



المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

تنظيم وإشراف :

قسم الجغرافيا بكلية الآداب - جامعة سرت
بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

هيئة التحرير

د. حسين مسعود أبومدينة

أ.د. مفتاح علي دخيل

د. بشير عبدالله بشير

د. سميرة محمد العياطي

د. سليمان يحيى السبيعي

منشورات جامعة سرت

2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للنمية في ليبيا

تنظيم وإشراف:

قسم الجغرافيا بكلية الآداب / جامعة سرت

بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

سرت 22 ديسمبر 2020م

هيئة التحرير

أ.د. مفتاح علي دخيل

د. حسين مسعود أبو مدينت

د. سميرة محمد العياطي

د. بشير عبد الله بشير

د. سليمان يحيى السبيعي

المراجعة اللغوية

د. فوزية أحمد عبد الحفيظ الواسع

منشورات جامعة سرت

الطبعة الأولى 2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

سرت 22 ديسمبر 2020

تصميم الغلاف: أ. إبراهيم محمد فراج العماري

تصميم داخلي: د. حسين مسعود أبو مدينة

جميع البحوث والآراء المنشورة في هذا المؤتمر لا تعبر إلا عن وجهة
نظر أصحابها، ولا تعكس بالضرورة رأي جامعة سرت.

حقوق الطبع والنشر محفوظة
لجامعة سرت

د. عبدالسراج محمد عبدالقادر

وكيل الشؤون العلمية لجامعة سرت
المشرف العام للمؤتمر

د. عبدالله محمد أمهلل

الكاتب العام لجامعة سرت
رئيس اللجنة التحضيرية للمؤتمر

أعضاء اللجنة التحضيرية

د. فرحمة مفتاح عبدالله	د. حسين مسعود أبو مدينتا
د. سليمان يحيى السبيعي	د. حافظ عيسى خير الله
د. أحمد علي أبو مريم	د. بشير عبدالله بشير
أ. جمعة محمد الغنائي	عبدالله أبو بكر القدافي

اللجنة العلمية

أ.د. مفتاح علي دخيل	رئيسا	د. سميرة محمد العياطي	عضوا مقررا
أ.د. ناجي عبدالله الزناتي	عضوا	أ.د. عبدالحميد بن خيال	عضوا
د. سليمان يحيى السبيعي	عضوا	د. حسين مسعود أبو مدينتا	عضوا
د. جبريل محمد امطول	عضوا	د. مصطفى منصور جهان	عضوا
د. عبدالقادر علي الغول	عضوا	د. محمود علي المبروك	عضوا
د. أبو بكر عبدالله الحبتي	عضوا	د. علي صالح علي	عضوا

لجنة تقنية المعلومات

م. محمود محمد البرق	م. وداد مصطفى اطيقتا
م. سفيان سالم الشعالي	علي مصطفى مكادة

اللجنة الإعلامية

مختار محمد الرماش	رئيسا	عبد الحلیم مفتاح الشاطر	محررا
خالد جمعة أمهلل	فني صوت	عبدالله نصر الدين اطيقتا	مصمما
مجدي ميلاد اعويدات	مصورا		

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المحتويات

الصفحة	عنوان البحث
د - هـ	كلمة رئيس جامعة سرت
و - ز	كلمة رئيس الجمعية الجغرافية الليبية
ح - ي	كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر
1 - 35	دراسة تأثير التعرية المائية على الجلاميد الصخرية المتوضعة على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة القواسم. د. أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر د. مولود علي بريش
35 - 62	عمليات التجوية والتعرية الرياحية والمائية على المنطقة الممتدة من وادي غيمة الخمس إلى الدافنية زلتن. شمال غرب ليبيا. أ. محمود عبد الله علي عبد الله.
63 - 84	المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زلتن 2010 - 2019م د. محمّد حميميد محمّد
85 - 108	الآثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد دراسة في جغرافية المياه أ. مفتاح عمران محمد كلم
109 - 130	التعديلات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد. د. ضو أحمد الشندولي
131 - 166	التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية باستخدام تقنية الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة وادي تماسلة في ليبيا). د. عيسى علي بحر
167 - 198	الخصائص المورفومترية لأودية حوض بلطة الرملة في جنوب الجبل الأخضر باستخدام تقنيات GIS د. محمود الصديق التواتي
199 - 245	حوض وادي السهل الغربي بهضبة البطان، دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. د. محمود علي المبروك صالح د. سليمان يحيى السبيعي

المحتويات

الصفحة	عنوان البحث
320 - 301	اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961-2010م) د. جمعة أرحومة جمعة الجالي
288 - 265	أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية د. جمعة علي المليون د. رجب فرج اقنير د. عبد اللطيف بشير الديب
312 - 289	دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي أ. حسن عبد الكرم حسن اللوح
334 - 313	تأثير الحروب على النسيج السكاني والعمراني للمدن (مدينة سرت أنموذجاً) د. بشير عبد الله بشير
364 - 335	التغير في التركيب السكاني في إقليم خليج سرت التخطيطي خلال الفترة (1973-2012م)، دراسة في جغرافية السكان أ. برنية سالم محمد
394 - 365	تطور مؤشرات التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م)، دراسة في جغرافية السكان د. سليمان أبوشناف علي ابريط الله
422 - 395	الجهود الليبية لمكافحة ظاهرة الهجرة غير القانونية د. علي عياد الكبير
460 - 423	التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة أ. أحمد محمد السائح
480 - 461	التحليل المكاني للمساجد في مدينة سبها أ. وفاء محمد عطية شخنوب
500 - 481	دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، دراسة تطبيقية على منطقة بني وليد أ. عقيلة سعد ميلاد محمد

المحتويات

الصفحة	عنوان البحث
501 - 524	مقومات الجذب السياحي بمنطقة بني وليد ومعوقاته د.أبو القاسم محمد القاضي
525 - 552	التخطيط المكاني للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية فجرة محمود مطر
553 - 580	الظروف الجغرافية وانعكاسها على دور الإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية (دراسة جغرافية لنماذج الإدارة المحلية في بعض الدول العربية) د. عبد السلام محمد الحاج
581 - 598	مساهمة مشروع الكفوة الإنتاجي في الأمن الغذائي الوطني د. مهدي سالم عمر القمي د. أسامة محي الدين خليل الريح
599 - 616	استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة النباتات الطبيعية والغابات كأساس للتنمية المستدامة (دراسة تطبيقية على المنطقة الشمالية الغربية من سهل الجفارة) د. علي منصور علي سعد د. سالم محمد أبوغليليشة
617 - 646	تربية النحل في منطقة بني وليد، دراسة في جغرافية الزراعة د. ميلاد محمد عمر عبد العزيز البرغوثي
647 - 674	واقع وآفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في مدينة سرت د. محمد المهدي شقلوف د. أحمد محمد ابوغالية
675 - 696	بناء نموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي د. عادل محمد الشركسي أ. زاهية محمد بوزقية
697 - 728	رصد وتقييم المخاطر بالموقع الأثري جولايا (أبو نجيم) 2009 - 2019م باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. د. مفتاح أحمد الحداد د. مصباح علي اسمية
729	توصيات المؤتمر

كلمة السيد رئيس جامعة سرت

بسم الله الرحمن الرحيم

دأبت جامعة سرت منذ تأسيسها على الاهتمام بالمؤتمرات والندوات العلمية وورش العمل، إيماناً منها بأهمية هذه المناشط العملية التعليمية التقليدية، وذلك لتوجيه الطلاب للبحث العلمي وحثهم عليه من خلال حضور هذه الفعاليات، والمشاركة فيها، ومتابعتها، وقد سبق أن خصت الجامعة الجمعية الجغرافية الليبية بمؤتمرين الخامس خلال الفترة من 19-22 مايو 1998م تحت شعار "التطور التنموي الأراضي والمدن والسكان في ليبيا"، والرابع عشر خلال الفترة من 1-3 أكتوبر 2013م تحت عنوان "جغرافية خليج سرت وإمكاناته التنموية"، ونشرت الجامعة كل بحوثه التي أجازتها اللجنة العلمية، التي شكلتها الجامعة بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية، وعرضت فيها عديد البحوث العلمية في مختلف فروع الجغرافيا، التي كان لها الأثر البالغ في إثراء البحث العلمي، وتوجيه اهتمام الباحثين إلى عديد المشاكل البحثية التي اعتمدت على تحليل البيانات، والمعلومات الميدانية، والمكتبية للوصول إلى حلول تسهم في التنمية المحلية والوطنية.

والجامعة إذ تشكر الجمعية الجغرافية الليبية، على اختيارها جامعة سرت للمرة الثالثة لعقد المؤتمر الخامس عشر في 22 ديسمبر 2020م، الذي كان عنوانه "الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا" احتوى على عديد البحوث التي شملت الجوانب الطبيعية، والبشرية، ودراسة الموارد التي يجب أن يخطط لها، للشروع في تنمية محلية ووطنية، تسهم في استغلال الموارد الطبيعية والبشرية، بشكل مثالي يهدف إلى الحفاظ على الموارد وتلبية حاجات الأجيال الحالية، والقادمة، أو ما يعرف بالتنمية المستدامة.

إن الدور الذي تلعبه الجمعيات العلمية هام جداً في حشد الباحثين، والخبراء، وإقحامهم في البحث العلمي، والأخذ بيد صغار الباحثين، وإرشادهم إلى أصول البحث العلمي وتطبيقاته المختلفة في كافة العلوم، بالتعاون مع الجامعات، التي تعد بيت خبره

وحاضنة لكل الباحثين، والخبراء وجمعياتهم العلمية، التي من بينها الجمعية الجغرافية الليبية التي نعتز بالشراكة معها والتعاون في كل المجالات.

وفي الوقت الذي ننشر فيه أكثر من ستة وعشرون بحثاً علمياً بالاشتراك مع الجمعية الجغرافية يحدونا الأمل في أن تجد هذه البحوث طريقها للتنفيذ، من خلال أدوات التنفيذ المحلية والوطنية التي يجب أن تكون في مستوى المسؤولية، من خلال تبني طموحات السكان وتطلعاتهم المستقبلية عن طريق التنمية، وذلك بالتخطيط السليم، والجيد الذي يتفهم الواقع، ويستشرك المستقبل وفق معطيات علمية مبنية على بيانات موثوق بها، و أدوات بحث علمي متطورة تواكب العصر.

نشكر اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية، وفرعها بالمنطقة الوسطى، واللجنة العلمية واللجنة التحضيرية للمؤتمر، وكافة الجهات التي أسهمت في الإعداد لهذا المؤتمر العلمي، إلى أن اكتمل بنشر بحوثه العلمية في العدد الخامس مجلة الجمعية الجغرافية الليبية وفق الأصول العلمية المتعارف عليها .

وفقكم الله ونتمنى التوفيق ودوام الصحة والعافية للجميع، وخدمة بلادنا العزيزة في كافة المجالات .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. أحمد فرج محجوب

رئيس جامعة سرت

كلمة رئيس الجمعية الجغرافية الليبية

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين

يسر الجمعية الجغرافية الليبية أن تضع بين أيدي القارئ الكريم أعمال بحوث المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، الذي عقد في رحاب جامعة سرت يوم 2020/12/22م. وحتى لا يمضي الوقت سدى، ولا يضيع حق الباحث من دون أن يرى عصارة ذهنه منشورة ومطبوعة وموزعة في هكذا صفحات علمية فقد أُنُقِق مع جامعة سرت على أن تُنشر هذه البحوث إلكترونياً.

إن الجمعية الجغرافية الليبية (عميد الجمعيات العلمية في ليبيا) إيماناً والتزاماً منها بدورها الطبيعي الذي تضطلع به، تحتاج إلى حشد أوفر نصيباً من الاهتمام، لما يعول عليها في ربط الدراسات بالحياة العملية من خلال البحوث الجغرافية المتخصصة التي تترجم طموحاتنا العلمية المكملة والضرورية لمواكبة التطور والتكيف مع عالم اليوم المتميز بالتقدم الهائل في شتى فروع ومجالات العلم والمعرفة والتقنية، وهو بلا شك دور قيادي يستوجب إيجاد الترابط بين العلوم والتقنية، وأن تُحوّل الدراسات النظرية إلى مهارات تطبيقية، مع النزوع إلى الإبداع والتعلق بالقيم والمثل العليا. وفي ذلك تمكين للحضارة الإنسانية من الثراء والخصوبة والتنوع.

هذا وتحتاز الجمعية الجغرافية الليبية في السنوات الأخيرة مرحلة من أصعب وأدق المراحل التي مرت بها منذ تأسيسها، وذلك انعكاساً لما تمر به بلادنا الحبيبة من أزمات ومشكلات مصدرها إما الداخل أو الخارج. الأمل في الدعاء إلى الله جل جلاله أن يغيّر الحال إلى غد أفضل ليتمكن كل ليبي وليبية ومقيم من العيش في رغد وسعادة وأمن وحرية، لتكون ليبيا في بداية هذا القرن جاذبة للمستثمر لقبض الربح، لا لقبض الربح كما قدر لها في بدايات القرن الماضي أن تكون جاذبة للمستثمر لا المستثمر.

تأثرت الجمعية الجغرافية الليبية (عميد الجمعيات العلمية في ليبيا) أيضاً بتأثير سلبى بما وصلت إليه أمور البلاد شأنها في ذلك شأن المؤسسات والهيئات والجمعيات الليبية المناظرة،

ولكنها واصلت مسيرتها في دروب غير ممهدة وطُرق غير معبدة للوصول إلى حل كل المشكلات التي وقفت وقد تقف حائلاً دون تطبيق ما أعدته من برامج محسوبة زمنياً وكماً وكيفاً، وذلك بفضل الله ثم بعزيمة مجلس الإدارة الرشيدة، وتصميم أعضاء الجمعية من الجغرافيين أصحاب القدح المعلا الذين هم كالغيث أينما وقع نفع.

إن طموح الجمعية الجغرافية الليبية لا يتوقف، فالحاولات جارية لمواصلة النشاطات العلمية والمؤتمرات الجغرافية المعتادة والتي يشتاق الجغرافي إلى أن يلتزم فيها الشمل مجدداً وتتسع فيها البحوث العلمية الهادفة، وتتحدد فيها المناقشات البحثية والملتقيات الجغرافية. لا يفوت رئيس وأعضاء مجلس إدارة الجمعية الجغرافية الليبية التوجه بالشكر والامتنان المقرون بالعرفان إلى جامعة سرت بكافة كلياتها وإداراتها على استضافتها أعمال المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، وهي الاستضافة الثالثة لأعمال هذه الجمعية، حيث استضافت الجامعة المؤتمر الخامس سنة 1998م والمؤتمر الرابع عشر سنة 2013م، وبذلك تترجع هذه الجامعة على قمة الجامعات الليبية التي استضافت المؤتمرات العلمية هذه الجمعية، كما تقدم بالشكر إلى جميع الملاك التدريسي في أقسام الجغرافيا في الجامعات الليبية التي استضافت أو تنوي استضافة مداورات أعمال الجمعية العمومية للجمعية الجغرافية الليبية بالتزامن مع انعقاد الملتقيات الجغرافية الحولية لاحقاً. والشكر موصول إلى جميع من أسهم في مؤازرة الجمعية الجغرافي الليبية الفتية. الأمل وطيد أن يستمر هذا التفاعل الراشد والمؤازرة المندوحة والمرجوة لهذه الجمعية الجغرافية الليبية (عميد الجمعيات العلمية في ليبيا) حتى تتمكن من مواصلة رسالتها المنوطة بها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام المقرون بتحية الإسلام

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. منصور محمد الكيخيا

رئيس الجمعية الجغرافية الليبية

بنغازي في يوم الثلاثاء 02 ربيع الثاني 1442هـ

الموافق 17 نوفمبر 2020م.

كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الانبياء والمرسلين

الإخوة :

أ.د. أحمد فرج المحجوب. رئيس جامعة سرت

د.عبد السلام محمد عبد القادر. وكيل الجامعة للشؤون العلمية والمشرف العام على المؤتمر

د. عبد الله محمد أمهلل. الكاتب العام للجامعة ورئيس اللجنة التحضيرية

د. فرحة مفتاح عبدالله. عميد كلية الآداب وعضو اللجنة التحضيرية

د. حسين مسعود أبو مدينة. رئيس قسم الجغرافيا وعضو اللجنة التحضيرية

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين عن طريق تطبيق (Google Meet)

في البداية نقول "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" وفي هذا السياق يكون لزاماً علينا نحن أعضاء اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى جامعة سرت والقائمين عليها من رئيسها ووكلائها وموظفيها وأساتذتها وعميد كلية الآداب ورئيس قسم الجغرافيا على ترحيبهم وإستضافتهم لملتقانا الجغرافي هذا في ربوعها، وهذا ليس بغريب عليها فقد سبق وأن احتضنت هذه الجامعة الموقرة الملتقى الجغرافي الخامس في عام 1998م والملتقى الجغرافي الرابع عشر في عام 2013م، وها هي اليوم تحتضن ملتقانا الجغرافي الخامس عشر الذي كان من المفترض انعقاده في رحابها خلال الفترة 20 - 21 نوفمبر 2019م، وحالت بعض الظروف دون إنعقاده في موعده، وتأجيله إلى أن وفقنا الله في انعقاده في هذا اليوم بتنظيم وإشراف قسم الجغرافيا بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية تحت شعار "الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية" متضمناً ثلاثة محاور:

1. المحور الطبيعي والبيئي: وتضمن دراسات لأهم الموارد الطبيعية والظروف المناخية وتنمية الساحل الليبي، والمشاكل البيئية.
2. المحور البشري: وتضمن دراسات تتعلق بتنمية القرى والمدن، السكان، الهجرة، صناعة السياحة والزراعة والصناعة.

3. المحور النقدي: واشتمل على دراسات تبرز أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وتطبيقاتها في الكشف عن الموارد الطبيعية وفي مجال التخطيط السليم للخدمات، وفي مجال الكوارث البيئية وإدارتها والتخفيف من آثارها.

يكون لزاماً علينا أيضاً أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الإخوة والأخوات أعضاء اللجان العلمية و التحضيرية والإعلامية المشرفة على هذا الملتقى على ما بذلوه من جهد لانعقاد هذا الملتقى، كما نشكر سعيهم الحثيث لنجاحه وتذليل الصعاب لتحقيق أهدافه.

إن ما تجدر الإشارة إليه أن اللجنة العلمية المكلفة بدأت عملها يوم الثلاثاء الموافق 30 يونيو 2019م وحتى يوم الثلاثاء الموافق 5 نوفمبر 2019م، وتم خلال هذه الفترة استقبال (285) مراسلة عبر البريد الإلكتروني، وفي المقابل قامت اللجنة العلمية بمحاطبة ذوي العلاقة بحوالي (350) مراسلة عبر بريدنا الإلكتروني.

استقبلت اللجنة العلمية حوالي (40) بحثاً وتم تحكيمها عن طريق لجنة من الأساتذة بلغ عددهم (37) أستاذاً من مختلف الجامعات الليبية ترتبط تخصصات كل منهم بالبحوث التي أُحيلت إليهم لتقييمها؛ وبناء على ذلك تم قبول (27) بحثاً.

وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن اللجنة العلمية اتخذت سياقاً علمياً لم يتم إتخاذه سابقاً متمثلاً في إعادة كل بحث للمقيم السري الذي قام بتقييمه بهدف التأكد من قيام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة، حتى أن بعض البحوث أُعيدت لمقيمين لمراجعتها أربع مرات لضمان جودتها، ولكن للأسف لوحظ أن بعض الباحثين اعترضوا على إجراء التعديلات التي طُلبت منهم لسبب أو لآخر، ورغم ثقة اللجنة العلمية في اختيارها لكل مقيم سري وإزالة سوء الفهم أرسلت هذه البحوث بصورتها الأصلية لمقيمين آخرين وكانت نتيجة التقييم من المقيم الثاني مطابقة لما أشار إليه المقيم الأول، وهذا إن دل على شيء فإنما يدل على كفاءة المقيمين ومصداقيتهم، فلهم منا كل التقدير والعرفان على حسن تعاونهم.

وأخيراً وليس بآخر، فإن اللجنة العلمية لا تدعي الكمال للبحوث التي تم تقييمها واختيارها، فالكمال لله وحده، ولكن كفانا أن نقول إن المشاركين الذين قبلت بحوثهم قدموا ما استطاعوا من دراسات ونتائج وتوصيات إلى ذوي العلاقة للاستفادة منها، كما تفتح لهم آفاقاً جديدة لإجراء بحوث ودراسات مستقبلية.

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين:

في الختام يكون لزاماً علينا أن نترحم على أرواح من قدموا لنا يد المساعدة في ملتقياتنا الجغرافية السابقة ونخص بالذكر المرحوم أ.د. موسى محمد موسى الذي كان رئيساً للجامعة سرت خلال احتضانها لملتقانا الجغرافي الرابع عشر، وكذلك زملاءنا من الجغرافيين الذين وافتهم المنية هذه السنة وخلال السنوات الماضية ونخص منهم بالذكر المرحوم أ.د. الهادي مصطفى أبولقمة أحد المؤسسين الأوائل للجمعية الجغرافية الليبية ورئيسها لسنوات طويلة، وندعو الله أن يتقبلهم جميعاً بواسع رحمته ويجازيهم عنا خير الجزاء، وفي الوقت نفسه ندعو الله أن يمن بالشفاء العاجل للأستاذ الدكتور محمد المبروك المهدي الذي لم يتغيب عن ملتقيات الجمعية الجغرافية السابقة، وكذلك كل من ألم به داء شفاء لا يغادر سقماً.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. مفتاح علي دخيل

نائب رئيس اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية

ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

دراسة تأثير التعرية المائية على الجلاميد الصخرية المتوضعة على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة القواسم.

د. مولود علي بريس

قسم الجغرافيا/كلية الآداب بالزاوية

جامعة الزاوية

د. أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر

قسم الهندسة الجيولوجية/كلية الهندسة جادو

جامعة نالوت

ملخص الدراسة:

يعد شق الطرق الجبلية استجابةً للمشاريع التنموية في المناطق الجبلية، وما تشكله تلك الطرق من أهمية استراتيجية فهي تمثل عصب الحياة لتلك المناطق، كما يعد تأمين الحماية من المخاطر الطبيعية، لاسيما حركة المواد على المنحدرات المتاخمة لتلك الطرق التي يجب على الجهات المسؤولة أن تعيرها بالغ الاهتمام.

تتمحور مشكلة البحث حول الآثار الناجمة عن نشاط التعرية المطرية، باعتبارها المحفز لحركة الجلاميد على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان في منطقة القواسم بالجبل الغربي، وما تشكله حركة الجلاميد من مخاطر على صلاحية الطريق الجبلي وسلامة ومستخدميه.

واعتمد الباحثان على تحليل البيانات المناخية (الحرارة والأمطار) باستخدام نموذجي (جافرلوفيتش وفورنيه)، كما اعتمد كذلك على العمل الميداني في تجميع البيانات عن المنحدرات، وأخذ القياسات لعدد (56 جلمود صخري) تتوضع على المنحدرات الطبيعية المتاخمة للطريق الجبلي مع الاستعانة ببرنامج (Google earth pro) لأخذ بعض القياسات المتعلقة بتضاريس المنحدرات، وقد خلصت الدراسة إلى أن حجم التعرية المطرية في منطقة الدراسة بلغ (149.6 م³/كم²/سنة)، بناءً على نموذج جافريلوفيك، وبتطبيق معادلة فورنيه وفق الدرجة المعيارية اتضح أن نشاط الحت يزداد بشدة في أشهر فصل الشتاء، كما خلصت كذلك إلى أن حركة الجلاميد الصخرية تكون واضحة المسار على المنحدرات الشمالية مع مجاري التصريف المائي، بينما تلك المتوضعة على المنحدرات الجنوبية فلا يمكن التنبؤ باتجاه حركتها.

1- مقدمة:

الجبل الغربي من الظواهر الجيومورفولوجية البارزة في شمالي غربي ليبيا، حيث تتنوع فيه الصخور والتربة وتحترق منحدراته العديد من الأودية، ويتأثر بالعديد من الظروف الطبيعية والبشرية، فبينما كانت الأولى سبباً في وجوده، غيرت الأخيرة من ملامحه المورفولوجية في بعض أجزائه.

ويعد تخطيط استخدام الأراضي في الدراسات الجغرافية هو تلبية الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية للسكان وفق دراسات تتناغم فيها البيئة الطبيعية ومكوناتها والظروف البشرية التي تدخلت فيها، وهي غالباً ما يتجاهلها متخذي القرار ومن يقوم بالدراسات المتعلقة بقطع المنحدرات، وخرير مثال لذلك الطريق الجبلي أبوغيلان التي تعد منظومة تفاعل مهمة بين العلاقات المكانية البشرية والطبيعية، فهو يبرز ملامح تأثير النشاط البشري وتغييره في البيئة الطبيعية مؤثراً بذلك على الخصائص الطبيعية؛ لتلبية احتياجات النقل وتسهيل حركة المواصلات بين مدن الجبل الغربي ومدن الساحل، فعلى الرغم من أن هذه الطريق تعد من أكثر الطرق حيوية بالجبل الغربي فإنها غالباً ما تعترضها انهيارات ناجمة عن حركة الجلاميد والكتل الصخرية والحطام مصدرها المناطق التي لم تظلمها الدراسات البحثية.

2.1- مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

من مظاهر النشاط البشري وتأثيره في البيئة الطبيعية، شق المنحدرات الطبيعية لغرض مد الطرق الجبلية، فتعمل الشركات المصممة والمنفذة للمشاريع على إجراء دراسات تتعلق بالمنحدرات المقطوعة من ناحية هندسية؛ للحصول على أفضل نتائج تتعلق بقطع المنحدرات لتوصلها حالة من الاتزان مخافة حدوث انهيارات لتلك المنحدرات، وغالباً ما تتجاهل تلك الشركات المنحدرات المتاخمة للطرق، التي يكون من الصعوبة بمكان الوصول إليها أو أنها ليست من ضمن العقد المبرم، فيتم تجاهل تلك المنحدرات ومكوناتها وما يستقر عليها من جلاميد صخرية، وأيضاً تجاهل العوامل المؤثرة كعوامل التعرية المطرية التي قد يكون تأثيرها بعد فترة زمنية، لاسيما حركة الجلاميد إلى أسفل المنحدر تحت تأثير وزنها وتكون المحصلة أضرار تلحق بالطريق وملحقاتها ومستخدميه.

وتطرح مشكلة الدراسة تساؤلين هما:

- 1- ما تأثير المطول المطري على نشاط التعرية المطرية بمنطقة الدراسة؟
- 2- هل توجد علاقة بين أنواع الانهيارات المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات؟

3.1- فرضيات الدراسة:

- 1- يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.
- 2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحركة المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

4.1- أهمية الدراسة:

تسهم هذه الدراسة في إبراز دور علم الجيومورفولوجيا في التخطيط السليم، المبني على التحليل الرياضي وعلى الدراسة الميدانية؛ لتوضيح العلاقات المكانية بين نشاط التعرية وحركة الجلاميد على المنحدرات الطبيعية المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان، وهي في حال حركتها ستسبب ضرراً بالطريق وملحقاته ومستخدميه.

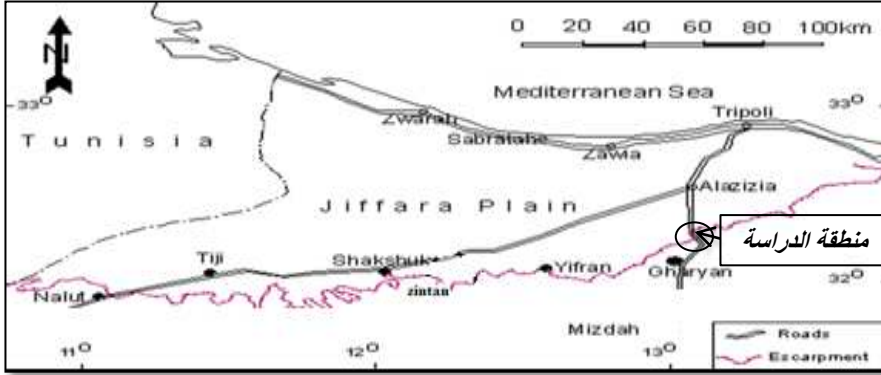
5.1- أهداف الدراسة:

من أهدافها توضيح تأثير نشاط التعرية المطرية ميدانياً ورياضياً، على المنحدرات وعلى الجلاميد المتوضعة عليها مع التغير في اتجاه ميل المنحدرات.

6.1- حدود منطقة الدراسة:

تقع ضمن سلسلة مرتفع الجبل الغربي الواقع شمال غرب ليبيا شكل (1)، يفصلها من الناحية الشمالية عن البحر المتوسط سهل الجفارة، وتمتد السلسلة لتلتقي بالبحر في منطقة الخمس شرقاً ومن الناحية الجنوبية تحدها الحمادة الحمراء، والمرتفع عبارة عن هضبة متوسطة الارتفاع تمتد في اتجاه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي لمسافة طولها 500 كلم ويمثل شكل (1) موقع منطقة الدراسة من الجبل الغربي.

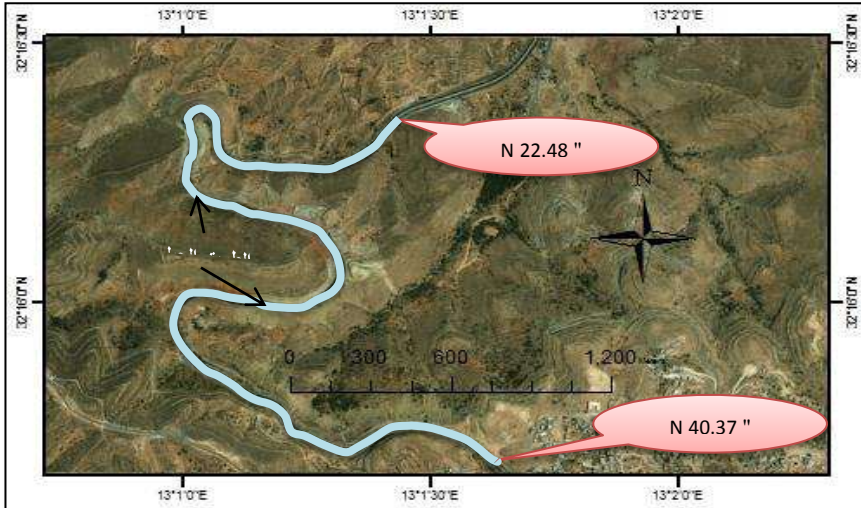
شكل (1) موقع منطقة الدراسة من الجبل الغربي.



Hammuda, 2000.

ويرز الطريق الجبلي أبوغيلان الحديث بطول يصل لحوالي (4 كم) - شكل (2) - وتمثل الإحداثيات ($N32^{\circ}16'22.48''-E13^{\circ}01'27.04''$) بداية الطريق على ارتفاع 355 متراً فوق مستوى سطح البحر، بينما الإحداثيات ($E13^{\circ}01'38.28''-N32^{\circ}15'40.73''$) تمثل نهاية الطريق موضع الدراسة على ارتفاع 606 متراً، فوق مستوى سطح البحر وبداية محلة أبوغيلان التابعة لمدينة القواسم.

شكل (2) موقع الطريق الجبلي أبوغيلان.



المصدر: استناداً لدراسة الميدانية ومخرجات البرنامج Arc Map.

7.1- منهجية الدراسة:

فرضت طبيعة البيانات المطلوبة لإتمام الدراسة الاعتماد على منهجين: تمثل الأول في المنهج الوصفي الذي اعتمدت فيه الدراسة على جمع البيانات الوصفية عن منطقة الدراسة متقصية أثر المصنفين والبحاث في هذا المجال، وجمع البيانات الميدانية التي تتعلق بمشكلة البحث، والثاني تمثل في المنهج التحليلي الكمي الذي أسهم في تحليل البيانات المناخية والبيانات الحقلية.

8.1- أدوات الدراسة: وتمثلت في الآتي:

- 1- خريطة جيولوجية بمقياس رسم 1:250000، والغرض منها معرفة توزيع الصخور.
- 2- خريطة طبوغرافية بمقياس رسم 1:10000، والغرض منها تحديد تضاريس المنطقة.
- 3- برنامج (Google earth pro) واستخدم لغرض الحصول على قياس الأبعاد على المنحدرات.
- 4- جهاز تحديد المواقع (GPS Garmin eTrex 20x)، والغرض منه تحديد مواقع الجلاميد.
- 5- بوصلة جيولوجية والغرض منها تحديد اتجاهات ميل المنحدرات والجلاميد والطبقات الصخرية.

1.2- التابع الطبقي: بدأ العمر الجيولوجي للتتابع الطبقي بمنطقة الدراسة مع بداية حقب الحياة الأوسط بتكوين كرش، واستمر إلى بداية حقب الحياة الحديث، وينتهي التتابع بتكوين قصر تغرنة ويتألف من أنواع متباينة من الصخور الرسوبية،⁽¹⁾ وأهم التكوينات المتكشفة على منحدرات منطقة الدراسة يوضحها شكل (3)، أما أهم التكوينات المتكشفة على المنحدرات الطبيعية تتمثل في الآتي:

(1) أمين المسلاطي، التطور الجيولوجي و التكويني لليبيا في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي مصطفي أبولقمة، سعد خليل القريري. الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، سرت، 1995م، ص50.

1.1.2- تكوين أبوغيلان: يرجع عمره للجوراسي المتأخر، ويبلغ سمكه ما بين 40-60م، وبالنسبة لوصفه الصخري فهو عبارة عن حجر جيري دولوميتي مع تداخلات من المارل والطين⁽¹⁾.

2.1.2- تكوين ككلة: يبلغ سمك التكوين في منطقة الدراسة 40 متراً وتتألف صخوره من الحجر الرملي المتداخل مع الحصى والغرين، أما عمره الجيولوجي فيرجع لعصر الكريتاسي المبكر⁽²⁾.

شكل (3) التكوينات الجيولوجية المكتشفة في منطقة غريان.



Alfandi, 2012.

3.1.2- تكوين سيدي الصيد: يعلو تكوين ككلة، ويرجع عمره للكريتاسي العلوي، وتتألف من عضوين هما: عضو عين طي، المكوّن أساساً من الدولومايت مع تداخلات من المارل، والعضو العلوي يفرن ومكوّن من الأحجار الطينية المارل⁽³⁾، ويبلغ سمكه ما بين 60-80 م ويتواجد في الأجزاء العليا لبعض منحدرات منطقة الدراسة ومصدراً مهماً للجلاميد.

- (1) Mayouf, G.M., 2007. Evolution of a late triassic fluvial system, NW Libya, Unpublished MSC Thesis, Durham Universit,p44.
- (2) Goudarzi, G.H., 1970. Geology and mineral resources of Libya-a reconnaissance (No660). US Govt. Print. Off.,p34.
- (3) El-Bakai, M.T., 1997. Petrography and palaeoenvironment of the Sidi as Sid Formationin Northwest Libya. Petroleum Research Journal, 9, pp.9-26.

حدّد تنوع الصخور الرسوبية أي عوامل التعرية والتجوية، التي أثّرت ومازالت تؤثر حالياً في الصخور الذي انعكس على اتجاه حركة المياه، وجريان الأودية الفصليّة، وقد أسهمت الظروف الطبيعيّة، إضافةً لعامل الزمن في تحديد الطبوغرافيا وأشكال السطح، فنجد الأودية تفصل بين التكوّينات، فكانت من الشواهد عن تأثير فعل المياه فالمواضع (A) بالشكل (4) كانت متصلة وانفصلت بفعل التعرية المائية.

شكل (4) الشواهد الحقلية لتأثير التعرية المائية بمنطقة الدراسة.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/2م.

1.3- طريقة الدراسة: للوصول إلى أهداف الدراسة اتبعت الإجراءات

الآتية:

1.1.3- التحليل الرياضي للبيانات المناخية: إن إبراز الدور الذي تقوم به عناصر المناخ

بتأثيرها على المنحدرات ومكوناتها من عدمه في منطقة الدراسة لا يتأتى إلا بدراسة أمرين:

الأول:- التحليل الرياضي والإحصائي لعناصر المناخ ومقارنته بالمعايير العلميّة والعالميّة.

الثاني:- دراسة الشواهد الحقلية على تأثير عناصر المناخ على الجلاميد المنتشرة على المنحدرات.

واعتمدت الدراسة على بيانات الأمطار جدول (1) من سنة 1986م إلى

سنة 2009م.

جدول (1) المتوسطات الشهرية والمعدلات الفصلية وكميات الأمطار محطة غريان من سنة 1986-2009م.

الفصول	الأشهر	متوسط كميات الأمطار
فصل الشتاء	ديسمبر	50.6
	يناير	75.1
	فبراير	46.5
المعدل الفصلي		172.2 مم
فصل الربيع	مارس	40.9
	أبريل	16.3
	مايو	13.5
المعدل الفصلي		70.6 مم
فصل الصيف	يونيو	2.7
	يوليو	0.0
	أغسطس	0.8
المعدل الفصلي		63 مم
فصل الخريف	سبتمبر	8.8
	أكتوبر	24.1
	نوفمبر	35.1
المعدل الفصلي		68 مم
المعدل العام		314.4 مم

المصدر: بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي 3/2018م.

وأهم الإجراءات التي اتبعت لدراسة تأثير المطول المطري في منحدرات منطقة الدراسة ما يأتي:

1.1.1.3- قياس حجم التعرية المطرية: تم تطبيق نموذج جافرلوفيتش معادلة (1) ويستخدم هذا النموذج لتقدير حجم التعرية المطرية، وتؤثر في النتيجة المتحصل عليها كل من نوع الصخور، ودرجة انحدار السطح، ودرجة الحرارة، وخصائص التربة، وكمية التساقط. فإذا كانت قيمة (w) أقل من 500 م³/3 كم²/ السنة فالتعرية منخفضة، أما العالية تتجاوز فيها قيمة (w) 800 م³/3 كم²/ السنة.⁽¹⁾

(1) حسن أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، مؤسسة الثقافة الجامعية الإسكندرية، الطبعة الحادية عشرة، 1995، ص 124.

$$W = T * h * n * \sqrt{Z^3 * F^{(1)}} \dots \dots \dots (1)$$

وحساب حجم التعرية المطرية يتم اتباع الإجراءات الآتية:

أولاً: حساب قيمة معامل الحرارة (T) وبحسب بالمعادلة (2)

$$T = (0.1 * T_0 + 0.1)^{0.5} \dots \dots \dots (2)$$

حيث إن:

(T₀) المعدل السنوي لدرجة الحرارة = 18.5 م.

عليه فإن قيمة معامل الحرارة (T) = 1.39.

ثانياً: حساب المعدل السنوي للأمطار بالمللم (h)، ومن بيانات الجدول (1) تساوي (314.4 مم).

ثالثاً: مساحة منطقة الدراسة كم² (F)، من الدراسة الميدانية تبلغ مساحة المنحدرات 0.606 كم².

رابعاً: قيمة (N) تساوي 3.14.

خامساً: حساب قيمة معدل التعرية (Z): بحسب من المعادلة (3)

$$Z = Y * Xa * (Q + \sqrt{|a|}) \dots \dots \dots (3)$$

حيث إن قيم (Y)، (Xa)، (Q) قيم وصفية تستخرج من جداول طورت من قبل جافريلوفيك سنة 1954م، ثم عدلت من قبل جملة من الباحثين سنة 2004، 2005م⁽⁴⁾، وبحسب على النحو الآتي:

1- معامل قابلية التربة للتعرية (Y): يتم توصيفها من الجدول (2)

(1) Zorn, M. and Komac, B., 2009. Response of soil erosion to land use change with particular referenceto the last 200 years (Western Slovenia). Revista de geomorfologie, 11, p40.

(2) Zorn, M. and Komac. Op. City 1971,p40.

(3) محمد خليل محمد، استخدام نماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين، مجلة أداب الفراهيدي العدد (43) حزيران 2018م، ص 90.

(4) جمال شعوان وآخرون، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بجوض وادي امزاز (التريف الأوسط) من تحليل نموذج جافريلوفيك، منشورات مجلة جغرافية المغرب، العدد(2،1)، المجلد (28) 2018م، ص 76.

جدول (2) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير قيمة معامل التربة للتعرية.

متوسط القيمة	Y	معامل قابلية التربة للتعرية
0,2	0,3-0,1	صخور صلبة شديدة المقاومة
0,4	0,5-0,3	صخور ذات مقاومة متوسطة
0,55	0,6-0,5	صخور ضعيفة المقاومة
0,7	0,8-0,6	ركام حطامي ورواسب خشنة وترب صلبة
0,95	0,9-1,0	رواسب رملية ناعمة وترب المقاومة لها

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 78.

وبالاعتماد على الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة وكذلك الدراسة الميدانية، تبين أن أهم الترب المنتشرة على المنحدرات تتمثل في التربة الحصوية، وأما الصخور فتمثل ما نسبته 85% وأهم أنواعها الصخور الجيرية والرملية والدولوميتية، وتتأثر الصخور السالفة الذكر بعمليات التعرية وبخاصة الأحادية ولا تزال ملاحظتها ترتسم على المنحدرات الطبيعية، وبذلك تكون الصخور ذات المقاومة المتوسطة، بقيمة (0.5) الجدول (2).

2- معامل حماية التربة (Xa): ويقصد به مستويات كثافة الغطاء النباتي التي تساعد في تثبيت المنحدرات، وإبطاء الطاقة الحركية للمياه فتقلل من عملية انجراف وتعرية المنحدرات، واعتمد على الدراسة الميدانية في توصيف الغطاء النباتي، وتبين أن الغطاء النباتي في منطقة الدراسة محدود، ويقتصر على بعض الأعشاب الموسمية التي تنمو بفصل الربيع، وعدد من الأشجار التي لا تتجاوز 150 شجرة، في مساحة المنطقة والمقدرة ب(606928م²) لتكون كثافة الغطاء النباتي في متر² 0.024%، وعليه تم اعتماد منحدرات منطقة الدراسة أرض جرداء بقيمة (0.9) جدول (3).

جدول (3) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير قيمة معامل التربة للتعرية.

متوسط القيمة	Xa	معامل حماية التربة
0,125	0,2-0,005	غابات مختلطة كثيفة-متوسطة الكثافة وأحراج.
0,3	0,4-0,2	غابات صنوبرية وحنيات متبعثرة وأجمات على جوانب القنوتات.
0,5	0,6-0,4	مرع وغابات أو حنيات متضررة.
0,7	0,8-0,6	مزارع ومرع متضررة.
0,9	1,0-0,8	أرض جرداء.

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 80.

3- معامل الشبكة المائية (Q): لا تستنبط هذه القيمة إلا من العمل الحقلية عن طريق ملاحظة الباحث لمراحل وتطور التعرية بالحوض لتطور واستنباط التوصيف من الجدول (4)، وفي منطقة الدراسة تشد أغلب التعرية، وترسم ملاحظتها من حت ونقل وترسيب في القنوات المائية بشكل أكبر من باقي المواضع على المنحدرات، وبذلك تكون قيمة (Q) من الجدول حسب تقديرات العمل الحقلية (0.3).

جدول (4) العوامل الوصفية المستخدمة في تقدير معامل الشبكة المائية

Q	معامل الشبكة المائية وتوصيفها
0.2-0.1	تعرية ضعيفة في حوض التصريف.
0.5-0.3	تعرية في القنوات المائية بين 20%، 50% من حوض التصريف.
0.7-0.6	تعرية في الأنهار، والأحادي، والإرسابات الفيضية، وتعرية كارستية.
0.9-0.8	حوض التصريف تحت تأثير التعرية والإنزلاقات الأرضية بين 50%، 80%.
1.0	جميع حوض التصريف تحت تأثير التعرية.

المصدر: محمد خليل محمد، 2018م، ص 99.

4- معدل انحدار التضاريس في المنطقة (Ja): تتسم منطقة الدراسة بدرجات انحدارية مختلفة ناتجة عن التنوع الصخري، وتأثير عوامل التعرية والتجوية، فمن الدراسة الميدانية تبين أن الدرجات الانحدارية تسدرج من (2°) إلى منحدرات حرفيه تصل درجات انحدارها ما بين (85°، 90°)، وباستخدام برنامج (Google earth pro) تبين أن متوسط انحدار التضاريس لمنحدرات المنطقة بلغ (20%)

و بتطبيق المعادلة (3) نستخرج قيمة معامل (Z) (3) (3) $Z = Y * X_a * (Q + \sqrt{Ja})^4$

و بمعلومية جميع المعطيات الآتية:

معامل قابلية التربة للتعرية = 0.5 (Y) معامل حماية التربة = 0.9 (Xa)

معامل تطور التعرية = 0.3 (Q) معدل انحدار التضاريس في المنطقة = 21% (Ja)

$$Z = 0.9 * 0.5 * (0.3 + \sqrt{0.21}) = 0.9 * 0.5 Z = 0.33 * (0.3 + 0.45)$$

(1) محمد خليل محمد، استخدام النماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين، مجلة

آداب الفرهدي العدد (43) حزيران 2018م، ص 90.

ولتوصيف قيم التعرية المحتملة من خلال قيمة (Z) يتم مقارنة القيمة المتحصل عليها مع بيانات الجدول (5)، وتبين أن مستوى التعرية لمنحدرات منطقة الدراسة بناء على قيمة (Z) توصف بالمتوسطة.

جدول (5) فئات مستويات التعرية تبعاً لقيمة معامل التعرية (Z).

متوسط القيمة	معامل التعرية	مستوى التعرية
1,25	1,51-1,01	شديدة جدا
0,85	0,81-1,0	شديدة
0,55	0,41-0,80	متوسطة
0,30	0,20-0,40	خفيفة
0,10	0,01-0,19	خفيفة جدا

المصدر: جمال شعوان وآخرون، 2013م، ص 85.

قياس حجم التعرية المطرية على منحدرات منطقة الدراسة:

بتوفر جميع المعطيات المتعلقة بحساب حجم التعرية طبقت المعادلة (1)، على النحو الآتي:

$$W = T \cdot h \cdot n \cdot \sqrt{Z} \cdot F \quad W = 1.39 \cdot 314.4 \cdot 3.14 \cdot \sqrt{0.33} \cdot 0.606$$

حجم التعرية المطرية (W) = 149.6 م³/كم²/ السنة.

وتبين أنّ حجم التعرية المطرية أي مقدار وما تحمله المياه من نواتج الحث = 149.6 م³/كم²/ السنة منخفض، وأنّ انخفاض فعالية الأمطار وتأثيرها على عمليات النقل ناتج عن الطوبوغرافيا، واختلاف زاويا ميل المنحدرات، وانخفاض كميات الأمطار وتذبذبها من سنة لأخرى ومن موسم لآخر، وبالرغم من انخفاض حجم التعرية فقد تبين من الدراسة الميدانية وجود جلاميد صخرية دولوميتية في مجاري تصريف المياه تعرية أهدودية شكل (5) مصدرها الجزء العلوي للمنحدرات، وقطعت هذه الجلاميد مسافة تراوحت ما بين 150-180 متراً من ارتفاع 553 متراً، لتستقر على ارتفاعات ما بين 468-498 متراً، لتكون مجاري تصريف المياه شاهدة على تأثير المياه في الصخور المكونة للمنحدرات ومدللة على أنّ المياه هي محفز الحركة الرئيسي للجلاميد الصخرية، مع عدم المحفزات الأخرى كالزلازل، ولم يعد وجود صدوع بالقرب من منطقة الدراسة، وصدوع أخرى محلية أي على

نطاق محدود بداخلها مؤشر مهم عن تعرض المنطقة لهزات أرضية، فصدع العريزية يمثل منطقة ضعف لا يمكن غض النظر عنه، حيث سجلت محطة الرصد الزلزالي بمنطقة غريان هزات أرضية بالقرب منه وإن كانت خفيفة، ولم يتسن الحصول على تلك البيانات⁽¹⁾، ومن ناحية أخرى قد تعمل بعض الانهيارات الأرضية على إحداث هزات أرضية ناتجة عن انهيار المناجم، وقد تكون التفجيرات المتعلقة من قبل الإنسان سبباً لزلزال تسبب انهياراً للمنحدرات⁽²⁾.

شكل (5) جلاميد صخرية مستقرة في مجرى تصريف مائي.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

2.1.1.3- القدرة الختية المطرية. بالاعتماد على المعطيات المناخية نستخدم معادلة (4) فورنية⁽³⁾

$$R = \left[\frac{P1^2}{P} \right] \dots \dots \dots (4)$$

حيث R = القدرة الختية المطرية، وتقارن النتائج المتحصل عليها بالجدول (6)

$P1$ = المعدل الشهري لمجموع الأمطار ملم، P = كمية المطر السنوي ملم.

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع رئيس مركز الرصد الزلزالي غريان، 8/2018م.

(2) محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة، منشورات دار الفكر العربي، القاهرة، 1996م، ص 46.

(3) عز الدين درويش، تقويم حجم القدرة الختية الريحية والمطرية لمنطقة خانتقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)، مجلة ديالي العراق العدد التاسع والأربعون، 2011م، ص 12.

جدول (6) تصنيف (Fournier) لقياس شدة الحث المطري.

ت	الدرجات	شدة التعرية
1	أقل من 50	ضعيفة
2	50 - 500	معتدلة
3	501 - 1000	عالية
4	أكثر من 1000	عالية جدا 183520

المصدر: حسين كاظم عبدالحسين 2017م.

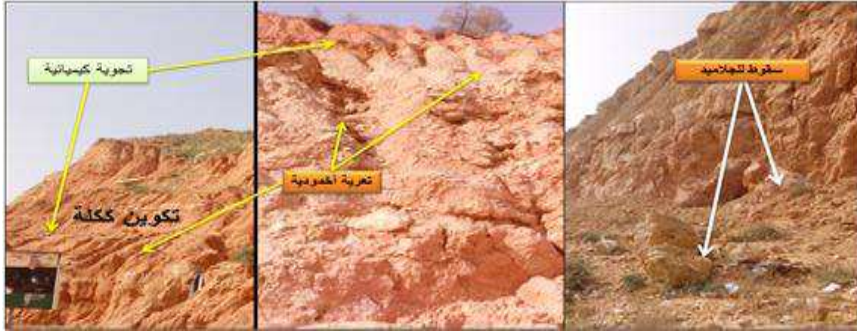
وبتطبيق المعادلة (4) نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها من الجدول (7): أن التعرية المطرية لشهور فصول السنة بمنطقة الدراسة وصفت بالضعيفة وفق مؤشر فورنيه، وبلغت شدة التعرية المطرية عموماً 3.78، ومن الدراسة الميدانية تبين أن الهطول المطري له تأثير فعال في إحداث عمليات حتية للصخور المكونة للمنحدرات، بمساعدة عوامل التحوية الكيميائية التي تعمل على إضعاف مكونات المنحدرات التي تصنفها الدراسة بأنها من المراحل الأولية للتعرية المطرية، ومن أبرز عمليات الحث المطري المنتشرة على منحدرات منطقة الدراسة (التعرية الأخدودية) شكل (6).

جدول (7) التعرية المطرية وفق مؤشر فورنيه لمنطقة الدراسة.

الشهور	P_1 المعدل الشهري ملم	P_1^2 مربع المعدل الشهري	P (كمية المطر السنوي)	مؤشر فورنيه	شدة التعرية
ديسمبر	50.6	2560.3	314 ملم	8.1	ضعيفة
يناير	75.1	5640	314 ملم	17.9	ضعيفة
فبراير	46.5	2162.2	314 ملم	6.8	ضعيفة
مارس	40.9	1672.8	314 ملم	5.3	ضعيفة
أبريل	16.3	265.6	314 ملم	0.8	ضعيفة
مايو	13.5	182.2	314 ملم	0.5	ضعيفة
يونيو	2.8	7.8	314 ملم	0.02	ضعيفة
يوليو	0.0	0.0	314 ملم	0.0	=
أغسطس	0.8	0.64	314 ملم	0.001	ضعيفة
سبتمبر	8.8	77.4	314 ملم	0.24	ضعيفة
أكتوبر	24.1	580.8	314 ملم	1.8	ضعيفة
ديسمبر	35.1	1232	314 ملم	3.9	ضعيفة

المصدر: استناداً لبيانات الجدول (1) والجدول (6) ونتائج تطبيق المعادلة (4).

شكل (6) ملامح تأثير الحث المطري على بعض منحدرات منطقة الدراسة.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

إن الاعتماد على الكميات الشهرية للأمطار لا تعكس حقيقة الأمطار وشدة تعريتها في منطقة الدراسة، إذ أن الكمية الشهرية فيها قد تمطر في يوم أو يومين، ولهذا تعمل على تعرية شديدة تفوق ما يعادل تعرية مائة لأشهر عدّة، وعلى ما ذكر تم إعداد نموذج إحصائي خاص بمنطقة الدراسة لحساب التعرية المطرية باستخدام الدرجة المعيارية⁽¹⁾، لتمثيل التوزيع الحقيقي لقيم كميات الأمطار لكل شهر، وذلك باستخراج المتوسط الحسابي لقيم (P1) والبالغ قيمته (26.2) والانحراف المعياري لذات القيم والبالغ قيمته (22.6)، وتم حساب فئات (التعرية المطرية المعيارية) جدول (9) ومقارنتها بالجدول (8) المعد وفقاً للدرجة المعيارية.

جدول (8) فئات التعرية المطرية لمنطقة الدراسة.

شدة التعرية	الفئة	
شديدة	أكثر من 0.51	1
متوسطة	0.51 ، 0.1	2
ضعيفة	-0.5	3
ضعيفة جداً	أقل من -0.51	4

المصدر: حسين كاظم عبدالحسين، 2017 م.

(1) حسين كاظم عبدالحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بتجون، مقدر سابق، ص103.

جدول (9) فئات التعرية المطرية لمنطقة الدراسة بناء على الدرجة المعيارية.

الشهور	P1	الدرجة المعيارية	شدة التعرية
ديسمبر	50.6	1.07	شديدة
يناير	75.1	2.16	شديدة
فبراير	46.5	0.8	شديدة
مارس	40.9	0.46	متوسطة
أبريل	16.3	-0.4	ضعيفة
مايو	13.5	-0.5	ضعيفة
يونيو	2.8	-1.03	ضعيفة جدا
يوليو	0.0	-1.15	ضعيفة جدا
أغسطس	0.8	-1.12	ضعيفة جدا
سبتمبر	8.8	-0.7	ضعيفة جدا
أكتوبر	24.1	-0.09	ضعيفة
نوفمبر	35.1	0.39	متوسطة

المصدر: استنادا إلى جدول (7) ونتائج تطبيق الدرجة المعيارية.

ومن الجدولين (8 و9) نخلص إلى الآتي:

1- شهور تشتد فيها التعرية (أكثر من 0.51): وهي الفئة التي تضم أكثر الشهور هطولاً، وتتمثل في شهور (ديسمبر - يناير - فبراير)، وهي الشهور التي يكثر فيها نشاط حركة المواد على أسطح المنحدرات؛ لأن الأمطار تعد أحد أبرز المحفزات لحركة المواد على أسطح المنحدرات.

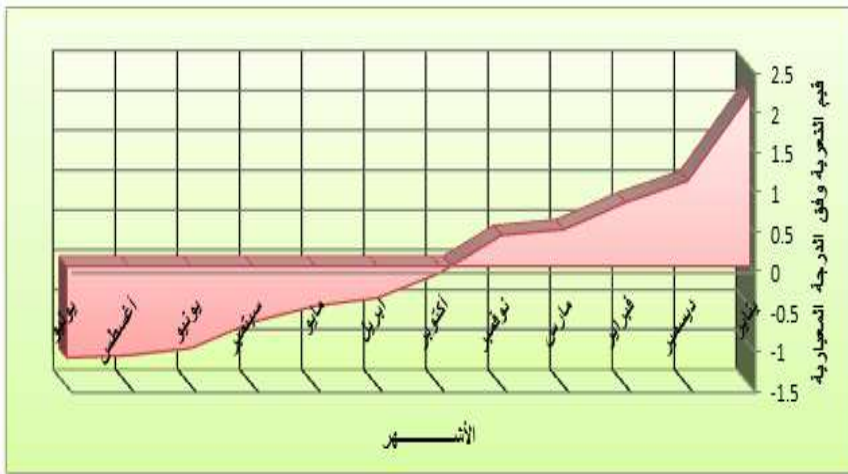
2- شهور متوسطة التعرية (0.1-0.51): وأهم شهورها (مارس ونوفمبر).

3- شهور تضعف فيها التعرية (0-0.5): تضم هذه الفئة الشهور التي تتسم بهطول مطري ضعيف، وبالتالي تضعف فيها عملية التعرية المطرية، وأهم شهورها (أبريل - مايو - أكتوبر).

4- تعرية ضعيفة جداً (أقل من -0.51): تضم هذه الفئة الشهور التي تتسم بهطول مطري ضعيف جداً، وبالتالي تضعف فيها عملية التعرية المطرية، وأهم شهورها (يونيو - يوليو - أغسطس - سبتمبر).

ويتبين من الشكل (7) أنَّ قيم التعرية تزداد مع الأشهر التي تتسم بارتفاع كمية الهطول المطري في علاقة طردية ضعيفة، بقيمة ارتباط سيرمان بلغت (0.3) وتقل درجة التعرية المطرية كلما قلَّت كمية الهطول المطري، وتنتشر مظاهر تأثير التعرية المطرية في منطقة الدراسة على المنحدرات الطبيعية والصناعية، ولعل أبرز مظاهرها التعرية الأحادية والتعرية الصفاحية.

شكل (7) العلاقة بين التعرية المطرية، وشهور السنة وفق الدرجة المعيارية بمنطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحث استناداً على بيانات الجدول (3-13، ب).

3.1.1.3- دراسة أثر الأمطار على التعرية المطرية إحصائياً.

لدراسة هذا الأثر تم صياغة الفرضية الآتية:

الفرضية الصفرية: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.

الفرضية البديلة: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية.

ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام تحليل الانحدار البسيط لدراسة علاقة التأثير بين

المتغير المستقل (كمية الأمطار)، والمتغير التابع (التعرية المطرية) جدول (10).

جدول (10) نتائج اختبار العلاقة بين كمية الأمطار والتعرية المطرية.

المعلومات	قيمة المعلمة	اختبار t	معنوية اختبار t	قيمة اختبار f	معنوية اختبار f	معامل التحديد R2
قيمة الثابت	-1.134	-38.45	0.000	2538.136	0.000	0.996
كمية الأمطار	0.043	50.38	0.000			

المصدر: استنادا لبيانات الجدول (8) ومخرجات البرنامج الإحصائي SPSS.

من الجدول (10) يتضح الآتي:

1- بلغت قيمة معادلة الانحدار (0.043)، وهي قيمة موجبة مما يشير إلى وجود علاقة تأثير إيجابي لكمية الأمطار على التعرية المطرية، وهي معنوية من خلال قيمة (t) حيث بلغت قيمته (50.38) وكانت المعنوية المشاهدة المناظرة (0.000) وهي أقل من قيمة (0.05)، وهذا يدل على معنوية المتغير.

2- بلغت قيمة اختبار (f) = (2538.136)، وهي قيمة ذات دلالة معنوية، وهذا يدل على صلاحية النموذج المستخدم للقياس.

3- بلغت قيمة معامل التحديد (R2)، باعتباره المعامل الذين يقيس القدرة التفسيرية للمتغير المستقل (كمية الأمطار)، ويتضح من خلال قيمة المعامل المذكور والبالغة (99.6%) أن كمية الأمطار تؤثر بما نسبته 99.6% من التغير الحاصل في التعرية المطرية. وعلى ضوء المعلومات المبينة في الجدول السابق، سيتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه (يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية).

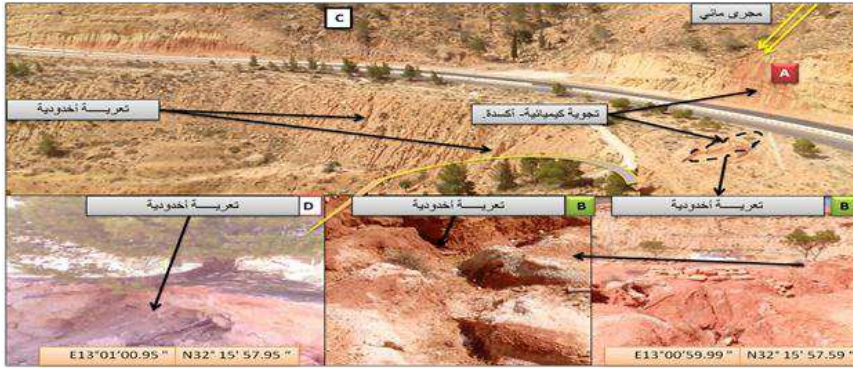
2.1.3- الدراسة الميدانية:

شملت الدراسة الميدانية إجراء عملية تخطيط للمنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان؛ بغية تدوين الملاحظات وجمع البيانات عن المنحدرات والجلاميد المتوضعة عليها وفق السرد الآتي:

ومن الملاحظات التي تُمَّت مشاهدتها أن الهطول المطري عمل على إحداث عمليات نحت في الصخور المكونة للمنحدرات- لاحظ الموضع (B) شكل (8)- ويمكن ملاحظة

مقدار ضعف تماسك الرواسب الحديثة التي أزيحت عند شق الطريق الجبلي، فأصبحت كمنحدرات صناعية، ولكن سرعان ما أثرت فيها حركة المياه (المطول المطري) مع الانحدار فأدّت إلى جرف الحطام الصخري، فتكوّنت أحاديث التعرية شكل (8).

شكل (8) صور فوتوغرافية تبين ملامح التجوية وشواهد التعرية.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

ويصف شكل (9) تأثير الجلاميد بعمليات تجوية كيميائية فعملت على تفتيت الصخور شكل (9-9)، وتميزت الجلاميد الصخرية بحواف حادة مدللة على ضعف عملية النحت، وتركزت عمليات النحت المائي في الطبقة السطحية للتربة أسفل الكتل، وعلى الجانبين مع اتجاه الانحدار، وازدياد سمك التربة في الجزء الخلفي للكتل شكل (7-A، B) فعملت الكتل كحاجز لعمليات النحت.

شكل (9) صور فوتوغرافية توضح ملامح تأثير التعرية والتجوية الكيميائية بالجلاميد بالموقع.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

يعود مصدر الجلاميد للجزء العلوي من المنحدرات، فأغلب الصخور دولومابتيبة ناتجة عن حدوث عملية تعرية للجزء السفلي للمكاشف بفعل التجوية الكيميائية التي تعمقت داخليا في الصخور، وأثرت في الحواف فجعلتها مصقولة كدليل على طول فترة تعرضها

للنحت، ونتيجة لوزنها ولوجود مستويات انفصال (فواصل) حدث انهيار من نوع السقوط، وتوضعت بعض الجلاميد المفصولة على مستويات بدراجات ميل تراوحت ما بين $(5^{\circ}-40^{\circ})$ وأخرى على أسطح مستوية شكل (10)، وتعد الجلاميد المدرجة بالشكل المشار إليه كتلاً متزنة، ستؤثر فيها نسبة التشبع المائي للتربة وعمليات التعرية التي أشير إليها آنفاً أسفل وبجانب الجلاميد.

ويعد الجلمود الموضح بالشكل (A-9) أخطرها، لبعده أربعة أمتار عن حافة المنحدر الصناعي، وتركزه على تربة حصوية بالأسفل وتربة سلتية بالأعلى، إذ رصد ميدانياً أثناء عملية التخريط حدوث عمليات زحف للتربة.

شكل (10) صور فوتوغرافية توضح مستويات توضع بعض الجلاميد بالموقع.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

وكان ذلك واضحاً في شواهد حدوثها من أبرزها ميل جذوع الأشجار شكل (11)، وحدثت العملية مع اتجاه ميل المنحدر الطبيعي، وعلى مقربة من المنحدر الصناعي، وأن تغير حالة الزحف للتربة إلى عملية انزلاق وارد الحدوث، مما سيؤدي إلى انهيار الجلاميد الصخرية المستقرة على التربة، وفي نهاية المطاف ستحدث ضرراً مستعملي الطريق.

الشكل (11) شواهد حدوث عمليات زحف للتربة بمنطقة الدراسة.



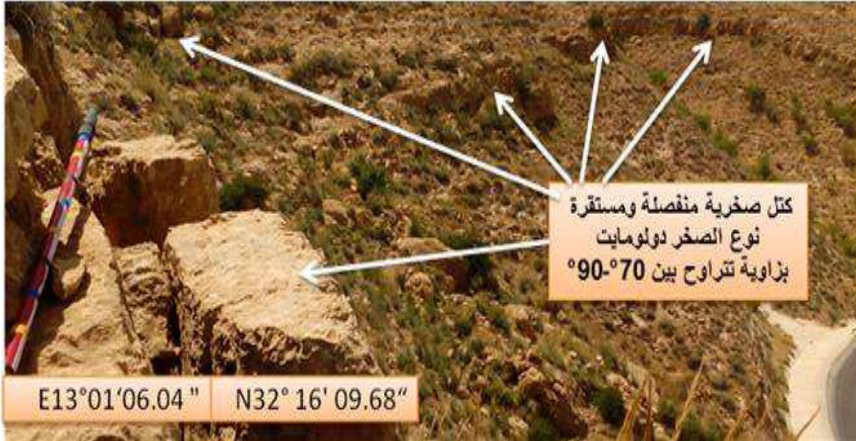
المصدر: الدراسة الميدانية 2018/5م.

2.1.3- الدراسة الميدانية للجلاميد الصخرية: الجلاميد الصخرية من الظواهر المورفولوجية المنتشرة على المنحدرات الطبيعية لمنطقة الدراسة، وتختلف من حيث الحجم والنوع والوزن، وتنفصل الجلاميد من مصدرها نتيجة لعوامل التجوية والتعرية، وتتخذ سلوكيين عند تحركها من مصدرها.

الأول: تتحرك مع الجاذبية، ويعتمد سلوك حركة الجلاميد على طبيعة المنحدر وشكل الجلمود.

الثاني : يتوضع على المنحدرات في حالة اتزان إلى أن يتحرك تحت تأثير محفز شكل (12).

شكل (12) جلاميد صخرية منفصلة ومستقرة في موضعها.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018/4م.

ولدراسة الجلاميد اتبع الآتي:

1- رسم خطوط وهمية تمر بالمنحدرات، وبلغت المسافة بين الخطوط حوالي 17 متراً شكل (13).

2- اختيار جلاميد صخرية تمر بالخطوط بطريق عشوائية، مع الحرص على أن تكون تلك الجلاميد تختلف في أماكن توضعها من حيث الارتفاع وطبيعة المواد التي تستقر عليها واتجاه ميل المنحدر لتغطي العينة المدروسة كل أجزاء منطقة الدراسة.

3- بلغت مساحة المنحدرات الشمالية (48000 م²)، ومثلت ما نسبته (51.7%) جدول (11)، وبلغ عدد الجلاميد المدروسة عليها (32 جلموداً)، بنسبة بلغت (57.1 %)، وأهم بياناتها مدرجة بالجدول (12).

جدول (11) المساحة الإجمالية للمنحدرات وعدد الجلاميد المدروسة.

المجموع	المنحدرات الشرقية	المنحدرات الجنوبية	المنحدرات الشمالية	المساحة
87000 م ²	2000 م ²	37000 م ²	48000 م ²	
% 100	% 5.8	% 42.5	% 51.7	النسبة
56	2	22	32	عدد الجلاميد
%100	%3.7	%39.2	% 57.1	النسبة

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/11م.

شكل (13) مرئية فضائية توضح مواضع الجلاميد المدروسة.



المصدر: استناداً لبيانات الدراسة الميدانية 2018/11م، واستخدام برنامج Google earth pro.

جدول (12) بيانات الدراسة الميدانية للجلاميد على المنحدرات الشمالية.

المنحدر	بعد الجلاميد عن الطريق بالمتر	نوع المواد التي يستقر عليها الجلاميد	اتجاه ميل الجلاميد	الارتفاع بالمتر	الإحداثيات		
رحف	148	ترمة حصوية	NF	513	N32°16'09,07"	E.13°00'85,35"	1
الترلاقي	68	حجر جبري	N	477	N 32°16'09,07"	E. 13°01'85,35"	2
الترلاقي	47	حجر جبري	NF	471	N 32°16'11,63"	E. 13°01'00,27"	3
الترلاقي	30	حجر جبري	NF	465	N 32°16'12,12"	E. 13°01'00,46"	4
رحف	153	ترمة حصوية	NF	465	N 32°16'08,42"	E. 13°01'00,53"	5
رحف	137	ترمة حصوية	NS	503	N 32°16'09,24"	E. 13°01'95,98"	6
رحف	124	ترمة حصوية	NF	502	N 32°16'08,88"	E. 13°01'01,70"	7
سفوف	96	حجر جبري	NF	493	N 32°16'09,34"	E. 13°01'02,51"	8
سفوف	43	حجر جبري	NF	473	N 32°16'10,61"	E. 13°01'03,31"	9
رحف	150	ترمة حصوية	NS	515	N 32°16'07,32"	E. 13°01'03,29"	10
رحف	135	ترمة حصوية	NF	510	N 32°16'08,14"	E. 13°01'02,67"	11
رحف	112	ترمة حصوية	NS	502	N 32°16'08,57"	E. 13°01'03,90"	12
رحف	91	حجر جبري	NS	493	N 32°16'09,10"	E. 13°01'04,20"	13
الترلاقي	91	حجر جبري	NS	484	N 32°16'09,27"	E. 13°01'05,13"	14
رحف	145	ترمة حصوية	NS	515	N 32°16'07,53"	E. 13°01'04,88"	15
رحف	194	دولوميت	N	532	N 32°16'06,30"	E. 13°01'04,96"	16
رحف	158	دولوميت	NF	521	N 32°16'07,01"	E. 13°01'01,72"	17
رحف	162	دولوميت	NF	523	N 32°16'06,72"	E. 13°01'05,72"	18
سفوف	36	حجر جبري	NF	480	N 32°16'09,57"	E. 13°01'08,10"	19
سفوف	118	ترمة رخصي	NS	508	N 32°16'07,53"	E. 13°01'08,57"	20
رحف	149	ترمة رخصي	N	525	N 32°16'06,41"	E. 13°01'08,55"	21
سفوف	166	ترمة رخصي	NS	526	N 32°16'06,08"	E. 13°01'10,82"	22
رحف	143	ترمة رخصي	NS	517	N 32°16'06,71"	E. 13°01'10,86"	23
رحف	121	ترمة رخصي	NS	503	N 32°16'07,62"	E. 13°01'10,84"	24
رحف	100	ترمة رخصي	NS	496	N 32°16'08,10"	E. 13°01'10,47"	25
سفوف	85	ترمة رخصي	NS	492	N 32°16'08,49"	E. 13°01'10,05"	26
رحف	9	ترمة سلتية	NF	554	N32° 15'51,81'	E.13°01'01,92"	27
رحف	10	ترمة سلتية	NF	556	N32° 15'51,58'	E.13°01'01,61"	28
رحف	45	ترمة سلتية	NW	569	N32° 15'50,67'	E.13°01'02,39"	29
رحف	45	ترمة سلتية	NW	569	N32° 15'50,80'	E.13°01'01,78"	30
رحف	70	ترمة سلتية	NW	581	N32° 15'53,82'	E.13°01'55,20"	31
رحف	60	ترمة سلتية	N	569	N32° 15'50,52'	E.13°01'03,07"	32

المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

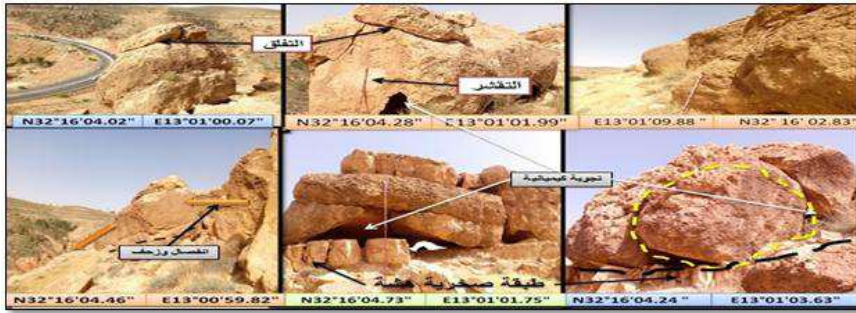
4- بلغت مساحة المنحدرات الجنوبية 37000 م²، بنسبة 42.5%، وبلغ عدد الجلاميد المدروسة عليها 22 جلموداً بنسبة بلغت 39.2%، والمساحة الأقل كانت للمنحدرات الشرقية بمساحة بلغت 2000 م²، وأهم بياناتها مدرجة بالجدول (13) وتشكل خطراً على الطريق الجبلي شكل (14).

جدول (13) بيانات الدراسة الميدانية للجلاميد على المنحدرات الجنوبية والشرقية.

الارتفاع بالغز	الإحداثيات	نوع المواد التي يستقر عليها الجلمود	تجاه ميل الجلمود	عدد الجلمود عن القطر	الحركة الضمنية
542	Γ. 13°01'12.99"	تربة رخصي	Γ.	135	سفوف
545	Γ. 13°01'10.83"	درنوميت	S	129	سفوف
551	Γ. 13°01'07.25"	درنوميت	S	109	سفوف
456	Γ. 13°01'05.16"	درنوميت	S	100	سفوف
543	Γ. 13°00'03.96"	درنوميت	S	118	انزلاق
545	Γ. 13°01'03.63"	درنوميت	S	118	انزلاق
548	Γ. 13°01'00.96"	درنوميت	S	100	انزلاق
547	Γ. 13°01'00.12"	حطام	S	35	رحف
544	Γ. 13°01'03.98"	حطام	S	65	رحف
545	Γ. 13°01'05.21"	حطام	S	41	رحف
350	Γ. 13°01'04.87"	صخور رمليه	S	32	رحف
546	Γ. 13°01'02.01"	درنوميت	S	110	رحف
547	Γ. 13°01'01.74"	درنوميت	S	120	رحف
550	Γ. 13°01'00.07"	درنوميت	S	125	رحف
554	Γ. 13° 00'59.26"	درنوميت	S	126	رحف
552	Γ. 13°01'59.82"	درنوميت	S	118	رحف
545	Γ. 13°01'10.38"	حطام	S	96	انزلاق
548	Γ. 13°01'08.47"	حطام	S	98	انزلاق
537	Γ. 13°01'08.63"	حطام	S	68	رحف
539	Γ. 13°01'07.13"	حطام	S	65	رحف
547	Γ. 13°01'05.36"	درنوميت	S	108	انزلاق
549	Γ. 13°01'08.27"	درنوميت	S	116	انزلاق
557	Γ. 13°00'58.30"	حطام	Γ.	75	رحف
555	Γ. 13°00'57.12"	حطام	Γ.	60	رحف

المصدر: الدراسة الميدانية، 2018م.

شكل (14) بعض الجلاميد الصخرية على المنحدرات الجنوبية.



المصدر: الدراسة الميدانية، 2018/5م.

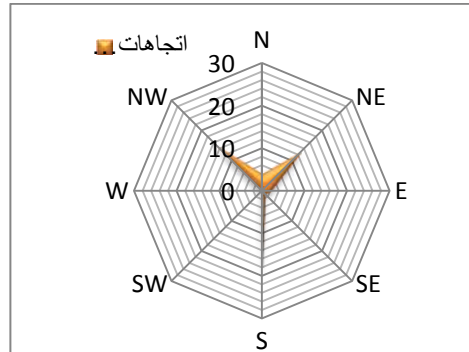
ما خلصت إليه دراسة الجلاميد:

1- أن 98.30% من الجلاميد المدروسة من النوع الصخري نفسه، وترجع لصخور الدولومايت ومصدرها الجزء السفلي لتكوين سيدي الصيد المعروف بعضو عين طيبي، بينما مثلت صخور الحجر الجيري ما نسبته 1.7%.

2- تباينت اتجاهات ميل الجلاميد المدروسة، فمن جدول (14) يتضح أن اتجاه الشمال الذي يتوافق مع اتجاه ميل المنحدرات الشمالية بلغت عدد أربع جلاميد، حافظت على نفس اتجاه ميل المنحدر (N)، وحافظ 21 جلمود بنسبة تكرار 39% على نفس اتجاه ميل المنحدرات الجنوبية (S).

ويوضح شكل (15) الاتجاهات الأكثر شيوعاً لميل الجلاميد، وكانت أكثر الاتجاهات تكراراً (NE- NW-S)، بنسبة تكرار (39%-26%-24%) على التوالي السابق جدول (14).

شكل (15) اتجاهات ميل الجلاميد على المنحدرات.



جدول (14) نسبة تكرار ميل الجلاميد .

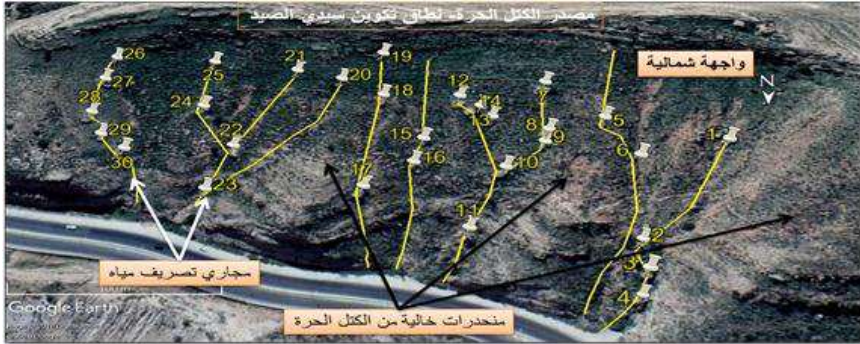
النسبة	التكرار	الاتجاه
6%	4	N
26%	15	NW
0%	0	W
0%	0	SW
39%	21	S
1%	1	SE
4%	2	E
24%	13	NE
100%	56	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية 2018/11م.

3- تبين من الدراسة الميدانية أنَّ أسباب تغير اتجاهات ميل الجلاميد عن ميل المنحدرات الشمالية مرده إلى التأثير الفعّال لحركة المياه على المنحدرات، فنتج عنها تعرية أهدودية مجاري تصريف مياه شكل (16)، التي أسهمت أيضاً بتكشيف تكوين ككلة (الحجر الرملي) وأسهم ما ذكر في تغيير اتجاه ميل الجلاميد باتجاه وسط المجاري، أمّا المنحدرات الجنوبية التي تستقبل أقل هطولاً مطرياً، ومكوناتها صخور الدولومايت والخطام الصخري، فحافظت جلاميدها على نفس الاتجاه.

4- تنوعت المخاطر الجيومورفولوجية المرصودة والمختلطة للجلاميد الصخرية تبعاً لاختلاف اتجاه المنحدرات، فمن الجدول (15) نلاحظ أنَّ حالات زحف تزداد على المنحدرات الشمالية بنسبة بلغت 69%، بينما على المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة زحف الجلاميد 54%، وعلى المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة انزلاق الجلاميد 32%، وبلغت على المنحدرات الشمالية نسبة الانزلاق 12%، بينما يمثل السقوط الصخري 19% وعلى المنحدرات الشمالية و 13.6% على المنحدرات الجنوبية، وترسم الصورة بشكل أكثر وضوحاً لما سبق ذكره بملاحظة شكل (17).

شكل (16) تأثير التعرية الأخلودية على الجلاميد الصخرية.



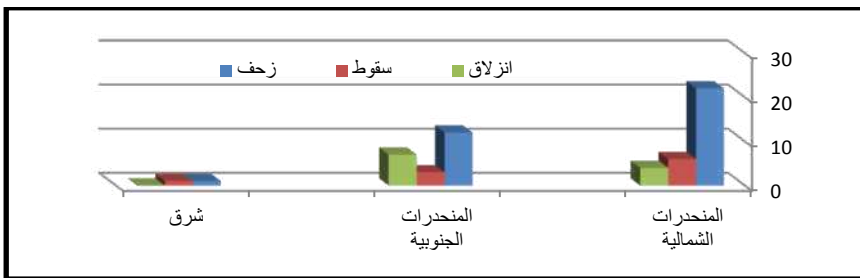
المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على مخرجات البرنامج (Google earth pro).

جدول (15) المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد الحرة على منحدرات منطقة الدراسة.

	المنحدرات الشمالية	%	المنحدرات الجنوبية	%	المنحدرات الشرقية	%
زحف	22	69	12	54.6	1	50
سقوط	6	19	3	13.6	1	50
انزلاق	4	12	7	31.8	0	0
المجموع	32	100	22	100	2	100

المصدر: إعداد الباحث استناداً للدراسة الميدانية 2018/11م.

شكل (17) الاتجاهات الأكثر شيوعاً لميل الجلاميد على المنحدرات الطبيعية.



المصدر: استناداً لبيانات الجدول (12).

4- تبين من الدراسة الميدانية وجود علاقة بين الارتفاع ونوع الانهيارات المتعلقة بحركة الجلاميد فمن بيانات الجدول (16) والشكل (18) يتبين أن حركة الزحف للصخور تقل في

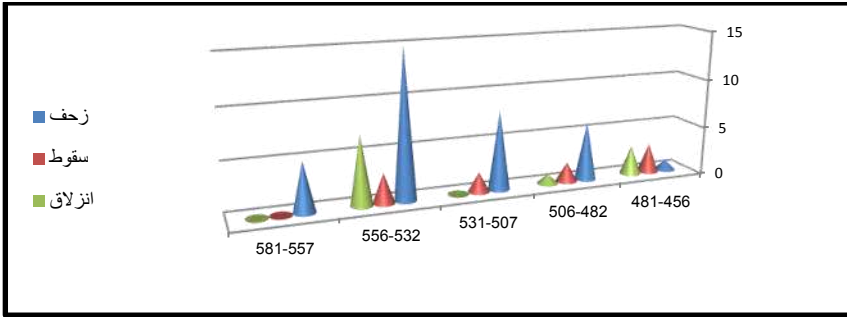
الارتفاعات ما بين (456-481 مترا) بنسبة 3%، وتزداد نسبة الزحف إلى (17%-) 23%-43%) مع ازدياد الارتفاع (506-482 مترا 531-507 مترا--532 556 مترا) على التوالي السابق لنسبة الانهيار وذلك لتموضع الجلاميد على صخور صلبة والمتمثلة في صخور الحجر الجيري في الارتفاعات المنخفضة وتركزها على صخور الدولومايت في الارتفاعات العالية ما بين (581-557 مترا).

جدول (16) نوع الحركة المحتملة للجلاميد المدروسة.

النسبة	زحف	النسبة	سقوط	النسبة	انزلاق	النسبة
3%	1	30%	3	27%	3	456-481
17%	6	20%	2	9%	1	482-506
23%	8	20%	2	0%	0	507-531
43%	15	30%	3	64%	7	532-556
14%	5	0%	0	0%	0	557-581
100%	35	100%	10	100%	11	المجموع

المصدر: بيانات ادراسة الميدانية. 2018/11م.

شكل (18) العلاقة بين الارتفاع والمخاطر الجيومورفولوجية المحتملة لحركة الجلاميد الحرة.



المصدر: استنادا لبيانات الجدول (9,10).

وكانت علاقة الارتباط بين الارتفاع والسقوط علاقة عكسية ضعيفة بقيمة بلغت (-0.6)، أي أنه كلما زاد الارتفاع قلت معه عمليات السقوط للجلاميد الصخرية الحرة، فبلغت النسبة 30% في الارتفاعات ما بين 456-481 مترا، وتقل احتمالية السقوط بنسبة بلغت 20% كلما ارتفعنا، لاحظ الارتفاعات ما بين (282-351 مترا)، لترتفع النسبة إلى 30% في الارتفاعات ما بين (532-556 مترا) لتتعدم نسبة السقوط بداية من الارتفاع 556 حتى ارتفاع 581 مترا،

ويرتبط السقوط الصخري بنوع صخور القاعدة التي يستقر عليها الجلمود، فكما كانت القاعدة صخرية تزداد احتمالية حركة السقوط، وكانت العلاقة عكسية ضعيفة بين الارتفاع وحركة الانزلاق بقيمة ارتباط بلغت (-0.03).

إن ما ذكر من تحليل للعلاقات الحقلية أعطى توضيحاً للسؤال القائل: هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات؟، وللإجابة على السؤال صيغ الفرض القائل: (توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات). ولدراسة الفرض إحصائياً أتبعنا الإجراءات الآتية:

● صياغة الفرضيات الآتية:

الفرضية الصفريّة: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد، والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد والاتجاهات العامة لميل المنحدرات.

لاختبار الفرضية أعلاه تم استخدام اختبار كاي تربيع للاستقلالية، وذلك بإدخال بيانات الجدول (17) للبرنامج الإحصائي SPSS وأدرجت النتائج بالجدول (18).

جدول (17) التوزيع التكراري للمخاطر الجيومورفولوجية واتجاهات الحركة.

المجموع		اتجاه الحركة المحتملة				نوع الحركة
		منحدرات جنوبية وشرقية		منحدرات شمالية		
النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	
62.5%	35	23.2%	13	39.3%	22	زحف
17.9%	10	7.1%	4	10.7%	6	سقوط
19.6%	11	12.5%	7	7.1%	4	انزلاق
100%	56	42.9%	22	57.1%	32	المجموع

المصدر: استناداً لدراسة لبيانات الدراسة الميدانية 2018/11م.

جدول (18) نتيجة اختبار كاي تربيع للاستقلالية.

الاختبار	قيمة الاختبار	معنوية الاختبار
كاي تربيع	2.439	0.295

المصدر : استناداً لبيانات الجدول (14) ومخرجات البرنامج الإحصائي SPSS.

من الجدول أعلاه نلاحظ أن قيمة كاي تربيع = 2.439 ومستوى الدلالة = 0.295 وهي أكبر من 0.05؛ مما يعني عدم رفض الفرضية الصفرية القائلة (لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المخاطر الجيومورفولوجية المحتملة للجلاميد، والاتجاهات العامة لميل المنحدرات)، وهذا يؤكد أن هناك استقلالية بين المخاطر الجيومورفولوجية واتجاهات الحركة.

11.4- النتائج

- 1- تتصف العمليات المورفومناخية الخاصة بالقدرة الحثية للأمطار وفق مؤشر فورنيه بالضعيفة لكامل أشهر السنة، وهي بالتالي لم تعط وصفاً دقيقاً لشدة الحث المطري فتساوت الأشهر الممطرة مع الأشهر الأقل مطراً مع الأشهر الجافة في الوصف.
- 2- باستخدام نموذج الدرجة المعيارية للبيانات المناخية برز تأثير الهطول المطري على إحداث عملية الحث، إذ تميزت الأشهر التي يزداد فيها نشاط التعرية وهي شهور (ديسمبر - يناير - فبراير) عن الشهور التي تتميز بتعرية متوسطة وأهم شهري (مارس ونوفمبر)؛ عليه فالتعرية تزداد في الأشهر التي تتميز بالهطول المطري.
- 3- يؤثر الهطول المطري على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي من خلال عمليات التعرية المطرية رغم انخفاض قيمتها بناء على معادلة جافرلوفيتش إذ بلغت $149.6 \text{ م}^3 / \text{كم}^2$ سنة، إذ لوحظ ميدانياً تشكّل مجاري تصريف مائية أحاديدي تعرية، وهذا ما تم ملاحظته من الدراسة الميدانية، وتم تأكيده إحصائياً بقبول الفرضية البديلة للتساؤل الأول، التي نصت على أنه (يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لكمية الأمطار على التعرية المطرية).
- 4- تشكّل بعض الجلاميد المنتشرة على المنحدرات خطراً حقيقياً في حال حركتها ستصل حتماً للطريق الجبلي، والزمن المتوقع للوصول من خلال تجارب حقلية يتراوح بين 20 ثانية

و30 ثانية لتصل الطريق الجبلي، وأهم النتائج المتحصل عليها من دراسة الجلاميد تتمثل في الآتي:

أ- بلغت نسبة الجلاميد التي مصدرها تكوين سيدي الصيد عضو عين طي 98.30 % المكوّن من صخور الدولومايت، بينما تمثل الجلاميد المكونة من صخور الحجر الجيري ما نسبته 1.7%.

ب- يمثل تكوين سيدي الصيد مصدراً أساسياً للجلاميد المنتشرة على المنحدرات الطبيعية.

ج- يعد اتجاه (NE،NW) السائد لحركة الجلاميد الصخرية على المنحدرات الشمالية بسبب تأثير حركة المياه (التعرية الأخدودية) على المنحدرات الشمالية؛ مما يعني وصول تلك الجلاميد للطريق عن طريق مجاري تصريف المياه، وبذلك يكون مسار حركتها واضح.

د- تحافظ الجلاميد على المنحدرات الجنوبية على نفس اتجاه الميل العام للمنحدر، وهي تعد أكثر خطراً من الجلاميد المنتشرة على المنحدرات الشمالية؛ لأن اتجاه حركتها غير واضح (سلوكها الحركي عشوائي) ولا يمكن التنبؤ باتجاه حركتها.

هـ- تنوعت المخاطر الجيومورفولوجية المرصودة والمحتملة للجلاميد الصخرية تبعاً لاختلاف اتجاه المنحدرات، فحالات الزحف: تزداد على المنحدرات الشمالية بنسبة بلغت 69%، بينما على المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة زحف الجلاميد 54%، وعلى المنحدرات الجنوبية بلغت نسبة انزلاق الجلاميد 32%، بينما على المنحدرات الشمالية بلغت 12%، ويمثل السقوط الصخري للجلاميد المتوضعة على المنحدرات الطبيعية 19% على المنحدرات الشمالية، و13.6% على المنحدرات الجنوبية.

1.5- التوصيات:

1- ضرورة العمل على تنظيف مجاري تصريف المياه الطبيعية والصناعية الموازية والقاطعة للطريق الجبلي من الحطام والقمامة؛ حتى لا تكون عائقاً أمام حركة المياه، وبالتالي تقلل من عمليات التعرية، وتحد من حدوث عمليات تشيع للتربة المكونة للمنحدرات، التي تسهم بدورها في إحداث حركة للجلاميد.

2- ينبغي التدخل السريع يرفع بعض الجلاميد المتوضعة على المنحدرات الطبيعية بواسطة رافعات خاصة، وفي حال لم يتسن رفعها ينبغي العمل على تثبيتها بواسطة أعمدة خاصة، وأهم الجلاميد التي تشكل خطراً على الطريق الجبلي وملحقاته ومستخدميه تتوضع في الإحداثيات الآتية:-

(N32°16'09.27" - E 13°01'05.13")	(N 32°16'01.59" - E 13°01'04.87")
(N 32°16'04.88" - E 13°01'00.47")	(N 32°16'04.02" - E 13°01'00.07")
(N 32°16'04.24" - E 13°01'03.63")	(N 32°16'04.64" - E 13°01'59.82")

3- يجب عدم استخدام طرق التفجير في زحزحة وتفتيت الجلاميد لصعوبة التنبؤ بالسلوك الحركي للجلاميد، الذي قد يحدث ضرراً بالطريق الجبلي وملحقاته ومستخدميه، فالتفجيرات تسهم في استحداث مواضع ضعف جديدة على المنحدرات، وتعمل أيضاً كمحفز حركي للجلاميد المفصولة من المكاشف الصخرية.

4- ضرورة متابعة مواضع الضعف المتاخمة للطريق ومراقبتها بواسطة حساسات يتم نشرها لتعمل على رصد حركة الجلاميد والمواد المكونة للمنحدرات، ويمكن من خلال تلك الحساسات التنبؤ بحركة المواد المكونة للمنحدرات والمواد المستقرة عليها بكل دقة.

المصادر والمراجع:

- 1- أبوالعينين حسن، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، مؤسسة الثقافة الجامعية الإسكندرية، الطبعة الحادية عشر، 1995م.
- 2- المسلاحي أمين، التطور الجيولوجي والتكتوني لليبيا، في كتاب (الجاهورية دراسة في الجغرافيا)، تحرير: الهادي مصطفى أبولقمة، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، سرت، 1995م.
- 3- حسين كاظم عبد الحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق، 2017م.
- 4- درويش عزالدين، تقويم حجم القدرة الحثية الريحية والمطرية لمنطقة خانقين (دراسة في العمليات الجيومورفولوجية)، مجلة ديابي، العراق العدد التاسع والأربعون، 2011م.
- 5- شعوان جمال وآخرون، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بمحوض وادي امزاز (الريف الأوسط) من خلال نموذج جافريلوفيك، منشورات مجلة جغرافية المغرب، العدد (2,1)، المجلد (28)، 2018م.
- 6- محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة، منشورات دار الفكر العربي، القاهرة، 1996م.
- 7- محمد محمد خليل، استخدام النماذج الرقمية لرصد ومراقبة مخاطر التعرية المائية في محافظة صلاح الدين، مجلة آداب الفراهيدي، العدد (43)، حزيران، 2018م.

8- Alfandi, E., 2012. Early Mesozoic Stratigraphy, Sedimentology and structure of the Gharian area, North Western Libya, Unpublished PhD thesis, Plymouth University.

9- El-Bakai, M.T., 1997. Petrography and Palaeoenvironment Of The Sidi As Sid Formation In Northwest Libya. *Petroleum Research Journal*, 9, pp. 9-26.

10- Goudarzi, G.H., 1970. Geology and Mineral Resources of Libya-a Reconnaissance Paper, No.660. US Library of Congress catalog- Card No. 74-602243, pp.1-103.

11- Mayouf, G.M., 2007. Evolution of a late triassic fluvial system, NW Libya, Unpublished MSC Thesis, Durham University, pp.1.70.

12- Zorn, M. and Komac, B., 2009. Response of soil erosion to land use change with particular referenceto the last 200 years (Julian Alps, Western Slovenia). *Revista de geomorfologie, 11*, p40.

عمليات التجوية والتعرية الرياحية والمائية على المنطقة الممتدة من وادي غنيمية الخمس إلى الدافنية زيتن - شمال غرب ليبيا.

أ.محمود عبد الله علي عبد الله.

ماجستير جغرافيا/ الأكاديمية الليبية - مصراتة.

تمهيد:

نظراً لما تلعبه هذه العملية في إحداث تغيرات على سطح الأرض، والعمل على تمهيتها لاستمرارية الحياة عليها، فهما القوى الخارجية المؤثرة على تشكيل تضاريس سطح الأرض وتنوعها، ورسم الملامح الخارجية الدقيقة لها، وأحد العوامل الأساسية لديمومة الحياة عليها؛ فقد تم اختيار منطقة شمال غرب ليبيا، وتحديدًا منطقتي زيتن والخمس لدراسة بعض تأثيرات هذه العملية عليها. وقد كان لتضاريس المنطقة المتمثلة في الطبيعة السهلية، وطبيعة المرتفعات، والتكوينات الجيولوجية، والجيولوجيا التركيبية، والمناخ، والنبات الطبيعي، الأثر البارز في نشاط عمليات التجوية. فتفاعل تلك العوامل الطبيعية مع بعضها، ومع وجود المعادن المكونة للصخور والقطع الصخرية والبقايا العضوية أدى إلى نشاط عمليتي التجوية والتعرية أثناء سقوط الأمطار وهبوب الرياح والرطوبة العالية وغيرها.

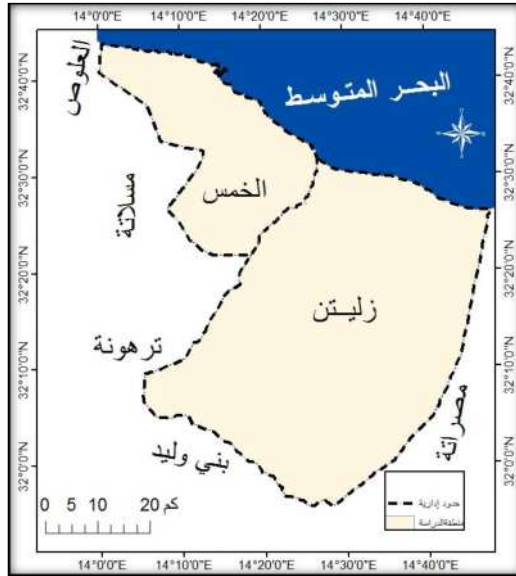
ونظراً لكون المنطقة ساحلية ووقوعها في النطاق الشبه الحاف المتباين في درجات الحرارة وكمية الأمطار أدى ذلك إلى وجود ثلاثة أنواع من التعرية، وهي: التعرية الريحية، والتعرية المائية، والتعرية البحرية، ويتباين عمل التعرية من مكان إلى آخر.

وأعتمد الباحث في دراسته على التصوير الفوتوغرافي والمسح الميداني للظواهر الجيومورفولوجية، وقد خلصت الدراسة إلى نتائج أهمها: أن التأثير الكبير لعمليات التجوية والتعرية على المنطقة يكمن في تغير بعض معالمها، والتأثير المباشر على مواردها الطبيعية المتمثلة في الزراعة والرعي، وفقدان للطرق العامة، والتأثير على الإرث الحضاري (المدن الأثرية) وغيرها.

أولاً: منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الركن الشمالي الغربي من ليبيا، الممتدة من منطقة (غنيمه) غرباً إلى منطقة (دافنية زليتن) شرقاً، وتقع بين خطي طول 11°، 00'، 14°، 31' و 14°، 47'، 31' شرقاً تقريباً، وبين دائرتي عرض 39°، 46'، 31' و 32°، 44'، 00' شمالاً تقريباً، والشكل (1) يبين الموقع.

شكل (1) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة.



ثانياً: تضاريس المنطقة: تتنوع تضاريسها بين الطبيعة السهلية والطبيعة ذات المرتفعات: الطبيعة السهلية: تتمثل في السهول الساحلية، التي تتميز بطبيعتها الضيقة، وتقطعها عدة أودية تنحدر بشدة نحو البحر، كوادى كعام ووادى لبد، ووادى ماجر، وكلها وديان ضيقة وقصيرة المجرى، وتصب في منطقة الساحل التي تمتاز بحد ذاتها بقلة التعاريج. ويلاحظ في الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة وتحديدًا جنوب زليتن ظهور بعض التموجات شبه السهلية، وما هي إلا أحواض ترسيب للأودية المنحدرة من جبال نفوسة، وتحدبات تتكون من صخور جيرية صلبة.

الطبيعة ذات المرتفعات: ويمثلها الجزء الغربي لمنطقة الدراسة، وهي مرتفعات ذات امتداد جنوبي غربي شمالي شرقي، وتمثل نهاية قوس مرتفعات نفوسة من الجهة الشرقية، تقطعها عدة أودية متوازية وقصيرة، تمتاز بالضيق والعمق والشكل (2) يبين بعض التضاريس لمنطقة الدراسة.

شكل (2) خريطة تبين موقع الدراسة وبعض تضاريس المنطقة.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على Google Earth.

ثالثاً: التراكيب والتكوينات الجيولوجية:

تتألف المنطقة من مجموعة من التكاوين الجيولوجية، نوجزها باختصار من الأقدم إلى الأحدث على النحو الآتي:

- تكوين أبوشيبية: يتكون من صخور رملية كوارتزية بيضاء اللون، تنتمي إلى العصر الترياسي المتأخر، وتكشف على السطح في وادي الطوالب ووادي قريم.

- تكوين سيدي الصيد: عبارة عن صخور كربونائية، متمثلة في الحجر الجيري، والحجر الجيري الدولوميتي، ويرجع عمرها إلى الكريتاسي العلوي، و تقع أسفل تكوين نالوت، عضو عين طي وعضو بفرن مارل.

- **تكوين نالوت:** يضم صخور الحجر الجيري الفقيرة بالمتحجرات، والحالي من عقد الصوان التي تميزه عن تكوين سيدي الصيد، يرجع عمره إلى الطباشيري المتأخر.

العصر الثالث: وهو صخور بحرية، تشمل الحجر الجيري الغني بالمتحجرات والمارل والأطيان، مع وجود عدسات من الحجر الرملي الهش، وهي تمثل صخور تكوين الخمس (عصر الميوسين).

- **العصر الرابع:** تغطي رواسب هذا العصر أجزاء كثيرة من منطقة الدراسة، حيث تضم مجموعة من الصخور السالفة الذكر؛ لتشكل تكوين قصر الحاج، وصخور الكالكربونات (صخور حجرية رملية)، تكونت نتيجة تجوية الصخور الأقدم منها لتشكل تكوين قرقارش، هذا بالإضافة إلى الترسبات السبخية، والرواسب الرياحية، و رواسب الوديان الحديثة.

والمنطقة شبه خالية من النشاطات البركانية وتأثيراتها باستثناء قاطع ناري بازلتي من العصر الرباعي. أما الجيولوجيا التركيبية فتتألف من هضبة تخلو من أي مظاهر حركية⁽¹⁾، باستثناء بعض الصدوع التي تمت مشاهدتها في مكشف غنيمة (منطقة العالونة)، و في وادي قريم .

المناخ يعدّ عاملاً مهماً في تشكيل المظهر الأرضي لأي منطقة كانت، من خلال دراسة عناصره كالسطوع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والأمطار والرطوبة النسبية والتبخّر. يكسو سطح المنطقة العديد من النباتات والأشجار منها ما هو حوي وما هو معمر، بعض النباتات من هذه الأنواع ينمو في المناطق المرتفعة مستغل الفواصل وتوفر المواد الغذائية والرطوبة، والبعض الآخر استغل المناطق السهلية المنبسطة وشبه منبسطة، والواقعة بين التلال والوديان.

رابعاً: التجوية:

1. التجوية: نلاحظ في منطقة الدراسة نشاط عملية التجوية بقسميها الميكانيكي والكيميائي؛ وذلك لتوفر عدة عوامل ساعدت في هذا النشاط، وهذه العوامل متمثلة في: تركيب الصخر ونوعيته، إذ أن غالبية صخور منطقة الدراسة من الصخور الرسوبية ذات

(1) حاتم عبد الله ساسي، دراسة إمكانية استخدام خام المارل في الجماهيرية لصناعة طوب البناء (الأجر)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة، جامعة القناتج، طرابلس، 2008م، ص 15.

الطابع الجيري، التي تتميز بضعف تماسكها وهشاشتها، وإلى جانب الصخور الجيرية توجد صخور ذات التكوين الرملي؛ أي صخور الحجر الرملي كما هو الحال في تكوين أبو شيبه في وادي قريم ووادي الطوالب، وكذلك في الصخور الموجوده عند ساحل كروط المتمثلة في الكالكارينيت، حيث نلاحظ أن كل هذه التكوينات تتأثر بشكل كبير بعوامل الجو المتمثلة في الحرارة والرطوبة وكذلك الكائنات الحية.

العوامل التي تتحكم في التجوية: إن العوامل التي تتحكم في التجوية عديدة، إلا أنه من الصعب الفصل بين دور كل عامل من هذه العوامل في تشكيل سطح الأرض بما في ذلك عوامل التعرية، ومن أهم العوامل التي تؤثر في التجوية ما يأتي:

1. التركيب الصخري.

2. العوامل المناخية.

3. طبوغرافية سطح الأرض.

4. الغلاف الحيوي.

أنواع التجوية: للتجوية نوعان رئيسان هما: التجوية الفيزيائية (الميكانيكية)، والتجوية الكيميائية.

1- التجوية الفيزيائية (الميكانيكية): تعمل على زيادة تفتت الصخور وتفككها؛ مما ينتج عنها زيادة الأسطح والحواف، التي تتأثر تلقائياً بعوامل التجوية الكيميائية، ومن أهم عمليات التجوية الفيزيائية: - إزالة الضغط من فوق الصخر (عامل التمدد). - عامل التمدد الحراري. - التجمد والإذابة (فعل الصقيع). - النمو البلوري. - الترتيب والتحفيف. - التساقط الصخري. - النزح الغروي.

2- التجوية الكيميائية: وهي عبارة عن تأثير مكونات الصخر المعدنية، أو تفاعلها مع الماء أو البخار أو أحد عناصر التجوية، فتتحول مكونات الصخر أو بعضها إلى تراكيب جديدة تختلف عن المادة الأصلية، وتتم هذه العملية في موضع الصخر دون أي حركة⁽¹⁾، ومن أهم عملياتها: - الإذابة. - عملية التمدد (إضافة بخار الماء). - الكرنبة (التكرين). - التأكسد والاختزال.

(1) محمد مجدي تراب، أشكال السواحل المنصورة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1997م، ص 145.

الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة بفعل التجوية في منطقة الدراسة:

1- **طبوغرافية الكارست:** تعدّ منطقة الدراسة من المناطق ذات الطابع الكارستي، إذ توجد بها العديد من الأشكال الجيومورفولوجية، كالكهوف والخفر بمختلف أنواعها، خاصة في صخور تكوين سيدي الصيد والخمس في منطقة النقازة بالخمس⁽¹⁾.

2- **كهوف وحفر التجوية:** في مناطق الصخور الجيرية يؤدي تسرب المياه الحاملة لثاني أكسيد الكربون من خلال شقوق الصخور ومسامها إلى تكوين الكثير من الفجوات والكهوف كما هو موضح بالشكل (3-أ). وقد لوحظت في منطقة الدراسة عدة أشكال من حفر التجوية متمثلة في الآتي:

أ- **تكهفات التجوية (حفر التافوني):** وتنتشر هذه الظاهرة بكثرة في منطقة الدراسة، خاصة في المنطقة الشاطئية، وفي منطقة النقازة والنقازة (سيدي القلعي) وكرووط، وشكل (3-ب) يوضح ذلك.

ب- **بيوت النحل:** تنشأ تجوية بيوت النحل مع تكهفات التافوني من حيث عامل النشأة، إذ أنّ كلاهما ينشأ عن الإذابة بفعل المياه لبعض معادن الصخور في ظروف التباين الحراري، حيث إنّها تختلف في مظهرها المورفولوجي، فتبدو كتقوّهات وحفر سداسية الشكل، تتميز بنظام وتماثل أشكالها، كما هو موضح بالشكل (3-ج)، وتنتشر بالتطافات الساحلية المتأثرة بتيارات المد والجزر، مثل منطقة بسيس⁽²⁾.

ج- **تجوية التنخرب:** تنشأ بفعل جذور النباتات، وما تفرزه من أحماض تعمل على كربة وإذابة الصخر الجيري، مشكلة حفراً أنبوبية متشابكة، تمتد باتجاهات تحددها شبكة من الجذور النباتية نفسها، وتنشأ هذه الحفر إثر إزالة بقايا النباتات المتحللة بفعل المياه⁽³⁾، والشكل (3-د) يوضح ذلك⁽⁴⁾.

(1) محمود عبدالله علي عبدالله، تأثير عمليّات التجوية والتعرية على المنطقة الممتدة من وادي غنيمية الخمس إلى الداخية زليتن، شمال غرب ليبيا، المؤتمر الثالث لطلبة الدراسات العليا، كلية العلوم، جامعة سبها، 2019م، ص9.

(2) المرجع السابق، ص9.

(3) حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، دار المنسرة، ط. الرابعة، 2013م، ص117.

(4) محمود عبدالله علي عبدالله، المرجع السابق، ص9.

شكل (3) الأشكال الجيومورفولوجية للتجوية.

ب. حفر النافوتي.



أ. أحد الكهوف بفعل الكرنية منطقة سيدي القلمي.



د. تجوية التشرب.



ج. ظاهرة بيوت النحل على جدران الصخور المنفصلة.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

3- الحطام الصخري: وهو طبقة الصخور السطحية، التي تتكون غالباً من مواد ترابية مفككة وفتات صخري ناتج من تأثير عوامل التجوية⁽¹⁾، وإذا ما أتينا إلى منطقة الدراسة فإننا نجد الحطام الصخري المتنوع من حيث التكوين يغطي مساحات واسعة من أهمها منطقة جنوب زليتن.

4- الانقلاب الصخري: وهو انقلاب الصخور باتجاه الأسفل بحركة دورانية⁽²⁾، وهذا ما شاهدناه في منطقة الدراسة، في كل من: (بسيس ووادي قريم)، والشكل (4-أ) يوضح هذه الظاهرة.

5- الزحف الصخري: تحدث نتيجة سقوط أو انفصال كتلة صخرية من الصخور الأساسية، وانزلاقها أسفل المنحدرات حيث تتحطم وتفتت في الوديان⁽³⁾، تحت تأثير قوة الجاذبية

(1) ياسر محمد عبدالتميمي، أثر عمليات التعرية و التجوية في تكوين أشكال سطح الأرض في طيبة حميرين الجنوبي شمال المنصورة - العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة ديالى، العراق، 2012م، ص79.

(2) ياسر محمد عبد التميمي، المرجع سابق، ص86.

(3) ميشيل كامل عطالله، أساسيات الجيولوجيا، دار للنسيرة، ط.2، عمان. الأردن، 2007م، ص171.

الأرضية التي تساعد على تحريك هذه الكتل المنفصلة، كما شوهد في منطقة سيدي القلعي، والشكل (4-ب) يوضح ذلك.

6- السقوط الصخري: وهي فجائية الحدوث ومن النادر رؤيتها في الحقل⁽¹⁾، ووجدت هذه الظاهرة في منطقة الدراسة في منطقة غنيمة (أولاد أحمد)، كما هو موضح بالشكل (4-ج).

7- التشققات الطينية: في منطقة الدراسة التشققات الطينية في بطن الوادي أكبر مساحة وأعمق شقوقاً من التشققات في المناطق المرتفعة وفي المخاري المائية والبرك الجافة، التي تتكون بعد هطول الأمطار، كما هو موضح بالشكل (5-أ، ب). ويعد الطين المتوموريلونائيت أكبر قابلية للتجفيف من طين الكاولين. كما أن ارتفاع نسبة الأملاح في الطين تؤدي إلى تحدد سطح الكتل الطينية القائمة بين هذه التشققات، في حين تصبح مقعرة السطح إذا زادت نسبة الجفاف⁽²⁾.

شكل (4) الأشكال الجيومورفولوجية للتجويف.

أ. ظاهرة الانقلاب الصخري بمنطقة بيسيس. ب. زحف الصخور نتيجة للحاذية الأرضية.



ج. ظاهرة السقوط الصخري منطقة أولاد أحمد.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

(1) محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المنصورة، مرجع سابق، ص 176.

(2) المرجع السابق، ص 133.

8- تجوية الرطوبة والجفاف: وهي ملازمة للتجوية الملحية، حيث تنتشر هذه العملية على طول سواحل منطقة الدراسة، كما هو موضح بالشكل (5-ج)، وتحدث هذه العملية في المناطق شبه الجافة بسبب قطرات الندى ليلاً، وجفافها نهاراً، وتكرر هذه العملية وإلى جانب عوامل جيومورفولوجية أخرى تسهم في تكوين الأراضي الوعرة.

شكل(5) الأشكال الجيومورفولوجية للتجوية.

أ. التشققات الطينية في بطن الوادي عقب فيضان وادي ماجر. ب. تشققات طينية في أحد البرك في مرتفعات بسيس.



ج. تجوية الرطوبة والجفاف.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

9- التربة: وهي من أهم نواتج عمليتي التجوية والتعرية (الحت)، وتعتبر الناتج المباشر لعمليات التجوية، وهي الطبقة العليا المفككة من القشرة الأرضية، والناجحة عن تفتت الصخور بتأثير عوامل التجوية والتعرية، وهي المحيط الطبيعي اللازم لنمو النباتات⁽¹⁾.

10- بركة إذابة: وهي عبارة عن حفر دائرية أو بيضاوية الشكل يصل قطرها من عشرة سنتمترات إلى أكثر من متر تقريباً، وعمقها يصل إلى حوالي خمسين سنتمتر تقريباً، وتسمى عند أهل المنطقة ب(المقر)، وتمت مشاهدتها في مرتفعات الأجرد⁽²⁾، والشكل (6-أ) يوضح ذلك.

(1) ميشيل كامل عطاءالله، مرجع سابق، ص 175.

(2) محمود عبدالله علي عبدالله، مرجع سابق، ص 11.

11- **التجووية التفاضلية:** وهو أن الأجزاء العلوية المكشوفة من الصخر المكشوف تتجوى بمعدلات مختلفة، ويسمح هذا النمط من التجوية للأجزاء الصخرية الأكثر مقاومة بالبقاء بارزة بعد زوال الأجزاء الأكثر ليونة أو القابلة للإذابة، وتحدث هذه التجوية كنتيجة للاختلافات في التركيب أو التكوين المعدني⁽¹⁾، والشكل (6-ب) يوضح ذلك.

12- **الهبوط الأرضي:** تحدث عملية الهبوط الأرضي تحت تأثير تحلل الطبقات السفلية للمنحدرات السطحية بتأثير الماء الباطني، وخاصة بفعل إذابة الحجر الجيري، وتعرض أسقف الكهوف الجيرية للهبوط والانحيار⁽²⁾. ولوحظت هذه الظاهرة بمرتفعات الأجرد⁽³⁾ والشكل (6-ج) يوضح ذلك.

شكل (6) الأشكال الجيومورفولوجية للتجووية.

أ. المقر يستعمل حالياً. ب. التجوية التفاضلية في صخور الحجر الجيري.



ج. ظاهرة الهبوط الأرضي.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

(1) المرجع السابق، ص 11.

(2) محمد مجدي تريب، أشكال الصحاري المقصورة، مرجع سابق ص 178.

(3) محمود عبدالله علي عبدالنور، المرجع السابق، ص 11.

خامساً: التعرية:

بما أن منطقة الدراسة ساحلية، وتقع في نطاق الإقليم شبه الحاف المتباين في درجات الحرارة وكميات الأمطار أوجدت ثلاثة أنواع من التعرية، وهي: التعرية المائية، والتعرية الريحية، والتعرية البحرية، وتعرية الجاذبية الأرضية، ويتباين عمل التعرية من مكان إلى آخر متأثراً كما يأتي: 1- نوع القوى المسببة للتعرية: مياه، رياح، ثلوج. 2 - نوع التكوينات التي تتعرض لعمليات التعرية: صلبة، هشة. 3 - طبيعة المنحدر المنطقه. 4- الغطاء النباتي. 5- رطوبة التكوينات.

ومن عمليات التعرية سواء المائية كانت أو الهوائية أو البحرية أو الجليدية هي:

أ- النحت. ب - النقل: وتتم هذه العملية بعدة وسائل على حسب عامل التعرية وهي:

- 1- الجر أو السحب. 2- التعلق. 3- الإذابة. 4- الطفو. 5- القفز. 6- الإرساب أو الردم.

1- التعرية الرياحية: وهي عنصر مناخي أساسي ومهم، ومن أكثر العوامل الجيومورفولوجية إسهاماً في تشكيل سطح الأرض⁽¹⁾ إذ تزداد فاعليتها في وجود القحولة والجفاف، ويصبح تأثيرها ذو أهمية جيومورفولوجية. وهناك جانبان لتأثير الرياح على سطح الأرض، وهما التأثير التحويلي أو الهدمي، والذي يتمثل في إزالة الرسوبيات المتفتتة بقوة الرياح، وتسمى هذه العملية بالتذرية، والعامل الآخر وهو العامل البنائي للرياح، والمتمثل في قدرة الرياح على نقل وترسيب الفتات الصخري، ومن الأشكال الأرضية الناتجة بفعل التعرية الريحية في منطقة الدراسة ما يأتي:

أ- الوجه ريحيات: وهي عبارة عن حصي أو قطع صخرية، تمزقت من الصخر الأم بتأثير التجوية، ثم تعرضت لتأثير هبات الرمال فترة طويلة؛ مما نتج عنه صقل وبري أحد جوانبها، وهنا تعرف بذات الوجه الواحد المواجه للرياح⁽²⁾، وإذا كان الصقل والبري لأكثر من وجه تسمى ذات الأوجه المتعددة.

(1) محمد صفى الدين، جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، 1985م، ص 277.

(2) محمد صفى الدين، مرجع سابق؛ ص 277.

ب- المنخفضات الصحراوية: وتنشأ بفعل تأثير تذبذبة الرياح على الرسوبيات الناعمة الجافة من المنخفضات، والتي نقلت بواسطة المياه أثناء الأمطار أو السيول إلى المناطق المنخفضة، كما بالشكل (13- ب).

ج- أرض الحمادة: وهي أسطح مستوية مرصوفة بالحصى والقطع الصخرية، التي تكونت بفعل نشاط عوامل التعرية الرياحية التي أدت إلى نقل الأجزاء الخفيفة وترك الحصى والقطع الصخرية، وملاحظ ذلك بأرض (زغورف) في جنوب زليتن كما، هو موضح بالشكل (7- أ).

د- كهوف الرياح: وهي عبارة عن تجاويف نُحتت في الأجزاء اللينة من الصخور، حيث تعمل الرياح على إزالة المفتتات الموجودة، وترك بعض الفجوات قليلة الاتساع، التي عادة يرتبط وجودها في الأحجار الرملية والحيرية الخالية من الغطاء النباتي ذات الطبيعة الجافة⁽¹⁾، وتم مشاهدة هذه الظاهرة في وادي الطوالب، كما هو موضح بالشكل (7 - ب).

هـ- بؤرة ترسيب: إن أهم ظواهر الترسيب بواسطة الرياح هي الكنبان الرملية، التي تبدأ عادة عندما تصطدم الرياح المحملة بالمفتتات الصخرية بعائق طبيعي، مثل: النباتات أو الصخور البارزة، فمثل هذا الاصطدام يقلل من سرعة الرياح، ويضطرها إلى وضع جزء من حمولتها من المفتتات الصخرية، كما هو موضح بالشكل (7 - ج).

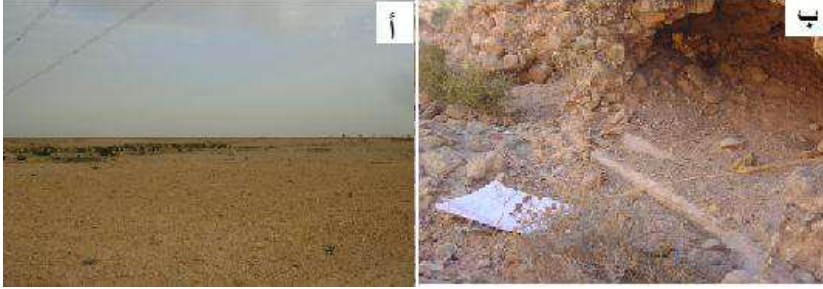
و- الراسب الغريني (راسب الغبار): وهو مرتبط ارتباطاً وثيقاً بعملية التذرية، إذ يغطي منطقة (السند) بزليتن لحاف من الغرين والطين والرمل الناعم، تراكم بفعل الزوايع الرملية، ومصدر هذا النوع من الرواسب هو المنطقة الشبه صحراوية، التي تقع خلف مرتفعات (القلعة) و(أبو حصاب)، ولا تتخذ هذه الرواسب شكلاً أرضياً معيناً⁽²⁾.

(1) محمد مجدي تراب، أشكال التضاريس المصورة، مرجع سابق، ص 170.

(2) حسن رمضان سلامة، مرجع سابق، ص 281.

شكل (7) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة بفعل التعرية الريحية.

أ- أرض الحمادة منطقة زغريف جنوب زليتن. ب - أحد كهوف الرياح في وادي الطولاب.



ج - بؤرة الترسيب في منطقة السند بزليتن.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

ح- علامات نيم الرمال: يرتبط تشكيلها بعملية التذرية، فإذا تحركت حبات الرمل القافزة على سطح رملي عديم الانتظام؛ فإنَّ السفوح المواجهة للرياح تصطدم بها هذه الحبات أكثر من السطوح الواقعة في ظل الرياح⁽¹⁾، وتمَّ ملاحظتها في أماكن متفرقة بمنطقة الدراسة، كما بالشكل (8_ أ).

ط- النباك: يعدُّ النبات العامل الرئيس في تشكيلها، فهو يمثل العوائق التي تصيد الرمال المدراة⁽²⁾، ويتوقف حجم النبكة على حجم العائق النباتي، وعلى حمولة الرياح من الرواسب، ومن خلال الزيارة الميدانية لبعض النباك في منطقة جنوب زليتن وبالتحديد منطقة (أم الجداري) ومنطقة (لسراو)، ومن خلال دراسة هذه الظاهرة ثبت أن هناك علاقة بين

(1) محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المصورة، مرجع سابق، ص 253.

(2) محمد عبد الرحيم اندالي، السهل الساحلي للبحر الأحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى رأس أبو شجرة جنوباً، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القاهرة، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، قسم الجغرافيا، 2012م، ص 80.

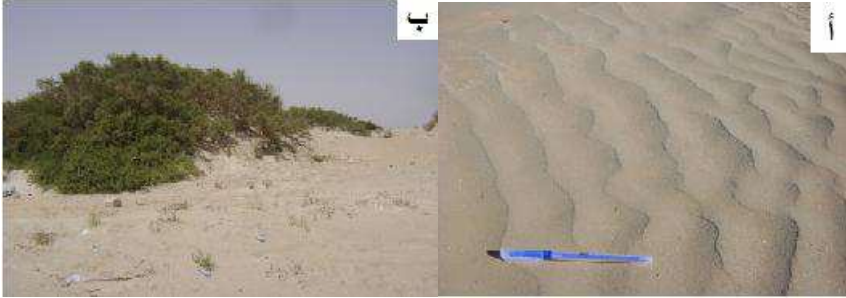
ارتفاع النبات وحجم النباك، فكلما ازداد ارتفاع النبات ازداد اخضراره وتشابكت أغصانه وازدادت قدرته على اصطبياد الرمال وازاد حجم النباك، كما هو موضح بالشكل (8 _ ب).

ك- **كثبان الظل**: تنقل الرياح الرمال والأتربة من مصادر تفكيكها بطريقة الزحف والقفز والتعلق، وكلما ازدادت سرعة الرياح ازدادت حملتها من المفستات والعوالق، وتظل تنحرك مع الرياح ما لم يتم اعتراضها من قبل نبات أو قطع صخرية أمام حركة الرمال⁽¹⁾، وتسقط حبيبات الرمال إذا ما اصطدمت بعائق، وتتراكم أمامه حيث يكون الهواء راكداً، وتم ملاحظة هذه الظاهرة في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة، ومن الملاحظ أيضاً أن ظاهرة الظلال الرملية غير ثابتة؛ وذلك للتغير في اتجاه الرياح المحملة بالرمال والأتربة، كما هو موضح بالشكل (8 _ ج).

شكل(8) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة بفعل التعرية الريحية.

ب - أحد أتيك بالمنطقة.

أ- علامات نيم الرمال.



ج - كثبان الظل.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

(1) ياسر محمد عبد التميمي، مرجع سابق، ص 109.

ل- الكتيان الرملية الثابتة (البارابوليه) والمتحركة:

- الكتيان الرملية الثابتة: وهي كتيان محدودة الانتشار، إذ تقع بالقرب من الشواطئ الغنية بالرمال، والتي توجد بها النباتات التي تعوق حركة الرمال إلى حد ما⁽¹⁾، كما بالشكل (9-أ).

- الكتيان الرملية المتحركة: شهدت منطقة الدراسة في الفترة الأخيرة حركة سريعة للرمال عند منطقة (القراحية)، بالقرب من الشاطئ بسبب عمليات قطع الأشجار وعمليات التحريف، التي أجريت في الفترة الأخيرة مما أدى إلى زحف الرمال على طريق الشاطئ الرابط بين (كعام) و(ازدو)؛ مما أدى إلى طمرها، كما بالشكل (9-ب).

شكل(9) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة بفعل التعرية الريحية.

ب - كتيان متحركة منطقة القراحية.

أ- الكتيان الرملية الثابتة (البارابوليه).



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

2- التعرية المائية: وللتعرية المائية عدة أنواع وما عثر منها في المنطقة هي:

أ- التعرية التصادمية: وهي ناتجة عن تأثير الفعل الميكانيكي لاصطدام قطرات ماء المطر بسطح الأرض⁽²⁾، إذ يحدث هذا النوع من التعرية في المناطق التي تحدث بها زخات مطرية قوية وقطرات مائية كبيرة؛ فينتج عنها تفتت حبيبات التربة المتماسكة إلى حبيبات منفردة، إذ تعد منطقة الدراسة من الأماكن التي ينشط بها هذا النوع من التعرية؛ وذلك لقلّة تماسك حبيبات التربة بها، وكذلك لقلّة الغطاء النباتي، حيث تحدث عملية الاصطدام بشكل مباشر.

(1) المرجع السابق نفسه، ص 268.

(2) محمد مجدي تراب، الموسوعة الجغرافية، 2011م، ص 101.

ب- **تعرية الأنجراف الصفيحي أو التعرية الغطائية:** يحدث هذا النوع من التعرية في المناطق المستوية أو قليلة الانحدار، وبما أن منطقة الدراسة منطقة شبه جافة، فعند سقوط الأمطار تتشعب الطبقة السطحية في حال ما إذا كانت كمية الأمطار تفوق ما يتسرب إلى التربة، حيث تتحرك المياه في اتجاهات مختلفة وبشكل بطيء وبحمولة أكثر، وتسمى هذه الأماكن في منطقة الدراسة وفي ليبيا عامة بـ(القرارة)، أي: المكان الذي يستقر به الماء.

ج- **تعرية المسيلات المائية:** تنتهي المناطق المنبسطة التي يحدث بها جريان غطائي بأماكن ذات درجة المحدار أكثر مما حولها، فيترب عنه زيادة جريان، فتتكون مجاري بدائية ضيقة وقصيرة تزيد من قدرة المياه على التعرية، حيث تتصل هذه المجاري مع بعضها البعض حتى تنتهي في مجرى واحد، مما يزيد من نشاط التعرية⁽¹⁾، كما هو موضح بالشكل (10-أ).

د- **التعرية الجدولية:** تتحرك المياه في بعض القنوات المائية الدقيقة مكونة شبكة تصريفية واضحة المعالم على الأجزاء المضروسة من سطح الأرض⁽²⁾، فعند سقوط الأمطار على سطح الأرض يتخذ الماء المجاري الصغيرة ممراً نحو الأراضي المنخفضة، فيعمل على تعميقها ونحت جوانبها على شكل أخاديد⁽³⁾، وهي منتشرة في منطقة الدراسة، كما بالشكل (10-ب).

هـ- **تعرية الأودية:** تتكون من التقاء مياه المسيلات والجداول، مكونة أودية مختلفة الاتساع، ففي المناطق ذات التلال المرتفعة تتكون أودية قصيرة وعميقة كوادى الطوالب وقرين، أما في المناطق ذات المرتفعات الهينة فينتج عنها أودية فسيحة، فتكون لها القدرة على استيعاب كميات كبيرة من المياه؛ مما يزيد من نشاط عمليات التجوية في فترات الجفاف الذي تتعرض له المنطقة، وفيضان وادي ماجر الذي حدث مؤخراً للدليل على نشاط عمليات التجوية والتعرية، حيث لون المياه البني الذي خلف كميات كبيرة من الطمي والغرين، كما بالشكل (10-ج).

و- **التعرية التراجعية:** ينشأ هذا النوع من التعرية كمرحلة ثانية بعد تعميق المجاري المائية إلى

(1) خلف حسين النليلي، التضاريس الأرضية، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان، 2011م، ص 236.

(2) محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المصورة، مرجع سابق، ص 215.

(3) فايق حسين يوسف عوينات، التصحر في المنطقة الممتدة ما بين هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت،

رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة سرت، 2008م، ص 78.

حد الصخر الأم⁽¹⁾، حيث تبدأ عملية التراجع الخلفي للمجاري المائية عند المنابع العليا، وهي منتشرة في منطقة الدراسة، وتأخذ شكل المجاري الإصبعية الشكل بتراجعها الخلفي، إذ تعمل على إطالة المجرى إلى الخلف حتى يصل إلى المنطقة الصلبة من المرتفع، كما بالشكل (11-أ، ب).

ز- **التعرية التفاضلية:** تتكون عند اجتماع قوتي التعرية المائية والهوائية، إذ تعمل الرياح المحلية الحارة بنفخ التربة المفككة من سفوح المرتفعات لمقابلة لتيارات تلك الرياح التي هي محملة بالأتربة أصلاً، ونتيجة لخلو تلك المرتفعات من النباتات تقوم بتفكيك التربة، ونقلها إلى الجهات الواقعة في ضل الرياح، فعند عملية النفخ والتفكيك تبقى الأجزاء الصلبة بارزة، فيصبح السطح المقابل للرياح ذو طبيعة وعرة وذو صخور مفككة وبارزة، كذلك تقوم المياه بنفس الفعل؛ فتشط في تلك المنطقة عمليات تفكيك الأجزاء الهشة سواء من تربة أو صخور، وبقاء الأجزاء الصلبة المقاومة لعملية الإذابة والتموء بارزة، حيث يتم نقل المواد المفككة إلى المنخفضات، وهذا ما تم ملاحظته في مرتفعات الأجرد، إذ نجد أن السفوح المقابلة لتيارات الرياح المحلية الجافة والمحملة بالأتربة والغبار، والمقابلة للأمطار الغرية العكسية الممطرة، عبارة عن سفوح صخرية وعرة، بينما السفوح الواقعة في منطقة الظل عبارة عن سفوح ذات تربة سميكة خالية من الأسطح الصخرية البارزة أو المتكشفة، كما بالشكل (12-أ، ب)، وهما صورتان التقطهما الباحث من نفس المكان لأحد المرتفعات المتقابلة للأجرد.

شكل (10) يوضح أنواع التعرية المائية.

ب- التعرية الجدولية.



أ- تعرية المسيلات.



(1) رضا عناب، تقدير حجم التعرية في حوض تيمقاد وأثرها على سد كديه مرآور. متعاده المعايير، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة العقيد الحاج الخضر، كلية العلوم قسم علوم الأرض، 2005م، ص 178.

ج- فيضان وادي ماجر.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

شكل (11) يوضح أنواع التعرية المائية.

ب- آلية التعرية التراجعية.



أ- أصابع التعرية التراجعية.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

شكل (12) أنواع التعرية المائية (التعرية التفاضلية).

أ- الجانب الصحري للمقابل لتأثير الرياح المحلية والأمطار. ب- الجانب الواقع في ظل المطر والرياح المحلية.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

ومن الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية المائية ما يأتي:

- 1- الأراضي الوعرة (الحزوز): هي الأراضي التي كونتها عوامل التعرية المائية، متمثلة في جداول ومسيلات وجروف، كل هذا يحدث في وجود مكونات صخرية هشة مع زخات أمطار فجائية وقوية على المناطق الشبه الجافة الخالية من النباتات؛ مما يؤدي إلى بقاء

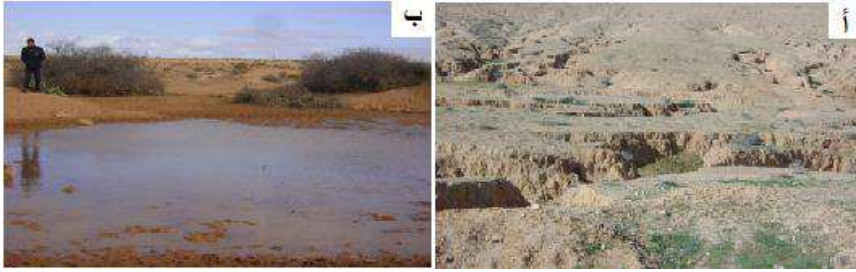
المكونات الصلبة بارزة، يصعب التنقل عليها بيسر، وتعد منطقة الدراسة غنية بهذه الأراضي وخاصة عند المرتفعات الواقعة في جنوب زليتن كمرتفعات الأجرد وأبو خصاب ومرتفعات حلوفة، كما بالشكل (13-أ).

2- القيعان الصحراوية: وهي أحواض ذات تصريف مركزي، أي عبارة عن أحواض تحيط بها المرتفعات من كل الجهات، وهي بيئات ترسيب مغلقة، تكونت إما عن طريق الحركات التكتونية أو نتيجة لعوامل التذرية الريحية⁽¹⁾، وهي منتشرة في منطقة الدراسة جنوب زليتن، كما بالشكل (13-ب).

3- الوديان المملوءة: وتنتشر في المناطق الجبلية، حيث تتميز بامتلائها بترسيبات من خليط من القطع الصخرية والرملية والكلسية المختلفة، إذ توجد هذه الرواسب عند خوانق الأودية أو عند التقاء واديين، حيث تزداد قوة التيار التي على أثرها تزداد الحمولة من الحمولة الخشنة إلى المتوسطة إلى الناعمة، وهذه القوة ما تلبث أن تنخفض؛ فتتم عملية الترسيب بشكل متدرج، كما بالشكل (14-أ).

شكل (13) الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية المائية.

أ- ظاهرة الخروز في منطقة ماجر. ب- أحد القيعان الصحراوية في منطقة جنوب زليتن.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

4- خط تقسيم المياه: وهي المنطقة الجبلية المرتفعة التي تنصرف على جانبيها المياه في اتجاهين مختلفين أو أكثر، وتظهر منطقة تقسيم المياه عادة في شكل حافة طويلة، تنحدر المياه على جانبيها على هيئة شعاب ذات جداول متشابكة، تتحد مع بعضها البعض حتى تصل إلى مجرى الوادي الرئيسي⁽²⁾، كما بالشكل (14-ب).

(1) حسن رمضان سلامة، مرجع سابق، ص 252.

(2) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مرجع سابق، ص 197.

شكل (14) الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية المائية.

أ- القيعان المملوءة بأحد الأودية بمنطقة أولاد أحمد.. ب- حط تقسيم المياه أعلى المرتفعات.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

5- الحفر الوعائية الناتجة عن عملية التعرية: وهي عبارة عن حفر عميقة وضيقة، اسطوانية الشكل تتكون في قاع المجرى، يتراوح قطرها من ما بين عدة سنتيمترات إلى المتر ويزيد، ففي مجاري الأودية السريعة تحدث دوامات مائية قوية، ويعمل تيار الدوامات بدفع الماء وما يحمله من رمال وحصى في حركة دائرية⁽¹⁾، فيعمل الفتات الصخري والرمال العالقة بهذه المياه على حفر منخفض دائري في قاع المجرى، وهذا ما تمّ ملاحظته في قاع مجرى وادي قريم، كما بالشكل (15- أ).

6- الأشكال المنضدية: نتيجة لكون التربة المترسبة بين المرتفعات في منطقة الدراسة تربة حمراء، ترسبت بفعل عامل الرياح وكذلك المياه، إذ ترتفع بها نسبة أكاسيد الحديد، وبما أنها يغلب عليها الطابع الجيري أيضاً لتكوّن عند سفوح المرتفعات وذات حبيبات دقيقة، فهذا يمنحها القدرة على الاحتفاظ بتماسكها ومقاومتها لعوامل التعرية، إلى جانب ذلك الميل المعتدل الذي يجعل التخلص من المياه تدريجياً، وكذلك نشاط الخاصية الشعرية، الذي أدّى إلى تركيز الأملاح في الطبقة السطحية من التربة؛ ممّا أكسبها نسبة من الصلابة أكثر من الأجزاء الأعمق، ووجود نسبة من النباتات وبعض الفتات الصخري يزيد من خاصية التماسك، لهذا نجد أن التعرية التراجعية هي السائدة في تلك المنطقة، كل هذا أنتج أشكالاً منضدية عند سفوح المرتفعات، وهذا ما تمّ ملاحظته عند سفوح مرتفعات الأجرد، وأبو خصاب، كما بالشكل (15- ب).

(2) ونيام ه. ماثوز، ماهي الجيولوجيا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ب. ط، القاهرة، 1995م، ص 139.

7- الحوانق: وهي مناطق يضيق فيها اتساع الوادي، حتى يكاد يقتصر على المجرى الرئيس، وذلك لوجود تكوينات جيولوجية أكثر صلابة؛ لذلك يواجه الوادي صعوبة في شق مجرى له خلالها⁽¹⁾، وتكون سرعة مياه الوادي أكثر سرعة عند الحوانق وأقوى تيار، وتنتشر الحوانق وبشكل واضح في منطقة الخمس والنقازة وكروط، كما بالشكل (15- ج).

8- علامات النيم: وهي تموجات صغيرة لا تتجاوز المستويات البسيطة، التي تتكون على سطح الرسوبيات نتيجة لفعل الرياح أو التيارات المائية، ومن خلال دراسة هذه الظاهرة يمكن معرفة اتجاه التيار⁽²⁾، وحروف علامات النيم متعامدة على اتجاه حركة التيار، فإذا كانت علامات النيم تكونت بفعل حركة الهواء والماء في اتجاه واحد فإنها تحدث أشكالاً عديمة التماثل، وتكون علامات النيم التي في اتجاه التيار أكثر انحداراً من جوانبها التي في عكس اتجاهه، كما بالشكل (15- د).

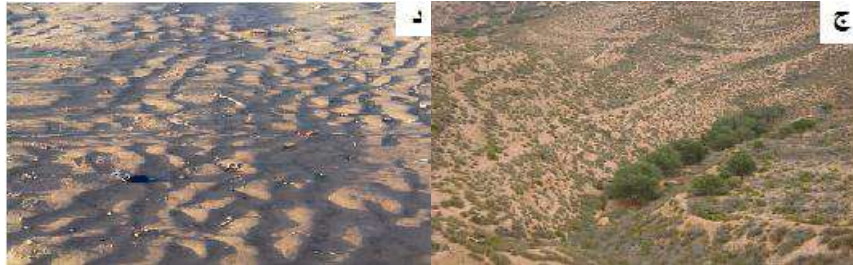
شكل (15) الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية المائية.

أ- أحد حفر التعرية في وادي قريم. ب- الأشكال المنضدية المتكونة عند سفح مرتفعات الأجرد.



د- علامات نيم ناتجة عن تدفق مياه وادي ماجر.

ج- أحد الحوانق في منطقة الخمس.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

(1) محمد مجدي تراب، أشكال الصحاري المصورة، مرجع سابق، ص 216.

(2) محمد يوسف حسن وآخرون، أساسيات علم الجيولوجيا، جون وايلي وأولاده، 1983م، ص 128.

3- التعرية البحرية:

وتعرف بالتعرية الساحلية، وتعتبر منطقة الدراسة الساحلية القريبة من البحر منطقة متنوعة من حيث التضاريس، وهذا بدوره أدى إلى الاختلاف في نشاط عوامل التعرية والتحوية البحرية، الذي أدى بدوره إلى أشكال جيومورفولوجية متنوعة، وتتم عمليات تشكيل سطح الأرض في المناطق الساحلية للمنطقة بعاملين، هما: الأمواج بطرقها المختلفة في عمليات النحت المتمثلة في العمل الهيدروليكي للأمواج أو ضغط الماء، والفعل التحاتي والفعل الاحتكاكي، وكذلك الفعل الكيميائي. أما العامل الثاني متمثل في عملية المد والجزر. أهم الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية البحرية:

أ- الرؤوس البحرية: وهي عبارة عن امتدادات من اليايس تتوغل داخل مياه البحر⁽¹⁾، وتنشأ الرؤوس البحرية بسبب ضعف عوامل النحت البحري، الذي يحدث نتيجة ضحالة المنطقة الشاطئية، كما هو الحال في العديد من الأجزاء الشاطئية، وتختصر هذه الرؤوس فيما بينها بعض الخللجان شبه الدائرية أو قمعية، كما بالشكل (16- أ).

ب- الجروف البحرية: وهي الحافة الصخرية، التي تشرف على البحر مباشرةً بالانحدار يتراوح بين 45 ، 90 درجة⁽²⁾، وفي منطقة الدراسة تكونت الجروف من تأثير صخور رسوبية صلبة بعمليات ارتطام الأمواج؛ مما أدى إلى تكون جروف رأسية شديدة الانحدار على هيئة رؤوس أرضية، يتم نحتها تراجعياً ببطء شديد كما هو الحال في شواطئ دافنية زليتن، كما بالشكل (16- ب).

ج- الكهوف البحرية: تتكون نتيجة للتقويض السفلي للصخور في الأنفاق الأسطوانية الممتدة داخل اللسان البحري أو مناطق التكوينات الصخرية الجيرية، متبعاً خط الضعف الصخري، ويتناقص كلما توغلنا إلى الداخل⁽³⁾، وذلك نتيجة لاندفاع المياه وانضغاط الهواء في داخل الشقوق والمفاصل ثم خروجها منها في حركة متوالية، وتمت مشاهدة هذه الكهوف

(1) محمد عبد الرحيم الداني، مرجع سابق، ص 176.

(2) محمد مجدي تراب، أشكال السواحل المصورة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1997م، ص 65.

(3) نهادي مصطفى أبو نقمة ومحمد علي الأعور، الجغرافيا البحرية، المدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، ط. الثانية، مصراتة، 1999م، ص 74.

في منطقة بسيس، كما بالشكل (16-ج).

شكل (16) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية البحرية.
أ - أحد الرؤوس البحرية. ب - أحد الجروف البحرية في منطقة بسيس.



ج - أحد الكهوف البحرية في منطقة بسيس.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

د- المسلات البحرية: وهي عبارة عن أعمدة من الصخور الناتجة كجزر في البحر ومتاخمة للجروف البحرية، ما تم ملاحظته من مسلات في منطقة الدراسة، خاصة في منطقة كروط وبسيس، فالمسلات تكونت كمرحلة ثالثة من نشاط عملية التعرية، كما بالشكل (17-أ).
هـ- الرصيف البحري: تمتد عادةً أمام الجروف الساحلية، منحدره بشكل عام وبيطء واضح تجاه البحر، وقد تطورت هذه الأرصفة واتسعت مع تراجع الجروف، وتمتد من علامات المد العالي عند قاعدة الجروف حتى مستوى أقل قليلاً من منسوب الجزر⁽¹⁾، وهي ظاهرة مكتملة لعملية تراجع الجروف، كما بالشكل (17-ب).

(1) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مرجع سابق، ص 335.

و- الحواجز الرملية: تتكون الحواجز البحرية في منطقة الدراسة عند التقاء الأودية بالبحر، وهو يمتد بشكل عرضي بين ضفتي الوادي، ويكون هذا النوع من الحواجز نتيجة لتقابل الموجات العائدة إلى البحر والموجات الآتية منه صوب يابس الأرض، حيث تلقي الأمواج ما تحمله من رمال عند النقطة التي تضعف عندها قدرة الأمواج على حمل هذه الرواسب والرمال ونتيجة لتكونها في بيئة ضحلة، ونتيجة لتدفق مياه بعض الأودية وخاصة في منطقة بسيس وكعام، حيث يلتقي تيار الوادي مع موج البحر، ففي نقطة الالتقاء تتم عملية الترسيب، وتكون حاجز من الرواسب المختلطة، وتكون خلف هذا الحاجز ما يشبه البحيرة المقفلة كما هو الحال في منطقة بسيس، حيث تم ملاحظة بحيرتين تكونتا بفعل هذه الطريقة، كما بالشكل (17- ج).

شكل (17) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية البحرية.

ب- رصيف بحري منطقة بسيس.

أ- أحد المسلات في شاطئ كروط بالخمس.



ج - حاجز بحري منطقة بسيس.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

ز- الحفر الوعائية: وهي تبدو في شكل حفر شبه اسطوانية فوق سطح رصيف الشاطئ، وقد شوهدت على أحد الأرصفة في منطقة (بسيس) وشاطئ (أبو رقية)، وتكونت هذه

الحفر في الأصل من وجود حفر إذابة سابقة، ومن ثم بدأت عملية طحن بواسطة الرمال والحصى والجلاميد التي تتحرك في عملية دورانية بسبب فعل الأمواج، كما بالشكل (18-أ).

ح- الكثبان الرملية الشاطئية: تختلف الكثبان الرملية الساحلية في أحجامها وأشكالها ودرجة كثافتها، وفي مواضع ترسيبها، ففي منطقة الدراسة تظهر الكثبان الرملية حلية، وتختفي في أجزاء أخرى، وذلك حسب طبيعة المنطقة الشاطئية الخلفية والنباتات الساحلية والظروف المناخية، كما بالشكل (18-ب).

شكل (18) بعض الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التعرية البحرية.

ب- كثبان رملية شاطئية.

أ- أحد الحفر الوعائية عند شاطئ أبو رقية.



المصدر: الدراسة الميدانية 2018م.

ما تقدم من شرح نجد أن للتعرية آثارا سلبية وإيجابية.

1- الآثار السلبية: وسوف نذكر منها ما لها تأثير على الجانب الاقتصادي والحضري للمنطقة:

- سقوط الأتربة، ومساندة ما تقوم به مصانع الإسمنت من تلوث بيئي بفعل نواتجه من الغبار على النباتات دائمة الاخضرار مثل الزيتون، حيث تسد المسامات؛ ولذلك تضعف نمو هذه النباتات، وبالتالي يقل إنتاجها.

- تؤدي إلى تكوين كثبان رملية متحركة كما في الطريق الشاطئية القراحية كعام.

- انجراف الأراضي الزراعية في الأودية وفروعها، كما هو الحال بمنطقة ماجر بزلين.

- سقوط الكتل الصخرية على الطرقات العامة، مثل: طريق النقازة، وبعض المنحدرات الأخرى.

- تدمير الإرث الحضاري المتمثل في المدن الأثرية بفعل التحوية والتعرية، مثل: الأعمدة والنقوش بمدينة لبداء الأثرية.

2- الآثار الإيجابية للتعرية:

- تشكل أراضي زراعية جديدة من خلال نقل التربة الصالحة للزراعة إلى الأرض المنخفضة.

- تحسين وزيادة الغطاء النباتي في حالة تقنين الاستغلال والرعي الجائر للأراضي الشبه زراعية.

- تكوين كتبان رملية تكون صالحة لأغراض البناء والتشييد كما هو في منطقة ازدو بزليتن.

النتائج والتوصيات:

تمّما تقدم يظهر الدور الجلي لعمليات التحوية والتعرية في منطقة الدراسة، حيث أدت إلى ظهور أشكال مختلفة لسطح أرض المنطقة، بعضها إيجابي يكمن في تسوية المنخفضات وتكوين أراضي جديدة، مثل: بعض المنخفضات في جنوب زليتن، والبعض الآخر سلبي يكمن في انجراف التربة وسقوط الكتل الصخرية، وتشكل كتل من الكتبان الرملية الشاطئية، كما هو الحال في انجرافات الأراضي الزراعية والوديان، وسقوط الكتل الصخرية على الطرقات العامة، كما في منطقة الشريط الساحلي، وتشكل كتبان رملية متحركة كما هو الحال في منطقة كعام بزليتن.

وأخيراً خلصت هذه الدراسة إلى العديد من النقاط المهمة نقدم منها:

- التوسع في دراسة الظواهر السلبية الناتجة من عمليات التحوية والتعرية في منطقة الدراسة.

- الإكثار من حملات التشجير خاصة بالقرب من الوديان، ومراقبة عمليات البناء العشوائي ومنع الحجاجر العشوائية.

- تثبيت الصخور على المنحدرات بالطرق الحديثة، والحد من تساقطها عليها.

المصادر والمراجع:

- 1- أبو لقمة، الهادي مصطفى، ومحمد علي الأعور، الجغرافيا البحرية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، مصراتة، 1999م.
- 2- تراب، محمد مجدي، أشكال السواحل المصورة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1997م.
- 3- تراب، محمد مجدي، أشكال الصحاري المصورة، مطبعة الانتصار، الإسكندرية، 1996م.
- 4- حسن، محمد يوسف، وآخرون، أساسيات علم الجيولوجيا، جون وايلي وأولاده، 1983م.
- 5- الدالي، محمد عبد الرحيم، السهل الساحلي للبحر الأحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى رأس أبو شجرة جنوباً، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة القاهرة، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، قسم الجغرافيا، 2012م.
- 6- الدليمي، خلف حسين، التضاريس الأرضية، دار الصفا للنشر والتوزيع، عمان، 2011م.
- 7- ساسي، حاتم عبدالله، دراسة إمكانية استخدام خام المارل في الجماهيرية لصناعة طوب البناء (الأجر)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الفاتح، كلية الهندسة، 2008م.
- 8- سلامة، حسن رمضان، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسرة، ط4، 2013م.
- 9- صفى الدين، محمد، جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، 1985م.
- 10- عبد التميمي، ياسر محمد، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين أشكال سطح الأرض في طية حميرين الجنوبي شمال المنصورة - العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة ديالى، العراق، 2012م.
- 11- عبدالله، محمود عبدالله علي، تأثير عمليات التجوية والتعرية على المنطقة الممتدة من وادي غنيمتا الخمس إلى الدافنية زليتن . شمال غرب ليبيا، المؤتمر الثالث لطلبة الدراسات العليا، كلية العلوم، جامعة سبها، 2019م.

- 12- عطاالله، ميشيل كامل، أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة، ط 2، عمان-الأردن، 2007م.
- 13- عناب، رضا، تقدير حجم التعرية في حوض تيمقاد وأثرها على سد كديه مرارو. متعددة المعايير، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة العقيد الحاج الخضر، كلية العلوم قسم علوم الأرض، 2005م.
- 14- عويدات، فايق حسين يوسف، التصحر في المنطقة الممتدة ما بين هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة سرت، 2008م.
- 15- محسوب، محمد صبري، كتاب جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر، القاهرة، 1997م.
- 16- وليام هـ. ماثيوز، ما هي الجيولوجيا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ب. ط، القاهرة، 1995م.

المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زليتن 2010 - 2019 م

د. محمد حميد محمد

قسم الجغرافيا/كلية الآداب-زليتن/جامعة المرقب

الملخص:

هذا البحث مقدم لمؤتمر الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا الذي ينظمه قسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة سرت، وتحت المحور الطبيعي والبيئي وعنوانه (المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زليتن 2010 - 2019م).
مشمولاً بإطار مكاني وهو بلدية زليتن وإطار زماني وهو 2010 - 2019م، واستعرض فيه الباحث التعريف بالمياه الجوفية وأهميتها، وطبقاتها وعمليات الحفر وظروفها، والمشاكل التي يمكن أن تتعرض لها المياه الجوفية وأسقط ذلك على منطقة الدراسة، ومع القيام بدراسة ميدانية شملت مقابلات لعينة من الفلاحين، وتقدم استبيان يطرح أسئلة عن مشكلة ظروف استغلال المياه الجوفية ببلدية زليتن التي يمكن أن تكون نموذجاً للاهتمام به في معالجة مشكلة استنزاف المياه الجوفية بليبيا، وقد قام الباحث بتحليل هذا الاستبيان وقدم توصيات ومقترحات يأمل أن تنال بعضاً من اهتمام الفلاحين والمسؤولين وأن تسهم في رفع الوعي بأهمية مورد المياه الجوفية.

المقدمة:

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله وبعد، قال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾ (1).

المياه هي مصدر الحياة، وعنوان التقدّم للشعوب على الكرة الأرضية، وهي الثروة الاقتصادية والمورد الأحق بالرعاية؛ ذلك لأن تقدّم الإنسان وسعادته، وازدهار حاضره، وضمان مستقبله، متوقّف على وجود الماء من حيث كميته، ونوعيته، وسهولة الحصول عليه حتى أصبحت دراسة الماء في حركته، ومكانه، ومسالكه ونوعيته، وطرق الحصول عليه فيما يطلق عليه اسم الهيدرولوجيا hydrology، وإقامة الدراسات العلمية؛ للإحاطة بظروف استغلال هذه الثروة والاستفادة منها بطرق مرشدة وواعية لأخطار التفريط فيها وضياعتها؛ لأنّ خسارة هذه الثروة هو تدمير لحاضر الوطن ومستقبله.

والمياه الجوفية هي المياه تحت السطحية التي يمكن استخراجها بعدة وسائل قديمة وحديثة، مثل الآبار التقليدية والآبار العميقة الحديثة، أو التي تخرج ذاتياً عن طريق الينابيع والفقارات، أو التي تخرج ذاتياً عن طريق الرشح والتسرب إلى سطح الأرض. وتعدّد أوجه الإهمال لهذه الثروة بين الاستنزاف غير المرشد والاستغلال المصحف، وغير الممنهج ودون عائد اقتصادي يعوض هذه الخسارة، ودون النظر إلى ضبط معامل الأمان الذي عرفه lee بأنه (كمية المياه التي يمكن ضخها دون إحداث استنزاف خطير لمخزون الماء الجوفي) (2).

إضافة إلى الأضرار بالمخزون الجوفي المائي، والعبث بصلاحيته للاستعمال بالخلط بين الطبقات العذبة والمالحة دون وعي وإدراك بخطورة هذا الفعل.

وتعد ليبيا إحدى أهم دول العالم التي تعتمد اعتماد شبه كلي على المياه الجوفية بما تزيد نسبته عن 90% من مجموع ما يتوفر لها من مياه؛ لأنّ مياه الأمطار تعاني من تذبذب في مستويات سقوطها، وندرة في مناسبتها تصل إلى أقل من 80 ملم سنوياً في معظم

(1) القرآن الكريم، سورة الأنبياء، الآية 30 .

(2) محمود السلاوي، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، اندار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 1986م، ص 51.

مساحة منطقة الدراسة تحديداً، فضلاً عن فقدانها كلياً تقريباً في مناطق الجنوب التي تشكل أغلب مساحة ليبيا، والذي كان بسبب وقوع ليبيا بين العروض المدارية، والعروض المعتدلة. وهذه الدراسة (المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زيتن في الفترة 2010 - 2019م) يدرس ظروف الاستفادة من المياه الجوفية وطرق استغلالها ومدى صلاحية هذه الطرق لحماية أو ضياع هذه الثروة الاقتصادية الناضبة والبطيئة التعويض، وقد اختار الباحث إطاراً مكانياً تمثل في بلدية زيتن، وإطاراً زمنياً في الفترة بين 2010 - 2019م، لأسباب موضوعية يستطيع منها الباحث متابعة مفردات البحث وتحليلها عن كتب وبصورة علمية، وبدراسة ميدانية كنموذج من نماذج التعامل مع المياه الجوفية بليبيا.

مشكلة الدراسة:

تتمثل في دراسة الأوجه المختلفة في التعامل مع ظروف الاستفادة من المياه الجوفية في ليبيا بلدية زيتن كنموذج، حتى يمكن متابعة هذه الظروف وتحليلها، والإجابة على الأسئلة التي تدور في ذهن الباحث حول الموضوع التي منها:

- س1- هل تتعرض المياه الجوفية في منطقة الدراسة إلى استنزاف خطير يتجاوز معامل الأمان؟
- س2- هل قدم هذا الاستنزاف في المياه الجوفية بديل اقتصادي استراتيجي يدعم اقتصاد ليبيا على المدى الطويل؟ أم أنه استهلك في زراعات وقتية غير داعمة للاقتصاد الدائم؟
- س3- هل توجد متابعة علمية، وإدارية، وقانونية، توجه هذا الاستغلال المفرط للمياه الجوفية بليبيا، وتحد من خطورته وتنظم الاستفادة منه؟
- س4- هل توجد ضوابط علمية، وقانونية، تنظم عمليات الحفر والري في الدولة الليبية؟ وما مدى فاعليتها على أرض الواقع؟

أهمية الدراسة:

ينطلق الباحث في هذه الدراسة في البحث في ظروف استغلال المياه الجوفية في بلدية زيتن من التركيز وتوجيه الاهتمام إلى أهمية مورد المياه الجوفية في ليبيا، وارتباطه بنمو الاقتصاد الليبي الزراعي، والصناعي والحيواني، ويزاعي أهمية هذا المورد للحياة على ليبيا عموماً، وعلى منطقة الدراسة بوجه خاص حاضراً ومستقبلاً، صارفاً الأنظار باتجاه العمل على تنظيم استغلال هذه الثروة، التي لا يتم تعويضها بخلق بدائل تقلل من التركيز على استنزافها،

وتطوير عمرها قدر المستطاع، بتطوير طرق الري، والبحث عن مزروعات استراتيجية لا تحتاج إلى مياه ري كثيرة كالشعير مثلا، وتتمثل هذه الأهمية في ما يأتي:

- 1- إثراء الدراسات الجغرافية خاصة في مجال جغرافية المياه.
- 2- التعريف ببلدية زليتن كإحدى أهم البلديات الليبية في مجال الزراعة المروية، وإحدى البلديات المزدهمة بالسكان، وهي تعتمد اعتمادا شديدا على المياه الجوفية في الزراعة وخدمات المرافق.
- 3- تعدد هذه الدراسة أحد أهم البحوث التي تعرضت لموضوع المياه الجوفية، وأهميتها، وظروف استغلالها في بلدية زليتن، ويمكن أن تقدم تنبيه يدق ناقوس الخطر عن هذه الثروة الهامة والضرورية للحياة والتقدم.
- 4- التعرف على أساليب التعامل مع مورد المياه الجوفية في بلدية زليتن كنموذج للدراسة في ليبيا، ودراسة إيجابيات هذا التعامل وسلبياته، ومحاولة التوجيه العلمي المفيد للاستغلال الأفضل لهذا المورد الاقتصادي المحدود.

أهداف الدراسة:

يسعى الباحث من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- التعرف ميدانياً على المياه الجوفية كأهم مورد اقتصادي له تأثير كبير على حياة السكان في بلدية زليتن، من خلال التعرف على الخزانات الجوفية للمياه، وأعماقها، وتوزيعها الجيولوجي، والجغرافي.
- 2- إبراز أهمية المياه الجوفية كمصدر أساسي للزراعة المروية في بلدية زليتن، والتحذير من خطورة استنزافه على الحاضر والمستقبل.
- 3- تقديم وصف جغرافي للمنطقة والانتشار المكاني للآبار الجوفية ببلدية زليتن.
- 4- عرض مشاكل الفلاح خاصة الحفر، والتنقيب عن الماء الجوفي ومعرفة مكانه، ومشاكل الكهرباء، والتسويق والعمالة وغيرها.

منهجية الدراسة:

اعتمد الباحث في دراسته بشكل أساسي على المنهج الوصفي التحليلي المعتمد على جمع البيانات من مصادرها باستخدام المقابلات الشخصية، والاستبيان وتحليله ودراسة

المصادر المكتوبة من كتب ورسائل علمية، وتقارير فنية لاستخلاص النتائج العلمية التي تبني عليها توصيات علمية مفيدة، وكذلك يستخدم الباحث المنهج الكمي في تحليل الإحصائيات الرقمية المتعلقة بموضوع الدراسة.

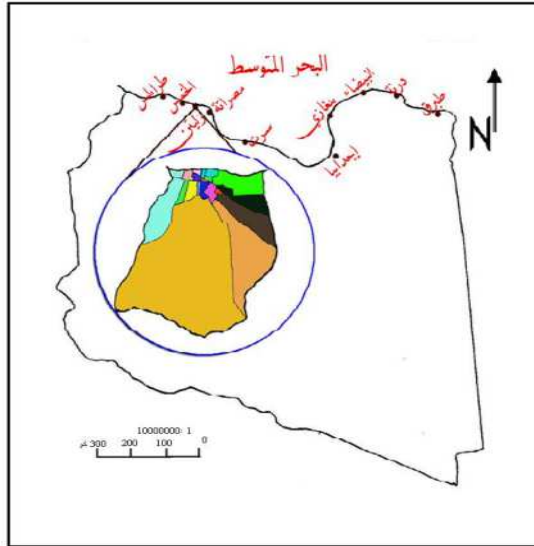
منطقة الدراسة:

بلدية زيتن هي إحدى بلديات الشريط الساحلي في شمال غرب ليبيا الذي يشمل المنطقة الممتدة من رأس أجدير غرباً إلى بلدية مصراتة شرقاً، وبعمق من 10-40 كيلومتر إلى الداخل، وهي تقع جغرافياً بين بلدية مصراتة في شرقها، وبلدية الخمس في غربها، وبلدية ترهونة وبلدية بني وليد في جنوبها (خريطة رقم 1).

وتقع فلكياً بين خطي طول 14.40-14.10 شرقاً وبين دائرتي عرض 32.0 - 32.30 شمالاً.

وهي منطقة زراعية في معظم مساحتها، وخاصة الزراعة الموسمية في نصفها الجنوبي، وزراعة مروية في الأودية الموسمية والجزء الساحلي من البلدية، حيث تعتمد هذه الزراعة المروية اليوم على حفر الآبار الجوفية العميقة والمضخات الغاطسة الكثيفة السحب.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لبلدية زيتن .



المصدر: 1- ج.ع.ل.ع.ن.إ. اللجنة الشعبية للتعليم، الأطلس التعليمي، طرابلس، 1985م، ص50.

2- مكتب التخطيط العمراني لزيتن، خريطة بمقياس رسم (1 : 100000).

وزليتين منطقة مزدحمة بالسكان إذ يصل سكانها إلى حوالي 231 ألف نسمة حسب إحصاء 2012م، وتزيد مساحتها عن 2740 كيلومتر مربع. يعتمد سكانها في احتياجاتهم المائية إلى المياه الجوفية من الآبار ومياه النهر الصناعي، وجزء قليل من تغطية محطة تحلية المياه.

أما مناخ بلدية زليتين فهو مناخ شبه صحراوي، يغطي معظم مساحتها رغم وقوع أجزاء ومخلات منها على البحر المتوسط، الأمر الذي جعلها تعاني من نقص حاد في الأمطار وانخفاض في معدلاتها السنوية الذي يتراوح بين 100-150 ملم في المنطقة الساحلية، ويقل في الداخل حتى يصل إلى ما دون 80 ملم سنويا في منطقة مراعي جنوب زليتين (وحسب معادلة دي مارتون de martone فان قلة الأمطار، وتذبذبها، وعدم انتظامها تؤدي إلى نقص في الكميات المتسربة إلى الطبقات الأرضية الحاملة للمياه التي تغذي المخزون المائي الجوفي⁽¹⁾).

وأمام تذبذب سقوط الأمطار نجد أنّ معظم زراعات المنطقة أشجار تتحمل الجفاف، وتأخر المطر مثل الزيتون الذي حددت دراسة جيري لين فاو لمر المعدل المطري الممكن معه زراعة الزيتون بحوالي 150 ملم فيما أطلق عليه حدود زراعة الزيتون الممكنة مناخياً⁽²⁾. الذي يجده كثيف الانتشار في مخلات ماجر، وسوق الثلاثاء، والجمعة، وكذلك النخيل والشعير الذي تعم زراعته منطقة الدراسة بشكل كامل تقريبا.

أما منطقة الساحل فأكثر الزراعات المنتشرة الخضراوات والفواكه الصيفية خاصة التين والتفاح البلدي، والمشمش خاصة في فترات زمنية ماضية، أما فترة الإطار الرماني لهذا البحث 2010-2019م فإنّ هذه الزراعات بدأت تضمحل زراعتها مع تعرض الخزان السطحي لتداخل مياه البحر المالحة، وتحول معظم الآبار إلى مياه غير صالحة للاستعمال خاصة في الري والشرب، وهذا بسبب دخول الكهرباء واستخدام المضخات على الآبار التي أرهقت الآبار وأتمت المياه العذبة منها، بدل البطء في الاستعمال والسحب أيام الدلو والدابة.

(1) حسن محمد الجديدي، الزراعة المرورية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 1986م، ص 30.

(2) جيري لين فاو لمر، الاستيطان الزراعي الإيطالي في ليبيا، منطقة طرابلس، ترجمة عبدانقادر الخيشي، مركز دراسة جهاد الليبيين ضد الغزو الإيطالي، طرابلس، 1988م، ص 18.

الأمر الذي دفع السكان إلى الاتجاه للحفر في الخزان الأوسط وتحمل التكاليف العالية للمحافظة على مزروعاتهم خاصة الشجرية منها، وزراعة بدائل لا تحتاج خبرة زراعية فيه كزراعة الأعلاف الخضراء وتجفيفها وبيعها مثل الرسيم (الصفصفة) والتقصية.

أثر الموقع على المياه الجوفية:

إنّ تراجع موقع بلدية زيتن نحو الجنوب مسافة تزيد عن 60 كيلومتر إلى الداخل نحو الجنوب ابتعاداً عن البحر أثر سلباً على سقوط الأمطار، مما أدى إلى انخفاض التمويل المائي للخزانات الجوفية، وزيادة اعتماد الفلاحين، والمربين، وسكان البلدية في أغراضهم المائية على الماء الجوي خاصة محلات الجزء الجنوبي من البلدية في ماجر، والجمعة، وسوق الثلاثاء والبعيدة نوعاً ما عن مسار النهر الصناعي، والبعيدة كذلك عن محطة التحلية الموجودة على البحر فضلاً عن ضعف قدراتها، وقدم آلتها، وما تواجهه من مشاكل تقنية، كل هذه الأسباب مجتمعة أدت إلى التركيز على الاعتماد على المياه الجوفية في الاستعمال الزراعي، الصناعي، الرعوي، الحدمي.

وكذلك أدى قرب محلات ازدو، ونعيمة، ورومايه، والمنطرحة من البحر مع كثافة استعمال الماء الجوي العلوي إلى مشكلة تداخل مياه البحر مع الخزان الجوي العلوي مع عمق مساحة الخزان الجوي الأوسط، وضعف إمكانيات الفلاح وضييق المساحات المزروعة المقسمة إلى قطع قزمية ساهمت في إهمال زراعات قديمة كانت تغذي زيتن بالفواكه والخضراوات.

أما عن قسوة المناخ في الصيف خاصة في منطقة الظهير الصحراوي بمضبة جنوب زيتن التي تشكل ثلث مساحة زيتن تقريباً، وارتفاع درجات الحرارة بمعدلات تزيد عن 40 درجة مئوية في بعض الأيام، مع هبوب رياح القبلي التي تهب في أوائل الصيف، والتي زاد تأثيرها السلي مع ضعف الغطاء النباتي، وتأثره بالتصحّر كلها عوامل تؤدي بالفلاحين لتكثيف عمليات الري، وازدياد الهدر في المياه الجوفية في محلات ماجر، الجمعة، وسوق الثلاثاء خاصة في أطرافها الجنوبية عند أودية الجهاد، والشايف والرمان، ولوازع، وتويب، ورقبة ماجر، ورقبة كعام. مع العلم أن أكثر المزارع المروية توجد في هذه المناطق والمسميات؛ نظراً لوجود الأراضي الواسعة نسبياً، وقرب المياه الجوفية، وانخفاض كثافة الرّحف العمراني هناك.

طبقات المياه الجوفية:

تشير دراسات أشار إليها جيري نين فاوهر في كتابه الاستيطان الزراعي الإيطالي في ليبيا منطقة طرابلس⁽¹⁾ إلى وجود خمس طبقات مائية جوفية تحت سهل الجفارة، تبدأ أعلاها بعمق يتراوح بين 60 - 75 قدم تحت سطح البحر، وتميل كل هذه الطبقات الجوفية باتجاه جبل نفوسة، وكذلك نحو الرأس الشرقي لسهل الجفارة.

ويمكن تقسيم الطبقات المائية الجوفية في غرب ليبيا إلى:

1- الطبقة الضحلة أو العلوية :

وتظهر في الأجزاء الشمالية مع امتداد الشريط الساحلي، ويمتد عمرها بين عصر البلايوسين في الزمن الثالث إلى عصر البلايستوسين في الزمن الرابع، ويتراوح عمقها بين 5 - 12 متر، ويصل في بعض أجزاء منطقة الدراسة إلى 30 متر خاصة في المنطقة الجنوبية في محلات منطقة وادي ماجر، وسوق الثلاثاء، والجمعة. ويقبل عمقها كلما اقتربنا من الشط البحري.

ومياه هذه الطبقة قليلة حيث انخفض منسوب مياهها بسبب ضغط الاستهلاك في الآبار التقليدية، واعتماد الزراعة المروية عليها قبل البدء في عمليات الحفر العميق . وقد تضررت مياه هذه الطبقة المائية الجوفية كثيرا وتحولت إلى مياه مالحة خاصة في مناطق الساحل في محلات أزدو، وأبوقية، والمنطرحة، ونعيمة. وقد كان لآبار هذه الطبقة دور كبير وفعال في الزراعات التقليدية، عندما كان الفلاح يستعمل الدلو والدابة لري مساحات صغيرة من الخضراوات والفواكه أيام الري بالغمر (الجدوله). وقد توقف استعمال هذه الآبار اليوم بشكل نهائي في الزراعة تقريبا.

2- الطبقة شبه الارتوازية:

وتوجد (داخل طبقة جيرية مسامية تقع بين طبقة طينية كالكارية، وطبقة مايوسينية إلى الأسفل، ويعطي البئر الواحد 100-300 متر مكعب في الساعة)⁽²⁾. وتعد هذه الطبقة المائية الجوفية هي الأفضل للزراعة وللاستعمال من حيث انخفاض نسبة الأملاح،

(1) جيري نين فونر، المرجع السابق، ص 20.

(2) الهادي مصطفى أبولقمة، دراسات ليبية، ط الثالثة، مكتبة قورينا للنشر والتوزيع، بنغازي، 1975م، ص 96.

والشوائب، وهي الطبقة الأكثر استعمالاً اليوم في منطقة الدراسة ذلك؛ لأنّ معظم آبار المنطقة خاصة الزراعية منها تقع فيها لأنها الأقرب والأقل تكاليف في الحفر من الطبقات العميقة.

3- الطبقة المائية الجوفية العميقة:

ويرجح العلماء عمر هذه الطبقة إلى العصر الكريتاسي الأسفل في الزمن الثاني (وتعرف هذه الطبقة بتكوين ككلة، وتراوح سمكها بين 600 - 1100 متر)⁽¹⁾. ومياه هذه الطبقة الجوفية غزيرة، وتعود للعصر المطير، وهي عميقة يزيد عمقها عن 350 متر في منطقة الدراسة، وتتميز بأنها لا تتأثر بالتلوث، ولا بتداخل مياه البحر. إلا أنّ تكاليف الحفر بها مرتفعة لشدة عمقها.

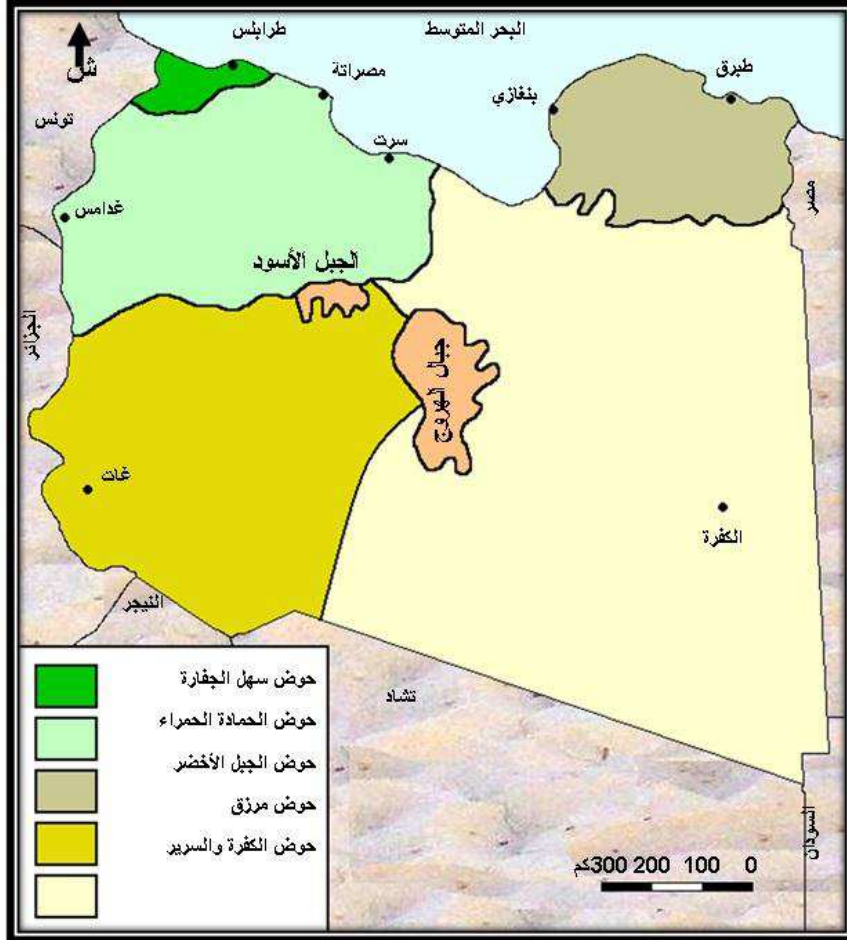
وتعد هذه الطبقة أهم مصدر مائي جوفي دائم بليبيا، خاصة وأنها المصدر الأساسي الذي يمد منظومة النهر الصناعي (وان معظم آبار هذه الطبقة المائية تندفق ذاتيا ويأنتاجية تتراوح بين 150 - 400 متر مكعب بالساعة)⁽²⁾.

وآبار هذه الطبقة الجوفية المائية قليلة في منطقة الدراسة، ذلك لأنّ المواطن لا يستطيع تحمل تكاليف الحفر بهذه الطبقة والآبار الموجودة لا يزيد عددها عن 10 آبار في زيتن حفرت كأبار تجريبية اختبارية تستعمل اليوم من قبل البلدية في تزويد بعض المناطق بالمياه للاستعمال المنزلي.

(1) علي محمد الثير، مدينة زيتن دراسة في جغرافية العمران، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، زيتن، جامعة المرقب، 1999م، ص 41.

(2) محمد علي فضل، الهادي مصطفى أيلولمة، الموارد المائية في كتاب، الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، النادر الجماهيرية للنشر والتوزيع الإعلان، سرت، 1995م، ص 222.

خريطة (2) الخزانات الجوفية بليبيا



مشاكل المياه الجوفية في منطقة الدراسة:

تتعرض الخزانات الجوفية ومياهها لمشاكل عديدة بحمل منها ما يمكن أن نلاحظه من تأثير على المياه الجوفية بمنطقة الدراسة وتتلخص فيما يأتي:

1- مشكلة هبوط المنسوب المائي الجوي:

وهذا مرتبط ارتفاعاً وانخفاضاً بمستوى تردد الفيضانات، ومواسم الأمطار، والجفاف المتكرر، وإقامة السدود، وارتفاع وتيرة السحب للمياه الجوفية.

ومنطقة الدراسة (بلدية زيتن) شأنها شأن الكثير من مناطق ليبيا شبه الصحراوية تتعرض للجفاف الدوري وغياب جريان الأودية فترات ذكرها فاوئر في دراسته عن تكرار ظاهرة الجفاف بأن (الأمطار تسقط طبيعياً في سنة واحدة من كل أربع سنوات، وتسقط تحت المعدل خلال 11 سنة من دورة 20 سنة، وأن دورات الجفاف وسيادة ظروفها تتكرر خلال 14 سنة من دورة 20 سنة، وأن إنتاج المحاصيل تقل عن المعدل بل تفقد الحبوب كلية في سنة واحدة من كل خمس سنوات)⁽¹⁾.

هذا الأمر المتعلق بالجفاف ودورية تكراره دفع الكثير من الفلاحين لحفر الآبار العميقة للمحافظة على مزرعاتهم من أشجار الزيتون التي لا تتحمل الجفاف لفترات طويلة؛ مما زاد الضغط على استنزاف المياه الجوفية بمنطقة الدراسة خاصة في محلات وادي ماجر، ووادي الجهاد، والسند، ووادي كعام، حيث زادت أعداد الآبار بشكل مكثف ومتقارب إلى درجة التجاور، دون النظر إلى مساحة المزرعة الذي كشف الاستبيان المعد للدراسة عن أن مساحة بعضها تصل إلى هكتار واحد فقط دون النظر إلى اقتصاديات البئر ومردوده المادي.

2- تداخل مياه البحر:

ويعرف بأنه تسلل مياه البحر للمياه الجوفية العذبة، وذلك لأن مياه البحر أكثر كثافة من المياه العذبة فتدخل تحته المياه العذبة وتدفعها إلى أعلى، وتسمى معادلة كثافة الماء وهي المعادلة التي توصل إليها غيبين ghyben وهيرز بيرق Herzberg⁽²⁾.

$$ع = \frac{ث1 \times ل}{ث2 \times 1}$$

حيث ث 1 = كثافة الماء المالح

ث 2 = كثافة الماء العذب

ع = أقصى عمود للمياه العذبة يمكن الوصول إليه تحت مستوى سطح البحر

ل = ارتفاع منسوب التشبع عند سطح البحر.

(1) جيري لين فاوئر، المرجع السابق، ص 25.

(2) حسن محمد الخديدي، أسس الهيدروجيا العامة، جامعة الفاتح، طرابلس، 1998م، ص 279.

وهذا ما حدث لمنطقة الدراسة حيث ارتفع معدل السحب من الآبار السطحية التي تستمد مياهها من الطبقة العلوية، وخاصة بعد استخدام مضخات الكهرباء من قبل كل الفلاحين كما سبق الإشارة إليه، فتضررت مياه كل هذه الآبار خاصة في محلات الساحل بزيتم مثل: محلات ازدو، وأبورقية، والمنطرحة، وأبوجريدة، وكادوش.

3- التداخل بين الخزانات الجوفية:

هي مشكلة تحدث بسبب الجهل بعمليات الحفر، وطرقه وعدم إشراف هيئة التربة والمياه على عمليات الحفر، وأنانية أصحاب الحفارات، وفقدانهم الخبرة في هذا المجال، وتركيز همهم على مهمة إنجاز توفير الماء دون النظر إلى أهمية المحافظة على الخزانات الجوفية . فيقوم الفني المشرف على آلة الحفر بتخريم مواسير التغليف للبئر على خزانات مياه جوفية مالحة عبر بها مسار البئر .

وهذا ما تحقق منه الباحث من خلال الاستبيان والدراسة الميدانية في متابعة مشكلات بعض الآبار الجوفية بالمنطقة، حيث ذكر بعض الفلاحين أنّ البئر يبدأ في ضخ مياه شديدة الملوحة في البداية ولفترة تصل إلى نصف ساعة في بعض الآبار مما ينيئ عن دخول مياه مالحة للخزان الجوفي العذب في الأسفل .

4- ارتفاع نسبة الملوحة:

الضخ المفرط الذي تتعرض له بعض أجزاء واسعة من منطقة الدراسة خاصة منطقة الشايف والرمان نتيجة لكثرة عدد الآبار بها مما جعلها في حاجة إلى زيادة في تعميق البئر بالتالي زيادة الأملاح، حيث إن (الأملاح تتناسب في الغالب طردياً مع زيادة العمق)¹.

5- ارتفاع تكاليف الحفر وضخ المياه:

وهذا العامل ينتج عن ازدياد في هبوط منسوب الماء الجوفي؛ الأمر الذي يؤدي إلى رفع تكاليف الحفر وملحقاته من مواسير، وارتفاع في استهلاك الكهرباء أثناء الضخ؛ مما يتسبب في إرهاق الفلاحين مادياً ويدفعهم إلى ترك الزراعة.

6- هبوط سطح الأرض :

وهو الانخساف المصاحب هبوط منسوب الماء الجوفي نتيجة لكثرة الضخ؛ مما يسبب

(1) حسن محمد الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، المرجع السابق، ص 283.

في وجود فراغات كانت مملوءة بالماء مما يدفع بهبوط الطبقات العليا نتيجة لثقلها ولردم الفراغات التي تقع تحتها مما ينتج عنه تغير في سطح الأرض ولو ببطء، وقد حدثت هذه الظاهرة في (مدينة المكسيك المشيدة فوق سطح بحيرة جافة تم حفر آلاف الآبار بها)⁽¹⁾. وكذلك حدثت في اليابان، والصين، وبريطانيا.

7- تلوث المياه الجوفية:

وهو دخول مادة أو مواد غريبة تؤدي إلى تدهور نوعية المياه الجوفية الأمر الذي يقلل استثمارها ويفسده؛ بسبب ما قد تلحقه من أضرار بالكائنات الحية.

ومن المكد أن ليبيا تلي احتياجاتها المائية في الزراعة، والاستهلاك البشري، والخدمي من المياه الجوفية بنسبة تزيد عن 90 % من احتياجاتها، الأمر الذي يحتم علينا أن نكون على أعلى درجة من الحذر والإحساس بالمسؤولية والوعي بخطورة تلوث المياه الجوفية.

وأهم هذه الملوثات للمياه الجوفية في ليبيا عموماً وفي منطقة الدراسة تحديداً ما يأتي:

1- مرور مياه الأمطار على مناطق ملوثة كالمكببات يؤدي إلى اختلاط المياه بهذه الملوثات، ونقلها إلى الخزان الجوفي عن طريق التسريب والشقوق والفواصل المسامية.

ونذكر - هنا - مشكلة مكب محلة مدورة بماجر، الذي تتجمع فيه كل قمامة البلدية ونفاياتها دون مراعاة لأدنى عوامل الأمان على الخزان الجوفي، حيث يقع المكب في منطقة تجمع مياه الأمطار وتتحوّل هذه المياه الملوثة إلى أداة تخريب للخزان المائي الجوفي بالمنطقة.

2- قنوات المجاري وخزانات تصريف مياه الصرف الصحي.

وهذه تعد إحدى أخطر الملوثات للخزان المائي الجوفي، خاصة وأن كل البيوت تقريباً في المناطق خارج المخطط لا توجد بها شبكة خاصة للمجاري، بل يعتمد كل بيت على حفر خزان للصرف الصحي وأغلب هذه الخزانات البدائية غير مغلقة بطبقة إسمنتية أو بالطوب الإسمنتي الأمر الذي يؤدي إلى تسرب المياه الملوثة إلى الخزان الجوفي، خاصة الخزان الجوفي الأعلى القريب من السطح، وهذه الظاهرة تكثُر في منطقة الدراسة بشكل واسع.

3- ملوثات أخرى يبدو تأثيرها بطيء وغير ظاهر، مثل التلوث عن طريق الحقن، وأملاح

(1) محمد حسن الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، المراجع السابق، ص 283.

الطرق والنفايات النووية، وتأثير معدات الحفر والفضلات المتجمعة من حظائر الحيوانات، والأدوية والأسمدة الزراعية، والأمطار الحامضية والمخلفات السائلة.

تحليل الدراسة الميدانية:

استعان الباحث في هذه الدراسة في جمع معلومات دراسته عن منطقة الدراسة باستبيان عينة عشوائية من الفلاحين، مكوناً من سبعة عشر سؤالاً أحاب الفلاحون عنها، ولخصوا فيه ظروف استغلال المياه الجوفية ببلدية زليتن، وبينوا من خلال هذا الاستبيان النتائج التحليلية الآتية:

مساحة المزرعة

أظهرت إجابات الفلاحين أنّ نسبة 50 % من مزارع البلدية تزيد مساحتها عن ثلاث هكتارات وأنّ حوالي 30 % تقع مساحتها بين هكتارين إلى ثلاث هكتارات وأنّ نسبة 10 % هي مزارع صغيرة قزميه غير اقتصادية، تقل عن هكتار واحد، وبتحليل هذه النسب نجد أنّ المزارع التي يمكن أن تكون ذات مردود اقتصادي يعوض السحب المائي فيما لو استغلت الاستغلال الأمثل هي النسبة الأعلى، وأنّ الحفر بهذا النوع من المزارع له مردوده الإيجابي على الأسرة والدولة.

عدد الآبار :

أظهرت الدراسة أنّ نسبة 90 % من مزارع بلدية زليتن التي أظهر الاستبيان عينة منها بها بئر واحد، وهذا عامل إيجابي لصالح الاستفادة المثلى منها.

عمق الآبار:

معظم الآبار التي شملتها الدراسة والتي تعتبر عينة عشوائية من آبار المياه الجوفية ببلدية زليتن، كانت محفورة في الطبقة المائية الجوفية الوسطى التي يزيد عمقها عن 100 متر، حيث بلغت نسبتها 85 % وذلك لجودة مياهها ووفرتها مقارنة بالطبقة الجوفية السطحية الأقل من عمق 100 متر التي وصلت نسبة الحفر فيها 15 % فقط، وكذلك حدود الاستطاعة القصوى لفلاحي المنطقة، وقد تركز توزيع آبار الطبقة المائية الوسطى في محلات وادي ماجر خاصة في فروع الشايف والرمان والمالحة ولوازم وقرافر ومدورة وامرو، حيث وصل عددها الى 170 بئر تقريبا وهي النسبة الأعلى للحفر في محلات البلدية.

ساعات الضخ:

أما عن عدد ساعات الضخ اليومي بالبئر، فقد بلغ متوسطها عشر ساعات يوميا، تزيد أحيانا خاصة في فصل الصيف مع شدة الحرارة وانعدام الأمطار، وازدياد حاجة المزروعات للماء بشكل شبه يومي خاصة زراعات الصفصفة والقصبية، وتقل حتى تصل أداها في الشتاء، مع وجود الرطوبة في الجو وتوفر الكميات البسيطة من الأمطار وانخفاض حاجة النبات للماء.

المزروعات بمنطقة الدراسة:

ترتكز المزروعات الشجرية على الزيتون الذي وصلت نسبة زراعته في المزارع 95%، الذي يعد أساس الزراعات وبسببه غالبا يقوم الفلاح بالحفر، وهو الوجه الأفضل للاستثمار في مزارع المنطقة خاصة في مناطق الشايف والرمان وامرومدورة، بماجر وشعاب وادي الجهاد جنوب سوق الثلاثاء. وقد ازداد الاهتمام بهذه الشجرة بعد ارتفاع ثمن زيت الزيتون في السوق، وإمكانية تصديره مع سهولة زراعته، ونجاحه وقلة احتياجاته المائية السنوية، وسهولة جني ثماره. وقد قام عليه نشاط بشري صناعي في المنطقة بتوفير المعاصر التي زاد عددها عن 30 معصرة آلية حديثة.

وجاء ثانيا زراعة النخيل خاصة في بطون الأودية والمناطق الساحلية، ووصلت نسبة زراعته في المنطقة إلى 75% من جملة العينة المستجوبة، وذلك لتحمله لقلة المياه وقلة احتياجاته المائية السنوية، مع العلم أن زراعة الزيتون والنخيل زراعات قديمة، كانت في الأصل تقوم على الأمطار وتحمل الجفاف لفترات طويلة إلا أن الكثير من الفلاحين اتجهوا إلى زراعته مرويا، وكان أحد الأسباب في كثافة الحفر وتقليد الفلاحين لبعضهم في حماية أشجارهم من الهلاك مع طول فترات الجفاف، ولزيادة إنتاجها الذي ارتفع مع عمليات الري.

أما زراعات الفواكه والخضر فهي قليلة تتركز في المناطق الساحلية في محلات ازود، والمنطرحة، والدافنية زيتن، وكعام ونعيمة والقراحية، وذلك لتوفر التربة الرخوة والخصبة، وتزرع على نطاق ضيق وتتركز أنواعها في التين والعنب واللوز والمشمش وبأعداد محدودة اليوم وللاستهلاك الأسري وبلغت نسبة زراعته في العينة 40% فواكه، 30% حضراوات.

أما الزراعات الموسمية فقد تركزت أعلى نسبة لها في هذه الدراسة في الشعير الذي بلغت نسبة زراعته حسب إجابات الاستبيان 80% من جملة العينة يزرعون الشعير لأهميته الغذائية، ولضيق مواسمه نسبياً، ويزرعونه مصاحباً للزراعات الشجرية الأخرى مع الزيتون والنخل لتحقيق أكبر فائدة من عمليات الري .

أما المزروعات النقدية أو ما يطلق عليها المزروعات العلفية (الأعلاف الخضراء) فقد جاءت القصبية (الشوفان) بنسبة 60% من جملة الفلاحين يزرعون قصبية ونسبة 75% كذلك يزرعون صمصفاة (البرسيم) للمساعدة على توفير مبالغ مالية تعود على الفلاح بدخل يساعد على تحمل تكاليف المزرعة من كهرباء وصيانة، وحفر، وأجرة أيدي عاملة. وهذه المزروعات تزرع غالباً في مناطق مشغولة بأشجار الزيتون والنخيل في نظرة اقتصادية؛ للتقليل من صرف الماء وملحقاته من كهرباء وغيرها؛ لأن هذه المزروعات الخضراء تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه خاصة في فصل الصيف وهي ما تشكل العمود الفقري في استنزاف المياه الجوفية بالمنطقة .

الأيدي العاملة الزراعية:

لاحظ الباحث تركز الإجابات على العمالة الوطنية المحلية التي بلغت نسبة الإجابة بها في الاستبيان 70% من إجمالي العينة، والعمالة الإفريقية التي بلغت نسبتها 30% مع ملاحظة غياب العمالة المصرية. مما استرعى الباحث هنا أن معظم المزارعين يعتمدون على أنفسهم في تشغيل المزرعة دون وجود عمالة مدربة أو متخصصة في الزراعة تعمل في هذا الاتجاه ولضبط حاجة النبات للماء دون هدر أو فساد .

وكذلك العمالة الإفريقية هي عمالة غير مدربة ولا خبرة لها في مجال الزراعة. فقط هم مسئولون عن تغيير خطوط الري وتدوير شبكة الري دون النظر لضوابط الري وتحديد أوقاته، فقد وجد الباحث آباراً تضخ في أشد ساعات القَيْظ وارتفاع نسبة البخر ما يعنى انعدام الخبرة في توقيت الري وضبط ساعاته. أما العمالة المصرية ذات الخبرة الزراعية غالباً فهي غير موجودة في أغلب مزارع بلدية زليتن.

طرق الري :

تركزت الإجابات على طريقة الري بالرش التي وصلت نسبة المستخدمين لها 85%،

وهو عمل إيجابي بالنسبة لحماية الثروة المائية، إلا أن غياب استعمال الري بالتنقيط بشكل تام أمر سلبي؛ ذلك لأنها الطريقة الأفضل للتقليل من هدر المياه الجوفية وتوفير الرطوبة الدائمة للمزروعات خاصة الشجرية منها .

وبتحليل مجمل المشاكل التي تواجه العمل الزراعي فقد تركزت الإجابات على مشكلة انقطاع الكهرباء المتكرر، الأمر الذي يدفع الفلاحين لاستغلال ساعات وجود الكهرباء، حتى ولو كانت في ساعات الظهيرة وارتفاع معدلات البحر .

أما ارتفاع أسعار المعدات والأسمدة فقد أشار معظم الفلاحين لهذه المشكلة، وبلغت نسبتهم في هذا الاستبيان 75% إلى خطورة تأثيرها السلبي على هدر المياه الجوفية؛ ذلك لأنّ الفلاح يتردد في صيانة المواسير والرشاشات المشهالكة بشكل يسبب في ضياع المياه وهدرها دون فائدة بسبب ارتفاع أسعار مواد الصيانة .

أما عن أنظمة حفر الآبار وإتباع الطرق العلمية في الحفر، فقد بينت إجابات الفلاحين الذين شملهم استبيان هذه العينة أنّ نسبة 65%، قاموا بحفر آبارهم دون إشراف هيئة التربة والمياه؛ وذلك راجع إلى إهمال الفلاحين وعدم إدراكهم لهذه الأهمية وفائدتها على إطالة عمر البئر، والمحافظة على نقاوة مياهه، وبسبب تعقد الإجراءات الفنية والإدارية، وعدم وجود فروع ومكاتب لهيئة التربة والمياه في البلديات تتولى المتابعة والإشراف. وأنّ هذا الإهمال هو ما تسبب في تملح بعض الآبار بسبب التحريم غير المغتن لمواسير التغليف وهو ما سبق الإشارة إليه خاصة وأن مهندسي هيئة التربة والمياه بالمرقب (أشاروا إلى وجود شريحة مائية مالحة في الأعماق بين 60-90 متر رديئة النوعية، ولا يتم فصلها في عمليات الحفر من قبل المواطنين)⁽¹⁾. ويؤكد هذا المصدر أنّ الغفلة عن هذا الإهمال وتجاهل معالجة هذه الشريحة قد تتحول إلى كارثة بيئية على الماء الجوفي بالمنطقة، وليبيا عموماً يصعب علاجها مع الزمن.

أما الآبار التي أشرفت هيئة التربة والمياه على عمليات الحفر بها فقد بلغت 30% من نسبة العينة.

إنّ التخلي عن هذا الشرط الذي يجب أن تفرضه الدولة ومؤسساتها قد يؤدي إلى

(1) محمد حيميد محمد، استنزاف المياه في المناطق شبه صحراوية دراسة عن منطقة ماجر بزيتن، مجلة العلوم الانسانية والتطبيقية، العدد التاسع، 2006م، ص 297.

فساد كبير في المياه الجوفية في منطقة الدراسة ولو في بئر واحد؛ لأن ضرر بئر واحد يعم على المنطقة كلها.

أما من ناحية تغليف الآبار فنسبة التغليف الكامل عالية وصلت إلى 85 % ، وهي من العوامل الإيجابية التي تحافظ على إطالة عمر البئر واستمرار عطاءه بشكل جيد فقط 15 % من حجم العينة لم يغلفوا البئر بشكل كامل.

ومن جهة معرفة المبحوثين بأهمية المياه الجوفية، وتحددتها من عدمه الأمر الذي يؤدي إلى الحرص على تقنين استغلالها، فقد أشارت الدراسة وتحليل إجابات المبحوثين إلى أن 50 % منهم لا يعرف أن المياه الجوفية مصدر مائي غير متجدد، ويمكن أن ينتهي إذا فرطنا فيه، وأن إجابات 45 % من حجم العينة أجابوا بمعرفتهم محدودة هذه الثروة المائية وإمكانية نضوبها.

اقتصاديات حفر البئر:

أشار 55 % من الفلاحين الذين تم استجوابهم في هذا الاستبيان إلى أن مشروع حفر الآبار الجوفية مشروع غير مربح اقتصادياً؛ بل إنهم اضطروا للحفر بسبب طول فترات الجفاف، وحرصاً على ثروتهم الشجرية التي زرعوها من الضياع بسبب الجفاف المتكرر خاصة وأنها كانت صغيرة في البداية ولم تحتاج إلى مياه كثيرة، وأما بعد وصولها إلى مرحلة الإنتاج أصبح من الضروري توفير المياه لها بشكل دوري وخاصة في فصل الصيف وشهور الإنتاج. تتعلق هذه الإجابة بأشجار الزيتون بدرجة خاصة، وأجاب نسبة 45 % من حجم العينة بالإيجاب وأكدوا على أنه مشروع اقتصادي مربح فيما لو تم الاهتمام به من قبل الفلاحين وبمساعدة الدولة لهم.

ملوحة المياه الجوفية:

أشارت تحليلات أسئلة الاستبيان المعدة لهذه الدراسة ان نسبة 80 % لم يلاحظوا تغيراً في ملوحة المياه مما يعني أن درجة التغير لا تزال بسيطة، ولم تبرز بشكل ظاهر علماً بأن ظهورها يبرز مع تملح التربة وفشل النباتات الصغرى في النمو خاصة تلك التي لا تحمل ملوحة المياه، ونسبة 10 % من حجم العينة لاحظوا تغيراً في تملح التربة.

تغيرات الضخ:

اهتمت هذه الدراسة بمتابعة قدرة الآبار ومستوى الضخ فيها لمعرفة حجم المياه المسحوبة من البئر إلا أن الباحث اكتشف عدم وجود وسائل وأجهزة علمية خاصة تركب على البئر لهذا الغرض إلا إن إجابات الفلاحين بينت أن نسبة 60% من حجم العينة لم يلاحظوا نقصاً في ضخ البئر، ونسبة 10% أحابوا بنعم الأمر الذي يشير - ولو بشكل مبدئي - بأن قدرات الخزان الجوفي لا تزال جيدة رغم عدم دقة الملاحظة المبنية على النظر.

المسافة بين الآبار:

أظهرت هذه الدراسة الميدانية إلى أن الآبار الجوفية كانت قريبة إلى درجة وصلت المسافة بين البئر والآخر 50 متر فقط؛ بسبب قومية الأرض وقدرات بعض الفلاحين المالية، وظهور عامل المنافسة على الحفر دون حساب مساحة المزرعة.

تركز هذا في منطقة الشايف والroman في محلة ماجر وبعض مزارع منطقة الجمعة، وهذا الاقتراب من وجهة نظر الباحث غير مثالي على قدرات الخزان على التحدد.

وسجل الباحث سؤالاً عن أعمار الآبار للتعرف على تاريخ بدايات حفرها، وقد وجد أن معظمها بدأ حفرها بعد سنة 2000م عندما سمحت الهيئة العامة للتربة والمياه بالحفر بعد الحظر الطويل الذي فرضته الهيئة بينما القليل من الآبار تم حفرها بعد سنة 2010م.

خلاصة الدراسة والنتائج:

درس الباحث ظروف استغلال المياه الجوفية في ليبيا باستخدام نموذج مصغر لإحدى البلديات الزراعية المزدهمة بالسكان، حيث تعد هذه البلدية من أكثر البلديات في ليبيا اعتماداً على المياه الجوفية، خاصة حفر الآبار الجوفية في الزراعة والخدمات والمرافق.

وقد بلغ مجموع الآبار الجوفية المحفورة بهذه البلدية ما زاد عن 300 بئر تركزت في الجزء الأوسط من مساحتها التي بلغت 2470 كم مربع ومثلت ما نسبته 14% من مساحة ليبيا الكلية. التي بلغ 1755500 كيلومتر مربع. حيث تركزت كثافة الحفر في منطقة وديان محلة ماجر، والسن، وكعام .

وتظهر الخريطة وجود مساحات فارغة من السكان وخالية من الحفر الأمر متعلق

بالهضبة الجنوبية في الأراضي القبلية في منطقة مشروع مراعي جنوب زليتن، ومشروع مراعي ساسو، ووادي ميمون دراق، وأم الجداري والفيض، وزغريف، وهي نسبة تزيد عن 30% من مساحة البلدية، وكذلك نسبة الحفر في محلات وسط البلدية والجزء الساحلي مثل محلات ازدو، والمنطرحة، ونعيمة، والدافنية، وأبوجريدة، والبازة، والشيخ، وتمثل أغلب مساحتها مخطط البلدية وينخفض فيها مستوى حفر الآبار، ونشير إلى النتائج الآتية:

- 1- عمليات الحفر لم تتم بناء على دراسة جدوى اقتصادية أو توجيهات علمية بل في ظروف تنافس بين ملاك الأراضي دون النظر إلى مساحات أو مردود اقتصادي.
- 2- تم حفر الآبار بحسب خبرة أصحاب الحفارات ومرتبطة باتفاق معهم لا تحكمه قواعد الحفر التي تحددها هيئة التربة والمياه.
- 3- تعاني معظم المزارع من مشاكل نقص الكهرباء وخاصة في فترات الصيف.
- 4- غياب العمالة المدربة وذوي الخبرة الزراعية ظاهرة واضحة في الزراعة ببلدية زليتن، الأمر الذي جعل ضخ المياه الجوفية من الآبار يضيع بدون مردود اقتصادي طويل الأجل.
- 5- انعدام الإرشاد الزراعي والتوجيه الفني للفلاحين الذي يتولى نشر الخبرة الزراعية، وتقييم أداء الفلاحين للاستفادة المثلى من ضخ المياه الجوفية.
- 6- غياب الصيانة الدورية لمواسير نقل المياه ومواسير الرش بالمزارع، وتجاهل دورها في ضياع وهدر المياه بالمزرعة.
- 7- الغياب شبه الكامل لاستعمال منظومات الري بالتنقيط وما له من أهمية في المحافظة على المياه الجوفية والتقليل من ضياعها وهذا حسب إجابات المقابلات الشفوية لبعض الفلاحين يرجع إلى انعدام الخبرة وغياب الترشيد بأهمية هذه الطريقة وغياب العمالة المدربة إضافة إلى ارتفاع التكاليف.

التوصيات: يوصي الباحث في هذه الدراسة بما يأتي:

- 1- ربط منطقة الدراسة خاصة الجزء الجنوبي منها بمنظومة النهر الصناعي لتقليل السحب العائلي من المياه الجوفية.
- 2- تسمية الوعي بأهمية المحافظة على المياه وحظورة استنزافها وتلوثها، وفتح دورات تدريبية للفلاحين، وتفعيل وإبراز دور المرشد الزراعي.

- 3- تشجيع الزراعات الإستراتيجية كالشعير والقمح، ودعم وسائل تخزينها وشراء الفائض من الفلاح بسعر مناسب.
- 4- تشجيع المبادرات التي تستهدف الاستفادة القصوى من مياه الأمطار، كحفر الفسائي والصهاريج وأحواض التجميع وصيانة السدود للتخفيف من حدة استنزاف المياه الجوفية.
- 5- تدخّل الجهات المختصة والتزامها بدورها في متابعة عمليات الحفر، وتغليف الآبار وضوابطها وتنظيم الزراعات ومواسمها وأنواعها المفيدة.
- 6- بحث الباحث الجهات المسؤولة في التعليم بفتح مؤسسات تعليمية زراعية بمنطقة الدراسة لتخريج متخصصين في مجالات الزراعة، وحماية التربة وحماية المياه الجوفية، حيث إنّها لا توجد حتى الآن.

المصادر والمراجع:

- 1- القران الكرم
- 2- جيرى لين فاو، الاستيطان الزراعي الايطالي في ليبيا، منطقة طرابلس، ترجمة: عبدالقادر المحيشي، مركز دراسة جهاد الليبيين ضد الغزو الايطالي، طرابلس، 1988م.
- 3- حسن محمد الجديدي، الزراعة المرورية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 1986م.
- 4- حسن محمد الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، جامعة الفاتح، طرابلس، 1998م.
- 5- علي محمد التير، مدينة زليتن دراسة في جغرافية العمران، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، زليتن، جامعة المرقب، 1999م.
- 6- الهادي مصطفى أبولقمة، دراسات ليبية، الطبعة الثالثة، بنغازي، مكتبة قورينا للنشر والتوزيع، 1975م.
- 7- محمد حميد محمد، استنزاف المياه في المناطق شبه صحراوية دراسة عن منطقة ماجر بزلين، مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية، زليتن، العدد التاسع، 2006م.
- 8- محمد علي فضل، الهادي مصطفى أبولقمة، الموارد المائية في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، 1995م.

الأثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد دراسة في جغرافية المياه

أ. مفتاح عمران محمد كلم

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة بني وليد

مقدمة:

تمثل منطقة الدراسة جزء من ليبيا، والتي يغلب عليها المناخ شبه الصحراوي الذي يتميز بشح المياه، وقلة الأمطار، وافتقارها للمسطحات المائية الجارية، مثل: الأنهار، والبحيرات؛ لذلك تعتمد في متطلباتها على المياه الجوفية بنسبة تصل إلى 95% مقارنة بالمصادر الأخرى، كما أن الزيادة السكانية التي تشهدها المدينة - وخاصة بعد زيادة أعداد المهاجرين إليها في السنوات الأخيرة، وزيادة الأنشطة المختلفة أهمها الزراعة، والاستخدامات المنزلية، والصناعية- أدت إلى زيادة الطلب على المياه بصورة مستمرة؛ لمواكبة التطور الذي تشهده كافة قطاعات التنمية المختلفة، مما ترتب عليه حدوث عجز مائي، نتج عنه هبوط في مناسيب المياه الجوفية مصحوبا بتدهور ملحوظ في نوعيتها، بالإضافة إلى تلوثها بالمبيدات والأسمدة، كل ذلك يؤدي إلى نقص نصيب الفرد من المياه الصالحة للاستعمال.

وتتواجد المياه الجوفية في ليبيا في مناطق عديدة أهمها: حوض سهل الجفارة، وحوض الحمادة الحمراء، وغرب سرت، وسوف الجين، (منطقة الدراسة جزء منه في الشمالي الغربي من ليبيا).

مشكلة الدراسة:

إن مشكلة الإفراط في استنزاف المياه من قبل السكان دون ترشيد وزيادة الطلب عليها في الاستخدامات المنزلية، والزراعية، والصناعية، تعد ظاهرة خطيرة بدأت تنتشر بشكل سريع في كثير من مناطق ليبيا، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة من خلال التساؤلات الآتية:

- 1- هل كمية المياه المتاحة حاليا تكفي للاستهلاك في مختلف الاستعمالات؟
- 2- هل معدلات الاستهلاك الحالية في مختلف الأغراض مناسبة مقارنة بدول العالم؟

فرضيات الدراسة:

- من أجل تحقيق أهداف الدراسة؛ وضعت بعض الفروض في النقاط الآتية.
- 1- هناك علاقة بين استنزاف الموارد المائية - الذي تشهده مدينة بني وليد- والنمو السكاني المتزايد بها.
 - 2- قلة معدلات الأمطار الساقطة أدت إلى ضعف التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية.

أهداف الدراسة:

- 1- التأكد من وجود عجز مائي بالمدينة مستقبلاً، مقارنة بالنمو السكاني، والتطور العمراني الذي تشهده المدينة .
- 2- معرفة أهم مصادر المياه بالمدينة، والكميات المنتجة منها، والاحتياجات المستقبلية من المياه وفق معدل الاستهلاك العالمي في ظل نمو السكان.

أهمية الدراسة :

تتمثل أهمية الدراسة في الآتي:

- 1- توضيح العلاقة بين نقص الموارد المائية وتزايد عدد السكان في مدينة بني وليد.
- 2- التعرف على الأسباب المؤدية إلى استنزاف المياه الجوفية.

منهجية الدراسة :

المنهجية هي مجموعة من المناهج العلمية التي يتبعها الباحث لتحليل المشكلة موضوع الدراسة، فالمنهجية تؤدي إلى تحقيق أهداف الدراسة.⁽¹⁾ وفي هذه الدراسة اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، المستند إلى البيانات المتوفرة، والمصادر التي تتناول الموضوع، فضلاً عن البحوث والدراسات المنشورة في المجالات العلمية، وتقارير الهيئات الحكومية والدولية المهتمة بالموارد المائية الليبية.

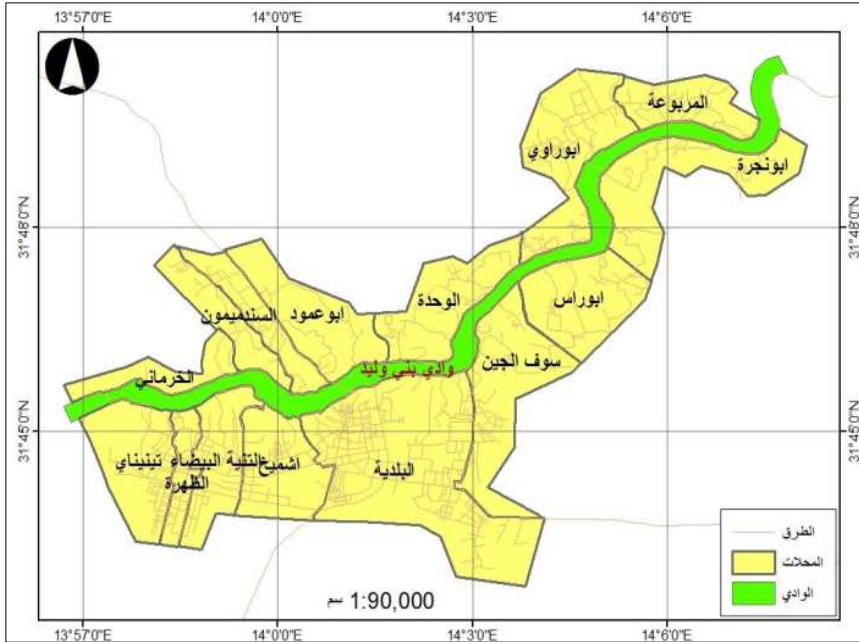
(1) جمعة رجب طنطيش و أحمد عياد أمقلي، المدخل إلى البحث الجغرافي، مكتبة الفلاح، الكويت، 1988م، ص 25 .

منطقة الدراسة:

تقع مدينة بني وليد في الجزء الشمالي الغربي لليبيا ما بين دائرتي عرض $31^{\circ}42'.45''$ و $31^{\circ}50'.20''$ شمالاً وبين خطي طول $14^{\circ}56'.40''$ و $14^{\circ}80'.70''$ شرقاً، كما هو موضح في الخريطة (1)⁽¹⁾.

وتشمل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة كامل مدينة بني وليد، الممتدة على جانبي وادي بني وليد، من المطار جنوباً إلى حي الزعرة شمالاً .

خريطة (1) موقع مدينة بني وليد.



المصدر: من إعداد الباحث استناداً على خريطة الأقاليم 2006م، مصلحة التخطيط العمراني.

(1) أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، 1977م، ص33.

الموارد المائية:

تنقسم الموارد المائية في منطقة الدراسة بين تقليدية، مثل: الأمطار، والمياه السطحية الناتجة من جريان الأودية في مواسم سقوط الأمطار، والمياه الجوفية، وأخرى غير تقليدية، مثل: مياه النهر الصناعي .

أولاً: الموارد التقليدية:

1- الأمطار:

تعدّ أمطار منطقة الدراسة من النوع الإعصاري، الذي يسقط عند مرور المنخفضات الجوية، التي تنشأ عن تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتي المنشأ والصفات، إحداهما: كتلة هوائية مدارية قارية، والأخرى: قطبية بحرية أو قطبية قارية⁽¹⁾، وتباين كميات الأمطار الساقطة في مدينة بني وليد من سنة إلى أخرى، سواء في كميتها أو في توزيعها على شهور السنة، حيث يبلغ متوسطها السنوي 50.4 ملم، وتسقط الأمطار عادة على شكل رحات شديدة وخلال وقت قصير، ويمتد موسم سقوط المطر من شهر أكتوبر، حيث تأخذ كمياته في التصاعد حتى تصل خلال شهر ديسمبر ويناير، ثم تبدأ في التناقص السريع حتى ينتهي الموسم أواخر شهر مايو.

جدول (1) المعدل السنوي لكمية الأمطار

في مدينة بني وليد خلال الفترة 1998-2010م.

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المعدل السنوي	6.5	4.4	8.9	7.2	3.0	1.4	0.6	0	0	3.9	8.2	6.3

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2010م.

ومن خلال الجدول رقم (1): يتضح انخفاض معدلات التساقط وعدم كفاية المطر، من حيث إن الكمية الساقطة من الأمطار - والتي تسهم في تغذية المخزون الجوي - أقل بكثير من الكمية المسحوبة في الوقت الحالي، هذا علاوة على ما يفقد عن طريق التبخر والتشح، وقد أدى هذا إلى هبوط منسوب المياه الجوفية.

(1) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، دار المطبوعات الفنية، الإسكندرية، ط3، 1995م، ص 126.

2- المياه السطحية:

تفتقر مدينة بني وليد إلى جريان المياه السطحية؛ بسبب طبيعة مناخها، الذي يبلغ معدلات سقوط الأمطار 50.4 ملم في السنة، مما يجعل الاعتماد على المياه السطحية في الاحتياجات المائية لا يتجاوز 3%⁽¹⁾، ورغم قلة الأمطار الساقطة إلا أن سقوطها المفاجيء، ونوع التربة والصخور السائدة؛ يؤدي إلى حدوث جريان المياه في بعض أودية المنطقة، مما دعا السكان إلى إقامة سدود وحواجز حجرية في هذه الأودية؛ وذلك لمنع انجراف التربة، وحجز كميات المياه داخل أراضيهم؛ للاستفادة منها في ري أشجار الزيتون، وكذلك لتغذية خزانات المياه الجوفية، وبصورة عامة يمكن القول: إن المياه السطحية والأمطار لا تمثل مصادر ثابتة وكافية لحاجات السكان، ولهذا يعتمد على المياه الجوفية.

3- المياه الجوفية:

المياه الجوفية هي المياه التي تسربت في طبقات الأرض وملأت كل الفراغات البينية في التكوينات الجيولوجية المختلفة، والتي تتصف بصفات أسفنجية تسمح لها بحفظ المياه⁽²⁾. تعتمد منطقة الدراسة في تغذيتها بالمياه على استغلال المياه الجوفية، حيث تشكل المصدر الأساسي للمياه المستعملة في قطاعات وأنشطة مختلفة أهمها: الزراعة، والري، والاستخدامات المنزلية، والصناعية، والاقتصادية، والصحية، وتوجد في منطقة الدراسة العديد من الآبار الجوفية موزعة على أنحاء المدينة، كما هو موضح في الخريطة (2)، ويتراوح مستوى المياه الثابت بها ما بين 35- 139 متر تحت سطح الأرض، حيث يوجد حوالي أكثر من عشرين بئرا جوفيا تليي جزءا كبيرا من حاجة المدينة من مياه الشرب والاستخدامات الأخرى، ما بين آبار ارتوازية عميقة وآبار سطحية عادية⁽³⁾، كما موضح في الجدول رقم (2).

(1) رما إبراهيم حميدان، سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا الواقع و التحديات الإستراتيجيات المستقبلية، ص6، loopsresearch.org/hmedia/images/photopi6br7dcno.pdf، تاريخ الدخول 2018/2/11م.

(2) حسن محمد الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، إدارة المطبوعات والنشر، جامعة الفاتح، طرابلس، 1986م، ص181.

(3) مفتاح عمران محمد، انضغط السكاني علي الموارد المائية في منطقة بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس، 2013م، ص68.

جدول (2) عدد الآبار الاتوازية التي تغذي أغلب مدينة بني وليد.

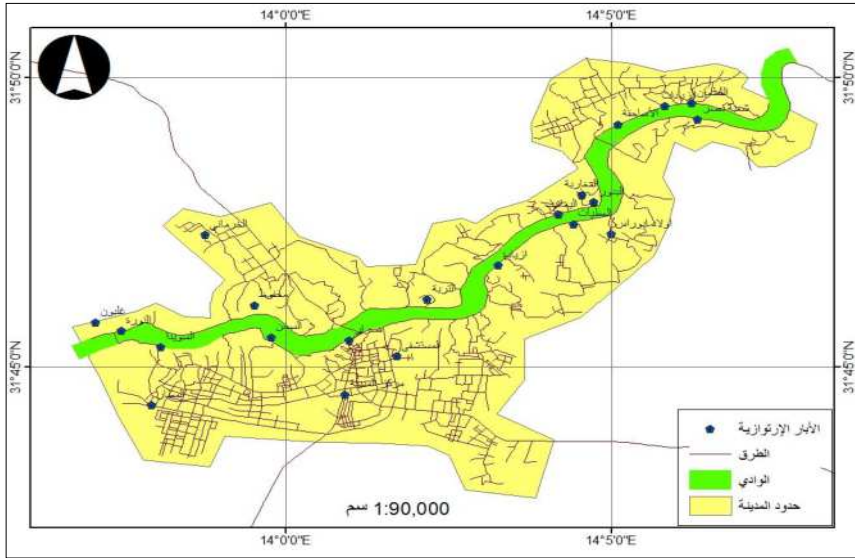
ت	الوَقع	اسم البئر	الحالة		الإنتاجية م ³ /س	المسح الكلي بالمتر	قطر التغليف ملم	مستوي نماء الثابت بالمتر	عمق إنزال المضخة بالمتر	نوعية المياه	درجة حرارة المياه م
			يعمل	عاطل							
1	الزويونة	بئر الحنح	✓	-	140	897 م	350	73 م	112 م	كهرتية	40°
2	الزويونة	بئر المغاز	✓	-	140	1230 م	350	123 م	153 م	كهرتية	40°
3	الزويونة	بئر مركز المدينة	✓	-	140	973 م	350	117 م	144 م	كهرتية	40°
4	أنطون	بئر السويدي	✓	-	140	970 م	350	132 م	155 م	كهرتية	40°
5	بني هنياء دات	بئر صرار	-	✓	-	160 م	200	72 م	120 م	كهرتية	20°
6	بني هنياء دات	بئر شور	-	✓	-	975 م	260	135 م	-	كهرتية	40°
7	بني هنياء دات	بئر محفوظ	✓	-	140	860 م	350	90 م	120 م	كهرتية	40°
8	بني هنياء دات	بئر الخرماني	✓	-	140	680 م	350	139 م	153 م	كهرتية	40°
9	بني هنياء	بئر المستنق	✓	-	140	1004 م	350	116 م	153 م	كهرتية	40°
10	بني هنياء	بئر التربة	✓	-	140	860 م	350	119 م	144 م	كهرتية	40°
11	بني هنياء	بئر زباد	✓	-	70	840 م	200	80 م	120 م	كهرتية	40°
12	بني هنياء	بئر التبرير	-	✓	18	859 م	350	70 م	74.85 م	كهرتية	40°
13	بني هنياء	بئر الاساحقة	✓	-	70	830 م	250	62 م	112 م	كهرتية	40°
14	بني هنياء	بئر الزبادات	✓	-	140	859 م	350	72 م	105 م	كهرتية	40°
15	بني هنياء	بئر شعبة نصر	✓	-	140	859 م	350	35 م	72 م	كهرتية	40°
16	بني هنياء	بئر أولاد بجواس	-	✓	-	160 م	200	-	-	كهرتية	40°
17	بني هنياء	بئر البيضايب	-	✓	-	200 م	200	67 م	114 م	مالحة	40°
18	بني هنياء	بئر المغازة	✓	-	18	200 م	200	67 م	117 م	كهرتية	40°
19	بني هنياء	بئر العظبات	✓	-	18	200 م	200	70 م	114 م	كهرتية	20°
20	بني هنياء	بئر النطمان	✓	-	30	180 م	250	67 م	117 م	كهرتية	20°
21	بني هنياء دات	بئر غليون	-	✓	18	200 م	200	115 م	135 م	مالحة	20°

المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى،

بيانات غير منشورة 2018م.

من خلال الجدول رقم (2) يتضح: أن مدينة بني وليد تعتمد في تغذيتها بمياه الشرب على عدد من الآبار الارتوازية العميقة، بالإضافة إلى التغذية التي تستمدتها من خزان النهر الصناعي، ويصل إجمالي عدد الآبار إلى واحد وعشرين بئرا منها ستة آبار عاطلة عن العمل، وتختلف إنتاجية هذه الآبار من بئر إلى آخر، حيث تتراوح ما بين 18-140 متراً مكعباً/ساعة، وأما أعماقها فهي ما بين 160-1004 متراً، بينما تتراوح نسبة الأملاح فيها بين 1300-1600 جزء في المليون تقريباً، بالإضافة إلى ارتفاع في درجة حرارة المياه المستخرجة والتي تصل إلى 40°، وتقدر كمية الإمداد اليومي من المياه الجوفية إلى 17334 متراً مكعباً⁽¹⁾ ويتم توزيع المياه بواسطة مضخات كهربائية عالية الجهد، يتم تجميعها في خزانات أرضية وعلوية كبيرة أو ربط مباشر على الشبكة توزعها على المساكن والمصالح بالمدينة، كذلك الحال ينطبق أيضا على أصحاب المزارع الذين يعتمدون في ري مزروعاتهم على هذا النوع من المياه.

خريطة (2) موقع الآبار الارتوازية في مدينة بني وليد.



المصدر: من إعداد الباحث، استناداً إلى بيانات الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، والصورة الفضائية، لمدينة بني وليد سنة 2018م.

(1) الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، 2018م.

والملاحظ على مجموعة الآبار ضعف في الإنتاجية بصفة عامة، وجفاف بئر البدور تماما وبعضها غير صالح للشرب، مما يدل على أن كثيرا من أحياء السكنية في المدينة تعاني قلة المياه وانعدامها أحيانا، خاصة في فصل الصيف، شركة المياه والصرف الصحي، وإدارة التشغيل والصيانة بالمدينة، لم يضعوا في اعتبارهما النمو السكاني المتزايد الذي تشهده المدينة، وهل تغطي تلك النسب التي تضحها الآبار كل متطلبات السكان من المياه؟ مما ترتب على ذلك حدوث عجز مائي بالمدينة.

توزيع المياه:

يتم تجميع مياه الآبار الارتوازية في خزانات خاصة معدة لهذا الغرض، كما هو مبين بالجدول رقم (3)، وبعد ذلك تتوزع على الأحياء السكنية، وفي بداية السبعينيات كانت تضح مياه الآبار إلى الخزانات العلوية التي أنشئت في كل حي سكني وتساب بعد ذلك المياه من الخزانات إلى شبكة التصريف، وتبلغ سعة الخزان الواحد 200 متر مكعب⁽¹⁾، ويصل إجمالي عدد الخزانات العلوية إلى اثنين وعشرين خزاناً، معظمها متهالك وغير صالح للاستعمال ما عدا خزانين لا يزالان يؤديان عملهما إلى الآن، والسبب في ذلك هو وصول مياه النهر الصناعي، بحيث استغنى عن هذه الخزانات، بالإضافة إلى صعوبة صيانتها وعدم متابعتها من قبل الشركة العامة للمياه و الصرف الصحي، وفي منتصف الثمانينيات من القرن الماضي تم إنشاء خزانات أرضية ذات سعة تتراوح ما بين 50-1500 متر مكعب، وذلك على أساس أعداد السكان بكل تجمع سكني، وعددها أربعة وعشرون خزاناً أرضياً، منها سبعة خزانات سيئة، وخزان واحد غير مكتمل، والبقية لازالت تستخدم في عملية توزيع المياه، وذلك عن طريق تجميع المياه في هذه الخزانات من الآبار مباشرة ومنها إلى شبكة التصريف الرئيسية، الجدول رقم (3) يوضح عدد الخزانات الأرضية وموقعها وحالتها الفنية بمنطقة الدراسة.

(1) محمد فرج محمد مفتاح، الموارد المائية وإدارتها في منطقة بني وليد بليبيا، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الجنتان، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، طرابلس، لبنان، 2013م، ص 140.

الأثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد

جدول (3) عدد الخزانات العلوية والأرضية في مدينة بني وليد.

ملاحظات	مصدر التغذية		الخزانات العلوية			الخزانات الأرضية			الموقع	ت
	آبار	نهر	الحالة	السعة	النوع	الحالة	السعة م ³	النوع		
منهاك	✓					سيئة	3م ³ 150	أسمنتي	خزان السويداء؛	1
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان السويداء ب	2
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان النصار	3
	✓					متوسطة	3م ³ 500	أسمنتي	خزان أسحق	4
منهاك	✓	✓	عاطل	3م ³ 200	أسمنتي	سيئة	3م ³ 100	أسمنتي	خزان صرار	5
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي	متوسطة	3م ³ 150	أسمنتي	خزان الثوربا	6
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان محفوظ	7
منهاك	✓					سيئة	3م ³ 200	أسمنتي	خزان القليلة	8
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان الخربابي	9
		✓				جيدة	3م ³ 500	أسمنتي	خزان الخمسة	10
	✓	✓	متوسطة	3م ³ 200	أسمنتي	جيدة	3م ³ 1500	أسمنتي	خزان مركز الماشية	11
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي	جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان الوربة	12
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان المستنقعات	13
منهاك	✓					سيئة	3م ³ 200	أسمنتي	خزان زفر	14
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي	جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان القلمت	15
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان أولاد أوبوس	16
	✓					جيدة	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان العطيات	17
منهاك	✓					سيئة	3م ³ 100	أسمنتي	خزان الأعماديب	18
منهاك	✓					سيئة	3م ³ 50	أسمنتي	خزان المغارة	19
منهاك	✓		عمل	3م ³ 200	أسمنتي	سيئة	3م ³ 200	أسمنتي	خزان الاسحاق	20
	✓					نهر مكمل	3م ³ 1000	أسمنتي	خزان أقطمان	21
منهاك	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي	سيئة	3م ³ 100	أسمنتي	خزان الزيدات	22
	✓					جيدة	3م ³ 550	أسمنتي	خزان العوسا	23
	✓					جيدة	3م ³ 550	أسمنتي	خزان الكبيعات	24
في بركة	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان النفاضة	25
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان الخمسة	26
في بركة		✓	عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان الورم	27
في بركة	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان المناسفة	28
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان المسابع	29
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان الجوزم	30
حاري العمل على بركة		✓	عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان أليمة	31
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان أخصدة	32
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان سيون	33
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان القلمت	34
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان الصون	35
في بركة	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان القفحاء	36
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان السطحات	37
	✓		عاطل	3م ³ 200	أسمنتي				خزان المشروع	38

المصدر: الشركة العامة للمياه والحرف الصحي، مك خدمات بني وليد، إدارة تشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، بيات غير منشورة، 2018م.

ثانياً. الموارد غير التقليدية:

تكمن أهمية الموارد المائية غير التقليدية في كونها تساعد على توفير كميات الطلب على المياه المتزايدة لعدة أسباب منها: الزيادة السكانية، وتغير أساليب استعمال المياه؛ نتيجة للتطور الحضري، والتنمية الزراعية والصناعية، والاتجاه نحو استغلالها يشكل جزء من خطط التنمية المستدامة في قطاع الموارد المائية⁽¹⁾، تتمثل المياه المنقولة إلى مدينة بني وليد في مياه النهر الصناعي، وهي مياه جوفية موحودة بكثرة في الخزانات الجوفية في الجنوب الليبي، يتم جلبها عن طريق أنابيب خرسانية ضخمة، وهي تعدُّ أحد المصادر المائية البديلة التي يمكن الاعتماد عليها من حيث الكمية والتنوع في تخفيف العبء على المخزون الجوفي في المدينة⁽²⁾.

تم ربط المدينة بمنظومة النهر الصناعي بخط تغذية من خزان المطار إلى الوادي بمسافة 34 كم، وذلك بقطر 600 ملم وقوة ضغط 10 بار تقريبا، بكمية من المياه تقدر بحوالي 22000 م³ يوميا؛ لتصل إلى خزانات التجميع بالمدينة، أو ربطها مباشرة على الشبكة⁽³⁾.

استنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد:

لدراسة السكان أهمية كبيرة، كما أن معرفة نمو السكان وتوزيعهم مهم في تخطيط وتطوير التنمية الاقتصادية والاجتماعية لكل بلد⁽⁴⁾.
ينعكس هذا العامل على مدى كفاءة الموارد المائية المتاحة للدولة أو المنطقة، وخاصة إذا كانت من المناطق التي تفتقر إلى هذا المورد كمنطقة البحث.

(1) رم إبراهيم حميدان، سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا الواقع والتحديات والإستراتيجيات المستقبلية، مرجع سابق، ص8.

(2) حسن محمد الجديدي، البدائل المطروحة لمواجهة تناقص المياه الجوفية، دار الشموخ الثقافية، الزاوية، 2008م، ص37.

(3) انشركة العامة للمياه و الصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطي، مرجع سابق، 2018م.

(4) محمد المبروك المنهوي، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قارونس، بنغازي، الطبعة الثانية، 1995م، ص115.

جدول (4) النمو سكاني في منطقة الدراسة خلال الفترة 1984-2018م.

السنة	1973	1984	1995	2006	2016	2018
المجموع	19113	43146	56890	67643	114965	120726

المصادر:

- (1) أمانة اللجنة العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1984م بلدية سوف الجين جدول 9، ص60.
- (2) أمانة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لسنة 1995م منطقة سوف الجين، جدول 4.14 ص88.
- (3) أمانة العامة للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية لتعداد العام لسكان لسنة 2006م، جدول 13، ص41.
- (4) مصلحة الأحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، بيانات غير منشورة 2016م.
- (5) مصلحة الأحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، بيانات غير منشورة 2018م.

يلاحظ من خلال الجدول رقم (4) أن عدد سكان مدينة بني وليد سنة 1973م (19113) نسمة، وكان تعداد السكان سنة 1984م (43146) نسمة بمعدل نمو (5.5%)، بينما ارتفع عدد السكان إلى (561890) نسمة سنة 1995م بنمو سكاني قدره (2.4%) وبلغ تعداد السكان سنة 2006م (67643) نسمة، بمعدل نمو (1.6%) ويلاحظ من ذلك اختلاف معدل النمو السكاني بالمنطقة خلال التعدادات التي أجريت، فقد أصبح النمو السكاني يسير ببطء في الأحد عشر سنة الفاصلة بين التعدادين قد شهدت نسبة نمو سكاني منخفض⁽¹⁾، أمّا الفترة الممتدة من سنة 2006م إلى سنة 2016م فقد بلغ (114965) نسمة حسب إحصاءات السجل المدني بني وليد، بينما ارتفع عدد السكان سنة 2018م إلى (120726) نسمة⁽²⁾، والزيادة المستمرة في عدد السكان تؤدي إلى زيادة الطلب على المياه، وبالتالي تؤثر على المخزون المائي للمدينة عن طريق زيادة استهلاك المياه التي تعاني من عجز في التغذية السنوية، وليست الزيادة السكانية وحدها المؤثر، إنما أيضا التطور الذي شهدته قطاعات التنمية المختلفة، هذا بالإضافة إلى أعداد المهاجرين إليها من سنة 2011م إلى أواخر سنة 2018م، كما مبين بالجدول رقم (5).

- (1) أمانة العامة للمعلومات، النتائج النهائية لتعداد العام لسكان، 2006م، طرابلس.
- (2) مصلحة الأحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، بيانات غير منشورة، 2018م.

جدول (5) أعداد المهجرين إلى مدينة بني وليد.

السنة	عدد الأسر	المدينة
2011م	3000	مناطق الاشبك
أواخر 2011م	700	تم رفض رجوعهم إلى بيوتهم
2014م	2500	ورشفانة، تاورغاء، قصر بن غشير
2016م	2000	سرت، بنغازي
2018م	200	قضية رجوع تاورغاء
أواخر 2018م	70	طرابلس

المصدر: جمعية السلام بي وليد للأعمال الخيرية، بيانات غير منشورة، 2019م.

يتضح من خلال الجدول (5) أن عدد الأسر الوافدة إلى المدينة حوالي أكثر من 2500 أسرة من ورشفانة وتاورغاء وطرابلس وقصر بن غشير وسرت وبنغازي،⁽¹⁾ مما شكّل ضغطاً كبيراً على مخزون المياه الجوفية، وقد وردت معايير لبعض الدراسات الاستشارية لاحتياج الفرد من المياه يومياً ففي الاستهلاك المنزلي للمياه تطور المعيار كما جاء في المخططات، حيث إن المعيار المعتمد من أمانة المرافق وهو (200 لتر/يوم/الفرد، وعلى هذا الأساس تم تطور استهلاك سكان منطقة الدراسة من المياه من عام 1969م إلى 2009م⁽²⁾، ومن قراءة الجدول رقم (4) تبين أن الاستهلاك السنوي للمياه تطور بشكل كبير فمن 1395249م³/سنة، عام 1973م إلى 4937939م³/سنة، عام 2006م، وحسب تقديرات شركة المياه والصرف الصحي أن كمية الإمداد المائي التي تصل إلى المدينة يومياً، تقدر بحوالي 14356910م³/سنة، عام 2018م بمعدل استهلاك 326 لتراً يومياً للفرد،⁽³⁾ وتتم عملية حساب كمية الإمداد المائي والعجز على النحو الآتي:

(1) جمعية السلام بي وليد للأعمال الخيرية، بيانات غير منشورة، 2019م.

(2) أمانة اللجنة الشعبية العامة للمرافق، لجنة تقييم الدراسات، تقرير رقم 2، دليل معايير التخطيط العمراني، طرابلس، د.ت.، ص31.

(3) الشركة العامة لمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بي وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، مرجع سابق، 2018م.

جدول (6) كمية الإمداد المائي والعجز في مدينة بني وليد.

عدد المواطن (الفرد)	عدد السكان للمركز (المدينة)	كمية الفاقد اليومي	كمية الإمداد اليومي الكلي	عدد ساعات التشغيل	كمية الإمداد اليومي (مياه الآبار الجوفية)	كمية الإمداد اليومي (النهر الصناعي)	الآبار العاملة	الآبار العاملة	عدد الآبار
326	120726	³ 15000م	³ 39334م	18	³ 17334م	³ 22.000م	6	15	21
<p>ملاحظة: كمية الإمداد المائي تكفي حاجة 74.644 مواطن (فرد). كمية العجز المائي = 15.022.732 لتر / يوم. المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، 2018م.</p>									

ومن قراءة الجدول رقم (6) نجد أن عدد الآبار العاملة 15 بئرا جوفيا بإنتاجية تصل إلى ³17334م/يوم، وتقدر كمية الإمداد اليومي للنهر الصناعي حوالي ³22000م/يوم، وأن المجموع الكلي للإمداد المائي الذي يصل إلى المدينة ³39334م/يوم، أي بمقدار ³14356910م/سنة، مما يشكل تهديدا على هذا المورد غير المتجدد، وسجل عجزا مائيا بمقدار 15.022.732 لتر/يوم، بالإضافة إلى نسبة الفاقد من الشبكة والذي يقدر بحوالي ³15000م، من الكمية المستهلكة من المياه؛ وذلك راجع إلى عدم الصيانة الدورية للشبكة، ولصعوبة التطوير، والتحديث الناتج عن تضاريس المنطقة، أضف إلى ذلك الاعتداءات المتكررة التي تعرض لها منظومة النهر الصناعي؛ نتيجة السرقات عن طريق الوصلات غير الشرعية، مما تسبب في انخفاض تدفق المياه، ناهيك عن كمية المياه المستهلكة عند الشرب أو الغسيل وغيرها من الاستخدامات المنزلية، ويرجع بالدرجة الأولى إلى وعي المواطن، وهذا يبين حجم المشكلة بالمدينة والعجز المستمر سيكون متزايدا، مما يسبب ضغطا على الخزان الجوفي، ونلاحظ أن الحاجة المستمرة للمياه الجوفية باعتباره المصدر الوحيد للمياه في منطقة الدراسة في ضوء انعدام المصادر المائية الأخرى، جعلها سلعة خاضعة للعرض والطلب ولاسيما في ذروة الاحتياجات المائية في الصيف وارتفاع أسعار بيعها، مما شجع بعض المواطنين إلى حفر الآبار الخاصة والاتجاه لبيع المياه بجانب استثمارها في مختلف الأغراض الزراعية والصناعية.

الوضع المائي في ليبيا مقارنة بالدول العربية والعالم:

تؤكد المؤشرات الدولية أن الوضع المائي في ليبيا ليس في أحسن أحواله والقادم غير مبشر، حيث يتضح من الجدول (7) أن ليبيا تعد من البلدان التي تعاني من ندرة المياه، مقارنة بباقي دول المنطقة العربية، ولا تتجاوز حصة الفرد من الموارد المائية المتجددة 10.7%.

جدول (7) وضع المياه المتجددة في المنطقة العربية والعالم.

البلد	صافي إجمالي المياه المتجددة (مليار م ³ /سنة)	حصة الفرد في السنة (م ³)		
		1960م	1990م	2025م
مصر	58.30	2251	1112	645
ليبيا	0.7	538	154	55
تونس	4.35	1036	532	319
أفريقيا	4184	4884	6516	2620
آسيا	10485	6290	3368	2134
العالم	40673	13471	7685	7483

المصدر: جاد الله عزوز الطلحي، حتى لا تموت عطشنا، أمدار الجماهيرية لنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2003م، ص 270.

يلاحظ من خلال الجدول رقم (7)، والذي يوضح الوضع المائي لكل بلد في المنطقة العربية أن ليبيا تحظى بأقل كمية من المياه المتجددة مقارنة بباقي دول المنطقة العربية، (154) متر مكعباً في السنة وهو يمثل (10.7%) من متوسط حصة الفرد على مستوى المنطقة (1436 م³/سنة)، و(13.8%) من حصة الفرد في مصر (1112 م³/سنة)، و(28.9%) من حصة الفرد في تونس (532 م³/سنة).

أما بالنسبة للتقديرات المستقبلية فإنه في سنة 2025م تقل هذه النسبة حتى تصل حصة الفرد في ليبيا في أغلب الظروف إلى (55 م³/سنة) أي: ما نسبته (8%) من حصة الفرد على مستوى المنطقة العربية (667 م³/سنة)، و(8.5%) من حصة الفرد في مصر (645 م³/سنة) و(17%) من حصة الفرد في تونس (319 م³/سنة)، وستكون حصة الفرد

الأكثر احتمالاً في ليبيا سنة 2025م أقل من (1%) من نصيب الفرد على مستوى العالم، و(1.3%) من نصيب الفرد على مستوى أفريقيا، و(1.6%) من نصيب الفرد على مستوى آسيا.⁽¹⁾

الاستنزاف الزراعي للمياه:

تعدّ الزراعة المستهلك الرئيس للمياه في ليبيا، حيث إنها تستهلك حوالي 72.4% من إجمالي موارد المياه المتاحة تقريباً؛ نتيجة للتوسع في الزراعة المروية، واستصلاح أراضي جديدة قابلة للزراعة أدى إلى زيادة الطلب على المياه في قطاع الزراعة،⁽²⁾

الجدول (8) كمية المياه الجوفية المستخدمة في قطاع الزراعة بمنطقة الدراسة بني وليد.

اسم الموقع	المساحة (هكتار)	عدد المزارع	احتياجات المائية م ³ /سنة
وادي سوف الجين	1000	200	6000000
وادي غرغار	900	180	5400000
وادي نفد	1000	200	6000000
وادي البلاد والمردوم	3000	600	18000000
وادي المعمورة	100	20	600000
وادي غبين	450	90	2700000
المجموع	6450	1290	38700000

المصدر: محمد فرج محمد مفتاح، الموارد المائية وإدارتها في منطقة بني وليد، ليبيا، مرجع سابق، ص171.

يتضح من الجدول رقم (8) أن وادي البلاد والمردوم وسوف الجين ووادي غرغار تستحوذ على أكثر من ثلاثة أرباع استهلاك المياه بالنسبة لباقي الأودية؛ وذلك راجع إلى أهمية هذه الأودية عن غيرها من حيث اتساع الوادي وخصوبة التربة، بالإضافة إلى قربها من حيث المسافة؛ نتيجة لخدمات الطرق التي تمر بها، وكل المساحات المزروعة مقسمة إلى عدة مزارع، ومساحة كل مزرعة خمس هكتارات، والاحتياج المائي للمزرعة الواحدة هو 30000 م³/سنة أي ما يعادل 82.20 م³/يوماً، من إجمالي المياه المستهلكة بنحو 38700000 م³/سنة.

(1) جاد الله عزوز الطلحي، حتى لا نموت عطشاً، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2003م، ص269.

(2) محمد فرج محمد مفتاح، الموارد المائية وإدارتها في منطقة بني وليد، ليبيا، مرجع سابق، ص169.

ونتيجة السحب الكبير للمياه المستعملة في الزراعة انخفض مستوى الماء، مما أثر سلباً على آبار منطقة الدراسة (مدينة بني وليد) ويتضح من البيانات التي تم تجميعها من بعض آبار منطقة بني وليد والتي تتضمن حساب التغيرات في مناسيب المياه الجوفية بين فترتين زمنيتين من القياس كما موضح بالجدول رقم (9).

جدول (9) التغير في منسوب مستوى المياه الجوفية

لعينة من آبار منطقة الدراسة بني وليد.

رقم البئر	المكان	القراءة (متر)	سنة القراءة	القراءة سنة 2005م	الفترة (سنة)	الهبوط (متر)	مستوي الهبوط متر / سنة
10	الردوم	-2.63	1988	-43.97	17	42.34	2.5
3	الردوم	+49.22	1978	+6.00	27	43.22	1.6
9	الردوم	+8.00	1981	-32.30	24	40.30	1.7
83/3	فرار القطف	-89.45	1983	-42.00	22	47.45	2.1
85/25	فرار القطف	+84.90	1991	+46.50	14	38.40	2.7

المصدر : اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، الهيئة العامة لمياه، الوضع المائي بالجمهورية 2005م طرابلس، ص19.

يلاحظ من الجدول (9) انخفاض منسوب المياه الجوفية مع وجود معدلات مختلفة لهذا الانخفاض بما يتوافق مع معدل السحب، إذ يتراوح مستوى الهبوط من 1.6 إلى 2.7 متر في السنة، وهذا الهبوط أدى إلى ضعف التدفق الذاتي لبعض الآبار، وهبوط منسوب المياه تحت الأرض في بعضها الآخر، الأمر الذي يتوقع معه زيادة في الهبوط خلال السنوات القادمة⁽¹⁾. وفي حال استمرار الوضع كما هو عليه فمن المؤكد أن العجز المائي في المدينة سيزداد، هذا إضافة إلى الاستخدام غير الرشيد للأسمدة ومبيدات الآفات؛ مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية.

الاستنزاف الصناعي للمياه:

الصناعة بكل ما تمثله من مقياس للرفق والتقدم في المجتمعات الحديثة، لا تقوم على توفر رأس المال والمادة الخام والعمالة فحسب، بل ترتبط هي الأخرى بالمياه وكميتها ونسبة

(1) ميلاد محمد عمر عبدالعزيز، التنمية الزراعية في أودية بني وليد، ليبيا، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2016م، ص71.

الملوحة فيها وطريقة الحصول عليها⁽¹⁾، وتختلف الصناعة فيما بينها في مدى حاجتها إلى الماء، ويختلف نوع الماء المستخدم فمياه التبريد يشترط أن تكون على درجة الحرارة العادية أو أبرد، أما الماء اللازم لتوليد البخار فيشترط أن يكون نقياً، أما الماء الداخل في صناعة المواد الغذائية والأدوية فلا بد أن يكون مطلق النقاوة⁽²⁾.

تشهد منطقة الدراسة تطوراً عمرانياً وصناعياً كبيراً، إذ أسهمت عمليات البناء، وخاصة في مجال الإسكان في إنشاء العديد من مصانع الطوب الأسمنتي، ومصانع الرخام والبلاط، يوجد في المدينة مصنعين لإنتاج الخرسانة، وإقامة العديد من معاصر الزيتون، بالإضافة إلى محطات غسل السيارات والورش، وجدول (10) يوضح أنّ مجموع الصناعات الصوفية يستحوذ على 58% من كمية المياه المستخدمة في قطاع الصناعة، بمنطقة الدراسة أي 210000 م³/سنة، وباقي الصناعات تشكل ما نسبته 42% من كمية المياه المستغلة في الصناعة، وهو ما يعادل 148485 م³/سنة تقريباً منها حوالي 122115 م³/سنة لصناعة مواد البناء و13770 م³/سنة لصناعة المواد الغذائية، والباقي هو 12600 م³/سنة تستهلكه محطات غسل السيارات، ممّا ترتب على ذلك استهلاك كميات كبيرة من المياه الجوفية، وتدهور في نوعيتها بسبب المخلفات الصناعية.

جدول (10) كمية المياه الجوفية المستخدمة في قطاع الصناعة بمنطقة الدراسة بني وليد.

نوع الصناعة	العدد	كمية المياه المستهلكة م ³ /سنة
مجمع الصناعات الصوفية	1	210000
صناعة الرخام	10	4320
صناعة الطوب الأسمنتي	25	100275
صناعة الخرسانة	2	17520
المخازن	30	12960
معاصر الزيتون	3	810
محطات غسل السيارات	14	12600
المجموع	85	358485

المصدر: من إعداد الباحث بناء على الدراسة الميدانية 2019م.

(1) حسن الجديدي، الزراعة المروية و إثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل جفارة، الناز الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلام، مصراتة، 1986م، ص 229.

(2) فؤاد محمد التبقار، الجغرافية الصناعية في العالم، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1980م، ص 105.

وبناء على الاستخدامات السابقة تبين أن منطقة الدراسة تستهلك كميات كبيرة من المياه الجوفية، والتي تقدر بحوالي $53415395 \text{ م}^3/\text{سنة}$ في مختلف القطاعات كما موضح بالجدول رقم (11).

جدول (11) كميات المياه المسحوبة من الخزانات الجوفية والمستخدمه

في القطاعات المختلفة بمنطقة الدراسة بني وليد

النسبة %	كمية المياه المستخدمة م ³ /سنة	الاستخدام
72,45	38700000	الزراعي
26,88	14356910	المنزلي
0,67	358485	الصناعي
100	53415395	المجموع

المصدر: مستخلصة من الجداول (4-8-10).

ومن خلال الجدول (11) يتضح أن الاستخدام الزراعي يعد أكثر الأنشطة استهلاكاً للمياه، حيث كان نصيب هذا القطاع من المجموع الكلي للمياه بنسبة 72.45% أي: بمقدار $38700000 \text{ م}^3/\text{سنة}$ ، أما الاستهلاك المنزلي فيأتي في المرتبة الثانية من قائمة الاستهلاك المائي، حيث بلغت كمية المياه المستهلكة حوالي $14356910 \text{ م}^3/\text{سنة}$ ، أي: بنسبة 26.88%، وذلك من واقع عدد السكان الذي بلغ عام 2018م حوالي 120726 نسمة، بمتوسط استهلاك يومي 326 لتر/فرد/اليوم، وأخيراً يأتي الاستهلاك الصناعي للمياه التي يتم استهلاكها سنوياً، حيث بلغت هذه الكمية حوالي $358485 \text{ م}^3/\text{سنة}$ ، أي: بنسبة 0.67% من جملة الاستهلاك السنوي للمياه، وترجع ضآلة هذه النسبة إلى أن معظم الصناعات بالمدينة صناعات أولية غير مستهلكة للمياه، ولم تدخل المنطقة مرحلة التصنيع بشكله المعروف.

الآثار السلبية الناتجة عن استنزاف المياه الجوفية بمدينة بني وليد:

يؤدي استنزاف المياه الجوفية إلى انخفاض منسوب المياه العذبة في التربة، وهذا يسبب كثيراً من المشاكل للتربة والأراضي والنظام البيئي ككل، مثل الهبوط المفاجئ للأراضي والهزات الأرضية، التي تنتج من الخلل الجيولوجي الناتج من سحب كمية كبيرة من المياه الجوفية مما

يتسبب في إحداث مساحات فارغة كانت تشغلها هذه الطبقات. ولاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد لها آثار سلبية متعددة، تم إجمالها في ما يأتي:

1- هبوط مستوى المياه الجوفية:

استغلال المياه الجوفية بشكل عشوائي في مدينة بني وليد أدى إلى تزايد كميات المياه المستخرجة، والتي تعدت كمية الاستخراج الآمن المسحوب للأحواض المائية في المنطقة، الأمر الذي أدى إلى هبوط ملحوظ في مستوى المياه الجوفية في معظم آبار منطقة الدراسة إلى نضوب المخزون الجوفي، كما أن الهبوط المستمر في الآبار سيتطلب إنزال المضخات إلى أعماق أكثر، مما يترتب عليه زيادة في التكاليف التشغيلية للآبار، حيث نجد أن مستوى منسوب المياه الجوفية بالخزان العميق لا يزيد عن (50.99) متراً في عام 1983م، وانخفض في عام 2005م إلى (96.71) متراً، أي: بفارق (45.72) متراً خلال عشرين عاماً، وبمعدل هبوط (2.28) متر في السنة⁽¹⁾، ومن خلال ما تقدم يمكن القول: إنه لو استمر الضخ بهذه الصورة سيؤدي إلى نضوب المخزون الجوفي، وانخفاض مستوى المياه الجوفية سيزداد، وهذا سيتطلب إنزال المضخات إلى أعماق أكثر، ويترتب على ذلك زيادة في الكلفة التشغيلية للآبار، وترجع ظاهرة نضوب خزانات المياه الجوفية إلى عدة عوامل أهمها.

أ- تشجيع الزراعة بالجهود الذاتية: وهي عبارة عن الزراعة غير المخططة، أي يقوم المواطنون بمحاولة تأمين مصدر مائي لمزارعهم سواء كان جوفياً أو سطحياً، وهذه السياسة تعد بمثابة دعوة غير مباشرة للإسراف في استخدام المياه.

ب- سياسة منح المياه بدون مقابل: هذه السياسة شجعت المواطنين على استغلال المياه المخصصة لهم، وذلك دون النظر إلى الاحتياج الفعلي للصناعة؛ ما ينتج عنه من هدر كمية كبيرة من المياه دون الاستفادة منها، وإهدار كميات هائلة من المياه الجوفية؛ مما سبب في نضوبها.⁽²⁾

(1) شركة المياه والصرف الصحي، نتائج قياسات مناسيب المياه الجوفية، بني وليد، 2006م.

(2) محمد فرج مفتاح إشيطة، تلوث المياه الجوفية ونضوبها نتيجة للاستخدام المفرط (سهل الجفارة بليبيا كنموذج)،

مجلة المنتدى الجامعي، تصدر عن كلية الآداب جامعة بني وليد، العدد 12، شتاء 2014م، ص12.

2- تدهور نوعية المياه الجوفية:

يقول الله تعالى:- {ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمَلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ} (1). إن الضخ الجائر من آبار المياه الجوفية، والاستعمال غير الرشيد في مختلف الاستخدامات بالإضافة إلى الاستخدام المفرط في الأسمدة، ومقاومة الآفات التي تؤدي إلى تلوث مصادر تغذية الموارد المائية السطحية والجوفية، مما نتج عنه تسرب المياه والمواد العضوية الصلبة إلى الطبقات المائية، الأمر الذي يؤدي إلى تلوث كيميائي، وتعتبر النتزات واحدة من أخطر الملوثات الرئيسية، أما بالنسبة للمخلفات الصناعية تنقسم إلى: مخلفات سائلة، ومخلفات صلبة، بعد استخدام المياه في الصناعة كمادة خام ومادة مساعدة في الإنتاج تتسرب مياه صرفها إلى الطبقات الجوفية، بالإضافة إلى المخلفات الصلبة التي ترمي في العراء وعند تعرضها لمياه الأمطار يحدث تسرب لهذه الملوثات داخل القشرة الأرضية، وعن طريقها تصل إلى خزانات المياه الجوفية، أما التلوث بمياه الصرف الصحي يتم صرفها عن طريق الآبار السوداء، والتي تسهم في تسربها إلى الطبقات المائية مباشرة، وبذلك تكون هذه المخلفات السائلة لازالت محملة بتركيزات عالية من الملوثات المختلفة العضوية وغير عضوية، جدول (12) يوضح بعض العينات التي أخذت بشأن التلوث الجرثومي للمياه من المحطات، والآبار بمنطقة الدراسة.

جدول (12) نتائج التحليل الجرثومي لعينات مياه بعض الآبار بمنطقة الدراسة بني وليد.

الموقع	رقم العينة	جرثومة / 100مليتر
خزان وسط المدينة	1384	150
بئر المغاربة	1385	120
بئر الأساحقة	1386	150
مسجد الصحابة (بئر سطحي) خاص	1408	200
مطعم الفيحاء	1404	25

المصدر: الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطى، بيانات غير منشورة، 2010م.

(1) سورة الروم الآية (41).

من قراءة الجدول (12) أظهرت نتائج التحليل الجرثومي لعينات مياه بعض الآبار بمنطقة الدراسة، ارتفاع نسبة التلوث الجرثومي بئر مسجد الصحابة إلى أكثر من 100/200 مل، في حين وصلت نسبة التلوث الجرثومي في خزان وسط المدينة وبئر الأساحقة إلى 100/150 مل، ويحتاج بئر الأساحقة إلى منظومة كلور وتجديد الخزان، وسجلت نسبة التلوث 100/120 مل، لعينة بئر المغاربة، أما مطعم الفيحاء لا يتجاوز 100/25 مل من نسبة التلوث الجرثومي في الماء.⁽¹⁾

الخاتمة:

تناولت هذه الدراسة موضوع الآثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد، والتغيرات التي طرأت عليها من هبوط منسوب المياه الجوفية، وتدهور في نوعيتها بسبب الاستهلاك غير الرشيد لهذا المورد، مما أدى إلى ظهور بعض الآثار السلبية، مثل: تلوث المياه الجوفية بسبب المخلفات الصناعية والأسمدة ومقاومة الآفات، بالإضافة إلى التلوث الناتج من مياه الصرف الصحي الأمر، الذي يدعو إلى التقنين في استخدام المفرط للأسمدة والمبيدات، والمحافظة على هذه الموارد من النضوب في ظل النمو السكاني الذي تشهده المدينة، وخلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات .

النتائج:

- 1- زيادة الطلب على المياه؛ نتيجة زيادة التعداد السكاني، وتوسع النشاطات الزراعية والصناعية.
- 2- أدى استنزاف المياه الجوفية في منطقة الدراسة إلى آثار سلبية، أهمها: هبوط في مستوى المياه الجوفية، وتدني إنتاج معظم الآبار، وتدهور نوعية المياه الجوفية بسبب الأسمدة الزراعية، والمخلفات الصناعية.
- 3- عدم مراقبة كميات استهلاك المياه المستعملة في مختلف الأغراض المنزلية والزراعية والصناعية.

(1) الشركة العامة لتسيار والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة تشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطي، مرجع سابق، 2010م.

التوصيات:

- 1- ضرورة متابعة ومراقبة الآبار باستمرار؛ لمعرفة مستوى المياه في جميع الآبار ومعدلات هبوطها؛ لغرض اتخاذ القرار الصحيح.
- 2- إعادة النظر في السياسات الزراعية بمنع إنتاج المحاصيل ذات الاحتياجات المائية المرتفعة، ومنع تصدير المنتجات الزراعية في ظل الوضع المائي الحرج.
- 3- الحفاظ على نوعية المياه من التدهور؛ نتيجة لصرف المخلفات من مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي، والحد من الاستخدام المفرط للأسمدة، ومقاومة الآفات.
- 4- نشر الوعي بين المواطنين حول طرق الاستهلاك الرشيد للمياه.
- 5- مراعاة الاستغلال الآمن لمياه النهر الصناعي.
- 6- صيانة وتحديث شبكات الإمداد المائي؛ لتقليل الفاقد من مياه الشرب.

المصادر والمراجع:

أولاً : الكتب.

- 1- جاد الله عزوز الطلحي، حتى لا نموت عطشا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2003م.
- 2- جمعة رجب طنطيش و محمد عياد أمقيلي، المدخل إلى البحث الجغرافي، الكويت، مكتبة الفلاح، 1988م.
- 3- حسن محمد الجديدي، البدائل المطروحة لمواجهة تناقص المياه الجوفية، دار شعوع الثقافية، الزاوية، 2008م.
- 4- حسن محمد الجديدي، أسس الهيدرولوجيا العامة، إدارة المطبوعات والنشر، جامعة الفاتح، طرابلس، 1986م.
- 5- حسن الجديدي، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل جفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلام، مصراتة، 1986م.
- 6- عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، دار المطبوعات الفنية، الإسكندرية، ط3، 1995م.
- 7- فؤاد محمد الصقار، الجغرافية الصناعية في العالم، منشأة المعارف بالإسكندرية، 1980م.
- 8- محمد المبروك المهدي، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، ط2، 1990م.

ثانياً: المصادر الرسمية.

- 1- أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، طرابلس، 1978م.
- 2- أمانة اللجنة الشعبية العامة للمرافق، لجنة تقييم الدراسات، تقرير رقم 2، دليل معايير التخطيط العمراني، طرابلس، د.ت.
- 3- أمانة اللجنة العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1984م بلدية سوف الجين.

- 4- اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، الهيئة العامة للمياه، الوضع المائي بالجمهورية 2005م، طرابلس.
- 5- الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، مكتب خدمات بني وليد، إدارة التشغيل والصيانة بالمنطقة الوسطي، بيانات غير منشورة، 2018م.
- 6- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية لتعداد العام للسكان لسنة 1995م منطقة سوف الجين.
- 7- الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية لتعداد العام للسكان لسنة 2006م.
- 8- جمعية السلام بني وليد للأعمال الخيرية، بيانات غير منشورة، 2019م.
- 9- مصلحة الأحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، بيانات غير منشورة 2016م.
- 10- مصلحة الأحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، بيانات غير منشورة 2018م.
- ثالثاً: المجالات و الدوريات.
- 1- ربما إبراهيم حميدان، سياسات إدارة الموارد المائية في ليبيا الواقع والتحديات والاستراتيجيات المستقبلية، ص6، تاريخ الدخول 11 / 2 / 2018م.
loopsresearch.org/hmedia/images/photopi6br7dcno.pdf
- 2- محمد فرج مفتاح إشليطة، تلوث المياه الجوفية ونضوبها نتيجة للاستخدام المفرط، (سهل الجفارة بليبيا كنموذج)، مجلة المنتدى الجامعي، تصدر عن كلية الآداب جامعة بني وليد، العدد 12، شتاء 2014م.
- رابعا : الرسائل العلمية.
- 1- محمد فرج مفتاح، الموارد المائية وإدارتها في منطقة بني وليد بليبيا، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الجنان، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، طرابلس، لبنان، 2013م.
- 2- مفتاح عمران محمد، الضغط السكاني علي الموارد المائية في منطقة بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس، 2013م.
- 3- ميلاد محمد عمر عبد العزيز، التنمية الزراعية في أودية بني وليد، ليبيا، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة المنصورة ، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2016م.

التعدديات على شبكة المياه عائقا أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد.

د. ضو أحمد الشندولي

قسم الجغرافيا / كلية الآداب / جامعة بني وليد

ملخص البحث :

تزايدت حاجة السكان بمدينة بني وليد للخدمات التي ارتبطت بحياتهم، بل بوجودهم، وعلى رأسها خدمة التزود بمياه الشرب، التي حظيت باهتمام كبير، وخاصة بعد تطور المعدات والتقنيات والأساليب المستخدمة في استخراجها ومعالجتها وتوزيعها، لذلك فاهتمام الجهات المسؤولة بالمدينة لم يعد مقتصرًا على توفيرها فقط، بل انصب في الآونة الأخيرة على دراستها والتخطيط؛ لزيادة كفاءتها، وفي المقابل الذي تزايد فيه الاعتداء على شبكة إنتاجها وتوزيعها بالمدينة التي تمثلت فيما بعد العام 2011م، من توصيلات عشوائية على غرف الشبكة من دون إذن الجهات الرسمية، والعبث والتخريب والتدمير لمحتوياتها ما أعاق المخطط الذي أعدته شركة النهر الصناعي بالتنسيق مع الجهات المسؤولة بالمدينة؛ لزيادة الكمية المخصصة من المياه، ورفع كفاءة شبكة التوزيع، والتي اتخذها الباحث حالة دراسية؛ لنتهي الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات.

الكلمات المفتاحية :

1. الخدمات 2. المعدات 3. التقنيات 4. الكفاءة 5. الكفاءة .

المقدمة :

لقد ازدادت أهمية الخدمات الموجهة إلى المجتمع، أو ما يسمى بالخدمات السكانية، أو الخدمات المرتبطة بالسكان على مختلف عناصرها، كشبكات مياه الشرب، والصرف الصحي، والكهرباء، والتخلص من القمامة، وخدمات المناطق المفتوحة مع التقدم في حياة الأفراد بالمراكز العمرانية والحضرية منها، وكذلك الريفية لا سيما مع ازدياد الاستهلاك نتيجة ارتفاع مستوى الحياة وازدياد عدد السكان، ونسبة التحضر، حيث انتقل الكثير من هذه الخدمات من فئة الحاجة الكمالية، التي يمكن الاستغناء عنها إلى الحاجة الأساسية، التي يشعر أغلب السكان بألم الحاجة إلى توافرها كما ونوعاً، وبهذا أصبحت الخدمات تحتل جانباً بارزاً من خطط التنمية البشرية لمعظم بلدان العالم إن لم يكن لجميعها، ومن بينها ليبيا، وأضحى مستواها وتطورها والتخطيط لزيادة كفاءتها معياراً لقياس تطورها، فالبلدان الأكثر تقدماً ورفقاً هي التي تقدم خدمات سكانية ذات كفاءة عالية، وكفاية ممتازة، ومن أولى هذه الخدمات خدمة مياه الشرب التي تعد من أهم وسائل الحياة التي ازدادت الحاجة إليها في المراكز العمرانية، ومن بينها مدينة بنى وليد التي اتخذت عينة لهذا البحث إذ تتعرض هذه الخدمة منذ ثمان سنوات لمجموعة من المشكلات، أهمها التعديات التي تمت على غرف الشبكة العامة، وخطوط التغذية الرئيسية، ثقافة سادت بالمدينة في غياب مؤسسات الدولة والقانون، نتج عنها العبث والتخريب والتدمير؛ الأمر الذي سبب مباشرة في إعاقة مخطط شبكة التوزيع، ورفع كفاءتها، وقد انحصرت الدراسة في ثلاثة محاور رئيسية هي كالآتي:

- المحور الأول: تناول الخدمات المرتبطة بالسكان (تعريفها، مفهومها، أهميتها، خصائصها).
- المحور الثاني: يتمحور حول التخطيط للخدمات السكانية. (خدمات مياه الشرب).
- المحور الثالث: يسلط الضوء على مشكلة التعديات على شبكة التوزيع وخطوطها الرئيسية، التي أعاققت مخطط خدمة التزود بمياه الشرب، ورفع كفاءتها داخل المدينة؛ لتنتهي الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات.

أولاً: مشكلة البحث:

تمثل التعدديات على شبكة التوزيع وخطوطها الرئيسية أهم المشكلات التخطيطية، التي وقفت عائقا أمام تخطيط خدمة مياه الشرب، ورفع كفاءتها في مدينة بني وليد، والتي تجسدت في التوصيلات العشوائية، والعبث، والتخريب، والتدمير لمحتويات شبكتها؛ مما أدى إلى قصورها في سد احتياجات سكان المدينة من المياه، إضافة إلى المشاكل الأخرى .

ثانياً: أهمية البحث:

تكمن أهميته في أنه يتناول موضوعاً مهماً، هو الخدمات المرتبطة بالسكان، ومنها خدمة التزود بمياه الشرب والمشكلات التي تعترض تخطيط شبكتها، ورفع كفاءتها في مدينة بني وليد، التي اتخذت حالة دراسية.

ثالثاً: أهداف البحث:

يهدف البحث إلى الآتي:

1. التعريف بالخدمات المرتبطة بالسكان، مفهومها، أهميتها، أنواعها وخدمات مياه الشرب، وأهمية التخطيط؛ لرفع كفاءتها.
- 2 التعرف على التعدديات الناتجة عن ثقافة المجتمع، وغياب مؤسسات الدولة، بالنظر إلى أنها المشكلة التي أعاقت تخطيط خدمة مياه الشرب، ورفع كفاءة شبكتها في مدينة بني وليد .

رابعاً: منهجية الدراسة:

اعتمد الباحث على مجموعة من المناهج وهي :

- 1 - المنهج الوصفي التحليلي: الذي يعدُّ من المناهج الشائعة الاستخدام في العلوم الاجتماعية والإنسانية، فهو يقوم بوصف دقيق وتفصيلي للظاهرة المدروسة .
- 2 - المنهج التحليل العملي: الذي يقوم على إظهار العوامل المؤثرة في توزيع ظاهرة معينة وتطورها، ودرجة قوة تأثير كل عامل من هذه العوامل على الظاهرة المدروسة في حيز جغرافي معين .

خامساً: منطقة الدراسة:

لتحقيق أهداف البحث، تم اختيار مدينة بني وليد الواقعة جغرافياً في الشمال الغربي لليبيا حالة دراسية. خريطة (1) .

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمدينة بني وليد.



المصدر : من إعداد الباحث استنادا إلى:

Mountjoy, Alan -B-and Clihord Embleton-Hutcmisn Educational Second Edition December . 1967 . P.249.

أما فلكياً فهي تمتد على ضفتي وادي بني وليد بين خطي طول 13.56.40 و 14.08.00 شرقاً، ودائرتي عرض 31.42.50 و 31.50.20 شمالاً⁽¹⁾. وقد بلغت مساحتها 65 كم² مربعاً تقريباً. الصورة الفضائية (1) .

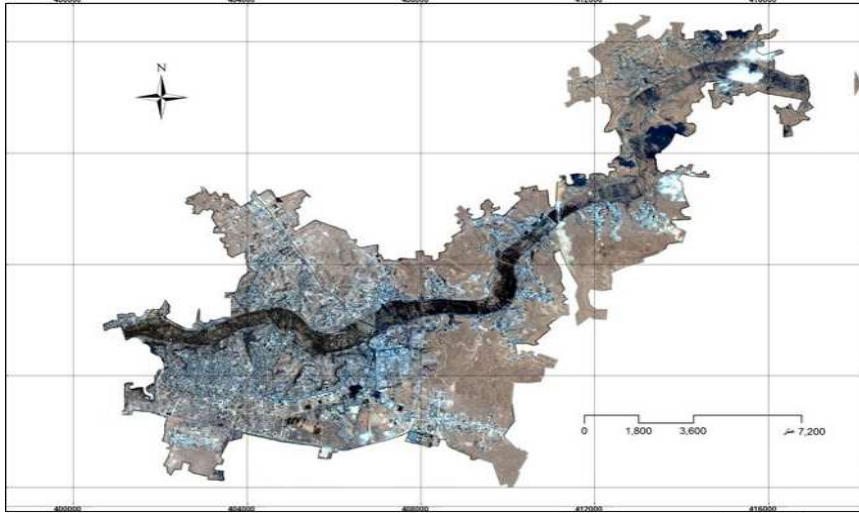
سادساً : مصطلحات البحث :

- الخدمات المرتبطة بالسكان: وهي الخدمات التي ارتبط الإنسان بها في حياته اليومية بها، كخدمات الكهرباء، والصرف الصحي، والماء النقي، والهاتف، ونظام التخلص من القمامة، وخدمات المناطق المفتوحة، والإمداد بالغاز، والتدفئة المركزية، والانترنت⁽²⁾.

(1) ضو أحمد الشنولي، الخدمات السكنية والمرفقية في مدينة بني وليد بليبيا، دراسة في جغرافية الخدمات، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الخنات، لبنان، 2014م، ص10.

(2) محمد شعيبان ديس، جغرافية الخدمات، منشورات جامعة دمشق، 2005م، ص39.

الصورة الفضائية (1) الموقع الفلكي لمدينة بني وليد وامتدادها على ضفتي الوادي.



المصدر: من إعداد الباحث استناداً لصوره القمر الصناعي لمدينة بني وليد 2010م.

- **ثقافة المجتمع:** وهي أن يشعر الإنسان أن منشآت الخدمات، من أبنية ومعدات هي ملكه، وخدمته، وأي ضرر يلحق بها ينعكس عليه، وتقل كفاءة تلك الخدمة التي تقدم له، لذا ينبغي عليه أن يحافظ عليها كما يحافظ على ممتلكات بيته. أما في الدول المتخلفة فلا يوجد هذا الشعور. لذا تتعرض الأبنية والمنشآت إلى العبث والتخريب من قبل السكان دون الشعور بالمسؤولية؛ مما يجعل تلك الخدمات ضعيفة، ويعاني السكان من مشاكل كبيرة في توفير بعض أنواع الخدمات⁽¹⁾.

- **الكفاءة:** تعتمد كفاءة الخدمة على نوع الآلات والمعدات والتقنيات المستخدمة في توفيرها، بالإضافة إلى مستوى الفنيين، فكلما كانت تلك التقنيات متطورة ومستوى الفنيين متقدماً كانت كفاءة توفير تلك الخدمة عالية، وتحتاج هذه العملية إلى تحديث مستمر في استخدام كل ما يستجد من تطورات في مجال الخدمة، وتدريب العاملين على استخدام التقنيات الحديثة في هذا المجال⁽²⁾.

(1) خلف حسين على الندليسي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية، أسس، معايير، تقنيات، داز انقباء، عمان، الأردن، 2009م، ص ص 65-66.

(2) المرجع السابق، ص 38.

- التوصيلات العشوائية: وهي التي قام أصحابها بتزويد بيوتهم، أو مزارعهم، أو مصانعهم بالماء عن طريقها من خط النهر الصناعي الرئيس، أو من خطوط الشبكة بوادي بني وليد دون موافقة الجهات المسؤولة. وهي غير قانونية
- الموارد المائية: هي عبارة عن المياه الباطنية والمياه الجارية على سطح الأرض، ومصدر كل منها الأمطار وذوبان الثلوج .
- المياه السطحية: يقصد بالمياه السطحية مياه الأمطار السيلية، والبحيرات العذبة، ومياه البحر المالحة.
- نقص المياه: هو التذبذب لموارد المياه أو النقص المطلق إلى حدود دنيا، تتجاوز الاحتياجات الأساسية .
- ترشيد المياه: هو الاستخدام المتوازن للمياه، بحيث يستفاد منها من دون هدر في جميع الاستعمالات المنزلية والزراعية والصناعية.
- هدر المياه: يقصد بهدر المياه الإسراف في استعمال المياه، وعدم المحافظة على الثروة المائية بشكل قد يسبب عجزاً في المخزون المائي⁽¹⁾.

المحور الأول: تعريف الخدمات، مفهومها، أهميتها، خصائصها.

- 1- تعريف الخدمات: وهي ما تمارسه الدولة أو القطاع الخاص؛ لتوفير منافع معينة لإشباع حاجات الناس ورغباتهم من دون تحقيق مكاسب مادية ملموسة، أي تحقيق منافع علمية، وصحية، وعقلية، ونفسية، وذهنية، وبدنية، وبيئية، وتقنية للإنسان تسهم بمجموعها في ديمومة عطاءه ورفع كفاءة أدائه، من خلال توفير مستلزمات الحياة الأساسية التي تحقق الصحة والأمان، وتعرف كما أشار (خلف حسين) على أنها أي نشاط أو منفعة يستطيع طرف ما تقديمها للآخر، وتكون غير ملموسة أي غير مادية، ولا ينتج عنها تملك أي شيء، ولا يرتبط توفيرها بإنتاج مادي، وهي عبارة عن أنشطة تدرك بالحواس وتكون قابلة للتبادل، وتقدمها شركات أو مؤسسات معينة مختصة بتلك الخدمات، أو لكونها مؤسسات خدمية⁽²⁾.

(1) أمل صلاح عبد الرحمن جبي، مصادر مياه انشرب ومشكلاتها في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، 2013م، ص 16.

(2) خلف حسين اندليبي، مرجع سابق، ص 38.

2- مفهومها: الخدمات المرتبطة بالسكان كثيرة وضرورية، خصوصاً بعد هذا التقدم الذي شهدته حياة الإنسان من تطور تكنولوجيتها وتقنياتها المختلفة التي ارتبط الإنسان في حياته اليومية بها، فخدمات الكهرباء، والصرف الصحي والماء النقي، والهاتف، ونظام التخلص من القمامة، وخدمات المناطق المفتوحة، والإمداد بالغاز، والتدفئة المركزية، والانترنت.... إلخ، التي أعدها (ديس) من المرافق المهمة في المراكز العمرانية وبخاصة الحضرية منها، ونظراً لضرورتها فإنه يجب أن تكون هذه الخدمات مرنة لمجاراة الطلب عليها؛ وذلك من خلال الورش التي تعمل على صيانة مرافقها وإصلاح أعطال معداتها وأجهزتها، ولتبيان مستوى درجة كفاءتها، وتلبية حاجة السكان منها، ويتم ذلك من خلال معرفة نصيب الفرد منها، سواء على مستوى المدينة أو على مستوى الدولة. وهنا (ديس) يؤكد على حساب الانحرافات الإيجابية والسلبية هذه المؤشرات في الأقاليم عن المعدل العالمي الأمتثل، أو المعدل على مستوى عموم الدولة⁽¹⁾.

3- أهميتها: تمثل الخدمات عنصراً أساسياً في حياة الإنسان وهدفاً رئيساً، فهي مصدر راحته ورفاهيته وتقدمه، وتطوره⁽²⁾. ومنها خدمة مياه الشرب النقية لوصفها لكل بيت بكميات كافية، وتحت ضغط مناسب فهو مطلب أساسي كما يرى (أحمد خالد) على أن يؤخذ في الحسبان أن يكون الحصول عليها على أساس الاستعمال الدائم وغير المنقطع⁽³⁾.

4- خصائصها: تتميز الخدمات المرتبطة بالسكان بمجموعة من الخصائص، وقد رأى (خلف حسين) أنها تمثل الهدف الأساسي من توافرها⁽⁴⁾، فكلما زاد الإنفاق عليها زاد احتياج السكان إليها، وأدى إلى شمول المناطق الريفية والمدينة، كما أنها تتأثر بعامل الزمن، وذلك نظراً لتغير احتياجات السكان وتبدلها مع مروره، وهنا يؤكد (ديس) أن ما كانت في وقت سابق حاجات كمالية أصبحت حاجات ضرورية في وقتنا الحالي، والحاجات الكمالية في وقتنا الحاضر سوف تصبح بمرور الزمن حاجات ضرورية لا يستطيع الإنسان الاستغناء

(1) محمود شعبان ديس، مرجع سابق، ص 38.

(2) خلف حسين علي الدليمي، مرجع سابق، ص 38.

(3) أحمد خالد علام، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1983م، ص 469.

(4) خلف حسين علي الدليمي، مرجع سابق، ص 41.

عنها. ففي وقت مضى كانت الحاجة إلى الهاتف المحمول حاجة كمالية غير ضرورية، وتعد مظهرًا من مظاهر التباين، ولكن في الوقت الحاضر أصبح اقتناؤه ضرورة من ضرورات الحياة لكل شخص تقريباً، فالزمن كفيلاً بإيجاد إبداعات وتقنيات جديدة في مجالات الخدمات المرتبطة بالسكان، نتيجة التقدم العلمي والتقني الهائل الذي نعيشه، فقد أصبحت فيه الكمالية ضرورة مع الزمن، وهذا بالطبع ما سيزيد من الاحتياجات السكانية للخدمات، فالسكان حالياً يشكون من نوعية هذه الخدمات وتوافرها وجودتها أحياناً ويطلبون المزيد، ويهاجرون أحياناً وراء خدمات وفيرة وحيدة من مراكز عمرانية أخرى⁽¹⁾. وهذه الخصائص التي يرى (خلف حسين) أن الخدمات جميعها تشترك فيها تتمثل فيما يأتي:⁽²⁾

أ. الكفاية: إن توافر أي نوع من الخدمات لا بد أن يحقق الكفاية في تقديم الخدمة لكافة السكان، وذلك من خلال تخطيطها بما ينسجم وواقع توزيع السكان وكثافتهم سواء من حيث تخطيط شبكاتها، أو اختيار مواقعها، وذلك وفقاً لمعايير معتمدة لكل نوع منها.

ب. الكفاءة: تعتمد كفاءة الخدمة على نوع الآلات والمعدات والتقنيات المستخدمة في توفيرها، بالإضافة إلى مستوى الفنيين، فكلما كانت تلك التقنيات متطورة ومستوى الفنيين متقدماً كانت كفاءة توفير تلك الخدمة عالية، وتحتاج هذه العملية إلى تحديث مستمر في استخدام كل ما يستجد من تطورات في مجال الخدمة، وتدريب العاملين على استخدام التقنيات الحديثة في هذا المجال .

ج. المرونة: تكمن مرونة الخدمة في عدة اتجاهات، وهي: أن تتوافر القدرة على استيعاب الزيادة السكانية الطبيعية لفترة من الزمن دون أن تؤثر على حصة الفرد الاعتيادية، واستيعاب ما يستجد من تطورات في مجال الخدمة دون توقف أو قصور في توفيرها، وأداء عملها بصورة جيدة، حتى وإن حدث خلل في جزء أو جانب ما منها.

د. الأمان: يعد الأمان من الجوانب المهمة في توفير الخدمة، التي يجب أن تتوافر بصورة صحيحة، وضمن اعتبارات ومعايير تحقق تلك الخاصية، فمثلاً: المياه يجب أن تكون نقية وغير ملوثة؛ حتى لا تتعرض حياة السكان إلى الخطر.

(1) ممدوح شعبان ديس، مرجع سابق، ص 152-153.

(2) خلف حسين علي اندليمي، مرجع سابق، ص 41-42.

هـ . الانسجام: إن تصميم المرافق المختلفة يجب أن يكون منسجماً مع الظروف البيئية السائدة سواء أكانت خصائص⁽¹⁾ الموقع من تضاريس ومناخ أو طبيعة توزيع استعمالات الأرض، أو توزيع بقية أنواع الخدمات الأخرى .

المحور الثاني: التخطيط للخدمات المرتبطة بالسكان .(خدمة مياه الشرب).

الخدمات المرتبطة بالسكان- كشبكات المرافق العامة، ومنها شبكة التزود بمياه الشرب- يجب أن تؤخذ في الحسبان عند التخطيط في المدن؛ حتى يمكن تحديد المشكلات التي يصعب حلها، وتحديد التكاليف الإضافية لهذه المرافق، وتخطيط هذه الشبكات عملية فنية بحتة يقوم بها مهندسون مختصون⁽²⁾، غير أن هذه العملية التخطيطية وإن كانت فنية بحتة فهي ليست غريبة على الجغرافيا فهي من أوائل العلوم الاجتماعية، التي دخلت ميدان التخطيط فاسحة المجال لبقية العلوم الاجتماعية؛ للمشاركة في عملية التخطيط⁽³⁾، فخدمة مياه الشرب في مدينة بني وليد التي اتخذت حالة دراسية في هذا البحث، التي مصدرها الأساسي (النهر الصناعي) الذي اختلف عن مصادر المياه المتعارف عليها في العالم، كالأنهار، والمياه الجوفية، ومياه السدود، وتحلية مياه البحر⁽⁴⁾، سواء من حيث كمية المياه المنتجة وجودتها، أو من حيث قوة واستمرار تدفقها اليومي على الرغم من طول المسافة التي تقطعها والتي قدرت بـ 4000 كيلومتر تقريباً، فقد احتاجت إلى تخطيط واهتمام خاص من الدولة يختلف عمماً تعارف عليه المخططون لشبكات التزود بمياه الشرب في المدن. وذلك نابع من إعطاء الأولوية لرفع كفاءة هذه الخدمة، ومن التطور في استهلاك المياه، وما قابله من زيادة في عدد السكان. الجدول (1) .

(1) خلف حسين علي الدليمي، مرجع سابق، ص 41 - 42.

(2) أحمد خالد علام، مرجع سابق، ص 469.

(3) عبد الإله يوسف أبو عياش، التخطيط والتنمية في المنظور الجغرافي، دراسات مختارة، وكالة المطبوعات، الكويت، 1983م، ص 18.

(4) خلف حسين علي الدليمي، مرجع سابق، ص 229.

جدول (1) تطور استهلاك المياه في مدينة بني وليد مقارنة بالزيادة في عدد السكان.

السنة	عدد السكان	معدل الاستهلاك / م ³ .يوم
1973	19113	3.823
1984	43146	10.786
1995	61731	18.519
2006	67643	20.292
2019	109393	22.500

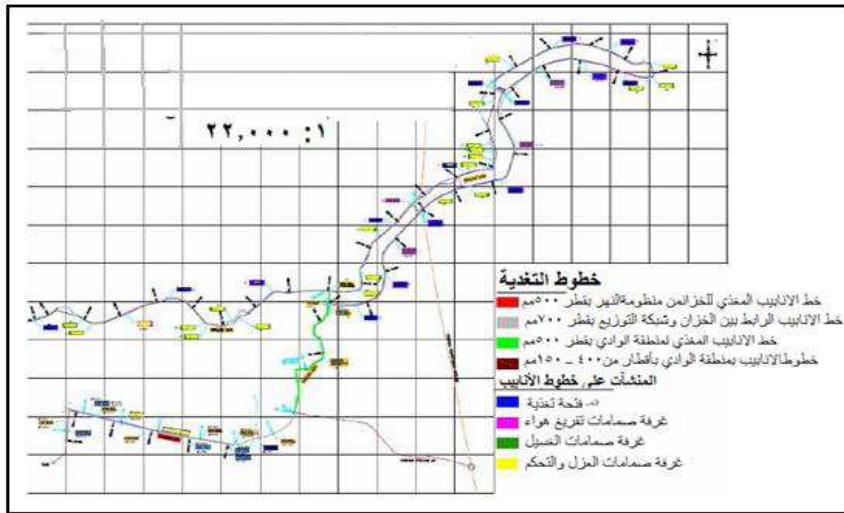
المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى تقارير الإمداد المائي مكتب الشركة العامة للمياه 2009م، الإحصاءات السكانية، السجل المدني بني وليد.

لذلك فقد أنفقت الدولة على هذه الخدمة مبلغاً قُدِّرَ بـ (19,763) مليون ديناراً ليبيا تقريباً، بتمويل من الخزينة العامة وأولتها أهمية خاصة، إذ أنشئ لها جهاز خاص يشرف على إدارتها، وتوزيع مياهها، وصيانة آبارها وشبكاتها أطلق عليه اسم (جهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر الصناعي)، يعمل وفق إدارة ومنظومة الكترونية بإشراف مجموعة من المهندسين والفنيين الوطنيين، ووفق مخططات وحرائط توضح خطوط شبكتها وكذلك خزانات لتجميع المياه، وكسر الضغط، وغرف التزويد والصيانة، وصمامات تفرغ الهواء والتنظيف. ومنه الفرع المشرف على منظومة مدينة بني وليد هدف الدراسة التي تمد المدينة يومياً بـ (22.500 م³/يوم) تقريباً من مياه الشرب النقية. وقد احتوت على الآتي:⁽¹⁾

- 1- شبكة بلغ طواها (60.584 كم) تقريباً امتدت على طول ضفتي وادي بني وليد. خريطة (2).
- 2- خط تغذية من الأنبوب الرئيس إلى خزان كسر الضغط الرئيس بقرب المطار بطول 12 كم وبقطر 600 مم.
- 3- خط تغذية رئيس من خزان كسر الضغط إلى شبكة التوزيع بقطر 700 مم.
- 4- خط لتغذية خطوط التغذية والتوزيع في الوادي بقطر 500 مم.
- 5- خطان رئيسان على جانبي الوادي؛ لتغذية محطات الضخ بقطر تراوح بين 150-400 مم.

(1) مخطط شبكة مياه مدينة بني وليد، مكتب شركة النهر الصناعي بمدينة بني وليد لسنة 2009م.

خريطة (2) مخطط شبكة مياه الشرب بمدينة بني وليد.



المصدر: مخطط شبكة المياه بمدينة بني وليد، مكتب شركة النهر الصناعي بني وليد، 2009م.

- 6- فتحات لتغذية محطات الضخ بالمحلات العمرانية عددها 14. الصورة (1).
- 7- غرف صمامات تفريغ الهواء من الشبكة عددها 6. الصورة (2).
- 8- غرف لغسيل الشبكة عددها 20 الصورة (3).
- 9- فتحات للعزل والتحكم بالشبكة عددها 3. ليتم وفق برنامج يومي الوقوف على الوضع المائي للشبكة. الصورة (4). وليتم تكييف أسلوب الاستغلال، ولضمان عدم تلوث المصدر ومنع إلحاق أضرار به أو بمنشآت الاستغلال، ولتنام مواجهة الاحتياجات القائمة أو المخطط لها مستقبلاً⁽¹⁾. ورفع كفاءة الخدمة حتى تصل مياه الشرب النقية بسهولة ويسر لكل بيت في المدينة عبر هذه الشبكة، من خلال فتحات التغذية الأربعة عشرة الموزعة على طول الوادي. الخريطة (2)، الصورة (1). التي تم ربطها بالخرانات الأرضية وبمحطات ضخ المياه التي أنشئت بالمحلات السكنية، الصورة (5)، الجدول (2)، التي من خلالها يتم ضخ الماء عن طريق المضخات إلى الأحياء السكنية الواقعة بجوارها.

(1) جاد الله عزوز الطلحي، حتى لا نموت عطشاً، اندار الجماهيرية لنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2002م، ص 316.

صورة (1) غرفة التغذية لمحطات الضخ.



صورة (2) صمام تفريغ الهواء.



صورة (3) غرفة الغسيل.



صورة (4) غرفة العزل والتحكم.



صورة (5) محطات الضخ التي أنشئت بالمحلات السكنية.



المصدر: من تصوير الباحث 2019م.

جدول (2) خزانات المياه الأرضية بالمدينة مصنفة حسب سعتها (م³)

ت	اسم الخزان	إجمالي السعة م ³
1	خزان المويذاه (1)	3م1000
2	خزان المغزار	3م1800
3	خزان الساحل والصحراء	3م1000
4	خزان الساقية	3م550
5	خزان محفوظ	3م1500
6	خزان المستشفى	3م1000
7	خزان الطبول	3م1000
8	خزان التربة	3م1000
9	خزان تلمات 1	3م1000
10	خزان تلمات 2	3م1000
11	خزان تلمات 3	3م550
12	خزان لعطيات	3م1000
13	خزان اليعاقب	3م100
14	خزان الاساحقة	3م400
15	خزان الزهادات (1) ، (2)	3م2000
16	خزان أولاد أبو رأس	3م1000
17	خزان الفقهاء	3م1000
18	خزان البراغمة	3م1000
29	خزان القفطان	3م1000
20	خزان السويدية (2)	3م1000
21	خزان المغاربة	3م250
22	خزان نادي النجوم	3م1000

المصدر: من إعداد الباحث، استنادا إلى تقارير الإمداد المائي، مكتب الشركة العامة لمياه والصرف الصحي، بمدينة بني وليد، 2009م.

المحور الثالث: المشكلات التي أعاققت مخطط خدمة التزود بمياه الشرب، ورفع كفاءتها داخل المدينة .

تمثلت المشكلات التي أعاققت مخطط خدمة التزود بمياه الشرب ورفع كفاءتها داخل بالمدينة في مجموع التوصيلات العشوائية، التي تمت من غرف الشبكة على مختلف أنواعها دون استثناء والتي بلغ مجموعها 43 حالة اعتداء. الجدول (3)، وقد تفاوت عددها وذلك حسب عدد الغرف الموجودة بالشبكة، وقرب الغرفة وبعدها عن التجمعات السكنية،

ومصانع الطوب الإسمنتي، ومحلات قص الرخام، ومحطات غسيل السيارات، والمزارع الموجودة بوادي بني وليد وهي كالآتي:

- 1- عدد 14 اعتداء على غرف التغذية .
- 2- عدد 6 اعتداءات على غرف صمامات تفرغ الهواء من الشبكة .
- 3- عدد 20 اعتداء على الغرف الخاصة بغسيل الشبكة .
- 4- اعتداءات على غرف العزل التحكم بالشبكة .

جدول (3) يوضح عدد التوصيلات العشوائية من غرف الشبكة العامة بالمدينة.

ت	البيان	عدد التوصيلات
1	غرف تغذية	14
2	صمامات تفرغ الهواء	6
3	غرف غسيل	20
4	غرف العزل والتحكم	3
المجموع	—	43

المصدر: استادا لبحوث المدينة لباحث 2019م.

وهذه المشكلات التي أعاققت مخطط خدمة التزود بمياه الشرب ورفع كفاءتها بالمدينة لتتجهز في عملية مصادرها، أو في كمية المتدفق منها، أو في عملية تخزينها وتوزيعها وما ترتب عليها، وإنما هي مشكلة ثقافة مجتمع سادت في المدينة. في ظل غياب المؤسسات الدولة والقانون، انعكست آثارها سلباً على هذا المرفق وكفاءته، ففي الدول التي يكون سكانها على مستوى عالٍ من الوعي والثقافة (كما يرى خلف حسين) يشعر الإنسان بأن منشآت الخدمات من أبنية ومعدات هي ملكه وخدمته، وأي ضرر يلحق بها ينعكس عليه، وتقل كفاءة تلك الخدمة التي تقدم له، وعليه فإنه يحافظ عليها كما يحافظ على ممتلكات بيته⁽¹⁾.

أما في مدينة بني وليد فالمجتمع يوصف بأنه أقل ثقافةً ووعياً بدور القطاعات الخدمية ومنها قطاع المياه، مجتمع يشعر فيه السكان بأن هذه الخدمة ليست ملكهم، وإنما هي ملك

(1) خلف حسين علي النديمي؛ مرجع سابق، ص 65 - 66.

التحديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد

للحكومة ، شعوراً سائداً لا يساعد على جودة استعمال هذه الخدمة، والمحافظة على معداتها، أو صيانتها، أو تقنين استهلاكها، ودعم استمرارها.

فهذا العبث والتخريب الذي طال غرف الشبكة عن طريق التوصيل المباشر والعشوائي للتجمعات السكانية، وللمزارع الموجودة بوادي بني وليد ليزرع فيها بطريقة الغمر محاصيل مختلفة، كالقمح، والشعير، والبطيخ، والشمام، والطماطم، والبرسيم، دون إذن من الجهات المسؤولة، حيث تم الاعتداء على غرف التزويد، والتنظيف، وصمامات تفريغ الهواء. الصورة رقم (6 ، 7 ، 8 ، 9).

صورة رقم (7)



صورة رقم (6)



صورة رقم (9)



صورة رقم (8)



المصدر: من تصوير الباحث 2019م.

زد على ذلك وضع القمامة، ومخلفات مواد البناء والهدم، بل إقامة المباني والمحال التجارية والمورش، ومحاجر بيع الزلط والرمل. الصورة (10 ، 11)، ومصانع الطوب الإسمنتي، ومحلات قص الرخام، ومحطات غسيل السيارات على مسار الخط الرئيس للشبكة داخل المدينة كما هو الحال في طريق المطار والحي الصناعي .

الصورة (10)



الصورة (11)



المصدر: من تصوير الباحث 2019م.

وما ترتب على ذلك من ضرر بالمنظومة بعدما وصل الاعتداء على غرفة صمام الخط الرئيس. صورة (12 ، 13) مما سبب في انخفاض الضغط في الخط الرئيس المغذي لخزان كسر الضغط الواقع قرب المطار، الأمر الذي جعل شركة المياه بالمدينة تقوم بتغيير اتجاه الخط الرئيس، وربطه مباشرة بالشبكة؛ مما سبب في عدم قدرة وصول المياه إلى أغلب الأحياء السكنية .

صورة (12)



صورة (13)



المصدر: من تصوير الباحث 2019م.

إضافة للهدر المتعمد لمياه الشبكة نتيجة هذه التوصيلات العشوائية، - فاستنادا للقانون رقم (3) لسنة 1982م الصادر في شأن تنظيم استغلال مصادر المياه⁽¹⁾، الذي مثل نقلة نوعية لحماية مصادر المياه، حيث كلفت الدولة البلديات وفروعها في المدن بتطبيقه متمثلة في إدارات الحرس البلدي وكتيبة الحرس الخاصة بحماية محتويات المنظومة وخطوط الإمداد.

(1) جاد الله عزوز انفلحي، مرجع سابق، ص 319.

التعدديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمات مياه الشرب بمدينة بني وليد

فعندما وضعت الدولة خطة هذا المشروع الإروائي العملاق لمدينة بني وليد، الذي تمثل في شبكة تزويد مياه الشرب النقية مزودة بمنظومة الكترونية حديثة؛ كان ذلك تلبية للازداد المستمر في الطلب على المياه .

والذي قابلته الزيادة المطردة في عدد السكان الجدول (1)، وحتى يتم تلافي العجز القائم حالياً وتأميناً للمستقبل فقد وضعت في الحسبان مجموعة المشكلات المعترف عليها، كإمكانات مصادر المياه الموجودة، والوضع الجيولوجي والطبوغرافي للمدينة، والمناخ السائد والكثافة السكانية واتجاه النمو العمراني لها، إلا إن مشكلة التعدديات على مكونات الشبكة ومعداتها في المدينة لم تكن في الحسبان، فالمحافظة على هذا المورد في هذه المدينة الواقعة عند قدم الجبل الغربي وفي النطاق شبة الصحراوي وبتوسط أمطار سنوي في حدود (66 مم) تقريباً⁽¹⁾، وحسب مخطط الشبكة التي نفذت سيكون إجمالي الإمداد المائي للمدينة من الخط الرئيس هو (22.500 م³/يوم) تقريباً عبر خط تزويد خزان؛ لكسر الضغط الواقع قرب المطار في وقت كانت المدينة تعتمد على مجموعة من الآبار الارتوازية يقدر إنتاجها اليومي بـ (1.076 م³/يوم) تقريباً. الجدول (4).

جدول (4) الإمداد المائي بمدينة بني وليد حسب مصادرها 2010م.

إجمالي الإمداد من المصادر المختلفة (م ³ /يوم)	المصدر		النهر الصناعي (م ³ /يوم)
	الآبار الارتوازية		
	إجمالي إنتاجها (م ³ /يوم)	عدد الآبار	
23.086	161815	10	22.500

المصدر : من إعداد الباحث استناداً إلى مكتب شركة المياه، فرع بني وليد، فرع شركة النهر الصناعي بمدينة بني وليد 2010م.

بفارق إنتاج وتزويد يومي من مياه النهر قدر بـ (21.424 م³) تقريباً، مع ما تعانيه من عجز في التوزيع؛ نتيجة بعد موقع بعض الآبار عن المحلات السكنية، وعدم وجود شبكة توزيع مناسبة، الأمر الذي جعل معظم الأحياء السكنية تعتمد على التزود بالمياه عن طريق سيارات شحن المياه الخاصة بسعة (12.000 لتر) تقريباً، بمقابل مالي يتجاوز الخمسين

(2) خيري الصغير، التوزيع الفضلي لبعض عناصر النفط في ليبيا، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1980م، ص11.

دينارا للشحنة الواحدة، بل وصلت قيمته في صيف هذا العام 2019م إلى 200 دينار تقريباً.

في الوقت الذي كان من مستهدفات الخطة رفع كفاءة الشبكة، وذلك بزيادة المخصص للمدينة من المياه؛ لتصل إلى كل بيت فيها، ولينعم سكانها بهذه النعمة، وليتحصل الفرد على نصيبه منها أسوة بدول العالم المتقدمة.

الصورة رقم (14) آبار المياه الخاصة في المدينة.



المصدر: من تصوير الباحث 2019م.

ولكن ما تعرضت له الشبكة ومنظومة التشغيل، وما تعرض له حتى الآن من عبث وتخريب في ظل غياب سلطة الدولة والقانون عرضها خلال هذه الفترة للتوقف عن العمل للعديد من المرات، وعلى الرغم من تنبيهات الشركة المشرفة على التشغيل والصيانة وإعلاناتها المتكررة عبر وسائل الإعلام، وإنذارها بخطر الكارثة وانهايار منظومة التشغيل والصيانة فإن العبث والتخريب مازال مستمراً، إذ اتضح للعيان بحلول العام 2018م وتحديدًا في الشهر السابع (يوليو) عندما بدأت كمية المياه في الانخفاض داخل الشبكة، وانخفاض الضغط داخل المنظومة، حيث وصلت إلى (14000 م³/يوم) من (22000 م³/يوم) بانخفاض قدره (8000 م³/يوم)، ثم استمر اعتباراً من الشهر الثامن (أغسطس) بواقع (13000 م³/يوم) حتى نهاية العام 2018م.

ويأتي العام 2019م لتتكرر مشكلة الاعتداءات، وما نتج عنها من هدر، حيث بدأت في الشهر الخامس (مايو) بواقع (14000 م³/يوم)، ثم زاد الاعتداء وازداد الهدر؛ لتتخفض الكمية إلى (9000 م³/يوم)، وليصل الهدر إلى (13000 م³/يوم)، وبحلول شهر

التعدديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمات مياه الشرب بمدينة بني وليد

(يوليو) وصل الأمر إلى حده الأعلى؛ لتتوقف المنظومة عن العمل فيما بعد شهر يونيو للعام 2019م. وينقطع الماء عن المدينة. الجدول (5).

جدول (5) كمية الإمداد من مياه النهر لمدينة بني وليد في الفترة 2016 - 2019م حسب أشهر السنة.

2016 الشهر	كمية الإمداد م ³ /يوم	2017 الشهر	كمية الإمداد م ³ /يوم	2018 الشهر	كمية الإمداد م ³ /يوم	2019 الشهر	كمية الإمداد م ³ /يوم
1	22,500	1	22,500	1	22,000	1	22,000
2	22,500	2	22,500	2	22,000	2	22,000
3	22,500	3	22,500	3	22,000	3	22,000
4	22,500	4	22,500	4	22,000	4	20,000
5	22,500	5	22,500	5	22,000	5	14,000
6	22,500	6	22,500	6	22,000	6	9,000
7	22,500	7	22,500	7	14,000	7	0
8	22,500	8	22,500	8	13,000	8	0
9	22,500	9	22,500	9	13,000	9	0
10	22,500	10	22,500	10	13,000	10	-
11	22,500	11	22,500	11	13,000	11	-
12	22,500	12	22,500	12	13,000	12	-

المصدر : من إعداد الباحث استناداً لبيانات الشركة العامة لمياه، مكتب خدمات بني وليد 2019م.

إذ تجاوز العجز (23086 م³/يوم)⁽¹⁾، وبدأ الرجوع إلى الاعتماد على الآبار الخاصة، في وقت تعاني فيه الأحياء السكنية بالمدينة من نقص حاد في المياه الصالحة للشرب خصوصاً الواقعة في مناطق مرتفعة والذي تزامن مع انقطاع للكهرباء، ونقص في مادة الوقود ، وتأخر المرتبات، وانعدام السيولة النقدية، وهذا ما اقلق الجميع وشغل حياتهم، خاصة بعد ظاهرة الهجرة العكسية أو النزوح إلى المدينة من المناطق المجاورة نتيجة الأحداث وازديادها، وما يقابلها يومياً من زيادة في الطلب على الماء. من هنا جاءت هذه الورقة لإيضاح هذه المشكلة التي سادت في مجتمع المدينة المتمثلة في الاعتداء والتخريب والتدمير والمهدر غير المرر، في وقت غاب فيه وجود ضوابط للاستهلاك، كالعادات في المساكن والمحاسبة على مقدار ما يستهلك من المياه بدقة ، وعدم النظر إلى المصلحة العامة والحفاظ عليها مبنياً أهمية خدمات مياه الشرب، والتخطيط لها؛ ليصل البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات.

(1) مكتب الشركة العامة لمياه بمكتب بني وليد؛ فرع شركة النهر الصناعي بمدينة بني وليد 2019م.

- النتائج:

- 1- خدمة المياه من الخدمات المرفقية المهمة، والضرورية التي ترتبط بها حياة سكان المدينة.
- 2- الاعتداءات التي تمت على مكونات شبكة المياه بمدينة بني وليد ناتجة عن ثقافة مجتمع سائدة في المدينة، وهي من إحدى المشاكل التخطيطية التي تعاني منها المدينة، ولم توضع في حساب المخطط.
- 3- نخط استخدام مياه الشرب للسكان في المدينة هو السبب الرئيس في العجز الحاصل في التزود بالمياه.
- 4- الاعتداءات على خطوط الشبكة وغرف التزويد فيها انعكست سلباً على المنظومة؛ مما قلل كفاءتها.
- 5- غياب الدولة والقانون فرصة سانحة، استغلت للتخريب والتدمير، الذي طال المنظومة وشبكة التزويد بالمدينة.

- التوصيات:

- 1- رفع وعي السكان بالمدينة بالخصوص، وذلك بخصوص المحافظة على هذا المشروع العملاق، وترشيد الاستهلاك المائي عن طريق المؤتمرات والندوات، وبث برامج موجهة بهذا الخصوص في الإذاعات المسموعة الموجودة بالمدينة.
- 2- عودة جهاز الشرطة والقضاء إلى العمل بالمدينة؛ ليتسنى للمسؤولين بالبلدية تطبيق القانون على المخالفين.
- 3- عودة الكتيبة العسكرية المخولة بحماية النهر الصناعي للعمل.

المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب:

- 1- أبو عياش، عبد الله يوسف، التخطيط والتنمية في المنظور الجغرافي، دراسات مختارة، وكالة المطبوعات، الكويت، 1983م.
- 2- حيري، الصغير، التوزيع الفصلي لبعض عناصر الطقس في ليبيا، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1980م.
- 3- الدليمي، خلف حسين علي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية، أسس، معايير، تقنيات، دار الصفاء، عمان، 2009م.
- 4- ديس، ممدوح شعبان، جغرافية الخدمات، منشورات جامعة دمشق، ط1، 2006م.
- 5- الطلحي، جاد الله عزوز، حتى لا غوت عطشاً، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2003م.
- 6- علام، أحمد خالد، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1983م.
- 7- الهيتي، مازن عبد الرحمن، جغرافيا الخدمات، أسس ومفاهيم، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2013م.

ثانياً: الرسائل العلمية:

- 1- جمبي، أمل صلاح عبد الرحمن، مصادر مياه الشرب ومشكلاتها في مدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة ام القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، 2013م.
- 2- الشندولي، ضو أحمد، الخدمات السكنية والمرقمية في مدينة بني وليد بليبيا، دراسة في جغرافية الخدمات، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الجنان، لبنان، 2014م.

ثالثاً: الإحصاءات والتقارير :

- 1- تقرير شركة المياه، فرع بني وليد، ومكتب شركة النهر الصناعي.
- 2- تقرير مكتب شركة النهر الصناعي بمدينة بني وليد لسنة 2009م.

رابعاً: الأطالس:

- 1- أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، شركة أيسليت لخدمة الخرائط، السويد، 1978م.
خامساً: المراجع الأجنبية :

1- Mountjoy, Alan , B , and Clihod Embleton , Hutcmins Educational , Second Edition , December , 1967.

التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة وادي تماسلة في ليبيا).

د. عيسى علي بحر

مسؤول الجودة/ مراقبة تعليم حي الأندلس/ طرابلس.

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى البحث في جيومورفولوجية وادي تماسلة بواسطة بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية في حوض وادي تماسلة، والذي يقع في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا، بين خطي طول ($13^{\circ} 21' 18''$ و $14^{\circ} 10' 12''$) شرقاً، ودائري عرض ($31^{\circ} 50' 24''$ و $32^{\circ} 27' 00''$) شمالاً، وذلك من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي (Digital Elevation Model) DEM المشتق من البيانات الرادارية الذي يعتبر أحد المصادر الرقمية المستخدمة في أنظمة المعلومات الجغرافية، وفي هذه الدراسة تم استخدام نموذج التضرس الرقمي كمعطيات إدخال إلى أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) باستخدام مجموعة من هذه البرامج، والمتمثلة في برنامج (ArcMap10.3) وملحقاته، و(ArcHydrology) وغيرها، والتي تتكامل معاً للخروج بعدد كبير من المتغيرات والقياسات المورفومترية والتي بلغ عددها في هذا الدراسة حوالي 27 متغيراً؛ وذلك لفهم مدلولاتها واستقراء بعض الخواص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية وبالتالي فهم حركة المياه على سطح الحوض، وقد اعتمد البحث على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تمييزية 30 متراً، إضافة إلى مجموعة من الخرائط والمرئيات الفضائية.

وتم تطبيق المعادلات المورفومترية الرياضية وذلك للحصول على قيم المتغيرات المحسوبة من تلك المعادلات، بحيث شملت تلك الصيغ الرياضية ما يلي: (مساحة وطول وعرض ومحيط الحوض ومعدل الاستدارة ومعدل الاستطالة ومعامل الاندماج ومعامل الانبعاج

ومعامل شكل الحوض ومعامل التضرس ودرجة الوعورة والانحدار، إضافة إلى التكامل الهيسومرتري والذي يعتبر مقياساً زمنياً يعبر عن المرحلة الحتية التي يمر بها حوض الوادي، وكذلك أعداد وأطوال ورتب المجاري المائية ونسبة التشعب واتجاهات المجاري والكثافة العددية ومعدل بقاء المجرى ومعامل التعرج ومعدل النسيج الطبوغرافي وكذلك زمن الاستجابة).

وقد اشتملت الدراسة على بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية في الحوض، والتي توصل اليها الباحث من خلالها إلى أن الحوض يميل في شكله العام إلى الشكل المثلث المتساوي الساقين، حيث قاعدته في اتجاه الشمال الغربي وراسه في الجنوب الشرقي، وأنه يميل إلى الاستطالة مما يقلل من حدوث الفيضان في أدنى الحوض، وقد أكد ذلك مجموعة من الخصائص المورفومترية والمتغيرات الهيدرولوجية الأخرى.

كما أتضح من الدراسة أن الحوض لازال في مرحلة الشباب، أي أن القسم الأكبر من الحوض غير متعر عن طريق التصريف المائي وتسمى هذه المرحلة بمرحلة عدم التوازن. أوصت الدراسة بضرورة بناء قواعد البيانات والاهتمام بها، والتي تنتج عن الدراسات الجيومورفولوجية لأحواض التصريف، وتوظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجيومورفولوجية المتعلقة بالخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لأحواض التصريف، لما لها من نتائج دقيقة وما توفره من جهد ووقت ومال، والعمل على تنوع مصادر البيانات الحديثة ذات الوضوح المكاني الكبير والدقة العالية كأساس لبناء قواعد البيانات الجغرافية، والتي تدعم بصورة كبيرة عمليات التحليل في نظم المعلومات الجغرافية، واستخدام نماذج الارتفاعات الرقمية ذات الدقة التمييزية العالية والمرئيات الفضائية لزيادة دقة النتائج المستخلصة في عمليات التحليل كبديل ناجحة وذات جدوى علمية كبيرة بدلاً من الطرق التقليدية.

كلمات مفتاحية:

نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، الاستشعار عن بعد (RS)، نموذج التضرس الرقمي (DEM)، الخواص المورفومترية.

المقدمة:

يتميز الوقت الحالي بالاعتماد على التقنية والمعلومات، وذلك لما شهده العالم من تطور كبير في أجهزة ومكونات الحاسب الآلي، وتوفر كم هائل من البيانات والمعلومات مختلفة المصادر، والمتمثلة في (الإحصاءات، والتعدادات، والقياسات الميدانية، والخرائط المتنوعة، والمرئيات الفضائية، والصور الجوية، وغيرها)، وهي تحتاج إلى طرق سريعة ومتقدمة، من حيث جمع البيانات Data Collection، وتصحيحها، Data Editing وتصنيفها، Data Classification وتحليلها، Data Analysis وتخزينها، Storage واسترجاعها Data Retrieving وتحديثها Data Updating وعرضها Data Presentation، ومن هنا ازدادت أهمية نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة متقدمة؛ للتعامل مع تلك البيانات والمعلومات، في مختلف المجالات والتخصصات العلمية بصورة عامة، والدراسات الجغرافية بصورة خاصة.

وتعدُّ نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System) أسلوباً تكنولوجياً متطوراً، يجمع ما بين أجهزة الحاسب الآلي Hardware والبرامج Software المتخصصة في بناء الخرائط والتعامل مع مكوناتها وربطها بمختلف البيانات المصاحبة هذه البرامج، مع إمكانية ترميزها وتخزينها واسترجاعها وقت الحاجة إليها، وأيضاً إمكانية إجراء مختلف أنواع التطبيقات الجغرافية عليها.⁽¹⁾

وبما أنَّ البيانات والمعلومات المكانية تُشكل الأساس والجزء الأهم لأي برنامج من برامج نظم المعلومات الجغرافية، وعليه فإنَّ (الخصائص المورفومترية) تُعدُّ من الخصائص الجيومورفولوجية، وهي أساليب كمية تحليلية Quantitative Geomorphology، تتناول ظواهرات سطح الأرض تعتمد على البيانات المتحصل عليها من مختلف أنواع الخرائط والصور الجوية والمرئيات الفضائية، إلى جانب الدراسات الخقلية.⁽²⁾

(1) ناصر محمد سلسي، مدخل إلى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض السعودية، 1420 هـ، ص 243.

(2) محمد صبري محسوب، وأحمد فوزي ضاحي، الدراسة الميدانية والتجارب المعملية في الجيومورفولوجيا، الإسراء للطباعة، القاهرة، 2006م، ص 242.

وبذلك تعدُّ من الخصائص الجيومورفولوجية، التي سيتم الاعتماد عليها في إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية ذات المتغيرات المورفومترية، واستخدام التقنيات المتقدمة لبرامج نظم المعلومات الجغرافية؛ لدراستها عن طريق أدوات التحليل التي تتيحها تلك البرامج، لرسم صورة رئيسة لشبكة التصريف المائية لحوض وادي تماسلة كظاهرة طبيعية ذات خصائص جيومورفولوجية مورفومترية، ومن ثمَّ الوصول إلى الأهداف المرجوة من هذه الدراسة، والمتمثلة بشكل رئيس في توضيح دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة مثل تلك الخصائص.

إنَّ الدراسات المورفومترية تعني التحليل العددي لشكل الأرض وإيجاد العلاقة الرياضية التي تربط بين الطوبوغرافيا وشبكات التصريف المائية، هذه الدراسات الكمية لأحواض الأودية والأنهار ما هي إلا متغيرات مورفومترية، يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع هي المساحة Area ، والشكل Shape ، والتضرس Relief⁽¹⁾.

ويتعدُّ نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM, Digital Elevation Model)، والمشتق من نموذج (Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM)، ويتوفر نموذج التضرس الرقمي بقدرة تمييزية تصل إلى 30م، وهو ما تمَّ استخدامه لاستنتاج الخصائص الطوبوغرافية لحوض وادي تماسلة، واستقراء المعلومات عن تضاريسه، وعملية المحاكاة الهيدرولوجية لجران مياه الأمطار باستخدام مجموعة من الطرق التحليلية المطبقة على المعلومات الرقمية لحساب الارتفاعات والميول والمعالم السطحية، كحدود الحوض المائية وشبكات تصريفه.⁽²⁾

مشكلة الدراسة:

تعدُّ دراسة أحواض التصريف المائي من أهم الدراسات الجيومورفولوجية، خصوصاً في المناطق الجافة، وتحظى باهتمام كبير من قبل الباحثين، وبالرغم من ذلك لا يزال هناك نقص في الدراسات المتعلقة بدراسة أنظمة أحواض التصريف.

وتعتمد أسس التحليل المورفومتري للأحواض المائية على الطرق الكمية القائمة على

(1) Morisawa, M, (1968), Streams; Their Dynamics and Morphology, McGraw-Hill, New York, p175.

(2) هيثم يوسف زرقطة، نظم لمعلومات الجغرافية GIS والنليل العلمي الكامل لنظام Arc view 9، شعاع، دمشق، سوريا، 2007م.

إجراء العديد من القياسات، ونظراً لدقة القياسات المورفومترية، والتي تتطلب جهداً كبيراً ووقتاً طويلاً إضافة إلى التكلفة المالية الكبيرة، وذلك عندما يتم إجراؤها بالطرق التقليدية التي تعتمد على الأجهزة البسيطة، ورغم الجهود الكبيرة التي تتطلبها تلك الطرق، فقد لا تأتي النتائج والقياسات بالدقة المطلوبة بعد زيادة الكم الهائل من البيانات والمعلومات وتعدد مصادرها، والتي تتطلب سرعة في التصنيف والمعالجة والتحليل؛ مما يؤثر بدوره على النتائج المعتمدة على تلك القياسات، لذلك كان لا بد من تلافي تلك الإشكاليات باللجوء إلى وسائل تقنية حديثة لها مميزات متقدمة عن الطرق القديمة، والمتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية في إنشاء قواعد بياناتها، والتي تعدّ المرئيات الفضائية (Satellite Images)، ونموذج الارتفاعات الرقمية (Digital Elevation Model) من أهمها، نظراً لما يتميز به ذلك النوع من مصادر البيانات من التغطية الشاملة للظواهر الجغرافية الموجودة بمنطقة الدراسة، ودرجة الوضوح المكاني العالية (High Resolution) لمعالم المرئية والدقة الهندسية؛ مما يسهل عمليات القياس المورفومتري.

وتتلخص مشكلة الدراسة فيما يلي:

1. افتقار حوض وادي تماسلة إلى خرائط طبوغرافية تفصيلية، تساعد الدراسات والتطبيقات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية المتعلقة بأحواض التصريف المائية.
2. التخلص من نسبة التعميم التي تعاني منها القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية، باستخدام الخرائط الطبوغرافية الورقية عن طريق الاعتماد على تقنية أكثر تطوراً، وهي برامج نظم المعلومات الجغرافية.
3. تعدد الأجزاء العليا من الحوض (المنطقة الداخلة في منطقة ترهونة) من المناطق الواقعة في منطقة مناخها شبه جاف، حيث الأراضي الزراعية الخصبة غير المستغلة، وترجع المشكلة إلى عدم توفر مصدر دائم للمياه لإعادة تنمية الأراضي البور.

أهمية الدراسة:

تعدّ هذه الدراسة من الدراسات الخاصة بـ جيومورفولوجية الأهمار والأودية، التي تتناول الموضوع بشكل تفصيلي، وتبرز أهمية هذه الدراسة من خلال ما توفره من معلومات دقيقة عن الحوض، واعتمادها على الأساليب الآلية الدقيقة في تحليل البيانات المكانية، وربطها

بالبيانات الوصفية، وذلك باستخدام الصور الرادارية (DEM)، مما ساعد في دراسة الخصائص الهندسية والتضاريسية والمورفومترية لحوض وادي تماسلة بطرق آلية متطورة، وبناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات مورفومترية، ومظاهر جيومورفولوجية معتمدة على مصادر بيانات متطورة، وإجراء التحليلات المكانية المتقدمة بما يضمن الدقة في النتائج التي نتوصل إليها، وعدم حصول أي فقدان في نتائج أي جزء من أجزاء الحوض، والذي قد ينجم عن الدراسات الميدانية، أو عند استخدام الخرائط الطبوغرافية، والتي تحتاج إلى جهد ووقت كبيرين في دراستها.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة بشكل أساسي إلى:

1. دراسة الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي تماسلة، وإيجاد المدلول الهيدرولوجي لها، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، وتخزينها على الحاسب الآلي.
2. تحديد المجاري المائية وروافدها، وخطوط تقسيم المياه فيما بينها؛ للتعرف على أنماط التصريف السائدة بالحوض.
3. استخراج الخصائص الخطية والنقطية والمساحية لمنطقة الحوض.
4. تطبيق الأسس المنهجية الرياضية للتحليل المورفومتري عن طريق تقنية برامج نظم المعلومات الجغرافية، والبرامج المساعدة؛ وذلك للوصول إلى نتائج أكثر دقة.
5. إنشاء وتصميم خرائط رقمية دقيقة لمنطقة الدراسة، باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية.
6. استخدام نتائج التحليل المورفومتري؛ لوضع مقترحات تساعد في تنمية المشاريع المستقبلية، وتحديد مواقع لإنشاء السدود التي تمنع الفيضانات، وتساعد في التنمية الزراعية والاقتصادية من قبل الجهات المختصة.

الفرضيات:

الفرضيات هي إجابة مبدئية تتولد في عقل الباحث عن طريق الملاحظة العابرة، وتفسير مؤقت للظاهرة المدروسة، ويتم التحقق من صحة الفرضية أو عدمها بالدراسة

والبحث، وتقصي الحقائق وما يمكن الوصول إليه من نتائج، وتمّ من خلال الدراسة إثبات أو نفي الفرضيات الآتية:

1. لا تتعارض نتائج المعادلات المورفومترية مع الملاحظة البصرية لشكل الحوض.
2. تكفي الطرق الكمية لإعطاء صورة واضحة عن خصائص الحوض البنائية والجيومورفولوجية.
3. هناك علاقة موجبة بين اتجاهات الصدوع من جهة، واتجاهات مجاري المائية من جهة أخرى في حوض وادي تماسلة.

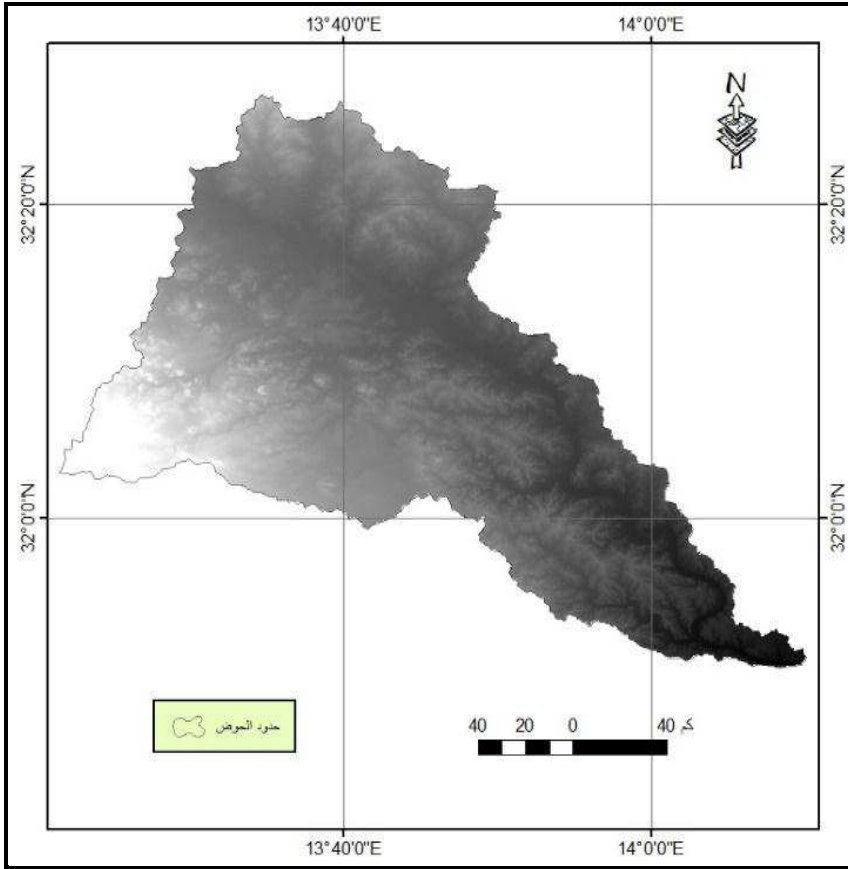
منهجية الدراسة:

ترتكز هذه الدراسة بشكل رئيس على توظيف نظم المعلومات الجغرافية في معالجة بيانات الارتفاعات الرقمية، والتي تعرف باسم نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM)؛ لاستخراج القياسات والمؤشرات المتعلقة بشكل حوض وادي تماسلة، وأبعاده وتضاريسه وشبكة تصريفه، وذلك من خلال بعض البرامج المتخصصة في هذا النوع من التطبيقات، وهذا يستلزم بالضرورة عرضاً لهذه البيانات والبرامج وأساليب المعالجة.

1. الحصول على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة 30 متراً، ويمكن الحصول عليه من عدة مصادر، وفي الدراسة تمّ الاعتماد على Shuttle Radar (SRTM) Topography Mission)، وهو ملف ناتج من المسح الراداري للتضاريس، قام به مكوك الفضاء (أنديفور) التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) عام 2000، وهو متوفر لكل دول العالم ولكن باختلاف الدقة المكانية Spatial Resolution، وتبين الخريطة (1) الجزء المقتطع من تلك البيانات على حدود محيط الحوض.

2. إدخال نموذج الارتفاع الرقمي إلى برنامج (Arc GIS 10.3) عن طريق الأمر Add Data، وهنا تظهر المرئية باللونين الأبيض والأسود وغير واضحة المعالم، ولغرض التعامل مع هذا النموذج (نموذج الارتفاع الرقمي) للمنطقة؛ نقوم بتحويلها من نوع (Format)tif الذي حصلنا عليه من المصدر إلى نوع Grid؛ لأنّ هذا النوع هو الأفضل والأسرع في التعامل مع أدوات التحليل الهيدرولوجي، وكذلك أدوات التحليل الطبوغرافي داخل بيئة برنامج Arc GIS 10.3، والتي تعرض لها الباحث أثناء الدراسة الهيدرولوجية والطبوغرافية للمنطقة.

الخريطة (1) الجزء المقتطع من المرئية الفضائية (DEM) على حدود محيط الحوض.



المصدر: من عمل الباحث بواسطة برنامج Arc GIS 10.3 استنادا على صورة فضائية DEM من موقع .SRTM

3. تغيير نظام الإحداثيات للطبقة الجديدة: قبل البدء في إجراء التحليلات بأنواعها يجب أولاً تغيير إحداثيات الطبقة المراد العمل عليها من نظام الإحداثيات الجغرافية Geographic Coordinate System إلى نظام الإحداثيات المسقط (المترية) Projected Coordinate System، والطبقة التي لدينا معرفة من مصدرها بنظام الإحداثيات الجغرافية (بالدرجة)، ونريد تغييرها إلى المسقط المحلي (بالمتر) لليبيا، وهنا نتعامل مع المستوى الثالث لنظم المعلومات الجغرافية، وهو ما يعرف ببرنامج صندوق الأدوات Arc Toolbox، ويحتوي على أغلب الأدوات التي تستخدم في

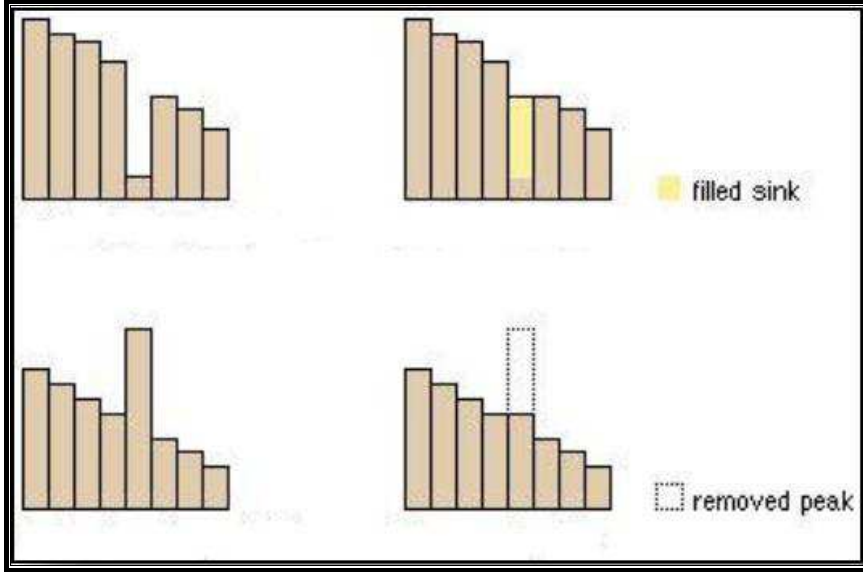
التعامل مع الطبقات والصور الشبكية وإجراء التحليلات المكانية عليها، وتمّ تغيير احداثيات الطبقة من خلال أداة الإسقاط Project Raster من مجموعة أدوات الملفات الشبكية Raster الموجودة في المجموعة الفرعية الرئيسية Projections and Transformation، وهي من أدوات إدارة البيانات Data Management Tools.

4. التحليل الهيدرولوجي من ملفات DEM: إن ملف الارتفاعات الرقمية (DEM) الذي تحصلنا عليه من موقع SRTM يمثل طبوغرافية سطح الأرض في صورة شبكية، وعليه فإنّ دراسة وتحليل هذا النوع من الملفات يعطينا بيانات غاية في الأهمية للعديد من التطبيقات الجغرافية والبيئية والهندسية وغيرها، ومن التطبيقات التي استفدنا منها في دراسة هذا النوع من الملفات استنتاج الخصائص الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة، ومعرفة أحواضها الرئيسية والفرعية، ومعرفة اتجاه سريان وتجميع المياه السطحية بعد هطول الأمطار وغيرها من الخصائص، وهو ما يعرف بالتحليل الهيدرولوجي بواسطة نظم المعلومات الجغرافية، ويمكننا الوصول لأدوات التحليل الهيدرولوجي من أدوات التحليل المكاني Spatial Analyst Tools، عن طريق الأداة الفرعية Hydrology والتي تحتوي على العديد من الأدوات التي تمّ استعمال بعضها في هذه الدراسة مثل معالجة القيم الشاذة في الارتفاع والانخفاض Fill والشكل (1)، يبين نموذجاً لكيفية معالجة القيم الشاذة، وكذلك اتجاه الجريان Flow Direction وتحديد مناطق تجميع المياه Flow Accumulation، واستنباط رتب المجاري المائية Stream Orders بواسطة طريقة سترهلمر المعدلة عن هورتون، والتي تمّ الاعتماد عليها في تصنيف شبكة المجاري المائية بحوض وادي تماسلة، وغيرها من الأدوات المستعملة في هذه الدراسة.

5. التحليل الطبوغرافي من ملفات DEM: تعدّ نموذج الارتفاعات الرقمية أحدث ما وصلت إليه عمليات المسح الطبوغرافي، وهو عبارة عن مصفوفة رقمية على هيئة خلوية ذات أبعاد متساوية مرتبطة بنظام الاحداثيات أفقياً، فيما ترتبط عمودياً بمناسيب الارتفاع عن مستوى سطح البحر، ونموذج الارتفاعات الرقمية يكون على هيئة شبكية

Raster، وهو عبارة عن بكسلات Pixels أي خلايا لها الأبعاد نفسها طولاً وعرضاً، وستعرض هنا لأهم طرق التحليل الطبوغرافي منها طرق استخراج خرائط الميول أو الانحدار Slopes، وخرائط الكنتور Contour، وخرائط الأوجه Aspect وغيرها.

الشكل (1) يبين نموذج لكيفية معالجة القيم الشاذة

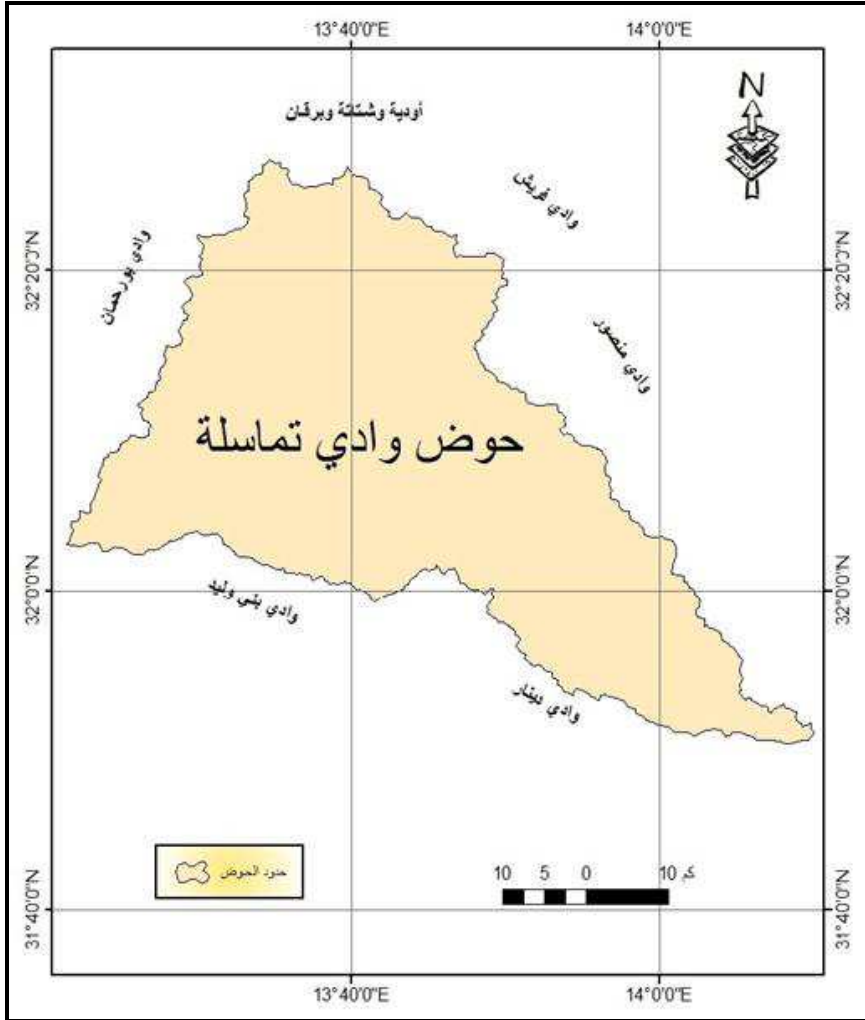


المصدر: شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت).

موقع منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي تماسلة في الجزء الشمالي الغربي لليبيا وتحديداً إلى الجنوب الشرقي من مدينة طرابلس بحوالي 95 كم، ويحيط به مجموعة من أحواض الأودية، بحيث يحده من الشمال أودية وشتاتة وبرقان وتصب مياهها في منطقة ترهونة، أما من الجهة الجنوبية فيحده وادي بني وليد ووادي دينار، أما أودية منصور وفريش فتحده من الجهة الشرقية، ومن الناحية الغربية فيحده وادي بو رحمان الذي يصب مياهه في منطقة العريان، و(الخريطة 2) توضح هذه الأحواض.

الخريطة (2) الأحواض المائية المحيطة بحوض وادي تماسلة.

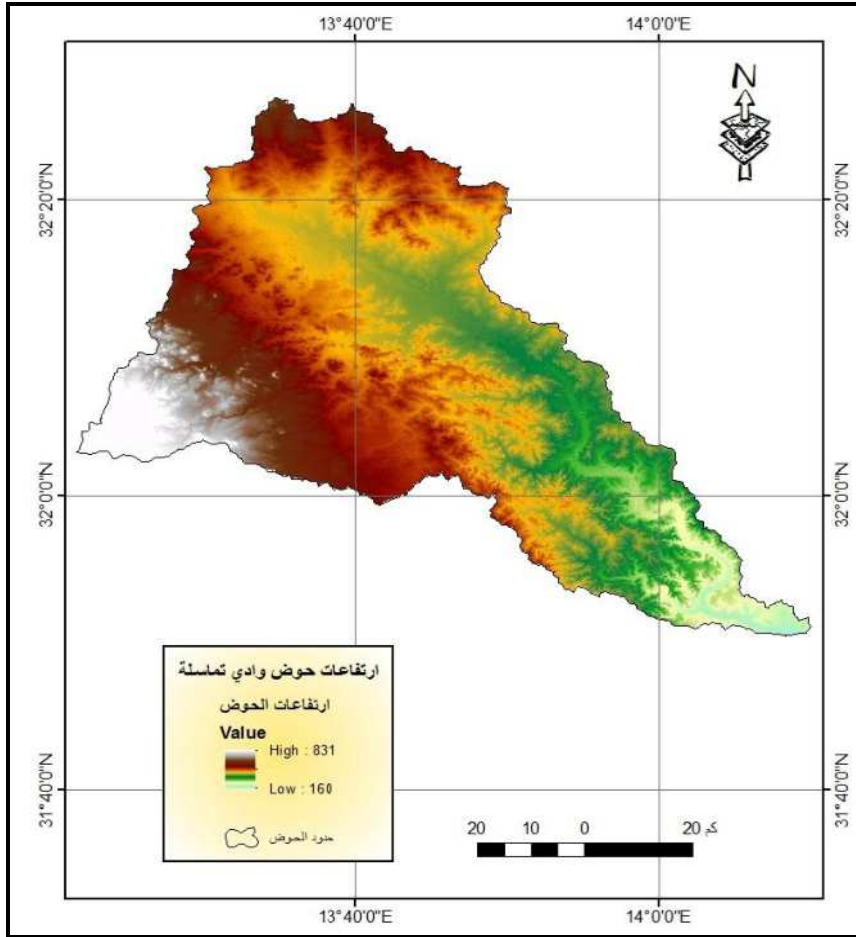


المصدر: من عمل الباحث بواسطة برنامج Arc GIS 10.3 استنادا على صورة فضائية DEM من موقع .SRTM

ومنطقة الدراسة تعتبر هضبة يبلغ متوسط ارتفاعها 495.5 متر فوق مستوى سطح البحر، وتندرج في الانخفاض بشكل هين كلما اتجهنا من الشمال نحو الجنوب ثم الجنوب الشرقي وأخيرا بالتوجه نحو المصب في أقصى الشرق، حيث يلتقي مجرى وادي تماسلة بمجرى وادي المرطوم، والتي تمثل أخفض نقطة بمنطقة الدراسة بحيث بلغت (أقل من 160 مترا) فوق

مستوى سطح البحر، أما أعلى نقطة فقد سجلت في أقصى الشمال الغربي للحوض حيث منطقة تقسيم المياه مع حوض وادي وشتانة، بحيث وصلت إلى (أكثر من 831 متراً) فوق مستوى سطح البحر⁽¹⁾ وهذا ما يخص موقعها الجغرافي، و(الخريطة 3) توضح ارتفاعات حوض وادي تماسلة.

الخريطة (3) ارتفاعات حوض وادي تماسلة.

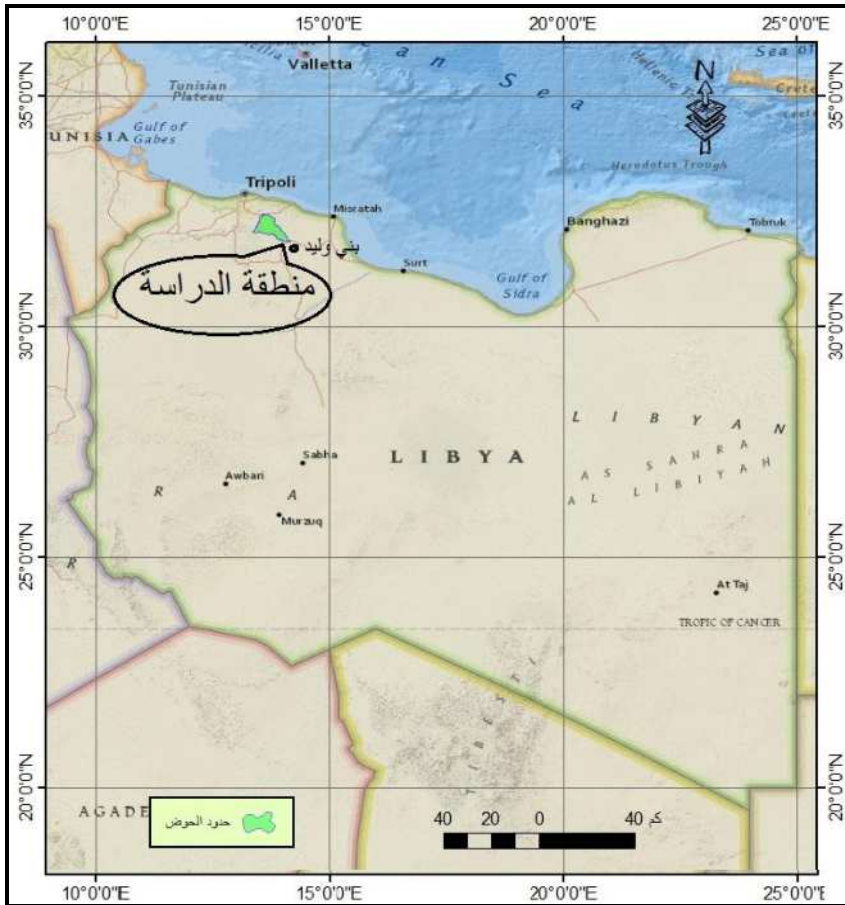


المصدر: من عمل الباحث، باستخدام برنامج Arc GIS 10.3

(1) الدراسة الميدانية، والخريطة المنتجة بواسطة برنامج Arc GIS 10.3 استناداً على صورة فضائية DEM من موقع SRTM.

أما موقعها الفلكي فإنها تقع ما بين خطي ($13^{\circ} 21' 18''$ و $14^{\circ} 10' 12''$) شرقاً، ودائرتي عرض ($31^{\circ} 50' 24''$ و $32^{\circ} 27' 00''$) شمالاً، ويميل شكله إلى الشكل المثلث المتساوي الساقين، رأسه في الجنوب الشرقي، وقاعدته في الشمال الغربي، ويعدُّ حوض وادي تماسلة من الأحواض المتوسطة المساحة في ليبيا، حيث تبلغ مساحته (2080 كم^2)، ويبلغ أقصى طول للحوض (90.836 كم)، وأقصى عرض له بلغ (55.82 كم)، والخريطة (4)، توضح الموقع الفلكي والجغرافي لحوض الوادي.⁽¹⁾

خريطة (4) الموقع الفلكي والجغرافي لحوض وادي تماسلة.



المصدر: المصادر من عمل الباحث، باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

(1) من عمل الباحث، بواسطة برنامج Arc GIS 10.3.

وبهذا الموقع الفلكي والجغرافي فإن منطقة الدراسة تدخل ضمن إقليم القبلة، أي المنطقة الانتقالية الواقعة بين مرتفعات الجبل الغربي من الشمال والصحراء من الجنوب، وبعدها عن المؤثرات البحرية جعلها تقع تحت تأثير المناخ القاري شبه الصحراوي.

• الخصائص المورفومترية لحوض وادي تماسلة:

أرست العديد من الدراسات ذات الطابع المورفولوجي مثل (دراسات هورتون 1945م) (ستيلر 1952م) (شورلي 1971م) وغيرهم، قواعد التحليل الكمي وأسسه لتفسير العلاقة بين خصائص الأحواض وتوضيحها، وإجراء مقارنة دقيقة بينها بالاعتماد على الفوارق بين النتائج.⁽¹⁾

وركزت هذه الدراسة على الاستخراج الآلي لقيم 27 متغيراً مورفومترياً بواسطة برنامج Arc GIS 10.3، وبعض المعادلات الرياضية، سواء على مستوى الرتبة أو الحوض ككل، شاملة بذلك المتغيرات المطلوبة في الدراسات المورفومترية.

وترتبط الخصائص المورفومترية لحوض وادي تماسلة ارتباطاً مباشراً بالظروف البيئية السائدة في بيئة الحوض الجيولوجية والظروف المناخية، والغطاء النباتي، والتربة، وتأثير الإنسان، وأية تغيرات تطرأ عليها، وتلقي هذه الخصائص الضوء على هيدرولوجية المجاري المائية، ومدى استجابة مواد سطح الحوض لعملية الحت، وتتألف دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي تماسلة من العناصر التالية (مورفولوجية حوض التصريف، ومورفولوجية شبكة التصريف).

أولاً: الخصائص المورفولوجية لحوض التصريف:

وشملت دراسة الخصائص المورفومترية لحوض الوادي كلاً من الخصائص الهندسية (المساحية والشكلية)، والخصائص التضاريسية.

1- الخصائص الهندسية:

أ - الخصائص المساحية لحوض وادي تماسلة: وتشمل كلاً من مساحة وطول

(1) سعد أبوراس الغمامي، توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية، "دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية"، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، 2006م، ص13.

وعرض الحوض، وكذلك محيطه ، وهي على النحو الآتي:

1. مساحة الحوض:

ترجع الأهمية الجيومورفولوجية لهذا المتغير إلى تأثيره المباشر في حجم التصريف المائي وحمولته، أما على المستوى الجغرافي فإن للمساحة دلالة مهمة على الوضع المحلي لمنطقة الدراسة بالنسبة إلى محيطها الإقليمي، ومدى تأثيرها فيه وتأثيرها به، هذا فضلاً على أن بعض المعادلات الرياضية المورفومترية الأخرى تعتمد في استخراجها على هذا المتغير، وقد بلغت مساحة حوض وادي تماسلة (2080 كم²).

2. طول الحوض:

يمكن تحديد أو قياس طول الحوض بعدة طرق، والباحث في هذه الدراسة فضل قياس أقصى طول للحوض من مصبه إلى أبعد نقطة عند محيطه بتتبع المجرى الرئيس للحوض؛ لأنَّ حوض وادي تماسلة يعتبر من الأحواض البسيطة الشكل، وقد تم قياس طول الحوض بواسطة برنامج Arc GIS 10.3 على الخريطة الرقمية، ووجد أن طولته يساوي 90.836 كيلومتراً.

3. عرض الحوض:

اعتمد الباحث على طريقة حساب أقصى اتساع، ويتمثل بأبعد نقطتين متقابلتين عن محور الحوض لكونها تتناسب مع أقصى طول له، كما تفيد في إعطاء صورة محددة عن مدى اتساع الحوض، ومن ثم إمكانية تحديد الزمن اللازم لوصول المياه كلها من أبعد نقاط الحوض إلى مصبه، وقد بلغ أقصى اتساع للحوض (55.82 كم)، وهو ذو محور شمالي شرقي جنوبي غربي، يمتد من حدود منطقة تقسيم المياه مع حوض (وادي منصور ووادي فريش)، إلى حدود حوض وادي (بور حمان) ماراً بالمجرى الرئيسي للوادي.

4. محيط الحوض:

يتمثل محيط الحوض بخط تقسيم المياه، الذي يشكل الحدود الخارجية للأحواض المائية، ويفصلها عن بعضها البعض في الوقت ذاته، وتم قياس محيط الحوض بتتبع خطوط تقسيم المياه؛ لكي يتم فصل الحوض عن الأحواض والمناطق المجاورة، وبواسطة برنامج Arc GIS 10.3 ووجد أن محيط حوض وادي تماسلة يبلغ (295.3 كيلومتر)، ويلخص

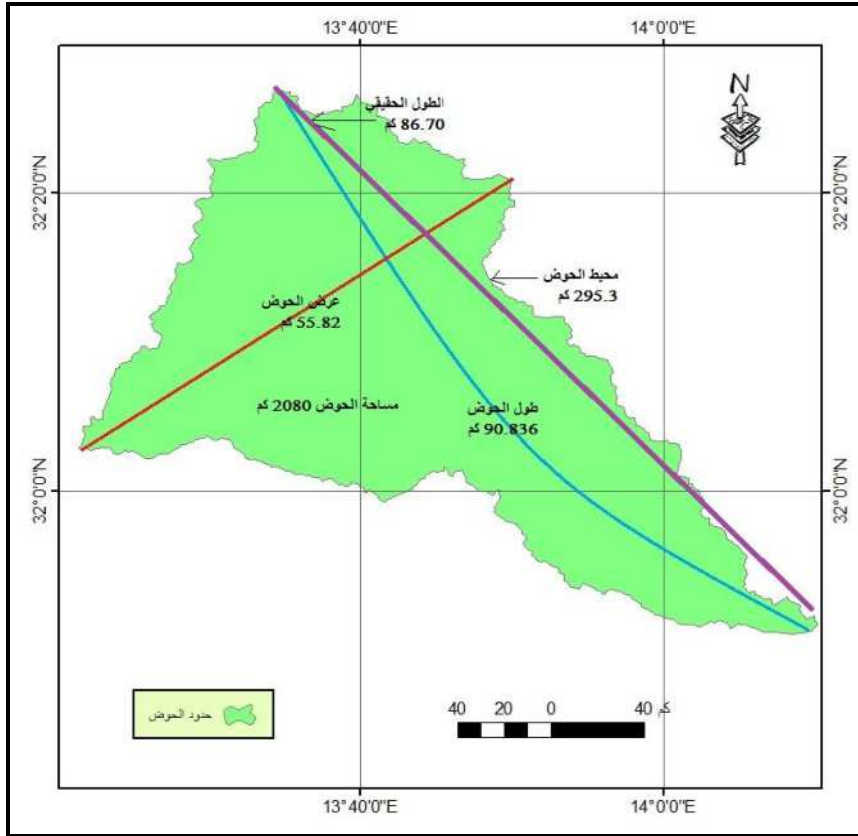
(الجدول 1) بعض الخصائص المساحية للحوض، و(الخريطة 5) تبين أبعاد حوض وادي تماسلة⁽¹⁾.

الجدول (1): الخصائص المساحية لحوض وادي تماسلة.

المتغير المورفومتري	مساحة الحوض	طول الحوض	عرض الحوض	محيط الحوض
القيمة بالكيلومتر	2080 كم ²	90.836 كم	55.82 كم	295.3 كم

المصدر: من عمل الباحث استناداً على قيم المتغيرات المورفومترية للحوض.

الخريطة (5) أبعاد حوض وادي تماسلة.



المصدر: من عمل الباحث، باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

(1) من عمل الباحث استناداً على برنامج Arc map 10.3، وبرنامج الرسام.

ب - الخصائص الشكلية لحوض وادي تماسلة:

إن الدراسة التطبيقية المورفومترية لسمات شكل الحوض لها أهميتها في قياس معدلات الحت المائي، والتعرف على ذروة التصريف المائي، ودلالة خطر الفيضان، مما له تأثير متفاوت في الأشكال الأرضية الناتجة، ومساحة أحواضها.⁽¹⁾

1- نسبة تماسك المساحة (معدل الاستدارة):

يقصد بمعامل الاستدارة مدى اقتراب شكل الحوض المدروس من الشكل الدائري، وتتراوح قيم نتائج هذه المعادلة بين الصفر والواحد صحيح، وتشير القيم المرتفعة التي تقترب من الواحد صحيح إلى أن أحواضها تقترب من الشكل الدائري، وتشير هذه القيم المرتفعة إلى تقدم هذه الأحواض في دورتها التحتانية، وسيادة عمليات النحت الرأسي في مجاريها، وفي المقابل تشير القيم المنخفضة لهذا المعدل إلى عدم انتظام شكل هذه الأحواض، وابتعادها عن الشكل الدائري.⁽²⁾

وبدراسة هذا المعامل وجد أنه يساوي (0.29)، وهي قيمة أقرب للصفر منها للواحد صحيح مما يدل على أن خط تقسيم المياه المحيط بوادي تماسلة لا يسير على نحو منظم؛ بل بتعرجات ملحوظة، وهذا يشير إلى أن الحوض لا يقترب من الشكل الدائري.

2- معامل الاستطالة:

يعدُّ هذا المعامل من أهم وأدق المعاملات المورفومترية في قياس أشكال الأحواض التصريفية، وتتراوح نسبة الاستطالة ما بين الصفر والواحد الصحيح، فإذا كانت النتيجة قريبة من الواحد الصحيح يكون الشكل قريب من الاستطالة، وإذا كانت أقرب إلى الصفر فيكون للحوض شكل آخر.⁽³⁾

وبدراسة هذا المعامل وجد أنه يساوي (0.28)، ويدل ذلك على أن شكل الحوض

(1) M G. Anderson. Modeling Geomorphological System. New York. Jon Wily & sons 1988. P100.

(2) حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية تصدر عن قسم الجغرافية، العدد (43)، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، 1982م، ص5.

(3) حسن سلامة، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، (العدد1)، 1980م، ص97.

يتخذ شكل المستطيل غير المنتظم، وأنه مازال ينتظره شوطاً طويلاً في عمليات الحت المائي إذا تعرض لظروف مناخية أكثر رطوبة، كما يعني ذلك زيادة في عدد الروافد من الرتب الدنيا وأطولها (الرتبة الأولى والثانية والثالثة)، بحيث وصل عددها إلى 3929 رافد، وبطول 3977.76 كم.

3- نسبة تماسك المحيط (معامل الاندماج):

بعدُ مقياس نسبة تماسك المحيط مقياساً آخرًا؛ لتأكيد مدى اقتراب أو ابتعاد الحوض من الشكل الدائري، فكلما كان الناتج قريباً من الواحد الصحيح، كان الشكل قريباً من الشكل الدائري والعكس صحيح، مع العلم بأن الناتج دائماً أكثر من الواحد الصحيح.⁽¹⁾ ومن الدراسة تبين أن نسبة تماسك المحيط أو معامل الاندماج كان (1.8)، وهي نسبة متوسطة، مما يعني ابتعاده عن الشكل المستدير المنتظم، أي قلة الترابط بين أجزاء الحوض، وعدم انتظام خطوط تقسيم مياهه.

4- معامل الانبعاج:

بعدُ هذا المعامل الحل الأمثل لمشكلة مقارنة شكل الحوض الطبيعي بالأشكال الهندسية المجرّدة؛ بحيث يكشف عن مدى قرب شكل الحوض من الشكل الكمثري Pear shape، وتدل القيم المنخفضة على تفلطح الحوض، وزيادة أعداد وأطوال مجاريه الأولية، ومن ثمّ نشاط عمليات الحت التراجعي، ممّا يدل على أن الحوض قد قطع شوطاً طويلاً من دورته الحثية، في حين تشير القيم المرتفعة إلى عكس ذلك. بالدراسة أتضح أن معامل الانبعاج لحوض وادي تماسلة هو (0.90)؛ مما يشير إلى أن حوض الوادي أقل انبعاجاً ولا يزال في بداية دورته التحتانية، قبل أن تدركه ظروف الجفاف الحالية.

5- معامل شكل الحوض:

تأتي أهمية تحديد أشكال الأحواض المائية من خلال ربط ذلك بالخصائص الهيدرولوجية لنظام التهاطل، الذي يفرض شروطه على نظام الجريان السطحي، ولهذا فائدة كبيرة من الناحية التطبيقية، حيث يساعد في تحديد المعايير الهندسية التي يجب مراعاتها عند

(1) أزاد جلال شريف، هيدرومورفومترية نهر الحجابور، مرجع سابق، ص 208.

إنشاء السدود وإدارتها، وكذلك مد قنوات الري وسعتها، بل يتعدى ذلك إلى تحديد الحصص، ونظام اقتسام مياه الحوض بين المستفيدين منها وفق معيار الزمن الذي يتطلبه الحوض لتصريف كامل مياهه، فضلاً عن تحديد خصائص قمة الفيضان وما يتطلبه ذلك من حيلة وإجراءات لتلافي خطرها، وبالأخص في الأحواض الجبلية التي تتميز بشدة المخدار سطحها ووعورتها، مما ينعكس بشكل خطير على كمية المياه الجارية وحمولتها الرسوبية.⁽¹⁾

ومن (الجدول 1) نجد أن طول حوض وادي تماسلة يعادل أكثر من مرتين عرضه تقريباً، وهذا يدل على استطالة الحوض وما يتبع ذلك من تأثير على قيمة زمن التركيز، ويتبين ذلك من قيمة معامل الشكل Shape factor التي وصلت إلى (0.28)، والتي تدل على صغر المساحة مقابل طول الحوض، مما يعكس قلة التجانس بينهما، بالإضافة إلى دلالاته على كثرة الصدوع، وضعف تجانس التركيب الصخري.

والحوض في شكله العام أقرب إلى شكل المثلث المتساوي الساقين، حيث قاعدته في اتجاه الشمال الغربي، ورأسه في الجنوب الشرقي، وهذا الشكل الهندسي للأحواض يجعل ذروة التدفق Peak discharge تتزامن تقريباً من نهاية فترة موجة المطر Storm duration، بعد أن تتصاعد تلك القمة تدريجياً وبتباطء منذ بداية التساقط⁽²⁾؛ وهذا نتيجة لتأخر وصول التغذية السطحية من جميع المجاري في الجزء الأعلى من الحوض.

6- معامل نسبة الطول إلى العرض الحوضي:

تعدُّ نسبة الطول إلى العرض من المعاملات المورفومترية المهمة والمبسطة لقياس مدى استطالة الأحواض المائية، وهو يتشابه مع معامل الاستطالة في المدلول الجيومورفولوجي من حيث النتائج، ولكن القيم المرتفعة لنسبة الطول إلى العرض في الأحواض المائية تعني زيادة تقارب شكل الحوض من الشكل المستطيل، بعكس معامل الاستطالة الذي تدل قيمه المنخفضة على زيادة استطالة شكل الحوض.

وبالدراسة وجد إن الناتج يساوي (1.6)، وهي نسبة منخفضة تدل على أن الحوض

(1) أحمد سالم، الجريان السيلبي في الصحاري: دراسة جيومورفولوجية الأودية الصحراوية، سلسلة الدراسات، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، 1991م، ص5.

(2) Viessman, W., G. Lewis, and J. Knapp, (1989), Introduction to Hydrology, Harper & Row, 14 Publishers, New York, USA.

يميل إلى الاستطالة أكثر منه إلى الاستدارة، والجدول (2) يبين قيم المتغيرات الشكلية لحوض وادي تماسلة.

الجدول (2) قيم متغيرات شكل الحوض.

القيمة	المتغير المورفومتري
0.29	الاستدارة
0.28	الاستطالة
1.8	الاندماج
0.90	الانبعاث
0.28	الشكل
1.6	نسبة الطول إلى العرض

المصدر: من عمل الباحث استناداً على النتائج السابقة.

2- الخصائص التضاريسية لحوض وادي تماسلة:

أ- معامل التضرس:

يعرّف هذا المعدل على مدى تضرس حوض الوادي بالنسبة لطوله، وهو يشير بصورة مباشرة إلى درجة انحدار الحوض، وترتفع قيمة هذا المعدل بزيادة الفارق بين أعلى وأدنى نقاط الحوض، وبناء على القياسات التي تم الحصول عليها باستخدام برنامج Arc GIS 10.3، وجد الباحث أن معامل التضرس للحوض بلغ (7.4)، وهي قيمة مرتفعة بسبب صغر مساحة الحوض قياساً بارتفاعه.

ب- درجة الوعورة:

تعدّ من أهم المعاملات المورفومترية التي تشير بدقة إلى المرحلة التطورية التي وصل إليها الحوض، وتزداد مع زيادة الكثافة التصريفية من ناحية ومع زيادة التضرس من ناحية أخرى، وبالتالي زيادة عمليات الحث المائي ونقلًا للترسبات⁽¹⁾، وبما أن القيم الصغيرة تشير إلى قلة التضرس وقلة التعرية المائية وبالتالي انخفاض في كميات الرواسب المائية المنحدرة من أعالي الحوض؛ فإن قيمة الوعورة لحوض وادي تماسلة كانت (1.8) وتعدّ قيمة منخفضة.

(1) محمد عبدالله عادل، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غرة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2015م، ص 113.

ج- درجة الانحدار:

تعد الانحدارات من أهم عناصر مظاهر السطح التي يتم تحليلها باستخدام أساليب قياسية وتحليلية؛ لأنها ذات علاقة وطيدة بالنشاط البشري بأشكاله، حيث يعتمد إقامة أي مشروع على طبيعة الانحدار وشدته واستقراره⁽¹⁾، كما أن الحدار الجاري المائية نحو المصب، يساعد على جريان المياه واندفاعها، وهنا تنقل الرواسب والمفتتات من المناطق العليا، وترسب على جوانب الوادي في قسميه الأوسط والأدنى، وترسب على حسب أحجامها وأنواعها.⁽²⁾

وبناء على تصنيف يونج (Young, 1972, p.173) للمنحدرات، فإن حوض وادي تماسلة يعد انحدار متوسط، إذ بلغ انحداره (9.15 درجة)؛ نظراً لمساحته المتوسطة، ولأنه عادة ما ترتبط مثل هذه المساحات بالانحدارات الخفيفة إلى المتوسطة.

د- التكامل الهيسومتري:

بعد هذا المعامل من أدق المعاملات المورفومترية في تعبيره عن دورة التعرية النهرية، ويستعمل كمقياس زمني يعبر عن المرحلة الختية التي تمر بها الأحواض المائية، ومن دراسة حوض وادي تماسلة، أتضح أن التكامل الهيسومتري قد بلغ (30)، وهذا يعني أن الحوض قد قطع (30%) من الدورة الختية، وأن (70%) من التكوينات الصخرية لازالت في انتظار دورها الختية، ووفقاً لتصنيف هورتون فإن الحوض لازال في مرحلة الشباب، أي أن القسم الأكبر منه غير متعر عن طريق التصريف المائي وتسمى هذه المرحلة بمرحلة عدم التوازن، ونظراً لأن ما نسبته (30%) من مساحة الحوض المائي قد أزيلت، فهنا تكون السيادة لعمليات التعرية أكثر من عمليات الترسيب، ويشتمل (الجدول 3) على بعض الخصائص التضاريسية لحوض وادي تماسلة.

(1) خلف حسين النديمي، التضاريس الأرضية: دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، دار صفاء، عمان، 1425هـ، ص162.

(2) حسن سيد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا: دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، 1976م، ص386.

الجدول (3): بعض الخصائص التضاريسية لحوض وادي تماسلة.

القيمة	المتغير المورفومتري
7.4	معامل التضرس
1.8	قيمة الوعورة
9.15	زاوية الانحدار
30 %	التكامل الهيبسومتري

المصدر: من عمل الباحث استناداً على المعادلات السابقة.

ثانياً: الخصائص المورفولوجية لشبكة التصريف لحوض وادي تماسلة:

تمثل المجاري المائية العنصر الخطي من أحواض التصريف المائي، في حين تمثل سطوح المنحدرات العنصر المساحي.

وفيما يلي دراسة لعدد من المتغيرات المهمة المرتبطة بشبكة التصريف المائي في الحوض، والتي تمكننا من فهم خصائصه وعلاقات هذه المتغيرات ببعضها، وإبراز العديد من الخصائص المورفومترية والمورفولوجية للحوض ومجاريه.

1. أعداد ورتب المجاري المائية:

تكتسب عملية ترتيب المجاري المائية أهميتها في كونها ترتبط ارتباطاً مباشراً ووثيقاً بحجم شبكة التصريف، كما يرتبط بزيادة الرتب كمية كبيرة للجريان المائي.⁽¹⁾ وعند دراسة النظم النهرية يجب الاهتمام بتمييز رتبة النهر أو الوادي، وما مدى العلاقة بين عدد المجاري المائية التابعة لكل رتبة والنسبة فيما بينها، ويرتبط بزيادة رتب الشبكة كمية جريان المياه بالحوض، و(الجدول 4) يوضح أعداد المجاري المائية في كل رتبة وأطوالها بالكيلومتر في حوض وادي تماسلة.

2. أطوال المجاري المائية:

إن كانت أعداد المجاري ترتبط أساساً بعملية تشكل المجرى بفعل الحث المائي، فإن أطوالها ترتبط بتطور هذا المجرى ونموه، بسبب نشوء المنعطقات والتعرجات النهرية، أو يزداد

(1) فتحي عبدالعزیز أبو راضي، التوزعات المكانية: دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العندي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1991م، ص336.

الطول بفعل الحث المتراجم، والتنافس على مناطق الصراع الجيومورفولوجي الحدودية.⁽¹⁾ وتم قياس جميع أطوال المجاري المائية في حوض وادي تماسلة عن طريق برنامج Arc GIS 10.3، حيث بلغ إجمالي طول جميع المجاري المائية (4543.5 كم)، بحيث ينتمي منها إلى الرتبة الأولى ما نسبته (52.92%) وبطول بلغ (2404.2 كم)، وتشكل نسبة المجاري المائية من الرتبة الثانية حوالي (22.68%)، وبطول يصل إلى (1030.27 كم) من مجموع أطوال مختلف الرتب، أما مجاري الرتبة الثالثة فيصل طولها إلى (543.29 كم) ونسبة (11.96%) من إجمالي أطوال الروافد، في حين يصل طول مجاري الرتبة الرابعة إلى (291.82 كم) ونسبة تقدر بحوالي (6.42%) من مجمل طول جميع الرتب، ووصل طول روافد الرتبة الخامسة إلى (125.39 كم) ونسبة مئوية قدرت بحوالي (2.76%) من مجموع أطوال المجاري، أما مجاري الرتبة السادسة فيصل طولها إلى (48.93 كم) ونسبة (1.08%)، أما طول المجرى الرئيس للحوض والذي يمثل الرتبة السابعة والأخيرة، فقد وصل إلى (99.54 كم) ويمثل ما نسبته (2.19%) من مجمل أطوال جميع الرتب، وكما هو موضح (بالجدول 4) و(الخريطة 6) يوضحان رتب المجاري المائية بحوض وادي تماسلة.

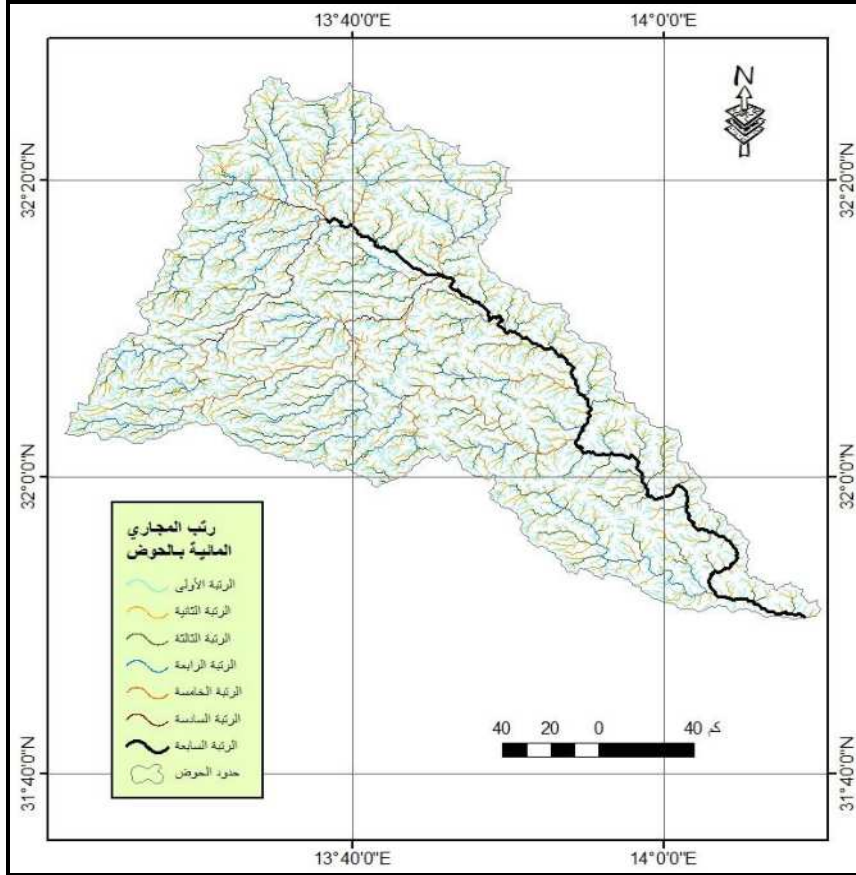
الجدول (4): أعداد المجاري المائية وأطوالها حسب الرتب.

النسبة %	أطوال المجاري المائية كم	الرتبة	عدد المجاري المائية	النسبة %
52.92%	2404.2	الأولى	1892	46.1%
22.68%	1030.27	الثانية	1504	36.65%
11.96%	543.29	الثالثة	533	12.99%
6.42%	291.82	الرابعة	138	3.36%
2.76%	125.39	الخامسة	32	0.78%
1.07%	48.93	السادسة	4	0.1%
2.19	99.54	السابعة	1	0.02%
100%	4543.5 كم	المجموع	4104 كم	100%

المصدر: من عمل الباحث، استناداً على جدول البيانات الوصفية لتطبيق المجاري المائية في برنامج Arc GIS 10.3.

(1) Horton, R, E; (1945): Erosional Development of Streams and their Drainage Basins Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, Gew, Soc, Amer, Bull, V,56.

الخريطة (6): رتب المجاري المائية بحوض وادي تماسلة.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

3. نسبة التشعب:

تعرف نسبة التشعب بأنها: "النسبة بين عدد القنوات المائية لرتبة ما وعدد القنوات المائية للرتبة التي تليها مباشرة، وتكمن أهمية هذه النسبة في كونها تتحكم في كمية التصريف.⁽¹⁾

تعدُّ نسبة التشعب أحد المؤشرات التي تبيِّن مدى التجانس بين البنية الجيومورفولوجية وظروف المناخ السائدة في الحوض أو انعدام مثل هذا التجانس، إذ أن اقتراب قيم نسب

(1) Strahler, A.N. (1964), Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel - 20 Network, Handbook of Applied Hydrology: p39.

التشعب بين رتب مجاري الوادي من (3-5) حسب تصنيف ستيرهلر، دليل على تجانس الحوض جيولوجياً ومناخياً، وإن ارتفاع أو انخفاض هذه النسب عن الحدود المذكورة دليل على عدم تجانسه جيولوجياً ومناخياً.⁽¹⁾

وتمت دراسة نسبة التشعب لكافة رتب الحوض _عدا الرتبة السابعة التي ليس لديها رتبة أعلى منها والمتمثلة في الرتبة الثامنة؛ وذلك لأن عدد رتب الحوض سبعة رتب فقط، وقد تبين من خلال هذه الدراسة أنَّ معدل التشعب بين الرتب النهرية لحوض وادي تماسلة بلغت (4.05)، وهذا ما يتفق مع المدى الذي حدده ستيرهلر، والذي يعكس مدى التجانس الموجود بين مظاهر السطح والبنية الجيولوجية وظروف المناخ السائدة في الحوض، و(الجدول 5) يبين معدل التشعب بين الرتب النهرية بحوض الوادي.

الجدول (5): معدل التشعب بين الرتب النهرية بحوض الوادي.

الرتبة	نسبة التشعب
الرتبة الأولى والثانية	1.3
الرتبة الثانية والثالثة	2.8
الرتبة الثالثة والرابعة	3.9
الرتبة الرابعة والخامسة	4.3
الرتبة الخامسة والسادسة	8
الرتبة السادسة والسابعة	4
نسبة التشعب لجميع الرتب	4.05

المصدر: من عمل الباحث، استناداً على معادلة حساب نسبة التشعب.

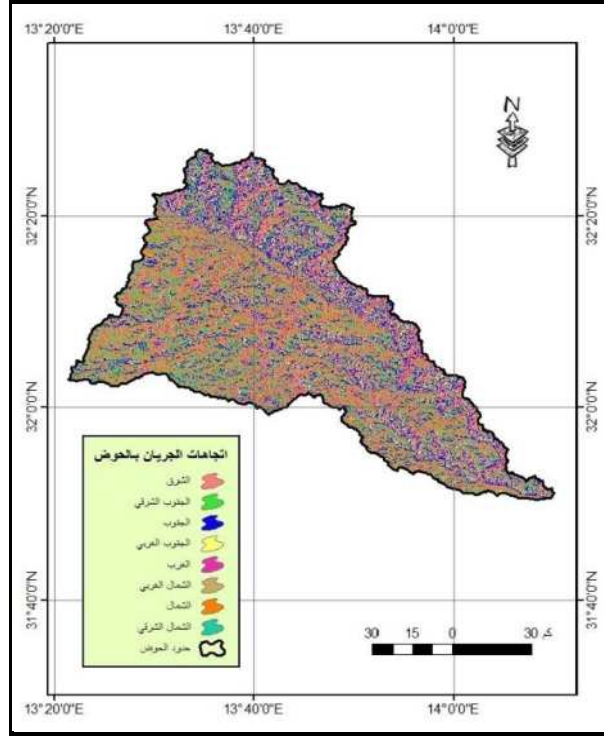
4. اتجاهات المجاري المائية:

تمثل قياسات اتجاهات المجاري المائية لأحواض التصريف إحدى الخصائص المورفومترية المهمة، وتعكس اتجاهات المجاري المائية مدى تأثيرها باتجاه منحدرات السطح من جهة، والصدوع والكسور من جهة ثانية، وهي أيضاً تعكس عمر الشبكة المائية للأحواض.

(1) إبراهيم زكريا الشامي، التحكم في السيول: للاستفادة من مياهها ودرء أخطارها، الجمعية الجغرافية المصرية، تنوة لياها في الوطن العربي، (المجلد الأول)، القاهرة، 1995م، ص64.

وتم التوصل إلى اتجاهات المجاري المائية بحوض وادي تماسلة بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.3، و(الخريطة 7) توضح ذلك، وأيضاً تحصلنا على بيانات (الجدول 6).

الخريطة (7): اتجاهات الجريان بحوض الوادي.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

الجدول (6): مساحة ونسبة اتجاهات الجريان بالحوض.

النسبة %	المساحة	الاتجاه
18.23	379.17	شرق
10.26	213.4	جنوب شرقي
18.3	380.97	جنوب
6.92	144.09	جنوب غربي
11.01	229.07	غرب
5.48	114.16	شمال غربي
18.2	379.23	شمال
11.6	239.91	شمال شرقي

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

5. الكثافة العددية أو (تكرارية المجاري):

تعدُّ كثافة أعداد المجاري المائية أكبر أهمية من كثافة أطوال الشبكة المائية في تقدير حجم التصريف وكفاءة الشبكة النهرية وتقطع السطح، وترتبط كثافة أعداد المجاري المائية من حيث تطورها وتغير قيمتها بما يطرأ على أعداد المجاري المائية، أو مساحة التصريف من تغيرات عبر مراحل تطور شبكة المجاري المائية.⁽¹⁾

وبدراسة تكرار المجاري المائية بحوض وادي تماسلة فقد وصلت إلى 2، وتدلل هذه القيمة المنخفضة على محدودية عدد المجاري المائية في حوض الوادي الذي يتميز بمساحته المتوسطة، إلا أنها تؤكد قصر مجاري الحوض بالنسبة لعدددها، ونستخلص من هذا: أن حوض الوادي ذو نسيج طبوغرافي خشن ولازال أمامه شوطاً طويلاً ليقطعه في دورته النحاتية.

6. معدل بقاء المجري:

يعبر معدل بقاء المجري عن النسبة بين الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من مجاري الشبكة المائية، وكلما كبرت قيمة هذا المعدل كلما دل ذلك على اتساع المساحة الحوضية على حساب مجاري شبكتها المحدودة الطول، مما ينتج عنه انخفاض الكثافة التصريفية.⁽²⁾

وبدراسة هذا المعامل لحوض وادي تماسلة وجد إنه يساوي (0.46)، ويلاحظ أن معدل بقاء المجري يرتبط بالمرحلة الختية، إذ أن تقارب هذه الأودية من بعضها البعض، وتقلص المساحات الفاصلة بينها في أودية الحوض التي تمر بمرحلة الشباب، تجعل قيمة معدل بقاء المجري تصل إلى حدها الأدنى والعكس صحيح.

7. معامل التعرج:

يستخدم هذا المعامل لمعرفة المرحلة الختية التي يمر بها الوادي، بالإضافة إلى قدرته على الإزاحة، والحركة الجانبية مما يؤثر على استعمالات الأراضي، وتكمن

(1) غزوان سلوم، حوض وادي القنديل، (دراسة مورفومترية)، مجلة جامعة دمشق، (المجلد 28)، العدد الأول، 2012م، ص424.

(2) فتحي عبدالعزيز أبو راضي، التوزيعات المكانية، دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العندي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1991م، ص354.

أهمية إيجاد هذا المعامل في معرفة مدى انعطاف المجرى، وما لذلك من تأثير على كمية المياه في المجرى.⁽¹⁾

استخرج معامل التدرج لحوض وادي تماسلة من خلال برنامج Arc GIS 10.3، حيث بلغ مؤشر التدرج في هذا الحوض (1.05)، وبناء على تصنيف شوم فإن الحوض محل الدراسة ذو مجاري مستقيمة، والتي بدورها تؤدي إلى سرعة جريان المياه من أعالي الحوض إلى مصبه، وهذا يؤدي إلى قلة التبخر وأيضاً قلة التسرب.

8. معدل النسيج الطبوغرافي (نسبة التقطع):

يعبر هذا المعدل عن درجة تقطع سطح الحوض بمجاري الشبكة التصريفية، أي مدى تقارب أو تباعد هذه المجاري عن بعضها البعض دون وضع أطوالها بعين الاعتبار. ومن الدراسة تبين إن معدل النسيج الطبوغرافي بحوض وادي تماسلة (أي درجة تقطع سطح الحوض بالمجاري المائية) قد بلغت (13.9)، وتطبيق تصنيف سميت على الحوض لجد أنه ضمن النمط الأخير ذو النسيج الناعم، والذي يدل على أن صخور الحوض ذات مقاومة ضعيفة لعمليات الحت المائي.

9. زمن الاستجابة (التركيز) والسرعة:

يعرف زمن الاستجابة (التركيز) بأنه: الفترة الزمنية التي يستغرقها جريان المياه من أبعد نقطة في الحوض إلى نهاية الحوض أو مخرج الحوض، ويمكن حساب زمن التركيز لحوض الوادي من خلال المعادلة التالية: $TC=76.3 \sqrt{s/\sqrt{i}}$ ⁽²⁾

وتطبيق هذه المعادلة يكون الزمن الذي تستغرقه المياه لكي تصل إلى مخرج حوض وادي تماسلة من أبعد نقطة فيه هو (19 ساعة)، أي أقل من يوم، وبالتالي فإن سرعة الجريان بالوادي تعتبر سرعة عالية، وهي تعكس درجة انحدار الحوض، وترجع زيادة سرعة الجريان إلى

(1) خالد مسلم معوض الخري، مصادر المياه بمنطقة وادي الليث: دراسة في جغرافية الموارد، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، 1419 هـ، ص30.

(2) محمد عبدالرحيم عبد المطلب، الخصائص الهيدرولوجية للأودية في النينيات الجافة: دراسة تطبيقية على وادي الرواكيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة إنجي ماتيكس، العدد (3)، يناير 2012م، ص23.

أن درجات الانحدار الشديدة تتركز في عدة مناطق داخل حوض التصريف، و(الجدول 7) يبين متغيرات خصائص الشبكة التصريفية بحوض وادي تماسلة.

الجدول (7): متغيرات خصائص الشبكة التصريفية بحوض وادي تماسلة.

المحوض	الرتبة السابعة	الرتبة السادسة	الرتبة الخامسة	الرتبة الرابعة	الرتبة الثالثة	الرتبة الثانية	الرتبة الأولى	المتغير
4543.5	99.54	48.93	125.39	291.82	543.29	1030.27	2404.2	أطوال مجاري/ كم
4104	1	4	32	138	533	1504	1892	أعداد المجاري
4.05	-	4	8	4.3	3.9	2.8	1.3	نسبة الشطب
2.2	-	-	-	-	-	-	-	كثافة التصريف
2	-	-	-	-	-	-	-	تكرار المجاري
0.46	-	-	-	-	-	-	-	معنى بقاء الجفري
1.05	-	-	-	-	-	-	-	معامل التفرع
13.9	-	-	-	-	-	-	-	نسبة الشطب
19-ساعة	-	-	-	-	-	-	-	زمن الاستجابة

المصدر: من عمل الباحث استناداً على المعادلات السابقة.

النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

هذه الدراسة توصلت إلى عدد من النتائج المتعلقة بمورفومترية حوض وادي تماسلة

وهي كالتالي:

1. أن الحوض من الرتبة السابعة وفقاً لنظام سترهلمر Strahler، ومساحته بلغت 2080 كم² ويعتبر من الأحواض المتوسطة المساحة.
2. من خلال دراسة الخصائص المساحية والشكلية تبين أن حوض وادي تماسلة يميل للاستطالة أكثر منه للاستدارة، فقد بلغ عرض الحوض 55.82 كم وطولته 90.836 كم، فالعرض يمثل حوالي نصف الطول تقريباً، كما أن نسبة الاستدارة بلغت 0.29 وهي قيمة أقرب للصفر منها للواحد الصحيح، مما يدل على أن حوض وادي تماسلة يميل للمياه المحيطة بوادي تماسلة لا يسير على نحو منتظم؛ بل بتعرجات ملحوظة، كما أن نسبة الاستطالة في الحوض بلغت 0.28، وهذا يدل على أن شكل الحوض يتخذ شكل المستطيل، وأن الحوض مازال ينتظره شوط طويل في عمليات الحت المائي إذا تعرض لظروف مناخية أكثر رطوبة، وكل ذلك يعني أن مياه الأمطار تقطع مسافة طويلة للوصول إلى مخرج الحوض، وتصل ضعيفة ومشتتة؛ نتيجة للتبخر والتسرب.

3. إن نسبة تماسك المحيط أو معامل الاندماج حوض وادي تماسلة وصلت إلى (1.8)، وهي نسبة متوسطة، مما يعني ابتعاد الحوض عن الشكل المستدير المنتظم، أي ضعف الترابط بين أجزاء الحوض وعدم انتظام خطوط تقسيم مياهه.
4. إن معامل الانبعاج يعالج بعض سلبيات معدل الاستدارة، حيث ينذر وجود أحواض مستديرة تماماً، وتبين أن معامل الانبعاج حوض وادي تماسلة هو (0.90)، مما يشير إلى أن حوض الوادي أقل انبعاجاً، ولا يزال في بداية دورته التحاتية قبل أن تدركه ظروف الجفاف، وهذا يشير إلى أن الحوض مازال أمامه شوط طويل ليقطعه في دورته الحتية.
5. من دراسة معامل الشكل لحوض وادي تماسلة وجد أنه يساوي 0.28، وهذه النتيجة تدل على صغر المساحة مقابل طول الحوض مما يعكس قلة التجانس بينهما، والحوض في شكله العام أقرب إلى الشكل المثلث.
6. إن معامل نسبة الطول إلى العرض الحوضي بلغ (1.6)، وهي نسبة منخفضة تدل على أن الحوض يميل إلى الاستطالة أكثر منه إلى الاستدارة.
7. انخفاض معدل التضرس حوض الوادي بالنسبة لطوله، والذي يشير بصورة مباشرة إلى درجة المنحدر الحوض، وترتفع قيمة هذا المعدل بزيادة الفارق بين منسوبي أعلى وأدنى نقاط الحوض، وبدراسة معدل التضرس لحوض وادي تماسلة نجد أنه بلغ (7.4) وهي قيمة منخفضة.
8. إن قيمة الوعورة التي تشير إلى العلاقة بين تضرس سطح أرضية الحوض وأطوال مجاريه المائية الموجودة به ومساحته الحوضية، وبدراسة هذا المعدل تبين أن قيمة الوعورة للحوض كانت (1.8)، وهي تعتبر قيمة منخفضة.
9. دراسة الانحدار العام لأرضية الحوض؛ تساعد على فهم جريان المياه واندفاعها، وانتقالها من أعلى المجرى إلى الأجزاء الدنيا منه، وبناء عليه فإن الحوض يعتبر ذو انحدار متوسط إذ بلغ انحداره (9.15 درجة).
10. يعتبر التكامل الهيسومرتي مقياس زمني يعبر عن المرحلة الحتية التي مر بها الحوض، وبدراسة هذا المعامل فقد بلغ (40)، وهذا يعني أنه قد قطع (40%) من الدورة

- الحتية، وإن (60%) من التكوينات الصخرية لازالت في انتظار دورتها الحتية.
11. يضم الحوض عدداً من المجاري المائية يحمل مجراها الرئيسي الرتبة (السابعة)، بحيث بلغ عددها 4104 مجرى بطول 4543.5 كم.
12. بلغت نسبة التشعب بالحوض (4.05)، وهذا ما يتفق مع المدى الذي حدده سترهلمر، والذي يعكس مدى التجانس الموجود بين مظاهر السطح والبنية الجيولوجية وظروف المناخ السائدة في الحوض، وهذا دليل على تجانس الحوض مناخياً وبنوياً.
13. إن كثافة التصريف في الحوض بلغت 2.2، مما يعني أن كل (1 كم²) من مساحة الحوض تمتلك (2.2 كيلومتر) من المجاري المائية لتصريف مياهها وحمولتها، وأن الأودية في الحوض قليلة، وبالتالي ما تصرفه من مياه قليل جداً، وذلك متوقع بالنظر إلى قلة التساقط على منطقة الدراسة، وصلاية التكوينات الصخرية، وقصر المجاري المائية، بالإضافة إلى استطالة الحوض.
14. تكرارية المجاري في الحوض تعبر عن مجموع الأودية أو الروافد المائية في وحدة مساحة الحوض، ووصلت هذه القيمة إلى 2، والتي تعتبر قيمة منخفضة جداً بسبب محدودية عدد المجاري المائية في حوض الوادي، إلا أنها تؤكد قصر مجاري الحوض بالنسبة لعددها، ونستخلص من هذا أن حوض وادي تماسلة ذو نسيج طبوغرافي خشن وفقاً لتقسيم Zakar Zewska.
15. إن معدل بقاء الجرى في حوض وادي تماسلة بلغ (0.46 كم)؛ وذلك بسبب تقارب أودية الحوض مع بعضها البعض، وقلة المساحات الفاصلة بينها.
16. بلغ مؤشر التعرج في حوض وادي تماسلة (1.05)، وبناء على تصنيف شوم فيان حوض الوادي ذو مجاري غير منتظمة.
17. إن معدل النسيج الطبوغرافي، أو درجة تقطع سطح الحوض بمجاري الشبكة التصريفية قد بلغت (13.9)، وتطبيق تصنيف سميت على الحوض نجد أنه يقع ضمن النمط الأخير ذو النسيج الناعم.
18. إن زمن الاستجابة أو سرعة الجريان بالوادي قليلة، وهي تعكس درجة المخدار الحوض، بحيث كان الزمن الذي تستغرقه المياه لكي تصل إلى مخرج الحوض من أبعد نقطة فيه هو

- (19 ساعة) أو (1144.5 دقيقة) تقريباً.
19. أعطت المعادلات المستخدمة نتائج تتفق مع الملاحظة البصرية، وأكدت أن شكل الحوض أقرب إلى الشكل المثلثي، وأثبتت صحة الفرضية الأولى.
20. أعطى استخدام الطرق الإحصائية والهندسية لدراسة اتجاهات القنوات والمجاري المائية وشكل الحوض وخصائص الشبكة المائية، نتائج استفادت منها الدراسة في تحديد العديد من الخصائص الجيومورفولوجية والبنائية، وهو إثبات للفرضية الثانية.
21. هناك ارتباط وثيق بين اتجاهات الصدوع واتجاهات المجاري المائية في حوض وادي تماسلة، حيث تؤثر الصدوع في نشأة المجاري المائية الرئيسة واتجاهها، أو المنخفضات التي سلكتها هذه المجاري وروافدها، وهذا إثبات لصحة الفرضية الثالثة.
22. تعتبر برامج نظم المعلومات الجغرافية الوسيلة المثلى لإدخال ومعالجة وتحليل وإخراج بيانات نماذج الارتفاعات الرقمية مدعومة بعدد من المزايا، أهمها السرعة في الإنجاز، والدقة العالية مقارنة بالوسائل التقليدية، وقابليتها لاستخراج عشرات من القياسات المورفومترية لعدة أحواض في وقت واحد.
23. استطاع البحث أن يلي الهدف من الدراسة بنجاح، إذ تم بناء قاعدة بيانات للمتغيرات المورفومترية لحوض وادي تماسلة، اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية.
24. أنتجت العديد من الخرائط المورفومترية لحوض وادي تماسلة، اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية.

❖ وبعد هذا العرض لأهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فإن الباحث يوصي بما يلي:

1. ضرورة توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجيومورفولوجية المتعلقة بالخصائص المورفومترية والهيدرولوجية، لما لها من نتائج دقيقة وما توفره من جهد ووقت.
2. العمل على تنويع وتكثيف مصادر البيانات الحديثة ذات الوضوح المكاني الكبير، والدقة العالية كأساس لبناء قواعد البيانات الجغرافية لدراسة المتغيرات الطبوغرافية والمورفومترية.

3. إجراء دراسات تطبيقية مماثلة لبقية الأحواض المائية، ودراسة الشبكات المائية وبناء قواعد بيانات مورفومترية تساعد على الاستفادة منها في استغلال المياه، خصوصاً وأن المنطقة عموماً تعاني شحاً في مصادر المياه.
4. الاعتماد على قاعدة البيانات الجغرافية الخاصة بحوض وادي تماسلة عند إعداد الخطط التنموية، وكذلك العمل على تحديث بياناتها دورياً، والاستفادة من الخرائط التفصيلية التي تم وضعها لخدمة التخطيط لتنمية الحوض.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1. أبو راضي، فتحي عبدالعزيز، التوزيعات المكانية: دراسة في طرق الوصف الإحصائي وأساليب التحليل العددي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1991م.
2. أبو العينين، حسن سيد، أصول الجيومورفولوجيا: دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، 1976م.
3. الحربي، خالد مسلم معوض، مصادر المياه بمنطقة وادي الليث: دراسة في جغرافية الموارد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، 1419 هـ.
4. الدليمي، خلف حسين، التضاريس الأرضية: دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1425هـ.
5. زرقطة، هيثم يوسف، نظم المعلومات الجغرافية GIS والدليل العلمي الكامل لنظام Arc view 9، شعاع، دمشق، سوريا، 2007م.
6. سالم، أحمد، الجريان السيلي في الصحاري: دراسة لجيومورفولوجية الأودية الصحراوية، سلسلة الدراسات، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، 1991م.
7. سلمى، ناصر محمد، مدخل إلى علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض السعودية، 1420 هـ.
8. سلامة، حسن رمضان، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، (العدد1)، 1980م.
9. _____، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية تصدر عن قسم الجغرافية، العدد (43)، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، 1982م.
10. سلوم، غزوان، حوض وادي القنديل، (دراسة مورفومترية)، مجلة جامعة دمشق، (المجلد 28)، العدد الأول 2012م.

11. الشامي، إبراهيم زكريا، التحكم في السيول: الاستفادة من مياهها ودرء أخطارها، الجمعية الجغرافية المصرية، ندوة المياه في الوطن العربي، (المجلد الأول)، القاهرة، 1995م.
12. شريف، أزد جلال، هيدرومورفومترية نهر الخابور، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (43)، بغداد، 2000م.
13. عادل، محمد عبدالله، دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي غزة والحصاد المائي لحوضه الأعلى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2015م.
14. عبد المطلب، محمد عبدالرحيم، الخصائص الهيدرولوجية للأودية في البيئات الجافة: دراسة تطبيقية على وادي الرواكيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مجلة إيجي ماتيكس، العدد (3)، يناير 2012م.
15. الغامدي، سعد أبوراس، توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية، "دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية"، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، 2006م.
16. محسوب، محمد صبري، وضاحي، أحمد فوزي، الدراسة الميدانية والتجارب العملية في الجيومورفولوجيا، الإسرائ للطباعة، القاهرة، 2006م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. M G. Anderson. Modeling Geomorphological System. New York. Jon Wily & sons 1988.
2. -Morisawa, M, (1968), Streams; Their Dynamics and Morphology, McGraw-Hill, New York.
3. -Viessman, W., G. Lewis, and J. Knapp, (1989), Introduction to Hydrology, Harper & Row, Publishers, New York, USA.
4. - Horton, R, E; (1945): Erosional Development of Streams and their Drainage Basins Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, Gew, Soc, Amer, Bull, V,56.

5. - Strahler, A.N. (1964), Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel Network.

الخصائص المورفومترية لأودية حوض بلطة الرملية في جنوب الجبل الأخضر باستخدام تقنيات GIS

د. محمود الصديق التواني

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة عمر المختار

ملخص الدراسة:

تعدُّ أودية حوض بلطة الرملية من الأحواض الجافة وشبه جافة على السطح الجنوبي من الجبل الأخضر، يشغل هذا الحوض مساحة 1927 كم² ويضم خمسة أودية رئيسة وهي: (وادي الرملية، وادي القوس، وادي بالعطر، وادي الخريف، وادي القرنة) تنتهي مياهها في بلطة الرملية، ونظراً لأهمية الحوض وإمكانية استغلال موارده الطبيعية، تقدم هذه الدراسة الخصائص المورفومترية للحوض، كما هو معروف بأنَّ لدراسة الخصائص المورفومترية Morphometric أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية وتعبر عن العلاقات بين العوامل والعمليات وما ينتج عنها من ظواهر، وتعدُّ من خصائص الجيومورفولوجيا الكمية Quantitative Geomorphology بمفهومها العام، أجري التحليل المورفومتري للخصائص الهندسية والشكلية بالإضافة إلى خصائص شبكة التصريف، أتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج العلمي الكمي البياني، معتمداً على بيانات أُشتقت من الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والمرئيات الفضائية DEM بدقة 30 متر، وأُستخدمت أدوات قياس مناسبة منها برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS، وبرنامج الحاسوب في العمل وجدولة البيانات، ووعولجت قاعدة البيانات الخاصة بالمنطقة وتمَّ استخراج الأشكال والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية، والحوض يتطور في قطاعاته إذ يشكل حوض النحت نسبة 80% من حوض بلطة الرملية، بينما حوض الإرساب 20%، وحوض التصريف بلطة الرملية يمر بمرحلة التضيق المبكر.

الكلمات المفتاحية: Morphometric مورفومتري، GIS نظم معلومات جغرافية، DEM نموذج الارتفاع الرقمي، المورفومترية، البلطة (بحيرة مؤقتة).

1. المقدمة

يُعرف كلارك القياسات المورفومترية: هي قياسات وتحليل رياضية للشكل العام لسطح الأرض وقياس أبعاد أشكالها⁽¹⁾، كما يرى كوث Kanth تطبيق المنهج المورفومتري هو في تحليل ارتفاع المنطقة، وتحديد أسطح التعرية، والمنحدرات الخصائص التضاريسية والتضاريس النسبية، وتقييم حوض النهر، وتحديد أولويات مستجمعات المياه للتربة وأنشطة حفظ المياه في الأحواض النهرية⁽²⁾، تم إجراء التحليلات المورفومترية لأحواض مختلفة من قبل العديد من العلماء باستخدام الطرق التقليدية Horton ، 1945م؛ Smith ، 1950م؛ Strahler ، 1957م⁽³⁾، تتعلق القياسات المورفومترية أحواض الأنهار بالاستجابة العمليات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية مثل الجريان السطحي، وتعرية التربة، والفيضانات والجفاف، وترسيب الأنهار، وتغيير تدفقات الأنهار، وسلوك المجاري النهرية في الجدول، وخصائص التدفق لخطوط التصريف، والأداء واستدامة السدود والخزانات المرتبطة بها إذا كانت متوفرة داخل الحوض Garde ، 2005م؛ Mohd et al. ، 2013م⁽⁴⁾. وبرز استخدام تقنية GIS في التحليل المورفومتري كأداة قوية في السنوات الأخيرة، خاصة في المناطق النائية ذات الوصول المحدود لتقديم معلومات مهمة للاستثمار الأفضل وللتقليل من مخاطر الفيضانات، في منطقة الدراسة قامت شركة فرنلاب 1976م⁽⁵⁾،

-
- (1) Clarke, J.I. (1966). Morphometry from Maps. Essays in geomorphology. Elsevier Publ. Co., New York.
- (2) Kanth T.A. & Hassan Z. (2012), Morphometric analysis and prioritization of watersheds for soil and water resource management in wnlar catchment using geo-spatial tools. International journal of Geology Earth and Enviromental Sciences 2.
- (3) Strahler, A.N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology, Trans. Am. Geophys. Union, 38, 913 – 920.
- (4) A- Garde, R.J. (2005). River Morphology, New Age International (Pvt) Ltd. Publishers, New Delhi.
B- Mohd, I., Haroon, S. and Bhat, F.A. (2013). Morphometric Analysis of Shaliganga Sub Catchment, Kashmir Valley, India Using Geographical Information System, International Journal of Engineering Trends and Technology.
- (5) Franlab consulting, (1976), Annex 2, Hydrology, Wadi Muallaq- Upstream station, legend of flood recordings, record 1974/1975.

وإيرلاب 1980م⁽¹⁾، بقياسات مورفومترية لحوض وادي الرمل مساحة الحوض 910 كم² وقياس الهطول والجريان خلال أربع سنوات، كما قام عوض عبد الواحد 2009م⁽²⁾ بإجراء دراسة مورفومترية والهيدرولوجية لبعض أحواض التصريف في جنوب الجبل الأخضر باستخدام الخرائط الطبوغرافية، تقوم هذه الدراسة على دراسة الخصائص المورفومترية لحوض الرمل الواقع على السفح الجنوب للجبل الأخضر، من خلال التعامل مع تقنيات نظم المعلومات لجذ الدقة في الوصف والقياسات وتعدد الخيارات.

2. موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة جنوب شرق الجبل الأخضر من الشمال منطقة الفاندية ومن الجنوب منطقة البلط (بحيرات مؤقتة)، الشرق منطقة العزبات والغرب منطقة الحمامة القبيلة، تضم المنطقة تجمعات سكانية أهمها منطقة الخولان والمخيلي ومشاريع زراعية، مشروع جنوب الجبل الأخضر (المخيلي، الثعبان). فهي تقع بين خطي طول 45° 21' و 25° 22' شرقاً، وبين دائرتي عرض 32° 32' و 45° 32' شمالاً.

3. هدف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الخصائص المورفومترية المتمثلة في الخصائص الهندسية والتضاريسية وخصائص المورفومترية للشبكة المورفومترية لحوض بلطة الرمل، بالاعتماد على برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS و GPS، وتحديد مرحلة تطور الحوض من خلال المنحنى الهيسومتري.

4. أهمية الدراسة:

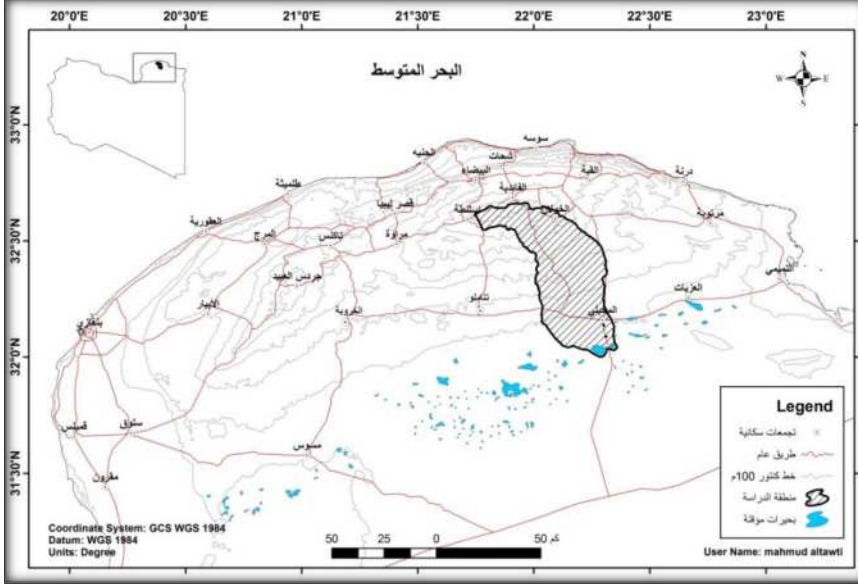
أن معرفة الخصائص المورفومترية لحوض، بلطة الرمل وتوثيق البيانات بواسطة نظم المعلومات الجغرافية GIS يوفر بيانات مهمة للبحاث والمسؤولين المهتمين بمنطقة جنوب الجبل الأخضر، وذلك لحصر أودية حوض النحت ومجري حوض الإرساب، ومن خلالها

(1) Arlab consulting.(1980), complementary investigation of surface ground water and climatological survey, Muallaq upstream station, flood record,1978/1979, and flood record 1979/1980.

(2) عوض عبد الواحد عوض، (2009م)، جيومورفولوجية أودية لمنطقة الوسطى من السفح الجنوبي للجبل الأخضر، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

يمكن إدارة الموارد المائية وتحديد أماكن الحصاد المائي وتوجيهه إلى مواقع جديدة للاستثمار الموارد المتاحة.

شكل (1) الموقع الجغرافي لحوض بلطة الرملة.



5. فروض الدراسة:

1. هل للطبوغرافيا أثر في الخصائص المورفومترية لأحواض التصريف بلطة الرملة؟
2. هل البنية الجيولوجية أثر في نظام التصريف في حوض بلطة الرملة؟

6. منهجية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي الكمي في القياسات المورفومترية لحساب الأشكال الجيومورفومترية ووصفها كمياً من خلال إجراء القياسات الخاصة بالمتغيرات المورفومترية من خلال برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS وهو من إنتاج شركة ESRI الأمريكية معهد النظم البيئية Institute Research System Environmental، توصف البيانات فيه بطريقة Vector و Raster، طريقة الفكتور (Vector) هي نظام خطي يعتمد على تحديد الظواهر بواسطة الإحداثيات

الافقية والرأسية⁽¹⁾، توصف الظواهر الطبيعية على الخريطة برموز الموضع والخط والمساحة، تمثل مجازي الأودية بالخطوط Lines، والاحواض بالمضلعات Polygon (المساحات)، بطريقة الرستر (Raster): هي تعتمد على تحديد الظواهر بواسطة وجودها داخل شبكة من المربعات Pixel (متساوية المساحة) تمثل منطقة الدراسة، بحيث يهتم تمييز الظاهرة داخل الشبكة عن طريق إعطاء قيمة واحدة لها تسجل داخل المربعات التي تحتلها⁽²⁾، يتم اشتقاق البيانات من خلال المربعات الفضائية DEM نموذج الارتفاع الرقمي بدقة تميزية واحد ثانية (27.3 × 27.3) تعرف بوحدة البيكسيل Pixel التي تحمل قيم مختلفة حسب قيمة الانعكاس الطيفي الذي تقبسه المجسات في الأقمار الصناعية، تستخدم للوصف المكاني والخصائص السطح العام (طبوغرافيا)⁽³⁾، وبرامج الحاسوب منها برنامج Excel ومعالجة لإجراء التحليلات المورفومترية واستخراج المعدلات والنسب وتمثيل الأشكال والخرائط وتكوين قاعدة بيانات لمنطقة الدراسة للتطوير والتنمية، ويمكن تلخيص خطوات العمل فيما يأتي :-

1- تنزيل المربعات الفضائية لنموذج الارتفاع الرقمي DEM من الموقع خاصة، مرثتان تغطيان المنطقة بالكامل من خط طول 21 درجة و 45 دقيقة إلى 22 درجة و 20 دقيقة.

2- ادراج المربعات الفضائية DEM و سبع لوحات للخرائط الطبوغرافية (لوحة الفائدية، لوحة القيقب، لوحة بئر الرمل، لوحة بير الوشكة، لوحة بقصر بو هندي، لوحة المخيلي، لوحة ماجن بشادة) ذات مقياس رسم 1:50000، عن طريق برنامج Arcmap 10.3 بواسطة اداة Add .

3- تعرف اللوحات الطبوغرافية وتصحح جغرافيا عن طريق أداة georeferencing.

4- دمج المربعات وكذلك اللوحات الطبوغرافية عن طريق الامر mosaic.

(1) محمد إبراهيم محمد شرف، (2015م)، المرجع في نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، ص 220.

(2) المرجع السابق، ص 224.

(3) Philip B. Bedient and Wayne C. Huber, (2002), Hydrology and floodplain Analysis, Third Edition, Prentice Hall

5- إنشاء قاعدة بيانات ArcCatalog ، فتح ملف geodatabase وتوضح فيه ملفات feature class الميزة الجغرافية (النقطة، الخط، والمساحة)، ويحدد لكل حوض ميزة جغرافية، ترسم المجاري الأودية، وتعرف كل رتبة باستخدام طريقة الفاكتور Vector.

6- تصدير بيانات جدول الوصفات Attribute Table كل من طبقة أحواض التصريف (polygon) وطبقة مجاري الأودية (line).

7- يستخرج من نموذج الارتفاع الرقمي DEM قيم الارتفاعات المحصورة ضمن نطاق حوض بلطة الرملة، وينشأ منها المنحنى الهيسوميتري.

7. الخصائص الجيولوجية:

تغطي منطقة الدراسة مجموعة من الصخور ترجع لحقب جيولوجية متلاحقة من العصر الجيولوجي الثاني إلى الحقب الرباعي، وتساهم بشكل كبير في الشكل الخارجي لمعظم الظاهرات الجيومورفولوجية في المنطقة، فقد تعرضت منطقة الجبل الأخضر خلال العصر الثلاثي لحركات تكتونية أدت إلى تغير هائل في شكل منطقة الجبل وفي البحر، حيث غمرت مياه بحر تيسس مناطق شاسعة من الأراضي الليبية، ونتيجة لذلك تكونت إرسابات بحرية من الأحجار الجيرية والدولوميتية التي تمثل التكوينات الجيولوجية السائدة في منطقة الدراسة، وتشمل من الأقدم إلى الأحدث:-

العصر الكريتاسي: المتمثل في تكوين الجماهير (الماسترخي - كمباني) حجر جيرى حجري جيرى دولوميتي إلى دولوميت، حجر جيرى مارلي، ويرز هذا التكوين في القطاع الأدنى من الحوض حول بلطة الرملة ويعطي بنسبة 2% من مساحة الحوض.

عصر الأيوسين: يتمثل في تكوين درنة الذي ينكشف على نطاقات واسعة من المصطبة الأولى وأسفل الحافة الثانية، وهو يتألف من الحجر الجيري دقيق إلى متوسط الخبيبات بلون أبيض إلى أصفر باهت، ويشغل ما نسبته 1.2%.

عصر الأليجوسين: ويتمثل في تكويني البيضاء والأبرق اللذين يظهران على الحافة الثانية :

- **تكوين البيضاء:** ويتألف تكوين البيضاء من عضو مارل شحات وعضو البيضاء من الحجر الجيري الطحلي، ويتكون الأول من مارل مصفر وحجر جيرى مارلي

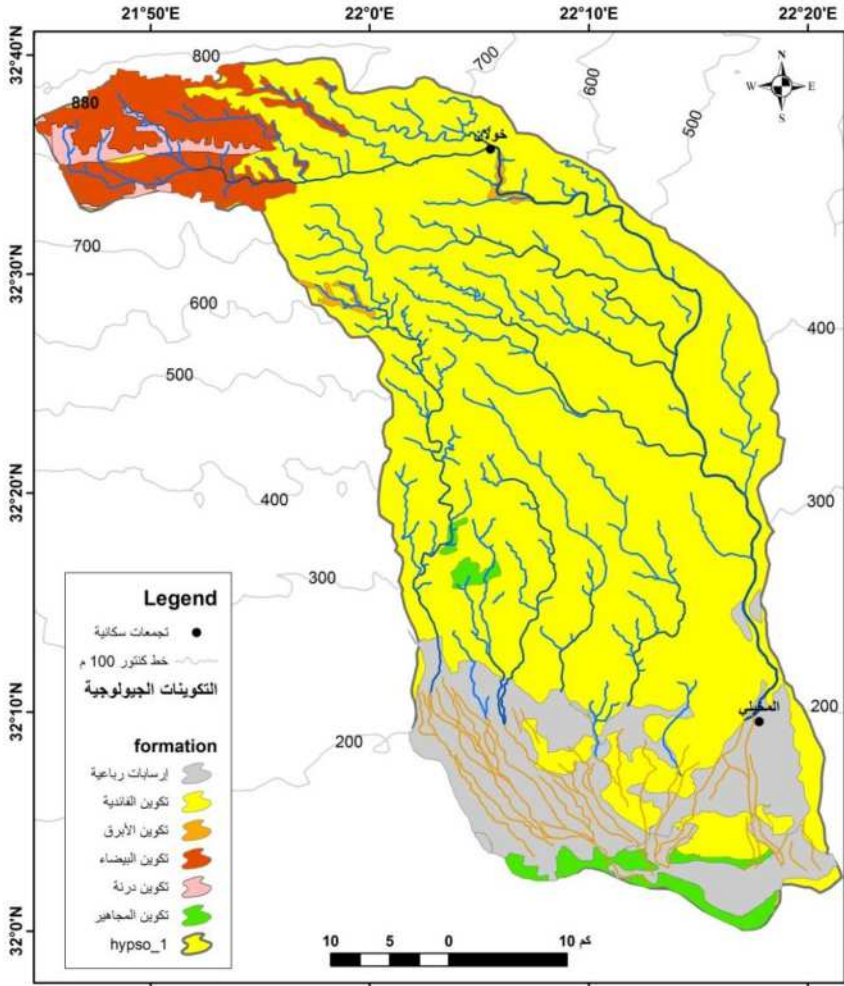
وحجر جيرى دقيق الحبيبات، أما عضو البيضاء الحجر الجيري الطحلي فيتكون من حجر حبيبي متماسك حبيباته دقيقة إلى دقيقة جداً لونه مزيج بين الأبيض والأصفر مع وجود الطحالب، صورة (2).

- **تكوين الأبرق:** يغطي هذا التكوين الأجزاء العليا من الحافة الثانية، وتكون مساحات منفصلة وتتكون صخوره من الحجر الجيري قوامه الكالكائيت والكالسيلونيت والحجر الحجر الدولوميتي إضافة إلى المارل وينكشف في القطاع الأعلى من الحوض ويشغل ما نسبته 7.3%.

تكوين الفائدية: يسود تكوين الميوسين معظم السطح المنكشف في منطقة الدراسة والمتكون من طبقات من صخور جيرية ومارنية وصخور طينية، صورة (9)، وتشكل ما نسبته 73% من مساحة المنطقة.

إرسابات الزمن الرابع: تعدُّ معظم إرسابات هذا الحقب القارية بإستثناء الجزء الساحلي الضيق، وهي تقسم إلى عدة مجموعات تشمل الإرسابات ساحلية بحرية سبخية إرسابات فيضية إرسابات هوائية إرسابات الترافرتين ورواسب الكهوف الجيرية، وتعد الرواسب الفيضية أكثرها انتشاراً وهي تتألف من الغرين والحصى وتمثل في قيعان الأودية المنحدرة في اتجاه الجنوب، تفرغ سيول الأودية ما تحمله من رواسب في حوض الإرساب صورة (16)، الكميات الرسوبية من مواد السلت والطين تتجاوز سماكتها 4م في بلطة الرمل التي تنتهي إليها جريانات السيول، صور (17، 18، 19)، وتشغل الروسويات من الحوض ما نسبته 16.45%، شكل (2).

شكل (2) الخارطة الجيولوجية لحوض بلطة الرملة



8. أشكال السطح الرئيسية في الحوض:

تباين الظواهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة من مكان لآخر حسب المظاهر سطح الأرض العام، يقسم حوض وادي بلطة الرملة حسب الأشكال والعمليات الجيومورفولوجية إلى حوضين، حوض النحت في الأعلى، ويضم أودية التصريف النهري المتمثلة في الأحواض (الرملة، القوس، بالعطر، الخريف، القوس)، تنحدر مياهها من الشمال إلى الجنوب، وتشكل حوالي 80% من مساحة حوض بلطة الرملة، أعلى نقطة من قمة

سيدي الحمري عند منسوب ارتفاع 881م إلى منطقة المصب عند منسوب ارتفاع 200م في وادي الرمل و195م في وادي القرنة، شكل (5)، معدل الانحدار السطح 0.008، القسم الثاني يتمثل في حوض الإرساب ويشكل حوالي 20% من حوض بلطة الرمل، هو يمثل المنطقة السهلية التي تنصرف فيها مياه الأودية المنحدرة من حوض النحت، وتشكل فيها مجار تسمى محليا بالسلوك، والتي تودع الطين والصلت، وتشرها حسب قوة وشدة الفيضان، وتنتهي هذه المجاري إلى منطقة البحيرات المؤقتة (البلط) عند منسوب ارتفاع 135م، حيث تستقر فائض مياه السيول، وتمكث حيناً من الوقت وتخف بسبب الرشح والتبخر، شكل (2).

في حوض النحت نجد الأودية ذات جوانب متوسطة الانحدار خاصة في القطاع الأعلى والأوسط من الحوض بينما في القطاع الأسفل تكون هيئة الانحدار، وتبرز الجروف في المنعطافات النهرية في مناطق متفرقة من الحوض، كما يلعب الانحدار السطح العام دوراً مهماً وبارزاً في تحديد أنماط الأودية المنحدرة على السفح الجنوبي فهي من الأودية التابعة أي تتبع الانحدار العام، وهذه الأودية بجدها تأخذ نمط الشجري، صورة (8)، في قطاعها العلوي، والنمط شبه المتوازي في القطاع الأوسط والأسفل، بينما في حوض الإرساب فتأخذ المجاري مسارات متوازية ومتسعة وشعاعية عند المصب، ومتوازية في الأسفل، وتكاد تكون هذه الأودية محددة في مجاري رئيسية، وتنشعب حسب قوة وشدة الجريانات السيلية (الفيضان)، هناك عدة مجار في المنطقة منها مجاري أو سلك الحريقة وسلك حكيم وسلك بلعطر وسلك القرنة.

والحوض : هو مساحة من الأرض التي تهطل المطر فوقها يتجمع من خلال أفنية والجداول أو ما يسمى بشكل أعم الشبكة النهرية في مخرج الحوض، ويكون الحوض محاط بخط تقسيم المياه وهو يمر من قمم الحوض ومن محور التحدبات⁽¹⁾.

مجري الأودية: تعد مجاري الأودية من أهم وأكثر الأشكال الجيومورفولوجية شيوعاً في حوض بلطة الرمل، وتصنف المجاري حسب المرحلة إلى نوعين: مجاري حوض النحت التي تسود فيها

(1) محمد منصور الشبلاق، عمار عبد المطلب عمار، (2014م)، فيدرولوجيا التطبيقية، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

عمليات النحت المختلفة، وتبرز فيها جوانب الأودية والحقافات، ونوع آخر مجاري متشعبة في حوض الإرساب، حيث تسود فيها عمليات ترسيب المواد المنقولة من حوض النحت، صورة (20).

المراوح الإرسابية: هي شكل تتخذه طبقات أو رواسب من الطين والسلت والرمل والحصى يلقي بها مجرى مائي سريع التيار (السييل) عندما يدخل سهلاً أو وادي مفتوحاً، تسمى بالسلك نسبة للشكل الذي تتخذه⁽¹⁾، كما في مروحة الإرسابية لوادي الرملة ووادي القوس ووادي الخريف والقرنة، وتتميز هذه المراوح بأنها متطاولة مكونة من مجاري تسمى محلياً بالسلك، وغالباً ما تكون مجاري تنتهي مياهها في البلطة.

السهل الفيضي: وهو سهل فسيح تجري فيه مياه السيول المنحدرة من حوض النحت، تنتشر فيه الرواسب الطميية والسلتية، وتشكل مصاطب الإرساب على جوانب تلك المجاري، الصورة (13).

9. الخصائص الهندسية والشكلية لحوض بلطة الرملة:

وتشمل الخصائص الهندسية للحوض المساحة والمحيط والطول والعرض وهي قياسات ضرورية لإتمام المعادلات الرياضية المورفومترية الأخرى⁽²⁾، وتشمل الخصائص الشكلية لحوض التصريف: محيط الحوض، مساحة الحوض، طول الحوض، وعرضه، معامل الشكل، معدل الاستدارة، معدل الاستطالة⁽³⁾، إن الحوض وحدة مساحية لها خصائصها التي يمكن قياسها كميًا، لذا يمكن تحليل البيانات وتصنيفها ومقارنتها ببعضها وفق المعطيات تستخرج بحسابات رياضية، فالحوض يضم خمسة أحواض، وأحواض صغيرة بينية متباينة في المساحات والأمتداد؛ لذا يمكن ترتيبها في سلسلة متكاملة، ثم يعالج كل حوض على إله وحدة أو نظام، هذه الانظمة طاقتها متفرقة في الأعلى، وتجمع مخرجات الطاقة (نواتج عمليات النحت) في الأسفل على هيئة رواسب وبرك مائية مؤقتة (البلطة).

- (1) محمد زكي الايوبي، (1988م)، القاموس الجغرافي الحديث، دار العلم لئسلايين، بيروت. بتعديل من الباحث.
- (2) حنان بنت عبد النظيف الغيلان، (2008م)، دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية حوض وادي نين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود، ص 125.
- (3) حافظ عيسى حير الله، (2014م)، تطبيقات نظم المعلومات GIS في بناء قاعدة ابيانات لدراسة التحليل المورفومتري لوادي الخارف، مجلة بتغازي العلمية، جامعة بتغازي، ليبيا، ص 4.

مساحة الحوض **AU**: تتمثل أهمية مساحة الحوض متغيراً مورفومتري في تأثيرها على حجم التصريف داخل الحوض، حيث توجد علاقة طردية بين كل من المساحة الحوضية وحجم التصريف المائي بشبكة التصريف النهري، وتقاس بواسطة برنامج Arcmap 10.3 ضمن معطيات جدول الواصفات المساحة 1927 كم²، بينما حسب من Raster 1930.30 كم²، جدول (1).

طول الحوض Basin length: ويقاس من أعلى نقطة على حدود الحوض إلى النقطة عند المصب، ويمكن تحديد طول الحوض من خلال قياس طول خط مواز للقناة الرئيسة حتى نقطة منتصف الحوض، بلغ طول الخط المقاس من أعلى نقطة على الحوض 880م إلى أقل نقطة في الحوض قاع بلطة الرمل 135م، طوله حوالي 116.31 كم.

عرض الحوض Basin width: يقاس العرض على طول الحوض في جميع الأثناء من المنبع إلى المصب، وأقصى اتساع وأقل اتساع له، ويأخذ متوسط هذه القراءات أو بقسمة المساحة على الطول، بلغ عرض حوض بلطة الرمل 19.76 كم.

محيط الحوض: محيط الحوض 234.54 كم، تتباين قيم المحيط لكل حوض من أحواض الاودية حسب المساحة والامتداد جدول (1).

نسبة الاستدارة Circularity ratio: يقصد بها مدى اقتراب أو ابتعاد الحوض من الشكل الدائري، وتكون القيم بين (0 - 1)، تزداد استدارة شكل الحوض إن اقتربت قيمة المعادلة من الواحد الصحيح، تشير نسب الاستدارة على عدم توافق شكل الحوض مع الشكل الدائري، وأن الأودية مازالت في بداية دوراتها التناحية والعمليات الجيومورفولوجية سائدة في القطاعات العليا والوسطى من الحوض، فالتراجع الخلفي والنحت الجانبي سائدا في تلك النواحي. بلغت النسبة 0.377

نسبة الاستطالة Elongation ratio: وهي تصف مساحة الحوض بالشكل المستطيل، فإذا كانت النسبة أقرب إلى الواحد صحيح يدل على مدى تشابه للشكل المستطيل، حيث نسبة استطالة الحوض تساوي طول قطر دائرة تكافئ مساحة الحوض مقسومة على أقصى طول للحوض (كم). بلغت نسبة الاستطالة في حوض بلطة الرمل 0.883.

نسبة التفلطح (الانبعاج) lemniscate ratio: وتعد معياراً لتحديد الحدار الحوض،

كما أنه يقارن بين شكل الحوض بالشكل الكمثري shape-Pear ، وبحسب بقسمة طول الحوض (كم) على مساحة الحوض (كم²)، والقيمة التي أقل من الواحد الصحيح تدل على تفلطح الحوض، وزيادة أعداد المجاري الأولية وأطوالها، ومن ثم نشاط النحت التراجعي، مما يدل على أن الحوض قد قطع شوطاً طويلاً من دورته التحتانية، في حين تشير القيم المرتفعة عكس ذلك⁽¹⁾، بلغت قيمة التفلطح 0.985 أي أن الحوض مازال في بداية دورته التحتانية.

نسبة التضرس relief ratio: هي نسبة تدل على العالقة المتبادلة بين تضرس الحوض وطوله، يتم حسابها من خلال نسبة الفرق بين أعلى أخفض نقطة في الحوض إلى الطول الحقيقي للحوض⁽²⁾، يبين تباين نسب التضرس من وادي لآخر فهي مرتفعة في وادي أخزير وفي وادي بلعطر ووادي الخريف وتشير إلى شدته وعورته وتضرسه خاصة في القطاع الأعلى من الحوض، بينما منخفضة في وادي الرملة بسبب الأنظمة الإنكسارية التي زادت من طول الحوض في قطاعه الأعلى، ومنخفضة بشكل ملحوظ في أحواض الإرساب.

من الجدول (1) الذي يلخص أهم الخصائص الشكلية لحوض بلطة الرملة، حيث تبين أن نسبة الاستطالة في الأودية تتراوح بين 1.25 – 0.849 وإن معظم الأودية في الحوض تأخذ شكلاً متطاولاً، كما أن الأحواض الفرعية والحوض يشبه الشكل البيضاوي، ويرجع ذلك إلى الاختلافات الحادة وصلابة التكوينات الجيولوجية أو تباين الظروف المناخية بين أحرائها (Straher, 1964).

(1) شوقي شحنة أحمد ناصر، (2016م)، مقارنة بين نموذجي الارتفاعات الرقمية (SRTM3 & ASTER) و(GDEM)، استخلاص الخصائص المورفومترية لحوض تنزوفت (جنوب غرب ليبيا)، كتاب أعمال المؤتمر والمعروض الدولي للتقنيات الجيومكانية، ليبيا تك 2، 6 – 8 ديسمبر، 2016م، طرابلس، ليبيا.

(2) Doornkamp , J.G. , and Cook , R.V. (1977): Geomorphology in Environmental Management : an introduction , Clarendon Press , London

جدول (1) الخصائص الشكلية لأودية حوض النحت بلطة الرملية.

حوض النحت									
الوادي	للساحة	المحيط	طول	أعلى نقطة	أقل نقطة	معدل الاستدارة	معدل الاستطالة	نسبة الضلعين	معدل التضرس
الرملية	913	193	81	881	194	0.307	0.759	0.55	0.013
أحزير	31	24	10	266	180	0.611	0.764	1.12	0.045
القوس	132	61	27	430	195	0.432	0.720	0.7	0.023
بلمطر ب	16	16	6	244	170	0.638	0.849	1.44	0.069
بلمطر ا	88	72	31	510	200	0.206	0.740	0.35	0.023
الخريف	120	49,9	15	450	220	0.422	1,040	2,08	0,045
س	23	22,2	10	310	194	0,519	0,701	0,80	0,012
القرنة	207	103	42	750	233	0,242	0,781	0,46	0,023
المجموع	1530	541,1	222	3841	1586	3,377	6,354	7,5	0,253
المتوسط	191,25	67,64	27,75	480,13	198,25	0,422	0,794	0,94	0,032
حوض الإرساب									
الرملية	119	61,65	12,4	194	135	0,385	1,583	3,03	0,005
أحزير	9,32	13,19	4,7	180	151	0,456	0,894	1,14	0,006
القوس	39,11	33,95	12,5	195	135	0,393	0,865	0,92	0,005
بلمطر ب	9,8	17,86	7,4	170	145	0,268	0,769	0,5	0,003
بلمطر ا	30,12	39,61	16,27	200	142	0,217	0,775	0,41	0,004
الخريف	43,5	45,9	19,2	220	142	0,241	0,761	0,44	0,004
القرنة	113,1	69,82	25,4	233	142	0,284	0,875	0,68	0,004
بلطة الرملية	33,14	30,14	11,28	139	135	0,417	0,85095	0,948	0,0004
المجموع	397,09	312,12	109,15	1531	1127	2,661	7,37295	8,068	0,0314
المتوسط	49,646	39,015	13,644	191,375	140,875	0,333	0,922	1,009	0,0039
المجموع	1927	*234,5	116	881	135	0,377	0,858	0,973	0,006
المتوسط	120,44	53,33	20,70	335,750	169,563	0,377	0,858	0,973	0,018

المصدر: اعداد الباحث لتحليل البيانات بواسطة برنامج arcmap 10.3، وبرنامج Excel. * محيط حوض بلطة الرملية.

معدل النسيج الطبوغرافي Topographic Texture:

وضع سميث 1950م معادلة لإيجاد نسبة التقطيع للأودية، وقد قسم هذه النسبة حسب النسيج الطبوغرافي للأحواض إلى ثلاث درجات هي: النسيج الخشن بدرجة 4 ومتوسط الخشونة من 4 - 10 وناعم أكثر من 10⁽¹⁾.

(1) Smith, K. G. (1950): Standards for grading texture of erosional topography. Amer. J. of Sci.

جدول (2) معدل النسيج الطبوغرافي لأودية حوض بلطة الرملة.

الوادي	عدد الجاري	طول محيط الحوض	معدل نسيج الحوض	تصنيف حسب smith
الرملة	3858	193	19.98	ناعم
القوس	398	61	6.524	متوسط الخشونة
بسطر	341	72	4.736	متوسط الخشونة
الخريف	603	50	12.06	متوسط الخشونة
القرنة	1522	103	14.76	ناعم
المجموع	6722	479	58.06	-
المتوسط	1344	95.8	11.612	ناعم

المصدر: ادراسة الميدانية باستخدام برامج GIS وبرامج الحاسوب 2019م.

المنحني الهيسومتري Hypsometric:

ويسمى المنحني الهيسومتري وهو منحني تكراري يوضح العلاقة بين ظاهرتين متغيرتين هما الارتفاع والمساحة⁽¹⁾، وهو أيضاً ضمن الطرق المورفومترية التي تعطي فكرة شاملة عن السطح وخصائصه ويمكن اتباع الخطوات الآتية في تصميم هذا المنحني:-

- 1- تقاس مساحة كل من النطاقات الكنتورية (المساحة بين كل خطي كنتور متتاليين)، ثم قياس مساحات النطاقات في منطقة الدراسة بواسطة برنامج arcmap 10.3.
 - 2- رسم محورين أفقي لتمثيل المساحات ورأسي لتمثيل الارتفاعات، ويراعى في تقسيم المحور الأفقي إلى أجزاء قياسية تكتب عليها أرقام بالتدرج بالمساحة الكلية لجميع النطاقات.
 - 3- تبين المساحات التراكمية بالنسب المئوية.
 - 4- من جدول (3) والشكل (3)، تبين إنَّ الحوض يمر بمرحلة النضج المبكر، وتظهر مرحلة الشباب في الأودية المنحدرة من الحافة الأولى.
- كما تبين من الشكل (3) أن متوسط الارتفاع المكافئ 417م، ومنسوب بلطة الرملة عند منسوب ارتفاع 135م، ويمثل منسوب الارتفاع 225م المنطقة الطبوغرافية الفاصلة بين حوض النحت وحوض الإرساب.

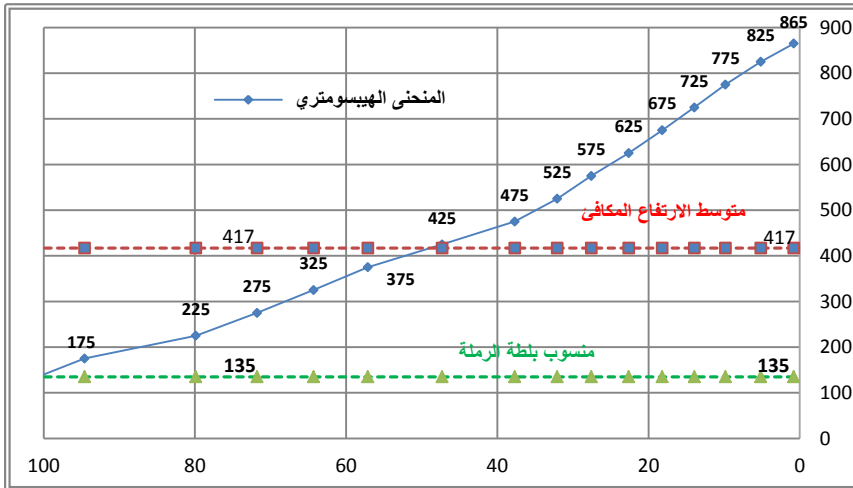
(1) محمد صبري محسوب سليم، أحمد البادوي الشرعي، 1999م، الخريطة الكنتورية قراءة وتحليل، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

جدول (3) قيم الارتفاعات والمساحات النسبية والحجوم في حوض بلطة الرمل.

الارتفاعات (م)	متوسط الارتفاع (م)	عدد البكسل Pixel	المساحة (كم ²)	المساحة النسبية %	المساحة التراكمية %	الحجم (كم ³)
850 – 881	865	19182	15.48	0.80	0.8	773.99
800 – 850	815	104334	84.20	4.36	5.16	4209.88
750 – 800	765	111723	90.16	4.67	9.83	4508.02
700 – 750	715	98541	79.52	4.12	13.95	3976.13
650 – 700	665	101614	82.00	4.25	18.20	4100.12
600 – 650	615	105661	85.27	4.42	22.62	4263.42
550 – 600	565	118857	95.92	4.97	27.59	4795.88
500 – 550	515	107616	86.85	4.50	32.09	4342.31
450 – 500	465	134429	108.48	5.62	37.71	5424.21
400 – 450	415	229509	185.21	9.60	47.30	9260.69
350 – 400	365	235142	189.76	9.83	57.13	9487.98
300 – 350	315	171852	138.68	7.18	64.32	6934.23
250 – 300	265	178774	144.27	7.47	71.79	7213.53
200 – 250	215	193445	156.11	8.09	79.88	7805.51
150 – 200	165	352232	284.25	14.73	94.61	14212.56
127 – 150	115	129037	104.13	5.39	100.00	5206.64
المجموع	7840	2391948	1930.30	100.00	682.99	96515.10
المتوسط	490	149496.75	120.64	6.25	42.69	6032.19

المصدر: ائدراسة الميدانية باستخدام برنامج GIS وبرنامج Excel، 2019م.

شكل (3): المنحنى الهيسومتري لحوض بلطة الرمل.



خصائص شبكة التصريف:

يستخدم في التحليل المورفومتري لتفسير خصائص شبكة التصريف للحوض، فالخوض يضم مجموعة من المجاري النهرية التي يمكن ترتيبها في سلسلة متكاملة حسب تصنيف هورتون، والعلاقة بين رتب مجاري الأودية وأعدادها، وعلاقة رتب مجاري الأودية ومتوسط أطوالها⁽¹⁾، ويتضح من جدول (4)، أن مجموع أعداد الرتب النهرية في حوض بلطة الرملة بلغ 6722 رتبة، بمتوسط عام 240 رتبة.

العلاقة بين الرتب وأطوال المجاري:

توضح الدراسة العلاقة بين الرتب وأطوال المجاري، وأن هناك علاقة هندسية طردية بين الرتبة وأطولها، أي أن الزيادة في قيمة الرتبة تعني زيادة في قيمة متوسط طول الرتبة. وهذا يتفق مع ما ذكره Horton, 1945، جدول (4)، وشكل (5) يوضحان انتشار النقاط حول المستقيم، يرجع إلى البنية وإلى الاختلافات الليتولوجية، مثال ذلك على زيادة طول الرتبة الخامسة عن السادسة في وادي الرملة للأثر البنيوي في قطاعه حيث التطور وبلوغ الرتبة الخامسة فيه ثم الانعطاف في منطقة حولان ليشكل الرتبة السادسة التي تنحدر حسب الميل الطبوغرافي. شكل (5). الصور (6، 7، 8، 13، 14)

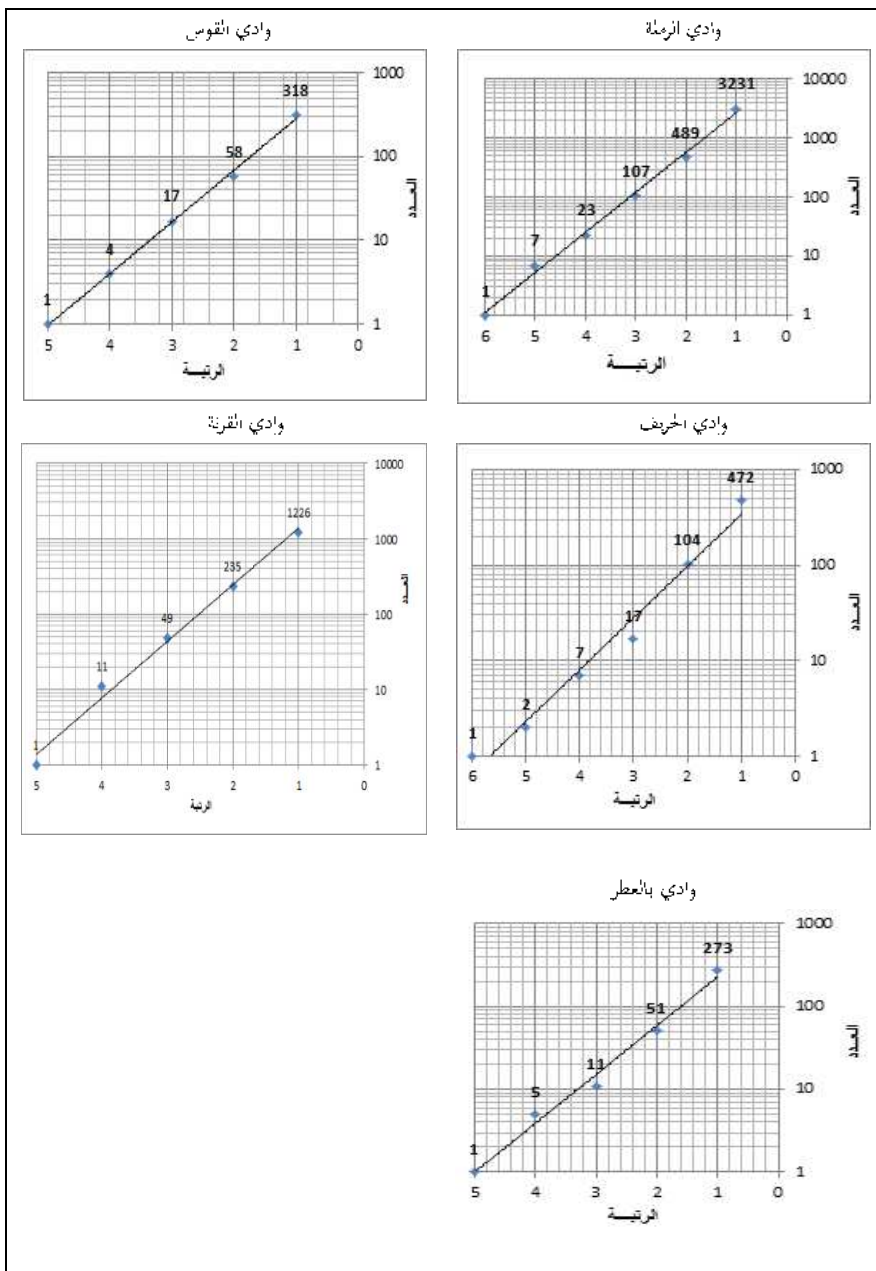
جدول (4): عدد المجاري ومتوسط أطوال أودية حوض النحت بلطة الرملة.

الرتبة	الرملة		القبوس		بلعطر		الخريف		القرية		الجموع	
	العدد	الطول*	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول	العدد	الطول
الأولى	3231	0.472	318	0.509	273	0.453	472	0.415	1226	0.352	4766	2.201
الثانية	489	0.798	58	0.587	51	0.673	104	0.631	235	0.609	806	3.298
الثالثة	107	1.728	17	1.872	11	1.192	17	1.642	49	1.487	169	7.921
الرابعة	23	4.477	4	7.922	5	3.781	7	1.764	11	3.065	46	21.01
الخامسة	7	15.11	1	13.13	1	9.089	2	6.76	1	8.184	13	52.26
السادسة	1	11.96	-	-	-	-	1	9.124	-	-	2	21.08
الجموع	3858	34.54	398	17.02	341	15.18	603	20.33	1522	13.69	5802	107.7
للمتوسط	643	5.757	79.6	3.404	68.2	3.038	100.5	3.389	304.4	2.739	967	17.96

المصدر: دراسة ميدانية (2019م)، باستخدام برنامج Arcmap 10.3 وبرامج Excel. * قيمة الطول ب(كم).

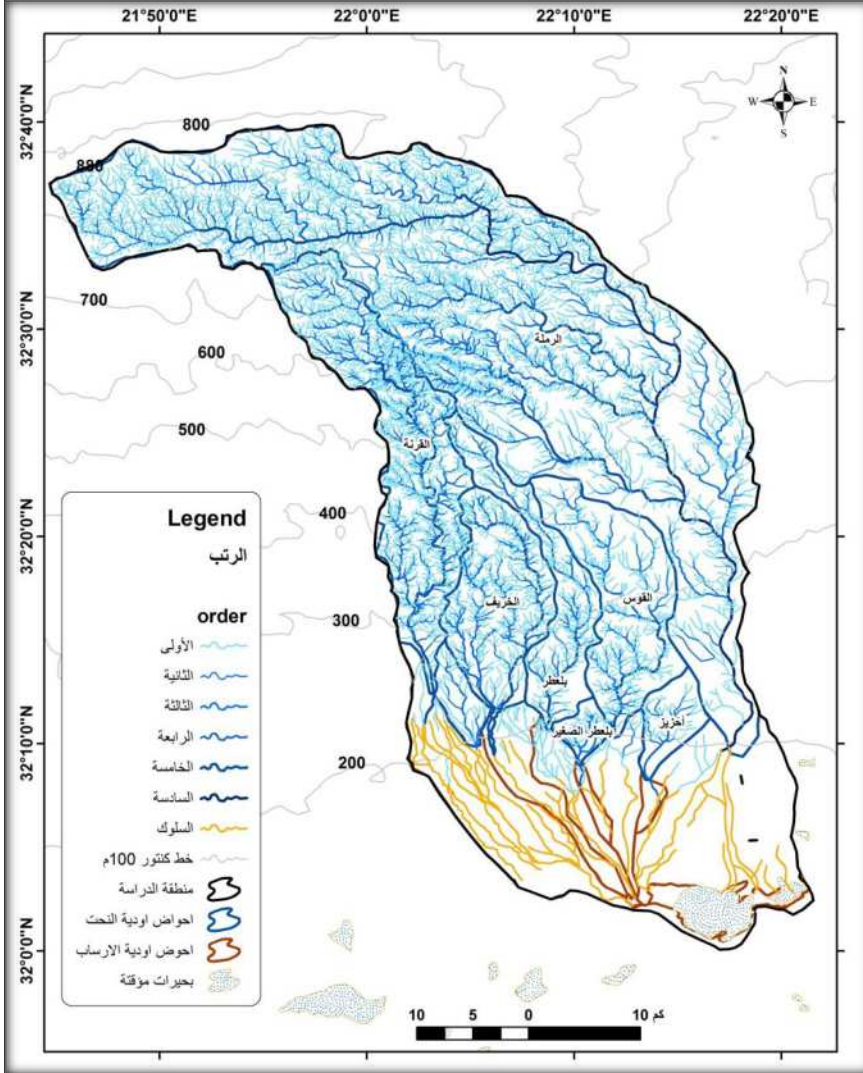
(1) Horton, R.E. (1945), Erosional Development of Streams and their Drainage Basins "Hydro-Physical Approach to Quantitative Morphology", Bull. Geol. Soc. America 56 (1945).

شكل (4): العلاقة بين الرتب النهرية ومتوسط أطوال مجاري الأودية



المصدر: دراسة مينائية (2019م)، باستخدام برنامج Arcanap 10.3 وبرنامج Excel.

شكل (5) شبكة التصريف المائية لأودية حوض بلطة الرمل
حوض النحت في الأعلى وحوض الإرساب في الأسفل.



خصائص مجاري التصريف في حوض الإرساب:

يتكون حوض الإرساب من رواسب ناعمة من الطين والملت والرمل مع رواسب خشنة من الجلاميد والحصباء والحصى الناتجة من المياه الجارية التي عبرت من حوض النحت، ويشكل حوض الإرساب حوالي 20% من مساحة منطقة الدراسة، وهي تمثل أراضي سهلية فيضية،

حيث المرواح الإرسائية المتمثلة في السلوك (المجري المتشعبة) صورة (19)، والبلط (البحيرات المؤقتة)، مع تكرار السيول خلال فترات قديمة تكونت مجاري في حالة تطور يصل طولها إلى 20 كم، وأقصى اتساع لها في حدود 100 – 400 متر. الجدول (5)، والصورة (1) مرئية فضائية landsat-8¹، توضح امتلاء بلطة الرملة الغربية بمياه السيول (اللون الأزرق)، وأودية حوض الرملة بتاريخ 2018/10/30م، (مساحة البحيرة 21 كم²)، والسلوك مجري المتشعبة باللون الاحمر، والمصارين مصب بلطة الرملة باللون الرمادي، والإرسابات الطين والصلت والرمل الجفاف باللون الابيض.

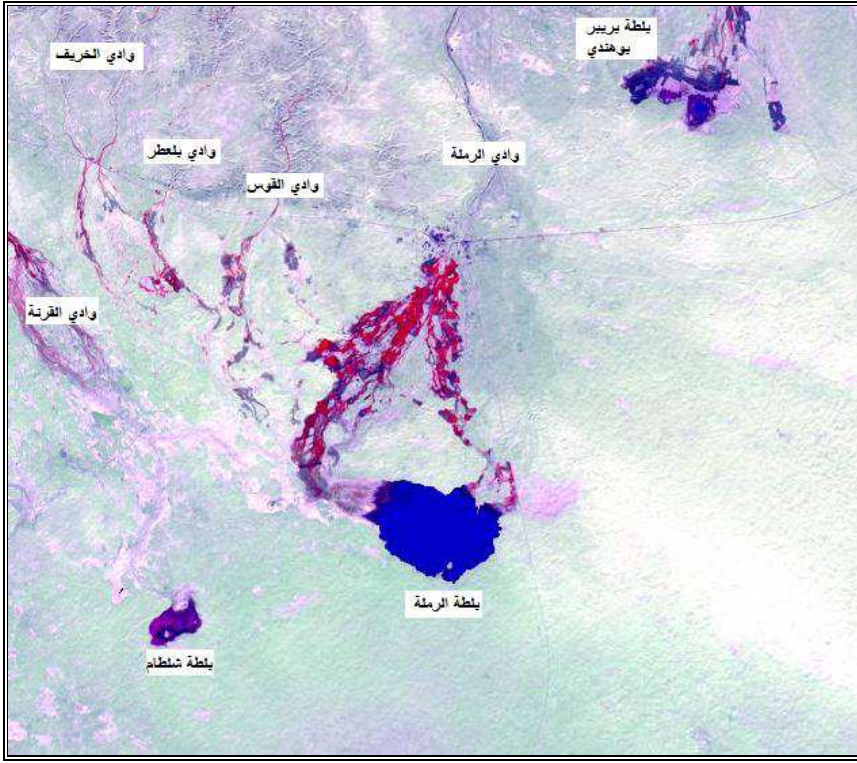
جدول (5): خصائص مجري حوض الإرساب.

المصب	العرض (م)*	الطول (كم)	الحوض	المجري
انشرقي	400	12.7	الرملة	سلك حكيم
انشمان الغربي	350	15.04	الرملة	سلك الخريفة
الغربي	280	6.23	احزيز	سلك احزيز
الغربي	300	17.5	القوس	سلك القوس
سلك بنعطر	200	6	القوس	القوس الغربي
الغربي	100	11.6	بالعطر	سلك بنعطر
وادي حسب الله	120	19.5	اخريف	سلك خريف
بلطة الرملة وشلطام	200	23.4	القرنة	سلك القرنة
-	420	54.5	-	المجموع
-	250	15.139	-	المتوسط

للمصدر: دراسة ميدانية (2019م)، باستخدام برنامج Arcmap 10.3، الخرائط الطبوغرافية، لوحة الخيبي ولوحة شر بشادة، عولجت البيانات ببرنامج Excel،* يتم قياس عرض المجري (السلوك) من الصور الفضائية Google Earth.

بتاريخ 2018/10/30م، <https://eos.com/landviewer>، (1)

صورة (1) مرئية فضائية 8-landsat امتلاء بلطة الرملة الغربية بمياه السيول.



بلطة الرملة

هي عبارة عن أرض سهلية منبسطة واسعة، ترسب فيها الناعمة من السلت والطين والمعلقات الغروية والاملاح⁽¹⁾، ارتفاعها الطبوغرافي حوالي 132م بحسب G.P.S و 135م بحسب الخرائط الطبوغرافية، أن اخفض نقطة في بلطة الرملة تقع في شرق بلطة الرملة الشرقية والتي يبلغ ارتفاعها الطبوغرافي 134م⁽²⁾. صورة (1)، مساحتها 25 كم²، طولها 7 كم وبعرض 4.3 كم.

(1) محمد غازي الخنفي، 2019م، أبحاث ودراسات ميدانية تطبيقية في جغرافيا وموارد مياه حوض إقليم الجبل الأخضر في ليبيا، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا. ص 1261.

(2) محمد غازي الخنفي، محمود التوازي (2015م)، اختبار قابلية المواد الناعمة من السلت والطين لإمتصاص الماء في بلطة الرملة الغربية: للمشاركة في المؤتمر العلمي الأول للعلوم الأساسية 1/29 إلى 1/31، 2015/12/01م، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء.

صورة (2): مرئية فضائية landsat-8 لبلطة الرملة ممتلئة بمياه السيول (فيضان سبتمبر 2018م).



لاحظ جفاف الجهة الشرقية من البلطة بسبب وجود الطريق العام المخيلي - طريق ال200، كما تظهر في الصور القنوات المائية الخمس، 06 نوفمبر 2018م.

معدل التفرع **Bifurcation ratio**: المقصود بمعدل التفرع هو نسبة عدد المجاري الأودية (س) وعدد المجاري للرتبة التي تليها (س²)، ويعتبر من المقاييس المهمة، والتي تعتبر أحد العوامل التي تتحكم في معدل التصريف⁽¹⁾، إلى جانب أنه كلما زاد معدله زاد خطر الفيضانات⁽²⁾.

ويتضح من الجدول (6)، ان متوسط عام لمعدل الروافد في حوض بلطة الرملة على التوالي 5.44 ، 4.7 ، 3.59 ، 5.35 ، 4.25، بمتوسط عام حوالي 4.75. تتباين معدلات التفرع من رتبة لأخرى، حيث تتراوح المتوسطات بين (4 - 6)، وتكاد تتفق مع

(1) محمود محمد عاشور، 1985م، التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، طرق التحليل، حوليات الانسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، العدد (9)، النسخة، قطر، ص 466.
(2) محمد صبري محسوب سليم، أحمد البدوي الشريعي، (1999م)، الخريطة الكنتورية قراءة وتحليل، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، ص 265

دراسات التي أجراها هوتن (Horton, 1945)، والذي يتراوح بين (3 - 5)، فقد بلغ متوسط معدلات التفرع 4.25 لأودية حوض بلطة الرملة.

جدول (6) معدلات التفرع ومتوسط معدلات التفرع لأودية حوض بلطة الرملة.

الوادي	الاولى والثانية	الثانية والثالثة	الثالثة والرابعة	الرابعة والخامسة	الخامسة والسادسة	متوسط معدل التفرع
الرملة	6.607	4.570	4.652	3.286	7.000	5
القوس	5.483	3.412	4.250	4.000	-	4
بلعطر	5.353	4.636	2.200	5.000	-	4
الخريف	4.538	6.118	2.429	3.500	1.500	4
القرنة	5.217	4.796	4.455	11.000	-	6
المجموع	27.20	23.53	17.99	26.79	8.50	23.79
المتوسط	5.440	4.706	3.597	5.357	4.250	4.758

المصدر: الدراسة الميدانية باستخدام برامج GIS وبرامج الحاسوب، 2019م.

الكثافة التصريفية Discharge density:

من أهم المقاييس لقياس شبكة التصريف، وتحسب من خلال نسبة مجموع أطوال الروافد من مختلف الرتب إلى مساحة الحوض⁽¹⁾، فهي تعبر عن مدى تقطع السطح بالمجري المائية، وتكمن أهميتها في أنها تعكس أثر العوامل التي تسيطر على الجريان منها العوامل المناخية والعوامل الجيولوجية والتربة والغطاء النباتي واستعمالات الأراضي، كما أن التصريف له الأثر في عمليات النحت والتعرية في الأودية النهرية، تستخرج الكثافة التصريفية بقسمة الطول الكلي للمجري النهرية (كم) على مساحة الحوض (كم²). وهي نفسها الكثافة الطولية، أما في حالة قسمة مجموع عدد المجاري على مساحة الحوض فهي الكثافة العددية، وتدل على نسيج الحوض، وكثافة المجاري في كم². جدول (7).

(1) Strahler, A.N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology, Trans. Am. Geophys. Union, 38, 913 - 920

جدول (7) كثافة التصريف الطولية والعديدية لأودية حوض بلطة الرمل.

الكثافة العديدية	الكثافة الطولية (كم ² /كم ²)	أطوال الجاري (كم)	عدد الجاري	المساحة (كم ²)	الوادي
4.225	4.2396	2358	3858	913	الرمل
3.015	3.1094	2579	398	132	القويس
3.278	3.6588	200	341	104	ببعر (أب)
3.279	5.1538	388	603	120	الخريف
7.352	7.4608	744	1522	207	القرنة
32.0559	23.622	6269	6722	1470	المجموع
6.411	4.724	1253.8	1344.4	288.8	المتوسط

المصدر: الدراسة الميدانية باستخدام برامج GIS وبرامج الحاسوب، 2019م.

إن انخفاض كثافة التصريف الطولية والعديدية في حوض النحت بلطة الرمل يرجع إلى عدة أسباب منها طبيعة مناخ المنطقة من شبه الجاف إلى الجاف⁽¹⁾، وما تحتويه المنطقة من صخور جيرية ذات نفاذية عالية ومساحة حوض كبيرة، وتصنف أحواض منطقة الدراسة إلى فئة الاحواض قليلة الكثافة، حسب تصنيف morisawa, 1985⁽²⁾ و Elashry, 1971⁽³⁾. جدول (8).

جدول (8) تصنيف شبكة التصريف في حوض بلطة الرمل.

حسب Elashry	حسب morisawa	التصنيف	
أقل من 2	أقل من 8 (ضخور منفذة أو كتمة رطبة كثيفة النبات)	Coarst	خشنة
40 - 50	أقل من 8-20 (ضخور منفذة ، أمطار غزيرة ومناطق كثيفة بالنباتات)	Medium	متوسط
أكثر من 80	أقل من 20-200 (سطح كتيم وأمطار ونباتات قليلة)	Fine	ناعمة
أكثر من 200	أكثر من 200 (سطح كتيم ودون نبات، أمطار قليلة وضخور ضعيفة)	Ultra-Fine	ناعمة جداً

المصدر: غزوان محمد أمين سلوم، حوض هريرة دراسة جيومورفولوجية، مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد (3)، 2012م، ص 566.

(1) سعيد ادريس نوح، (2007م)، المناخ وتأثيره على الغطاء النباتي في الجبل الأخضر، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة.

(2) Morisawa, M: (1985), Rivers, Form and Processes, Longman, New York.

(3) El-Ashry, M.J (1971), Quantitative Method for Grading Drainage Density, Geo. Sci., Ame, Bull. V. 82.

10. النتائج والتوصيات:

1. من دراسة الخصائص المورفومترية لحوض بلطة الرملة بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية باستخدام طريقة الفكتور **vector** وجودة دقة البيانات مقارنة ببيانات الدراسات السابقة، إلا إنها تستغرق كثيرا من وقت خاصة في التصحيح والتعديل.
2. إنتاج الخرائط الرقمية ذات جودة عالية يمكن الاستفادة منها في التخطيط وتطوير المجتمع المحلي واستغلال موارد البيئة الطبيعية استغلال الأمثل.
3. عمل قاعدة بيانات مورفومترية وهيدرولوجية يمكن الاستفادة منها في اختيار مواقع الانشاءات المائية من سدود وصهاريج وتصميم بحيرات اصطناعية في أسفل حوض النحت وفي حوض الإرساب خاصة في منطقة السروال (المراوح الإرسابية) والبلط البحيرات المؤقتة.
4. تباين الخصائص المورفومترية المساحية والشكلية وخصائص شبكة التصريف من وادي لآخر في حوض بلطة الرملة بسبب العوامل البنيوية والطبوغرافية.
5. إن حدوث فيضانات مهمة وخطرة في منطقة المخيلي كما في 28 سبتمبر 2018م، يلزم الجهات المسؤولة في الدولة اتخاذ اجراءات فورية في منع حدوثها خلال السنوات القادمة.
6. تحديد المناطق الصالحة للزراعة في الأراضي السهلية والسلوك (الأودية المتشعبة) مجاري الأودية في حوض الإرساب.
7. تشجيع الدراسات الحقلية برفع المخصصات المالية والدعم اللوجستي والامني لها.
8. ابراز الدور الاعلامي بالجامعات في انتاج الاشرطة الوثائقية العلمية والتنسيق مع الجهات الراعية لها.
9. تطوير الإنشاءات المائية المتمثلة في القنوات المائية في منطقة البلطة لغرض تأمين المياه للمجتمع الرعوي المحلي، صورتان (17، 18).

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- 1- حافظ عيسى خير الله، (2014م)، تطبيقات نظم المعلومات GIS في بناء قاعدة البيانات لدراسة التحليل المورفومتري لوادي الجارف، مجلة بنغازي العلمية، جامعة بنغازي، ليبيا.
- 2- حنان بنت عبد اللطيف الغيلان، (2008م)، دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود.
- 3- سعيد ادريس نوح، (2007م)، المناخ وتأثيره على الغطاء النباتي في الجبل الاخضر، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة.
- 4- غزوان محمد أمين سلوم، (2012م)، حوض هريرة دراسة جيومورفولوجية، مجلة جامعة دمشق، المجلد 28، العدد (3 ، 4).
- 5- شوقي شحده أحمد ناصر، (2016م)، مقارنة بين نموذجي الارتفاعات الرقمية (SRM3 & ASTER GDEM)، استخلاص الخصائص المورفومترية لحوض تنزوفت (جنوب غرب ليبيا)، كتاب أعمال المؤتمر والمعرض الدولي للتقنيات الجيومكانية ، ليبيا تك 2، 6 - 8 ديسمبر، 2016م، طرابلس، ليبيا.
- 6- عوض عبد الواحد عوض، (2009م)، جيومورفولوجية أودية المنطقة الوسطى من السفح الجنوبي للجبل الأخضر، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
- 7- محمد إبراهيم محمد شرف، (2015م)، المرجع في نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- 8- محمد صبري محسوب سليم، أحمد البدوي الشريعي، (1999م)، الخريطة الكنتورية قراءة وتحليل، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
- 9- محمد غازي الحنفي، محمود التواني، (2015م)، اختيار قابلية المواد الناعمة من

السلت والطين لإمتصاص الماء في بلطة الرملة الغربية، المؤتمر العلمي الأول للعلوم الأساسية 11/29 إلى 2015/12/01م، كلية العلوم، جامعة عمر المختار، البيضاء.

10- محمد غازي الحنفي، (2019م)، أبحاث ودراسات ميدانية تطبيقية في جغرافيا وموارد مياه حوض إقليم الجبل الأخضر في ليبيا، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

11- محمد منصور الشبلاق، عمار عبد المطلب عمار، (2014م)، الهيدرولوجيا التطبيقية، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

12- محمود محمد عاشور، وآخرون، (1985م)، التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي طرق التحليل.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

- 1- Arlab consulting.(1980), complementary investigation of surface ground water and climatological survey, Muallaq upstream station, flood record,1978/1979, and flood record 1979/1980.
- 2- Clarke, J.I. (1966). Morphometry from Maps. Essays in geomorphology. Elsevier Publ. Co.,New York, 235 - 274
- 3- Doornkamp , J.G. , and Cook , R.V. (1977) : Geomorphology in Environmental Management : an introduction , Clarendon Press , London
- 4- El-Ashry, M.J: (1971), Quantitative Method for Grading Drainage Density, Geo. Sci., Ame, Bull. V. 82.
- 5- EOS, <https://eos.com/landviewer>, بتاريخ 2018/10/30م.
- 6- Franlab consulting, (1976), Annex 2, Hydrology,Wadi Muallaq-Upstream station, legend of flood recordings, record 1974/1975.
- 7- Garde, R.J. (2005). River Morphology, New Age International (Pvt) Ltd. Publishers, New Delhi.
- 8- Gregory, K. J., and Waling, D.E., (1973), Drainage Basin form and Process A Geomorphological Approach, London, p51.

- 9- Horton, R.E. (1945), Erosional Development of Streams and their Drainage Basins "Hydro-Physical Approach to Quantitative Morphology", Bull. Geol. Soc. America 56 (1945).
- 10- Kanth T.A. & Hassan Z. (2012), Morphometric analysis and prioritization of watersheds for soil and water resource management in wnlar catchment using geo-sptial tools. International jounal og Geology Earth and Enviromental Sciences 2(1).
- 11- Mohd, I., Haroon, S. and Bhat, F.A. (2013), Morphometric Analysis of Shaliganga Sub Catchment, Kashmir Valley, India Using Geographical Information System, International Journal of Engineering Trends and Technology.
- 12- Morisawa, M: (1985): Rivers, Form and Processes, Longman, New York.
- 13- Philip B. Bedient and Wayne C. Huber, (2002), Hydrology and floodplainAnalysis, Third Edition, Prentice Hall.
- 14- Strahler, A.N. (1952), Quantitative Geomorphology of Erosional Landscapes, 19th International Geological Congress, Algiers, Sec. 13, pp.341-359.
- 15- Schumm, S.A. (1956), Evaluation of Drainage Systems and Slopes in Badland at Perth Ambay, New Jersy, Bull. Geol. Soc. America 67, pp.597-646.
- 16- Singh, s. (1969), Quantitative Geomorphology of Drainage Basins in Semi-Arid Environment, Ann. Arid Zone, Vol.B, pp.37-44. 7 Pal, S.K. (1973), Quantitative Geomorphology of Drainage Basins in the Himalayan Geographical Review of India, Vol.35, pp.81-101.
- 17- Smith, K. G. (1950): Standards for grading texture of erosional topography. Amer. J. of Sci.
- 18- Strahler, A. (1964): Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: Chow VT (ed) Handbook of applied hydrology. McGraw-Hill, New York.

19- Strahler, A.N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology, Trans. Am. Geophys. Union, 38.

ثالثاً: الخرائط الطبوغرافية:

1- الجمهورية العربية الليبية، خرائط طبوغرافية، لوحة الفائدية، لوحة القيقيب، لوحة بشر الرمل، لوحة بير الوشكة، لوحة بقصر بو هندي، لوحة المخيلي، لوحة ماجن بشادة، مقياس 1:50000، الجيش الأمريكي، 1964م.

2- P.Rohlich (1974), geological map of Libya -1:250000, Sheet N I 3415 , Ibayda, E plana Tory Booklet, (Industrial Research Centre) , Tripoli , 1974 .

3 - Geological map of Libya 1:250000, sheet NI , AL Bayda (Industrial Research Center) Tripoli.

الملاحق:

	
<p>صورة (4) طبوغرافية السطح في منطقة المنايع العلباء، شرق منطقة اشنيش جنوب الفالدية من حوض بلطة الرمل.</p>	<p>صورة (3) صخور الجيرية الميوسينية المعراة والغطاء التربة الرقيق في منطقة المنايع العلباء، بلقس.</p>
	
<p>صورة (6) إحدى المنشآت المائية في حوض الرمل، حزان محفور 40م×40م×4م أسفل سد المحجة بحوالي 400م، لم يكتمل بعد، 2013/01/09م.</p>	<p>صورة (5) سد المحجة أعلى وادي الرمل، أسد سعته التخزينية 0.2 مليون م³، تاريخ الصورة الاثنون 2013/11/11م. عن (الحنفي، التواني، 2015م).</p>

	
<p>صورة (8) وادي الخجعة من الرتبة الخامسة في أعلى حوض وادي الرملة في منطقة حولان عند العبارة 2018/09/12م، دراسة ميدانية، 2018م.</p>	<p>صورة (7) وادي الرملة من الرتبة الساسية في منطقة حولان عند عبارة الكسارة، 12 سبتمبر، 2018م، الساعة 04:53 م. دراسة ميدانية، 2018م.</p>
	
<p>صورة (10) بروز الصخور الميوسينية والحسار الغطاء النباتي في سرير وادي سراطين، أحد روافد وادي الرملة.</p>	<p>صورة (9) وادي الهيرة من الرتبة الثالثة أحد روافد وادي الرملة، القطاع الاوسط. 2018/10/02م.</p>
	
<p>صورة (12) غابة اشنيشمن جنوب منطقة أفغائية، أعلى حوض بنطة الرملة ، 2019/10/02م.</p>	<p>صورة (11) منطقة المخيلي بعد الفيضان سبتمبر 2019م، الارض رطبة، عبارة المخيلي تعتبر منطقة الفاصلة بين حوض التحت وحوض الإرساب.</p>

	
<p>صورة (14) سيل وادي القرنة من الرتبة السادسة في أعالي عبارة طريق المخيلي- الخروبة، التصريف حوالي 15م³/ثانية، الساعة 17:24، الأحد 2014/02/02م. عن (الحنفي والتواقي، 2015م).</p>	<p>صورة (13) صورة جوية توضح السهل الفيضي في حوض الإرساب في وادي الرمل (سلك حكيم)، 2018/10/2م.</p>
	
<p>صورة (16) سدود تعويقية في المروحة الإرسابية حوض بلطة الرمل، مشروع المخيلي، 04 يونيو 2006م.</p>	<p>صورة (15) وادي بوشبوة من الرتبة الثانية أعلى الرمل في منطقة حولان 12 سبتمبر 2018م.</p>
	
<p>صورة (18) قناة مائية (القص) في بلطة الرمل الشرقية، الطول حوالي 1000م، العرض 35م، التعمق حوالي 1.5م، الأحد 09 فبراير 2014م.</p>	<p>صورة (17) جريان الوادي لاحظ رواسب الحصى وتجمع رواسب الطين حول أشجار الزيتون في سرير وادي الرمل شمال المخيلي 4 كم، 04 يونيو 2006م.</p>



صورة (20) انخاري المنتشعبة (السلوك) في حوض
الإرساب المخيلي، 04 يونيو 2006م.

صورة (19) قناة مائية القصب القديم الشمالي في
بلطة الرملة الغربية، أنشأ عام 1992م، الصورة
يوم الاثنين 10 فبراير 2014م.

حوض وادي السهل الغربي بهضبة البطان (دراسة جيومورفولوجية)

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

د. سليمان يحيى السبيعي
قسم الجغرافيا/كلية الآداب
جامعة سرت

د. محمود على المبروك صالح
قسم الموارد الطبيعية/كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة
جامعة طبرق

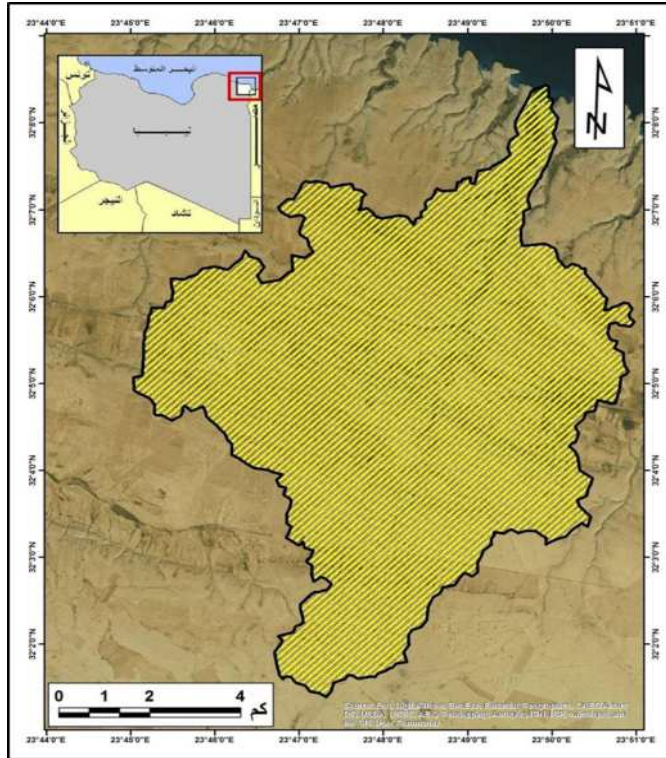
مقدمة:

إن دراسة أحواض وشبكات التصريف لأي منطقة ذات أهمية في الدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية (Geomorphology)؛ إذ يمكن استخدامها نتائجها في التعرف على نوع الصخور، والتراكيب الجيولوجية، وميل الطبقات والخصائص الهيدرولوجية للأحواض، كما يمكن من خلالها استنتاج التطور الجيومورفولوجي للأشكال الأرضية بها. يعدّ حوض وادي السهل الغربي من أهم الأحواض التي تمتد في الجزء الشمالي الشرقي من هضبة البطان، ولتحقيق أهداف دراسة حوض الوادي؛ تمّ استخدام المنهج الوصفي والمنهج التحليلي والمنهج الكمي الإحصائي، وقد اعتمدت الدراسة على الخرائط الجيولوجية والطبوغرافيا وصور الأقمار الصناعية للمنطقة، بالإضافة إلى المشاهدات الميدانية، كما اعتمدت أيضاً على تقنية الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية؛ بهدف تحديد أهم المعالم الجيومورفولوجية لحوض الوادي، ولدراسة الخصائص المورفومترية (Morphometric properties) لوادي السهل الغربي؛ تمّ الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (digital elevation model) (DEM) بدقة 12 متراً من المرئية الفضائية (SRM)، من خلال تحديد حدود الحوض، وبناء شبكات التصريف ورسم خطوط الكنتور، وذلك باستخدام برنامج (Arc Gis 10.2)، كما تمّ رسم القطاع الطولي، والقطاعات العرضية للوادي في برنامج (Global Mapper. 16).

موقع منطقة الدراسة وملاحظتها العامة:

يقع حوض وادي السهل الغربي في شمال شرق هضبة البطنان، ويبعد عن مدينة طبرق بحوالي 15 كم شرقاً، ويمتد من الجنوب إلى الشمال؛ ليصب في البحر المتوسط، ويحده من الجنوب منطقة رأس المدور، ومن الغرب حوض وادي الكراث ووادي بوهنيشة وحوض وادي الشرق بسقبة موسي، ويحده من الشرق حوض وادي المقرين وحوض وادي بو القمل. وبهذا التحديد يقع حوض وادي السهل الغربي ما بين خطي طول $E 23.50,24,507$ و $E 23.45,47,095$ شرقاً، وبين دائرتي عرض $N 32.08,13,611$ و $N 32.01,23,498$ شمالاً، وتبلغ مساحتها حوالي 43.5 كم²، شكل (1)، ويتميز حوض الوادي بقلة تضرس بشكل عام، خاصة في منطقة المنبع واتساع منطقة المصب.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحثين من المرئية الفضائية ETM باستخدام برنامج Arc GIS 10.2.

أهداف الدراسة:

- تهدف دراسة حوض وادي السهل الغربي إلى الآتي :
- إبراز الخصائص الجيولوجية لحوض وادي السهل الغربي.
- إيجاد العلاقة بين اتجاهات الشقوق و الفواصل الجيولوجية واتجاهات شبكة التصريف.
- رسم خريطة جيومورفولوجية لحوض الوادي، والتعرف على الظواهر والأشكال الجيومورفولوجية.
- دراسة شبكة التصريف وإمكانية استغلالها، و الاستفادة منها في الأغراض المختلفة.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي تناولت منطقة الدراسة وما جاورها سواء كانت دراسات جيولوجية أو هيدروولوجية أو إقليمية ومن هذه الدراسات ما يأتي:

- الدراسات الجيولوجية:

- دراسة (مركز البحوث الصناعية، Industrial Research Centre، 1974) عبارة عن خريطة جيولوجية، لوحة درنة بمقياس 1:250.000، مع كتيب تفسير باللغتين العربية واللغة الانجليزية للخريطة، توضح التكوينات الجيولوجية والأزمنة والتراكيب الجيولوجية في الزمن الثالث والزمن الرابع.

- دراسة (محمود على المبروك، 2013م) بعنوان: "هضبة الدفنه في شمال شرق ليبيا دراسة جيومورفولوجية"، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، تناولت الدراسة جيولوجية هضبة الدفنه والمنطقة الساحلية، والخصائص المورفومترية للأودية والتجوية وحركة المواد على المنحدرات، كما تناولت أشكال النحت والترسيب، وتناولت الدراسة 85 وادياً من الهضبة، وبلغ عدد المجاري 13765 مجرى.

- الدراسات الهيدروولوجية:

- دراسة: (معهد الثروة المائية بلغراد يوغسلافيا، 1974م) "البحوث والدراسات عن 25 واديا في منطقة طبرق الساحلية كان من ضمنهن وادي السهل الغربي"، تناولت الدراسة 23 واديا من هضبة الدفنه، واديان من هضبة البطنان كان من ضمنهما وادي السهل الغربي، وكان الغرض الأساسي من الدراسة هو تكوين قاعدة من البيانات الجيولوجية

والمناخية بغرض إنشاء سدود على مصبات الأودية، وتتكون الدراسة من مجلدين أساسيين باللغة الإنجليزية مع بعض التقارير باللغة العربية، كما تضمنت الدراسة مجموعة من الخرائط الجيولوجية وخرائط النباتات الطبيعية والتربة الخاصة بالأودية.

- الدراسات الإقليمية:

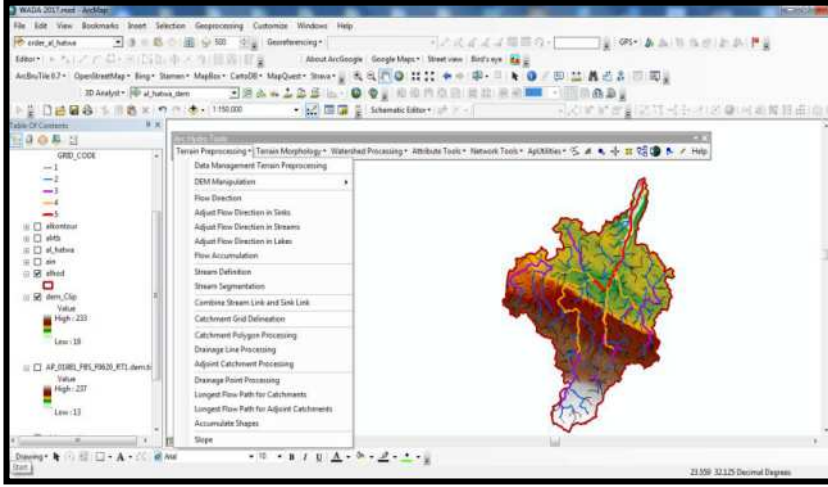
- دراسة: (جودة حسنين جودة، 1975م) جاءت في كتاب "أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية"، تناولت الدراسة الأول برقة والبطنان في أواخر الزمن الثالث وأثناء الزمن الرابع دراسة في الجيومورفولوجية المناخية، تطرقت فيه إلى التطور الجيومورفولوجي لإقليمي برقة والبطنان، وتناولت الأشكال الجيومورفولوجية الرئيسة، وبأنها نشأت نتيجة للأحداث التكتونية التي حدثت في الفترة ما بين أواخر عصر الميوسين ونهاية عصر البليوسين، وتطرقت الدراسة أيضاً إلى نشأة الأرصعة البحرية.

منهجية وأسلوب الدراسة:

تمّ إتباع مجموعة من المناهج في هذه الدراسة وهي على النحو الآتي:

- **المنهج الوصفي:** وتمّ إتباعه في وصف التكوينات الجيولوجيا، والخصائص المناخية ووصف الأشكال الجيومورفولوجية.
- **المنهج التحليلي الكمي:** Quantitative Approach : تمّ استخدامه في تحليل القياسات الحقلية، والتحليل المورفومتري لشبكات تصريف الأودية عن طريق نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وذلك بحساب مجموعة من المعاملات المورفومترية الخاصة بدراسة شبكات التصريف، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems عن طريق تفسير نموذج الارتفاع الرقمي DEM للتضرس، واشتقاق المعلومات الجيومورفولوجية، والهيدرولوجية لشبكات تصريف حوض الوادي (شكل 2)، وتحليل الانحدارات واتجاهاتها وإنشاء خطوط الكنتور، إضافة إلى إنشاء قاعدة بيانات Geodatabase من نافذة Arc catalog، وتمّ إنشاء ملف لكل نوع من الخرائط، ورسم الظواهر الجغرافية من الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية، وإخراج البيانات على شكل خرائط ورقية.

شكل (2) طريقة استخلاص شبكة التصريف المائي في برنامج Arc Gis10.2.



أولاً: الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة:

تعدّ الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة من أهم الركائز التي تعتمد عليها الدراسة الجيومورفولوجية، إذ تعتبر الظواهر الجيومورفولوجية ناتجة لعملية التحات من ناحية، والتراكيب الصخرية والخصائص الليولوجية من ناحية أخرى، وقد اعتمدت دراستنا للوضع الجيولوجي بمنطقة الدراسة على الدراسات الجيولوجية السابقة والدراسة الميدانية، وستناول دراسة الموضوعات الآتية:

1- التتابع الطبقي Bedding sequence:

تساعد طبيعة هذه التتابعات الطبقيّة في استنتاج البيئات، التي تكونت فيها هذه الرواسب، وتتميز تلك الطبقات الرسوبية باحتوائها الأحفوريات، وهي مهمة لدراسة الطبقات الحيوية biostratigraphy، ونستطيع من خلال دراسة تتابع الطبقات معرفة الكثير عن تاريخ منطقة الدراسة.

تنتمي أقدم التكوينات الجيولوجية التي تظهر في منطقة الدراسة إلى الزمن الثالث والزمن الرابع، وهي صخور جيرية تظهر بها الطبقات بوضوح غنية بالحفريات، تتداخل معها طبقات طينية ورملية، وتتداخل معها صخور الكالكارنيت الجيرية، أما اللون السائد فهو أبيض مائل إلى الاصفرار، ويتميز النصف الأعلى منها بوجود طبقات من الصخور الجيرية

البلورية التي تظهر بوضوح في المقاطع الجانبية لمنحدرات الأودية⁽¹⁾. ومن خلال الجدول رقم (1)، الذي يوضح الدراسة التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة تنكشف على سطح المنطقة صخور ذات خصائص متباينة، حيث تشكل الصخور الجيرية حوالي 90%، ويرجع عمرها إلى الزمن الثالث، وتغطي رواسب الزمن الرابع مساحات شاسعة جدا من منطقة.

2- التكوينات الجيولوجية:

إن أغلب التكوينات الجيولوجية التي تظهر على السطح، هي من الصخور الجيرية "حجر جيري مارلي نقي"، يحتوي على بعض الحفريات (شكل 3)، فقد قسّمت الصخور الجيرية في المنطقة إلى التكوينات الجيولوجية الآتية من الأقدم إلى الأحدث :

أ- تكوين الأبرق Al Abraq Formation :

يمثل تكوين الأبرق دورة ترسيب منفردة، ويتميز بصخور الكالكارينيات التي يغلب عليها اللون البني الشرب بلون الصدأ، والكالسيلوتيت مع تداخلات قليلة من الحجر الجيري المحتوي على حفريات أغلبها من النوع الطحلي، وغالبا ما تتميز ترسيبات تكوين الأبرق بطابعها الدولوميتي إلى حد ما، وقد تبين من نتائج الفحص الحفري إن ترسيبات تكوين الأبرق تعود إلى الفترة ما بين العصر الأوليجوسيني الأوسط إلى العلوي⁽²⁾، كما أن سمك طبقات تكوين الأبرق حوالي 20 متر، وترسبت فوق تكوين الأبرق طبقات من تكوين الفائديه وأخفاه بطريقة تسلسل الطبقي البسيط.

ب- تكوين الفائديه Al Fa'idiyah Formation:

يعدُّ هذا التكوين أكثر الوحدات الصخرية انتشارا بحوض الوادي، وقد تكون نتيجة طغيان بحري واسع النطاق، حدث في بداية العصر الأيوسيني⁽³⁾، ويبدأ هذا التكوين بطبقة من الطين أو المارل تميل إلى الاخضرار، أما الأجزاء العلوية من هذا التكوين فتتألف من حجر جيري نقي، يحتوي على بعض الحفريات Fossils، وهو يميل إلى اللون الأبيض،

(1) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا جيولوجية، (1974م)، "لوحة درنة"، مقياس 1:250.000، طرابلس.

(2) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا جيولوجية، (1974م)، الكتيب التفسيري "لوحة درنة"، ص 4-5.

(3) محمود على المبروك صالح، (2013م)، "هضبة الدقنة في شمال شرق ليبيا، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة، ص 31.

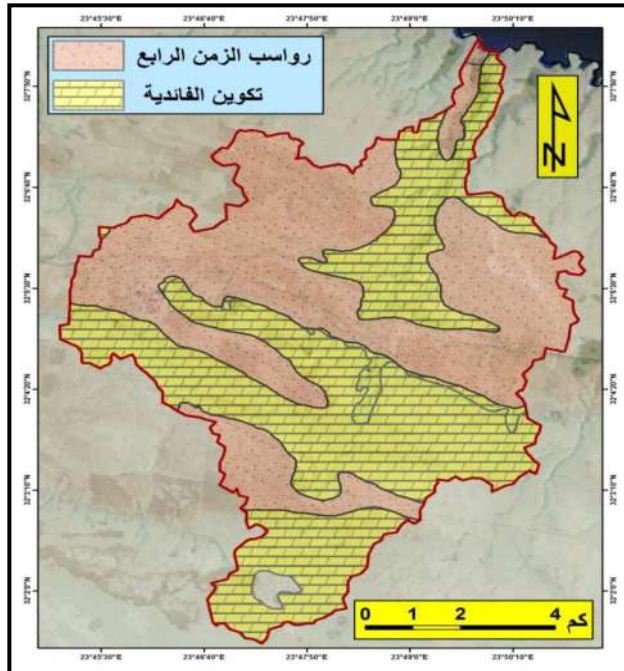
حوض وادي السهل الغربي بهضبة البطنان (دراسة جيومورفولوجية)

جدول (1) التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة

الارتفاع	المساحة	العمق	العمر	تاريخ الرجوع	التتابع الطبقي للصفوح	السمكة (م)	وصف التركيب الصخري للتكوين	التكوين	
									كم
Qa	Qd						وتتضمن جميع الرواسب النهرية متمثلة في الحصى وقليل من الطين وShale ورواسب السبخات متمثلة في رمل غليظ ورمل الشاطئ	التكوين الرابع الكثبان	
			الزمن الرابع Lower Miocene						
			الأوليغوسين Oligocene	الغليظ	marl : calcareous clay	10		يبدأ طبقة من الطين Clay أو المرل Marl تميل إلى الانحسار بمجرد جري نقي به بعض الطفرات Fossils ومنه التي اللون الأبيض وتتداخل معه بعض صفوح الكالكارينيت Calcarente أو الحجر الجيري الطخشي والمريحي في جيباته من متوسطة إلى غشنة	التكوين الثالث Al-Fayyadh Formation
		Reefold limestone الكالكارينيت calcarente			10				
			الأوليغوسين Oligocene	الرخي	clay الطين	10		يتميز بصفوح الكالكارينيت Calcarente يحمل التي اللون البني المشرب بلون الصند، والكالسيليوات Calcilutite مع تدفقات من الحجر الجيري الذي يحوي على طفرات Fossils من النوع الطخشي إن طابع هذا التكوين هو الدولوميتي النقي	التكوين الثاني Al-Nura Formation
		Calcilutite الكالسيليوات			10				
					الكالسيليوات calclutite	10			
					الكالكارينيت calcarente	10			

المصدر : إعداد الباحثين اعتمادا على خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة درنة، 1974م.

شكل (3) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحثين من خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة درنة، 1974م، باستخدام

برنامج Arc: Gis10.2.

وتتراوح حبيباته ما بين المتوسطة والخشنة، وتتداخل معه بعض صخور الكالكارينايتا والحجر الجيري الطحلي والمرجاني، وغالباً ما تكون هذه الصخور قد تبلورت من جديد، حيث تعلو سطحها طبقه كلسية، تحتوي في معظم الأحوال على درنات كلسية سيليسية ذات لون بني عميل إلى الاحمرار.

قد اتضح من التحاليل المجهرية للحفريات Fossils أن تكوين الفاندية ينتمي إلى الفترة ما بين العصرين الأوليوسيني العلوي والميوسيني السفلي⁽¹⁾.

ج- تكوينات الزمن الرابع Lower Miocene :

تغطي رواسب الزمن الرابع أجزاء واسعة من منطقة الدراسة، وتمثل في الترسبات النهرية مثل الطفل، الرمل، الغرين، الحصى والحصى المتماسك (الكونجلوميرات)، وترسيبات السبخة، وتوجد أغلب هذه الترسبات عند مصبات الأودية، وفي الأجزاء الوسطي من الجري الرئيس للوادي. هناك عدد من الشواهد تشير إلى حدوث تغيرات مناخية، كانت لها آثاراً بيئية على ساحل المنطقة، فلقد وصف "ماك بورني وهين" (1955م) ثلاثة أعماط متميزة من الرواسب الساحلية، لها أهمية مناخية خاصة :

النمط الأول: يتمثل في رواسب توجد عند خط الشاطئ 6 متر فوق منسوب البحر الحالي، وتحتوي أصداً بحرية تشتمل على أنواع ما تزال تعيش حتى الآن في مياه البحر المتوسط (شكل 4)، وتشتمل طائفة القواقع (Class: Gastropods)، وطائفة المحاريات (Class: Pelecypoda)، وطائفة النجميات (Class: stars)، مثل نجم البحر (Star Fish).

النمط الثاني: عبارة عن رواسب من التوفا الكلسية، تحوي بقايا حفريات غير موجودة في المنطقة.

النمط الثالث: يتمثل في كتبان حفرية «حديثه» Dunes young fossik، تحوي حفريات من قواقع هيليكس ميلانوستوما Helix melanostoma (شكل 5)، ويرتبط بالكتبان وبعاصرها، ما سماه "هين" بالخصى الأحدث younger Gravels⁽²⁾.

(1) الكتيب التفسيري "نوحة درنة"، مرجع سابق، ص5.

(2) جودة حسنين جودة، (1975م)، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، الجزء الثاني، منشورات جامعة بنغازي، ص19.

شكل (4) أصداف بحرية وبعض القواقع. شكل (5) حفريات هيليكس ميلانوستوما

عند خط الشاطئ الحافة الشرقية لحوض الوادي.



من خلال الأبحاث السابقة والشواهد على خط ساحل منطقة، أن رواسب منطقة الدراسة تقتصر على أواخر عصر البليوسين، فهي تعطينا فكرة عن الذبذبات المناخية في إقليم برقة، أثناء آخر فتره فورم⁽¹⁾. ونظراً للدور الذي تلعبه في تكوين الكثير من الظواهرات الجيومورفولوجية سوف يتم دراسة أهم هذه الإرسابات وهي كما يأتي:

■ الرواسب الهوائية ورمال الشاطئ :

تشمل رواسب الكتبان الرملية الساحلية، وتتألف من فئات القواقع البحرية ذات اللون الأبيض المائل للأصفر مع حبيبات كبيرة من الكوارتز⁽²⁾، ويتكون هذه الرواسب من رمال ريجية ناعمة إلى متوسطة متجانسة أغلبها من الكوارتز مع بعض حبيبات من الحجر الجيري ويختلف لونها ما بين الأصفر المائل إلى اللون الأحمر (شكل 6).

شكل (6) حبيبات من الرمال الشاطئية.



(1) جودة حسين جودة، (1975م)، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، ج2، مرجع سابق، ص21.
(2) احمد سعيد الشريف، وآخرون، (1990م)، نلمسح الاقتصادي الشامل لإقليم بلدية البطنان، مركز البحوث والاستشارات، جامعة قارونس، بنغازي، ص ص 113 - 115.

■ رواسب السبخات:

رواسب السبخات عبارة عن إرسابات مفككة، تتكون من مواد ملحية وطينية وغرين ورمل ناعم إلى متوسط الحبيبات مع جبس، وهي رواسب ريجية ومائية⁽¹⁾، حملتها المياه الجارية إلى السبخة، وتغطي السبخة أحياناً بقشرة من الملح والجبس الناتج عن التبخر خلال فترات الجفاف، وتغطي المياه أغلب هذه السبخة خلال فصل الشتاء؛ نتيجة لسقوط الأمطار، وتنمو في هذه السبخة مجموعة كبيرة من النباتات مثل الديدس، الحجنة، المثان، القطف⁽²⁾، وتقدر مساحة السبخة بمصب الوادي ب 2.50 كم² وتمتد بشكل طولي داخل المصب، وتتكون على شكل بحيرة مملوءة بالمياه طول النعام (الشكل 7) .

شكل (7) سبخة وادي السهل بمنطقة المصب.



■ الرواسب المائية :

غطت الرواسب المائية معظم أجزاء منطقة الدراسة على منحدراتها وفي قيعان منخفضاتها (شكل 8)، مثل: سقيفة مقبولة، وسقيفة بمويلح وسقيفة موسى، وهي تظهر على هيئة مسطحات، تتكون من التربة الطينية المائلة إلى اللون الأحمر مختلطة بالحصي

(1) Industria Research Centre Tarabulus, (1984), Geological Map of Libya , Explanatory Book at (Ajdbiya sheet , 1:250.000), pp66-68.

(2) حسن محمد الجديدي، الزراعة المرورية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلام، مصراتة، 1986م، ص ص 113 - 114.

والجلاميد⁽¹⁾، أما رواسب مجرى الوادي فتتكون من الحصى والجلاميد والرمل، وتتراكم هذه الإرسابات نتيجة للتغير التدريجي في سرعه التيارات المائية السائدة عند سقوط الأمطار، وتختلف أحجام المواد المترسبة إذ يتركز الحصى عند قممها، وتزداد هذه الرواسب دقة ونعومة كلما بعدنا عن المنصب⁽²⁾.

شكل (8) الرواسب المائية عند أحد حافة الأودية.



3- التراكيب الجيولوجية:

تعكس الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية الناتجة عن عمليات النحت تأثيراً التراكيب الجيولوجية وخصائصها، وتنقسم التراكيب الجيولوجية بمنطقة الدراسة إلى قسمين هما:

أ- الصدوع Fault:

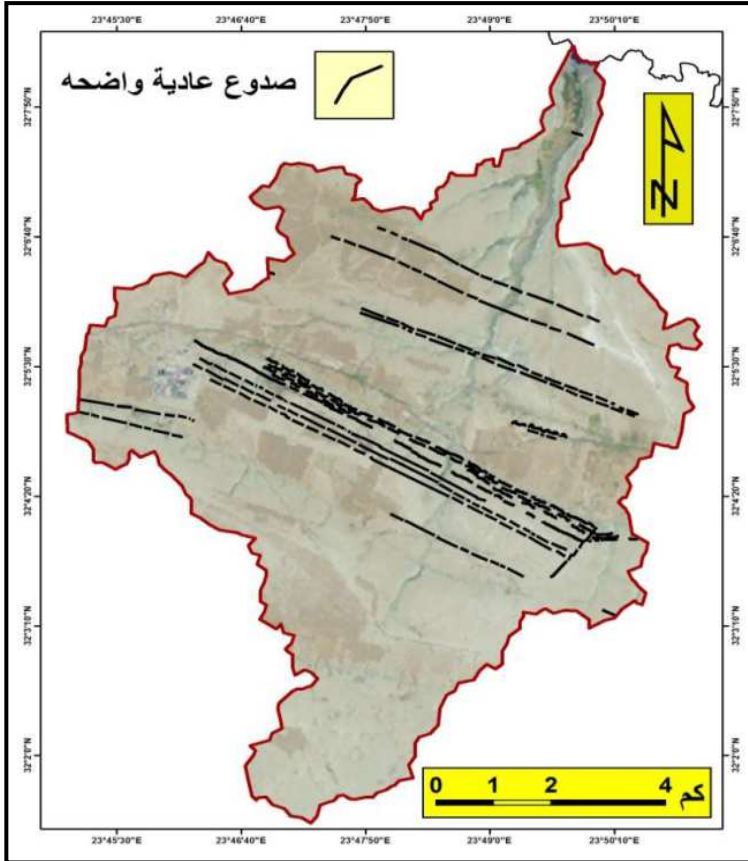
تتأثر منطقة الدراسة بنطاق من التصدع العادي، حيث الرمية ناحية الشمال، وأحياناً تأخذ شكل الأعداد الصغيرة، واختلفت التصدعات في المنطقة من حيث اتجاهاتها وأطوالها وكذلك توزيعها، ومن خلال قراءة الخريطة الجيولوجية والطبوغرافية والدراسة الحقلية نلاحظ

(1) محمود على المبروك صالح، (2006م)، حوض وادي السهل الشرقي بهضبة البطنان. دراسة جيومورفومترية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، ص ص 38-39.

(2) محمود على المبروك صالح، (2013م)، هضبة الدفنة في شمال شرق ليبيا، دراسة جيومورفولوجية، مرجع سابق، ص 70.

أن الصدوع بمنطقة الدراسة في الغالب تكون طولية ومستقيمة وموازية في معظمها لخط الساحل، وبلغ عدد الصدوع في المنطقة حوالي 7 صدوع، تأخذ اتجاهات شرق/غرب إلى شمال غرب/جنوب شرق، ومعظمها من النوع العادي، كما يلاحظ وجود صدوع صغيرة تأخذ اتجاهها من الشمال إلى الجنوب متفكة وموازية مع محاور الأودية (شكل 9)، وبلغت جملة أطوال الصدوع بالمنطقة حوالي 39.4 كم¹، وتشكل الصدوع الرئيسة أربع حافات، حيث تكون الاتجاهات السائدة هي شرق/غرب وشمال غرب/جنوب شرق، وتمتد متوازية مع امتداد خط الساحل.

شكل (9) الخريطة التركيبية لمنطقة الدراسة.



المصدر : إعداد الباحثين من خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة درنة، 1974، باستخدام برنامج Arc Gis10.2.

(1) مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، (1974م)، 'لوحة درنة'، مقياس 1:250.000، طرابلس.

ب . الشقوق والفواصل Joint:

تعدُّ الشقوق والفواصل من الأشكال التي تنشأ نتيجة لعمليات التشقق والالتواء، وهي تنتشر في معظم التكوينات الصخرية بالحوض، وعادةً ما تكون على شكل خطوط طولية، بحيث تزداد بالقرب من الحافات وحافات الجروف البحرية حيث تنشط خلالها عمليات التجوية والتعرية وتؤدي إلى فصل الكتل الصخرية مما كان له أثر على حركة المواد على المنحدرات، وفي تشكيل بعض الظواهر الجيومورفولوجية على طول الحافات الصدعية وحافات مجاري الأودية (شكل 10)، وحافات الجروف البحرية، وتمثلت في الانحيازات الأرضية والتساقط الصخري وزحف الصخور، ويوضح الجدول (2) بعض القياسات لمجموعه من الشقوق والفواصل بحوض الوادي .

من خلال قياسات الشقوق والاتجاهات لهذه الشقوق نلاحظ :

1. يبلغ عدد الشقوق التي تم قياسها 18، كان أطول هذه الشقوق حوالي 8م، واقصرها 1م، ويبلغ اتساعها 1 – 0.50 م.
 2. إنَّ معظم الشقوق كانت في وضع عمودي، وإنَّ اتجاهاتها كانت متجه ناحية الغرب.
 3. إنَّ معظم الشقوق تحتوي على رواسب فتاتية، بالإضافة إلى مجموعة من النباتات والقواقع وقطع الصخور والصخور.
 4. إنَّ أغلب الفواصل ممتلىء بالرواسب أغلبها مفتتات جيرية مع بعض الأترية وبقايا من النباتات، كما تنمو بعض النباتات داخل الشقوق والفواصل، أغلبها من نبات الرمث والقطف، وبعض الأعشاب الحولية التي تنمو بعد سقوط الأمطار⁽¹⁾.
- شكل (10) شقوق وفواصل في الكتل الصخرية.



(1) محمود على المزوك صالح، (2013م)، هضبة البطنان في شمال شرق ليبيا، دراسة جيومورفولوجية، مرجع سابق، ص45.

جدول (2) قياسات الشقوق والفواصل بحوض الوادي.

ت	الطول متر	الامتداد سم	الارتفاع متر	الاتجاه	الملاحظات
1.	8	30-50	25	شرق / غرب	مليء بالتقاع والرواسب الفتاتية
2.	7,40	10-20	27	شرق / غرب	شق عمودي مليء بالرواسب الفتاتية
3.	3	1-3	35	الشمال الشرقي/الجنوب الغربي	مليء بالرواسب الفتاتية دقيقة جدا
4.	4-3	16-18	200	شرق / غرب	مليء بالرواسب الفتاتية مختلفة الإحجام
5.	1,50	2-20	200	الشمالي الغربي/الجنوب الشرقي	مليء بالرواسب الفتاتية وهو متعرج، شق عمودي
6.	1	10-24	190	الشمال الشرقي/الجنوب الغربي	توجد به بعض الرواسب فتاتية وأسفله رواسب حريرية
7.	2,28	3-8	200	شرق / غرب	مليء بالرواسب وتوجد به بعض النباتات، شق عمودي
8.	1,22	1-3	200	شرق / غرب	شق أفقي ويعتبر حثلي من الرواسب
9.	4,35	5-15	6	شرق / غرب	مليء بالرواسب وهو شق طولي
10.	5	10-25	6	الشمالي الغربي/الجنوب الشرقي	مليء بالفتات الصخرية وهو متعرج
11.	2,25	4-25	6	شرق / غرب	شق عمودي توجد به بعض رواسب الصخور
12.	3	12-20	2	اتجاه ناحية الشرق-شمال	شق طولي متعرج مليء بالرواسب و بعض الصخور
13.	3	3-15	2	اتجاه ناحية الشرق	شق متعرج مليء بالرواسب الفتاتية
14.	5	2-10	4	اتجاه ناحية الشرق-شمال	شق عمودي توجد به بعض رواسب الصخور
15.	3	5-15	5	اتجاه ناحية الغرب	شق عمودي توجد به بعض رواسب الصخور
16.	8	3-15	5	اتجاه ناحية الغرب	به بقايا نباتات ورواسب فتاتية مبيقة بالرواسب
17.	4	15-20	5	اتجاه ناحية الغرب	شق عمودي مليء بالرواسب
18.	6	5-20	5	اتجاه ناحية الجنوب الغربي	شق متعرج توجد به بقايا جذور النباتات الجافة

المصدر : إعداد الباحثين اعتمادا على القياسات الحقلية.

ثانياً: الخصائص المناخية:

تعرضت منطقة الدراسة كغيرها من مناطق شمال ليبيا في الزمن الرابع لسلسلة متتابعة، تتكون من أربع إلى خمس فترات مطيرة، فصلت بينها فترات جافة⁽¹⁾، ويمكن القول إن الفترات المطيرة في النطاق الشمالي من ليبيا، تعاصر فترات باردة أو جليدية في وسط أوروبا، وهذا التكرار المتشابه لظروف الجليد والمطر يصاحبه انخفاضاً في درجات الحرارة، وزيادة معدلات الرطوبة⁽²⁾. وبناء على البيانات المناخية المتحصل عليها من قبل المركز الوطني

(1) جودة حستين جودة، (1973م)، "أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، الجزء الأول"، منشورات جامعة بنغازي، ص17.

(2) محمود على المروك صالح، (2013م)، هضبة الدفنة في شمال شرق ليبيا، دراسة جيومورفولوجية، مرجع سابق، ص46.

للأرصاء الجوية محطة أرصاد طريق، جدول (3) و (شكل 11).

جدول (3) المتوسطات الشهرية لبيانات المناخية محطة أرصاد طريق.

المتوسط	ديسمبر	يناير	فبراير	أكتوبر	نوفمبر	أغسطس	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
الحرارة	14.8	18.5	22.5	25.5	26.5	25.6	23.7	20.7	17.9	15.3	13.6	13.4	19.8
المدى الحراري	8.4	8.5	8.5	8.1	7.3	6.4	6.7	7.7	8.4	9.5	8.9	8.5	8.0
الرياح	9.15	9.2	8.3	7.0	8.4	10.3	10.5	8.9	8.6	9.6	9.7	10.0	9.3
الأمطار	190.2	43.5	21.0	12.6	10.9	0.0	0.0	0.0	3.5	4.0	13.5	31.5	49.7
الرطوبة	71.6	69.2	70.0	72.8	78.2	76.9	74.3	72.0	67.7	68.8	68.5	70.7	69.6
البحر	4.0	3.8	4.0	4.4	4.6	3.8	3.7	4.2	4.1	4.8	4.0	3.8	3.8

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، بيانات المناخ خلال الفترة 1985-2009م محطة أرصاد طريق.

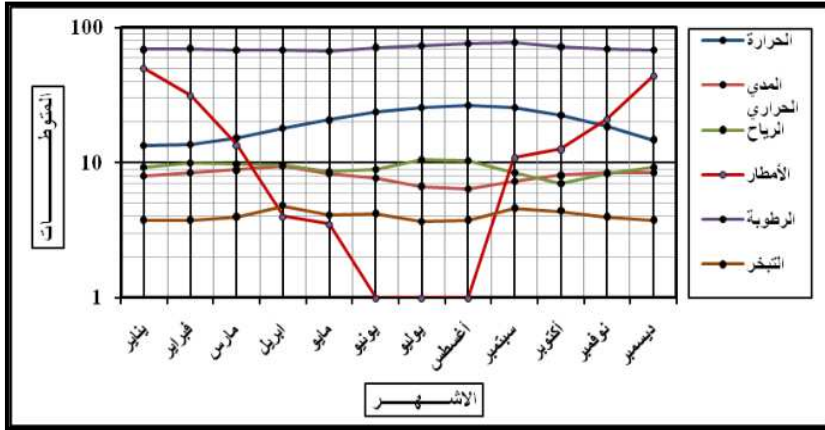
■ يظهر منحنى درجات الحرارة، ويتجه نحو الارتفاع من شهر مارس حتى شهر سبتمبر، وأن درجات الحرارة تبدأ في الانخفاض من شهر ديسمبر حتى شهر مارس، وأن ارتفاع درجات الحرارة في النهار وانخفاضها أثناء الليل يؤدي إلى نشاط التحوية الميكانيكية، والتي يظهر أثرها على بعض الصخور في عملية التقشير الصخري.

■ تمثل الرياح السائدة بشكل عام في الرياح الشمالية الغربية بنسبة 49.9% من مجموع الرياح السائدة، وتفاوتت نسبة اتجاهات الرياح الأخرى ما بين 18.2% للرياح الشمالية 1.1% للرياح الشمالية الشرقية، إن دور الرياح كعامل نقل وإرساب يظهر في تشكيل بعض الظواهرات الجيومورفولوجية، إلا أن سرعة الرياح لم تصل إلى قوة كبيرة لتكوين أشكال ريجية كبيرة، وتمثلت في بعض الفرشات والغطاءات الرملية، وفي تشكيل بعض البنائك الصغيرة.

■ إن الأمطار تسقط بغزارة في الفترة ما بين شهر أكتوبر وشهر أبريل، أما بقية الأشهر تكون بدون أمطار، وأن المعدل السنوي لسقوط الأمطار يقدر بـ 190.2 ملليمتر، وتقل كمية الأمطار إلى حد أدنى حوالي 70 ملليمتر، وتصل إلى حد أعلى حوالي 250 ملليمتر، أن كميات الأمطار تتركز في أيام محدودة، ومعظمها في فصل الشتاء في شهر ديسمبر ويناير وفبراير، ويكون مثل هذا التركيز الشديد في سقوط الأمطار دورا في تشكيل بعض الظواهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن جريان المياه.

- يبلغ المعدل السنوي للرطوبة حوالي 71.6%، ويلاحظ ارتفاع معدلات الرطوبة في فصل الصيف؛ نتيجة لارتفاع درجات الحرارة مما ينشط من عمليات تبخر مياه البحر، كما تعمل الرياح الشمالية القادمة من البحر على زيادة نسبة الرطوبة، إضافة إلى نشاط نسيم البحر، والذي يبلغ قمته خلال هذا الفصل، ويعدُّ فصل الربيع أقل فصول السنة في نسبة الرطوبة، نتيجة تأثير رياح القبلي الحارة والجافة، والتي يكثر هبوبها خلال هذا الفصل على المنطقة، والتي تؤدي إلى هبوط سريع في رطوبة الهواء، وتعمل على رفع درجات الحرارة⁽¹⁾.
- إنَّ المتوسط الشهري لكمية التبخر يبلغ حوالي 4.0 مم، وتظهر آثار عملية التبخر على سطح المنطقة في تكوين أشكال من التشققات الطينية، التي تظهر على سطح بعض منخفضات خاصة الصغيرة منها، وفي تكوين القشرات الملحية، والتي تظهر على سطح السبخات خاصة في فصل الصيف.

شكل (11) المتوسطات الشهرية للبيانات المناخية خلال الفترة 1985 - 2007م.



ثالثاً: الخصائص المورفومترية لحوض التصريف:

إن دراسة أحواض وشبكات التصريف ذات أهمية في الدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية، ويمكن استخدام نتائجها في التعرف على نوع الصخور والتركيب الجيولوجية وميل الطبقات، واستنتاج التطور الجيومورفولوجي للأشكال الأرضية، ولدراسة الخصائص

(1) محمود على المبروك صالح، (2006م)، حوض وادي السهل الشرقي بمضبة البطنان. دراسة جيومورفومترية، مرجع سابق، ص 52.

المورفومترية تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM من الرؤية الفضائية SRTM، من خلال تحديد حدود الحوض، وبناء شبكات التصريف ورسم خطوط الكنتور، وذلك باستخدام برنامج Arc Gis 10.2، كما تم رسم القطاع الطولي للوادي في برنامج Global Mapper. 16.

تشمل الخصائص المورفومترية لحوض التصريف مجموعة من المتغيرات المساحة، والطول، والعرض، والمحيط، إضافة إلى تحليل شكل الحوض، وذلك بحساب معدل الاستطالة، ومعدل الاستدارة، ومعامل شكل الحوض ونسبة الطول والعرض للحوض.

1. الخصائص المساحية (Areas Morphometric):

أ. مساحة أحواض التصريف :

تعد المساحة الحوضية من أهم المعاملات المورفومترية التي تقوم عليه كافة التحليلات المورفومترية الأخرى، ومن خلال الجدول (4) تبلغ مساحة حوض تصريف وادي السهل الغربي حوالي 59.1 كم²، ويعتبر من الأحواض صغيرة المساحة بصفة عامة، يرجع هذا إلى وقوعه على الحافات الغربية من المنطقة الساحلية، والتي انعكس انحدارها على مجاري الوادي؛ مما لا يعطي الفرص لتطور هذه المجاري وزيادة مساحتها الحوضية، كما تأثر حوض الوادي بمجموعة من الصدوع الموازية لمجرى الوادي والعمودية عليها، كما أن الظروف المناخية كان لها الدور الأكبر في تفاوت مساحة الحوض، وما يحدث لها اليوم سوى بعض التعديلات.

جدول (4) الخصائص المساحية لحوض السهل الغربي.

الحوض	المساحة	المحيط	الطول	العرض
وادي السهل الغربي	59.1	50	13.6	9.3

المصدر: قياسات من الرؤية الفضائية DEM باستخدام برنامج Arc GIS 9.2.

ب - طول الحوض Basin length:

يعد طول الحوضي من الأبعاد التي يتم قياسها لحساب بعض المعاملات المورفومترية، مثل دراسة أشكال الأحواض أو إيضاح خصائصها التضاريسية⁽¹⁾، يتراوح طول حوض وادي

(1) جودة حسين جودة، وآخرون، (1991م)، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، دار المعارف، القاهرة، صص 290-291.

السهل الغربي 13.6 كم، ويرجع قصر طول الحوض إلى صغر مساحة الحوض وتأثرها بالعديد من الصدوع الطولية، التي عملت على تحديد منابع الوادي، كما إن الظروف المناخية في الوقت الحاضر كان لها دوراً في عدم زيادة طول مجاري الوادي، أي أنه توجد علاقة طردية موجبة ما بين مساحة الحوض وطوله.

ج - عرض الحوض Basin Width:

يستخدم هذا المتغير للدلالة على شكل الحوض، يبلغ متوسط عرض حوض وادي السهل 9.3 كم، إلا أنها تتميز بقلة عرضها بصفة عامة، ويرجع هذا إلى طبيعة نشأة المنطقة، وشدة الانحدار حافاتهما الساحلية التي عملت على تصريف المياه بشكل خطوط مستقيمة وعمودية على واجهات الحافات، وهذا ما تظهر عليه الأودية بشكل خطوط متوازية وذات جوانب شديدة الانحدار⁽¹⁾.

د - محيطات الأحواض Basin Perimeter:

يقصد بمحيط الحوض هو طول خط تقسيم المياه بين حوض ماء، وما يجاوره من أحواض، يبلغ محيط حوض وادي السهل حوالي 50 كم، ويتميز بكثرة تعرجات خط تقسيم المياه، ويدل بشكل عام على قصر طول محيط الوادي، وهذا يعد انعكاساً طبيعياً لصغر مساحة الحوض، وتوجد علاقة موجبة بين مساحة الحوض وأبعادها، مثل: (الطول/ العرض/ المحيط)، أي كلما زادت المساحة الحوضية زادت الأبعاد الأخرى.

2 . الخصائص الشكلية Shapes Morphometric :

أ - شكل الحوض: Basin shape:

تفيد دراسة شكل حوض التصريف في توضيح التطور الجيومورفولوجي للوادي، كما يمكن مقارنة شكل الحوض بأشكال مثل المربع والمثلث، وأشكال أحواض التصريف ومساحتها تختلف تبعاً لتفاوت الفترة الزمنية التي قطعتها تلك الأحواض من دورتها التحتانية⁽²⁾.

(1) حسن رمضان سلامة، (1982م)، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، دورية علمية محكمة، تعني بالبحوث الجغرافية، بشارها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 43، ص13.

(2) أحمد أحمد مصطفى، (1982م)، حوض وادي حنيفة للملكة العربية السعودية - دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ص183.

جدول (5) الخصائص الشكلية لحوض السهل الغربي.

الحوض	معدل الاستطالة	معدل الاستدارة	معامل الشكل	الطول / العرض
وادي السهل	0.57	0.40	0.32	1.5

ب - معدل الاستطالة Elongation Ratio:

يوضح معدل الاستطالة مدى التشابه بين مساحة الحوض والشكل المستطيل، ويعد هذا المعدل من أكثر المعاملات المورفومترية دقة في قياس أشكال أحواض التصريف، ويتم حسابه بالمعادلة الآتية⁽¹⁾:

$$\text{معدل الاستطالة} = \frac{\text{قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض كم}}{\text{أقصى طول للحوض كم}}$$

تتراوح قيمة النتائج ما بين الصفر والواحد الصحيح، وكلما انخفض المعدل واقترب من الصفر دل ذلك على شدة الاستطالة، والعكس يبلغ متوسط معدل الاستطالة بحوض وادي السهل 0.57، وهذا يدل على أن حوض التصريف يميل إلى الاستطالة بوجه عام، ولا يمكن وصفه بأنها شبه مستديرة أو قرية من الاستدارة، وهذا يؤكد أن قطاعاتها الطولية تبدو خطية وشديدة الاستقامة، كما أن الشكل الطولي للأودية يزيد من فرصة تغذية المخزون الجوفي، ويقلل من خطر الفيضانات.

ج - معدل الاستدارة Circularity Ratio:

تشير الاستدارة إلى نسبة تقارب أو تباعد شكل الحوض عن الشكل الدائري، وتدل القيمة المرتفعة لهذه النسبة - والتي تقترب من الواحد الصحيح- إلى وجود أحواض مائية مستديرة أو شبه مستديرة، ويتم حساب معدل الاستدارة بالمعادلة الآتية⁽²⁾:

$$\text{معدل الاستدارة} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض كم}}$$

(1) محمد مجدي تراب، (1997)، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي فصيل لمنطق الشرقى من شبه جزيرة سيناء، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثلاثون، القاهرة، ص 270.

(2) المرجع السابق، نفس المكان.

يبلغ معدل الاستدارة لحوض السهل 0.40 وهذا يدل على أن الحوض بعيد عن الاستدارة.

د - معامل شكل الحوض Form Factor Ratio:

يعطي هذا المعامل مؤشر إلى مدى تناسب الشكل العام للحوض، وتشير القيمة المنخفضة إلى انخفاض المساحة الحوضية بالنسبة لطول الحوض، يعني زيادة الطول النسبي لأحد بعدي الحوض على حساب الآخر، ويتم حساب معامل شكل الحوض بالمعادلة التالية⁽¹⁾:

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{مربع طول الحوض كم}}$$

يميل حوض الوادي بصفة عامة إلى الابتعاد عن التناسق وعدم الانتظام في شكله، حيث يتراوح معامل الشكل 0.32، وهذا يتفق مع ما توصلنا إلى اتخاذ الأحواض الشكل المستطيل.

هـ - معدل الطول/ العرض الحوضي length – Width Ratio:

هي من المعاملات المورفومترية لقياس مدى استطالة أشكال الأحواض، وهي تتشابه مع نتائج معدل استطالة الأحواض، حيث تدل القيم المرتفعة على زيادة نسبة طول الحوض على حساب عرضه، وبالتالي اقتراب الأحواض من الشكل المستطيل والعكس، ويتم حساب معامل نسبة الطول/ العرض الحوضي بالمعادلة الآتية⁽²⁾:

$$\text{نسبة الطول/ العرض الحوضي} = \frac{\text{طول الحوض كم}}{\text{عرض الحوض كم}}$$

يبلغ متوسط نسبة الطول إلى العرض حوالي 1.46، وهذا يدل على زيادة الطول الحوضي على حساب عرضه، وأنها مازال في مرحلة مبكرة من دورها التحاتية قبل أن تدركها

(1) محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 270.

(2) محمود محمد عاشور، محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 322 - 323.

ظروف المناخ الجاف.

3- الخصائص التضاريسية للحوض (Basin Relief Characterizes):

تدل الخصائص التضاريسية على نشاط عوامل التعرية، وأثر الاختلافات البنيوية على الصخور، والمرحلة العمرية من التطور الجيومورفولوجي، وتعد نسبة التضرس والتكامل الهيسومتري، وقمة الوعورة، ومعدل النسيج الحوضي، من أهم المعاملات في معرفة الخصائص التضاريسية لحوض الوادي.

أ - معدل التضرس Relief Ratio:

هو النسبة بين فارق الارتفاع في الحوض وبين الطول الحوضي، ويشير بصورة مباشرة إلى درجة انحدار الحوض، التي تتناسب طردياً مع فارق الارتفاع، ويشير انخفاض نسبة التضرس إلى كبر المساحة الحوضية، مما يدل على نشاط عملية النحت والتراجع نحو المنبع، وغالباً ما تكون الأحواض الصغيرة عالية التضرس، ونشطة في عملية النحت، وما تزال في المرحلة الأولى من دورته التحتانية ويمكن حساب نسبة التضرس بالمعادلة الآتية⁽¹⁾:

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضرس الحوض (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة في الحوض) متر}}{\text{انطول الحوضي كم}}$$

جدول (6) الخصائص التضاريسية لحوض وادي السهل.

الحوض	نسبة التضرس	التكامل الهيسومتري	قمة الوعورة	معدل النسيج
وادي السهل	16.6	0.26	0.67	26.6

وبدراسة نسبة التضرس ومن الجدول (6) يتضح: إن حوض وادي السهل يتميز بانخفاض نسبة التضرس، التي تبلغ 16.6م/كم، ويرجع انخفاضها إلى قلة الفارق الراسي ما بين المنبع والمصب، حيث إن ارتفاع الهضبة لم يتجاوز 223 متراً فوق مستوى سطح البحر، إضافة إلى تشابه التكوينات الجيولوجية والبنيوية التي عملت على إنشاء حافات قليلة الارتفاع تسودها الانحدارات الهينة، كما يمكن إرجاع انخفاض نسبة تضرس إلى الانحدار العام للهضبة،

(1) محمود محمد عاشور، محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 322 - 323.

وابتعاد حافات الهضبة عن المنطقة الساحلية.

ب - التكامل الهيسومتري Hypsometric Integral :

يعد من المعاملات المورفومترية التي تقيس الفترة الزمنية المقطوعة من الدورة التحتانية، أي أن التكامل الهيسومتري يتناسب طردياً مع الفترة التي قطعتها الأحواض من دورتها التحتانية، والعكس⁽¹⁾، ويمكن حساب التكامل الهيسومتري بالمعادلة الآتية⁽²⁾:

$$\frac{\text{المساحة الخوضية كم}^2}{\text{التضاريس الخوضية م}} = \text{التكامل الهيسومتري}$$

وبدراسة جدول (6) تتراوح قيمة التكامل الهيسومتري لحوض الوادي 0.26 وهذا يدل على صغر مساحة حوض الوادي وما زال في مرحلة مبكرة من دورتها التحتانية قبل أن تدركها ظروف المناخ الجاف.

ج - قمة الوعورة Ruggedness Number :

يعبر هذا المعامل عن العلاقة بين تضرس الحوض، وطول مجاري الشبكة التصريفية، ويعد من المعاملات التي تقيس المرحلة التطورية التي وصلت إليها أحواض التصريف⁽³⁾، ويتم حساب قمة الوعورة بالمعادلة الآتية⁽⁴⁾:

$$\frac{\text{التضاريس الخوضية (م)} \times \text{الكثافة التصريفية كم}^2/\text{كم}^2}{1000} = \text{قمة الوعورة}$$

(1) فتحي أحمد الهرام، محمد مجدي تراب، (1990م)، التطور الجيومورفولوجي لبعض أودية الجبل الأخضر باستخدام التحليل المورفومتري، مجلة قاريونس العلمية، تصدر عن جامعة قاريونس، بنغازي، العدد الرابع، ص 49-50.

(2) محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 273.

(3) أحمد أحمد مصطفي، (1999م)، الخريطة الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الثانية، ص 173.

(4) محمود محمد عاشور، محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 322 - 323.

تتراوح قمة الوعورة لحوض وادي السهل 0.67، وهذا يدل على أنه ذات قيم وعورة منخفضة، وذات معدلات تضرس منخفضة، بحيث لم تتجاوز قيم الوعورة عن الواحد الصحيح.

د - معدل النسيج Texture Ratio :

يتأثر معدل النسيج الحوضي بمجموعة من العوامل من أهمها المناخ وخاصة كمية الأمطار، والتكوينات الصخرية ونظامها، ونوعية التربة ونفاذيتها، ودرجة التضرس، والتطور الجيومورفولوجي الذي وصلت إليه الأحواض، ويتم حساب معدل النسيج الحوضي بالمعادلة الآتية⁽¹⁾:

$$\text{معدل النسيج الحوضي} = \frac{\text{مجموع أعداد الجاري}}{\text{طول محيط الحوض كم}}$$

تصنف الأحواض حسب نتائج المعادلة ومعدل نسيجها إلى الفئات التالية:

- الأحواض ذات النسيج الخشن، وهي التي يقل معدل نسيجها عن 4.
 - الأحواض ذات النسيج المتوسط، وتتراوح معدلات نسيجها ما بين 4 - 10.
 - الأحواض ذات النسيج الناعم، وهي التي يزيد نسيجها عن 10.
- من دراسة الجدول (6) تتراوح معدلات النسيج الحوضي 26.6 ، أي: أن الحوض من الأحواض متوسطة النسيج، وهذا يدل على اختلاف عدد الجاري في الحوض وتباين معدلات النحت؛ نتيجة لاختلافات معدلات الانحدار داخل الحوض.

رابعاً: الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف:

Morphometric Characteristics For Drainage Network

شبكات التصريف النهري: هي الصورة التي تشكلها مجموعة الجاري المائية الموجودة في حوض ما أو عدة أحواض متجاورة، ويتوقف هذا التصريف على التكوينات الصخرية للأحواض ومدى تجانسها ودرجة صلابتها وطبيعة المنحدر سطح الأرض، إضافة إلى نوع

(1) أحمد احمد مصطفي، (1982م)، حوض وادي حنيفة بالملكة العربية السعودية . دراسة جيومورفولوجية، مرجع سابق، ص 225.

المناخ السائد.

تقوم دراسة شبكة التصريف على حساب مجموعة من المتغيرات المورفومترية، وقد تم تصنيف مجاري شبكات تصريف الأودية إلى رتب نهرية تبعا لتصنيف (Strahler 1964) وهي كالآتي:

1- رتب وأعداد المجاري :

إن دراسة رتب وأعداد المجاري تعطي صورة واضحة عن مورفومترية شبكة التصريف، ومن خلال الجدول (7) الذي يوضح رتب وأعداد مجاري حوض وادي السهل و(شكل 12) يتضح ما يأتي:

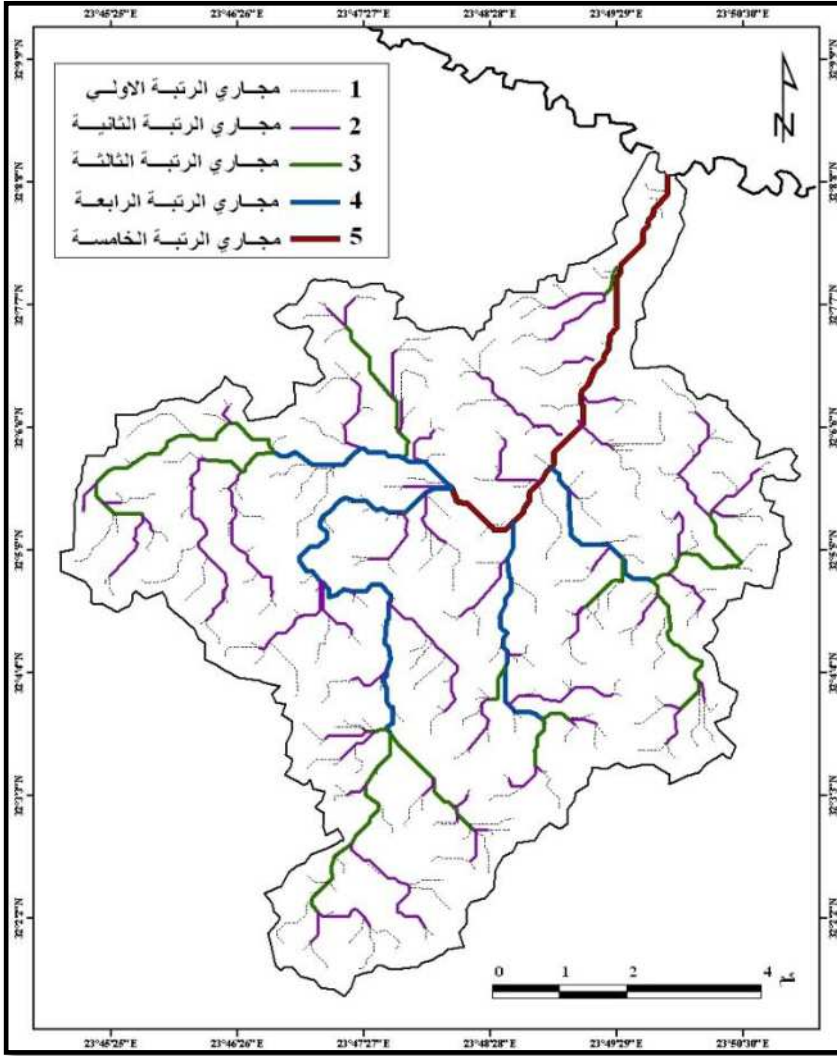
- إن شبكات التصريف المائية لحوض وادي السهل وصلت إلى الرتب الخامسة.
- يبلغ مجموع أعداد المجاري المائية بحوض وادي السهل 362.0 مجرى.
- يبلغ مجموع مجاري الرتبة الأولى حوالي 277 مجرى، ما يعادل 76% من مجموع المجاري، ويبلغ مجموع مجاري الرتبة الثانية حوالي 66 مجرى، بنسبة 18% من إجمالي أعداد المجاري.
- يبلغ مجموع أعداد مجاري الرتبة الأولى والثانية معا حوالي 343 مجرى بنسبة 94% من إجمالي أعداد المجاري، وهذا يؤكد وجود علاقة بين الرتبة النهرية وأعدادها، فمهما اختلفت مساحة الحوض فإن نسبة ما تساهم به الرتبة الأولى، والثانية يزيد عن 90% من إجمالي عدد المجاري بالحوض.
- يبلغ مجموع عدد المجاري الرتبة الثالثة 14 مجرى، بنسبة 3.8% من إجمالي أعداد المجاري، وتضم الرتبة الرابعة عدد 4 مجاري بنسبة 1.1%، والباقي هو رتبة واحدة، وهي المجري الرئيس للوادي.

جدول (7) الخصائص التضاريسية لحوض وادي السهل.

المجموع	الرتبة					الحوض
	5	4	3	2	1	
362	1	4	14	66	277	وادي السهل

المصدر: قياسات من المرئية التضاريسية DEM باستخدام برنامج ARC GIS 10.2.

شكل (12) شبكة تصريف حوض وادي السهل الغربي.



المصدر: إعداد قياسات من المرئية الفضائية DEM، باستخدام برنامج ARC GIS 10.2.

2- نسبة التشعب Bifurcation Ratio :

تعد نسبة التشعب من المعاملات المورفومترية التي تتحكم في حجم التصريف وزمن تركيز وصول المياه إلى المجاري الرئيسة، فكلما قلت نسبة التشعب زاد خطر الفيضان، ونتيجة لاختلاف العوامل الطبيعية المؤثرة في شبكات التصريف، أن نسبة التشعب تكون ثابتة من

رتبة إلى الرتبة التي تليها، وتراوح ما بين 4.1، ويتم حساب نسبة التشعب بالمعادلة الآتية⁽¹⁾:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري التابع لرتبة معينة}}{\text{عدد المجاري التابع لرتبة اتالية لها}}$$

من الجدول (8)، أن متوسط نسبة التشعب بحوض الوادي 3.3، وهذا يدل زيادة أعداد المجاري في الرتبة الأولى والثانية بشكل واضح، نتيجة لجريانها قرب الحافات حيث تميل الأودية إلى تكوين مجاري من الرتبة الأولى والثانية ويكون معظمها عبارة عن مسيلات مائية قصيرة في الطول وتنصب مباشرة في الجرى الرئيس، وتراوح ما بين 4.1 للرتبة الأولى/الثانية، و4.7 للرتبة الثانية/الثالثة، و3.5 للرتبة الثالثة/الرابعة، ويرجع هذا التباين في قيم معدلات نسبة التشعب بين الرتب، إلى زيادة أعداد المجاري في الرتبة الأولى و الثانية والتي تتسم بقصر أطوالها واستقامتها واتصالها برتبة أعلى منها.

جدول (8) نسبة التشعب لحوض وادي السهل الغربي.

المتوسط	الرتبة				الحوض
	5-4	4-3	3-2	2-1	
3.3	1	3.5	4.7	4.1	وادي السهل الغربي

3 - أطوال المجاري Streams length :

يبلغ مجموع أطوال المجاري بحوض الوادي 177.8 كم، ويبلغ مجموع أطوال مجاري الرتبة الأولى 60.7 كم، في حين يبلغ أطوال مجاري الرتبة الثانية 15.8 كم، وتبلغ أطوال مجاري الرتبة الثالثة 15.5 كم، وسجلت أطوال مجاري الرتبة الرابعة 4.2 كم، في حين سجل طول الرتبة الخامسة 8.4 كم.

إن أعداد المجاري ترتفع في الرتبة الدنيا، وتنخفض في الرتبة العليا، وعلى الرغم من قصر أطوال مجاري الرتبة الأولى إلا أن أطوال مجاريها تبلغ أكثر من نصف طول المجاري بالحوض، ويرجع ذلك لارتفاع نسبة أعداد المجاري بالرتبة الأولى.

(1) محمود محمد عاشور، (1986م)، طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، حوتية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، العدد التاسع، ص 462-465.

جدول (9) أطوال المجاري لحوض وادي السهل.

المجموع	5	4	3	2	1	الحوض
177.8	7.3	15.9	21.0	46.0	87.6	وادي السهل الغربي

المصدر: قياسات من المرئية الفضائية DEM باستخدام برنامج ARC GIS 10.2.

4 - كثافة التصريف Drainage Density :

تعكس كثافة التصريف تأثير كل من نوع الصخر ونظامه، والتربة ونفاذيتها، ودرجة الانحدار، إضافة إلى تقطع الحوض بالمجاري المائية، ويتم حساب الكثافة التصريفية بالمعادلة الآتية⁽¹⁾:

$$\text{كثافة التصريف} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري كم}}{\text{المساحة الحوضية كم}^2}$$

من الجدول (10) يتضح أن كثافة التصريف في حوض الوادي بلغت 3.0 كم/كم²، وبصفة عامة إن كثافة التصريف منخفضة؛ لأنَّ شبكة التصريف لم تكتمل إلى الصورة النهائية؛ وذلك نتيجة لظروف المناخ الجاف التي تسود المنطقة حالياً مع وجود مساحات داخل الأحواض، تغطيها الرواسب الحديثة ذات نفاذية عالية وقليلة الانحدار، التي انعكس دورها على انخفاض الكثافة التصريفية داخل الحوض.

جدول (10) خصائص شبكات التصريف.

الحوض	الكثافة التصريفية	تكرار المجاري	بقاء المجاري	نسبة الشعب
وادي السهل الغربي	3.0	6.1	0.33	3.3

5 - معدل تكرار المجاري:

يوضح هذا المعدل النسبة بين أعداد المجاري والمساحة الحوضية، فالمجاري المائية بمختلف رتبها تعمل على زيادة المساحة الحوضية عن طريق النحت الذي تزداد كثافتها للرتبة الدنيا، ويتم حساب تكرار المجاري بالمعادلة الآتية⁽²⁾:

(1) محمود محمد عاشور، محمد مجدي تراب، مرجع سابق، ص 339.

(2) حسن رمضان سلامة، (2007م)، أصول الجيومورفولوجية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، الطبعة الثانية، ص 188.

$$\frac{\text{مجموع أعداد المجاري}}{\text{المساحة الخوضية كم}^2} = \text{تكرار المجاري}$$

ومن الجدول (10) يتضح تكرار المجاري في حوض وادي السهل 6.1 بحري/كم²، ويعدُّ معدلاً منخفضاً جداً.

6- أنماط التصريف لشبكات الأودية:

تأتي أهمية دراسة أنماط التصريف لشبكات الأودية كونها تعكس تأثير كل من الخصائص التكنولوجية للصخور، وميل طبقاتها، وطبيعتها الانحدارية، وأثر حركات التصدع واتجاهاتها، إضافة إلى نوع المناخ السائد والغطاء النباتي، والتطوير الذي وصلت إليه أحواض التصريف، ومن خلال دراسة أنماط التصريف التي توضحها شبكة تصريف حوض وادي السهل، تتمثل في الآتي:

■ نمط التصريف الشجري:

يمكن وصف حوض وادي السهل بصفة عامة بأنه ذا نمط تصريف شجري متوازي، حيث يعتبر هو النمط السائد والأكثر انتشاراً وفيه تلتقي الروافد ببعضها بطريقة غير منتظمة في كثير من الاتجاهات، بحيث تصنع شبكات وروافد الأودية شكلاً أشبه بفروع الأشجار تماماً، ويظهر هذا النمط في الطبقات الصخرية الأفقية والمائلة ميلاً خفيفاً، بحيث يتفق الجريان مع الانحدار العام لسطح المنطقة بشكل متوافق مع الظروف البنوية.

شكل (13) النمط الشجري المتوازي بحوض الوادي.

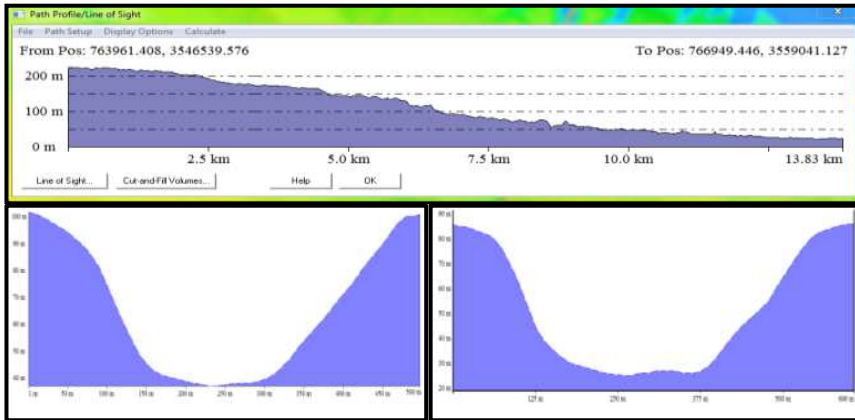


7- القطاعات الطولية والعرضية للأودية:

إن أثر الاختلافات التكتونية للتكوينات الصخرية يظهر على طول القطاعات الطولية للأودية في صورة عدم انتظامها في الانحدار بشكل عام؛ ممّا يفيد في معرفة المرحلة التحتائية التي وصلت إليه ودرجة تطورها، ومن خلال (شكل 14)، يمكن إبراز أهم السمات العامة والخصائص التي تتسم بها :

1. يظهر القطاع الطولي للوادي مقعرة بشكل عام إلى أعلى، وتنخفض درجة الانحدار بشكل عام على طول القطاع الطولي للوادي من المنبع حتى المصب .
2. تنتشر على طول القطاعات الطولي للوادي العديد من نقاط تغير الانحدار، وهي من أهم مظاهر عدم انتظام القطاع الطولي للوادي، وهي مناطق يتغير فيها الانحدار بصورة فجائية، نتيجة عبور الأودية تكوينات جيولوجية تختلف في خصائصها التكتونية، أو تعرضها لعمليات تصدع تؤدي إلى تغير في مستوي القاعدة، حيث تنشط عمليات النحت المائية الرأسية وتبدو الطبقات الصخرية الصلبة على هيئة مساقط مائية ذات جهات شديدة الانحدار.
3. يغطي القطاع الطولي للوادي كميات كبيرة من الرواسب، وتتمثل في الكتل الصخرية الكبيرة والحصى والجلاميد والطين والرمل، وتتسم أغلبها بالخشونة.

شكل (14) القطاع الطولي والعرضي لوادي السهل الغربي.



المصدر: إعداد الباحثين من نموذج الارتفاع الرقمي DEM من الخريطة الفضائية SRTM باستخدام برنامج Global Mapper. 16

4. تمثل فئة الانحدار شبه المستوية والخفيفة والمتوسطة للقطاعات العرضية في قيعان الأودية، وعلى المصاطب المستوية وفي الأجزاء الدنيا من القطاعات، لذلك فقد استغلت معظم المصاطب الرسوبية في الزراعة، كما تتناقص هذه الفئات في الأجزاء الوسطى من قطاعات الأودية؛ بسبب ضيق بطون الأودية، واختفاء المصاطب الرسوبية، وتركيز الأودية على النحت الرأسى بدلاً من النحت الجانبي.
5. تشكل فئة الانحدار الشديد نسبياً والشديدة جداً والجرفية أغلب الأجزاء الوسطى من الأودية، خاصة المجرى الرئيس من الوادي.

خامساً: الأشكال الناتجة عن عمليات التجوية:

التجوية من العمليات السطحية محصلتها هي تهيئة الصخور لعملية النقل، ويتم ذلك بتفتيت الصخور أو تحللها على سطح الأرض أو بالقرب منه بواسطة العوامل الجوية السائدة في الغلاف الجوي والغلاف المائي، وتم رصد أهم الأشكال على النحو الآتي:

1- حفر التجوية Weathering Pits :

تظهر حفر التجوية على الصخور المكشوفة على حافات المنحدرات المكونة من الصخور الجيرية في مختلف أرجاء حوض الوادي، وعادة ما ترتبط بالشقوق والفواصل ومناطق الضعف الصخري، حيث تؤدي المواد المذابة في المياه المتسربة عبر الشقوق والفواصل إلى إذابة المواد اللاصقة، وتعمل على تفتيت بعض أجزاء واجهات الجروف وتكون تجاويف وفتحات صغيرة، يغلب عليها الشكل الدائري والبيضاوي، يتراوح أوسعها ما بين 0.55 إلى 1.10 متر، تنشأ بها عمليات التجوية يطلق عليها حفر التافوني Taffonis (شكل 15).

شكل (15) حفر تجوية في بحوض وادي السهل الغربي.



2- خلايا النحل Honey Comb:

هي عبارة عن ثُقوب وفجوات صغيرة متجاورة تتميز بأنها أصغر حجماً من حفر التافوني، تبدو في شكل فجوات دائرية تشبه أقراص خلايا النحل (شكل 16)، وترجع في نشأتها إلى فعل الإذابة لتوفر نقاط ضعف أو التباين في تآكل الصخور.

شكل (16) أثر التجوية في تكون خلايا النحل في حوض وادي السهل.



3- حفر الإذابة Doline:

عبارة عن حفر وتجاويف تكونت بفعل عمليات الإذابة السطحية، وتأخذ أغلب الحفر الشكل الدائري والبيضاوي (شكل 17)، وتغطي قيعانها رواسب رملية وحصوية مختلطة، تم رصد هذه الحفرة أثناء الدراسة الحقلية في الجرى الرئيس للوادي.

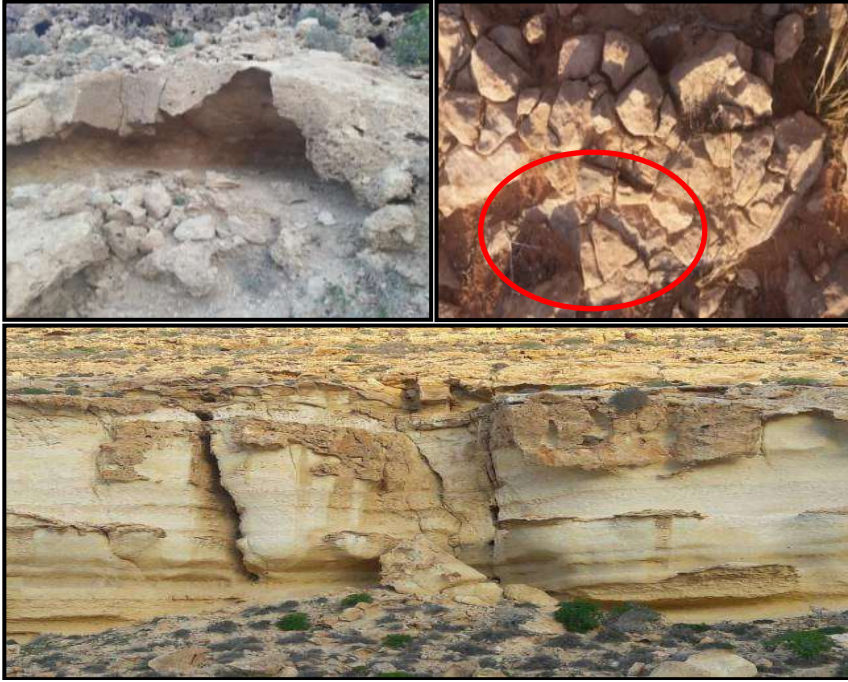
شكل (17) حفرة إذابة بالجرى الرئيس وادي السهل الغربي.



4 - التفكك الكتلي Block separation:

تعد عملية التفكك الكتلي من عمليات التحوية الميكانيكية التي تؤدي ظهورها كتل مختلفة الأحجام، والتي ينتج عنها الجلاميد و الحصى حاد الزوايا (شكل 18)، تؤثر عملية التفكك الكتلي في تشكيل المنحدرات، حيث تتحرك الكتل المنفصلة إلى أسفل المنحدرات بفعل الجاذبية الأرضية، وتتراكم هذه الرواسب مكونة محاريط الهشيم.

شكل (18) التفكك الكتلي لصخور نتيجة عملية التحوية الميكانيكية.

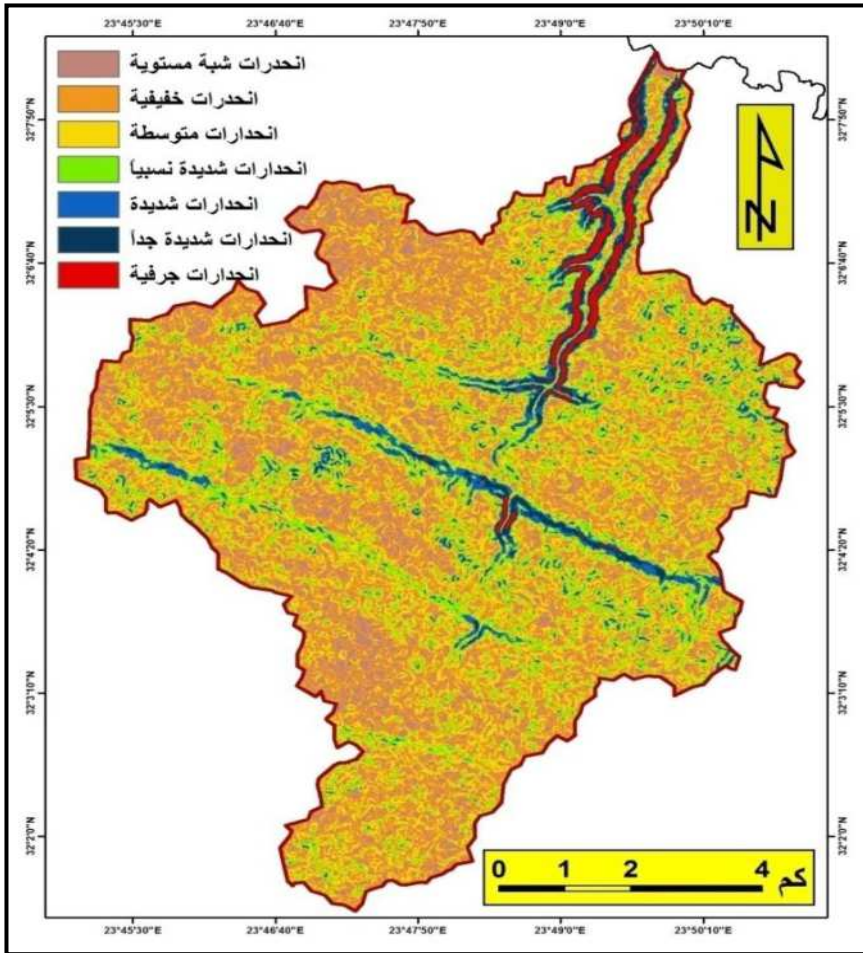


سادساً: المنحدرات :

المنحدرات أكثر الأجزاء تعرضاً للتغيرات التي تحدث على سطح الأرض، والمنحدرات ناتجة طبيعياً تتدخل في مجموعة من العناصر، مثل المناخ والوضع الجيولوجي والعمليات الجيومورفولوجية، وأن تطور المنحدرات هو نتيجة التفاعل المباشر بين عمليات التحوية والتعرية وحركة المواد، وأنواع الصخور السائدة، من خلال تحليل خريطة الانحدار لحوض الوادي (شكل 19) نلاحظ ما يأتي:

- تغطي الانحدارات شبه المستوية معظم أرضية حوض الوادي، كما تظهر الأسطح شبه المستوية على أراضي المنخفضات التي تقع ما بين الحافات، وهي الأراضي التي يطلق عليها اسم السقايف.
- تنتشر أغلب الانحدارات الخفيفة عند أقدام حافات الأودية.
- تنتشر الانحدارات الشديدة نسبياً والشديدة والجرفية على حافات مجاري الأودية والحافات الصدعية.

شكل (19) خريطة الانحدارات بمنطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحثين قياسات من المرئية التضاريسية DEM، باستخدام برنامج ARC GIS 10.2.

أ. حركة المواد على المنحدرات:

تتوقف حركة المواد على المنحدرات بحوض الوادي على مجموعه من العوامل التي تحدد نوع وسرعة تحرك الكتل والمفتتات الصخرية.

1. يعدُّ نوع الصخور المشكلة للمنحدرات وخصائصها الليتولوجية من أهم العوامل المؤثرة في حركة المواد على المنحدرات، ولأنَّ الصخور التي يتركب منها حوض الوادي هي صخور جيرية نلاحظ انتشار مخاريط الهشيم، وظاهرة السقوط والانزلاق والزحف الصخري أسفل العديد من منحدرات، خاصة في الطبقات التي تتعاقب فيها طبقات صلبة مع طبقات هشة.

2. يساعد نظم الشقوق و الفواصل في تحديد طبيعة حركة المواد الصخرية عليها (شكل 20)، كونها مناطق ضعف تشتد فيها عمليات التجوية و التعرية، وتعمل على تآكلها وفصلها عن الصخر الأصلي وتعرضها للتساقط أو الانزلاق بفعل الجاذبية الأرضية والمياه الجارية.

شكل (20) نظم الشقوق والفواصل في حوض وادي السهل الغربي.



3. تعتبر طبيعة المنحدر ودرجة انحداره من العوامل التي تحدد حركة المواد على المنحدرات، وهذا ما تم ملاحظته من تحليل خريطة المنحدرات، والتي تبين أن المنحدرات الشديدة والجرفية تظهر بشكل واضح في حافات بحاري الأودية.

4. تلعب الظروف المناخية دوراً مهماً في حدوث حركة المواد والانهيارات الأرضية، فالسقوط السريع للأمطار يعمل على تفكك التربة، ويقوم بنقل نواتج التجوية ودفع الرواسب باتجاه أسفل المنحدرات، ويظهر أثر المياه الجارية على نحت الأجزاء الدنيا من المنحدرات،

ويظهر ذلك على منحدرات جوانب الأودية في الثنيات المقعرة من مجاري الأودية.

ب. أنواع حركة المواد على المنحدرات:

ومن الدراسة الميدانية (شكل 21) تم رصد أهم حركات للمواد على المنحدرات والتي

تمثل في:

1. التساقط الصخري Rock Fall: يتحكم نظام الشقوق و الفواصل في أحجام الكتل الصخرية المتساقطة أو المعرضة للسقوط، وتعد الانحدارات الجرفية بحوض الوادي من أكثر المناطق تعرضاً للسقوط، حيث تسقط الكتل الصخرية مباشرة دون أن تلامس سطح المنحدر، وتعرض الكتل الصخرية إلى التكرس و التفتت نتيجة لعملية الاصطدام، مشكلة مفتتات صخرية

2. الانزلاقات الأرضية Land Slide: تتعدد الانزلاقات الأرضية في حوض الوادي ما بين انزلاقات صخرية وانزلاق الكتل الصخرية المفككة و المختلطة بالمفتتات والرواسب السطحية باتجاه أسفل المنحدرات، نتيجة عدم تماسك الكتل الصخرية، على طول امتداد مناطق الضعف الجيولوجية، ويزيد حدوث الانزلاق عندما يتوافق اتجاه ميل الطبقات الصخرية مع ميل اتجاه المنحدر.

شكل(21) كتل صخرية متساقطة انزلاقات أرضية على احد حافات منطقة الدراسة.



3. زحف الصخور Rock creep: هو عبارة عن عملية تحرك الكتل الصخرية بشكل بطيء باتجاه أسفل المنحدر، دون اختلاطها بأي رواسب أخرى، وبانفصال الكتل الصخرية تبدأ عملية زحف الكتل الصخرية على طول المنحدرات (شكل 22).

شكل(22) كتل صخرية متساقطة على احد حافات منطقة الدراسة.



سابعاً: الأشكال الناتجة عن النحت والترسيب المائي:

هي تلك الظواهر التي تنشأ نتيجة عمليات النحت والترسيب بفعل المياه، و التي ينتج عنها مجموعة من الأشكال الجيومورفولوجية، حيث تقوم المياه الجارية والمياه البحرية بنقل مخلفات التعرية والتجوية وترسيبها في أماكن أخرى، تتمثل أهم أشكال النحت المائي في الآتي:

أ. الأشكال الناتجة عن النحت المائي:

1 - الأودية الجافة:

تعد الأودية التي تغطي معظم أرجاء منطقة الدراسة من أكثر أشكال النحت المائي انتشاراً على سطح المنطقة، وترتبط بهذه الأودية على طول قطاعها ظواهر جيومورفولوجية من أهمها ما يأتي:

■ **نقط تغير الانحدار:** تعد نقطة تغير الانحدار من أهم مظاهر عدم انتظام القطاعات الطولية للأودية، وذلك نتيجة انخفاض مستوى القاعدة أو عبور الأودية تكوينات جيولوجية تختلف في خصائصها الليولوجية، والتي تتعاقب فيها طبقات صلبة مع طبقات لينية، أو بسبب التغيرات المناخية التي ساعدت الأودية على تجديدها، وتم رصد 10 نقاط انحدار على طول القطاع الطولي للوادي، إضافة إلى نقاط الانحدار التي تنتشر على روافد الأودية التي تخترق الحافات الصدعية، وتميزت أغلب نقاط الانحدار بظهور الطبقات الصخرية بوضوح، ومن دراستها نلاحظ ما يأتي:

✓ رغم التجانس في التكوينات الجيولوجية إلا أن الاختلافات الليتولوجية للصخور أدت إلى ظهور عدة نقاط تغير في الانحدار على طول مجاري القطاع الطولي للوادي وروافده.

✓ تتركز معظم نقاط تغير في الانحدار في الأجزاء العليا والوسطى من الأودية.

✓ تتفق نقاط تغير في الانحدار مع محاور الصدوع، التي تتعامد على مجاري الأودية.

✓ تظهر نقاط تغير الانحدار على أغلب مجاري الأودية، التي تقطع الحافات، وأغلبها تظهر على شكل سلمي، أي تتابع فيها مجموعة من نقاط التغير، يتراوح ارتفاعها ما بين 0.50 - 1 متر، وتتراوح المسافة الأرضية بين كل نقطة والتي تليها لا تزيد عن 10 أمتار.

2- الجروف البحرية:

يطلق مصطلح الجروف البحرية على الحواف الصخرية التي تشرف على البحر مباشرة بانحدار يتراوح ما بين 45 - 90 درجة، و تلاطم الأمواج عادة هذه الحافات. تعدّ الجروف الساحلية من الظواهرات الجيومورفولوجية انتشاراً على ساحل حوض الوادي، يبلغ ارتفاعها ما بين 05 - 20 متر، ويرتبط وجودها بالرؤوس البحرية، ويظهر أثر التفكك الميكانيكي والتحلل الكيميائي واضحاً على الجروف الساحلية، إذ ينشط دورها في المنطقة؛ لوفرة الفواصل و الشقوق، وبسبب الإذابة بواسطة مياه البحر، الأمر الذي يؤدي إلى تساقط وانحيار بعض الكتل الصخرية من واجهات الجروف لتتراكم عند أسفلها، ومن خلال الدراسة الميدانية أمكن التعرف على بعض الظواهرات الجيومورفولوجية التي ترتبط في نشأتها بالجروف البحرية يمكن تقسيمها إلى الآتي:

■ **التساقط والانزلاقات الصخرية:** يشكل التساقط والانزلاقات الصخرية أهم السمات المميزة للجروف البحرية، وتعد انعكاساً لنشاط عمليات التقويض السفلي لأسفل الجروف بفعل التعرية البحرية خاصة أثناء فترات المد، مما يؤدي إلى إنشاء فجوات في قواعد الجروف ثم سقوطها وانزلقها على هيئة كتل صخرية، والتي تتعرض عقب سقوطه لفعل الأمواج، وإلى تحوله المتفتتات صخرية، ثم نقلها وتحريكها صوب البحر وترسيبها على هيئة غطاء من الرواسب لتغطي القاع الصخري أمام الجروف.

■ **الأرصفة الشاطئية:** عبارة عن أرصفة صخرية تظهر أسفل بعض الجروف البحرية النشطة نتيجة تراجعها، لذا تعرف بالأرصفة البحرية التحتانية Wave Cut Platforms، حيث إنها تنشأ نتيجة التقويض السفلي وتراجع الجروف نحو اليابس، وتميزت الأرصفة البحرية بظهور بعض الأشكال الجيومورفولوجية الدقيقة والتي من أهمها:

أ- **حفر الإذابة والشرشرة الصخرية:** ترجع عملية تكوينها إلى عملية الإذابة بمياه البحر، ويتراوح قطر حفر الإذابة ما بين 2-15 سم، ويتراوح عمقها ما بين 1-08 سم، كما قد تلتحم مجموعة من الحفر الصغيرة لتكون حفرة واحدة كبيرة يصل قطرها إلى أكثر من 40 سم، كما تعد هذه الحفر من أهم الأشكال التي تؤدي إلى تغير في مستوى أسطح الشواطئ والأرصفة الصخرية والمخفاض منسوبها؛ وذلك عن طريق عملية النحت الوعائي والتحلل والإذابة الكيميائية.

ب- **قنوات الإذابة:** تظهر في شكل خطوط صغيرة، لا يتعدى عرضها بضعة سنتيمترات، وقد تكونت أثناء المد العالي وأمواج العواصف التي تغطي أسطح الشواطئ والأرصفة الصخرية عند رجوع المياه نحو البحر، حيث تعمل على إذابة المناطق الضعيفة من أسطح الصخر مما يؤدي إلى تكون شكل المسيلات المائية الصغيرة التي تصرف المياه نحو البحر.

■ **الكهوف والفجوات البحرية:** يعد انتشار الكهوف والفجوات دليل على نشاط عمليات النحت عند قواعد الجروف، ويكون ذلك بإحداث فجوات صغيرة أسفل الجروف والرؤوس البحرية "عملية التقويض السفلي"⁽¹⁾، وعن طريق ارتطام الأمواج بهذه الصخور التي تنتشر فيها مجموعات كبيرة من الشقوق والفواصل ما تلبث أن تتسع وتكبر مع مرور الزمن فتكون فتحات تتوسع مكونة كهوف بحرية، ومن قياسات الدراسة الميدانية نلاحظ:

أ- تتراوح فتحات الكهوف والفجوات ما بين 0.50 - 3 أمتار وبمتوسط 1 متر، في حين تتراوح ارتفاعاتها ما بين 0.25 - 2 متر وبمتوسط 0.75 متر، وأعماقها ما بين 0.50 - 2 متر.

(1) سمير سامي محمود، (2001م)، كهوف وبيانات جنوب عمان، دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 254، ص 103-106.

ب- تميزت أسقفها الكهوف والفحوات بوجود العديد من الثقوب الصغيرة والشقوق والفواصل، كما توجد بعض الكهوف التي تتكون داخل الصخور بحيث لا تظهر حتى ينهار سقفها، وتظهر على شكل نافورات تخرج منها المياه بشكل مندفع، خاصة عندما تكون الأمواج أكثر قوة وارتفاعاً عند اصطدامها بالجروف البحرية.

ب. الأشكال الناتجة عن الإرساب المائي:

يمكن تقسيم الأشكال الناتجة عن الإرساب بحوض الوادي إلى الآتي:

1. المصاطب الرسوبية :

تعدّ من أكثر الظواهر الجيومورفولوجية التي تظهر على القطاعات العرضية للأودية، وتشير إلى حدوث تغيرات في الظروف المناخية وكمية الأمطار، أو تذبذبات مستوى القاعدة العام للأودية واضطراب نظام التصريف، اعتمدت دراستنا للمصاطب على الدراسة الميدانية والمرئية الفضائية، تم تحديد بعض المصاطب وتم قياسها وتصوير قطاعاتها (شكل 23)، ومن خلال دراستها يتضح ما يأتي:

✓ تتسم أغلب سطوح المصاطب بالحدارات شبه مستوية وخفيفة، وتمثل الانحدارات الشديدة والشديدة جداً والجرفية على أغلب حوافها، ويغلب عليها عدم التناظر إلا في أجزاء محدودة جداً ولا تمتد لمسافات طويلة، كما تظهر أغلب المصاطب في الأجزاء المحدبة من ثبات الأودية وتحتفي في الجوانب المقعرة، نتيجة لتعرضها لعمليات الحت والتآكل.

✓ تبدأ ارتفاعات المصاطب من منسوب 0.20 متر، ولم يتجاوز أعلى ارتفاع لها 1.50 متر فوق قاع مجاري الأودية، وتستغل أغلب المصاطب الرسوبية في الزراعة المروية والبعليّة.

✓ يتباين سمك طبقات المصاطب، حيث يتراوح السمك ما بين عدة سنتيمترات في بعض الطبقات إلى أكثر من 0.50 متر، ويتراوح عدد طبقاتها ما بين 2 - 5 طبقات، وأحياناً تتألف من طبقة واحدة.

شكل (23) المصاطب الرسوبية بالسوية بالبحري الرئيسي للوادي.

"E23°49'30.95"N32°06'58.28



2. المنطقة الشاطئية والكثبان الرملية الساحلية:

Coastal area and coastal sand dunes

يغطى مصب الوادي برمال شاطئية وكثبان رملية صغيرة جداً تبلغ مساحتها حوالي 2.30 كم²، (شكل 24)، وتتكون رواسبها من حبيبات رملية وكلسية ناعمة ومتوسطة الحجم إلى خشنة مع حبيبات من الكوارتز، ويقايا الأصداف المفتتة والقواقع البحرية ذات اللون الأبيض المائل للاصفرار مع حبيبات جيرية مشتقة من صخور الحجر الجيري، ومن خلال التحليل الحجمي لعينات رمال المنطقة الشاطئية نلاحظ الآتي:

- ✓ تميّز المنطقة الشاطئية بسيادة الرمال الناعمة والمتوسطة والخشنة في العينات (3 عينات) التي حلّلت، وكان متوسط حجمها ما بين 20.8% رمل ناعم جداً، و 40.7% رمل متوسط، و 4.6% رمل خشن جداً، وهذا يؤكد على وجود علاقة ما بين متوسط حجم الرواسب وعمليات النحت والإرساب.
- ✓ من دراسة شكل الحبيبات، وفحصها تحت الميكروسكوب (مكبرة 50 مرة) يتراوح شكلها ما بين المستديرة وشبه المستديرة، (شكل 24)، وترجع استدارتها نتيجة لعمليات الاحتكاك واصطدامها مع بعضها البعض أثناء عملية انتقالها.
- ✓ ظهور بعض الكثبان الرملية الصغيرة جداً التي يكثر فيها نمو النباتات، ممّا يسمح بتجمع الرمال لتكون النباك صغيرة ومتوسطة، ويعد نبات القطف هو أكثرها تمثلاً للنباك، وتشكلت فوق أسطح الكثبان موجات رملية متعامدة مع اتجاه الرياح السائدة.

شكل (24) الكتيان والرمال الشاطئية بالمصب الخليجي لوادي السهل.



3. السبخات والبحيرات الساحلية :

تخضع السبخة الساحلية بمصب الوادي لجميع التغيرات التي تؤثر على المنطقة الساحلية، وهي عبارة عن رواسب طينية وجرين ورمال ناعم إلى متوسط، رحيمة ومائية حملتها مياه السيول إلى السبخة بمصب الوادي، إضافة إلى الرواسب البحرية. وتتميز السبخة باستواء سطحها، حيث تغطي المياه بعض أجزائها لتكون المستنقعات التي تنمو فيها بعض النباتات، مثل الخحنة والقطف، ويرتفع منسوبها خلال فصل الشتاء نتيجة طغيان البحر مع ارتفاع الأمواج، إضافة إلى مياه السيول التي حملتها إلى السبخة، بينما ينخفض منسوب المياه وتعرض للجفاف خلال فصل، حيث تغطيها رواسب المبحرات التي تتكون من الجبس واهاليت.

شكل (25) السبخة الساحلية بالمصب الخليجي لوادي السهل.



الخلاصة:

- من دراسة الخصائص الجيولوجية والتتابع الطبقي للتكوينات الصخرية، أن الصخور الجيرية التي تنكشف على سطح المنطقة ما بين الزمن الثالث (من الأوليوسين - الميوسين) إلى الزمن الرابع الحديث، الذي يتكون من الأحجار الجيرية والدولوميتية والطفلة، الغني بالحفريات، وتظهر مكاشف هذه الصخور في بعض المقاطع الجانبية للأودية وعلى الجروف البحرية.
- تأثرت منطقة الدراسة بمجموعة من الصدوع وأغلبها من النوع العادي، تركز أغلبها في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، ويعدُّ الاتجاه السائد هو شرق/غرب، وجنوب شرق/شمال غرب، وقد انعكس أثرها بشكل واضح على أشكال السطح في أنتشار الحافات الصدمية وإلى حدوث حركة للمواد عليها، إضافة إلى وجود العديد من الفواصل والشقوق الصخرية التي تنتشر داخل وخارج الكتل الصخرية، وأن الاتجاهات السائدة للشقوق والفواصل يتطابق نوعاً ما مع اتجاهات الصدوع.
- من دراسة المناخ الحالي أن المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف وشبه الجاف، الذي يتسم بارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وتتقارب فيها درجات الحرارة على مدار السنة مما ينتج عنه نشاط التحوية الميكانيكية.
- إن شبكات التصريف المائية لحوض الوادي وصلت إلى الرتب الخامسة، وبلغ مجموع أعداد المجاري المائية 362.0 مجري، وبلغ مجموع أعداد مجاري الرتبة الأولى والثانية معاً حوالي 343 مجرى بنسبة 94% من إجمالي أعداد المجاري، وهذا يؤكد وجود علاقة بين الرتبة النهرية وأعدادها، فمهما اختلفت مساحة الحوض فإن نسبة ما تسهم به الرتبة الأولى والثانية يزيد عن 90% من إجمالي عدد المجاري بالحوض، ويبلغ مجموع أطوال المجاري بحوض الوادي 177.8 كم، وإكّ متوسط نسبة التشعب بحوض الوادي 3.3، وهذا يدل على زيادة أعداد المجاري في الرتبة الأولى والثانية بشكل واضح.
- يظهر القطاع الطولي للوادي مقعرة بشكل عام إلى أعلى، وتنخفض درجة الانحدار بشكل عام على طول القطاع الطولي للوادي من المنبع حتى المصب، وتنتشر على طول القطاع الطولي العديد من نقاط تغير الانحدار، نتيجة عبور الأودية تكوينات جيولوجية تختلف في

خصائصها الليثولوجية، وتبدو لطبقات الصخرية الصلبة على هيئة مساقط مائية ذات جهات شديدة الانحدار، وتمثل فئة الانحدار شبه المستوية والخفيفة والمتوسطة للقطاعات العرضية في قيعان الأودية وعلى المصاطب المستوية وفي الأجزاء الدنيا من القطاعات، وتشكل فئة الانحدار الشديد نسبيا والشديدة و الشديدة جدا والجرفية أغلب الأجزاء الوسطى من الأودية خاصة الجرى الرئيس من الوادي.

التوصيات:

- الاهتمام بإنشاء السدود الترابية والحجرية والسدود الخرسانية الكبيرة على مجاري الأودية؛ من أجل الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من المياه الجارية أثناء سقوط الأمطار، ويمكن الاستفادة من شبكة التصريف المائية لأحواض الأودية لاقتراح مواقع السدود وإنشاء الآبار الرومانية والصهاريج الخرسانية.
- الاهتمام بإجراء دراسات هيدروجيولوجية، لمعرفة وتقدير كمية المياه، ووضع حدود اقتصادية لتحديد وكيفية الاستفادة منها في الزراعة، حيث نلاحظ أن بعض المزارع التي تقع في بطون الأودية تعتمد على المياه الجارية أثناء سقوط الأمطار.

المصادر والمراجع:

- 1- أحمد أحمد مصطفى، (1982م)، حوض وادي حنيفة بالملكة العربية السعودية، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
- 2- _____، (1999م)، الخريطة الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، الطبعة الثانية.
- 3- احمد سعيد الشريف، وآخرون، (1990م)، المسح الاقتصادي الشامل لإقليم بلدية البطنان، مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي.
- 4- جودة حسنين جودة، (1973م)، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، الجزء الأول، منشورات جامعة بنغازي.
- 5- _____، (1975م)، أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية، الجزء الثاني، منشورات جامعة بنغازي.
- 6- _____، وآخرون، (1991م)، وسائل التحليل الجيومورفولوجي، دار المعارف، القاهرة.
- 7- حسن رمضان سلامة، (1982م)، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، دورية علمية محكمة، تعني بالبحوث الجغرافية، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 43.
- 8- حسن رمضان سلامة، (2007م)، أصول الجيومورفولوجية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن، الطبعة الثانية.
- 9- حسن سيد أبو العينين، (1986م)، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة لأشكال التضاريس الكبرى، دار المعارف، القاهرة.
- 10- حسن محمد الحديدي، (1986م)، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان مصراتة.

- 11- خليفة احمد الشحومي، (2003م)، مورفولوجية الكارست في المنطقة الممتدة من درنة إلى سوسة بالجبل الأخضر - شمال شرق ليبيا، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي.
- 12- سمير سامي محمود، (2001م)، كهوف وبالوعات جنوب عمان، دورية علمية محكمة تعني بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 254.
- 13- طه محمد جاد، (1984م)، تحليل الخريطة الكنتورية باهتمام جيومورفولوجي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الثالثة.
- 14- عابد محمد طاهر، (1990م)، العلاقة بين أنماط التصريف والتراكيب الجيولوجية المتمثلة في الفواصل والصدوع من جهة ونوع الصخور من جهة أخرى في المنطقة الممتدة بين سوسة وكرسه بالجبل الأخضر، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي.
- 15- فتحى أحمد الهرام، مجدي تراب، (1990م)، التطور الجيومورفولوجي لبعض أودية الجبل الأخضر باستخدام التحليل المورفومتري، مجلة قاريونس العلمية، تصدر عن جامعة قاريونس بنغازي، العدد الرابع.
- 16- محمد صبري محسوب، (1991م)، جيومورفولوجية السواحل، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.
- 17- محمد مجدي تراب، (1997م)، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصب بالنطاق الشرقي من شبة جزيرة سيناء، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثلاثون.
- 18- محمود على المبروك صالح، (2006م)، حوض وادي السهل الشرقي بهضبة البطنان، دراسة جيومورفومترية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار.
- 19- محمود على المبروك صالح، (2013م)، هضبة الدفنة في شمال شرق ليبيا، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة.

- 20- محمود محمد عاشور ، (1986م)، طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، العدد التاسع.
- 21- المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات المناخ، محطة أرصاد طبرق للفترة من (1985م -2007م)، (بيانات غير منشورة).
- 22- مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، (1974م)، لوحة درنة، مقياس 1:250.000.
- 23- Industria Research Centre Tarabulus, (1984), Geological Map of Libya , Explanatory Book at ,(Ajdabiya sheet , 1:250.000).
- 24- Sunamura, T (1992): Geomorphology of Rocky coasts, 3rd Ed. John Wiley

اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961-2010م).

د. جمعة أرحومة جمعة الجبالي
قسم الجغرافيا/كلية الآداب/جامعة طبرق

ملخص البحث

يهدف هذا البحث للتعرف على اتجاهات التغير في معدلات الأمطار السنوية سواء بالزيادة أو النقصان، ومعرفة قيم انحرافاتها عن خط الاتجاه العام في منطقة شمال شرقي ليبيا خلال الفترة الممتدة (1961 – 2010م)، ويعتمد البحث على طريقتي خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية، وتبين أن اتجاهات التغير في معدلات الأمطار السنوية خلال هذه الفترة، انجهدت نحو النقصان في محطات طبرق، شحات، وبنينا، في حين انجهدت نحو الزيادة في محطتي درنة وإجدابيا؛ مما يشير إلى انخفاض كميات الأمطار في أغلب أجزاء هذه المنطقة مع اختلاف مقدار التغير بينها، كما بين تحليل المتوسطات المتحركة الثلاثية وجود تذبذب عشوائي في معدل الأمطار السنوي بين ارتفاع وانخفاض عن المعدل العام، و أظهر هذا التفاوت فترات زمنية جافة، وأخرى رطبة متفاوتة في الطول، وفي مقدار ارتفاعها أو انخفاضها عن خط الاتجاه العام.

الكلمات المفتاحية: معدلات الأمطار، اتجاهات التغير، الاتجاه العام، المتوسطات المتحركة، شمال شرقي ليبيا.

1. مقدمة

لا يخفى على الأذهان أن تذبذب الأمطار قد أصبح أحد أهم مجالات البحث، التي تلقى اهتماماً واسعاً من قبل الباحثين والهيئات المهتمة بالمناخ والبيئة؛ لما له من آثار بليغة على النظم البيئية الطبيعية والبشرية على حد سواء، وعلى حياة الإنسان وأنشطته المختلفة. ويعتدُّ التذبذب في كميات الأمطار بالزيادة أو النقصان من أهم السمات المناخية للأقاليم شبه الرطبة وشبه الجافة والجافة - ومن ضمنها ليبيا - حيث يؤدي إلى تكرار حدوث فترات الجفاف، وتدهور البيئة الطبيعية الهشة، ومن ثم فإنَّ انتظام سقوط الأمطار يتوقف عليه نجاح العديد من مظاهر النشاط البشري، كتوفير مياه الشرب، وتنمية الموارد الزراعية والرعي، ومهما كان نوع التغير وقيمته في معدلات الأمطار السنوية؛ فلا بد أن يكون لها تأثيراً إيجابياً أو سلبياً على السكان وأنشطتهم التنموية المختلفة⁽¹⁾، حيث أن إقليم الدراسة تعتمد فيه مصادر المياه السطحية، ومن ثمَّ فإنَّ للأمطار دور رئيس في تغذية المياه الجوفية، وتحسين جودتها، وتعدُّ أيضاً من أهم مقومات التنمية. ومن جهة أخرى نجد أن الأمطار في المنطقة تتركز في فترات محدودة ومتقطعة من موسم سقوطها، وفي ظل ارتفاع الحرارة وزيادة معدلات التبخر تبعاً؛ لذلك تكون القيمة الفعلية للمطر محدودة جداً.

لمعرفة تغيرات الأمطار وخصائصها لفترة زمنية معينة؛ فيجب ألا يتم التركيز على المعدلات الشهرية والسنوية لكمياتها فحسب؛ بل لابد من تحديد أعلى وأقل هذه المعدلات على طول فترة البحث؛ حتى لا يتم تجاهل التذبذبات التي قد تحدث من سنة إلى أخرى، ومن ثمَّ تحديد فترات الرطوبة والجفاف⁽²⁾. وبما أنَّ الأمطار في منطقة الدراسة تنصف بالتذبذب الكبير في كمياتها الشهرية والسنوية زمانياً ومكانياً؛ جاء هذا البحث لمناقشة وتحليل معدلات التغير في كميات الأمطار، واتجاهها العام في منطقة شمال شرقي ليبيا، ويمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

- (1) عبد العظيم قدورة مشتهي، (2013م)، اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997م - 2008م، دراسة تطبيقية حالة في جغرافية المناخ، مجلة جامعة الأزهر، (غزة: جامعة الأزهر)، الجلد 15، العدد 1، ص 378.
- (2) محسن فتح الله بن علي، (2007م)، خصائص الأمطار في منطقة جبل الأخضر - دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، (بنغازي: جامعة قار بونس)، ص 136.

1. ما طبيعة التغير في الاتجاه العام للأمطار في منطقة البحث من حيث الزيادة والنقصان؟
2. ما مقادير الحرفات معدلات الأمطار السنوية عن الاتجاه العام للأمطار بالمنطقة؟

2. أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

1. التعرف على التغيرات السنوية في معدلات الأمطار، وتحديد اتجاهاتها.
2. معرفة مقادير الحرفات معدلات الأمطار السنوية عن خط الاتجاه العام، وتحديد فترات الجفاف والرطوبة.

3. الدراسات السابقة:

حظي موضوع التغيرات المناخية - وخاصة الأمطار - باهتمام واسع لدى الكثير من العلماء والباحثين والمنظمات الدولية المهتمة بالدراسات المناخية؛ لتحديد طبيعتها ومعرفة أسبابها. حيث تناولت العديد من الدراسات موضوع تغيرات الأمطار واتجاهاتها على المستوى المحلي والإقليمي، ومن أهمها ما يأتي:

تطرق عبد العزيز طريح شرف (1958م)⁽¹⁾ إلى دراسة مشكلة الأمطار في ، حيث أشار إلى العلاقة بين أنواع الهواء المداري والقطبي، وأثره الواضح في مناخ السواحل الليبية، موضحاً أن أغلب الأمطار في ليبيا تعُدُّ من النوع الإعصاري وأنها تأتي مع المنخفضات الجوية، المتكونة على البحر المتوسط، أو التي تعبره من الغرب إلى الشرق، و لاحظ أيضاً التباين الواضح بين كميات الأمطار التي تسقط في الشهر الواحد من سنة لأخرى، وأن أمطار الساحل في تناقص مستمر بمعدل يبلغ 0.7 ملم كل عام، كما أكد أنه على الرغم من قلة الأمطار في ليبيا إلا أنها كافية لصنع مستقبل اقتصادي مستقر؛ لو استغلت على الوجه الأكمل، وخصوصاً في المناطق الساحلية. وقام يوسف محمد زكري (1998م)⁽²⁾ بدراسة حول الأمطار والتبخر في ليبيا، حيث قسم المنطقة إلى عشر مناطق مناخية حسب

(1) عبد العزيز طريح شرف، (1958م)، مشكلة الأمطار في ليبيا، مجلة كلية الآداب والعلوم، المجلد الأول، (بنغازي: الجامعة الليبية)، المجلد الأول.

(2) يوسف محمد زكري، (1998م)، الأمطار والتبخر في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة (التروية: قسم الجغرافيا، جامعة السايح من ابريل).

التوزيع الجغرافي للمعدلات السنوية للأمطار، ومن نتائج هذه الدراسة أن المعدل السنوي للأمطار وصل إلى حوالي 500 ملم في المنطقة الأولى، بينما لم يتعدى 5 ملم في المنطقة العاشرة الأقل مطرا، مؤكداً أن اتجاه تغير الأمطار نحو التزايد في منطقة الجبل الأخضر، وأوصت الدراسة بضرورة تغطية البلاد بشبكة من محطات الأرصاد المناخية مختلفة الأغراض. بينما تحدث محسن بن علي (2007م)⁽¹⁾ في دراسته عن خصائص الأمطار في منطقة الجبل الأخضر خلال 40 سنة، معتمداً على المنهج الوصفي والتحليلي، وقد كشفت نتائج دراسته عن وجود تباين مكاني وزماني لمعدلات الأمطار السنوية بالمنطقة، وإنَّ الاتجاه العام لكمياتها يشير إلى الزيادة في شرق المنطقة و غربها فقط، بينما يتصف بالنقصان في بقية الأجزاء، وأشار أيضاً أنَّ أعلى معدل سنوي للأمطار سجل في محطة شحات، وتتناقص كمياتها بالاتجاه جنوباً. و تطرق محمود سعد إبراهيم (2010م)⁽²⁾ إلى دراسة الاتجاهات التغير في كميات الأمطار، وأثرها في التصحر في شرق الجبل الأخضر كونها أحد الأسباب الطبيعية للتصحر بالمنطقة، حيث اعتمد الباحث على تحليل السلاسل الزمنية، واستنتج إنَّ الاتجاه العام للأمطار يتجه إلى التناقص في كل من محطة شحات، القيقب، القبة، ومرتوبة، في حين أنَّه يتجه إلى أعلى في كل من الفتاح، أم الرزم، ومرتوبة، بالإضافة إلى وجود فترات عشوائية من الجفاف والرطوبة. في حين تناول البشير الطاهر محمد (2015م)⁽³⁾ طبيعة التغير في كميات الأمطار بمنطقة سهل الجفارة خلال الفترة من 1970-2005م. وأثره في حدوث ظاهرة التصحر، مستنتجاً إن التغير في كميات الأمطار لأغلب محطات أرصاد المنطقة يتجه نحو النقصان ولكن بدرجات متفاوتة، وهذا التغير انعكس سلباً على نوعية وكثافة الغطاء النباتي، وأدَّى إلى حدوث فترات جفاف متعاقبة؛ وبالتالي ظهور حالات للتصحر بالمنطقة. أمَّا على المستوى الإقليمي فقد قامت إملي محمد حمادة

(1) محسن بن علي، (2007م)، خصائص الأمطار في منطقة الجبل الأخضر- دراسة في الجغرافية المناخية، رسالة ماجستير غير منشورة، (بنغازي: قسم الجغرافيا، جامعة قار يونس).

(2) محمود سعد إبراهيم، (2010م)، اتجاهات التغير في كميات الأمطار وأثرها في التصحر في شرق الجبل الأخضر، مجلة المختار لعلوم الإنسانية، (البيضاء: جامعة عمر المختار)، العدد 10.

(3) البشير الطاهر محمد مسعود، (2015م)، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، مجلة الجامعة، المجلد 2، العدد 17، (الزويّة: جامعة الزاوية).

(2017)⁽¹⁾ بالدراسة حول اتجاهات التغير في كمية المطر في المغرب؛ بهدف رصد مقدار الزيادة والنقصان في كميات المطر في المغرب، وتحديد الاتجاه العام لتغير الأمطار، معتمدة في دراستها على سجلات لكميات المطر في المغرب بصفة عامة، وقد بينت نتائج هذا البحث أن حط اتجاه تغير الأمطار يشير إلى التناقص الحاد في كمية المطر في فصل الخريف، ويتصف بالثبات النسبي في فصل الشتاء، أما التغير السنوي فإن معدل التغير قد اتجه إلى التناقص منذ الأربعينيات، مع زيادة ملحوظة خلال الثمانينيات من القرن العشرين، والعقد الأول من القرن الحادي والعشرين.

4. منطقة البحث:

تمثل منطقة البحث في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا، الممتد فلكيا بين دائرتي عرض 30°30' و 32°56' شمالاً، وبين خطي طول 19°30' و 24°30' شرقاً، وبذلك فهي تشمل محطات الأرصاد الجوية في كل من طبرق، درنة، شحات، بنينا، واجدايا شكل رقم (1).

مناخياً تتأثر المنطقة باختلاف الضغط الجوي ومركزاته على البحر المتوسط شمالاً والصحراء الكبرى جنوباً، بالإضافة إلى الكتلة الهوائية غير المتجانسة، كما تتعرض المنطقة للمنخفضات الجوية التي تعبر البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق خلال فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع⁽²⁾. وتباين الأمطار وفعاليتها في منطقة البحث مكانياً وزمانياً؛ نتيجة لتأثرها ببعض العوامل الجغرافية المحلية كالموقع الجغرافي والتضاريس وشكل الساحل، فهي تغزر في الأماكن التي تتأثر بمرور المنخفضات الجوية أكثر من غيرها⁽³⁾. وعادة ما تكون كميات الأمطار غزيرة في شمال المنطقة؛ نظراً لقرتها من الساحل من جهة، وارتفاعها عن سطح البحر من جهة أخرى، وتقل معدلاتها تدريجياً بالاتجاه جنوباً وشرقاً، وفي كلا الاتجاهين

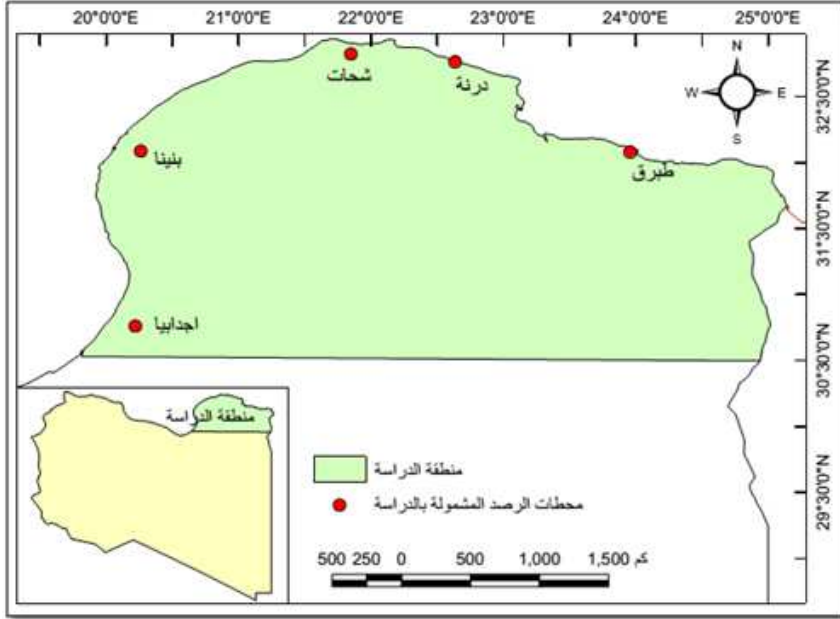
(1) تمللي محمد حمادة، (2017م)، اتجاهات التغير في كمية المطر في المغرب خلال أحد عشر عقداً (1901-2010م)، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول للموارد المائية في الوطن العربي بين المعوقات وآفاق التنمية، (المنوفية: مركز البحوث الجغرافية والكارتوغرافية، جامعة المنوفية).

(2) محمود سعد إبراهيم، مرجع سابق، ص8.

(3) سعيد نوح إدريس، (2009م)، تغيرات الأمطار في محطة شحات، مجلة المختار للعلوم الإنسانية، (البيضاء: جامعة عمر المختار)، العدد 9، ص6.

السابقين تزداد درجة الحرارة، حيث يتراوح متوسطها السنوي بين 16.6°C في شحات، وترتفع إلى 20.8°C في اجدابيا، ومن ثم تزداد معدلات التبخر وخصوصاً في فصل الصيف؛ مما يؤدي إلى انخفاض القيمة الفعلية المتساقطة، ومن ثم زيادة الجفاف.

شكل (1) منطقة البحث



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الأطلس الوطني.

5. مصادر جمع البيانات:

نظراً للنقص الملحوظ في البيانات المناخية، وتوقف العديد من محطات الرصد وخصوصاً في مناطق جنوب الجبل الأخضر فقد اعتمد هذا البحث في جمع بياناتها على كميات الأمطار المسجلة، والمعتمدة من المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية لعدد خمس (5) محطات رئيسية للرصد الجوي، والموضحة في خريطة الموقع، حيث تم الاعتماد على بيانات كميات الأمطار الساقطة لفترة 50 سنة (من سنة 1961م إلى سنة 2010م)، باستثناء محطة طبرق التي بدأ الرصد بها ابتداءً من سنة 1986م، جدول رقم (1).

اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961-2010م).

جدول (1) محطات الأرصاد الجوية في منطقة البحث

ت	المحطة	رقم المحطة	الموقع الفلكي		الارتفاع بالمتر	البعد عن البحر (كم)	فترة الرصد
			خط الطول ق	دائرة العرض ش			
1	شحات	62056	°32 '49	°21 '51	621	9	2010-1961
2	بنينا	62053	°32 '05	°20 '16	129	22	2010-1961
3	درنة	62059	°32 '47	°22 '35	26	0.25	2010-1961
4	طبرق*	62062	°32 '06	°23 '56	50	0.7	2009-1986
5	اجدايا	62055	°30 '43	°20 '10	7	21	2010-1961

المصدر: المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، إدارة المناخ والتغيرات المناخية، طرابلس
* بداية الرصد في محطة طبرق سنة 1986م.

6. منهجية البحث:

لمعرفة أهم التغيرات التي طرأت على كميات الأمطار السنوية في الفترة الزمنية المحددة، وتحديد اتجاهاتها بالنسبة لخط الاتجاه العام؛ تم استخدام طريقتين هما:

أ- **خط الاتجاه العام:** استخدمت هذه الطريقة لمعرفة ما إذا كان الاتجاه العام للأمطار في كل محطة من المحطات المشمولة بالدراسة يتصف بالتحرك الصاعد أو الهابط، ولكي يتبين لنا وجود اتجاه عام للأمطار فقد تم تقسيم بيانات الأمطار السنوية للفترة الزمنية الكلية لكل محطة إلى فترتين متساويتين، وتم حساب متوسط كل مجموعة والمقارنة بينهما؛ لتحديد مقدار الزيادة واتجاهها، وتمثيلها بيانيا وضعت قيمة كل متوسط مقابل السنة الوسطى لكل مجموعة، وتم رسم خط مستقيم بينهما؛ ليمثل الاتجاه العام للأمطار⁽¹⁾.

ب- **طريقة المتوسطات المتحركة الثلاثية:** تم استخدام المتوسطات المتحركة لتقليل التقلبات العشوائية غير المنتظمة، وكذلك لتحديد ما إذا كان التغير في كمية الأمطار وانحرافها عن خط الاتجاه العام عشوائياً أم يسير بطريقة منتظمة⁽²⁾، وتم حساب ذلك عن طريق جمع

(1) ناصر عبد الله الصالح، ومحمد محمود السرياني، (1979م)، الجغرافية الكمية والإحصائية - أسس وتطبيقات، (جدة: دار الفنون للنشر)، ص 138.

(2) أبشير الطاهر محمد مسعود، مرجع سابق، ص 113.

قيم ثلاث سنوات متتالية ومتداخلة، واستخراج متوسطها، ووضع قيمة كل متوسط أمام السنة الوسطى.

7. المعدلات الفصلية والسوية للأمطار:

معدلات الأمطار في منطقة البحث متفاوتة مكانياً؛ نظراً لاختلاف العوامل الجغرافية المحلية المؤثرة في سقوط الأمطار، فهي عادة ما تغزر في الشمال والشمال الشرقي من منطقة البحث كما هو الحال في شحات، وتقل تدريجياً بالاتجاه جنوباً وشرقاً كنتيجة للابتعاد التدريجي عن المؤثرات البحرية، وانخفاض منسوب الأرض، ووقوع هذه الأجزاء في منطقة ظل المطر، بالإضافة إلى شكل الساحل وتعرجاته كما في طبرق واجدايبا. ويبدأ موسم سقوط الأمطار الفعلي في المنطقة في منتصف فصل الخريف، ويستمر حتى فصل الربيع كما هو مبين في الجدول (2)، حيث تغطي شحات ومحيطها بأعلى معدل للأمطار في ليبيا، وخاصة في فصل الشتاء الذي يصل فيه المعدل إلى حوالي 327.6 ملم، وينخفض هذا المعدل إلى النصف تقريباً في كل من بنينا ودرنة ليصل إلى 173.2 ملم و 156.1 ملم على التوالي، ويواصل هذا المعدل انخفاضه ليصل إلى 121.7 ملم في طبرق و 103.1 ملم في اجدايبا. أما في فصلي الخريف والربيع فتقل فيهما الأمطار إلى أقل من النصف في المنطقة ككل، بينما يعد فصل الصيف هو أكثر فصول السنة جفافاً، حيث لا يزيد فيه المتوسط الفصلي في شحات عن 1.3 ملم تقريباً، ويصل إلى الصفر في طبرق.

جدول (2) المعدلات الفصلية والسوية للأمطار بمنطقة البحث (ملم)

المعدل السنوي	الخريف	الصيف	الربيع	الشتاء	الفصل المخطط
559.9	129.6	.04	98.7	327.6	شحات
267.4	57.4	0.5	36.3	173.2	بنينا
266.5	70.4	2.7	37.3	156.1	درنة
178.3	34.7	0.0	21.9	121.7	طبرق
148.8	29.0	0.1	16.6	103.1	اجدايبا
284.2	64.2	1.5	42.2	176.3	معدل المنطقة

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، إدارة المناخ والتغيرات المناخية؛ طرابلس.

8. الاتجاه العام للأمطار في منطقة البحث:

يقصدُ باتجاهات التغير في كميات الأمطار بأنه تباين القيم عن معدلاتها العامة، وانحرافها عن خط الاتجاه العام، فالأمطار عادةً ما تتميز بعدم انتظام سقوطها، وتباين كمياتها من موسم مطري لآخر⁽¹⁾، فهو يعطي انطباعاً عن الصورة الكلية لاتجاه الأمطار، وتحديد ما يمكن أن يكون عليه وضع الأمطار في السنوات المقبلة، ومن ثم فهو يمثل طريقة للتوقعات المستقبلية لمعدلات الأمطار على المدى القريب في المناطق الجافة وشبه الجافة، التي تتصف أمطارها بالطابع العشوائي وكثرة تغير كمياتها من سنة لأخرى⁽²⁾.

ومن خلال الجدول رقم (3) نلاحظ أن مقدار الزيادة في المعدل العام لكميات الأمطار السنوية في درنة، قد ارتفع من 251.9 ملم في الفترة الأولى إلى 271.5 ملم، في الفترة الثانية بمقدار زيادة وصل إلى (19.6ملم). وفي اجدابيا ارتفع هذا المعدل من 146.6ملم في المجموعة الأولى إلى 160.3 ملم في الفترة الثانية بمقدار زيادة وصل إلى (13.6 ملم). بينما في بنينا انخفض هذا المعدل من 274.6 ملم في المجموعة الأولى إلى 256.9 ملم في الفترة الثانية بمقدار انخفاض وصل إلى (17.7ملم)، كما انخفض ذات المعدل أيضاً في شحات من 574.1ملم في الفترة الأولى إلى 534ملم في الفترة الثانية بأعلى قيمة تغير هابط تقدر بنحو (39.6ملم)، وفي طبرق فقد انخفض متوسط الأمطار السنوي بقيمة (34.6 ملم)، حيث انخفض من 191ملم في الفترة الأولى إلى 156.4ملم في الفترة الثانية.

وقد اتضح أن النسبة الأكبر لتغيرات الأمطار السنوية كانت تتجه نحو النقصان، ويلاحظ من خلال خط الاتجاه العام أنه أتجه هابطاً في ثلاث محطات هي طبرق، شحات، بنينا، بينما يأخذ اتجاهها صاعداً في محطتي درنة وأجدابيا، مما يدل على أن انخفاض كميات الأمطار هو الطابع المميز على أغلب أجزاء المنطقة، ومقدار هذه التغيرات سواء بالزيادة أو

(1) هديل عبد المجيد الشاعر، و علي مهدي النجوي، (2016م)، التمثيل المكاني والزمني لتذبذب الأمطار في المنطقة الليبية من العرق للسلطة (1981-2011م) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة البحوث الجغرافية، (الكوفة: جامعة الكوفة)، العدد 23، ص 112.

(2) محمود سعد إبراهيم، مرجع سابق، ص 9.

التقصان كان مرتفعاً نسبياً في بعض محطات الدراسة وضئياً في أخرى، وذلك لاختلاف العوامل المؤثرة في سقوط الأمطار في كل منها. الأمر الذي أدى إلى تدهور بيئة المراعي الطبيعية، وانخفاض المساحات الزراعية بالإضافة إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية، وتدهور نوعيتها في ظل السحب المفرط لها، ومن ثم فشل بعض المشاريع التنموية.

جدول (3) الاتجاه العام لكميات الأمطار السنوية في محطات منطقة البحث.

الاتجاه العام للتغير	الفرق بين المتوسطين	كمية الأمطار في الفترة الثانية			كمية الأمطار في الفترة الأولى			عدد السنوات	الخطات
		المتوسط (ملم)	المجموع (ملم)	المدة الزمنية	المتوسط (ملم)	المجموع (ملم)	المدة الزمنية		
نقصان	34.6 -	156.4	1877.3	2009-1998	191	2291.5	1997-1986	24	طريق
زيادة	19.6	271.5	6787.9	2010-1986	251.9	6298	1985-1961	50	درية
نقصان	39.6 -	534.5	13362.3	2010-1986	574.1	14352.7	1985-1961	50	شحات
نقصان	17.7-	256.9	6423.3	2010-1986	274.6	6865.9	1985-1961	50	بيتا
زيادة	13.6	160.3	4008.5	2010-1986	146.6	3665.8	1985-1961	50	اجنايا

المصدر: إعداد الباحث اعتماد على بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، إدارة المناخ والتغيرات المناخية، طرابلس.

9. تغيرات الأمطار السنوية وانحرافاتها عن خط الاتجاه العام:

تغيرات الأمطار هي قيمة الزيادة أو التقصان في معدلاتها عن خط الاتجاه العام، والذي يمثل سلسلة زمنية محسوبة لمعدلات الأمطار السنوية طيلة الفترة الزمنية المعتمدة في هذه الدراسة والبالغة 50 سنة. وعلى الرغم من التفاوت الكمي للأمطار من سنة لأخرى، ووجود قيم متطرفة مرتفعة أو منخفضة، إلا أن هناك اتجاه واحد عام للأمطار يتصف بالهبوط أو الصعود المستمر في كل محطة من محطات منطقة الدراسة.

وباعتبار السنوات التي ترتفع فيها كميات الأمطار عن المتوسط العام سنوات رطبة، بينما التي تقل فيها عن هذا المعدل سنوات جافة⁽¹⁾؛ فقد أدى تذبذب كميات الأمطار في فترات زمنية متقطعة - تتجه للهبوط تارة وللصعود تارة أخرى - إلى خلق فترات جافة وأخرى رطبة؛ تبعاً لانحراف معدلاتها السنوية عن المعدل العام، و تقليل حدة التغيرات والتقلبات العشوائية للأمطار، ومعرفة ما إذ كانت هذه التغيرات الزمنية من سنة إلى أخرى و انحرافاتها

(1) سعيد نوح إدريس، مرجع سابق، ص7.

عن خط الاتجاه العام عشوائياً، أو تتبع أسلوباً منتظماً؛ وليبيان فترات الرطوبة والجفاف؛ تمَّ استخدام طريقة المتوسطات المتحركة الثلاثية. ومن خلال تحليل المتوسطات المتحركة الثلاثية للمحطات قيد البحث، ومقارنتها بخط الاتجاه العام؛ تبين أن معدل الأمطار السنوي قد تذبذب بين ارتفاع وانخفاض عن المعدل العام، خلال الفترة الزمنية المشمولة بالبحث في عدة فترات زمنية غير منتظمة، ومتفاوتة في الطول، وفي مقدار زيادة أو انخفاض كمية الأمطار عن الاتجاه العام.

فترات الرطوبة والجفاف:

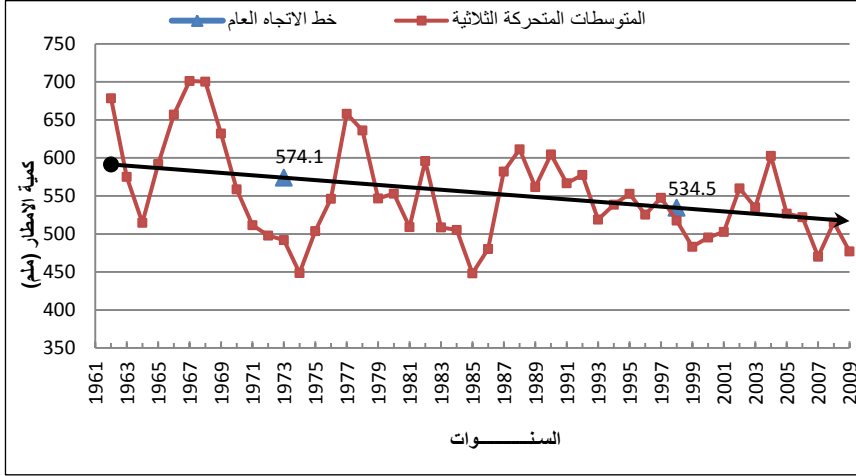
مرَّت على منطقة شحات خلال المجال الزمني للدراسة ثمان (8) فترات رطوبة مقابل ثمان (8) فترات جافة متباينة الطول. فقد كانت البداية بفترة رطوبة سنة 1962م ولمدة سنة واحدة بمتوسط (678.6 ملم)، ثم تلتها الفترة الثانية ولمدة خمس سنوات امتدت من سنة 1965م إلى سنة 1969م، وحضت هذه الفترة بأعلى معدل وصل إلى (701.2 ملم)، أما الفترة الثالثة الرطوبة فامتدت من سنة 1977م إلى سنة 1978م، والرابعة كانت سنة 1982م، في حين استمرت الفترة الخامسة على مدى ست سنوات متتالية من سنة 1987م إلى سنة 1992م، بينما الفترة السادسة والسابعة فقد كان طول كل منهما سنة واحدة فقط هي 1995م و1997م، وازدياداً قليلة عن خط الاتجاه العام بمتوسط 552.9ملم، و 574.5 ملم على التوالي، في حين امتدت الفترة الأخيرة من سنة 2002م إلى 2004م، ومن جهة أخرى تمثلت أولى فترات الجفاف في الفترة من 1963م إلى 1964م، واستمرت ثاني فترات الجفاف على مدى سبع سنوات متتالية من سنة 1970م إلى سنة 1976م انخفض فيها متوسط الأمطار إلى 448.7 ملم، أمَّا الفترة الجافة الثالثة فكانت لمدة ثلاث سنوات بين عامي 1979م و1981م، والفترة الرابعة امتدت بين عامي 1983م و1986م، وتعد من أشد الفترات جفافاً في شحات، حيث وصل فيها متوسط الأمطار إلى أدنى مستوياته بقيمة 448.2 ملم سنة 1985م، ثم مرت بعد ذلك فترتان جافتان قصيرتان سنة 1993م و1996م، وبفارق قليل عن خط الاتجاه العام؛ لينخفض بعدها معدل الأمطار مكوناً فترة جفاف سابعة بين عامي 1998م و2001م، أما أحر الفترات الجافة فاستمرت لمدة ثلاث سنوات من سنة 2007م إلى سنة 2009م.

ومن خلال ما سبق يمكن القول إن منطقة شحات قد مرت عليها عشرون سنة رطبة، وخمس وعشرون سنة جافة غير متواصلة، في حين أن ثلاث سنوات كانت قيم المتوسطات المتحركة للأمطار فيها مساوية لخط الاتجاه العام، شكل(2).

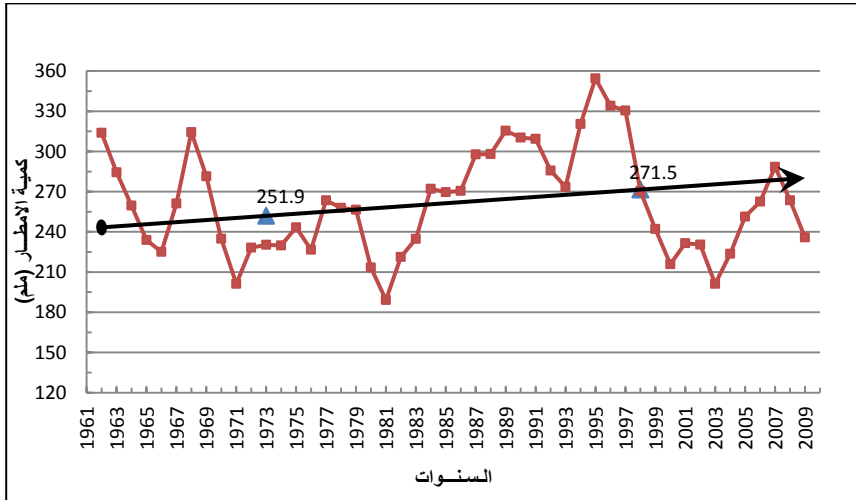
وبالنظر إلى شكل (3) نلاحظ أن سلسلة المتوسطات المتحركة في درنة بدأت بفترة رطبة امتدت من سنة 1962م إلى سنة 1964م وبمعدل أمطار سنوي متناقص، ثم استمر هذا المعدل في التناقص حتى وصل لمستوى أدنى من المعدل العام مكوناً فترة جافة قصيرة نسبياً استمرت سنتين، ثم تعرضت المنطقة لفترة رطبة ثانية لمدة ثلاث سنوات بين عامي 1967م و1969م، لينخفض بعدها معدل الأمطار مرة أخرى ليصل إلى 201.2 ملم؛ مما أدى إلى تكون فترة جافة ثانية طويلة نسبياً استمرت لمدة سبع سنوات متتالية بين عامي 1970م إلى 1976م، أما الفترة الرطبة الثالثة فكان معدل الأمطار فيها قريباً جداً من خط الاتجاه العام، ولمدة قصيرة لم تتعدى سنتين، سرعان ما يتجه بعدها المعدل نحو الهبوط السريع مرة أخرى إلى أدنى مستوياته ليصل 189.2 ملم سنة 1981م، وقد امتدت هذه الفترة الجافة من سنة 1980م إلى سنة 1983م، ثم تأتي فترة رطبة تعد الأطول في المنطقة خلال فترة البحث فقد استمرت على مدى أربع عشرة سنة بدأت في سنة 1984م وانتهت في سنة 1997م، كما حضت هذه الفترة بأعلى معدل أمطار في منطقة درنة والذي بلغ 354.5 ملم سنة 1995م، ثم تأتي بعد ذلك أطول فترات الجفاف، والتي امتدت على طول ثمان سنوات بدأت بسنة 1999م وانتهت بسنة 2006م، وبعد ذلك اتجه المعدل للارتفاع الطفيف مكوناً فترة رطبة قصيرة جداً استمرت سنة واحدة فقط؛ ليهبط بعدها مرة أخرى ليكون آخر فترات الجفاف في هذه السلسلة. ويتضح ممّا سبق أن منطقة درنة شهدت خمس فترات رطبة، استمرت على مدى ثلاث وعشرون سنة متقطعة بصورة عشوائية، وبمعدلات أمطار متذبذبة أيضاً، مقابل ذلك مرت عليها خمس فترات رطبة مختلفة الأطوال، وعلى مدى ثلاث وعشرون سنة، في حين كانت هناك فترتان تساوى فيهما معدل الأمطار مع خط الاتجاه العام سنتي 1979م و 1998م.

اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961-2010م).

شكل (2) خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية في شحات.



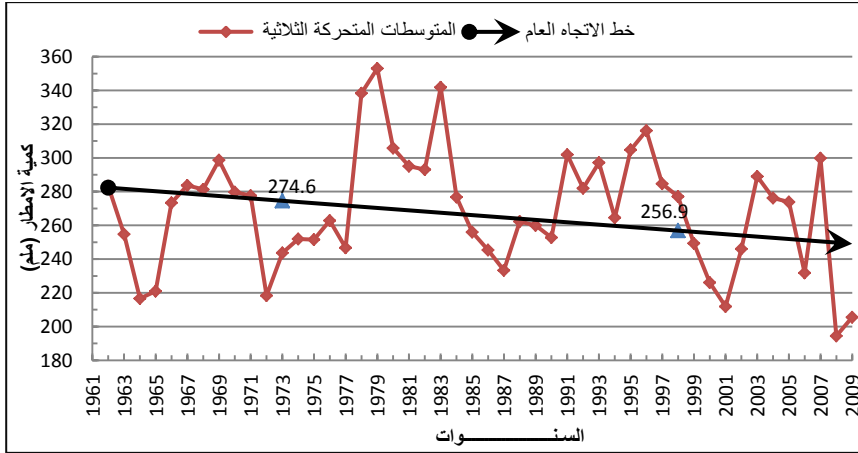
شكل (3) خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية في درنة



وقد سجلت في بنينا عدة تغيرات في معدلات الأمطار، أدت إلى حدوث ست فترات جافة مقابل خمس فترات رطبة فقط شكل (4). حيث كانت البداية بفترة جافة استمرت لمدة أربع سنوات بدأت سنة 1963م، وانتهت سنة 1966م وانخفض فيها معدل الأمطار إلى 216.6 ملم، أما الفترة الجافة الثانية فاستمرت على مدى ست سنوات من سنة 1972م إلى سنة 1977م، وكذلك استمرت الفترة الثالثة لمدة ست سنوات امتدت

بين سنتي 1985م و1990م، وبعد مرور ثمان سنوات حدثت فترة جفاف أخرى لمدة أربع سنوات من سنة 1999م إلى سنة 2002م، وبمعدل أمطار انخفاض إلى حوالي 211.9 ملم، أما فترة الجفاف الخامسة فكانت قصيرة لمدة سنة واحدة فقط، وبعد سنة أخرى حدثت فترة الجفاف السادسة والأخيرة في السلسلة سنتي 2008م و2009م، وتعد هذه الفترة هي الأكثر جفافاً؛ حيث هبطت قيمة المتوسطات المتحركة فيها إلى 194.4 ملم. أما الفترات الرطبة فقد دامت الأولى خمس سنوات من 1967م إلى 1971م، وكانت زيادة معدل الأمطار عن خط الاتجاه العام في هذه الفترة قليلة، في حين دامت الفترة الرطبة الثانية لسبع سنوات بين سنتي (1978 - 1984م)، كما أن هذه الفترة حظيت بأعلى متوسط للأمطار بقيمة 353 ملم سنة 1979م، أما أطول فترة رطوبة شهدتها منطقة بنينا فقد استمرت على مدى ثمان سنوات متتالية من 1991م إلى 1998م، بينما كانت الفترة الرطبة الرابعة قصيرة نسبياً، حيث امتدت بين سنتي 2003م و2005م، وبعد مرور سنة واحدة جافة حدثت فترة رطوبة خامسة قصيرة جداً ولمدة سنة واحدة فقط.

شكل (4) خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية في بنينا.

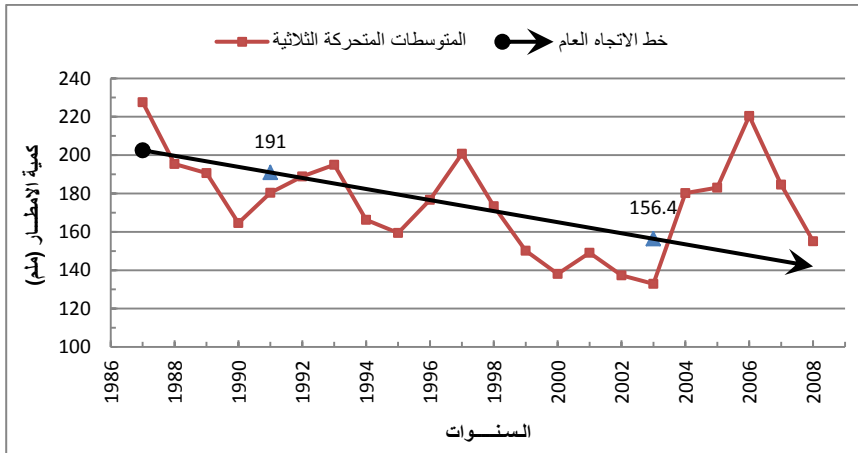


وفي طريق كانت أعلى قيمة للمتوسطات المتحركة الثلاثية حوالي 227.6 ملم سنة 1987م، وهي بذلك تمثل أول فترات الرطوبة، ولمدة سنة واحدة فقط، وبعد ذلك بدأت المتوسطات السنوية في التذبذب العشوائي متجهة لأسفل، وفي سنة 1993م تمثلت الفترة الرطبة الثانية ولمدة سنة واحدة فقط، أما الثالثة فقد امتدت لمدة سنتين (1997-

اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961-2010م).

1998م)، في حين كانت فترة الرطوبة الأخيرة طويلة نسبياً، حيث دامت حوالي خمس سنوات من سنة 2004م إلى سنة 2008م. هذا وقد مثلت الفترة من سنة 1988م إلى 1991م أولى فترات الجفاف بطرق، في حين دامت الفترة الثانية لسنتين (1995 - 1995م)، أما فترة الجفاف الثالثة والأخيرة فقد كانت الأطول والأشد جفافاً حيث امتدت على مدى خمس سنوات متتالية (1999 - 2003م)، ووصلت قيمة المتوسطات المتحركة فيها مستوى متدني بلغ حوالي 132.9 ملم. مما سبق نلاحظ أن فترات الجفاف في طرق دامت حوالي إحدى عشر سنة غير متتالية، في حين دامت الفترات الرطبة حوالي تسع سنوات فقط، أما سنتي 1992 و 1996م فقد تساوت فيهما قيم المتوسطات المتحركة مع خط الاتجاه العام شكل (5).

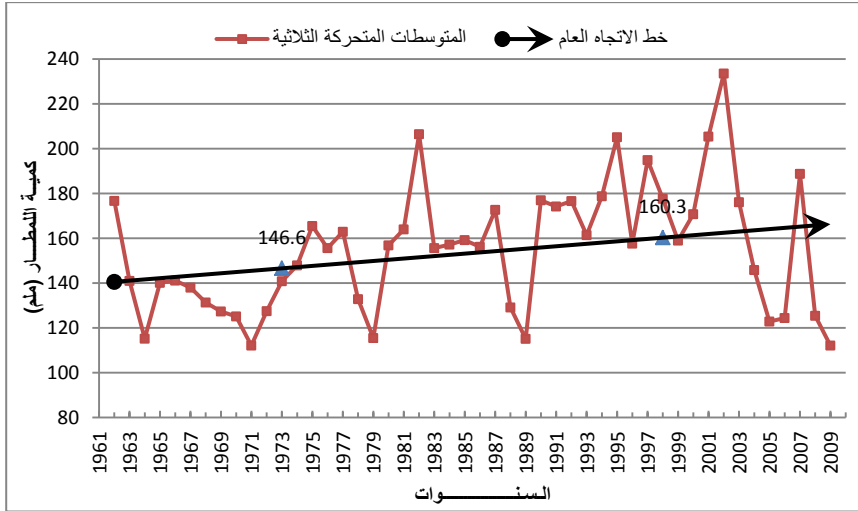
شكل (5) خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية في طرق.



أما في أجدابيا فإن المتوسط السنوي للأمطار يتسم بالانخفاض النسبي، ولكنه يتجه تدريجياً وبيضاء إلى أعلى رغم التذبذب العشوائي، وقد شهدت هذه المنطقة سبع فترات رطبة مقابل سبع فترات جافة كذلك مختلفة الأطوال ومتفاوتة في المعدلات السنوية. فبدائية السلسلة كانت رطبة قصيرة ولمدة سنة واحدة فقط، وامتدت الفترة الرطبة الثانية لمدة أربع سنوات من (1974م إلى 1977م)، وبعد مرور سنتين أرتفع متوسط الأمطار مرة أخرى ليصل إلى 206.5 ملم مكوناً فترة رطبة ثالثة دامت لثمان سنوات متتالية (1980 - 1987م)، ثم تلت ذلك ثلاث فترات رطبة متقاربة تفصل كل فترة عن الأخرى سنة واحدة

فقط، حيث امتدت الرابعة من سنة 1990م إلى 1995م ودامت الخامسة سنتين في حين امتدت الفترة السادسة من سنة 2000م إلى 2003م، وكانت هي الفترة الأعلى رطوبة، فقد وصلت قيمة المتوسطات المتحركة فيها إلى 233.6 ملم سنة 2002م، أما الفترة السابعة والأخيرة فقد كانت قصيرة وتمثلت في سنة 2007م. أما الفترات الجافة فقد دامت أولها عشر سنوات متتالية امتدت من سنة 1964م إلى سنة 1973م، وانخفضت فيها قيمة المتوسطات إلى 112.1 ملم سنة 1971م، أما الفترتان الثانية والثالثة فقد استمرت كل منهما سنتين امتدت من (1978-1979م) و (1988-1989م) على التوالي، بينما الفترتان الرابعة والخامسة فلم تتجاوز كل منهما السنة الواحدة كما أن قيمة المتوسطات المتحركة فيهما قريبة جداً من خط الاتجاه العام، هذا وامتدت الفترتين الأخيرتين بين سنتي (2004-2006م) و (2008-2009م) على التوالي، وتعد الأخيرة من أشد فترات الجفاف التي شهدتها المنطقة خلال فترة البحث؛ نظراً لزيادة الفارق بين المعدل العام والمتوسطات المتحركة في هذه الفترة.

شكل (6) خط الاتجاه العام والمتوسطات المتحركة الثلاثية في اجدابيا.



10. الخاتمة:

تناول هذا البحث اتجاهات التغير في معدلات الأمطار السنوية خلال الفترة من 1961-2010م وحددت قيم انحرافاتها عن خط الاتجاه العام، وكذلك وحددت فترات الجفاف والرطوبة؛ وذلك بالاعتماد على طريقة المتوسط النصفى وحط الاتجاه العام، بالإضافة إلى طريقة المتوسطات المتحركة الثلاثية. استنتجت الدراسة أن اتجاهات التغير في معدلات الأمطار السنوية خلال فترة البحث اتجهت نحو النقصان في محطات طبرق، شحات، وبنينا، في حين اتجهت نحو الزيادة في محطتي درنة واجدابيا. كما اتضح من خلال تحليل المتوسطات المتحركة الثلاثية ومقارنتها بخط الاتجاه العام للأمطار أن هناك تذبذباً عشوائياً بين ارتفاع وانخفاض في معدل الأمطار السنوي، عن المعدل العام خلال الفترة الزمنية المشمولة بالدراسة في عدة فترات زمنية متفاوتة في الطول وفي مقدار زيادة أو انخفاض كمية الأمطار عن هذا المعدل. وقد نجح من هذه التغيرات حدوث فترات رطبة، وأخرى جافة على مدى سنوات متفرقة ومتفاوتة الطول، حيث شهدت منطقة شحات ثمان فترات رطبة مقابل ثمان فترات جافة، أما درنة فقد مرت عليها خمس فترات رطبة مقابل خمس فترات جافة، في حين شهدت بنينا عدة تغيرات في معدلات الأمطار؛ أدت إلى حدوث ست فترات جافة مقابل خمس فترات رطبة، وسجلت في طبرق أربع فترات رطبة وثلاث فترات جافة، أما أجدابيا فقد شهدت مرور سبع فترات رطبة مقابل سبع فترات جافة. وقد لوحظ أن هناك انخفاضاً في معدل كميات الأمطار السنوية في أغلب أجزاء منطقة البحث، مع وجود اختلاف في مقدار التغير من محطة إلى أخرى. ومن خلال ما تم عرضه فإن الباحث يوصي بالآتي:

1. طالما أن خط الاتجاه العام يتجه إلى النقصان في أغلب أجزاء منطقة البحث مبيناً انخفاض معدلات الأمطار السنوية في الفترات الأخيرة عن سابقتها؛ لذا يجب على الجهات المسئولة أن تكون على أتم الاستعداد في كل موسم مطري؛ لاستغلال أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار، والحفاظة عليها عن طريق بناء السدود؛ للمساهمة في تغذية المخزون الجوفي للمياه، وإنشاء الصهاريج؛ لتخزين المياه، والاستفادة من المياه الجارية بدلاً من ضياعها هدراً.

2. على الرغم من الرقعة الجغرافية الشاسعة لمنطقة الدراسة وتعدد واختلاف أقاليمها إلا انه لا توجد بها سوى سبع محطات رصد، وأغلبها متوقفة عن العمل، وبناء على ذلك يوصي البحث بضرورة الاهتمام بمحطات الأرصاد الجوية الموجودة بمنطقة البحث، وصيانتها وتحسين أدائها وإعادة تشغيل المتوقفة منها، بالإضافة إلى إنشاء محطات أخرى جديدة في المناطق التي لا تتوفر فيها القياسات المناخية، وخاصة في المناطق الداخلية وجنوب الجبل الأخضر؛ بهدف توفير كافة البيانات المناخية التي يحتاجها الباحثون.
3. المحافظة على الغابات والحد من تدهورها، ومحاولة إعادة زراعتها حتى في المناطق التي تخلو منها؛ لما لها من دور بارز في تخفيض درجة الحرارة، وزيادة نسبة بخار الماء في الجو، ومن ثم زيادة فرص هطول الأمطار بمعدلات أكبر.

المصادر والمراجع:

- 1- إبراهيم، محمود سعد (2010م)، اتجاهات التغير في كميات الأمطار وأثرها في التصحر في شرق الجبل الأخضر، مجلة المختار للعلوم الإنسانية، (البيضاء: جامعة عمر المختار)، العدد10.
- 2- بن علي، محسن (2007م)، خصائص الأمطار في منطقة الجبل الأخضر- دراسة في الجغرافية المناخية، رسالة ماجستير غير منشورة، (بنغازي: قسم الجغرافيا، جامعة قار يونس).
- 3- حمادة، إيملي محمد (2017م)، اتجاهات التغير في كمية المطر في المغرب خلال أحد عشر عقداً (1901-2010م)، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول للموارد المائية في الوطن العربي بين المعوقات وآفاق التنمية، (المنوفية: مركز البحوث الجغرافية والكارتوغرافية، جامعة المنوفية).
- 4- زكري، يوسف محمد (1998م)، الأمطار والتبخر في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة (الزاوية: قسم الجغرافيا، جامعة السابع من ابريل).
- 5- الشاعر، هديل عبد المجيد، و علي مهدي الدجيلي (2016م)، التمثيل المكاني والزمني لتذبذب الأمطار في المنطقة الديمية من العراق للمدة (1981-2011م) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة البحوث الجغرافية، (الكوفة: جامعة الكوفة)، العدد23.
- 6- شرف، عبد العزيز طريح (1958م)، مشكلة الأمطار في ليبيا، مجلة كلية الآداب والتربية، المجلد الأول، (بنغازي: الجامعة الليبية).
- 7- الصالح، ناصر عبد الله، ولسرياني، محمد محمود (1979م)، الجغرافية الكمية والإحصائية، أسس وتطبيقات، (جدة: دار الفنون للنشر).
- 8- مسعود، البشير الطاهر محمد (2015م)، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، المجلة الجامعة، المجلد 2، العدد 17، (الزاوية: جامعة الزاوية).

- 9- مشتهى، عبد العظيم قدورة (2013م)، اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 2008 - 1997م، دراسة تطبيقية لحالة في جغرافية المناخ، مجلة جامعة الأزهر، (غزة: جامعة الأزهر)، العدد 1.
- 10- المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، إدارة المناخ والتغيرات المناخية، طرابلس.
- 11- نوح، سعيد إدريس (2009م)، تغيرات الأمطار في محطة شحات، مجلة المختار للعلوم الإنسانية، (البيضاء: جامعة عمر المختار)، العدد 6.

أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. جمعة علي المليون

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ الجامعة الأممية.

د. عبد اللطيف بشير الديب

د. رجب فرج اقبير

قسم الجغرافيا/ كلية التربية الخمس/ جامعة المرقب. قسم الجغرافيا/ كلية التربية الخمس/ جامعة المرقب.

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى تحديد أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة، من خلال تحليل البيانات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة، وكميات الأمطار باستخدام تحليل الانحدار الخطي، بالإضافة إلى مراقبة التغيرات في كثافة الغطاء النباتي من خلال تحليل البيانات الرقمية لعدد من المرئيات الفضائية الملتقطة لمنطقة البحث بواسطة القمر الصناعي (Landsat 5,8) باستخدام برنامج (Arc GIS.10.3)، وأشارت نتائج البحث إلى وجود تناقص في الغطاء النباتي ضمن فئة الكثافة القليلة المتمثلة في النباتات الحولية في الفترة ما بين عام 1987م و 2018م، في حين تزايدت مساحة الغطاءات النباتية المتوسطة والكثيفة، من (1) كم² ونسبة (11.7%) عام 1987م إلى (1.6) كم² ونسبة (18.4%) في 2018م وبفارق (6.7%) ومن (3.3) كم² ونسبة (38.8%) عام 1987م إلى (3.7) كم²، ونسبة (43.1) عام 2018م على التوالي وبفارق (35.1%) خلال هذه الفترة، ويرجع ذلك للتغير المناخي الذي شهدته منطقة البحث، تزامن ذلك مع ارتفاع المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجة الحرارة خلال فترة الثلاث عقود الماضية بين عامي 1987م و 2018م، يحاكي التغيرات العالمية والإقليمية في درجة الحرارة، بينما كميات الأمطار شهدت تذبذباً من سنة لأخرى، ولم تشهد تغيراً له دلالة إحصائية خلال نفس الفترة.

الكلمات الدالة : محمية مسلاتة الطبيعية، التغير المناخي، الغطاء النباتي الطبيعي.

المقدمة:

تشير أغلب الدراسات المعنية بالتأثيرات المناخية الإقليمية على الأنواع البرية إلى وجود استجابة لتوجهات الاحترار خاصة باتجاه القطبين ممثلة في النقلات التصاعدية للنباتات والحيوانات، وقد تم توثيق استجابة الأنواع البرية للاحتزاز في النصف الشمالي من خلال التغير في توقيت مراحل النمو أي التغيرات الفينولوجية خاصة في بداية بوادر الربيع وعلى طول موسم النمو، واستناداً إلى رصد الأقمار الاصطناعية منذ بداية الثمانينيات سادت توجهات في عدة مناطق نحو احضرار النباتات بشكل مبكر في فصل الربيع، وهناك ثقة عالية جداً في أن التغير في وفرة بعض الأنواع وحالات الاحتفاء المحلية والتغير في تركيبة المجتمعات النباتية على مر العقود القليلة الماضية يعزى إلى التغير المناخي⁽¹⁾، وإلى يومنا هذا ليس هناك إحصائية دقيقة عن عدد الأنواع النباتية في ليبيا إلا أن منظمة أُلُفا وقدرتها بنحو 1900 نوع وعدد الأنواع المتوطنة منها 134 نوع، وعدد الأنواع المهددة بالانقراض 58 نوع⁽²⁾، وقد أشارت دراسة استقصائية للبيانات التجريبية على نطاق العالم إلى أن حدوث احتزاز معتدل يزيد إنتاجية الأرض المعشوشبة الخاصة بالمراعي وهي ترتبط ارتباطاً كبيراً بمطول المطر⁽³⁾، وفي هذا البحث تم التطرق إلى التغير المناخي العالمي وكذلك التغير المناخي الإقليمي لليبي بشكل خاص ومحاولة الربط بين هذه التغيرات والنبات الطبيعي في محمية مسلاتة الطبيعية.

مشكلة البحث:

تتمحور في محاولة الكشف عن تأثير التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة، من خلال تحليل المتوسطات الفصلية والسوية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار، وتتبع التغير في الغطاء النباتي ودرجة الحرارة لفترات زمنية مختلفة، باستخدام المرئيات الفضائية على مدى العقود الثلاث الماضية، ويمكن تحديد تساؤلات البحث في ما يأتي:

1. هل أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة ؟

(1) التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، التقرير الرابع، ملخص لوضع سياسات تغير المناخ : IPCC، 2007م، ص 33.

(2) عمر رمضان الساعدي وآخرون " مقدمة في الموارد الطبيعية " جامعة عمر المختار البيضاء، 2008م، ص 84.

(3) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، IPCC "تغير المناخ والماء" 2008م، ص 66.

أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة

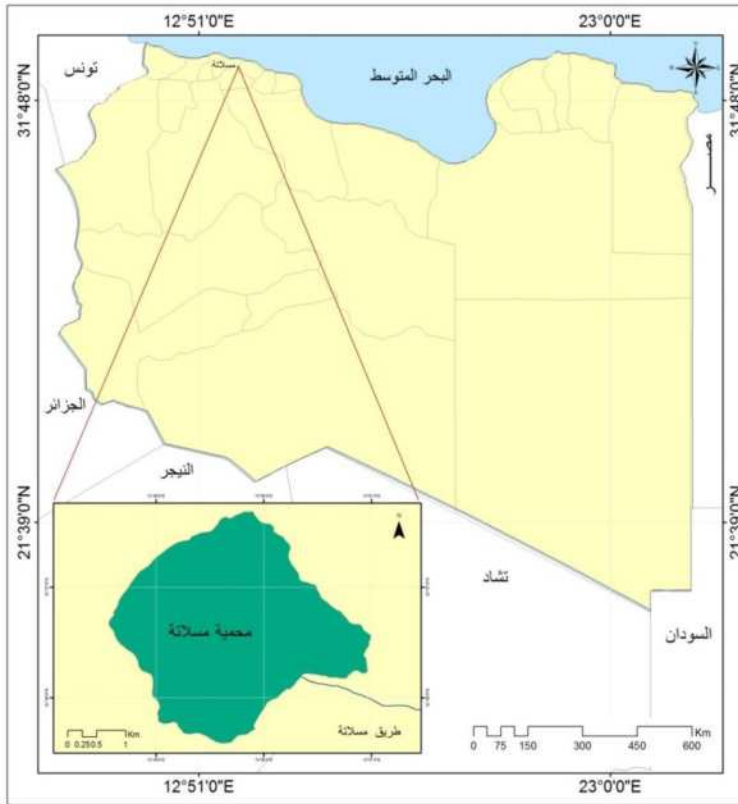
2. هل حدث تغير في عنصري درجة الحرارة والأمطار في منطقة البحث خلال الثلاثة عقود الماضية ؟

3. هل يمكن تتبع التغير في الغطاء النباتي الطبيعي، ودرجة الحرارة بمحمية مسلاتة باستخدام المرئيات الفضائية ؟

أهداف البحث: يهدف إلى تحقيق الآتي:

1. تحليل أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة.
2. تقييم أثر التغير المناخي على اتجاه درجة الحرارة وكميات الأمطار في منطقة البحث.
3. تحديد التغير في مساحة الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بمنطقة البحث باستخدام المرئيات الفضائية.

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة البحث.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ARC.GIS 10.3 وخدام قوئل ارث.

منهجية البحث: وتحددت على النحو الآتي:

1- البيانات المستخدمة في البحث ومصادرها:

- المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة والصادرة عن CRU المتاحة في موقع وحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) لدرجة الحرارة.

- المركز العالمي لمناخ الأمطار بألمانيا (GPCC).

- مرئيات فضائية من القمر الصناعي لاندسات 5، 8، والمتاح في الموقع:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

2- التقنيات المستخدمة في البحث: وهي برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 3

10.

3- الطرق والأساليب المستخدمة:

- استخدام الانحدار الخطي، باستخدام برنامج إكسل؛ لحساب اتجاه التغير في عناصر المناخ داخل محمية مسلاتة:

- استخدمت المعادلة الآتية لاستخراج مؤشر التغطية النباتية:

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

- تحليل المرئيات الفضائية، لحساب معامل كثافة الغطاء النباتي المعروف (NDVI) من القمر الصناعي لاندسات 5 ولاندسات 8 باستخدام بالمعادلات التالية⁽¹⁾:

$$LC5- NDVI = \text{float}(\text{Band } 4 - \text{Band } 3) / \text{float}(\text{Band } 3 + \text{Band } 4)$$

$$LC8- NDVI = \text{float}(\text{Band } 5 - \text{Band } 4) / \text{float}(\text{Band } 5 + \text{Band } 4)$$

كما تم استخراج درجات الحرارة وتوزيعها بمحمية مسلاتة، بواسطة استخدام

مرئيات لاندسات 5، 8 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتطبيق المعادلات التالية⁽²⁾:

$$-LC5 \quad ((k1 - k2) / (255 - 1)) \times ("Emsallata" - 1) + 1.238$$

$$(\text{RADIANCE_MAXIMUM_RADIANCE_MINIMUM}) / (\text{QUANTIZE_CAL_MAX_QUANTIZE_CAL_MIN})$$

$$-LC5 \quad 1260.56 / \text{Ln}(607.76 / "Radiance" + 1)$$

(1) <http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html>.

(2) Estimation of Land Surface Temperature using LANDSAT 8 Data (Anandababu, et. 2018) .

-LC5 Temp_Kelv – 273,15

-LC8 (0.0003342 × "Extract_TIF8" + 0.1)

-Lc8 (1321.0789 / Ln ((774.8853 / "RAD16") + 1)) – 273.15

جدول (1) خصائص المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة

نوع القمر	تاريخ الالتقاط	الدقة بالمتر	السحب %	الاستخدام
Land sat 5 TM	1987.03.25	30×30	0	NDVI, LST
	1988.03.27			
	1997.03.20			
	1999.03.10			
	2002.03.02			
	2009.03.05			
	2011.03.27			
Land sat 8 ETM	2016.03.24	30	0	NDVI, LST
	2018.03.30			

المصدر: من إعداد الباحثين الخصائص العامة لصور لاندسات 5 ولاندسات 8 من برنامج ARC GIS 10.3.

الدراسات السابقة:

توجد العديد من الأبحاث والدراسات السابقة حول تأثير التغير المناخي على النبات الطبيعي سواء على المستوى العالمي والإقليمي، وكذلك على المستوى المحلي، وقد جاءت بحمل الدراسات على سهل الجفارة، التي منها منطقة البحث، وعلى محمية مسلاتة نفسها حول الغطاء النباتي، لكنها لم تتطرق إلى التغيرات المناخية وعلاقتها بالتنوع النباتي أو بكثافة الغطاء النباتي وهو محور هذا البحث، ونذكر من هذه الدراسات ما يأتي:

– دراسة (الطنطاوي، 2005م): حول تغير المناخ والتصحر في منطقة سهل الجفارة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتقنية الاستشعار عن بعد، ذُكر أن هناك فقدان للتنوع البيولوجي نتيجة لتغير المناخ، والجفاف المتكرر قد يقلل من قدرة الأشجار على مقاومة الآفات، واختفت عدة أنواع من الحيوانات والنباتات⁽¹⁾.

(1) El-Tantawi, A, M, 2005 (Climate Change in Libya and Desertification of Jifara Plain Using Geographical Information System and Remote Sensing Techniques) Dissertation PH der Gutenberg Johannes Universität in Mainz. P292.

- دراسة (مسعود، 2015م): حول (الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة) أن خط الاتجاه العام للأمطار يميل إلى التناقص في معدلاتها السنوية في معظم المنطقة الغربية، خلال الفترة 1970م إلى 2005م، وهو ما يؤدي إلى حدوث ظاهرة التصحر⁽¹⁾.

أما الأبحاث التي تناولت منطقة البحث تحديداً (محمية مسلاتة)، فلا توجد دراسة تربط بين التغير المناخي والنبات الطبيعي في هذه المحمية، فيما توجد أبحاث تتعلق بالنبات الطبيعي ومنها:

- دراسة (بحري، 2017م) حول الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها، درست خلالها ثلاث مناطق منها محمية مسلاتة، وعند حصر الأنواع النباتية وجد أن المحمية احتوت على أكبر عدد من الأنواع والأجناس والفصائل ومن النباتات المتوطنة، جمع منها حوالي 82 نوعاً، ينتمي إلى 67 جنساً، موزعة على 82 فصيلة، وثلاثة أنواع من النباتات المتوطنة، وأشكال النمو كانت السيادة للنباتات الحولية بـ 35 نوع⁽²⁾.

- ودرس (أحمد، 2008م) محمية الشعافيين بمسلاتة، حيث قام بجمع وتعريف 367 نوعاً ينتمي إلى 222 جنساً، موزعة على 57 فصيلة، وستة أنواع متوطنة، وحدد فيها أشكال النمو، وتوصل إلى أن النباتات الحولية هي السائدة بنسبة 80.1%⁽³⁾.

التغير المناخي العالمي:

أنشأت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) عام 1988م؛ من أجل تقييم الكتابات العلمية والفنية بشأن تغير المناخ وتأثيراته المحتملة وخيارات التكيف، وفي تقريرها الرابع خلص إلى أن احتراز النظام المناخي العالمي بات جلياً لا لبس فيه، ويبدو

(1) البشير الطاهر مسعود (الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة) مجلة جامعة الزاوية، العدد 17 المجلد الثاني، أغسطس 2015م.

(2) نورة محمد بحري (تعريف على الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها) مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (3)، العدد (2) ديسمبر 2017م، ص 20.

(3) محمد سالم أحمد (دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات محمية الشعافيين بمسلاتة) رسالة ماجستير، جامعة المرقب، الحس، 2008م، نقلاً عن نورة محمد بحري، نفس المرجع السابق، نفس الصفحة.

واضحاً من خلال رصد الزيادات المضطربة في متوسط حرارة الهواء والمحيطات في مختلف أنحاء العالم وأن الاتجاه الخطي لفترة المائة عام (1906 – 2006م) بلغ معدله 0.74°C سنوي، ومعدل الزيادة أكبر في خطوط العرض الشمالية العليا والزيادة على اليابسة أسرع منها في المحيطات، وفي الفترة ما بين 1900م و 2005م زاد الهطول زيادة بارزة في الأجزاء الشرقية من أمريكا الشمالية والجنوبية وشمال آسيا وآسيا الوسطى، بينما انخفض على البحر المتوسط والجنوب الأفريقي وأجزاء من جنوب آسيا، وأشار هذا التقرير إلى وجود أدلة مرصودة في القارات كافة وفي معظم المحيطات، على أن العديد من الأنظمة الطبيعية تتأثر حالياً بالتغيرات المناخية الإقليمية وبخاصة درجة الحرارة⁽¹⁾.

وفي دراسة لمعهد (جوارد) لدراسات الفضاء التابع لوكالة ناسا قام بها هانسن (Hansen) وآخرون (دراسة متجددة) تناولت الاتجاه العام لدرجة حرارة الأرض منذ 1880م إلى 2007م بالنسبة لفترة الأساس 1951 – 1980م توصل من خلالها إلى أنها لم تشهد تغيراً واضحاً حتى سنة 1920م ثم حدث احتراز منذ منتصف الأربعينيات يقدر بنحو 0.3°C سنوي، تلاه هبوطاً أقل حتى نهاية الستينيات، بعد ذلك شهدت الأرض احترازاً سريعاً قدره 0.6°C سنوي⁽²⁾، إلا أن الفترة التي أعقبت سنة 1976م زادت درجة الحرارة العالمية إلى الضعف، وبالتالي أكبر من أي وقت آخر خلال 1000 سنة الماضية⁽³⁾، كما أن الهطول في نصف الكرة الشمالي يزيد بزيادة عشرية قدرها $0.5 \pm 1\%$ يحدث في الغالب في الخريف و الشتاء بينما، في المناطق المدارية الفرعية، ينخفض معدل هطول الأمطار بشكل عام بنحو 0.3% لكل عقد.

التأثير الجيوفيزيائي الحيوي أخضع غطاء الأرض لأول مرة لحساسية مفصلة، حيث تراوح التغير في التأثير الإشعاعي بين -0.2 ± 0.2 واط / متر² مما ينتج عنه تغييرات تاريخية للغطاء الأرضي، كما حدث في أعلى خطوط العرض، حيث تقلصت كثير من المساحات

(1) ملخص لوضع السياسات، تغير المناخ : IPCC، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ قاعدة العلوم الفيزيائية، تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007م، ص2.

(2) Hansen. J. E., Ruedy, R., Sato, M. and Lo, k (1999), GISS Analysis of Surface Change, Journal of Geophysical Research, Vol. 104, PP 30997-31022.

(3) Walther, G. R, et al 'Ecological Responses to recent climate Change' Macmillan Magazines Ltd Nature |VOL 416 | 28 March 2002.P389.

وتحوّلت الغابات إلى أراضي المحاصيل⁽¹⁾، وتحوّلات نطاقات الأنواع الناتجة عن تغير المناخ غالباً ما تكون ردود فردية بدل هجرة الجملة للنظام الأيكولوجي، أو المناطق الأحيائية⁽²⁾.

التغير المناخي الإقليمي:

تعدُّ الاستجابة للمتغيرات العالمية تقريبية والأكثر استجابة هي التغيرات الإقليمية (على مستوى القارات)، وهي غير متجانسة من الناحية المكانية⁽³⁾، إذ أنه من خلال البيانات التي تغطي معظم القارة الأفريقية، توفر سجلات هطول الأمطار تفاصيل ممتازة لحدوث المجاعات والجفاف، خلال القرن العشرين، وهو ناتج عن التغيرات المناخية، واعتماداً على النموذج العالمي للنظم الأيكولوجية للمحيطات والغلاف الجوي والأرض، الذي يمتد حتى 6500 سنة، فإنه يتبين انهيار الغطاء النباتي في جنوب الصحراء الأفريقية بما يتفق مع سجلات هطول الأمطار المحلية، كما أن التغير في الغطاء النباتي في شمال إفريقيا مدفوع بانخفاض هطول الأمطار المحلي وتقلبها القوي. كما تهيمن الأمطار على قلب المناخ الداخلي واستجابة مناخية موسمية تدريجية للتأثير المداري، كما يتم محاكاة بعض التغيرات الطفيفة في الغطاء النباتي في مناطق مختلفة في جميع أنحاء شمال أفريقيا⁽⁴⁾.

التغير المناخي المحلي:

ناقشت العديد من الدراسات موضوع التغير المناخي في ليبيا بشكل عام، وفي ساحلها الشمالي بشكل خاص، من خلال بيانات محطات الرصد الجوي الأرضية، وتوصلت إحدى هذه الدراسات إلى وجود اتجاهات إيجابية وبقوة في درجات الحرارة السنوية، في جميع المحطات المدروسة، خلال الفترة 1946م إلى 2000م متماشية مع الاحترار العالمي، كما لوحظ اتجاهاً إيجابياً في درجة الحرارة الصغرى، وسادت اتجاهات إيجابية لدرجة الحرارة العظمى في ثمان محطات فقط، وأظهرت اتجاهات إيجابية لجاميع الهطول السنوي خلال تلك الفترة،

(1) https://www.researchgate.net/publication/226670792_Natural_and_anthropogenic_climate_change.

(2) Midgley, G.F., et al. 2003 "Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region" Biological Conservation 112 (2003) 87–97p87.

(3) Walther, G. R, et al, op. cit. P389

(4) Z. Liu et al. 2007 (Simulating the transient evolution and abrupt change of-Northern Africa atmosphere ocean terrestrial ecosystem in the Holocene) Quaternary Science Reviews 26 (2007) 1818–1837 .

وزيادة هطول الأمطار على شمال ليبيا وانخفاضها في الجنوب، كما تم استنتاج اتجاهات سلبية لكميات الأمطار في فصل الخريف في معظم المحطات، كما أظهرت الرطوبة النسبية اتجاهات إيجابية في سبع محطات، وانخفضت مجاميع كميات السحب السنوية لكل المحطات⁽¹⁾، وبلغت الزيادة في متوسط درجة الحرارة 0.28° مئوية، خلال العقد في الفترة 1960م إلى 2009م، وأن التغير واضح خلال الثلاثة عقود الأخيرة، أي أكثر من ربع درجة مئوية، في الوقت الذي بلغت فيه الزيادة 0.74° مئوية في العقد على المستوى العالمي، كما شهدت درجة الحرارة الصغرى ارتفاعاً في ليبيا قدر بحوالي 0.49° مئوية خلال العقد، وترتفع في جميع الفصول وبدرجة ثقة عالية تصل إلى 99.9%⁽²⁾.

وفي دراسة أخرى للتغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي، خلال الفترة 1945-2007م تمّ التوصل من خلالها إلى ارتفاع ملحوظ في متوسطات درجات الحرارة اليومية، وكذلك درجات الحرارة العظمى والصغرى⁽³⁾.

ومن خلال ما سبق يتبين حجم التغير المناخي، الذي حصل للبيبا بشكل عام، ومنطقة شمال غرب ليبيا بشكل خاص، التي منها منطقة البحث، فيمكننا التعرف على اتجاه كميات الأمطار ودرجات الحرارة لفترة العقود الثلاثة الأخيرة من خلال تطبيق معادلة المربعات الصغرى وفق ما يأتي:

أولاً : درجة الحرارة:

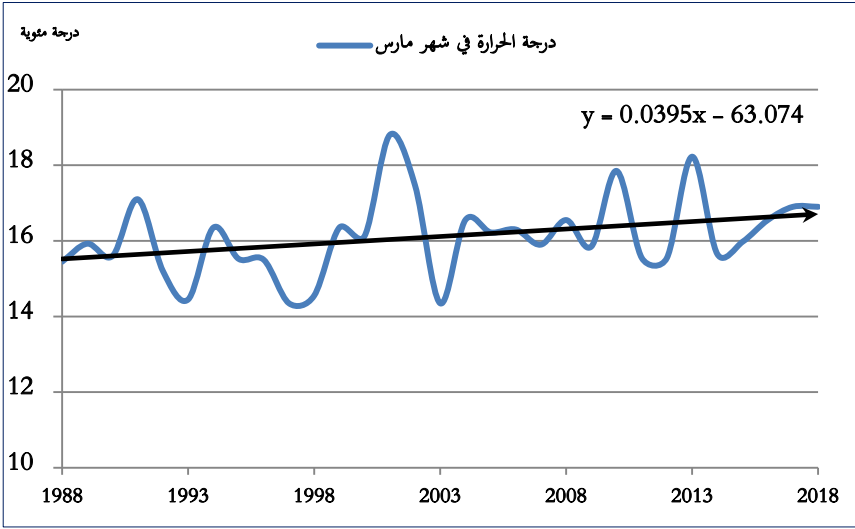
أظهرت نتائج تحليل الانحدار المبنية بالشكل (1) وجود اتجاهاً معنوياً إيجابياً للتغير في درجة الحرارة الشهرية لشهر مارس بلغ 0.04° مئوية وفق معادلة الانحدار، كما شهدت المعدلات الفصلية لفصلي الخريف والشتاء اتجاهات معنوية إيجابية للزيادة بلغت 0.02° مئوية وفق معادلة خط الانحدار المبنية بالشكل (2)، وهذا يعني أن منطقة البحث شهدت ارتفاعاً يحاكي الارتفاع العالمي والإقليمي في درجة الحرارة.

1 - El-Tantawi, A, M, op. cit. P226-228.

(2) جمعة علي المليان " أثر التغيرات المناخية الحديثة على الأنشطة الاقتصادية في سهل مصراته دراسة في المناخ التطبيقي " أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2013م، ص 234.

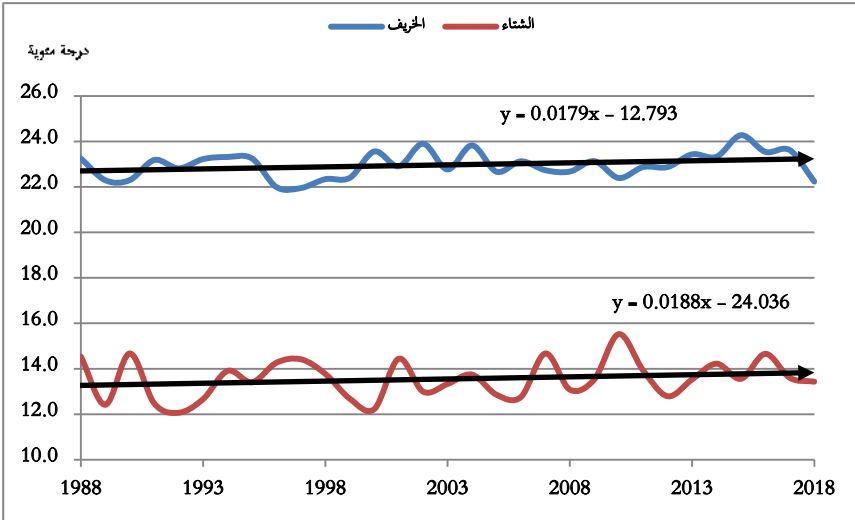
(3) معسر حسين الشيباني، التغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي خلال الفترة 1945-2007م، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، عين شمس، 2013م، ص 377.

شكل(1) الاتجاه العام لدرجة الحرارة بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوكالة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.

شكل(2) الاتجاه العام لدرجة الحرارة في فصلي الخريف والشتاء بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.

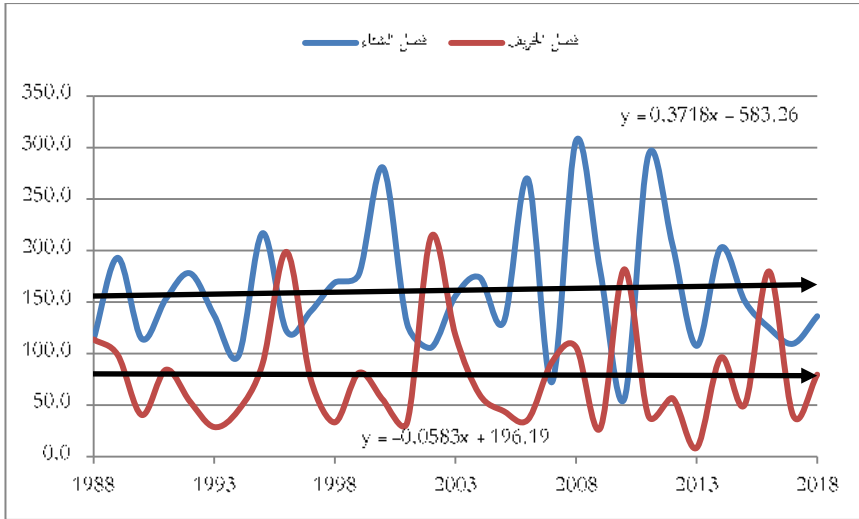


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوكالة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة من 1988م إلى 2018م.

ثانياً: كميات الأمطار:

شهدت كميات الأمطار الفصلية الخاصة بمحمية مسلاتة خلال فصلي الخريف والشتاء، تذبذباً واضحاً من سنة إلى أخرى، حيث بلغت أقصى كمية أمطار 420 ملم خلال موسم 2008م وأقلها في 2013م بلغت 122.7 ملم، ويتضح من الشكل (3) أن نتائج تحليل الانحدار تأخذ اتجاهاً إيجابياً في كميات الأمطار قدره 0.4 ملم في السنة خلال فصل الشتاء و 0.06 ملم خلال فصل الخريف، لكنه ليس اتجاهاً معنوياً؛ لذلك يمكننا القول أن منطقة المحمية شهدت تذبذباً في كمية الأمطار، ولم تشهد تغيراً خلال فترة القياس.

شكل (3) الاتجاه العام لكمية الأمطار في فصلي الخريف والشتاء بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة من 1988م إلى 2018م.

والسؤال هو كيف أثر هذا التغير وفي درجات الحرارة تحديداً على النبات الطبيعي من خلال المرئيات الفضائية للمحمية الطبيعية في مسلاتة؟ تجدر الإشارة إلى أن بعض النباتات قد تتكيف جينياً بشكل تدريجي، وفقاً للخواص الناتجة عن التركيب الوراثي المعين للشخصية الوراثية، بالتزامن مع التغيرات البيئية، أو التخزين المؤقت البيئي (دورة الحياة)، حيث إن عمليات التربة هي التي تتحكم بشكل أساسي في مراحل تعاقب النبات، عكس الدورة

المناخية التي يلعب فيها المناخ الدور الرئيس في تحديد المراحل النهائية للنبات، كما أن هناك عامل يؤثر في الغطاء النباتي، لا يقل أهمية عن تأثير التغيرات المناخية، وهو التفاعل بين النبات والحيوان⁽¹⁾.

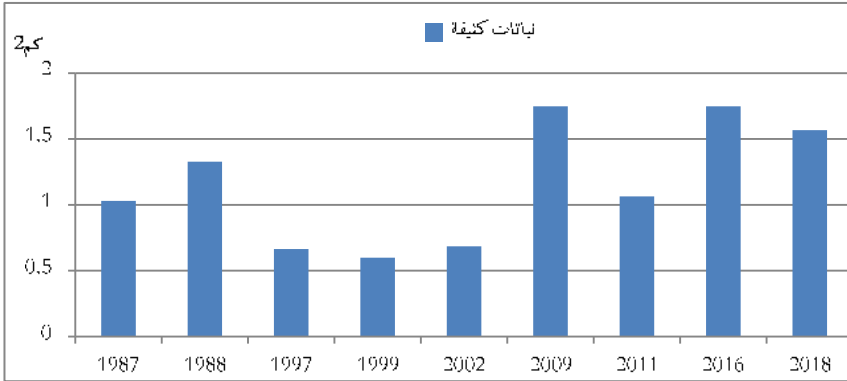
تحليل تغير النبات الطبيعي:

تم الاعتماد على المرئية الفضائية 8 & 5 Landsat على مدى الثلاثة عقود الأخيرة، المبينة في الجدول (1) خلال فصل الربيع (شهر مارس) باستخدام دالة الغطاء النباتي، $NDVI$, LST ، في مساحة المحمية قدرت بحوالي 8.5 كم²، ويتضح من خلال النظر إلى الخرائط اللاحقة وبيانات الجدول (2) التأثير الإيجابي للتغير المناخي على النباتات الكثيفة والمتوسطة الكثافة، خلال سنوات القياس الأخيرة على حساب نباتات منخفضة الكثافة.

أولاً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي الكثيف وعلاقتها بالتغير في درجة الحرارة:

لم تتجاوز المساحات الكثيفة 1.74 كم² من إجمالي مساحة المحمية، وتعد مساحات قليلة مقارنة بغيرها من المساحات، لكنها شهدت زيادة ملحوظة خلال السنوات الأخيرة من القرن الحالي، إذ لم تتجاوز 15% من إجمالي المساحة في العقدين السابقين. بينما تجاوزت 20% خلال العقد الحالي. كما في الشكل (4)

شكل (4) توزيع مساحة الغطاء النباتي الكثيف بمحمية مسلاتة.



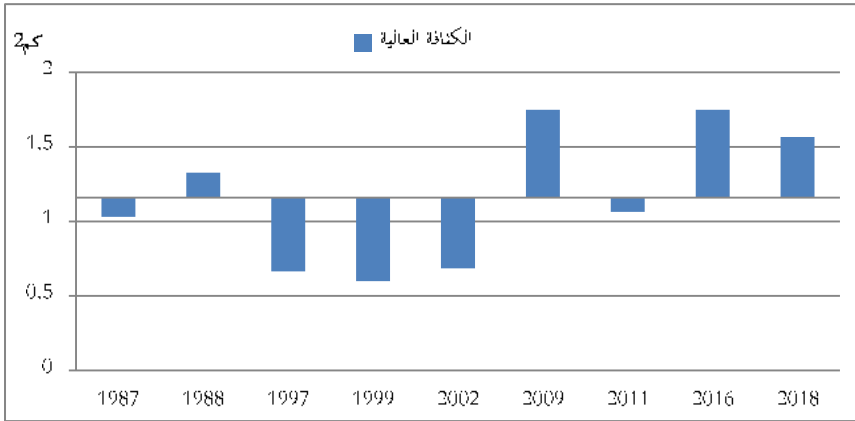
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

(1) <https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/former-ss/2009/working-groups/literature/nc-theurillat.pdf>.

هناك ثلاث طرق يمكن أن تستجيب بها النباتات إلى التغيرات المناخية وهي: - إما أن تستجيب النباتات للتغيرات المناخية، أو الهجرة إلى مناخات أكثر ملائمة، أو تواجه خطر الانقراض⁽¹⁾، وهذا التغير في الكثافة له تفسيران هما: إما أن تكون النباتات قد استجابت للتغير المناخي وبالتالي زادت كثافتها؛ نتيجة لأن الظروف المناخية أصبحت أكثر ملائمة لنمو النبات الطبيعي، أو أن هذا التغير ساهم في انتشار نباتات لم تكن موجودة في بيئة المحمية في السابق.

وللتعرف أكثر على هذا الارتفاع في المساحة، يمكننا اعتماد متوسط المساحات الكثيفة خلال سنوات القياس، وبالتالي يمكننا معرفة حجم الزيادة في السنوات الأخيرة، كما في الشكل (5)، حيث بلغ هذا المتوسط 1.16 كم²، ونلاحظ ارتفاع السنوات 2009م وكذلك 2016م عن المتوسط بحوالي 0.6 كم²، بينما سنة 2016 0.4 كم²، وهذه الزيادة غير مسبقة خلال فترة القياس.

شكل (5) توزيع مساحة الغطاء النباتي الكثيف بمحمية مسلاتة.



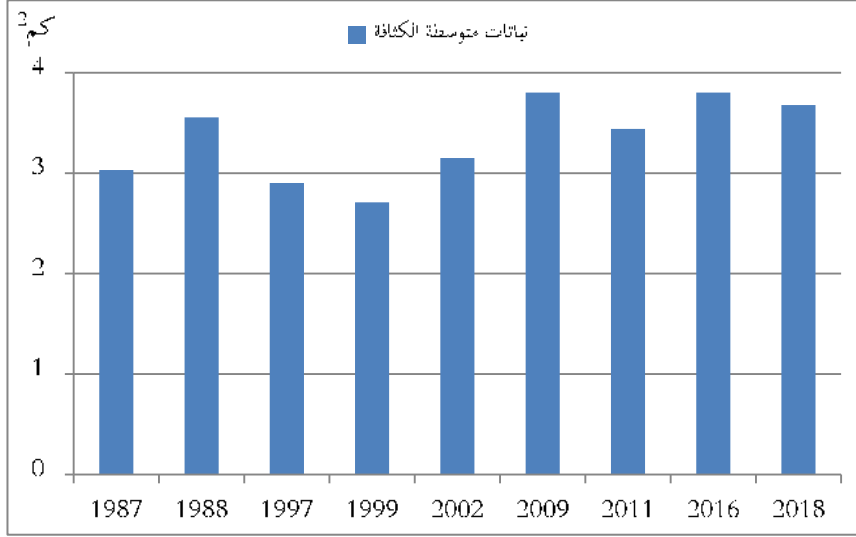
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

ثانياً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي متوسط الكثافة:

تراوحت المساحات متوسطة الكثافة بين 2.7 كم² إلى 3.8 كم²، ونسبة وصلت إلى 44.6%، وهي أيضاً تشهد ارتفاعاً ملحوظاً خلال العقد الحالي، شكل (6)، لكنها أقل تغيراً من المساحات الكثيفة.

(1) <https://www.pik-potsdam.de>.

شكل (6) توزيع مساحات الغطاء النباتي متوسطة الكثافة بمحمية مسلاتة.

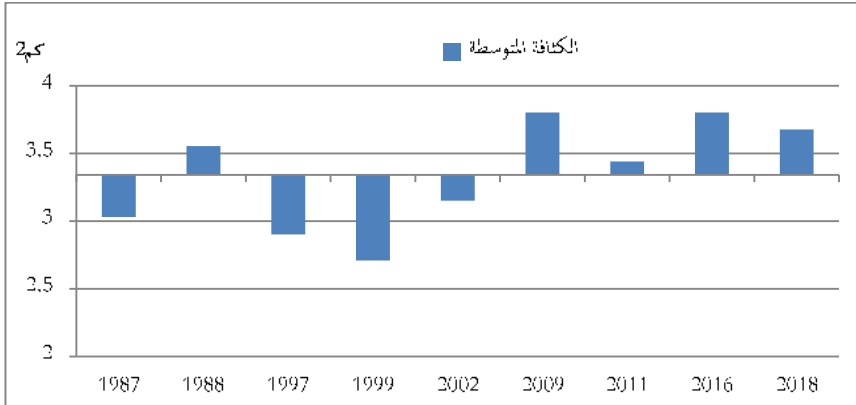


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

وللوقوف على هذا التغير تم تحديد المتوسط لهذا النوع من الكثافة على مدى سنوات القياس المدروسة فكان 3.34 كم^2 وكما في الشكل (7) نلاحظ: ارتفاعاً قدره 0.46 كم^2 خلال السنوات 2009م و2016م بينما في سنة 2018م بلغ 0.33 كم^2 ، في الوقت الذي شهدت فيه انخفاضاً عن هذا المعدل باستثناء سنة 1988م، ولكن هل يمكن لحملات تشجير بالمحمية أن تحدث هذا التغير؟ تجدر الإشارة إلى أن حملات التشجير قد توقفت منذ النصف الأول من سبعينيات القرن الماضي، وما يقومون به في بعض السنوات هو عملية ترقيع لشجر الصنوبر (تعويض الفاقد من الأشجار) لكن هذه العملية لم تشهد نجاحاً يذكر⁽¹⁾، وبالتالي أغلب المساحات التي يغطيها النبات الطبيعي العشبي والموسمي هو أكثر تأثراً بالتغيرات المناخية، أي أن العامل الأساسي في هذا التغير هو المناخ.

(1) مقابلة شخصية مع مدير إدارة محمية مسلاتة الطبيعية المهندس حسين يوسف، بتاريخ 2019/9/15م.

شكل (7) انحراف قيم المساحات متوسطة الكثافة عن متوسطها الحسابي.

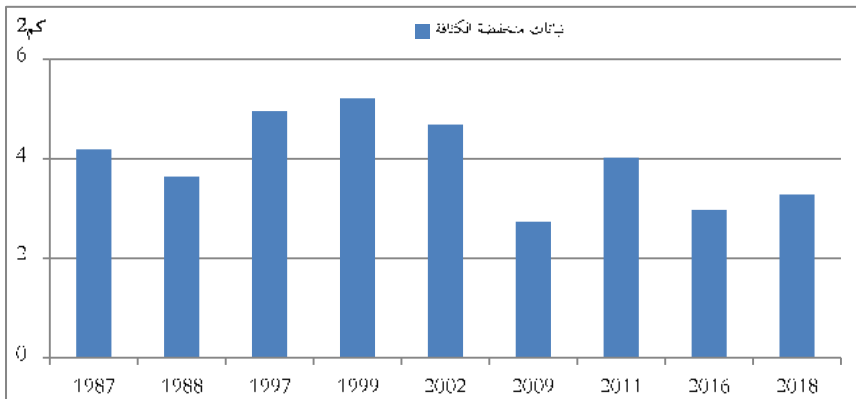


المصدر: نفس المصدر السابق.

ثالثاً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي منخفضة الكثافة:

من الشكل (8) يتبين الانخفاض الواضح في المساحات منخفضة الكثافة، خلال السنوات الأخيرة من البحث، حيث انخفضت إلى 2.7 كم² أي بنسبة 32% من إجمالي مساحة المحمية سنة 2009م وكذلك سنة 2016 بنسبة 34.8%، في الوقت الذي وصلت مساحتها إلى 5.2 هكتار سنة 1999م وشكلت 61% من إجمالي المساحة، أي أنه ومنذ سنة 2002م لم تتجاوز المساحات منخفضة الكثافة حاجز 4 هكتارات، ويرى الباحثون أن هذا الانخفاض له علاقة بارتفاع درجة الحرارة.

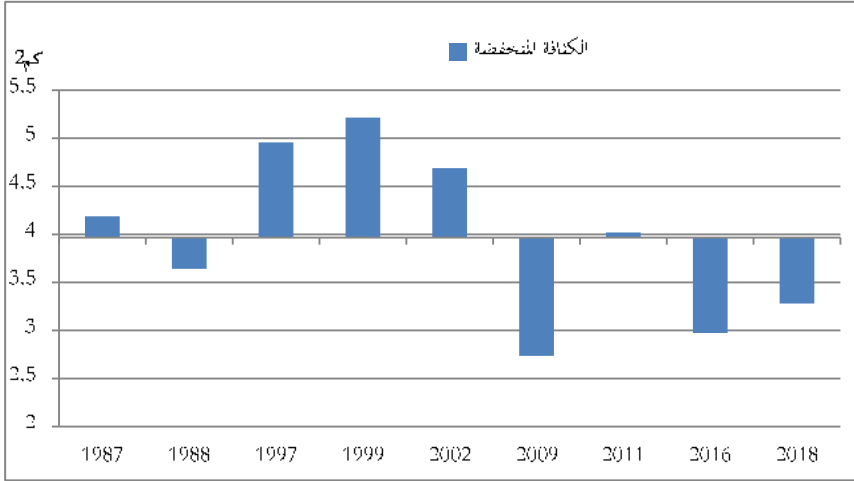
شكل (8) توزيع مساحات الغطاء النباتي منخفضة الكثافة بمحمية مسلاتة.



المصدر: نفس المصدر السابق.

ويتضح حجم هذا الانخفاض عند مقارنة القيم مع متوسطها الحسابي، حيث بلغ الانخفاض 2.23 كم² سنة 2009م لصالح الكثافات الأخرى، وكذلك سنتي 2016م و 2018م المنخفضت بمقدار 0.99 و 0.68 كم² على التوالي شكل (9).

شكل (9) انحراف قيم المساحات منخفضة الكثافة عن متوسطها الحسابي.



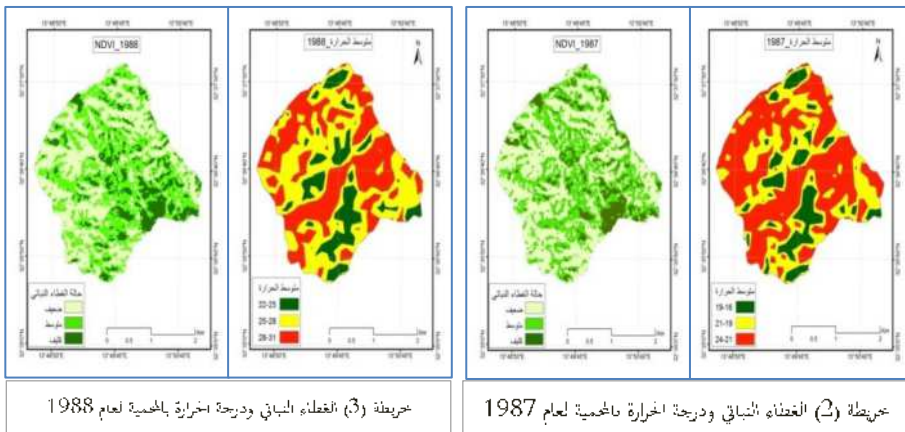
المصدر: نفس المصدر السابق.

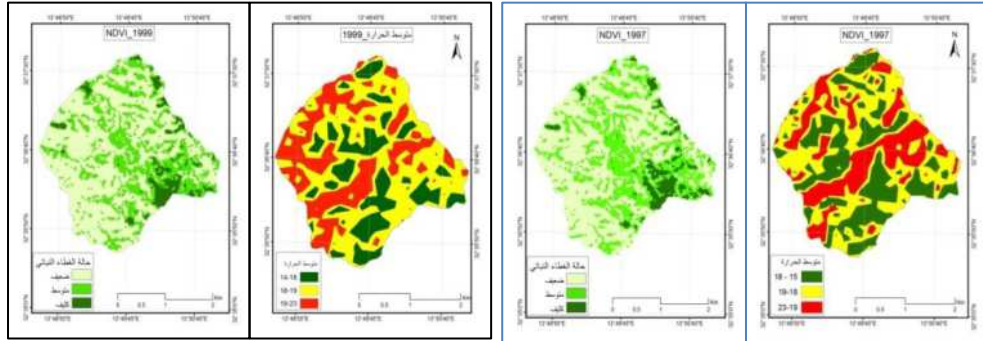
ويشير ذلك إلى وجود تغير في طبيعة كثافة الغطاء النباتي بالمحمية في العقد الأخير من القرن الحادي، متمثلاً في اتساع رقعة المساحات الكثيفة والمتوسطة الكثافة على حساب المساحات منخفضة الكثافة، يعود سببه إلى التغير في درجة الحرارة.

ولمحاولة الربط بين كثافة الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية يتضح من الخريطة رقم (2) و الخريطة (4) لسنة 1978م، وبيانات الجدول (2) لنفس السنة، أن درجات الحرارة تراوحت بين 16 و 24 درجة مئوية، وتشكل الفئة الثالثة من 21 إلى 24 درجة سادت أغلب مساحة المحمية، كانت مساحة الغطاء النباتي بالمحمية قليلة الكثافة في أغلب مساحتها، مما انعكس ذلك على زيادة أكبر في درجة الحرارة بالمحمية، ومعنى ذلك أن زيادة درجات الحرارة ترتبط بتناقص كثافة الغطاء النباتي بها.

أما في سنة 1988م كما يبدو من الخريطة رقم (3) وبيانات الجدول (2) لنفس السنة يتبين سيادة درجة حرارة الفئة الثانية والثالثة على مساحة المحمية، والتي تراوحت ما بين

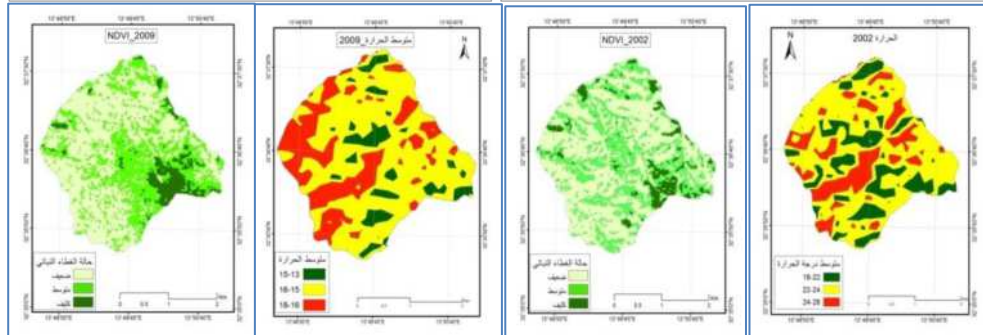
25 و 31 درجة، في الوقت الذي تسود فيه النباتات القليلة الكثافة والمتوسطة على حد سواء، وتشكل مجتمعة 85% من إجمالي المساحة. أما في سنة 1997م كما في الخريطة (4) والجدول (2) لنفس السنة، فقد سادت فيها درجات الحرارة بين 18 و 19 درجة وكذلك المساحات قليلة الكثافة، وهو ما ينطبق على سنة 1999م في الخريطة (5) والجدول (2) لنفس السنة، فهي أقل حرارة من الصور السابقة، وفي سنة 2002، تراوحت درجات حرارة بين 22 و 24 درجة، حيث كانت كثافة نباتية قليلة كما في الخريطة (6) والجدول (2)، وفي سنة 2011م سادت درجة الحرارة ما بين 26 و 28 م، كما في الخريطة (9) والجدول (2)، أما سنة 2009م سادت درجة حرارة تتراوح بين 15-16 درجة كما هو موضح في الجدول (2) والخريطة (8). أما خرائط الحرارة المتبقية 2016م و 2018م فتشهد ارتفاعاً يتراوح بين 25 إلى 27 درجة لأغلب مساحة المحمية كما في الخرائط (10) و(11)، في الوقت الذي سادت فيه مساحات متوسطة الكثافة. وما يثير الانتباه أن أغلب مساحة المحمية سادت بها درجات حرارة لا تقل عن 22م خلال الخمس سنوات اللاحقة من 2002م إلى 2018م، وهذا يؤكد الفرضية القائلة بوجود تغير مناخي بمنطقة الدراسة انعكس على النبات الطبيعي.





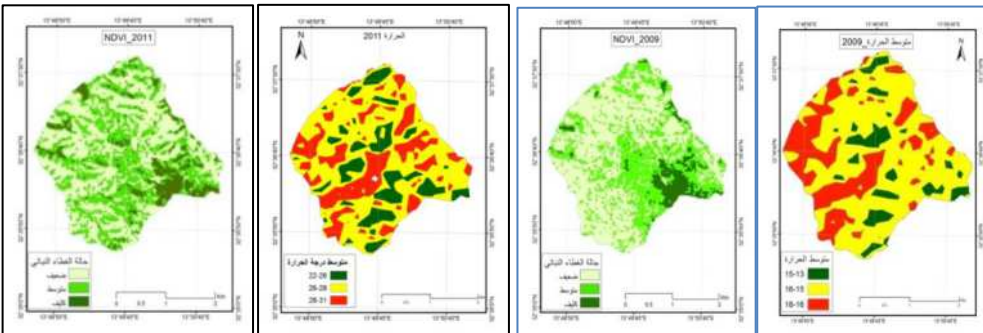
خريطة (5) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 1999

خريطة (4) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 1997



خريطة (7) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 2006

خريطة (6) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 2002



خريطة (9) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 2011

خريطة (8) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة داخلية لعام 2009

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج كثافة الغطاء النباتي (NDVI) والتوزيع المساحي لدرجة الحرارة بحجمية مسلتمة من صور لاندسات باستخدام برنامج ARC GIS 10.3.

أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة

الجدول (2) مقارنة بين مستويات درجة الحرارة وكثافة الغطاء النباتي بمحمية مسلاتة خلال الفترة ما بين عامي 1987م و 2018م.

السنة	مستويات درجة الحرارة م			كثافة الغطاء النباتي		
	الفترة	المتوسط م	المساحة/ كم ²	%	نوع الكثافة	المساحة/ كم ²
1987	الأخضر	16-19	1.1	12.9	قليلة	4.2
	البنفسجي	19-21	2.9	34.1	متوسطة	3.3
	البرتقالي	21-24	4.5	52.9	عالية	1.0
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
1988	الأخضر	22-25	1.3	15.3	قليلة	3.6
	البنفسجي	25-28	3.8	44.7	متوسطة	3.6
	البرتقالي	28-31	3.4	40.0	عالية	1.3
	اجموع	25-22	8.5	100	اجموع	8.5
1997	الأخضر	15-18	2.7	31.8	قليلة	4.9
	البنفسجي	18-19	3.6	42.4	متوسطة	2.9
	البرتقالي	19-23	2.2	25.9	عالية	0.7
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
1999	الأخضر	14-18	1.9	22.4	قليلة	5.2
	البنفسجي	18-19	4.1	48.2	متوسطة	2.7
	البرتقالي	19-23	2.5	29.4	عالية	0.6
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
2002	الأخضر	18-22	1.7	20.0	قليلة	4.7
	البنفسجي	22-24	5.2	61.2	متوسطة	3.2
	البرتقالي	24-28	1.6	18.8	عالية	0.6
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
2009	الأخضر	13-15	0.9	10.6	قليلة	4.8
	البنفسجي	15-16	5.4	63.5	متوسطة	3.0
	البرتقالي	16-18	2.2	25.9	عالية	0.7
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
2011	الأخضر	22-26	1.5	17.6	قليلة	4.0
	البنفسجي	26-28	4.8	56.5	متوسطة	3.4
	البرتقالي	28-31	2.2	25.9	عالية	1.1
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
2016	الأخضر	22-26	2.4	28.2	قليلة	3.0
	البنفسجي	26-27	3.5	41.2	متوسطة	3.8
	البرتقالي	27-31	2.6	30.6	عالية	1.7
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5
2018	الأخضر	23-25	2.4	28.2	قليلة	3.3
	البنفسجي	25-27	3.5	41.2	متوسطة	3.7
	البرتقالي	27-29	2.6	30.6	عالية	1.6
	اجموع	-	8.5	100.0	اجموع	8.5

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج كثافة الغطاء النباتي (NDVI) والتوزيع المساحي لدرجة الحرارة بمحمية

مسلاتة من صور لاندسات باستخدام برنامج ARC GIS 10.3.

النتائج:

- تعرضت منطقة البحث (محمية مسلاتة) إلى ارتفاع في درجات الحرارة خلال فترة الثلاثة عقود، يحاكي التغير العالمي والإقليمي في درجة الحرارة، بينما كميات الأمطار شهدت تذبذباً من سنة لأخرى، ولم تشد تغيراً له دلالة إحصائية.
- تشهد منطقة البحث زيادة في مساحة النباتات عالية الكثافة، على حساب النباتات منخفضة الكثافة.
- يوجد تأثيراً إيجابياً للتغير المناخي على المساحات الخضراء في محمية مسلاتة على صعيد الكثافة، أما على صعيد النوع فذلك يحتاج إلى دراسات أخرى.
- قد تتعرض النباتات نتيجة للتغير المناخي للانقراض، أو تستجيب للتغير المناخي، أو تهجر إلى مناطق أخرى؛ لذلك يرجح أن التغير المناخي قد سبب تغيراً في كثافة النبات الطبيعي، بفعل ملائمة النباتات ذات الكثافة العالية مع التغيرات المناخية، أو سيادة نباتات مهاجرة إلى المحمية لم تكن موجودة في السابق.
- تقدر مساحة المحمية بنحو 8.5 كم²، وتشكل فيها النباتات الحولية والمتوطنة نحو 80.1% من الأنواع الموجودة، وفق ما أشارت له إحدى الدراسات السابقة، وعلى ذلك فإن هذا النوع من النباتات يعكس المساحات ذات الكثافة المنخفضة، التي تعرضت لانخفاض في مساحتها.
- من خلال تتبع ومقارنة المرئيات الفضائية الخاصة بدرجة الحرارة مع الصور الخاصة بكثافة الغطاء النباتي تبين في أغلب الصور ارتباط الأماكن الأكثر حرارة بالمحمية مع المساحات الأقل كثافة نباتية.
- أغلب مساحة المحمية سادت بها درجات حرارة لا تقل عن 22 م، خلال الخمس سنوات اللاحقة من 2002 إلى 2018م، وهذا يؤكد الفرضية القائلة بوجود تعبير مناخي بمنطقة البحث له تأثير على النبات الطبيعي.

التوصيات

- نوصي بضرورة دراسة نوع النباتات المنتشرة في محمية مسلاتة الطبيعية، ومقارنتها بسجلات النبات التاريخية لشمال غرب ليبيا؛ للتعرف على التغيرات التي قد تكون صاحبت التغيرات المناخية العالمية.
- تهيئة وتوفير مراعي طبيعية للاستفادة من التغيرات الإيجابية في كثافة النبات الطبيعي في شمال غرب ليبيا.
- الاهتمام بالمحمية، من خلال عزلها عن محيطها بشكل أفضل والحفاظ عليها من الحرائق؛ لأنها بمثابة الترمومتر الذي يقيس تأثير التغير المناخي على المنطقة بشكل عام.

المصادر والمراجع:

- 1- الساعدي، عمر رمضان وآخرون، مقدمة في الموارد الطبيعية، جامعة عمر المختار، البيضاء، 2008م.
- 2- الشيباني، معمر حسين، التغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي خلال الفترة 1945-2007م، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، 2013م.
- 3- المليان، جمعة علي، أثر التغيرات المناخية الحديثة على الأنشطة الاقتصادية في سهل مصراتة دراسة في المناخ التطبيقي، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2013م.
- 4- أمقيلي، أحمد عياد، سلسلة دراسات المخاطر البيئية، تطرفات الطقس والمناخ، دار شموع الثقافة، الزاوية، 2003م.
- 5- بحري، نورة محمد، التعرف على الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (3)، العدد (2) ديسمبر 2017م.
- 6- مسعود، البشير الطاهر، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، مجلة جامعة الزاوية، العدد 17 المجلد الثاني، أغسطس 2015م.
- 7- عطوي، عبد الله، السكان والتنمية، دار النهضة العربية، بيروت، 2004م.

- الدوريات:

- 1- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، IPCC، تغير المناخ و الماء، 2008م.
- 2- ملخص لواقعي السياسات، تغير المناخ: IPCC، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ قاعدة العلوم الفيزيائية، تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2007م.

– المصادر الإنجليزية:

- 1- Walther, G. R, et al.2002 'Ecological Responses to recent climate Change' Macmillan Magazines Ltd Nature |VOL 416 | 28 March 2002.
- 2- Midgley, G.F. , et al.2003 "Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region" Biological Conservation 112 (2003) 87–97
- 3- Z. Liu et al. 2007 (Simulating the transient evolution and abrupt change of– Northern Africa atmosphere ocean terrestrial ecosystem in the Holocene) Quaternary Science Reviews 26 (2007) 1818–1837
- 4- El-Tantawi, A, M, 2005 (Climate Change in Libya and Desertification of Jifara Plain Using Geographical Information System and Remote Sensing Techniques) Dissertation PH der Gutenberg Johannes Universität in Mainz
- 5- Hansen. J. E.,Ruedy, R.,Sato, M. and Lo, k (1999), GISS Analys of Surface Change, Journal of Geophysical Research, Vol. 104, PP 30997-31022

– المواقع على الشبكة الدولية:

- 1- <http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html> .
- 2- <https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/former-ss/2009/working-groups/literature/nc-theurillat.pdf>
- 3- <http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html>-
- 4- https://www.researchgate.net/publication/226670792_Natural_and_anthropogenic_climate_change

- 5- Matthews H. D. , et al (2004) "Natural and anthropogenic climate change: incorporating historical land cover change, vegetation dynamics and the global carbon cycle"
- 6- [https://www. researchgate.net/ publication /226670792_ Natural_and_anthropogenic_climate_change_Incorporating_historical_land_cover_change_vegetation_dynamics_and_the_global_carbon_cycle](https://www.researchgate.net/publication/226670792_Natural_and_anthropogenic_climate_change_Incorporating_historical_land_cover_change_vegetation_dynamics_and_the_global_carbon_cycle)

دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي

أ. حسن عبد الكريم حسن اللوح
مدرسا في وزارة التربية والتعليم الفلسطينية

ملخص الدراسة:

تناولت الدراسة الاختلاف المكاني والتذبذب الزمني للأمطار بمنطقة الساحل الليبي، ودورها في وجود الموارد المائية بالمنطقة من حيث تغذية الخزانات الجوفية، ويتوقف ذلك على كمية الأمطار وتوزيعها من منطقة لأخرى بفعل وقوعها ضمن أقاليم مناخية متنوعة، وكذلك تذبذبها من سنة لأخرى خلال الفترة الزمنية ما بين عامي (1971 - 2010م)، والتي سجلت متوسطات مطرية مرتفعة لبعض المواسم، ومتوسطات مطرية منخفضة لمواسم أخرى. كما تناولت الدراسة تحليل اتجاه تغير الأمطار بمنطقة الدراسة، باستخدام المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية، حيث تبين وجود فترات صعود وهبوط لكمية الأمطار، كما تبين أن خط الانحدار يأخذ اتجاهها واضحا نحو الانخفاض لكميات الأمطار، مما يؤثر سلباً على مستقبل مياه الأحواض الجوفية .

وتناولت الدراسة المياه الجوفية، ومدى مساهمتها في تلبية الاحتياجات المتزايدة في الطلب على المياه، والتي تعد ثروة محدودة وقابلة للاستنزاف، الأمر الذي يستوجب التخطيط العلمي في استغلالها، وتعد منطقة الدراسة من المناطق التي تعتمد على المياه الجوفية كمورد رئيس لتحقيق أمنها المائي، غير أن هذه المياه تعاني من استنزاف بشري سيؤدي إلى هبوط في مناسيب مياه الأحواض الجوفية، وحفاف بعض الخزانات المائية وزيادة ملوحتها، ولذلك يعاني الوضع المائي بمنطقة الدراسة عجزاً مائياً كبيراً يقدر بحوالي - 1526 مليون م³ سنوياً، الأمر الذي يحتم على السلطات الليبية تنمية موارد مائية أخرى، لمواجهة الأزمة المائية في الحاضر والمستقبل؛ لتحقيق الأمن المائي الليبي.

المقدمة :

تعدُّ الأمطار من أهم العناصر المناخية، وتعدُّ مصدراً رئيساً في تزويد الخزان الجوي بالمياه بمنطقة الدراسة؛ ولذلك فإن التذبذب في سقوط الأمطار يتسبب بتذبذب في منسوب مياه الخزان الجوي، حيث يؤدي اتجاه التغير العام لكمية الأمطار سواء بالزيادة أو النقصان، وتعاقب فترات الجفاف إلى التأثير في منسوب المياه الجوفية، وأي اختلال في التوازن المائي سيؤدي إلى اختلال في التوازن البيئي الطبيعي اضطراراً في الحياة النباتية والحيوانية، وخصوصية التربة، والحياة والأنشطة البشرية.

ونظراً لوقوع منطقة الدراسة ضمن أقاليم متنوعة مثل (المناخ الجاف وشبه الجاف وشبه الرطبة)، تركت طابعاً واضحاً في تباين توزيع الأمطار التي تستقبلها من منطقة إلى أخرى، وكذلك تباين في توزيعها من شهر لآخر ومن فصل لآخر، حيث يختلف توزيع الأمطار الشهري والسنوي حسب كل منطقة، ممّا جعل الأمطار في المناطق الساحلية أعلى نتيجة؛ لتأثرها بمناخ شبه البحر المتوسط، في حين نجد معدلات الأمطار في المناطق الجنوبية أقل نتيجة؛ لتأثرها بالمناخ الصحراوي وشبه الصحراوي⁽¹⁾.

وتعدُّ ليبيا من الدول ذات الموارد المائية المتحددة المحدودة، بفعل وقوعها ضمن المناخ الجاف، وقد أدى الاعتماد بشكل كبير على المياه الجوفية من أجل تلبية الطلب المتزايد على المياه في الاستخدامات البشرية والصناعية والزراعية إلى استنزاف مخزون المياه الجوفية، وسيؤدي ذلك إلى تفاقم الأزمة المائية في ليبيا، بفعل نقص التغذية الطبيعية الكافية لتجديد المياه التي يتم ضخها من آبار المياه الجوفية المختلفة⁽²⁾.

لذلك ستناول الدراسة الاختلافات المكانية والزمانية للأمطار بمنطقة الساحل الليبي، وأثره في تغذية الخزان الجوي بالمياه، حيث يتبين من خلال دراسة منسوب مياه الخزان الجوي وربطه بالمتغيرات المناخية (الأمطار)، أنه يؤثر إيجاباً على حالة الاتزان المائي، ولكن السحب الجائر لمياه الخزان الجوي ساعد على تفاقم الأزمة المائية بمنطقة الدراسة.

(1) البشير مسعود، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بسهل الجفارة، ص 104.

(2) مصطفى زقطة، وآخرون، تقدير فواقد التبخر باستخدام المعدلات المناخية لخزان القرضانية، ص 361.

أهداف الدراسة:

- 1- التعرف على أثر التهاطل المطري على منسوب مياه الخزانات الجوفية .
- 2- التعرف على مدى مساهمة الأمطار في رفع منسوب المياه الجوفية، ونصيب الخزانات المائية الجوفية الموجودة بمنطقة الدراسة من حيث الكمية، والتي تتفاوت من منطقة لأخرى.
- 3- وضع المقترحات والتوصيات المناسبة، وفق النتائج المتوقعة لدراسة .

أسباب اختيار الموضوع :

- 1- أهمية دور الأمطار في تغذية مخزون المياه الجوفي بمنطقة الدراسة .
- 2- تأثير مخزون المياه الجوفية بالاختلاف الزمني والمكاني لسقوط الأمطار.
- 3- إظهار حجم كمية استنزاف المياه من الخزانات الجوفية، ونسبة العجز فيها .

منهجية الدراسة:

تحقيقاً للأهداف السابقة فقد اتبع الباحث المنهج التحليلي، الذي يعتمد على تحليل البيانات الكمية الخاصة بالقيم المناخية، التي تم الحصول عليها من المركز الوطني للأرصاد الجوية، ومن دراسات سابقة لها علاقة بالموضوع، ولتحقيق هذا المنهج؛ تم تطبيق بعض الوسائل الإحصائية التي تبين الاختلافات في البيانات المناخية، وبعض الوسائل المتعلقة بتحويل البيانات المناخية إلى أشكال بيانية مختلفة لتوضيحها .

الدراسات السابقة:

تناولت بعض الدراسات موضوع المياه بشكل مستقل، وعلاقتها بالعناصر المناخية، ومن أهم هذه الدراسات:

- 1- دراسة الضاوي علي المنتصر (2002م)، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم سهل الجفارة⁽¹⁾، ومن أهم نتائجها: إنَّ أمطار منطقة الدراسة تتميز بالتذبذب، وعدم الاستقرار سواء في توزيعها الجغرافي أو المكاني الذي أدى إلى تعاقب دورات الجفاف والرطوبة.

(1) الضاوي المنتصر، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم سهل الجفارة، ص 92.

2- دراسة البشير الطاهر مسعود (2015م)، الاتجاه العام لمعدلات الامطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة بليبيا⁽¹⁾، ومن أهم نتائجها: وجود تبايناً ملحوظاً في معدلات الأمطار الفصلية، حيث يشير مسار الاتجاه العام للأمطار نحو التناقص، والذي أثر بشكل كبير في هبوط منسوب المياه الجوفية .

3- دراسة موسى عمر موسى (2015م)، الموارد المائية في شمال ليبيا، دراسة في جغرافية المياه⁽²⁾، ومن أهم نتائجها: وجود تذبذباً واضحاً في أمطار ليبيا السنوية والفصلية؛ مما يدل على وجود مؤشر خطير يجعل الاعتماد على الأمطار غير مضمون في تغذية الخزانات الجوفية.

4- الهادي أحمد عبدالله الشكّل (2017م)، دراسة ظاهرة تداخل مياه البحر في المياه الجوفية بمنطقة شمال غرب حوض سهل الجفارة الجوي - ليبيا⁽³⁾، ومن أهم نتائجها: وجود مؤشر قوي على تداخل مياه البحر في المياه الجوفية في الآبار القريبة من ساحل البحر؛ مما يعني تلوث هذه المياه، والذي سيؤدي إلى الحد من إمكانية استغلال هذه المياه في كثير من أمور الحياة.

منطقة الدراسة :

تشرف منطقة الدراسة على واجهة بحرية طويلة على البحر المتوسط، والتي يبلغ طولها 1900 كم، والتي تمتد من رأس إجدير عند الحدود الليبية التونسية غرباً، حتى رأس الرملة شرقاً عند الحدود الليبية المصرية، أما عن الحدود الجنوبية للمنطقة فهي تنتهي عند منطقة الباطن في المنطقة الشرقية، وعند منطقة القبلة في المنطقة الغربية⁽⁴⁾. انظر خريطة رقم (1)

(1) البشير الطاهر محمد مسعود، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار وحدث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، ص 126-127.

(2) موسى عمر موسى، الموارد المائية في شمال ليبيا، دراسة في جغرافية المياه، ص 224.

(3) الهادي أحمد عبدالله الشكّل، دراسة ظاهرة تداخل مياه البحر في المياه الجوفية بمنطقة شمال غرب حوض سهل الجفارة الجوي، ص 21-22.

(4) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، ص 10.

خريطة (1) منطقة الدراسة.



المصدر: أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، شركة أيسليت خدمة الخرائط، السويد، 1978م، ص ص 13-14.

المبحث الأول: التهاطل المطري :

تعدّ الأمطار من أهم العناصر المناخية، ومورداً مائياً مهماً بمنطقة الدراسة، تبعاً لتفاوت كمية الأمطار الهاطلة، وعموماً فهي لا تسقط بصورة مستمرة ومنتظمة، وإنما يكون سقوطها متقطعاً ومتذبذباً على فترات تبعاً لمُرور المنخفضات الجوية، ومدى قوتها وضعفها، وتلعب الرياح العكسية دوراً رئيساً في ذلك⁽¹⁾.

أولاً: الاختلافات المكانية للأمطار :

تخضع التغيرات المطرية لبعض العوامل الجغرافية المؤثرة، والتي تشكل اتجاهها معيناً للمكان الواحد، فثبتت المطر بشكل أساسي مرتبط بالعلاقات المكانية لمنطقة الدراسة وظروف الموقع، وتعتبر منطقة الدراسة هي المنطقة المطرية في ليبيا، ولكن الكمية متذبذبة ومتفاوتة، وقد أثبتت دراسة (منصور اللوح، 2004م)، أن التذبذب الذي تتعرض له منطقة الدراسة مشابهة للأحوال الجافة، التي تخضع لها منطقة حوض البحر المتوسط، مع حدوث عدد قليل من السنوات الماطرة المتداخلة، ويمكن تعليل ذلك بعدد من المؤثرات الإقليمية⁽²⁾، وقد أثبتت كذلك دراسة (الضاوي المنتصر، 2002م)، أن أمطار منطقة الدراسة تتميز بالتذبذب، وعدم الاستقرار سواء في توزيعها الجغرافي أو المكاني، الذي أدى إلى تعاقب دورات الجفاف والرطوبة⁽³⁾.

(1) البشير الطاهر مسعود، مرجع سابق، ص 101.

(2) منصور اللوح، العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في الضفة الغربية، فلسطين، ص 210.

(3) الضاوي المنتصر، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم سهل الجفارة، ص 92.

وتوصف أمطار منطقة الدراسة بأنها تتباين في توزيعها؛ بفعل وقوعها ضمن أقاليم مناخية متنوعة، حيث تتباين في توزيعها من منطقة لأخرى، كما تتباين في توزيعها من سنة لأخرى، مما جعل معدلات الأمطار في المحطات الساحلية أعلى من المحطات الداخلية؛ نتيجة تأثيرها بمناخ البحر المتوسط، انظر للجدول (1).

جدول (1) كمية المطر السنوي لمحطات منطقة الدراسة للفترة ما بين عامي (1971 - 2010م).

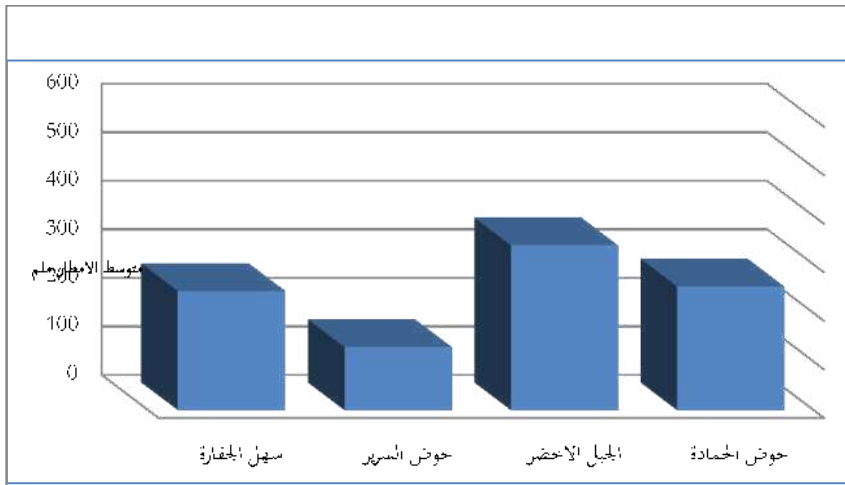
المحطة	الحوض المائي	كمية الأمطار	المتوسط	المحطة	الحوض المائي	كمية الأمطار	المتوسط
245.6	أجدابيا	جبل الأخضر	161.3	339.6	زواردة	سهل الجفارة	244.8
	شحات	جبل الأخضر	541.9		طرابلس	سهل الجفارة	317.3
	دزنة	جبل الأخضر	262		الزاوية	سهل الجفارة	270
255.1	طبرق	جبل الأخضر	180	130	الخمس	الجمادة الحمراء	285
	نغازي	جبل الأخضر	272.7		يفرن	الجمادة الحمراء	390
	المرج	جبل الأخضر	419		مسلاية	الجمادة الحمراء	320
	البيضاء	جبل الأخضر	540		غريان	الجمادة الحمراء	371.9
	سرت	السرير	203.1		بني وليد	الجمادة الحمراء	100
	الخفرة	السرير	30		غدامس	الجمادة الحمراء	35
	نالوت	سهل الجفارة	150.6		مصراثة	الجمادة الحمراء	284.1

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوية، ادارة المناخ والارصاد الزراعية، بيانات غير منشورة، طرابلس، 2010م.

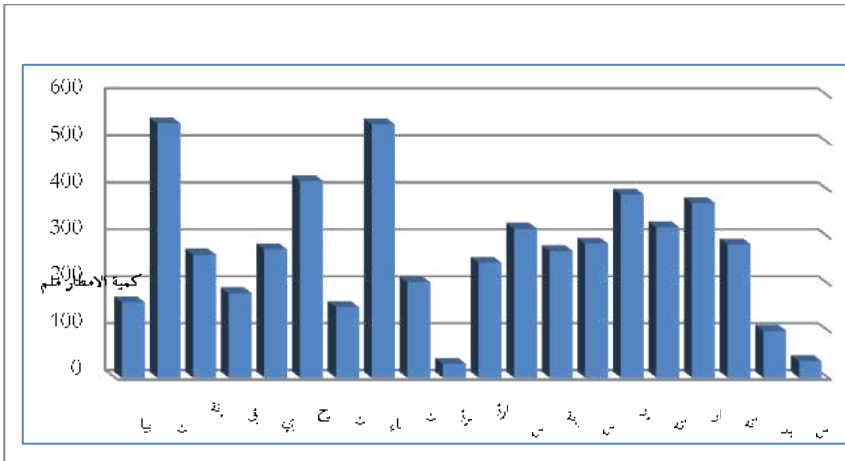
وبلاحظ من خلال الشكلين (1 ، 2) وجود اختلاف بين كمية الأمطار في محطات منطقة الدراسة، وكذلك يوجد اختلاف في متوسطات كمية الامطار في الأحواض المائية، حيث يزداد متوسط كمية الأمطار في حوض الجبل الأخضر المائي، والتي تبلغ كميته 339.6 ملم، ويعود ذلك إلى الارتفاع عن مستوى سطح البحر، وبروزها في البحر، ومواجهة المنطقة للرياح الغربية الممطرة، بينما يقل متوسط كمية الأمطار في حوض السرير المائي، والتي تبلغ كميته 130 ملم، ويرجع ذلك لبعدها عن المؤثرات البحرية المتمثلة في البحر المتوسط⁽¹⁾، انظر للشكل رقم (1).

(1) موسى عمر موسى، مرجع سابق، ص 71.

شكل (1) الاختلاف بين كمية الأمطار في الأحواض المائية.



شكل (2) المعدلات السنوية لكمية الأمطار في محطات منطقة الدراسة.



يلاحظ من الشكل (2) وجود اختلاف بين كمية الأمطار في محطات منطقة الدراسة على النحو الآتي:

1- يتراوح المتوسط العام لكمية الأمطار خلال الفترة ما بين عامي (1971 - 2010م)، حوالي 268.9 ملم، مسجلاً تبايناً واضحاً في تسجيل الأمطار بمنطقة الدراسة بين الزيادة والنقصان .

2- سجلت أكثر المناطق مطراً في منطقة شحات، والذي يبلغ فيها متوسط الأمطار 541.9 ملم، ومنطقة البيضاء والذي يبلغ فيها متوسط الأمطار 540 ملم، ويعود ذلك إلى الارتفاع عن مستوى سطح البحر وبروزها في البحر، ومواجهة المنطقة للرياح الغربية الممطرة⁽¹⁾، حيث يوجد عدة مراكز للمطر إحداهما منطقة شحات والبيضاء، والأخرى منطقة المرج، والتي يبلغ فيها متوسط الأمطار 419 ملم، حيث يتناقص المطر بالبعد عن هذه المراكز، ويعود ذلك لوقوعها في مسار المنخفضات الجوية، وقد أثبتت دراسة (نجم الدين بقص، 2015م)، أن ازدياد كمية الأمطار في هذه المناطق عن باقي المناطق الساحلية، يعود إلى وقوع هذه المناطق ككل في بروز لخط الساحل نحو الشمال (نحو البحر)؛ مما جعلها تحظى بفرصة أكبر؛ لوقوعها في مسارات المنخفضات الجوية الشتوية، وأما منطقة غريان فتعد من المراكز المطرية، والتي يبلغ متوسط المطر فيها 371.9 ملم، ومنطقة يفرن والتي يبلغ متوسط المطر فيها 390 ملم، ويعود ذلك لطبيعة هذه المنطقة التضاريسية، حيث تعد أعلى مناطق الدراسة ومواجهتها للرياح الرطبة⁽²⁾.

3- سجلت أقل المناطق أمطاراً في عدة مناطق، ومنها منطقة غدامس، والتي يبلغ فيها متوسط الأمطار 35 ملم، ومنطقة الجفرة، والتي يبلغ فيها متوسط الأمطار 30 ملم، ومنطقة نالوت والتي يبلغ فيها متوسط الأمطار 150.6 ملم، ومنطقة بني الويلد والتي يبلغ متوسط الأمطار حوالي 100 ملم، ويرجع ذلك لبعدها عن المسطحات المائية المتمثل في البحر المتوسط، وقد أثبتت دراسة (البشير مسعود، 2015م)، تأكيد أن الصورة العامة للأمطار تتناقص كلما اتجهنا جنوب منطقة الدراسة؛ لبعدها عن المسطحات المائية وبالتالي بعدها عن مصادر الرطوبة⁽³⁾.

4- ومن خلال مما سبق يمكن استنتاج فئات مطرية بمنطقة الدراسة وهي كالآتي:

(1) موسى عمر موسى، مرجع سابق، ص 71.

(2) نجم الدين بقص، مناخ شمال غربي ليبيا، دراسة في الجغرافيا المناخية، ص 178.

(3) البشير انطاخر مسعود، مرجع سابق، ص 106.

جدول (2) فئات الأمطار في منطقة الدراسة.

المناطق المطرية	الفئة المطرية
غدامس ، الجفرة ، بني وليد ، طبرق ، نالوت ، اجدابيا	الفئة الأولى أقل من 200 ملم
الخمس ، الزاوية ، مصراتة ، سرت ، درنة ، بنغازي ، زوارة	الفئة الثانية 200 – 300 ملم
يفرن ، مسلاتة ، طرابلس ، غريان	الفئة الثالثة 300 – 400 ملم
المرج ، البيضاء ، شحات	الفئة الرابعة تزيد عن 400 ملم

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (1).

ثانياً : الاختلاف الزمني للأمطار:

يلعب موقع منطقة الدراسة دوراً في التأثير على كمية الأمطار الهاطلة، ويعتبر تذبذب سقوط الأمطار وعدم انتظامها سمة من سمات المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة، فعادة ما تتميز هذه المناطق بقلّة عدد السنوات التي تزيد عن متوسط المجموع السنوي للأمطار، وتعد الأمطار متباينة في كميتها من سنة لأخرى وهذا يدل على تذبذبها⁽¹⁾. انظر للجدول (3).

جدول (3) معدلات الأمطار في منطقة الدراسة خلال الفترة ما بين عامي 1971 – 2010م.

المتوسط	السنة	المتوسط	السنة	المتوسط	السنة	المتوسط	السنة
136.2	2004	237.5	1996	309.1	1988	242.5	1980
180.6	2005	221.5	1997	153.1	1989	317.5	1981
252.3	2006	200.4	1998	288.4	1990	373.8	1982
234.8	2007	168.1	1999	275	1991	249.5	1983
286.2	2008	121.9	2000	123	1992	345	1984
120.9	2009	121.9	2001	159.4	1993	226.8	1985
94.99	2010	399.3	2002	225.1	1994	328.6	1986
227.1	متوسط	104.9	2003	357.6	1995	184.5	1987

ومن خلال دراسة وتحليل كمية الأمطار الهائلة في منطقة الدراسة، تبين أن متوسط كمية الأمطار خلال الفترة الزمنية ما بين عامي 1971 – 2010م حوالي 227.1 ملم، حيث نجد تفاوتاً في كمية الأمطار خلال تلك الفترة، بحيث سجلت متوسطات مرتفعة

(1) محمد عبدالله لامة، اتجاهات التغير في كميات الأمطار وأثرها في التصحر في منطقة سهل بنغازي، مجلة الجمعية الجغرافية الليبية، ص 36.

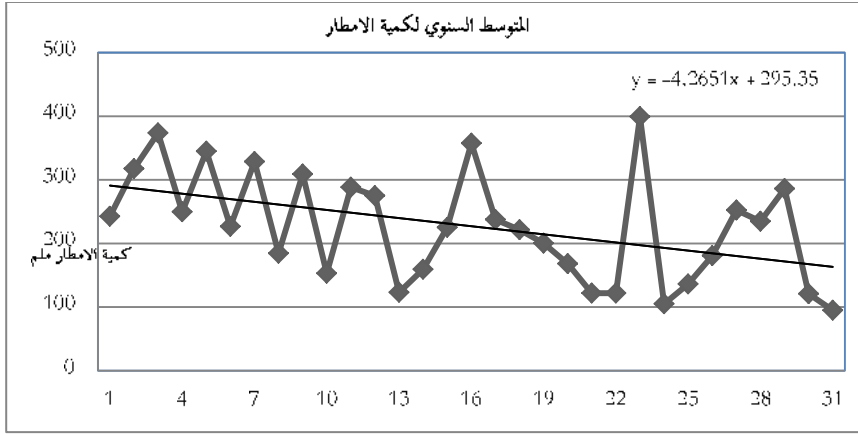
لبعض المواسم، ومتوسطات منخفضة لمواسم أخرى، وهذا يشير إلى تذبذب واضح في كمية الأمطار خلال فترة الدراسة .

ومن خلال الشكل (3): يتبين أن خط الانحدار للمتوسطات السنوية لكمية الأمطار الهاطلة، للفترة الزمنية 1980 - 2010م يتجه نحو الانخفاض، والتي بلغ فيها حوالي (4.2-)، وذلك لما يشار إليه في معادلة خط الانحدار، والتي بلغت قيمته:

$$y = -4.2651x + 295.35$$

حيث ازدادت القيمة المطرية عام 2002م، والتي بلغت حوالي 399.3 ملم، بينما سجلت أقل قيمة مطرية عام 2010م، والتي بلغت حوالي 94.99 ملم .

شكل (3) الاختلاف الزمني لمتوسطات كمية الأمطار بمنطقة الدراسة.



ولمعرفة الاختلافات الزمنية للأمطار بمنطقة الدراسة؛ تمّ الاعتماد على بعض المعاملات الإحصائية ومنها :

المتوسطات المتحركة للمتوسطات السنوية للأمطار :

أدت التغيرات التي تشهدها المنطقة إلى تغير اتجاه الأمطار، ولمعرفة مدى الانحراف أو التفاوت في الأمطار عن خط الاتجاه العام عشوائياً أو منتظماً، كان لابد من استخدام

أسلوب المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية، حيث يتمكن هذا الأسلوب من معرفة التقلبات أو الفترات غير المنتظمة، والمسببة للحفاف⁽¹⁾.

أ. المتوسطات المتحركة لمدة 3 سنوات :

يتضح من الشكل (4) والجدول (4) وجود فترات تزايد وتناقص لكمية الأمطار في المتوسطات المتحركة الثلاثية، حيث أن هذه الفترات غير منتظمة، ونلاحظ من الشكل أن الأمطار تبدأ بالتزايد في الفترة الأولى من الشكل (4) خلال الفترة ما بين عامي (1982-1984م)، ثم بعد ذلك تبدأ بالتناقص حتى تزداد فجأة في عام 1993م، والتي تصل فيه ذروة الأمطار إلى 376.4 ملم، ثم تنحدر نحو التناقص حتى عام 2009م.

جدول (4) المتوسطات المتحركة للأمطار لفترة ثلاث سنوات في منطقة الدراسة.

المتوسطات المتحركة لمدة 3 سنوات	كمية الأمطار السوية	السنة	المتوسطات المتحركة لمدة 3 سنوات	كمية الأمطار السوية	السنة
272.2	237.5	1996	----	242.5	1980
219.8	221.5	1997	311.3	317.5	1981
196.6	200.4	1998	313.6	373.8	1982
163.5	168.1	1999	322.7	249.5	1983
137.3	121.9	2000	273.7	345	1984
214.3	121.9	2001	300.1	226.8	1985
208.7	399.3	2002	246.6	328.6	1986
213.4	104.9	2003	274	184.5	1987
140.5	136.2	2004	215.5	309.1	1988
189.7	180.6	2005	250.2	153.1	1989
222.6	252.3	2006	238.8	288.4	1990
257.7	234.8	2007	228.8	275	1991
213.9	286.2	2008	185.8	123	1992
167.3	120.9	2009	376.4	159.4	1993
----	94.99	2010	257.4	225.1	1994
			273.4	357.6	1995

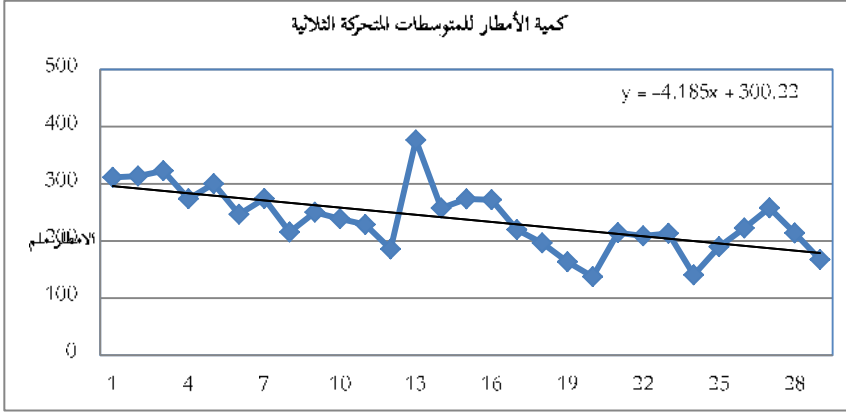
المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (3).

(1) البشير انطاهر مسعود، مرجع سابق، ص 114.

ومن خلال الشكل (4): يتبين أنَّ خط الانحدار لكمية الأمطار للمتوسطات المتحركة الثلاثية للفترة الزمنية 1971 - 2010م يتجه نحو الانخفاض، والتي بلغ فيها حوالي (-4.1)، وذلك لما يشار إليه في معادلة خط الانحدار والتي بلغت قيمته:

$$y = -4.185x + 300.22$$

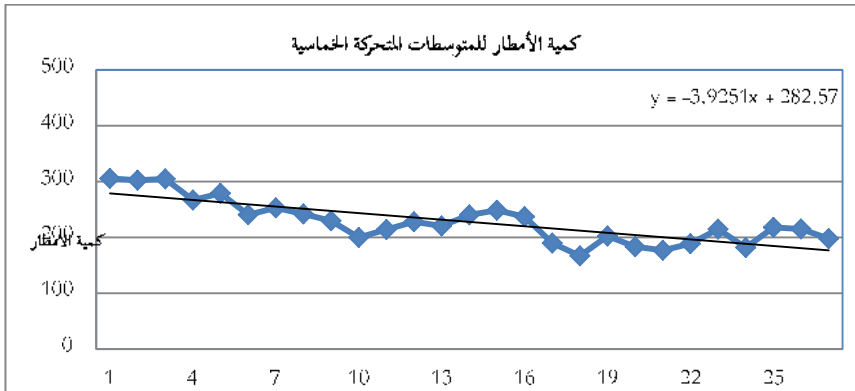
شكل (4) كمية الأمطار للمتوسطات المتحركة الثلاثية.



ب. المتوسطات المتحركة لمدة 5 سنوات:

يلاحظ من خلال الجدول (5) والشكل (5) وجود فترات صعود وهبوط في كمية الأمطار في المتوسطات المتحركة الخماسية، حيث أن هذه الفترات غير منتظمة، ونلاحظ من الشكل أن الأمطار متذبذبة ما بين الزيادة والنقصان التدريجي، حيث هناك فترات تزيد فيها كميات الأمطار، وفترات تقل فيها الأمطار عن خط الاتجاه العام.

شكل (5) كمية الأمطار للمتوسطات المتحركة الخماسية.



دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي

جدول (5) المتوسطات المتحركة للأمطار لفترة خمس سنوات.

المتوسطات المتحركة لمدة 5 سنوات	كمية الأمطار السنوية	السنة	المتوسطات المتحركة لمدة 5 سنوات	كمية الأمطار السنوية	السنة
248.4	237.5	1996	----	242.5	1980
237	221.5	1997	----	317.5	1981
189.9	200.4	1998	305.6	373.8	1982
166.7	168.1	1999	302.5	249.5	1983
202.3	121.9	2000	304.7	345	1984
183.2	121.9	2001	266.8	226.8	1985
176.8	399.3	2002	278.8	328.6	1986
188.5	104.9	2003	240.4	184.5	1987
214.6	136.2	2004	252.7	309.1	1988
181.7	180.6	2005	242	153.1	1989
218	252.3	2006	229.7	288.4	1990
215	234.8	2007	199.8	275	1991
197.8	286.2	2008	214.1	123	1992
----	120.9	2009	228	159.4	1993
-----	94.99	2010	220.5	225.1	1994
			240.2	357.6	1995

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (1).

ومن خلال الشكل (5) يتبين أن خط الانحدار لكمية الأمطار للمتوسطات المتحركة الثلاثية لفترة الزمنية 1980 - 2010م يتجه نحو الانخفاض، والتي بلغ فيها حوالي (3.9-)، وذلك لما يشار إليه في معادلة خط الانحدار والتي بلغت قيمته:

$$.y = -3.9251x + 282.57$$

وقد أدت التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة إلى تغير اتجاه المطر نحو التناقص، وأن هذا التناقص يتباين من منطقة إلى أخرى مسبباً في تباين الظروف البيئية، ومقدار التغذية السنوية للمياه الجوفية، وذلك التغير يترك المنطقة تحت تأثير تعاقب فترات الجفاف المختلفة.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج بحوث ودراسات في مناطق مجاورة لمنطقة الدراسة، ومنها دراسة (نعمان شحادة، 1978م)⁽¹⁾، ودراسة (نادر صيام، 1998م)⁽²⁾، والتي دلت جميعها على أن هناك فترات تزداد فيه الأمطار، وفترات تقل فيه الأمطار على شكل دورات، ولكن يبدو أنها غير منظمة، وليس بالإمكان إعطاء قانوناً لتفاوتها، وأن ظاهرة تناقص الأمطار السنوية هي ظاهرة عامة في منطقة الشرق الأوسط، ويمكن تفسير الاتجاه العام للأمطار في منطقة البحر المتوسط إلى تأثير المنطقة بظروف وعوامل متعددة، مثل تحرك المنخفضات الجوية، وتفاوت تضاريسها؛ لذلك فإن الوجهة العامة للأمطار متشابهة لحد كبير في حوض البحر المتوسط .

المبحث الثاني: المياه الجوفية :

تعدّ المياه الجوفية المصدر الأساسي للمياه في ليبيا، وخاصة في منطقة الدراسة، فهي لا تمتلك مورداً مائياً سطحياً دائماً؛ نتيجة لانخفاض معدلات سقوط الأمطار وتذبذبها، ولا تتعدى مساهمة المياه السطحية والتقليدية سوى (5 %) من المياه المستغلة، لذلك فإن الاعتماد الأكبر يكون على المياه الجوفية حيث تشكل حوالي (95 %) من الموارد المائية المستغلة⁽³⁾

ووفقاً لدراسة تناولت الوضع المائي في ليبيا حتى عام 2025م، صادرة عن (وزارة التخطيط الليبية مطلع العام 2010م)، فقد أكدت أن الموارد المائية المتاحة توزع في ليبيا بين 95 % مياه جوفية وحوالي 2.3 % مياه سطحية وحوالي 0.9 % مياه محلاة، وحوالي 0.66 % مياه صرف صحي، انظر للجدول رقم (6).

جدول (6) توزيع الموارد المائية بمنطقة الدراسة.

المورد المائي	مياه جوفية	مياه سطحية	مياه محلاة	مياه صرف صحي
النسبة %	95	2.3	0.9	0.66

(1) نعمان شحادة، الاتجاهات العامة للأمطار في الأردن، ص155.

(2) نادر صيام، اتجاهات الأمطار في بعض المواقع في سوريا، ص38.

(3) نخادي الشكّل، مرجع سابق، ص2.

ويعتمد حوالي 95% من سكان ليبيا على المياه الجوفية، والتي تشكل المصدر الأساسي للمياه المستغلة في قطاعات وأنشطة مختلفة، أهمها الزراعة والري والاستخدامات المنزلية والصناعية والاقتصادية والصحية، وتبلغ التغذية السنوية للمياه الجوفية في حدود 250 كليو متر مكعب، بينما بلغ معدل الاستهلاك حوالي مليار متر مكعب⁽¹⁾، وتتجمع للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة في ثلاثة أحواض رئيسة، وحوض آخر تقع اجزائه الشمالية داخل منطقة الدراسة، كما هو موضح بالخريطة رقم (2) وهي كالآتي:

1- حوض سهل الجفارة :

تبلغ مساحة الحوض 20000 كم²، وتوزع المياه المخزونة في حوض السهل على ثلاثة خزانات رئيسة : سهل الجفارة و أبو سبيبة والعزيرية .

وتتغذى هذه الخزانات من تسرب مياه الأمطار إلى الخزانات الجوفية، ويبلغ متوسط كمية مياه الأمطار في هذا الحوض حوالي (245.5 ملم)، خلال فترة الدراسة الممتدة ما بين عامي 1971-2010م، وتقدر كمية التغذية السنوية من المياه المتاحة لحوض سهل الجفارة حوالي 240 مليون م³ سنوياً، في حين تقدر كمية المياه المستغلة للأغراض البشرية المختلفة حوالي 1300 مليون م³ سنوياً، وهذا يعني أن هناك عجزاً مائياً يقدر بحوالي 1060 مليون م³ سنوياً، نتيجة لعدم كفاية الأمطار الساقطة التي يفترض أن تعوض الكميات المستخرجة من هذه الخزانات، نتيجة لاستمرار عملية سحب المياه من هذا الخزان، والذي سيؤدي إلى استنزافها وهبوط مناسيبها وتداخل مياه البحر معها، مما يجعلها غير صالحة للاستخدام البشري مستقبلاً⁽²⁾.

وفي دراسة قامت بها (الهيئة العامة للمياه، 1975م)، أثبتت أن غزو مياه البحر المالحة للمياه الجوفية في حوض سهل الجفارة بالمنطقة الممتدة من الحدود التونسية غرباً وحتى مصراته شرقاً قد بدأ واضحاً في المنطقة القريبة من الشاطئ، ويعتمد تداخل مياه البحر على الظواهر الهيدرولوجية، وكمية المياه الداخلة والخارجة من وإلى الخزان الجوفي⁽³⁾.

(1) مجلة المرصد، أزمة المياه في ليبيا العودة إلى مراحل العطش، ص3.

(2) حسن الخياي، الامن المائي في ليبيا، ص 7.

(3) الهيئة العامة للمياه، دراسة الشريط الساحلي من الحدود التونسية حتى مصراتة، 1975م.

خريطة (2) الأحواض المائية في ليبيا.



المصدر: جهاز استثمار مياه جبل الجسامة للنهر الصناعي من رابط <http://mmrwua.com/gur/index.php?>

2- حوض منطقة الجبل الأخضر :

يقع في الشمال الشرقي للبلاد، ويحصر حوض المياه الجوفية في هذه المنطقة بين خليج سرت غرباً وخليج بما شرقاً، والتي لا يوجد فيها سوى خزان مائي واحد رئيس، وأهم ما يميزه قربها من مستوى سطح البحر، الأمر الذي يمنع استنزاف كميات كبيرة من المياه خوفاً من تداخل مياه البحر إليه⁽¹⁾.

حيث تقدر كمية المياه المتاحة في حوض الجبل الأخضر أنها لا تزيد عن 230 مليون م³ سنوياً، ويبلغ متوسط كمية مياه الأمطار في هذا الحوض حوالي (339.6 ملم) خلال فترة الدراسة الممتدة ما بين عامي 1971-2010م، في حين يقدر استنزاف سكان تلك المنطقة من المياه الجوفية من هذا الحوض ما يقارب 550 مليون م³ سنوياً.

(1) موسى عمر موسى، مرجع سابق، ص 150.

ليدل ذلك على وجود عجز مائي سنوي بمقدار -320 مليون م³ سنوياً، وهذا له أثر مباشر في هبوط منسوب المياه الجوفية، والذي يلعب بدوره في السماح مستقبلًا لمياه البحر بالتداخل مع المياه الجوفية لتؤدي إلى زيادة ملوحتها، لذلك يعاني سكان المنطقة حالياً من مشكلة ملوحة المياه بنسب متفاوتة من سنة لأخرى⁽¹⁾.

3- حوض منطقة الحمادة الحمراء :

تقع خزانات هذا الحوض بين السفوح الشمالية لجبل نفوسة من نالوت إلى الخمس شرقاً، وجبل فزان والهروج جنوباً، أما ناحية الغرب فيمتد على الحدود التونسية الجزائرية وسهل الجفارة، ويحتوي هذا الحوض على العديد من الخزانات المائية، والتي يكون بعضها قريباً من سطح الأرض في حين البعض الآخر يكون عميقاً⁽²⁾.

وتقدر كمية المياه المتاحة وكمية التغذية لخزانات حوض الحمادة الحمراء من المياه حوالي 275 مليون م³ سنوياً، ويبلغ متوسط كمية مياه الأمطار في هذا الحوض حوالي (255.1 ملم) خلال فترة الدراسة الممتدة ما بين عامي 1971-2010م، في حين يتم استخراج 421 مليون م³ سنوياً للأغراض البشرية المختلفة، مما يعكس وجود عجز مائي يقدر بحوالي -146 مليون م³ سنوياً، ولا توجد إمكانية لتعويضه نتيجة لقلّة وتذبذب الأمطار الساقطة، واستمرار السحب الجائر للمياه، حيث لا يوجد بدائل لتغطية ما يتم فقده من مياه الخزان الجوفي⁽³⁾.

جدول (7) كمية التغذية والعجز السنوي لمياه الخزانات الجوفية.

الحوض	كمية المياه المتاحة والتغذية السنوية مليون م ³ سنوياً	الكمية المستغلة مليون م ³ سنوياً	متوسط كمية الأمطار في هذه الأحواض	العجز المائي مليون م ³ سنوياً
حوض الجفارة	240	1300	245.5	- 1060
حوض الحمادة الحمراء	275	421	255.1	- 146
حوض الجبل الأخضر	230	550	339.6	- 320
حوض السيرير	2010	700	130	+ 1310

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على المرجع حسن الخياي، الأمن المائي في ليبيا.

(1) حسن الخياي، مرجع سابق، ص 9-10.

(2) فتحة الفرحاني، تحلية مياه البحر سبيل لتحقيق الأمن المائي في ليبيا، ص 57.

(3) محمود السلاوي، الموارد المائية في الجماهيرية، طرابلس، ص 26.

4- حوض المياه في منطقة السرير:

تقع في الجنوب الشرقي من ليبيا، وتقع أجزاءه الشمالية من هذا الحوض ضمن منطقة الدراسة، حيث تقدر كمية المياه المتاحة في حوض السرير حوالي 2010 مليون م³ سنوياً، ويبلغ متوسط كمية مياه الأمطار في هذا الحوض حوالي (130 ملم)، خلال فترة الدراسة الممتدة ما بين عامي 1971-2010م. بينما تقدر كمية المياه المستغلة سنوياً في هذا الحوض حوالي 700 مليون م³ سنوياً، في حين أن هذا الحوض يختلف عن الأحواض المائية الأخرى، حيث يوجد به فائض مائي يقدر بحوالي 1310 مليون م³ سنوياً، وهذا يعود إلى قلة استنزاف مياه هذا الحوض من قبل السكان⁽¹⁾.

ونستخرج من خلال ما تم عرضه من إمكانات مائية متاحة بمنطقة الدراسة، وكمية المياه المستغلة، وما يتم استخراجها من مياه الأحواض الجوفية، فإن هناك عجزاً مائياً في حوضي الجفارة والحماة الحمراء وحبل الأخضر والسرير يصل إلى (-1526) مليون م³ سنوياً. بصورة عامة الوضع المائي في ليبيا يعاني عجزاً كبيراً، نتيجة الاستخدام المفرط للمياه، وخاصة المياه الجوفية، حيث أن العجز المائي قد بلغ اقصاه عام 1990م بنسبة 688 % لينخفض إلى 146 % عام 2000م، نتيجة للبدء في استغلال مياه النهر الصناعي إلا أن العجز المائي سوف يعود للارتفاع؛ بسبب زيادة الطلب، ومن المتوقع أن يصل 167 % عام 2020م، وسيترفع إلى 206 % عام 2025م، الأمر الذي يتطلب مزيداً من الاهتمام بمياه الأمطار، وتخزينها والحفاظ عليها من خلال حقنها بالخرزان الجوفي، والحد من تسربها إلى البحر⁽²⁾، انظر جدول (8) الذي الوضع المائي في ليبيا .

جدول (8) الوضع المائي في ليبيا (1990 - 2025م) بالمليون متر مكعب.

السنة	1990م	2000م	2010م	2020م	2025م
مياه مستعملة	4757	5579	6576	7784	8965
مياه متاحة	604	2269	2881	2914	2934
العجز	4153	3310	3695	4870	6031

المصدر : يوسف زكري، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي.

(1) محمد المهدي، جغرافية ليبيا البشرية ليبيا، منشورات جامعة قارونس، بنغازي، ط2، 1990م، ص 93.

(2) يوسف زكري، مناخ ليبيا دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، ص 49.

دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي

وهنا تجدر الإشارة إلى أن العجز المائي الكبير يتركز في الأحواض المائية الشمالية، ويعود ذلك إلى خصوبة التربة والكثافة السكانية والأنشطة البشرية والاقتصادية، مما سبب اختلال في الميزان المائي بالخزانات الجوفية، وهذا ترتب عليه هبوط شديد في مناسيب المياه وجفاف بعض الخزانات الجوفية الفرعية الممتدة من الخزانات الجوفية الرئيسة، وتدهور نوعية المياه⁽¹⁾، انظر للجدول رقم (9)، الذي يبين الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في ليبيا.

جدول (9) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في ليبيا.

سنة	2000م	2010م	2015م	2020م
زراعة	4640	6171	7975	10311
استخدام بشري	939	1147	1495	1881
صناعة	175	227	260	280
إجمالي	5014	7546	9370	12472

المصدر : فتحة الأوجلي، الجوانب الاقتصادية لنمو السكاني واستهلاك المياه في ليبيا.

تشير التقديرات المستقبلية بوجود زيادة كبيرة في استهلاك المياه لجميع الأغراض المختلفة، وخاصة في الاستخدام الزراعي، والذي سيؤثر في المخزون المائي الجوفي، ولهذا يجب التفكير في كيفية ترشيد استهلاك المياه⁽²⁾.

ونتيجة للاستغلال المفرط للمياه الجوفية بشكل مستمر ومتزايد بفعل الزيادة في سحب المياه الجوفية بالاستخدامات المختلفة في القطاعات الصناعية والزراعية وغيرها، وعدم وجود الرقابة الحكومية على الآبار المائية، مما ترتب عليه هبوط في مناسيب المياه الجوفية مع تذبذب في سقوط الأمطار التي تغذي الأحواض الجوفية، وترفع من مناسيبها، وكذلك ترتب عليه زحف مياه البحر باتجاه الأحواض المائية، نتيجة لاستمرار السحب الجائر من الخزانات الجوفية، وخاصة في المناطق الساحلية مما زاد من ملوحتها.

وفي دراسة (للمكتب الاستشاري الوطني 1966م)، قد بينت التحاليل الكيميائية للمياه الجوفية للأحواض الساحلية، أن الأملاح الكلية الذائبة في الآبار القريبة من البحر في

(1) سليمان الباروني، الإدارة المتكاملة للموارد المائية المتاحة في الجماهيرية، ص 68.

(2) فتحة الأوجلي، الجوانب الاقتصادية لنمو السكاني واستهلاك المياه في ليبيا، ص 27.

حدود (ppm1300)، وهذا ما يدل على تلوثها، وذلك نتيجة الاستغلال المفرط لمياه الخزان الجوفي السطحي، مما ترتب عليه حدوث هبوط في منسوب المياه الجوفية، الأمر الذي أدى إلى حدوث ظاهرة تداخل مياه البحر على امتداد الشريط الساحلي⁽¹⁾.

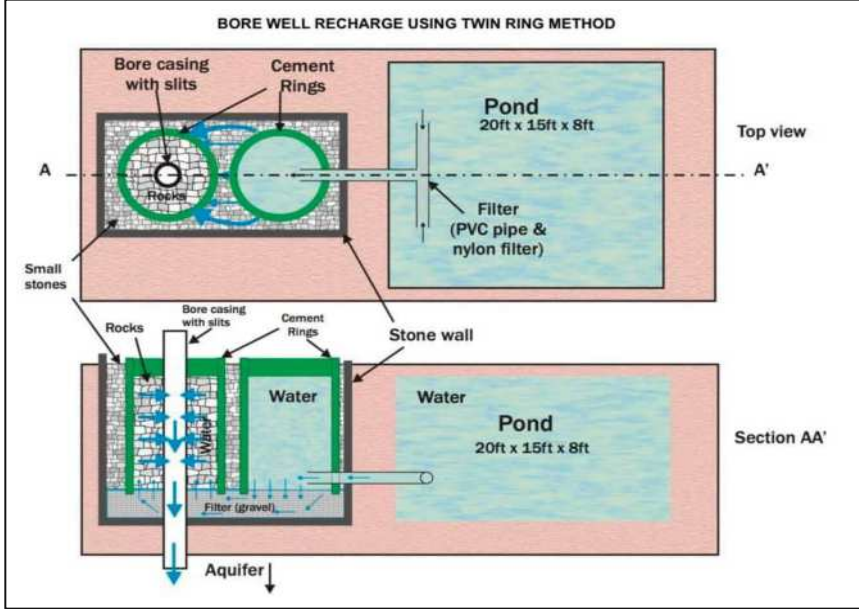
لذلك لدراسة الموازنة المائية أهمية كبيرة لمعرفة منسوب المياه الداخلة والخارجة للخزان الجوفي، وتأثر ذلك بالعوامل الطبيعية والمناخية، وخاصة تذبذب الأمطار الساقطة، ومعدلات الضخ السنوي للاستخدامات البشرية المختلفة، فإن ارتفعت كمية الفاقد عن كمية التغذية الواردة إلى الخزان الجوفي، فإن ذلك يحدث عجزاً مائياً، وفي حالة زيادة التغذية السنوية عن كمية الفاقد فإن كمية الفاقد من الخزانات الجوفية بفعل الاستخدامات المختلفة يزيد من كمية التغذية السنوية للخزانات الجوفية، ويعود السبب في النقص في كمية التغذية للخزانات الجوفية إلى التذبذب الواضح في كميات الأمطار الساقطة، وحجم المياه المتبخرة وكمية الفاقد من مياه الأمطار أثناء الجريان، وتسرب كميات كبيرة من مياه الأمطار باتجاه البحر.

فيجب على الدولة تنفيذ عدد من المشاريع الاستراتيجية لقطاع المياه بمنطقة الدراسة؛ لمواجهة الأزمة المائية الليبية، والتي تتمثل في إقامة محطات لتحلية مياه البحر؛ لتزويد السكان باحتياجاتهم المائية في الوقت الحالي وفي المستقبل بجودة ملائمة، وكذلك إيجاد استراتيجية لتعزيز الاهتمام بتجميع مياه الأمطار في أحواض رئيسية، وإعادة حقنها في الخزانات الجوفية عبر مشاريع وتقنيات مختلفة، والفكرة تتمثل في استغلال مياه الأمطار من خلال إنشاء وحدات لتجميع مياه الأمطار من الشوارع؛ ثم يتم نقل المياه عبر مواسير حتى تصل إلى أحواض ضخمة مركزية، وهي عبارة عن مصفاة للرمال، حيث يتم تصفيتها في هذه الأحواض، ثم يتم تصريفها إلى منهل حقن، ويكون هذا المنهل محفور ومغطى بطبقات من الحصى، تعمل كفلتر طبيعي لمياه الأمطار، وتستهدف هذه الفكرة الاستفادة الكبيرة من معدلات هطول الأمطار بدلاً من هدر هذه الثروة المائية المهمة، والتي من خلالها يمكن التغلب على أزمة المياه الليبية، انظر للشكل (6) الذي يبين تقنية حقن مياه الأمطار باستخدام طريقة التوأم الدائري، والذي أقامته جمعية سانكالبو للتنمية الريفية في دولة الهند، وهي طريقة من طرق حقن مياه الأمطار في الخزان الجوفي.

(1) الهادي انشكال، مرجع سابق، ص 4.

دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي

شكل (6) عملية إعادة حقن مياه الأمطار باستخدام طريقة التوأم الدائري.



المصدر : <https://srdsindia.org/program/borewell/>

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج :

- 1- يتباين التوزيع الجغرافي لمعدلات الأمطار بمنطقة الدراسة؛ بفعل وقوعها ضمن أقاليم متنوعة، حيث يتركز المطر في شحات وطرابلس وغريان، ويعود سبب بعضها إلى نتيجة الارتفاع، أو بروزها للبحر ومواجهة المنطقة للرياح الغربية الممطرة.
- 2- سجلت معدلات الأمطار تذبذباً واضحاً حيث تتباين في كميتها من سنة لأخرى، والتي سجلت متوسطات مرتفعة لبعض المواسم ومتوسطات منخفضة لمواسم أخرى .
- 3- تشير دراسة الاتجاه العام للأمطار باستخدام المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية، إلى أن خط الاتجاه العام للأمطار يميل نحو التناقص في معدلاتها السنوية في منطقة الدراسة .
- 4- تذبذب الأمطار بمنطقة الدراسة، والذي يعدّ مصدراً لتغذية الخزانات الجوفية، سوف يؤدي إلى هبوط منسوب المياه الجوفية؛ بسبب الاستغلال المكثف، الأمر الذي سيؤدي إلى إخلال في التوازن المائي.

5- الوضع المائي الجوفي بمنطقة الدراسة يعاني عجزاً مائياً كبيراً حيث بلغ مقدار العجز المائي في حوضي الجفارة والحماة والجبل الأخضر حوالي -1526 مليون م³ سنوياً .

6- ترتب على الاستغلال المفرط والسحب الجائر في مياه الخزانات الجوفية، حدوث هبوط في مناسيب المياه الجوفية مع تذبذب سقوط الأمطار، وكذلك ارتفاع نسبة ملوحة المياه الجوفية بالأحواض الساحلية بفعل زحف مياه البحر باتجاه الأحواض المائية .

ثانياً: التوصيات :

استناداً إلى النتائج التي استنتجها الباحث من هذه الدراسة؛ تمكن من التوصل إلى التوصيات والتي يمكن أن تساعد في الوصول إلى مخططات لمعالجة الأزمة المائية، وإيجاد بدائل للمياه الجوفية وهي كما يأتي:

- 1- استغلال مياه الأمطار الساقطة بمنطقة الدراسة، من خلال إقامة خزانات مائية لحفظ مياه الأمطار، أو من خلال حقن مياه الأمطار في التربة إلى الخزانات الجوفية .
- 2- ضرورة الحفاظ على المخزون المائي الباطني الموجود بمنطقة الدراسة، وعدم استنزافه والاعتماد على موارد مائية أخرى، تتمثل بتحلية مياه البحر المتوسط .
- 3- إيجاد رقابة حكومية وقوانين ولوائح، تحد من استنزاف المياه الجوفية من خلال آبار المياه العشوائية المنتشرة، والتحكم في الطلب على المياه واستهلاكها، ووضع استراتيجيات تضمن الاستخدام الأمثل للمياه في الأغراض الزراعية والصناعية والمنزلية .
- 5- العمل على اتخاذ الإجراءات الكفيلة للحد من ارتفاع نسبة ملوحة المياه الجوفية، والتي قد تسبب عجزاً في الموازنة المائية بمنطقة الدراسة .
- 6- وضع خطط بحثية على سنوات متعددة، تُخصص لتحسين جودة المياه، والحفاظ على مخزونها، وخفض معدلات الاستهلاك، وإيجاد التدابير اللازمة لتعزيز الأمن المائي .

المصادر والمراجع:

- 1- الأوجلي، قتحية، (2009م)، الجوانب الاقتصادية للنمو السكاني واستهلاك المياه في ليبيا، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة ايرنياندي.
- 2- الباروني، سليمان، (2000م)، الادارة المتكاملة للموارد المائية المتاحة في الجماهيرية، ورقة مقدمة في المؤتمر الدولي للطاقة وتحلية المياه، الهيئة العامة للمياه، مجلة الطاقة والحياة، العدد 13، طرابلس.
- 3- الخبائي، حسن، (2009م)، الأمن المائي في ليبيا، مجلة دياي، كلية العلوم الانسانية، العدد 41، جامعة الانبار.
- 4- السلاوي، محمود، (1982م)، الموارد المائية في الجماهيرية، منشورات كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس.
- 5- الشكل، الهادي، (2017م)، دراسة تداخل مياه البحار في المياه الجوفية في حوض سهل الجفارة الجوفي بليبيا، المجلة الدولية للعلوم والتقنية، العدد 12.
- 6- الفرجاني، فتحية محمد، (2015م)، تحلية مياه البحر سبيل لتحقيق الامن المائي في ليبيا، جامعة بنغازي.
- 7- اللوح، منصور، (2004م)، العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في الضفة الغربية - فلسطين، مجلة الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإنسانية، غزة، المجلد 12 العدد (2).
- 8- اللوح، منصور، (2005م)، العلاقة بين الأمطار ومنسوب المياه الجوفية في الضفة الغربية - فلسطين، مجلة الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الإنسانية، غزة، المجلد 13 العدد (1).
- 9- المهدي، محمد، (1990م)، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس، ط 2، بنغازي.
- 10- المنتصر، الضاوي، (2002م)، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في اقليم سهل الجفارة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة السابع من ابريل، الزاوية.
- 11- الهيئة العامة للمياه، (1975م)، تقرير دراسة الشريط الساحلي من الحدود التونسية حتى مصراتة، لجنة دراسة الشريط الساحلي، طرابلس، ليبيا.

- 12- بقص، نجم الدين، (2015م)، مناخ شمال غربي ليبيا، دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس.
- 13- شحادة، نعمان، (1978م)، الاتجاهات العامة للأمطار في الأردن، مجلة دراسات، ط5(1)، الجامعة الأردنية، عمان.
- 14- شرف، عبد العزيز طريح، (1995م)، جغرافية ليبيا، مركز الاسكندرية للكتاب، ط3، الاسكندرية.
- 15- صيام، نادر، (1998م)، دراسة إحصائية تحليلية لاتجاهات الأمطار في بعض المواقع في سوريا، مجلة جامعة دمشق، للآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 14 العدد (2).
- 16- زقطه، مصطفى، بالحاج، عبدالله، ابوغاليه، المنذر بالله، (2013م)، تقدير فواقد التبخر باستخدام المعدلات المناخية لخزان القرصاية - سرت، الملتقى الجغرافي الرابع عشر، جامعة سرت، ليبيا.
- 17- زكري، يوسف، (2005م)، مناخ ليبيا، دراسة تطبيقية لأنماط المناخ الفسيولوجي، رسالة دكتوراه (غير منشورة). جامعة منتوري، الجزائر.
- 18- لامة، محمد، (2003م)، اتجاهات التغير في كميات الامطار وأثرها في التصحر في منطقة سهل بنغازي، مجلة الجمعية الجغرافية الليبية، العدد الثالث.
- 19- مجلة المرصد، (2018م)، أزمة المياه في ليبيا العودة الى مراحل العطش، نشرة اسبوعية خاصة من بوابة افريقيا الاخبارية، العدد 40.
- 20- مسعود، البشير الطاهر، (2015م)، الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودوره في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة، المجلة الجامعة، المجلد 2، العدد 17، جامعة الزاوية.
- 21- موسى، موسى عمر، (2015م)، الموارد المائية في شمال ليبيا، دراسة في جغرافية المياه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
- 22- جمعية سانكالبو للتنمية الريفية، الرابط:
<https://srdindia.org/program/borewell-recharge/>
- 23- جهاز استثمار مياه جبل الحساونة للنهر الصناعي، رابط:
<http://mmrwua.com/gmr/index.php?>

تأثير الحروب على النسيج السكاني والعمراني للمدن (مدينة سرت أنموذجاً)

د. بشير عبد الله بشير

عضو لجنة إدارة الجمعية الجغرافية الليبية وأمين عام الصندوق

خبير بالمركز الوطني للأرصاد الجوية.

المقدمة:

المدن مكان يتجمع فيه السكان، يمارسون أنشطة متعددة على رقعة من الأرض، قد تكون غير مخططة وفق نمو عمراني طبيعي، أو مخططة وفق خطة علمية مدروسة، تتكون من المنطقة الحضرية المبنية أو التي يراد بنائها، استناداً على المخطط الذي تم تصميمه مسبقاً، وحسب رغبات الناس، ووفق الأسس الهندسية المتعارف عليها.

تتطور المنطقة العمرانية المبنية عبر الزمن، وتتغير ملامح المدن في شكلها من فترة إلى أخرى، وفق الزيادة السكانية الطبيعية أو الهجرة إلى هذه المدن، وبالتالي يحدث تغير في استعمالات الأراضي والوظائف المتنوعة التي تقدمها المدن، ويتكبد النسيج المعماري والبشري والحضاري من تفاعل وامتزاج هذه المعطيات وتشكلها، ولا أحد يعرف كيف تنشأ المدن عبر التاريخ؛ لأنّ مبرر نشأة ووجود أي مدينة يختلف عن الأخرى في أي زمن أو موقع، وفق عدة معطيات منها: مصادر المياه، أو وجود معدن، أو توفر المواد الغذائية، أو الأمن والحماية وغيرها، كما أن بعض المدن قد تنشأ بمرسوم أو قرار من سلطة معينة عبر الزمن .

تتدرج المدن في حجمها نتيجة عدد سكانها، من محلة صغيرة تتكون من مجموعة من المساكن البسيطة، إلى قرية صغيرة (Village) متوسطة ثم إلى كبيرة إلى بلدة (Town) ثم مدينة صغيرة ومتوسطة حتى مدينة كبيرة (City)، إلى مدينة كبرى (Megacity)، يصل عدد سكانها إلى عشرات الملايين، وقد تتحول المدن عند تلاحمها نتيجة التوسع العمراني المتسارع إلى مجتمعات عمرانية ضخمة (Megalopolis)، ولدنيا في العالم اليوم العديد من هذه المجتمعات، مثل: مدن شرق الولايات المتحدة الأمريكية التي تنوسطها مدينة نيويورك، ومجمع المدن الأوروبية الذي يشمل مدن غرب أوروبا من كوبنهاجن إلى مدريد، يمكن

أن يطلق على المدن الليبية من مصراتة إلى صبراتة المطلقة على الساحل الغربي مجمع مديني تنوسطه مدينة طرابلس عاصمة الدولة، حيث يتزايد ويتلاحم العمران في هذه المنطقة بشكل متسارع .

تعرض المدن للكوارث الطبيعية، مثل: الزلازل، والبراكين، والفيضانات، والانهيارات الأرضية، والرياح العاتية، والأوبئة، التي تؤدي إلى موت ونزوح وهجرة السكان، ودمار المباني والمساكن والمنشآت، وتعرض إلى الكوارث البشرية مثل: الحروب، والحصار، ونقص الإمدادات الغذائية، والطبية، وانتشار الأمراض، بسبب مخلفات الحروب المتنوعة، يؤثر ذلك في نسيج المدينة البشري والعمراني بشكل كبير، حيث تتغير ملامح الشوارع والمباني وشكل المخطط وخصائصه.

والكوارث الطبيعية لا تدوم طويلاً وتأتي بسرعة وتنتهي، ولكن دمارها شامل وعام تصل ضحاياه إلى مئات الآلاف في بعض الأحيان في لحظة بصر، كما أنها تترك دماراً شاملاً للمباني والمنشآت والمرافق، التي بذل الإنسان في تشييدها مئات السنين، تتغير ملامح المدن كلياً في حالة الكوارث الطبيعية، وينتج نمطاً جديداً يتطلب إعادة الأعمار كلياً أو جزئياً، أما في حالة الكوارث البشرية فأنها تستغرق الوقت الكثير؛ لأن الصراع بين البشر يطول، وكل طرف يسعى إلى استخدام ما يتاح له من إمكانيات لتحقيق مقاصده، مستغلاً المباني، وأنشآت المدينة ومرافقها التي تصبح ساحة حرب بين عشية وضحاها.

ضرب الجغرافي الفرنسي (دولابلاش) مثلاً ليؤكد من خلاله الارتباط بين العوامل المهمة التي تحكم تطور الجماعات البشرية ومواطنها فقال: "عندما تهب رياح عاصفة على سطح بحيرة ضحلة تضطرب المياه وتتكدس، إلا أن المياه تعود إلى صفائها بعد دقائق، ويمكننا أن نرى تفاصيل القاع بوضوح مرة أخرى، على هكذا نحو قد تعوق الحرب والأوبئة والنزاعات المحلية تطور إقليم ما، نعم الفوضى فترة من الزمن، غير أنه بمجرد انتهاء المحنة تفرض التطورات الأساسية نفسها من جديد، التغيرات ممكنة في مثل هذه التجمعات البشرية"، وقد أشار إلى العديد من التطورات التي حدثت في الأقاليم الفرنسية خلال القرون التي سبقت الثورة الفرنسية، وهي تطورات تمت في إطار مستقر من الناحية العملية في التأثير والتأثر بين

الطبيعة والإنسان⁽¹⁾، تاريخ المدن مثل حياة البشر تتناوب عليه بلا توقف لحظات السعادة والألم، هذا ما ذكره الأديب المصري علاء الأسواني في روايته (سيكاجول).

المدن نشأت في الأصل لتكون نوعا خاصا من البيئة، التي تلائم حياة السكان وتطلعاتهم وحميتهم، وكانت في أغلب الأحيان تنشأ على أساس الحماية، المدن الصغيرة تتغلب فيها الأعمال التعاونية على جميع أعمال الشر، التي تستنفد القوة البشرية، ولكن المدن الضخمة (أو العملاقة كما يسميها البعض) لديها استعدادا لإنتاج كثير من الشرور، التي تنجم عن (المجتمعات المزدحمة والمكدسة)، ففيها تزداد معظم أنواع الجرائم، ولا يمارس أهلها معظم أنواع الرياضة إلا بطرق الإنابة، مثل: المباريات الرياضية والملاكمة، وفي أيام الحرب تكون المدن الضخمة أكثر تعرضا للغارات الجوية والبحرية والاحتياح البري، ومن السهل جدا أن يصل سكانها الذين تضخم عددهم إلى حافة المجاعة، بمجرد أن يتعطل ورود التموين من الخارج، وفي الظروف العادية كلما ازداد ازدحام السكان ارتفع ثمن الأرض وازداد الطلب عليها، وازدادت تكاليف النقل⁽²⁾، وتتعدد شبكاته، ومن هنا سيتم دراسة إحدى المدن التي تعرضت للدمار نتيجة الحروب وهي مدينة سرت.

سيتم في هذا البحث مناقشة وضع مدينة سرت بعد الحرب، والحلل الكبير الذي حدث للنسيج الحضري، وتغير التركيب العمراني، إضافة إلى التغير في إعادة توزيع السكان على محلات المدينة؛ نظرا لوجود مناطق مدمرة كليا وجزئيا، والتغيرات التي حدثت للمرافق الخدمية، وذلك كله من وجهة نظر الجغرافية البشرية، كما أن هذا البحث يعرض أهمية أعمال هذه المدينة، ذات الموقع الجغرافي الاستراتيجي المهم وسط الساحل الليبي؛ الذي يربط الشريط الساحلي بين الشرق والغرب مع الجنوب في منطقة متخلخلة سكانيا ومهمة اقتصاديا.

(1) ارنيد هولت، ينسن، الجغرافيا تاريخها ومفاهيمها، ترجمة: عوض الخداد و أبو القاسم اشتيوي، منشورات جامعة قارونس، بنغازي، 1998م، ص66.

(2) جريفنتيلور، الجغرافيا الحضرية، في الجغرافيا في القرن العشرين، ترجمة: محمد سيد غلاب، محمد مرسى ابو النيل، ج2، الخفية المصرية للكتاب، القاهرة، 1975م، ص211.

أولاً: الإطار المنهجي للبحث:

- مشكلة البحث:

تعرضت مدينة سرت لحريين مدمرتين، الحرب الأولى سنة 2011م، والثانية 2016م، الحرب الأولى كانت محدودة، حيث لم تستمر سوى ثلاثة أشهر بالنسبة للعمليات البرية، أما الضربات الجوية فكانت محدودة على المدينة، على الرغم من أنها بدأت خلال شهر مارس 2011م، حتى أكتوبر من نفس السنة، أما الحرب الثانية كانت عنيفة جداً سنة 2015 و 2016م، خصوصاً على أحياء (الكامبو)^(*)، والجيزة البحرية، والمناطق التي حولهما.

السؤال المطروح: كيف استطاعت مدينة سرت احتواء الدمار الذي حدث خلال الحرب الأولى 2011م، وفي زمن قياسي؟ وما مدى قدرة سكان المدينة على إعادة الحياة والأعمار إليها بعد انتهاء حرب 2016م؟ في ظل متغيرات كثيرة بين الحريين على المستوى المحلي والوطني وحتى الدولي، وذلك من الناحية الجغرافية، وانعكاس ذلك على النسيج السكاني والعمري.

- الفروض:

- 1- قدرة أهالي المدينة على التكتاف وإعادة أعمارها ذاتياً، في ظل عدم قدرة الدولة على دفع المبلغ المالية، كما حدث في الحرب الأولى 2011م.
- 2- قيام الدولة باعتماد محصصات مالية لإعادة أعمار المدينة، في ظل السياسة الوطنية لإعادة أعمار المدن التي تعرضت للدمار بسبب الحروب .
- 3- نتيجة الدمار الكبير وعدم توفر المحصصات المالية، تبقى المدينة بدون إعادة أعمار يترتب على ذلك تناقص أعداد السكان، وتفكك النسيج الاجتماعي، وتغير في نمط الحياة في المدينة نتيجة لذلك.

(*) الاسم المتعارف عليه لدى سكان المنطقة نسبة إلى كلمة (كامبو) بالإيطالية وتعني بالعربية (معسكر أو مخيم) حيث كان هذا الموقع عبارة عن معسكر لجيش الاحتلال الإيطالي 1911-1943م.

- الأهداف:

- 1- القاء الضوء على أهمية إعادة أعمار مدينة سرت؛ نظراً لموقعها الجغرافي المهم وسط الساحل الليبي.
- 2- تسليط الضوء على مشروع إعادة أعمار مدينة سرت من الناحية الجغرافية .
- 3- بيان أهمية موقع مدينة سرت، والحاجة إلى إعادة أعمارها للحفاظ على وحدة وتماسك الدولة.
- 4- إثراء النقاش والحوار حول إعادة أعمار المدن بعد الحروب.

- الإطار المكاني:

في الجغرافيا يلعب المكان وتحديد دوره مهماً في إضفاء الطابع العلمي والموضوعي على البحوث والدراسات الجغرافية، عليه سيكون الإطار المكاني لهذا البحث مدينة سرت، شاملاً المنطقة العمرانية داخل المخطط، وسوف يتم تحديد ذلك بدقة في متن هذا البحث.

- الإطار الزمني:

سيتم استعراض الفترة من 2011م حتى 2016م، وهي الفترة التي تعرضت فيها مدينة سرت لحربين مدمرتين، مع التعرض إلى موقع ونشأه وتطور المدينة خلال الفترات التاريخية .

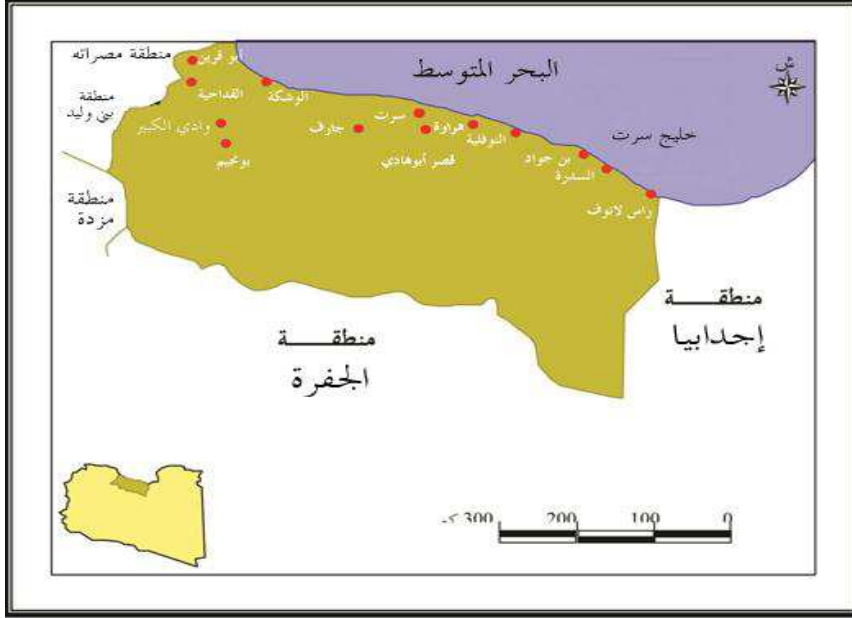
- مبررات البحث:

معايشة الباحث للمشكلة باعتباره أحد ساكنيها، ومتخصص في جغرافية العمران، وأحد أعضاء هيئة التدريس المتعاونين بقسم الجغرافيا بجامعة سرت، وإضافة مادة علمية في جغرافية المدن بعد الحروب، والحاجة إلى بيان موقعها، ورفعتها العمرانية والمنطقة الحضرية التي تعرضت للدمار، ومن هنا سوف نستعرض ذلك وفق الآتي :

ثانياً: الموقع:

تقع مدينة سرت وسط الساحل الليبي، وتطل مباشرة على خليج سرت المسمى باسمها، على ربوة عالية من الرمال الشاطئية البيضاء ترجع إلى الزمن الجيولوجي الرابع، تقع على دائرة عرض $12^{\circ} 31'$ درجة شمالاً، وخط طول $35^{\circ} 16'$ درجة شرقاً على ارتفاع 13

متر فوق مستوى سطح البحر، وتبين الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمدينة سرت، والبلدات والقرى المجاورة، والإقليم التابع لها والذي يقع تحت تأثيرها في الغالب.
خريطة (1) موقع مدينة سرت وسط إقليمها.



المصدر: من إعداد الباحث استنادا لـأطلس الوطني، 1978م.

ثالثا: المناخ:

مناخ مدينة سرت شبه جاف، يتأثر بالبحر المتوسط، الذي تطل عليه المدينة شمالاً، والصحراء الكبرى جنوباً، تهطل بعض كميات الأمطار خلال فصلي الخريف والشتاء، معدتها حوالي 182.9 ملم، متوسط درجة الحرارة 20.5م، متوسط الرطوبة النسبية 71%، ترتفع بشكل واضح خلال شهر أغسطس، تحتأثرها رياح القبلي الجنوبية أواخر الربيع و أوائل الصيف، تسبب في ارتفاع درجة الحرارة، والتي قد تصل إلى 49م، وتسبب هلاك المزروعات والمحاصيل وتكدس الأتربة على الطرق، و تنخفض الرؤية الأفقية إلى أقل من 50 متر في بعض الحالات، يبين الجدول (1) متوسط عناصر المناخ في مدينة سرت خلال ثلاثين سنة⁽¹⁾.

(1) المركز الوطني للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، 2010م.

جدول (1) المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية بمدينة سرت خلال الفترة (1981-2010م).

الشهر	متوسط الحرارة م	متوسط الرطوبة %	متوسط المطر ملليمتر	اكبر كمية هطول	عدد الأيام الممطرة	متوسط سرعة الرياح عقدة	متوسط الضغط الجوي مليبار
يناير	13.6	70	36.2	51.8	6.8	8.7	1019.3
فبراير	14.6	68	22.3	54.8	4.2	8.9	1018.2
مارس	16.4	68	15.1	41.5	3.4	9.4	1016.4
أبريل	18.8	67	4.4	13.3	1.6	19.5	1014.8
مايو	21.6	70	3.0	1.3	1.0	8.6	1014.3
يونيو	24.4	73	0.7	9	0.5	7.7	1014.7
يوليو	25.7	76	0.0	0	0.0	7.0	1014.6
أغسطس	26.7	75	0.0	1	0.1	6.9	1014.3
سبتمبر	27.6	75	0.0	1	0.1	6.9	1014.7
أكتوبر	23.5	71	22.4	99.3	3.7	7.8	1016.7
نوفمبر	19.2	68	25.7	53.5	4.4	8.0	1017.9
ديسمبر	15.1	68	42.7	51.5	6.6	8.5	1018.8
المتوسط السنوي	20.5	71	182.9	44.8	33.9	8.2	1016.2

المصدر: من إعداد الباحث استنادا لبيانات غير منشورة للمركز الوطني للأرصاد الجوية، طرابلس، 2010م.

رابعاً: نشأة المدينة :

مدينة سرت تأسست على الأرجح في القرن السادس قبل الميلاد، بواسطة الفينيقيين، في شكل مرفأ طبيعي صغير، لازالت شواهده قائمة حتى الآن بمرفأ الصيد البحري على الواجهة البحرية للمدينة، ويذكر بعض الباحثين أن المدينة نشأت قبل ذلك بواسطة قبائل قديمة، هي منداسة وفنطاس ومنحنا⁽¹⁾، وجدت بها مقابر مسيحية من القرن الرابع الميلادي (العصر البيزنطي)، كما وجدت عملات ذهبية، وصحون من الخزف، وجرار من الصلصال في أماكن كثيرة مبعثرة في أحياء المدينة، وفي الرهوة الرملية الشاطئية المحاذية للساحل .

تطورت المدينة خلال المراحل التاريخية، ووصل عدد سكان المدينة إلى 4877 نسمة سنة 1954م، ازداد إلى 6423 نسمة، وارتفع إلى 8408 نسمة سنة 1973م، وأصبح 18395 نسمة سنة 1984م، ارتفع سنة 1995م إلى 27700 نسمة، وصل إلى 56681 نسمة سنة 2006م، كما يبين الجدول (2)، ونلاحظ أن عدد السكان الليبيين

(1) الطاهر احمد الزاوي، معجم البندان اللببية، مكتبة النور، طرابلس، 1968م، ص 181.

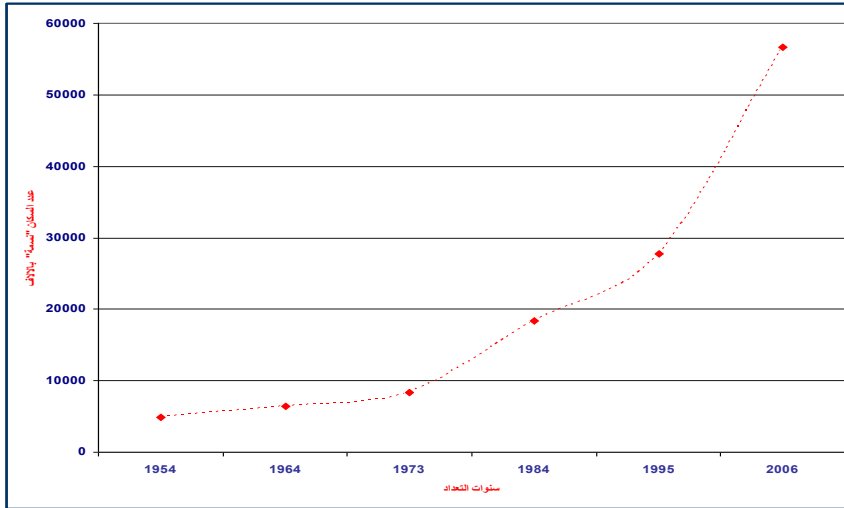
52184 نسمة بنسبة 92%، أما السكان غير الليبيين 4497 نسمة نسبتهم 8%، وكان معدل النمو خلال الفترة التعدادية 1995-2006م 1.8%، وهو من أقل معدلات النمو منذ التعداد الرسمي الأول 1954م، ويرجع ذلك لعدة أسباب، أهمها ارتفاع سن الزواج للجنسين، وعدم توفر السكن اللازم، و البطالة، والحالة الاقتصادية المنخفضة، وتنظيم الأسرة طوعيا وغيرها، ويقدر عدد سكانها حاليا (2018م)، حوالي 85 ألف نسمة، ويوضح الشكل (1) تطور عدد سكان المدينة خلال التعدادات العامة للسكان منذ 1954م. كما يوضح الجدول (3) أعداد السكان ومعدل النمو ومقدار الزيادة خلال سنوات التعداد العام للسكان منذ 1954م حتى 2006م، تبين الخريطة (2) مراحل توسع المخطط الحضري للمدينة من 1943م حتى 2006م الناتج عن تعدد وزيادة وظائف المدينة، والزيادة السكانية الطبيعية، والهجرة .

جدول (2) أعداد السكان الليبيين وغير الليبيين سنة 2006م.

معدل النمو السنوي	المجموع		غير الليبيين		الليبيون		السنة
	%	العدد	%	العدد	%	العدد	
1.8%	100	56681	8	4497	92	52184	2006م

المصدر: الحينة العامة للمعلومات، النتائج الأولية للتعداد العام لسكان 2006م.

شكل (1) تطور أعداد سكان مدينة سرت خلال الفترة 1954 - 2006م.



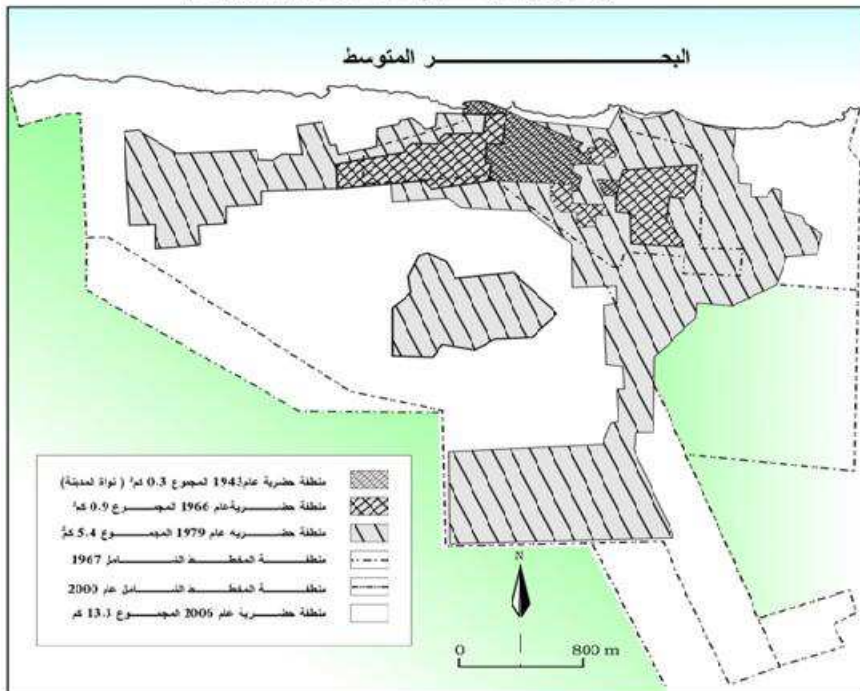
المصدر: من إعداد الباحث وفق بيانات التعدادات العامة للسكان، خلال الفترة 1954-2006م.

جدول (3) عدد سكان المنطقة الحضرية لمدينة سرت
ومعدل النمو خلال الفترة (1954-2006م).

سنة التعداد	عدد السكان (تسمة)	معدل النمو %	مقدار الزيادة بين التعدادين	المدة	نسبة الزيادة %
1954	4.877	-	-	-	-
1964	6423	%3.1	1546	10 سنوات	%31.7
1973	8408	%3.4	1985	9 سنوات	%30.9
1984	18395	%10.7	9987	11 سنة	%118.7
1995	27700	%4.6	9305	11 سنة	%50.6
2006	56681	%9.5	28981	11 سنة	%104.6

المصدر: من أعداد الباحث وفقا لبيانات التعدادات العامة لسكان.

خريطة (2) النمو الحضري لمدينة سرت 2006-1943 م



المصدر: أمانة اللجنة الشعبية العامة للترافق والتقرير النهائي للمخطط العام 2000-1980 م، رقم خ-د-ت 10 منطقة الخليج، بلدية سرت، 1984 ص 52.

خامساً: أحياء مدينة سرت:

مدينة سرت تتكون من أربعة محلات داخل المخطط^(*)، وتتكون هذه المحلات من مجموعة من الأحياء والمجاورات السكنية، وفق تصنيف استعمالات الأراضي التي أعدها الشركات الاستشارية، وجرى تنفيذها بواسطة أدوات التنفيذ الخاصة والعامّة، تحت إشراف مصلحة التخطيط العمراني، يرجع بداية تخطيط مدينة سرت إلى سنة 1966م، عندما شرع في الجيل التخطيطي الأول 1968-1988م، توالى عمليات التخطيط العمراني في سنة 1977م، وسنة 2000م، وشرع في تخطيطها للفترة 2005 - 2025م، ولكنه توقف في سنة 2009م جزئياً، وفي سنة 2011م كليا، وتوسعت المدينة شرقاً وغرباً وجنوباً؛ نتيجة الزيادة في عدد السكان من خلال الزيادة الطبيعية، والهجرة الوافدة بسبب تطور تركيبها الوظيفي، وزيادة نفوذها في الإقليم الذي حولها، تبين الخريطة (3) أحياء مدينة سرت الأربعة، ومساحة كل حي، وعدد سكانه وحدوده سنة 2008م، وهي تشكل الهيكل العام لمخطط المدينة المعتمد. وسوف يتم استعراض كل حي وفق حجم الدمار الذي تعرض له أثناء الحرب وفق الآتي:

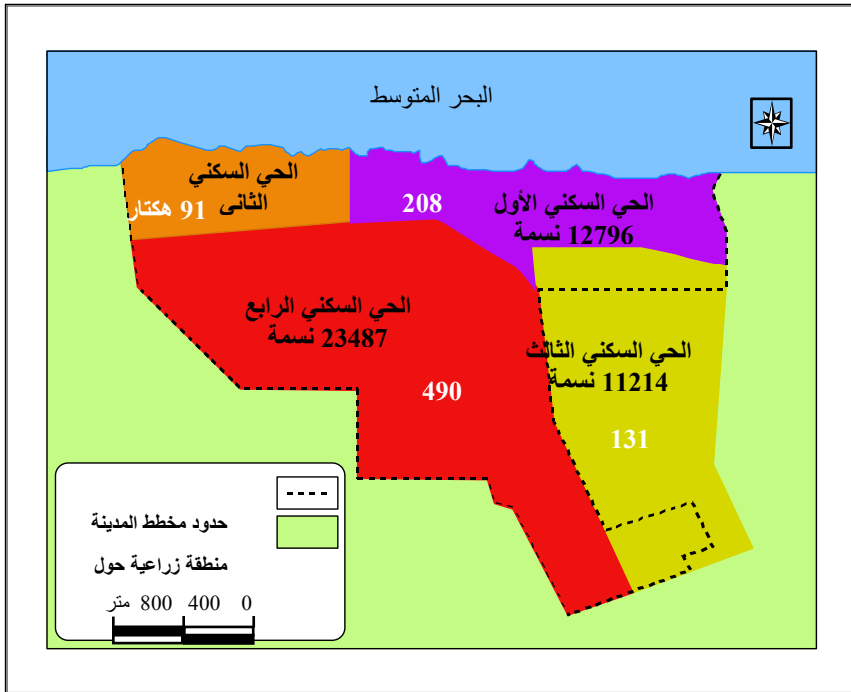
1- حي المنارة:

يعتبر هذا الحي من أقدم أحياء المدينة لقرنه من المنطقة المركزية، وهي السوق والمدينة القديمة غرب هذا الحي، ويتموضع على الرية الشاطئية بارتفاع قدره 22 متراً، فوق مستوى سطح البحر، مساحته حوالي 80 هكتار، عدد سكانه حوالي 8 ألف نسمة، يتكون الهيكل العمراني من عدد من المباني ذات الدورين 99% منها سكنية، مع وجود العديد من المباني العامة، مثل: المسجد العتيق، ومقر البلدية السابق، والمصرف العقاري، والمحكمة المدنية، ومبنى مصرف ليبيا المركزي فرع سرت، ومصرف الوحدة فرع سرت، ومركز الشرطة، ومدرستين ثانويتين ومدرسة ابتدائية، هناك عدة تسميات لهذا الحي منها (الكامبو) أي المخيم، ويمكن

(*) لأغراض التخطيط تم ترقيم الأحياء التي شرع في تخطيطها خلال فترة التسعينات، وهي ثلاثة أحياء 1، 2، 3، تم أضيف إليها الحي رقم 4 جنوب الطريق الساحلي القديم الذي أصبح شارع رئيس مزدوج يقسم المدينة إلى قسمين: شمالي حيث الحي 1، 2، وجنوباً الحي 3، 4.

اعتبار هذه التسمية تعبير عن تجمع من أكواخ الصفيح التي كانت سائدة حتى فترة الستينات، ويمكن إرجاع ذلك إلى فترة الاستعمار الإيطالي الذي أسس معسكر للجنود الإيطاليين في هذا المكان، احتوى هذا المكان العديد من المنشآت الحربية من (قرابي) وعنابر ومباني متعددة الأغراض؛ وذلك في أعلى التلة الرملية الشاطئية الموازية لساحل البحر، أزيلت هذه المباني سنة 1972م، واستعوض عنها بوحدات سكنية من دورين سميت (الجيزة البحرية).

خريطة (3) خريطة مدينة سرت داخل المخطط، وعدد السكان، ومساحة الأحياء



المصدر: من إعداد الباحث استنادا لخرائط معدلة التخطيط العمراني .

سُمي بعد ذلك حي المنارة لوجود منارة (Beckon)، تستعمل لإرشاد السفن والقوارب التي تجوب البحر، وهي عبارة عن مبنى أسطواني يبلغ ارتفاعه حوالي 12متر، مبنية على أعلى نقطة بالمدينة، المبنى مطلي باللونين الأبيض والأسود، يتم تشغيل المصباح عند غروب الشمس حتى شروقها تشرف عليها مصلحه الموانئ والمنارات في تلك الفترة، استعوض

عنها بخزان مياه علوي في نفس الموضوع سنة 1974م وتم تركيب المصباح أعلى الخزان نظرا لارتفاع الخزان مقارنة بالمبنى المستطيل^(*)، أُزيل المبنى للأسف سنة 2004م، وفقدت سرت أحد معالمها البارزة (Land mark) .

تمّ الشروع في تخطيط الحي ضمن مشروع منخطط الجيل الثاني 1980م-2000م، حيث كان البناء في الحي عشوائيا ولم يخضع لأي تخطيط مع وجود خطوط تنظيم ومسارات وطرق وشوارع غير مرصوفة، يتكون الحي قبل تخطيطه من عدد من المساكن أو البيوت العريضة، وجزء منها مستوف بالخشب وتين البحر والقطران كما توجد العديد من المساكن من الزنك الأبيض والأسود، لا توجد شبكات مياه أو صرف صحي أو شبكة كهرباء، يتم التزود بالمياه بواسطة العربات التي تجرها الدواب، أما الصرف الصحي يتم بواسطة الآبار السوداء، وتتم الإنارة بواسطة المصابيح التي تعمل بالكيروسين والغاز الطبيعي وتتم عمليات الطهي بالطرق البدائية، تم توصيل المياه من قصر أبو هادي سنة 1966م، في شكل صنوبر عام وسط الحي، أما الكهرباء فيتزود الحي من المولد الكهربائي بمنطقة السوق، وتتم عملية نقل المخلفات المنزلية بواسطة عربة يجرها حصان تنقل إلى مكب البلدية غرب مركز المدينة⁽¹⁾.

تمّ تخطيط الحي بشكل هندسي وفق الوضع القائم، مع تعديل في بعض الشوارع والمسارات وأحجام قطع الأرض، لا توجد وسط الحي حديقة أو مناطق فضاء، الحديقة الوحيدة تقع في مركز المدينة القديم، وترتفع الكثافة السكانية بشكل ملحوظ نظرا لمحدودية مساحة الحي التي تمتد من مركز المدينة عند مقر مصرف ليبيا المركزي فرع سرت غربا، وحي الجزيرة البحرية عند خزان المياه العلوي شرقاً حتى ساحل البحر شمالاً، والمقبرة القديمة جنوباً .

تعرض الحي خلال الحرب التي دارت سنة 2015 - 2016م لدمار شامل، وسويت كافة المباني بالأرض، حيث بلغ عدد المباني المهدامة كليا 1172 مبنى، ونزح السكان جميعا إلى القرى المجاورة والمدن الأخرى، وتغير كليا النسيج المعماري والحضري للحي

(*) تعرض الخزان خلال حربي 2011م و2015م، لدمار أدى إلى عدم صلاحيته كخزان للمياه ولكن يمكن استعماله كمنارة ومقهى أو مطعم معلق نظرا لموقعه على تلة مرتفعة ويطل على البحر مباشرة.

(1) وزارة التخطيط والتنسيق، المحطط الشامل لمدينة سرت 1988م، طرابلس، 1966م، ص27.

بشكل يتطلب إعادة النظر في تخطيطه من جديد، ومراعاة السعة الاستيعابية للسكان وفق معدل حجم الأسرة الذي يبلغ خمسة أفراد، على أن يتم إعادة النظر في سعة الشوارع والأرصفة، وإعادة تصنيف الأراضي واستعمالاتها، بحيث تشمل الحدائق والمناطق الفضاء وملاعب الأطفال والمدرسة الابتدائية والوحدة الصحية الأولية، مع ضرورة أن يتم الاستفادة من الواجهة البحرية في مشروع سياحي خدمي؛ لتنمية الاقتصاد المحلي وخلق فرص عمل للسكان.

2 - حي الجزيرة البحرية:

يقع هذا الحي في الجهة الشرقية للمدينة من حي المنارة غرباً إلى حي 656 وحدة سكنية شرقاً، وشمالاً ساحل البحر جنوباً المقبرة القديمة وحي شمال طريق السواوه^(*)، يضم حوالي 700 وحدة سكنية، إضافة إلى بعض المساكن الأخرى، ويبلغ عدد سكانه حوالي 6 آلاف نسمة، مساحته حوالي 500 هكتار.

الحي قام على أنقاض غابة من الأشجار، قامت بتنفيذها منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) في الستينات كمحمية وطنية، وذلك على التلال الرملية الشاطئية البيضاء التي توازي ساحل البحر، تم إزالة هذه الغابة سنة 1972م، وتمّ تشييد هذه المباني التي تتكون من دورين، يفتقر الحي للحدائق والمناطق الخضراء ولا توجد وحدة صحية بالحي، تم خلال فترة التسعينات بناء عدد (2) مدارس أحدهما للتعليم الأساسي والأخرى للتعليم الفني الثانوي، إضافة إلى بعض المباني الإدارية، ونتيجة لموقع الحي على ساحل البحر فإن كل المباني تأثرت بالرطوبة، حيث نلاحظ ذلك على واجهات المباني بشكل واضح.

شع سنة 2006م في إجراء صيانة كاملة لجميع الوحدات السكنية في الحي، ولكن ظهرت الرطوبة والتصدعات من جديد، تمّ اتخاذ قرار بإزالة الحي ولكن تأخرت عملية الإزالة بسبب عدم توفر بديل لسكان المنطقة، تعرض الحي لحرب شديدة، حيث تركزت العمليات الحربية الأخيرة في هذا الحي، وقذفته الطائرات والصواريخ بكمية هائلة من القنابل أدى إلى

(*) أثناء عمليات الحفر عند تنفيذ مشروع المرافق المتكاملة (صرف صحي، مياه، كهرباء، هواتف، صرف) تم العثور على آثار بيزنطية تحت الأرض عند ائتل الرملي جنوب الجزيرة البحرية تتكون من جزر وعملات وسرايب ومباني ما يدل على أن المنطقة كانت معمورة منذ القدم وهو دليل على أن مدينة سرت قديمة نشأة. (تم للأسف ردم الآثار وتنفيذ المشروع دون أن يتم كشف أو توثيق هذه الآثار المهمة والتي تعكس تاريخ المدينة وهويتها).

دمار كلي لكل الوحدات السكنية، وسويت المباني بالأرض، وبلغ عدد المباني المدمرة كلياً 694 مبنى، ونزح كل السكان إلى القرى المجاورة والمدن الأخرى، وأصبح الحي عبارة عن ركام.

حتى يتم إعادة السكان إلى هذا الحي، والشروع في إعادة تخطيطه وفق الأصول الهندسية المتعارف عليها؛ يجب إزالة الركام وتنظيف الحي، وتطبيق النظريات والأفكار الهندسية الحديثة في عمليات التخطيط العمراني والحضري من حيث توسيع الشوارع والمساحات المخصصة للسكن، وإعادة توزيع استعمالات الأراضي بشكل متوازن، لتشمل الحدائق والمناطق الفضاء والخدمات والصحة والتعليمية وغيرها، على أن يتم تصنيف الواجهة البحرية كمناطق سياحية وترفيهية، ويتم توزيع استعمالات الأراضي بشكل متوازن بين المساكن والمباني الأخرى والخدمات، بما يعكس بيئة متجانسة بين الكتل الخرسانية و المناطق الخضراء.

3- الحي السكني رقم (1):

يمتد هذا الحي من الجزيرة البحرية شرقاً حتى محطة الرادار غرباً، حيث الحي السكني الثاني، أما جنوباً يعتبر الطريق الساحلي القديم الذي يعتبر الشارع الرئيس المزودج لمدينة سرت الآن، يحده البحر المتوسط من الشمال، وهو يشمل منطقة السوق القديم و الحي التاريخي، الذي يشمل المقابر المسيحية من القرن الرابع الميلادي، وهو دليل على أن المدينة بها عمران قديم يمكن إرجاعه إلى ما قبل الميلاد يبلغ عدد سكانه حوالي 10 آلاف نسمة، ومساحته حوالي 800 هكتار.

تبين خارطة استعمالات الأراضي سنة 1966م، أن هناك العديد من المباني السكنية والرسمية في مركز الحي، تعتبر الدائرة الأولى حول نواة المدينة التقليدي، الذي توسع بعد ذلك بشكل متسارع بسبب النمو السكاني بشقيه الطبيعي والهجري، مساحة المنطقة الحضرية بلغت ثلاثة وأربعون هكتار يشمل كل المنطقة العمرانية المبنية والمساحات الفضاء، يمثل هذا الحي مع حي المنارة أقدم أحياء المدينة، ارتكزت القاعدة الاقتصادية على تجارة المفرد، والصناعات التقليدية وبيع المنتجات الحيوانية الواردة من المناطق حول المدينة، وقد لعبت التجارة دوراً كبيراً في استمرارية المدينة .

تعرض هذا الحي إلى دمار أثناء الحرب الثانية 2015-2016م، فقدت فيه المدينة العديد من المباني السكنية بلغ عددها 288 مبنى، ونزح العديد من السكان نتيجة الحرب، وهو ما أدى إلى تناقص شديد للسكان بالحي، وتغير في النسيج السكاني والعمراني بشكل واضح .

4- الحي السكني رقم (2):

يمتد الحي السكني الثاني من الطريق الفاصل بين الحي السكني الأول عند منطقة الرادار إلى الطريق الرئيس جنوباً، حتى الطريق الفاصل بين حي الزعفران غرباً والحي الثاني، يحده البحر شمالاً والطريق (الشارع) الرئيس المزودج جنوباً، تبلغ مساحته (100) هكتار، يبلغ عدد سكانه حوالي 10 آلاف نسمة حسب تعداد 2006م، وهو من أكثر أحياء المدينة كثافة، حيث تبلغ حوالي (100) نسمة في الهكتار، يتكون الهيكل العمراني للحي من مساكن أغلبها من دورين، ومجموعة من العمارات السكنية ستة أدوار، و تمثل المباني السكنية أكثر من 95% من جملة المباني، وتوجد بعض المباني الرسمية منها: إدارة الجوازات، ومدرسة عقبة بن نافع الثانوية، ومبنى جمعية بيوت الشباب، وجمعية الهلال الأحمر الليبي، ومباني الأرصاد الجوية، والبريد والاتصالات، ومكتب الرعاية الصحية الأولية، ومستوصف، وثلاثة مدارس للتعليم الأساسي والمتوسط، ومعهد للتدريب الفني، وبعض الدكاكين والمحلات متعددة الأغراض، تشكل في مجملها بؤرة نمو ومركز خدمة لمجمل السكان في الحي وغيره.

تعرض الحي للدمار بنسبة 75% نتيجة الحرب الأولى 2011م، وتحولت أغلب المباني السكنية إلى أنقاض، وتغير الهيكل العمراني للحي بشكل كبير، كما أن النسيج الاجتماعي تغير كثيراً؛ نتيجة هجرة أغلب سكان الحي إلى المدن والقرى أو الأرياف حول المدينة، لم تفلح عمليات التعويض النقدي وإعادة البناء في إرجاع السكان إلى الحي؛ لتهالك البنية الأساسية للحي، ونقص الخدمات، وتعذر عمليات إعادة البناء والصيانة؛ بسبب ارتفاع تكاليف مواد البناء والأيدي العاملة، ونقص السيولة، أدى ذلك إلى تناقص سكان الحي بشكل كبير وواضح للأسباب التي تم ذكرها، تعرض الحي للدمار مرة أخرى سنة 2016م، وبلغ عدد المباني المدمرة كلياً 414 مبنى سكني، إضافة إلى المباني التي دمرت جزئياً، وذلك تغير شكل ونسيج الحي العمراني والسكاني بشكل كبير وواضح .

5 - الحي السكني رقم (3):

يقع هذا الحي شرق المدينة يحده من الشمال الحي الأول وحي المنارة، ومن الجنوب المنطقة الفضاء التي استقطعت من المخطط سنة 2000م، ومن الشرق منطقته الطويلة والسواوة الزراعتين، ويبلغ عدد سكانه حوالي 12 ألف نسمة حسب تعداد 2006م، كما أن مساحته تبلغ حوالي 133 هكتار، بكثافة قدرها (86) شخص في الهكتار، ويتكون الهيكل العمراني للحي من مساكن من دورين في الأغلب، و يضم مجموعة من المدارس، ومستوصف، وعدد من المباني الرسمية، تنتشر العديد من أنشطة التسوق حول محاور الطرق خصوصا طريق السواوة، وشارع عمر بن الخطاب يسمى شعبيا (مراح)، تعرض الحي لدمار جزئي في بعض مبانيه أدى إلى تشوه في النسيج العمراني، وهجرة بعض السكان خارج الحي، وبلغ عدد المباني المدمرة كلياً (*) 194 مبنى خلال الحرب الثانية 2016م .

6 - الحي السكني رقم (4):

يقع هذا الحي جنوب مركز المدينة، يحده من الشمال الحي السكني الأول والحي السكني الثاني عند الشارع الرئيس المزدوج، ومن الجنوب الطريق الساحلي، ومن الشرق جامعة سرت والأراضي الفضاء والزراعية شرق المدينة، من الغرب حي الزعفران والطريق الفاصل بين المعسكر سابقاً ومساكن وادي تلال عند مصبه، ويعتبر هذا الحي من أكبر أحياء المدينة، حيث تبلغ مساحته حوالي 1000 هكتار، ويبلغ عدد سكانه حوالي 24 ألف نسمة بكثافة قدرها 48 شخص في الهكتار، يتكون الهيكل العمراني للحي من عدة مباني أغلبها ذات دورين، تمثل المباني السكنية حوالي 95% من جملة المباني، أما المباني الأخرى فهي عبارة عن مجمع المباني الإدارية الرئيس جنوب الحي، ومركز المباني الإدارية في الطرف الشرقي من الحي إضافة إلى مجمع أداري خدمي وسط الحي عند عمارات 1000 وحدة سكنية، وعدد 6 مدارس ومجمع عيادات مركزي، ومباني أخرى متعددة الأغراض أغلب مباني الحي حديثة يرجع أقدمها إلى أول السبعينات من القرن الماضي.

(*) مقابلة مع السيد/ رئيس لجنة حصر المساكن المدمرة جزئياً أو كلياً بقطاع الإسكان والمرافق سرت.

تعرض الحي للدمار في أغلب مبانيه في الحريين 2011م و2016م، ونزح العديد من سكانه وخرجت العديد من المباني العامة عن الخدمة بسبب الدمار^(*). بلغ عدد المباني التي دمرت كلياً 367، مبنى خلال الحرب الثانية 2016م. بلغ عدد المباني المدمرة في كافة أحياء المدينة خلال الحرب الثانية 2016م حوالي 3129 مبنى سكني وخدمي وعام، توجد بالحي عمارات التأمين التي تحتوي على مجموعة من الشقق السكنية والمخلات، دمرت هذه العمارات كلياً سنة 2011م؛ نتيجة القصف المباشر من الصواريخ الموجهة من البحر والطائرات الغازية، وأصبحت العمارات غير صالحة للسكن، وتحتاج إلى إزالة كلية، وهو ما يعني أن ثلث مباني المدينة دمرت كلياً أو جزئياً.

الخلاصة:

تتعرض المدن أكثر من غيرها للحروب والنزاعات، باعتبارها تضم تكتل سكاني كبير والعديد من المباني والمؤسسات، ويلعب موقع هذه المدن أهمية كبيرة في تحديد مصيرها أثناء الحرب وبعدها .

مدينة سرت التي بلغ عدد سكانها 56681 نسمة حسب تعداد 2006م، تعرضت لحريين الأولى خلال شهري أغسطس وسبتمبر 2011م، والثانية خلال سنتي 2015 و 2016م، يمكن إرجاع بداية الحرب الأولى إلى شهر مارس 2011م، عندما قامت طائرات وصواريخ موجهة من قبل منظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) بضرب المدينة وضواحيها في منطقة المرفأ الصغير المخصص للصيد، ومعسكر الجيش وقاعدة القرضابية الجوية، في إطار قرار مجلس الأمن الدولي 1973م لسنة 2011م، بشأن حماية المدنيين، كما أصطلح عليه في تلك الفترة على الرغم من المدينة لم تشهد أي أعمال عنف ضد المدنيين، أما الحرب الثانية كانت ضد مجموعة مسلحة عابرة للقارات، من المتطرفين دينياً تحت اسم (الدولة الإسلامية) استولت على المدينة بالقوة، وفرضت نفسها مستخدمة أساليب التهيب، في غياب سلطة مركزية للدولة والفوضى، التي أعقبت سقوط نظام الحكم السابق .

وعلى الرغم من أن المدينة لم تكن تحوي أي معسكرات أو مخازن للذخيرة أو المعدات الحربية، حيث تمّ خلال التسعينات إلغاء كافة المظاهر المسلحة، وأزيلت معسكرات الجيش

(*) تم إجراء زيارات ميدانية للوقوف على آثار الدمار في كافة أحياء المدينة خلال شهر أغسطس 2018م.

التي كانت تتوطن جنوب المدينة وشرقها وغربها (المنطقة العسكرية الوسطى)، أستعاض عنها بمباني سكنية وخدمية في إطار توسيع رقعة المدينة باعتبارها مدينة مهمة وسط الساحل الليبي تربط أقاليم الشرق و الغرب والجنوب .

تحوّلت كافة النشاطات العسكرية اعتبارا من التسعينات إلى مؤسسات مدنية، وسرح العسكريين، وتمّ التوجه إلى التنمية بشكل واضح من خلال الخطط والمخططات، التي كانت تستهدف زيادة فعالية المدينة لتستقبل عدد من السكان؛ لتخفيف الضغط على المدن الكبرى طرابلس وبنغازي وغيرها من المدن، التي شهدت نموا سكانيا كبيرا أثر على الخدمات التي تقدمها، وذلك بسبب الهجرة إلى هذه المدن خصوصا طرابلس، التي شهدت توسع رقعتها العمرانية إلى مساحة 20 كم في كل الاتجاهات شرق المدينة وغربها وجنوبها، من قصر بن غشير جنوبا حيث مطار طرابلس الدولي وجزر غربا وتاجوراء شرقا، وتحوّلت إلى حاضرة، يتجاوز عدد سكانها أكثر من 2 مليون نسمة، وذلك بسبب تركيز الخدمات والمؤسسات الاقتصادية والمالية والسياسية والخدمية، تسبب ذلك في الازدحام والتلوث البصري والجوي والزحف على الأراضي الزراعية الخصبة حول المدينة، وتدني مستوى الخدمات التي لم تصمم لهذه الكتلة السكانية الكبيرة، استوجب ذلك محاولة توزيع السكان طوعيا إلى مراكز إدارية تتمكن من استيعاب جزء من السكان، ومحاولة إعادة توزيعهم في ظل كثافة سكانية مهلهلة في دولة يقل عدد سكانها عن 7 مليون، و تبلغ مساحتها أكثر من 1.6 مليون كيلومتر مربع (*).

الخاتمة:

مدينة سرت ساحلية الموضع متوسطة الموقع معتدلة المناخ أمطارها أقل من 150مليمتر في السنة، درجة الحرارة فيها معتدلة أغلب أيام السنة، متوسطها 22 درجة مئوية، معدل سطوع الشمس فيها 10ساعات يوميا، يتزايد سكانها نتيجة الزيادة الطبيعية والهجرة الوافدة .

تعرضت المدينة لحربين مدمرتين، أثرتا على نسيجها السكاني والعمراني والمعماري بشكل واضح، فقدت فيها المدينة ثلاثة أحياء من أحيائها، وعلى الرغم من اتخاذ العديد من

(* مساحة ليبيا بعد استقطاع شريط أوزو 1994م.

الإجراءات لتعويض السكان بعد حرب 2011م ، إلا أن عمليات إعادة الأعمار والصيانة لم تبدأ فعلياً، وإنَّ المدينة لازالت تعاني من نقص كبير في السكن، ونزوح العديد من السكان خارج المدينة، وعدم وضع خطة من السلطات المختصة لإعادة أعمار وتأهيل المدينة بالشكل الذي يساعد على حياة المجموعات السكانية بشكل طبيعي، خصوصاً وأن جزءاً من إجراءات التعويض خلال حرب 2011م لم تستكمل بعد، وإنَّ إجراءات حرب 2016م، لم تستأنف حتى الآن، وإنَّ 54% من سكانها لم يرجعوا إلى المدينة⁽¹⁾.

تحاول المدينة النهوض من جديد بإمكانياتها الذاتية؛ لممارسة دورها على المستوى المحلي والوطني، في ظل ظروف بالغة التعقيد مع غياب السلطة المركزية القادرة على الإيفاء بالتزاماتها الأدبية والقانونية تجاه المدينة، وقد شددت سفيرة الاتحاد الأوروبي لدى ليبيا (بثينا موشت) على أن: "تحليل هذه المدينة يعطي تقييماً للوضع القائم في مدينة سرت من خلال تضمينه لبيانات واضحة وموجزة؛ لتوجيه مساعي إعادة الأعمار، والدعم الذي يبذله المجتمع الدولي، وكذلك تبين هذه البيانات حجم الفرص المتاحة في مدينة سرت، حيث أن أهالي المدينة مستعدون لطي صفحة الماضي"⁽²⁾، ومن هنا يتبين أهمية إعادة أعمار المدينة والمحافظة على نسيجها السكاني والمعماري، الذي لم يدمر ووضع نموذج جديد للنسيج المعماري، وشكل المخطط، واستعمالات الأراضي وفق الأصول الفنية التخطيطية الحديثة، وبما يواكب التطورات المتلاحقة في تخطيط المدن.

التوصيات:

- 1- اتخاذ الإجراءات اللازمة والسريعة لعودة سكان المدينة إليها، عن طريق صيانة المباني التي يمكن صيانتها حالياً، والتي لم تتعرض للدمار كلياً .
- 2- إعادة تقييم وتقييم مخطط المدينة المعماري والحضري، بواسطة السلطات المختصة وإعداد أنموذج لمخطط جديد، يخدم سكان المدينة وفق مستحقات التخطيط الحضري المعاصر .

(1) بعثة الأمم المتحدة للدعم في ليبيا (UNSMIL) مشروع تقييمات المدن والرصد السريع لمدينة سرت 2018/6/26م.

(2) المرجع السابق، ص 1.

- 3- الشروع في صيانة المباني العامة بأقصى سرعة؛ حتى تعمل الجهات الرسمية المتوقفة، وتعود إلى مقارها لتساهم في إعادة أعمار المدينة، وتقديم خدماتها للسكان.
- 4- الإسراع في برنامج تعويض المواطنين عن حرب 2011م، واستكمال الدفعات المتأخرة وفق الإجراءات المتبعة، حتى يباشر المواطنون في صيانة وإعادة بناء مساكنهم .
- 5- البدء في إجراءات تعويض المواطنين عن مساكنهم المدمرة كلياً أو جزئياً عن حرب 2015-2016م، والشروع في برنامج الصيانة السريعة والدائمة للمنازل، حتى يتمكن المواطنون من الاستقرار في منازلهم .
- 6- إنشاء جمعيات إسكان، تتولى مساعدة المواطنين في إعادة الأعمار والصيانة .
- 7- الاتصال بالسلطات المركزية من وزارات ومصالح وأجهزة، وإقحامهم في برنامج إعادة أعمار المدينة باعتبارها مدينة محورية هامة .
- 8- بيان أهمية ترميم وإعادة أعمار المدينة، وتأهيلها وعودة كامل سكانها ومرافقها كمصلحة وطنية؛ لربط الشرق بالغرب بالجنوب، عن طريق هذه المدينة ذات الموقع الجغرافي الهام .
- 9- الاستفادة من منظمات الأمم المتحدة ذات العلاقة مثل: برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (هبتاتات) وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، وغيرها من المنظمات الدولية والإقليمية باعتبار مدينة سرت جزء من مدن حوض البحر المتوسط وشمال أفريقيا .

المصادر والمراجع:

أولاً: المصادر والمراجع العربية :

- الكتب:

- 1- بن زابية، حسني، دراسات في التخطيط الإقليمي والحضري، دار الفضيل للنشر والتوزيع، بنغازي، 2010م.
- 2- بشير، عبد الله بشير، تأثير التغير الوظيفي على مورفولوجية مدينة سرت 1988-2008م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والتربية، جامعة سرت، 2009م.
- 3- تايور، جرفيت، الجغرافية الحضرية، في الجغرافيا في القرن العشرين، ترجمة: محمد مرسى أبو الليل ومحمد السيد غلاب، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1975م.
- 4- الزاوي، الطاهر احمد، معجم البلدان الليبية، مكتبة النور، طرابلس، 1968م .
- 5- ينس، ارييل هولت، الجغرافيا تاريخها ومفاهيمها، ترجمة: عوض الحداد و أبو القاسم الشتيوي، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، 1998م.
- 6- الهيتي، صبري فارس، جغرافية العمران، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2002م.

- التقارير الرسمية:

- 1- جامعة سرت، كلية الهندسة، التقارير الفنية، ورشة عمل إعادة أعمار مدينة سرت... رؤية مستقبلية، سرت، 10 يونيو 2012م.
- 2- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة المرافق، المخطط الشامل 2000م، طرابلس، 1984م .
- 3- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، الهيئة الوطنية للمعلومات، النتائج النهائية لتعداد العام للسكان، طرابلس، 2006م .
- 4- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، المركز الوطني للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة ، طرابلس، 2010م.

5- المملكة الليبية، وزارة التخطيط والتنمية، مخطط سرت 1968-1988م، طرابلس، 1966م.

ثانياً: المراجع والمصادر الأجنبية:

- 1- The European Union & UN – HABITAT, SIRTE: A SYMBOL OF UNITY AND KNOWLEDGE. Rapid City Profiling and Monitoring System , June 2018.

التغير في التركيب السكاني في إقليم خليج سرت التخطيطي خلال الفترة (1973 - 2012م) دراسة في جغرافية السكان.

أ. برنية سالم محمد

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة سرت

ملخص البحث:

يدرس هذا البحث التركيب السكاني في إقليم خليج سرت؛ بهدف التعرف على واقع التركيب العمري والنوعي والاقتصادي والاجتماعي، فقد تنوعت مصادر جمع البيانات ما بين المصادر الإحصائية، مثل: التعدادات، ومصادر مكتبية، أهمها: الدراسات السابقة والبحوث والمجلات وغيرها، واحتوى البحث على عدة مواضيع، هي: التركيب العمري والنوعي، والحالة الزوجية، والحالة التعليمية، والحالة الاقتصادية، والعديد من الجداول والأشكال البيانية، وخريطة الموقع الجغرافي لمحافظة الخليج، ومن أهم النتائج التي توصل إليها: انخفاض نسبة صغار السن وتزايد نسبة متوسطي السن، وكذلك انخفاض نسبة الإعالة الكلية من تعداد لآخر، وارتفاع العمر الوسيط من تعداد لآخر، وانخفاض نسبة الأمية من تعداد لآخر. أما توصيات هذا البحث فقد اتجهت لدعم قطاع التعليم، والاهتمام بقطاع الزراعة والصناعة؛ لتخفيف الضغط على قطاع الخدمات، وتوفير الرعاية اللازمة لكبار السن.

المقدمة:

يعدُّ التركيب السكاني مظهراً مهماً من المظاهر الديموغرافية؛ لأنَّ نتاج مجموعة من العوامل التي تؤثر وتتأثر به، ويعني التركيب السكاني الخصائص الكمية للسكان التي يمكن التعرف عليها من بيانات التعداد⁽¹⁾، وتفيد دراسة التركيب السكاني معرفة المتغيرات الديموغرافية مثل: العمر، النوع، والحالة الزوجية، والحالة التعليمية.

(1) فتحى محمد أبو عيانة، جغرافية السكان، أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1993م، ص

ويعتد التركيب السكاني في أي بلد من الموضوعات المهمة التي تعطي أولوية مطلقة على الكثير من الموضوعات؛ نظرا لارتباطه المباشر بالأبعاد الاجتماعية والثقافية والتعليمية والتربوية والحضارية والسياسية والاقتصادية والأمنية، وخاصة أهميتها في الجانب التخطيطي للدولة واتخاذ القرارات المناسبة، فلا يمكن أن ينجح التخطيط السكاني دون أن نتعرف على مختلف الخصائص المتعلقة بهم⁽¹⁾، ويسعى هذا البحث إلى تحليل بيانات تركيب السكان في محافظة الخليج.

مشكلة البحث:

تشهد منطقة خليج سرت تغيرات في خصائص السكان العمرية والتنوعية والزوجية والتعليمية والاقتصادية، وهو ما أدى إلى طرح التساؤلات الآتية:

- 1- هل هناك تباين في توزيع نسب السكان عمريا ونوعيا؟
- 2- هل يوجد اختلاف في أشكال الأهرام السكانية لمنطقة الخليج؟
- 3- ما أهم التغيرات التي حدثت في توزيع العاملين اقتصاديا عبر الفترات الزمنية المختلفة؟
- 4- ما هو مستوى التغير في الحالة التعليمية؟
- 5- هل تتفوق نسبة الذين لم يسبق لهم الزواج على التوزيع النسبي للحالة الزوجية في إقليم الخليج؟

أهمية البحث:

تكمن أهميته في كونه محاولة مبنية على أساس علمي؛ للتعرف على خصائص التركيب السكاني في منطقة خليج سرت، ويشكل هذا البحث قاعدة بيانات ومعلومات تخص جهات التخطيط في المجتمع، ويمكن الاستفادة من هذه البيانات والمعلومات في معرفة واقع التركيب السكاني النوعي والعمرى والاجتماعي والاقتصادي لسكان المحافظة.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة التركيب السكاني في الخصائص السكانية، من حيث التركيب العمري والتنوعى والزواجي والتعليمي والاقتصادي، وتعدُّ دراسة التركيب العمري

(1) سزين هارون جميل حجة، تركيب السكان في قرية برقة نابلس، بحث مقدم لنيل درجة البكالوريوس، 2017م، ص3.

والنوعي على قدر كبير من الأهمية؛ لأنها توضح الملامح الديموغرافية لإقليم الخليج، من خلال تتبع مدى التغيرات التي تحدث في هذا التركيب، والتركيب الاقتصادي يحدد ملامح النشاط الاقتصادي من حيث قوة العمل، ومعرفة توزيع السكان على مختلف الأنشطة الاقتصادية، وتسييل الضوء على الحالة الزوجية والتعليمية، وتحليل التغيرات التي حدثت هذه العناصر.

الفروض: بناء على مشكلة البحث فإننا نفترض الآتي:

- 1- يرجع التباين في نسب السكان العمرية والتنوعية إلى انخفاض فئة صغار السن، وارتفاع فئة متوسطي السن.
 - 2- الاختلافات التي حدثت في أشكال الأهرام السكانية ترجع إلى تباين في مكونات النمو السكاني.
 - 3- يرجع تركيز معظم العاملين في قطاع الخدمات إلى سهولة العمل في هذا القطاع، وتوفر المؤسسات الاجتماعية المختلفة.
 - 4- المؤهل الإعدادي هو المستوي التعليمي السائد في إقليم الخليج.
 - 5- السكان الذين لم يسبق لهم الزواج تمثل أعلى نسبة من إجمالي الحالة الزوجية.
- حدود البحث:** وتشمل الحدود المكانية والحدود الزمنية، وسوف تعتمد هذه الحدود على التقسيم الإداري لسنة 1973م.

1- الحدود المكانية لمنطقة الدراسة:

وتتمثل في الموقع الجغرافي والفلكي:

- الموقع الفلكي:

تقع منطقة خليج سرت وفقاً للموقع الجغرافي لخليج سرت - الذي أعلنته السلطات الليبية عام 1973م - بين خطي طول 15 درجة إلى 21 درجة شرقاً، وبين دائرتي عرض 30 - 33 درجة شمالاً⁽¹⁾.

(1) بدر الدين متلا دخيل، دراسة انتقاريس والبياتمري للأعماق البحرية في خليج سرت، أعمال الملتقى الجغرافي الرابع عشر 2013م، منشورات جامعة سرت، 2016م، ص 149.

- الموقع الجغرافي:

يقع إقليم خليج سرت وسط الساحل الليبي، حيث يمتد من بلدة سلطان في الشرق إلى بلدة الهيشة في الغرب، ويحدها من الشمال البحر المتوسط، ومن الجنوب الحدود الليبية الشاذلية والسودانية، وتبلغ مساحة إقليم خليج سرت 828533 كم²، وفقا لتقسيم السلطات الليبية وتشمل أربع بلديات هي (بلدية سرت-بلدية اجدايا- بلدية جالو "الواحات"- بلدية الكفرة⁽¹⁾).

2- الحدود الزمنية:

تمتد الحدود الزمنية للبحث خلال الفترة الممتدة من سنة 1973-2012م.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لإقليم خليج سرت.



المصدر: محمد إبراهيم الهمامي، مرجع سابق، ص 181.

(1) محمد إبراهيم الهمامي، توزيع وكثافة السكان في محافظة الخليج لفترة 1973-2006م، مجلة أبحاث، مجلة علمية محكمة تعنى بالعلوم الإنسانية تصدر سنويا عن كلية الآداب، جامعة سرت، العدد السابع 2015م، ص 180.

الدراسات السابقة:

- 1- دراسة مسعود أبو القاسم عبد السلام أبو عبد الله، (2005م)⁽¹⁾، بعنوان: التغيرات السكانية بمنطقة صبراتة خلال الفترة 1973 - 2003م، دراسة في جغرافية السكان، تتفق هذه الدراسة مع دراستي الحالية في الفصل الخامس في تناول المتغيرات في التركيب السكاني، وتختلف الدراسة الحالية عن هذه الدراسة في الحدود الزمنية والمكانية.
 - 2- قدم حمادي عباس الشري، (2005م)⁽²⁾، دراسة بعنوان: التغيرات السكانية في محافظة القادسية (1977-1997م)، دراسة في جغرافية السكان، تناول الفصل الخامس التغير في التركيب السكاني، حيث يتفق هذا الفصل مع الدراسة الحالية.
 - 3- قدم محمد إبراهيم محمد الهماي، (2007م)⁽³⁾، دراسة بعنوان: أثر التغيرات السكانية بمدينة هون على توزيع وتركيب السكان خلال الفترة 1973-1995م، تناول موضوع التغير في تركيب السكان في الفصل الخامس.
 - 4- دراسة وصفى هاشم الرمانية، (1998م)⁽⁴⁾، بعنوان: تغير حجم وتركيب السكان في التجمعات السكانية الرئيسة في محافظة البلقاء (1952-1994م)، حيث تناول الفصل الرابع موضوع تغير في تركيب السكاني.
- أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية:

تتفق الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في تناول موضوع التغير في التركيب

(1) مسعود أبو القاسم عبد السلام أبو عبد الله، التغيرات السكانية بمنطقة صبراتة خلال الفترة 1973 - 2003م، دراسة في جغرافية السكان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم جغرافيا، كلية الآداب، جامعة السليمانية من أبريل، الزاوية، 2005م.

(2) حمادي عباس الشري، التغيرات السكانية في محافظة القادسية (1977-1997م)، دراسة في جغرافية السكان، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية التربية (أبن رشد)، جامعة بغداد، 2005م.

(3) محمد إبراهيم محمد الهماي، (2007م)، دراسة بعنوان: أثر التغيرات السكانية بمدينة هون على توزيع وتركيب السكان خلال الفترة 1973-1995م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والتربية، جامعة سرت، 2007م.

(4) وصفى هاشم الرمانية، تغير حجم وتركيب السكان في التجمعات السكانية الرئيسة في محافظة البلقاء (1952-1994م)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، 1998م.

السكاني، ولكنها تختلف في الحدود الزمنية والمكانية، وتميزت الدراسة الحالية بفترة دراسة زمنية طويلة. كما استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في تكوين خلفية علمية، ساعدتها على تحليل وتفسير التغيرات، التي حدثت في التركيب السكاني، والاستفادة من بعض البيانات الواردة بها.

الصعوبات التي واجهت الباحثة:

- 1- لم تتمكن الباحثة من توضيح المتغيرات التي حدثت في كل بلدية على حدة؛ والمقارنة بين بلديات إقليم الخليج، وتمت الدراسة على مستوى الإقليم نظرا للشرط الذي وضعه المؤتمر، وهو ألا يتجاوز البحث ثلاثون صفحة.
- 2- صعوبة الحصول على البيانات التي تخص الحالة الزوجية والتعليمية؛ مما دفع الباحثة إلى الاعتماد على الإسقاط السكاني.

خطة البحث: قُسمت البحث إلى أربعة عناصر أساسية:

أولاً: التغير في التركيب العمري والنوعي للسكان.

ثانياً: التغير في التركيب الاقتصادي.

ثالثاً: التغير في التركيب التعليمي.

رابعاً: التغير في التركيب الزواجي.

أولاً: التغير في التركيب العمري والنوعي للسكان في إقليم خليج سرت.

1- التغير في التركيب العمري للسكان إقليم خليج سرت:

يقصد بالتركيب العمري: تقسيم السكان إلى مجموعات حسب فئات سنهم، تشمل كل مجموعة الأفراد الذين تقع أعمارهم ضمنها، ونحصل على هذا التوزيع من التعداد العام للسكان، الذي يحتوي عادة جداول توزيع السكان حسب نوعهم وفئات أعمارهم، مقسمة إلى فئات خماسية، وهو التقسيم الذي تنتهجه أغلب التعدادات الحديثة⁽¹⁾.

لقد تم تقسيم السكان في منطقة خليج سرت إلى ثلاث مجموعات، كما يوضحها

(1) فرج عبد الله حسين عبد القادر، النمو السكاني وأثره على استهلاك نيلياه في مدينة المرج خلال الفترة 1973 - 2006م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بنغازي، 2012م، ص 61.

الجدول رقم (1)، وهي:

❖ **فئة صغار السن (0 - 14 سنة):** تمثل هذه الفئة قاعدة الهرم السكاني، كما أنها فئة غير منتجة؛ أي فئة مستهلكة، وهي أكثر الفئات تأثراً بعامل المواليد، والوفيات⁽¹⁾. من خلال الجدول (1) نلاحظ: نسبة صغار السن في تعداد (1973-1984م) مرتفعة، حيث تمثل تقريباً نصف السكان وأكثر بقليل؛ إذ بلغت النسبة (50.5-53.1 في الألف)، ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع معدلات المواليد في تلك الفترة، ثم انخفضت وواصلت نسبة صغار السن في إقليم الخليج الانخفاض؛ إذ انخفضت انخفاض كبير خلال عامي (2006م و 2012م)؛ ويرجع ذلك لانخفاض في معدلات المواليد.

جدول (1) التوزيع النسبي للسكان حسب فئات السن في إقليم خليج سرت خلال سنوات: 1973م، 1984م، 1995م، 2006م، و2012م.

السنة	صغار السن %	متوسطي السن %	كبار السن %
1973م	50.5	44.7	4.8
1984م	53.1	43.3	3.6
1995م	44.0	52.6	3.4
2006م	33.7	62.9	3.4
2012م	31.7	64.1	4.2

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعداد العام لسكان 1973م، 1984م، 1995م، 2006م، والمسح الوطني 2012م.

❖ **فئة متوسطي السن (15 - 64 سنة):** وهي الفئة المنتجة في المجتمع، وهي أكثر الفئات قدرة على الحركة والهجرة، وتعتمد عليها فئة صغار السن وفئة كبار السن⁽²⁾.

وبالنظر للجدول (1) نلاحظ أن نسبة متوسطي السن تميزت بالزيادة المتواصلة خلال الفترات المتعددة (1973-1984-1995-2006-2012)؛ ويرجع ذلك لانخفاض معدلات المواليد، حيث أنه كلما انخفضت نسبة صغار السن ارتفعت نسبة متوسطي السن.

❖ **فئة كبار السن (65 سنة فأكثر):** تمثل هذه الفئة رأس الهرم، وتعتبر غير منتجة، وتشكل

(1) فرج عبد الله حسين عبد القادر، مرجع سابق، ص 62 .

(2) فتحي محمد أبوغيانة، جغرافية السكان، أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1993م، ص 403.

عبئاً على فئة متوسطي السن، كما أنها أكثر عرضة للوفاة⁽¹⁾، وبالرجوع للجدول (1) نلاحظ: أن نسبة كبار السن منخفضة، إذ بلغت نسبة كبار السن في تعداد 1973م (4.8%)، في حين بلغت في عام 2012م (4.2%)، ربما يعود سبب ذلك لارتفاع في فئة متوسطي السن.

بعض المؤشرات الديموغرافية المرتبطة بالعمر:

1- العمر الوسيط:

هو العمر الذي يكون فيه نصف السكان أكبر سناً منه، ونصفهم الآخر أصغر سناً منه، وهو السن الذي يقسم سكان مجتمع ما إلى قسمين متساويين عدداً⁽²⁾، ويختلف العمر الوسيط من دولة لأخرى، كما يختلف من وقت لآخر داخل الدولة الواحدة؛ لأنه يتأثر بالحركة الحيوية للسكان من مواليد ووفيات وهجرة⁽³⁾، ويعدُّ المجتمع السكاني الذي يتمتع بعمر وسيط يبلغ أقل من 20 سنة مجتمعاً شاباً، في حين أن المجتمع السكاني الذي يتمتع بعمر وسيط بين (20 - 30 سنة) مجتمع ناضجاً، وهرماً عندما يبلغ العمر الوسيط (30 سنة)⁽⁴⁾.

ولاستخراج العمر الوسيط تم استخدام المعادلة التالية⁽⁵⁾:

$${}^{\circ}Me = LM + \frac{P/2 - CPM - 1 \times W}{PR(XM)}$$

- (1) سالمة محمد الفالحين المنصوري، سكان مدينة درنة، في كتاب: دراسات في سكان ليبيا، تحرير: سعد خليل القريري، دار النهضة العربية، بيروت، 2003م، ص 224.
 - (2) وصفي هاشم الرماننة، مرجع سابق، ص 93.
 - (3) منصور محمد الكيخيا، جغرافية السكان أساسها ووسائلها، منشورات جامعة قارونس، 2003م، ص 176.
 - (4) أيمن علي شلضم، سكان إقليم القناة التخطيطي، دراسة ديموغرافية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا، 2012م، ص 157.
 - (5) محمد حسن الصطوف، الإحصاء السكاني، منشورات جامعة سبها، 1995م، ص 88.
- (*) حيث أن $CPM - 1$ = تكرار المجتمع المساعد السابق لفئة الوسيط.
 $PR(XM)$ = تكرار فئة الوسيط، LM = الحد الأدنى لفئة الوسيط.
 W = طول فئة الوسيط، P = مجموع التكرارات.

من خلال الجدول (2) نلاحظ: أن العمر الوسيط في إقليم خليج سرت بلغ سنة 1973م (13.6) سنة لجملة السكان، وبلغ (14.9) سنة للذكور، و(12.3) سنة للإناث، ثم ارتفع ليصل إلى (23.9) سنة لجملة السكان، وبلغ (22.9) سنة للذكور، وبلغ (24.8) للإناث في عام 2012م، وهذا يعني أن نصف سكان إقليم الخليج أعمارهم أقل من (23.9) سنة، والنصف الآخر أكبر من (23.9)، ويمكن وصف سكان إقليم الخليج بأنها مجتمعات شابة خلال التعدادات الأولى (1973م-1984م-1995م) في حين يوصف في الفترة (2006-2012م) بأنها دخلت في مرحلة النضج؛ ذلك لارتفاع العمر الوسيط لسكانها عن 20 سنة.

جدول (2) العمر الوسيط في إقليم خليج سرت خلال الفترة 1973م-2006م.

السنة	ذكور	إناث	الإجمالي
1973م	14.9	12.3	13.6
1984م	17.8	13.9	15.9
1995م	19.1	18.8	18.9
2006م	21.1	23.5	21.3
2012م	22.9	24.8	23.9

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان (1973م، 1995م، 2006م، والمسح الوطني 2012م).

2- نسبة الإعالة:

تعتمد نسبة الإعالة لأي مجتمع على الحقيقة التي بمقتضاها أن كل فرد في المجتمع هو بطبيعته مستهلك لخيراته المادية، ولكن جزء منه فقط يساهم في إنتاج تلك الخيرات، فالقطر الذي ترتفع فيه نسبة السكان المنتجين أفضل حالاً من الناحية الاقتصادية من قطر آخر تقل فيه هذه النسبة⁽¹⁾.

ونسبة الإعالة تعد مقياساً للترفة بين الدول النامية والمتقدمة، فالدول النامية تعاني من معدلات إعالة مرتفعة؛ ذلك لارتفاع معدلات المواليد، أما الدول المتقدمة فتتخفف فيها نسبة الإعالة؛ وذلك لارتفاع مستوى المعيشة⁽²⁾، وانخفاض معدلات المواليد.

(1) مصطفى الشلقاني، طرق التحليل الديموغرافي، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، 1994م، ص 50.

(2) فتحي محمد أبو عيانة، جغرافية السكان، أسس وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 297.

تشير بيانات الجدول (3) إلى ارتفاع نسبة إعاالة صغار السن في تعداد 1973م إذ بلغت (112.9%)؛ ويرجع سبب الارتفاع إلى ارتفاع صغار السن من جملة السكان في إقليم الخليج البالغة (50.5%) سنة 1973م، أما في عام 2012م وبحسب المسح الصادر فقد بلغت نسبة الإعاالة (49.6%)؛ ويرجع انخفاضها إلى انخفاض نسبة صغار السن من جملة السكان في إقليم الخليج عام 2012م، إذ بلغت النسبة (31.07%).

أما عن إعاالة كبار السن فقد بلغت في تعداد 1973م (10.7%)، أي أن كل (100 فرد) من النشطين اقتصاديا يعولون (10.7) من كبار السن، ثم انخفضت هذه النسبة في عام 2012م إلى (6.6%)؛ ويرجع ذلك إلى زيادة متوسطي السن؛ حيث أن هذه الفئة هي المسؤولة عن ارتفاع نسبة إعاالة صغار السن وكبار السن، فكلما ارتفعت نسبتهم انخفضت نسبة الإعاالة والعكس صحيح.

أما عن مقدار الإعاالة الكلية فقد بلغت نسبتها في إقليم الخليج عام 1973م (123.6%)، بينما بلغت في عام 2012م (56.2%)؛ ويرجع سبب انخفاضها إلى انخفاض نسبة صغار السن، وتزايد نسبة السكان من القوى المنتجة (15-64 سنة).

جدول (3) الإعاالة في إقليم خليج سرت خلال تعدادات

1973م، 1984م، 1995م، 2006م، والمسح الوطني 2012م.

السنة	1973	1984	1995	2006	2012
الفئة	%	%	%	%	%
إعاالة صغار السن ^(*)	112.9	122.5	83.8	53.6	49.6
إعاالة كبار السن ^(**)	10.7	8.2	6.4	5.4	6.6
الإعاالة الكلية ^(***)	123.6	130.6	90.2	59.0	56.2

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على بيانات التعدادات العامة لسكان (1973م، 1995م، 2006م)، والمسح الوطني 2012م.

$$(*) \text{ إعاالة صغار السن} = \frac{\text{عدد صغار السن}}{\text{عدد متوسطي العمر}} \times 100 .$$

$$(**) \text{ إعاالة كبار السن} = \frac{\text{عدد كبار السن}}{\text{عدد متوسطي العمر}} \times 100 .$$

$$(***) \text{ الإعاالة الكلية} = \frac{\text{عدد صغار السن} + \text{عدد كبار السن}}{\text{عدد متوسطي العمر}} \times 100 .$$

ينظر: منصور محمد الكبيخا، جغرافية السكان أسسها ووساؤها، مرجع سبق ذكره، ص 219 .

2- التغير في التركيب النوعي للسكان إقليم خليج سرت:

يعدُّ التركيب النوعي للسكان من أهم الصفات الديموغرافية الأساسية التي تؤثر بطريقة مباشرة على عدد المواليد والوفيات ووقائع الزواج⁽¹⁾، وفيما يلي سنناقش دراسة نسبة النوع في منطقة الخليج .

1- النسبة النوعية العامة^(*):

تختلف النسبة النوعية العامة من بلد إلى آخر كما تختلف في نفس الدولة الواحدة من إقليم إلى آخر، ومن زمن إلى آخر .

من خلال الجدول نلاحظ أن نسبة النوع كانت مرتفعة في تعداد 1973م إذ بلغت النسبة (106.4)، ثم أخذت في الانخفاض من تعداد لأخر إلى أن وصلت إلى (50.9) في عام 2012م، ربما يعزى سبب انخفاض النسبة النوعية العامة في 2012م إلى عامل الهجرة المغادرة، وكذلك الأحداث التي شهدتها البلاد عام 2011م .

جدول (4) النسبة النوعية العامة في إقليم خليج سرت خلال تعدادات 1973م، 1984م، 1995م، 2006م، والمسح الوطني 2012م.

التعداد	النسبة النوعية العامة
1973م	106.4
1984م	104.1
1995م	90.4
2006م	67.2
2012م	50.9

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان (1973م، 1984م، 1995م، 2006م)، والمسح الوطني 2012م.

(1) فوزي عيد سهاونة، مبادئ الديموغرافيا، المطبعة الأردنية، عمان، 1982م، ص 13.

(*) إيجاد النسبة النوعية العامة عن طريق المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة النوعية العامة} = \frac{\text{مجموع عدد الذكور}}{\text{مجموع عدد الإناث}} \times 100$$

2- التركيب العمري النوعي (الأهرام السكانية):

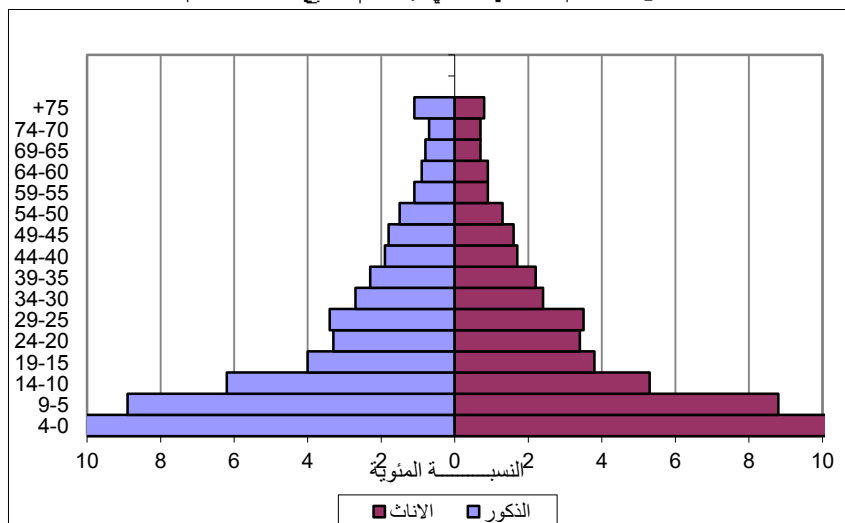
"يعرف الهرم العمري والنوعي للسكان (Age-sex population Pyramid)، الذي يعدُّ من الأشكال البيانية المتبعة في تمثيل تباين التركيب العمري والنوعي بين سكان المجتمعات المختلفة في مدة معينة، أو بين سكان المجتمع الواحد في تعداد سكاني معين"⁽¹⁾. ويتكون الهرم السكاني من قسمين يمثل القسم الأيمن منه: الشرائح العمرية للإناث، والقسم الأيسر: الشرائح العمرية للذكور⁽²⁾.

بدراسة الهرم العمري للسكان في منطقة الخليج، نلاحظ من خلال الأشكال الثلاثة التالية (1، 2، 3، 4، 5)، اتساع في قاعدة الهرم في محافظة الخليج خلال الفترة (1973م-1984م)، ثم ضاقت بعد ذلك القاعدة تدريجياً خلال الفترة (1995م-2006م-2012م)، ويرجع انكماش قاعدة الهرم السكاني إلى انخفاض معدلات المواليد، وأيضاً تميزت قاعدة الهرم السكاني للمحافظة للمدة (1973م-2012م) بأنها أوسع في جهة الذكور عنها في جهة الإناث في الفئة العمرية (25-29) سنة، وهذه ظاهرة طبيعية عند كل المجتمعات، كما أظهر الهرم السكاني تفوق الإناث عن الذكور في الفئة العمرية (55-59 فأكثر) في تعداد 2006م؛ ويمكن إرجاع ذلك إلى ارتفاع وفيات الذكور مقارنة بالإناث، أما عن قمة الهرم السكاني فنلاحظ إنها تضيق من تعداد لآخر خلال الفترات (1973م-1984م-1995م-2006م-2012م).

(1) فراس البياتي، مورفولوجيا السكان موضوعات في الديموغرافيا، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت، 2009م، ص153.

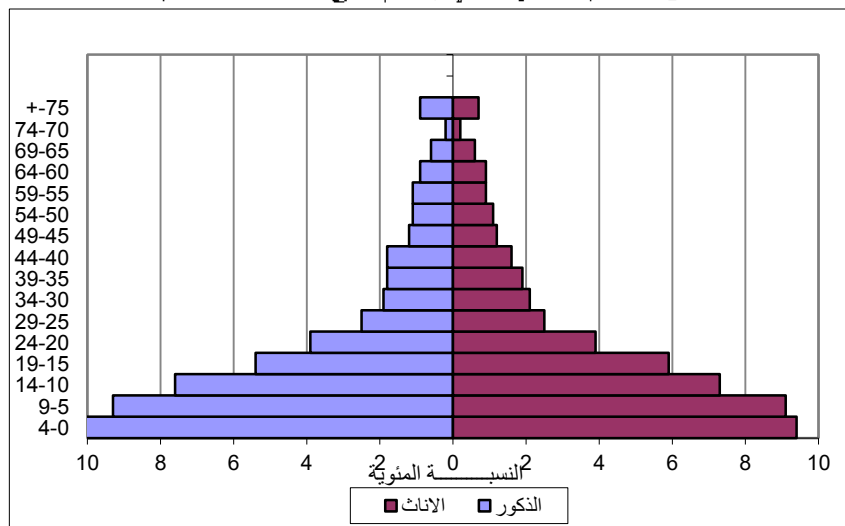
(2) منصور محمد الكبيخيا، جغرافية السكان أسسها ووسائلها، مرجع سبق ذكره، ص 156.

شكل (1) الهرم السكاني النوعي في إقليم الخليج سنة 1973م.



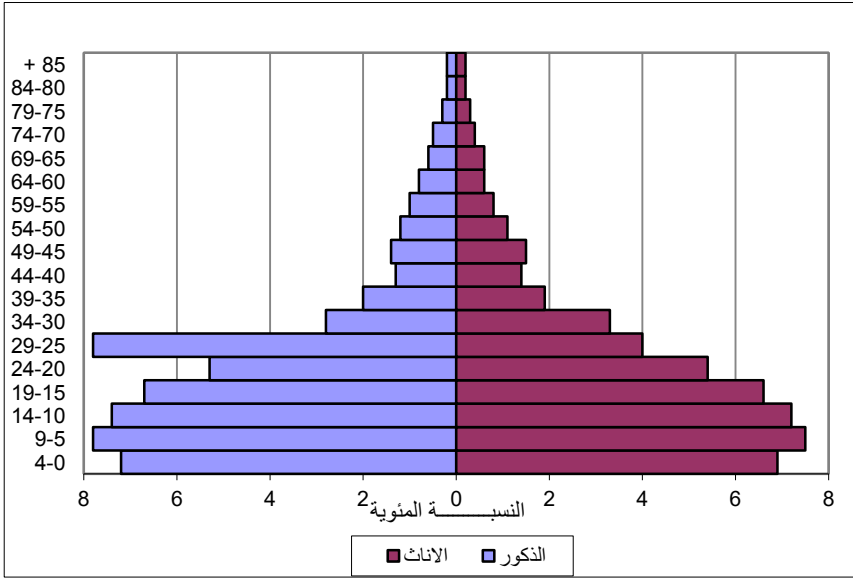
المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على بيانات التعداد العامة لسكان 1973م.

شكل (2) الهرم السكاني النوعي في إقليم خليج سرت سنة 1984م.



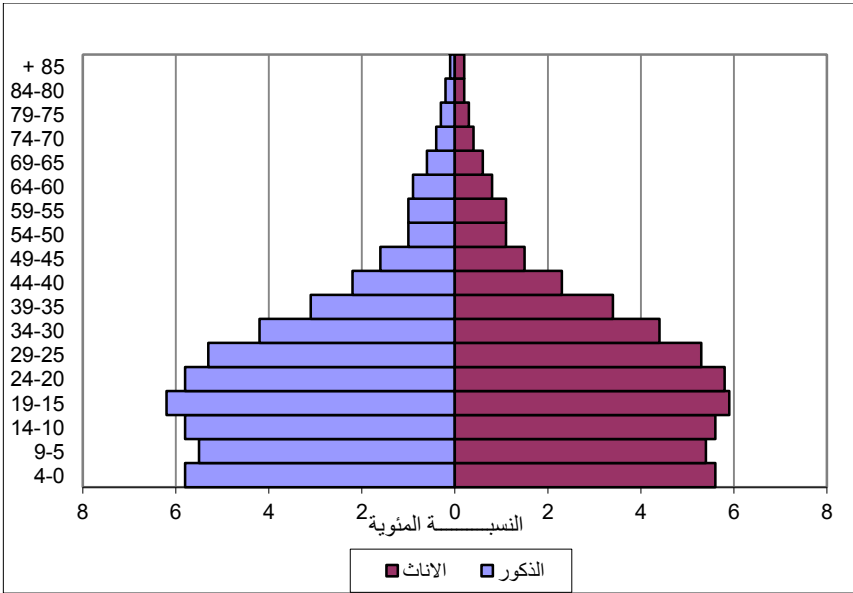
المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على بيانات التعداد العام لسكان سنة 1948م.

شكل (3) الهرم السكاني النوعي في إقليم خليج سرت سنة 1995م.



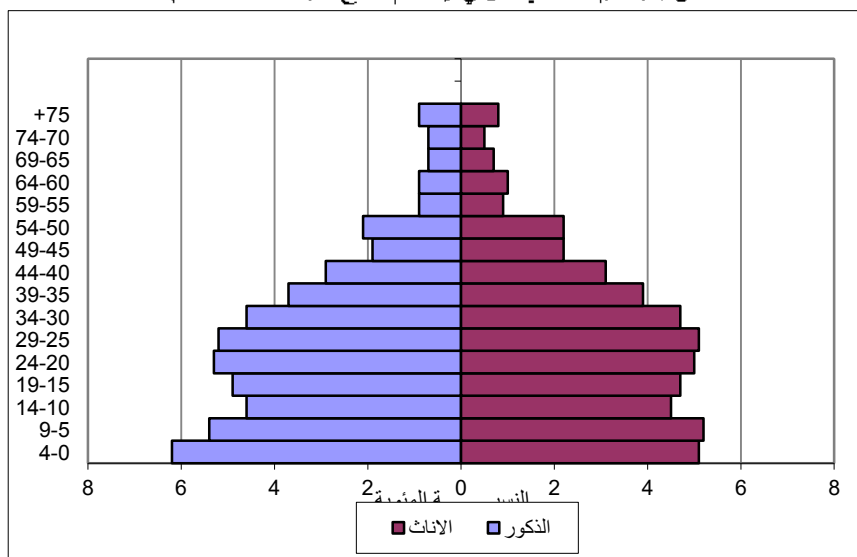
المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعداد العامة لسكان 1995م.

شكل (4) الهرم السكاني النوعي في إقليم خليج سرت سنة 2006م.



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعداد العامة لسكان 2006م.

شكل (5) الهرم السكاني النوعي في إقليم خليج سرت سنة 2012م.



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعداد النهائية للمسح الوطني لسكان 2012م.

ثانياً: التغير في التركيب الاقتصادي لسكان إقليم الخليج:

يعكس دراسة التركيب الاقتصادي لمنطقة ما الخصائص الديموغرافية في تلك المنطقة، وبخاصة معدلات الخصوبة، والتركيب العمري والنوعي للسكان، حيث يكشف التركيب الاقتصادي عن حجم من هم في سن العمل، وحجم القوى العاملة، ونسبة مشاركة كل من الذكور والإناث⁽¹⁾. وعند دراسة التركيب الاقتصادي لا بد من التعرف على مفهومين هما: القوى العاملة، والقوى العاملة الفعلية.

1- القوى العاملة العامة:

وتشمل السكان القادرين على العمل والباحثين عنه خلال فترة زمنية، وتراوح أعمارهم حيث (15-64 سنة)⁽²⁾، وتشير بيانات الجدول (5) إلى تزايد نسبة القوى العاملة من تعداد آخر، حيث بلغت نسبتهم (44.7%) في تعداد 1973م، ثم زادت إلى

(1) ميساء ذياب فارس نصر، الخصوبة في محافظة طولكرم، مستوياتها واتجاهاتها في ظل السلطة الوطنية الفلسطينية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2010م، ص 54.

(2) محمد إبراهيم محمد الهاماني، مرجع سبق ذكره، ص 193.

(64.0%) في سنة 2012م؛ ويرجع سبب ارتفاع القوى العاملة إلى انخفاض معدلات المواليد؛ لوجود علاقة عكسية بين صغار السن ومتوسطي السن، فكلما انخفضت نسبة صغار السن ازدادت نسبة متوسطي السن والعكس صحيح.

جدول (5) القوى العاملة والقوى العاملة الفعلية الليبية في إقليم خليج سرت خلال تعدادات: 1973م، 1984م، 1995م، 2006م و2012م.

السنة	القوى العاملة	القوى العاملة الفعلية
1973م	44,7	20,1
1984م	42,3	19,9
1995م	52,6	20,6
2006م	62,9	27,2
2012م*	64,0	35,1

المصدر: النسب من حساب الباحث اعتمادا على بيانات التعدادات العامة لسكان 1973م، 1984م، 1995م، 2006م. (*) بيانات 2012م إسقاط سكاني.

2- القوى العاملة الفعلية:

تتمثل في السكان الذين يسهمون مباشرة في الإنتاج، باستثناء الطلبة وريات البيوت. ومن خلال الجدول (5) نلاحظ أن نسبة القوى العاملة تزداد أيضا من تعداد لآخر باستثناء تعداد 1984م، وربما يعود سبب انخفاض القوى العاملة الفعلية في تعداد 1984م إلى دخول أعداد كبيرة من السكان في مراحل التعليم، أما تعدادي 1973م، و 2012م فقد ارتفعت نسبة القوى العاملة الفعلية من (20.1%) عام 1973م إلى (35.1%) في 2012م، وهذا الارتفاع راجع إلى عامل الهجرة وأيضاً توسع مجال الخدمات وتوفر فرص العمل.

3- أنماط التركيب الاقتصادي:

يقصد بأنماط التركيب الاقتصادي للقوى العاملة تقسيمها إلى فئاتها الرئيسة الثلاث، وهي النشاط الاقتصادي والمهنة والحالة العلمية⁽¹⁾.

(1) فتحي محمد أبوعيانة، جغرافية السكان أسس وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 321.

"تعدُّ دراسة النشاط الاقتصادي للسكان على قدر كبير من الأهمية؛ ذلك لأنه يعكس قدرة الإنسان على استثمار خصائص البيئة وإمكانيتها"⁽¹⁾. ويصنف الاقتصاديون هذا التقسيم الثلاثي حسب الآتي:

- القطاع الأول [Primary]: ويشمل كل العاملين في المهن الزراعية، وفي أعمال الغابات، وصيد البر والبحر.

- القطاع الثاني [Secondary]: ويشمل العاملين في المهن الصناعية والحرفية، والتعدين، والمناجر، وإنتاج الطاقة.

- القطاع الثالث [Tertiary]: ويشمل العاملين في المهن التجارية، والمصرفية، والإدارية، والتأمين، والنقل، والاتصالات، والصحة، والتعليم، وكل أنواع الخدمات⁽²⁾.

- **الأنشطة الأولية:** تشير بيانات الجدول (6) إلى أنَّ الأنشطة الأولية تنخفض من تعداد لآخر، فقد بلغت (33.5%) في تعداد 1973م، ثم انخفضت إلى (2.5%) عام 2012م، ويعزى سبب الانخفاض إلى جذب قطاع الخدمات العامة للعمالة، ففي الوقت الذي ترتفع فيه نسبة العاملين في قطاع الخدمات نجد أن قطاع الزراعة والغابات والصيد يسير في الاتجاه المعاكس .

- **الأنشطة الثانوية:** فقد شكل هذا القطاع أقل النسب المساهمة من السكان، حيث بلغت النسبة في هذا القطاع سنة 1973م (18.3%)، ثم انخفضت إلى (2.3%) عام 2012م، لأنَّ العمل بهذا القطاع يتطلب بذل جهد كبير .

- **أنشطة القطاع الثالث:** جاء في المرتبة الأولى ومتفوقاً بذلك على القطاعات الأخرى، حيث بلغت نسبة القطاع الثالث المتمثل في الخدمات والغاز والكهرباء والمياه في تعداد 1973م (48.2%)، ثم زادت هذه النسبة لتصل إلى (95.2%) سنة 2012م، ويعود سبب الارتفاع نتيجة لتوفر الكثير من فرص العمل في مختلف القطاعات الحكومية كالتعليم والصحة.

(1) ماجدة إبراهيم عامر، القوى العاملة في ليبيا، في كتاب: دراسات في سكان ليبيا، تحرير، سعد خليل القزيري، دار النهضة العربية، بيروت، 2003م، ص 134 .

(2) منصور محمد الكبيخيا، جغرافية السكان أسسها ووسائلها، مرجع سبق ذكره، ص 217 .

جدول (6) توزيع السكان الليبيين (15 سنة فما فوق) حسب أقسام الأنشطة الاقتصادية الرئيسية في إقليم خليج سرت خلال تعدادات: 1973م، 1984م، 1995م، و2006م^(*).

السنة	الأنشطة الأولية: الزراعة والري والثغابات والصيد البري والبحري	الأنشطة الثانية: المناجم والمناجم والصناعات التحويلية والبناء	القطاع الثالث: الغاز والكهرباء والمياه والتجارة وكل الخدمات
	%	%	%
1973م	33.5	18.3	48.2
1984م	16.2	8.3	75.5
1995م	14.2	15.9	69.9
2006م	17.3	16.3	66.4
2012م	2.5	2.3	95.2

المصدر: البيانات من حساب الباحثة اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان سرت (1973م، 1984م، 1995م، 2006م، سنة 2012م إسقاط سكاني).

4- توزيع السكان حسب أقسام المهن:

تفيد دراسة التركيب المهني في التعرف على أنواع الأعمال التي يؤديها العاملون في البيئة الاقتصادية للدولة، وله أهمية كبيرة في تخطيط القوى العاملة، وفي تحديد الاحتياجات من مختلف أصناف القوى العاملة سواء على مستوى الوحدة الإنتاجية، أو على مستوى الفرع أو القطاع الاقتصادي⁽¹⁾.

من خلال دراسة الجدول (7) الذي يبين توزيع السكان الليبيين في إقليم الخليج الذين أعمارهم من 15 سنة فما فوق، حسب أقسام المهن، ومن خلال تعدادات 1973م، و1984م، و1995م، و2006م، و2012م يتضح الآتي:-

1- بلغت نسبة المشتغلون بالأعمال العلمية والفنية في تعداد 1973م (4.6%)، ثم ارتفعت في تعداد 2006م (31.6.1%)، ويرجع سبب الارتفاع إلى زيادة أعداد الخريجين من الجامعات والمعاهد العليا والمتوسطة.

2- يلاحظ أن نسبة الأمناء منخفضة، وتكاد تكون ثابتة فقد بلغت (0.4-0.4) في عام 1973م-2006م، ويعزى ذلك إلى إحالة بعض الأمناء إلى الضمان.

(*) لا يشمل الباحثين عن العمل لأول مرة.

(1) ماجدة إبراهيم عامر، مرجع سبق ذكره، ص 160-161.

جدول (7) توزيع السكان الليبيين في إقليم خليج سرت الذين أعمارهم (15 سنة فما فوق) حسب أقسام المهن خلال تعدادات: 1973م، 1984م، 1995م، و2006م.

السنة	أصحاب المهن العلمية والفنية	الأمناء والساعدون	كتاب ومن يتنون لهم بصفة	العمالون بالخدمات	العمالون بالزراعة	العمالون بالإنتاج ومن ينتمي لهم بصفة	العمالون غير المصنفون	الجموع
1973	4.6	0.4	5.5	25.5	30.4	29.1	4.5	100
1984	13.4	0.4	10.3	43.3	14.8	17.8	صفر	100
1995	22.1	0.4	4.9	27.6	14.8	29.3	0.9	100
*2006	31.6	0.8	29.4	9.1	15.1	13.7	0.3	100

المصدر: النسب من عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان ليبيا (1973م، 1984م، 1995م، و2006م). (*) لا يشمل الباحث عن عمل لأول مرة.

3- شكل العمالون بقطاع الأعمال المكتبية عام 1973م نسبة (5.5%)، لتتفعل عام 2006م إلى (29.4%)، ويعزى ذلك إلى سهولة العمل بهذه المهنة .

4- بلغت نسبة العمالون بقطاع الخدمات في تعداد 1973م نسبة (25.5%)، لتتخفص إلى (9.1%) عام 2006م، ويرجع ذلك لكثرة الخارجين والباحثين عن العمل.

5- الخفص العمالون في قطاع الزراعة من تعداد لآخر، حيث بلغت النسبة (30.4%) إلى (15.1%) عام 2006م، ويرجع ذلك إلى امتهان السكان حرف أخرى أكثر دخلاً، وأقل جهداً من الزراعة.

6- شكل العمالون بقطاع الإنتاج في تعداد 1973م نسبة (29.1%)، ثم تدنت إلى (13.3%) عام 2006م، ويرجع سبب الخفص إلى التوجه نحو الأعمال السهلة التي لا تتطلب جهداً كبيراً.

7- الخفصت نسبة المهن غير المصنفة من (4.5%) في تعداد 1973م إلى (0.3%) في تعداد 2006م.

5- توزيع السكان حسب الحالة العملية:

ويقصد بالحالة العملية: حالة الفرد في العمل الذي يمارسه، وهل هو صاحب عمل أو يعمل بأجر نقدي، أو متعطل عن العمل وغير ذلك⁽¹⁾.

من خلال الجدول (8) الذي يبين توزيع السكان الليبيين حسب الحالة العملية في

(1) فتحي محمد أبو عيانه، جغرافية السكان أسس وتطبيقات، مرجع سبق ذكره، ص 443.

منطقة خليج سرت خلال تعدادات (1973م، و1984م، و1995م، و2006م)، نلاحظ أن نسبة فئة صاحب عمل استحوذت على أعلى نسبة خلال الفترات التعددية (1973م، و1984م، و1995م، و2006م)، حيث بلغت النسبة (0.6%)، (91.9%، 86.8%، 88.9%) على التوالي، وذلك لوجود بعض الورش، وأعمال التجارية التي تقدم خدمات للمسافرين.

أما فئة يعمل لحسابه، فإنها انخفضت من (32.9%) عام 1973م إلى (0.9%) عام 2006م ويرجع ذلك إلى أحجام السكان عن المخاطرة في العمل في القطاع الخاص. أما فئة مستخدم بأجر فإنها انخفضت من (63.3%) عام 1973م إلى (9.9%) عام 2006م وهذا يرجع إلى توقف مشاريع التنمية الاقتصادية مع زيادة متوسطي السن الداخليين في سوق العمل وبالتالي تقلصت فرص العمل. أما عن فئة الأفراد والأسر العاملين بدون أجر فنلاحظ انخفاضها من (3.2%) سنة 1973م إلى (0.3%) سنة 2006م، وهذا الانخفاض يرجع إلى ضعف التشاركيات الأسرية في المنطقة.

جدول (8) توزيع السكان الليبيين حسب الحالة العملية في إقليم خليج سرت خلال تعدادات: 1973م، 1984م، 1995م، و2006م.

السنة	صاحب عمل	يعمل لحسابه	مستخدم بأجر	أفراد الأسرة العاملون بدون أجر
1973م	0.6	32.9	63.3	3.2
1984م	91.9	3.4	0.3	4.4
1995م	86.8	2.1	2.6	8.5
2006م	88.9	0.9	9.9	0.3

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان (1973م، 1984م، 1995م، و2006م).

ثالثاً: التغير في التركيب التعليمي لسكان إقليم خليج سرت:

يقصد بالتركيب التعليمي توزيع السكان بحسب الحالة التعليمية، وتعد بياناته مؤشراً لمستويات المعيشية، ومؤشراً لتطور الاجتماعي والثقافي، ويعكس التركيب التعليمي الآثار الجلية على المتغيرات الديموغرافية كالخصوبة والوفيات، حيث هناك علاقة عكسية بين المستوى التعليمي للمرأة، وعدد الأطفال الذين تنجبهم، وكذلك معدلات وفيات الأطفال الرضع.

أ- السكان الأميون:

المخفضت نسبة الأمية خلال 39 سنة حيث انخفضت النسبة من (65.0%) في تعداد 1973م إلى (14.9%) عام 2012م، ويعزى ذلك إلى ارتفاع نسبة السكان المتعلمين وتزايدهم من تعداد لآخر، وإلى الانتشار الواسع للمدارس بمختلف أنواعها في كل أرجاء إقليم الخليج، وبدراسة الأمية حسب النوع نلاحظ من جدول (7) ارتفاع نسبة الأمية بين الإناث أكثر من الذكور، وذلك راجع إلى النظرة الاجتماعية للمرأة، وخاصة في فترة السبعينات والثمانينات، حيث المرأة لا تخرج من بيت العائلة إلا إلى بيت الزوج.

ب- السكان المتعلمون:

وتشمل الحاصلين على مؤهلات دون المتوسط، والمؤهلات المتوسطة، والمؤهلات

العليا:

1- ما دون الابتدائي:

تدني نسبة ما دون الابتدائية من تعداد لآخر، ويلاحظ من الجدول أن النسبة كانت مرتفعة في تعداد 1973م إذ بلغت النسبة (26.5%)، ويرجع سبب الارتفاع إلى أن المدارس في فترة السبعينات كانت قليلة الانتشار ومحدودة؛ لذلك ارتفعت نسبتهم، ثم انخفضت النسبة إلى (12.9%) في عام 2012م، ويعزى ذلك إلى زيادة أعداد المدارس وتنوعها وانتشارها في كل ربوع المنطقة، أما حسب النوع فيلاحظ ارتفاع نسبة الذكور الحاصلين على دون الابتدائية مقارنة بالإناث كما أن هذه النسبة متجهة للانخفاض من تعداد لآخر لكل من الذكور والإناث.

2- الحاصلون على مؤهل ابتدائي:

زادت نسبة الحاصلين على الشهادة الابتدائية من (5.7%) عام 1973م إلى (23.5%) عام 2012م، ويرجع هذا الارتفاع إلى إقبال على التعليم الإلزامي للصغار، أما فيما يخص النوع فيلاحظ ارتفاع نسبة الحاصلين على الشهادة الابتدائية للذكور والإناث معا فقد ارتفعت نسبة الذكور من (9.6%) عام 1973م إلى (25.4%) عام 2012م، أما الإناث فقد ارتفعت من (1.4%) عام 1973م إلى (21.5%) عام 2012م.

3- الحاصلون على مؤهل إعدادي:

ارتفعت نسبة الحاصلين على الشهادة الإعدادية من تعداد لآخر، فقد ارتفعت من (5.6%) عام 1984م إلى (25.7%) عام 2012م، ويرجع ذلك لوعي سكان إقليم الخليج، وحرصهم على تعليم أبنائهم، أما عن دراسة الحاصلين على مؤهل إعدادي حسب النوع فيلاحظ تفوق نسبة الذكور الحاصلين على مؤهل إعدادي على الإناث .

جدول (9) التوزيع النسبي للسكان الليبيين من أعمارهم من 15 سنة فما فوق حسب الحالة التعليمية لسكان إقليم خليج سرت خلال سنوات: 1973م، 1984م، 1995م، 2006م، و2012م.

التعداد		1973م			1984م			1995م			2006م			2012م		
الحالة التعليمية		ذكر	أنثى	جمعة	ذكر	أنثى	جمعة	ذكر	أنثى	جمعة	ذكر	أنثى	جمعة	ذكر	أنثى	جمعة
أمي		44.8	87.1	65.0	38.3	76.8	59.3	14.6	32.7	23.7	8.9	20.9	14.9	8.9	20.9	14.9
ما دون الابتدائي		40.6	11.1	26.5	25.2	9.8	16.9	26.3	21.4	23.8	13.6	12.3	12.9	13.6	12.9	12.9
الابتدائية		9.6	1.4	5.7	16.4	6.7	11.2	26.6	21.6	24.1	25.4	21.5	23.5	25.4	21.5	23.5
الإعدادية(**)		-	-	-	8.3	3.3	5.6	18.6	16.1	17.4	27.5	23.8	25.7	27.5	23.8	25.7
الثانوية وما يعادلها		-	-	-	9.4	3.4	6.2	11.3	7.8	9.5	18.4	18.8	19.3	18.4	18.8	18.8
مؤهلات عليا		0.2	0	0.1	1.9	0.1	0.9	2.6	0.4	1.5	5.3	3.1	4.2	5.3	3.1	4.2
الاجموع		-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على بيانات التعداد العام لسكان إقليم خليج سرت.

(*) تم إيجاد بيانات 2012م عن طريق إسقاط سكاني.

(**) لم تتمكن الباحثة من استخراج النسبة المئوية للحالة التعليمية الإعدادية، والثانوية كلا على حدة؛ وذلك لدمج الحالة الإعدادية والثانوية في تعداد 1973م مع البعض عكس التعدادات البقية التي درست كل حالة تعليمية على حدة.

4- الحاصلون على مؤهلات متوسطة (الثانوية وما يعادلها):

تزايدت نسبة الحاصلين على مؤهلات متوسطة من تعداد لآخر، حيث ارتفعت النسبة من (6.2%) عام 1984م إلى (18.8%) عام 2012م، ويرجع ذلك إلى انتشار المدارس الثانوية، فقد ازدادت نسبتا الذكور والإناث من تعداد لآخر، حيث بلغت نسبة الذكور (9.4 - 11.3 - 19.3 - 19.3%)، وازدادت أيضا للإناث، فبلغت (3.4 - 7.8 - 18.4 - 18.4%) خلال الفترات (1984م - 1995م - 2006م - 2012م).

5- الحاصلون على مؤهلات عليا:

تشير بيانات الجدول (7) إلى ارتفاع نسبة السكان الحاصلين على مؤهلات عليا من تعداد لآخر، فقد ارتفعت النسبة من (0.9%) في تعداد 1973م إلى (4.2%) في تعداد 2012م، ويرجع ذلك لوجود الكليات في كل المنطقة أما بدراسة الحاصلين على مؤهلات الجامعية فما فوق حسب النوع فيلاحظ ارتفاع نسبة الذكور من (1.9%) والإناث (0.1%) عام 1973م إلى (5.3%) للذكور، (3.1%) للإناث عام 2012م .

رابعاً: التغير في تركيب الحالة الزوجية للسكان في إقليم خليج سرت:

تعني الحالة الزوجية التوزيع النسبي للسكان الذين لم يسبق لهم الزواج، والسكان المتزملون، والسكان المتزوجون ثم السكان المطلقون، فالحالة المدنية للسكان ليست ثابتة على الإطلاق، بل دائمة التغير، وهي تعكس في ذلك الظروف السائدة في المجتمع اقتصادياً واجتماعياً⁽¹⁾.

1- السكان الذين لم يسبق لهم الزواج:

"هم الأشخاص غير المتزوجين في الكتلة السكانية، وأغلبهم من الأشخاص الذين لم يبلغوا بعد السن القانونية للزواج، والأشخاص البالغون غير المتزوجين أغلبهم من الراغبين في الزواج الذين سيتزوجون في وقت لاحق"⁽²⁾.

من خلال الجدول (10) نلاحظ ارتفاع نسبة السكان الذين لم يسبق لهم الزواج من تعداد لآخر، فقد ارتفعت النسبة من (18.7%) سنة 1973م، إلى (56.6%) في عام 2012م .

كما نلاحظ من الجدول أن نسبة الذين لم يسبق لهم الزواج من الذكور مرتفعة عن الإناث، ويمكن إرجاع ذلك إلى ارتفاع تكاليف الزواج، وغلاء المعيشة.

2- السكان المتزوجون:

ظاهرة الزواج من الظواهر الديموغرافية التي تعرفها كل المجتمعات، فهي النواة الأولى

(1) فتحي محمد مصيلحي، جغرافية السكان الإطار النظري وتطبيقات عربية، دار نجاد للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 2، 2004م، ص 177.

(2) منصور محمد الكيخيا، جغرافية السكان أسسها ووسائلها، مرجع سبق ذكره، ص 71.

لتكوين الأسرة. وتشير بيانات الجدول (10) إلى انخفاض نسبة المتزوجين من تعداد لآخر، حيث انخفضت النسبة من (70.0%) في تعداد 1973م إلى (39.1%) في عام 2012م، ويلاحظ أيضا أن نسبة السكان متزوجين من الذكور والإناث متقاربة خلال الفترات (1973م- 1984م- 1995م- 2006م- 2012م)، ويرجع ذلك لعدة أسباب منها: قلة السكن بالإضافة إلى عامل التعليم، وخاصة التعليم الجامعي، وكل هذه المعطيات تكون سببا في وجود الذكور والإناث ضمن فئة الذين لم يسبق لهم الزواج وعدم دخولهم في فئة المتزوجين.

3- السكان المطلقون:

الطلاق ظاهرة اجتماعية تبني على نظام ديني ومدني، والطلاق عكس الزواج تكون نتيجته إلغاء أسرة بدل من تكوين أسرة⁽¹⁾، وتشير بيانات الجدول رقم (10) إلى أن نسبة السكان المطلقين تنخفض من تعداد لآخر، فقد انخفضت النسبة من (4.4%) في تعداد 1973م إلى (0.9%) في عام 2012م، ويمكن إرجع سبب الانخفاض إلى المستوى التعليمي، وزيادة الوعي الثقافي بين السكان، أما عن توزيع السكان المطلقين حسب النوع نلاحظ ارتفاع نسبة الإناث المطلقات عن الذكور خلال السنوات (1973م- 1984م- 1995م- 2006م- 2012م)، ويرجع ذلك إلى أن الإناث يأخذن وقت حتى يتزوجن من جديد، وخاصة إذ كانت المطلقة لديها أطفال.

4- الترميل:

الترميل ظاهرة ترتبط بعامل الوفاة؛ ولذلك فإن انخفاض معدلات الوفاة يؤدي إلى انخفاض معدلات الترميل.

من الجدول (10) نلاحظ انخفاض نسبة السكان المترملون خلال الفترات (1973م- 1984م- 1995م- 2006م- 2012م)، فقد تددت النسبة من (6.9%) في تعداد 1973م إلى (3.4%) في عام 2012م، ونلاحظ أيضا أن نسبة الإناث المترملات فاقت نسبة الذكور، فقد بلغت النسبة (1.4- 1.3- 0.8- 0.4%) أما الإناث المترملات فقد بلغت نسبتهم (13.1- 9.9- 7.0- 6.5- 6.5%) خلال

(1) منصور محمد الكيخيا، جغرافية السكان أسسها ووسائلها، مرجع سبق ذكره، ص 75.

التغير في التركيب السكاني في إقليم خليج سرت التخطيطي خلال الفترة (1973-2012م)

الفترات (1973م- 1984م- 1995م- 2006م- 2012م)، ويرجع ذلك إلى أن الذكر يعاود الزواج مرة أخرى بعد وفاة زوجته، بعكس الأنثى التي من النادر أن تتزوج؛ وذلك لتفضيلها تربية الأبناء بدل من زواجها.

جدول (10) التوزيع النسبي للسكان الليبيين من أعمارهم 15 سنة فما فوق حسب الحالة الزوجية في إقليم خليج سرت خلال سنوات 1973م، 1984م، 1995م، 2006م، و2012م.*

التعداد			1973م (%)			1984م (%)			1995م (%)			2006م (%)			2012م (%)		
الحالة الزوجية	ذكور	إناث	الجملة	ذكور	إناث	الجملة	ذكور	إناث	الجملة	ذكور	إناث	الجملة	ذكور	إناث	الجملة		
لم يسبق له الزواج	27.4	8.9	18.7	41.2	27.4	34.4	50.6	44.9	48.0	61.1	52.2	56.6	61.1	52.2	52.2		
المتزوجون	68.6	71.6	70.0	56.7	58.5	57.6	48.5	45.5	47.2	38.2	39.9	39.1	38.2	39.9	39.1		
المطلقون	2.6	6.4	4.4	1.3	4.2	2.7	0.5	2.6	1.4	0.3	0.9	0.9	0.3	1.4	0.9		
الأرامل	1.4	13.1	6.9	0.8	9.9	5.2	0.4	7.0	3.4	0.4	3.4	3.4	0.4	6.5	3.4		
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على بيانات التعداد العام لسكان (1973م، 1984م، 1995م، 2006م، وستة 2012م إسقاط سكاني)

(*) تم تقدير الحالة الزوجية للسكان إقليم خليج سرت لسنة 2012م باستخدام المعادلة التالية: $P_n = P_o(1+r)^n$ حيث أن: P_n = عدد السكان المتوقع، P_o = عدد السكان في التعداد الاخير، r = معدل النمو، n = عدد السنوات. ينظر: مسعود أبو القاسم عبدالسلام أبو عبد الله، التغيرات السكانية منطلقة صرارة خلال الفترة من 1973م إلى 2003م، دراسة في جغرافية السكان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السابع من أبريل، الزاوية، 2005م، ص 86.

تغير حجم الأسرة للسكان إقليم خليج سرت:

الأسرة هي أساس التركيب الاجتماعي في كل المجتمعات الإنسانية، فقد كانت على مدى عصور طويلة في تاريخ الإنسانية مجالاً لاهتمام الدارسين في العلوم الإنسانية كلها مما جعل مفهوم الأسرة أنماطاً متعددة⁽¹⁾، تشير بيانات الجدول إلى أن حجم الأسرة مرتفع حيث ارتفع من (5.8) فرد في تعداد 1973م إلى (6.1) فرد في سنة 2012م، ويرجع ارتفاع حجم الأسرة إلى العادات والتقاليد التي تشجع على الإنجاب على اعتبار أن عدد الأفراد تعطي الدعم والسند للأهل، وأنهم الحافز الوحيد للاستمرارية في الحياة وأنهم يشكلون القوة والعمود للعائلة.

(1) منصور محمد الكيخيا، جغرافية السكان أسسها ووسائلها، مرجع سبق ذكره، ص 79.

جدول (11) حجم الأسرة لسكان إقليم خليج سرت
خلال تعدادات: 1973م، 1984م، 1995م، 2006م و2012م.

السنة	متوسط حجم الأسرة / فرد
1973م	5.8
1984م	7.0
1995م	7.6
2006م	7.2
2012م	6.1

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات التعدادات العامة لسكان (1973م، 1984م، 1995م، و2006م)، والمسح الوطني 2012م.

النتائج:

1- انخفاض نسبة صغار السن (50.5) عام 1973م إلى (31.7) عام 2012م، ويرجع ذلك لانخفاض المواليد، أما عن فئة متوسطي السن فأخذت اتجاه معاكس لي فئة صغار السن، فارتفعت نسبتها من (44.7) عام 1973م إلى (64.1) عام 2012م، أما فئة كبار السن فانخفضت هي الأخرى من (4.8) عام 1973م إلى (4.2) عام 2012م.

2- ارتفع العمر الوسيط من (13.6%) سنة 1973م، إلى (23.9%) سنة 2012م.

3- تبين أن نسبة الإعالة الكلية تنخفض من تعداد لآخر حيث بلغت (123.6) سنة 1973م، لتتخفض إلى (56.2) سنة 2012م.

4- حدث اختلاف في شكل الهرم السكاني عام 1973م مقارنة بعام 2012م، حيث كانت قاعدة الهرم السكاني في تعداد 1973م عريضة؛ وذلك نتيجة لارتفاع نسبة صغار السن، وانكماش في قاعدة الهرم السكاني في عام 2012م، وذلك لانخفاض نسبة صغار السن، أما عن قمة الهرم فهي متذبذبة تضيق من تعداد لآخر.

5- ارتفاع نسبة السكان الذين لم يسبق لهم الزواج على حساب السكان المتزوجون حيث ارتفعت من (18.7) عام 1973م إلى (56.6) عام 2012م، أما المتزوجون فقد انخفضت نسبتهم من (70.0) عام 1973م إلى (39.1) عام 2012م، انخفضت نسبة المطلقون و الأراامل من تعداد لآخر .

- 6- يتجه متوسط حجم الأسرة نحو الارتفاع، فقد ارتفع من (5.8) فرد في تعداد 1973م إلى (6.1) فرد عام 2012م.
- 7- انخفض معدل الأمية من تعداد لآخر، وارتفعت نسبة الإناث الأميات مقارنة بالذكور.
- 8- انخفضت نسبة سكان المنطقة في المستويات التعليمية (الحاصلين على مؤهلات دون الابتدائي، والحاصلين على مؤهلات دون المتوسط) لصالح المؤهلات العليا والحاصلين على مؤهلات متوسطة، ومؤهلات جامعية.
- 9- ارتفعت نسبة القوى العاملة من تعداد لآخر، وجاءت أنشطة القطاع الثالث في المركز الأول خلال فترة الدراسة، أما في المركز الثاني فقد جاءت الأنشطة الأولية، أما المركز الثالث فكانت للأنشطة الثانوية؛ وذلك نتيجة لانخفاض نسبة المنتهقين بهذا القطاع من تعداد لآخر.
- 10- أما عن التركيب المهني فقد جاء أصحاب المهن العلمية والفنية في المركز الأول بنسبة (31.6%) عام 2006م، يليهم العاملون بالكتابة وما يتيمون إليها، والمركز الثالث العاملون بالزراعة، وأخيراً الأمناء والأمناء المساعدون.
- 11- استحوذت نسبة مستخدم بأجر أعلى نسبة في منطقة سرت، حيث بلغت النسبة في تعداد 1973م (56.7%) لتصل إلى (83.5%) عام 2006م، وانخفضت نسبة صاحب عمل من تعداد لآخر، وانخفاض أفراد الأسرة العاملون بدون أجر من (5.3%) إلى (0.1%) عام 2006م.

التوصيات:

- 1- توفير الرعاية اللازمة لفئة كبار السن.
- 2- خلق فرص عمل جديدة لاستيعاب الأيدي العاملة المحلية مع وضع برامج تدريبية مناسبة؛ لتوفير الاحتياجات المناسبة من العمالة.
- 3- العمل على توزيع القوى العاملة على مختلف الأنشطة؛ وذلك لتخفيف الضغط على قطاع الخدمات الذي يسيطر على القطاع الاقتصادي.
- 4- زيادة الاهتمام بقطاع التعليم لما لهذا القطاع من أهمية كبيرة تعكس الواقع الثقافي والمستوى العلمي لسكان إقليم خليج سرت.

المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب العربية .

- 1- أبو عيانة، فتحي محمد، جغرافية السكان أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1993م.
- 2- البياني، فراس، مورفولوجيا السكان موضوعات في الديموغرافيا، مؤسسة الانتشار العربي، بيروت، 2009م.
- 3- سمحة، موسى عبوده، جغرافية السكان، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريد، القاهرة، ط 2، 2010م.
- 4- سهاونة، فوزي عيد، مبادئ الديموغرافيا، المطبعة الأردنية، عمان- الأردن، 1982م.
- 5- سهاونة، فوزي عيد، وموسى عبوده سمحة، جغرافية السكان، دار وائل للنشر، عمان- الاردن، ط 2، 2007م.
- 6- الشلقاني، مصطفى، طرق التحليل الديموغرافي، مطبوعات جامعة الكويت، الكويت، 1994م.
- 7- الصطوف، محمد حسين، الإحصاء السكاني، منشورات جامعة سبها، 1995م.
- 8- عامر، ماجدة إبراهيم، القوى العاملة في ليبيا في كتاب دراسات في سكان ليبيا، تحرير: سعد خليل القزيري، دار النهضة العربية، بيروت، 2003م.
- 9- الكيخيا، منصور محمد، جغرافية السكان أساسها ووسائلها، منشورات جامعة قارونوس، بنغازي، 2003م.
- 10- مصلحي، فتحي محمد، جغرافية السكان الإطار النظري وتطبيقات عربية، دار الماجد للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 2، 2004م.
- 11- المنصوري، سائلة محمد الصالحين، سكان مدينة درنة، في كتاب دراسات في سكان ليبيا، تحرير: سعد القزيري، دار النهضة العربية، بيروت، 2003م.

ثانيا: الدوريات .

- 1- حجة، سرين هارون جميل، تركيب السكان في قرية برقه نابلس، بحث مقدم لنيل درجة البكالوريوس، 2017م.
- 2- دخيل، بدر الدين منلا، دراسة التضاريس والبياتيمتري للأعماق البحرية في خليج سرت، أعمال الملتقى الجغرافي الرابع عشر 2013م، منشورات جامعة سرت، 2016م.
- 3- الهماي، محمد إبراهيم، توزيع وكتافه السكان في محافظة الخليج للفترة 1973م-2006م، مجلة أبحاث، مجلة علمية محكمة تعني بالعلوم الإنسانية تصدر سنويا عن كلية الآداب، جامعة سرت، العدد السابع، 2015م.

ثالثا: الرسائل العلمية:

- 1- أبو عبد الله، مسعود أبولقاسم عبد السلام، التغيرات السكانية بمنطقة صرارة خلال الفترة من 1973م إلى 2003م، دراسة في جغرافية السكان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السابع من أبريل، الزاوية، 2005م.
- 2- الرماني، وصفي هاشم، تغير حجم وتركيب السكان في التجمعات السكانية الرئيسية في محافظة البلقاء (1952م - 1994م)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، 1998م.
- 3- شلضم، أيمن علي، سكان إقليم القناة التخطيطي، دراسة ديموغرافية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طنطا، طنطا، 2012م.
- 4- عبد القادر، فرج عبد الله حسين، النمو السكاني وأثره على استهلاك المياه في مدينة المرج خلال الفترة (1973م - 2006م)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنغازي، بنغازي، 2012م.
- 5- نصر، ميساء ذياب، الخصوبة في محافظة طولكرم ومستوياتها في ظل السلطة الفلسطينية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2010م.

6- اهنائي، محمد إبراهيم محمد، أثر التغيرات السكانية بمدينة هون على توزيع وتركيب السكان، خلال الفترة (1973 - 1995م)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والتربية، جامعة التحدي، سرت، 2007م.

رابعاً: التعدادات والإحصاءات:

- 1- أمانة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام لسكان الخليج 1973م، طرابلس، بدون تاريخ طبع.
- 2- أمانة اللجنة الشعبية العامة للتخطيط والاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1984م، طرابلس، بدون تاريخ طبع.
- 3- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، نتائج التعداد العام للسكان سنة 1995م، طرابلس، بدون تاريخ طبع.
- 4- هيئة العامة للمعلومات، نتائج التعداد العام للسكان سنة 2006م، طرابلس، بدون تاريخ طبع.
- 5- مصلحة الإحصاء والتعداد، نتائج النهائية للمسح الوطني 2012م، طرابلس، بدون تاريخ طبع.

تطور مؤشرات التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا (خلال الفترة 1954-2012م) دراسة في جغرافية السكان

د. سليمان أبو شناف علي ابريط الله
قسم الجغرافيا/ كلية التربية/ جامعة بني وليد.

مقدمة:

إنَّ دراسة التركيب العمري والنوعي للسكان لها أهمية خاصة في الدراسات السكانية؛ إذ إنها تبيِّن الاتجاهات العامة للسكان، وتحدد الكتلة السكانية النشطة، وعلى ضوءها يتم رسم السياسات السكانية والاقتصادية.

ومن دراسة تاريخ معدل النمو السكاني للبلاد تبيَّن لنا إنَّ البلاد مرت بمرحلة نمو عالٍ خلال عقود الستينيات والسبعينيات، حيث كان له الأثر الكبير في إحداث تغيرات مهمة على الهرم السكاني للبلاد، خلال الفترات التعدادية المتعاقبة، ومن المعلوم أنَّ ارتفاع معدل النمو السكاني يؤدي إلى ارتفاع نسبة صغار السن، ممَّا ينتج عنه ارتفاع معدل الإعالة، ويزيد الضغط على الموارد المتاحة بشكل عام، وأنشطة الخدمات بشكل خاص، كالتعليم والصحة، وإنَّ جُلَّ الدخل القومي يتم صرفه على الاستهلاك والخدمات؛ ممَّا يؤدي إلى إضعاف إمكانية الادخار، ومن ثمَّ تكوين رأس المال المطلوب للاستثمارات المنتجة.

وفي مقابل وجهة النظر هذه هناك وجهة نظر أخرى، مفادها أن هذا العبء الاقتصادي والاجتماعي لهذه الفئة من السكان هو عبء مؤقت، فالمعدل المرتفع لن يستمر إلى الأبد⁽¹⁾، وبالتالي فإنَّ ارتفاع عدد السكان في الفئات العمرية الصغرى - وإن كانت تشكل عبئاً في الوقت الحاضر - فإنها تشكل موارد مستقبلية للدولة، إذا أحسن استغلالها من حيث التأهيل والتدريب المستمر؛ لكي تكون متاحة عند الحاجة إليها. لذا ينبغي على

(1) علي الشريف، السكان والتعليم والقوى العاملة في ليبيا، دار الفسيفساء للطباعة والنشر والتوزيع، طرابلس، 2010م، ص 50.

المخططين التركيز على برامج التنمية البشرية في المجتمعات التي ترتفع فيها نسبة صغار السن؛ لأنها العنصر المعوّل عليه في المستقبل المنظور؛ لتحقيق أهداف التنمية بمختلف جوانبها. يؤكد هذه النظرية تجارب العديد من الدول التي لا تملك الموارد الطبيعية، ولكنها استطاعت استثمار الموارد البشرية أفضل استثمار، فحققت معدلات عالية في التنمية ارتقت إلى مصافي الدول المتقدمة صناعياً، وعلى سبيل المثال لا الحصر اليابان، ودول جنوب شرق آسيا.

مشكلة البحث:

هل تشير المؤشرات الديموغرافية للتركيب العمري والنوعي إلى الانخفاض أو الارتفاع خلال الفترة (1954-2012م)؟

فرضية البحث:

أغلب المؤشرات الديموغرافية للتركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا تشير إلى الانخفاض خلال الفترة (1954-2012م).

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الأساس في دراسة تطور المؤشرات الديموغرافية للتركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا، ومعرفة اتجاهها العام، ومقارنتها مع المؤشرات العربية والدولية.

أهمية البحث:

- 1- دراسة مؤشرات التركيب العمري والنوعي، مهمة جداً في التخطيط بشكل عام، والتخطيط للقوى العاملة والتعليم بشكل خاص.
- 2- التعرف على التركيب العمري لأي دولة يساهم في توجيه السياسات العامة. وخاصة في الإنفاق على الخدمات الخاصة ببعض الفئات العمرية، كالأطفال وكبار السن، بالإضافة إلى الجوانب الأخرى، كالطلب على التعليم والإسكان مثلاً.
- 3- بالنظر إلى الهيكل العمري لأي دولة، يمكن تحديد مستوى الحالة الصحية لسكانها.

منهجية البحث:

سوف يعتمد الباحث المنهج الوصفي والتاريخي؛ وذلك بدراسة تطور الظاهرة قيد

الدراسة، كما سوف يتم الاستعانة ببعض أدوات البحث الجغرافي، منها الأسلوب الإحصائي؛ لتحليل وتفسير ومتغيرات الظاهرة (التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا)؛ وذلك لإثبات صحة الفرضية من عدمها.

محتوى البحث:

أولاً: التركيب العمري للسكان في ليبيا

أ. تركيب السكان حسب فئات السن العريضة:

ب. نسبة الإعالة:

ج. العمر الوسيط للسكان في ليبيا

د. مؤشر التعمر.

ثانياً التركيب النوعي للسكان في ليبيا:

مؤشرات التركيب النوعي أو مقاييسه:

أ. نسبة النوع بحملة السكان.

ب. نسبة النوع حسب الفئات العمرية.

ج. نسبة النوع عند الميلاد.

ثالثاً- الهرم السكاني:

أولاً: التركيب العمري للسكان في ليبيا:

تشهد ليبيا مثلها مثل الدول العربية حالياً تحولات ملحوظة في الهيكل العمري للسكان، والتي سوف يكون لها آثاراً كبيرة على التنمية في المدى القريب والبعيد. وقد انخفضت معدلات الخصوبة ووفيات الرضع في جميع البلدان العربية، ودخل بعضها مرحلة "النافذة الديموغرافية" في حين يستعد البعض الآخر لدخولها في المستقبل القريب، والنافذة الديموغرافية هي مرحلة تشهد نمواً في فئة السكان في سن العمل (15-64 سنة) بوتيرة أسرع من فئة الأطفال (أقل من 15 سنة) ومن فئة كبار السن (65 سنة فأكثر)، وهذا النمو يؤدي إلى انخفاض نسب الإعالة وارتفاع أعداد السكان في سن العمل، وهذا التحول في الهيكل العمري للسكان يتيح للبلدان العربية فرصة الاستفادة من "العائد الديموغرافي" الذي هو عبارة عن زيادة في الإنتاجية الاقتصادية والادخار وتنمية رأس المال البشري.⁽¹⁾

تعد بيانات السن كما أوردتها التعدادات السكانية المصدر الرئيس لدراسة التركيب العمري، غير أن هذه البيانات لا تمثل الحقيقة كاملة وذلك راجع للخطأ في ذكر الأعمار بدقة عند إجراء التعداد وهذا الخطأ بدوره، وذلك بسبب وجود أخطاء ترتبط بعملية التبليغ عن العمر، وهي إما أخطاء عفوية غير متعمدة ناتجة عن جهل معطي البيان عمره الحقيقي، أو عدم قدرته على تذكر العمر بصورة دقيقة فليجأ إلى ذكره بصورة تقريبية، أو تكون ناتجة عن أخطاء متعمدة ومقصودة من معطي البيان حيث يلجأ بعض الرجال إلى ذكر أعمارهم أكبر من الحقيقة، لاعتقادهم بأن ذلك يزيد من ثقة الآخرين بهم؛ ليظهروا أكثر نضوجاً ورجولة⁽²⁾، كما أن هناك أسباباً نفسية تكاد تكون عالمية، وهي إن أكثر الإناث الشباب يملن إلى الإدلاء بأعمار تقل عن الحقيقة، كما يدلي الكثير من السكان بأعمار تنتهي برقم مفضل لديهم، مثل صفر أو خمسة أو رقم زوجي أو فردي⁽³⁾.

(1) الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا "الاسكوا" تقرير السكان والتنمية آثار التحولات في الهيكل العمري للسكان على السياسات التنموية في البلدان العربية، العدد السادس، 2014م، ص3.

(2) مختار محمد مختار الخسائين، سكان مركز ميث غمر "دراسة جغرافية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة المنصورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2011م، ص173.

(3) فتحي محمد أبو عيانة، دراسات في جغرافية السكان، الطبعة الخامسة، بيروت، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 2000م، ص322.

أ. تركيب السكان حسب فئات السن العريضة:

تلجأ أغلب الدراسات السكانية، وخاصة المهتمة بالدراسات الاقتصادية إلى تصنيف السكان إلى ثلاث فئات عمرية كبرى وهي:-

1. فئة صغار السن (صفر -14 سنة):

هذه الفئة تمثل قاعدة الهرم السكاني، وتصنف بأنها غير منتجة، كما أنها أكثر الفئات تأثراً بعوامل المواليد والوفيات؛ وذلك لأن الوفيات ترتفع نسبتها بين صغار السن، وخاصة في الأعمار المبكرة، عموماً يمكن القول أنّ نسبة السكان في هذه الفئة ترتفع في الدول النامية لتصل إلى ثلث السكان فيها، وإلى أكثر من 40% في كثير من الدول، بينما لا تتجاوز 20-25% في الدول المتقدمة⁽¹⁾؛ يعزى هذا إلى انخفاض معدل الخصوبة في الدول المتقدمة، وارتفاعها في الدول النامية هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تحسن الظروف الصحية، والسيطرة على وفيات الرضع في كثير من الدول النامية؛ ممّا أدى إلى ارتفاع معدل الأطفال والشباب فيها.

جدول (1) الفئة العمرية للسكان الليبيين (0 - 14 سنة) خلال الفترة (1954-2012م).

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
الفئة (0-14)	400855	667446	1055609	1610939	1714263	1645833	1636494

المصدر: 1- التعدادات السكانية (1954-1964-1973-1984-1995-2006م).

2- دولة ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للمسح الوطني لسكان 2012م.

في ليبيا شهد العدد المطلق لهذه الفئة من السكان ارتفاعاً ملحوظاً خلال الفترة (1954-2012م) من 400855 نسمة في عام 1954م إلى 1636494 نسمة في عام 2012م، وعند تتبع السكان في الفئة خلال الفترة لوحظ ارتفاعها السريع بعد عام 1954م، إلى أن وصلت ذروتها في عام 1995م 1714263 نسمة.

سجلت هذه الفئة أعلى نسبة لها من مجموع السكان خلال تعدادي (1973م-1984)، والتي بلغت 51.43% و49.86% من مجموع السكان الليبيين، ثم بدأت في

(1) رشود بن محمد الخريف، السكان المفاهيم والأساليب والتطبيقات، الطبعة الثانية، الرياض، دار المؤيد، 2008م، ص 192.

الانخفاض التدريجي، إلى أن وصلت في عام 2012م 31.62%؛ وذلك لانخفاض معدلات المواليد، حيث تتأثر هذه الفئة من السكان بشكل مباشر بارتفاع وانخفاض معدلات المواليد كما تمت الإشارة إليها سلفاً.

2. فئة متوسطي السن (15-64 سنة):

يتركز أفراد قوة العمل في هذه الفئة؛ ولهذا توصف - أحياناً - بأنها الفئة العاملة، على الرغم من أن كثيراً من أفرادها يقعون خارج قوة العمل، وتتأثر هذه الفئة بالهجرة بدرجة كبيرة أكبر من الفئات الأخرى.

ارتفع العدد المطلق لهذه من 576351 نسمة في عام 1954م إلى 3299317 نسمة في عام 2012م في عام 1954م شكلت نسبتها 55.33% من مجموع السكان، ثم بدأت في الانخفاض التدريجي إلى أن وصلت أدنى مستوى لها، خلال عامي (1973-1984م)، والتي بلغت 51,34% - 46.54% على التوالي، ثم عادت للارتفاع التدريجي من جديد إلى أن وصلت في عام 2006م 64.69%.

جدول (2) الفئة العمرية للسكان الليبيين للفئة العمرية (15-64 سنة)

خلال الفترة (1954-2012م)

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
الفئة (15-64)	576351	769441	910032	1503607	2504044	3427413	3299317

المصدر: 1- التعدادات السكانية (1954-1964-1973-1984-1995-2006م).

2 - دولة ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية لمسح الوطني لسكان 2012م.

انخفاض نسبة هذه الفئة من السكان وارتفاعها جاء انعكاساً لارتفاع وانخفاض الفئة التي قبلها (0-14)، ففي السنوات التي ترتفع فيها الفئة (0-14 سنة) تنخفض فيها الفئة (15-64)، ويمكن تفسير ذلك إلى أن التغيرات السكانية في ليبيا تتأثر بالعوامل الطبيعية (الفرق بين المواليد والوفيات) أكثر من تأثرها بالعوامل غير الطبيعية (الفرق بين الهجرة الوافدة والمغادرة).

جدول(3) توزيع السكان في البلدان العربية في الفئة العمرية (15-64)

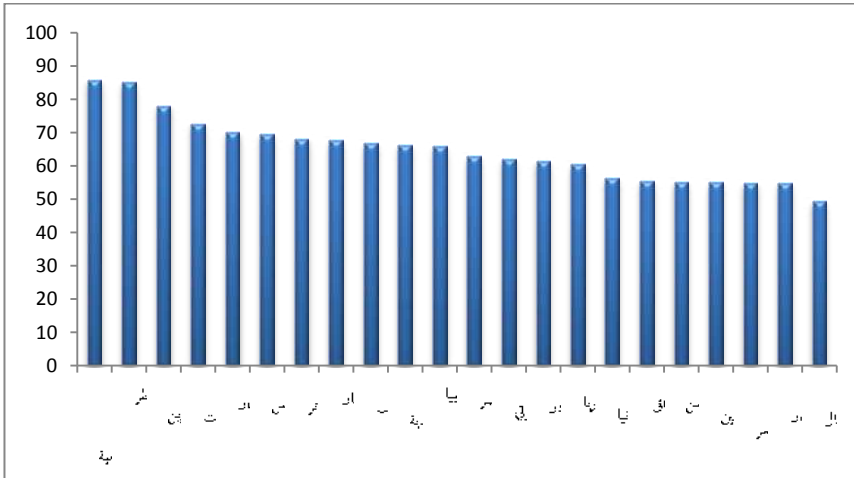
تقديرات 2010 وتوقعات عام 2050 بالنسبة المئوية.

الدولة	2010	2050	الدولة	2010	2050
الأردن	61.5	65.1	لبنان	67.8	60.9
الإمارات العربية	85.8	64.2	ليبيا	66	64.5
البحرين	78.1	68.4	مصر	63	65.9
تونس	69.5	60.8	المغرب	66.9	64.7
الجزائر	68.2	65.5	السعودية	66.3	65.7
جزر القمر	54.9	62.3	موريتانيا	56.3	63.1
سوريا	60.5	66.5	اليمن	55.3	70.1
جيبوتي	62.1	65.9	فلسطين	55.1	65.6
السودان	54.8	64.1	قطر	85.2	61.3
الصومال	49.5	59.6	الكويت	72.7	69.5
العراق	55.4	64.6	المنطقة العربية	62.6	65.1
عمان	70.1	64.4	العالم	65.7	63.1

المصدر: الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا "الاسكوا" تقرير السكان والتنمية آثار التحولات في الهيكل العمري للسكان على السياسات التنموية في البلدان العربية، العدد السادس، 2014م، ص86.

شكل(1) ترتيب ليبيا من بين الدول لنسبة الفئة العمرية (15-64)

من مجموع السكان لعام 2010م.



المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى بيانات الجداول رقم (3).

3. فئة كبار السن (65 سنة فأكثر):

تشمل هذه الفئة كثيراً من المتقاعدين والأرامل، ويأتي حجمها النسبي انعكاساً للزيادة أو الانخفاض في مستويات الخصوبة بالدرجة الأولى، فيما ترتفع نسبة السكان في هذه الفئة في الدول المتقدمة أو الصناعية بشكل عام؛ نتيجة انخفاض مستويات الخصوبة، فإنها تنخفض بدرجة ملحوظة في بعض الدول النامية، التي تشهد مستويات خصوبة مرتفعة.

جدول (4) توزيع السكان الليبيين للفئة العمرية (65 سنة فأكثر) خلال الفترة (1954-2012م)

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
الفئة (65+)	64393	78614	86731	116513	171432	224906	240186

المصدر: 1- التعدادات السكانية (1954-1964-1973-1984-1995-2006م).

2- دولة ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية لمسح الوطني لسكان 2012م.

ارتفع العدد المطلق للفئة العمرية 65 فأكثر للسكان الليبيين من 64393 نسمة في عام 1954م إلى 240186 نسمة في عام 2012م، إلا أن نسبتها من حجم السكان اتجهت نحو الانخفاض من 6.18% في عام 1954م إلى 3.6% في 1984م، وهي أدنى نسبة وصلت إليها هذه الفئة العمرية، ثم بدأت في الارتفاع البطيء، فوصلت 4.25% في عام 2006م و 4.64% في عام 2012م.

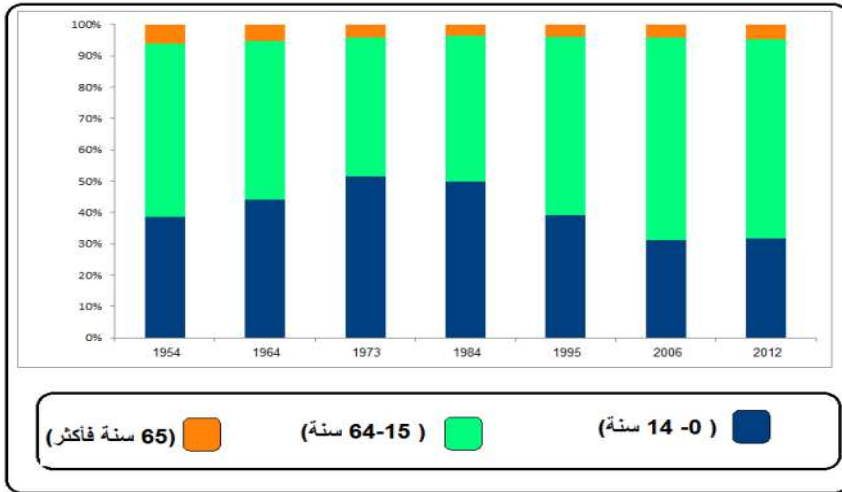
جاء انعكاساً لمعدلات الخصوبة التي شهدتها البلاد، حيث ترتفع نسبة هذه الفئة من خلال الفترات التي تكون فيها الخصوبة منخفضة، وتنخفض خلال السنوات التي تكون فيها الخصوبة السكانية مرتفعة.

جدول (5): تطور نسبة السكان في ليبيا حسب فئات السن العريضة.

السنة	فئة صغار السنة (0-14)			فئة متوسطي السن (15-64 سنة)			فئة كبار السن (65 سنة +)		
	ذكور	إناث	المجموع	ذكور	إناث	المجموع	ذكور	إناث	المجموع
1954	19.79	18.7	38.49	28.87	26.46	55.33	3.22	2.96	6.18
1964	22.71	21.33	44.04	26.47	24.3	50.77	2.86	2.33	5.19
1973	26.26	25.17	51.43	30.05	21.29	51.34	2.23	2	4.23
1984	25.36	24.5	49.86	23.91	22.63	46.54	1.84	1.76	3.6
1995	19.83	19.22	39.05	29.01	28.03	57.04	1.99	1.92	3.91
2006	15.87	15.19	31.06	32.67	32.02	64.69	2.19	2.06	4.25
2012	16.2	15.41	31.61	31.93	31.82	63.75	2.45	2.19	4.64

المصدر: النسب من إعداد الباحث استناداً إلى التعدادات السكانية 1954-2006، والمسح الوطني لسكان لعام 2012م.

شكل (2) تطور نسبة السكان في ليبيا حسب فئات السن العريضة.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (5).

ب. نسبة الإعالة:

تعدُّ نسبة الإعالة من المؤشرات التي لها مدلولات اقتصادية واجتماعية مهمة، تتناسب نسبة الإعالة عكسياً مع نسبة قوة العمل إلى إجمالي السكان في الدولة. وتمثل عدد الأفراد الذين يقوم بإعالتهم فرد واحد من أفراد قوة العمل إلى جانب نفسه.

يعتمد حساب نسبة الإعالة على الفئات العمرية الكبرى؛ لذا فهي ترتفع في الدول التي تكون فيها معدلات الخصوبة مرتفعة بسبب كثرة الأطفال. لذلك تنخفض نسبة الإعالة في الدول المتقدمة وترتفع في الدول النامية، ويمكن حساب نسبة الإعالة على النحو التالي:-

$$\text{إعالة الصغار} = \frac{\text{عدد السكان الأقل من 15 سنة}}{\text{عدد السكان في الفئة العمرية (15-64 سنة)}} \times 100$$

$$\text{إعالة الكبار} = \frac{\text{عدد السكان الذين أعمارهم 65 سنة فأكثر}}{\text{عدد السكان في الفئة العمرية (15-64 سنة)}} \times 100$$

$$\text{الإعالة الكلية} = \frac{\text{عدد السكان الأقل من 15 سنة} + \text{عدد السكان الذين أعمارهم 65 سنة فأكثر}}{\text{عدد السكان في الفئة العمرية (15-64 سنة)}} \times 100$$

$$\text{الإعالة الحقيقية} = \frac{\text{السكان خارج قوة العمل}}{\text{السكان داخل قوة العمل}} \times 100$$

جدول (6) تطور نسبة الإعالة النظرية والحقيقية في ليبيا للفترة (1954-2012م)

نوع الإعالة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
إعالة الصغار	69.55	86.74	115.99	107.14	113.98	48.02	49.6
إعالة الكبار	11.17	10.22	9.53	7.75	11.4	6.56	7.28
الإعالة الكلية	80.72	96.96	125.53	114.89	125.37	54.58	56.88
الإعالة الحقيقية	----	290.9	384.49	374.46	328.23	306.12	174.97

المصدر : النسب من استخراج الباحث استناداً إلى : بيانات التعدادات العامة للسكان (1954-1964-1973-1984-1995-2006م)، والمسح الوطني لسكان 2012م.

1- إعالة الصغار:

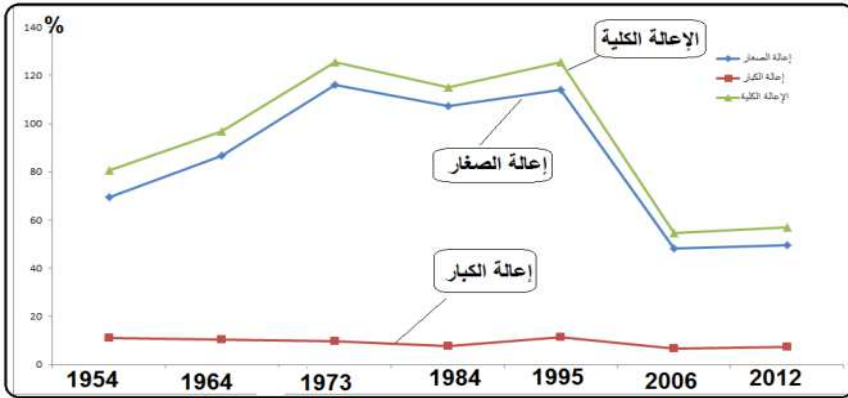
شهدت نسبة إعالة الصغار في ليبيا ارتفاعاً ملحوظاً خلال السنوات (1973-1984-1995م)، والتي بلغت (115.99%، 107.14%، 113.98%) على التوالي، وهذا يعني أن كل 100 فرد من السكان في ليبيا يعولون 115.99 شخص من صغار السن في عام 1973م و 107.14 شخص في عام 1984م، وبعد عام 1995م شهدت نسبة إعالة الصغار انخفاضاً بلغ في عام 2006م 48.02% و 49.6% في عام 2012م.

ويمكن إرجاع ذلك إلى ارتفاع الخصوبة خلال السنوات (1973-1984-1995م)؛ ممّا أدى إلى ارتفاع العدد المطلق لصغار السن، وانخفضت خلال السنوات (1954-1964-2006-2012م)؛ لانخفاض معدلات الخصوبة في البلاد، ممّا نتج عنه انخفاض السكان الأقل من 15 سنة.

2- إعالة الكبار:

سجلت نسبة إعالة الكبار ارتفاعاً في عام 1954م، والتي بلغت 11.17%، ثم بدأت في الانخفاض التدريجي إلى أن وصلت إلى 7.75% في عام 1984م، ثم عادت للارتفاع من جديد حيث بلغت 11.4% في عام 1995م، لتتخفّف من جديد خلال عامي (2006م-2012م)، فبلغت نسبها على التوالي 6.56% و 7.28%، إلا أن خط الاتجاه العام لنسبة إعالة الكبار يشير للانخفاض، يعزى الانخفاض الذي شهدته نسبة إعالة الكبار خلال عامي 2006م و 2012م إلى ارتفاع عدد السكان في الفئة النشطة (15-64).

شكل (3) تطور نسبة الإعالة النظرية في ليبيا للفترة (1954-2012م).

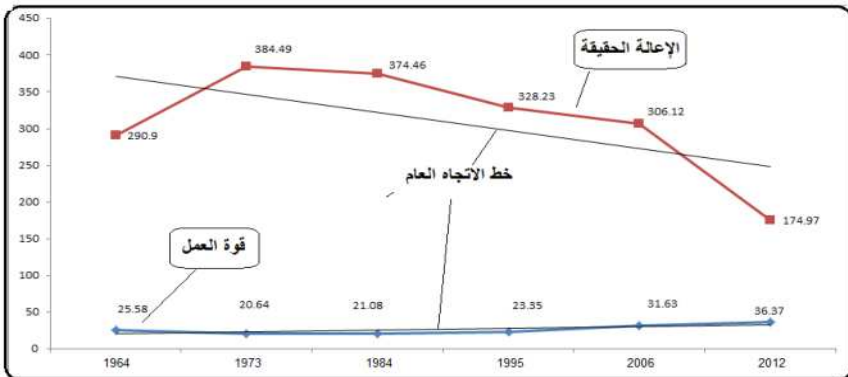


المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6).

3- الإعالة الحقيقية:

يقصد بها: نسبة عدد الأشخاص الذين خارج قوة العمل لكل مائة شخص من أفراد هذه القوة، ومن الملاحظ أن عدد المعولين لا يشكل عبء الإعالة فقط، بل إن توزيعهم العمري النوعي له أهمية هو الآخر، حيث يتأثر هذا العبء بسن التعليم وسن الزواج للإناث وعدد المتعلمين ونسبة الزواج، وكذلك ما يتطلبه المعولون من الشباب من رعاية صحية واجتماعية وإسكانية وغيرها، في الوقت الذي يكون فيه خارج قوة العمل، وينبغي على المجتمع أن يوفر لهم هذه الخدمات حتى دخول معظمهم في عداد المنتجين فيه⁽¹⁾.

شكل (4) تطور نسبة الإعالة الحقيقية في ليبيا للفترة (1964-2012م).



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (6).

(1) فتحي محمد أبوغيانة، مصدر سابق، ص 331.

عند النظر إلى مؤشر الإعالة الحقيقية في ليبيا يتبين أنه تتناسب عكساً مع نسبة قوة العمل من مجموع السكان، ففي السنوات التي تنخفض فيها نسبة الإعالة الحقيقية ترتفع فيها نسبة قوة العمل، حيث لوحظ أن مؤشر الإعالة الحقيقية بدأ الانخفاض التدريجي بعد عام 1973م حتى نهاية الفترة سنة 2012م وانخفض من 38.49% عام 1973م إلى 17.97% عام 2012م، وفي المقابل لوحظ ارتفاع تدريجي لنسبة قوة العمل من 20.64% عام 1973م إلى 36.37% في عام 2012م. يشير خط الاتجاه العام للإعالة الحقيقية للانخفاض خلال الفترة (1964-2012م)، وفي المقابل خط الاتجاه العام لنسبة قوة العمل يشير للارتفاع خلال الفترة نفسها.

ج. العمر الوسيط للسكان في ليبيا:

يمكن الحكم إحصائياً على توزيع السكان حسب فئات السن باستخدام ما يعرف بالسن الوسيط، أو الوسيط كما هو معروف، والوسيط هو أحد مقاييس النزعة المركزية المعروفة في الإحصاء، ويستخدم في دراسة التركيب العمري؛ من أجل التعرف على طبيعته وأمطه وسماته.

يعرف **العمر الوسيط**: السن التي تقسم السكان إلى جزأين متساويين أحدهما: فوقه والآخر دونه. ويعزى التزايد في العمر الوسيط لعدة أسباب ديموغرافية واقتصادية اجتماعية، ولكن يمكن القول بصفة عامة: أنه ينتج بالدرجة الأولى عن تناقص معدل الوفيات ومعدل المواليد الخام، وعلى العكس من ذلك فقد يؤدي ارتفاع معدل الوفيات ومعدل المواليد هبوط في العمر الوسيط، أما تأثير الهجرة على هذه السن فيتوقف على ما إذا كان البلد أصلاً يرسل المهاجرين أو يستقبلهم، وعلى حجم الهجرة بنوعيتها، وعلى أعمار المهاجرين بطبيعة الحال⁽¹⁾.

(1) فتحي محمد أبو عيانة، مصدر سابق، ص 327.

جدول (7) تطور العمر الوسيط للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م)

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
العمر الوسيط(*)	21.74	18.81	14.44	15.06	19.13	23.75	25.07

المصدر : العمر الوسيط من حسابات الباحث استناداً إلى بيانات التركيب العمري والتوعي من التعدادات السكانية 1954، 1973، 1964، 1995، 1984، 2006 والمسح الوطني لسكان 2012م.

(*) تم حساب العمر الوسيط عن طريق المعادلة:

الوسيط = أخذ الأدين للفترة الوسيطة + طول الفئة × ترتيب الوسيط - التكرار المتجمع المتصاعد السابق للفترة الوسيط التكرار الأصلي للفترة الوسيطة

من الجدول (7) والشكل (5) نستنتج:

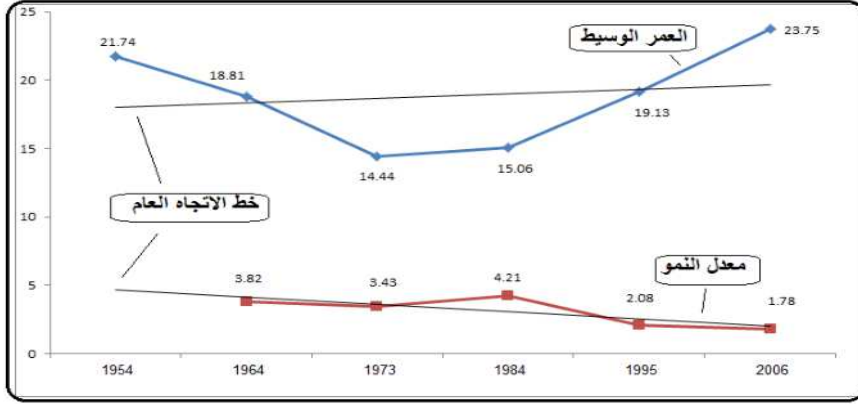
- بلغ العمر الوسيط للسكان الوطنيين في ليبيا 21.74 سنة في عام 1954م، ثم بدأ في الانخفاض التدريجي إلى أن وصل "18.81"، "14.44"، "15.06" سنة، خلال السنوات 1964م، 1973م، 1984م على التوالي، يمكن إرجاع سبب ارتفاع العمر الوسيط للسكان في سنة 1954م إلى انخفاض معدلات المواليد؛ نتيجة إلى تادني الوضع الصحي في البلاد في تلك الفترة، مما نتج عنه ارتفاع معدلات الوفيات وخاصة صغار السن.

ومع اكتشاف النفط وتصديره في نهاية الخمسينيات، ومع بداية الستينيات من القرن الماضي، ظهرت بوادر الانتعاش الاقتصادي؛ مما انعكس ذلك على ارتفاع المستوى الصحي والمعيشي للسكان، وتم القضاء على كثير من الأمراض، وبدأت معدلات الخصوبة في الارتفاع، صاحب ذلك انخفاضاً في معدل الوفيات رافقه ارتفاع نسبة صغار السن من حجم السكان، وانخفاض معدل العمر الوسيط . وتعد ليبيا من الدول العربية التي حققت أدنى معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة⁽¹⁾، من خلال تحسن الظروف الصحية والعلاج الجاهي، الذي نتج عنه ارتفاع في معدلات المواليد، وانخفاض في معدلات الوفيات وزيادة معدل العمر المتوقع عند الولادة، انخفض معدل الوفيات الخام بنسبة 50% من 6.8% عام 1969م إلى 3.4% عام 2008، كما انخفض معدل وفيات الرضع بنسبة 70% من 59% عام 1969م إلى 3.4% عام 2008م، في حين ارتفع متوسط العمر المتوقع من 49 سنة عام 1969م إلى 72 سنة عام 2009م⁽²⁾.

(1) United Nations, The millennium Development Goals in the arab region 2005. p15.

(2) ج.ع.ل اللجنة الشعبية العامة للصحة، مركز المعلومات والتوثيق، المنجزات في مجال الصحة خلال أربعين عام، أغسطس 2009م، ص22.

شكل (5) تطور العمر الوسيط للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (7).

- بعد عام 1984م بدأ العمر الوسيط في الارتفاع التدريجي، فقد ارتفع من 15.06 سنة في عام 1984م إلى 19.13 سنة في عام 1995م واستمر العمر في الارتفاع إلى أن وصل إلى 12.75 و 25.07 سنة خلال عامي 2006م و2012م على التوالي، ويمكن أن يعلل سبب ارتفاع العمر الوسيط للسكان الليبيين خلال هذه الفترة (1984-2012م)؛ نتيجة انخفاض معدلات الخصوبة السكانية لعدة أسباب، منها على سبيل المثال لا الحصر: ارتفاع متوسط العمر عند الزواج الأول من 25.29 سنة في عام 1984م إلى 34 سنة في عام 2006م للذكور والإناث⁽¹⁾.

- عند تتبع العمر الوسيط خلال الفترة (1954-2012م)، ومقارنه بمعدل النمو السنوي للسكان، تبين أن العمر الوسيط يتناسب عكسياً مع معدل النمو السنوي للسكان، ففي السنوات التي يرتفع العمر الوسيط ينخفض فيها معدل النمو السنوي للسكان والعكس صحيح. وهذا أمر طبيعي أي أنه عند انخفاض العمر الوسيط ترتفع نسبة صغار السن من حجم السكان، الأمر الذي ينتج عنه ارتفاع معدل النمو السكاني، وعلى العكس من ذلك عند ارتفاع العمر الوسيط تنخفض نسبة صغار السن من حجم السكان؛ مما ينتج عنه انخفاض معدل النمو السكاني.

(1) سليمان أبوشناف على، مكونات النمو الطبيعي للسكان في ليبيا 'دراسة في جغرافية السكان'، بحث مقدم في المؤتمر الجغرافي الثاني جغرافية ليبيا، جامعة بنغازي، كلية الآداب، خلال الفترة (13-15 نوفمبر 2018م).

د. مؤشر التعمر للسكان في ليبيا:

من المؤشرات المستخدمة في دراسة التركيب العمري ما يسمى بمؤشر التعمر، وهو عبارة عن التناسب بين كبار من جهة وصغار السن من جهة أخرى ويحسب كما يلي:

$$\text{مؤشر التعمر} = \frac{\text{السكان الذين أعمارهم 65 فأكثر}}{\text{السكان الذين أعمارهم أقل من 15 سنة}} \times 100$$

من المتوقع أن تكون الشيخوخة واحدة من أبرز التحولات الاجتماعية في القرن الحادي والعشرين، حيث ستؤثر في جميع قطاعات المجتمع، بما في ذلك سوق العمل والأسواق المالية، والطلب على السلع والخدمات مثل السكن و البنى الأساسية، وستواجه كثيراً من دول العالم ضغوطاً سياسية ومالية؛ بسبب النظم الصحية، والمعاشات التقاعدية، و إتاحة الحماية للشريحة المسنة.

بحسب البيانات الواردة من تقرير التوقعات السكانية في العالم فمع حلول عام 2050م سيكون 16% من عدد سكان العالم (1 من كل 6 أفراد في العالم أكبر من 65 سنة) أي بزيادة 7%⁽¹⁾.

تراجع الخصوبة وزيادة العمر يعتبر من الدوافع الرئيسية لشيخوخة السكان، حيث ساهمت الهجرة الدولية في تغير التركيب العمري في كثير من دول العالم التي تعاني من تدفقات الهجرة الكبيرة، و يمكن للهجرة الدولية أن تبطل عملية الشيخوخة مؤقتاً على الأقل، حيث إن المهاجرين أغلبهم من الشباب في سن العمل، ومع ذلك فإن المهاجرين الذين يبقون في البلاد سيكونون في فئة السكان الأكبر سناً في نهاية المطاف

جدول (8) مؤشر التعمر للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
مؤشر التعمر	16.06	11.78	8.22	7.23	10	13.67	14.68

المصدر : المؤشر من حساب الباحث استناداً لبيانات التعدادات العامة للسكان خلال الفترة (1954-2006م)؛ والمسح الوطني لسكان 2012م.

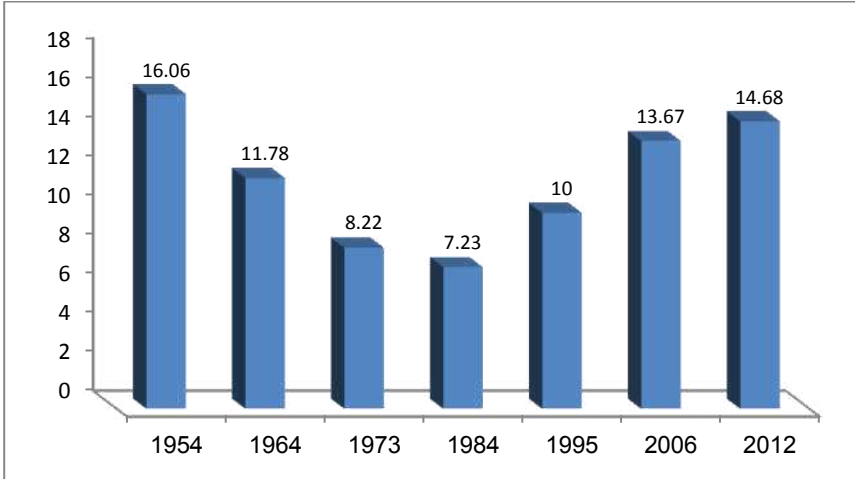
(1) <https://www.un.org/ar/sections/issues-depth/ageing/>

من الجدول (8) والشكل (5) نستنتج ما يأتي:

- مؤشر التعمير للسكان الليبيين سجل ارتفاعاً ملحوظاً في بداية الفترة (1954م)، حيث بلغ 16.06، ثم بدأ في الانخفاض التدريجي حتى وصل أدناه في عام 1984م، والذي بلغ 7.23، ويمكن تعليل ذلك نتيجة لانخفاض نسبة كبار السن (65 فأكثر) من حجم السكان، حيث انخفضت نسبتهم من 6.18% في عام 1954م إلى 3.6% في عام 1984م.

- بدأ مؤشر التعمير في الارتفاع من جديد خلال الفترة اللاحقة لعام 1984م، حيث سجلت 10 في عام 1995م و13.67 في عام 2006م و14.68 في عام 2012م، ويمكن تعليل ذلك إلى الارتفاع في نسبة كبار السن من حجم السكان، حيث ارتفعت من جديد من 3.6% في عام 1984م إلى 4.6% في عام 2012م.

شكل (6) مؤشر التعمير للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م)



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (8).

ثانياً- التركيب النوعي للسكان في ليبيا:

هو تصنيف السكان إلى ذكور وإناث، وبناء على بيانات التعدادات العامة للسكان أو المسوحات الديموغرافية، ويحظى التركيب النوعي بأهمية كبيرة جداً؛ لارتباطه بعدد من الخصائص السكانية، وتأثره بها.

كما أن زيادة الذكور أو الإناث ينعكس على كثير من الجوانب الاجتماعية والاقتصادية، مثل: معدلات المواليد، والزواج، والطلاق، والجرعة، والمشاركة في قوة العمل وغيرها. عليه يتطلب المحافظة على التوازن النوعي؛ من أجل استقرار المجتمع وزيادة فاعلية أفرادها، كما أن التركيب النوعي يؤثر في العمليات الديموغرافية الثلاث (الخصوبة، الوفيات، الهجرة)، ويتأثر بها كما هو الحال بالنسبة للتركيب العمري⁽¹⁾.

مؤشرات التركيب النوعي أو مقاييسه:

أ. نسبة النوع لجملة السكان:

تعكس هذه النسبة مقدار التناسب (أو عدمه) بين الذكور والإناث في المجتمع بالنسبة المثوية أحياناً، أو ما يسمى "نسبة النوع"، وهي عبارة عن فسمدة عدد الذكور على عدد الإناث وضرب الناتج في مائة، وتعني آخر عدد الذكور لكل مائة من الإناث. وتتراوح نسبة النوع عند المواليد بين 104 و106، أي: عدد المواليد الذكور يزيد على مثلهم من الإناث، إلا أن هذه النسبة تبدأ في التناقص بعد ذلك؛ بسبب ارتفاع معدلات وفيات الذكور عن الإناث، وهذه ظاهرة ديموغرافية تعرفها كل المجتمعات ويبدو إنها مرتبطة بعوامل بيولوجية؛ لتعرض الذكور في الأعمار المبكرة لأمراض الطفولة بالمقارنة مع الإناث⁽²⁾.

نسبة النوع للسكان الليبيين:

من الجدول (9) والشكل (7) نستنتج الآتي:-

- بلغت نسبة النوع في ليبيا ذروتها في عام 1964م والتي بلغت 108.5%، وبدأت في الانخفاض التدريجي إلى أن وصلت في عام 2012م 102.35%، وهي أدنى نسبة حققتها خلال الفترة 1954-2012م.

- يمكن تعليل سبب الانخفاض التدريجي في نسبة النوع للسكان في إلى الانخفاض التدريجي في معدلات المواليد؛ لأنَّ نسبة النوع كما تمت الإشارة إليه ترتفع عند المواليد، ثم تبدأ

(1) رشود بن محمد الحريف، مصدر سابق. ص 228.

(2) فتحي ابوعيانة، جغرافية السكان، مصدر سابق. ص 332.

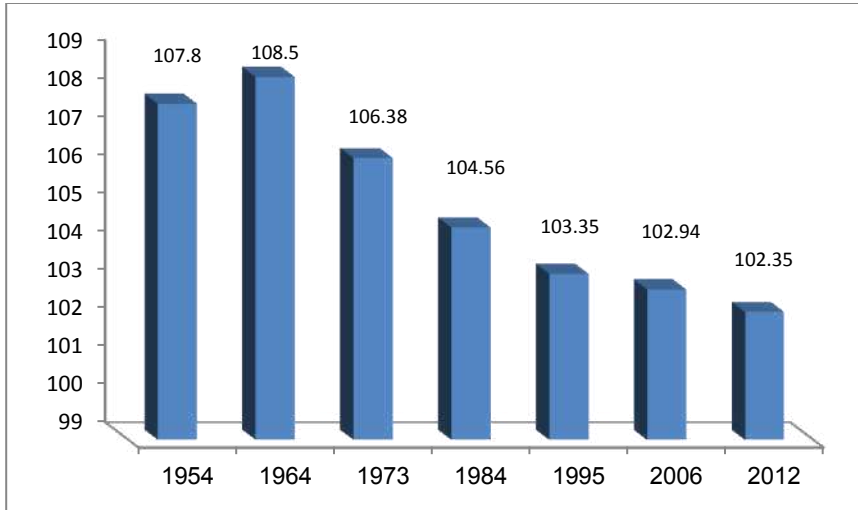
وتنخفض مع تقدم الأعمار للأسباب المشار إليها سابقاً، فقد انخفض معدل المواليد في ليبيا من 49.1% في عام 1975م⁽¹⁾ إلى 26% في عام 2011م⁽²⁾.

جدول (9) نسبة النوع للسكان الليبيين في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).

السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
نسبة النوع	107.8	108.5	106.38	104.56	103.35	102.94	102.35

المصدر: نسبة النوع من استخراج الباحث استناداً إلى بيانات التعدادات العامة للسكان والمسح الوطني للسكان 2012م.

شكل (7) نسبة النوع للسكان الليبيين في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (9).

نسبة النوع للسكان غير الليبيين:

جدول (10) نسبة النوع للسكان غير الليبيين في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).

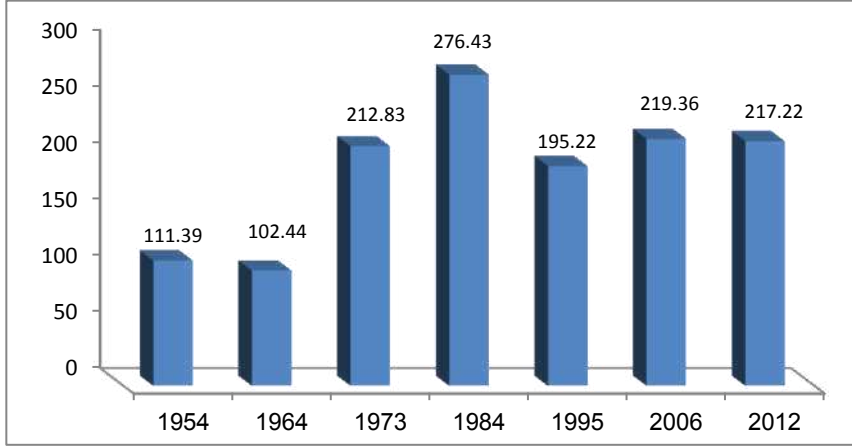
السنة	1954	1964	1973	1984	1995	2006	2012
نسبة النوع	107.8	108.5	106.38	104.56	103.35	102.94	102.35

المصدر: نسبة النوع من استخراج الباحث استناداً إلى بيانات التعدادات العامة للسكان والمسح الوطني للسكان 2012م.

(1) علي الشريف، السكان والتعليم والقوى العاملة في ليبيا، مصدر سابق، ص 40.

(2) ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الإحصاءات الحيوية 2011م، طرابلس.

شكل (8) نسبة النوع للسكان غير الليبيين في ليبيا خلال الفترة (1954-2012م).



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (10).

من الجدول والشكل السابقين نستنتج ما يأتي:

- سجل عامي 1954 و1964 م انخفاضاً في نسبة النوع للسكان غير الليبيين، مقارنة بالسنوات اللاحقة، والتي بلغت 111.39% و102.39% وهي نسبة مقارنة لنسبة النوع للسكان الوطنيين.

- ارتفعت نسبة النوع للسكان غير الليبيين من 102.44% في عام 1964م إلى 212.83% في عام 1973م، مرد هذا الارتفاع المفاجئ في نسبة النوع للسكان غير الليبيين، هو توفر فرص العمل للقوى العاملة غير الوطنية؛ نتيجة لحالة الانتعاش الاقتصادي التي عاشتها البلاد بعد فترة اكتشاف وتصدير النفط، الأمر الذي أدى إلى تفوق عدد الذكور على الإناث، وعلى الأخص في فئة السكان في سن العمل.

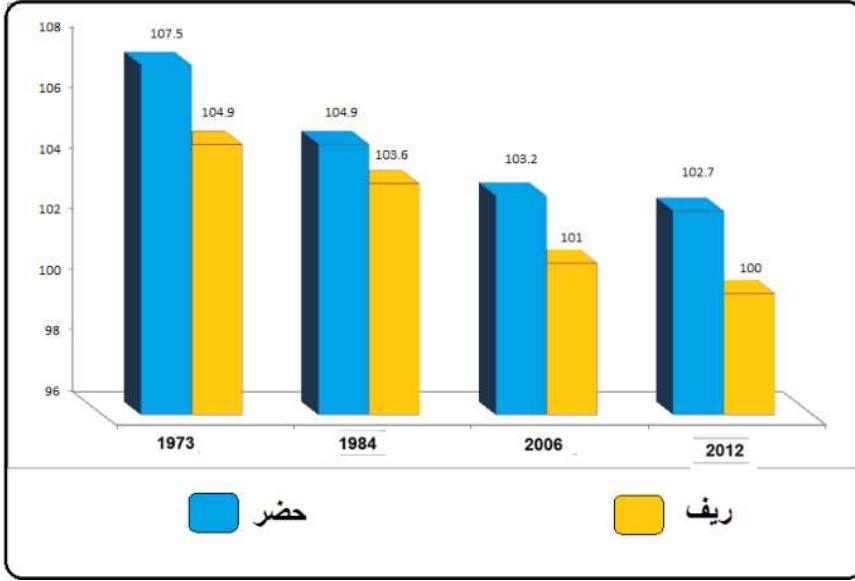
نسبة النوع للسكان الحضر والريف:

جدول (11) نسبة النوع للحضر والريف للسنوات (1973-1984-2006-2012م).

السنة	1973	1984	2006	2012
حضر	107.5	104.9	103.2	102.7
ريف	104.9	103.6	101	100

المصدر: انتسب من عمل الباحث استناداً إلى التعدادات العامة للسكان (1973-1984-2006) والمسح الوطني لسكان 2012م.

شكل (9) نسبة النوع للحضر والريف للسنوات (1973-1984-2006-2012م).



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (11).

فاقت نسبة النوع في الحضر نظيرتها في الريف خلال السنوات (1973-1984-2006-2012م)، إلا أنها بدأت في التراجع في كل من الحضر والريف، فقد انخفضت نسبة النوع للسكان الحضر من 107.5 في عام 1973م إلى 104.9 في عام 1984م، واستمرت في الانخفاض التدريجي حتى وصلت إلى 102.7 من الذكور لكل 100 من الإناث في عام 2012م في المناطق الحضرية.

مثلما شهدت المناطق الحضرية انخفاضاً في نسبة النوع، كذلك لا يختلف الأمر بالنسبة للمناطق الريفية، فقد انخفضت نسبة النوع في الريف 104.9% في عام 1973م إلى 103.6 في عام 1984م، واستمرت في الانخفاض التدريجي حتى وصلت إلى 100 ذكر مقابل 100 أنثى في عام 2012م.

ب. نسبة النوع حسب الفئات العمرية:

تستخدم هذه النسبة لإبراز التوازن النوعي في الفئات العمرية المختلفة، وتُحسب نسبة النوع حسب الفئات العمرية.

جدول (12) نسبة النوع حسب فئة العمر^(*) للسنوات 1973-1984-2006-2012م.

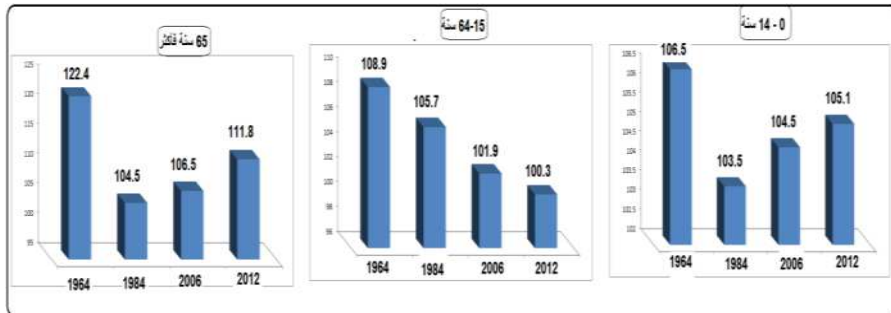
تطور مؤشرات التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا (خلال الفترة 1954-2012م)

الفئة العمرية	1973م	1984م	2006م	2012م
4-0	102.8	103.9	105	106.1
9-5	102.5	103.1	104.1	105
14-10	109.5	103.5	104.3	104
19-15	110.3	104.4	102.9	103.8
24-20	107.7	105.1	102.1	103.5
29-25	100.8	108.5	102.8	102.8
34-30	109	102.2	102	101.9
39-35	101.1	101.8	99.9	97.1
44-40	115.3	109.2	99.9	96.2
49-45	113.6	111.8	102.2	96.7
54-50	112.6	105.3	95.2	99.3
59-55	119.3	110.7	101	95
64-60	104.2	103	117	96.8
69-65	118.9	109.1	114.6	102.5
74-70	102	90	110.2	131.6
أكبر 75-	113.9	112.1	97.5	107.3

المصدر: أنسب من عمل الباحث استناداً إلى التعدادات العامة للسكان (1973-1984-2006م) والمسح الوطني لسكان 2012م.

$$(*) \text{ نسبة النوع في الفئة العمرية} = \frac{\text{عدد الذكور في فئة عمرية معينة}}{\text{عدد الإناث في الفئة العمرية نفسها}} \times 100$$

شكل (10) نسبة النوع للسنوات 1964-1984-2006-2012م حسب الفئات العمرية العريضة



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول (12).

- ارتفعت نسبة النوع في فئة صغار السن (0-14 سنة) في كل التعدادات، وقد أخذت في الانخفاض التدريجي من 106.5 ذكر كل 100 أنثى في عام 1964م إلى 103.5 ذكر لكل 100 أنثى في عام 1984م، ثم بدأت في الارتفاع التدريجي إلى أن وصلت إلى 105.1 ذكر مقابل 100 أنثى في عام 2012م، إلا أنها بشكل عام تشير للانخفاض، ويرتبط هذا الانخفاض بانخفاض معدل الوفيات للإناث الرضع من ناحية، ودقة الإحصاءات الحيوية وشموليتها من ناحية أخرى.

- ارتفعت نسبة النوع كذلك في فئة متوسطي السن (15-64) في كل التعدادات، إلا إنها تتجه نحو الانخفاض السريع (انظر الشكل السابق)، حيث انخفضت من 108.9 ذكر مقابل 100 أنثى في عام 1964م إلى 100.3 ذكر لكل 100 أنثى في عام 2012م.

- سجلت نسبة النوع أيضاً انخفاضاً في فئة كبار السن (65 فأكثر)، حيث انخفضت من 122.4 ذكر لكل 100 أنثى في عام 1964م إلى 111.8 ذكر لكل 100 أنثى في عام 2012م.

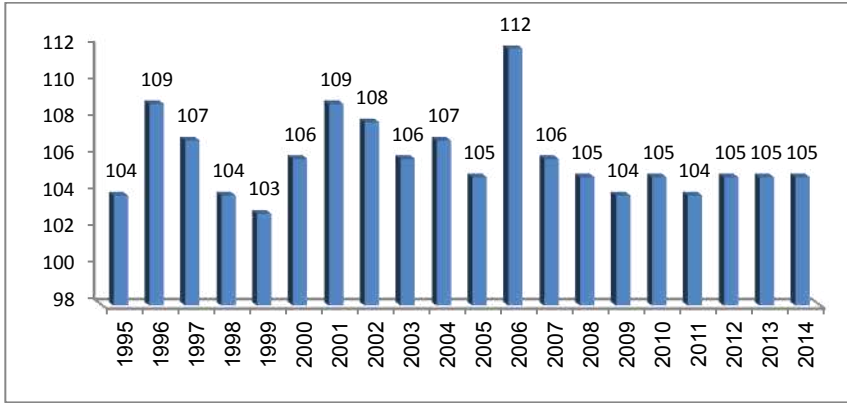
ج. نسبة النوع عند الميلاد:

تعدُّ نسبة النوع عند الميلاد من المؤشرات المهمة في دراسات التركيب النوعي للسكان؛ لما له من أهمية كبيرة عند الولادة من خلال ارتباطها بجوانب ديموغرافية واجتماعية مهمة. وهي نسبة عدد المواليد الذكور إلى عدد المواليد الإناث المولودين أحياء وتحسب بالصيغة الآتية:

$$\text{نسبة النوع عند الميلاد} = \frac{\text{عدد المواليد الذكور الذين أعمارهم أقل من سنة} \times 100}{\text{عدد المواليد الإناث اللواتي أعمارهن أقل من سنة}}$$

وتتراوح النسبة ما بين 103 و106% في الظروف الطبيعية، ولكنها لا تتعد عن 105، فهي تصل إلى نحو 105 في الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال، كما تقدر نسبة النوع في السعودية عند الميلاد بنحو 106 ذكور مقابل 100 أنثى، وتجدد الإشارة إلى أن الذكور يولدون بأعداد تفوق أعداد الإناث بقليل في معظم المجتمعات البشرية.

شكل (11) نسبة النوع عند الميلاد في ليبيا خلال الفترة (1995-2014م).



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى:-

- 1- اللجنة الشعبية العامة، الهيئة العامة للمعلومات، الإحصاءات الحيوية 2008م، ص8.
- 2- وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الإحصاءات الحيوية 2011م، ص9.
- 3- وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الكتاب الإحصائي 2014م.

- بلغ متوسط نسبة النوع عند الميلاد في ليبيا خلال الفترة (1995-2014م) 106 من المواليد الذكور مقابل 100 مولود من الإناث، ويبقى هذا المتوسط في الحدود الطبيعية.

- بلغت نسبة النوع عند الميلاد ذروتها في عام 2006م، والتي بلغت 112، في حين بلغت أدنى نسبة لها 103 في عام 1999م.

ثالثاً: الهرم السكاني:

يحتل الهرم السكاني أهمية كبيرة لدى الديموغرافيين؛ لأنه يمكن أن يعطي فكرة عن الماضي الذي قد يمتد إلى مئة عام، وصورة للحاضر ورؤية عن المستقبل الديموغرافي، بل إنه نافذة على المستقبل، وهو شكل بياني يوضح الحجم العددي المطلق للسكان في الفئات العمرية أو نسبهم، حسب العمر والنوع، وتعد الفئات الخمسية هي الأكثر شيوعاً في رسم الهرم السكاني.

عند مقارنة الأهرام السكانية للتعدادات السكانية (1973-1984م-1995م - 2006م) وتقديرات(2012م)، تبين لنا أن قاعدة الهرم السكاني للدولة الليبية بدأت تنقلص تدريجياً، مما أدى إلى ظهور انتفاخ في وسط الهرم وبشكل واضح، وخاصة خلال تعداد 2006م، نتج عن هذا الوضع ارتفاع نسبة السكان (15 سنة فأكثر)، مما أدى إلى

ارتفاع العدد المطلق للسكان في سن العمل، أي: أن نسبة كبيرة من السكان دخلت الفئة العمرية (15-64)، التي تمثل المصدر الرئيس لقوة العمل، وزاد الطلب على التوظيف في القطاع العام، أكثر من قدره الاستيعابية.

يمكن ملاحظة ذلك من خلال تطور معدل البطالة العامة، حيث شهد معدل البطالة ارتفاعاً خلال فترة الستينيات من القرن الماضي، والتي بلغت 8.67%⁽¹⁾ وخلال تعداد 1964م، بلغ معدل البطالة عند الذكور 8.62% وعند الإناث 9.46%، هذا الارتفاع لمعدل البطالة جاء انعكاساً للحالة الاقتصادية التي عاشتها البلاد خلال تلك الفترة؛ نتيجة لشح الموارد المتاحة، ولكن مع اكتشاف وتصدير النفط في أوائل الستينيات بدأ الاقتصاد الوطني ينتعش تدريجياً، ومع توفر فرص العمل في سوق العمل المحلي بدأ معدل البطالة ينخفض، إلى أن وصل خلال تعداد 1973م 3.61%، بلغت عند الذكور 3.67% وعند الإناث 2.52%، حافظ المعدل على انخفاضه خلال فترة الثمانينيات حيث بلغ 3.68% خلال تعداد 1984م بلغ عند الذكور 3.71% وعند الإناث 3.47%.

نتيجة لتحسن الظروف الاقتصادية للبلاد، والتي جاءت انعكاساً لتصدير النفط والغاز، عكفت الدولة على التوسع في خطط التنمية في كافة المجالات، التي منها التوسع الأفقي للمرافق التعليمية بكافة مستوياتها؛ ونتيجة لهذا التوسع ازداد عدد الخريجين من الجامعات والمعاهد العليا والمتوسطة في أغلب مناطق البلاد، أدى هذا إلى ارتفاع العرض في قوة العمل الوطنية، الأمر الذي نتج عنه ارتفاع معدل البطالة إلى أن وصل إلى 11.66% خلال تعداد 1995م 12.2% معدّلها عند الذكور و9.3% عند الإناث، وواصل المعدل ارتفاعه إلى أن وصل 20.74% خلال تعداد 2006م 21.55% عند الذكور و18.71% عند الإناث⁽²⁾، وهو معدل مرتفع مقارنة بمعدل البطالة للدول العربية البالغ

(1) عن طريق المعادلة التالية:

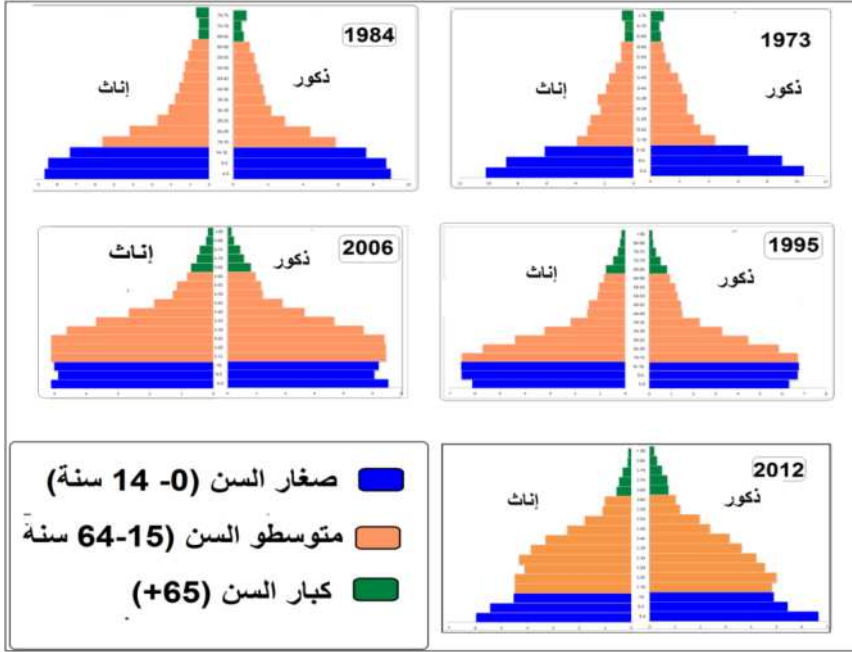
$$100 \times \frac{\text{الباحثون عن العمل}}{\text{القوى العاملة}}$$

المصدر: الهيئة العامة للمعلومات، النتائج النهائية للتعداد العام لسكان لسنة 2006م، مقبر سابق، ص 61.

(2) الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، اللجنة الشعبية العامة، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج النهائية لتعداد العام لسكان لسنة 2006م، طرابلس؛ ديسمبر 2008م، ص 61.

12% خلال عام 2006م⁽¹⁾.

شكل (12) تطور الهرم السكاني الليبي خلال الفترة (1973-2012م).



المصدر: من رسم الباحث استنادا إلى:-

- 1- بيانات التعدادات العامة للسكان (1973، 1984، 2006، 1995م).
- 2- دولة ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية لتسريح الوطني لسكان 2012م.

أما عن الفئة العمرية (5-24 سنة) والتي تشكل السكان في سن البحث فقد اختلفت نسبتها من تعداد إلى آخر، وعن دراسة الوضع السكاني في ليبيا خلال الفترة الممتدة من عام 1954-2012م، نجد أن هناك فترتين متميزتين لهذه الفئة. الأولى (1973-1954)، حيث شهدت فئة السكان صغار السن نموا مطردا وارتفعت هذه النسبة من 38.5% عام 1954م إلى 51.4% عام 1973م، مما نتج عنه ارتفاع عدد السكان في السن المدرسية

(1) - المعهد العربي للتخطيط بالكويت، جفالة الشباب، سلسلة دورية تعنى بقضايا التنمية في النول العربية، العدد السابع والثمانون، نوفمبر 2009م، ص2.

- النتائج النهائية لتعداد العام لسكان لسنة 2006م، مرجع سابق، ص61.

من 423600 نسمة عام 1954م إلى 934920 نسمة عام 1973م، وارتفعت نسبتهم من 40.7% عام 1954م إلى 45.6% عام 1973م بمعدل نمو سنوي 4.25%، وهو أعلى من معدل نمو مجموع السكان خلال الفترة نفسها والبالغ 3.63%. والثانية (1984-2012م)، حيث شهدت فيها هذه الفئة العمرية (5-24) انخفاضاً ملحوظاً في نسبتها العامة من مجموع السكان، والتي انخفضت من 52.2% في عام 1984م إلى 39.11% في عام 2012م، وبمعدل نمو سنوي 1.11%، وهو أقل من معدل نمو مجموع السكان خلال الفترة نفسها، والبالغ 2.16%.

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

- 1- انخفاض نسبة فئة صغار السن (0-14 سنة) من 49.86% في عام 1984م إلى 31.61% في عام 2012م من مجموع السكان الليبيين.
- 2- شهدت الفئة العمرية (15-64 سنة) أو ما يعرف بالسكان في سن العمل، ارتفاعاً تدريجياً من 46.54% في عام 1984م إلى 64.69% في عام 2006م، جاء هذا انعكاساً لانخفاض فئة صغار السن (0-14) من مجموع السكان، وبدأت النافذة الديموغرافية في الانفتاح؛ نتيجة لوصول الفوج الأخير من الأطفال المولودين قبل انخفاض معدل الخصوبة السكانية إلى سن العمل.
- 3- العمر الوسيط للسكان الليبيين يشير للارتفاع، حيث ارتفع من 19.13 سنة عام 1995م إلى 25.07 سنة عام 2012م وتشير توقعات الأمم المتحدة لعام 2025م، وسوف يصل العمر الوسيط إلى 30.7 سنة في ليبيا، و27.2 سنة على مستوى المنطقة العربية، و32.2 سنة على مستوى العالم.
- 4- شهد مؤشر التعمير للسكان الليبيين انخفاضاً خلال الفترة (1954-1984م)، حيث انخفض من 16.06% في عام 1954م إلى 7.23% في عام 1984م. كما شهد ارتفاعاً تدريجياً من 7.23% في عام 1984م إلى 14.68% عام 2012م.

5- الاتجاه العام لنسبة النوع يشير للانخفاض، حيث انخفضت من 108.5 من الذكور مقابل 100 من الإناث في 1964م، إلى 102 من الذكور مقابل 100 من الإناث في عام 2012م.

6- قاعدة الهرم السكاني للدولة الليبية بدأت تنقلص تدريجياً؛ مما أدى إلى ظهور انتفاخ في وسط الهرم وبشكل واضح وخاصة خلال تعداد 2006م، نتج عن هذا الوضع ارتفاع نسبة السكان (15 سنة فأكثر)؛ مما أدى إلى ارتفاع العدد المطلق للسكان في سن العمل، أي أن نسبة كبيرة من السكان دخلت الفئة العمرية (15-64)، التي تمثل المصدر الأساسي للعمالة، وزاد الطلب على التوظيف في القطاع العام، أكثر من قدره لاستيعابه.

التوصيات:

1- على المؤسسات العامة في الدولة والمسئولة على التخطيط ورسم السياسات العامة للدولة، الاستفادة من النافذة الديموغرافية التي تعيشها البلاد، والتي عادة ما تفتح مرة واحدة فقط من تاريخ بلد معين، فمن المتوقع أن تواصل معدلات الخصوبة انخفاضها في المستقبل حسب تقديرات الأمم المتحدة، عليه من المتوقع مستقبلاً أن يتقلص حجم السكان في سن العمل، فإن عدد الخارجين من سوق العمل بسبب التقاعد سيقود عدد الوافدين إليه؛ مما سيحدث تحولاً ثانياً نحو مجتمع أكثر شيخوخة.

2- تحتاج بعض البيانات الديموغرافية للسكان في ليبيا إلى تحديث، والتي لا ينبغي الحصول عليها إلا من خلال نتائج التعدادات العامة للسكان، عليه نوصي مصلحة الإحصاء والتعداد للعمل على إجراء التعداد السابع للسكان.

المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب:

- 1- رشود بن محمد الخريف، السكان " المفاهيم والأساليب والتطبيقات"، الطبعة الثانية، الرياض، دار المؤيد، 2008م.
- 2- علي الشريف، السكان والتعليم والقوى العاملة في ليبيا، طرابلس، دار الفسيفساء للطباعة والنشر والتوزيع، 2010م.
- 3- فتحي محمد أبو عيانة، دراسات في جغرافية السكان، الطبعة الخامسة، بيروت، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، فبراير 2000م.

ثانياً: التقارير والنشرات الإحصائية:

- 1- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا "الاسكوا"، تقرير السكان والتنمية آثار التحولات في الهيكل العمري للسكان على السياسات التنموية في البلدان العربية، العدد السادس، 2014م.
- 2- ج.ع.ل، اللجنة الشعبية العامة للصحة، مركز المعلومات والتوثيق، المنجزات في مجال الصحة خلال أربعين عام، أغسطس 2009م.
- 3- ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الإحصاءات الحيوية 2011م، طرابلس.
- 4- اللجنة الشعبية العامة، الهيئة العامة للمعلومات، الإحصاءات الحيوية 2008م.
- 5- وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الإحصاءات الحيوية 2011م.
- 6- وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، الكتاب الإحصائي 2014م.
- 7- المملكة الليبية، وزارة الاقتصاد الوطني، مصلحة الإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1954م، النتيجة النهائية، طرابلس، 1958م.

8- دولة ليبيا، وزارة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، النتائج النهائية للمسح الوطني للسكان 2012م.

9- المعهد العربي للتخطيط بالكويت، بطالة الشباب، سلسلة دورية تعنى بقضايا التنمية في الدول العربية، العدد السابع والثمانون، نوفمبر 2009م.

10- المملكة الليبية، وزارة الاقتصاد، مصلحة لإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1964م، النتيجة النهائية، طرابلس، 1966م.

11- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة التخطيط، مصلحة الإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1973م، النتائج النهائية، طرابلس، فبراير 1979م.

12- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، أمانة اللجنة الشعبية العامة لتخطيط الاقتصاد، مصلحة الإحصاء والتعداد، التعداد العام للسكان 1984م، النتائج النهائية، طرابلس، بدون تاريخ.

13- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لعام 1995م، طرابلس، 1998م.

14- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية، اللجنة الشعبية العامة، الهيئة العامة للمعلومات، النتائج النهائية للتعداد العام للسكان لسنة 2006م، طرابلس، ديسمبر 2008م.

ثالثاً: الرسائل والبحوث العلمية:

1- مختار محمد مختار الحسانين، سكان مركز ميت غمر "دراسة جغرافية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة المنصورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2011م.

2- سليمان أبو شناف علي، مكونات النمو الطبيعي للسكان في ليبيا "دراسة في جغرافية السكان"، بحث مقدم في المؤتمر الجغرافي الثاني جغرافية ليبيا، جامعة بنغازي، كلية الآداب، خلال الفترة (13-15 نوفمبر 2018م).

رابعاً: المصادر الأجنبية:

1. United Nations, The millennium Development Goals in the Arab region 2005 .

الجهود الليبية لمكافحة ظاهرة الهجرة غير القانونية

د. علي عياد الكبير

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة طرابلس

ملخص البحث:

الهجرة غير القانونية خطر بات يهدد جميع الدول، الغني منها والفقير على السواء، فالدول المتقدمة تعاني ممن يتوافدون إليها بوسائل غير قانونية، مما قد يسبب لها أزمات أمنية واقتصادية واجتماعية، والدول النامية الفقيرة تعاني أيضا، حيث يتركها شبابها ويلقون بأنفسهم في براثن الموت، حيث أصبحت منذ نهاية التسعينيات تشكل تهديدا خطيرا على دول المصدر، وعلى دول العبور، ودول الاستقبال بشكل يؤثر وينعكس على سياسات هذه الدول؛ نتيجة لفقدان القوة البشرية لبلدان المصدر بالهجرة أو الموت، ونتيجة لحدوث عدم الاستقرار، وتوتر العلاقات السياسية بين دول العبور ودول المصدر ودول الاستقبال، وتحمل التكاليف الأمنية الباهظة، وما يلفت الانتباه إلى هذه المشكلة في زمننا المعاصر هو ارتفاع أعداد المهاجرين غير القانونيين بشكل كبير جدا، مما يهدد دولة ليبيا أولاً والقارة الأفريقية برمتها ثانياً، وكما تطور نمط الهجرة غير القانونية المعاصرة من هجرة فئة الذكور القادرين على العمل إلى هجرة فئة النساء، والأطفال، وللهجرة غير القانونية العديد من الآثار السلبية، من بينها الآثار الأمنية والسياسية من جراء هذا النوع من الهجرة، ما يهدد سيادة الدول المستقبلية ووجودها الفعلي، كما أن للهجرة آثارا اقتصادية خاصة لجهة دول الإرسال أكثر من دول الاستقبال، ولا يفوتنا أن نشير أيضا للآثار الاجتماعية الخطيرة المتنوعة المترتبة على الهجرة، ومن بينها حالة إدماج المهاجرين ومدى الصعوبات التي تواجهه والتكيف مع مجتمعهم الجديد في الدول المستقبلية، ويزداد الأمر تعقيدا في حالات الهجرة غير القانونية، حيث لا يحمل المهاجر السند القانوني لوجوده في الدولة التي هاجر إليها، كما أن المجتمع ينظر إليهم على أنهم لصوص أو متطرفون، ومما يساعد على انتشار هذه النظرة الخطاب الإعلامي لهؤلاء المهاجرين، خاصة في الدول الأوروبية حيث يشيع عنهم صورة سيئة تحول دون تواصلهم مع

مجتمعات الدولة المستقبلية، حيث يتم الخلط بين الإحرام، والهجرة، والتطرف خاصة للمهاجرين من أصول عربية وإسلامية.⁽¹⁾

وتسعى ليبيا بالجهود الذاتية بكل الإمكانيات إلى الحد من هذه الظاهرة، وتسعى مع الدول الأوروبية بكل طاقتها؛ لاستئصال هذه المشكلة، والسعي لوقف فلول المهاجرين إلى شواطئ أوروبا بآليات أقل ما توصف به أنها أمنية متجاهلة الظروف الاقتصادية والاجتماعية، التي تدفع بالشباب إلى التضحية بأرواحهم في سبيل إيجاد فرصة عمل، وتحقيق حلمهم بحياة أفضل.

وأمام التهديدات والآثار السلبية المترتبة على ظاهرة الهجرة غير القانونية، يصبح لزاماً على الدول الأطراف في منظمة الأمم المتحدة التعاون؛ لمكافحة الهجرة غير القانونية، ويجد ذلك الالتزام سنده القانوني فيما ورد بالمادة الأولى من ميثاق الأمم المتحدة الصادر في عام 1945م⁽²⁾، وذلك فضلاً عن الالتزامات القانونية الواردة في الاتفاقيات الخاصة المعنية بالهجرة.

وتعدّ ليبيا من دول العبور للهجرة غير القانونية، حيث تحاول الدولة الليبية بالجهود المحلية التصدي لظاهرة الهجرة غير القانونية على عدة محاور.

وسوف تسلط الورقة البحثية على العديد من الفرص والتوصيات الفعلية؛ للحد من هذه المشكلة بإقامة العديد من الدراسات لدول المصدر، وخاصة دراسات التنمية المكانية؛ وذلك لمعرفة الموارد الطبيعية والاقتصادية لدول الساحل والصحراء، وإيجاد الفرص المناسبة بإقامة المشاريع الاستيطانية الزراعية، وإنشاء مصانع صغيرة لاستغلال الأيدي العاملة الشابة فيها.

(1) LORENZO ZAMTRANO (eds.), "New Horizons in U.S. Mexico Relation: Recommendations for- Policymakers: U.S-Mexico Bilateral Relations", Texas Univ. of Texas Publications, 2001, p20.

(2) تقرير التنمية البشرية لعام 2009م، الصادر عن منظمة الأمم المتحدة، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة.

مقدمة البحث:

إن قضية الهجرة غير القانونية باتت هاجساً مخيفاً، يهدد سلامة الوطن في كل بلدان العالم المصدرة والمستقبلة ودول العبور، وبصيب العلاقات الدولية بالتصدع، وتدهور العلاقات بينهم .

حيث أصبحت ليبيا بحكم موقعها الجغرافي المعبر الرئيس للمهاجرين الأفارقة من بلدان الساحل والصحراء نحو سواحل أوروبا الجنوبية، خلال العقدين الأخيرين، وفي المقابل تزايدت بشكل واضح أعداد المهاجرين غير القانونيين عبر ليبيا، الذين وصلوا إلى جنوب أوروبا، وخاصة إيطاليا وفرنسا، وبالتحديد إلى جزيرة لامبيدوزا، وهي الجزيرة الأقرب إلى سواحل ليبيا، خلال النصف الثاني من العقد 2000-2010م. وفي أواخر تسعينات القرن الماضي شجع القذافي العمال الأفارقة على الهجرة إلى بلده (ليبيا)، التي كانت ثروتها تغريهم بمستوى عيش أفضل. واستدرج نداء القذافي موجات كثيفة من المهاجرين من أفريقيا جنوب الصحراء، الذين تدهورت أوضاع بلدانهم مع بداية الألفية الحالية، فاختار بعضهم الإقامة والعمل في ليبيا، فيما حنح قسم آخر إلى الهجرة نحو سواحل إيطاليا وفرنسا وجزرها.

مشكلة البحث:

تتبع مشكلة البحث الوقوف على أسباب ودوافع ومبررات الهجرة غير القانونية، كظاهرة تمتاز بالاستمرارية الزمانية، وتزداد في فصل الصيف عنه في الشتاء للظروف المناخية المناسبة، وفي ظل تباين الظروف والأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والثقافية للدول المصدرة للهجرة، وتتمحور مشكلة البحث في الآتي:

- 1- ما هي أهم أسباب الهجرة غير القانونية إلى أوروبا عبر الأراضي الليبية ؟
- 2- كيف تتعامل ليبيا كدولة عبور مع أسباب ظاهرة الهجرة غير القانونية ؟

أهمية البحث:

يسلط البحث الضوء على مفهوم الهجرة ودوافعها، وارتباطها بالجريمة المنظمة، وذلك بقصد البحث عن حلول موضوعية، وقابلة للتنفيذ لتلك الظاهرة، فضلاً عن سرد أهم الدول المصدرة للهجرة غير القانونية، والجهود الليبية للتصدي لهذه الظاهرة التي تؤرق المجتمع الليبي. وبالتالي تحاول هذه الورقة تسليط الضوء على هذه المعاناة الإنسانية التي غالباً ما

تنتهي بالاعتقال والسجن أو بالموت، وفقدان القوة البشرية الأفريقية، والعوامل التي تفسر تزايد وتيرة انتشار هذه الظاهرة متعددة ومتنوعة وخاصة بعد أحداث التغيير في 2011م، إلا أنه سيتم التركيز من خلال هذا البحث على أهم أسباب تلك الهجرة، فهناك من الباحثين من يرونها نتيجة لعوامل سياسية واقتصادية، حيث يكون هناك مناطق طرد ومناطق جذب، ولكل منهما عوامله المؤدية إلى تكونه، وحيث تمثل منطقة الطرد في هذه الدراسة الدول الأفريقية، وخاصة دول الجوار الليبي (النيجر، تشاد، السودان)، التي هي دول المصدر، وتمثل منطقة الجذب القارة الأوروبية خاصة جنوبها فرنسا - إسبانيا - إيطاليا، وهي دول الاستقبال، وتكونت دول أخرى سميت بدول العبور مثل ليبيا.

وفي هذا البحث نسلط الضوء على دولة ليبيا باعتبارها منطقة عبور حيث أصبحت الهجرة غير القانونية تشكل خطراً يهدد أمنها وسيادتها وسياستها ووضعها الاقتصادي والاجتماعي، مما يستدعي البحث في الأسباب الحقيقية المؤدية إلى هذه المشكلة المتساوية إلا إنسانية، وتحليل أبعادها وانعكاساتها التي تحدثها على واقع المهاجر غير القانوني، وعلى دول المصدر ودول الاستقبال وعلى دول العبور. وقد قدر الخبراء حجم الهجرة الدولية بنحو 200 مليون شخص، نصفهم مهاجرون من أجل العمل، بينما الباحثين عن اللجوء السياسي نسبة 7%، أما النسبة المتبقية تمثل عائلات المهاجرين. وبالنسبة لاتجاهات الهجرة نجد أن 33% من إجمالي المهاجرين الدوليين ينتقلون من بلدان الجنوب إلى بلدان الشمال، و 32% ينتقل من بلدان الجنوب إلى الجنوب وتتفاوت التقديرات بشأن الهجرة غير المنظمة، فمنظمة العمل الدولية تقدر حجم الهجرة غير القانونية ما بين 10-15% من عدد المهاجرين حول العالم، البالغ حسب التقديرات الأخيرة للأمم المتحدة حوالي 180 مليون شخص، وحسب منظمة الهجرة الدولية فإن حجم الهجرة غير القانونية في دول الاتحاد الأوروبي يصل لنحو 1,5 مليون شخص.

مصطلحات أو أسماء الهجرة غير القانونية:

تعرف طرق السفر والهجرة غير القانونية بعدة مسميات، وهي كالآتي:

- 1- الهجرة السرية.
- 2- الهجرة غير القانونية.
- 3- الهجرة غير الشرعية.
- 4- الهجرة غير النظامية.

أسباب الهجرة غير القانونية :

- أسباب الهجرة غير القانونية كثيرة، ولكننا سنذكر ثلاثة أسباب هي الأشهر، وهذه الأسباب كالآتي:
1. الصراعات المسلحة في بعض الدول الأفريقية.
 2. الأسباب الاقتصادية والاجتماعية، وهذه غير مقتصرة على دولة بعينها، وتكون بسبب البطالة، وعدم توفر العيش الكريم.
 3. سوق العمل، عدم توفر فرص الشغل؛ مما أدى إلى ارتفاع نسبة العاطلين عن العمل.

تعريف الهجرة:

الهجرة هي حركة انتقال السكان من مكان الأصل إلى آخر، ويعرفها البعض بأنها تغير في محل الإقامة، وتختلف تلك الحركة من حيث مدى المسافة المقطوعة والزمن الذي تستغرقه، وليس كل انتقال هجرة، فالسياح هم عبارة عن أشخاص يرحلون وينقلون من مكان إلى آخر، ولكنهم ليسوا بمهاجرين، فالمهاجرون يجب أن يتميزوا بخاصية ذات طبيعة سيكولوجية؛ حيث يفترض في المهاجر ترك وطنه سواء بصورة قاطعة أو نهائية ودائمة⁽¹⁾.

وتعدُّ الهجرة من العوامل التي تلعب دوراً في اختلاف معدل نمو السكان من دولة إلى أخرى، ومن قارة إلى أخرى، وتمثل الهجرة الزيادة الغير طبيعية، ويمكن حسابها بالنسبة للبلاد التي بها، وتتوقف الهجرة بصفة عامة على عوامل الطرد من بيئة المهاجرة ، وعوامل الجذب إلى بيئة جديدة، وهي ليست عامل جديد في حياة الشعوب.⁽²⁾

وتعرف منظمة الأمم المتحدة الهجرة غير الشرعية بأنها: "دخول غير مقنن لفرد من دولة إلى أخرى عن طريق البر أو الجو أو البحر... ولا يحمل هذا الدخول أي شكل من تصاريح الإقامة الدائمة أو المؤقتة، كما تعني عدم احترام المتطلبات الضرورية لعبور حدود الدولة"⁽³⁾.

(1) عباس فاضل السعدي، دراسته في جغرافية السكان، منشأة المعارف ، الإسكندرية، 1980، ص105.

(2) يسري الجوهري، جغرافية السكان ، منشأة المعارف ، الإسكندرية، 1990، ص188.

(3) راجع: شباب المصري والهجرة غير الشرعية، المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية، قسم بحوث الجريمة، القاهرة، 2010م.

بعض صور المهجر عبر البحر:

صورة (1) غرق قارب بالمهاجرين في سواحل البحر المتوسط



المصدر: الشبكة المعلومات الدولية.

صورة (2) محاولة انقاذ مهاجرين وغرق آخرين؟



المصدر: الشبكة المعلومات الدولية.

صورة (3) مهاجرين غير شرعيين عبر البحر



المصدر: الشبكة المعلومات الدولية.

صورة (4) إنقاذ طفل مهاجر من الغرق في البحر.



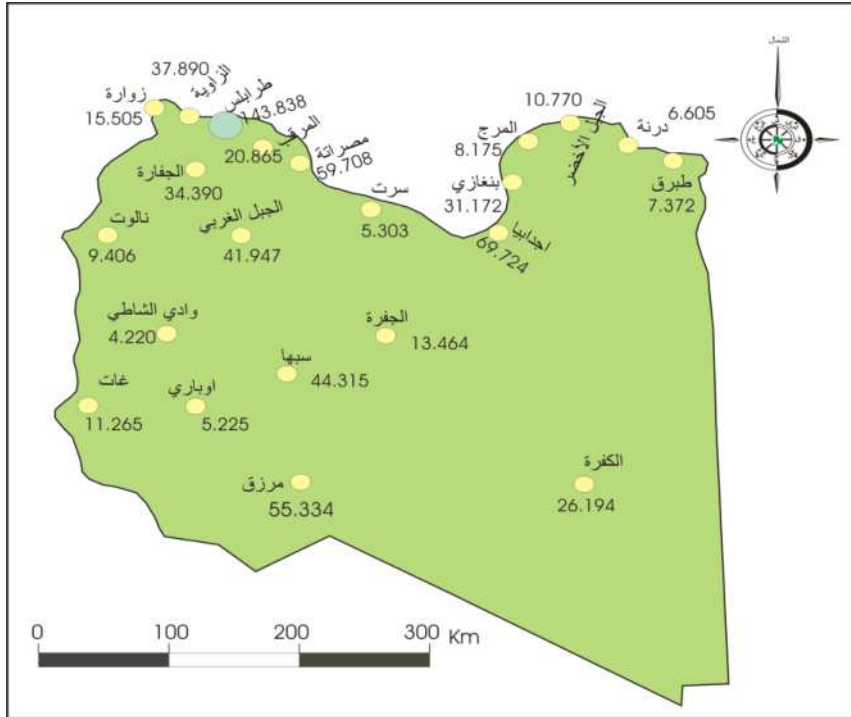
المصدر: الشبكة المعلومات الدولية.

جدول (1) توزيع المهاجرين وفقا للمناطق في ليبيا.

ت	المدينة	العدد/الف	ت	المدينة	العدد/الف
1	مرزق	55.334	12	المرج	8.175
2	الكفرة	26.194	13	بنغازي	31.172
3	أوباري	5.225	14	سرت	5.303
4	غات	11.265	15	مصرة	59.708
5	وادي الشاطئ	4.220	16	المغرب	20.865
6	سبها	44.315	17	الجبل الغربي	41.947
7	الجفرة	13.464	18	نالوت	9.406
8	اجدابيا	69.724	19	طرابلس	143.838
9	طبرق	7.372	20	الزاوية	37.890
10	درنة	6.605	21	الجفارة	34.390
11	الجبل الأخضر	10.770	22	زوارة	15.505

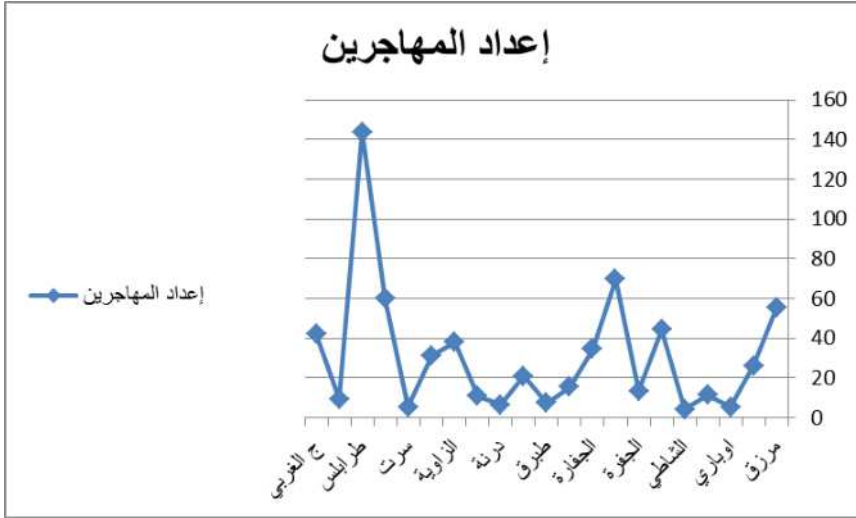
المصدر: تقرير الهجرة الدولية للجونة 24 ليبيا، يناير - فبراير 2019م.

خريطة (1) توزيع أعداد المهاجرين في المدن الليبية يناير - فبراير 2019م.



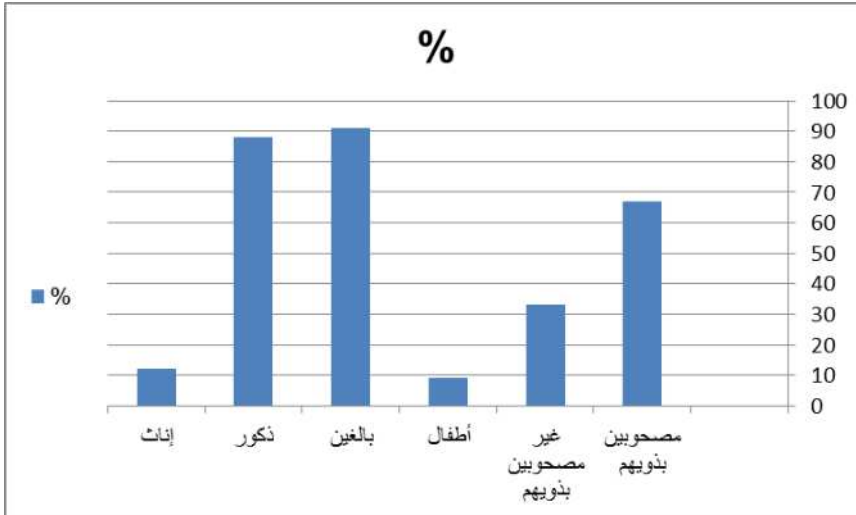
المصدر: من عمل الباحث بالرجوع الى الأرقام والبيانات، منظمة الهجرة الدولية، ليبيا.

شكل (1) إعداد المهاجرين في المناطق في ليبيا بالألف يناير - فبراير 2019م.



المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة بالجدول رقم 1.

شكل (2) ابرز نتائج المهاجرين في ليبيا 2019م.



المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة إلى معلومات من تقرير منظمة الهجرة الدولية 2019م.

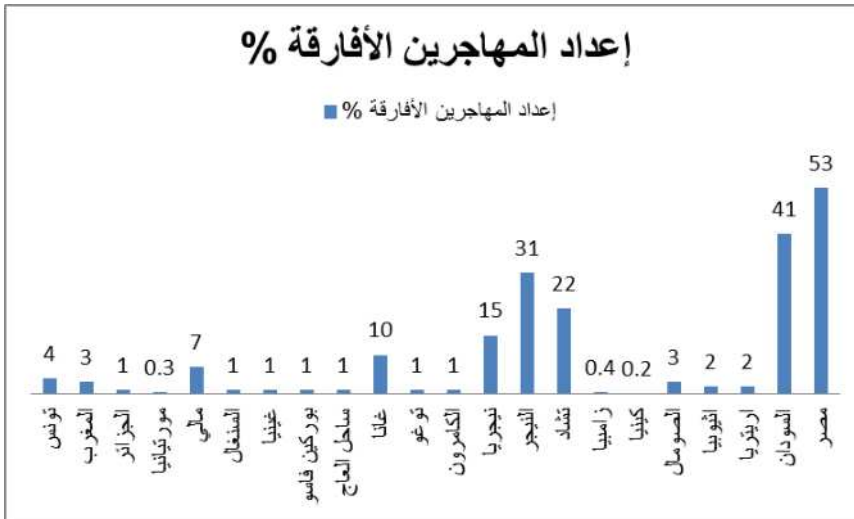
جدول (2) أعداد المهاجرين الأفارقة الموجودين في ليبيا

يناير - فبراير 2019م.

ت	الدولة	%	ت	الدولة	%
1	مصر	53	12	توغو	1
2	السودان	41	13	غانا	10
3	إريتريا	2	14	ساحل العاج	1
4	أثيوبيا	2	15	بوركينافاسو	1
5	الصومال	3	16	غينيا	1
6	كينيا	0.2	17	النيجال	1
7	زامبيا	0.4	18	مالي	7
8	تشاد	22	19	موريتانيا	0.3
9	النيجر	31	20	الجزائر	1
10	نيجيريا	15	21	المغرب	3
11	الكاميرون	1	22	تونس	4

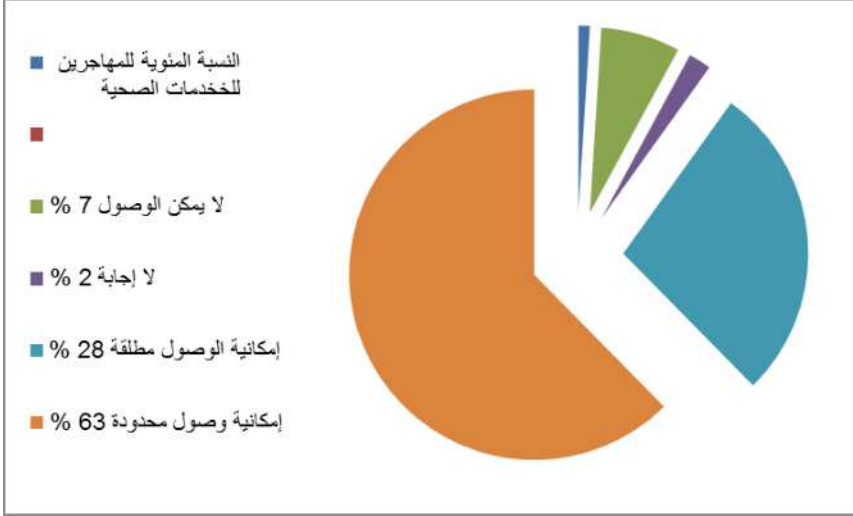
المصدر: تقرير الهجرة الدولية للحونة 24 ليبيا، يناير - فبراير 2019م.

شكل (3) النسب المئوية لأعداد المهاجرين الأفارقة الموجودين في ليبيا يناير - فبراير 2019م.



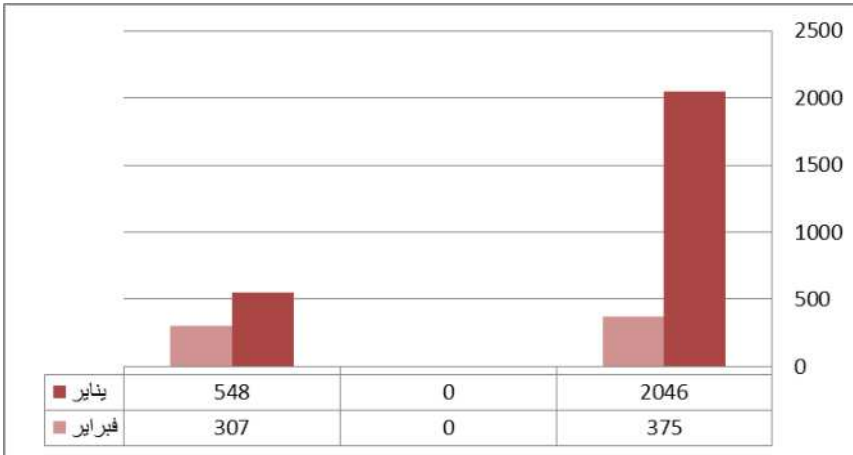
المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة بالجدول رقم 2.

شكل (4) إمكانية وصول المهاجرين للخدمات الصحية.



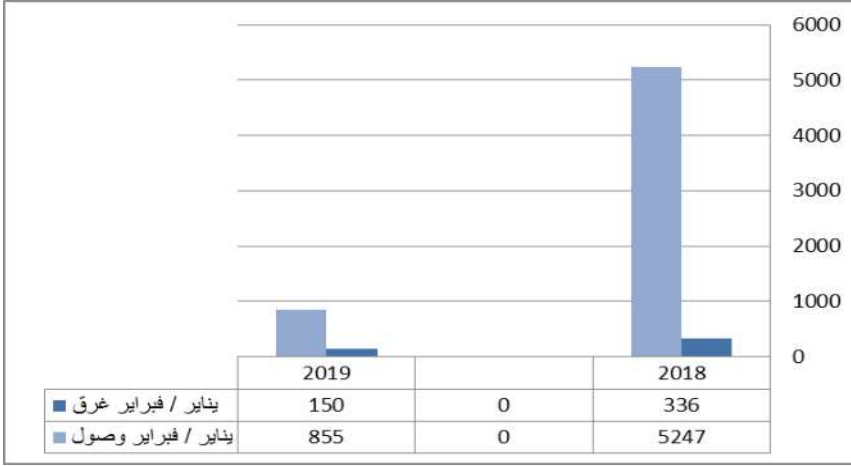
المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة إلى معلومات من تقرير منظمة الهجرة الدولية 2019م.

شكل (5) عدد المهاجرين الذين أعادهم خفر السواحل إلى الشواطئ الليبية 2018-2019م.



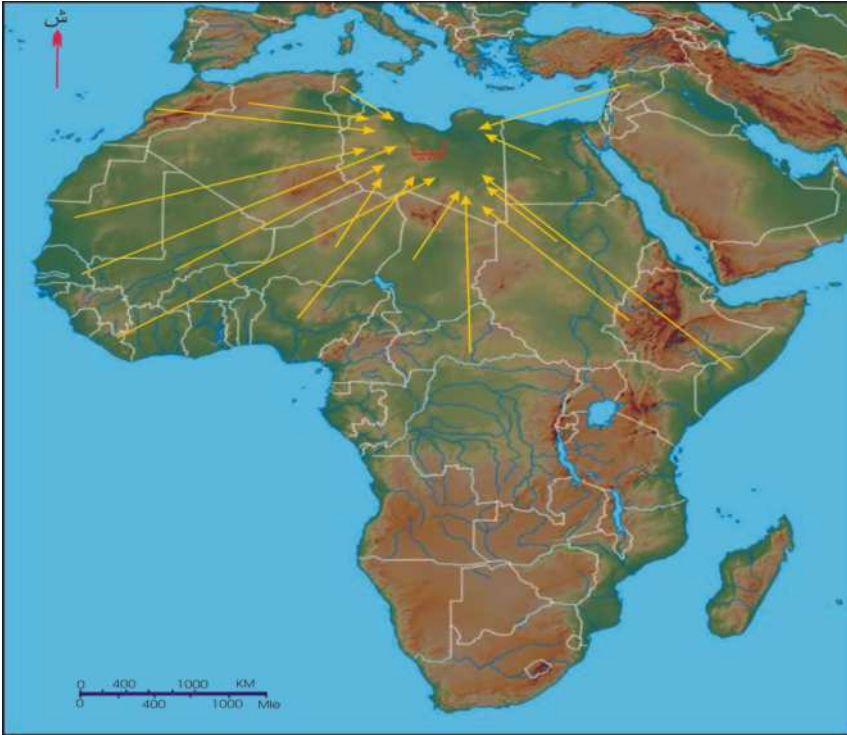
المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة إلى معلومات من تقرير منظمة الهجرة الدولية 2019م.

شكل (6) عدد المهاجرين الذين تم وصولهم وعدد المهاجرين غرقوا 2018-2019م.



المصدر: من عمل الباحث بالاستعانة إلى معلومات من تقرير منظمة الهجرة الدولية 2019م.

خريطة (2) اتجاه وطرق الهجرة.



المصدر: من عمل الباحث حسب التقارير الدولية.

أسباب ودوافع الهجرة :

إن الدراسة العلمية والفهم الصحيح لظاهرة الهجرة بصفة عامة، تتطلب المعرفة الدقيقة لدوافعها؛ وذلك حتى يمكن معالجة الظاهرة معالجة علمية. إذ إنَّها ظاهرة متعددة الجوانب، ومتشعبة الأبعاد، كما أن معرفة دوافع الهجرة قد تلقي قدراً كبيراً من الضوء على الآثار التي يمكن أن تترتب عليها سواء كانت هذه الآثار سلبية أو إيجابية، أو كانت في المجتمع المهاجر منه أو المجتمع العابر منه أو المجتمع المهاجر إليه ، وكذلك للمهاجرين أنفسهم⁽¹⁾.

إن الأسباب التي تؤدي إلى الهجرات الأفريقية غير القانونية إلى جنوب أوروبا كثيرة، ويؤثر بعضها في الآخر. إذن هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على طرق الهجرة في مناطق الطرد ومناطق الجذب، وهناك مجموعة أخرى من العوامل التي تؤثر أو تعوق الهجرة من مناطق الأصل إلى مناطق الوصول، وأن هذه العوامل تختلف درجة تأثيرها من منطقة إلى أخرى⁽²⁾.

- الأوضاع السياسية غير المستقرة بالدول الأفريقية ومن أهمها (الحروب - المجاعة - المشاكل القبلية ...)
- من أسباب الهجرة من القارة وجود ظروف طبيعية صعبة غير ملائمة للسكن والاستقرار في مساحات كبيرة من دول الساحل والصحراء.
- تفشي الأمراض المستوطنة، خاصة في الأقاليم الاستوائية الحارة والرطبة، ولاسيما الملاريا والبلهارسيا وغيرها من الأمراض⁽³⁾.
- أسباب الهجرة تزايد عدد السكان، وضغطهم على الموارد الاقتصادية؛ مما أدى إلى خلق مشكلة اكتظاظ السكان.
- البحث على حياة أفضل، تكفل التعليم و الإقامة والعلاج .
- تحسين مستوى المعيشة بالدول الأوروبية .

(1) عبد الفتاح وهيب، جغرافية الإنسان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1983م، ص205.

(2) فتحي محمد أبو عيانة، جغرافيا السكان، دار النهضة العربية، بيروت، ط5، 2000م، ص297.

(3) يسري الجوهري، جغرافية السكان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1990م، ص188.

عوامل الطرد والجذب وراء الهجرة ولا سيما غير القانونية:

إنَّ عوامل الطرد تتركز في البلدان المرسلَة للمهاجرين، وتشمل: البطالة، والتشغيل المنقوص، والفقر، والنمو السكاني وما يرافقه من نمو القوة العاملة. أما عوامل الجذب التي تنوافر في البلدان المستقطبة للهجرة فهي تشمل: زيادة الطلب على العمل في بعض القطاعات والمهن، والشبخوخة والارتفاع المطرد في الأعمار؛ ممَّا يؤدي لانكماش قدرة العمل، وزيادة أعداد الخارجين من سوق العمل، وصغر حجم قوة اليد العاملة؛ ممَّا يضطر بعض البلدان لاستقبال عمالة أجنبية؛ لتعويض نقص العرض نتيجة ضآلة حجم السكان بالمقارنة بالموارد المتاحة، كما في بعض دول الاتحاد الأوروبي مثل ألمانيا، وأخيرا عدم رغبة المواطنين في العمل في مهن معينة، وهي مهن إما قذرة أو خطيرة، فيتم استقبال عمال من الخارج يقبلون العمل فيها.

وإضافة إلى عاملي الطرد والجذب توجد عوامل أخرى مساندة لاتساع نطاق ظاهرة الهجرة، وتشمل: تطور الاتصالات والمواصلات التي يستطيع من خلالها المقيمون في الدول الفقيرة معرفة مستويات المعيشة في الدول المتقدمة.⁽¹⁾

أسباب الهجرة غير القانونية:

1 - الأسباب الاقتصادية:

تعود الأسباب الاقتصادية إلى تراجع اقتصاديات دول الساحل الجنوبي من المتوسط؛ ودول غرب أفريقيا ووسطها، فعلى الرغم من امتلاكها ثروات طبيعية هائلة إلا أنَّ الركود الصناعي لهذه الدول جعل أفرادها يعتمدون على الفلاحة والزراعة كمورد أساسي، يبدو إنَّ هذا المورد عجز بدوره على سد حاجات الأفراد والمواطنين؛ نظراً لصعوبة الظروف كالتصحّر والجفاف، مما تولد عنه انتشار سريع للفقر والبطالة، اللذان يعتبران سببان قويان للهجرة نحو الدول الأوروبية، وبالمقابل تسجل هذه الدول ارتفاعاً مطرداً للنمو الديمغرافي سنة بعد أخرى. حيث يعدُّ البحث عن الرزق لتوفير حياة آمنة رغدة من أول الدوافع وأهمها، إذ يؤدي بالمهاجرين إلى ترك أوطانهم وهجرتهم إلى أي من الدول التي يجدون بها فرص العمل لكسب الرزق، ويرتبط إلى حد كبير الوضع الاقتصادي في معظم الدول المرسلَة للمهاجرين بالتوضع

(1) تقرير التنمية البشرية لعام 2009م، الصادر عن منظمة الأمم المتحدة، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة.

الديموغرافي فيها، إذ يرتفع معدل النمو السكاني بصورة تواكب النمو في الدخل القومي، ما يؤدي إلى عجز الدولة عن الوفاء بمتطلبات هذه الأعداد السكانية المتزايدة؛ فينخفض مستوى المعيشة، ويدفع بالكثيرين إلى البحث عن فرص عمل أفضل في مكان أو دول أخرى، وخاصة فئة الشباب المتعطل عن العمل الذي يسعى إلى تكوين الحياة الأسرية، في ظل تنامي معدلات البطالة⁽¹⁾، وترتبط العوامل الاقتصادية إلى حد كبير بالعوامل الاجتماعية والتحويلات المجتمعية التي تمر بها معظم دول العالم النامي تحديداً، حيث تحمل تلك التحويلات تزايد الاختناقات الاقتصادية والاجتماعية، وتساعد الضغوط التضخمية والمخفاض مستوى المعيشة، وتفاقم الأزمات في مجالات الإسكان والمرافق؛ لذا أضحت الهجرة للعمل عملية ضرورية. وتجذب قطاعات واسعة من المواطنين، وقد أكدت الدراسات العديدة في مجال الهجرة أن حجم الهجرة في المجتمع يختلف أو يتأثر بتقلبات النظام الاقتصادي، الأمر الذي يطرح عدة تساؤلات أهمها: إلى أي مدى تزايد معدلات الهجرة أو تتناقص خلال فترات النمو الاقتصادي؟ وبالعكس أيضاً إلى أي مدى تزايد معدلات الهجرة أو تتناقص خلال فترات الكساد الاقتصادي؟ وانتهت تلك الدراسات إلى أن الهجرة ترتفع معدلاتها ويزداد حجمها خلال فترات الازدهار والانتعاش الاقتصادي، والعكس بالعكس.⁽²⁾

ويفسر ذلك بأنه في فترات الازدهار الاقتصادي تزايد مشروعات الأعمال، وتحدث عمليات توسع صناعي، الأمر الذي يتطلب أعداداً متزايدة من الأيدي العاملة الجديدة محلياً⁽³⁾.

ويجدر القول بأن الهجرة والتنمية الاقتصادية مترابطتان على نحو وثيق. كما أن الافتقار إلى التنمية والديمقراطية في أنحاء من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وكذلك في بلدان إفريقيا جنوب الصحراء وسجلها الاقتصادي الهزيل، والطابع الشمولي الذي تتسم به بعض أنظمة الحكم، وانتهاك الحقوق السياسية وعدم احترام حقوق الإنسان - هي كلها ظواهر تم تحديدها على نطاق واسع بأنها مصادر لانعدام الاستقرار السياسي والعنف والتطرف، فضلاً

(1) إسماعيل محمد أحمد: الاستخدام العربي للعمالة المصرية، دراسة مقارنة، دار النهضة العربية، القاهرة، ص52.

(2) مساعد عبدالعاطي شنبوي، انتدابير والإجراءات المصرية لمكافحة الهجرة غير الشرعية، بحث مقدم لندوة هجرة غير الشرعية، 2014م.

(3) راجع: السيد عبدالعاطي السيد: علم الاجتماع السكان، الإسكندرية، دار الجماعة، 2000م، ص339.

على أن بعض البلدان في هذا الجزء من العالم تعاني الفساد البيئي على المستويات الاقتصادية والسياسية⁽¹⁾، وفي الوقت الحالي تقدر الأمم المتحدة بأن ما نسبته 23% من سكان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا يعيشون على أقل من دولارين في اليوم .

2- الصراعات القبلية(اجتماعية)

مثل الصراعات الحاصلة في رواندا بين الهوتو والتوتسي، التي أدت إلى قتل أكثر من مليوني شخص؛ مما أجبر العديد منهم للهجرة بطريقة غير قانونية؛ هرباً من هذه الاضطرابات.

3- الأسباب السياسية والأمنية والقانونية:

تميزت نهاية القرن العشرين بحركات مهمة من اللاجئين بصفة فردية أو جماعية من جراء الحروب والنزاعات، التي عرفتها العديد من مناطق العالم، وخاصة الدول الأفريقية، حيث أن عدم الاستقرار الناجم عن الحروب الأهلية والنزاعات وانتهاكات حقوق الإنسان بسبب الانتماءات العرقية أو الدينية أو السياسية، يعدُّ أحد الأسباب الرئيسية لحركات الهجرة التي تجبر الأفراد على النزوح من المناطق غير الآمنة إلى أخرى أكثر أمناً، وهو ما يطلق عليه الهجرة الاضطرارية، أو اللجوء السياسي.

ولا يمكن إغفال التأثيرات السلبية للحروب في الدول الأفريقية، حيث أدت إلى هجرة مئات الآلاف من الأفارقة إلى دول أخرى، جزء منهم اتجه إلى دول الاتحاد الأوروبي، واتجه الجزء الآخر إلى منطقة المغرب العربي وخاصة ليبيا، وتوجب الإشارة أيضاً إلى معجزة المعارضة السياسية في بعض البلدان العربية إلى الخارج بحثاً عن ملجأ آمن لها.

4- سوق العمل:

خلافًا لما نجده في دول الاستقبال، فإن النمو الديمغرافي، رغم الوضعية المتقدمة لما يسمى بالانتقال الديمغرافي في الدول الموفدة، لا زال مرتفعاً نسبياً، وهذا له انعكاس على حجم السكان النشيطين، وبالتالي على عرض العمل في سوق الشغل. وهكذا فإن البطالة تمس عدداً كبيراً من السكان، وخاصة منهم الشباب، والحاصلين

(1) تقرير البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة UNDP، تقرير التنمية الإنسانية العربية، نحو الحرية في الوطن العربي، 2004م.

على مؤهلات جامعية. هذا الضغط على سوق العمل يغذي "النزوح إلى الهجرة" خاصة في شكلها غير القانوني.

5- الأسباب الاجتماعية:

يبدأ في العديد من بلدان الدول الأفريقية تغير في الزيادة السكانية تصل إلى حد العجز عن تلبية حاجة المواطن في الحصول على الشغل والسكن والخدمات الاجتماعية... ويصل إلى دول أوروبا التي تعاني انخفاضاً في عدد السكان، خاصة نسبة الشباب، فبالنسبة لدول شرق وجنوب المتوسط، فإن نموها السكاني حسب تقديرات منظمة الأمم المتحدة مرشح للارتفاع على مدى 20 سنة القادمة، ففي سنة 1997م مثلاً قلَّ عدد سكان الدول المطلة على المتوسط أكثر من 300 مليون نسمة، وسيصبحون حوالي 500 مليون نسمة في 2025م.

ومن النتائج الأولى للانفجار الديمغرافي نجد مشكلة البطالة، فإذا كان الفرد العامل يرى إنَّ انخفاض الدخل مرر كاف للهجرة بغرض رفع مداخيله، فإن العاطل عن العمل يرى أنَّ مرره أكثر من كافي، لذا تعتبر البطالة أحد الأسباب الرئيسة للهجرة إلى الخارج طلباً للعمل، وتزداد حدة البطالة في دول العالم الثالث، ومنها دول جنوب المتوسط.

ويمكن القول بأنه يصعب تحديد دوافع وأسباب قاطعة وعامة لعمليات الهجرة والتنقل السكاني، لكونها محاولة صعبة، حيث كشفت مجموعة الدراسات والبحوث الاجتماعية والنفسية عن عدد هائل من الأسباب والدوافع التي يصعب حصرها في قائمة واحدة.

الآثار الإيجابية للهجرة :

توفر الهجرة الأيدي العاملة الرخيصة، خصوصاً وأن معظم المهاجرين من فئة الشباب، فهذه الفئة قابلة لأي نوع من العمل لتوفير الحد الأدنى من متطلبات الحياة. وباعتبار أن الهجرة غير القانونية الخارجة من القارة الأفريقية متجه في معظمها إلى أوروبا فهي تساهم في التوازن السكاني. فلولا صافي الهجرة (القانونية وغير القانونية)، لتناقص عدد سكان أوروبا سنوياً، فرغم وجود أكثر من مليون مهاجر سنوياً منذ عام 1995م فلم يحد هذا من تناقص عدد السكان الأخذ في الزيادة⁽¹⁾. حيث من المتوقع أن يتناقص عدد سكان أوروبا بمقدار

(1) الهجرة الدولية، مرجع سابق، ص 23.

75 مليون نسمة من 2005م إلى 2050م وإذا لم يفد مهاجرون يضافون إلى السكان فسيزيد الانخفاض إلى أكثر من ذلك. فيتعين على أوروبا (بلد الأحلام) الإفافة، إذا أرادت المحافظة على عدد ثابت لسكانها من هم في سن العمل أن تزيد صافي المهاجرين الوافدة إليها إلى أربعة أضعاف، لأنّ هذه الهجرة دوراً في التخفيف من انخفاض عدد السكان، أو إبطاء شيخوختهم ، فلا يمكنها أن تعكس هذه الاتجاهات إلا إذا تزايد حجمها تزايداً واضحاً.

الآثار السلبية للهجرة غير القانونية:

تسبب الهجرة غير القانونية إخلالاً للأمن في الدول المهاجر إليها، وخصوصاً في حال عدم توفر العمل، والضغط المستمر في مطاردة المهاجرين غير القانونيين، واضطرارهم للتنقل والاختفاء؛ ممّا يدفعهم للانشغال والمخاطرة بتجارة المخدرات مثلاً، أو تعرضهم للاستغلال والعبودية نتيجة ظروفهم غير القانونية .

ناهيك عن تفشي الأمراض، وخصوصاً سريعة الانتشار، مثل: الدرن الرئوي الذي ينتقل عن طريق التنفس، وكذلك العديد من الفيروسات، حيث سجل عام 1999م⁽¹⁾ في دول جنوب الصحراء فقط 22,500,000 حالة، أي بنسبة 1:5 من عدد السكان، وبنسبة 80% من هذا العدد تحت سن 30 سنة. ويشير هذا الرقم إلى مؤشر خطير؛ لأنه لا توجد أي فحوصات أو معلومات عن هؤلاء المهاجرين الذين لا بد وأن يكون جزءاً منهم من المهاجرين غير القانونيين من القارة الأفريقية .

السياسة المستقبلية للهجرة غير القانونية:

دفع الفقر والبطالة والصراعات السياسية المهاجرين غير القانونيين للمخاطرة بحياتهم، وركوب قوارب الموت آملين في مستوى معيشي أفضل .

فهذه الظاهرة غير الصحية في محتواها، غير الإنسانية في تنفيذها، أخذت أبعاداً كثيرة ومتداخلة من الناحية الأمنية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية والثقافية⁽²⁾، ولكنها لم تعالج إلا من الناحية الأمنية فقط، ولهذا من الضروري جمع المعلومات عن المهاجرين غير

(1) محمد مدحت جابر، الأبعاد الجغرافية لمرض الإيدز في العالم، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 1999م، ص10.

(2) عليّ أخوات، الهجرة غير الشرعية إلى أوروبا عبر بلدان الوطن العربي، مركز دراسات الأبحاث، طرابلس، 2007م، ص2.

القانونيين للوقوف على دوافعها، ومعالجتها اجتماعياً، بدعم النسيج الاجتماعي في بلدانهم والتركيز على التعليم، وتفادي هجرة العقول، وتشجيع الناس على البقاء في بلدانهم أو العودة إليها. مع النظر إلى الهجرة غير القانونية كأزمة اقتصادية، وليس كجريمة منظمة تدفع الناس للهروب منها، ومن آثارها ونتائجها. فالتركيز على التنمية بإقامة المشاريع الاستثمارية تساهم فيها كل الدول الأوروبية في بلدان المهجر؛ لخلق فرص عمل والرفع من مستوى الأفراد من أهم المساهمات، التي تعمل على خفض مستوى الهجرة غير القانونية.

والهجرة في حد ذاتها ليست جريمة فيمكن أن يكونوا المهاجرين ضحايا بحاجة إلى حماية أو عون المهجر في تصحيح أوضاعهم القانونية والمعيشية. حيث تمثل ليبيا التي يغيب فيها القانون بيئة خصبة للمهربين الذين عادة ما يعملون مع الفصائل المسلحة التي تملك السلطة الحقيقية على الأرض.

وفي رد فعل غير معتاد طالب سكان زوارة -وهي معقل منذ فترة طويلة؛ لتهديب البشر على مسافة نحو 50 كيلومتراً من الحدود التونسية- بإجراء ضد المهربين بعد أن جرف الموج جثثاً إلى الشاطئ العام الماضي. لكن نقاط خروج أخرى للمهاجرين فتحت منها نحو ستة على الأقل بين زوارة، ومصراته على مسافة 300 كيلومتر باتجاه الشرق، ويتقاضى المهربون أسعاراً متفاوتة للأنواع المختلفة من الزوارق التي تتراوح بين سفن الصيد القوية المزودة بأنظمة رادار وزوارق مطاطية رخيصة ذات قاع خشبي بدائي الصنع.

ويقول حرس السواحل إن تهريب البشر مرتبط بتهريب المخدرات والوقود، وإن الإمدادات الجديدة من زوارق المهاجرين تأتي عبر سفن تهريب قادمة من مالطا ومصر.⁽¹⁾ ونقول "العملية صوفياً" - وهي مهمة بحرية ينفذها الاتحاد الأوروبي، ومسموح لها بمصادرة الزوارق التي تشبه في أنها تستخدم في تهريب البشر - إنها ساهمت في مصادرة عشرات المشتبه بهم و"حيدت" أكثر من 100 قارب.

وتخطط الآن لتوسيع مهمتها؛ لتشمل تدريب حرس السواحل، وتنفيذ حظر للسلاح تفرضه الأمم المتحدة، وتقول بريطانيا إنها تعترم نشر سفينة حربية في جنوب البحر المتوسط للمساعدة.

(1) [http:// www.immig-us.com](http://www.immig-us.com).

لكن بدون طلب من حكومة الوفاق الوطني الليبية لن تتمكن هذه المهام من دخول المياه الليبية. وحتى إن تمكنت من ذلك فليس من الواضح إلى أين سيتم إرسال المهاجرين الذين ستنتشلهم بالنظر إلى مخاطر تعرضهم لسوء المعاملة في ليبيا.

صورة (5) القوارب الخاصة للتهريب وغير الملائمة.



المصدر: شبكة المعلومات اندولية.

حيث تواجه الحكومة الجديدة تحدياً معقداً، لفرض سلطتها في حين تعطلت جهود مواجهة مهربي البشر بسبب الصراع الدائر في ليبيا منذ انتفاضة عام 2011م، ويشعر حرس السواحل بأنه تم التخلي عنه.

وتقول إيطاليا إن أعداد الواصلين حتى عام 2016م انخفضت بنسبة 2% مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي إلى نحو 40 ألفاً، أغلبهم من دول مثل النيجر ونيجيريا واريتريا وجامبيا والصومال، ولا توجد دلائل تذكر على عودة المهاجرين السوريين الذين كان عشرات الألوف منهم يسافرون عبر ليبيا إلى أن غيروا مسارهم إلى تركيا واليونان في 2015م.

وبدلاً من ذلك عاد المهربون الذين جنوا ثروات من وراء هؤلاء المهاجرين الشرق أوسطيين للعمل على مسارات قائمة منذ فترة طويلة عبر آلاف الكيلومترات في الصحراء بين أفريقيا جنوبي الصحراء وغرب ليبيا.

وأدت الهجرة غير القانونية عبر البحار، إلى مقتل أكثر من 3500 مهاجر غرقوا سنة 2015م، فيما غرق في أول 4 أشهر من هذا العام 1600. مثل هذه الأرقام تكيد السلطات الأوروبية أموالا طائلة في محاولات البحث والإنقاذ، كما تزيد الضغط على السلطات التي لا تزال تبحث عن مخرج لها من الأزمة المالية العالمية، ويتراوح سعر تذكرة الهجرة غير القانونية بين ألف إلى 10 آلاف دولار أميركي، وتختلف الأرقام حسب الدولة المصدرة للمهاجرين.

أهم الإجراءات والجهود الليبية والدولية في مكافحة والحد من ظاهرة الهجرة:

وفي سبيل تعزيز هذه الإجراءات والجهود على الصعيدين الإقليمي والدولي لمكافحة هذه الظاهرة، أصدرت الدولة الليبية القوانين التي تجرم الهجرة غير الشرعية. تنص المادة الأولى من القانون رقم (6) لسنة 1987م بشأن تنظيم دخول، وإقامة الأجانب في ليبيا بما يأتي:

1. يكون الدخول إلى الأراضي الليبية أو الخروج منها من الأماكن المحددة؛ للدخول أو الخروج وبإذن من الجهات المختصة، ويكون ذلك بالتأشيرة على جواز السفر أو الوثيقة التي تقوم مقامه.
2. تنص المادة الثانية على أنه يجوز للأجنبي دخول الأراضي الليبية، أو البقاء فيها أو الخروج منها إذا كان حاصلًا على تأشيرة صحيحة وفقًا لأحكام هذا القانون ممنوحة على جواز سفر نافذ المفعول صادر عن جهة مختصة معترف بها أو على وثيقة تقوم مقامه تخول حاملها حق العودة للدولة الصادرة منها.
3. تنص المادة السادسة من القانون رقم (2) لسنة 1372هجري بتعديل بعض أحكام القانون رقم (6) لسنة 1987م. بشأن تنظيم دخول الأجانب، وإقامة الأجانب في ليبيا بأنه يجوز منح الأجانب تأشيرات دخول صالحة لعدة رحلات متى كانت طبيعة أعمالهم تقتضي ذلك، كما يجوز منحهم تأشيرة بالخروج والدخول صالحة لعدة رحلات إذا كانوا حاصلين على إقامة، وذلك لمدة الإقامة الممنوحة.
4. تسهيل إجراءات منح تأشيرات الدخول والخروج؛ لغرض السياحة والاستثمار.
5. تنص المادة التاسعة عشرة مع عدم الإخلال بأية عقوبة أشد ينص عليها أي قانون آخر يعاقب بالحبس، وبغرامة لا تقل عن ألفي دينار أو إحدى هاتين العقوبتين.

6. تم تدريب كوادر من القوة البشرية في الداخل والخارج القادرة على مواكبة التطور التقني والفني في مكافحة والحد من ظاهرة تهريب البشر .
7. فتح مراكز تدريبية تشر فعليةا وتدعمها دولا لاتحاد الأوربي لدعم ليبيا مباشرة.
8. تزويد قوة مكافحة الهجرة بأحدث التقنيات الحديثة في مجال، تتبع المهريين على طول الشواطئ الليبية .
9. تزويد قوة مكافحة الهجرة بأحدث القوارب الحديثة والسريعة من دولة ايطاليا؛ وذلك لمساعدة ليبيا في هذا المجال .

أما الجهود الدولية في مكافحة الهجرة:

- ينطوي تهريب المهاجرين، كما هو محدد في المادة 3 (أ) من بروتوكول تهريب المهاجرين، على تسهيل دخول شخص ما بصورة غير مشروعة إلى دولة ما، للحصول على منفعة مالية أو مادية أخرى. وبالرغم من أنها جريمة ضد دولة ما، إلا أن المهريين يمكن أن ينتهكوا حقوق الإنسان لأولئك الذين يقومون بتهريبهم، بدءا من الاعتداء الجسدي إلى حجب الغذاء والماء عنهم.
1. تابعت المفوضية باهتمام اعتماد اتفاقية الأمم المتحدة؛ لمكافحة الجريمة المنظمة عبر الحدود الوطنية مؤخرا، بما في ذلك بروتوكول مكافحة تهريب المهاجرين عن طريق البر والبحر والجو (بروتوكول مكافحة التهريب) وبروتوكول منع وقمع ومعاقبة الاتجار في الأشخاص، لا سيما النساء والأطفال (بروتوكول مكافحة الاتجار). يسر المفوضية حضور مؤتمر التوقيع السياسي الرفيع المستوى الذي سوف يعقد في باليرمو، صقلية، في الفترة من 12 إلى 15 ديسمبر 2000م.
 2. للمفوضية نفس بواعث القلق التي أعربت عنها العديد من الدول بأن التهريب الإجرامي المنظم للمهاجرين، على نطاق واسع، قد يؤدي إلى إساءة استخدام إجراءات اللجوء أو الهجرة الوطنية. مع ذلك ونظرا لوجود عدد متزايد من العقبات التي تحول دون الوصول إلى الأمان، كثيرا ما يضطر ملتمسو اللجوء للاستعانة بالمهريين. وتدرك المفوضية أيضا حالات الأشخاص المتاجر بهم، لا سيما النساء والأطفال، الذين قد يحتاجون في ظروف استثنائية إلى حماية دولية. ولذلك شاركت المفوضية في الأعمال التحضيرية للجنة

المخصصة في فيينا، لدعم الجهود التي تبذلها لوضع صكوك دولية تمكن الحكومات من مكافحة تهريب الأشخاص والاتجار بهم، مع الحفاظ على مسؤوليات الحماية الدولية تجاه اللاجئين.

3. يحتوي بروتوكول مكافحة التهريب، على عدد من الأحكام التي قد تؤثر على ملتزمي اللجوء باعتراض السفن في أعالي البحار، والالتزام بتعزيز المراقبة الحدودية، واعتماد العقوبات على الناقلات التجارية، أو الالتزام بقبول عودة المهاجرين المهربين قد يؤثر بالفعل على أولئك الذين يسعون للحماية الدولية. قد يكون لعدد من الأحكام المماثلة في بروتوكول مكافحة الاتجار بالبشر أثر مماثل.

صورة (6) مراقبة السواحل الليبية والحد من تهريب البشر.



المصدر: شبكة المعلومات الدولية.

الخاتمة:

استناداً إلى ما ذكر في العرض، نلاحظ أن هذه الظاهرة عواقب وخيمة تمس الفرد بصفة خاصة والمجتمع بصفة عامة، لهذا يجب الحد منها باتخاذ مجموعة من التدابير المقترحة سابقاً. ليتوقف تدفقاً للمهاجرين الأفارقة أو غيرهم بشكل غير قانوني على أوروبا، بقيت أسباب هروبهم من أوطانهم بلا معالجة ولا تجدي التهديدات ولا التدخل العسكري نفعاً لأنهم لا يلقون لها بالاً، ويعتقدون أن حياتهم هناك لن تكون أسوأ منها في بلادهم بأية حال.

أما الموت غرقاً في البحر المتوسط أو جوعاً وعطشاً في الصحراء الإفريقية قبل الوصول إلى اللجئة الأوروبية الموعودة فهو قدر مكتوب على من أصابه؛ لأن الموت مدرك المرء و لو كان في بروج مشيد.

التوصيات أو التوجهات المقترحة:

إن حل مشكلة الهجرة غير القانونية لا يتم بعضا سحرية؛ بل يكون نتيجة سياسة وتنسيق دوليين طويلي الأمد يأخذان بعين الاعتبار وضع خطط استراتيجية أمنية منها .

1. العمل على إدخال التقنيات الحديثة المستخدمة في أمن المنافذ الحدودية منها :
 - السياج الأمني هو عبارة عن سياج الكتروني، يتم بواسطة الخلايا الضوئية، يتم تركيبه في المناطق الحدودية المفتوحة .
 - كاميرات المراقبة الحرارية هي عبارة عن كاميرات ذات مدى طويل، تقوم برسم الأشياء والأجسام من مسافات بعيدة، وتظهر صورة حرارية للأجسام المتحركة والثابتة على شاشات المراقبة في غرفة السيطرة .
 - العمل على الاستعانة بأجهزة الرؤية الليلية، وهي عبارة عن كاميرات أو مناظير قادرة على إظهار الصور في الظلام .
 - إدخال نظام إيفا برلين لرصد دقات القلب، يعتبر هذا النظام من أفضل الأنظمة التي تستطيع اكتشاف محاولات التهريب أو التسلل البشري عبر الحدود، وخاصة للأشخاص المختبئين داخل الشاحنات أو الحاويات⁽¹⁾.

2. ضرورة تفعيل الالتزامات القانونية الدولية، التي توجب على الدول التعاون في مجال مجاهدة ظاهرة الهجرة غير القانونية، وذلك من خلال عقد الاتفاقيات الدولية (الثنائية، الإقليمية) لتفعيل هذه الالتزامات، ومن بينها تبادل الدراسات والبيانات عن الهجرة غير القانونية.

3. ضرورة إصدار الدولة الليبية لتشريع موحد، يعني بتجريم مرتكبي الهجرة غير القانونية، بحيث تمتد مظلة التجريم للسماسة والوسائط وأصحاب مراكب الصيد، والنقل عبر الصحراء؛ وذلك من خلال فرض عقوبات رادعة عليهم؛ حفاظاً على أمن ليبيا أولاً

(1) الحمود وضاح، استخدام التقنيات الحديثة في مجال أمن الحدود، الندوة العلمية تأمين المنافذ البرية والبحرية والجوية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الإمارات المتحدة، 2009م.

- واستقرارها.
4. ضرورة إعادة تنقيح التشريعات العقابية الوطنية، بما يكفل تشديد العقوبات على أعضاء العصابات والتنظيمات التي تنظم الهجرات غير الشرعية، وأيضاً على الأشخاص المهتمين بالمساعدة في عمليات تهريب البشر.
5. تقديم الدعم للخبراء ومكاتب الاستشارات الغنية بالقادرة على الدراسات الميدانية؛ لمعرفة أسباب ودواعي الهجرة من الدول المصدرة لها، باستخدام الأدوات المتاحة والبيانات اللازمة للتنبؤ باتجاهات الهجرة والقوى المحركة لها، بغرض توفير دعم قائم على أدلة لوضع أسس صحيحة؛ لمعالجة هذه الظاهرة، وتوطين المشاريع التنموية بتلك الدول.
6. التعاون بين الدول العربية كافة كشركاء متكاملين؛ للتعاطي المخدي مع الهجرة غير القانونية، عبر تعزيز آليات مكافحة عصابات وشبكات تهريب المهاجرين بجهود أمنية مشتركة بين الدول المعنية.
7. إقامة حملات إعلامية فاعلة للتعريف بالأخطار المرتبطة بالهجرة غير القانونية، والآثار السلبية المترتبة عليها.
8. إنشاء شبكات لتبادل الباحثين والعلماء في مجال الهجرة بين دول المنشأ والمقصد، وإشراك المنظمات الدولية والخبراء والمنظمات غير الحكومية فيها.
9. تعزيز إمكانيات ضبط الحدود البرية والبحرية؛ لمواجهة جماعات الهجرة غير القانونية على الحدود بالاستعانة بالعديدة من الخيارات.
10. الدعوة إلى عقد ندوات بدول الساحل والصحراء يدعمها الاتحاد الأوربي؛ وذلك لتسليط الضوء بالقرب من مصدر الهجرة، ووضع استراتيجيات واضحة، تتبنى الحلول البناءة من خلال مشاركة خبراء من دول المصدر .
11. إجراء العديد من الدراسات الاقتصادية والاجتماعية بهذه الدول؛ وذلك لمعرفة ضعف هذه الدول.
12. إجراء دراسات في التنمية المكانية؛ للوقوف على موارد الدول الطبيعية والبشرية والخدمات، ومنها يتم تشخيص المشاكل بهذه الدول .

13. إعطاء أولوية فرص الاستثمار على موارد تلك الدول، ممّا تملكه من مواد خام وقوة بشرية.
14. عدم دعم الحكومات والقيادات الإفريقية مباشرة، بأي مبالغ مالية؛ نظراً لإنفاقها في غير المأمول .
15. توطين المشاريع الصغرى؛ لإمكانية سد جزء من المنتجات للسوق المحلي .
16. دعم قطاعي الصحة والتعليم بهذه الدول؛ نظراً لأهمية هاذين القطاعين في تطور هذه الدول والنمو بما إلى التقدم

المصادر والمراجع:

- 1- عباس فاضل السعدي، دراسات في جغرافية السكان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1980م.
- 2- عبد الفتاح وهيب، جغرافية الإنسان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1983م.
- 3- محمد مدحت جابر، الأبعاد الجغرافية لمرض الإيدز في العالم، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، 1999م.
- 4- يسرى الجوهري، جغرافية السكان، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1990م.
- 5- فتحي محمد أبو عيانة، جغرافية السكان، دار النهضة العربية، بيروت، ط5، 2000م.
- 6- السيد عبد العاطي السيد، علم اجتماع السكان، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2000م.
- 7- تقرير البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة (UNDP)، تقرير التنمية الإنسانية العربية، نحو الحرية في الوطن العربي، 2004م.
- 8- علي الخوات، الهجرة غير الشرعية إلى أوروبا عبر بلدان الوطن العربي، مركز دراسات الكتاب الأخضر، طرابلس، 2007م.
- 9- منظمة الأمم المتحدة، البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة، تقرير التنمية البشرية لعام 2009م.
- 10- الحمود وضاح، استخدام التقنيات الحديثة في مجال من الحدود، الندوة العلمية تأمين المنافذ البرية والبحرية والجوية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الإمارات المتحدة، 2009م.
- 11- المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنايية، قسم بحوث الجريمة، الشباب المصري والهجرة غير الشرعية، القاهرة، 2010م.

12- مساعد عبدالعاطي شتيوي، التدابير والاجراءات المصرية لمكافحة الهجرة غير الشرعية، بحث مقدم لندوة الهجرة غير الشرعية، 2014م.

13- تقرير الهجرة الدولية للجولة 24 ليبيا، يناير - فبراير 2019م.

14- إسماعيل محمد أحمد، الاستخدام العربي للعمالة المصرية، دراسة مقارنة، دار النهضة العربية، القاهرة.

15- LORENZO ZAMTRANO (eds.), "New Horizons in U.S. Mexico Relation: Recommendations for Policymakers: U.S-Mexico Bilateral Relations", Texas Univ. of Texas Publications, 2001.

16- <https://www.immig-us.com>.

التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة

أ. أحمد محمد السائح

قسم الجغرافيا/ كلية التربية/ جامعة الزيتونة

ملخص الدراسة:

يعدُّ التعليم بشكل عام أهم الخدمات التي تسهم في بناء المجتمعات، وهو مؤشر لنهضة وتقدم الشعوب، خاصة المراحل الأولى في سُدِّم التعليم، التي ترسي دعائم أسس المعرفة العلمية، من هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة، ساعية لتحليل التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي على مستوى منطقة ترهونة، "دراسة تحليلية مكانية وصفية"، ومدى ملائمة هذا التوزيع لانتشار السكاني، وموائمته لمعايير ومتطلبات تأسيس المدارس، باستخدام مناهج وصفية استقرائية تحليلية، تعالج البيانات على مستوى المكان الجغرافي، وبياناته الوصفية. بيّنت النتائج أنَّ المدارس قيد الدراسة انتشرت في مختلف أنحاء المنطقة المدروسة، بما يتفق وانتشار السكان، ولكن أظهرت المعاملات الإحصائية أنَّ توزيعها كان بشكل عام عشوائياً، أو مشتتاً على مستوى المناطق الفرعية، وارتفعت كثافة المدارس في مركز مدينة ترهونة، وما عداها شهد تبايناً في التوزيع على مستوى التلاميذ، المساحات، والمسافات التي خلقت معدلات تباعد مرتفعة. استنتجت الدراسة أنَّ الانتشار في صورته الحالية، خلق مشاكل متعددة، فبعض المناطق زادت بها المدارس عن احتياجاتها، في الوقت الذي تشهد فيه أخرى نقصاً،

كما أنَّ المسافات التي يقطعها التلاميذ - في بعض الحالات وصولاً للمدارس - طويلة، وفي حالات أخرى نجد تداخلاً في نطاقات تأثير المدارس، وكل ذلك راجع للانتشار الواسع للمدارس المدروسة، أو لعشوائية تأسيسها.

المقدمة:

التعليم الأساسي مرحلة أساسية في سلم التعليم، وهو الأكثر انتشاراً، ويمثل قاعدة الهرم التعليمي التي تعتمد عليها المراحل اللاحقة، ويحقق المعرفة الأولية للنشء، كما أنه مرحلة الضبط المجتمعي، ومكوّن فاعل لشخصية الفرد، ويمثل النواة التي تعتمد عليها الأمم في نهضتها وتقدمها في مختلف المجالات، فدول كثيرة ركزت اهتمامها على التعليم بشكل كبير، تلبورت النتائج في طفرة كبيرة على مستوى دخل الفرد في تلك الدول وفي فترة وجيزة.

وتعدّ الخدمات التعليمية من المتطلبات الأساسية لكل فرد من أفراد المجتمع، فتنمية القدرات والتزود بالمعارف لا يتأتى إلا بنهضة تعليمية؛ لذلك تركز الحكومات في مختلف الدول على توفير المؤسسات التعليمية بكافة مراحلها، وتراعي في ذلك التوزيع الأمثل؛ ليتمكن كل فرد من التزود بنصيبه من التعليم، فالتوزيع المناسب عامل مؤثر في كفاية التعليم، والخلل في التوزيع يترتب عنه خللاً في التنمية المكانية.

والجغرافيا كغيرها من العلوم تقوم بدراسة الظواهر الطبيعية والبشرية، ولكن تختلف عنها في معالجة علاقتها بما يؤثر فيها وما تؤثر فيه، ودراسة العلاقات موضوع مرتبط بالتوزيع صلب اهتمام الجغرافيا، فهو من وجهة نظر جغرافية تكرر الظواهرات في المكان، كما أنه يعبر عن الترتيب أو التنظيم الناتج عن توزع الظواهرات وفق نمط معين⁽¹⁾، ودراسته -أي التوزيع- مبتورة إذا لم يتم تحليل نمطه و علاقته المكانية.

وحيث إنّ دراسة الخدمات التعليمية من الجوانب المهمة في الجغرافيا؛ لأنّها تدخل في مجال التطبيق؛ فقد جاءت هذه الدراسة، بهدف تحليل التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة، من خلال تقييم التوزيع الحالي، ومدى مواءمته للمعايير المثلى لتأسيس المؤسسات التعليمية، ودراسة العلاقة بينه وبين توزيع السكان؛ لمعرفة مدى كفايته للانتشار السكاني المتباين في المنطقة، الذي كان متوقفاً على عدد بسيط جداً من المدارس، توزعت بشكل متباعد عن بعضها، فالمسافة بين المدرسة والأخرى كانت لا تقل عن خمسة كيلومترات، ولعل ذلك راجع إلى الحالة الاقتصادية لليبيا في ذلك الوقت، حيث كان عدد

(1) صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، 1990م، ص 315.

المدارس الابتدائية في كامل الدولة لعام 1967م 862 مدرسة¹، بما فيها المدارس الإيطالية، لذلك سيكون نصيب المنطقة قليلاً جداً، أما في الفترات اللاحقة فقد شهدت زيادة كبيرة عقد بعد آخر، لكن هل كانت ذات معايير مناسبة؟ هذا ما ستجيب عنه هذه الدراسة، تطبيقاً على ما وصلت إليه حتى العام الدراسي 2018-2019م، تحليلاً مكانيًا، باستخدام مناهج الوصف والتحليل، وبالاستعانة بالتقنيات المكانية المناسبة، المتضمنة عدة أدوات لتحليل التوزيع مكانيًا- إحصائياً؛ لمعرفة حالة التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي في منطقة ترهونة، وكفايته لحاجات المنطقة من المؤسسات التعليمية.

مشكلة الدراسة وأهدافها وأهميتها:

تعدّ الخدمات التعليمية من مرتكزات نمو وتقدم الشعوب، خاصة على مستوى الانتشار الذي أصبح مشكلة تؤرق مختلف الباحثين، مما أسهم في ظهور عدة دراسات تعالج حالة التوزيع، التي تمثل مواضيع مقتصرة على الجغرافيا، وحيث إنّ مدارس عديدة في منطقة الدراسة، لم يراع فيها التخطيط بشكل سليم، وإنما جاءت كنتيجة لمساعي السكان المحليين؛ لذلك جاءت هذه الدراسة، محوراً مدارس مرحلة التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة، كمرافق التعليم العام والخاص، وتشخيص حالة التوزيع الراهنة، ومدى مواءمتها لمعايير تأسيس المدارس، وملاءمتها لمتطلبات السكان، وما إذا كان هناك تباين مكاني على مستوى تقسيمات المنطقة، كمحاولة لتشخيص ظروفها.

فيما يتعلق بالأهداف فإنّ هذه الدراسة تسعى للوصول إلى ما يأتي:

1. دراسة التوزيع الحالي لمدارس التعليم الأساسي، وتحليل خصائصه، وأماطه، وأثر ذلك على التحاق التلاميذ.
2. الموازنة بين معايير تأسيس المدارس، وحالة المدارس قيد الدراسة.
3. كشف العلاقة بين توزيع السكان وانتشار المدارس، ومدى كفايتها كما وتوزيعها.

حيث إنّ الخدمات التعليمية إحدى معالم الحضرة في عصرنا الحالي، وتمثل موضوعاً حيويًا، يهم المسؤولين صانعي القرار، والمتخصصين في دراسة التوزيع المكاني على حد سواء، وبما أنّ لكل دراسة أهمية تعود بالنفع على بيئتها، واستناداً إلى موضوع هذه الدراسة؛ تحليل

1- مصلحة الإحصاء والتعداد؛ المجموعة الإحصائية 1967م، طرابلس، 1968م، ص 59.

- التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي في المنطقة المدروسة، فإن أهميته تكمن فيما يلي:
1. تزويد المسؤولين في منطقة الدراسة بقاعدة بيانات مكانية لمدارس التعليم الأساسي للمنطقة؛ للاعتماد عليها في معرفة حالة التوزيع المكاني للمدارس قيد الدراسة.
 2. التأكيد على دور الجغرافيا في تناول حالات التوزيع المكاني، المقننة على هذا الفرع من العلم.
 3. إبراز فاعلية تقنيات (GIS) في التحليل المكاني والتحليل المكاني-الإحصائي، ومساهمتها في سرعة الوصول إلى: النتائج، واتخاذ القرار.

منهج الدراسة ومصادرها وإجراءاتها:

إن غاية كل العلوم دراسة المواضيع المختلفة، ولكن طرائق تناول تلك المواضيع متغيرة، فبعض العلوم تدور حول مضمون العلم، بينما الجغرافيا تتحدد شخصيتها بمنهج الدراسة، أي أنها متعلقة بطريقة البحث⁽¹⁾، ولكل موضوع منهج مناسب، وما ينطبق على حالة دراسية قد لا ينسجم و أخرى، وحيث إن موضوع هذه الدراسة هو توزيع المدارس على أقسام منطقة الدراسة^(*)، فسيكون المنهج وصفاً إقليمياً، وبما أن اللوصف أهمية لا يمكن إنكارها، إلا أنه ليس الغاية الوحيدة للأبحاث العلمية، فالعلم لا يبدأ إلا عند حد التفسير⁽²⁾؛ لذلك ولمعرفة علاقة ذلك التوزيع بما يؤثر فيه، تم اللجوء إلى منهج التحليل المكاني، تحليلاً إحصائياً- استقرائياً ينظر في الجزئيات ليعطي حكماً عاماً على كافة الظواهر المدروسة، ثم رفع مواقع المدارس بالاستعانة ببرنامج (Google earth) ثم إجراء عمليات التحليل باستخدام أدوات برامج (GIS).

إنه لا يتم بناء أي دراسة بناء تاماً إلا إذا اعتمدت على مصادر تستقي منها البيانات، التي بدورها يتم تحليلها وتدرج في البحث فتصبح معلومات بحثية، والبيانات متوقفة على موضوع الدراسة، فقد تكون ذات صبغة بشرية، أو طبيعية، وتنقسم موضوعاً - في مثل

(1) صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، مرجع سابق، ص 40.

(*) قُسمت منطقة الدراسة إلى خمسة عشر قسماً، بناء على تقسيم ما كان يعرف باسم مؤتمرات، لذلك قد يطلق عليها أقسام فرعية، أو مناطق فرعية.

(2) صفوح خير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر، دمشق، 2000م، ص 361.

هذه الدراسات - إلى مجموعتين: بيانات مكانية تحدد بإحداثيات جغرافية، ثم بيانات وصفية متعلقة بالظواهر، وبالنظر إلى متطلبات هذه الدراسة تبين أنها بحاجة إلى بيانات متنوعة ومن مصادر مختلفة هي:

1. مصادر مكتبية: متمثلة في الكتب والدراسات الجغرافية، التي تطرح مواضيع مشابهة، تتناول أفكاراً تدعم معلومات هذه الدراسة.

2. مصادر رسمية: احتاجت الدراسة إلى بيانات وصفية متنوعة، سيتم جمعها من قطاع التعليم بالمنطقة.

3. المسح المكاني: كبيانات موقّعة مكانياً، رفعت مواقع المدارس باستخدام برنامج (Google Earth)، ثم وقّعت على خرائط في بيئة برامج (GIS) لإجراء التحليلات اللازمة.

4. بعض الدراسات المنشورة على الشبكة العنكبوتية، والتي تتعلق بموضوع الدراسة. مرت الدراسة بمراحل: كانت البداية بالبحث عن مواقع المدارس في برنامج (Google Earth) (*)، وحفظت بصيغة (KML) بإحداثياتها المكانية، ثم طلبها في برنامج (GIS) بنفس الصيغة السابقة، وتصديرها إلى قاعدة البيانات بصيغة (Feature Class) على هيئة معالم نقطية، موزعة على منطقة الدراسة، أُدرجت في الجدول الوصفي لها (Attribute Table) البيانات الوصفية مثل: أعداد التلاميذ، المعلمين، والفصول، وأضيف لها مساحة المبنى المدرسي، المساحة الإجمالية، وتقديرات السكان لوقت الدراسة، كل حقل بشكل مستقل، وزعت المعالم على الأقسام الإدارية للمنطقة، بعدها أُجريت بعض التحليلات، بعضها تعتمد مقاييس النزعة المركزية، كمعاملات: المركز المتوسط (Mean Center)، المركز المتوسط الموزون (Weighted Mean Center)، وتحليل كيرنل (Kernel)، أو مقاييس التشتت من بينها: المسافة المعيارية (Standard Distance)، اتجاه التوزيع (Directional Distribution)، الجار الأقرب (Average Nearest Neighbor)، معامل الارتباط الذاتي (Spatial Autocorrelation Coefficient)، بالإضافة إلى بعض المعاملات الأخرى، وسيتم معالجة هذه المعاملات

(*) تمّ الاستعانة بقطاع التعليم في رفع مواقع مدارس التعليم الأساسي بالمنطقة.

باستخدام برنامج (GIS)، كما سيتم النظر في علاقة السكان بمتغيرات التعليم، كالتلاميذ، والمدارس، باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) وبالتطبيق على التوزيع المكاني للمدارس، وعلاقة هذا التوزيع بالسكان، والخروج بنتائج وفق الأهداف المرسومة لهذه الدراسة.

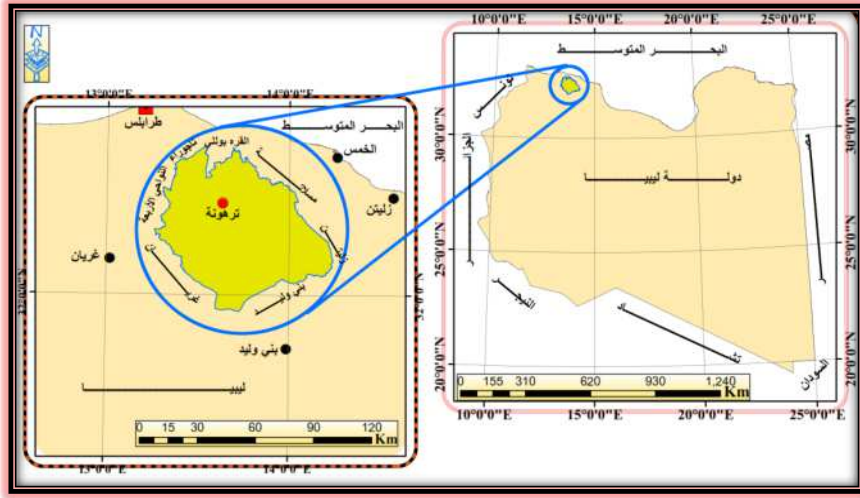
موقع ومساحة وحدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في مكان متوسط للجبل الغربي - الواقع في شمال غرب ليبيا- والذي يمتد شرقاً- غرباً عابراً للمنطقة، ويتضح ذلك من التلال التي تحف المنطقة من كامل أطرافها الشمالية، تاركة امتدادات صغيرة شمالها كجزء من سهل الجفارة، وبشكل عام تميل الأجزاء الواقعة جنوب الجبل إلى هيئة الهضبة، تكونت فيها عدة أودية ذات اتجاه عام ناحية الجنوب والشرق، أعطاها هذا الموقع خاصية مناخية شبه حافة، بينما تمتد أطرافها الجنوبية حتى أطراف الصحراء، كمنطقة تلالية وعرة تضم قمم عالية، محتوية على تكوينات بركانية، ومن حيث المساحة فإنها تبلغ حوالي 4653.51 كم²(1).

منطقة الدراسة هي ضمناً بلدية ترهونة، وما تحويه من تقسيمات فرعية كوحدات مكانية، مشكلة إطاراً عاماً حدوده تمتد شمالاً حتى حدود بلديتي القره بوللي وتاجوراء، ومن ناحية الغرب النواحي الأربعة، كما تحدها بلدية غريان من طرفها الجنوبي الغربي، وتمتد جنوباً لتحدها بلدية بني ولید، لتصل في جنوبها الشرقي إلى حدود بلدية زليتن، وتجاورها من كامل حدودها الشرقية بلدية مسلاته حتى الطرف الشمالي الشرقي، أما فلكياً فإنها تمتد من دائرة عرض 31'55° ش في الجنوب حتى 32'42° ش في الشمال، ومن خط طول 13'15° ق في الغرب حتى 14'13° ق في الشرق، الخريطة (1) تبين الموقع و حدود المنطقة.

(1) أُستخرج هذا الرقم من خريطة المنطقة وبالإستعانة ببرنامج (GIS10.5).

خريطة (1) موقع وحدود منطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج (Google earth) وبرنامج (GIS 10.5).

الدراسات السابقة:

إنّ هذه الدراسة لم تكن جديدة، ولا فريدة في موضوعها، بل هناك سبقها عديد الدراسات، تناول الموضوع في مواقع مختلفة، وبأساليب مختلفة، نعرض لبعض منها كنماذج تبين ما هدفت إليه تلك الدراسات، وما توصلت إليه من نتائج، ومن بينها:

1. دراسة للباحث وسام يوسف صالح⁽¹⁾، حول الخدمات التعليمية بمدينة زاخو بإقليم كردستان العراق، بهدف الكشف عن طبيعة خدماتها التعليمية، وواقع توزيعها، ومدى ملائمة هذا التوزيع للكثافة السكانية، وتشخيص الكفاية الوظيفية لتلك الخدمات، مقتصرًا على المؤسسات التابعة لوزارة التربية، من خلال دراسة استطلاعية وعمل ميداني، بتطبيق المنهج الوصفي والاستقرائي، واستخدام وسائل التحليل المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، بذلك استطاع من بناء قاعدة بيانات مكانية، وتوصل إلى أنّ الخدمات التعليمية ومتغيراتها شهدت تغيرات كبيرة منذ عام 1977م، حتى وقت إجراء الدراسة، كما لاحظ

(1) وسام يوسف صالح، التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة زاخو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة دهوك، دهوك، 2016م.

<https://drive.uqu.edu.sa › anniang › files>.

وجود نقص في المباني المدرسية، مما ترتب عنه إشغال المبني الواحد بأكثر من مدرسة، كما توصل إلى أن المدارس تتركز في مركز المدين بدرجة واضحة، وأن مدارس التعليم الابتدائي أكثر انتشارا من المدارس الإعدادية، وأن نمط توزيع المدارس تذبذب بين العشوائية والتجمع، وتبين أن بعض المدارس لا تتفق والمعايير التخطيطية المعتمدة، بذلك فإن جميع المؤسسات التعليمية لا تقدم خدماتها بالشكل المطلوب.

2. كما قام طاهر جمعة⁽¹⁾، بتحليل مكاني الخدمات التعليمية في مدينة نابلس بفلسطين، ساعيا لمعرفة واقع الخدمات التعليمية في المكان، ومدى فاعلية هذه الخدمات في تقديم خدماتها، وملاءمتها للتوسع العمراني، وتطلع إلى تأسيس قاعدة بيانات محوسبة حول الخدمات التعليمية، وتقدير حاجة سكان نابلس المستقبلية من الخدمات التعليمية، وقد اقتصرت الدراسة على: رياض الأطفال، المدارس الحكومي والخاصة، معتمدا المنهج التاريخي والوصفي التحليلي، مستخدما تقنية (GIS) لتحليل البيانات، وانتهى في دراسته إلى أن مدينة نابلس تشهد ضعفاً في توزيع وكفاية خدماتها التعليمية، وأن مدارسها لم تقم على أسس تخطيطية مسبقة، كما ظهر له وجود مشكلة في إيجاد معايير تخطيطية وطنية.

3. وقام عصام عادل أحمد⁽²⁾، بدراسة لواقع التوزيع الجغرافي للخدمات التعليمية من رياض الأطفال حتى المراحل الثانوية لمركز العدو، بمحافظة المنيا، ومؤشرات كفاية التعليم بها، وأهم المشكلات التي تواجه التعليم بالمركز، بغية دراسة التوزيع الجغرافي لهذه المدارس وتقييم مطابقتها للمعايير التخطيطية، وتحديد أهم المشاكل التي تواجهها معتمدا المنهج الموضوعي، ومنهج التحليل المكاني، مستخدما بعض التقنيات المكانية، كبرامج (GIS)، والبرنامج الإحصائي (SPSS) بالهجو إلى بعض الأساليب الإحصائية: نسبة التباعد، صلة الجوار، ومعامل الارتباط، وخرج بنتائج مفادها أن نواحي مركز العدو تخلو من مدارس التعليم

(1) طاهر جمعة طاهر، التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2007م.

https://scholar.najah.edu/sites/default/files/all-thesis/spatial_analysi... Dec 7, 2010

(2) عصام عادل أحمد، التحليل الجغرافي لخريطة التعليم في مركز العدو - محافظة المنيا، جامعة أسبوط.

http://www.aun.edu.eg/arabic/society/aubfer/res5_oct_2017.pdf

الخاص، وأن كثافة التلاميذ بلغت أكثر من 50 تلميذ/فصل ببعض النواحي، فترتب عن ذلك اعتماد فترتين صباحية ومساءلية، وأن هناك عجز في مدارس التعليم الثانوي في بعض التخصصات، بالإضافة إلى حدوث تسرب للتلاميذ كنتيجة لعوامل اقتصادية ومجتمعية، وفيما يتعلق بالتوزيع خلّص إلى أنّ التوزيع السائد من النمط المتقارب غير المنتظم، في مراحل رياض الأطفال، الابتدائي، و الإعدادي، و هناك عجز في الجانب التقني.

4. دراسة للباحث عمر رواندي⁽¹⁾، التي قام فيها بتحليل مكاني للخدمات التعليمية في مدينة سوران، بإقليم كردستان العراق، مقتصرًا على رياض الأطفال، والمرحلتين الابتدائية والإعدادية، بغية التعرف على حالة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في وقت الدراسة، ومدى مواءمتها لمعايير التخطيط المكاني، وتحديد المشكلات التي يعانيها ذلك التوزيع، وحتى تحقق الدراسة أهدافها اتبع المنهج الاستقرائي، وأسلوب التحليل المقارن، مستخدمًا بعض البرامج الحاسوبية، وفي نهاية دراسته هذه توصل إلى أنّ غالبية أحياء مدينة سوران تعاني نقص في مؤسسات رياض الأطفال، وغياب المدارس الابتدائية عن حوالي إحدى عشر حياء، حيث تتركز المدارس في الأحياء القديمة، والمدارس الإعدادية لا تغطي كل مساحة المدينة، وتحليل صلة الجوار تبين له أنّ نمط توزيع مؤسسات رياض الأطفال غير منطقت، أمّا مدارس التعليم الابتدائي فأعطت نمطًا متجمعًا أقرب إلى العشوائية.

5. دراسة هاني حسني⁽²⁾، حول التوزيع المكاني لمدارس مرحلة التعليم الأساسي بحي المنتزه، بالإسكندرية، بهدف تقييم التوزيع الحالي، ومدى صلاحية هذا التوزيع في خدمة سكان الحي، والوقوف على إيجابياته وسلبياته، واقتراح توزيع أمثل لتلك المدارس، معتمداً المنهج الموضوعي، وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وقد انتهى إلى أنّ متوسط كثافة الفصول مرتفعة، التي قد تصل إلى 59 تلميذ/فصل، وأنّ توزيع المدارس متباين من مكان إلى آخر.

(1) عمر رواندي، التحليل المكاني الوظيفي للخدمات التعليمية في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، أربيل، 2011م.

<https://www.scribd.com/document>

(2) هاني حسني محمد، التحليل المكاني لتوزيع مدارس مرحلة التعليم الأساسي بحي المنتزه، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، 2006م.

<https://ia601606.us.archive.org/10/items/adel-0055/History04122.pdf>

صعوبات الدراسة:

احتاجت هذه الدراسة إلى بيانات وصفية انطوت على عديد الصعوبات تمثلت في:

1. لهذه الدراسة متغيران: السكان ويمثلون المتغير المستقل، الذي ترتب عنه حالة توزيع المدارس قيد الدراسة، باعتبارها المتغير التابع، وبالنظر إلى ما هدفت إليه هذه الدراسة، جاءت الحاجة إلى البحث والحصول على إحصاءات السكان- موزعين على التقسيمات المحلية لمنطقة ترهونة- لوقت إجراء الدراسة 2018-2019م، وهذه غير متوفرة، إذا فالسبيل الوحيد هو تقدير عدد السكان بالاستناد إلى ما هو متعارف عليه في جغرافية السكان، وذلك بتقدير سكان سنة ما باستخدام معامل متوسط نسبة التغيير، الذي يعطي متوسطاً ثابتاً خلال الفترة الزمنية الفاصلة بين تعدادين عامين للسكان، تعداد سابق وآخر لاحق⁽¹⁾، ولكن برزت مشكلة أخرى، وهي التغيير في تصنيف بيانات الإحصاءات السكانية المتتالية، منذ إحصاء 1973م حتى إحصاء 2006م، ففي الإحصاء الأول كان سكان منطقة الدراسة ضمن محافظة الخمس، مبيّنين كتركيب نوعي للذكور والإناث، دون أن يكون هناك تفصيل محلي، بينما في إحصاء 1984م تمّ استبدال البلديات بالمحافظات، فأمست ترهونة بلدية مستقلة، وأدرج سكانها هذا الإحصاء، وأيضاً كإجمالي دون تفصيل، بعد هذا الإحصاء أُعيد النظر مرة أخرى في التقسيم الإداري للبلاد، ليغدو بصورة مناطق، وتكون تابعة بلدية ترهونة لمنطقة (النقازة) فلم يبيّن سكانها في إحصاء 1995م حتى كإجمالي، وللمرة الثالثة أُلغيت المناطق، فانفصلت منطقة ترهونة عن (النقازة) لتضم إلى شعبية المرقب، وبالرجوع إلى إحصاء السكان لعام 2006م تبيّن أنّ سكان المنطقة تمّ تعدادهم على هيئة محلات و مؤتمرات.

هذه التغييرات المتتابعة ترتب عليها إرباك في تحديد السكان لسنة الدراسة، وعدم القدرة على تطبيق المعيار المذكور أعلاه، فتم الاستعانة ببعض العمليات الرياضية، لكي نحصل على تقدير لسكان المنطقة للسنة المطلوبة.

(1) منصور محمد الكيخيا، جغرافية السكان، منشورات جامعة قاز يونس، بنغازي، 2003م، ص 302..

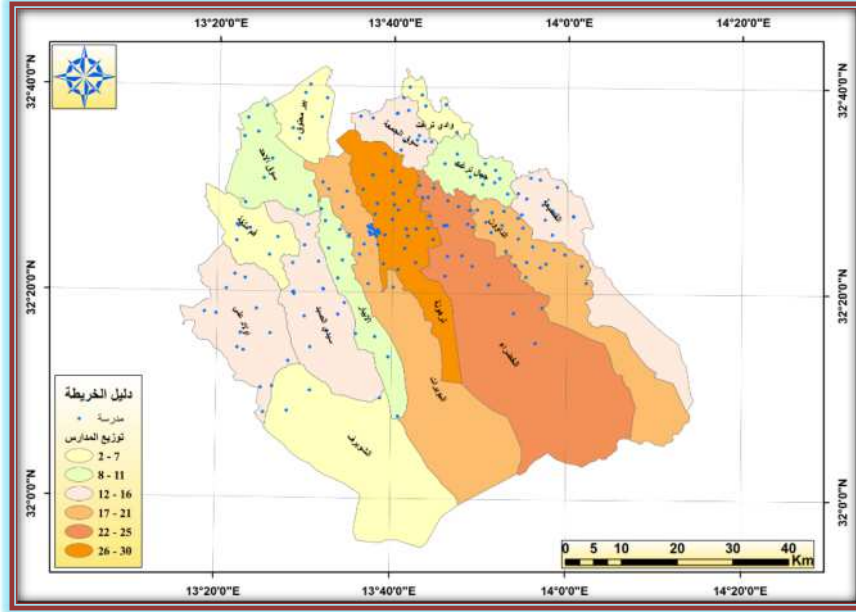
2. أما المعضلة الثانية التي واجهت هذه الدراسة فهي عدم ثبات التقسيمات الإدارية لمنطقة الدراسة، فهي تارة مؤتمرات تضم عدة محلات، وقد تنقل المحلات من مؤتمر إلى آخر، ومن جانب آخر لوحظ زيادة في عدد المحلات المنضوية تحت بلدية ترهونة، ففي مدة ماضية كانت اثنتين وعشرين محلة، انفصلت أربع محلات كنتيجة للتقسيمات القبلية، والتي كانت ضمن محلات أخرى عندما أجري تعداد السكان لعام 2006م⁽¹⁾.

مدارس التعليم الأساسي في منطقة الدراسة:

عرفنا أنّ منطقة الدراسة مقسمة إلى مناطق فرعية عددها خمس عشرة منطقة، وزعت عليها مدارس التعليم الأساسي بشكل عشوائي، بمجموع قدره مئة واثنين وتسعين مدرسة، فمن الخريطة (2) نلاحظ أنّ فرع ترهونة استحوذ على أكبر عدد: ثلاثين مدرسة تليها الخضراء، الداوون، والبويرات، ولعل ذلك راجع إلى التركز السكاني في هذه المناطق، حيث تضم مجتمعة ما نسبته حوالي 52.72% من إجمالي سكان منطقة الدراسة -المقدر- للعام 2018م، تليها مناطق القصبة، سيدي الصيد، أولاد علي، وسوق الجمعة، التي اشتملت على ست وخمسين مدرسة، ومجموعة أقل في مدارسها: جبال ترغت، الأبيار، وسوق الأحد، بعدد من تسع إلى إحدى عشرة مدرسة لكل منها، بينما كان نصيب كل من: وادي ترغت، بير معتوق، فم ملغة، والشويرف في أدنى مستوى لها، فأدناها كانت الشويرف بمدرستين فقط، ومرد ذلك إلى قلة عدد السكان كما هو في الأخيرة التي تشكل ما نسبته 1.67% من سكان المنطقة لنفس السنة المذكورة أعلاه، أو لصغر مساحة بقية المناطق التي تشكل 7.12% من كامل مساحة منطقة الدراسة.

(1) النفيشي عبدالسلام عبد المانع، قطاع الزراعة، مقابلة شخصية، الإثنين 15 إبريل 2019م.

خريطة (2) أقسام منطقة الدراسة موزع عليها مدارس التعليم الأساسي.



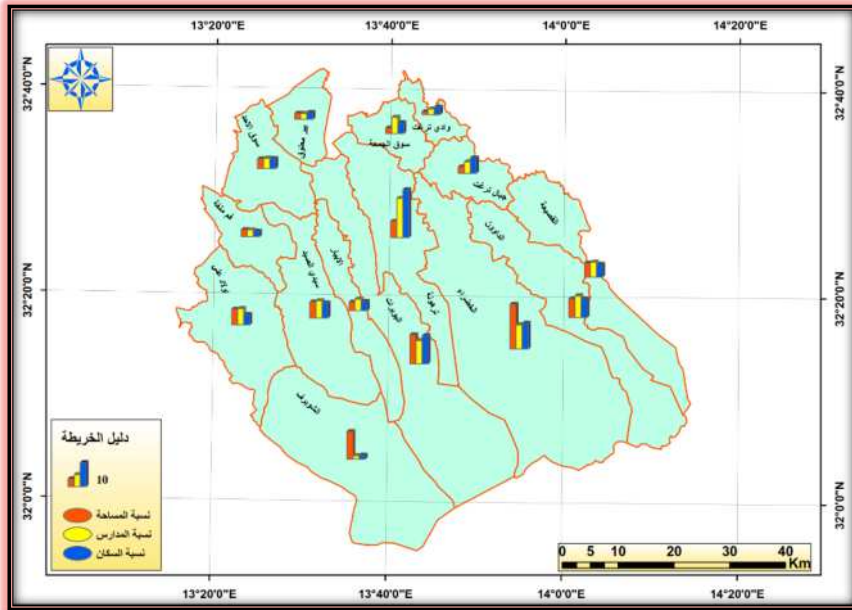
المصدر: من إعداد الباحث بالاستعانة بما تم رفعه في برنامج (Google Earth) في قطاع التعليم البلدي ثم التوقيع على برنامج (GIS10.5).

وللموازنة بين كل من: السكان والمساحة وعدد المدارس، تمّ تمثيل ذلك في الخريطة (3) على هيئة نسب مئوية لكل متغير، وبمقارنة هذه المتغيرات الثلاثة ببعضها، نجد تفاوتاً بين أقسام منطقة الدراسة، فمناطق مثل سيدي الصيد، فم ملعة، سوق الأحد، القصبعة، وير معتوق بها شبه تماثل في نسبها للمتغيرات الثلاثة، رغم التباين بينها في المساحة أو السكان، بينما كانت نسب بعض المناطق للمساحة كبيرة في حين تنخفض بها نسبي المتغيرين الآخرين، كمنطقتي الخضراء والشوريف، وهذه الأخيرة كان التباين بها كبيراً جداً، وعلى النقيض من ذلك المنطقة الفرعية ترهونة، التي ارتفعت بها نسبي السكان والمدارس، مقارنة بنسبة المساحة، في الوقت الذي نجد فيه مناطق حازت على نسب عالية للمدارس مقارنة بمساحتها وسكانها، كمناطق الأبيار، الداوون، وسوق الجمعة، من ذلك نجد أنّه - بالنظر إلى عدد السكان والمساحة- لا توجد عدالة في توزيع المدارس، ويرجع ذلك إلى الاختلاف في المساحات بين المناطق الفرعية، فعلى سبيل المثال: منطقة الخضراء، رغم أنّها

التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونتا

تضم عددا كبيرا من المدارس، ولكن بسبب مساحتها الأكبر على مستوى منطقة الدراسة، أدى إلى التباين بين نسب المتغيرات الثلاثة، ومن ناحية أخرى قد يكون الاختلاف في نسب المتغيرات بسبب انخفاض المساحة، وزيادة في السكان، مع زيادة في عدد المدارس، كما تلعب العشوائية في تأسيس المدارس دورا يخلق تباينا بين المناطق، بغض النظر عن المتغيرات الثلاثة، فبعض المدارس لم تؤسس على مبادئ تخطيطية سليمة، فكثير منها أنشئت نتيجة رغبة عدد بسيط لتجمع سكاني متطرف جغرافيا في تزويد أطفالهم بمؤسسة تعليمية، فيتم السعي للحصول -أولاً- على قرار تأسيس المدرسة، وهذا أمر يسير جدا، فبالعلاقات الاجتماعية يتم الوصول إلى صاحب القرار، ويطلب منه المعنيون استصدار قرار بتأسيس مدرسة، فيتم ذلك، ثم تظهر مشاكل لم تكن في حسابات من سعوا لتأسيس المدرسة، كالمبني المدرسي، والمدرس، والمسافة إلى المسكن، وغيرها، فيجنى بذلك -علميا وتربويا- على جيل من أبناء المنطقة.

خريطة (3) الموازنة بين نسب السكان والمساحة والمدارس.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المدارس والسكان والمساحة، وباستعانة ببرنامج (GIS10.5).

إن توفير الخدمات التعليمية، وتعليم أبناء الوطن العلم، وتربيتهم التربية السليمة مطالب واجبة الأداء، فأني تلميذ من حقه التعلم في مدرسة مناسبة علمياً وصحياً، تتوفر بها كل المتطلبات، ولكن هناك معايير يجب مراعاتها، فقبل أن يؤسس أي نوع من الخدمات التعليمية، يجب دراسة مختلف الجوانب مثل: الموقع، السكان، المسافة، عدد الفصول، المساحة، المرافق...، فالتخطيط السليم نتائجه تعود بالنفع على كافة المجتمع، والعشوائية هدم حتى لما هو مخطط له.

تحليل التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي بمنطقة لدراسة:

إن توزيع الظواهر هو صلب اهتمام الجغرافي، ونقطة البداية في الدراسات الجغرافية، وفي بعض الأحيان تعرف الجغرافيا بأنها علم التوزيعات، وأي معلم توضع تحت الدراسة سنجد أن لها نمط توزيعي متغير، كنتيجة للظروف البيئية المحيطة، بذلك سنجد تبايناً مكانياً، فمدارس منطقة الدراسة تتوزع توزيعاً متبايناً، ولا يمكن الجزم بالنمط التوزيعي لها - فالتوزيع هو بمثابة المادة الخام- ولا يصبح فعلاً إلا بتحليله مكانياً، باستخدام مقاييس إحصائية، سواء على مستوى التركز أو التشتت، ثم تمثيل بيانات الدراسة، وتصنيفها وتميزها في خرائط، فتضفي عليها بعض المعلومات.

أولاً: خصائص توزيع المدارس:

1. المتوسط المكاني: وهو يمثل المركز الجغرافي لجميع النقاط، ولا يختلف عن أسلوب استخراج المتوسط الحسابي، ولكن الفرق يكمن في أن المتوسط المكاني يمثل بقيمة متوسطة مكانياً، معتمدةً متوسطي إحداثيات النقاط (Y,X)، فيكون الناتج زوج منهما يعبر عن موقع المركز المتوسط⁽¹⁾، ويستفاد منه في معرفة توزيع المعالم مكانياً عن متوسطها المكاني، عندما يكون لها وزن واحد، ويعتبر ثابتاً ما لم يتم إضافة مدارس جديدة، أو إلغاء أخرى، بحيث تتركز في طرف دون آخر فيؤدي ذلك إلى ترحيح في المتوسط المكاني باتجاه الزيادة. وبالتالي على منطقة الدراسة، وباستخدام برنامج (GIS) تبين أن المتوسط المكاني لمدارس التعليم الأساسي تمّ توقيعه شرق مدينة ترهونة، في النقطة 67°13' شرقاً، 44°

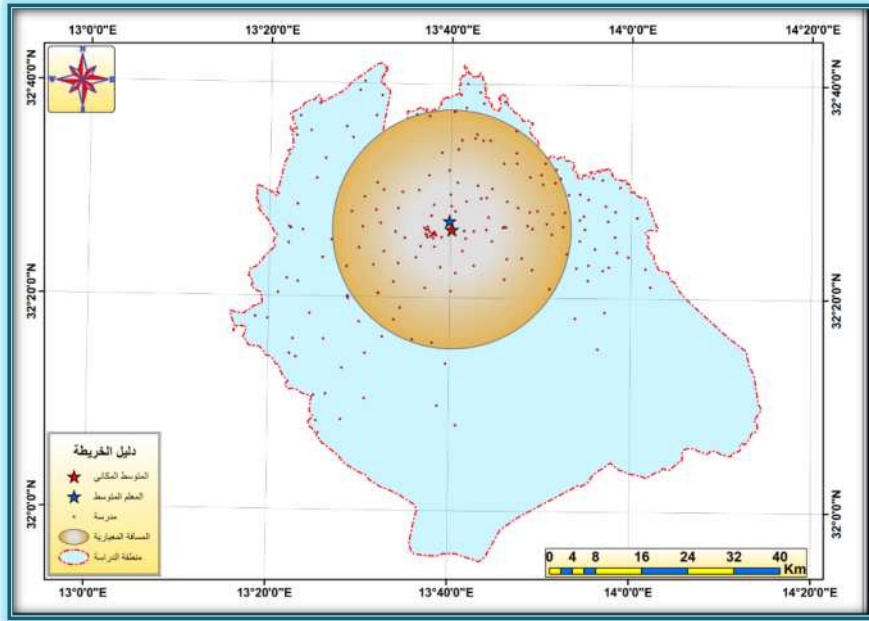
(1) بمان سنكري، التحليل الإحصائي لبيانات المكانيّة في نظم المعلومات الجغرافية، شعاع للنشر والعلوم، حلب، 2008م، ص44.

32° شمالاً ويزاوية قدرها 77.7° من اتجاه الشمال وباتجاه عقارب الساعة، وبمسافة قدرها 3.770 كم ورغم أن مدينة ترهونة تضم عدداً لا بأس به من المدارس - تسع عشرة مدرسة - إلا أن أي من مدارسها لم تشكل متوسطاً مكانياً، وذلك لأن المناطق الست الشرقية تستحوذ على ثمانين مدرسة 41.66% من مجموع المدارس بالبلدية، في الوقت الذي تقتصر فيه المناطق السبع الغربية على اثنتين وستين مدرسة 32.29% من كامل مدارس بلدية ترهونة. ولم يتغير كثيراً عندما أُعطي له وزن بعدد التلاميذ، حيث تزحزح قليلاً بمسافة 850 متراً شمال شرق الموقع الأول، ويزاوية قدرها 37° باتجاه عقارب الساعة عن اتجاه الشمال.

2. المعلم المتوسط: أحد مقاييس النزعة المركزية، وهو بمثابة القلب للتوزيع المكاني للظواهر، ولكنه لا يعتمد الإحداثيات، بل يستند إلى المسافات بين المعالم، بحيث يتم قياس جميع المسافات بين كل المعالم، ثم جمع مسافات كل معلم لوحده، فالمعلم الحاصل على أدنى قيمة بين بقية المعالم يعتبر معلماً متوسطاً⁽¹⁾، بالتطبيق على منطقة الدراسة كانت النتيجة أن المدرسة المتوسطة هي جمال عبد الناصر، الواقعة شمال موضع المتوسط المكاني بحوالي 1.518 م ويزاوية قدرها 13.57° من اتجاه الشمال، وعكس اتجاه عقارب الساعة، (خريطة 4) ولكن موضعه تغير كثيراً بإعطائه وزناً بعدد التلاميذ، فبدلاً من المدرسة المذكورة أصبح يحتل موقع مدرسة الأساس، الواقعة في الطرف الشرقي لمدينة ترهونة، بمسافة قدرها 3.250 كم عن الموقع الأول، ويزاوية تعادل 233° عن اتجاه الشمال وباتجاه عقارب الساعة.

(1) للمساعد في نظم المعلومات الجغرافية، 2016م.

خريطة (4) المتوسط المكاني، والمعلم المتوسط والمسافة المعيارية لمدارس منطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مواقع المدارس، وباستخدام (Google Earth) وبرنامج (GIS10.5).

3. المسافة المعيارية: مقياس للتشتت والانتشار المكاني، وتصوير مختزل لشكل انتشار النقاط حول متوسطها المكاني، يوضح مدى تباعد أو تركيز مفردات الظاهرة مكانيا، وهو لا يختلف كثيرا عن الانحراف المعياري الذي يقيس فروق الأخطاء، ولا يتأثر كثيرا بالقيم المتطرفة⁽¹⁾، لكن المسافة المعيارية تقيس درجة تشتت النقاط المدروسة حول وسطها المكاني⁽²⁾، ويتم تمثيلها بدائرة مركزها هو المتوسط المكاني، ونصف قطرها مساو للمسافة المعيارية، وقياسها يؤمن قياسا جيدا لكثافة المعالم⁽³⁾، هذه الدائرة يجب أن تضم ما مقداره ثلثي المعالم عندما يكون التوزيع طبيعيا حول نقطة الوسط المكاني⁽⁴⁾، وزيادة

(1) نعمان شحادة، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، دار صفاء، عمان، 2010م، ص202.

(2) صفوح حير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص 282.

(3) بمان سنكري، مرجع سابق، ص55.

(4) صفوح حير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص286.

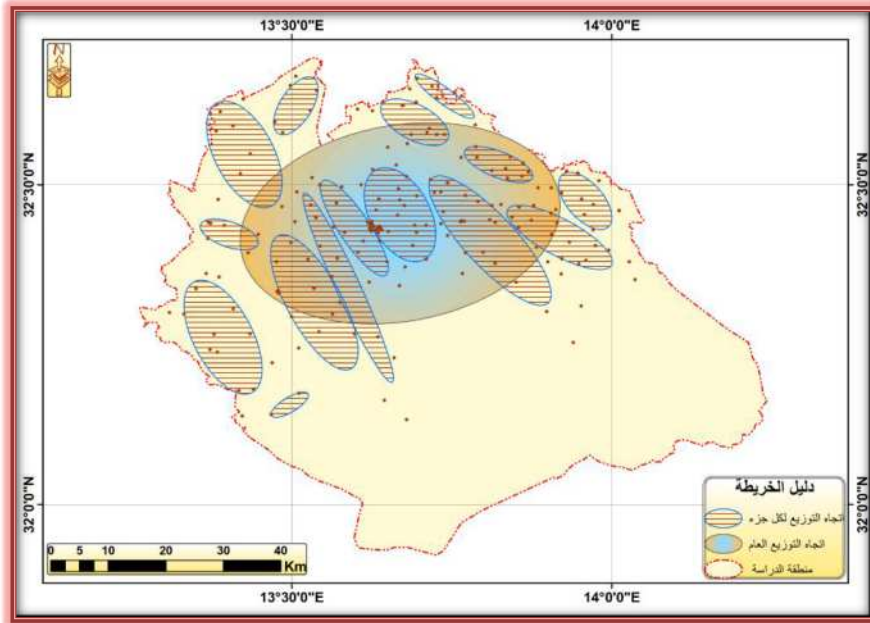
المسافة المعيارية يؤدي إلى توسع الدائرة، كنتيجة للانتشار الأوسع للمعالم. بالتطبيق على معالم منطقة الدراسة، وبالرجوع إلى الخريطة (4) نجد أنّ موضع الدائرة مأل إلى الجانب الشرقي من منطقة الدراسة، كاستجابة لتوزيع المدارس، كما نلاحظ أنّ قيم المسافات بين المدارس متباينة تبايناً كبيراً، كما تختلف قيم المسافات بين المدارس ومركزها المتوسط عن القيمة المتوسطة لتلك المسافات. وحيث إنّ المسافة المعيارية ممثلة بدائرة فإنّ المدارس الواقعة داخلها ذات بعد أقل من المسافة المعيارية، بعدد مئة وعشر مدارس 57.29% من مجموع مدارس منطقة الدراسة بالكامل، بذلك فهي أقل من ثلثي المعالم. إنّهُ وعلى الرغم من حجم دائرة المسافة المعيارية 1344.21 كم² ما نسبته 28.88% من مساحة بلدية ترهونة، وقيمة المسافة المعيارية الكبيرة البالغة 20.68 كم فإنّه ما زال هناك مدارس واقعة خارج المسافة المعيارية- اثنتين وثمانين مدرسة- منتشرة في المنطقة، لذلك فكل ما ذكر هو مؤشر لغياب التوزيع الطبيعي، وللانتشار الواسع للمدارس حول المركز، ناتج عن التباين الكبير بين: قيم المسافات بين المعالم، في مقابل المسافة المتوسطة لهذه المسافات، وهو ليس نتيجة خاطئة بل نتيجة طبيعية، مترتبة عن توزع السكان في مختلف أنحاء بلدية ترهونة.

4. اتجاه التوزيع: وهو مقياس جيد لمعرفة اتجاه تشتت عناصر الظاهرة المدروسة، بحساب المسافة المعيارية باتجاهين منفصلين، وذلك بتحديد أبعاد المحورين (Y, X) على هيئة قطع ناقص⁽¹⁾، تمّ تمثيل اتجاهات توزيع المعالم في الخريطة (5)، فمنها يتبيّن لنا أنّ التوزيع العام أخذ الاتجاه شمال شرق- جنوب غرب، وانحراف عن الاتجاه الشمال قدره 75.56° باتجاه عقارب الساعة، وبلغت مساحة القطع الناقص حوالي 1266.2 كم² وبمسافة معيارية للمحور (Y) حوالي 16.860 كم، وللمحور (X) 23.906 كم مبيّنة أنّ هناك اختلافاً في تشتت المدارس بين المحورين، كما أنّ الشكل ضمّ مئة وست عشرة مدرسة، متجاوزة دائرة الانحراف المعياري بست مدارس. إنّهُ هو على الرغم من الانتشار الواسع للمدارس، إلا أنّ اتجاه توزيعها لم يكن متطوياً، بل متوزع توزيعاً شبه متوازن و يعيل للزيادة في شرق منطقة الدراسة. أمّا اتجاه التوزيع على مستوى أقسام المنطقة فهو مختلف، فمعظم

(1) بمان سنكري، مرجع سابق، ص 58.

اتجاهاتها شمال- جنوب، بانحرافات بسيطة تراوحت بين 114.09° حتى 159.29° عن اتجاه الشمال، تأثراً بامتدادات أقسام المنطقة، باستثناء منطقة بئر معتوق 27.15° ، ومنطقة الشويرف 54.4° عن اتجاه الشمال، لكن الفرق كبير في المسافتين المعياريتين، فاتجاه توزيع المحور (Y) كان أدناه 1213.7 م للقطع الناقص بمنطقة الشويرف، وأقصاه حوالي 17654.26 م لقطع منطقة الأيبار، أما اتجاه التوزيع المحور (X) فكان أقله في قطع منطقة الأيبار بحوالي 1797.69 م وأعلاه في قطع منطقة الداوون 9035.68 م، بذلك نلاحظ أن اتجاهات توزيع المناطق الفرعية مخالف للتوزيع العام لمنطقة الدراسة.

خريطة (5) اتجاه تشتت المعالم



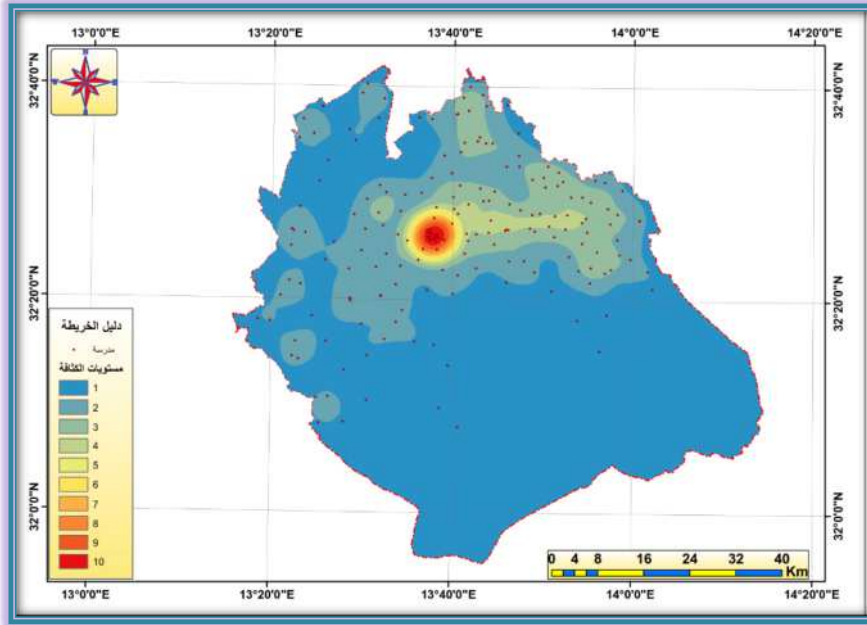
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مواضع المدارس، وباستخدام برنامج (GIS 10.5).

5. تحليل كيرنل للكثافة المدرسية: بشكل عام، تبلغ كثافة المدارس حوالي مدرسة واحدة لكل 24.23 كم²، ولكن بسبب وجود مساحات كبيرة حوالي 2547.9 كم² (*)، إما أن تكون

(*) أُستخرج هذا الرقم برسم معالم التلال والمناطق الصحراوية في برنامج (Google Earth) ثم تمت المعالجة على مستوى برنامج (GIS).

صحراوية أو جبلية، فباستثنائها سترتفع النسبة إلى مدرسة لكل 10.96 كم² ولزيادة فهم مستويات الكثافة بشكل أكثر دقة، واعتمادا على توزيع المدارس على منطقة الدراسة، تمّ اللجوء إلى أسلوب إحصائي - تحليل كيرنل (Kernel Density) - يبرز كثافة الظواهر مكانيا، في حيز جغرافي معلوم، بغض النظر عن الخصائص الوصفية، فانتضح أنّ الكثافة المرتفعة تظهر في مركز مدينة ترهونة، (خريطة 6) ويعود ذلك إلى موضعها، المستأثر بعدد كبير من المدارس، نتيجة لارتفاع عدد السكان، مما أدى إلى تحول المدينة إلى منطقة جذب للقاطنين من مختلف أجزاء منطقة الدراسة، حيث ظهرت أحياء جديدة لم تكن موجودة قبل عقدين من الزمن، بالإضافة إلى أنّ المدن بشكل عام، ومدینتنا بشكل خاص، غالبا ما يكون فيها التعليم سائر بصورة حسنة، كما أنّها ساهمت في استقطاب المستثمرين في مجال التعليم، فتأسست بعض المدارس الخاصة فيها، فهذه العوامل ساهمت مجتمعة في ارتفاع أعداد المدارس في هذه المدينة. من جانب آخر تقل الكثافة كلما ابتعدنا عن هذا الموضع، بينما يمتد لسان من الكثافة ممثّل لمدارس شرق منطقة الدراسة، الذي يمتد في منطقة هضبية، حيث توجد منطقتين زراعتين - الخضراء والقصبية - اللتين أسسهما الاستعمار الإيطالي، مما خلق نشاطا اقتصاديا واسع نتج عنه تركيز سكاني، ما أدى إلى تطلب وفرة في إعداد المدارس، مقارنة بغرب منطقة الدراسة التي تشهد خلخلة في مدارسها، حتى أنّ بعض أجزائها مشمولة بأدنى مستوى كثافة، فهذا الجانب تنتشر فيه المناطق التلالية، أو شبه الصحراوية، مما جعلها قليلة الاستيطان، وبالتالي في مدارسها.

خريطة (6) كثافة توزيع المدارس.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مواقع المدارس، وباستخدام برنامج (GIS 10.5).

6. نسبة التباعد ونطاق تأثير المدارس: يعدُّ التباعد من المعايير الجغرافية المهمة، فهو المحدد للمسافة بين المدارس، وإذا كانت علاقة مرتبة التعليم بعدد المدارس عكسية، فإنها ستكون طردية مع معدل التباعد، وتتحكم في معدل التباعد عدة عوامل: كالتركز السكاني، فمناطق مثل المدن تكون فيها المسافة بين المدارس قريبة، بينما المناطق النائية تكون فيها تلك المسافة كبيرة، كما أنَّ التخطيط، واختيار المكان المناسب لإنشاء المدارس، تتحكم في هذا العامل، ففي بعض المناطق لا يمكن تحقيق المسافة المثالية لبعدها عن مناطق السكن، لأننا سنفقد العدد المثالي للتلاميذ، لذلك فما تمَّ إنشائه من مدارس أُختير لها موضع متوسط للسكان المنتشرين في المكان، ولمعرفة معدل التباعد بين المدارس، تمَّ اعتماد معامل يتم فيه ضرب القيمة 1.0746 في الجذر التربيعي للمساحة مقسومة على عدد المدارس⁽¹⁾، وطبَّق على أقسام منطقة الدراسة، وأدرجت النتائج في

(1) عصام عادل أحمد، مرجع سابق، ص 23.

التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة

الجدول (1) منه نلاحظ أنَّ أعلى معدل للتباعد كان في المنطقة الفرعية سوق الأحاد، بما يقارب من 5.2 كم، ويرجع ذلك إلى انتشار المدارس في مناطق متباعدة وعلى أطراف المنطقة، في حين كان أدنى معدل للتباعد في المنطقة الفرعية جبال ترغت، بحوالي 2.1 كم نتيجة لانخفاض المساحة الخاوية للمدارس، واقتراب المدارس من بعضها، محصورة بالتلال التي تنتشر بالمكان، أما المعدل العام للمنطقة فكان حوالي 4.9 كم، وهذا يعني أنَّ التلاميذ سيقطعون مسافات بعيدة في رحلتهم للمدارس، ولكن هذا الرقم الأخير محسوب على المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، التي تضم مناطق تلالية، وأخرى خالية تماما من السكان، فإذا تمَّ احتساب المعامل على المساحات المعهورة - تقريبا 2105.61 كم² - فإنَّ المعدل العام للتباعد سينخفض إلى 3.55 كم، ولكن يجب الانتباه إلى أنَّ هناك مناطق غير مأهولة.

جدول (1) معدل التباعد لكل قسم من أقسام منطقة الدراسة.

المنطقة الفرعية	المساحة المشغولة بالمدارس/م ²	عدد المدارس	معدل التباعد/م
القصيعة	80464351.06	12	2782.64
الداوون	178888937.43	19	3297.32
الخضراء	383022534.48	21	4589.33
ترهونة	206334467.8	30	2818.20
اليوبرات	107562829.17	20	2492.08
الأبيار	156019404.23	10	4244.59
سيدي الفسيد	286766184.19	15	4698.56
وادي ترغت	29661210.31	5	2617.31
أولاد علي	225228739.01	14	4310.17
فم ملغة	26461030.88	6	2256.7
سوق الأحاد	211185027.13	9	5205.43
بئر معزوق	41103654.21	6	2812.62
سوق الجمعة	88535069.97	12	2918.86
جبال ترغت	42665430.58	11	2116.35
منطقة الدراسة	4007524362.5	192	4909.46

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المساحة وعدد المدارس.

ولزيادة التوضيح تمّ اللجوء إلى تحديد نطاق تأثير المدارس، لتحديد الحيز الذي يستفيد من الخدمة، الذي تمّ اعتماده على أقصى مسافة وهي 1.5 كم⁽¹⁾، بتحديد أسلوب الحرم (Buffer) على هيئة دوائر نصف قطرها يمثل نفس المسافة، كما موضح في الخريطة (7)، حيث نلاحظ أنّ نطاقات التأثير غطت مساحات كبيرة، فكل نطاق غطى مساحة 7.06 كم² لتكون المساحة الإجمالية حوالي 1357.17 كم² ما نسبته 64.45% من إجمالي المساحة المعمورة المقدرة، لذلك نجد أنّ نطاقات المدارس غطت مساحات لا بأس بها، بل بعضها تداخلت مع بعض، كما هو حاصل في مدينة ترهونة، والمناطق الفرعية: الخضراء، الداوون، جبال ترغت، وسوق الجمعة، ولكن التداخل قد يكون له ما يبرره، ففي مدينة ترهونة، تداخلت جميع مناطق تأثير المدارس في بعضها، وهو- على مستوى التعليم العام- نتيجة أفرزتها حالة التركز السكاني، ولكل مدرسة نصيب من تلاميذ أحياء المدينة، وفي حدود استيعابها، والفائض يتحول إلى أقرب مدرسة أخرى، وبذلك نجد - في عدة حالات- أنّ مسافة التباعد لعدة مدارس مناسبة جداً لكثير من التلاميذ من مختلف الأحياء، وعلى الرغم من ذلك التداخل، أُضيفت ثلاث عشرة مدرسة من مدارس التعليم الخاص، فكان التداخل بشكل أكثر (خريطة 7)، الذي قد يكون استوعب الفائض في مدارس التعليم العام، فأعداد التلاميذ في تزايد مستمر، ولم تضاف أي مدرسة من مدارس التعليم العام. من ناحية أخرى نلاحظ من الخريطة أنّ هناك مساحات لم تغطّ بأي نطاق تأثير، كمناطق يينية، فهي حالة فرضها الانتشار السكاني، ففي المناطق الريفية تتباعد المساكن - إلى حد ما- عن بعضها بشكل واسع، الأمر الذي يترتب عنه تدني عدد التلاميذ -كنجم- الذين يحققون القدر المطلوب لتأسيس المدارس، بالإضافة إلى مناطق خالية تماماً من أي نطاق تأثير كالتلال المنتشرة على طول شمال، شمال غرب، وشرق المنطقة قيد الدراسة، أو انتشار المظهر شبه الصحراوي في كامل جنوب المنطقة، غير الصالح لأي نشاط اقتصادي، اللهم الرعي غير المستقر، فغاب عنه أي شكل من أشكال المدارس.

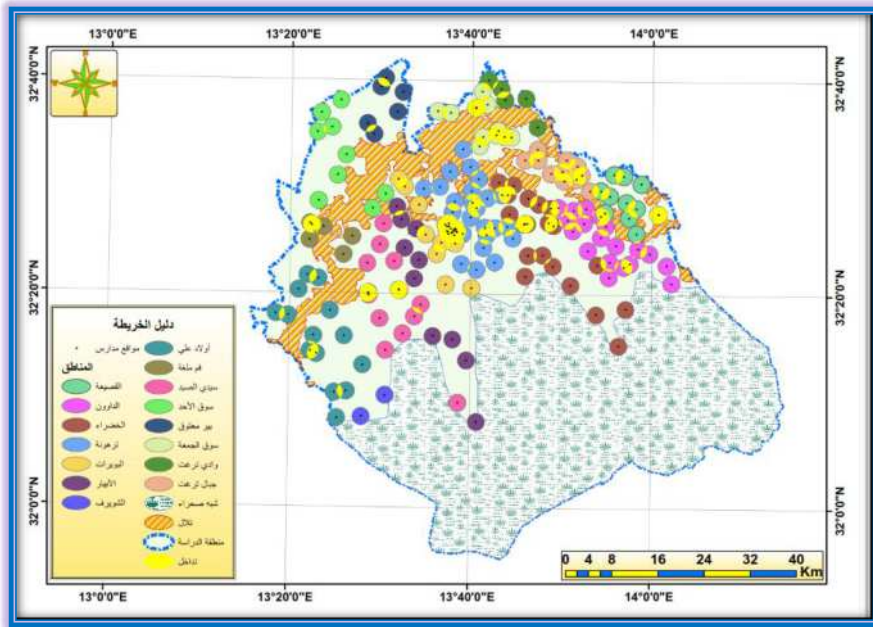
من جانب آخر فتأسيس المدارس قد يواجه بصعوبات من نوع آخر، فإذا تمّ تحديد موضع مناسب لإنشاء مدرسة، فسواجبه برفض من ملاك الأراضي، خاصة إذا كانت

(1) أحمد حاندي علام، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1998م، ص 367.

التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة

مساحات الحيازات الزراعية كبير، كما هو في المنطقة الزراعية القصيبة، التي يبلغ فيها متوسط مساحة المزرعة حوالي سبعين هكتاراً، وسيدي الصيد بما يعادل ثلاثة وستين هكتاراً، وإجمالي مساحات المزارع الاستيطان الإيطالي حوالي 28587 هكتاراً⁽¹⁾، تمثل حوالي 12.3% من مجموع المساحات المعمورة، بالتالي جعل المدارس أُسست على أملاك الدولة، أو بالقرب من المساجد، حيث الأراضي الوقف، وفي بعض الحالات - بالنظر إلى المصلحة العامة- قد يهب بعض المزارعين جزءاً من مزارعهم لإقامة مدرسة عليه، قد يكون بجانب طريق، أو بالقرب من مسكنه ومسكن أقرابه، أو ما لا يكونون في حاجة إليه كالمواضع الصخرية في المزرعة، التي قد لا تحقق فيها المعايير المطلوبة لتأسيس المدارس، بذلك فإن كثير من هذه الحيازات تخرج من نطاق تأثير المدارس، فترتب عن ذلك زيادة المسافة التي يقطعها التلاميذ، فيلجأ السكان لاستخدام وسائل النقل.

خريطة (7) نطاق تأثير مدارس المناطق الفرعية.



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مواقع المدارس، وبالاعتماد على برنامج (Google Earth) و (GIS).

(1) البنك الدولي للإنشاء والتعمير، التنمية الاقتصادية في ليبيا، البنك الدولي للإنشاء والتعمير، واشنطن، 1960م، ص 301.

ثانياً: أنماط التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي:

لكل حيز مكاني محتوى من الظواهر، التي سيكون لها نمطاً توزيعياً في إطارها المكاني، تفرزه مجموعة من العوامل المتداخلة، وتحليل التوزيع المكاني للمؤسسات المدروسة، سنلجأ إلى تحليل توزيعها، أو تحليل بياناتها المكانية باستخدام أدوات التحليل الإحصائي كالأتي:

1- وفق التوزيع الجغرافي:

و ذلك بتحليل توزيع نقاط المدارس فقط، دون التطرق إلى أي من بياناتها الوصفية، بأسلوب رياضي يدرس طبيعة التوزيع المكاني للظواهر النقطية، مبيناً شكل انتشارها، بحيث تتوزع توزيعاً بنمط معين، كنتيجة لمجموعة من العلاقات المكانية، وهذا يتطلب استخدام معامل الجار الأقرب (Average Nearest Neighbor)، الذي يعتبر من أقوى وأنسب الأساليب في تحليل الأنماط المكانية، فهو يكشف بأسلوب إحصائي درجة التجمع أو الانتظام، أو العشوائية، في توزيع المعالم النقطية⁽¹⁾، وتحديد المسافات الفاصلة بين كل نقطة وبقيّة النقاط في الإطار المدروس، ثم تحديد أقرب النقاط، واستخراج المتوسط الفعلي لها وعلاقته بالمتوسط النظري، ويتراوح مقياس هذا المؤشر بين 0 الذي يمثل تجمّعاً للنقاط، مروراً بالرقم 1 المعبر عن التوزيع لعشوائي، حتى الوصول إلى 2.15 ممثلاً للتوزيع المنتظم⁽²⁾. بالتطبيق على منطقة الدراسة، وبالنظر إلى الشكل (1) تلاحظ أنّ قيمة Z^* مدارس التعليم الأساسي لمنطقة الدراسة هي -1.5 واقعة ضمن نطاق القيمة الحرجة (Critical Value) 2.58 و-2.58 وبالتحديد بين القيمتين 1.65 و-1.65 وهذا انحراف معياري بسيط عن المتوسط، مشيراً إلى نمط عشوائي جاء بمحض الصدفة، بمستوى ثقة 90%، وبدلالة إحصائية 0.13 ونتيجة الجار الأقرب هذه، التي تشير إلى عشوائية انتشار المدارس، مرتتبة عن عدة عوامل من بينها: أنّ المدارس موزعة على عدة مناطق، وكل منطقة لها

(1) باريني نيون، و بول كيني، أساليب البحث والدراسات الميدانية في الجغرافيا، ترجمة: منصور البايور، و أبو القاسم شنيوي، المكتب الوطني للبحث والتطوير، طرابلس، 2007م، ص 182.

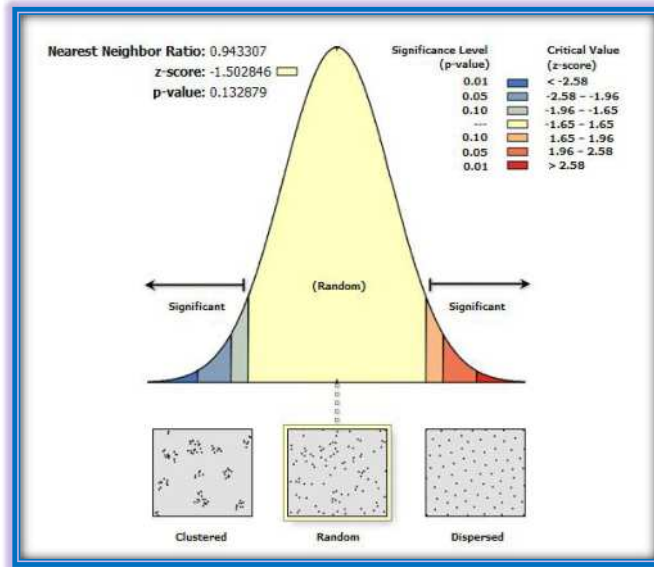
(2) صفوح حير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص 288-289.

(*) هذه القيمة مؤشر إحصائي، أو قياس لتوزيع الطبيعي، باعتبار أنّ المتوسط (0) والانحراف المعياري (1)، وكلما زادت هذه قيمة فهذا يعني زيادة الانحراف المعياري سلباً أو إيجاباً، والعكس صحيح.

التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة

خصوصيتها المكانية، فبعضها واقعة على أراضي منبسطة، وقد تكون خالية من التلال، فيرتب عن ذلك توزيع المدارس بطريقة تختلف عن تلك التي تتميز بوعورة أراضيها، كما أنّ التباين السكاني بين تلك المناطق، وانتشارهم الواسع في بعضها أثر على توزيع المدارس، أضف إلى أنّ هناك فاصل بيئي - يتمثل في التلال بمساحة قدرها 458 كم² - يفصل بين ما يقع شمال منطقة الدراسة وجنوبها، فارتفعت بذلك المسافات الفاصلة بين المدارس، فمالم توزيعها إلى العشوائية. وإذا تحولنا لتطبيق المعامل على كل منطقة فرعية بشكل مستقل، فسيكون الوضع مختلف تماما، فمن خلال الجدول (2) نجد أنّ نتائج هذا المؤشر: (قيمة Z) بينت أنّ كل تلك المناطق واقعة خارج نطاق القيمة الحرجة، المذكورة أعلاه، فأقلها 41 لمنطقة الخضراء، وأعلىها 6.08 لمنطقة الأبيار، وبالمثل نفس المنطقتين فما أدنى وأقصى قيمتين للحار الأقرب، وهي 1.27 و 2 على التوالي، بالتالي فهذه المؤشرات تعطي نتيجة بأنّ هذه المناطق لها مدارس تتميز بنمط مشتت، باستثناء منطقة سوق الجمعة، التي كانت فيها قيمة (Z) 0.094 وقيمة الحار الأقرب 1.01 مبيّنة أنّها انفردت عن بقية المناطق بالنمط العشوائي، فالمدارس فيها قد تكون بعيدة عن بعضها، وفي بعض الأحيان قريبة جدا من بعضها، أو معزولة عن بعضها بالمناطق التلالية.

شكل (1) نتيجة قرينة الحار الأقرب.



جدول (2) تطبيق قرينة الجار الأقرب على مدارس بعض أقسام منطقة الدراسة.

المنطقة الفرعية	المساحة المشغولة بالمدارس كم ²	قيمة (Z)	قيمة الجار الأقرب
أنقصية	80,46	2,95	1,44
أنداون	178,88	4,12	1,49
الخضراء	383,02	2,41	1,27
تهونة	206,33	3,43	1,32
البويرات	107,56	2,81	1,32
الأبيار	156	6,08	2
سيدي الصيد	286,76	3,53	1,47
أولاد علي	225,22	3,11	1,43
فم منعة	26,46	4,57	1,97
سوق الأحد	211,18	2,75	1,48
بير معتوق	41,1	4,24	1,9
سوق الجمعة	88,53	0,094	1,01
جبال ترغت	42,66	5,64	1,89
منطقة الدراسة	4007,52	1,5-	0,94

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مواقع المدارس، واستخدام معامل الجار الأقرب في بيئة (GIS).

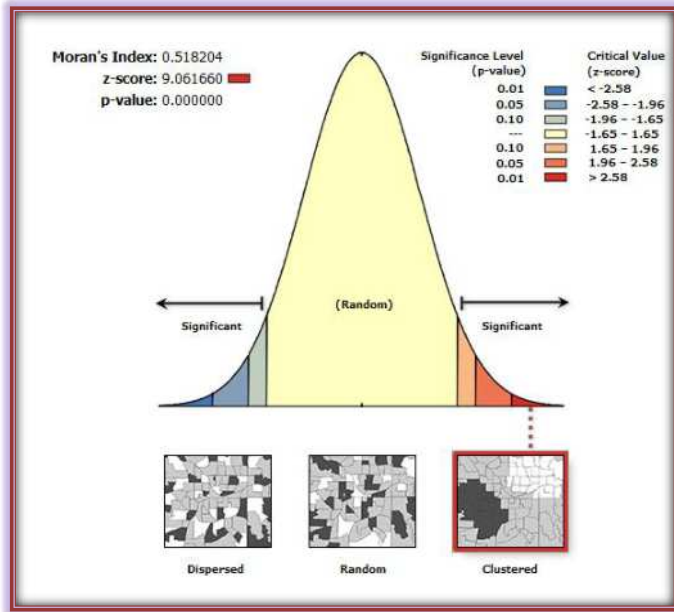
2- وفق مكونات المدارس:

أ. التلاميذ: إنَّ التوزيع المكاني للظواهر لا تتوقف دراسته على الموقع فقط، وإنما يتطلب تحليل مكونات هذا التوزيع، ثم تفسير صورة التوزيع بأشكالها المختلفة، فتحليل البعد المكاني للظواهر يعدّ مكملاً أساسياً لتحليل قيم الظاهرة ذاتها⁽¹⁾، فإذا كان معامل الجار الأقرب عاجزاً عن تحديد نمط التوزيع المكاني للمدارس، فإننا بحاجة لتحليل قيم عناصر المدارس، لتحديد نمط توزيعي مختلف، وفق مواقع المدارس، باعتماد متغير التلاميذ، واستخدام معامل (Moran Index) الذي يقيس علاقة الارتباط الذاتية المكانية للبيانات الوصفية، من خلال حساب الفرق بين المعلم والقيمة المتوسطة لكافة المعالم، والفرق بين كل مجاوراته والمتوسط، ثم تقارن هذه

(1) جمعة داود، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، 2012م، ص 41.

الفروقات بين المعلم الهدف و كل جار له بشكل متتابع، أخذاً بعين الاعتبار المدى الذي تتباين فيه هذه المعلم⁽¹⁾، بهذا فهو يبحث في تجمع الوحدات المكانية للدراسة - بقيم مرتفعة أو منخفضة- أو أماكن انتشار القيم المتشابهة والمختلفة استناداً إلى قيم الظاهرة وما يجاورها، تتراوح قيمة هذا المعامل بين -1، 1 كلما اقتربت القيمة الناتجة من -1 دل ذلك على زيادة في التشتت، بينما الدنو من قيمة 1 يشير إلى الميل نحو التجمع، في حين نجد أنّ عشوائية المعلم قيمتها أقرب إلى 0⁽²⁾.

شكل (2) قيم معامل موران لتغير التلاميذ.



بالرجوع إلى الشكل (2) وبالنظر إلى قيمة (Z) البالغة 9.06 هناك احتمال أقل من 1% أنّ هذا النمط العشوائي جاء بالصدفة، من العرض السابق، يتبين لنا أنّ مختلف المدارس المنتشرة في منطقة الدراسة، مشمولة بأعداد من التلاميذ متشابهة في قيمها ارتفاعاً أو انخفاضاً، ففي بعض الحالات، قد تتشابه المدارس المتجاورة في ارتفاع أعداد تلاميذها، بينما في حالات أخرى، يحتمل أن تتماثل في انخفاض أعداد تلاميذها، هذا التشابه

(1) بمان سنكري، مرجع سابق، ص 138، 139.

(2) جمعة محمد دانوود، مرجع سابق، ص 53.

في قيم الظواهر المتجاورة، فكرة تنسب إلى الجغرافي توبلر (Wald Tobler)⁽¹⁾، الذي يشير إلى أنّ المعالم المتجاورة هي أكثر تشابهاً من تلك المتباعدة، وهذا التناغم النسبي للمدارس المتجاورة، راجع إلى التجانس - عددياً - للسكان المجاورون لتلك المدارس، فمدارس المناطق النائية، التي قد تتشابه في انخفاض عدد تلاميذها، واقعة ضمن محيط - إلى حد ما - منخفض في عدد سكانها، بينما المدارس الواقعة في مدينة ترهونة، يحتمل أن تتشابه في ارتفاع تلاميذها، بسبب الزيادة السكانية الكبيرة، ولكن مهما تكن الحالة، فهي ليست بصورة كبيرة، إذ أنّها أقرب إلى التجمع العشوائي، فقيمة موران بلغت 0.52 فلم تصل إلى مستوى العشوائي 0 ولا إلى مستوى التجمع 1. ولكن بالتطبيق على المناطق الفرعية لمنطقة الدراسة، بينت النتائج أنّ النمط عشوائي، حيث بلغت قيمة موران -0.09، كنتيجة للتباين الكبير -زيادة أو نقصاناً- بين المتجاورات، فعلى سبيل المثال، وبمراجعة قيم بعض المناطق المرتفعة في أعداد تلاميذها، فالمناطق الفرعية ترهونة، مختلفة كثيراً عما جاورها، فأدنى فرق لا يقل عن 3400 تلميذ، وحتى بالنسبة للمناطق المتدنية في أعداد تلاميذها، فالفارق كبير بين المنطقتين أوّلاً على والشويرف، كما هو بين الأولى وفم ملغة.

ب. مساحات المدارس: عرفنا أنّ معامل موران اعتمد تجمع، أو تشتت القيم المتشابهة مكانياً، دون أن نعلم ما إذا كانت هذه القيم مرتفعة أو منخفضة، فإذا أردنا تحديد تجمع أيّ من الحالتين الأخيرتين، علينا استخدام معامل القيمة (G) الإحصائية⁽²⁾، وإذا كانت قيمته كبيرة، فهذا مؤشر لقيم مرتفعة ومتجمعة، بينما تشير القيمة الصغيرة إلى تجمع للقيم المنخفضة⁽³⁾، ثم الاستعانة بهذا المؤشر، بالتطبيق على مساحات المبني المدرسي (شكل 3)، فمنه نلاحظ أنّ نمط توزيع مساحات المدارس عشوائي، أي لا يوجد تجمع لا على مستوى القيم المرتفعة، ولا حتى على مستوى القيم المنخفضة، فالمدارس ذات المساحات الكبيرة منتشرة في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة، كما هو الحال في المدارس ذات المساحات الصغيرة، ومرد ذلك إلى أنّ معظم المدارس لم تراعى فيها المعايير المطلوبة من حيث

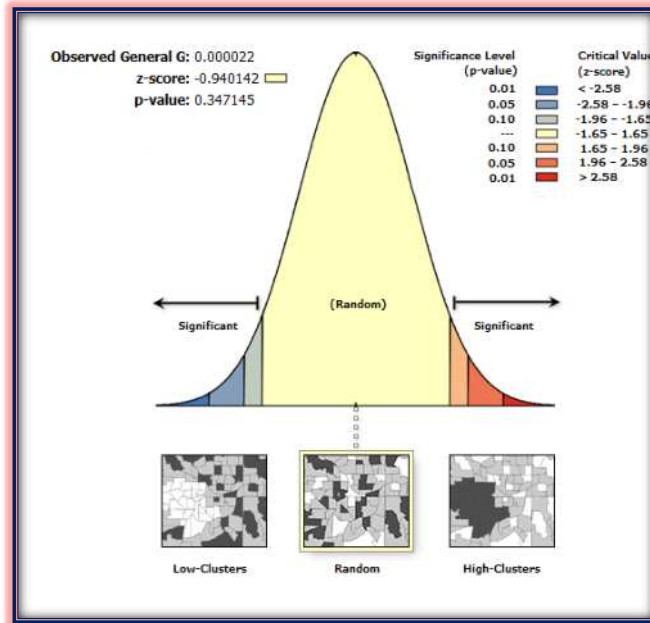
(1) يمان سنكري، مرجع سابق، ص 123.

(2) المرجع السابق، ص 148.

(3) - المرجع السابق، ص 150.

المساحة المبنية، والتيمن المفترض أن تكون كحد أدنى 2000م²⁽¹⁾، فغالبية مدارس المنطقة تقريبا - بناء على المساحات المستخرجة من برنامج (Google Earth) - لم تتجاوز هذا الرقم، باستثناء ست عشرة مدرسة تجاوزت هذا الرقم أو كانت قريبة منه فأقل مساحة سجلت للعدد المذكور هي 1800م²، وباقي المدارس تراوحت مساحتها بين 200م² و1790م²، بتوزيع مشتت، وحتى على مستوى المساحة الكلية للمدارس، بما فيها السياج والنفاء المدرسي، تبين أنها متباينة كثيرا، وحيث إنَّ المعامل المذكور يراعي تفاوت القيم بين المعالم، لذلك بين أن توزيع متغير المساحات الإجمالية عشوائي، كنتيجة لتباين الكبير بين المدارس المتجاورة، الذي تأثر بعوامل أهمها: افتقار عديد المدارس لسياج وفناء، وهي منتشرة في كل مكان من منطقة الدراسة، وقد تجاورها مدارس أخرى ذات فناء وسياج، كما أن مدارس التعليم الخاص ساهمت في التأثير على عشوائية المساحات الكلية، فعاليتها بدون سياجات.

شكل (3) قيم (G) لمتغير مساحات المدارس.



(1) أحمد حسان علام، مرجع سابق، ص 368.

وبالنظر إلى نصيب التلميذ من المساحة المبنية للمدرسة، والذي يجب ألا يقل عن 2.4م²(1)، تبين أنه كذلك به تباين كبير جداً، فبعض المدارس أخفض فيها هذا المعدل إلى أقل من متر واحد للتلميذ، بينما تجاوز الثلاثين متراً في مدارس أخرى، وهذا راجع إلى عشوائية تأسيس المدارس، بغياب التخطيط المنضبط، واختيار المكان الأنسب، أو لأنّ الحالة الأخيرة، لم تنل رضی المستفيدين من خدماتها، فهجرها تلاميذها بحثاً عن مدارس جيدة إدارياً، وتربوياً، وتعليمياً.

ثالثاً: تحليل كفاية مدارس التعليم الأساسي:

وهي تعد على قدر كبير من الأهمية، وتمثل في قدرات يجب أن تمتلكها المدرسة كمعايير كمية، لتحديد إمكانات المؤسسة الخدمية ودرجة الرضا عنها، من خلال مؤشرات خاصة، تُحدد واقعها في مقابل المعايير المحلية والدولية:

1. مؤشر كثافة التلاميذ في الفصل:

لغرض الحصول على مستوى مقبول من التعليم، وهو من المعايير المعتمدة في تقويم كفاية المؤسسات التعليمية على مستوى العالم، ومحدد بمقدار مقبول، لا يزيد عن خمسة وعشرين تلميذاً في الفصل الواحد(2)، وبموازنة هذا الرقم وأعداد التلاميذ - المتحصل عليها - لكل مدرسة في منطقة الدراسة، ظهر اختلاف كبير بين المدارس، فبعضها لا يزيد فيها نصيب الفصل الواحد من التلاميذ عن خمسة تلاميذ، في الوقت الذي تجاوزت فيه مدارس أخرى الثلاثين تلميذاً، ويمكن القول أنّ أربعاً وأربعين مدرسة حققت المعيار، بعدد تراوح بين 20 - 25 تلميذاً للفصل الواحد، وانخفض عدد التلاميذ عن خمسة عشر تلميذاً للفصل في تسع وثمانين مدرسة، بقيت إحدى وعشرون مدرسة متجاوزة للمعيار، وثمان وثلاثون مدرسة بأرقام معقولة 15-20 تلميذاً للفصل.

إنّ أسباب تلك الفروقات، مرتتبة عن تلك المدارس الواقعة في المناطق الريفية، أو

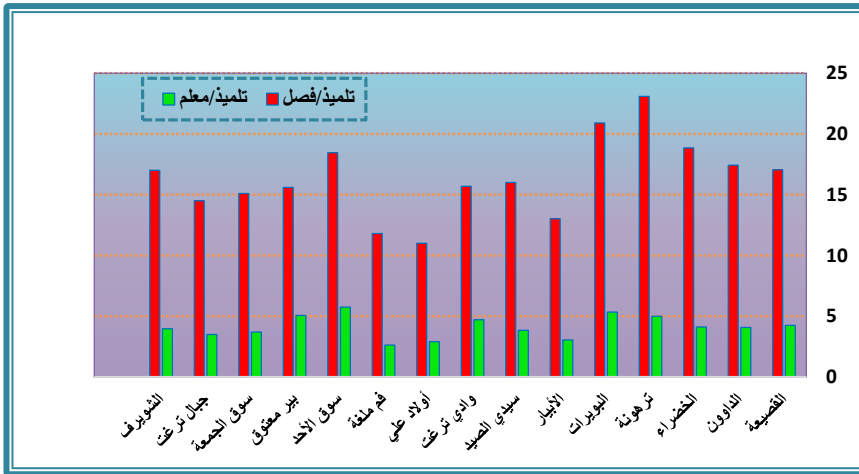
(1) أحمد خالد علام، مرجع سابق، ص368.

(2) المركز الوطني لضمان جودة واعتماد مؤسسات التعليم الأساسي والثانوي، الاشتراطات الواجب توافرها في مواقع ومباني مؤسسات التعليم الأساسي والثانوي، المركز الوطني لضمان جودة واعتماد مؤسسات التعليم الأساسي والثانوي، طرابلس، ب.ت، ص2.

النائية، حيث يقطنها عدد قليل من السكان، فأنخفض بذلك أعداد تلاميذها، أما المدارس الواقعة في المراكز الحضرية للقري، أو في مدينة ترهونة، حيث التركز السكاني، نجد بها ارتفاع كبير في أعداد تلاميذ الفصل الواحد، وفي بعض الحالات، هناك قلة من المدارس اكتسبت شهرة واسعة، في مختلف الجوانب الإدارية، والتعليمية، فأصبحت بذلك قبلة أولياء الأمور، لتعليم أبنائهم فيها، مما كان سبباً في تصاعد حصة الفصل الواحد بها، فالتعليم مكون أساسي لشخصية الفرد، حتى وإن كان عائده المادي بسيط، لذلك أصبح التعليم هدفًا للمختلف أطياف المجتمع الليبي.

من جانب آخر، وعلى مستوى المناطق الفرعية، فمن الشكل (4) نبتين أنَّ معدلات تلميذ/فصل، بها فروقات، فأقل معدل جاء في المنطقة الفرعية أولاد علي، بعدد أحد عشر تلميذاً للفصل الواحد، بينما في المنطقة الفرعية ترهونة وصل المعدل إلى 23.09 تلميذاً، والمعدل العام لكامل منطقة الدراسة 16.36 تلميذ للفصل، هذه الأرقام تشير إلى أنَّ توزيع التلاميذ في مدارس المناطق به تباين، فبعض المدارس تضم تلاميذاً أكثر من مثيلاتها في المنطقة الواحدة، فالأرقام المتدنية سوّيت بتلك المرتفعة، فارتفعت بذلك معدلات المناطق.

شكل(4) معدلات كفاية المدارس حسب المناطق



المصدر: أعداد الباحث بالاعتماد على بيانات قطاع التعليم بترهونة.

2. مؤشر تلميذ/معلم:

وهو ذو دلالة في قياس جودة المدارس، لمعرفة نصيب المدرس من التلاميذ، وتحديد مواقع الضعف كنتيجة لزيادة عدد التلاميذ، فيقع الكاهل على المدرس، ويحمل أكثر من طاقته، أو مواطن القوة بتوازن حصة المعلم من التلاميذ، بتطبيق هذا المؤشر على مستوى جميع المدارس بمنطقة الدراسة- وحسب أعداد التلاميذ و المعلمين- تبين أن أعداد التلاميذ مقابل المعلمين منخفضة، فعدد المدارس التي قلَّ فيها نصيب المعلم عن خمسة تلاميذ بلغت 130 مدرسة، وهذا قد لا يكون واقعياً، لأنَّ الفصل الواحد، والذي يضم عدداً معيناً من التلاميذ، يتردد عليه أكثر من معلم، فكل معلم تسند له مجموعة مواد في تخصص معين، بالتالي فقد يكون نصيب المعلم من التلاميذ أكثر مما أظهره هذا المؤشر، وعلى الرغم من ذلك، فحقيقة بعض المدارس، تدهور أعداد تلاميذها مقابل معلميهما، نتيجة لتكدس المعلمين بما يفوق حاجة المدارس، حتى أصبح قسم منهم مصنف - احتياط - الذين بلغ عددهم - في كامل الدولة الليبية - تسعة وثلاثين ألف معلم عام 1999م، ما يعادل 20% من قوة العمل التعليمية⁽¹⁾ في ذلك الوقت، وإذا طبقت هذه النسبة على منطقة الدراسة في الوقت الحاضر، فإنَّ حوالي 1580 معلم هم احتياط، وقد يكونون أكثر من ذلك، أمَّا بالنسبة للمناطق الفرعية، وبالرجوع للشكل (4)، نجد هناك تقارب بين نصيب المعلمين من التلاميذ، فأدناه كان 2.62 تلميذ لكل معلم في المنطقة الفرعية فم ملعة، وأعلىها 5.75 تلميذ في المنطقة الفرعية سوق الأحد، والمعدل العام 4.12 ولكن هذه الأرقام معدلات، على مستوى جميع مدارس كل منطقة فرعية.

رابعاً: العلاقة بين متغيري السكان و قيم المدارس:

إنَّ مختلف العلوم تهدف إلى دراسة العلاقة بين مختلف الظواهر⁽²⁾، ولا تختلف الجغرافيا في مهمتها عن تلك العلوم، وهذه الدراسة لا تسعى في البحث عن سبب وجود الظواهر، بقدر ما تصبو لمعرفة العلاقة بينها، وحيث إنَّها متعلقة بالتوزيع المكاني للخدمات

(1) الهيئة الوطنية للتوثيق والمعلومات، تقرير التنمية البشرية 1999م، الهيئة الوطنية للتوثيق والمعلومات، طرابلس، 1999م، ص127.

(2) صفوح خير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص392.

التعليمية، وما يرتبط به من بيانات وصفية، وبما أنها تهدف إلى تحليل العلاقة بين السكان وتوزيع المدارس، وتحديد شكلها، فإنه سيتم معالجة هذه الحالة بأسلوبين مكملين بعضهما:

1. الارتباط:

وهو مؤشر لقوة العلاقة بين متغيرين، ومعرفة صورتها، وإذا كانت هناك علاقة ارتباط فإن هذا لا يعني وجود علاقة سببية بالضرورة، لأن العلاقة مجرد علاقة توافق أو اقتران⁽¹⁾، فلا يمكن معرفة أي من المتغيرين السبب، وأي منهما النتيجة، والمعالجة في هذا المعامل تتم على مستوى قيم كمية، وهذه تتطلب طريقة ارتباط بيرسون⁽²⁾، وتنص هذه الطريقة على أنه إذا اختلفت ظاهرتان من مكان إلى آخر، بمعنى أنهما بلغتا أقصى قيمتهما في الأماكن نفسها، أو أدنى قيمتهما في الأماكن نفسها، كانت قيمة المعامل موجبة، وتكون سالبة عندما يحدث العكس، أي الزيادة في قيمة ظاهرة يرافقه نقصان في أخرى⁽³⁾، وتتراوح قيمة هذا المعامل بين 1 و -1⁽⁴⁾، وبالتطبيق على منطقة الدراسة، وباختيار متغير السكان، والنظر في علاقة الارتباط بينه وعدد المدارس، وبينه وعدد التلاميذ، يتبين لنا أن هناك علاقة ارتباط قوية جدا بين السكان والتلاميذ (شكل5)، التي وصلت إلى 99% بمستوى معنوية (P.Value) قدرها 0.01 أما علاقة ارتباطه بالمدارس فكانت 0.94% بمستوى معنوية قدرها 0.01 (شكل6).

2. الانحدار:

من خلال نتائج معامل الارتباط، لاحظنا وجود علاقة بين المتغيرات التي تمت معالجتها، ولكن ذلك لم يثبت شيئا باستثناء وجود علاقة، لأنه معامل إحصائي لم يبين أثر متغير السكان في أي من المتغيرين الآخرين، وإذا عرفنا بأن هناك علاقة، التي قد تكون ممثلة بمتغيرين، مستقل وتابع، فإذا افترضنا أن السكان يمثلون متغيرا مستقلا، والآخرين متغيرين تابعين، لذلك فإننا بحاجة لمعرفة سلوك المتغير التابع في ضوء تأثير المتغير المستقل، وهذا ما

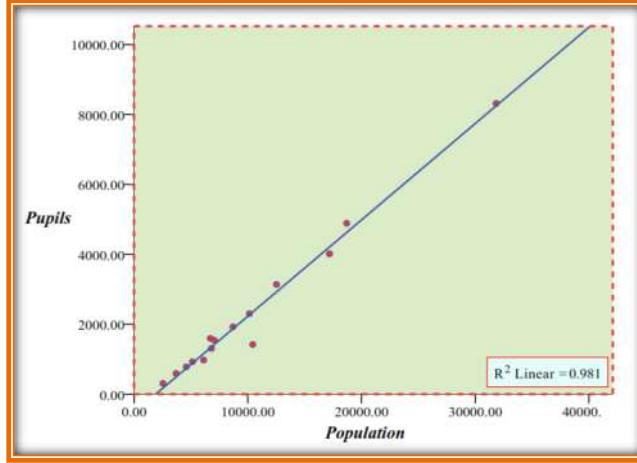
(1) مصطفى عبدالله أبوخشم، مناهج وأساليب البحث السياسي، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، 2002م، ص 367.

(2) نعمان شحادة، مرجع سابق، ص 383.

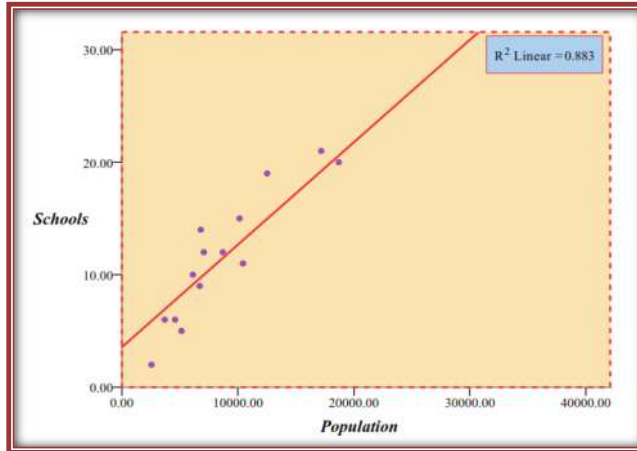
(3) صفوح خير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص 296.

(4) فايز النجار وآخرون، البحث العلمي مفهومه، أدواته، أساليبه، دار مجدلوي، عمان، ب ت، ص 212.

ينقده معامل الانحدار البسيط⁽¹⁾، الذي يعتمد متغير مستقل واحد.
شكل (5) العلاقة بين السكان والتلاميذ.



شكل (6) العلاقة بين السكان والمدارس.



إذا فالانحدار هو أداة إحصائية تقوم ببناء نموذج إحصائي، لتقدير العلاقة بين متغير كمي تابع، والتعرف على قيمة اختلافه، ومتغير كمي آخر يؤثر في السابق - مستقل - يفسر المتغير التابع⁽²⁾، بالتالي فهو يقيس قوة العلاقة بين هذين المتغيرين، ويمثلها بخط يلخص

(1) صفوح بحير، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، مرجع سابق، ص 393.

(2) فايز النجار وآخرون، مرجع سابق، ص 227.

طبيعة تلك العلاقة، مبيّناً أنّ التغير في المتغير المستقل يقابله تغيراً في المتغير التابع⁽¹⁾، ولكن لا يمكن تطبيق معامل الانحدار، إلا بعد التحقق من وجود العلاقة المثبتة بمعامل الارتباط، ففي المقام الأول لا بد من وجود علاقة ارتباط، حتى يتسنى تفسير متغير بآخر، لذلك وفي إطار موضوع هذه الدراسة، ولمعرفة درجة العلاقة بين المتغيرات المذكورة، تمت الاستعانة بهذا المقياس، لصياغة العلاقة بين كل زوجين من المتغيرات، بالتطبيق على سكان أقسام منطقة الدراسة كمتغير مستقل، وتلاميذ، ومدارس التعليم الأساسي كمتغيرين تابعين، منها تبين أنّ هناك علاقة موجبة طردية قوية، فمتغير السكان له تأثير كبير على الآخرين، فكل زيادة فيرتبب عنها زيادة في التلاميذ، وبالتالي في المدارس، وحيث أنّ هذا المعامل يتنبأ بقيمة المتغير التابع، بناء على قيم المتغير المستقل، من خلال المعادلة التالية: $\hat{y} = a + bx$ التي تحتاج استخراج قيمة (a) كالتالي: $a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$ ، وقيمة (b) من خلال العملية التالية: $b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$ ، وتنفيذ العملية، تبين أنّ عدد التلاميذ سيصل إلى حوالي 36268 تلميذاً إذا زاد السكان بقيمة 10000 نسمة، ويحتمل أن يرتفع عدد المدارس إلى حوالي 200 مدرسة، بينما إذا زاد السكان بحوالي 20000 نسمة فاحتمال أن يصل عدد التلاميذ إلى 38968 تلميذاً، وعدد المدارس إلى 204 مدرسة.

الختام:

في نهاية هذه الدراسة، التي تناولت التوزيع المكاني للخدمات التعليمية، وما يتعلق به على مستوى التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة، مرت بعدة مراحل انطلاقاً من تحديد المجال المكاني لها، مروراً بتحليل التوزيع الجغرافي، وتطبيق مقاييس النزعة المركزية المكانية، كالمتوسط، والوسيط المكانيين، أو مقاييس التشتت، كالمسافة المعيارية، وتحديد مناطق تركز هذه الخدمات، ومعدل التباعد، ومعالجة علاقة متغير السكان ببعض المتغيرات الأخرى، باستخدام معاملي الارتباط والانحدار، هذه المراحل أُستعين فيها بأدوات التحليل الإحصائي في برنامج (GIS)، وبرنامج التحليل الإحصائي (SPSS).

(1) محطفي عبدالله ابوخشيم، مرجع سابق، ص382.

واجهت هذه الدراسة بعض الصعوبات، خاصة تلك المتعلقة بتغيير التقسيم الإداري للبلاد بشكل متتابع، ما أدى إلى عدم استقلالية منطقة الدراسة بإحصائيات سكانية واضحة، وبالمثل في إطار التقسيم المحلي لبلدية ترهونة، كما أنّ الحصول على بيانات المدارس، وتحديد مواقعها، ليس بالأمر الهين.

تمكنت هذه الدراسة من التحقق من أنماط توزيع المدارس في المكان، فإحصائيا كان مشتتا، ووظيفيا، لم يصل إلى المعايير المستحقة لتجويد متطلبات العملية التعليمية، حيث تسود العشوائية توزيعا، خاصة على مستوى التعليم الخاص، الذي يشهد تكديسا داخل مدينة ترهونة، وفاقد لكثير من المعايير، دون مراعاة لما ذكر أعلاه، فالمدرسة ليست مبنى وفصول فقط. بيّنت المعايير الإحصائية أنّ هناك ارتباط وثيق بين السكان والتلاميذ، على مستوى الأقسام الفرعية لمنطقة الدراسة، ومعدل أقل في علاقته بالمدارس.

إنّ هذه الدراسة ليست الوحيدة، ولا فريدة في تحليل التوزيع المكاني لهذا الفرع من الخدمات التعليمية، ولن تكون الأخيرة، بأمل أن يواصل الباحثون تكملة المشوار البحثي، فالبحوث تبدأ حيث انتهى الآخرون.

التوصيات:

- وقفت هذه الدراسة على بعض الملاحظات، التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، وتوضع موضع التنفيذ، خاصة من المسؤولين أصحاب القرار، وهي:
1. إنّ هذه الدراسة أسست لقاعدة بيانات مكانية، ومبدئية لمدارس منطقة ترهونة، لذلك نأمل من قطاع التعليم استكمالها، لتكون مرجعا دائما لمختلف إدارات الخدمات التعليمية بقطاع التعليم، تسهيلا لمختلف عمليات الاستعلام، وتحديث سنويا.
 2. تطبيق المعايير المحلية والدولية، المتعلقة بتوزيع المدارس، وبدورها الوظيفي.
 3. المتابعة الجيدة لمدارس التعليم الخاص، وإعادة النظر في توزيعها.
 4. خفض أعداد المعلمين الذين أصبحوا يشكلون بطالة مقنعة.
 5. إتباع أسلوب التخطيط المنضبط في تأسيس المدارس، من خلال مجلس تخطيط للتعليم، وعدم ترك ذلك للمساعي الفردية، أو الجماعية للأهالي.
 6. استكمال المرافق المحتاجة لكثير من المدارس.

المصادر والمراجع:

1. أحمد. عصام عادل، التحليل الجغرافي لخريطة التعليم في مركز العدوة - محافظة المنيا، جامعة أسيوط.
- http://www.aun.edu.eg/arabic/society/aubfer/res5_oct_2017.pdf.
2. أبوخشم. مصطفى عبالله، مناهج وأساليب البحث السياسي، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، 2002م.
3. البنك الدولي للإنشاء والتعمير، التنمية الاقتصادية في ليبيا، البنك الدولي للإنشاء والتعمير، واشنطن، 1960م.
4. المركز الوطني لضمان جودة واعتماد مؤسسات التعليم الأساسي والثانوي، الاشتراطات الواجب توافرها في مواقع ومباني مؤسسات التعليم الأساسي والثانوي، طرابلس، ب.ت.
5. النجار. فايز وآخرون، البحث العلمي مفهومه، أدواته، أساليبه، دار مجدلاوي، عمان، ب.ت.
6. الهيئة الوطنية للتوثيق والمعلومات، تقرير التنمية البشرية 1999م، طرابلس، 1999م.
7. خير. صفوح، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، 1990م.
8. خير. صفوح، الجغرافيا موضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر، دمشق، 2000م.
9. داوود. جمعة، أسس التحليل الإحصائي في إطار نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، 2012م.
10. رواندي. عمر، التحليل المكاني الوظيفي للخدمات التعليمية في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، أربيل، 2011م. من الرابط: <https://www.scribd.com document>.
11. سنكري. عمان، التحليل الإحصائي للبيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية، شعاع للنشر والعلوم، حلب، 2008م.
12. شحادة. نعمان، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، دار صفاء، عمان، 2010م.

13. صالح. وسام يوسف، التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة زاخو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة دهوك، دهوك، 2016م. من الرابط: <https://drive.uqu.edu.sa> > anniang > files
14. طاهر جمعة طاهر، التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2007م. من الرابط:
- <https://scholar.najah.edu> > sites > default > files > all-thesis > spatial_analysi...Dec 7, 2010
15. عبدالمناع. النفيشي عبدالسلام، قطاع الزراعة، مقابلة شخصية الإثنين 15 إبريل 2019م.
16. علام. أحمد خالد، تخطيط المدن، مكتبة الأجلو المصرية، القاهرة، 1998م.
17. الكيخيا. منصور محمد، جغرافية السكان، منشورات جامعة قار يونس، بنغازي، 2003م.
18. لينون. باريني، و بول كليفي، أساليب البحث والدراسات الميدانية في الجغرافيا، ترجمة: منصور البابور، و أبوالقاسم شتيوي، المكتب الوطني للبحث والتطوير، طرابلس، 2007م.
19. محمد. هاني حسني، التحليل المكاني لتوزيع مدارس مرحلة التعليم الساسي بحي المنتزه، باستخدام نظم المعلومات جغرافية، رسالة ماجستير، جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، 2006م. من الرابط:
- <https://ia601606.us.archive.org/10/items/adel-0055/History04122.pdf>
20. مصلحة الإحصاء والتعداد، المجموعة الإحصائية 1967م، طرابلس، 1968م.
- البرامج التي استخدمت في معالجة البيانات:
1. مجموعة برامج (GIS 10.5).
 2. برنامج (Google Earth Pro).
 3. برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).
 4. برنامج (Microsoft Excel 2016).

التحليل المكاني للمساجد في مدينة سبها

أ. وفاء محمد عطية شخنوب

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة سبها

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى التعرف على واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها، وتقصي مدى كفايتها وكفاءتها الوظيفية من خلال تحليل التوزيع الجغرافي للمساجد، وعلاقته ببعض المتغيرات الجغرافية. واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، بالإضافة إلى استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. وقد توصل البحث إلى أن نحو نصف المساجد تتركز في حيي الحديد والقرضة، وتبين أن التوزيع الجغرافي للمساجد يأخذ النمط المتجمع وفقا لتحليل صلة الجوار، واتجاه التوزيع جنوبي شرقي/ شمالي غربي، واتضح عدم توافق توزيع المساجد المحلية والرئيسية في المدينة مع التدرج الوظيفي، كما إنها لا تحقق الكفاية من حيث السكان المستخدمين، فضلا عن انخفاض نصيب المصلي من المساحة الإجمالية للمساجد.

وأخيرا تبين أن هناك تداخل في نطاق تأثير المساجد، مما يعكس سوء التوزيع الجغرافي للمساجد في المدينة. فنحو 42.4% من مساحة المنطقة العمرانية تقع خارج نطاق خدمة المساجد الحالية، وبالتالي لا تتوفر لسكانها سهولة الوصول.

الكلمات المفتاحية:

التحليل الجغرافي، الخدمات الدينية، المساجد، نظم المعلومات الجغرافية.

المقدمة:

تَهْتَمُ جغرافية الخدمات بدراسة التوزيع الجغرافي للخدمات، وذلك بتحليل واقع توزيعها الجغرافي وعلاقته بالمتغيرات الجغرافية، بالإضافة إلى تقييم كفاءة الخدمات، وتحديد المشاكل التي تواجه توفيرها للسكان، وتقديم الحلول المناسبة من خلال معايير محددة تظمن عدالة توزيع الخدمات بما يتناسب مع حجم وتوزيع السكان، وطبيعة الخدمة، وظروف المنطقة، بحيث تكون هذه الخدمات متاحة للجميع.⁽¹⁾

وتعدُّ المساجد من الخدمات الدينية الأساسية التي يجب أن تتوفر بمعايير تخطيطية محددة؛ لتحقيق الكفاية والكفاءة في الخدمة، ويجب أن تتوزع بشكل عادل يحقق سهولة الوصول لجميع سكان المنطقة العمرانية باعتبارها تقدم خدمة يومية للسكان. وتشمل المساجد المسجد المحلي والمسجد الرئيس، فالمسجد المحلي تقام فيه الصلوات الخمس، أما المسجد الرئيس فيؤدي وظيفة المسجد المحلي إضافة لإقامة صلاة الجمعة.

وتمثل مدينة سبها المركز الإداري لإقليم فزان، وقد شهدت نمو سكاني وتوسع عمراني كبير مع قصور المخططات العمرانية عن مواكبة هذا التوسع، الذي امتد خارج حدود المخطط العمراني، مما يستوجب توفير المساجد وتوزيعها بشكل يحقق عدالة التوزيع، ويتفق مع المعايير التخطيطية. ومن أجل ذلك يحاول هذا البحث تحليل واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها، وتقصي مدى كفاءتها.

ويمكن تحديد مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

- ما واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في المدينة؟
- ما مدى كفاية وكفاءة التوزيع الجغرافي للمساجد؟

فروض البحث:

- يتسم التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها بالعشوائية، وعدم مطابقة المعايير التخطيطية.

(1) مازن عبدالرحمن الخيثمي، جغرافية الخدمات، أسس ومفاهيم، 2013م، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، ص33.

- ليس هناك توازن بين حجم السكان والقدرة الاستيعابية للمساجد، كما أن توزيعها الجغرافي لا يحقق سهولة الوصول لجميع للسكان.

أهداف البحث:

- تحليل واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة تسبها.
- التعرف على مدى كفاية المساجد والكفاءتها الوظيفية في مدينة تسبها، من خلال تحليل العلاقة بين توزيع المساجد وبعض المتغيرات الجغرافية كحجم السكان والمساحة.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في تحديد مواقع المساجد في مدينة تسبها، والتعرف على نمط التوزيع المكاني لها، بالإضافة إلى تحديد مدى كفاية وكفاءة توزيعها الجغرافي؛ للوقوف على الاحتياجات الحالية، مما يقَدِّم دعم لوزارة الأوقاف لإدارة المساجد وتخطيطها، ويساهم في تحسين توزيعها المكاني بما ينسجم مع توزيع السكان والنمو العمراني.

الدراسات السابقة:

- دراسة عبدالكريم منصور الجديبه، بعنوان الخدمات الدينية في محافظة غزة دراسة في جغرافيا الخدمات⁽¹⁾، وابتداءً الباحث بدراسة واقع التوزيع الجغرافي للخدمات الدينية، ثم أشار إلى مدى تطبيق المعايير التخطيطية الدولية في المنشآت الدينية، وكذلك تناول بالدراسة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على إنشاء وتوزيع الخدمات الدينية. وقد توصلت الدراسة إلى وجود قصور وتحليل في التوزيع الجغرافي للخدمات الدينية في محافظة غزة. وتميزت الدراسة بتغطيتها لجميع الأبعاد الجغرافية لدراسة الخدمات الدينية.

- دراسة جمال علي قليدان، وهيفاء سالم قشاش، بعنوان استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم منظومة المساجد بمدينة طرابلس⁽²⁾. وقد قدمت الدراسة عرضاً وصفياً لطريقة إنشاء قاعدة بيانات في نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برنامج ARC GIS، وذلك بتصميم

(1) عبدالكريم منصور الجديبه، الخدمات الدينية في محافظة غزة دراسة في جغرافيا الخدمات، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، 2016م.

(2) جمال علي قليدان، وهيفاء سالم قشاش، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم منظومة المساجد بمدينة طرابلس، المؤتمر الجغرافي الرابع لتقنية المعلومات المكانية، طرابلس، أبريل، 2018م.

قاعدة البيانات وإدخال البيانات المكانية والبيانات غير المكانية للمساحد في مدينة طرابلس وعرضها. وعلى الرغم من عدم تطرق الدراسة لتحليلات نظم المعلومات الجغرافية إلا أنها تقدم صورة واضحة عن آلية إنشاء قاعدة بيانات مكانية للمساحد.

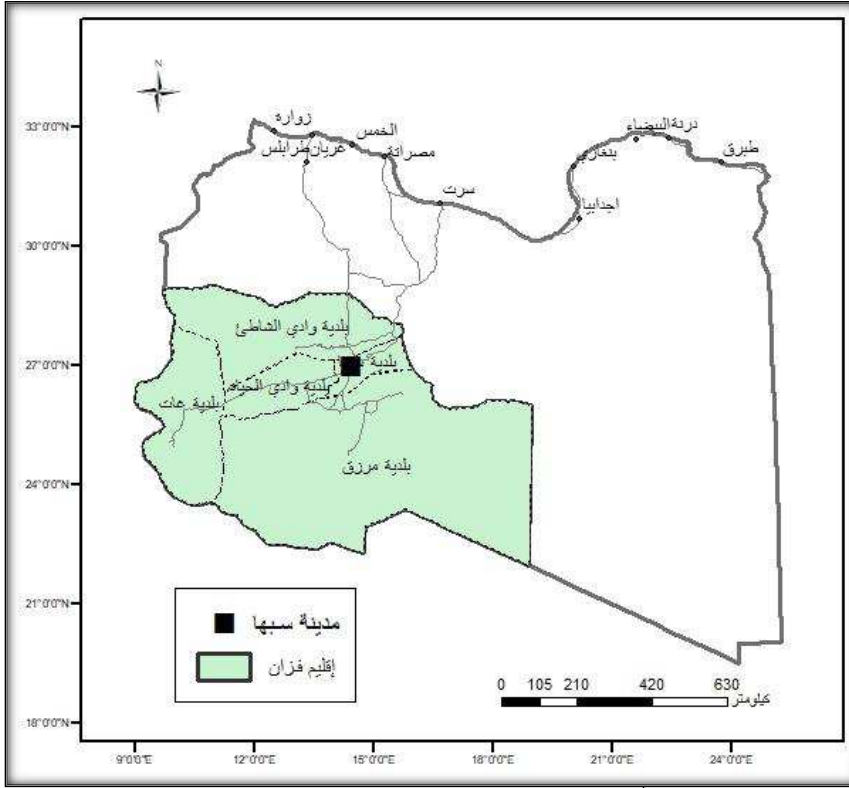
طريقة الدراسة والمنهجية:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لتحديد واقع التوزيع الجغرافي للمساحد، والكشف عن علاقة التوزيع ببعض المتغيرات الجغرافية، إلى جانب تطبيق تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وذلك بإنشاء قاعدة بيانات للمساحد باستخدام برنامج ARC GIS بعد إنجاز عملية جمع البيانات المكانية وغير المكانية، التي تم الحصول عليها من النشرات والتقارير الرسمية لكل من وزارة الأوقاف ومصصلحة التخطيط العمراني، بالإضافة إلى المسح الميداني لمساحد المدينة وجمع المعلومات الوصفية باستخدام استمارة الاستبيان. وقد تم تطبيق بعض تحليلات نظم المعلومات الجغرافية، مثل: الاستعلام، وتلخيص البيانات المكانية، وتحليل صلة الجوار، وتحديد نطاق التأثير؛ للتعرف على نمط التوزيع، وتقييم كفاءة التوزيع الجغرافي للمساحد.

الإطار المكاني والزمني للبحث:

يتمثل الإطار المكاني للبحث كما هو مبين الخريطة (1) في مدينة سبها الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي لليبييا عند تقاطع دائرة عرض $03^{\circ} 27'$ شمالاً مع خط طول $42^{\circ} 14'$ شرقاً. وتعد مدينة سبها أكبر المراكز العمرانية في إقليم فزان، كما إنها تمثل المركز الإداري والخدمي للإقليم، ويحدها من الشمال تكوينات صخرية تأخذ شكل التلال، وأهمها: جبل بن عريف، ومن الشرق والجنوب سرير القطوسة، ومن الغرب رمال زلاف. أما الإطار الزمني للبحث فقد تمثل في عام 2019م.

الخريطة (1) موقع مدينة سبها.



المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى: مصلحة المساحة، خريطة ليبيا، الشركة المصرية للأعمال المساحية وإنتاج الخرائط، القاهرة، 2005م.

التحليل والمناقشة:

نمت مدينة سبها من تجمعات سكنية صغيرة، شكلت النويات الأولى وهي الجديد والقرضة وحجارة، تم اندمجت هذه التجمعات بملء الفضاءات داخل المدينة بين هذه النويات، إضافة إلى البناء عند مشارفها، وارتبط هذا النمو بالطرق الدائرية مما جعلها تنمو بشكل حلقي.⁽¹⁾ ونتيجة للنمو السكاني الذي فاق عدد السكان المتوقع الذي أعدت المخططات بناء عليه، إضافة إلى عدم تطوير جميع مناطق المخطط مما امتداد عمراني غير

(1) أروى محمد النعاس، النمو الحضري في شعبية سبها، 2006م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة سبها، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، ص 178.

مخطط داخل حدود المخطط، وتعدت المنطقة العمرانية حدود المخطط في الجهة الجنوبية والغربية للمدينة. مما ترتب عليه قلة الخدمات الأساسية في هذه المناطق الغير مخطط لها فضلاً عن سوء توزيعها المكاني، فاختيار مواقعها يتم بشكل عشوائي غالباً. والمساجد من الخدمات الأساسية التي يساهم السكان في إنشائها بشكل واضح، سواء بالتبرع بالعقار أو الأموال اللازمة، فأغلب المساجد في مدينة سبها من إنشاء الأهالي (90%)، لذا فموقع هذه المساجد تحدد بموقع الأرض التي تم التبرع بها، وبالتالي فإن اختيار مواقع المساجد في المدينة تم بشكل عشوائي، ودون مراعات المعايير التخطيطية؛ لذا سيتم تحليل واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في المدينة من خلال مناقشة محورين رئيسيين هما:

أولاً: التوزيع الجغرافي للمساجد:

تعدُّ دراسة واقع التوزيع الجغرافي للخدمات من أهم اهتمامات جغرافية الخدمات، الذي يعدُّ الأساس لأي دراسة جغرافية، فمن خلال خريطة توزيع الخدمات يمكن الكشف عن التوزيع الحالي للخدمات حسب خصائص معينة، ومعرفة نمط التوزيع، مما يتيح التعرف على جوانب النقص فيها، ومدى تلبيتها لاحتياجات السكان، وبالتالي يوفر المعلومات اللازمة ويساعد في التخطيط؛ لإعادة توزيعها بشكل يتناسب مع احتياجات السكان وطبيعة الخدمة⁽¹⁾. ويعدُّ المساجد إحدى الخدمات الدينية الأساسية في المدن، والتي يجب أن تتوفر على مستوى الجوارات السكانية، باعتبارها تقدم خدمة يومية للسكان. وسنحاول الوقوف على طبيعة التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها من عدة جوانب، كما سنتعرف على نمط التوزيع.

1. التوزيع الجغرافي حسب النطاق العمراني والأحياء:

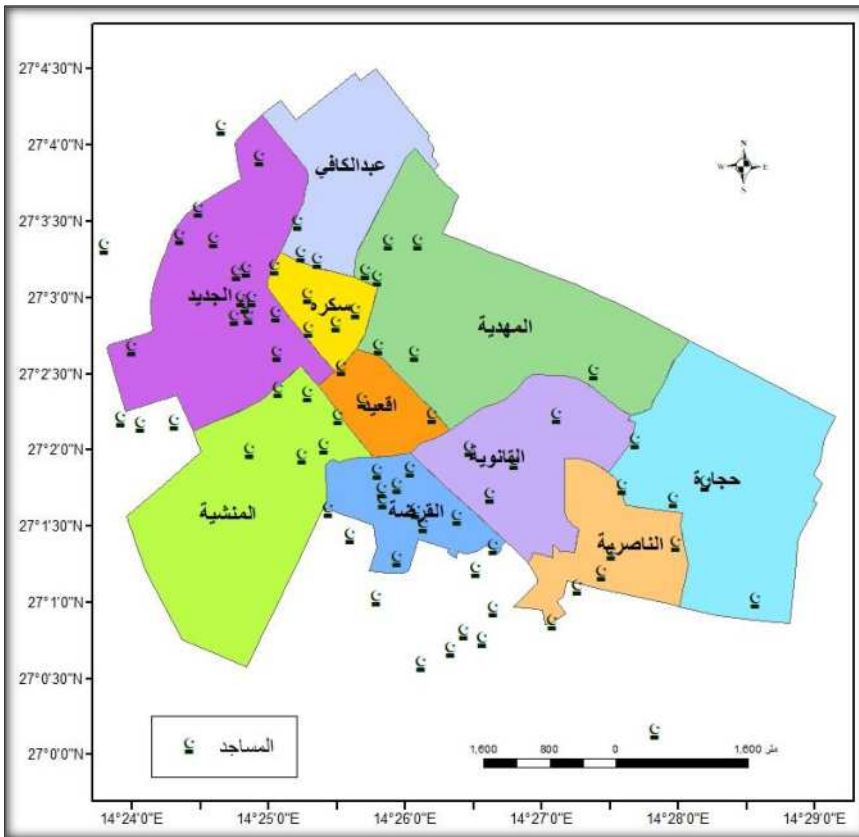
هناك تباين في توزيع المساجد حسب النطاق العمراني والأحياء في المدينة، حيث يوجد 83 مسجداً في مدينة سبها 77 منها داخل المنطقة العمرانية، وخمسة مساجد خدمية للطرق والأراضي الزراعية المحيطة بالمدينة، ومسجد خدمي لمطار سبها. كما أن نحو 22 مسجداً من إجمالي المساجد تقع خارج المخطط العمراني، أي نحو 26.5% من المساجد،

(1) فؤاد بن غضبان، الخدمات الحضرية برؤية جغرافية معاصرة، 2015م، المدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، ص78-79.

التحليل المكاني للمساجد في مدينة تبها

حيث تُظهر الخريطة (2) أن أغلبها يتركز في الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية من المدينة في الامتداد العمراني خارج المخطط لحبي القرضة والحديد، ولعل ذلك يرجع إلى تأخر مخططات الجيل الثالث، التي لم يتم تنفيذها حتى الآن، بالإضافة إلى رخص الأراضي خارج المخطط نسبياً مقارنة بتلك الواقعة داخل المخطط، مما يدفع السكان للتوسع، والبناء خارج منطقة المخطط. وهذا يؤثر سلباً على اختيار المكان المناسب لإنشاء المساجد في هذه المناطق، حيث يتم اختيار موقع المساجد عشوائياً دون الاكتراث بتحقيق المعايير التخطيطية.

خريطة (2) التوزيع الجغرافي للمساجد.



المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

ويتبين من الجدول (1) والخريطة (2) أن المساجد تتوزع بشكل غير متجانس على أحياء المدينة، فقد حظي حيي الحديد والقرضة بحوالي نصف المساجد في المدينة 45.8%،

وبنسبة متساوية لكل منهما (22.9%)، فهما من الأحياء الأولى التي شكلت النويات التي نمت حولها المدينة. يليهما حي المهديّة بنسبة 8.4%، ثم حي المنشية وحجارة بنسبة متساوية نحو 7.2% لكل منهما، ثم سكر والناصرية بنسب متساوية 6%، وحي الثانوية بنسبة 4.8%، وأخيراً سجل حيي عبد الكافي واقعيد أقل نسبة 3.6%.

جدول (1) توزيع المساجد حسب الأحياء السكنية 2019م.

الاحياء	عدد المساجد داخل المخطط	عدد المساجد خارج المخطط	النسبة المئوية %
الجديد	14	5	22.9
القرضة	10	9	22.9
المهديّة	7	-	8.4
المنشية	6	-	7.2
حجارة	6	-	7.2
سكره	5	-	6
الناصرية	3	2	6
الثانوية	4	-	4.8
عبد الكافي	3	-	3.6
اقعيد	3	-	3.6
خارج المنطقة العمرانية	6		7.2
المجموع	83		100

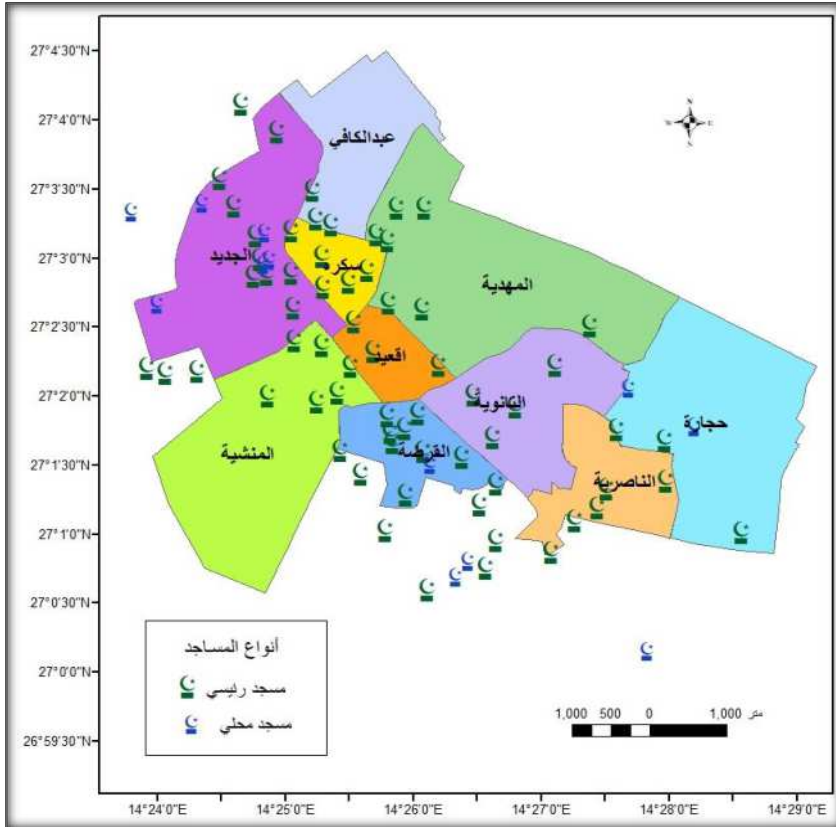
المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

2. توزيع المساجد حسب النوع:

تصنّف المساجد حسب التدرج الوظيفي للمساجد الرئيسية والمساجد المحلية. وتعدّ المساجد الرئيسية (الجوامع) قمة التسلسل الهرمي للمساجد، وتقام فيها صلاة الجمعة والعيدين بجانب الصلوات الخمس، وتخدم الحي السكني أو مجموعة من الجوارات السكنية، وتقع في مركزها. أمّا المساجد المحلية (مساجد الأوقات) فتقام فيها الصلوات الخمس يوميا، وتوفر

الخدمات الدينية على مستوى الجوارات السكانية.⁽¹⁾ وتبين الخريطة (3) أن هناك 71 مسجداً رئيساً، تمثل ما نسبته 85.5% من إجمالي المساجد بمنطقة البحث، أي إن أغلب المساجد في المدينة مساجد رئيسة. وفي المقابل يوجد فقط 12 مسجداً محلياً، وتتركز أغلب المساجد المحلية في الجديد بواقع ستة مساجد، تليها القرصنة بواقع ثلاثة مساجد، ثم حجارة بمسجدين، ويوجد مسجد واحد خارج المنطقة العمرانية. وفي المقابل هناك سبعة أحياء لا يوجد بها إلاً مساجد رئيسة، وهي الناصرية والثانوية والمنشية واقعيد والمهدية وسكرة وعبدالكافي.

خريطة (3) توزيع للمساجد حسب النوع.



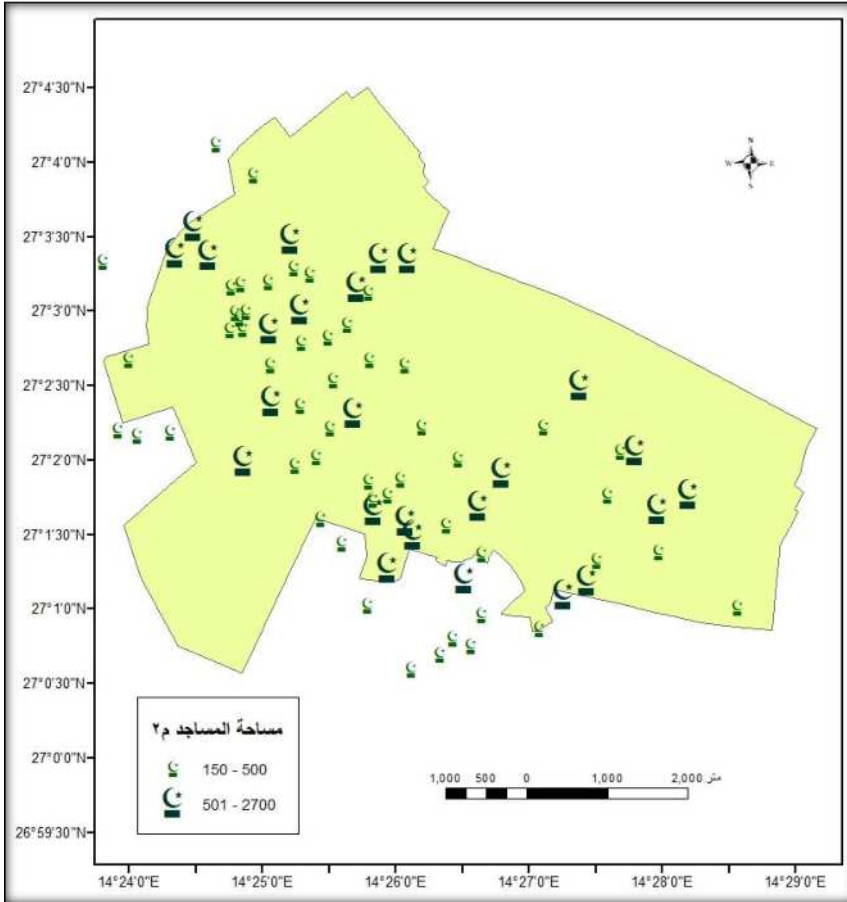
المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

(1) عثمان محمدنغيم، معايير التخطيط، فلسفتها وأنواعها ومنهجية إعدادها وتطبيقاتها في مجال التخطيط العمراني، 2011م، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ص145.

3. التوزيع الجغرافي حسب الحجم:

يبلغ إجمالي مساحة المساجد في المدينة 44793 م^2 ، أما متوسط مساحة المساجد فهو 581 م^2 . ويمكن تصنيف المساجد حسب الحجم إلى مجموعتين، وكما يتضح من الخريطة (4) فإن مساحة أغلب المساجد تتراوح بين $140 - 500 \text{ م}^2$ (67.4% من المساجد)، وتوجد أغلب المساجد الصغيرة المساحة في المحاور السكنية القديمة التي تشكل النويات القديمة للأحياء. وفي المقابل تتراوح مساحة بقية المساجد بين $500 - 2700 \text{ م}^2$.

خريطة (4) توزيع المساجد حسب الحجم.



المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

4. التوزيع الجغرافي حسب تاريخ الإنشاء:

طبقاً للجدول (2) فإنَّ نحو 32.5% من المساجد تمَّ إنشاؤها قبل عام 1980م، في حين تم إنشاء أقل نسبة في الفترة 1981-2000م (26.5%)، وفي المقابل تمَّ إنشاء أكبر عدد من المساجد في الفترة 2000-2018م (41%). وتتواجد المساجد الأقدم في حي الحديد، حيث تمَّ إنشاء سبع مساجد قبل عام 1980م، يليه حي القرضة بواقع خمس مساجد، وهذا أمر متوقع فهما من أقدم الأحياء في المدينة، ثم المنشية والمهدية. ويتقارب ترتيب الأحياء في نصيبها من المساجد الحديثة الإنشاء، حيث تتركز أغلب المساجد التي تمَّ إنشاؤها بعد عام 2000م في حي الحديد أيضاً بواقع تسعة مساجد، يليه حي القرضة بواقع ستة مساجد. وتبادل الحيين المراتب بالنسبة للمساجد التي تمَّ إنشاؤها في الفترة 1981-2000م، حيث توجد ثمانية مساجد بالقرضة، تليها الحديد بواقع ثلاثة مساجد، ثم مسجدين في كل من سكرة وعبدالكافي.

جدول (2) توزيع المساجد حسب تاريخ الإنشاء 2019م.

الاحياء	قبل 1980	2000-1981م	2000-2018م
الحديد	7	3	9
القرضة	6	8	6
المهدية	3	1	3
المنشية	3	0	3
حجارة	1	1	4
سكرة	2	2	1
الناصرية	1	1	3
الثانوية	2	1	1
عبد الكافي	1	2	0
التعيد	1	1	1
خارج المنطقة العمرانية	1	2	3
المجموع	27	22	34

المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

وما يلفت الانتباه في بيانات الجدول أن قرابة نصف المساجد في حي الحديد (47%) من إجمالي مساجد الحي) تمّ إنشاؤها بعد عام 2000م، وهذا يشير إلى التمدد العمراني في هذه الفترة ممّا استوجب إنشاء مساجد لتوفير هذه الخدمة للسكان. كما إن أكثر من نصف مساجد حي حجارة (66.6%) من إجمالي مساجد الحي) تمّ إنشاؤها أيضا بعد عام 2000 م، ممّا يشير إلى التوسع العمراني الذي حدث في هذا الحي بالمناطق الغير مطورة بالمخطط العمراني.

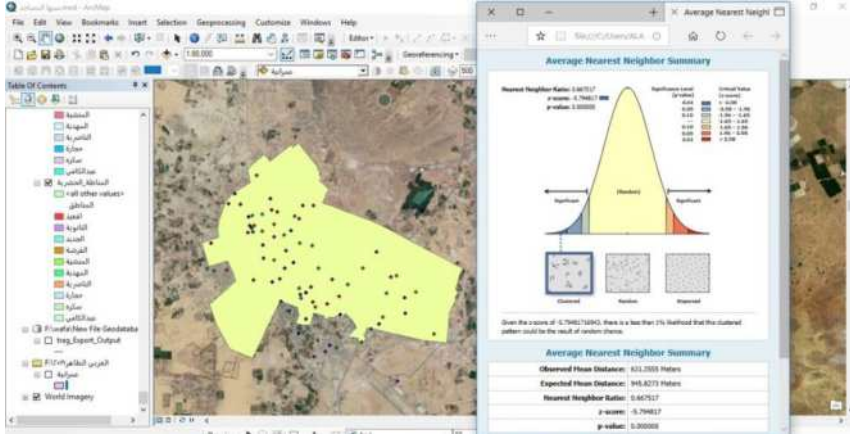
5. تحديد نمط واتجاه التوزيع:

يمكن قياس العلاقات المكانية للظواهر باستخدام بعض تحليلات نظم المعلومات الجغرافية؛ بغرض تفسير العلاقات المكانية والاستفادة منها. وتمّ تحديد نمط التوزيع الجغرافي للمساجد من خلال تحليل صلة الجوار، وتبين أن متوسط المسافة بين المساجد 631.35م، ممّا يوضح سوء التوزيع الجغرافي للمساجد، فالمتوسط العام للمسافة بين مساجد الأوقات 500م، وللمساجد الجامعة 1000م طبقاً للمعايير التخطيطية، فضلاً عن أن أغلب المساجد في المدينة مساجد جامعة. أما قيمة معامل صلة الجوار فكانت 0.66 ممّا يعني أن نمط التوزيع متجمع كما يتضح من الشكل (1)، وهذا أمر متوقّع؛ فاختيار مواقع المساجد تمّ بطريقة عشوائية من قبل الأهالي، ويتحدد موقع المسجد بتوفر عقار لإنشاء المسجد ورغبة الأهالي في ذلك، فنحو 90% من إجمالي المساجد في المدينة من إنشاء الأهالي، ممّا نتج عنه تقارب المساجد في المناطق المركزية للأحياء، كون هذه المناطق هي الأولى التي نمت حولها الأحياء، وبالتالي ينعم سكان مناطق محددة بسهولة الوصول إلى عدة مساجد، وفي المقابل يصعب الوصول إلى مسجد واحد على السكان في مناطق أخرى.

وكما يتضح من الشكل (2): فإن المركز المتوسط لتوزيع المساجد يقع تقريبا في وسط المنطقة العمرانية داخل المخطط إلا أنه يميل قليلاً باتجاه الجنوب الغربي، ويرجع ذلك إلى أن توزيع المساجد يتبع اتجاه النمو العمراني الذي يظهر كحزام يحيط بمنطقة المخطط العمراني في الجهة الجنوبية والغربية للمدينة. أما الدائرة المعيارية التي تضم دائرتها 74% من إجمالي المساجد فتبين أن التوزيع الجغرافي للمساجد يتخذ الشكل المتجمع، وسجلت زاوية الميل للاتجاه العام لتوزيع المساجد قيمة $Rotation=0130.15$ ، أي أن اتجاه التوزيع جنوبي

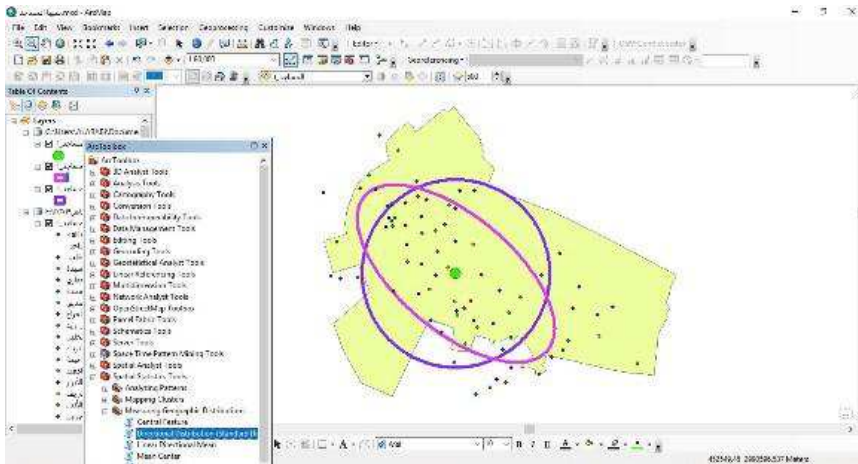
شرقي شمالي غربي، وهذا يتفق مع اتجاه الامتداد العمراني للمدينة.

الشكل (1) تحليل صلة الجوار.



المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج Arc Map استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

الشكل (2) المسافة المعيارية واتجاه التوزيع.



المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج Arc Map استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

ثانياً: كفاءة التوزيع الجغرافي للمساجد:

تتم جغرافية الخدمات بتقييم كفاءة الخدمات من خلال التعرف على مواقع الخدمات، ومدى توفرها لكل السكان بصورة عادلة، حسب حجم وكثافة السكان، وطبيعة

الخدمة وظروف المنطقة، ووضع حلول مناسبة لإعادة توزيعها واختيار المواقع المناسبة لها من خلال معايير محددة تضمن حصول الأفراد على حصص كافية تسد حاجاتهم⁽¹⁾، ولقياس كفاءة التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها؛ تحقق البحث من مدى مطابقة المعايير التخطيطية للمساجد من خلال علاقة التوزيع بنوعية الخدمة والسكان ونطاق التأثير. والجدول (3) يبين بعض المعايير التخطيطية للمساجد.

جدول (3) المعايير التخطيطية للمساجد

المعيار	للمساجد المحلية (مسجد الأوقات)	المسجد الرئيسي (الجامع)
طبيعة الخدمة	لأداء الصلوات الخمس	لأداء الصلوات الخمس والجمع والمناسبات الدينية
الموقع	مراكز المحاور السكنية	مراكز الأحياء أو مجموعة محاور سكنية
المساحة المسقوفة لكل مصلي (م ²)	1.5	1.5
المساحة الإجمالية لكل مصلي (م ²)	3	3
نطاق الخدمة	250م	500م
عدد السكان المتخدمين	750 - 1500	3000 - 7500
الملحقات	المبضأة ومرافق التطهارة	المبضأة ومرافق التطهارة، وغرفة للإمام، وموقف سيارات، ومصلى نساء، ومكتبة.

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى: معايير التخطيط العمراني، مصلحة التخطيط العمراني، فرع سبها. و نزهة يقظان الجابري، المعايير التخطيطية للخدمات بالملكة العربية السعودية، دراسة نقدية، 2012م، سلسلة بحوث جغرافية، العدد السابع والثلاثون، الجمعية الجغرافية المصرية، ص55.

1. نوع المساجد ومدى توفر الإمكانيات اللازمة:

كما سبقت الإشارة فإنَّ نحو 84% من المساجد في المدينة مساجد رئيسة (المساجد الجامعية)، وهذا لا يتفق مع المعايير التخطيطية التي تشير إلى أن المساجد المحلية (مساجد الأوقات) يجب أن تتوفر على مستوى المحاور السكنية، في حين أن المسجد الرئيس يخدم الأحياء السكنية، أو مجموعة من المحاور السكنية كما سبقت الإشارة؛ وبالتالي فإنَّ

(1) مازن عبدالرحمن الهيثمي، جغرافية الخدمات أسس ومفاهيم، مرجع سابق، ص 52.

المساجد المحلية يجب أن تشكل النسبة الأكبر من المساجد. وهذا يشير إلى عدم توافق توزيع المساجد في المدينة مع التدرج الوظيفي للخدمة، حيث يوجد سبع أحياء من أصل عشرة لا يوجد بها إلا مساجد رئيسة كما أشرنا سابقاً.

كما إن المسجد الرئيسي (الجامع) يجب أن يضم خدمات إضافية تميزه عن المسجد المحلي وفقاً للمعايير التخطيطية كالمكتبة وغرفة للإمام ومصلى نساء وموقف سيارات.⁽¹⁾ ووفقاً للدراسة الميدانية فإن توفر هذه الخدمات لجوامع المدينة كان في مستوى منخفض كما يبين الجدول (4)، حيث مثلت المساجد الرئيسية التي تتوفر فيها غرفة للإمام 35% من إجمالي المساجد الرئيسية في المدينة، أما موقف السيارات فيوجد فقط في 28% منها، بينما لا يوجد مصلى نساء إلا في 27% من المساجد الجامعة. وهذا يوضح مدى عدم مطابقة المعايير التخطيطية؛ فقد أنشئت هذه المساجد كمساجد محلية تم أصبحت تقام بها صلاة الجمعة دون إجراء أي تطوير للخدمات الموجودة بما لتتوافق مع وظيفة المسجد الجامع، فضلاً عن عدم الأخذ بعين الاعتبار المسافة التي يجب أن تفصل بين كل مسجد جامع وآخر وفقاً للمعايير التخطيطية، مما أدى إلى تحول أغلب مساجد المدينة إلى مساجد جامعة. لذلك يجب على الجهات المتخصصة إعادة النظر في توزيع المساجد المحلية والرئيسة، بحيث تقلل من عدد المساجد الرئيسية وتحدد المسافة بينها، وتختار مواقعها بحيث يتوسط مجموعة من المحاور السكنية أو الحضرية؛ خلق تدرج في الخدمة يتفق مع طبيعة خدمة المسجد المحلي والرئيس، لكي تؤدي المساجد وظيفتها بكفاءة.

جدول (4) خدمات المساجد الرئيسية.

الخدمة	يوجد	لا يوجد
مصلى نساء	16	54
غرفة للإمام	25	45
موقف سيارات	20	50

(1) زهرة يقفان الجابري، المعايير التخطيطية لخدمات المملكة العربية السعودية، دراسة نقدية، 2012م، سلسلة بحوث جغرافية، العدد السابع والثلاثون، الجمعية الجغرافية المصرية، ص55.

2. حجم السكان المخدومين:

وفقاً للمعايير التخطيطية الدولية للمساجد فإن المسجد المحلي يخدم كحد أقصى 1500 نسمة⁽¹⁾، واستناداً لتقديرات السكان سنة 2019م فإن عدد سكان مدينة سبها 159000 نسمة⁽²⁾، وبذلك تكون المدينة بحاجة إلى 106 مسجد لتحقيق الكفاية وتوفير احتياجات السكان من المساجد في الوقت الحالي، ونظراً لوجود 83 مسجد في المدينة حالياً فإنها بحاجة إلى 23 مسجد إضافي. وهذا يوضح عدم التوازن بين السكان والقدرة الاستيعابية للمساجد في المدينة.

أما بالنسبة للمساجد الرئيسية فتحتاج المدينة إلى 53 جامع على اعتبار أن المسجد الجامع يخدم كحد أدنى 3000 نسمة وفقاً للمعايير الدولية لتخطيط المساجد. وفي المقابل هناك 71 جامع في المدينة، مما يعني أن هناك 18 جامع إضافي، لذلك يجب نزع صفة المسجد الجامع عن هذه الجوامع الإضافية لتؤدي وظيفة المسجد المحلي فقط.

3. نصيب المصلي من المساحة:

تحدد المعايير التخطيطية نصيب المصلي من المساحة الاجمالية للمسجد بـ 3م^2 ⁽³⁾، أما نسبة المصلين إلى اجمالي السكان فنسبة 13%، وبالتالي فإن عدد المصلين في مدينة سبها 20670 مصلي. وبمأن إجمالي مساحة المساجد في المدينة 47133م^2 ، فإن متوسط نصيب المصلي من المساحة الاجمالية للمساجد هو 2.2م^2 وهو أقل من المعيار ($3\text{م}^2/\text{مصلي}$). وبما سبق يتضح انخفاض نصيب المصلي من المساحة الاجمالية للمساجد مما يستوجب تبني الجهات المتخصصة إجراء توسيع للمساجد القائمة أو إنشاء مساجد جديدة.

4. نطاق خدمة المساجد:

يمكن من خلال استخراج نطاق تأثير الظاهرة تقييم مدى كفاءة توزيعها الجغرافي. وتحدد المعايير التخطيطية نطاق خدمة المساجد بمسافة السير للمسجد المحلي 250م، أما

(1) زهرة يقطان الجابري، المرجع السابق، ص56.

(2) تقديرات السكان من عمل الباحثة.

(3) عثمان محمد غنيم، معايير التخطيط، فلسفتها وأنواعها ومنهجية إعدادها وتطبيقاتها في مجال التخطيط العمراني،

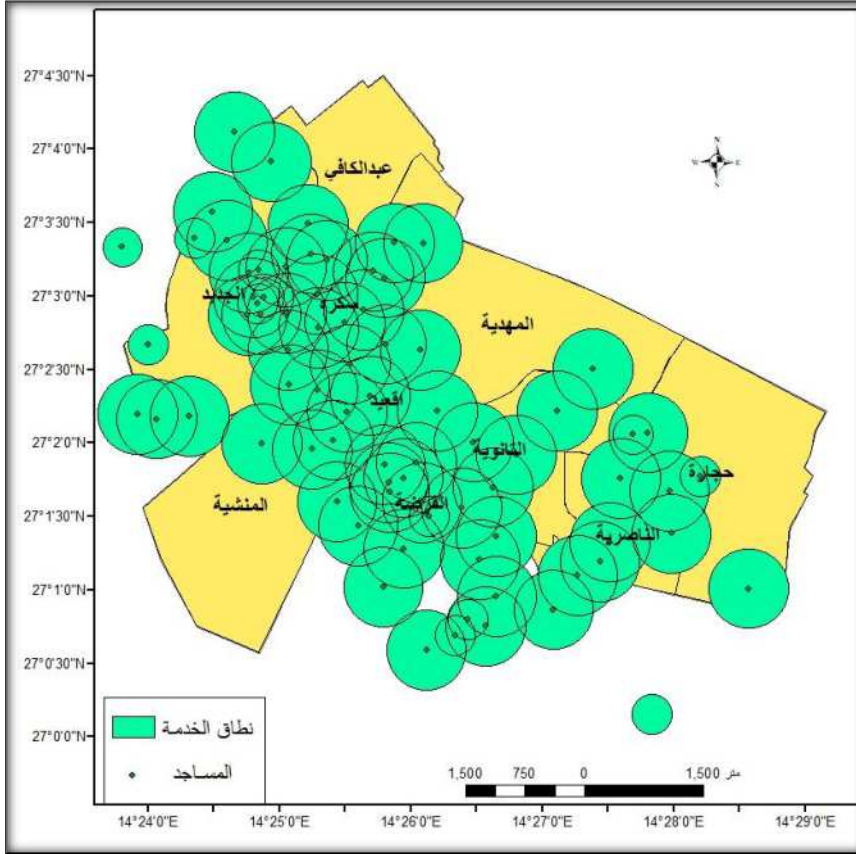
مرجع سابق، ص147.

المساجد الرئيسية فيمسافة 500م¹). وكما تظهرالخريطة (5) التبتوضح نطاق تأثير المساجد في مدينة تبسة هناك تداخل في نطاق الخدمة ولذا فهي تُحقّق سهولة الوصول لنفس السكان تقريبا. مما يعكس سوء التوزيع الجغرافي للمساجد في المدينة. ومن خلال ملاحظة الشكل السابق نجد أن حوالي 19812.8468 كم² أي 57.6% من إجمالي المنطقة العمرانية داخل المخطط تقع داخل نطاق خدمة المساجد، في حين أن 14587.9005 كم² أي نحو 42.4% من مساحة المنطقة العمرانية تقع خارج نطاق الخدمة، مما يعني عدم إمكانية الوصول سيرا على الأقدام لأي مسجد في هذه المناطق، وفي المقابل ينعم السكان في مناطق تداخل خدمة المساجد بسهولة الوصول إلى عدة مساجد. وتقع أغلب المناطق الواقعة خارج نطاق تأثير المساجد في الأطراف الشرقية والشمالية للمدينة، مما يتطلب توقيع مساجد فيها لتوفير هذه الخدمة الأساسية للسكان هذه المناطق.

أما على مستوى الأحياء فقد تباينت نسبة المنطقة المخدومة، حيث توجد أحياء تحظى بتغطية نطاق التأثير لكامل مساحة الحي كالقرضة وسكره واقعيد، ويعود ذلك أما إلى كثرة المساجد فيها كحي القرضة، أو لصغر مساحتها ووقعها في وسط المدينة وبالتالي تحظى بتغطيتها من المساجد الواقعة في الأحياء المجاورة لها كحي سكره واقعيد. في حين تحظى أحياء أخرى بتغطية حوالي ثلاثة أرباع مساحة الحي كحي الناصرية والثانوية والجديد. وما يلفت الأنباه هنا وجود حي الجديد ضمن هذه المجموعة رغم كثرة مساجده، ويعود ذلك إلى تقارب المساجد في النواة المركزية للحي وتداخل نطاق تأثيرها. أما أقل نسبة تغطية فكانت في أحياء حجارة والمهدية والمنشية وعبدالكافي، حيث أن حوالي نصف مساحة هذه الأحياء تقع خارج نطاق تأثير المساجد لعدم وجود مساجد كافية فيها، وتداخل نطاق تأثير المساجد الموجودة لقرتها من بعضها البعض، فضلا عنعدم تغطيتها من المساجد الواقعة في الأحياء المجاورة لها لبعدها عن نطاق تأثيرها.

(1) جمال علي قويدان، هيفاء سالم قشاش، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم منظومة المساجد لمدينة طرابلس، مرجع سابق، ص 22-23.

الخريطة (5) نطاق تأثير المساجد.



المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى بيانات وزارة الأوقاف، التخطيط العمراني.

الختاتمة: وفي ختام مناقشة وتحليل عناصر هذا البحث الذي حاول التعرف على واقع التوزيع الجغرافي للمساجد في مدينة سبها، والوقوف على مدى كفايتها وكفاءتها الوظيفية لما لذلك من أهمية في توفير الخدمات الدينية للسكان، توصل البحث إلى مجموعة من النتائج وتم على إثرها اقتراح بعض التوصيات التي ترى الباحثة أن لها دوراً في زيادة كفاءة الخدمات الدينية في المدينة.

النتائج:

■ تتوزع المساجد على أحياء المدينة بشكل غير متجانس، فقد حظي حيي الجديد والقرضة

- بحوالي نصف المساجد في المدينة 45.6%. كما تم إنشاء أكبر عدد من المساجد في المدينة (41%) في الفترة 2000-2018م.
- عدم توافق توزيع المساجد المحلية والرئيسية في المدينة مع التدرج الوظيفي، فنحو 85.5% من المساجد في المدينة مساجد رئيسة، وفي المقابل يوجد فقط 12 مسجد أوقات، وهذا لا يتفق مع المعايير التخطيطية.
- اتضح أن التوزيع الجغرافي للمساجد يأخذ النمط المتجمع وفقاً لتحليل صلة الجوار، واتجاه التوزيع جنوبي شرقي شمالي غربي.
- خلو نحو ثلاثة أرباع المساجد الرئيسية (الجامع) من الخدمات اللازمة وفقاً للمعايير التخطيطية كمصلي النساء، وغرفة الإمام وموقف السيارات.
- عدم كفاية المساجد في المدينة، فهي تحتاج إلى 23 مسجد إضافي حسب الحد الأقصى للقدرة الاستيعابية للمساجد، كما أن نصيب المصلي من المساحة الإجمالية للمساجد 2.2م²، وهو أقل من المساحة المحددة وفقاً للمعايير التخطيطية.
- هناك تداخل في نطاق خدمة المساجد فنحو 42.4% من مساحة المنطقة العمرانية تقع خارج نطاق الخدمة، وبالتالي لا تتوفر لسكانها سهولة الوصول لأي مسجد.

التوصيات:

- إجراء توسيع للمساجد القائمة، أو إنشاء مساجد إضافية؛ لخلق توازن بين السكان، والقدرة الاستيعابية للمساجد في المدينة.
- توقيع المساجد الجديدة في المناطق الواقعة خارج نطاق تأثير المساجد الحالية في الأطراف الشرقية، والشمالية للمدينة.
- إعادة النظر في توزيع المساجد المحلية والرئيسية؛ لخلق تدرج في الخدمة يتفق مع طبيعة خدمة المسجد المحلي والرئيس، وذلك بنزع صفة المسجد الرئيس عن الجوامع الإضافية؛ لتؤدي وظيفة المسجد المحلي فقط. وتوفير الخدمات اللازمة للمساجد وفقاً للمعايير التخطيطية.
- استخدام نظم المعلومات الجغرافية كقاعدة بيانات مكانية للمساجد في مدينة تبسة، مما ييسر العمل ويدعم اتخاذ القرار لإدارة وزارة الأوقاف.

المصادر والمراجع:

- 1- أروى محمد النعاس، النمو الحضري في شعبية سيها، 2006م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة سيها، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.
- 2- جمال علي قليدان، هيفاء سالم قشاط، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تصميم منظومة المساجد لمدينة طرابلس، المؤتمر الجغرافي الرابع لتقنية المعلومات المكانية، طرابلس، أبريل، 2018م.
- 3- عبدالكريم منصور الجدي، الخدمات الدينية في محافظة غزة دراسة في جغرافيا الخدمات، 2016م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.
- 4- عثمان محمد غنيم، معايير التخطيط، فلسفتها وأنواعها ومنهجية إعدادها وتطبيقاتها في مجال التخطيط العمراني، 2011م، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.
- 5- فؤاد بن غضبان، الخدمات الحضرية برؤية جغرافية معاصرة، 2015م، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان.
- 6- مازن عبدالرحمن الهيثمي، جغرافية الخدمات، أسس ومفاهيم، 2013م، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان.
- 7- مصلحة التخطيط العمراني، معايير التخطيط العمراني، فرع سيها.
- 8- نزهة يقظان الجابري، المعايير التخطيطية للخدمات بالمملكة العربية السعودية، دراسة نقدية، 2012م، سلسلة بحوث جغرافية، العدد السابع والثلاثون، الجمعية الجغرافية المصرية.

دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي "دراسة تطبيقية على منطقة بني وليد"

أ.عقيلة سعد ميلاد محمد

قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة بني وليد

ملخص الدراسة:

تناولت الدراسة إحدى المواضيع المهمة والحيوية في وقتنا الحاضر، وهي دور تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، الذي يعد من أهم العوامل المساهمة في تنمية المقومات السياحية؛ للنهوض بقطاع السياحة الذي أصبح من الصناعات التي توليها معظم دول العالم قدراً كبيراً من الاهتمام لكونها إحدى أهم مصادر الدخل القومي، وقد زاد الاهتمام بالتخطيط السياحي كثيراً مع تطور التقنيات الحديثة التي ساعدت في اتخاذ القرارات الناجحة لتنمية قطاع السياحة، ومن أهم هذه التقنيات التي ركزت عليها الدراسة تقنية نظم المعلومات الجغرافية وما لها من إمكانيات هائلة في جمع وتحليل وعرض البيانات المكانية والوصفية للوصول إلى أفضل القرارات المناسبة للتنمية السياحية، فقد ركزت الدراسة على استخدام هذه التقنية في عملية التخطيط السياحي واختيار أنسب المواقع للتنمية السياحية لتصبح منطقة الدراسة مستقبلاً إحدى الوجهات السياحية لسياح الداخل والخارج.

وقد خلصت الدراسة إلى أنّ منطقة الدراسة (قلعة القطار بوادي سوف الجين) لها مستقبل واعد لتكون من أهم الوجهات السياحية بالمنطقة لما لها من مميزات تؤهلها لذلك.

المقدمة:

يعد قطاع السياحة من أهم القطاعات التي تعتمد عليها معظم دول العالم، حيث تمثل إحدى أهم ركائز الدخل القومي للعديد من الدول، السياحة تسهم في توفير النقد الأجنبي إلى جانب النهوض بقطاع المواصلات والإسكان والتعريف بالإرث الحضاري والثقافي للشعوب، وعليه فقد ازدادت أهمية السياحة في العقود الأخيرة كإحدى الصناعات المهمة لما لها من فوائد اقتصادية واجتماعية هامة، حيث أصبحت من أكثر القطاعات تطوراً وخاصة بعد اعتمادها على التكنولوجيا الحديثة، سواء في تطور وسائل المواصلات أو الإسكان السياحي أو المنشآت الترفيهية، حيث أسهمت التقنية الحديثة في تطور السياحة وخاصة التخطيط السياحي في استغلال المواد السياحية المتاحة.

ومن هذا المنطلق جاءت فكرة الدراسة ألا وهي استخدام التقنية الحديثة في التخطيط والتنمية السياحية، التي ركزت على استغلال إحدى أهم المواقع التي من الممكن أن تكون من أهم المراكز السياحية ببلدية بني وليد، والمتمثلة في (قلعة القطار) بوادي سوف الجين لما لهذه القلعة من مقومات تؤهلها بأن تلعب دوراً هاماً في النهوض بقطاع السياحة بالمنطقة، وتتمثل هذه التقنية في استخدام (نظم المعلومات الجغرافية) في التخطيط السياحي، حيث إن هذه التقنية مقدرة كبيرة في جمع المعلومات المكانية وتحليلها واستخراج نتائج يمكن الاعتماد عليها في تنمية المواقع السياحية.

ركزت الدراسة على التعريف بالمقومات الطبيعية والبشرية، وإعداد الخرائط للقلعة التي هي عبارة عن تلة كبيرة على شكل هضبة، تطل على وادي سوف الجين من حافته الجنوبية، وتعرف أيضاً باسم (قلعة سيدي مبارك).

مشكلة الدراسة:

تمتلك منطقة الدراسة إمكانيات طبيعية وبشرية غير مستغلة، حيث يمكن تطويرها وتميئها لإقامة مشاريع سياحية تعود بالمنفعة على المنطقة، وتمحور مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- 1- ما مقومات القطاع السياحي بمنطقة الدراسة؟
- 2- ما دور نظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط السياحي بالمنطقة؟

3- ما هي إمكانيات تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط السياحي؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- 1- التعرف بمنطقة الدراسة كإحدى أهم الوجهات السياحية المستقبلية بليبيا.
- 2- إبراز دور نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للمقومات السياحية بالمنطقة.
- 3- إبراز أهمية التخطيط السياحي، وكيفية تحقيق تنمية ساحية، ووضع الاقتراحات التي تساعد في تسريع وتطوير التنمية الساحية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في تركيزها على الدور الذي تلعبه تقنية نظم المعلومات الجغرافية للقيام بعملية التخطيط السياحي، من حيث إعداد البيانات وتحليلها؛ لاتخاذ القرارات المناسبة لتطوير قطاع السياحة بالمنطقة، إضافة إلى لفت انتباه المسؤولين بقطاع السياحة إلى كيفية الاستفادة من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في توثيق وإدارة المواقع الأثرية.

طريقة الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لكونه المنهج المناسب للدراسة وأهدافها، وذلك بجمع البيانات والمعلومات وتصنيفها ثم تحليلها. واستخدمت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في إعداد قاعدة بيانات جغرافية للمواقع السياحية بالمنطقة، وإعداد خرائط للمواقع المستهدفة بالتطوير.

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في الدراسة:

تمَّ إعداد قاعدة البيانات الخاصة بالدراسة حسب الخطوات الآتية:

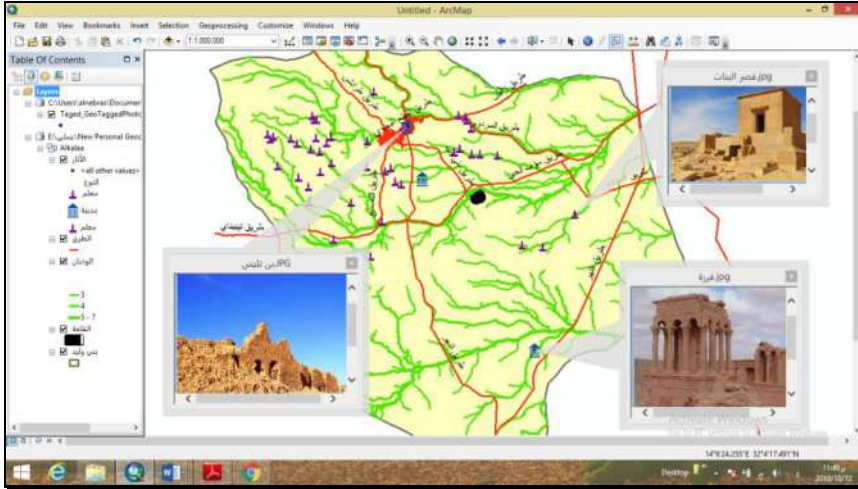
1. جمع وإدخال البيانات:

تحتل هذه المرحلة الأساس في بناء أي نظام معلومات جغرافي، والمهمة الرئيسية لهذه المرحلة هي إدخال البيانات بصورها المختلفة المرسومة والمصورة بشكل منسق ومتربط بعد جمعها من مصادرها المختلفة. وبالرغم من قنّة البيانات السياحية الخاصة بالمنطقة، إلا أنه تمَّ الحصول على بعض البيانات من شبكة المعلومات الدولية (internet) وقد تمَّ إدخالها إلى الكمبيوتر لإعداد قاعدة بيانات المنطقة.

2. إعداد الخرائط وقاعدة البيانات وتشمل:-

خريطة الأساس- شبكة الطرق- مواقع أهم المعالم الأثرية- خريطة التضاريس-
خريطة القرية السياحية بالقلعة.

شكل (1) قاعدة بيانات منطقة الدراسة.



المصدر: من عمل البحث استناداً الى Google Earth.

مفهوم السياحة:

حسب تعريف منظمة السياحة العالمية التابعة للأمم المتحدة (UNWTO) فإنَّ السياحة الدولية تشمل أنشطة الأفراد، المتمثلة في السفر إلى أماكن خارج أماكن إقامتهم المعتادة والدائمة والمكوث بها لمدة لا تتجاوز 12 شهراً لقضاء أوقات ممتعة أو ممارسة أنشطة الأعمال التجارية أو لغرضها من الأغراض⁽¹⁾.

مفهوم التخطيط السياحي:

يعرف (الروبي، 1987م) التخطيط السياحي بأنه رسم صورة تقديرية مستقبلية للنشاط السياحي في دولة معينة وفي فترة زمنية محددة. ويقتضي ذلك حصر الموارد السياحية في الدولة؛ من أجل تحديد أهداف الخطة السياحية، وتحقيق تنمية سياحية سريعة ومنتظمة

(1) مركز الأبحاث الإحصائية والاقتصادية والاجتماعية والتدريب للدول الإسلامية 2017م.

من خلال إعداد وتنفيذ برنامج متناسق، يتصف بشمول فروع النشاط السياحي ومناطق الدولة السياحية⁽¹⁾.

يمكن تعريف التخطيط السياحي بأنه وضع خطة للتنمية السياحية لمنطقة ما في مستوى تخطيطي معين؛ لتحقيق أهداف محددة للتنمية، بالاستغلال الأمثل لعناصر الجذب السياحي المتاحة والكامنة لأقصى درجات المنفعة، ومتابعة وتوجيه وضبط هذا الاستغلال لإبقائه ضمن دائرة المرغوب والمنشود، في ظل الظروف والإمكانات المتاحة، والعمل على منع حدوث أية نتائج سلبية ناجمة عن هذا الاستغلال خلال مرحلة التنمية المختلفة، مع تحقيق التوازن بين العرض والطلب السياحي.⁽²⁾

ويعد التخطيط السياحي من الركائز الأساسية لتنمية وتطوير قطاع السياحة، ذلك لكونه يمثل منهجاً علمياً هاماً لتنظيم وإدارة النشاط السياحي والاستفادة من الموارد السياحية المتاحة، ووضع التصور المستقبلي للمناطق السياحية للوصول إلى الأهداف المنشودة. وتعرف المنظمة الدولية للسياحة القطاع السياحي بأنه مجموعة وحدات الإنتاج في الصناعات المختلفة التي توفر السلع والخدمات الاستهلاكية لتلبية الطلب من قبل الزوار. يشار إلى هذه الصناعات باسم الصناعات السياحية⁽³⁾.

أهمية التخطيط السياحي:

يعد التخطيط السياحي منهجاً علمياً في إدارة وتنظيم النشاط السياحي وتطوير عناصره، فهو يوفر إطار عمل مشترك لاتخاذ القرارات في إدارة الموارد السياحية، ويؤود الجهات المسؤولة بالأساليب والاتجاهات التي يجب أن تسلكها، مما يسهل عملها ويوفر كثيراً من الجهد والضائع، بالإضافة إلى أنه يعمل على تكايف الجهود لتصب في مصلحة واحدة وهي تحقيق تطور في الموقع السياحي من خلال انعكاساته على الموقع نفسه وعلى سكان

(1) نور الدين هرمز، التخطيط السياحي والتنمية السياحية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد (28)، العدد (3)، 2006م.

(2) كباشي حسين قسيمة، التخطيط السياحي وأثره في مناطق ومواقع التراث الأثري، مجلة جامعة شندى، العدد التاسع، يوليو 2010م.

(3) World Tourism Organization (UNWTO Madrid, Spain, 2013).

ذلك الموقع⁽¹⁾.

التعريف بمنطقة الدراسة:

تعد مدينة بني وليد من المدن قديمة النشأة، وكانت منذ القدم منطقة استقرار وموطن العديد من المجموعات البشرية، حيث يرجع تاريخ الاستيطان فيها إلى فترة عصور ما قبل التاريخ، وبني وليد اسم يطلق على المدينة التي تمتد على طول ضفتي بحرى الوادي المعروف باسم (وادي البلاد) أو وادي بني وليد الذي يخترق تلال المنطقة منحدرًا من مرتفعات الجبل الغربي باتجاه عام من الغرب إلى الشرق، تسكنه مجموعة من القبائل تعرف باسم قبائل ورفلة، ورد ذكر المنطقة عند العديد من الرحالة الأجانب وكتبوا عنها، فقد ذكرها الرحالة الجغرافي الحسن ابن الوزان الملقب (ليون إفريقيًا) الذي مر بمنطقة طرابلس في عام 924هـ/ 1518م، في كتابه وصف إفريقيًا 839 - 944هـ/ 1488 - 1573م، كما ذكرها أيضا المؤرخ والرحالة الأسباني مارمولكرينخال 1520 - 1600م، في القرن السادس عشر في كتاب إفريقيًا⁽²⁾.

وتعد قلعة القطار بوادي سوف الجين (المنطقة المقترحة كمركز سياحي) من أهم معالم سطح الأرض بالمنطقة، فهي تثير انتباه كل العابرين من طريق الوادي المقابل لها. وسميت بالقطار لوجود نبع ماء في أعلي القلعة ينضح بكمية قليلة جدا من الماء، ويطلق عليها الكذبيرون قلعة سيدي أمبارك نسبة إلى الشيخ أمبارك بن عبد السلام الأسمر، الذي عاش في القلعة لسنوات عديدة، ولا يزال ضريحه موجود بأعلى القلعة يأتيه الزوار من مناطق عديدة من ليبيا، وأيضاً في وقتنا الحاضر تعرف اختصاراً بالقلعة (بضم القاف)، وذلك لأن شكلها يشبه القلاع فهي على شكل هضبة منفصلة عن المرتفعات الواقعة خلفها التي تمثل الحافة الجنوبية لوادي سوف الجين. فقد انفصلت القلعة عن باقي الحافة الجبلية بسبب عوامل التعرية وخاصة مياه الأمطار التي حولت المنطقة المرتفعة عامة إلى أودية وأخاديد عميقة. وتتميز القلعة بسطحها شبه المستوي عدا بعض الأخاديد التي كونتها السيول، وسطحها يتكون من

(1) يُمن عبد الكريم الطعاني، إبراهيم خليل بظاظو، التخطيط السياحي باستخدام نظام المعلومات الجغرافي. النظرية والتطبيق، النجمة الدولية لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، المجلد 3، العدد 1، 2012/7م.

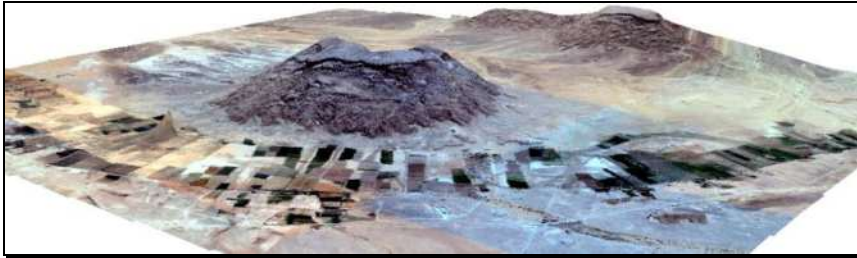
(2) عبد القادر الغول، الخصائص العمرانية لمدينة بني وليد، بحث غير منشور.

الحجر الجيري الدولوميتي الواقع فوق طبقة من المارل الطباشيري والحجر الجيري ويليه طبقة من المارل المتداخل مع الحجر الجيري والطيني، وفي أسفلها يظهر المارل والحجر الجيري ورواسب الجبس، وهي تكوينات العصر الطباشيري.

وقد اختيرت القلعة في هذه الدراسة كمساحة مقترحة لإنشاء منتجع سياحي، وذلك لأنها تتميز بموقع مناسب من حيث وجودها بوادي سوف الجين المعروف بمزارعه الغنية بالمحاصيل طول العام، فموقع القلعة على شكل منصة تطل على الوادي في أوسع مناطقها فهي ترتفع إلى 300 م تقريباً فوق مستوى سطح البحر، مما يعطي الناظر من فوقها أفقاً واسعاً في جميع الاتجاهات.

والقلعة تقع في وسط منطقة بني وليد تقريباً بمسافة 30 كلم جنوب شرق مركز المدينة، حيث تعتبر معظم المناطق الأثرية بأودية بني وليد قرية منها، وهي تمثل الوجهات الرئيسية للسياح القادمين لبني وليد، ومن أشهرها مدينة بن تليس ومدينة قرزة وبزة والعديد من القصور والمعابد الرومانية.

شكل (2) مرئية ثلاثية الأبعاد للقلعة.



المصدر: من عمل البحث استناداً إلى مرئية Google Earth.

مقومات الجذب السياحي في منطقة الدراسة:

أولاً: المقومات الطبيعية:

1- الموقع الجغرافي:

يلعب الموقع الجغرافي دوراً مهماً في صناعة السياحة من حيث تحديد المواقع المستهدفة بالتنمية السياحية، وبناء على موقع المنطقة الجغرافي تتحدد خصائصه المناخية والنباتية التي تعتبر من العناصر الأساسية لقيام أي نشاط سياحي.

تقع بلدية بني وليد في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا بين خطي طول $13.19.16$ و $15.07.21$ شرقاً ودائري عرض $30.24.20$ و $32.07.10$ شمالاً (شكل 3)، ضمن الجزء الجنوبي من إقليم طرابلس، حيث تبعد عن مدينة طرابلس بمسافة تصل إلى 180 كيلومتر، وإلى الشرق من جبل نفوسة.

وتقع القلعة فلكياً عند تقاطع خط طول $14.20.10$ شرقاً مع دائرة عرض $31.32.00$ شمالاً، فهي ضمن نطاق العروض المعتدلة في النصف الشمالي للكرة الأرضية، حيث تبعد عن ساحل البحر بمسافة 110 كلم، وبذلك فهي تتميز بمناخ معتدل وملائم لقيام الأنشطة السياحية. (شكل 3).

وتقع القلعة جغرافياً في القسم الجنوبي الشرقي لبلدية بني وليد الواقعة في الجزء الشمالي الغربي لليبييا، حيث تعتبر منطقة وصل رئيسية بين الشمال والجنوب والشرق والغرب، لذلك فإن أهم الطرق الرئيسية التي تربط العاصمة بشرق البلاد وجنوبها تمر عبرها، خاصة الطريق الساحلي الذي يبعد عن منطقة الدراسة بحوالي 50 كلم.

إضافة إلى قربها من المدن والجهات الرئيسية للسياح، كالمناطق الأثرية والمزارات وغيرها. حيث تبعد عن مدينة طرابلس 200 كلم ومدينة زليتن ومصراة 120 كلم، وعن مدينة تهبونة 125 كلم، ومدينة غربان 140 كلم، ومدينة سرت 250 كلم.

2- مظاهر السطح:

تختلف مظاهر السطح في تأثيرها على السياحة بشكل كبير وذلك من حيث خصائصها المختلفة، فتأثير مظاهر السطح يظهر واضحاً في وجود المرتفعات والأودية والهضاب. ويتميز المظهر العام لسطح منطقة بني وليد بأنه على شكل سهل حجري يتكون أساسه من (الأحجار الجيرية وأحجار المارل، التي تنتمي إلى تكوين قصر تغرنه)، فهو جزء من الجبل الغربي عند أطرافه الشمالية الغربية وجزء من الحافة الشمالية لهضبة الحمادة الحمراء عند الجنوب، ويتسع هذا السهل شمالاً وشرقاً تقطعه بعض الأودية موسمية الجريان، حيث تتجه مياه معظمها إلى وادي سوف الجين إلى أن تصب في البحر المتوسط، وتتراوح الارتفاعات في هذا السهل بين 300 و 720 متراً فوق سطح البحر، وتبرز بعض من

الحجم البازلتية كما هو الحال عند مركز المدينة، وفي وادي غبين والأجزاء الشمالية الغربية.⁽¹⁾
شكل (3) منطقة الدراسة.



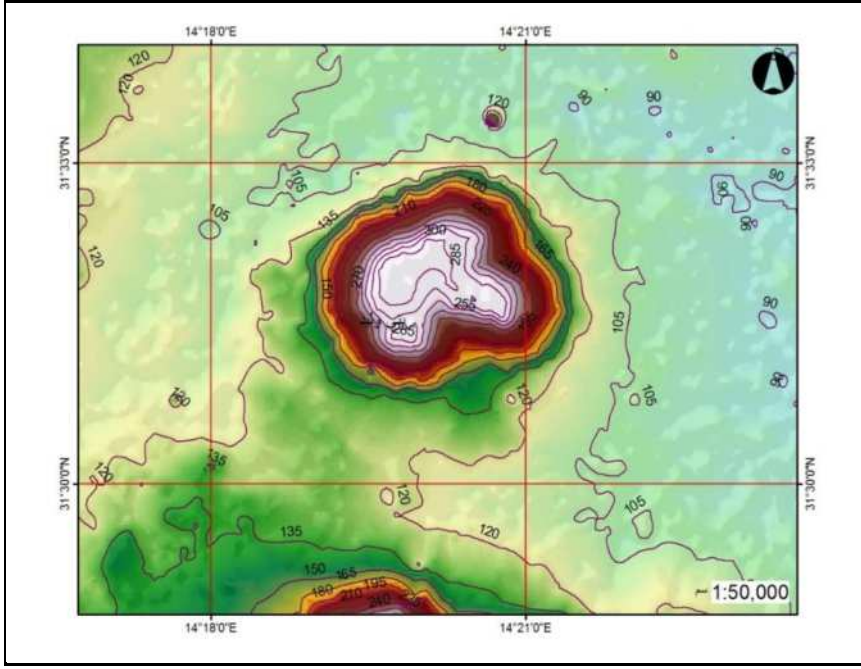
المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى خريطة أقاليم التخطيط الطبيعي لليبيا، مصلحة التخطيط انعماني، 2006م.

تتميز المنطقة المحيطة بالقلعة بوجود تنوع في مظاهر السطح، وذلك لكون المنطقة تمثل الحافة الشمالية الشرقية لمضبة الحمادة الحمراء، وكونها الجانب الجنوبي لوادي سوف الجين، الذي يعتبر من أهم وأكبر الأودية بشمال غرب ليبيا، فقد قطعها عوامل التعرية وخاصة المياه مما أوجد بها مجموعة كبيرة من الأودية العميقة التي تصب بوادي سوف الجين.

ومن خلال الشكل(4) يلاحظ التنوع في معالم سطح المنطقة التي تتداخل فيها المرتفعات والأخاديد العميقة مع السهل الرسوبي، الذي يمثل قاع وادي سوف الجين في جزئه الأوسط المستغل في الزراعة، وتعتبر إطلالة القلعة على هذا السهل من المناظر التي تميز المنطقة.

(1) حمزة ميلاد عطية، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2012م.

شكل (4) طبوغرافية منطقة القلعة.



المصدر: من اعداد الباحث استنادا الى مرئية DEM.

3- المناخ:

لعناصر المناخ تأثير كبير على الأنشطة السياحية؛ لذلك يجب أخذه في الاعتبار عند التخطيط السياحي، واختيار المناطق المستهدفة بالتنمية السياحية. وتقع منطقة الدراسة على أطراف مناخ البحر المتوسط المعروف باعتداله صيفا وشتاء، لذلك تعتبر المنطقة ملائمة مناخيا للتنمية السياحية، حيث تتوفر بها العوامل الجاذبة للسياح ألا وهي سطوع الشمس معظم أيام السنة واعتدال الحرارة عدا منتصف فصل الصيف، ومع ذلك فإن حركة الرياح اليومية المتمثلة في نسيم الجبل والوادي ونسيم البر والبحر من العوامل التي زادت من أهمية اختيار المنطقة، وذلك لعمل الارتفاع عن مستوى سطح البحر البالغ 300م تقريبا.

4- الحياة البرية:

الغطاء النباتي: تتميز المنطقة بتنوع غطاءها النباتي سواء الأشجار دائمة الخضرة أو

الشجيرات والأعشاب الموسمية. توجد بالمنطقة مجموعة متنوعة من الأشجار المنتشرة في الأودية والمناطق الغير مستغلة في الزراعة، كأشجار الطلح والسدر والأثل والرتم وغيرها، إضافة الى الشجيرات الصغيرة والأعشاب التي تغطي سطح المنطقة خاصة بعد فترة هطول الأمطار، حيث تغطي الخضرة معظم سطح المنطقة.

الحيوانات البرية:

توجد بالمنطقة مجموعة متنوعة من الحيوانات البرية، ويعتبر الغزال والودان من أشهرها حيث يتكاثر في المناطق العراء بعيداً عن حركة البشر، إلا أنها عادة ما تنزل الى الوديان للرعى، كذلك توجد الأرانب البرية والجرابيات ومجموعة من الحيوانات المفترسة كالكلاب والذئاب والضباع، ويجوبها العديد من الطيور أشهرها الحمام والقطاء والحجل والعديد من أنواع العصافير.

ثانياً: المقومات البشرية:

أ. الموروث الحضاري:

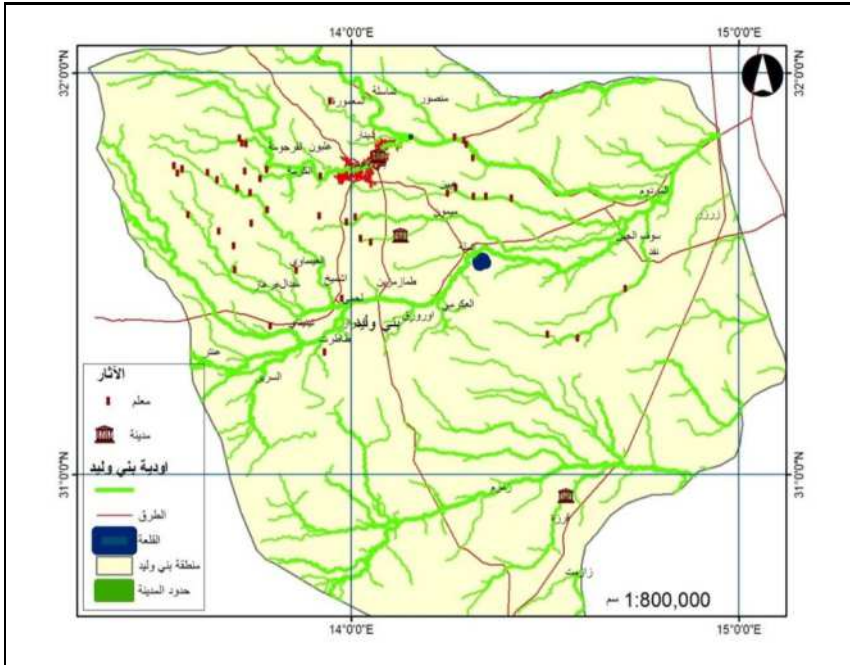
تعد منطقة بني وليد الشهيرة بأوديتها من المناطق التي استوطنها الإنسان منذ القدم، فقد دثمت الحفريات التي أجراها خبراء الآثار على وجود دلائل على استيطان البشر للمنطقة منذ عصور ما قبل التاريخ، وقد دثمت المخلقات الأثرية على أن حضارة العصر الحجري القديم الأسفل وجدت في موقع بئر دوفان بالقرب من أحد مصبات رافد من روافد وادي المردوم على بعد 100 كلم من الساحل.⁽¹⁾ ونظراً لوقوع المنطقة بالقرب من البحر المتوسط فقد توالى عليها العديد من الحضارات التي تركت أثارها واضحة فيها، وهي تعتبر اليوم من أهم مراكز الجذب السياحي بالمنطقة:

1- مدينة بن تليس:

وتقع داخل نطاق مدينة بني وليد على الجهة الشمالية للوادي بين حي المغاربة واليعاقيب، وأشهر معالمها هو قصر الحاكم والمسجد والشوارع وآبار المياه.

(1) مصطفى كمال عبدالعظيم، دراسات في تاريخ ليبيا القديم، منشورات الجامعة الليبية، المطبعة الأهلية بنغازي، 1966م.

شكل (5) أهم المواقع الأثرية ببني وليد.



المصدر: من اعداد الباحث استنادا الى مرئية DEM.

صورة (1) مدينة بن تليس.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

2- مدينة قرزة: تقع المدينة في الجزء الأعلى من وادي زمزم على بعد 30 كلم من قلعة سوف الجين، وهي من أكبر المدن الرومانية الموجودة على أطراف الصحراء.

صورة (2) مدينة قرزة.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

3- آثار وادي بزره: توجد بوادي بزره وهو أحد روافد وادي ميمون، والذي يتوسط المنطقة بين وادي بني وليد ووادي سوف الجين، وأهم معالمها الكنيسة والسوق.

صورة (3) مدينة بزره.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

4- قصر البنات وقصر العيساوي: وهي أشهر المعالم الرومانية بوادي نفذ القريب من القلة بمسافة 10 كلم.

صورة (4) قصر البنات وقصر العيساوي.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

5- الأضرحة والمعابد: يوجد العديد منها منتشرة في أودية المنطقة، وأشهرها الأضرحة المسلية بوادي المردوم والمعبد المسمى بأصنام تيناي.

صورة (5) مسلات وادي المردوم.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

6- المزارع المحصنة (القصة): ينتشر هذا النظام في معظم أودية بني وليد، وهي عبارة عن أبراج أو حصون على جانبي الأودية، والغرض الرئيس لبنائها هو كونها مركز الإنذار والدفاع ضد أي هجوم، إضافة إلى وجود مباني سكنية ومخازن المحاصيل بجانبها.

كانت المواقع المحصنة سمة من سمات العديد من المناظر الطبيعية الريفية في جميع أنحاء المقاطعات الأفريقية من العصور الرومانية المتأخرة وما بعدها، ولكن من الناحية المورفولوجية كان هناك تنوع كبير على الصعيدين الداخلي والإقليمي. تم نسخ النماذج المعمارية للعديد من هذه الهياكل الدفاعية مع الأساليب المعاصرة لتحسين المنشآت الحدودية الرومانية والبؤر الاستيطانية.⁽¹⁾

صورة (6) القصبية.



المصدر: <http://ppbaniwalid.blogspot.com>

ب. خدمات البنية الأساسية:

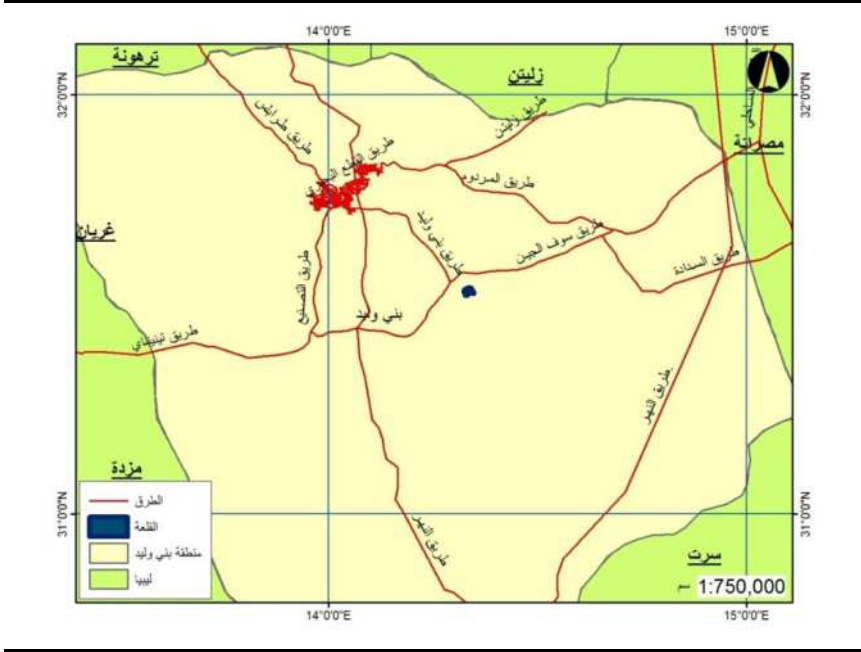
يعتبر توفر الخدمات من العوامل الأساسية للتنمية السياحية، لكونها من أهم المرافق الواجب توفرها لأي منطقة سياحية. وتمثل الخدمات الأساسية في وجود شبكة من الطرق تربط المنطقة بالمدن الرئيسية والمطارات والموانئ والوجهات الرئيسية للسياح كالمتاحف والمناطق الأثرية والشواطئ.

وترتبط منطقة الدراسة بشبكة من الطرق الرئيسية المتمثلة في طريق وادي سوف الجين، الذي يرتبط بالطريق الساحلي للدولة عند جسر السدادة بمسافة 50 كلم، ويصل إلى مدينة بني وليد بمسافة 40 كلم وصولاً إلى العاصمة، كما يرتبط المنطقة مع مدن الجبل الغربي عن طريق تيناي ومدينة نسمة وصولاً إلى مدن الجنوب الليبي.

(1) Mattingly, David & Sterry, M. & Leitch, V.. (2013). Fortified farms and defended of late roman and late antique Africa. Antiquite Tardive. 21. 167-188.

ومن الخدمات الأساسية بالمنطقة وجود محطة كهرباء الضغط العالي، التي توفر الطاقة تكمل المزارع والقرى القريبة. ووجود آبار المياه الجوفية ومياه النهر الصناعي، كذلك توفر الاتصالات المتمثلة في شبكات الهاتف المحمول.

شكل (6) الطرق الرئيسية بمنطقة بني وليد.



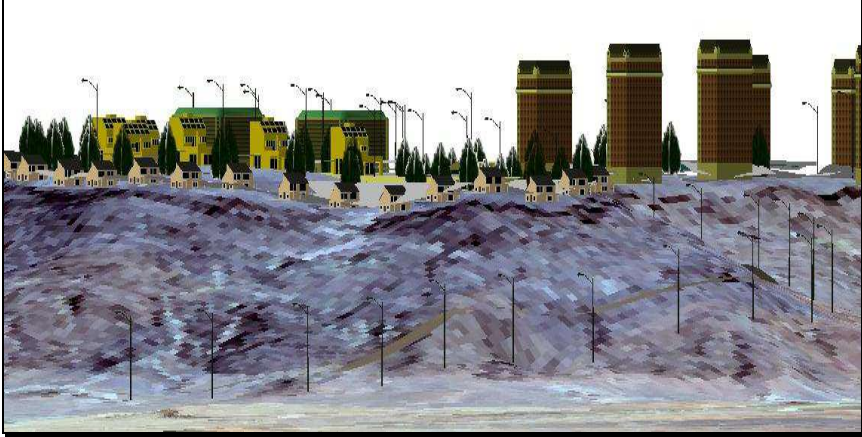
المصدر: من اعداد الباحث استنادا الى مرئية DEM.

المنتجع السياحي المقترح:

لقد اختيرت القلعة في هذه الدراسة كموقع مناسب لإنشاء منتجع سياحي متكامل يحتوي على كل المرافق الخدمية التي يحتاجها السياح، فالسياح القادمين إلى ليبيا وخاصة الباحثين عن الإرث الحضاري بالمنطقة من الملائم أن تكون القلعة وجهتهم؛ لكونها تتوسط المنطقة وقرية من معظم المواقع الأثرية، فبناء الفنادق والمطاعم بالقلعة سيكون مركز جذب هؤلاء السياح. إضافة إلى سياح الداخل والذين ازدادت حركتهم في السنوات الأخيرة، حيث نشطت حركة السياحة الداخلية بليبيا بشكل ملحوظ وخاصة في المدن التي تمتلك مناطق لجذبهم، فبناء الاستراحات والمطاعم وملاهي الأطفال ومراكز التسوق بالقلعة سيكون له

الأثر الكبير على نشاط السياحة بالمنطقة، كذلك كون القلعة يعبر عن طريقها معظم المسافرين من الشرق والجنوب إلى العاصمة.

شكل (7) المنتج السياحي المقترح.



المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى مرئية Google Earth.

شكل (8) المنتج السياحي المقترح.



المصدر: من إعداد الباحث استناداً إلى مرئية Google Earth.

النتائج:

بعد استكمال الدراسة النظرية والتطبيقية لمنطقة الدراسة لكونها منطقة مقترحة للتنمية السياحية، وتم ذلك باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، وكذلك للإجابة على تساؤلات الدراسة وأهدافها.

خلصت الدراسة إلى أن قلعة القطار بوادي سوف الجين (المنطقة المقترحة للتنمية السياحية ببلدية بني وليد) لها المقومات الطبيعية والبشرية، التي تؤهلها لأن تكون إحدى أهم الوجهات والمراكز السياحية بالمنطقة؛ وذلك لما تمتاز به من طبيعة وموقع مناسب ومعالم أثرية قريية.

وتظهر الدراسة مدى أهمية التخطيط السياحي المبني على المنهج العلمي في الإعداد للتنمية السياحية المستدامة؛ للمساهمة في الدخل القومي وفتح فرص عمل جديدة.

كما بينت أهمية استخدام التقنية الحديثة في التخطيط السياحي كونها أداة للتحليل المكاني وإعداد البيانات والتقارير العلمية لصناع القرار، فقد ساهمت نظم المعلومات الجغرافية في هذه الدراسة من حيث جمع البيانات وتحليلها وإعداد الخرائط اللازمة للمنطقة. فقد تم إعداد قاعدة بيانات لمنطقة بني وليد يمكن تطويرها مستقبلاً؛ لإعداد قاعدة بيانات سياحية للمنطقة.

التوصيات:

- بناء على النتائج التي خلصت إليها الدراسة في اختيار موقع مناسب للتنمية السياحية، فإن هناك مجموعة من التوصيات للوصول إلى الأهداف المطلوبة:
- تحديث البنية التحتية بالمنطقة وتوصيلها إلى أعلى القلعة تمهيداً لإنشاء المرافق الخدمية بها.
 - ضرورة التعاون بين القطاعين الخاص والعام للمساهمة في التنمية السياحية بالمنطقة.
 - تمهيد الطرق التي تصل القلعة بالمواقع الأثرية بالأودية المحيطة بها.
 - إعداد دراسات شاملة لتوثيق المعالم الأثرية على الخرائط وصيانتها.
 - إعداد برامج مقروءة ومسموعة لتوعية المجتمع بأهمية قطاع السياحة وما له من مردود مادي ومعنوي للمنطقة، خاصة في المحافظة على الإرث الحضاري والثقافي بها.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- 1- أمن عبد الكريم الطعاني، إبراهيم خليل بظاظلو، التخطيط السياحي باستخدام نظام المعلومات الجغرافي... النظرية والتطبيق، المجلة الدولية لتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، المجلد 3، العدد 1، 2012/7م.
- 2- حمزة ميلاد عطية، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2012م.
- 3- داود. جمعة محمد، مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 2014م.
- 4- كباشي حسين قسيمة، التخطيط السياحي وأثره في مناطق ومواقع التراث الأثري، مجلة جامعة شندي، العدد التاسع، يوليو 2010م.
- 5- مركز الأبحاث الإحصائية والاقتصادية والاجتماعية والتدريب للدول الإسلامية 2017م.
- 6- عبد القادر الغول، الخصائص العمرانية لمدينة بني وليد، بحث غير منشور.
- 7- مصطفى كمال عبدالمعطي، دراسات في تاريخ ليبيا القلم، منشورات الجامعة الليبية، المطبعة الأهلية بنغازي، 1966م.
- 8- نور الدين هرمز، التخطيط السياحي والتنمية السياحية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد (28)، العدد (3)، 2006م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- 1- World Tourism Organization (UNWTO), Madrid, Spain, 2013.

- 2- Mattingly, David &Sterry, M. & Leitch, V.. (2013).
Fortified farms and defended of late roman and late
antique Africa. Antiquite Tardive. 21.
- 3- <http://ppbaniwalid.blogspot.com>.

مقومات الجذب السياحي بمنطقة بني وليد ومعوقاته.

د.أبو القاسم محمد القاضي

قسم الجغرافيا/ كلية التربية/جامعة بني وليد

ملخص الدراسة:

تناول هذه الدراسة أهم مقومات الجذب السياحي في منطقة بني وليد، حيث تختص المنطقة تراثاً ثقافياً مادياً ومقومات سياحية طبيعية وتاريخية وثقافية ودينية واجتماعية، كما تحتوي على العديد من المعالم والمدن الأثرية؛ مما يجعلها متحفاً كبيراً يعرض تاريخ تطور الإنسانية منذ أقدم العصور حتى وقتنا الحاضر. وبالرغم من وجود العديد من مقومات الجذب السياحي في المنطقة خاصة (السياحة الأثرية) فإنها لا تزال لم تستثمر بعد، وأصبح العديد من معالمها الأثرية التي تعود إلى فترات زمنية مختلفة، وإلى حضارات مختلفة كالرومانية والعثمانية إضافة إلى التراث الإسلامي زكاه في ظل عدم وعي الكثير من السكان بأهمية هذا الإرث التاريخي، بل وتعرض العديد منها إلى السرقة والنهب. ولا يزال قطاع السياحة في المنطقة يعتبر غير مفعّل بالدرجة التي يجب أن يكون فيها، حيث يمكن في حال تفعيله أن يسهم قطاع السياحة في رفد الاقتصاد وفي تنوع الدخل، وتوفير فرص عمل للسكان، وإن كان لا يمكن تطوير قطاع السياحة بمعزل عن بقية الظروف التي تمر بها بلدنا.

وقد تم تقسيم البحث إلى محورين رئيسين: حيث تناول المحور الأول دراسة أهم مقومات الجذب السياحي بمنطقة الدراسة والذي تم تقسيمه إلى قسمين: قسم تناول المقومات الطبيعية، حيث شمل دراسة موقع المنطقة ومناخها وجيومورفولوجيتها والنبات الطبيعي، بينما تناول القسم الآخر المقومات الأثرية والتاريخية ودورها في تنشيط السياحة، بينما تناول المحور الثاني إبراز أهم المعوقات التي تواجه التنمية السياحية في المنطقة المعنية، وفي الخاتمة خرج الباحث ببعض النتائج والتوصيات التي يأمل فيها أن تلقى اهتماماً من الجهات ذات العلاقة بالسياحة في الدولة الليبية.

تمهيد:

بدأت السياحة منذ مطلع النصف الثاني من القرن العشرين في اكتساب المزيد من الاهتمام والدراسة، وقد تغيرت النظرة إلى السياحة في العصر الحديث إلى أنها صناعة من الصناعات الهامة التي تعتمد عليها الكثير من الدول في تنمية مواردها لتحقيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي، وبدأت تتصاعد الأهمية الاقتصادية للسياحة كمصدر من مصادر الدخل القومي وتكون في بعض الدول هي المصدر الأول إذ يشكل الدخل السياحي مثلاً في دولة المكسيك نحو 68% ويشكل في تونس والمغرب نحو 40% ونحو 45% من دخل إيطاليا واليونان، ولا يتجاوز في مصر 18%⁽¹⁾. وتعتبر السياحة من أهم الأنشطة الخدمية الإنتاجية ويبرز دورها كعامل مهم يساعد على تطوير الاقتصاد من خلال جذب رؤوس الأموال، وزيادة الدخل القومي، فهي مصدر للعمالات الأجنبية وعامل لدعم ميزان المدفوعات⁽²⁾، كما يلعب قطاع السياحة دوراً إيجابياً مباشراً في توفير فرص العمل، ويسهم أيضاً في تنمية القطاعات الأخرى المرتبطة بالسياحة مثل قطاع النقل والصناعة والخدمات الترفيهية والبناء والتشييد وغيرها من القطاعات الأخرى.

وتعد ليبيا من الدول التي تتوفر بها مقومات الجذب السياحي المختلفة، وتمثل في المناخ، والمواقع الأثرية والطبيعية المختلفة، والشواطئ والسواحل ذات الرمال الناعمة والتي تمتد إلى حوالي 1900 كم فضلاً عن وجود بعض العيون الكبريتية والمعدنية، إلا أنها لا تحظى إلا بنصيب قليل من حركة السياحة العالمية، سواء من حيث عدد السائحين أو من حيث الإيرادات العالمية السياحية، الأمر الذي يدعونا إلى دراسة الطاقات السياحية الكامنة في ليبيا وسبل تنميتها من خلال التغلب على المشاكل التي تعوق القطاع السياحي، وتطوير أنماطه الاستثمارية، وتعد السياحة العلاجية من أهم الأنماط السياحية الكامنة في ليبيا، خاصة مع انتشار الأمراض العصرية مثل الضغط العصبي والنفسي وأمراض القلب، حيث اتجه العديد من الأفراد إلى العودة إلى الطبيعة من خلال استخدام مقوماتها الطبيعية في العلاج.

(1) محمود، كامل، السياحة الحديثة علماً وتطبيقاً، الطبعة العامة للكتاب، القاهرة، 1975م، ص 18.

(2) أنشاري، محبات، نام، مقالهم مصر السياحية، دراسة في جغرافية السياحة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1991م، ص 82.

تأتي هذه الدراسة لتسلط الضوء على أهم مقومات الجذب السياحي وموقعاته في منطقة بني وليد، حيث إن هذه المنطقة تزخر بالمعالم التاريخية والأثرية، فقد تركت فيها أهم الحضارات القديمة شواهدا عظيمة، من الفينيقيين إلى الرومان وصولاً إلى العهد الإسلامي، كما تتميز بتنوع الآثار وطبيعة الأرض وموقعها الممتاز، ويأمل الباحث أن تسهم دراسته هذه في النهوض بالتنمية السياحية بالمنطقة خاصة وللبلاذ عامة وأن يكون حلقة من سلسلة متتابعة من البحوث والدراسات التي تهتم بالتنمية السياحية.

مشكلة الدراسة: تتمحور في سؤالين:-

- ما أهم مقومات الجذب السياحي في منطقة الدراسة؟ وما العقبات التي تواجهها؟ وكيف يمكن التغلب عليها؟
- كيف يمكن استثمار المعالم الأثرية في تطوير السياحة في منطقة الدراسة؟

أهمية الدراسة:

تبرز أهميتها من خلال إلقاء الضوء على ما تزخر به منطقة الدراسة من مقومات طبيعية ومعالم أثرية، ومدى إمكانية استثمارها سياحياً خاصة المعالم والمدن الأثرية المختلفة التي تعود إلى فترات وحضارات تاريخية مختلفة، والتي لا تزال مهمة ولم يتم استثمارها بل وتعرض العديد منها إلى السرقة والنهب وبعضها الآخر أصبح ركام، والتي من شأنها أن تساعد على تفعيل حركة السياحة في المنطقة وهي بدورها تسهم في توفير فرص العمل وتنمية الاقتصاد الوطني. فضلاً عن أهميتها في توعية سكان المنطقة بأهمية السياحة والآثار.

أهداف الدراسة: تهدف إلى تحقيق الأهداف الآتية:-

- تسليط الضوء على أهم المعالم الأثرية كأحد مقومات الجذب السياحي في المنطقة.
- إبراز أهم المعالم الأثرية للجذب السياحي في المنطقة وكيفية استثمارها بشكل جيد بهدف تحديدها كإقليم سياحي متميز.
- الوقوف على أهم المعوقات التي تحد من فاعلية مقومات الجذب السياحي في منطقة الدراسة، واقتراح الحلول المناسبة لها.
- محاولة وضع تصور مستقبلي للسياحة في المنطقة في ظل ما تزخر به من إمكانات سياحية.

منهجية الدراسة:

اعتمد الباحث على أكثر من منهج (التكامل المنهجي)، فقد استعمل المنهج التاريخي الذي تتبع الحضارات التي شهدتها المنطقة، بالإضافة إلى المنهج الاستقرائي الذي يحلل الظواهر ويستقرئ واقعها ومستقبلها.

أدوات الدراسة:

اعتمد الباحث على مجموعة من الخرائط المختلفة لمنطقة الدراسة، والزيارات الميدانية المتتابة لغالبية المعالم السياحية في المنطقة، فضلاً عن بعض المقابلات الشخصية التي أجراها الباحث مع عدد من المسئولين والمهتمين بالسياحة والمعالم الأثرية في المنطقة، والاطلاع على العديد من المراجع والدراسات السابقة ذات العلاقة بالموضوع.

محاوير الدراسة:

أولاً: المقومات الطبيعية للجذب السياحي بمنطقة الدراسة.

ثانياً: المعالم والمدن الأثرية كأحد مقومات الجذب السياحي بمنطقة الدراسة.

ثالثاً: المعوقات التي تواجه الجذب السياحي في منطقة الدراسة.

أولاً: المقومات الطبيعية للجذب السياحي بمنطقة الدراسة:-**1- موقع منطقة الدراسة:**

يعد الموقع الجغرافي بآمناطه المختلفة من الموضوعات الأساسية في الحقل الجغرافي لتأثيره القوي، ولتعدد محاوره في كافة مجالات الأنشطة البشرية⁽¹⁾، ويؤثر الموقع بصورة مباشرة على السياحة، فكلما كان الموقع قريباً من مصادر وفود السياح بحيث يمكن الوصول إليه بسرعة وتكاليف قليلة كان الإقبال عليه كثيراً⁽²⁾.

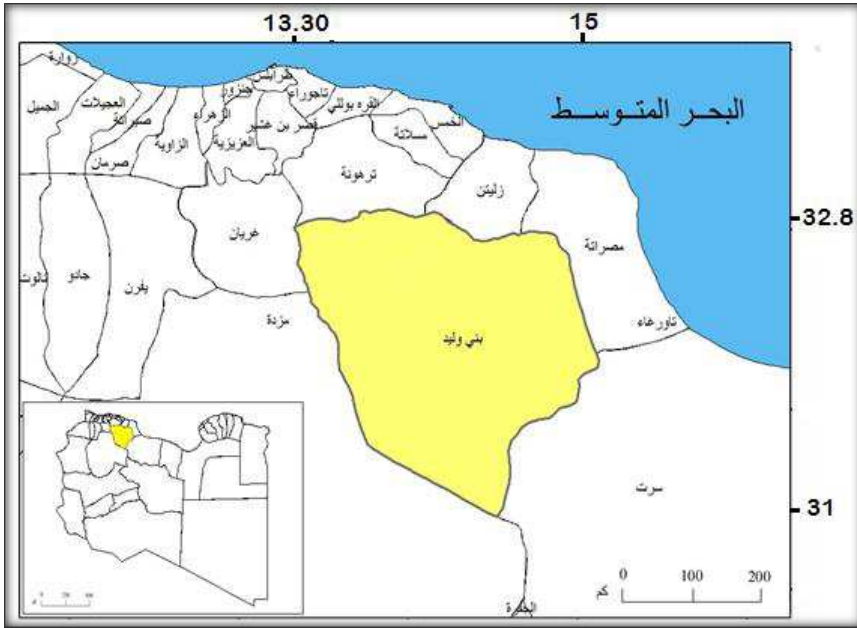
تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا جنوب شرق مدينة طرابلس، وتبعد عنها بمسافة تقدر بحوالي 180 كم، حيث يحدها من الشمال كل من: مصراتة وزليتن

(1) البروك، محمد خميس، صناعة السياحة من منظور جغرافي، دز لمعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط2، 1995م، ص130.

(2) المتولي، السعيد أحمد، المقومات الجغرافية للتنمية السياحية في محافظة الوادي الجديد³، الجمعية الجغرافية المصرية: سنسلة بحوث جغرافية، العدد 17، 2007م، ص4.

وترهونة، ومن الغرب: غريان ونسمة، ومن الجنوب: الشويرف والقريات، وتبلغ مساحتها حوالي 1719 كم²، وفلكياً تقع بين دائرتي عرض 31° و 32,08° شمالاً، وبين خطي طول 13,30° و 15° شرقاً، كما هو موضح بالخريطة (1)، فهي بذلك الموقع تقع تحت تأثير مناخ المناطق الجافة وشبه الجافة نتيجة لبعدها عن المؤثرات البحرية، فضلاً عن قلة سقوط الأمطار. فالمنطقة واقعة تحت تأثير المناخ القاري والشبه صحراوي وتتأثر بشكل بسيط بمناخ البحر المتوسط⁽¹⁾.

خريطة (1) موقع مدينة بني وليد.



المصدر: مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجمهورية العربية الليبية، منقول من الباحث بتصريف.

حيث اكتسبت منطقة الدراسة أهمية موقعها الجغرافي خلال العصور التاريخية كونها منطقة عبور من طرابلس إلى الجنوب والعكس، وقد اعتبرها العديد من الرحالة الذين زاروها بأنها بوابة الطريق إلى الجنوب، وقد تعاقب عليها العديد من الحضارات من الرومان والفتحيين وحتى مجيء العرب والمسلمين، وخير دليل على ذلك هو كثرة وجود المعالم الأثرية، والحصون

(1) انقاضي، أبو القاسم، تحليل مكاني لاستخدامات الأرض الحضرية في مدينة بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة المرقب، تrehونة، 2006م، ص 28.

والكنائس، والمعابد القديمة والأضرحة والأبراج والسدود المنتشرة فيها التي تعود لحضارات تاريخية قديمة، فضلاً عن وجود العديد من المدن الأثرية القديمة كمدينة بن تليس ومدينة قرزة. وجميعها تعبر عن مراحل تاريخية هامة مرت بها المنطقة، وقد أضفى عليها الوادي (وادي البلاد) طابعاً حضرياً متميزاً يحكي عن خلفية تاريخية ريفية.

المناخ:

يعد المناخ عنصراً أساسياً من عناصر الجذب السياحي، كما إن له أهميته القصوى في تحديد طول الموسم السياحي⁽¹⁾، ويلعب المناخ دوراً مهماً في توطن المنتجعات السياحية في مواقع محددة، بل وأحياناً في مواضع بعينها⁽²⁾. ومن خلال معرفة الطقس لمنطقة ما يتم على أثره التخطيط للرحلات السياحية، كما أن حالة الجو السيء يمكن أن تؤدي إلى إلغاء برامج الاستحمام والتسوح.

يسود منطقة الدراسة المناخ شبه الصحراوي والقاري بشكل عام، وفيما يلي دراسة

لأهم عناصر المناخ:-

أ. الحرارة:

تعد درجة الحرارة العنصر المناخي الرئيس الذي تتوقف عليه جميع عناصر المناخ الأخرى، وتأتي الحرارة في مقدمة العناصر المناخية تأثيراً في حركة السياحة على الصعيد المحلي والدولي بشكل عام للارتباط الوثيق بين السياحة ودرجة الحرارة، حيث المناطق المعتدلة والباردة تستهوي نسبة أكثر من السياح كأوروبا وأمريكا مثلاً التي تسجل أعلى نسبة حركة السياحة في العالم⁽³⁾.

و يتأثر عنصر الحرارة عموماً في منطقة الدراسة من حيث ارتفاعها وانخفاضها بعاملين وهما وجود البحر شمالاً، والصحراء جنوباً. العامل الأول لا يظهر أثره واضحاً في منطقة الدراسة لبعدها عن البحر مسافة حوالي 110 كم، أما العامل الثاني فتأثيره واضحاً وخاصة

(1) الشراي، محبات امام، أقاليم مصر السياحية، دراسة في جغرافية السياحة، مرجع سابق، ص228.

(2) الزوكة، محمد خميس، صناعة السياحة من منظور جغرافي، مرجع سابق، ص142.

(3) الشركسي، ونيس، مليطان، زينب، السياحة الصحراوية في شعبية وادي الحياة، مجلة انستاتل، العدد الثاني، 2007م، ص2.

عندما تهب الرياح الجنوبية الحاملة معها هواءً قارياً حاراً شديداً الجفاف، غالباً ما يكون مصحوباً بالغبار والأتربة، الأمر الذي يسبب في ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض شديد في الرطوبة النسبية في فصل الصيف، وتصل درجة الحرارة إلى أعلى معدلاتها في شهر يوليو، بينما تصل إلى أقل مستوياتها في شهر يناير، ويمتاز فصل الشتاء الذي يبدأ في شهر ديسمبر بدفئته، ويستمر إلى غاية شهر مارس، وتبدأ درجات الحرارة في الارتفاع اعتباراً من شهر أبريل إلا أن فصل الصيف يبدأ في شهر يونيو ويستمر إلى غاية شهر سبتمبر⁽¹⁾، ويعتبر مناخ منطقة الدراسة أكثر اعتدالاً إذا ما قورن بالمناطق الداخلية التي يسيطر عليها المناخ الصحراوي، الأمر الذي يمكن أن يسهم في تنشيط حركة السياحة في المنطقة.

جدول (1) يوضح أعلى وأدنى درجة حرارة.

سبتمبر 1921م	انجزية - ليبيا	58	أعلى درجة حرارة في ليبيا
يناير 1953م	سبها	-4	أدنى درجة حرارة في ليبيا
يوليو 1939م	بني وليد	56,8	أعلى درجة حرارة في بني وليد
يناير 1935م	بني وليد	1,0	أدنى درجة حرارة في بني وليد

المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى:-

- 1- أحمد عبد مقيلي، المناخ، في كتاب الجغرافية دراسة في الجغرافيا، ص 185.
- 2- محمد المبروك المهدي، جغرافية ليبيا البشرية، جامعة قارونس، بتغازي، 1983م، ص 68.
- 3- شركة بولسيفرس، التقرير النهائي لتخطيط الشامل لبني وليد، ص 12.

ب- الرطوبة النسبية:

تعد الرطوبة النسبية مؤشراً لحدوث التساقط بأنواعه في حالة التكاثف، وينظم عملية فقدان الحرارة من الأرض فضلاً عن تأثير الرطوبة في الهواء على العلاقة بين قدرة الإنسان وتحمل درجات الحرارة، وتعد من العناصر المناخية الهامة التي تؤثر على النشاط السياحي، لأنها تلعب دوراً في إحساس الإنسان بالراحة². وتصنف منطقة الدراسة على أنها من المناطق ذات الرطوبة المتوسطة، حيث يبلغ المعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة حوالي

(1) عبدالمجيد، زينب، التغير المناخي للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل معبرة وطرابلس شمالاً إلى سبها جنوباً، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2010م، ص 57.

(2) إبراهيم، أحمد حسن، جغرافية السياحة، دار القلم للنشر، القاهرة، 2000م، ص 12.

60،9% الأمر الذي يمكن أنيسهم في جعل المنطقة ذات جذب سياحي. حيث يعد الهواء جافاً اذا تراوحت نسبتها بين 60 إلى 70%، وأنه ذا رطوبة عالية إذا زادت نسبتها عن 70%⁽¹⁾.

ج- الضغط الجوي والرياح:

يعد الضغط الجوي والرياح من العناصر المناخية التي لها أثرها الواضح في السياحة. باختلاف الضغط الجوي له دور كبير في نشأة الرياح وسرعتها واتجاهها، وهما مرتبطان ببعضهما ارتباطاً وثيقاً فاختلاف الضغط هو السبب في تحريك الهواء من منطقة لأخرى وفي حدوث الرياح⁽²⁾.

وبالنسبة للضغط الجوي في منطقة الدراسة فنجد أن مناخ بني وليد يتأثر بتوزيع الضغط الجوي وتغيراته على كل من البحر واليابس، ويمكن أن نميز بين منطقتين من الضغط في بني وليد. ففي فصل الصيف تقع بني وليد على امتداد حطط الضغط 1014مليبار الذي يمثل منطقة ضغط مرتفع نسبياً، بينما في فصل الشتاء فإن المنطقة تقع على امتداد حطط الضغط 1018مليبار، حيث تنخفض درجات الحرارة، ويكاد الضغط يكون مرتفع نسبياً، إلا أنه متباين من شهر لآخر. وبشكل عام يمكن القول بأن الضغط يرتفع في فصل الشتاء ويقل في فصل الصيف⁽³⁾.

من خلال تتبع خريطة توزيع الضغط والرياح لشمال ليبيا، نلاحظ أن الرياح التي تهب على منطقة الدراسة تنقسم إلى قسمين: رياح صيفية يكون اتجاهها شرقي وجنوبي شرقي وهي رياح جافة لأنها قادمة من اليابس، بالإضافة إلى هبوب رياح القبلي في هذا الفصل التي يبلغ متوسط سرعتها حوالي 3 كلم/ساعة⁽⁴⁾، التي تعد من العوامل المؤثرة سلباً على النشاط السياحي، ورياح شتوية في فصل الشتاء يكون الاتجاه السائد لها شمالي وشمالي غربي، حيث تكون الرياح قادمة من اتجاه البحر فعادةً ما تكون رطبة، إلا أن معظم الرياح التي تهب على

(1) النطاق، محمد احمد، الأرصاد الجوية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، مصراتة، 2003م، ص98.

(2) البنا، علي، أسس الجغرافيا المناخية والبيئية، دار النهضة العربية، بيروت، 1970م، ص540.

(3) عبدالمجيد، زينب، مرجع سابق ذكره، ص66.

(4) نفس المرجع السابق، ص72.

المنطقة في أغلب فصول السنة هي رياح حارة في مجملها، وعادة ما تكون محملة بالأتربة والغبار، الأمر الذي يتطلب دراسة جيدة لاتجاهات الرياح أثناء التخطيط للتنمية السياحية بمنطقة الدراسة.

د- الأمطار:

تسقط الأمطار على منطقة الدراسة عادة في فصل الشتاء، وتدخل بني وليد ضمن المنطقة التي لا يزيد المعدل السنوي للأمطار فيها كحد أقصى عن 110 ملم، وتبلغ متوسط كمية الأمطار السنوية حوالي (9، 62) ملم وبلغت كحد أقصى (110) ملم سنة 1957م، وبجد أدني (4، 9) ملم سنة 1941م⁽¹⁾.

شكل (1) وادي البلاد أثناء موسم سقوط الامطار.



المصدر: عاسة الباحث.

ويبدأ موسم سقوط الأمطار اعتباراً من شهر سبتمبر ويستمر حتى شهر مايو، وينسب متفاوتة بين السنوات، ويصل أعلى معدل لها خلال الأشهر ديسمبر، يناير، فبراير. وهي متذبذبة ولا تسقط بشكل مستمر ويكون سقوطها منقطعاً، وعلى فترات، والذي يمكن - إن تم استثماره بشكل جيد- أن يكون أحد عناصر الجذب السياحي

(1) عبدالمجيد، زينب، مرجع سابق ذكره، ص 84.

للمنطقة لما ينتج عنه من جريان موسمي للأودية الجافة في مناظر خلابة، فضلاً عن دوره المهم في الغطاء النباتي الذي يكسو معظم اودية المنطقة الأمر الذي يشجع السياح على ارتياد المنطقة.

3- جيومورفولوجية المنطقة:

تعد الأشكال الأرضية ذات المناظر الخلابة من أهم المقومات الطبيعية للسياحة غير التقليدية⁽¹⁾، حيث تعد جيومورفولوجية منطقة الدراسة إحدى عوامل الجذب السياحي، فالمدينة تمتد على ضفتي وادي بني وليد على شكل مستطيل وارتفاع حوالي 30 متراً فوق قاعه⁽²⁾، وتحتوي المنطقة العديد من المظاهر الطبيعية كمنظر الكتبان الرملية والتكوينات الصخرية، والجبال المتفاوتة الحجم والشكل والارتفاع، والكهوف، والممرات والدروب والعديد من الأودية الجافة ذات الجريان الموسمي، ويأتي في مقدمتها وادي البلاد كما هو موضح بالخرطة 2، التي يمكن أن تكون أحد عناصر الجذب السياحي بفعل جمال منظرها ونقاء هوائها فضلاً على أن العديد منها يشكل موطناً لفصائل مختلفة من الحيوانات والطيور.

4- النبات الطبيعي:

تعد المنطقة بصفة عامة فقيرة في الغطاء النباتي، وذلك بسبب موقعها الفلكي من ناحية وعمليات قطع وحرق هذه النباتات والشجيرات من ناحية أخرى فضلاً عن عمليات الرعي الجائر.

ينمو في أودية منطقة الدراسة، العديد من الأشجار والنباتات والحشائش الصحراوية التي تتحمل الجفاف، حيث تعتبر المنطقة المحيطة بالمدينة منطقة رعوية تسودها حشائش الإستبس، وتنقسم النباتات الطبيعية في المنطقة إلى قسمين: إما أشجار أو أحراج دائمة الخضرة أو فصلية، تنمو أثناء سقوط المطر ثم تجف في فصل الجفاف، وأهم الأشجار والنباتات الطبيعية التي تنمو في المنطقة هي السدر، والطلح، والبطوم، والأثل، الرتم، والشرم، والفلية، والحلفاء، والقندول، والحريق، والخيزر، والشيح، والحميضة، والعرنج، والروبية. والعديد من الحشائش الأخرى، التي يندرج بعضها في مجموعة الأعشاب الطيبة مثل: الشندقورة،

(1) المتولي، السعيد أحمد، مرجع سابق ذكره، ص 20.

(2) مركز البحوث الصناعية، خريطة بني وليد الجيولوجية، 1977م، ص 16

والزعر، والشيوخ، والخنضل، والحرملة، والجعدة وغيرها، الأمر الذي يؤدي في موسم إنباتها إلى خروج الناس للتنزه والتمتع بمنظر الحضرة، فالإنسان بطبعه يميل إلى المناطق الخضراء، فيمكن أن يسهم هذا التنوع في الغطاء النباتي في المنطقة في تنمية السياحة وتطويرها في المنطقة، وجعلها بيئة خلابة لجذب السواح إليها.

خريطة (2) أهم الأودية في منطقة الدراسة والمناطق المجاورة لها.



المصدر: مصلحة المساحة، الأطلس الوطني للجمهورية العربية الليبية، منقول من الباحث بتصريف.

5- الحيوانات البرية:

توجد العديد من الحيوانات والزواحف على مختلف أنواعها، التي تتلاءم مع ظروف المنطقة التي من أهمها الأرناب، والثعالب، والذئاب، والغزلان والزواحف بمختلف أنواعها. إضافة إلى وجود أنواع عديدة من الطيور كالحجل والخباري والغريان والحمام واليوم والحدأة، كما تحوي أودية المنطقة الموضحة بالخريطة (2) على أنواع عديدة من الثعابين والأفاعي والضباب والحرباء والورل والسحالي والجردان والقوارض والنيص، بالإضافة إلى القنفذ وغيرها من الحيوانات التي يمكن أن تشكل مورداً سياحياً جيداً في حال الاعتناء بها وإقامة محميات

طبيعية لها، والأهم من هذا كله هو منع اصطحابها. حيث إن العديد منها انقرض والبعض الآخر شارف على الانقراض بفعل الصيد الجائر والرعي وعمليات التحطيب الذي يمارسه سكان المنطقة في أغلب الوديان.

ثانياً: المعالم والمدن الأثرية كأحد مقومات الجذب السياحي في منطقة الدراسة:

تعد المعالم الأثرية في المنطقة والإرث التاريخي من أقوى عوامل الجذب السياحي البشرية لدى كثير من السياح الأجانب، حيث يمكن للآثار أن تجذب السياح الراغبين في التعرف عليها في بيئتها الطبيعية، وخاصة الآثار الثابتة غير المنقولة كالمعابد، والأضرحة والفنون الصخرية. فالآثار تجذب إليها السائح خاصة إذا ما تم ربطه بنشاط سياحي منظم. تحتوي منطقة الدراسة حسب المسح الشامل للآثار التي قامت به هيئة اليونيسكو على حوالي 4500 موقع أثري^(*) إلا أن أغلبها عبث به الدهر، حيث تضم منطقة بني وليد العديد من المعالم الأثرية منها الآثار الفينيقية والآثار الرومانية، فضلاً عن آثار الحضارة الإسلامية التي تضم القرى والمساجد القديمة، كذلك يوجد بالمنطقة العديد من معاصر الزيتون القديمة.

شكل (2) معصرة زيتون قديمة.



المصدر: عداسة الباحث.

(*) مقابلة شخصية مع السيد/ عبدالله التاكوع مسئول قطاع السياحة بالبندية، أبريل 2019م.

كذلك يوجد في العديد من الأودية المحيطة ببني وليد أعداد كبيرة من المباني القديمة التي تعود الى فترات زمنية مختلفة، منها ما هو يتكون من طابقين أو أكثر، وتسمى محلياً بالقصور. ويوضح شكل (3) أحد القصور القديمة المنتشرة في أودية منطقة الدراسة التي أصبح معظمها عبارة عن ركام بفعل عوامل التعرية، فضلاً عن تعرض بعضها لعمليات تخريب متعمد.

شكل (3) أحد القصور القديمة.



المصدر: عادية الباحث.

1- مدينة قرزة الأثرية:

إحدى القرى الأثرية القديمة المنتشرة بأودية بني وليد، وتقع على بعد 130 كيلومتر جنوب شرق وادي بني وليد، وقد ورد تقرير بشأنها من مصلحة الآثار يحمل رقم (1) لسنة 1984م بأنها مستوطنة ليبية وجدت خلال العهد الروماني، ويتضمن التقرير تفاصيل موسعة عن أعمال التنقيب وما احتوته المدينة والتي تقع بوادي قرزة حوالي 250 كم جنوب شرق طرابلس، وحوالي 10 كم جنوب غرب وادي زمزم، ويشير التقرير إلى أنها تعود إلى حوالي

الجزء الأخير من القرن الثالث بعد الميلاد وحتى أوائل القرن السادس الميلادي⁽¹⁾. وقد أقيمت في عهد سبتيموس سيفيروس الذي حكم الإمبراطورية الرومانية في الفترة (193-211م)، وتتكون المستوطنة من حوالي 40 مبنى مختلف الأحجام، حيث أقيمت بها عدد من المباني الإدارية، والسكنية، والصناعية، وتجاورها من الناحية الغربية المقبرة الشمالية التي تضم سبعة أضرحة مشهورة، أما المقبرة الجنوبية فتبعد عن المدينة بحوالي ثلاثة كيلومترات، وهي تضم أيضاً سبعة أضرحة مختلفة الشكل عليها لوحات تحمل أسماء مشيدوها، ولا تزال العديد من آثارها في حالة جيدة ولم تتعرض للدمار، وتكمن أهميتها في المنحوتات البارزة التي تزخر الكثیر من عمائرهما كما يوضح شكل (4).

شكل (4) بقايا مدينة قرزة.



المصدر: منقولة من متحف بني وليد.

وقد تم استيطان قرزة أيضاً في العصر الإسلامي وتحديدًا ما بين القرنين العاشر والحادي عشر، واستدل على ذلك من خلال الخزف والعملية الإسلامية التي عثر عليها في المبنى الوثني الذي تم تحويله إلى منزل في العصر الفاطمي، وقد تم نقل مجموعة من اللوحات

(1) عمورة، علي الميلودي، ليبيا تطور المدن والتخطيط الحضري، دار الملتقى للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1998م، ص 57.

المنحوتة في قرزة إلى متحف السرايا الحمراء بطرابلس سنة 1952م، ونُهب منها مجموعة أخرى في أوقات مختلفة.

2- الأضرحة والمسلات والكنائس والمعابد:

توجد العديد من المسلات في أودية منطقة بني وليد إلا أن أشهرها مسلتي وادي المردوم كما هو موضح بالشكل (5)، كما توجد في وادي المردوم أيضاً قلعة أثرية، ويوجد في وادي ميمون معبد روماني قديم كان يسمى معبد الأبير، كذلك يوجد معبد آخر بوادي تيناي يطلق عليه محلياً (الصنم)، وتوجد أيضاً مقبرة وضريح في وادي الخنافس. كما يوجد عدة مقابر أخرى وأضرحة متعددة الأشكال ترجع إلى العهد الفينيقي أهمها ضريح قصر بن حمدان الموجود بوادي نغد، كما يوجد بأودية المنطقة بقايا لبعض الكنائس أهمها كنيسة بوادي بزرة وتسمى كنيسة بزرة، وقد تم تحويلها إلى مسجد أثناء العصر الإسلامي، وتوجد كنيسة أخرى وهي كنيسة الخفاجي عامر وهي تقع في وادي سوف الجين في منطقة تسمى محلياً (أم الخرب) وتعود هذه الكنيسة إلى ما قبل العهد البيزنطي⁽¹⁾.

شكل (5) مسلات وادي المردوم.



المصدر: عدسة الباحث.

(1) التمس محمد، و أبوحماد محمود؛ دليل متحف السرايا الحمراء، مطبعة الآثار، طرابلس، 1977م، ص124.

3- الحصون والسدود والصحاريح:

يوجد في المنطقة بعض المزارع المحصنة^(*)، والحصون العسكرية وأهمها:

- حصن الزعرة: يقع بوادي غبين جنوب شرق بني وليد التي يبعد عنها بحوالي 30 كم، ويعد هذا الحصن من أكبر حصون منطقة طرابلس، وتدل بعض المواد الفخارية التي وجدت بداخله بأنه كان مستغلاً في القرن الثالث والرابع الميلادي.

- حصن أبو لركان: يقع في وادي المردوم على بعد نحو 30 كم شرق بني وليد، ويعود إلى العصر الروماني.

4- المعالم الإسلامية والمساجد التي ترجع إلى فترات قديمة، وأهمها:

- مدينة بن تليس: حكم بن تليس منطقة بني وليد في القرن السادس عشر، وأنشأ فيها مدينة تسمى مدينة بن تليس، وتقع المدينة على بعد 7 كيلو مترات شمال شرق مدينة بني وليد⁽¹⁾، وبالرغم من أنها تأثرت كثيراً بعوامل التعرية، والإهمال والتسيب مما أدى إلى اختفاء العديد من ملامحها، فإنها لا تزال أطلالها باقية حتى الآن كما يوضح شكل (6).

وقد عملت مصلحة الآثار منذ سنة 2000م على صيانتها وتسييجها وإعادة إظهار بعض معالمها، التي أهمها قصران للحكومة وقصر للقاضي وجامع كبير والعديد من الطرقات المرصفة والمقبرة، كما يوجد بالمدينة أيضاً بعض آبار للمياه.

- المساجد العتيقة: يوجد في منطقة الدراسة العديد من المساجد العتيقة، من أهمها:-

1- مسجد الرزقة: ويقع هذا المسجد في حي الرزقة في محلة تينينا، ويحتل موقعاً ممتازاً على سطح تل مشرف على وادي بني وليد، ويعود إلى تاريخ قديم جداً، حيث وجد عليه تاريخ (1151هـ). ثم توالى عملية الإصلاح والترميم لهذا المسجد، وكان المرممون حريصون على كتابة أسمائهم وتاريخ الترميم، حيث رمم بتاريخ (1181هـ)⁽²⁾، وتم ترميمه أيضاً سنة 2015م.

(*) المزارع المحصنة هي بناء على شكل مربع أو مستطيل وله مدخل واحد يفضي إلى فناء داخلي يتقابل فيه طابقان أو ثلاث ومحليا تعرف بانقصور.

(1) اتقيسي، خليفة محمد، معجم سكان ليبيا، دار الريان، 1991م، ص57.

(2) شلوف، مسعود وآخرون، موسوعة الآثار الإسلامية في ليبيا، ج 1، مصلحة الآثار، طرابلس، 1980م، ص234.

شكل (6) جانب من بقايا مدينة بن تليس.



المصدر: عدسة الباحث.

2 - مسجد الشيخ فتح الله أبو راس: ويقع هذا المسجد على رهوة مرتفعة في محلة أبو راس تشرف على وادي بني وليد من ناحية الشمال الشرقي، ويرجع تاريخ هذا المسجد إلى القرن السادس العاشر الميلادي⁽¹⁾، ووجدت عليه بعض الأرقام والكتابات والزخارف .

3 - مسجد عبد النور: ويقع في حي الخوازم، وهو أيضاً مظل على وادي بني وليد من ناحية الشمال، ويعود هذا المسجد إلى سنة 1110هـ.

وكانت مادة البناء في جميع المساجد في تلك الفترة هي الأحجار مثبتة بالطين، وكان السقف من جذوع الأشجار خاصة النخيل، وهي أيضاً مثبتة بالطين.

متحف بني وليد البلدي:

تم افتتاح متحف بني وليد في شهر سبتمبر سنة 1999م، ويقع المتحف في وسط مدينة بني وليد مقابل للميدان الرئيسي، ويضم المتحف مجموعة كبيرة من الآثار والمقتنيات القديمة التي تعود إلى القرن الثالث والرابع الميلادي، ويوجد بالمتحف حوالي اثني عشرة قاعة لعرض هذه الآثار، وقد تبين من خلال زيارة المتحف أنَّ افواج السواح التي كانت تزور

(1) شفلوف، مسعود وآخرون، مرجع سابق ذكره، ص 238.

المتحف قد توقفت منذ أحداث 17 فبراير 2011م، وتبين أيضاً حجم السرقة والأضرار التي لحقت بالمتحف. فضلاً عن قلة وجود خبراء للآثار.

بالإضافة إلى وجود العديد من المعالم الإسلامية الأخرى المنتشرة في أودية المنطقة، حيث توجد أضرحة قديمة أهمها ضريح الشيخ علي بن عيسى المغربي الموجود في مدينة بن تليس الأثرية والعديد من المساجد الأخرى، التي بنيت في فترات قديمة جداً مثل جامع الحلمة، وجامع الزبيدات.

شكل (7) جانب من متحف بني وليد.



المصدر: متحف بني وليد.

ثالثاً: المعوقات التي تواجه الجذب السياحي في منطقة الدراسة:

تتطلب التنمية السياحية أن يتدخل التخطيط السياحي باعتباره أسلوباً علمياً يستهدف تحقيق أكبر معدل ممكن من النمو السياحي بأقل تكلفة ممكنة وفي أقرب وقت مستطاع، فتلقائية النشاط السياحي ليس في مقدورها دفع عجلة النمو السياحي ما لم تلجأ إلى التخطيط⁽¹⁾، فالتخطيط السياحي للمنطقة يجب أن يأخذ في اعتباره تقييم شامل لكافة المواقع السياحية في المنطقة من الناحية التاريخية والجغرافية.

(1) الروي نبيل، التخطيط السياحي؛ مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، 1997م، ص 10.

تعددت العوامل المؤثرة سلباً على الجذب السياحي في المنطقة، شأنها شأن معظم المناطق في ليبيا، حيث يعاني قطاع السياحة من معوقات وعراقيل عديدة بالرغم من تعدد مقومات الجذب فيها، وفيما يلي عرض لأهم المعوقات التي تقف في طريق التنمية السياحية في المنطقة :-

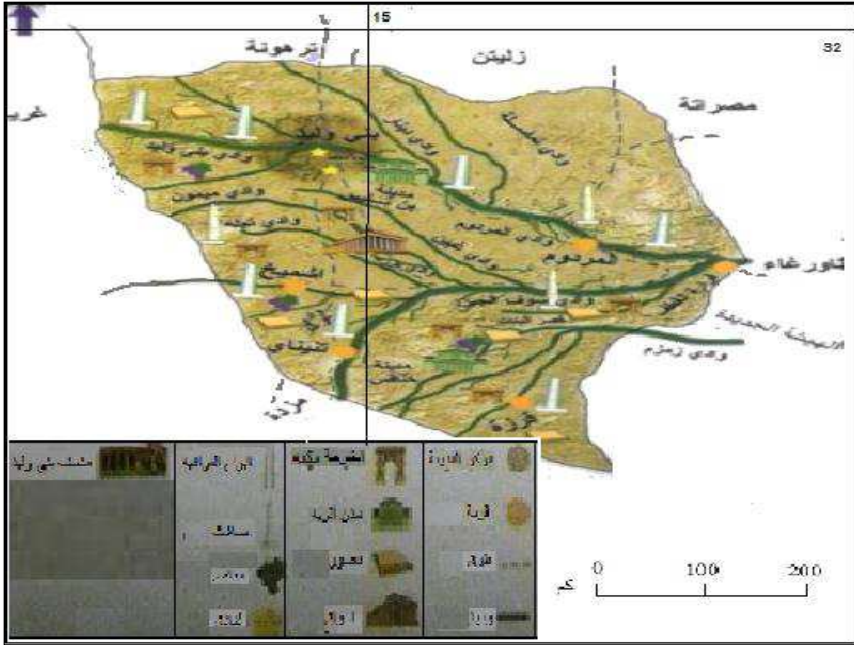
1- معوقات طبيعية وبيئية وتشمل:

- 2- نقص الموارد المائية السطحية والجوفية في المنطقة.
- 3- ارتفاع درجات الحرارة أثناء فصل الصيف.
- 4- تلوث أودية المنطقة والمناطق الأثرية بالمخلفات الصلبة ومياه المجاري.
- 5- عمليات الرعي الجائر والصيد الجائر أثراً سلباً على الحيوانات البرية والمواقع الأثرية.

2- معوقات إدارية وخدمية وتشمل:

- 1- على الرغم من قدم استيطان هذه المنطقة واحتوائها على العديد من المواقع السياحية والمعالم الأثرية فإنها لاتزال تعاني من نقص شديد بل انعدام الخدمات السياحية، التي من شأنها أن تعمل على تنشيط الحركة السياحية مستقبلاً كمرافق الإيواء أو الفنادق والمطاعم السياحية.
- 2- نقص المعلومات السياحية التي يمكن أن تقدم للسائح فضلاً عن انعدام أساليب التسويق السياحي، كذلك نقص البحوث والدراسات السياحية في المنطقة.
- 3- انعدام الخدمات السياحية والمرافق العامة، كالكهرباء والمياه والصرف الصحي والطرق في المدن والمعالم الأثرية كآثار قرزة ومدينة بن تليس مثلاً.
- 4- انعدام وجود الحدائق والمنتزهات والمناطق الخضراء في المنطقة.
- 5- عدم استقرار المنطقة إدارياً طيلة العقود السابقة وانتشار الفساد الإداري أعاق التنمية السياحية.
- 6- عدم وجود تخطيط سياحي للمنطقة، ونقص الكوادر الفنية المتخصصة في السياحة.
- 7- عدم وجود خطة واضحة من الدولة لتطوير السياحة في ليبيا بشكل عام.
- 8- انعدام الوعي لدى سكان المنطقة بأهمية السياحة كأحد مصادر الدخل كان ولازال له دور كبير في عدم تطوير المنطقة سياحياً.

خريطة (3) أهم المعالم السياحية في منطقة بني وليد.



المصدر: مكتب السياحة بلدية بني وليد.

3- معوقات أمنية:

- 1- ساهمت الأحداث السياسية وما لحقها من صراعات وحروب داخلية بعد أحداث فبراير 2011م في تدني بل وانعدام الأنشطة السياحية في ليبيا بشكل عام.
- 2- عدم وضوح السياسة الخارجية لليبيا أثر سلباً على قدوم السياح.
- 3- وجود بعض المشاكل والمنازعات بين ليبيا وبعض الدول الأخرى أثر سلباً على قدوم السياح.

الخاتمة:

أظهرت الدراسة أنَّ منطقة بني وليد تحوي على العديد من مقومات الجذب السياحي المتنوعة، التي يمكن أن تقوم عليها صناعة سياحية إذا استغلت واستثمرت بالطرق المثلى، إلا أنَّها لم تستغل في عملية التنمية السياحية، وفي الوقت نفسه لا تزال السياحة في المنطقة تعاني من عدة معوقات كما ذكرنا سابقاً.

النتائج: من أهم النتائج التي توصل إليها الباحث هي:-

- 1- أهم التحديات التي تواجه قطاع السياحة في ليبيا بشكل عام هو ما تعانيه الدولة من عدم استقرار الحالة السياسية، وتدهور الوضع الأمني، ولا يمكن تطوير السياحة فيها ما لم يستقر الوضع الأمني، وتوضع الدولة سياسة عامة لتنمية السياحة وتطويرها في البلاد بشكل عام.
- 2- تتعدد وتنوع مقومات الجذب السياحي في منطقة الدراسة، مما يؤهلها لتكون إحدى مناطق الجذب السياحي في ليبيا مستقبلاً.
- 3- التلّعدّي على بعض المقومات السياحية في المنطقة خاصة الآثار وإزالة وهدم بعض منها، وغياب الصيانة والترميم للمعالم الأثرية، وتعرّض العديد منها للتلوث والسرقة والعبث والتخريب.
- 4- فقر المنطقة إلى بعض العناصر المهمة للنهوض بالسياحة، التي أهمها تدي خدمات البنية التحتية والخدمات السياحية، وانعدام مرافق الإيواء والمطاعم السياحية.
- 5- قلة العناصر البشرية المتخصصة في الإرشاد السياحي وخبراء الآثار.
- 6- كثرة الأوساخ والنفايات في المعالم الأثرية وفي الأودية المنتشرة في المنطقة.
- 7- عدم وجود حرائط سياحية للمواقع الأثرية ومواقع الجذب السياحي في المنطقة.
- 8- قلة الدعاية السياحية، وانعدام اللوحات الإرشادية في المواقع السياحية.
- 9- أدت عمليات الرعي والصيد الجائر إلى تدهور الغطاء النباتي وانقراض العديد من الحيوانات البرية، التي كانت تعيش في أودية المنطقة ممّا أدّى إلى الإخلال بالبيئة بشكل عام.
- 10- أدّى بناء المساكن الجديدة وانتشار الأحياء العمرانية خلال السنوات الماضية إلى فقدان العديد من المباني الأثرية، خاصة وأن معظم تلك المباني مبنية بالطوب ومثبتة بالطين ولها قيمة تاريخية وحضارية لا يمكن تعويضها.
- 11- يوجد في المنطقة بعض مقومات السياحة العلاجية كوجود بعض النباتات والأعشاب الطبية، كذلك انتشار الرمال والكثبان الرملية في الأودية ووجود بعض آبار العيون الكبريتية مع وجود الجو الجاف والخالي من الرطوبة، كل هذا يساعد في علاج الكثير من الأمراض كالأمراض الجلدية وأمراض الروماتيزم وآلام البرد.

التوصيات:

- على الرغم من كثرة المعوقات التي تقف أمام الجذب السياحي في منطقة الدراسة إلا أنه يمكن القيام بالعديد من الإجراءات التي من شأنها أن تسهم في تنمية السياحة. ومن أجل تنمية مقومات الجذب السياحي واستثمارها في المنطقة نوصي بالآتي:
- 1- العمل على حماية الحيوانات والنباتات البرية من الاندثار لما لها من أثر فعال في تنشيط حركة السياحة، ويتم ذلك بتكثيف التوعية البيئية وإنشاء محميات طبيعية في أودية المنطقة. ويمكن أن يتم ذلك أيضاً عن طريق سن ميثاق اجتماعي ملزم لحماية الحيوانات والنباتات البرية في المنطقة.
 - 2- زيادة التنوع في وسائل الجذب السياحي، ويتم ذلك من خلال إعداد خطة طويلة الأمد لتطوير السياحة بالمنطقة.
 - 3- الاهتمام بالمتحف البلدي والمواقع الأثرية بالمنطقة والعمل على ترميمها، وصيانتها، وتعبيد الطرق المؤدية إلى المدن والمعالم الأثرية وتشجيرها.
 - 4- العمل على إنشاء كافة الخدمات السياحية، كالفنادق ومراكز إيواء للسياح ومطاعم جديدة ومتطورة بالقرب من المعالم الأثرية، وتوفير وسائل مواصلات خاصة.
 - 5- تشجيع الاستثمار في مجال السياحة، ودعم شركات السياحة وتطويرها بكل ما تحتاجه من إمكانيات من أجل تنشيط حركة السياحة في المنطقة.
 - 6- العمل على تسهيل إجراءات دخول السياح، وتبسيط الإجراءات الجمركية للبضائع التي يحتاجها السواح.
 - 7- الاهتمام بالجانب الإعلامي وزيادة الترويج لإظهار المواقع والمزارات السياحية بالمنطقة، كذلك توعية سكان المنطقة بأهمية السياحة خاصة من الناحية الاقتصادية وتوفير فرص العمل.
 - 8- إقامة المهرجانات السياحية للموروثات الثقافية لسكان المنطقة.
 - 9- ضرورة العمل على تفعيل الشرطة السياحية بالمنطقة؛ لأن غياب هذا العامل يعني عدم تطور قطاع السياحة ومن غير الممكن النهوض به في ظل هذه الظروف.
 - 10- تشجيع السياحة الداخلية، ويتم ذلك عن طريق توجيه رحلات طلاب المدارس والجامعات وغيرهم من الموظفين لزيارة المعالم السياحية التي تزخر بها المنطقة.

المصادر والمراجع:

- 1- ابراهيم، احمد حسن، جغرافية السياحة، دار القلم للنشر، القاهرة، 2000م.
- 2- البنا، علي، اسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، 1970م.
- 3- الزوكة، محمد خميس، صناعة السياحة من منظور جغرافي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط2، 1995م.
- 4- الشراي، محبات إمام، أقاليم مصر السياحية، دراسة في جغرافية السياحة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1991م.
- 5- الروي، نبيل، التخطيط السياحي، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، 1997م.
- 6- النطاح، محمد أحمد، الارصاد الجوية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، 2003م.
- 7- النميس محمد، و أبوحامد محمود، دليل متحف السراي الحمراء، مصلحة الآثار، طرابلس، 1977م.
- 8- شقلوف، مسعود رمضان وآخرون، الآثار الإسلامية في ليبيا، مصلحة الآثار، طرابلس، 1980م.
- 9- صفي الدين، سعيد، دراسات في جغرافية ليبيا السياحية، المكتب الوطني للبحث والتطوير، طرابلس، ليبيا، 2005م.
- 10- عمورة، علي الميلودي، ليبيا تطور المدن والتخطيط الحضري، دار الملتقى للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1998م.
- 11- محمود، كامل، السياحة الحديثة علماً وتطبيقاً، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، 1975م.
- 12- مركز البحوث الصناعية، خريطة بني وليد الجيولوجية، طرابلس، 1977م.

الرسائل والبحوث العلمية:

- 1- الشركسي، ونيس، مليطان، زينب، السياحة الصحراوية في شعبية وادي الحياة، مجلة الساتل، العدد الثاني، 2007م.
 - 2- العيسى، سليم أحمد، السياحة في سورية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة دمشق، 2007م.
 - 3- القاضي، أبو القاسم، تحليل مكاني لاستخدامات الأرض الحضرية في مدينة بني وليد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة المرقب، تزهونة، 2006م.
 - 4- المتولي، السعيد أحمد، المقومات الجغرافية للتنمية السياحية في محافظة الوادي الجديد، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد، 17، 2007م.
 - 5- عبد المجيد، زينب، التغير المناخي للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل مصراتة وطرابلس شمالاً إلى سبها جنوباً، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة طرابلس، 2011م.
- فضلاً عن الملاحظة المباشرة لظواهرات المتعلقة بموضوع الدراسة والزيارات الميدانية، وإجراء مقابلة شخصية مع السيد/ عبدالله الناكوع مسئول قطاع السياحة بالبلدية، أبريل 2019م.

التخطيط المكاني للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية

فجرة محمود مطر

ليسانس جغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية/ كلية الآداب/ جامعة طرابلس

ملخص الدراسة:

تعاني بلدية أبو سليم من عدة مشاكل وتحديات، متمثلة في سوء توزيع الخدمات، وخاصة الخدمات الصحية وعدم مراعاة المعايير التخطيطية في توزيعها بما يتلاءم مع الزيادة السكانية والتوسع العمراني، واحتياجات السكان من هذه الخدمات. وجاءت هذه الدراسة لتتناول موضوع التخطيط المكاني للخدمات الصحية الأولية ببلدية أبو سليم، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS). تهدف هذه الدراسة إلى تحليل واقع التوزيع المكاني الحالي للخدمات الصحية، ومدى كفاءتها وملاءمتها لمعايير التخطيط المكاني التي تلي احتياجات المجتمع. وكذلك تقديم مقترح لتوزيع مكاني أفضل وكفء للخدمات الصحية الأولية في منطقة الدراسة. اعتمدت الدراسة في منهجيتها على المنهج الوصفي، والمنهج التحليلي، والمنهج التاريخي، كما اعتمدت على الدراسة الميدانية، وتوزيع الاستبيان الذي يُعدُّ إحدى الأدوات التي أستخدمت في هذه الدراسة، بالإضافة إلى خرائط لمنطقة الدراسة كأساس في تحديد المناطق التخطيطية واحتساب مساحتها، ثم إجراء التحليل والتقييم لواقع التوزيع المكاني للخدمات الصحية، من خلال المقارنة بالمعايير التخطيطية للخدمات الصحية. ومن خلال استخدام معادلة صللة الجوار والتوزيع الطبيعي حسب المساحة وعدد السكان، أظهرت نتائج التحليل أن مراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة الدراسة تعاني من سوء توزيع وعدم كفاءة وكفاية؛ مما يسبب ضغط على الخدمة، ويؤثر سلباً على المستوى الصحي للسكان، وقد حددت الدراسة أماكن النقص، وتم تقديم مقترح تخطيطي يتضمن إعادة توزيع المراكز الصحية الموجودة في بلدية أبو سليم، بالإضافة إلى تطوير ثلاثة مراكز منها، وأوصت الدراسة بتطوير بعض المراكز الصحية، وزيادة الكوادر الطبية فيها.

المقدمة:

إنَّ الخدمات الصحية هي الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها الشعوب في تطورها وتقدمها، وهي التي تسعى لحل المشكلات التي تواجه المجتمع سواء كانت مشاكل تعليمية، صحية، ترفيهية، اجتماعية واقتصادية، فيجب أن تتوفر بشكل مخطط له، ومتوازي مع التطور العمراني للمنطقة؛ لتبلي احتياجات السكان بالنوع والشكل المطلوب.

ولقد أثبتت الكثير من الدراسات بأنَّ هناك علاقة ما بين المستوى الصحي للسكان والبعد عن موقع الخدمات، لذلك فإنَّ المستوى الصحي يتحسن عن طريق إعادة التوزيع الجغرافي لموقع هذه الخدمات، بحيث تكون أقرب ما يكون إلى مواقع الكثافة السكانية، وإقامة وفتح مراكز خدمية صحية جديدة ومختارة، بحيث تبلي حاجات السكان.

إنَّ تقنية نظم المعلومات الجغرافية تعتبر أداة حديثة للبحث العلمي؛ لذلك تمَّ استخدامها في هذه الدراسة، علمًا بأنَّ هذه التقنية تؤدي إلى خلق وإنشاء أنماط جديدة ومتعددة، مثل: إخراج البيانات على شكل خرائط أو رسوم بيانية، أو إجراء تحليل كمي رفيف، وهي بذلك ترفع من قدرة الإنسان علي اتخاذ القرار العلمي المناسب.⁽¹⁾

موقع منطقة الدراسة:

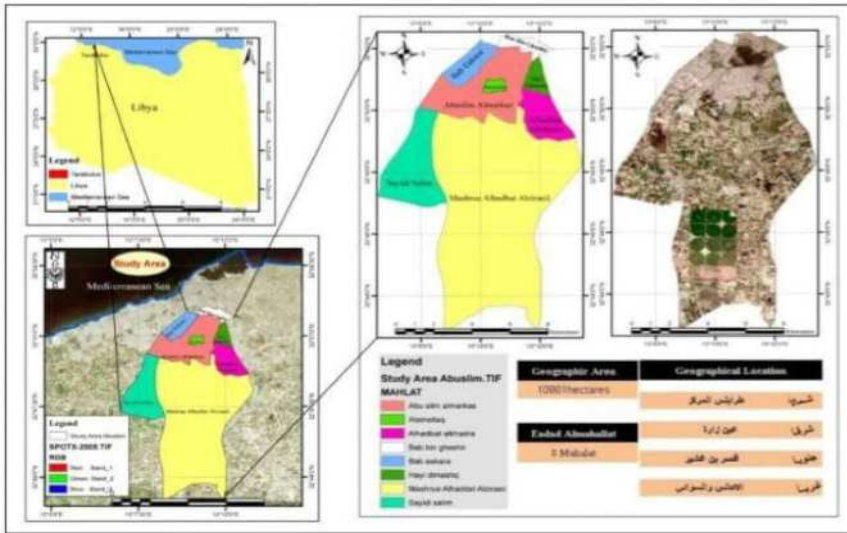
تقع منطقة الدراسة أبو سليم في جنوب مدينة طرابلس، حيث يحدها من الشمال منطقة طرابلس المركز، ويحدها جنوبًا منطقة قصر بن غشير، أمَّا شرقًا فتحدها منطقة عين زاره، ويحدها غربًا منطقتي حي الأندلس والسواني.

المجال الفلكي:

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض $32.43.40$ و $32.52.53$ شمالاً، وبين خطي طول $13.07.20$ و $13.13.26$ شرقاً، وتقدر مساحة المنطقة 28.44 كيلومتر مربع.

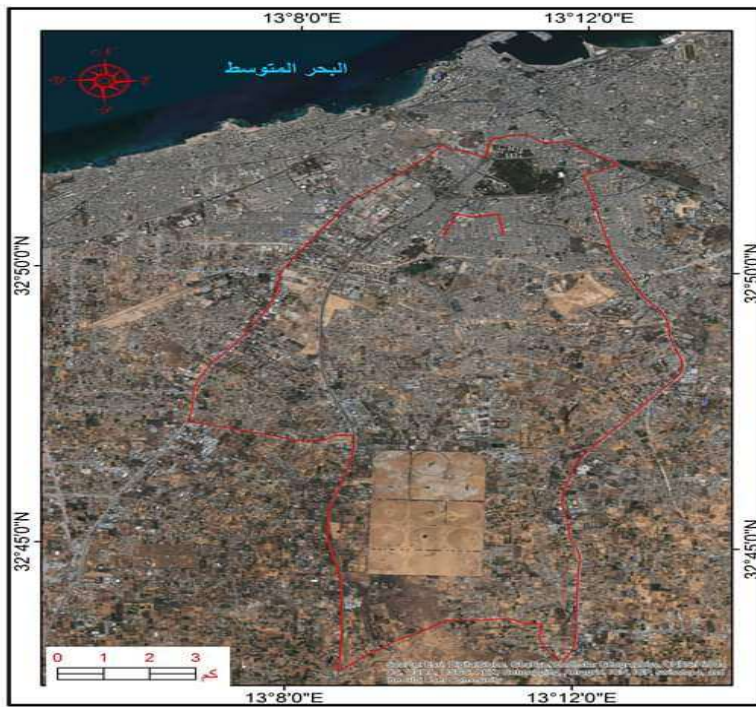
(1) فتحي عبد العزيز أبو راضي، تقنية نظم المعلومات الجغرافية، الجزء الأول، (القاهرة: دار المعرفة الجامعية، 2006م)، ص34.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على إدارة المراكز الصحية أبو سليم.

خريطة (2) منطقة أبو سليم على Google Earth pro



المصدر: أعداد الباحثة اعتماداً على Google Earth pro.

مشكلة الدراسة:

تُعَدُّ بلدية أبو سليم من البلديات ذات الكثافة السكانية العالية، وتقدم لسكانها عدة خدمات أهمها: الخدمات الصحية والتي تشمل: - الخدمات الصحية الأولية، العيادات المجمع، المراكز الصحية، المستشفيات العامة، بالإضافة إلى العيادات والصيدليات التخصصية، ومن هذا المنطلق فإن مشكلة الدراسة تتمحور في التساؤلات الآتية:

1- هل المراكز الصحية الأولية المتوفرة بمنطقة الدراسة تفي احتياجات السكان من عناصر الخدمات الصحية؟

2- ما هي المعوقات التي تعاني منها الخدمات الصحية الأولية بمنطقة أبو سليم؟

3- ما حجم مكونات الخدمات الصحية الأولية في منطقة أبو سليم وما هي الاتجاهات المكانية لهذه المكونات؟

4- ما الصورة الترتيبية القطاعية والمكانية لمكونات الخدمات الصحية الأولية في بلدية أبو سليم؟

فرضيات الدراسة:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة تبين أهمية دور التخطيط المكاني للخدمات الصحية في أي مكان على الكرة الأرضية؛ لحاجة كافة شرائح المجتمع لمثل هذا النوع من الخدمات، ومن هذا المنطلق فإن هذه الدراسة ستتحقق من الفرضيات الآتية:

1. نتوقع إن الخدمات الصحية في بلدية أبو سليم تعاني من العشوائية في التوزيع.

2. لا يوجد اكتفاء ذاتي من الخدمات الصحية داخل البلدية.

أهداف الدراسة وأهميتها:

تُعَدُّ الخدمات الصحية واحدة من أهم الخدمات التي يحتاجها السكان؛ لارتباطها المباشر بهم، لما تقدمه من خدمات علاجية ووقائية ومختلف الفئات العمرية ، ولحاجة المنطقة إلى دراسة علمية معمقة عن واقع التوزيع المكاني لهذه الخدمات الصحية ومتغيراتها البشرية؛ لذلك جاءت الدراسة لتلقي الضوء على هذا القطاع الحيوي، ومناقشة مشاكله، لذلك تكمن أهداف البحث فيما يأتي:

1. دراسة الواقع الحالي لتوزيع الخدمات الصحية الأولية، ومدى ملاءمتها لمعايير التخطيط

2. استخدام تقنية حديثة في عملية دراسة التخطيط المكاني للخدمات الصحية الأولية في المنطقة، وهي تقنية استخدام الحاسوب، التي تؤدي إلى إنشاء قاعدة بيانات جديدة حول هذه الخدمات.
3. إدخال تقنية جديدة في التخطيط المكاني، وهي تقنية نظم المعلومات الجغرافية .
4. تشخيص واقع وحجم الخدمات الصحية الأولية، التي تقدمها المراكز الأولية؛ تماشياً مع النمو السكاني المتزايد بمنطقة أبو سليم.

منهج الدراسة ومصدر معلوماتها:

أُتِّبَعَت الدراسة في منهجيتها المنهج الوصفي، والمنهج التحليلي، والمنهج التاريخي. كما اعتمدت الدراسة على نتائج العينة التي قامت بها الباحثة للخدمات الصحية من المستوى الرابع، بالإضافة إلى خرائط لمنطقة الدراسة كأساس في تحديد المناطق التخطيطية واحتساب مساحتها، ثم إجراء التحليل و التقييم لواقع التوزيع المكاني للخدمات الصحية الأولية، من خلال المقارنة بالمعايير التخطيطية للخدمات الصحية.

الدراسات السابقة:

رجعت الباحثة إلى عدة دراسات سابقة ذات علاقة بموضوع دراستها وأهمها :
1- الدراسة التي قام بها حسن سنة 2006م، والتي كانت بعنوان "التحليل المكاني للخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية" جامعة عدن، وكان من أهداف هذه الدراسة الكشف عن مدى تباين أحجام مكونات الخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية، وتقديم صورة تحليلية لواقع الخدمات الصحية في الجمهورية. توصلت هذه الدراسة إلى أن هناك تباين في أحجام مكونات الخدمات الصحية باختلاف الوحدات الصحية الإدارية، وإلى افتقار بعض الوحدات الإدارية إلى بعض مكونات الخدمات الصحية الأساسية، وأنه يمكن تكوين أقاليم صحية للجمهورية اليمنية اعتماداً على كثير من المتغيرات⁽¹⁾.

(1) حسن، أمين علي محمد، "التحليل المكاني للخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية التربية، جامعة عدن، 2006م.

- 2-دراسة رشيد بعنوان "التخطيط المكاني للخدمات الصحية في منطقة ضواحي القدس الشرقية، باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية"، جامعة النجاح الوطنية - نابلس - كانون العمرانية، ومن أهدافها:
- محاولة الوصول إلى التوزيع العادل لمواقع الخدمات الصحية سواء على مستوى الإقليم أو على المستوى المحلي.
 - إبراز أهمية التخطيط المكاني السليم للخدمات الصحية، أي أن يتم التخطيط قبل الشروع في فتح مركز طبي، بحيث يراعى فيه الأسس التخطيطية، سواء من ناحية الموقع أو من الناحية العمرانية .
 - إنشاء نظام معلومات مكاني خاص بالخدمات الصحية، يساعد علي رؤية الخدمات الصحية في منطقة الدراسة، بالإضافة إلى أنه يشكل أحد ركائز النظام الوطني للمعلومات.
 - إبراز الجانِب التطبيقِي في التخطيط، من حيث وضع مقترحات وسيناريوهات لكل المشاكل التي تواجه منطقة الدراسة⁽¹⁾.

التخطيط المكاني للخدمات الصحية:

يختلف تعريف الخدمات العامة من توجه إلى آخر؛ وذلك لأنه يعبر عن نشاط إنساني يتشارك مع الكثير من العلوم الأخرى، وتُقسم الخدمات العامة إلى عدة أصناف، منها: الخدمات التعليمية، والخدمات الصحية والدينية، ويتم دراسة موقع هذه الخدمات، وتوزيعها، والنشاط الذي تؤديه، والقوى العاملة فيها ، والخصائص العمرانية لمبانيها.

ونظراً لأهمية الخدمات الصحية أصبح من الضروري التركيز عليها ودراستها بشكل مفصل وواضح، وتنبع أهمية هذه الخدمة من كونها ترتبط بشكل مباشر مع حاجات الإنسان، حيث تعتبر الصحة من الأولويات التي يجب الاهتمام بها؛ لرفع مستوى المعيشة لدى السكان في المجتمع، وأيضاً يعتبر القطاع الصحي مؤشراً مهماً وواضحاً لتحضر أمة من الأمم أو مجتمع من المجتمعات.

(1) أحمد سامر حاتم رشدي، "التخطيط المكاني للخدمات الصحية في منطقة ضواحي القدس الشرقية، باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة النجاح الوطنية، 2004م.

الخدمات الصحية في المدينة:

تُعَدُّ الصحة من الأمور المهمة التي تؤثر على حياة الإنسان نفسه، وعلى المجتمع والدولة التي يعيش فيها، ولأن قيمة المجتمع تتمثل بمدى صحة الفرد القادر على العمل، وحماية حقه و مجتمعه الذي يعيش فيه؛ أصبح تنمية قطاع الصحة من الأولويات المهمة بالنسبة للدولة؛ للعمل على تحسينها، وفي هذه الدراسة سيتم التركيز على الكوادر الصحية في المراكز الصحية والمستشفيات والصيدليات، ومدى كفايتها لحاجات السكان.

مفهوم الخدمات الصحية:

تُعرَّفُ الخدمات الصحية بأنها: المنفعة التي تُقدَّمُ للمستفيد، والتي عند حصوله على الخدمة تحقق له حالة مكتملة من السلامة الجسدية والعقلية والاجتماعية، وليس فقط علاج الأمراض والعلل، وتتضمن الخدمات الصحية كل من:

1. الخدمات الوقائية: والتي تشمل مكافحة الأمراض وصحة البيئة، ومراقبة الأغذية وتوفير المياه النقية، والسكن المناسب، والتخلص من المخلفات، ومكافحة الحشرات، وتنقية الهواء من الدخان والأتربة، والتخلص من الضجيج.
 2. الخدمات العلاجية: حيث تشمل خدمات العلاج بمراحله المختلفة في العيادات الخارجية، والمستشفيات العامة والخاصة، والمستشفيات التخصصية، والرعاية بالمنزل والتأهيل المهني، وعيادات الأطباء.
- وتقسم الخدمات الصحية حسب نوعية الخدمة إلى قسمين هما :

✓ الرعاية الصحية الأولية.

✓ الرعاية الصحية الثانوية.

مستويات الخدمات الصحية:

تصنف الخدمات الصحية إلى أربعة مستويات:

1. المستوى الأول: يشمل إقامة نقطة صحية، وتوظيف عامل صحي يعرف باسم (مرشد صحي) من القرية ذاتها؛ للعمل كحلقة وصل بين المجتمع المحلي ووزارة الصحة، والعامل الصحي يعمل مدة ستة أشهر، أما من ناحية الخدمات التي يقدمها فهي تشمل

- التثقيف، الإسعاف الأولي، وخدمات صحة الأمومة، ويتواجد عادة في القرى التي يقل عدد سكانها عن الألف نسمة، ويقدم الخدمات العلاجية طبيب أو اثنين كل أسبوع.
2. **المستوى الثاني:** يحمل اسم عيادة صحية، يشمل تقديم كافة الخدمات الوقائية والعلاجية العامة في المناطق التي يتراوح عدد سكانها بين (1 - 3) آلاف نسمة، وتقدم الخدمات خلال الأسبوع من قبل طاقم يضم طبيياً عاماً، و كادراً متخصصاً.
3. **المستوى الثالث:** يقدم مجالاً أوسع من الخدمات، يشمل صحة الأسنان والخدمات المختبرية، ويعمل على تقديم هذه الخدمات مركز صحي، يقام عادة في مواقع يتراوح عدد سكانها بين (3 - 10) آلاف نسمة.
4. **المستوى الرابع:** هو أعلى مستويات تقديم الرعاية الصحية الأولية، ويخدم المناطق التي يزيد عدد سكانها عن عشرة آلاف نسمة، ويحمل اسم مركز صحي شامل، وهو يتضمن تقديم كافة أشكال الخدمات الصحية والوقائية والعلاجية، بالإضافة إلى وحدة تصوير شعاعي، وعلاج طبيعي وعيادات اختصاص، ويجري التخطيط ل يتم على هذا المستوى تقديم الرعاية العلاجية الطارئة على مدار اليوم.

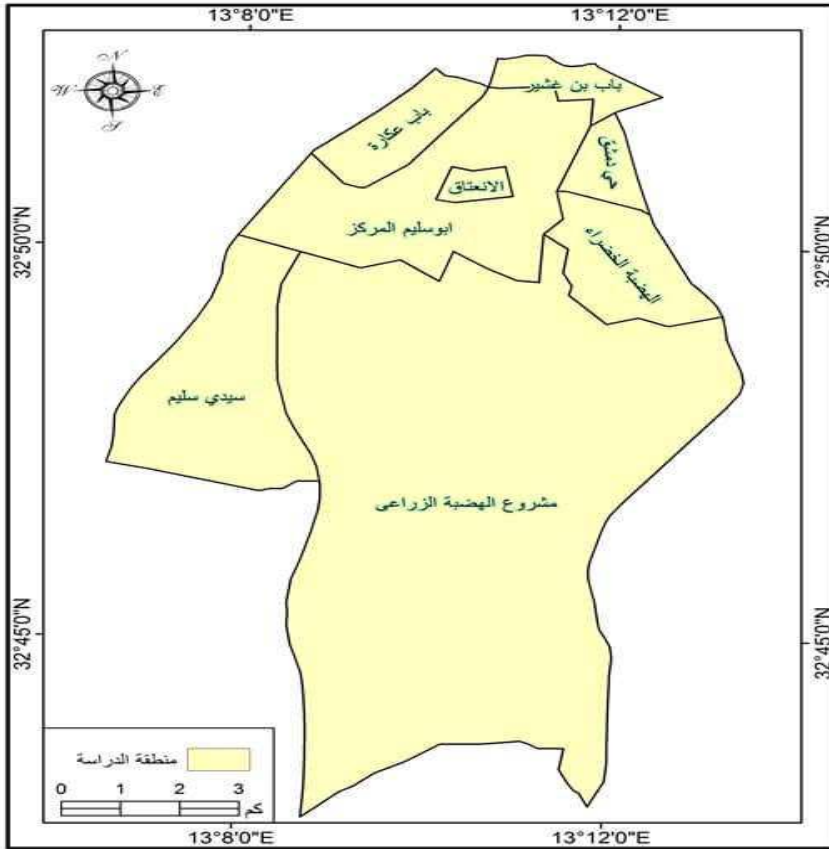
تحليل واقع المراكز الصحية و تقييمها في بلدية أبو سليم:

فيما يخص منطقة الدراسة (أبو سليم) فهي تمثل الامتداد الجنوبي لمدينة طرابلس، وهي تعتبر ضاحية من ضواحيها المكتظة بالسكان؛ من أجل تسهيل عملية التحليل تمّ اعتماد تقسيم منطقة الدراسة إلى (8) تجمعات سكانية حسب التقسيمات المعتمدة في بلدية أبوسليم، وتمّ تزويد برنامج (GIS) بتلك المعطيات عن كل حي، وتمّ حساب عدد السكان والمساحة لكل حي من أحياء منطقة الدراسة، ويعتبر حي أبو سليم المركز أكبر الأحياء بمنطقة الدراسة، وجاء في المرتبة الأولى في عدد السكان، في حين جاء حي باب السلام (باب عكار) في المرتبة الثالثة في عدد السكان بين أحياء المنطقة رغم صغر مساحته، والجدول رقم (1) والخرائط رقم (3-4-5) يوضحان الحدود الإدارية، والمساحة وعدد السكان لكل أحياء منطقة الدراسة.

جدول (1) مساحة المناطق التخطيطية وعدد السكان في كل حي بمنطقة الدراسة.

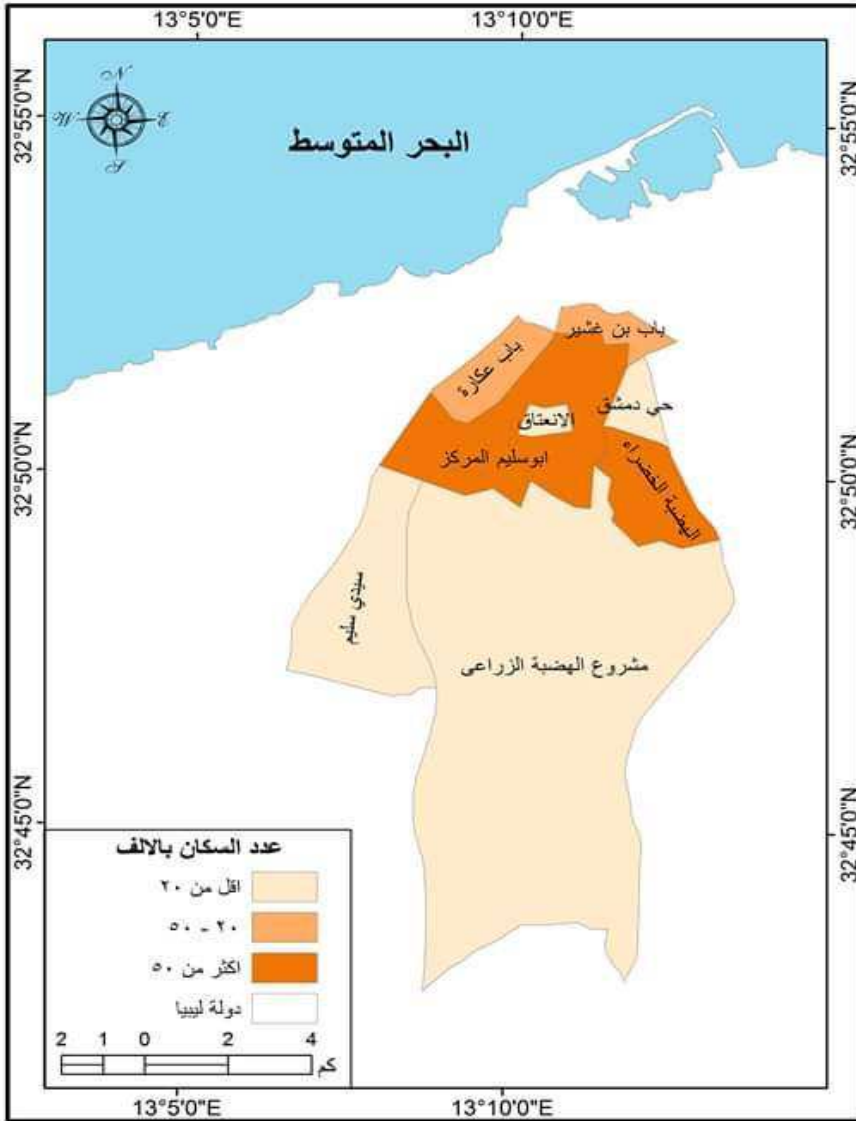
أحياء منطقة الدراسة	المساحة كم ²	عدد السكان بالآلاف
أبو سليم المركز	10.8	160
الهضبة الخضراء	3.96	65
باب بن غشير	3.60	35
باب السلام (عكاره)	1.80	47.700
الانعتاق	1.08	20
حي دمشق	1.44	15
الهضبة الزراعي	3.60	4
سيدي سليم	2.16	4
الإجمالي	28.44	350

خريطة (3) الحدود الإدارية في بلدية أبو سليم.



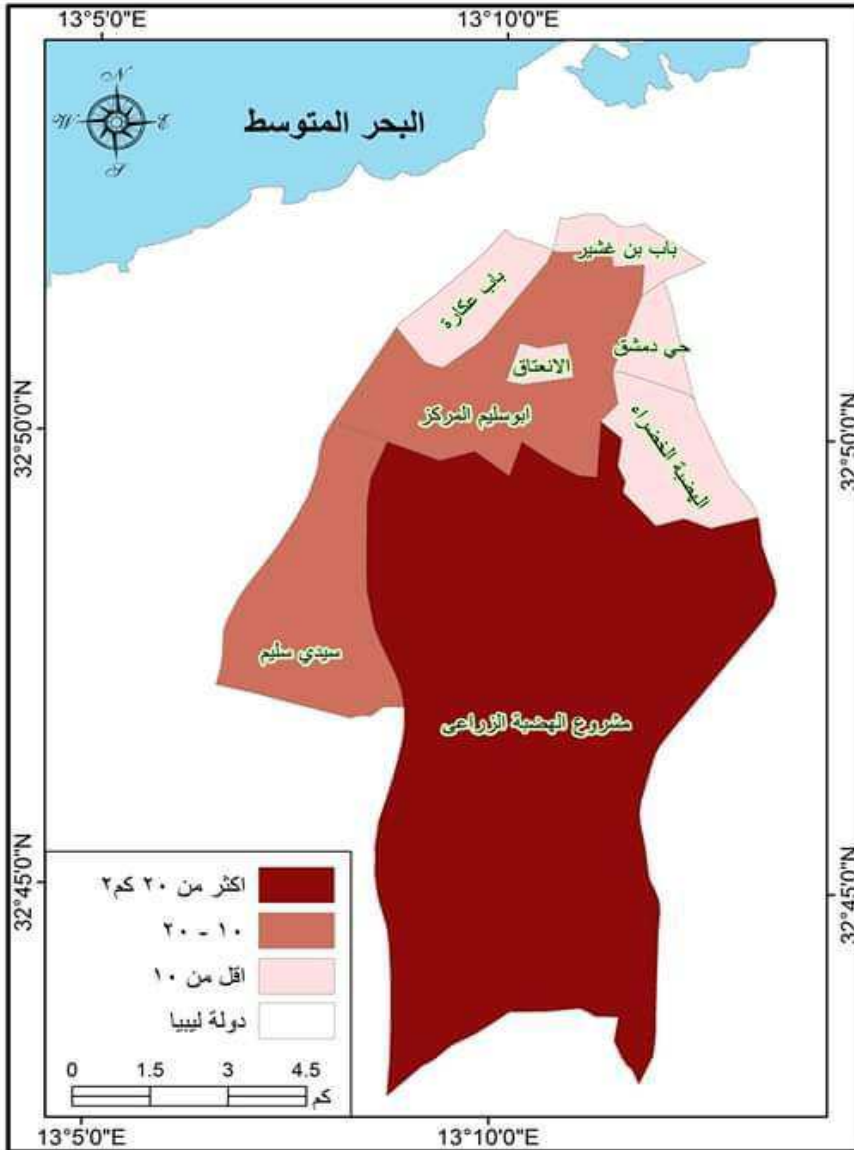
المصدر: من إعداد الباحثة.

خريطة (4) توزيع عدد السكان (بالألف) في بلدية أبو سليم.



المصدر: من إعداد الباحثة.

خريطة (5) مساحات الأحياء بمنطقة الدراسة (بالكيلومتر).



المصدر: من إعداد الباحثة.

التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم:

توجد في منطقة الدراسة العديد من المراكز الصحية، وهي على النحو الآتي:

1. وحدة الرعاية الصحية الهضبة الحرة.
2. وحدة الرعاية الصحية مشروع الهضبة الزراعي.
3. المركز الصحي خالد بن الوليد.
4. المركز الصحي حي الأكوخ.
5. المركز الصحي أبي ذر الغفاري.
6. المركز الصحي الدويس.
7. المركز الصحي باب بن غشير.
8. المركز الصحي حي المجاهدين (مغلق).
9. المركز الصحي حي الانتصار.
10. المركز الصحي حي دمشق.
11. المركز الصحي الانتعاق.
12. المركز الصحي سيدي سليم.
13. المركز الصحي الشفاء.
14. المركز الصحي غرغور.

يتضح من الجدول رقم (1) أن عدد المراكز الصحية الأولية في بلدية أبو سليم يبلغ 14 مركز، بمعدل مركز صحي لكل 2500 فرد، موزعة على كافة أنحاء البلدية، أكثرها في

الأحياء الآتية: - الجزء الشمالي من مشروع الهضبة (3) مراكز.

- باب بن غشير (2) مراكز.

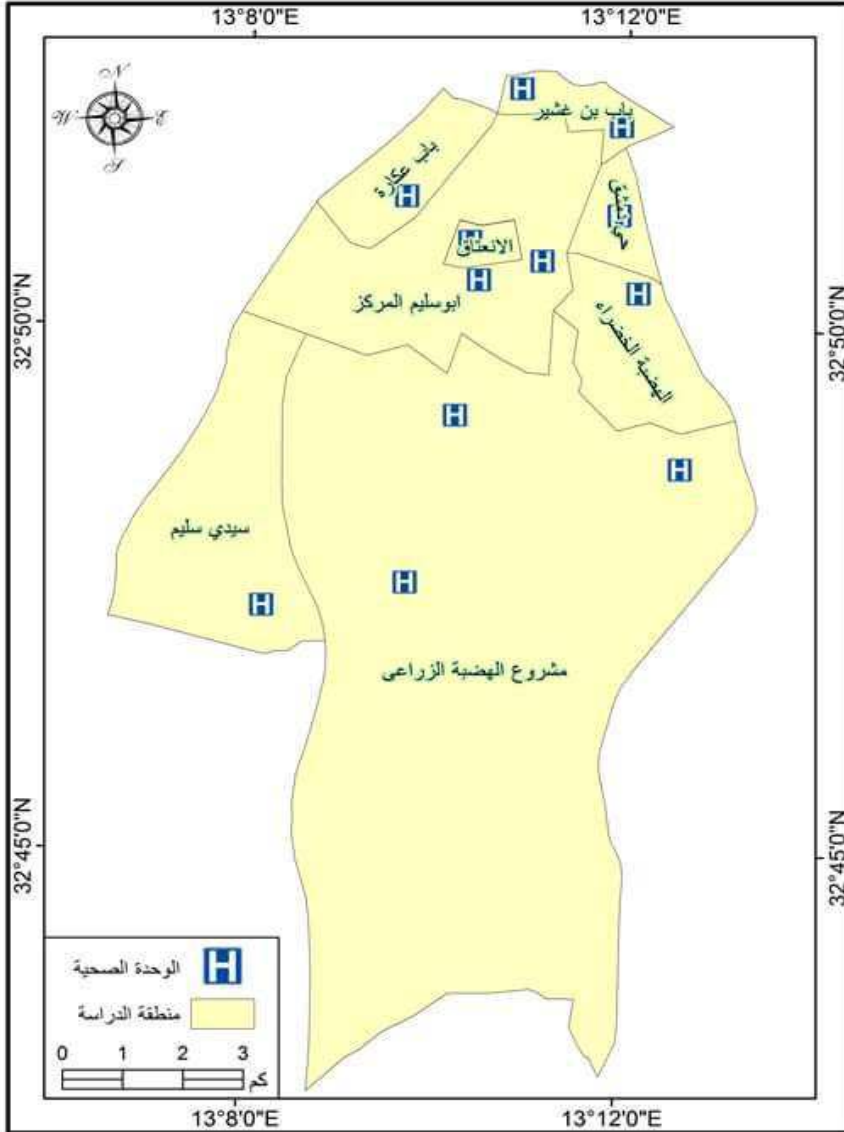
- أبو سليم المركز (2) مراكز.

وبلغ مجموع مساحة المراكز نحو (5581م²)، أي بمعدل وقدره (43084م²) لكل مركز، وتبلغ عدد الغرف في هذه المراكز نحو (194) غرفة، أي بمعدل قدره (14) غرفة لكل مركز، أما ما يخص ملكية المبنى فكانت جل أراضي المراكز الصحية مملوكة للدولة الليبية، هذا وكانت (3) مراكز في حالة جيدة جداً من حيث نوعية المبنى، أمّا باقي المراكز، فكانت

التخطيط المكاني للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم

مبانهم في حالة جيدة فقط، أمّا مركز حي المجاهدين فهو مغلق لغرض للصيانة. وبلغ عدد الموظفين في المراكز (2193) موظف، وزودت كافة المراكز بمختبرات وصيدليات، وبلغ مجموع الأسرة (194) سريراً، في كافة المراكز بمنطقة الدراسة.

خريطة (6) التوزيع الجغرافي الحالي للمراكز الصحية في بلدية أبو سليم.



المصدر: من إعداد الباحثة.

جدول (2) البيانات العمرانية والصحية للمراكز الصحية في بلدية أبو سليم.

ملكية المبنى	عدد الموظفين	الصيدلية	المختبر	عدد الغرف	عدد الأسرة	عدد الطواقم	حالة المبنى	المساحة م ²	المراكز الصحية
عامة	37	يوجد	يوجد	14	14	1	جيدة	320	وحدة الرعاية الصحية للمركز الصحي الحظية
عامة	35	لا يوجد	يوجد	12	12	1	جيدة	310	وحدة الرعاية الصحية مشروع الحظية الزراعي
عامة	400	يوجد	يوجد	25	25	1	جداً جداً	1882	المركز الصحي خالد بن الوليد
عامة	45	يوجد	يوجد	14	14	1	جيدة	320	المركز الصحي الأكلح
عامة	150	يوجد	يوجد	5	5	1	جيدة	278	المركز الصحي لي در الغازي
عامة	85	يوجد	يوجد	10	10	1	جيدة	350	المركز الصحي الدويش
عامة	160	يوجد	يوجد	17	17	1	جيدة	300	المركز الصحي باب بن غشير
مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	مغلق للصيانة	المركز الصحي حي الماهدين
عامة	268	يوجد	يوجد	15	15	1	جيدة	220	المركز الصحي حي الانتصار
عامة	153	يوجد	يوجد	21	21	1	جداً جداً	540	المركز الصحي حي دمشق
عامة	278	يوجد	يوجد	20	20	1	جيدة	261	المركز الصحي الاعناق أبو سليم
عامة	140	يوجد	يوجد	14	14	1	جيدة	200	المركز الصحي سيدي سليم
عامة	358	يوجد	يوجد	7	7	1	جداً جداً	340	المركز الصحي الشفاء
عامة	84	يوجد	يوجد	20	20	1	جيدة	261	المركز الصحي غزوير

المصدر: الباحثة بناءً على مركز المعلومات والتوثيق. ملاحظة: تم اعتماد حالة المبنى اعتماداً على سلامة البنية التحتية وعلى عدم وجود تشققات في الجدران.

الخدمات الصحية داخل البلدية أبو سليم:

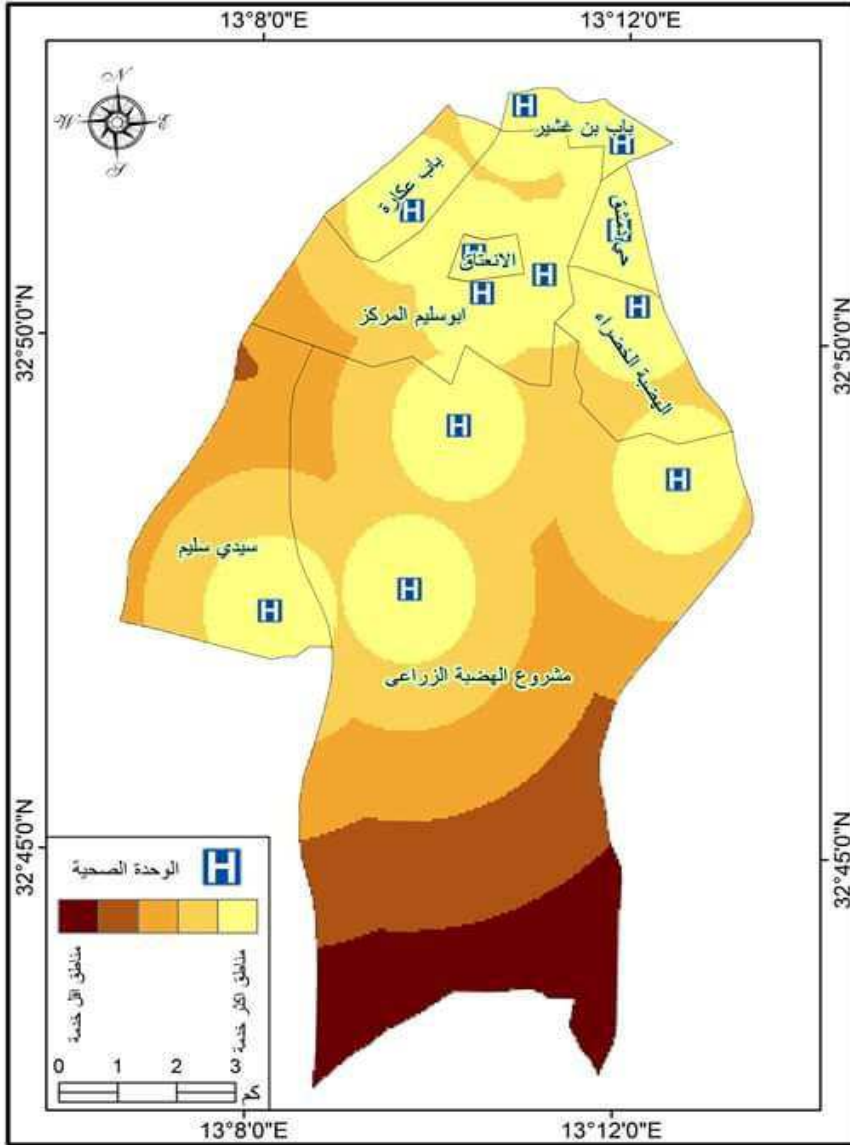
اتضح من خلال الدراسة أن أغلب المراكز الصحية داخل هذه البلدية لا تخدم غالبية السكان، ومن المفروض أن تخدم المراكز الصحية الأولية أكثر من (10000) نسمة، ولكن ومن خلال الجدول رقم (3) تبيّن أن المراكز لا تخدم الأعداد الكافية من السكان، ويخدم مركز حي دمشق عدد سكان أكثر من (10000) نسمة، حيث يقدم خدماته للأحياء المجاورة، والتي لا تتبع منطقة أبو سليم والمتمثلة في الجزء الشرقي من حي الهضبة الخضراء، وغرب حي باب بن غشير، وتختلف درجة كفاءة الخدمات الصحية التي تقدم لسكان منطقة الدراسة، فقد نجد أحياء تقدم خدمات في المستوى المطلوب وبكفاءة، وفي ذات الوقت نجد بعض تلك المراكز تقل فيها هذه الكفاءة، والخريطة رقم (7) توضح تلك المراكز وتوزيعها الجغرافي.

جدول (3) مقارنة المراكز الصحية بالمعايير التخطيطية.

نصيب الفرد من المساحة الكلية للمبنى بالمتر المربع	مساحة المراكز حسب المعايير = عدد السكان الوافدين * 0.12	عدد السكان الوافدين	المسافة م ²	المراكز الصحية
غير كافي	416	35000	320	وحدة الرعاية الصحية الهضبة الخضراء أبو سليم
غير كافي	245	65000	310	وحدة الرعاية الصحية مشروع الهضبة الزراعي
غير كافي	206	160000	1882	المركز الصحي خالد بن الوليد
غير كافي	446	4000	278	المركز الصحي أبي ذر الغفاري
غير كافي	12	4000	350	المركز الصحي الدويس
غير كافي	318	35000	300	المركز الصحي باب بن غشير
غير كافي	206	47700	220	المركز الصحي الانتصار
-	-	-	-	المركز الصحي حي المجاهدين
كافي	63000	150000	540	المركز الصحي حي دمشق
غير كافي	228	20000	216	المركز الصحي حي الانعناق
غير كافي	456	4000	200	المركز الصحي سيدي سليم
غير كافي	216	160000	340	المركز الصحي الشفاء
غير كافي	289	20000	261	المركز الصحي غرغور

المصدر: أعداد الباحثة.

خريطة (7) درجة كفاءة المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.



المصدر: إعداد الباحثة.

تحليل توزيع المراكز الصحية الأولية باستخدام معادلة صلة الجوار:

نستخدم في هذا البند التحليل على أساس صلة الجوار، حيث أن هذا الأسلوب يعطي مؤشراً لنمط التوزيع عشوائياً أم منتظماً، أم متراكماً.

تمّ حساب متوسط التباعد على أساس المعادلة (س = $1.0746 * م / ع$).

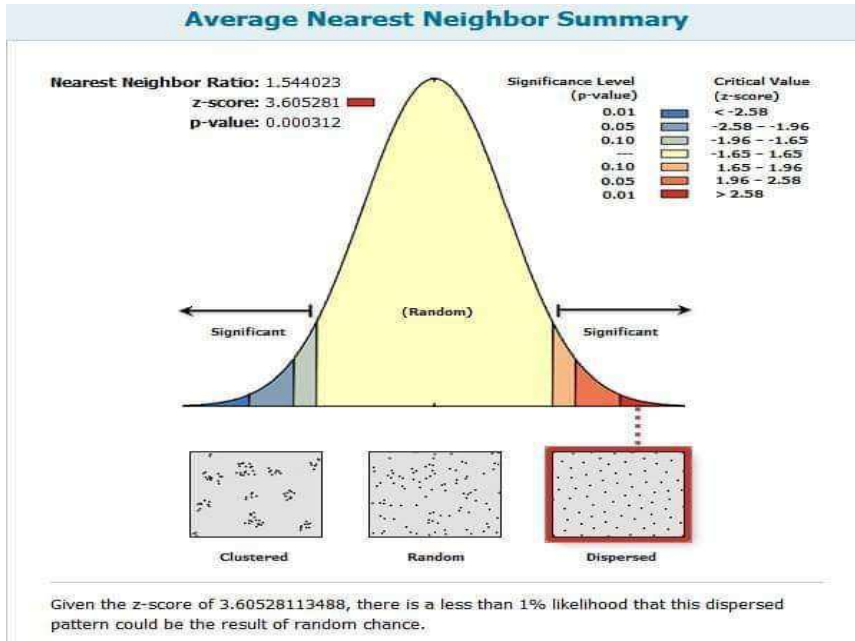
- حيث م = مساحة المنطقة بالكيلومتر مربع

- ع = عدد المراكز

- 1.0746 = رقم ثابت يحقق افتراض التباعد في شكل سداسي متساوي المسافات، باعتباره أكثر الأشكال اقتصاداً في المساحة.

صلة الجوار ببساطة تحدد درجة انتشار الظاهرة (الوحدات الصحية)، هنا الوحدات الصحية مشتتة، والمعامل لها 1.5 . وهذا ما يتفق مع فرضية هذه الدراسة، والتي مفادها "نتوقع أنّ الخدمات الصحية في بلدية أبو سليم تعاني من العشوائية في التوزيع"، حيث اتضح ومن خلال معادلة الجوار أنّ كافة الوحدات الصحية مشتتة بمنطقة الدراسة.

شكل (1) التوزيع الطبيعي لمعادلة صلة الجوار.



تخطيط المراكز الصحية الأولية:

تعني المعايير التخطيطية باقتراح المقاييس الفنية التي يتم على أساسها تحديد عدد وحجم ونطاق تأثير الخدمات العامة بأنواعها المختلفة.

وتُعدُّ معايير وزارة الصحة، والتي اعتمدت عليها هذه الدراسة هي الأقرب إلى الواقع، والأكثر مناسبة، فكلما زاد عدد السكان كلما احتجنا لمزيد من الخدمات الصحية. بالإضافة إلى المعايير التخطيطية التي تم ذكرها في هذه الدراسة تمَّ الاستناد إلى نتائج الدراسة الميدانية، والبيانات السكانية المتوفرة، وعلى ضوء ذلك تم بناء المخطط المقترح للتوزيع المكاني للخدمات الصحية في منطقة الدراسة، فقد تم تحديد أماكن النقص في مراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة أبو سليم.

إن أماكن النقص التي توصل إليها في التحليل الذي تمَّ في هذه الدراسة، وذلك بالاستناد على المعايير التخطيطية للمراكز الصحية كما ورد في الدراسة.

حسب تصنيف مستويات الخدمات الصحية المذكورة في الدراسة، وجد أن عدد المراكز الصحية الأولية والتي تمثل المستوى الرابع من هذه المستويات والتي تخدم المناطق التي يزيد عدد سكانها عن 10 آلاف نسمة كافة إشكال الخدمات الصحية الغير موجودة في البلدية.

حيث نجد أن منطقة أبوسليم المركز تفتقر إلى المراكز الصحية الأولية في الجهة الشمالية، وكذلك منطقة سيدي سليم الجنوبي، والشمالي، والشمالي الشرقي والغربي، تفتقر جميعها إلى مراكز صحية أولية، وكذلك الجهة الجنوبية من مشروع الهضبة الزراعي.

أسس التوزيع المقترح للمراكز الصحية في منطقة الدراسة وأولوياتها:

بناءً على ما تقدم يمكن بلورة اقتراح مواقع الخدمة للمراكز الصحية حسب الأسس والأولويات التالية:

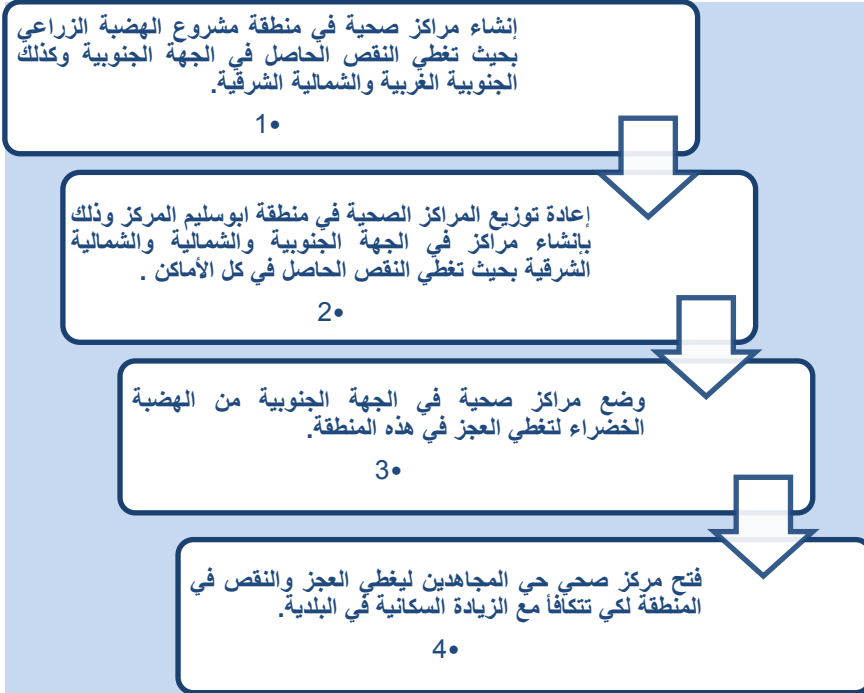
1. المناطق التي تفتقر إلى الخدمة بشكل كامل.
2. تحديد المناطق التي يجب أن يتوفر بها المستوى الرابع؛ بناءً على المساحة والتجاور بين المناطق، وعدد السكان؛ وذلك لضمان ترشيد التوزيع حسب الاحتياج، ويتم توفيرها بتطوير المراكز، وخلق مراكز جديدة.

3. تحديد المناطق التي يجب أن تطور المستويات الخدمية فيها.

التوزيع المكاني المقترح للمراكز الصحية الأولية:

ومن خلال الدراسة الميدانية والزيارات المتكررة لمنطقة الدراسة، لوحظ التوزيع العشوائي للمراكز الصحية الأولية، وإيماناً من الباحثة لأهمية مثل هذه الخدمات للمواطنين؛ حاولت هذه الدراسة تقديم مقترح للتوزيع المكاني للمراكز الصحية الأولية، خاصة في الأماكن المكتظة بالسكان وتخلو من وجود مثل هذه المراكز، والشكل التالي يوضح النموذج المقترح للمراكز الصحية الأولية في منطقة أبو سليم.

شكل (2) النموذج المقترح للمراكز الصحية الأولية في منطقة أبو سليم

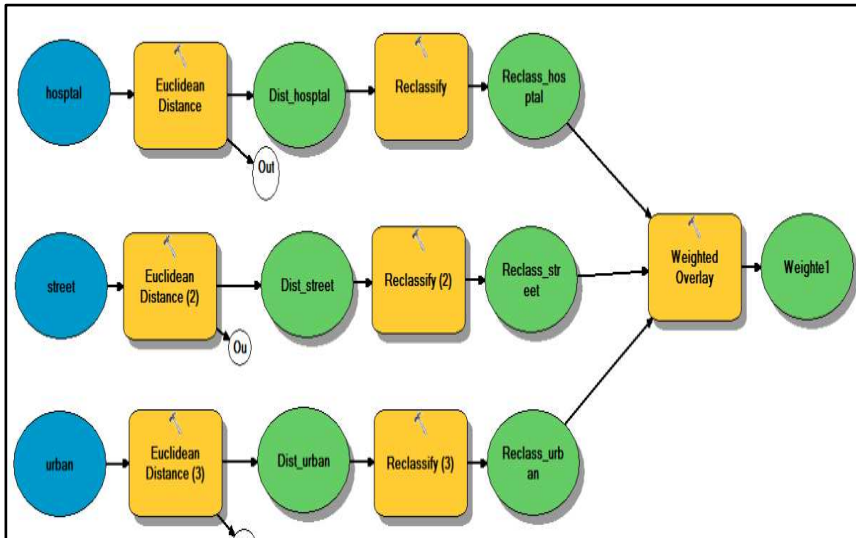


التوزيع المكاني المقترح للمراكز الصحية باستخدام تقنية Model في برنامج ArcGIS وتقييمها:

من خلال الشكل (6) الذي يوضح المعايير التي تم استخدامها في الموديل وتصنيفه، يظهر في لوحة (7)، ونتائجه تظهر على الخريطة (7)، والتي تُظهر المراكز الصحية المقترحة، يتضح أن التوزيع المكاني للمراكز الصحية المقترحة تغطي العجز الحالي القائم بشكل شبه كامل طبقاً للمعايير التي تم تحديدها للتقنية، وتغطي الغالبية العظمى للتجمعات السكانية في منطقة الدراسة، بالإضافة إلى أن هذه المراكز تلي الشروط والمعايير التي تم استخدامها وهي:-

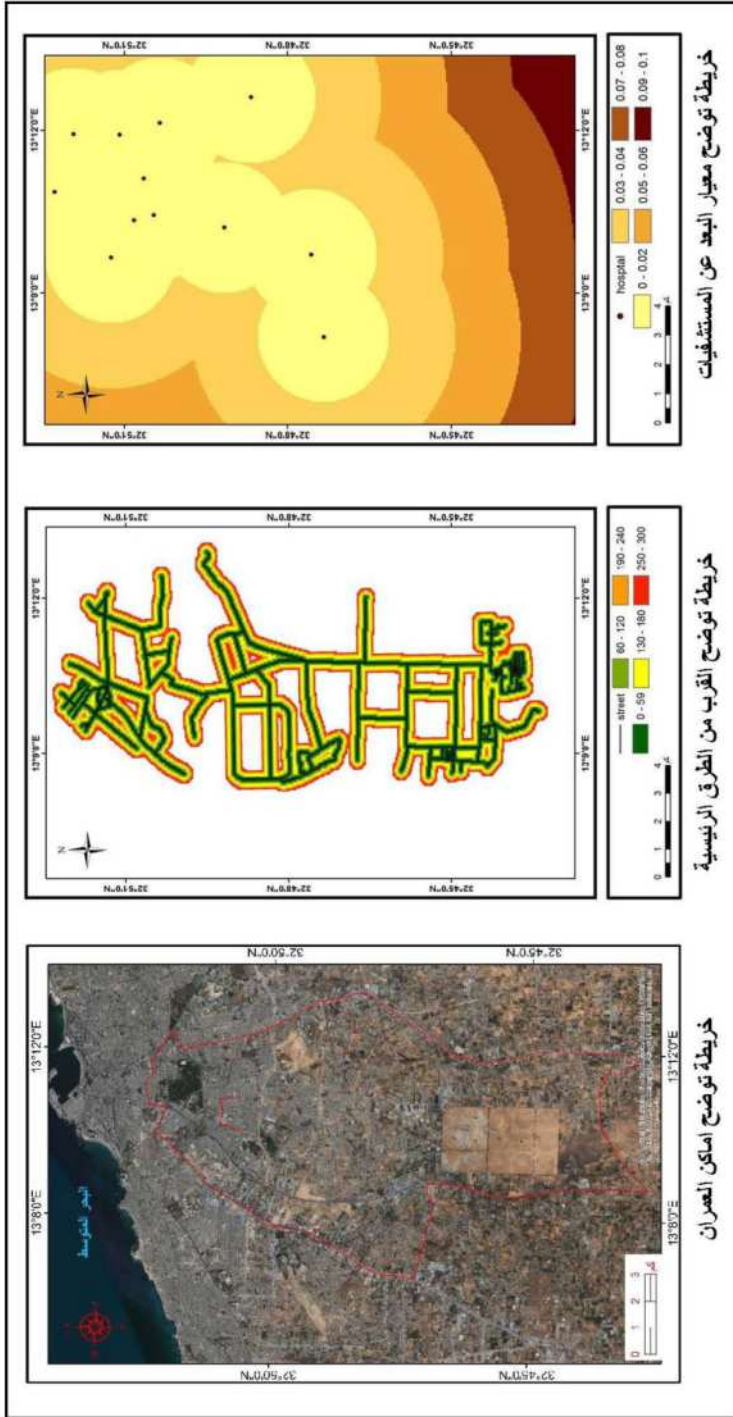
- 1- البعد عن المستشفيات الموجودة حالياً.
- 2- القرب من الطرق، لتسهيل الوصول إليها في أسرع وقت،
- 3- القرب من العمران؛ لتلبية حاجة السكان .

شكل (3) المعايير التي تم اعتماد عليها في الموديل.



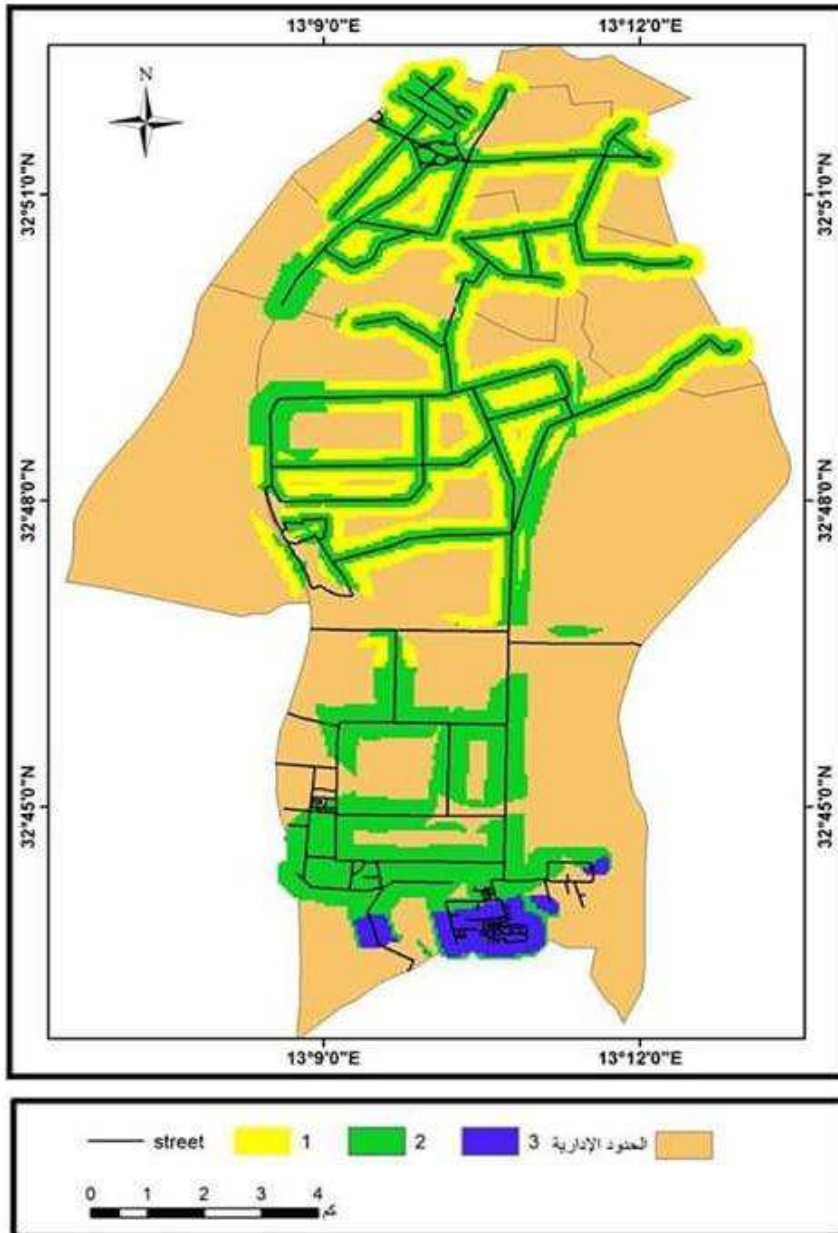
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج ArcGIS.

شكل (4) خرائط التصنيف للمعايير التي تم اعتماد عليها في الموديل



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على برنامج ArcGIS

خريطة (8) تحديد أماكن المراكز القريبة من الطرق.



المصدر: إعداد الباحثة.

بتحليل النتائج من الموديل تمّ تصنيف المواقع المختارة إلى 3 درجات حسب ما تحقّقه من شروط، يعتبر المواقع التي تمثل رقم 3 هي المواقع المثالية لإنشاء مستشفيات جديدة، حيث تنطبق عليها المعايير الثالثة من القرب من العمران والطرق، والبعد عن الوحدات الصحية القائمة حالياً .

الخاتمة:

تناولت هذه الدراسة التخطيط المكاني للخدمات الصحية الأولية ببلدية أبو سليم، والتي من خلالها تمّ التوصل إلى العديد من النتائج التي قد تسهم في التخفيف من المشكلة، وتطوير المراكز الصحية الأولية بمنطقة الدراسة، ومن النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة:

1. تعاني منطقة الدراسة من سوء توزيع الخدمات الصحية.
2. إنّ معظم المراكز الصحية بمنطقة الدراسة تعاني من ضعف الكفاءة والفعالية، وبالأخص في المراكز: (حي الانتصار، المركز الصحي مشروع الهضبة الزراعي، وحدة الرعاية الصحية الهضبة الخضرة).
3. عدم وجود أي مرفق صحي في بعض التجمعات السكانية في منطقة الدراسة.
4. بعض المراكز لم تقم على أسس تخطيطية سليمة حسب معايير إنشاء المراكز الصحية، وبعضها أُقيم في مساحات ضيقة لا تصلح أن تكون مركز صحي.
5. توصلت الباحثة من خلال تطبيق معادلة صلة الجوار على أن معظم المراكز الصحية من عشوائية، وتتبع النمط المشتت.
6. تغيير مواقع بعض المراكز الصحية؛ لأنها لا تعتمد على المعايير التخطيطية المعتمدة من وزارة الصحة.

التوصيات والمقترحات:

- توصي هذه الدراسة بالعديد من المقترحات والتوصيات، وهي على النحو الآتي:
1. توصي الدراسة على إيصال الخدمات الصحية لجميع التجمعات السكانية في منطقة الدراسة، عن طريق إنشاء وحدة صحية على الأقل في كل تجمع سكاني.
 2. رفع كفاءة وفعالية المراكز الصحية في منطقة الدراسة من خلال:
✓ زيادة الكوادر الطبية التي يوجد بها النقص.

- ✓ تطوير بعض المراكز الصحية، من حيث خصائصها العمرانية.
 - ✓ يوصي بإعادة النظر على ساعات الدوام الرسمي، بحيث تكون على مدار الساعة.
 - ✓ العمل على إنشاء مراكز صحية بمعايير وأسس تخطيطية سليمة، من حيث المساحة والمكان الملائم.
3. إعادة توزيع بعض الخدمات الصحية المتركة في منطقة الدراسة؛ وذلك للوصول إلى أفضل توزيع مكاني للمواقع الصحية.
4. إعادة النظر في توزيع بعض المراكز الصحية التي لا تتبع المعايير التخطيطية السليمة.

المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب:

- 1- أبو راضي، فتحي عبد العزيز، تقنية نظم المعلومات الجغرافية، الجزء الأول، (القاهرة: دار المعرفة الجامعية، 2007م).
- 2- أبو عيانة، فتحي، دراسات في علم السكان، (بيروت: دار النهضة العربية للطباعة والنشر، 1985م).
- 3- أبو لقمة، الهادي، سعد القزيري، التحضر في كتاب الجماهيرية دراسات في الجغرافيا، (سرت: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1995م).
- 4- الجنديل، عدنان رشيد، الزراعة ومقومتها في ليبيا، (طرابلس: الدار العربية للكتاب، 1978م).
- 5- الزوكة، محمد خميس، التخطيط الإقليمي وإبعاده الجغرافية، (القاهرة: دار المعرفة الجامعية، 1991م).
- 6- الصقار، فؤاد محمد، التخطيط الإقليمي، ط3 (الإسكندرية: منشأة المعارف، 1997م).
- 7- المهدي، محمد المبروك، جغرافية ليبيا البشرية، ط2، (بنغازي: جامعة قار يونس، 1990م).
- 8- الموسوي، هاشم عبود ويعقوب حيدر صلاح، التخطيط والتقسيم الحضري، (عمان: مكتبة دار الحامد للنشر والتوزيع، 2006م).
- 9- بن محمود، خالد رمضان، الترب الليبية، (بنغازي: دار الكتب الوطنية، 1988م).
- 10- شحاتة، نعمان، علم المناخ، (عمان: الجامعة الأردنية، 1983م).
- 11- علام، احمد خالد، تخطيط المدن، (القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، 1983م).

- 12- غنيم، عثمان محمد، التخطيط أسس ومبادئ عامة، (عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2001م).
- 13- _____، تخطيط استخدام الأرض الريفي والحضري، (عمان: دار الصفاء للنشر، 2008م).
- 14- مقيلي، أحمد، التلوث البيئي، (الزاوية: دار شموع الثقافة، 2002م).
- 15- _____، مقدمة في الطقس والمناخ، (طرابلس: منشورات الجامعة المفتوحة، 1993م).
- 16- مقيلي، أحمد، وآخرون، تلوث البيئة الطبيعية، (طرابلس: منشورات الجامعة المفتوحة، 1990م).

ثانياً: الرسائل الجامعية:

- 1- سليم أحمد سليم، "التخطيط المكاني للخدمات الصحية في مدينة طولكرم وضواحيها باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS"، (رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2009م).
- 2- حسن، أمين علي محمد، "التحليل المكاني للخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية"، (رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عدن، 2006م).
- 3- علي أحمد، سامر حاتم رشدي، "التخطيط المكاني للخدمات الصحية في منطقة ضواحي القدس الشرقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS"، (رسالة ماجستير، غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2004م).

ثالثاً: التقارير الرسمية:

- 1- المملكة الليبية، وزارة الاقتصاد الوطني، مصلحة الإحصاء والتعداد، "النتائج النهائية لتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1954" (طرابلس : مطبعة مصلحة الإحصاء والتعداد، 1954م).
- 2- المملكة الليبية، وزارة الاقتصاد الوطني، مصلحة الإحصاء والتعداد ، تقرير التعداد العام لسكان ليبيا 1954م.
- 3- المملكة الليبية، وزارة التخطيط، "النتائج النهائية لتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1964" (طرابلس : مطبعة مصلحة الإحصاء والتعداد، 1964م).
- 4- أمانة التخطيط، "النتائج النهائية لتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1973" (طرابلس: مصلحة الإحصاء والتعداد، 1973م).
- 5- أمانة التخطيط، "النتائج النهائية لتعداد العام للسكان في ليبيا سنة 1984" (طرابلس : مصلحة الإحصاء والتعداد، 1984م).
- 6- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، مصلحة الإحصاء والتعداد، "النتائج النهائية لتعداد السكان 1995" (طرابلس: مطبعة الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 1995م).
- 7- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، مصلحة الإحصاء والتعداد، "النتائج النهائية لتعداد السكان 2006" (طرابلس: مطبعة الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 2006م).
- 8- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، الكتيب الإحصائي السنوي، 1998، (طرابلس: منشورات الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 1998م).
- 9- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، الكتيب الإحصائي السنوي، 1999، (طرابلس: منشورات الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 1999م).
- 10- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، التقرير الإحصائي السنوي 2016، (طرابلس: منشورات الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، 2016م).

- 11- وزارة الصحة، التقرير الإحصائي السنوي 2011، (طرابلس: منشورات وزارة الصحة، 2012م).
- 12- مصلحة المساحة، قسم الاستشعار عن بعد.
- 13- مصلحة الأرصاد الجوية، بيانات مناخية، غير منشورة، طرابلس.
- 14- مكتب التخطيط العمراني أبو سليم.
- 15- تقييم وتوفر وجاهزية الخدمات، ليبيا 2017م، التقرير النهائي.

الظروف الجغرافية وانعكاسها على دور الإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية (دراسة جغرافية لنماذج الإدارة المحلية في بعض الدول العربية)

د. عبد السلام محمد الحاج

قسم الجغرافيا/ كلية التربية/ جامعة بني وليد

ملخص البحث:

مع نهاية القرن العشرين وبداية الألفية الثالثة، اتجهت أنظار المخططين، والمهتمين، وصنّاع السياسات الاقتصادية إلى التنمية المستدامة كإطار سليم، لكل البرامج التطويرية في المجتمعات بمختلف ثقافتها؛ وذلك لما يضمنه هذا الإطار من محافظة على البيئة، ومحافظة على حقوق الأجيال القادمة، مع استمرارية الأداء المحكم المتوازن؛ ولذلك توسعت الدراسات والأبحاث في إيجاد صورة مثالية لهذا الإطار، تفي بالغرض وتحقق المطلوب، وتأسيساً على هذه الجهود برزت فكرة الاعتماد على الإدارة المحلية، كأداة منفذة للبرامج التنموية المستدامة، وضابطة لأداء المؤسسات المعنية بهذا التنفيذ، ومن هنا كانت الانطلاقات الأولى لتحقيق التنمية المستدامة، التي تبدأ من الإدارات المحلية الفاعلة، واتساقاً مع ذلك؛ بذلت جهود حثيثة بغية صياغة الشكل الأمثل لهذه الإدارة، من حيث البناء المؤسسي، والصيغ التفاعلية التي تربطها بالوسط البشري، الذي تعمل به، والظروف الجغرافية التي تتأثر بها، وفي الدول ذات الطبيعة الصحراوية تعاني المناطق النائية من الكثير من القصور الخدماتي والتخلف الاقتصادي يبدو هذا الاتجاه ملحاً، فركزت الدراسات على رصد الدور المنوط بهذه الإدارات المحلية؛ ولذلك برزت تساؤلات عدة تحتاج إلى الكثير من الجهود للإجابة عليها، لعل أهمها: ما الدور المناط بالإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة؟ وما نوع البرامج التي ينبغي تنفيذها؟ وكيف يمكن رسم الصيغ المثلى لأداء الإدارات المحلية في الخطط طويلة الأجل؟ وما انعكاس الظروف الجغرافية على كل ذلك؟ وتهدف الإجابة على هذه التساؤلات إلى رسم ملامح الإدارة المحلية الفاعلة، التي بإمكانها تحقيق التنمية المستدامة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، كذلك الإشارة إلى البرامج الأكثر جدوى في تحقيق التنمية المستدامة بهذه المناطق، وتحديد الخطوات الواجب إتباعها؛ لتفعيل الإدارة المحلية خلال الخطط التنموية طويلة الأجل، ولتحقيق هذه الأهداف يبرز منهج دراسة الحالة كمنهج شمولي، والذي يعتمد بشكل رئيس على المنهج الوصفي والمنهج الاستقرائي.

مقدمة:

برزت التنمية المستدامة كإطار مثالي للبرامج التنموية؛ لما لها من ديناميكية واقعية واستشراف مستقبلي، وبدأت الدول تؤسس برامجها و مشارعيها التطويرية على الأسس، التي أرستها التنمية المستدامة منذ بلورة مفهومها في تقرير لجنة برونديتلاند، الموسوم بالعنوان (مستقبلنا المشترك) في العام 1987م، والتي تمثلت في مركزاتها الأساسية الأربع، وهي الاستدامة والمشاركة الشعبية والبناء المؤسسي والأطر القانونية، ولذلك بدأ العمل على بناء هياكل حقيقية فاعلة يقع على كاهلها تنفيذ البرامج التنموية، بعيداً عن تسلط المركزية، فكانت الإدارة المحلية هي البديل الأمثل لسطوة الحكومة المركزية، وأصبحت هي أداة التنمية الرئيسية في كثير من الدول المتقدمة والأخذة بأسباب النمو؛ لأنها الأقرب لأصحاب المصلحة الحقيقية في البرامج التنموية، وهي الأكثر فهماً واستيعاباً لمتطلبات السكان، وقدرات المناطق التي يقطنونها، وتأسيساً على ذلك؛ أولت الخطط التنموية بمختلف مستوياتها اهتماماً كبيراً بالإدارة المحلية، باعتبارها الأداة التنفيذية لكل البرامج التشغيلية المراد تنفيذها، سواء كانت هذه البرامج على المدى القصير أم المتوسط أم الطويل.

مشكلة البحث:

حين يؤكد أغلب المهتمين بالدراسات التنموية، أن التنمية المستدامة كخيار استراتيجي لتطوير المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية لا يمكن أن تقوم به الحكومات بشكل مركزي؛ لأنَّ المركزية في كثير من دول العالم أثبتت إخفاقها في تنفيذ البرامج التطويرية عندها، لا مناص من الاهتمام بالإدارة المحلية، وإسناد هذا الأمر لها، وهنا تبرز تساؤلات مهمة مفادها:

- ما الدور المناط بالإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة ؟
- ما نوع البرامج التي ينبغي تنفيذها ؟
- كيف يمكن رسم الصبغ المثلى لأداء الإدارات المحلية في الخطط طويلة الأجل ؟
- ما انعكاس الظروف الجغرافية على أداء الإدارة المحلية وإسهامها في تحقيق التنمية المستدامة ؟

فرضيات البحث:

- الإدارة المحلية هي الإطار الأمثل لإعداد برامج التنمية المستدامة و تنفيذها .
- البرنامج التنموي المعدّ محلياً أكثر فاعلية من ذلك المعدّ بشكل مركزي .
- الإدارات المحلية قادرة على إعداد وتنفيذ البرامج التنموية المستدامة في الخطط طويلة الأجل.
- الظروف الجغرافية تضبط أداء الإدارات المحلية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية .

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى ما يأتي:-

- رسم ملامح الإدارة المحلية الفاعلة التي بإمكانها تحقيق التنمية المستدامة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية .
- إبراز دور الإدارة المحلية كعنصر فاعل في تحقيق التنمية المستدامة .
- الإشارة إلى البرامج الأكثر جدوى في تحقيق التنمية المستدامة بهذه المناطق .
- تحديد الخطوات الواجب إتباعها؛ لتفعيل الإدارة خلال الخطط التنموية طويلة الأجل .
- رصد بعض التجارب في الدولة العربية؛ لإبراز الجوانب الإيجابية فيها، والاستفادة منها في صياغة نموذج فاعل للإدارة المحلية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية .

منهجية البحث:

تضبط الدراسات التطبيقية بمنهجية محددة؛ وذلك لضمان تسلسل الأفكار وانسيابيتها؛ بحيث يسهل متابعتها واستيعابها، والوصول إلى النتائج المرجوة، وفي الدراسات المتعلقة بالتنمية المستدامة تنداخل المناهج بعضها مع بعض، ولا يمكن الاعتماد على منهج واحد في بلورة الفكرة الرئيسة للبحث؛ ولذلك تختلف المناهج المستخدمة من قبل الباحثين من بحث إلى آخر، وفي هذا البحث يعتمد على المنهج الوصفي التحليلي؛ لوصف الواقع المعاش للإدارات المحلية، وعلى المنهج الاستقرائي؛ لاستشراف المستقبل .

مفهوم الإدارة المحلية:

تشير الدراسات التاريخية إلى أن إدارة شؤون التجمعات السكانية قديمة جداً، حيث ورد في التاريخ الفرعوني أن الملك مينا عندما وحد مدن وادي النيل القديمة، كانت تدار من قبل عشرة كبار منتخبين، يرأسهم حاكم المدينة، ويضطلعون بإدارة شؤون العامة في مختلف مناحي الحياة، وشبه هذه الإدارة ظهرت في الهند، وفي جرمة القديمة في ليبيا، وفي العهد الروماني، ومن ثم العهد الإسلامي، الذي عرف نظام الولاية، إلى أن قام المواطنون في بريطانيا في بدايات القرن التاسع عشر، وتحديدًا في العام 1835م بانتخاب ممثلين لهم في مجالس تنفيذية، تدير شؤونهم، وسبقه قانون الإصلاح في العام 1832م، والذي يعد أول تشريع ينظم الإدارة المحلية في العالم، وهذا تزامن مع ما قام به الفرنسيون، الذين شكلوا مجالس تنفيذية لمدهم في العام 1833م، ولم تعط لها أحقية إصدار القرارات الإدارية إلا في العام 1884م⁽¹⁾، وتعددت تعريفات الإدارة المحلية بتعدد تخصص وتوجهات الباحثين والمفكرين، الذين تناولوها بالبحث والتحليل، مع أنهم يتفقون على المبادئ الرئيسة التي يركز عليها مفهومها بشكل عام، ومن أشهر من كتب فيها البريطاني كرام مودي، الذي عرفها بأنها (مجلس تتركز فيه الوحدة المحلي، ويكون عرضة للمسئولية السياسية، أمام الناخبين سكان الوحدة المحلية، ويعدّ مكملاً لأجهزة الدولة، في حين يعرفها العطار بأنها: توزيع الوظيفة الإدارية بين الحكومة المركزية وهيئات محلية أو منتخبة، تباشر اختصاصاتها تحت إشراف الحكومة، ومتابعتها⁽²⁾)، كما يمكن تعريفها: بأنها السياسات والبرامج، التي تتم وفق توجيهات عامة؛ لإحداث تغيير مرغوب فيه في المجتمعات المحلية؛ بغية رفع مستوى المعيشة، وتحسين نظام توزيع الدخل⁽³⁾، كذلك تعرف بأنها ممارسة أو مباشرة سكان الوحدات الإقليمية المحلية شؤونهم ومرافقهم بأنفسهم، عن طريق مجالس منتخبة، ويتولى المشرع منحها الشخصية الاعتبارية، والاستقلال المالي، والإداري لهذه الوحدات؛ حتى يتسنى لها ممارسة مهامها بصفة

(1) إسماعيل ياسين عبد الرزاق، الإدارة المحلية و متطلبات التنمية، رسالة ماجستير منشورة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، 2013، ص 10.

(2) محمد محمود انطعامن، نظم الإدارة المحلية انظم و الفلسفة والأهداف، بحث منشور، مقدم لملتقى الأول حول نظم الإدارة المحلية في الوطن العربي، صلالة 18 - 20 أغسطس 2003م، سلطنة عمان، ص 8.

(3) بومدين طاشم، الحكم الرشيد و مشكل بناء القدرات الإدارية المحلية في الجزائر، ورقة عمل منشورة، ص 2.

مستقلة عن الدولة، ويرتبط مفهوم الإدارة المحلي بمفهوم اللامركزية ارتباطاً وثيقاً، والتي تعني من المنظور الإداري: قيام الحكومة بنقل صلاحياتها في شئون التخطيط، وإدارة الموارد وتخصيصها من المركز إلى الوحدات المحلية في الميدان، أي: أنها أسلوباً من أساليب توزيع الوظيفة الإدارية بين الحكومة المركزية والهيئات المحلية، التي قد تكون منتخبة، وقد تكون معينة أو مزيجاً بين الاثنين، وفي كل الأحوال تحتفظ الحكومة المركزية بحق المراقبة والإشراف والتوجيه، وهي بالمحمل أسلوب في التنظيم، يعتمد على أساس توزيع السلطات بين الحكومة المركزية وهيئات محلية، مستقلة قانوناً، تعتمد على مشاركة السكان المحليين في إدارة مناطقهم، واللامركزية تعني تخلي الحكومة المركزية عن بعض مسؤولياتها لصالح الهيئات المحلية¹، مما سبق يستخلص: إن الإدارة المحلية: هي المرآة العاكسة؛ لانتهاج الدولة للنظام اللامركزي، وترداد اللامركزية وضوحاً كلما كانت الإدارة المحلية أكثر فعالية وصلاحياتها أوسع، وتعتمد اعتماداً كلياً على مشاركة السكان في تنفيذ البرامج والأعمال، التي أسندتها الحكومة المركزية لهيئات الإدارة المحلية، وهذه المشاركة تعتبر الركيزة الأبرز للتنمية المستدامة .

هيكلية الإدارة المحلية:

يتوقف الأداء الناجع للإدارة المحلية في أي بلد على الهيكلية التي تعتمدها، وكلما تميزت هذه الهيكلية بالديناميكية والمرونة كانت أكثر تمكناً من أداء مهامها، وقدرة على تنفيذ ما يتوجب عليها تنفيذه من برامج تنموية، وعند الحديث عن هيكلية الإدارة المحلية، يتبادر إلى الذهن البناء الهيكلي لمؤسساتها وتراتبيتها، من حيث التبعية وتفصيلاتها، من حيث الأقسام والإدارات والوحدات، وهذا البناء مع وجوده فعلاً في تبيان هيكلية الإدارة المحلية، إلا أن الإطار المؤسسي في الإدارة المحلية الحديثة أوسع وأشمل من ذلك بكثير، فهو مع ما سبق ذكره يشمل أيضاً النظم الإدارية المتبعة، والأطر التشريعية المعتمدة، ومع أن الأطر المؤسسية في الوطن العربي تكاد تكون متشابهة، إلا أنها تختلف في بعض جزئياتها من دولة إلى أخرى، وتعدد نماذج الإدارة المحلية حسب أسلوب البناء المتبع، وآلية عملها وعلاقتها بالسلطة المركزية، وأهم نماذج الإدارة المحلية ما يأتي:

(1) محمد محمود الطعمانية، مرجع سابق، ص 6.

• النموذج الديمقراطي:

يوصف نظام الإدارة المحلية بأنه نظام ديمقراطي؛ إذا كان قائماً على الانتخاب، ويتميز بالمرونة والديناميكية، ومساعدته هياكل الدولة على الاستجابة السريعة لأي متغيرات مستجدة كالأزمات، كما يمتاز بالشغافية والوضوح والدقة، ويظهر في ثلاث صور حول العالم، هي: الإدارة المباشرة في بعض البلديات الصغيرة في سويسرا، والأبرشيات في بريطانيا، والبلديات الريفية في الولايات المتحدة الأمريكية، والثانية، وهي: الإدارة شبه المباشرة، والتي تكون في أجهزة تمثيلية للوحدات المحلية، ويظهر هو الآخر في سويسرا، والولايات المتحدة، والكثير من دول أوروبا، أما الصورة الثالثة، فهي الإدارة التمثيلية، أو اللامركزية المجتمعية، وتتمثل في: نقل سلطة القرار من الحكومة المركزية إلى المجالس المحلية المنتخبة، وهذا النظام هو الأكثر انتشاراً حول العالم، حيث تدار الشؤون المحلية عن طريق أجهزة منتخبة شعبياً .

• النموذج الأرستقراطي:

هو نموذج بيروقراطي لا مركزي، ويعتمد في إدارة الشؤون المحلية على عدد قليل من الأعضاء، الذين لديهم من الثروة والمكانة الاجتماعية أو السياسية، ما يؤهلهم للقيام بهذا الدور، كالأمرء في الممالك والإقطاعيين والعائلات الحاكمة محلياً، كالملوك المحليين في أفريقيا، أو المهراجا في الهند، وتحتكر هذه المجموعات السلطة المحلية، وإدارة الشؤون المحلية لسنوات طويلة قد تصل إلى عقود من الزمن، وهذا النموذج لا يلقي بالألغام الشعب ولا لمطالبهم، ويعمل القائمون عليه حسب قناعاتهم وأمزجتهم .

• النموذج الدكتاتوري:

وهذا النموذج قديم جداً ولا يزال متبعاً في كثير من دول العالم، ويتميز بأن تعيين القائمين على الإدارة المحلية يتم عن طريق الحكومة المركزية، سواء بأسلوب المسابقات التنافسية بين المتعينين، أو بتقدير السلطات المركزية، وفق اشتراطات ومعايير معينة تحددها، وبأني الولاء في مقدمتها، وعمل هؤلاء المتعينين لا يشترط فيه مدة محددة، فقد تبقى السلطة المحلية المعينة لعقود، وقد تستبدل بسلطة أخرى كانت تمارس مهامها في منطقة أخرى، وقد تكون هذه السلطة ممثلة في الفرد، كالأمير أو رئيس البلدية أو الوالي أو المحافظ، وقد تكون

مثلة في مجالس أو لجان، معينة من قبل السلطة المركزية، وهي أفضل من السلطوية الفردية⁽¹⁾. وبالتمعن في الإدارات المحلية في الوطن العربي، يلاحظ أنها تأخذ صورا متعددة، منها ما يمكن وصفه بأنه ديمقراطي، والآخر أرسقراطي، وقد يوجد حتى النظام الدكتاتوري، وهذه النماذج يمكن رصدها من خلال التعرف على هياكل الإدارات المحلية، وهي كما يأتي :

نماذج الإدارة المحلية في بعض دول الوطن العربي:

دولة ليبيا:

لم تتبع الإدارة المحلية في ليبيا سيقا واحداً فيما بعد استقلالها في العام 1951م؛ بل تدرجت من النظام الدكتاتوري إلى النظام الديمقراطي، في حين لم تعرف النظام الأرسقراطي نهائياً، ويتبع تاريخ الإدارة المحلية في ليبيا، يلاحظ أن الخريطة الإدارية والسياسية لليبيا تغيرت عبر التاريخ أكثر من مرة؛ مما جعل مساحتها غير مستقرة طوال الفترات السابقة، بل كانت تتسع أحياناً، وتقلص في أحيان أخرى، ولم تستقر إلا بعد استقلالها في سنة 1951م، جدول رقم (1)، إلا أنها ظلت في تغيرات إدارية من حين إلى آخر، فمع بداية الدولة الحديثة ظهرت الدولة الليبية على هيئة دولة فيدرالية، تضم ثلاث ولايات، هي طرابلس وبرقة وفزان، وكل ولاية تضم وحدات إدارية أقل، كالمقاطعة والقائمةمقامية والمتصرفية والمديرية والبلدية، وكانت لكل ولاية ظروفها الخاصة بها، من حيث المساحة، وعدد السكان، والحياة الاجتماعية.

جدول (1) التوزيع العددي للأقسام والوحدات الإدارية بالولايات الليبية (1951 – 1963م).

الولاية	المقاطعة	القائمةمقامية	البلدية	المتصرفية	المديرية
طرابلس	5	20	21	16	79
برقة	-	-	6	7	7
فزان	-	-	1	6	28
المجموع	5	20	28	29	114

المصدر: الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، التقرير الوطني للتنمية البشرية 2000م، ص 80.

من خلال الجدول يتضح أن ولاية طرابلس تتكون من 5 مقاطعات، و 20 قائمةمقامية، في حين لم تكن هذه المسميات موجودة في برقة و فزان، و وزعت المديرية على

(1) إسماعيل ياسين عبد الرزق، مرجع سابق، ص 65 – 71.

أساس اجتماعي محض، فكل مكون اجتماعي كان ينضوي تحت مديرية، أما المنتصفيات والبلديات فقد كانت إدارية خدمية ..

كما يلاحظ أن الدولة قُسمت إلى وحدات إدارية خدمية، على أساس اجتماعي إلى مديريات، وعلى أساس إداري خدمي إلى منتصفيات تتبع بلديات، وبالتالي كانت المنتصفيات والمديريات هي الوحدات الخدمية الأصغر، والتي يتعامل معها المواطن بشكل مباشر، في حين كانت سلطات البلدية والولاية تقدم خدماتها بشكل غير مباشر، وفي العام 1963م توحدت الدولة الليبية؛ لتضم 13 محافظة، هي: (طرابلس، بنغازي، سبها، مصراتة، الخمس، البيضاء، غريان، الزاوية، درنة، أوباري)، وأبقت على توزيع المديريات والمنتصفيات، واستمر هذا التقسيم إلى ما بعد قيام الجمهورية في العام 1969م؛ ليقلص العدد إلى عشر محافظات، هي: (طرابلس، بنغازي، غريان، الزاوية، الخمس، مصراتة، الجبل الأخضر، درنة، الخليج، سبها)، وفي العام 1975م ألغي نظام المحافظات؛ ليحل محله نظام البلديات، التي تتبعها فروع بلدية ومحلات، تدار بلجان محلية؛ وذلك بغية التقليل من المركزية، وتقريب دائرة الخدمة للمواطن، والتقليل من حلقاتها ومستوياتها، وبعد هذا التقسيم لم تستقر الدولة على تقسيم إداري واحد؛ مما خلق بعض التخبط والفوضى في انسيابية الكثير من الخدمات، التي تقدمها أو تشرف عليها الدولة، وتعددت الكثير من الإجراءات الخدمية، والتي انعكست على المراكز والمؤسسات الخدمية التي تعرضت للإهمال؛ مما أدى إلى تدني أدائها الخدمي، وهذا يمكن ملاحظته من خلال النظر في توزيع الأقسام الإدارية، الذي تحول من 10 محافظات إلى 13 منطقة جغرافية تضم 340 مؤتمراً شعبياً في العام 1993م، لينتغير مرة أخرى في العام 1998م، ليتحول إلى 31 شعبية تضم 415 مؤتمراً شعبياً⁽¹⁾، واستمرت التغيرات إلى حين صدور قرار المؤتمر الوطني في 2013م، القاضي بتسمية البلديات، وكان عدد البلديات 90 بلدية، ارتفع عددها إلى 99 ثم 103 بلدية، وهذا التغير في أعداد الوحدات الإدارية كان نتاجاً لعدد من العوامل الاجتماعية والسياسية والأمنية، وانعكس سلباً على الخدمات وخطط التطوير طيلة الفترات السابقة؛ الأمر الذي يدعو إلى اعتماد معايير واضحة؛ لتحديد الوحدات الإدارية بمختلف مستوياتها، مع مراعاة الجوانب الاجتماعية

(1) هيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، التقرير الوطني للتنمية البشرية 2002م، ص 80.

والاقتصادية والأمنية في هذا التحديد، مع ضرورة إجراء دراسات مستفيضة على الهيكل العام للدولة، ورسم خارطة للتقسيم الإداري، تراعي كل العوامل و الظروف، والهيكلية المعتمدة من خلال هذا القانون تشكلت هرمياً من القاعدة التي تمثل المحلات إلى أعلى الهرم، المتمثل في المجلس الأعلى للإدارة المحلية، مروراً بالفرع البلدي والبلدية والحفاظة .

المملكة العربية السعودية:

مع البدايات الأولى للدولة السعودية الحديثة أخذت على عاتقها تأسيس إدارات محلية فاعلة؛ تهدف إلى إيصال الخدمات للمواطنين في أماكن سكنهم، وتتبع تاريخ الإدارة المحلية في المملكة يتبين أن العام 1951م، الذي تأسس فيه مجلس الوزراء والعام 1954م، الذي نقلت فيه الوزارات إلى العاصمة الرياض كانت الانطلاقة الفعلية للإدارة المحلية، والتي اضطلعت بتقديم الخدمات للمواطن، والتي تمثلت في الخدمات البلدية والكهرباء والمياه والهاتف، وفي العام 1961م أعتمد نظام المقاطعات، الذي يعد تحولاً مهماً في شكل الإدارة المحلية، التي أخذت صورة النموذج الأرسقراطي بتكليف بعض الأمراء بإدارة الشؤون المحلية، وأعطيت لهم صلاحيات واسعة، دون الرجوع إلى الحكومة المركزية في بعض الأحيان، وتصنيف النمط السعودي في الإدارة المحلية يلاحظ أنها مزيج بين النموذج الأرسقراطي والنموذج الديكتاتوري، الذي يعتمد التعيين وفق ضوابط واشتراطات محددة، دون استثناء لأي أحد، وإتباع معيار الكفاءة كاشتراط أساسي، مع أن هذه الاشتراط متفاوتة في التقييم من زمن لآخر، ومن مكان إلى آخر، وحسب الظروف والمستجدات، التي قد تطرأ من وقت لآخر، وعلى مستوى الإمارة تعمل الإدارة المحلية بشكل تراتبي .

وبالنظر للهيكل التنظيمي للإدارة المحلية بالمملكة، يتضح أنها تنقسم إلى (14) منطقة (إمارة رئيسة)، تتبعها إمارات فرعية في المدن والمناطق، يبلغ عددها (306) إمارة، والمدن والبلديات الكبرى عددها (6) وبلديات المناطق (8)، والبلديات الصغيرة (103)، والمجمعات القروية (45)⁽¹⁾. يلاحظ من خلال هذا الهيكل التنظيمي، أن هناك تدرج في الصلاحيات والتبعية، فالإمارات الفرعية تتبع إمارات أكبر وهي المناطق، والمدن والبلديات

(1) محمد نصر مهنا، بعض مظاهر التجربة السعودية في الإدارة المحلية، المؤتمر العربي الثاني عن الإدارة المحلية، القاهرة،

الكبرى تتبعها بلديات أصغر، والتي بدورها تتبعها تجمعات قروية؛ ممّا يخلق حالة من التناغم في صياغة القرار وتنفيذه ومراقبة هذا التنفيذ ومتابعته، ولذلك فمعظم القرارات والسياسات المحلية تصدر من الأجهزة المركزية. وإن منح أمراء المناطق صلاحيات واسعة في تقرير بعض السياسات واتخاذ بعض القرارات؛ مما انعكس على الإدارة المحلية بشكل سلبى، ومما تجدر الإشارة إليه هو أن الإدارة المركزية وإن اتصفت بالمركزية إلا أن انتماء المسؤولين للمناطق، التي يديرون شؤونها المحلية قلل من حدة هذه المركزية، وذلك لاقترب هؤلاء المسؤولين من سكان هذه المناطق ومعرفتهم الدقيقة لمشاكل مناطقهم واحتياجاتها، ولضمان انسيابية عمل الإدارة المحلية داخل المملكة حدد نظام المناطق الصادر في 1990م، بموجب الأمر الملكي رقم أ/92، والمعدل بالأمر الملكي رقم أ/21، الصادر في 1992م ثلاث عشرة إمارة (منطقة)، و كل إمارة تتكون من محافظات وعدد من المراكز فئة (أ)، ومراكز فئة (ب) حيث أخذ في الاعتبار عند التقسيم الإداري للمملكة الأوضاع السكانية والتوزيع الحضري والظروف الجغرافية والأمنية وخطوط المواصلات وظروف البيئة والمكانة التاريخية، واشتمل النظام على توحيد الوظائف والوحدات والمسئوليات الإدارية، والمستويات الوظيفية للمسؤولين في الإمارات والمحافظات والمراكز، وما يتمتع به كل منهم من صلاحيات⁽¹⁾.

جمهورية مصر العربية:

تعدّ جمهورية مصر العربية من أوائل الدول النامية التي تبنت نظام البلديات في العام 1866م، بصدور المرسوم الذي أصدره الخديوي إسماعيل القاضي بإنشاء مجلس نيابي للبلاد ومجالس للمديريات، والذي يعدّ البداية الأولى للإدارة المحلية في مصر، إلا أن البداية الحقيقية كانت في العام 1909م، حيث صدر القانون رقم 22، الذي أسس لنظام الإدارة المحلية ونص على أن مجالس المديريات شخصية اعتبارية، ولها الحق في تصريف أمور المناطق وحدد اختصاصاتها وحقوقها، وأعطاهم الحق في المطالبة بحقوق المناطق، وفي العام 1913م صدر القانون رقم 30، الذي نص على انتخاب المجالس ونظم عمليات الانتخاب، وتوج كل ذلك بالحماية الدستورية لهذه المجالس، حيث ورد ذلك في دستور العام 1923م، فقد نصت

(1) عهد كازق محمد قلسان وأحريات، أثر موازنات الإدارة المحلية لتحقيق الرؤية الوطنية 2030م، بحث منشور، جامعة الملك عبدالعزيز، 2017م، ص 55.

المادتين 132 و 133 على تشكيل جميع المجالس في البلديات والمديريات بالانتخاب، ومنحها اختصاصات تتعلق بالسياسات العامة محليا، وألزمها بنشر ميزانيتها وفتح جلساتها أمام المواطنين⁽¹⁾. وفي العام 1960م، صدر القانون رقم 24، الذي نص بشكل واضح وصريح على أن الإدارة المحلية هي نظام عمل قانوني لإدارة المجتمعات المحلية، وبمقتضاه نقلت تبعية كل من المديريات والبلديات من وزارتي الداخلية والشؤون الاجتماعية على التوالي؛ ليكونا نواة الهيكل الوظيفي لوزارة الإدارة المحلية، وهذا القانون حدد هيكل الإدارة المحلية بثلاثة مستويات، وهي: (المحافظة - المدينة - القرية)، كما ينص على تشكيل مجلس مشترك من الكوادر التنفيذية والمنتخبين، يعين له رئيس تنفيذي، ويكون وكيله الذي يحل محله من المنتخبين شعبياً، وحددت بشكل واضح اختصاصات المجالس المكونة للإدارة المحلية، وفي سنة 1975م صدر القانون رقم 52، الذي فصل بين المجالس الشعبية واللجان التنفيذية، ونظم انتخابات المجالس المحلية على كافة المستويات، وحدد المهام والاختصاصات بدقة، وأعطى وحدات الإدارة المحلية الاختصاص الأصلي في إنشاء وإدارة جميع المرافق الواقعة في دائرتها⁽²⁾، ومما سبق يتضح أن المخاض الطويل لولادة الإدارة المحلية أنتج نموذجاً ديمقراطياً في شكله الشعبي، دكتاتورياً في طبيعته التنفيذية، بل تعدى الأمر إلى تدخل السلطة السياسية في تعيين المحافظين ورؤساء المدن والمراكز، ومع ديمقراطيته لا يخرج عن السياسات العامة التي تقرها السلطة المركزية للدولة، كما أنه يخضع لرقابتها ومتابعتها، مما انعكس سلباً على أداء الإدارة المحلية بشكل عام؛ مما أدى إلى البطء الشديد في تنمية المجتمعات، و تفاقم الكثير من المشاكل البيئية والخدمات في القرى والمراكز العمرانية النائية، وبالنظر للتقسيم الإداري لمصر يلاحظ أنها تنقسم إلى 27 محافظة، ويتراوح عدد المستويات المحلية من مستويين اثنين وأربع مستويات، وذلك حسب طبيعة المحافظة، ففي المحافظات الحضرية مثل القاهرة والسويس هناك مستويين، هما: المحافظة والأحياء، أما باقي المحافظات ففيها أربع مستويات، هي: المحافظة والمركز والمدينة والقرية، ويبلغ عدد المراكز في مصر 183 مركزاً، وعدد المدن 221 مدينة، في حين بلغ عدد الأحياء 79 حي، وعدد القرى 4721 قرية، أما الكفور والنحوع

(1) محمد رضا رجب، الإدارة المحلية في مصر الواقع والآفاق، بحث منشور، شبكة المعلومات الدولية، ص 4.

(2) المرجع السابق، ص 5.

والعرب فقد بلغ عددها 26611⁽¹⁾، ويلاحظ أن القطاعات تخرج من سلطات المحافظين وتتبع الوزارة مباشرة؛ مما يزيد من حدة المركزية، حيث أنه كلما اقتربت التبعية من القاعدة كانت الصلاحيات أوسع وبالتالي أكثر فاعلية.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية:

عانت الجزائر من تسلط الحكومة المركزية إبان الحكم العثماني والاحتلال الفرنسي، وكانت في أعنى صورها أثناء احتلال فرنسا للجزائر، حيث كانت تدار بأسلوب الهيمنة العسكرية المطلقة، ومع تحرير الجزائر في العام 1962م صدر المرسوم رقم 16 في مايو من العام التالي لعام التحرير، تم بموجبه تقليص عدد البلديات إلى 632 بلدية، ولم يبق هذا العدد ثابتاً بل تغير أكثر من مرة، وحالياً قُسمت الجزائر إلى 48 ولاية، تنقسم إلى 553 دائرة، و1541 بلدية⁽²⁾، وتعتمد الجزائر البلدية كوحدة أساسية في التنظيم، تملؤها الدائرة ثم الولاية، متأثرة بالنظام الفرنسي المركزي والنظام اليوغسلافي المستقل، ويعد النموذج الجزائري نموذجاً ديمقراطياً بامتياز، إذ يعتمد في تعيين القيادات الإدارية على الاختيار المباشر، خاصة بعد صدور قانون الأحزاب بعد صدور الدستور في العام 1989م، والذي كان من ثماره قانون البلديات في العام 1990م، الذي أعطى للبلدية صفة الشخصية المعنوية، وأكد على أن تكون لها الأهلية القانونية لاكتساب الحقوق وتحمل الالتزامات⁽³⁾، وبالتالي هيكلية المجلس البلدي يلاحظ التراتبية المحكمة في اتخاذ القرار الإداري في الإدارة المحلية الجزائرية.

التنمية المحلية المستدامة:

تعرف التنمية المحلية بأنها عملية تغير حضاري محددة الأهداف، ومحسوبة التكاليف، ومدروسة الوسائل، ومتوقعة النتائج؛ ولذلك فهي مجموعة من السياسات والبرامج التي تتم وفق توجهات عامة؛ لإحداث تغيير مرغوب فيه من المجتمعات المحلية؛ بهدف رفع مستوى

(1) رضا فرحات، الألامركزية كأحد الآليات الرئيسية للإصلاح المؤسسي في الغليات، ورقة بحثية منشورة، المركز المصري لدراسات الاقتصاد، 2017م، ص 9.

(2) موقع المعلومات ويكيبيديا، شبكة المعلومات الدولية.

(3) محمد خشمون، مشاركة المجالس البلدية في التنمية المحلية. دراسة ميدانية على مجانس بلديات ولاية قسنطينة، أطروحة دكتوراه منشورة، كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة منتوري، قسنطينة، 2011م، ص145.

المعيشة للسكان، كما أنها تلتخص في مساعي الدول النامية؛ لتضييق فجوة التخلف بينها وبين الدول المتقدمة، وهي العملية التي بواسطتها تتضافر كل الجهود لأفراد المجتمع؛ بغية خلق ظروف اجتماعية واقتصادية مناسبة في المجتمعات المحلية، ومساعدتها على الاندماج في حياة المجتمع، والمساهمة في تقدمها بأقصى ما يمكن⁽¹⁾، وتتفق أغلب التعريفات على أنها عملية تفاعلية جماعية وتكاملية لها أهداف إنمائية، تسعى إلى الرقي والنهوض بالمجتمعات في كل المجالات، وعلى كل المستويات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والحضارية، وتشير أدبيات التنمية إلى أن العام 1956م هو عام انطلاق المفهوم الحديث للتنمية، والذي يؤكد على تضافر جهود المواطنين والحكومة؛ لتحسين أوضاع المجتمع، المتمثلة في الأحوال الاقتصادية والاجتماعية للسكان⁽²⁾، التنمية المحلية تأخذ صوراً متعددة، فالانتقال من التخلف إلى التقدم المترتب على التغير في الهياكل الاقتصادية يعتبر تنمية اقتصادية، وارتفاع مستوى الرفاهية والتخلص من الأدران الاجتماعية؛ نتيجة لتحسن المستوى الاقتصادي يعد تنمية اجتماعية، أما توعية السكان ومساعدتهم على إدراك مشاكلهم وتنمية قدراتهم لمواجهة هذه المشكلات، فهذا ما يمكن تسميته بالتنمية السياسية، ويمكن إطلاق تسمية التنمية الإدارية على تطوير الجوانب الإدارية والتنظيمية؛ لكي تكون قادرة على القيام بمهامها وواجباتها الإدارية، ويتمحور هذا التطوير على تنمية قدرات الإنسان بالمقام الأول، وذلك من خلال إكسابه المعارف والعلوم اللازمة لذلك، وبالتالي يمكن تعريفها على أنها صميم البحث عن كيفية تطوير الأجزاء الأكثر تخلفاً في أقاليم الدولة، وخاصة المناطق الريفية والصحراوية، ولذلك فهي عملية تغيير جذري في هذه المناطق⁽³⁾، ونظراً لأهمية التنمية المحلية؛ فقد أصبحت مطلباً أساسياً لكل الدول الطامحة في النمو والنهوض بمجتمعاتها؛ لأن تحقيق التنمية الشاملة يمر عبر بوابة التنمية المحلية ويعتمد عليها بشكل كلي. ومن خلال ما تقدم يمكن

(1) عبدالرزاق مقرئ، مشكلات التنمية والبيئة والعلاقات الدولية، دار الحند للنشر والتوزيع، الجزائر، 1988م، ص 88

(2) مصطفى الجمل هشام، دور السياسة المالية في تحقيق التنمية الاجتماعية بين النظام المالي الإسلامي والنظام المالي المعاصر. دراسة مقارنة، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2006م، ص 213.

(3) زرقاوي رتيبة، إصلاح وتطوير منظومة الجماعات المحلية في الجزائر وأثره في التنمية واقع وآفاق 1990-2015م، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الجيلاني بونعامة، خميس مليانة، 2015م، ص 15-25.

القول: بأن التنمية المحلية تمتاز بأنها عملية تفاعل حركي ديناميكي مستمر ومتجدد، كما أنها عملية موجّهة ومتعمدة وواعية تستهدف الأقاليم الفرعية داخل الدولة⁽¹⁾.

وبالرّبط بين مفهومي التنمية المحلية والتنمية المستدامة يلاحظ أنّهما يقفان على قاعدة واحدة، تتمثل في المشاركة الشعبية في إحداث التنمية، ويمكن التأكيد على أن التنمية المستدامة هي الشكل المطور للتنمية المحلية، وهذا الشكل يعتمد التواصل والاستمرارية، وعدم المساواة على حقوق الأجيال القادمة، والحفاظ على البيئة

وتعرّف التنمية المستدامة بأنّها: التنمية التي تتسم بالاستقرار، وتمتلك عوامل التواصل⁽²⁾، ففي العام 1992م انتظم مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو، حيث تمّ فيه الربط بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية وحماية البيئة، وحدد فيه تعريف التنمية المستدامة بشكل واضح، حيث برز تعريفها في المبدأين الثالث والرابع من الإعلان الصادر عن هذا المؤتمر، وجاء في المبدأ الثالث أن التنمية المستدامة تعني ضرورة إنجاز الحق في التنمية، بحيث يتحقق على نحو متساو الحاجات التنموية والبيئية لأجيال الحاضر والمستقبل، وأشار المبدأ الرابع الذي أقره المؤتمر إلى أنه لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزءاً لا يتجزأ من عملية التنمية، ولا يمكن التفكير بمعزل عنها⁽³⁾، و يمكن تعريفها من منظور جغرافي بأنّها: (العمل على إيجاد البدائل المناسبة للموارد الناضبة؛ لسد احتياجات الجيل الحالي، وترك الفرصة مواتية للأجيال القادمة لسد احتياجاتها، واعتماد مبدأ الحجم الأمثل في توزيع السكان وفق قدرة الموارد على تحديد نفسها)⁽⁴⁾، ويرى بعض الباحثين ضرورة ترسيخ مبدأ الاستدامة كاستراتيجية فعالة في تنمية المستوطنات البشرية؛ لأنّ الدول النامية في

(1) زرقاوي رتيبة، مرجع سابق، ص 25.

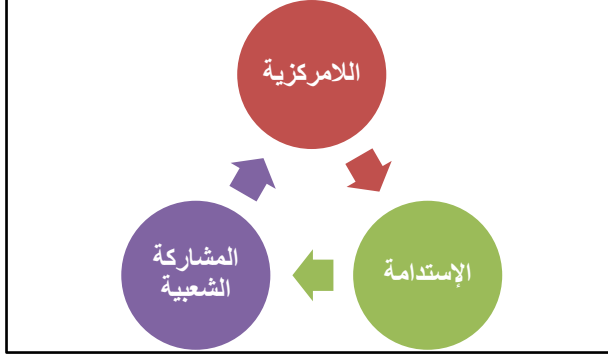
(2) هلال صالح إبراهيم الحري، الآثار الاجتماعية والبيئية المتوقعة لاستخدامات مياه النهر الصناعي في التنمية الزراعية المستدامة، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، 2004م، ص 11.

(3) دوجلاس موشيسيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة: مجاء شاطبي، أندار الدولية للاستشارات انتقافية، القاهرة، 2000م، ص 17.

(4) عبد السلام محمد أحمد الحاج، بعض جوانب التنمية المستدامة للبيئة الحضرية بمدينة طرابلس، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، القاهرة، 2010م، ص ص 26-27.

أمس الحاجة إلى استخدام التنمية المستدامة، التي تفي باحتياجات الأجيال الحالية دون تعريض مستقبل الأجيال القادمة للخطر.

شكل (1) مركبات التنمية المستدامة.



أثر الصحراء على أداء الإدارة المحلية:

تعرف الصحراء بأنها تلك الأرض التي يقل بها معدل التساقط عن 100 سم سنوياً، الأمر الذي جعل الغطاء النباتي يتسم بالفقر الشديد، ويزداد فقره تبعاً لمعدلات المطر وتباعد فترات سقوطها، وفي بعض المناطق الصحراوية ينذر سقوط المطر، وربما تمر عشرات السنوات دون سقوط المطر؛ مما جعل الظروف المناخية شديدة القسوة، وهذه الظروف انعكست على كل مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية والإدارية، وهذه الانعكاسات ألقت بظلالها على أداء الإدارات المحلية في كل الدول التي تقع ضمن النطاق الصحراوي، حيث تأثرت الخدمات التي تقدمها هذه الإدارات بالظروف الجغرافية الطبيعية و البشرية، التي خلّفها المناخ الصحراوي، وأهم ملامح هذا التأثير ما يأتي:

● تباعد التجمعات السكانية :

نظراً للحاجة الماسة للماء والكأ؛ تتناثر التجمعات السكانية في الأودية والوحدات، التي تتوفر بها مصادر المياه، وهذا التناثر الذي غالباً ما يأخذ سمة العشوائية يعمق من صعوبة توصيل الخدمات المتنوعة لمستحقيها بهذه التجمعات، وبالتالي يجعل من تفاعل السكان في هذه التجمعات يمتاز بالحدودية، فمن الممكن عدم الاستفادة من خدمات الإدارة المحلية، فالمواطن قد يتخلى عن بعض حقوقه إذا وجد أن انتقاله لاكتسابها يكلفه جهداً ووقتاً أكبر

مما يعود عليه من فوائد، وبالمقابل تغض الإدارات المحلية الطرف عن الكثير من التجمعات السكانية النائية؛ لأن توصيل الخدمات إليها له تكاليفه باهظة.

• الأثر السلبي للمناخ :

من المعلوم أن المناخ يؤثر بشكل مباشر على الأنشطة بمختلف أنواعها سواء كانت اقتصادية أم اجتماعية، وهذا الأثر يكون سلبياً في المناطق الصحراوية، خاصة إذا كانت هذه الأنشطة في مناطق نائية، فعلى سبيل المثال: يكلف شق الطرق إلى المناطق الصحراوية النائية أموالاً طائلة، إلا أن صيانتها من التشققات التي تتأبها بشكل دوري يكلف أموالاً وجهوداً أكبر، وهذا الأمر ينسحب على كل المرافق التي تنشئها الإدارات المحلية في المناطق الصحراوية، خاصة وإن سكان هذه المناطق تنقصهم الخبرات الكافية، التي تمكنهم من القيام بأعمال الصيانة المستمرة، ومما يجدر قوله في هذا الصدد أن الأثر السلبي للمناخ يظل العائق الأكبر لكل البرامج التي تنفذها الإدارات المحلية في المناطق الصحراوية.

البرامج التنموية المستدامة في المناطق الصحراوية و شبه الصحراوية:

تهدف تنمية المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية إلى تنشيط الأعمال والبرامج، التي تحث من هجرة الشباب من الريف إلى المدن؛ بغية الحصول على العمل والرفاه الاقتصادي، وتنشيط استخدام التكنولوجيات الجديدة والمحسنة وإتباع الأساليب التقليدية الملائمة في مجال تنمية هذه المناطق، ودعم فرص العمل وتشجيع الإدارة الراشدة في هذه المناطق؛ للحصول على أفضل النتائج وخلق علاقة متوازنة مع المراكز الحضرية المجاورة لها، وإيجاد سبل للتفاعل الإيجابي بينهما⁽¹⁾، وتنوع البرامج التنموية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية بتنوع الموارد الاقتصادية الطبيعية والبشرية، الأمر الذي يجعل الأهداف المراد تحقيقها تتفاوت بين منطقة وأخرى، وهذا ما يدعو إلى الدراسة المستوفية لكل منطقة على حدة، وفي الحزام شبه الصحراوي حيث الهشاشة البيئية والندرة الاقتصادية لاعبان أساسيان ينبغي مراعاتهما في الإعداد البرامجي للتنمية المستدامة لهذه المناطق، وبذلك تأخذ هذه البرامج قدراً عالياً من التركيز على مستوى الإعداد ومستوى التنفيذ.

(1) مجلس برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، البند 6 من جدول الأعمال المؤقت، البعد الريفي في التنمية الحضرية المستدامة، منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، 2003م، ص 10.

شكل (2) العوامل المؤثرة في البرامج التنموية.



البرامج المستهدفة:

تنطلق الأهداف المراد تحقيقها من خلال تطبيق برامج تنموية محدد من الحاجة الملحة التي تليها هذه البرامج، وفي المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية تبرز عدة تحديات تتطلب إعداد برامج محكمة لتجاوزها، وتواجه التنمية المستدامة عدداً من التحديات البيئية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية، ينبغي عليها اجتيازها من خلال العديد من البرامج التنموية أهمها ما يأتي:-

1- الإصحاح البيئي:

يحتاج تجاوز هذا التحدي وبرنامج وطني لإصحاح البيئة، ضمن خطة تستهدف نشر الوعي البيئي والحفاظ على البيئة من خلال خلق بيئة صحية ونظيفة، والمحافظة على الموارد الناضبة بشكل يطيل عمرها المتوقع، والمحافظة على النبات الطبيعي، وتثبيت الرمال، ووقف التصحر، والتوسع في إقامة المحميات الطبيعية، واستصدار التشريعات الكفيلة بحماية البيئة، وبناء القدرات المؤسسية، وتكثيف برامج التدريب في مختلف مجالات حماية البيئة والتقنيات المتطورة، وفي المناطق شبه الصحراوية حيث البيئة الأكثر هشاشة والأراضي الأكثر قابلية للتصحر، تتعرض الكثير من الغطاءات النباتية للإزالة بفعل الاستغلال غير الرشيد، مثل: الاحتطاب والرعي الجائر والحراثة غير الكنتورية، التي لا تتوافق خطوطها مع خطوط الكنتور، والتي انعكست سلباً على التربة التي تعرضت للانجراف في العديد من الأودية والسهول

متوسطة الميل، وفي بعض الأودية الجافة تظهر ملامح انحراف التربة في بعض أجزائها، التي أفقدتها صلاحيتها للزراعة الموسمية المعتمدة على سقوط المطر، وبالتالي تراجع إنتاجيتها بشكل ملحوظ، ومما تجدر الإشارة إليه في هذا الصدد هو التراجع الحاد في المساحات الصالحة للرعي؛ مما سبب في تراجع أعداد الحيوانات، وانصراف الكثير من ممتهني حرفة الرعي إلى حرف أخرى، ولذلك يتطلب تطوير هذه المناطق برامج متعددة الاتجاهات، تبدأ بالوعي البيئي و البرامج الإرشادية وتنتهي بإيجاد بدائل إيجابية للرعي الجائر، كالتشجيع على زراعة الأعلاف في بعض الأودية الصالحة لذلك، وتنظيم عمليات الاستغلال لمختلف الأغراض.

2- البناء المؤسسي و تنمية القدرات :

ويتمثل البناء المؤسسي في تجهيز منظومة مؤسسية محكمة ومتكاملة تعنى بإعداد البرامج والتخطيط الجيد والإشراف على تنفيذ هذه البرامج وتعمل على تطوير قواعد البيانات بما يتناسب وحجم الدور المناط بها، وتحتمي بقوانين ملزمة وراعية، وتقوم على إدارتها كوادر مؤهلة بكفاءة، وضمن هذا الإطار ينبغي أن تتحول المؤسسة الحكومية إلى ما سماه إيفانز حكومة التنمية، التي تتميز بالمهنية والاندماج مع كل الأفكار التطويرية وتكون أكثر قرباً من السكان، وتبني قدراتها البشرية على أساس الكفاءة والجدارة وتعتمد مبدأ الانتقائية الشديدة في إدارة هذه المؤسسات⁽¹⁾، ويشمل بناء القدرات بالإضافة إلى هذه الانتقائية برامج التدريب المصاحبة التي تهدف إلى رفع الكفاءة وتطوير الأداء سواء كان ذلك بالإعداد المسبق أو بالدورات التأهيلية المنتظمة التي تستهدف العاملين بهذه المؤسسات بغية تطوير أدائهم؛ ليواكب التطور في الميكنة والبرامج التقنية المصاحبة.

3- تحسين جودة الحياة:

تهدف البرامج التنموية بمختلف أشكالها إلى تحسين جودة الحياة، والعيش الحسن للسكان المستهدفين بهذه البرامج، وتشمل جودة الحياة مناحي متعددة، منها: تحسين الخدمات الطبية، وإقامة المشاريع الترفيهية، مما تجدر الإشارة إليه هو اعتماد الصحة الإيجابية للسكان كأحد أهم مؤشرات جودة الحياة، والتي تعني في أبسط صورها العناية بالأهميات

(1) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، نحو سياسات اجتماعية متكاملة في الدول العربية، إطار تحليل ومقارن، تقرير منشور منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، 2005م، ص 25.

وتوفير ظروف آمنة للولادة والتقليل من أخطار موت الأجنة والمواليد حديثي الولادة والحد من أمراض العقم والتأخر في الحمل، ومع ذلك تحتاج جودة الحياة من البرامج التنموية المهمة التي تحتاج إلى دراسات مستوفية.

4- تنمية قدرات المرأة:

تمثل تنمية قدرات النساء وتطوير أدائهن في النشاط الاقتصادي والاجتماعي من أولويات التنمية المستدامة، خاصة في المجتمعات الريفية، ويلاحظ أن الإعداد المهني بالمناطق الصحراوية ضعيف جداً؛ وذلك لبعدها عن المراكز المهنية عن سكن هؤلاء النساء وما تفرضه العادات والتقاليد من قيود على حركة المرأة وإقامتها؛ ولذلك تحتاج النساء في هذه المناطق إلى انتقال المراكز المهنية إلى محال سكنهاهن؛ وذلك لتدريبهن ورفع كفاءتهن، ولو استدعى الأمر أن يكون هذا التدريب على هيئة ورش عمل موسمية، وتكليف فرق تدريب متخصصة في مختلف المهن، التي تتناسب وقدرات النساء والنظم الاجتماعية السائدة، وتنقل هذه الفرق من منطقة إلى أخرى .

5- تشجيع المشاريع الصغرى و المتوسطة:

شهد العالم تحولات اقتصادية كبيرة مع بداية القرن العشرين، وتطورت اقتصاديات الكثير من الدول؛ نتيجة لتشجيعها للمشاريع الصغيرة والمتوسطة؛ وذلك لأنها تستوعب الكثير من الأيدي العاملة، وتقضي على البطالة، وتشجع على الأداء المثمر، وفي المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية تبرز الحاجة الملحة لهذه المشاريع؛ وذلك لندرة وسائل الإنتاج وتفشي ظاهرة البطالة، وقلة أعداد العاملين خاصة في الدول المعتمدة للاقتصاد الريعي المرتكز على مورد اقتصادي واحد، كدولة ليبيا المعتمدة بشكل شبه كلي على النفط كمصدر رئيس للدخل، وبالتالي إن لم تنضوي الأيدي العاملة في الوظائف الإدارية التي توفرها الدولة لمواطنيها لتضمن لهم مصادر ثابتة للدخل، حتى وإن لا حاجة فعلية لهذه الوظائف، ويلاحظ أن كل الحاصلين على الدخل هم معينين في وظائف إدارية وخدمية في القطاع الحكومي، وبالتالي ينخفض الأداء الإنتاجي بشكل كبير، وبحساب التكلفة والعائد هؤلاء العاملين تبرز حقيقة مفادها إن أغلب ما تعطيه الحكومة من مرتبات هي في الحقيقة عبارة عن مساعدات لا يقابلها أي إنتاج فعلي، وهذا الأمر انعكس على تنمية هذه المناطق وتطورها، ولذلك

ينبغي العمل على تشجيع المشاريع الصغرى والمتوسطة، سواء التي تمولها الحكومة أم تلك التي يمولها القطاع الخاص، والتي تضمن توفير العديد من فرص العمل التي تقلل من حدة البطالة والبطالة المقنعة، ويمكن الاستفادة من إمكانات هذه المناطق الطبيعية والبشرية في إقامة هذه المشاريع، ولعل من أهم المشاريع التي تصلح للمناطق شبه الصحراوية هي المشاريع الخاصة بتطوير حرفة الرعي، كالعناية البيطرية واستغلال الأودية الصالحة للزراعة في إنتاج الأعلاف باستخدام أنظمة الري المتطورة، كذلك الحال تنشيط الاستثمار السياحي وتقديم الخدمات لعبري الطرق المارة بها وغيرها من المشاريع ذات الجدوى الاقتصادية.

إدارة التنمية المستدامة بالمناطق الصحراوية و شبه الصحراوية:

تشير أدبيات التنمية المستدامة إلى الإدارة الرشيدة، وهذا المفهوم شاع استخدامه في الآونة الأخيرة، ويعني اختيار أفضل السبل وأقومها في تنفيذ البرامج التنموية، والعمل بمهنية على حل المشكلات بما لا يؤدي إلى عرقلة هذه البرامج، وهذه الإدارة الرشيدة تعتمد بشكل رئيس على مبدأين أساسيين: **الأول:** هو القيادة الحكيمة، **والثاني:** هو توسيع دائرة المشاركة بين القائمين على التسيير والإدارة، فعلى مستوى القيادة التي تكون بمثابة الرأس من الجسد، فالقائد الفذ يؤثر على مرؤوسيه وكلما قل هذا التأثير كلما قلت فرص النجاح لأية برامج، وتأتي أهمية القيادة الحكيمة في إحداث التنمية وتحقيقها من خلال أثرها القوي في الإدارة؛ لأنها أحد مقومات الإدارة الرشيدة، وعلى مستوى المشاركة تبرز متلازمة مغاهاها: أنه كلما كان أعضاء الفريق شركاء في صناعة القرار أو حل المشكلة، كلما كانوا أكثر حماسة لإنجازها⁽¹⁾، ويتوقف نجاح الإدارة الرشيدة على اختيار الأدوات المناسبة؛ للقيام بالعمل والخطط الزمنية لإنجاز هذا العمل، إتباع مبدأ الشفافية الذي يشعر العاملين على تنفيذ هذه البرامج والمواطنين المستهدفين بها بالارتياح، والتي تعني مناهضة الفساد الإداري عن طريق الصدق والوضوح بوجود المحاسبة والمساءلة في العمل العام، مع تمكين المواطنين من الإطلاع على المبالغ المصروفة على هذه البرامج والخطط الزمنية لتنفيذها وإشراكهم في صنع القرار، وتأكيداً لذلك تجدر الإشارة إلى المقولة الشائعة (لا تتحقق التنمية المستدامة بدون إدارة

(1) عاشور مزريق، أمثلة التنمية المحلية المستدامة والإدارة الإستراتيجية الإقليمية، تعظيم عائد المعاملات الاجتماعية

في الحكم المحلي، ورقة بحثية منشورة، جامعة حسنية بن بوعلوي، شليف، الجزائر، 2017م، ص 8.

قوامه)، وفي الدول العربية لوحظ أن الإدارات المحلية المعنية بإيجاز التنمية، خاصة في المناطق النائية بالصحراء وتحومها تعاني من كثير من ملامح الضعف التي تؤثر سلباً على أدائها، مما يدعو إلى العمل على إصلاحها قبل التفكير في تحقيق التنمية المستدامة؛ لأنها هي ضابط إيقاف المسار التنموي، ويمكن إيجاز ملامح الضعف فيما يأتي:-

- تضخم العمالة وارتفاع تكلفتها، مع انخفاض إنتاجيتها وأدائها.
- غياب الشفافية والمساءلة، وانتشار الفساد .
- كثرة التشريعات وتعقدها؛ مما يقلل من العمل بها واحترامها .
- إتباع النهج المركزي (المركزية) في صناعة القرارات المتعلقة بالتنمية المحلية .
- تعقد الهياكل التنظيمية في بعض الدول العربية .
- تدني مستوى الخدمات العامة .
- ضعف إدارة الأصول المملوكة للدولة، وإهمالها في بعض الدول .

وفي المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية حيث تسود الثقافة البدوية، التي تغلب المصلحة الشخصية على المصلحة العامة ومصلحة القبيلة أو العشيرة على مصلحة الدولة تكون هذه الملامح أكثر حدة، وأبلغ أثراً فكثير من القوانين لا يعمل بها من قبل السكان إذا وجدوا أنها تعارض بعض مصالحهم الآنية حتى ولو كانت لهم مصلحة عظيمة غير منظورة في حال العمل بها، ففي ليبيا مثلاً تعارض بعض العشائر والقبائل إقامة بعض المشاريع التنموية لا لشيء إلا لأنها تخشى من ضياع أراضيها واستفادة الأغراب منها، وهذا الأمر قد يتكرر في دول عربية أخرى، وإن كان بنسب متفاوتة، خاصة إذا لم يتبع مبدأ الشفافية في توضيح أهداف المشاريع وآليات تنفيذها، ولذلك على الدول توعية المواطنين وإشراكهم في صياغة القرار التنموي وتنفيذه؛ لكي يزداد لديهم الشعور بملكية هذه البرامج، وأن نجاح هذه البرامج نجاح لهم .

دور الإدارة المحلية في تحقيق الرؤى طويلة الأجل:

تسعى الدول حثيثاً إلى ترسيخ فكرة التطوير بشكل متواصل، وعلى مر الأجيال، ولذلك تعمل على إعداد خطط تنموية طويلة الأجل، تبدأ أطولها من خمس عشرة سنة فما فوق، وهذه الخطط تمتاز عن القصيرة والمتوسطة الأجل بأنها تعتمد على الاستقرار والتوقع

أكثر من اعتمادها على البيانات والدراسات الواقعية، وإن كان الاستقراء والتوقع يبني على قاعدة معلوماتية دقيقة، تتمثل في البيانات والمعلومات الصحيحة، وتتوقف دقة التوقع على صحة البيانات والبرامج الإحصائية المستخدمة؛ ولذلك توضع برامج تطوير الإدارة المحلية ضمن الخطط العامة للتطوير؛ لأن هذه الإدارة هي الأداة المستخدمة في تحقيق التنمية المستدامة وتعزيزها، خاصة بالمناطق النائية التي تتطلب جهوداً أكثر لتنميتها وتطويرها، وقد أفردت الخطط المعدة من قبل بعض الدول العربية مساحات مهمة، لما لها من دور فعال في تأسيس قواعد عمل تنطلق منها نحو تحقيق التنمية المستدامة بالدولة ككل وبالمناطق النائية على وجه الخصوص، والتي تتطلب برامج إدارية خاصة تتوافق مع البرامج التنموية ذات الخصوصية، والتي تفرضها الظروف الطبيعية والبشرية بهذه المناطق، وبالتمعن في الخطط التنموية طويلة الأجل في بعض الدول العربية واستعراض بعض النماذج يمكن استخلاص ما يأتي:

• الرؤية المستقبلية 2030م في مصر:

نشرت وزارة البيئة في مصر الرؤية المستقبلية للوزارة 2030م، والتي جاءت طبقاً لأولويات الخطة الوطنية للعمل البيئي، والتي تتركز في إدخال البعد البيئي في السياسات الاقتصادية والاجتماعية؛ ككل الخطط التنموية في مصر؛ من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وقد ركزت هذه الرؤية على البعد البيئي للبرامج التنموية في مصر، وركزت على إدارة المياه في المناطق ذات الندرة وعلى إدارة البيئة وبشكل رئيس على المشاركة الشعبية من خلال وحدة المرأة والجمعيات الأهلية و مراكز الشباب، كذلك ركزت الرؤية على تطوير الهياكل الإدارية المنوطة بتنفيذ البرامج التنموية في المناطق ذات الهشاشة البيئية، وذلك بالرفع من مستوى الأداء للعاملين بهذه الهياكل عن طريق الدورات التدريبية ورفع الكفاءة، وتوفير التندفقات المالية بتنوع مصادر التمويل لهذه الإدارات⁽¹⁾.

• رؤية السعودية 2030م:

السعودية كغيرها من الدول النفطية ذات الاقتصاد شبه الريعي الأحادي المصدر،

(1) وزارة النونة للشئون البيئية، الرؤية المستقبلية لوزارة الدولة للشئون البيئية 2030م، القاهرة، ورقة منشورة بشبكة المعلومات الدولية.

والآخذة بأسباب التطور والنمو دأبت على إعداد البرامج التنموية بمستوياتها الثلاثة: القصير والمتوسطة الأجل؛ وذلك لتطوير جميع المناطق بوتيرة واحدة، خاصة وهي من الدول شاسعة المساحة حيث تقترب مساحتها من 2 مليون كيلومتر مربع، تنتشر فيها التجمعات السكانية في مختلف ربوعها، مما يجبر على البرامج التنموية تنسم بالشمولية والتنوع، وختمت هذه الخطط والبرامج برؤية 2030م، والتي تهدف بالدرجة الأولى إلى نقل الاقتصاد السعودي، من اقتصاد شبه أحادي إلى اقتصاد متنوع المصادر، وهذا ما أعلنت عنه الدولة السعودية من خلال هذه الرؤية بتبني التنمية المستدامة كأسلوب عمل و كهدف بعيد الأمد، وقد شددت هذه الرؤية على أهمية التعليم، وبناء القدرات، وتشكيل مجالس مهنية خاصة بكل قطاع تنموي؛ وذلك لدعم الإدارات المحلية المعنية بالتنمية بكوادر وكفاءات يقع على كاهلها تنفيذ البرامج التنموية، خاصة في المناطق التي تفتقر للكفاءات كالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، وأطلقت فكرة الإدارة المرنة والرقابة الفاعلة التي تيسر عمل القطاعين العام والخاص⁽¹⁾، وكل ذلك لا يتأتى إلا بمراجعة كل القوانين واللوائح الخاصة بالإدارة، وإزالة العوائق والعراقيل القانونية التي تعترض عمل هذه الإدارة المستهدفة

• السياسة المكانية في ليبيا 2025م:

اعتمدت الدولة الليبية الحديثة منذ تأسيسها في عام الاستقلال 1951م مبدأ الخطط الثلاثية والخماسية في التنمية، والتي بدأت بأهداف عامة تمثلت في توطين البدو الرحل وشبه الرحل في مستوطنات أنشئت لهذا الغرض، بالقرب من الأودية الجافة والواحات في الصحراء الليبية الشاسعة المساحة ومن ثم انتقلت إلى هدف آخر، وهو الحد من هجرة الشباب من الأرياف إلى المدن، ومن المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية إلى الشمال، حيث تتوفر فرص العمل، ومع أن الإدارة المحلية في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية لازالت تعاني من الكثير من أوجه القصور؛ لأن القرى والتجمعات السكنية لازالت تتبع المدن الكبرى القريبة منها وترتبط بها خدماً إلا أن الخطة طويلة الأجل التي تحمل اسم السياسة المكانية 2025م، والتي انطلقت في العام 2008 م لم تغفل تطويرها بما يتماشى مع تطورات العصر والهدف العام الذي تبنته والذي يتمثل في تحقيق التنمية المستدامة بهذه المناطق، وذلك ملء الفراغ

(1) رؤية السعودية 2030م، مذكرة منشورة على شبكة المعلومات الدولية، www.vision2030.gov.sa.

السكاني الذي تعاني منه أجزاء واسعة من الدولة، وركزت على نقاط عديدة للوصول إلى هذا الهدف يأتي تطوير الإدارة المحلية في مقدمتها، وشدت على استخدام التقنيات الحديثة بما فيها تفعيل الخدمات الإلكترونية، وأرست بعض المبادئ في الإدارة الحديثة لعل أهمها: التقليل من الارتباط بالمركز؛ مما سيجعلها تنخلص من مركزية صنع القرار وتنفيذه .

الخلاصة:

تأسيساً على ما تقدم خلصت الدراسة إلى أنّ الإدارة المحلية هي إحدى ملامح النظام السياسي للدولة، وهي أهم الوسائل المستخدمة في تحقيق التنمية المستدامة بكل أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وذلك لدورها المهم في توفير الخدمات بمختلف أنواعها ومستوياتها، والرفع من كفاءتها، وهي في صورتها المثلى تعد أحد أسس الديمقراطية، حيث يرتكز مفهومها على الذاتية في الإدارة، والاستقلالية في صناعة القرار، وهو ما يتعدى تحقيقه مع المركزية المقبولة، وتعدّ الإدارة المحلية الفاعلة الطريق الممهد والأكثر أماناً للتنمية المستدامة، وخلصت الدراسة إلى أن الإدارة المحلية هي الإطار الأمثل لإعداد برامج التنمية المستدامة وتنفيذها، كما أنّها قادرة على إعداد وتنفيذ البرامج التنموية المستدامة في الخطط طويلة الأجل، ولذلك تعد البرامج التنموية المعدة محلياً هي الأكثر فاعلية من تلك المعدة بشكل مركزي، ويمكن استخلاص ما يأتي:

- أسلوب في التنظيم يعتمد على أساس توزيع السلطات بين الحكومة المركزية وهيئات محلية مستقلة قانوناً.
- اللامركزية تعني تخلي الحكومة المركزية عن بعض مسؤولياتها لصالح الهيئات المحلية.
- يتوقف الأداء الناجع للإدارة المحلية في أي بلد على الهيكلية التي تعتمدها، وكلما تميزت هذه الهيكلية بالديناميكية والمرونة، كلما كانت أكثر تمكناً من أداء مهامها وقدرة على تنفيذ ما يتوجب عليها تنفيذه من برامج تنموية.
- بالتمعن في الإدارات المحلية في الوطن العربي يلاحظ أنّها تأخذ صوراً متعددة، منها ما يمكن وصفه بأنه ديمقراطي، والآخر أرسنقراطي، وقد يوجد حتى النظام الدكتاتوري .
- الإدارة المحلية في ليبيا لم تعد سيقاً واحداً فيما بعد استقلالها في العام 1951م، بل تدرجت من النظام الدكتاتوري إلى النظام الديمقراطي.

- النمط السعودي في الإدارة المحلية يلاحظ أنه مزيج بين النموذج الأرستقراطي، والنموذج الديكتاتوري الذي يعتمد التعيين وفق ضوابط واشتراطات محددة.
- المخاض الطويل لولادة الإدارة المحلية في مصر أنتج نموذجاً ديمقراطياً في شكله الشعبي، دكتاتورياً في طبيعته التنفيذية.
- تعتمد الجزائر البلدية كوحدة أساسية في التنظيم، تعلوها الدائرة، ثم الولاية، متأثرة بالنظام الفرنسي المركزي والنظام اليوغسلافي المستقل، ويعدُّ النموذج الجزائري نموذجاً ديمقراطياً بامتياز، إذ يعتمد في تعيين القيادات الإدارية على الاختيار المباشر.
- بالنم عن في هيكلية الإدارة المحلية ببعض الدول العربية يلاحظ التراتبية المحكمة في اتخاذ القرار الإداري.
- تتفق أغلب التعريفات على أن التنمية المحلية عملية تفاعلية جماعية وتكاملية، لها أهداف إنمائية، تسعى إلى الرقي والنهوض بالمجتمعات في كل المجالات وعلى كل المستويات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية والحضارية.
- ترسيخ مبدأ الاستدامة كاستراتيجية فعالة في تنمية المستوطنات البشرية ضرورة حتمية؛ لأنَّ الدول النامية في أمس الحاجة إلى استخدام التنمية المستدامة، التي تفي باحتياجات الأجيال الحالية دون تعريض مستقبل الأجيال القادمة للخطر.
- بالربط بين مفهومي التنمية المحلية والتنمية المستدامة يلاحظ أنهما يقفان على قاعدة واحدة، تتمثل في المشاركة الشعبية في إحداث التنمية، ويمكن التأكيد على أن التنمية المستدامة هي الشكل المطور للتنمية المحلية.
- اللامركزية والاستدامة والمشاركة الشعبية مرتكزات أساسية للتنمية المستدامة.
- يتوقف نجاح البرامج التنموية على عدد من العوامل، التي تساهم بشكل أو بآخر في نجاح هذه البرامج أو عرقلتها، مثل البنية المكانية، والأطر القانونية، والمنظومة المؤسسية وثقافة المجتمع .
- أهم البرامج التنموية التي يمكن إقامتها في المناطق الصحراوية الإصحاح البيئي، والبناء المؤسسي، وتحسين جودة الحياة، وتنمية قدرات المرأة، وتشجيع المشاريع الصغرى والمتوسطة.

- الإدارة المحلية في بعض الدول العربية تعاني من ملامح الضعف، التي أدت إلى تراجع دورها في تحقيق التنمية المستدامة في المناطق النائية.
- الرؤى طويلة الأجل في مصر والسعودية وليبيا، تولي الإدارة المحلية اهتماماً بالغاً؛ لما لها من أهمية قصوى ودور فعال في إرساء مبادئ التنمية المستدامة، وتعزيزها في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية.

وتأسيساً على هذه النتائج توصي الدراسة بما يأتي:-

- العمل على الانتقال من النماذج الدكتاتورية والأرستقراطية إلى النموذج الديمقراطي؛ لأنه الأقرب إلى القاعدة الشعبية، والأكثر تجسيدا للعلاقة الإيجابية بين الإدارة والسكان.
- تعزيز ثقافة العمل الجماعي بين منتسبي الإدارات المحلية، وأصحاب المصلحة من السكان في الدول العربية، خاصة في المناطق النائية بالصحراء وتخومها.
- رفع كفاءة منتسبي الإدارة المحلية بالتدريب المستمر؛ لضمان الأداء المستدام لهذه الإدارات، في المناطق التي تحتاج إلى أدوار استثنائية من قبل الإدارة المحلية؛ لتحقيق التنمية المستدامة.
- رفع معدلات التمويل للإدارات المحلية؛ لضمان جودة البرامج وعدم عرقلتها لأسباب متعلقة بمستويات الصرف.
- الدفع بالقيادات الشابة المتحمسة لتسيير الإدارات المحلية، وتشجيع الشباب على إقامة المشاريع الاستثمارية بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية؛ لتنميتها وتطويرها وضمان الاستفادة لها .
- تطوير الإدارة المحلية وتبسيطها بما يضمن انسيابية صياغة القرار الإداري، والابتعاد عن الهيكليّة المعقّدة التي تعرقل المشاريع التنموية بتعقيد الإجراءات الإدارية .
- العمل الجاد على إصدار تشريعات، تساعد الإدارة المحلية على أداء مهامها بشكل ميسر في المناطق الصحراوية، وشبه الصحراوية.
- تعميم التجارب الناجحة للإدارة المحلية في الدول العربية، وتبادل الخبرات فيما بينها وبين الدول المتقدمة.

المصادر والمراجع:

- 1- إسماعيل ياسين عبد الرزاق، الإدارة المحلية ومتطلبات التنمية، رسالة ماجستير منشورة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة العربي بن امهيدى، أم البواقي، 2013م.
- 2- بومدين طاشم، الحكم الراشد ومشكل بناء القدرات الإدارية المحلية في الجزائر، ورقة عمل منشورة.
- 3- دوحلاس موشيسيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة: بهاء شاطبي، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000م.
- 4- زرقاوي رتيبة، إصلاح وتطوير منظومة الجماعات المحلية في الجزائر وأثره في التنمية - واقع وآفاق 1990 - 2015م، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الجبلاني بونعامة، خميس مليانة، 2015م.
- 5- عاشور مزريق، أمثلة التنمية المحلية المستدامة والإدارة الإستراتيجية الإقليمية، تعظيم عائد المعاملات الاجتماعية في الحكم المحلي، ورقة بحثية منشورة، جامعة حسنية بن بوعلی، شليف، الجزائر، 2017م.
- 6- عبدالرزاق مقري، مشكلات التنمية والبيئة والعلاقات الدولية، دار الخلد للنشر والتوزيع، الجزائر، 1988م.
- 7- عبد السلام محمد أحمد الحاج، بعض جوانب التنمية المستدامة للبيئة الحضرية بمدينة طرابلس، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عين شمس، القاهرة 2010م.
- 8- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، نحو سياسات اجتماعية متكاملة في الدول العربية، إطار تحليل ومقارن، تقرير منشور منشورات الأمم المتحدة، نيويورك 2005م.
- 9- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، التقرير الوطني للتنمية البشرية 2002م، طرابلس.
- 10- مجلس برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، البند 6 من جدول الأعمال المؤقت، البعد الريفي في التنمية الحضرية المستدامة، منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، 2003م.

- 11- محمد محمود الطعمانة، نظم الإدارة المحلية . النظم والفلسفة والأهداف، بحث منشور، مقدم للملتقى الأول حول نظم الإدارة المحلية في الوطن العربي، صلالة، سلطنة عمان، 18 - 20 أغسطس، 2003م.
- 12- محمد نصر مهنا، بعض مظاهر التحجيرة السعودية في الإدارة المحلية، المؤتمر العربي الثاني عن الإدارة المحلية، القاهرة، 3 - 5 مايو، 2004م.
- 13- مذكرة منشورة على شبكة المعلومات الدولية، رؤية السعودية 2030م:
www.vision2030.gov.sa
- 14- مصطفى الجمل هشام، دور السياسة المالية في تحقيق التنمية الاجتماعية بين النظام المالي الإسلامي والنظام المالي المعاصر، دراسة مقارنة، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، 2006م.
- 15- هلال صالح إبراهيم الحرير، الآثار الاجتماعية والبيئية المتوقعة لاستخدامات مياه النهر الصناعي في التنمية الزراعية المستدامة، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، القاهرة، 2004م.
- 16- وزارة الدولة للشئون البيئية، الرؤية المستقبلية لوزارة الدولة للشئون البيئية 2030م، ورقة منشورة بشبكة المعلومات الدولية.

مساهمة مشروع الكفرة الإنتاجي في الأمن الغذائي الوطني

د. مهدي سالم عمر القمي
متعاون بقسم الجغرافيا-الكفرة/جامعة بنغازي

د. أسامة محي الدين خليل الربيع
مدير إدارة الدراسات والبحوث/مركز دراسات الدولية/الخرطوم

ملخص البحث:

يعدُّ الأمن الغذائي من الموضوعات المهمة، حيث يشير هذا المصطلح إلى توفر الغذاء للأفراد دون أي نقص في كل الأوقات، ويتحقق الأمن الغذائي فعلاً عندما لا يتعرض الفرد للجوع أو يحشاه، ويستخدم كمعيار لمنع حدوث نقص في الغذاء مستقبلاً أو انقطاعه إثر عدة عوامل تعتبر خطيرة، ومنها: الجفاف والحروب وغيرها من المشاكل التي تقف عائقاً في وجه توفر الأمن الغذائي. ويهدف هذا البحث للوقوف على عدة نقاط أهمها: توضيح الإمكانيات الزراعية الطبيعية والبشرية، التي تؤهل منطقة الدراسة وقدراتها على توفير الأمن الغذائي، ومدى إمكانية مساهمتها في هذا الشأن. وإلقاء الضوء على المشكلات التي تحد من قدرة المنطقة على القيام بهذا الدور المهم.

ولتحقيق أهداف البحث؛ تمَّ استخدام العديد من المناهج، منها: المنهج المورفولوجي؛ وذلك بدراسة الأراضي التي تشغلها منطقة البحث من حيث شكلها وظواهرها المختلفة، والمنهج التاريخي؛ الذي يوضح تطور منطقة البحث تاريخياً، ثم المنهج التحليلي؛ الذي يصف الوحدة كظاهرة، من حيث أبعادها المكانية والزمانية؛ حتى يتم تحديد نقاط الضعف والقوة لهذه المنطقة التي تؤهلها بناء على متغيرات الأمن الغذائي.

وقام الباحثان بشرح العوامل التي تساعد على وجود النشاط الزراعي في المنطقة المعنية بالتركيز على مشروع الكفرة الإنتاجي، وسيتم توضيح الظروف التي تناسب زراعة بعض المحاصيل المهمة، التي تستحلب من خارج المنطقة، وإيضاح المشكلات المتعلقة بالصيانة، والآليات التي تعيق العمل الزراعي في هذه المنطقة، والوصول بها إلى النتائج التي تحقق الأمن الغذائي، وتقدم التوصيات التي تؤدي إلى حل المشاكل التي تواجه الأمن الغذائي بمنطقة البحث .

المقدمة:

الإنتاج الزراعي من أكثر الحرف الاقتصادية، التي ترتبط بحياة الإنسان بصورة مباشرة، فهي المسئول الأول عن توفير الغذاء، ولها باع كبير في توفير الكساء. وحديثاً تساهم في توفير الوقود عبر إنتاج الوقود الحيوي من المحاصيل الزراعية، كما أصبحت الزراعة من الحرف السبادية في الدول، حيث أن توفير الغذاء من الداخل يوفر على الدولة عناء الخضوع لشروط الدول المنتجة بأي شكل من الأشكال، والتي يعتمد عليها في توفير الغذاء. والدولة الليبية عموماً ومنطقة البحث خصوصاً حياها الله سبحانه وتعالى بموارد طبيعية وبشرية، تمكنها من الاكتفاء الذاتي في بعض المنتجات الزراعية، فالظروف الطبيعية تتوفر في منطقة البحث في كل نواحيه، مثل: أرض شبه مستوية، وخصبة، ومياه ري وفيرة، ومناخ ملائم لزراعة عدة محاصيل؛ لذا تنتشر فيها المشاريع الزراعية الحكومية والخاصة. أما الظروف البشرية فهي كذلك متوفرة، ويمكن تذييل صعابها، وتمثل في التمويل والعمالة والنقل والأسواق، وإن كانت هذه الظروف البشرية تعاني من مشكلات تتعلق بالنواحي الإدارية والتنفيذية والتدريب والصيانة.

فتذليل الصعاب التي تواجه الإنتاج الزراعي ستؤدي إلى زيادة الإنتاج؛ مما يوفر أمن غذائي لسكان المنطقة، بل والمدن القريبة من المنطقة المعنية بالدراسة؛ مما يؤدي إلى تمكين هذه المنطقة من لعب دورها كظهير لثاني أكبر المدن الليبية (بنغازي) وما حوفاً من مدن أخرى.

مشكلة البحث:

تعاني مشاريع منطقة البحث الزراعية - وخاصة المشروع الإنتاجي - من مشكلات طبيعية وبشرية؛ مما يؤدي إلى تعطيل الدور المفترض بها أن تلعبه، وهو توفير الغذاء بشقيه النباتي والحيواني، حيث يمكن للمشروع الإنتاجي بما يمتاز به من خصائص طبيعية أن يوفر الأمن الغذائي لسكان الكفرة؛ بل جزء كبير من سكان دولة ليبيا.

أهداف الدراسة:

- 1- توضيح الإمكانيات الزراعية الطبيعية، والبشرية بالمنطقة.
- 2- إلقاء الضوء على المشكلات التي تُحْد من قدرة المنطقة على لعب هذا الدور.

3- توضيح قدرات المنطقة على توفير الأمن الغذائي، ومدى إمكانية مساهمتها في هذا الشأن.

مفهوم الأمن الغذائي:

تتعدد تعريفات الأمن الغذائي في الدراسات الأكاديمية المختلفة ومنها أنها: "قدرة المجتمع على توفير احتياجات التغذية الأساسية لأفراد الشعب، وضمان الحد الأدنى من تلك الاحتياجات بانتظام"⁽¹⁾.

وبالتالي يمكن القول: أنَّ الأمن الغذائي هو توفير السلع الغذائية كلياً أو جزئياً، وضمان الحد الأدنى من تلك الاحتياجات بانتظام. ويمكن تعريف الأمن الغذائي أيضاً من خلال الأسباب التي تؤدي إليه وهي كالآتي:

1. انخفاض إنتاجية وحدة الموارد الزراعية المستخدمة، ولاسيما العمل والأرض، وارتفاع التقلبات الإنتاجية وسيادتها، ولاسيما المحاصيل الأساسية كالتقمح مثلاً.

2. عدم التنوع في إنتاجية المحاصيل الزراعية، ونقص الحوافز المؤدية إلى تحسين الموارد الزراعية. أما مفهوم الأمن الغذائي الذي طرحه البنك الدولي فهو: "حصول كل الناس في كل الأوقات على غذاء كافٍ لحياة نشطة وسليمة، وعناصره الجوهرية هي وفرة الغذاء والقدرة على تحصيله".

ويتضمن هذا التعريف ثلاثة مبادئ هي: توافر الإمدادات الغذائية واستقرارها، وإمكانية الحصول عليها؛ ومن ثمَّ فإنَّ اختلال الأمن الغذائي هو الافتقار إلى القدرة على تحصيل الغذاء.

كما أن تعريف البنك الدولي للأمن الغذائي قد ميز بين الأمن الغذائي المزمّن والأمن الغذائي العابر، حيث يعرف الأمن الغذائي المزمّن أنَّه: "غذاء غير كافٍ بشكل مستمر بسبب العجز الدائم عن تحصيل غذاء كافٍ"، أما الأمن الغذائي العابر فيعرف أنه: "انحدار مؤقت في قدرة الأسرة على تحصيل الغذاء الكافي"، وكل المفهوم أن يركزان على وضع الأسرة والأفراد بدلاً من التركيز على التجمعات الاقتصادية الشاملة.

(1) جمال محمد صيام، الأمن الغذائي العربي في ظل تقلبات الأسعار عالمياً، مقال منشور على موقع:

أما مفهوم الأمن الغذائي على مستوى التجمعات الاقتصادية الشاملة أو على مستوى الدول، فيمكن أن نميز بين مستويين هما: المستوى المطلق، والمستوى النسبي⁽¹⁾:

1- الأمن الغذائي المطلق: فيقصد به إنتاج الغذاء داخل الدولة الواحدة، بما يعادل أو يفوق الطلب المحلي، وهذا المستوى مطابق تماما لمفهوم الاكتفاء الذاتي.

2- الأمن الغذائي النسبي فهو قدرة دولة ما على توفير حاجات أفرادها من السلع الغذائية كلياً أو جزئياً وضمان الحد الأدنى من تلك الحاجات بانتظام، وبناء عليه فإن مفهوم الأمن الغذائي النسبي لا يعني إنتاج كل الحاجات الغذائية محلياً، وإنما تأمين الحاجات الغذائية بالتعاون مع الدول الأخرى، من خلال توفير الموارد اللازمة لتأمين هذه الاحتياجات عبر المنتجات التي تتمتع فيها الدولة بميزة نسبية على الدول الأخرى، وأن تكون منتجتها قادرة على التنافس مع المنتجات الأجنبية، بحيث تتمكن من تصدير هذه المنتجات وتحقيق دخل من العملات الأجنبية يمكنها من استيراد المواد الغذائية التي لا تتوفر لها ميزة نسبية في إنتاجها، وهذا ما يتطابق مع مفهوم الأهلية⁽²⁾.

الموقع والمساحة:

تقع مدينة الكفرة على خط الطول^{23°} شرقاً، ودائرة العرض^{23.5°} شمالاً في عمق الصحراء الكبرى، ويقع المشروع في الجانب الشرقي للمدينة، ولعل التغيرات الجيولوجية التي حدثت في الزمن الجيولوجي الثالث وخاصة في عصري البلايوسين والأيوسين، جعلت من تربة المنطقة مختلفة عمماً حوفاً حيث تمتاز بصلاحياتها للزراعة، خاصة مع وجود تكوينات الحجر الرملي النوبي، المشبع بالمياه الجوفية العذبة، متمثلة في حوض الكفرة الجوفي⁽³⁾.

هذه الإمكانيات شجعت المخططين على إقامة مشاريع تنموية، اعتماداً على: توفر المياه، والتربة الصالحة؛ وبالفعل بدأت في دراسة تنفيذ عدة مشاريع زراعية، هي: مشروع

(1) رانية ثابت الدروري، واقع الأمن الغذائي العربي وتغيراته المحتملة في ضوء التغيرات الاقتصادية الدولية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 24، العدد الأول، 2008م، ص 288.

(2) المرجع السابق، نفس المكان.

(3) مكتب التخطيط والناحية والإحصاء، نبذة عن مشروع الكفرة الزراعي، 2003م.

الكفرة الاستيطاني، والكفرة الإنتاجي، والسرير الإنتاجي، ومشروع النخيل، إضافة لوجود مشاريع مختلطة، وتهدف - هذه المشاريع - إلى إنتاج محاصيل الأعلاف؛ لتنمية الثروة الحيوانية وتغطية احتياجات سكان المدن من الحبوب.

تشغل هيئة الكفرة والسرير الزراعية مساحة مستصلحة، تصل إلى (32.350) هكتار، تم استغلال 88% منها عام 1981م، بمساحة (27,394) هكتار، وتبلغ مساحة مشروع الكفرة الإنتاجي - موضوع البحث - 10.000 هكتار، موزعة على 100 حقل، مساحة كل حقل 100 هكتار، ويتم الري بواسطة نظام الري الدائري على درجة عالية من الكفاءة، وروعي في اختياره نوع التربة ومسمياتها، يتوسط كل حقل بئر عمقه بين 231-352 متر. أما التركيبة المحصولية فتزرع في موسمين شتوي وصيفي، وتتكون محاصيل الموسم الشتوي من القمح كمحصول أساسي، يشغل 50 هكتار من كل حقل، والمساحة الباقية تزرع بالشعير و البازلاء والفول المصري والبطاطس والأعلاف، أما الموسم الصيفي فيتم زراعة 50 هكتار فقط من كل حقل، نظراً لارتفاع الاستهلاك المائي بسبب الحرارة العالية، ويزرع القصب الذرة الرفيعة، الفول السوداني، الذرة الصفراء، البرسيم الحجازي.

المقومات الطبيعية للأمن الغذائي بمنطقة الدراسة:

يقصد بالمقومات الطبيعية كل العناصر أو العوامل الطبيعية، التي تتحكم في نمو النباتات، فالحياة النباتية ما هي إلا نتاج تفاعل عدة عوامل طبيعية، تتعلق بالأحوال المناخية السائدة والتربة، إضافة للمياه والسطح.

1- المناخ: يتألف المناخ من عدة عناصر تشمل: الحرارة، الضغط الجوي، الرياح، رطوبة الهواء، والتبخير، وهذه العناصر هي نتاج تفاعل عناصر طبيعية أيضاً تؤثر في الأحوال المناخية، منها دائرة العرض، وأشكال سطح الأرض، والغطاء النباتي، وأثر المسطحات المائية القريبة، ونتيجة لعنصر الموقع الداخلي والبعد من تأثير البحر يسود منطقة البحث المناخ الجاف طوال العام؛ مما يؤثر على عناصر المناخ الأخرى، ومن أهم العناصر المناخية المتأثرة بذلك درجة الحرارة، حيث يبلغ متوسط معدلها السنوي 24.4م؛ ويعتبر شهر يناير أقل شهور السنة حرارة، إذ يبلغ معدلها 14م، ويعتبر شهري يوليو وأغسطس أشد شهور السنة

حرارة، بمعدل يبلغ 32.2 م، في المتوسط⁽¹⁾.

أما الرياح التي مصدرها الكتلة الهوائية المدارية القارية التي تنشأ في شمال أفريقيا بالصحراء الكبرى؛ نتيجة لنطاق الضغط الجوي السائد بالمنطقة، فلا يوجد اتجاه سائد للرياح التي يكوها؛ ممّا يجعل الرياح في هذه المنطقة ليس لها اتجاه سائد خاصة في فصل الشتاء، حيث تصبح المنطقة مكان لتشتت الهواء وتفرقه؛ نتيجة لارتفاع الضغط الجوي، لكن في العموم يمكن تمييز الرياح الشمالية والشمالية الشرقية بصورة أكثر وضوحاً من بقية الاتجاهات الأخرى، ويبلغ متوسط معدل سرعة الرياح 9 عقدة/ثانية، ويزيد المعدل في فصل الصيف، ويقل في فصل الشتاء، أمّا الرطوبة النسبية فتبلغ متوسط معدنها في الكفرة 30%، ترتفع النسبة في الشتاء ليبلغ أقصاها في شهر يناير، حيث أقصى درجات البرودة تقلل قدرته الرياح على الحمل وأقلها في الصيف، خاصة شهري أبريل ومايو، ويرجع ذلك لتأثر منطقة البحث بالظروف القارية⁽²⁾.

الظروف المناخية السائدة في المنطقة تتناسب مع متطلبات الإنتاج الطبيعية لكثير من المحاصيل الغذائية، في الموسمين الصيفي والشتوي منها القمح والذرة والبقوليات والخضر، وبعض أنواع الفواكه والتور، ويساعد على ذلك خصائص التربة في المنطقة والمياه الجوفية.

2- التربة: بالرغم من وصف التربة في منطقة البحث بالصحراوية؛ بسبب جفافها؛ نتيجة المناخ، إلا أن توفر المياه الجوفية ومكونات التربة الطبيعية تجعلها صالحة للزراعة، حيث توجد نسبة من المواد العضوية في التربة يمكن تكملتها بالأسمدة؛ لتعويض النقص فيها، وذلك في كل اتجاهات منطقة البحث تقريباً، إضافة لغنى التربة بأنواع مختلفة من الأملاح الذائبة في التربة، هذه الصفات تتطلب معاملة خاصة في الري، واستعمال الأسمدة بما يتوافق مع خصائص التربة، وهذا ما حدا بالمخططين لمشروع الكفرة الإنتاجي باتخاذ نظام الري الدائري، الذي يستخدم مياه أقل من طريقة الغمر.

3- المياه الجوفية: أكدت الدراسات توافر المياه بكميات ونوعية كافية؛ للاستغلال الزراعي بمنطقة الكفرة، حيث تتناسب نسبة الأملاح الذائبة في الماء تناسباً طردياً من الاتجاه الجنوبي

(1) للترك الوطني للأرصاد الجوية، محطة الارصاد الجوية الكفرة، بيانات مناخية للفترة من 2005-2007م (غير منشورة).

(2) المرجع السابق.

إلى الشمال، فبينما نجد أن متوسط الملوحة في الكفرة حوالي 200 جزء من المليون، نجده في منطقة السرير 1000-2000 جزء من المليون، ويرتفع في واحتي جالو وأجله إلى 3500-5000 جزء من المليون⁽¹⁾، ممّا يبرهن صلاحية المياه لكافة الاستخدامات الزراعية والبشرية لمنطقة البحث، بصورة أفضل من مثيلاتها من الواحات والمناطق الزراعية الأخرى.

مشكلات الإنتاج الزراعي في المشروع :

بالرغم من هذا النجاح المحقق والواضح من خلال الجدوى الاقتصادية، إلا أن المشروع يعاني من عدة مشكلات وردت في تقرير صادر عن مكتب التخطيط والمتابعة والإحصاء بالمشروع، بعنوان: نبذة عن مشروع الكفرة الزراعي 2003م، قسم التقرير المشكلات إلى نوعين: الأولى: مشكلات تتعلق بنواهي طبيعية، ممثلة في الآفات والرياح وملوحة التربة، والثانية: مشكلات بشرية متعلقة بالإدارة.

أولاً: المشاكل الطبيعية:

1- الآفات الزراعية: تتمثل هذه الآفات الزراعية في القوارض والحشرات، التي تقاوم بالمبيدات، وكذلك من الآفات الطيور، وأهم الآفات هي:

- الذبابة البيضاء: هي التي تصيب محاصيل الكوسة والبطاطا.
- الحشرة القشرية الحمراء، التي تصيب المحاصيل.
- الطير (الزرزور)، الذي يدمر المحاصيل ذات السنابل، حيث يلتقط الحبوب للغذاء، ويتسبب في سقوط الحبوب على الأرض، ومن المستحيل جمعها.

2- الحشائش الضارة: انتشار الحشائش بشكل كبير، أدى إلى المساهمة في انخفاض الإنتاجية، ومن الممكن مكافحة الحشائش الضارة بإزالتها قبل مرحلة الإزهار؛ حتى لا تستطيع النمو من جديد، إضافة لعمليات الحرث السطحي وحرق مخلفات المحاصيل السابقة.

3- ملوحة التربة: ملوحة التربة ونقص العناصر اللازمة لنمو النبات من مشكلات التربة

(1) محمود خطاب (رئيس الهيئة التنفيذية لمنطقة الكفرة والسرير) تقرير منشور عن منجزات مشاريع التنمية الزراعية بمنطقة الكفرة والسرير 1972-1975م، ص7.

ونظام الري، الذي يتبعه في الحقل وفي مركز البحوث، إضافة إلى أن المعمل يعمل على تحليل التربة، ومعرفة ما ينقصها من عناصر يتم توفيرها عن طريق الأسمدة.

ثانياً: المشكلات البشرية:

1- آلات الري: هناك (47) آلة ري، تشارك في العملية الإنتاجية منذ فترة طويلة جداً، منها (20) آلة ري نوع (ألسا) تعمل منذ 1973م، و(27) آلة ري نوع (لكود) تعمل منذ عام 1976م، وفي الأصل يتكون المشروع من 100 حقل؛ لذلك هناك حاجة ماسة لكمية إضافية من الآلات لدى كل المساحة المقررة، فضلاً عن أن الآلات الموجودة (47) تحتاج إلى تبديل بأخرى جديدة؛ لأن صيانة وتشغيل الآلات القديمة تزيد من تكلفة الإنتاج.

2- آليات التشغيل: يلاحظ الزائر لمشروع الكفرة كميات من آلات الري التالفة والمتوقفة عن العمل، أما الآليات العاملة فقد انتهى عمر معظمها الافتراضي؛ مما أدى إلى انخفاض معدل تنفيذ الأعمال المكلفة بها، وارتفاع تكلفة التشغيل وكذلك الحال في المضخات التي يقل عددها عن العدد المطلوب، حيث وصلت للمشروع (26) مضخة (إدباك) عمودية خلال عام 1987م، ومنذ ذلك الحين لم يصل سوى (20) مضخة (KSP) في بداية عام 2002م.

3- التسويق: يعاني المشروع الإنتاجي من تكديس بعض المنتجات؛ لعدم وجود قنوات للتوزيع؛ وذلك لضيق السوق المحلية، وصعوبة نقل المنتجات للمدن الأخرى، وذلك لقلة سيارات النقل، فضلاً عن زيادة تكلفة النقل مع سوء أحوال الطريق؛ مما يزيد من التكلفة النهائية للمحاصيل، وبالتالي تقل قدرتها على المنافسة .

4- الأيدي العاملة: بالرغم من أن الأيدي العاملة متوفرة إلا أنها غير مدربة، وهي في الغالب أجنبية، ومن المهم أن تكون الأيدي العاملة مدربة، ولكن ليست على مستوى مهندسين بل على مستوى عمال الحقل؛ حتى يستطيعوا ملاحظة المشكلات التي تظهر بوادها في أوراق النبات وسيقانها، خاصة في مركز البحوث حيث يضطر المهندس المسئول عن المركز أداء مهام العمال أحياناً؛ حتى لا يضر عدم خبرتهم بالتجارب على المحصول.

5- تناقص المساحات: يلاحظ زائر المشروع وجود حقول غير مستغلة؛ مما يبين على أن المساحة المستصلحة غير مستغلة بصورة كلية؛ وذلك يرجع إلى ما ورد من المشكلات البشرية، خاصة ما يتعلق بآلات الري والمضخات، وهذه مشكلة ربما تواجه المخططين في المدينة؛ لعدم معرفة ما يمكن الحصول عليه محلياً من الحبوب والمحاصيل، تمهيداً لسد الفجوة إن وجدت بواسطة الاستيراد.

من العرض السابق للمشكلات الطبيعية والبشرية يتبين أن المشروع يمكن حل مشكلاته في التمويل، حيث كل المشكلات حتى الطبيعية منها يمكن حلها بسهولة، لو تم توفير المبالغ اللازمة لاستيراد آلات الري وقطع غيارها، وكذلك قطع غيار الجرارات وآلات الرش الأرضي للمبيدات، ويمكن للكفرة من خلال كمية السكان وحاجتهم من محصول القمح، ومساحة الأرض الزراعية سواء في المشروع أو المشاريع الأخرى والمزارع المملوكة للسكان، توفير ما يعادل 75% من احتياجات ليبيا من محصول القمح.

الجدارة الإنتاجية بمشروع الكفرة الإنتاجي:

برغم ما يعانيه المشروع من مشكلات إلا أن الإنتاج فيه يمكن وصفه بالإنتاج العالي، ويتضح ذلك من الجدول رقم (1).

جدول (1) المساحة المنفذة والإنتاج عام 2013م.

المحصول	المساحة المنفذة	طن/ هكتار	بائه/هكتار
القمح	4353	5	100
الفاول	107	1.5	-
الشعير	403	3	100
والبازلاء	90	-	80
البرسيم	353	-	500
الخرفطان			240

المصدر: مكتب الإحصاء والمتابعة بالمشروع.

بمقارنة إنتاج الهكتار من القمح مع أعلى إنتاج للهكتار في جمهورية السودان، والحصل في الولاية الشمالية 2003م كان الإنتاج يعادل (3.9) طن متري للهكتار⁽¹⁾، بينما في

(1) الجهاز المركزي للإحصاء (السودان)، الكتاب الإحصائي السنوي، الخرطوم، 2003م.

المشروع الإنتاجي يبلغ إنتاج الهكتار (5) طن متري، كذلك يمكن إجراء هذه المقارنة على مستوى القارة الأفريقية فأعلى إنتاج للهكتار يوجد في زيمبابوي ومصر وبتسوانا، الجدول رقم (2).

جدول (2) أعلى إنتاجية من القمح في بعض دول أفريقيا 1990م.

الدولة	الجدارة الإنتاجية للفدان /بالكيلو جرام
زيمبابوي	5417
مصر	5209
بتسوانا	5000

المصدر: محمد خميس الزوكة، 1996م: ص 230.

ونلاحظ من الجدول السابق: إن إنتاجية الهكتار في بتسوانا تعادل إنتاجية الهكتار في المشروع الإنتاجي، ولا يزيد متوسط الإنتاج في مصر وزيمبابوي كثيراً عن المشروع، أما على المستوى الدولي القاري فيمكن ملاحظة إنتاج الهكتار من القمح في مشروع الكفرة مع متوسط إنتاج الهكتار في القارات عام 1990م، حيث يتفوق المشروع على المتوسط العالمي بالضعف تقريباً، ويفوق متوسطات إنتاج الهكتار في كل قارات العالم، مما يبرهن على القدرات العالية للأرض والمناخ في المنطقة.

جدول (3) الجدارة الإنتاجية في قارات العالم لإنتاج القمح.

القارة	متوسط إنتاج الهكتار كجم/ هكتار	
	1990م	1983م
أوروبا	4829	3795
أمريكا الشمالية	2560	2440
آسيا	2356	2078
الاقيانوسية	1609	1728
أمريكا الجنوبية	1724	1581
أفريقيا	1554	1148
المتوسط العام	2570	2166

المصدر: محمد خميس الزوكة، 1996م، ص 216.

ويمكن زيادة إنتاجية الهكتار من القمح وإنتاج المشروع عموماً بعد أن نجحت تجارب زراعة أصنافاً جديدة من القمح. أما بقية المحاصيل في المشروع فهي بذات الجودة، وهناك محاصيل أخرى تم تجربتها وأثبتت نجاح منقطع النظير، منها: البرسيم الأمريكي ذو الإنتاجية العالية التي تستمر زراعته لفترة أطول من 5 - 7 سنوات، وكذلك تم إنتاج محصول جديد حُرِّب لأول مرة، وهو بنجر السكر، وقد حقق أحجاماً كبيرة، وقد بلغ وزن جذوره في الهكتار الواحد 200 طن؛ مما يبشر بمستقبل زراعي وصناعي خاصة وأنه يرتبط بصناعة مهمة، وهي إنتاج السكر مما يمكن من زيادة الأنشطة المصاحبة للزراعة خاصة الصناعة في مدينة الكفرة، لو تم زراعة المحصول في المشروع، أو خصصت له مشاريع أخرى في المنطقة. من العرض الموجز السابق يتضح: إن مشروع الكفرة يعتبر إنتاجاً للقمح في الهكتار عالي؛ مما يبرهن على جودة التربة، وملائمة المناخ لزراعة هذا المحصول، ويبرهن على أن زراعة المساحة المقررة للمشروع تساهم في سد الحاجة الغذائية للمنطقة، بل لعدد كبير من مواطني الدولة الليبية.

القدرة على الإعالة:

يقصد بالقدرة على الإعالة: قدرة الأرض على إنتاج ما يكفي سكان المنطقة من منتجات غذائية سواء كانت نباتية أو حيوانية، ويتوقف ذلك على نصيب الفرد من الغذاء التي تتحدد بطريقتين، الأولى: الحاجة الفعلية للفرد من الغذاء بصورة بيولوجية، والثانية: تقسيم كمية الإنتاج على عدد السكان بصورة رياضية؛ لتحديد نصيب الفرد من الغذاء، والطريقة الأولى: تكتنفها عدة مصاعب في التحديد، أهمها: تغير احتياجات الفرد من السعرات الحرارية باختلاف الخصائص الفردية، مثل: العمر والنوع والمهنة وبالتالي يصعب تحديد ما يحتاجه الفرد من الغذاء، أما الثانية: فيختلف نصيب الفرد من الغذاء بحسب إنتاج الدولة، وقدرتها على سد الفجوة الغذائية بالاستيراد؛ لذلك يختلف تصنيف الدول في الأمم المتحدة، بحسب نصيب الفرد من الغذاء إلى أربع أصناف، تقع ليبيا في التصنيف الأول من نصيب الفرد من الغذاء.

تشير تقديرات المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2011م، أن المتوسط اليومي لنصيب الفرد العربي من البروتين والدهون قدر بحوالي (82.9) و (73.6) جرام لكل منهما

على الترتيب، وفيما يتعلق بمصادر الطاقة والبروتينات والدهون فإن المستهلك العربي يعتمد على المصادر النباتية بشكل رئيس وبخاصة الحبوب والزيوت النباتية والسكر - وهي سلع العجز الغذائي في الوطن العربي- لتوفير الجزء الأكبر من احتياجاته اليومية منها. ويتضح من بيانات الجدول (4) أن مصادر الغذاء النباتية توفر للمستهلك العربي نحو (84.7%) و(73.3%) و(26.6%) من احتياجاته من السعرات الحرارية والبروتين والدهون على التوالي، في حين أن مصادر الغذاء الحيوانية توفر له نحو (15.3%) و(26.7%) و(26.6%) من احتياجاته منها على التوالي، وهي معدلات منخفضة إذا ما قورنت بالمستوى العالمي خاصة من البروتين والدهون⁽¹⁾.

جدول (4) متوسط نصيب الفرد من المتاح للاستهلاك من السلع الغذائية الرئيسة في الوطن العربي (بالكيلو جرام)

السلعة	2011	2010	2009
القمح والدقيق	298.2	314.7	305
ثدرة الشامية	58.6	62.2	60
الأرز	32.8	31.1	32
الخضار	153	150.3	152
الفاكهة	85.4	87.7	83
السكر المكرر	25.9	23	26
الزيوت النباتية	15.3	15.4	15
اللحوم الحمراء	17	16	16
الأسماك	10.5	11.2	11
البيض	4.5	4.5	5
الألبان ومنتجاتها	97.1	89.1	96

المصدر: تقديرات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية، المجلد 31، 2011م.

كما تشير بيانات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في هذا الشأن أن مصادر الغذاء الحيوانية توفر نحو (17%) من السعرات الحرارية، ونحو (38%) من البروتين، ونحو

(1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، أوضاع الأمن الغذائي العربي، 2011م، ص46.

(45%) من الدهون، وتشير بيانات الجدول إلى وجود تفاوت كبير في متوسط نصيب الفرد من السعرات الحرارية والبروتين والدهون بين الدول العربية، حيث يرتفع متوسط نصيب الفرد من البروتين في الإمارات، البحرين، تونس، قطر، وموريتانيا مقارنة بباقي الدول العربية، في حين يزيد متوسط نصيب الفرد من الدهون في كل من لبنان، سلطنة عمان، قطر، وليبيا، وربما يعزى ذلك إلى اختلاف المقومات الموردية، ومستويات الدخل، وأعداد السكان، والقدرات الاقتصادية والمالية، والظروف المناخية، وطبيعة النشاط الاقتصادي بكل الدول⁽¹⁾.
أما بالنسبة لمنطقة البحث فيمكن أن نعتمد أعلى الأرقام في الجدول السابق؛ لتوضيح قدرة الأرض الزراعية في هذه المنطقة على إعالة السكان فيها، والبالغ عددهم حسب تعداد عام 2006م نحو 56356 نسمة.

أولاً: القمح: ينتج مشروع الكفرة الإنتاجي محصول القمح كمحصول أساسي في الفترة الشتوية، حيث تجود زراعته - كما ورد سابقاً - واستطاع المشروع إنتاج كميات مقدرة في الهكتار الواحد بلغ 5 طن/هكتار العام 2003م، وبحساب هذا الإنتاج على نصف مساحة المشروع الإنتاجي 5000 هكتار نتحصل على النتيجة الآتية:

$$5000 \text{ هكتار} \times 5000 \text{ طن} = 25 \text{ ألف طن}$$

وباعتبار أن نصيب الفرد من القمح هو 305 كيلوجرام في العام تكون قدرة المشروع على الإعالة هي:

$$25 \text{ ألف طن} \div 305 = 81967 \text{ شخص}$$

أي أن نصف المساحة الحالية للمشروع يمكن أن تكفي حاجة سكان المنطقة، مع فائض في الإنتاج يكفي ما يعادل 25611 نسمة.

ثانياً: السكر المكرر: وهو من أهم السلع التي يتم استيرادها بالكامل من خارج الدولة الليبية، وهو ينتج من مصدرين الأول: هو قصب السكر، لكنه يحتاج لكميات كبيرة من مياه الري، والثاني: من بنجر السكر، والذي حُرِّب في المشروع الإنتاجي، وتحصل المهندسون الزراعيون في المشروع على إنتاج عالي أثناء تجربة زراعته، والذي يعادل 200 طن من جذور البنجر في الهكتار الواحد حسب النسبة المتحصل عليها عملياً، وتتراوح نسبة المادة السكرية

(1) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، مرجع سابق، ص46.

في بنجر السكر بين 12-22% من وزنها، وتستخدم مخلقاتها كعلف للحيوان (الزوكة، 2006م، ص 308).

فإذا اعتبرنا أن المنتج من السكر يعادل 10% من جسم المحصول؛ فإن إنتاج الهكتار من المشروع الإنتاجي يصبح 20 طناً للهكتار الواحد، وحاجة المنطقة من السكر بحسب كمية السكان ضارب نصيب الفرد من السلعة- هي :

$$26 \times 56356 = 1465256 \text{ كيلو جرام من السكر}$$

وهذه الكمية يمكن الحصول عليها عن طريق الإنتاج من المساحة الآتية:

$$1465256 \div 20000 = 73.26 \text{ هكتاراً}$$

أي أن المنطقة يمكن أن تكفي من السكر - في حال زراعة بنجر السكر، وإنشاء صناعة السكر في المنطقة - بحوالي 74 هكتاراً فقط من الأرض الزراعية؛ بالتالي زراعة دائرة واحدة من بنجر السكر تفي بحاجة المنطقة من هذه السلعة المهمة لغذاء الإنسان.

ثالثاً: اللحوم الحمراء: يعتبر استهلاك اللحوم من أهم دلائل الحالة الاقتصادية، إذ يبلغ ما يخص الفرد من البروتين الحيواني في الولايات المتحدة وأوروبا الغربية ودول الخليج حوالي 50-70 جراماً، علماً بأن الحد الأدنى من البروتين الحيواني الذي توصي به المنظمات الدولية يبلغ حوالي 35 جراماً للفرد في اليوم، وبالتالي نصيب الفرد من اللحوم الحمراء في العام 12775 جرام، أما في الدول سابقة الذكر فيمكن ضم ليبيا إلى هذه المجموعة؛ فإن نصيب الفرد يكون بين 18-26 كيلو جراماً تقريباً في السنة.

بحسب سكان المنطقة في الحاجة من اللحوم الحمراء ينضح الآتي:

$$\text{الحاجة الكلية لمنطقة الدراسة} = 18 \times 56356 = 1014408 \text{ كيلو جرام}$$

$$26 \times 56356 = 1465256 \text{ كيلو جرام}$$

بحسب وزن الرأس من الأغنام تساوي 40 كيلو جراماً فإن المطلوب هو :

$$1014408 \div 40 = 25360.2$$

$$\text{أو } 1465256 \div 40 = 36631.4$$

وهذا يعني أن المنطقة تحتاج لأعداد من الأغنام بين 26 ألف - 36 ألف رأساً من الغنم للحصول على الأمن الغذائي من اللحوم الحمراء، بالتالي يمكن الوصول إلى نتيجة

مفادها إمكانية الحصول على حاجة المنطقة من اللحوم الحمراء إذا تم الرجوع إلى أهداف مشروع الكفرة الإنتاجي، وسيكون هناك فائض من الإنتاج.

رابعاً: الزيوت النباتية: تنتج الزيوت النباتية من عدة محاصيل، أهمها عالمياً جوز الهند، ونخيل الزيت، والبقول السوداني، والسمسم، والذرة، ومن هذه المحاصيل محصولي الفول السوداني والذرة، وهما محصولين صيفيين يمكن زراعتهم في منطقة البحث. ويحتوي الفول السوداني على نسبة مرتفعة من الزيت تصل إلى 43.3%، ومن البروتين 25.6%؛ لذا تستغل ثماره إلى جانب أهميتها الغذائية في إنتاج الزيوت والصابون، كما أن مخلفاتها تستخدم كغذاء للحيوان، إلى جانب أهمية المحصول في تخصيب التربة، ورفع قدرتها الإنتاجية عن طريق إمداد التربة بالبكتيريا، وهو محصول يحتاج لتربة رملية يسهل تفكيكها ودرجات حرارة عالية في موسم إنباته خلال الصيف⁽¹⁾.

1- الفول السوداني: أنتجت (شعبية) الكفرة في العام 1972م نحو 476 قنطار من الفول السوداني⁽²⁾، وارتفع الإنتاج بصورة كبيرة بعد قيام المشروع الإنتاجي حيث بلغت الكمية المباعة في العام 1996م نحو 335 ألف طن، وانخفضت بصورة كبيرة في الأعوام التالية لنحو 15 ألف طناً في 1999م⁽³⁾؛ اعتماداً على هذا الإنتاج (1999م) يمكن توضيح الآتي:

- بناء على تقدير قدرة الفول السوداني على إنتاج الزيت يمكن توقع إنتاج الكمية الآتية:

$$15000 \times 43 \div 100 = 5100 \text{ طن}$$

- وهذا الرقم يعادل 510000 كيلو من زيت الفول السوداني.

- نصيب الفرد من الزيوت النباتية في الوطن العربي يعادل 16 كيلو تقريباً.

$$510000 \div 16 = 31875 \text{ نسمة.}$$

- أي أن المباع من الإنتاج في العام 1999م من الفول السوداني يمكنه توفير 56.86% من الحاجة الكلية سكان الكفرة من الزيوت النباتية.

(1) محمد حميس الزوكة، الجغرافية الزراعية، دار المعارف الجامعية الإسكندرية، 2006م، ص378.

(2) التقرير النهائي للجنة العامة للتنمية الزراعية 1973م، ص67.

(3) نبذة عن مشروع الكفرة الإنتاجي، صادر عن هيئة تنمية الكفرة والسرير، وزارة الزراعة، 2013م.

2- محصول الذرة: تذكر بعض الدراسات أن نسبة الزيت في جنين الذرة تشكل حوالى 25%، وبالرغم من أن إنتاج الزيت النباتي من محصول الذرة أكثر صعوبة وأعلى سعراً إلا أنه أكثر الزيوت المرغوب استعمالها⁽¹⁾.

وقد بلغ المبلغ من مشروع الكفرة الإنتاج من الذرة الرفيعة في العام 1999م نحو 1653.990 طن⁽²⁾.

وعليه يمكن الحصول على النتيجة الآتية: $413.5 = 100 \div 25 \times 1654$ طن من الزيت

وهذا يعادل 41350 كيلوجرام من الزيت

$$2584.38 = 16 \div 41350$$

أي أنه يمكن إنتاج كمية من زيت الذرة تكفي حاجة 2584 نسمة تقريباً من سكان المنطقة.

3- هناك محاصيل أخرى يمكن إنتاج الزيت النباتي، منها ما يتم زراعتها في مشروع الكفرة الإنتاجي، مثل: فول الصويا لكن إنتاجه قليل جداً.

يمكن القول أن المشروع الإنتاجي لا يحقق الاكتفاء الذاتي بمعدل الإنتاج الحالي، إلا أن المشروع يملك من الإمكانيات الطبيعية ما يمكنه من إنتاج محاصيل، خاصة الصيفية يمكنها تحقيق الاكتفاء الذاتي من زيت الطعام.

النتائج:

1- اعتمد البحث على بيانات المشروع الإنتاجي فقط بسبب توفر بياناته نسبياً، لكن المساحات المتاحة للزراعة في المشاريع الزراعية الأخرى الحكومية منها والخاصة، يمكنها المساهمة بصورة كبيرة في توفير الأمن الغذائي من الداخل بصورة واضحة، خاصة من المحاصيل التي لم تتناولها في البحث مثل: الخضر والفواكه، إضافة إلى الألبان والدواجن.

(1) أحمد السيد البردني، أضرار استخدام ذرة غير محمصة في صناعة الخبز الماعوم على المواطن المصري، مقال منشور في الموقع الإلكتروني الآتي: http://www.alhobob.com/maqalat_1.html

(2) نبذة عن مشروع الكفرة الإنتاجي، صادر عن هيئة تنمية الكفرة والسرير، وزارة الزراعة، 2013م، مرجع سابق.

- 2- في حال حل مشكلات مشروع الكفرة الإنتاجي البشرية - من صيانة آبار الري ووسائل النقل وغيرها من الآليات - يمكن عودة الإنتاج إليها وهو مخطط له، بالتالي يمكن للمشروع أن يحقق الأمن الغذائي للمنطقة من الداخل، دون الحاجة إلى استجلاب حاجة المواطن من خارج المنطقة.
- 3- يمكن للمنطقة تحقيق الأمن الغذائي من المحاصيل الرئيسة، وهي: الحبوب، اللحوم الحمراء، البقوليات.
- 4- الإمكانيات الزراعية الطبيعية والبشرية تمكن من تحقيق الأمن الغذائي من سلع مهمة، هي: الدواجن، الخضار، الفواكه.
- 5- هناك محاصيل لا يمكن تحقيق الأمن الغذائي منها؛ لذا لا بد من تحقيق الأمن الغذائي منه عن طريق التعاون مع الدول الأخرى خاصة في المحيط.

التوصيات:

- 1- الاهتمام بصور عاجلة لمشروع الكفرة الإنتاجي، والعمل على عودته إلى سابق عهده.
- 2- توسع المشروع إلى الإنتاج المختلط (النباتي والحيواني) بصورة فاعلة؛ بهدف تحقيق الأمن الغذائي للمنطقة.
- 3- لا بد من توجيه التخطيط التنموي في المنطقة، على أساس أنها تظهر طبيعياً للمدن الحضرية الشمالية، خاصة بنغازي، بالتالي لا بد من الاكتفاء الغذائي محلياً، والعمل على إنتاج محاصيل ومنتجات تمد تلك المناطق باحتياجاتها وليس العكس.
- 4- حصر الإمكانيات الزراعية بالمنطقة، والحثُّ على الاستفادة منها في الإنتاج الزراعي، وحمايتها من التعلُّل السكاني، والتدهور عن طريق العوامل الطبيعية من تصحر وتملح.
- 5- وضع خطط صناعية تساعد في توفير الأمن الغذائي للمنطقة بل والظهير المدني لها، وذلك بإنشاء مصانع صغيرة لعصر الزيوت وتعليب التمور وإنتاج السكر والمالح، وغيرها من الصناعات الغذائية؛ بهدف زيادة القدرة على توفير الأمن الغذائي و توفير فرص عمل جديدة في المنطقة، إضافة لتوفير مكون محلي (دخل مالي) يساعد في التنمية.
- 6- العمل على إنشاء وتوفير وسائل نقل مختلفة؛ من أجل تسويق منتجات المشاريع الزراعية ونقلها للشمال.

المصادر والمراجع:

- 1- أحمد السيد البرديني، أضرار استخدام ذرة غير محمصة في صناعة الخبز المدعوم على المواطن المصري، مقال منشور في الموقع الإلكتروني:
http://www.alhobob.com/maqalat_1.html
 - 2- جمال محمد صيام، الأمن الغذائي العربي في ظل تقلبات الأسعار عالمياً، مقال منشور على موقع:
<http://www.aljazeera.net/NR/EXERES/4590FC5F-01D7-4B96-AF06-8B9B005FC21C.htm>
 - 3- رانية ثابت الدروي، واقع الأمن الغذائي العربي وتغيراته المحتملة في ضوء التغيرات الاقتصادية الدولية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 24، العدد الأول، 2008م.
 - 4- محمد المبروك المهدي، جغرافية ليبيا البشرية، منشورات جامعة قاريونس، الطبعة الثالثة، 1998م.
 - 5- محمد خميس الزوكة، الجغرافية الزراعية، دار المعارف الجامعية الإسكندرية، 2006م.
- تقارير:
- 1- الجهاز المركزي للإحصاء (السودان)، الكتاب الإحصائي السنوي، الخرطوم، 2003م.
 - 2- التقرير النهائي الصادر عن لجنة دراسة مشروع الكفرة الإنتاجي، 1975م.
 - 3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، أوضاع الأمن الغذائي العربي، 2011م.
 - 4- محمود خطاب (رئيس الهيئة التنفيذية لمنطقة الكفرة والسرير) تقرير منشور عن منجزات مشاريع التنمية الزراعية بمنطقة الكفرة والسرير 1972-1975م.
 - 5- مكتب التخطيط والمتابعة والإحصاء، نبذة عن مشروع الكفرة الزراعي، 2003م.
 - 6- نبذة عن مشروع الكفرة الإنتاجي، صادر عن هيئة تنمية الكفرة والسرير، وزارة الزراعة، 2013م.

استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة النباتات الطبيعية والغابات كأساس للتنمية المستدامة (دراسة تطبيقية على المنطقة الشمالية الغربية من سهل الجفارة)

د. سالم محمد أبوغليليشة
كلية تقنية المعلومات/ جامعة الزنتان

د. علي منصور علي سعد
كلية التربية الريانية/جامعة الزنتان

ملخص البحث:

تعرض الغابات والأراضي الرعوية في ليبيا إلى التدهور الشديد والانكماش؛ نتيجة للممارسات الخاطئة وسوء الاستغلال الذي تتعرض له من قبل بعض الأنشطة البشرية، حيث تحولت مساحات كبيرة من الغابات والأراضي الزراعية والرعوية إلى أراضي غير منتجة، تكسوها الكثبان الرملية والكتل الإسمنتية، وغيرها من الاستعمالات التي أدت إلى إفقارها وتدهورها وتغير استعمالاتها؟

يهدف هذا البحث إلى دراسة أحوال النبات الطبيعي والغابات بالمنطقة الشمالية الغربية من ليبيا، وما تتعرض له من عمليات قطع وإزالة؛ أدت إلى انكماشها وتقهقر مساحاتها، وبالتالي تفاقم العديد من المشاكل البيئية الخطيرة نتيجة لذلك، مثل: انتشار العواصف الغبارية، وحرف الطبقة السطحية للتربة وزحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية والعمرائية. وتعتبر بيانات الاستشعار عن بعد (صور القمر الصناعي لاندسات-2) المصدر الرئيس لجمع المعلومات وتحليلها في هذا البحث.

وقد توصل البحث إلى جملة من النتائج لعل من أهمها: أن القطع الجائر للغابات والتحطيب والرعي الجائر أدت إلى تحول مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية والرعوية والأحراش وأراضي الغابات التي كانت تحمي المدن والمناطق الساحلية من العواصف الغبارية، ومن زحف الكثبان الرملية إلى أراضي قاحلة عرضة لمؤثرات المناخ الجاف، وشبه الجاف الذي يسود هذه المناطق.

وبناء على النتائج المستخلصة أوصى البحث بمجموعة من التوصيات من بينها: مكافحة القطع الجائر للغابات والأشجار الرعوية، والاهتمام بالنبات الطبيعي وحمايته؛ لأنه يمثل الخط الدفاعي الأول لمنع زحف الكثبان الرملية على الأراضي المنتجة، وكذلك العمل على تطبيق القوانين على المخالفين، وزرع المزيد من أشجار مصدات الرياح للحيلولة دون فقد المزيد من الأراضي.

الكلمات الدلالية: الغطاء النباتي، الاستشعار عن بعد، التصحر، الرعي الجائر، قطع الغابات.

المقدمة:

تعاني أجزاء عديدة من ليبيا من التدهور البيئي بشكل عام، وخاصة تلك الأماكن ذات المناخ شبه الجاف، التي تتسم بنظام بيئي هش، وسريع التأثير بمسببات التدهور البيئي ومن ثم التصحر، ففي ظل الطلب المتزايد على الغذاء كنتيجة للزيادة المستمرة في أعداد السكان من ناحية، ومحدودية الأراضي الصالحة للزراعة وتناقص خصوبتها من ناحية أخرى، يلجأ العديد من المزارعين لتطبيق خطط تنمية زراعية لا تراعي فيها الأبعاد البيئية بشكل كاف؛ يعتمد فيها على التوسع الأفقي على حساب الغطاء النباتي الطبيعي المتمثل في الغابات وأراضي المراعي أو التوسع الرأسي، والذي يهدف إلى زيادة الإنتاجية من نفس المساحة المزروعة على حساب إجهاد الأرض وتدهور التربة.

أدرك صناع القرار في ليبيا أهمية الغابات مبكراً؛ لذا بدأت مشاريع استزراع الغابات في ليبيا منذ مطلع الخمسينات من القرن الماضي، واستمرت حتى منتصف الثمانينات تقريباً، فعمليات التشجير التي غطت معظم مناطق سهل الجفارة والجبل الغربي وفق برنامج وطني مكثف لتنمية الغطاء النباتي وتزويده بأنواع عديدة من أشجار الغابات والنباتات الرعوية التي تأقلمت مع الظروف المناخية السائدة، والتي بلغت في مجملها حوالي 325.000 هكتار حسب الإحصاءات التقريبية، والتي أنتجت مساحات وأحزمة خضراء تحيط بالتجمعات السكانية وحول الأراضي الزراعية والطرق الرئيسية؛ لغرض مقاومة زحف الرمال، ومنع الجحراف

التربة، ولكن هذه المساحات أخذت في التضاؤل بفعل التطور الحاصل في شتى الميادين الزراعية والصناعية.⁽¹⁾

إن السمات الطبيعية الهشة للمنطقة، مضافاً إليها نشاط الإنسان الزراعي والرعوي؛ سببت وبشكل واضح ظهور دلائل التدهور البيئي الشامل فيها، والمتمثلة في تدهور الغطاء النباتي الطبيعي، وتعرية التربة، وزيادة نشاط العواصف الغبارية وتكون الكثبان الرملية وزحفها، وزيادة معدلات الملوحة في مياه الآبار الجوفية المستخدمة، ونظراً لما تتمتع به منطقة سهل الجفارة من أهمية اقتصادية كبيرة بالنسبة لليبيا ككل، وخصوصاً من الناحيتين الزراعية والرعوية، حيث يعدُّ السهل أكبر الأقاليم الزراعية والرعوية في البلاد، ويعتمد عليه الاقتصاد الوطني بشكل كبير، فهو يعتبر سلة غذاء لليبيا بشكل عام، والمنطقة الغربية بشكل خاص، ويتيح نسبة كبيرة من الإنتاج القومي الزراعي لكامل البلاد؛ ومن هنا كانت الحاجة ملحة لدراسة أسباب التدهور التي يعانيها السهل، بوصفها خطوة أساسية لاقتراح بعض الوسائل والسبل لعلاج المشكلة أو الحد من تفاقمها مستقبلاً.

مشكلة البحث:

تبحث هذه الورقة في مشكلة القطع الجائر للغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة الشمالية الغربية من ليبيا، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، وصور الأقمار الاصطناعية؛ بغية الوقوف على حجم المشكلة، وأهم الأسباب الكامنة ورائها، والتي ساهمت في تفاقمها، وعليه تتمحور إشكالية البحث في الإجابة على التساؤلات الآتية:

1. ما حجم الخسارة التي تتعرض لها الغابات والنباتات الطبيعية بالمنطقة؟
2. ما هي الأسباب الكامنة وراء هذه المشكلة؟
3. ما الحلول والاقتراحات التي قد تسهم في حل المشكلة، أو تحد من خطورتها مستقبلاً؟

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة الشمالية الغربية من

(1) جحا، مصطفى الطادي (2010م)، حصر ومراقبة الغابات باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، التجربة الليبية لمكافحة التصحر، لثلاث أزملي انقره يولي، مركز البيروني للاستشعار عن بعد، طرابلس، ليبيا.

ليبيا من الناحية الكمية، وما يتعرض له من عمليات قطع وإزالة، وذلك باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، وتحليل صور الأقمار الاصطناعية. ويمكن تحديد أهداف البحث فيما يأتي:-

1. التعرف على حجم الخسارة التي تتعرض لها الغابات والنباتات الطبيعية بمنطقة البحث.
2. دراسة وتحليل أهم الأسباب الكامنة وراء تدهور الغطاء النباتي الطبيعي والغابات بمنطقة البحث.

أهمية البحث:

يكتسب البحث أهميته من أهمية الموضوع الذي يتناوله، والذي يدرس الغطاء النباتي الرعوي والغابات بمنطقة البحث، حيث تلعب الغابات دوراً مهماً في الاقتصاد الوطني بشكل مباشر وغير مباشر، فالغابات تعد من الموارد المحددة التي تلعب دوراً أساسياً في زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي، وذلك عن طريق حماية الموارد الطبيعية (تربة ومياه)، وحماية المحاصيل الزراعية المختلفة، والمساهمة في تحسين وزيادة إنتاجها، كما أن الغطاء النباتي الرعوي هو أيضاً أحد عناصر الموارد الطبيعية، الذي يمكن أن تعتمد عليها برامج الإنتاج الحيواني، باعتبارها مخزوناً طبيعياً للأعلاف إذا ما استغلت بالطرق العلمية الحديثة.

إضافة لذلك فإن الغطاء النباتي الطبيعي هو المسئول بصورة مباشرة على حماية التربة من عوامل التعرية والانجراف، وتحسين خواصها الطبيعية والكيميائية.

منهجية البحث وأدواته:

لتنفحص جوانب البحث والوقوف على أبعاده المختلفة؛ تم الاعتماد على المنهجين الوصفي والكمي؛ لإنجاز هذا البحث، حيث تم الاعتماد على الأول (الوصفي) في وصف المشكلة وطبيعتها وأبعادها وآثارها، بينما تم الاعتماد على المنهج الكمي في تحليل البيانات، التي تم جمعها بواسطة صور الأقمار الاصطناعية، وقد اعتمد هذا البحث على جمع البيانات من المصادر الآتية:

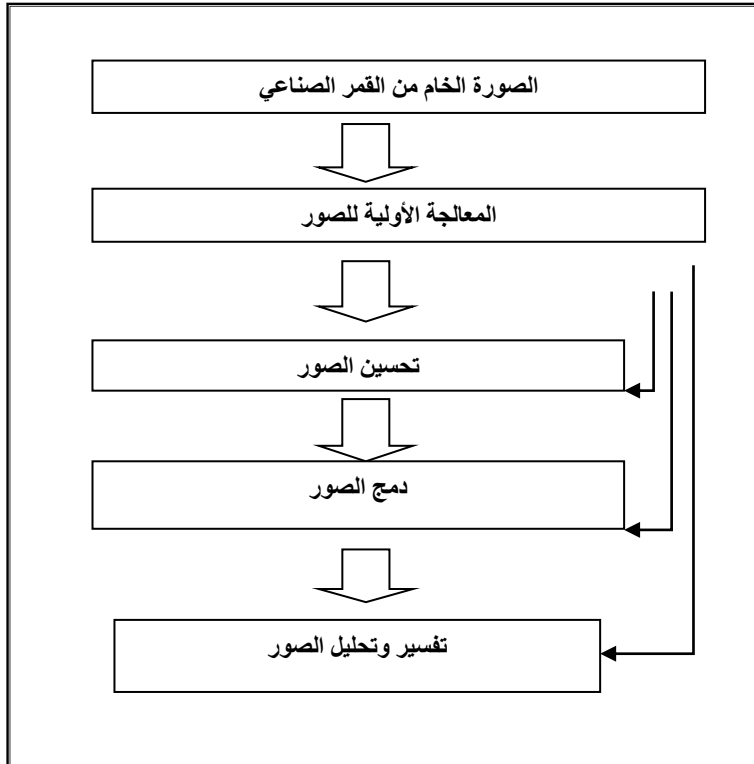
أولاً: بيانات الاستشعار عن بعد:

وفي هذا الجانب تم الاعتماد على تحليل بيانات الأقمار الاصطناعية، حيث

أُستخدِمت صورتان فضائيتان لمنطقة البحث أُخذتا بواسطة القمر الصناعي لاندسات-3، بتاريخ مختلف (1989/03/29 و 2005 /03/25)، تمَّ الحصول عليهما عن طريق التحميل المجاني من الانترنت بتاريخ 31. 07. 2012م من الموقع <http://glcf.umiacs.umd.edu/data/landsat/>. وقد تمَّ استخدام البرنامج الحاسوبي ادرسي كلمنجارو (Idrisi Kilimanjaro)، في تحليل الصورتين الفضائيتين، وتصنيفهما إلى حرائط تبين استعمالات الأرض في منطقة البحث.

تعدُّ صور الأقمار الاصطناعية أهم وسائل الاستشعار عن بعد، وبما أن الصورة ليست إلا بيانات فإنه يجب تحليلها وتفسيرها لاستخلاص المعلومات منها، وتمر الصورة الفضائية في العادة بعدة مراحل قبل مرحلة التفسير والتحليل؛ وذلك لغرض تعزيز المقدرة التفسيرية لها، وهذه المراحل وكما هي موضحة في الشكل (1) هي:

شكل (1) مراحل معالجة وتفسير بيانات الاستشعار عن بعد.



1. المعالجة الأولية للصور: واستعملت في هذا البحث؛ لتصحيح الصور من التشوهات، وكذلك لإيجاد أفضل تمثيل للمشاهد الأصلي، وتضمنت عملية المعالجة تصحيح التشوهات الهندسية، وإزالة التشوهات الإشعاعية.

2. تحسين الصور: واستعملت لتحسين قابلية التفسير البصري للصور، وذلك بزيادة التمييز بين المعالم عن طريق التضخيم البصري للاختلافات الضئيلة بين المعالم في التدرج الرمادي؛ لتسهيل إمكانية ملاحظتها، ومن أهم عمليات التحسين التي استخدمت في البحث عملية خلط الألوان (تركيب الألوان)، وهي واحدة من أبسط أشكال تحليل الصور الجوية، ويتم إنشاؤها عن طريق الجمع أو الخلط بين ثلاثة أطيف (bands) في الألوان الأساسية الثلاثة، الأول في اللون الأحمر، والثاني والثالث على اللونين الأخضر والأزرق على التوالي.

3. تفسير وتحليل الصور: بعد تصحيح وتحسين الصورة يمكن استخراج المعلومات الموجودة بها، وهو ما يعرف بتفسير وتحليل الصورة، وهي عملية التعرف على الأشياء وتمييزها من خلال النمط الجغرافي الذي تتخذه في الصورة، وقد استخدم في تفسير صور منطقة البحث كلاً من طريقتي التحليل الآلي وهي كالآتي:

أ. التصنيف الغير مراقب: وفيه صنفت معطيات الصورة، وذلك بتجميعها في المجموعات الطبيعية الموجودة في الصورة، ثم حددت هوية غطاء الأرض لهذه المجموعات الطيفية، وذلك بمقارنة معطيات الصورة المصنفة بمعطيات الصورة الأساسية.

ب. التصنيف المراقب: وفيه تمت مراقبة عملية تصنيف البكسل، وذلك بأن حددت أعداد الأنماط المختلفة لغطاء الأرض في الصورة، والتي حددت في هذا البحث بسبع طبقات، كان من ضمنها طبقة الغابات وطبقة الأراضي الرعوية محل البحث.

ثانياً: الدراسة الميدانية: في هذا الجانب تمّ القيام بعدة زيارات ميدانية، لالتقاط الصور الفوتوغرافية التوضيحية، والتعرف على ما تعانيه منطقة البحث من مظاهر تدهور وزحف لكثبان الرملية، وتراجع في مساحات الغطاء النباتي الطبيعي، وانتشار النباتات غير المستساغة على حساب النباتات المفضلة لدا الحيوانات، كذلك لأخذ فكرة عامة عن أسلوب استغلال السكان للموارد الطبيعية بالمنطقة، وقد تمّ التقاط بعض الصور الفوتوغرافية التي توضح بعض

الممارسات السلبية، التي تسهم في ازدياد وتيرة التصحر بالمنطقة، مثل: طرق حراثة الأرض، والاحتطاب، وقطع الأشجار والشجيرات الرعوية التي تسهم في ثبات التربة، والرعي الجائر، وجرف التربة.

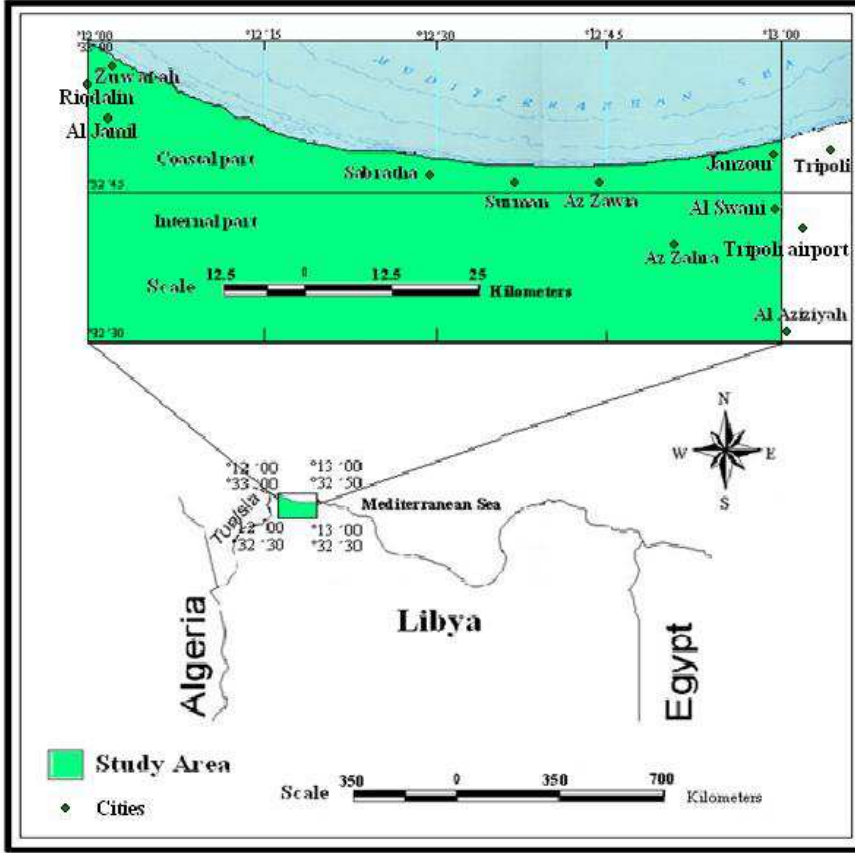
منطقة البحث:

تقع هذه المنطقة جغرافياً في الجزء الشمالي الغربي من سهل الجفارة، يحدها من الشمال البحر المتوسط، ومن الجنوب تمتد على طول خط $30^{\circ} 32'$ شمالاً، (حيث تمتد من جنوب مدينة العزيزية عند أقصى الطرف الجنوبي الشرقي لمنطقة البحث، وحتى جنوب مدينة الجميل بحوالي 40 كم عند أقصى طرفها الجنوبي الغربي)، وتشكل الأطراف الغربية لمدينة طرابلس حدودها الشرقية (عند مدينتي جنزور والسواني)، في حين تعتبر الأطراف الغربية لمدينتي زوارة والجميل حدودها الغربية. أما فلكياً فالمنطقة بشكل تقريبي تنحصر بين خطي طول $00^{\circ} 12'$ و $00^{\circ} 13'$ شرقاً، ودائرتي عرض $30^{\circ} 32'$ و $00^{\circ} 33'$ شمالاً. انظر شكل (2).

مناخياً تقع المنطقة ضمن إقليم انتقالي بين مناخ البحر المتوسط في الشمال والمناخ الصحراوي بالجنوب، وهي بذلك عرضة لمؤثرات المنخفضات الجوية المنتقلة فوق المتوسط من الغرب إلى الشرق، التي تسبب في سقوط الأمطار وانخفاض درجات الحرارة خلال النصف البارد من السنة، علاوة على ذلك، فهي تستقبل مؤثرات الهواء الصحراوي الجاف المستقر خلال النصف الدافئ من السنة؛ لذا فإن المناخ في هذه المنطقة وفي سهل الجفارة بشكل عام يمتاز بأنه معتدل بارد خلال فصل الشتاء، حار جاف خلال فصل الصيف، أما متوسطات درجات الحرارة فهي تتراوح بين 28.6° درجة مئوية في أغسطس، إلى أقل من 12.1° درجة مئوية في يناير، في حين يتراوح المتوسط السنوي لسقوط الأمطار بالسهل ما بين 200 – 600 ملم، يسقط أغلبها بين شهري نوفمبر ومارس خلال مدة تتراوح بين 19-51 يوماً⁽¹⁾.

(1) أمقلي، أحمد عياد، (1995م)، فصل المناخ، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي بونقسة و سعد القريري، النادر الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.

شكل (2) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة البحث.



المصدر: أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، طرابلس، 1978م.

المناقشة والاستنتاجات:

يتمثل الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة البحث في النباتات الطبيعية، والغابات، والأحراش، والأعشاب، التي تغطي سطح الأرض، وتكمن أهميته في حماية سطح التربة من أثر العوامل الطبيعية المسببة للانجراف، علاوة على أن بقايا النباتات تعد المصدر الأساس في تزويدها بالمادة العضوية⁽¹⁾. وتتجلى أهمية الغابات في كونها مورداً من الموارد الطبيعية المهمة سواء من الناحية الاقتصادية أم من الناحية البيئية، فهي بيئياً تحفظ التربة من الانجراف

(1) لبيئة العامة للمياه، تقرير عن تداخل مياه البحر بمنطقة شمال غرب ليبيا، الجزء الأول، 2002م، ص 9.

والتعرية، وتعمل على تنقية الهواء وضبط الميزان الحراري والرطوبي للغلاف الجوي، وضبط توازن الدورة الهيدرولوجية، كما أنها تحفظ الاتزان بين عناصر ومكونات النظام البيئي السائد⁽¹⁾.

أنتج وقوع منطقة البحث ضمن النطاق الجاف وشبه الجاف قلة في الغطاء النباتي الطبيعي، والذي صنّف إلى ثلاثة أقاليم أساسية هي: إقليم الأستبس البحري الممثل في الحشائش التي تنمو في الأجزاء الساحلية، ومعظمها فصلي أو حوئي إلى جانب وجود بعض النباتات دائمة الخضرة كالبلور، والقزاح، والقندول، وإقليم نباتات الأسباح التي يتميز بها شمال غرب ليبيا، ومن أهمها: الغردق والعليق، في حين يضم الإقليم الأخير نبات الاستبس البحري المتميز بقدرته على تحمل الجفاف كالرتم، والمثنان، والسدر، إلى جانب أنواع مختلفة من النباتات الصحراوية التي تنمو في الأجزاء الجنوبية من منطقة البحث كالسبط، والرتم وشوك الإبل⁽²⁾.

أما بالنسبة للأشجار الغابية فهي تتباين في توزيعها بين مختلف مناطق في منطقة البحث، وقد جاء توزيعها بالهكتار على النحو الآتي: جودائم (150)، أبوصرة (500)، الحرشة (140)، والمطرود (100) وبئر الغنم (100)، في حين تخلو باقي المنطقة من أي نوع من الأشجار الغابية⁽³⁾.

كما تنتشر بالمنطقة أنواع مختلفة من أشجار الفاكهة كأشجار الزيتون، النخيل، الرمان، اللوز، الليمون، البرتقال وأشجار مصدات الرياح، إلى جانب بعض المحاصيل الزراعية المعتادة.

(1) طريش، عمر رمضان وسالم، رضا عبد الله، 2017م، استخدام تقنيات الحديثة في مراقبة الغابات كأساس للتنمية المستدامة، منطقة شرق تاجوراء (تمودجا)، مجلة العلوم الإنسانية، العدد الخامس عشر، كلية الآداب الخمس، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.

(2) حسن الحديدي، 1986م، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، ليبيا.

(3) عمار، كريمة مصطفى الهادي، توظيف المرثيات الفضائية وقاعدة البيانات الجغرافية في تحديث خرائط التربة لمنطقة الممتدة من الماية إلى صبراتة "دراسة تحليلية في الجغرافية التطبيقية"، 2006م، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اسايغ من إربيل، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الزاوية، ليبيا.

تناقص الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور نوعيته:

يعاني الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة البحث من تناقص في مساحته وتدهور في نوعيته؛ نتيجة للأنشطة البشرية غير الرشيدة التي تتعرض لها المنطقة، ويعزي تناقص الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة إلى عدة أسباب أهمها: التوسع العمراني والزراعي والرعي الجائر، وعمليات القطع والتحطيب التي يتعرض لها هذا الغطاء، بالإضافة إلى قلة الأمطار وتذبذبها وارتفاع درجات الحرارة والبحر بالمنطقة، ومما يزيد الأمر سوءاً تواصل هذه الأنشطة الهدامة، دون الأخذ في الحسبان الأضرار البيئية البالغة التي قد تلحق بموارد المنطقة. ويمكن تلخيص أهم الأسباب التي تؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي بالمنطقة بما يأتي:

1. الرعي الجائر:

يعدُّ الرعي الجائر والذي يقصد به: (تحميل المراعي بأعداد كبيرة أو أنواع معينة من الحيوانات لا تتفق مع طبيعة وطاقات المرعى الغذائية، حيث تبين من خلال البحث أن أعداد الحيوانات قد ارتفعت بشكل ملحوظ؛ ما أدى إلى تعريض المراعي الطبيعية لدرجة كبيرة من الضغط، عجلَّ من سرعة تدهور الغطاء النباتي، وتعرية التربة فيها، إضافة إلى تناقص قدرة النبات على التعويض والتحديد الطبيعي، وبالتالي حدوث التصحر)؛ والجدول الآتي يبين أعداد الحيوانات حسب النوع بين عامي 1987-2007م.

جدول (1) تطور أعداد الحيوانات حسب النوع بين عامي 1987-2007م

بمنطقة شمال غرب سهل الجفارة.

أعداد الحيوانات المنطقة	الأغنام		الماعز		الأبقار		الإبل	
	تعداد 1987م	تعداد 2007م	تعداد 1987م	تعداد 2007م	تعداد 1987م	تعداد 2007م	تعداد 1987م	تعداد 2007م
الجفارة	141656	275428	4763	14463	7581	8192	81	1692
الزاوية	276185	337214	33397	38731	6752	16731	2333	8519
نواة	140201	200316	45280	40329	6542	2227	14262	10523
الإجمالي	558042	812958	83440	93523	20875	27150	16676	20734

المصدر: أعد الجدول بناء على المصادر التالية: هيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية لتعداد الرعي عام 1987م، النتائج النهائية لتعداد الرعي عام 2001م، النتائج النهائية لتعداد الرعي عام 2007م، (طرابلس، 1988م، 2002م، 2008م).

ومن الجدول يتضح أن أعداد الأغنام بمنطقة البحث قد ارتفع من 558042 رأس عام 1987م إلى 812958 رأس عام 2007م، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 1.9%، بالمقابل سجل عدد الماعز ارتفاعاً أيضاً، حيث بلغ نحو 83550 رأس عام 1987م، ارتفع إلى نحو 93523 رأس عام 2007م، وبمعدل نمو نحو 0.5% سنوياً، الأبقار سجلت نمواً بمعدل 0.8% سنوياً، أما الإبل فهي الأخرى ازدادت أعدادها من 16676 رأس عام 1987م إلى 20734 رأس عام 2007م مسجلة معدل نمو 1.1% تقريباً.

إن ارتفاع أعداد القطعان وخاصة الأغنام في مراعي تنسم بقرها كما هو الحال بمنطقة البحث؛ يؤدي إلى ما يعرف بالرعي الجائر، والذي يؤدي بدوره إلى تغير نوعية الغطاء النباتي عن طريق انتشار النباتات غير المستساغة على حساب النباتات المفضلة والصالحة لرعي الحيوانات، ثم التهديد باختفاء وزوال العديد من الأنواع المهمة من النباتات الرعوية؛ بسبب التهام النباتات قبل إكمالها لدورة نموها الطبيعية، وإنتاج البذور التي تشكل الأداة الرئيسة لتحديد النبات والتعويض، وفي حالة استمرار هذه الممارسات، فإن ذلك يؤدي إلى: انخفاض كثافة الغطاء النباتي، وتدهور نوعيته، ومن ثم تدهور التربة واستنزافها، وتدنّي قدرتها الإنتاجية وزيادة قابليتها للانجراف، وتحول مساحات كبيرة من المراعي إلى رمال⁽¹⁾.

صورة (1) الرعي الجائر بمنطقة سهل الجفارة



المصدر: الكبير، 2012م.

(1) سعد، علي منصور وآخرون (2018م)، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة دور الرعي الجائر في تدهور المراعي وتصحرها بشمال غرب ليبيا، المؤتمر الدولي لتقنيات الجيومكانية - ليبيا جيوترك3، الجمعية الليبية للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، طرابلس، ليبيا.

2. التحطيب:

تعتبر ظاهرة التحطيب وقطع الأشجار والشجيرات بهدف استغلال أحشائها في أغراض متعددة من الظواهر السلبية، التي أسهمت في تدهور الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة، وتسبب في تعرية التربة وتصحرها، فبالرغم من سن القوانين والتشريعات التي تمنع قطع الأشجار والشجيرات من قبل الجهات المسؤولة في الدولة، وانتشار وسائل الطهي والتدفئة الحديثة بين سكان المنطقة، إلا أن بعض السكان لا يزالون يمارسون قطع واحتطاب أنواع معينة من الأشجار والشجيرات، كما في (صورة 2)؛ لغرض استعمال أحشائها في الطهي والتدفئة وصناعة الفحم، كما في (صورة 3) والبيع في الأسواق المحلية، أما الأنواع الشجرية التي تستغل للتحطيب وتعرضت لجور الاستغلال بحيث باتت مهددة بالانقراض، فهي الجداري، والحلاب، والرتم، والقطف الملحي، كما تستغل شجيرات الرمث والجل والعجرم، في التحطيب أيضاً، ولكنها بدرجة أقل من الأنواع السابقة، أما أشجار الزيتون والسرول فهي تقطع وتستغل في صناعة الفحم النباتي.

صورة (2) إزالة الغطاء النباتي الطبيعي.



المصدر: الدراسة الميدانية، الموقع: منطقة الزهراء، 2018م.

صورة (3) عمليات القطع والتحطيب والإعداد لصناعة الفحم.



المصدر: تصوير الباحث سنة 2012م، الموقع: جنوب مدينة الزاوية.

ومما يزيد من خطورة الإسراف في القطع والتحطيب، أن الأشجار والشجيرات التي يتم قطعها في هذه المناطق لا يتم تعويضها باستزراع أنواع جديدة بدرجة الاستغلال نفسها، مما يدل على قلة الوعي البيئي بخطورة المشكلة، ويؤكد على دور الإنسان السلبي في التعامل مع البيئة.

3. نتائج تحليل بيانات الاستشعار عن بعد (المرئيات الفضائية):

تبين من تحليل بيانات الاستشعار عن بعد (الصور الفضائية) أن الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة البحث في تناقص وانكماش مستمرين؛ نتيجة الإزالة الكلية أو الجزئية التي تتعرض لها النباتات الطبيعية. فمن خلال مقارنة الصورتين الفضائيتين، شكل (3، 4) ومن خلال بيانات الجدول (2)، يتضح أن هناك تناقص واضح في الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة خلال الفترة من (1989-2005م)، فقد وصل إجمالي التناقص في الغابات (Forests) بالمنطقة إلى حوالي 15 كم²، أي ما نسبته (46.0%) من مساحة الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة خلال تلك الفترة. أما إجمالي التناقص في المراعي الطبيعية (Rangelands) فقد بلغ 38.4 كم²، أي ما نسبته (9.5%) من إجمالي مساحة المراعي بالمنطقة.

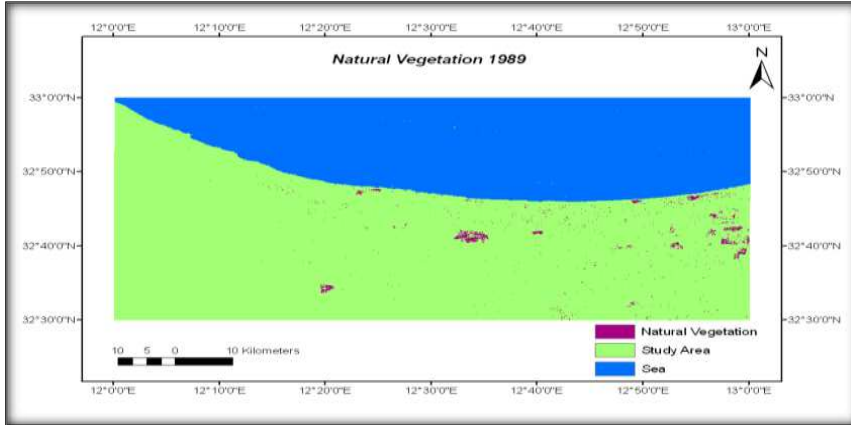
جدول (2) التغيرات في استخدامات الأرض بين عامي 1989-2005م

كما تبينها صور القمر الصناعي لاندسات 5.

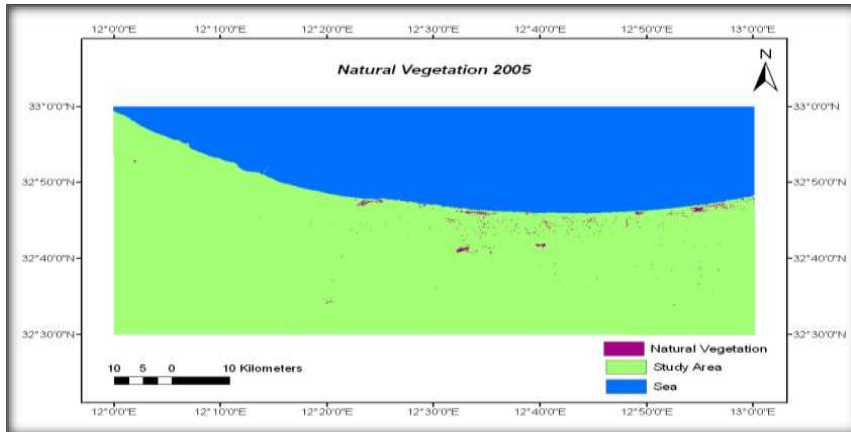
نسبة التغير %	التغير المطلق كم ²	2005م		1989م		اسم الطبقة (نوع استخدام الأرض)
		%	المساحة كم ²	%	المساحة كم ²	
46.0-	15.0-	0.6	17.6	1.0	32.6	أغابات
9.5-	38.4-	11.8	364.7	13.0	403.1	المراعي
229.9	149.9+	6.9	215.1	2.1	65.2	الكثبان الرملية
-	-	80.7	2505.1	83.9	2605.1	باقي مساحة المنطقة

المصدر: تحليل صور القمر الصناعي لاندسات 5 لعامي 1989م و 2005م.

شكل (3) الغطاء النباتي سنة 1989م.



شكل (4) الغطاء النباتي سنة 2005م.



الخاتمة والتوصيات:

مما سبق يتضح - بما لا يدع مجالاً للشك- أن الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة البحث يشهد انكماشاً ملحوظاً في مساحته، فالتوسع العمراني، والنمو العشوائي للمناطق الحضرية، وزحف الكثبان الرملية، وامتداد الزراعة إلى كثير من المناطق الرعوية الهامشية التي تستقبل معدلات أمطار أقل من 200 ملم/السنة، كلها عوامل ساهمت بدرجة كبيرة في القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي، وتقليص المساحات الرعوية في منطقة البحث، وإذا ما أخذنا في الحسبان: النمو السكاني المرتفع، والتوسع العمراني المستمر، وزحف الكثبان الرملية، وزراعة الأراضي الهامشية، وتذبذب كميات الأمطار، بالإضافة إلى الزيادة في أعداد الحيوانات؛ والقطع الجائر للغابات فإن المشاكل البيئية ستتفاقم بالمنطقة، وتزداد سوءاً خلال السنوات القادمة، مما يعني أن المساحات الخضراء المكسوة بالنبات الطبيعي ستتقلص شيئاً فشيئاً حتى تتلاشى، إذا لم تتخذ الإجراءات اللازمة وتطبيق القوانين والتشريعات، التي تحمي البيئة بشكل عام و الغطاء النباتي بشكل خاص. وبناء على كل ما سبق، فإن البحث يوصي بما يأتي:

- 1- السعي لترسيخ مبادئ الإدارة السليمة لأراضي الغابات؛ لتحسين استخدامها، والعمل على تشجيع السياسات والبرامج الرامية لتنميتها وتطويرها، والعمل على تحسين المراعي الطبيعية، وتنمية الغطاء النباتي بها.
- 2- وضع برنامج وطني شامل؛ لاستزراع الغابات، وتشجيع عمليات التشجير، وتنمية الغطاء النباتي الموجود، وحمايته من الاستغلال الجائر؛ لمقاومة زحف الرمال، ومنع انجراف التربة.
- 3- تفعيل وسائل الإعلام وبرامج التعليم؛ لتوعية الجمهور بأهمية الغطاء النباتي، والحفاظة عليه.
- 4- سن القوانين والتشريعات، التي تحمي الغطاء النباتي، وتُجرم قطع وإزالة الغابات.
- 5- الحد من التوسع العمراني على حساب الغطاء النباتي من خلال اعتماد المخططات العمرانية، التي تحد من التوسع العشوائي للمدن.

6- تكثيف الدراسات والأبحاث، وتشجيع الباحثين في هذا الاتجاه، وإنشاء قاعدة بيانات؛ لمراقبة حالة التدهور للأراضي، والاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد المناطق المتأثرة، وتحديد درجات هذا التأثير، ومن ثمّ وضع الحلول المناسبة لمعالجتها، والحد من انتشار ظاهرة التصحر.

المصادر والمراجع:

- 1- إبراهيم، محمود سعد (2010م)، تراجع مساحة الغطاء النباتي الطبيعي في جنوب شرق الجبل الأخضر، كلية الآداب والعلوم، جامعة عمر المختار، درنة.
- 2- أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، الأطلس الوطني، شركة إيسيلت لخدمة الخرائط، استكهولم، السويد (1978م).
- 3- بن محمود، خالد رمضان (2009م)، ورقة حول: تجربة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) في مجال مراقبة التصحر ومكافحته في الوطن العربي، المؤتمر الرابع للتقنيات الحديثة في الزراعة.
- 4- جحا، مصطفى الهادي (2010م)، حصر ومراقبة الغابات باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، التجربة الليبية لمكافحة التصحر، المثلث الرملي القره بولي، مركز البيروني للاستشعار عن بعد، طرابلس، ليبيا.
- 5- حسن الخديدي، 1986م، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل الجفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، مصراتة، ليبيا.
- 6- سعد، علي منصور وآخرون (2018م)، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة دور الرعي الجائر في تدهور المراعي وتصحرها بشمال غرب ليبيا، المؤتمر الدولي للتقنيات الجيو مكانية - ليبيا جيو توك3، الجمعية الليبية للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، طرابلس، ليبيا.
- 7- طريش، عمر رمضان وسالم، رضا عبد الله (2017م)، استخدام التقنيات الحديثة في مراقبة الغابات كأساس للتنمية المستدامة، منطقة شرق تاجوراء (غودجا)، مجلة العلوم الإنسانية، العدد الخامس عشر، كلية الآداب الخمس، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا.
- 8- عمار، كريمة مصطفى الهادي، توظيف المرئيات الفضائية وقاعدة البيانات الجغرافية في تحديث خرائط التربة للمنطقة الممتدة من المائة إلى صبراتة "دراسة تحليلية في الجغرافية التطبيقية"، 2006م، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة السابع من إبريل، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الزاوية، ليبيا.

- 9- فضل، محمد علي وأبو لقمة، الهادي مصطفى (1995م)، فصل الموارد المائية، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي أبو لقمة وسعد القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.
- 10- الكبير، علي عياد، (2012م)، التصحر وآثاره السلبية في سهل الجفارة بليبيا، مجلة الجامعة الأسمرية، العدد 17، السنة 9.
- 11- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، (2004م)، حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل وأساليب مكافحته (دراسة محدثة)، جامعة الدول العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
- 12- أمقيلي، أحمد عياد، (1995م)، فصل المناخ، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي أبو لقمة وسعد القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت.
- 13- الهيئة العامة للمياه، تقرير عن تداخل مياه البحر بمنطقة شمال غرب ليبيا، الجزء الأول، 2002م.
- 14- الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، النتائج النهائية لتعداد الزراعي عام 1987م، النتائج النهائية لتعداد الزراعي عام 2001م، النتائج النهائية لتعداد الزراعي عام 2007م، (طرابلس، 1988م، 2002م، 2008م).

تربية النحل في منطقة بني وليد (دراسة في جغرافية الزراعة)

د. ميلاد محمد عمر عبد العزيز اليرغوثي
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة بني وليد

المقدمة

تعدُّ تربية النحل في منطقة بني وليد حديثة نسبياً، حيث لم يكن هذا النوع من الإنتاج الزراعي يحظى باهتمام المزارعين أو غيرهم من السكان حتى نهاية التسعينيات من القرن الماضي، وقد ساعد على انتشار تربية النحل في المنطقة نقل النحالين من المناطق المجاورة مناحلهم إلى أودية بني وليد، وكذلك ملائمة مناخ المنطقة لتربية النحل ووجود مراعي جيدة له، بالإضافة إلى غلاء سعر العسل، وزيادة الطلب عليه في الأسواق المحلية، كل ذلك شجع سكان المنطقة على مواصلة هذا النوع من النشاط الزراعي، كما تعدُّ تربية النحل جزءاً لا يتجزأ من عملية الإنتاج الزراعي، فهي تمثل موقفاً وسطاً بين الإنتاج الزراعي النباتي والحيواني، فالنحل حشرة تتبع المملكة الحيوانية، وتنتج عسلاً يعتمد عليها على رحيق أزهار النباتات المختلفة.

مشكلة الدراسة: تتمحور في الإجابة على التساؤلات الآتية:

- 1- ما أبرز العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية تأثيراً في تربية النحل ومنتجاته في منطقة بني وليد؟
- 2- ما الأمراض والآفات التي يصاب بها النحل في المنطقة؟
- 3- ما أهم المشكلات التي تواجه تربية النحل في المنطقة؟
- 4- ما واقع تربية النحل في منطقة بني وليد؟

أهداف الدراسة: تهدف إلى تحقيق الآتي:

- 1- معرفة مدى تأثير العوامل الجغرافية (الطبيعية والبشرية) على تربية النحل ومنتجاته المختلفة.

2- التعرف على الأمراض والآفات التي تصيب النحل، وطرق مكافحتها والوقاية منها.

3- التعرف على أهم المشكلات التي تواجه تربية النحل في المنطقة .

4- التعرف على واقع تربية النحل في منطقة بني وليد .

أهمية الدراسة: تكمن أهميتها في الآتي:

1- توضيح أهمية تربية النحل ومنتجاته في المنطقة .

2- افتقار منطقة بني وليد لمثل هذه الدراسة، وبالتالي الاستفادة منها في المجالات العلمية

الأخرى التي تدرس تربية النحل.

3- رغبة الباحث في دراسة هذا الموضوع للتعريف بهذا النوع من النشاط الزراعي في المنطقة.

مناهج وأساليب الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الإقليمي لتحديد منطقة الدراسة في إطار منطقة بني وليد، كما استخدم المنهج الأصولي لتتبع العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تربية النحل والمحددة لكميات إنتاج العسل، بالإضافة إلى استخدام المنهج الوصفي في بعض مواطن الدراسة، كما أنه استخدم الأسلوب الكمي في استخراج متوسطات العناصر المناخية ومعدلاتها السنوية.

الدراسة الميدانية:

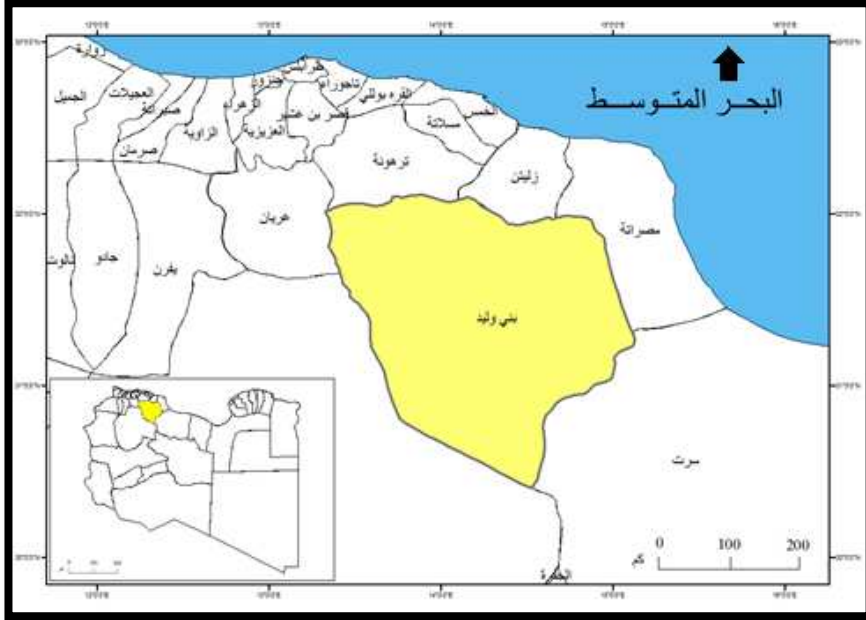
قام الباحث قبل الشروع في كتابة هذه الدراسة بعمل دراسة ميدانية، حيث قام بتوزيع استمارة استبيان، تم الأخذ في الاعتبار عند إعدادها سهولة الأسلوب في طرح الأسئلة؛ حتى يتمكن مربو النحل من الإجابة عليها بكل سهولة ويسر، وزُعت بطريقة عشوائية على عدد 60 مربو نحل في المنطقة، في الفترة من 1-5-2019م إلى 30-6-2019م، تحصل الباحث على عدد 44 استمارة فقط تم الاعتماد عليها في تعميم النتائج، بالإضافة إلى إجراء بعض المقابلات الشخصية مع بعض المربين في نفس الفترة المذكورة.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة بني وليد في شمال غرب ليبيا بين دائرتي عرض 40° 30' و 10° 32' شمالاً، وبين خطي طول 20° 13' و 15° 15'، الخريطة رقم (1)، وتبعد عن أقرب خط لساحل البحر المتوسط 110 كم، يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف، يحدها من الشمال

كل من زليتن وترهونه، ومن الغرب غريان، ومن الجنوب والجنوب الغربي مزدة، ومن الشرق والجنوب الشرقي سرت، تبلغ مساحتها 19710 كم².

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة .



المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الأطلس الوطني لليبيا، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، طرابلس، 1978م، ص 33.

الأهمية الاقتصادية لتربية النحل:

يعدُّ النحل الحشرة الوحيدة التي يستطيع الإنسان أن يتحكم فيها بنجاح؛ لغرض تلقيح المحاصيل المختلفة، حيث أن القيمة الاقتصادية لهذه العملية يعدُّ أكبر بكثير من المردود الاقتصادي للغسل والمنتجات الأخرى للنحل⁽¹⁾. وتكمن أهمية تربية النحل من الناحية الزراعية والاقتصادية في زيادة كميات الإنتاج من الفواكه والخضراوات والحبوب، من خلال قيام النحل بتلقيح الأزهار، نتيجة تنقله من زهرة إلى أخرى أثناء قيامه بالتغذية على حبوب اللقاح والرحيق؛ مما يعمل على تلقيح الأزهار عن طريق نقل حبوب اللقاح بين الأزهار،

(1) لؤي كريم الناجي، تربية النحل ودودة الخربز، منشورات وزارة التعليم العالي، بغداد، بنون تاريخ، ص 42.

بالإضافة إلى أهمية منتجات النحل الأخرى كالعسل والشمع والغذاء الملكي، والتي لها أهميتها الغذائية والصناعية والعلاجية؛ إذ يحتوي العسل على سكريات أحادية سهلة الهضم، يستفيد منها جسم الإنسان بمجرد تناوله لها⁽¹⁾، فضلاً عن إنتاج الملكات والطرود، لهذه العوائد والمنتجات من ممارسة تربية النحل الأثر الاقتصادي الإيجابي على مربي النحل .

العوامل الجغرافية المؤثرة في تربية النحل في منطقة بني وليد:

تلعب مجموعة من العوامل الطبيعية دوراً مهماً وأساسياً في تربية النحل، لكون هذا النشاط أحد أوجه النشاط الزراعي من خلال تأثيرها المباشر وغير المباشر على نشاط النحل ومنتجاته المختلفة، إذ يقترن بها تباين كميات الإنتاج كما ونوعاً . كما تؤدي العوامل الجغرافية البشرية دوراً محورياً في تأثيرها على عمليات تربية النحل، من خلال تأثير هذا النشاط بالأيدي العاملة المدربة، وسهولة المواصلات والقيام بعملة التسويق وغيرها .

أولاً: العوامل الجغرافية الطبيعية:

يعدُّ العوامل الجغرافية الطبيعية أحد أهم موضوعات الجغرافيا الزراعية؛ لتأثيرها المباشر على الإنتاج الزراعي (النباتي والحيواني) كما ونوعاً؛ إذ تمتاز كل منطقة على المناطق الأخرى بالمعطيات الجغرافية الخاصة بها، ولا تزال تربية النحل كغيرها من أوجه النشاط البشري الزراعي تتحكم بها مجموعة من العوامل الجغرافية الطبيعية، والتي تعد المنحكم الأول في سلوك النحل وتوزيعه وكثافته وكل ما يتعلق بإنتاجه. وفيما يأتي عرض لأهم العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة على تربية النحل في منطقة بني وليد.

1- مظاهر السطح:

بني وليد منطقة سهلية في الغالب يبلغ متوسط ارتفاعها 300 متر فوق مستوى سطح البحر، تتخللها العديد من الأودية الملائمة للإنتاج الزراعي، كما توضح الخريطة رقم (2)؛ نتيجة الاستواء النسبي لسطحها ووحدة تربتها ونمو النباتات الطبيعية بكثرة بها، وينقسم سطحها إلى أربع وحدات تضاريسية هي:

أ- مرتفع الحجر الجيري، ويمتد هذا المرتفع من شمال مدينة بني وليد إلى وادي سوف الجين في الجنوب، ويبدو شكله العلوي على هيئة سطح منبسط، تتخلله بعض الأودية العميقة من

(1) علوان زهير ، العسل شراب الشفاء، دار الفكر اللبناني، بيروت، 1992م، ص 4.

تربية النحل في منطقة بني وليد (دراسة في جغرافيتها الزراعية)

أهمها وادي ميمون .

ب- حوض وادي سوف الجين: تعزى تضاريس الأراضي الشاسعة في هذا الحوض إلى شبكة من الوديان الضيقة الشديدة الانحدار، والتي تكون نظام الصرف له، مثل وادي إغلال ونقد، والمردوم وغيبين ناحية الغرب، بالإضافة إلى وادي وامس من ناحية الشمال، والدريدر من ناحية الجنوب، وهو ينحدر مع الانحدار العام لسطح الأرض من الغرب إلى الشرق، كما يوجد بينه وبين وادي زمزم حزام من الأرض المرتفعة متمثلة في مجموعة من الهضاب، تأخذ الشكل المخروطي أحياناً والمسطح أحياناً أخرى، وغالباً ما تكون هذه الهضاب مغطاة بصخور خشنة، وهي لا تساعد على التنقل والحركة بسهولة ويسر (1).

الخريطة (2) الأودية في منطقة الدراسة .



المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الأطلس الوطني لتبلييا، أمانة التخطيط، مصلحة المساحة، طرابلس، 1978م، ص33.

(1) مصطفى جمعة الشيباني، الحياة الاقتصادية والاجتماعية في الأودية البيية الغربية خلال العصر الروماني من 48ق.م - 455م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم التاريخ، كلية الآداب والعلوم زليتن، جامعة المرقب، 2008م، ص ص 38 ، 39.

ج- حوض الحمادة الحمراء: يوجد في أقصى جنوب منطقة بني وليد، ويتكون هذا المرتفع من طبقات الحجر الجيري، والتي يكون ميوها بسيطاً، وينتشر على امتداد المرتفع عدد كبير من الهضاب والتلال مسطحة القمم .

د- السهل الممتد جنوب مصراتة: يعتبر هذا السهل جزءاً من حوض خليج سرت، فهو يتكون من صخور الزمن الثالث، وتعلوه رسوبيات هوائية وقشرة كلسية، وأهم ما يميز هذا السهل استواء سطحه⁽¹⁾.

من عرض الوحدات التضاريسية لمنطقة الدراسة يتبين أن أراضيها سهلية منبسطة، وأن هذا العامل الطبيعي لا يشكل عائقاً أمام تربية النحل، إلا أنه يراعى عند وضع خلايا النحل على أرض المرعى أن يكون مكانها منبسطة ذا ميل خفيف، وأن تكون الخلايا بمستوى واحد؛ ليقفل من احتمالية ميلان أو سقوط الخلايا، وليسهل عمليات الفحص، كما أن الأرض المنبسطة تكون مناسبة لإقامة المنشآت المختلفة التي تتطلبها المناحل .

2 - الخصائص المناخية:

تؤثر في تربية النحل بمنطقة بني وليد مجموعة من العناصر المناخية يختلف تأثيرها من عنصر إلى آخر، وهي كما يأتي:

أ - الإشعاع الشمسي:

يعد الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للحرارة والضوء على سطح الأرض، والمسئول عن جميع التفاعلات الحيوية فيها، ولأشعة الشمس أهمية كبيرة في حياة النحل؛ لكونها تُحدث عمليتين حاسمتين في حياة النباتات، هما: التمثيل الضوئي والإزهار⁽²⁾. والتي تعد المصدر الأول لغذاء النحل، إضافة إلى أن ضوء الشمس يوقظ النحل صباحاً؛ ليحرضه على بدء الجني باكراً، وبالتالي تختلف كميات إنتاج العسل بين فصلي الصيف والشتاء في منطقة بني وليد الواقعة ضمن العروض التي تنال ساعات طويلة من أشعة الشمس في فصل الصيف؛ بسبب تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان القريب من المنطقة، في حين تكون ساعات

(1) ليبيا، مركز البحوث الصناعية، المكتب التفسيري للوحة بني وليد الجيولوجية، طرابلس، 1977م، ص 3 .

(2) محمود محمد إبراهيم الديب، جغرافية الزراعة، تحليل في التنظيم المكاني، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الثانية، 1995م، ص 250 .

سطوع الشمس أقل في فصل الشتاء، بسبب تعامد أشعة الشمس على مدار الحدي البعيد عن منطقة الدراسة، إضافة إلى كون النهار قصيرا والسما ملبدة بالسحب في هذا الفصل من السنة، والذي لم يتجاوز فيه المتوسط الفصلي لعدد ساعات سطوع الشمس 10.45 ساعة، والجدول رقم (1) يوضح ذلك .

وباعتبار أن النحلة إحدى الحشرات الاقتصادية، فإن نشاطها يقل بتناقص الإضاءة الطبيعية أثناء النهار، ويزداد نشاطها بزيادة الضوء مع توفر درجات الحرارة المناسبة⁽¹⁾.

الجدول (1) متوسطات عدد ساعات سطوع الشمس النظرية في منطقة بني وليد .

الأشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو
عدد الساعات	10.08	10.20	11.06	11.57	12.57	13.35
المتوسط الفصلي	10.45			12.50		
الأشهر	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
عدد الساعات	14.10	13.59	13.38	12.22	11.25	10.34
المتوسط الفصلي	13.69			11.27		

المصدر : ليبيا، محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م.

ب - درجة الحرارة:

تعد الحرارة أحد أهم العناصر المناخية، فهي تؤثر تأثيراً مباشراً على نشاط الإنسان ولباسه ومسكنه وغذائه، كما تؤثر على عناصر النظام الحيوي الأخرى من نبات وحيوان⁽²⁾. وحشرة نحل العسل تتأثر بشكل مباشر بدرجة حرارة البيئة المحيطة بها، وبشكل غير مباشر نتيجة تأثيرها على النباتات مصدر غذاء النحل، إضافة إلى أن درجة الحرارة هي المتحكمة في سلوك النحل ونشاطه داخل الخلية وخارجها، فالتحل يقل نشاطه وإنتاجه إذا انخفضت درجة الحرارة عن 10 م، أو زادت عن 35 م؛ لذلك فإن عدداً كبيراً من النحل يموت أثناء فصل الشتاء⁽³⁾.

- (1) حسين علي مهدي انعمري، دور نحل العسل وبعض المحاصيل على الإنتاجية تحت ظروف محافظة البصرة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2009م، ص 10 .
- (2) نعمان شحادة، المناخ المحلي، مطبعة النور النموذجية، الأردن، الطبعة الثانية، 1983م، ص 93 .
- (3) علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، دار الفكر العربي، القاهرة، الطبعة الثانية، 2003م، ص 354 .

الجدول (2) المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة بني وليد خلال الفترة (1998 - 2010م).

الربيع			الشتاء			الفصول
مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	ديسمبر	الأشهر
24.1	20.5	16.8	13.4	12.4	13.4	المتوسط الشهري
20.0			13.0			المتوسط الفصلي
الخريف			الصيف			الفصول
نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	الأشهر
18.1	24.0	27.6	29.6	29.5	27.4	المتوسط الشهري
23.2			28.8			المتوسط الفصلي
21.3						المتوسط السنوي

المصدر: محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م.

فيما تعد درجة الحرارة التي تتراوح ما بين (25 - 30 م) هي المثلى لتربية النحل، فإذا ارتفعت درجة الحرارة إلى أكثر من 38م؛ فإن النحل لا يقوم بالسروح في الحقل إلا لجمع الماء، ويبقى داخل الخلية أو يتجمع خارجها⁽¹⁾. وإذا استمر الارتفاع في درجات الحرارة؛ فإن ذلك يؤدي إلى زيادة حاجة النحل إلى الغذاء الموجود داخل الخلية، أما إذا انخفضت درجة الحرارة إلى أقل من 7م؛ فإن النحل غير النشط يصبح غير قادر نهائياً على الطيران. والجدول رقم (2) يلخص متوسطات درجات الحرارة الشهرية والفصلية والمتوسط السنوي في منطقة الدراسة.

ويلاحظ من بيانات الجدول السابق أن: المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في منطقة بني وليد هو 21.3 م، وينخفض هذا المتوسط إلى 13م أثناء فصل الشتاء ليسجل أدنى متوسط فصلي لدرجة الحرارة في السنة، ويرتفع إلى 28.8 م، ليسجل أعلى متوسط حراري خلال السنة، وبالتالي فإن درجة الحرارة في منطقة الدراسة ملائمة لحركة النحل ونشاطه وإنتاجه وتكاثره، وهذا ما يشجع على التوسع في تربية النحل في هذه المنطقة من ليبيا.

ج - الأمطار :

(1) أسامة الأنصاري، موسوعة النحل، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2007م، ص 95.

أحد العناصر المناخية المؤثرة في تربية النحل، فهطل الأمطار يكون سبباً مباشراً في نمو النباتات وإزهارها؛ مما يشكل مراعى خصبة للنحل، إلا أن سقوط الأمطار يؤثر في حركة النحل، إذ يطير النحل في الجو الخاف الخالي من الأمطار، ويمكنه الطيران في المطر الخفيف، أما الأمطار الغزيرة فتمنعه من الطيران بسبب صغر حجم حشرة النحل مقارنة بقطرات ماء المطر، وبالتالي يتعرض النحل إلى السقوط على سطح الأرض، الأمر الذي يسبب تكسر أجنحتها أو تلتصقها بالوحل، كما تعمل الأمطار على نقص الرحيق في النباتات؛ لأن المطر يقوم بغسل الرحيق داخل الأزهار⁽¹⁾. والجدول رقم (3) بين المتوسطات الشهرية للأمطار في منطقة بني وليد .

الجدول (3) المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي للأمطار في منطقة بني وليد خلال الفترة (1995 – 2010م).

الربيع			الشتاء			الفصول
أبريل	مايو	مارس	فبراير	يناير	ديسمبر	الأشهر
3.0	1.4	7.2	8.9	4.4	6.5	المتوسط الشهري
3.9			6.6			المتوسط الفصلي
الخريف			الصيف			الفصول
أكتوبر	نوفمبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	الأشهر
8.2	6.3	3.9	0.0	0.0	0.6	المتوسط الشهري
6.1			0.2			المتوسط الفصلي
50.66						المعدل السنوي

المصدر: ليبيا، محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م .

من خلال الجدول السابق يلاحظ:

- الانعدام شبه التام لسقوط الأمطار في فصل الصيف؛ وبالتالي ليس لعامل المطر تأثيراً في تربية النحل أثناء هذا الفصل، إلا ما ينجم عن سقوط الأمطار الفجائية، وهي أمر نادر الحدوث.

- تحظى منطقة الدراسة بكميات مطر تصل إلى 12 ملم في أثناء فصل الربيع، فصل تفتح

(1) عبدالله محمد حاطوم، الدليل العلمي في تربية النحل، جمعية النحالين السوريين، دمشق، 2010م، ص111.

الأزهار، الأمر الذي يؤثر سلباً على إنتاج العسل من خلال غسل الأمطار لرحيق الأزهار.

– المعدل السنوي لسقوط الأمطار في المنطقة يعدُّ قليلاً؛ وبالتالي لا يشكل عائقاً أمام تربية النحل، بل على العكس يؤمن حياة نباتات طبيعية تنمو في المنطقة من أهمها شجرة السدر.

د - الرطوبة الجوية:-

نسبة الرطوبة في الجو دور في التأثير على سلوك النحل ونشاطه وجودة إنتاجه، إذ بعد مقدار الرطوبة النسبية الذي يتراوح ما بين (40 – 50 %) هو النسبية الاعتيادية التي يحتاج إليها النحل داخل خلاياه، فإذا ارتفعت الرطوبة النسبية عن الحد المسموح به يصبح عامل الرطوبة سبباً في موت النحل، وبالتالي فإن النحل يعمل دائماً على أن يبقى مقدار الرطوبة داخل الخلية ضمن حدود تحمله، فإذا ارتفعت الرطوبة داخل الخلية جراء ظروف معينة مثل سوء التهوية أو تسرب مياه الأمطار فإن الأضرار تكون كبيرة فغير موت عدد كبير من النحل، يتعرض العسل إلى التخمر ويتعفن الشمع، الأمر الذي يؤدي إلى إصابة النحل ببعض الأمراض والآفات وعرقلة العمل داخل الخلية⁽¹⁾. والجدول التالي يوضح معدلات الرطوبة النسبية في منطقة بني وليد .

الجدول (4) المتوسطات الشهرية والفصلية والمعدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة بني وليد خلال الفترة (1995 – 2010م).

الربيع			الشتاء			الفصول
مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	ديسمبر	الأشهر
51	52	58.63	63.25	67.28	64.25	المتوسط الشهري
53.87			64.92			المتوسط الفصلي
الخريف			الصيف			الفصول
نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	الأشهر
61	51	58	51.5	50.25	48.86	المتوسط الشهري
56.67			50.20			المتوسط الفصلي
56.42						المعدل السنوي

المصدر: ليبيا، محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م.

(1) تمام العابد، تربية النحل ودودة القز، منشورات جامعة البعث، 2007م، ص 125.

من بيانات الجدول يتضح أن: المتوسط السنوي للرطوبة النسبية لم يتجاوز 56.5%، وأن هذا المعدل يرتفع خلال أشهر فصل الشتاء البارد والممطر، إذ بلغ أقصاه في شهر يناير وسجل 67%، ولذلك يجب على مربي النحل في فصل الشتاء وضع الخلايا في أماكن مرتفعة عن الأرض وتحت المضلات، بحيث تكون جافة وجيدة التهوية، أما في فصل الصيف الحار والجاف فسجلت الرطوبة أدنى مستوياتها في شهر يونيو، حيث لم تتجاوز 48.9%، وبالتالي تعد الرطوبة النسبية من بين أهم مقومات تربية النحل في منطقة بني وليد لكونها تتوافق مع احتياجاته من هذا العامل المناخي.

هـ - الرياح :

للرياح تأثيراً على درجة الحرارة والرطوبة النسبية في الجو، وبالتالي تأثيرها على سلوكيات النحل وقدرته على الطيران، لذلك يجب على مربي النحل في المنطقة مراعاة وجود مصدات طبيعية للرياح في مراعي النحل كأشجار السروول مثلاً، ومن الجدول رقم (5) يلاحظ أن: متوسط سرعة الرياح في منطقة الدراسة على مدار السنة يتراوح ما بين (8.2 عقدة في الثانية إلى 10.2 عقدة في الثانية)، وأن أقصى متوسط لسرعة لرياح في بني وليد يكون في شهر أبريل .

الجدول (5) متوسط سرعة الرياح في منطقة بني وليد (بالعقدة /الثانية)
خلال الفترة (1998 - 2010م).

الأشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو
م سرعة الرياح	9.5	9.8	10	10.2	9.8	8.3
الأشهر	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
م سرعة الرياح	8.9	8.8	8.2	8.3	8.6	8.9

المصدر: ليبيا، محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م .

أما اختلافات اتجاه الرياح في منطقة الدراسة فيرجع السبب في ذلك إلى اختلافات الضغط الجوي من مكان إلى آخر، وكذلك حركة الجبهات الهوائية، وحدوث المنخفضات الجوية التي تسبب تغيرات سريعة في اتجاه الرياح، كالمخفضات الجوية فوق البحر المتوسط في فصل الشتاء، فيما تندر المنخفضات الجوية في فصل الصيف، وبالتالي ينتظم هبوب الرياح، وبسبب عدم استقرار الأحوال الجوية في فصلي الربيع والخريف يصعب تحديد اتجاه الرياح؛

لأنها تكون مضطربة وغير مستقرة، والجدول التالي يوضح نسب اتجاه الرياح في منطقة بني وليد .

الجدول (6) النسب المئوية لاتجاه الرياح في منطقة بني وليد .

اتجاه الرياح	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية
النسبة المئوية	25.4%	3.6%	10.5%	23.1%
اتجاه الرياح	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية
النسبة المئوية	8.9%	7.2%	12.4%	8.9%

المصدر: ليبيا، محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات غير منشورة، 2011م .

من الجدول السابق يلاحظ أن: الرياح الشمالية هي الأكثر هبوباً على المنطقة، وبلغت نسبتها أكثر من 25%، فيما لم تتجاوز نسبة الرياح الشمالية الشرقية 3.6%؛ ولذلك فإن متوسطات سرعة الرياح واتجاهاتها في المنطقة تساعد على حركة النحل وحيويته ونشاطه، إذ بإمكانه الطيران لمسافات بعيدة عن المنحل للبحث عن الرحيق، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كميات الإنتاج من عسل النحل.

3- التربة في منطقة الدراسة:

وهي الطبقة السطحية المفتتة من قشرة الأرض، والتي يثبت فيها النبات جذوره، ويحصل الإنسان منها على غذائه سواء كان نباتياً أو حيوانياً، فالتربة كانت وستظل صانعة كل حياة على سطح الأرض⁽¹⁾. وتصنف التربة في منطقة بني وليد ضمن ترب المناطق شبه الجافة، والتي من أهم خصائصها احتوائها على نسب ضئيلة من المواد العضوية والنيتروجين و كربونات الكالسيوم؛ لتأثرها بالصخور الجيرية الواسعة الانتشار، وميلها القلوي بالإضافة إلى بساطة تطور قطاعها بوصفها حديثة التكوين، كما أنها تربة خشنة إلى متوسطة القوام، ونشاط الأحياء الدقيقة فيها بسيط إلى منعدم لانخفاض محتواها من الرطوبة⁽²⁾. وتنقسم التربة في المنطقة حسب التصنيف الأمريكي إلى ثلاثة أقسام⁽³⁾ هي: التربة الرملية حديثة التكوين،

(1) زين الدين عبد المقصود، أبحاث في مشاكل البيئة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1976م، ص 146-147.

(2) أريك عبد العزيز أبوخشيتم، تقرير عن أنواع الترب الليبية، كلية الآداب، جامعة فاريونس (بنون تاريخ)، ص 8.

(3) خالد رمضان بن محمود، الترب الليبية (تكوينها - تصنيفها - خواصها - إمكاناتها الزراعية)، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، 1993م، ص 178-179.

وهي تربة جافة مفككة ذات نسيج رملي ومحتواها من المادة العضوية منخفض جدا، قطاعها غير متطور بسبب سيادة المناخ شبه الجاف، والفقر النسبي في الغطاء النباتي، توجد هذه التربة في عدد من أودية بني وليد التي تنمو فيها النباتات الطبيعية المقاومة للجفاف، مثل: أشجار السدر التي تعد أحد أهم النباتات الطبيعية التي يرعى عليها النحل، أما التربة الرسوبية حديثة التكوين فهي تربة بنية غامقة جافة معظم أيام السنة، بالإضافة إلى أنها ضعيفة البناء بالرغم من احتوائها على نسبة غير قليلة من الطين، وأهم ما تتميز به هو قدرتها على الاحتفاظ بالماء، يوجد هذا النوع من التربة في أودية المردوم وتماسلة، بالإضافة إلى وادي بني وليد، أما النوع الثالث من التربة في منطقة الدراسة فهي التربة الشائعة حديثة التكوين، وهي تربة فاتحة اللون بسبب فقرها للمواد العضوية، وهي ذات نسيج خفيف وغير رملي تركيبها الكيميائي قلوي، ويختلف عمقها من مكان إلى آخر، إلا أنها تتبع مجموعة الترب الضحلة ذات الاتساع في المسام بين حبيباتها، وبالتالي فهي ذات نفاذية عالية للمياه.

وعلى الرغم من فقر تربة منطقة الدراسة بصفة عامة، إلا أنها تؤمن حياة الكثير من النباتات الطبيعية التي تشكل في مجملها مراعى ملائمة لتربية النحل، وخاصة عقب موسم سقوط الأمطار، ناهيك عن تحديد التربة للمحاصيل الصالحة للزراعة فيها، كالأشجار المثمرة، ومحاصيل الحبوب والأعلاف والخضراوات على مختلف أنواعها، والتي تشكل هي الأخرى مراعى جيدة لتربية النحل، وهذه النباتات سواء كانت طبيعية أو مزروعة هي التي يعتمد عليها النحل في غذائه عن طريق جمع الرحيق وحبوب اللقاح، واللذان يكونان غنيان بغنى التربة بالمركبات المختلفة وفقيران بفقرها، أي أن العلاقة بينهما وبين التربة علاقة طردية، وهذا ما ينعكس على حجم الإنتاج من العسل وجودته .

4- الغطاء النباتي:-

بعد الغطاء النباتي من العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة بشكل فعال على تربية النحل، وإنتاج العسل كونه المصدر الأساس لتغذية النحل، وأن كثافة الغطاء النباتي لها دور كبير في إنتاجية النحل وتكاثره⁽¹⁾.

(1) محمد مهدي الديراوي، استخدام التغذية كبداية ومكملات حبوب اللقاح في نشاط الحيوي لطوائف نحل العسل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2012م، ص 201 .

ومن أهم النباتات التي يوعى عليها النحل في منطقة الدراسة، وتشكل مصدر غذائه الرئيس ما يأتي:

— **شجرة السدر:** نبات شوكي يصل ارتفاعه إلى 175 سم، وأوراقه بيضاوية خضراء مصفرة، أغصانه مائلة إلى الرمادية، ويثمر ثماراً عنبية تسمى محلياً بـ (النبق)، وهي تقارب حجم حبة الحمص، توجد في مجموعات كثيفة في منطقة بني وليد وخاصة في وادي منصور، ووادي تماسلة، ووادية إشميخ وغرغار وميمون دراق إلا أنها تنعدم نهائياً في وادي سوف الجبلين الواقع ضمن منطقة الدراسة، ولها أهميتها الاقتصادية في كونها تمثل مراعى طبيعية لحيوانات الرعي، وأهمها الماعز، بالإضافة إلى تربية النحل بالوديان التي تنتشر فيها هذه الشجرة وإنتاج عسل السدر ذو الأهمية الطبية العالية⁽¹⁾. وتبين من الدراسة الميدانية أن جميع مربى النحل في منطقة بني وليد أي بنسبة 100%، ينقلون خلايا النحل التي يمتلكونها لترعى على هذه الشجرة بداية من شهر مايو من كل عام .

— **شجرة السرول:** وهي شجرة غابات تزرع في منطقة الدراسة كمصدات للرياح، وهي أشجار فارعة الطول يصل ارتفاع بعض أنواعها إلى عشرة أمتار تقريباً، تزهر فيفصل الشتاء، توجد بأعداد كبيرة حول مزارع وادي المردوم، وبشكل أقل في غيره من الأودية الأخرى، يقصد شجرة السرول أكثر من 90% من مربى النحل في المنطقة لرعى مناحلهم عليها.

— **نباتات الربيع:** بحلول فصل الربيع في منطقة الدراسة تزهر الكثير من النباتات، والتي تشكل مراعى ممتازة لنحل العسل من أبرزها ما يلي⁽²⁾.

- **الشبرم:** وهو من النباتات الشوكية، أزهاره بيضاء ينتشر بكثرة في بطون أودية المنطقة، مثل: وادي سوف الجبلين وميمون وغيرها .
- **الحرميل:** من النباتات الحولية التي لا يزيد ارتفاعها عن 50 سم ، له أزهار بيضاء

(1) ميلاد محمد عمر عبد العزيز، التنمية الزراعية في أودية بني وليد دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2016م، ص 61 .

(2) اعتمد الباحث في ما يخص نباتات الربيع على مقابلة شخصية مع أحد سكان منطقة الشيوخ، بتاريخ 2019/8/22م.

تفتتح مع حلول فصل الربيع وتستمر حتى بداية فصل الصيف، للحرمل رائحة قوية تجذب النحل إليها ، ويوجد في جميع أودية منطقة الدراسة .

- **الشلطام:** وهو نبات زاحف يمتد لمسافة 50 سم²، له أغصان كثيرة تنتهي بأزهار لونها أصفر لها رائحة زكية يرعى عليها النحل، ينتشر نبات الشلطام بكثرة في بطون الأودية عقب سقوط الأمطار .
 - **الزهانية:** وهو من النباتات الزاحفة، يمتاز بلونه الأخضر الداكن، وله سيقان يصل ارتفاعها إلى 20 سم تقريباً، تنتهي سيقانه بأزهار ذات لون بنفسجي، تجذب إليها النحل برائحتها العطرة .
 - **اللسلس:** نبات طري يرتفع عن سطح الأرض بحوالي 50 سم تقريباً، يتميز بتعدد سيقانه له أزهار بيضاء، وهو من أكثر النباتات الربيعية انتشاراً في منطقة بني وليد، وخاصة في وادي سوف الجين .
 - **الحبيز:** نبات طري متعدد السيقان ذو أوراق متجمعة، أزهاره بيضاء تتحول إلى اللون الأزرق مع مرور الوقت، ينتشر بكثرة على حواف الأودية .
- بالإضافة إلى نباتات أخرى يرعى عليها النحل في فصل الربيع مثل: (الغرام - الجلبان - القيز وغيرها).

5- أمراض وآفات النحل:

الأمراض من العوامل الطبيعية المؤثرة في تربية النحل، إذ يتعرض نحل العسل كبقية الكائنات الحية إلى العديد من الآفات والأمراض، وتلعب الأمراض والآفات التي تصيب النحل دوراً كبيراً في انخفاض الإنتاج من العسل، وتسبب موت عدد كبير منه، ومن بين أهم الأمراض التي يصاب بها النحل في مراعي منطقة بني وليد ما يأتي:

1- مرض الفاروا: يصيب هذا المرض الحضنة والنحل، البالغ وتظهر أعراض الخلية المصابة بوجود نحل مشوه الأجنحة والأرجل ونقصان عدد النحل في الخلية، والجدول رقم (7) يبين أن جميع مربي النحل في المنطقة يعانون من إصابة مناحلهم بهذا المرض، ولمكافحة هذا المرض تؤخذ البراويز المخصصة للذكور بعد ختمها من الشغالات، ويتم التخلص منها نهائياً، أو يتم رش أرضيات وقمم الخلايا بحمض الفورميك، ويراعى في ذلك ألا تقل

درجة الحرارة عن 5 م ولا تزيد عن 25 م .

2- مرض تعفن الحضنة: وينقسم هذا المرض إلى قسمين:

- **تعفن الحضنة الأمريكي:** مرض بكتيري، وهو أخطر أمراض النحل وأكثرها قدرة على انتشار العدوى ما بين المناحل، ولا يصاب النحل البالغ بهذا المرض، وإنما ينقله إلى اليرقات عن طريق التغذية، ومن أعراض وجود تعفن الحضنة الأمريكي في الخلية تعفن اليرقات، ويصبح لها رائحة كريهة، وتكون فتحات الحضنة غير منتظمة والأغطية الشمعية مثقوبة، وللوقاية من هذا المرض تعطى المناحل جرعة وقائية سنوياً في فصل الخريف من المضاد الحيوي الخاص، وإذابته في محلول سكري . وإذا انتشر هذا المرض في منطقة أعتبر أحد مشكلات تربية النحل وإنتاج العسل .

- **تعفن الحضنة الأوروبي:** مرض تسببه عدة أنواع من البكتيريا نتيجة نقص البروتين، والنتيجة عن عدم توفر النباتات الغنية بحبوب اللقاح، وهو غالباً ما يزول في موسم التزهير (فصل الربيع)، وعند توفر الرحيق وحبوب اللقاح الضرورية لتغذية النحل، ومن أعراضه موت اليرقات في وقت مبكر، وتغير لونها من الأبيض إلى الأصفر ثم إلى اللون الأسود، ويصدر عن الخلية رائحة تشبه رائحة الخميرة، وللوقاية من مرض تعفن الحضنة الأوروبي إعطاء النحل جرعة وقائية من المضاد الحيوي في محلول سكري في فترات بعيدة عن فصل الربيع، وأفاد 27% من مربّي النحل الذين شملهم الاستبيان أن مناحلهم تصاب بمرض تعفن الحضنة .

3- **مرض تكلس الحضنة:** مرض يسببه نوع من الفطر، ومن أهم أعراض إصابة المنحل به مشاهدة اليرقات المنحطة وقد رماها النحل أمام مدخل الخلية، وللوقاية من مرض تكلس الحضنة وعلاجه يجب توفير التهوية المناسبة للخلايا، وتجنّبها الرطوبة، وتخفيف الازدحام داخل الخلية .

4- **النوزيميا:** ويعرف محلياً بمرض الإسهال، من بين أهم أسباب انتشار هذا المرض نقص البروتين وخاصة في فصل الشتاء، والذي يستهلك فيه النحل مخزونه من الغذاء، ومن أعراضه انتفاخ بطن النحلة للمصاصة، وعدم قدرتها على الطيران، وزحف النحل على الأرض أمام الخلية، وعدم مقدرته على اللسع . وتزداد خطورة هذا المرض عندما يكون

الطقس ممطراً ودرجة الحرارة منخفضة؛ حيث لا يستطيع النحل الخروج، والتخلص من فضلات الغذاء المتجمعة في أمعائه؛ ممّا يسبب له حالة من التسمم يعقبها إسهال⁽¹⁾. والجدول رقم (7) يبين أن 45% من مربّي النحل في منطقة بني وليد يعانون من إصابة خلاياهم بهذا المرض، وللعلاج والوقاية من هذا المرض يجب إضافة البروتين وحبوب اللقاح للنحل في فصل الشتاء، والذي يتميز بانخفاض درجة الحرارة، وهطول الأمطار على منطقة الدراسة .

الجدول (7) الأمراض والآفات التي تصيب النحل في منطقة بني وليد .

النسبة %	الامراض والآفات
100	القاروا
27	تعفن الخصنة
45	الإسهال (النوزيميا)
27	تكلس الخصنة
1	ديدان الشمع
1	النزلات المعوية
1	دبور النحل
لا يساوي 100 لإصابة الخلايا بأكثر من مرض	الاجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

ثانياً: العوامل الجغرافية البشرية.

هناك مجموعة من العوامل الجغرافية البشرية المؤثرة في تربية النحل وإنتاجه في منطقة

بني وليد من أبرزها ما يلي:

1- الأيدي العاملة:

بلغ عدد السكان في منطقة الدراسة سنة 2018م حوالي 110726 نسمة⁽²⁾.

يشتغل 6% منهم بالإنتاج الزراعي⁽³⁾. ولا تصل نسبة من يقومون بتربية النحل حتى إلى 1%.

(1) حسن بن طائب اللواتي وسها بنت حمود الحجرية، تربية نحل العسل، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية، دائرة الإعلام التسموي، سلطنة عمان، 2011م، ص 45.

(2) مصلحة الاحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد المدينة، بيانات غير منشورة، 2019م .

(3) الهيئة العامة للمعلومات، النتائج النهائية لتعداد العام للسكان، 2006م، شعبية معبراته، الجدول (68-1).

من العاملين بالإنتاج الزراعي، وتعد الأيدي العاملة من العوامل البشرية المهمة بالنسبة للإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، وتربية النحل من الأنشطة الزراعية التي لا تحتاج إلى كثرة الأيدي العاملة، وفي الغالب يقوم مربي النحل ومن يساعده بكافة الأعمال التي تتطلبها تربية النحل بداية من إعداد أماكن الخلايا مروراً بالكشف عليها وانتهاء بجمع العسل، حيث تبين من الدراسة الميدانية أن المناحل التي تعتمد على عاملين تشكل 67% فيما 33% من المناحل منطقة بني وليد تعتمد على عامل واحد فقط . مع العلم أن جميع مربي النحل الذين شملتهم الدراسة الميدانية تعلمهم فوق الثانوي وأن جميعهم لم يتلق أي دورات في مجال تربية النحل، ومع ذلك هناك توسع في تربية النحل وزيادة في عدد مزاوي هذا النشاط الزراعي حسب إفادة بعض مربي النحل في وادي المردوم .

2- طرق النقل:

تعد طرف النقل واحدة من أهم متطلبات قيام الأنشطة الزراعية المختلفة، وبالتالي فإن طرق النقل تؤثر بشكل كبير في تربية النحل حيث إن جميع مربي النحل الذين شملتهم الدراسة الميدانية ذكروا أن مناحلهم يتم نقلها من مكان إلى آخر أو بالأحرى من واد إلى آخر، لتنوع النباتات الطبيعية في المنطقة وتباين مواسم إزهارها، والتي تعد أهم مصادر الغذاء للنحل ولها تأثير على إنتاجه من العسل ، فسرعة توصيل الخلايا إلى الوادي الذي سيرعى فيه النحل ، وأيضاً سرعة الوصول إلى هذه الخلايا فيما بعد للكشف عليها والعناية بها (خاصة وأن الخلايا تترك دون رعاية في الأودية) بالإضافة إلى نقل منتجات النحل المختلفة، كل ما تقدم يتأثر بطرق المواصلات، وفي منطقة الدراسة هناك مجموعة من الطرق الرئيسية التي تخترق بعض الأودية التي يزاول فيها تربية النحل مثل أودية المردوم وغبين وميمون وإشبخ وسوف الجين وغيرها، كما وتوجد كذلك مجموعة من الطرق الزراعية تخترق أودية بني وليد يوضحها الجدول التالي.

الجدول (8) الطرق الزراعية المنفذة الرابطة بين التجمعات السكانية

والأودية بمنطقة بني وليد.

اسم الطريق	طول (كم)	سنة التنفيذ	اسم الطريق	طول (كم)	سنة التنفيذ
بني وليد- القلعة	60	1985-1981	بني وليد- تيناي	65	1985-1981
قرارة القطف- إشميخ	86	1990-1986	بني وليد- قرزة	150	1990-1986
سوف الجين- السدادة	65	1985-1981	إشميخ- قرارة القطف	83	1990-1986
قرارة القطف- السدادة	28	1985-1981	المناصير- غبين	21	1995-1991

المصدر: اللجنة الشعبية للمواصلات والنقل، مصلحة انطرق والجسور فرع بني وليد، بيانات غير منشورة، 2009م.

3- التسويق:

عملية التسويق تتضمن جميع السبل التي تؤدي إلى توفير المنتجات المختلفة للمستهلك في المكان المطلوب وفي الزمن المناسب وبالشكل المرغوب وبالسعر الذي يمكن المستهلك من الحصول على هذه المنتجات في الوقت نفسه يسمح باستمرار إنتاجها وتدقيقها، كما ويعرف التسويق الزراعي بأنه كافة الأنشطة والأعمال المرتبطة بعملية انسياب السلع والخدمات من نقطة البداية عند المزرعة حتى وصولها إلى أيدي المستهلكين⁽¹⁾. بينت الدراسة الميدانية أن 65% من مربي النحل هدفهم التجارة ولا يتحقق هذا الهدف إلا من خلال عملية تسويق منتجات النحل المختلفة، ومن خلال الجدول رقم (9) يلاحظ أن أكثر من نصف مربي النحل في المنطقة يقومون بتسويق منتجاتهم داخل وخارج منطقة الدراسة لضيق السوق الداخلي والذي يعتمد عليه 25% من مربي النحل لتصريف إنتاجهم، وسواء كان التسويق داخل المنطقة أو خارجها فإن أغلب مربي النحل يبيعون منتجاتهم المتعددة إما للمواطن مباشرة ويشكلون 82% وإما محلات بيع منتجات النحل أو محلات بيع المواد الغذائية ويشكل هؤلاء 73% من مربي النحل .

الجدول (9) تسويق منتجات النحل .

(1) مراد زكي، مبادئ التسويق الزراعي، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1997م، ص 10 .

مكان التسويق	%	منفذ التسويق	%
خارج بني وليد	20	للمواطن مباشرة	82
داخل بني وليد	25	محلات بيع العسل	73
الإثنين معا	55	محلات المواد الغذائية	73
المجموع	100	المجموع	لا يساوي 100 لتعدد المنافذ

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م .

4- العلاقة بين تربية النحل والدخل:

لاشك أن القيام بنشاط تربية النحل له عائد مادي على من يقومون بهذا النشاط، وجاء في الدراسة الميدانية أن جميع مربّي النحل في منطقة بني وليد يقومون بأعمال ووظائف أخرى والتي تعد مهنتهم الأصلية، أما تربية النحل فهو النشاط الإضافي لهم، وبالتالي تعد تربية النحل بالنسبة لهم مصدر دخل إضافي، حتى وإن كان هناك تذبذب في كميات الإنتاج وعدم نجاح بعض المواسم، يبقى هذا النشاط ذو مردود مالي للمربين خاصة وأن تربية النحل لا تحتاج إلى رأس مال كبير.

مشكلات تربية النحل في منطقة بني وليد:

على الرغم من وجود الكثير من مقومات تربية النحل في المنطقة إلا أن هناك بعضاً من المشاكل والتي قد تكون عارضة تعيق نشاط تربية النحل، أو على الأقل تقف دون عدم التوسع فيه ومن أبرز هذه المشكلات ما يلي:

1- المشكلات الطبيعية ومن أهمها :

أ- المشكلات المناخية، ومنها الآتي :

- الأمطار، بالرغم من أنها عامل إيجابي يساعد على نمو النباتات والتي تزيد من إنتاج النحل للعسل، إلا أنها تؤثر سلباً على الخلايا غير المحمية والموضوعة على الأرض، ناهيك عن غسل الرحيق من الأزهار، إضافة إلى عدم انتظام سقوطها وتذبذب كمياتها وتوالي سنوات الجفاف أحياناً.
- رياح القبلي، تهب هذه الرياح في نهاية فصل الربيع وبداية فصل الصيف، وتكون حارة وجافة ومحملة بالغبار الأمر الذي يعمل على تخفيف منابع الرحيق، وذلك بتراكم التربة على النباتات وإتلاف أزهارها.

- درجات الحرارة، إن ارتفاعها بشكل كبير في بعض أيام فصل الصيف والتي تقترب من 50م، وانخفاضها في فصل الشتاء يؤثر ذلك سلباً على نشاط النحل ومن ثم على كميات الإنتاج من العسل .

ب- **تلاشي الغطاء النباتي**: انعكاس المشكلات المناخية على نمو وكثافة أو اندثار النباتات الطبيعية التي يتغذى عليها النحل، ينعكس سلباً على تربية النحل وكميات إنتاجه، ناهيك عن ما يتعرض لها الغطاء النباتي في المنطقة من رعي جائر وعمليات الاحتطاب وصناعة الفحم وخاصة في وادي المدروم .

ج - **أمراض النحل**: يتعرض النحل في منطقة الدراسة لعدد من الأمراض والتي سبق ذكرها، والتي إذا تفاقمت بشكل كبير قضت على معظم المناحل أو أضعفتها على الأقل ومن أخطر هذه الأمراض كما جاء عن مربي النحل مرض الفاروا والذي يعاني منه كل مربي النحل في المنطقة .

2- المشكلات البشرية ويمكن تلخيصها في الآتي:

أ- المشكلات المتعلقة بمنح القروض الزراعية لأجل تربية النحل، والتي يطلب المصرف الزراعي لمنحها الكثير من المتطلبات التي قد لا تكون متوفرة في كثير من مربي النحل ومن أبرزها ملكيته حيارة زراعية رهنها للمصرف .

ب- مشكلة الإرشاد الزراعي، والخدمات البيطرية واللذان يعدان غائبان نهائياً عن مشهد تربية النحل في المنطقة .

ج - غياب دور الجمعيات الزراعية التعاونية وكذلك المتخصصة في تربية النحل، وبعد ذلك من أبرز المشكلات البشرية التي يعاني منها مربي النحل في المنطقة ، نظراً لما يمكن أن تلعبه الجمعيات وخاصة المختصة في تربية النحل من دور في ازدهار هذا النوع من النشاط الزراعي .

د- مشكلات تغذية النحل، نظراً للملكية الجماعية لبطون الأودية في منطقة بني وليد فكثير ما يمنع مربي النحل من الاقتراب من بعض الأراضي مما يؤدي إلى عدم الاستفادة من رحيق النباتات في غذاء النحل .

هـ- مشكلة استخدام المبيدات الحشرية والتي يكون رشها لمكافحة آفات وحشرات أخرى غير النحل، إلا أن النحل يتأثر بها سلباً فيصاب بجراثيم بعض الأمراض .

و- مشكلات تسويق منتجات النحل، ويمكن إيجازها في تفاوت الأسعار من جهة، وموسمية العرض والطلب من جهة أخرى، ناهيك عن منافسة بعض أنواع العسل بمجھولة المصدر، والتي عادة تكون أرخص بكثير من أسعار عسل مربي النحل في المنطقة .

واقع تربية النحل في منطقة بني وليد:

لخصت الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث سنة 2019م واقع تربية النحل في منطقة الدراسة سواء فيما يخص المربين أو المناحل وهي كالتالي:

1- المستوى التعليمي لمربي النحل:

نتيجة حداثة تربية النحل في المنطقة كما أسلفنا فإن جميع مزاوئي هذا النشاط الزراعي هم من المتعلمين الحاصلين على الدبلومات العالية والمتوسطة، الجدول رقم (10)، وبالتالي انعكست مستوياتهم التعليمية على تثقيف أنفسهم في مجال تربية النحل، من خلال الكتب والمقالات والنشرات وحتى صفحات التواصل الاجتماعي. الأمر الذي انعكس إيجاباً على تربية النحل من خلال تبادل المعلومات والخبرات بين مربي النحل، وهو ما يعمل على زيادة الانتاج من العسل وتفادي بعض المخاطر التي يتعرض لها النحل .

الجدول (10) للمستوى التعليمي لمربي النحل .

النسبة % من مربي النحل	المستوى التعليمي
64	دبلوم متوسط
36	ليسانس ودبلوم عال
100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

2- حداثة تربية النحل في المنطقة .

جاء في الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث في منتصف سنة 2019م أنه لم يمارس سكان المنطقة تربية النحل إلا في أواخر القرن العشرين، مع ان سكان المناطق المجاورة كانوا ينقلون مناحلهم إلى أودية المنطقة. والجدول التالي يوضح الفترات التي بدأ فيها مربو النحل في المنطقة ممارسة هذا النشاط الزراعي .

الجدول (11) فترات بداية تربية النحل في منطقة بني وليد .

تربية النحل في منطقة بني وليد (دراسة في جغرافية الزراعة)

النسبة % من مربى النحل	الفترة
27	من سنة 1990 - 2000م
45	من سنة 2001 - 2010م
28	بعد سنة 2010م
100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

من بيانات الجدول (11) يستنتج أن حوالي ربع مربى النحل في المنطقة مارسوا هذا النشاط الزراعي قبل بداية الألفية الجديدة، وتحديدًا منذ منتصف التسعينيات، وأن حوالي نصف مربى النحل في المنطقة بدأ ممارسة هذا النشاط الزراعي بعد سنة 2000م، الأمر الذي يؤكد حداثة تربية النحل في منطقة بني وليد .

3- طريقة تربية النحل:

نتيجة انتشار تربية النحل حديثًا في أغلب أودية منطقة الدراسة، وأن كل من ممارستها هم من الشباب المتعلمين ذوي الشهادات وبالتالي فإن الطريقة الحديثة هي السائدة بين مربى النحل. ومن بيانات الجدول (12) يلاحظ أن 46% من مربى النحل في منطقة الدراسة يمارسون تربية النحل بالطريقة الحديثة، والتي يستعمل فيها الأدوات الخاصة بالكشف كالقناع والقفازات والفراشات المختلفة وساكن الكشط ودفاتر التسجيل، بالإضافة إلى فراغات العسل اليدوية والكهربائية، ناهيك عن إمامهم بطرق مكافحة الآفات والأمراض ومعرفة بهم بالمواعيد المناسبة للكشف على المناحل وأوقات جمع العسل والمنتجات الأخرى .

الجدول (12) طرق تربية النحل .

النسبة % من مربى النحل	الطريقة المتبعة في تربية النحل
46	الطريقة الحديثة
18	الطريقة التقليدية
36	الاثنتين معا
100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

ولا شك أن إتباع الطرق الحديثة في تربية النحل لها عائد كبير على الإنتاج. فيما يتبع 36% من مربى النحل في المنطقة الطرق الحديثة في تربية النحل من جانب والطرق التقليدية من جانب آخر ولهذا أثره على الإنتاج وبالتالي على العائد المادي من تربية النحل .

4- مراعي النحل (الأودية) والمناطق:

تبين من الدراسة الميدانية أن وادي المردوم يحتل الصدارة بين الأودية الأخرى في أن أكثر من 80% من مربي النحل ينقلون مناحلهم هذ الوادي، ويرجع السبب في ذلك لتوفر عديد النباتات التي تشكل مراعي خصبة للنحل ومن أهمها السرول وأشجار الفواكه وأزهار الربيع، وبعض المحاصيل المروية، ناهيك عن توفر المياه وسهولة المواصلات، ويأتي في المرتبة الثانية من حيث توفر مراعي النحل، وادي منصور وهو أحد روافد وادي المردوم ويقصده أكثر من 70% من مربي النحل في منطقة بني وليد ، وخاصة فترة إزهار شجرة السدر بداية من شهر مايو من كل عام، وما يميز هذا الوادي كثافة أشجار السدر فيه، وقربه من الطريق العام (طريق بني وليد - المردوم) فيما يرعى على أرضية أودية تماسلة وغبين وسوف الجين 63% و 36% و 27% من مربي النحل على التوالي، الجدول (13) يوضح ذلك، أما مربي النحل الذين ينقلون مناحلهم خارج منطقة الدراسة للرعي على نبات الزعتر وأشجار الأثل وأزهار الربيع وغيرها فيشكلون مجتمعين 38% من إجمالي مربي النحل، وأهم المناطق التي يرحلون المناحل إليها منطقتي ترهونة والخمس نظرا لقربهما من منطقة الدراسة .

الجدول (13) مراعي النحل داخل وخارج منطقة بني وليد .

اسم الوادي	النسبة %	خارج بني وليد	النسبة %
وادي المردوم	82	منطقة ترهونة	18
وادي منصور	72	منطقة الخمس	17
وادي تماسلة	63	منطقة سرت	1
وادي غبين	36	منطقة براك الشاطي	1
وادي سوف الجين	27	منطقة القره بولي	1
وادي ميسون	18		
وادي بني وليد (البلاد)	18		
وادي إشيخ	1		

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

5- مصادر غذاء النحل .

يعتمد كل مربي النحل على شجرة السدر كونها مصدراً لغذاء مناحلهم في فترة إزهار

تربية النحل في منطقة بني وليد (دراسة في جغرافية الزراعة)

هذه الشجرة، وأن أكثر من 90% منهم يعتمد على شجرة السرو، و72% يرعون مناحلهم على أزهار الربيع، الجدول (14)، نظراً لتوفر هذه المصادر في منطقة الدراسة. أما الرعي على أشجار الأثل والزعر فيتطلب ذلك نقل المناحل خارج منطقة الدراسة، حيث يرمي على نبات الزعر 36% من إجمالي المرين، و27% منهم يعتمدون على أشجار الأثل، ونتيجة لتدهور مراعي النحل في بعض أوقات السنة يلجأ بعض مرابي النحل ونسبتهم 36% من إجمالي المرين في المنطقة إلى رعي مناحلهم على مادة السكر وبالأخص في السنوات قليلة الأمطار .

الجدول (14) مصادر غذاء النحل .

النسبة %	اسماء المصادر
100	أشجار السدر
91	أشجار السرو
72	نباتات الربيع
18	أشجار الفواكه
27	أشجار الأثل
36	نبات الزعر
36	(السكر)
لا يساوي 100 لرعي النحل على أكثر من مصدر للغذاء	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

6- متوسط عدد خلايا النحل:

يتضح من الجدول رقم (15) إنخفاض نسبة مرابي النحل الذين تزيد عدد خلايا النحل لديهم عن 100 ولا يشكلون إلا 18% من عدد المرين، في حين أن أقل من نصفهم بقليل يمتلكون خلايا يتراوح عددها ما بين 50 إلى 100 خلية وهذا ناتج عن ضيق مراعي النحل في المنطقة وبالأخص في فترات الجفاف .

الجدول (15) متوسط عدد الخلايا .

النسبة %	عدد الخلايا
37	أقل من 50
45	من 51-100
18	أكثر من 100
100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

7- الغرض من تربية النحل:

أكد 65% من مربّي النحل في المنطقة أن الغرض من تربية النحل كان لأجل تسويق منتجاته المختلفة للأسواق وانتظار العائد المادي من تربيته، فيما أكد 35 منهم أن تربية النحل كانت على سبيل الهواية فقط. والجدول التالي يوضح الغرض من تربية النحل في منطقة الدراسة.

الجدول (16) الغرض من تربية النحل .

النسبة %	الغرض من تربية نحل العسل
65	التجارة
صفر	الإكتفاء الذاتي
35	هواية
100	المجموع

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

8- تخصص النحل:

تخصص المناحل في المنطقة بالدرجة الأولى بإنتاج العسل وهذا هو الطبيعي، ولكن نسبة 45% من مربّي النحل يقومون ببيع طرود النحل إلى جانب إنتاج العسل، بالإضافة إلى أن بعضهم يبيعون خلايا النحل إلى جانب العسل ويشكلون 28% ممن يمتنون تربية النحل .

الجدول (17) تخصص المناحل .

النسبة %	تخصص النحل
100	إنتاج العسل
45	بيع طرود النحل
28	بيع خلايا النحل
1	غذاء الملكات

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

9- متوسط سعر العسل:

يعتمد مربو النحل من الناحية الاقتصادية على عائلاتهم من إنتاج عسل السدر والذي يعد الأعلى ثمنا مقارنة بغيره من أنواع العسل الأخرى نظرا لقيمتها الغذائية والعلاجية، فكلما كانت الأمطار غزيرة في موعد سقوطها انعكس ذلك على أشجار السدر وبالتالي

تربية النحل في منطقة بني وليد (دراسة في جغرافية الزراعة)

على الإنتاج من عسل السدر. ونظرا لعدم وجود نبات الزعتر وشجرة الأثل في المنطقة لم يرد متوسط أسعارهم في الاستبيان .

الجدول (18) متوسط سعر العسل.

نوع العسل	متوسط سعر الكيلو جرام بالدينار الليبي
عسل السدر	64
عسل السورول	36
العسل الربيعي	33

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019م.

من الجدول السابق يلاحظ أن عسل السدر يتصدر قائمة أسعار العسل المنتج في منطقة بني وليد، إذ تجاوز الكيلو غرام الواحد 60 ديناراً، في حين أن أسعار الأنواع الأخرى من العسل لم تصل حتى ثلثي سعر عسل السدر. الأمر الذي جعل من كل مربي النحل في المنطقة القيام بترحيل مناحلهم إلى الأودية التي تنمو فيها هذه الشجرة .

النتائج:

- توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أبرزها ما يلي:-
- 1- أكدت الدراسة أن أشجار السدر هي المصدر الرئيس لغذاء النحل في المنطقة .
 - 2- بينت الدراسة قلة الأيدي العاملة في مجال تربية النحل، حيث لم تتعد أكثر من عاملين للمنحل الواحد، وقد يقوم صاحب المنحل بكل الأعمال بمفرده .
 - 3- خلصت الدراسة إلى أن نسبة 55% من مربي النحل يسوقون منتجات مناحلهم داخل وخارج منطقة الدراسة .
 - 4- خلصت الدراسة إلى أن نسبة 65% من مربي النحل كان قيامهم بهذا النشاط الزراعي لأجل التجارة بمنتجات النحل المختلفة وأهمها العسل .
 - 5- اتضح من الدراسة أن نسبة 46% من ملاك خلايا النحل يقومون بتربية النحل بالطريقة الحديثة .
 - 6- بينت الدراسة أن نسبة مربي النحل الذين يمتلكون أكثر من 100 خلية نحل لا تتجاوز 18% فقط .

- 7- أكدت الدراسة اعتماد المناحل على إنتاج العسل بالدرجة الأولى ومحدودية الاستفادة من منتجات النحل الأخرى
- 8- توصلت الدراسة إلى أن مرض الفاروا من أكثر الأمراض انتشاراً بين المناحل في منطقة بني وليد ويعدمن أبرز المشاكل التي تواجه تربية النحل فيها.
- 9- تبين من الدراسة عدم وجود إرشاد زراعي بكافة أشكاله، وغياب تام للخدمات البيطرية المفترض تقديمها لمربي النحل .
- 10- أكدت الدراسة أن عسل السدر هو الأعلى ثمناً بين أنواع العسل الأخرى التي يتم إنتاجها في المنطقة .
- 11- تبين من الدراسة أهمية خصوبة التربة في مجال تربية النحل، حيث إن العلاقة طردية بين غنى التربة بالمكونات المختلفة ووفرة الرحيق وحبوب اللقاح داخل الأزهار .

التوصيات:

- 1- ضرورة توفير الاشراف البيطري للمناحل في المنطقة، للقضاء على الأمراض والآفات التي تصيب النحل وتقلل من كميات إنتاجه من العسل وغيره من المنتجات .
- 2- تشجيع أصحاب المناحل في منطقة بني وليد على إنشاء جمعية لمربي النحل في المنطقة تعمل على توفير المستلزمات الخاصة بتربية النحل، وتشرف على تسويق الإنتاج وتحافظ على توازن الأسعار .
- 3- ضرورة تلقي مربي النحل في المنطقة لدورات تدريبية في مجال تربية النحل للاستفادة القصوى من هذا النشاط الزراعي.
- 4- توعية أصحاب المزارع في المنطقة بأهمية النحل كملقح طبيعي للأشجار، وتشجيعهم على تربية النحل أو السماح لمربي النحل بالرعي في مزارعهم لتحقيق المنفعة المتبادلة .

المصادر والمراجع:

- 1- ابريك عبدالعزيز أبو حشيم، تقرير عن أنواع الترب الليبية، كلية الآداب، جامعة قارونس، بنغازي (بدون تاريخ)
- 2- أسامة الأنصاري، موسوعة النحل، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2007م .
- 3- تمام العابد، تربية النحل ودودة القز، منشورات جامعة البعث، 2007م .
- 4- حسن بن طالب اللواتي و سها بنت حمود الحجرية، تربية نحل العسل، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية، دائرة الإعلام التنموي، سلطنة عمان، 2011م .
- 5- حسين علي مهدي العامري، دور نحل العسل وبعض المحاصيل على الإنتاجية تحت ظروف محافظة البصرة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2009م .
- 6- خالد رمضان بن محمود، الترب الليبية (تكوينها - تصنيفها - خواصها - إمكاناتها الزراعية)، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، 1993م .
- 7- زين الدين عبدالمقصود، أبحاث في مشاكل البيعة، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1976م.
- 8- عبدالله محمد حاطوم، الدليل العلمي في تربية النحل، جمعية النحالين السوريين، دمشق، 2010م .
- 9- علي أحمد هارون، جغرافية الزراعة، دار الفكر العربي، القاهرة، الطبعة الثانية، 2003م.
- 10- علوان زهير، العسل شراب الشفاء، دار الفكر اللبناني، بيروت، 1992م .
- 11- لؤي كريم الناجي، تربية النحل ودودة الحرير، منشورات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، (بدون تاريخ) .
- 12- مراد زكي، مبادئ التسويق الزراعي، منشورات جامعة الفاتح، طرابلس، 1997م.
- 13- مصطفى جمعة الشيباني، الحياة الاقتصادية والاجتماعية في الاودية الليبية الغربية خلال العصر الروماني من 48 ق . م - 455م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم التاريخ، كلية الآداب والعلوم زليتن، جامعة المرقب، 2008م .

- 14- محمد مهدي الديراوي، استخدام التغذية كبدائل ومكملات حبوب اللقاح في النشاط الحيوي لطوائف نحل العسل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2012م.
- 15- محمود محمد ابراهيم الديب، جغرافية الزراعة، تحليل في التنظيم المكاني، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الثانية، 1995م .
- 16- ميلاد محمد عمر عبدالعزيز، التنمية الزراعية في أودية بني وليد دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2016م .
- 17- نعمان شحادة، المناخ المحلي، مطبعة النور النموذجية، الأردن، الطبعة الثانية، 1983م .
- 18- مركز البحوث الصناعية، الكتيب التفسيري للوحة بني وليد الجيولوجية، طرابلس، 1977م .
- 19- مصلحة الاحوال المدنية، مكتب السجل المدني بني وليد، 2019م .
- 20- محطة الأرصاد الجوية بني وليد، بيانات مناخية غير منشورة، 2011م .
- 21- الهيئة العامة للمعلومات، النتائج النهائية لتعداد العام للسكان 2006م، طرابلس.

واقع وأفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في مدينة سرت

د. محمد المهدي شقلوف

د. أحمد محمد ابوغالية

قسم الهندسة الكهربائية/كلية الهندسة/جامعة سرت قسم الهندسة الكهربائية/كلية الهندسة/جامعة سرت

ملخص البحث:

الطاقة تؤدي دوراً حيوياً لا غنى عنه في عالمنا المعاصر، وأصبح معدل استهلاك الطاقة مؤشراً لتقدم الشعوب والأمم بسبب الطفرة الكبيرة في مجال الصناعة والتكنولوجيا الحديثة.

إنّ التنمية المستدامة هي الهدف الأساسي والأسمى للعالم أجمع، دولاً ومؤسسات اقليمية ودولية، ولا يغيب عن أحد أن الطاقة هي المحرك الأساسي والعنصر الفاعل لكل نمو وتنمية، فهي العنصر الأساسي لكافة قطاعات الاقتصاد ورفيقة حياة الانسان، كما لا يغيب عن أحد أن حل الطاقة المستخدمة في العالم أجمع هي طاقة تقليدية وغير مستدامة، فضلاً عن كونها ملوثة للبيئة وتسبب انبعاثات ضارة، ولما كانت التنمية المستدامة تقوم في المقام الأول على حماية البيئة، وضمان الاستخدام الأمثل والتوزيع العادل للموارد بين الجيل الحالي والأجيال اللاحقة، فإن مثل هذه الطاقة التقليدية لا تسمح بتحقيق تنمية مستدامة.

لذلك نجد دولاً عديدة تهتم بتطوير هذا المصدر من الطاقة، ومنها ليبيا التي تعد من الدول السائرة في طريق النمو بمجال الطاقة المتجددة وحماية البيئة، والسؤال هنا عند القيام بمشاريع تنمية مستدامة ما إمكانية استخدام الطاقات المتجددة بمدينة سرت للقيام بمشروع تنموي متكامل ومستدام، يمكن من خلاله تطوير المدينة بالتالي يتحقق الهدف المطلوب بالاستغلال الأمثل لمصادر الطاقات البديلة المتوفرة بالمنطقة، ومن خلال هذه الورقة تبين أن الظروف الطبيعية في منطقة الدراسة (مدينة سرت)، تساعد إلى حد كبير في استغلال الطاقات المتجددة (طاقة شمسية وطاقة الرياح) المتاحة في إقامة مشاريع التنمية المستدامة، وأن منطقة الدراسة تقع ضمن الحزام الشمسي الذي تطول فيه فترة الشروق بحيث تتراوح بين 13 إلى 14 ساعة في متوسطها العام وسرعات رياح مناسبة تصل 9.3م/م مما يزيد من إمكانية إنتاج معدلات عالية من الطاقة التي حان الوقت للاستفادة منها، للوصول لبيئة صحية نظيفة، بالإضافة إلى توفير دخل اقتصادي هائل وتحقيق تنمية شاملة للمدينة بصفة خاصة وللدولة بشكل عام.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، ليبيا، سرت، تنمية مستدامة.

المقدمة:

تشهد ساحة الطاقة العربية اهتماماً بتقنيات الإنتاج النظيفة، يظهر في رصد العديد من هذه الدول لأهداف مستقبلية لمشاركة أنظمة الطاقة المتجددة، مثل تطبيقات طاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرها لأغراض إنتاج الكهرباء، وأيضاً التسخين الشمسي للمياه في القطاع المنزلي. هناك اعتماد متزايد في العالم على الطاقات المتجددة Renewable energies في تغطية جزء من الاحتياج العالمي للطاقة، وتخفيض الاعتماد على مصادر الطاقات التقليدية، التي تعتمد أساساً على النفط، وذلك بهدف حماية بيئة الأرض وخفض كلفة إنتاج الطاقة.

تعد ليبيا من أوفر الدول حظاً من الأشعة الشمسية التي تمثل بحد ذاتها إحدى الموارد الطبيعية التي يجب الاستفادة منها.

على الرغم من سيادة النفط لمصادر الطاقة في عصرنا الحالي، إلا أن الإنسان القديم تعرّف على مصادر الطاقة المتجددة كأشعة الشمس والرياح وتعامل معها واستفاد منها، فتعددت تطبيقات هذه المصادر وتطورت عبر العصور على التوازي مع تطور نمط عيش الإنسان ونمو وتطور حاجاته إلى الطاقة. فإلى حدود اكتشاف الفحم، استمر الإنسان في استعمال الخشب مصدراً أساسياً للطاقة، واعتمد على قدراته العضلية للقيام بأعمال الفلاحة متنقلاً على الدواب، كما استخدم الطاقة الشمسية لتجفيف المواد الغذائية وطاقة الرياح في دفع السفن والإبحار وفي تشغيل طواحين الرياح لطحن الحبوب، هذا إلى جانب بنائه السدود للتحكم في جريان المياه.

وفي مطلع القرن التاسع عشر ازداد عدد سكان العالم وبالتالي ازداد الطلب على الغذاء، والسفر السريع والملابس والسكن، وتطورت المعرفة وابتكر الإنسان الآلة البخارية واستعملها في البواخر والقطارات، وانتشرت المصانع والسكك الحديدية، لتزيد الحاجة إلى الوقود -الخشب- مما سبب قلته ببعض المناطق، وبدأ الاعتماد على الفحم الحجري ليأخذ مكان الخشب لإنتاج الطاقة الحرارية، ثم اكتشف الإنسان البترول وأخذ يستعمل مشتقاته شيئاً فشيئاً في الإنارة وطهي الطعام، ثم اخترعت السيارة والطائرة فيما بعد فازدادت الحاجة لمشتقات البترول.

ومع تباشير القرن العشرين، بدأت تتضح أهمية استعمال الكهرباء في مجالات واسعة، فاستعملت في الإنارة وإدارة المحركات الكهربائية، مما ساعد على تسهيل سبل العيش. فسُخِّر الفحم الحجري والبتروول والغاز الطبيعي، والطاقة المائية لإنتاج الكهرباء، واكتشفت فيما بعد الطاقة النووية واستعملت بدورها لإنتاج الطاقة الكهربائية. يمكن القول بأن تكنولوجيات الطاقة المتجددة، التي تتسم بالتنوع (من شمسية وريحية) واللامركزية، تجعلها مناسبة بشكل خاص لتنمية الطاقة في منطقة الدراسة.

هذا ومن المؤكد أنّ تأثير تغير المناخ جراء الانبعاثات الغازية، التي تسببت في مشاكل بيئية أهمها الفيضانات والجفاف، الأمر الذي يدفع بدوره إلى تبني الطاقة المتجددة كمحور أساسي للتنمية لا سيما وأنها تساعد على خلق فرص العمل، وكذلك في تطوير شراكة مستدامة بين الدول التي تتوفر على هذه الطاقات والأخرى التي تتمتع بتقنيات استغلالها⁽¹⁾.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في دور الطاقات المتجددة وأهميتها في تحقيق التنمية المستدامة للمجتمع، مع المحافظة على البيئة وأهمية الاستثمارات في مجال الطاقات المتجددة مع الحد من استخدام الطاقة التقليدية، وكذلك زيادة الطلب على الطاقة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والمساهمة في إثراء البحث العلمي في هذا المجال.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على مصادر الطاقات المتجددة في منطقة الدراسة وأوجه استخدامها الممكنة لها، وتحليل البيانات المتاحة للإشعاع الشمسي الساقط وسرعة الرياح ومحاولة تقدير الطاقة التي يتوقع إنتاجها، ودراسة أثر الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بالمنطقة، وتحديد أنواع المعوقات وإحجامها التي تعيق استثمار الطاقات المتجددة في توليد الطاقة، وزيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية من أجل إتاحة فرصة للأجيال القادمة للاستفادة منها، إيجاد سبل واستراتيجيات قوية للتحويل إلى اقتصاديات الطاقة المتجددة في ليبيا عامة ومنطقة الدراسة خاصة وتشجيع الاستثمار في هذا

(1) تقرير الخصاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة وتخفيف حدة التغير المناخي SRREN الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، 2011م، ص20.

المجال.

إشكالية البحث:

تكمن المشكلة في زيادة الحاجة إلى الطاقة التي بدونها لن تكون هناك عملية تنمية مستدامة للبلاد وذلك في ظل الاعتماد على مصادر طاقة تقليدية ذات ضرر بالغ بالبيئة ومهددة بالانتهاء في الفترة القادمة مما دفعنا ذلك إلى البحث عن مصادر متجددة للطاقة كالشمس والرياح وطاقتي المد والجزر، وذلك لأجل تحقيق تنمية مستدامة تشمل جميع النواحي الاقتصادية، والاجتماعية والبيئية والسياسية، وفي إطار سعي البلاد لتحقيق تنمية مستدامة شاملة.

في هذه الورقة نحاول الإجابة عن الإشكالية الآتية : فيما يتمثل واقع الطاقة المتجددة ومستقبلها في منطقة الدراسة (مدينة سرت)؟ وما مدى مساهمة هذا النوع من الطاقات في تحقيق التنمية المستدامة؟ ذلك ما سيتم الإجابة عنه من خلال المحاور الآتية:
أولاً: مدخل حول الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة.

ثانياً: واقع الطاقات المتجددة في ليبيا.

ثالثاً: دراسة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في مدينة سرت.

رابعاً: معوقات الطاقات المتجددة.

فرضيات البحث:

تكمن فرضيات البحث في النقاط الآتية:-

- 1- الطاقات المتجددة غير قابلة للنضوب ومتوفرة طبيعياً.
- 2- منطقة الدراسة من أكثر المناطق بليبيا ملاءمة لتوليد الطاقات المتجددة .
- 3- ارتفاع كلفة توليد الطاقات البديلة قلل من الاستثمار فيها.

منهجية البحث:

نظراً لأهمية الموضوع الذي تناوله الدراسة والأهداف التي نسعى إلى تحقيقها فإنه في هذه الدراسة سوف نعتمد بصفة أساسية على المنهج الوصفي في جمع المعلومات، حيث تم الاعتماد في جمع المادة العلمية لهذا البحث على مصادر مكتوبة ثانوية وأولية تشمل رسائل علمية منشورة وأبحاث ومقالات في دوريات وصحف محلية ودولية فضلاً عن الكتب المتصلة

بموضوع البحث، وكذلك على المنهج التحليلي في لتحليل بيانات عنصري الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح المتحصل عليها من محطة الإحصاء الجوية بمدينة سرت.

حدود البحث:

الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية للدراسة بالمنطقة الوسطى في مدينة سرت.

الحدود الزمنية: تتمثل الحدود الزمنية في سنة 2018م.

التعريف بمنطقة البحث

مدينة سرت ساحلية، تعتبر حلقة وصل بين الشرق والغرب والجنوب الليبي، تأسست سنة 600 ق . م من قبل الفينيقيين سميت مكمداس ويونسمة. واكتسبت المدينة أهمية كبيرة أثناء العهدين الروماني والبيزنطي، حيث كان مرفأ المدينة أحد المنافذ التي ساهمت في تطور المدينة، وتحتوي المدينة على العديد من الآثار البيزنطية والمسيحية من القرن الرابع الميلادي، وكذلك الآثار الإسلامية التي تعكس الهوية العربية والإسلامية والطابع المعماري الإسلامي. يقطن المدينة حالياً أكثر من 80 ألف نسمة⁽¹⁾.

تقع مدينة سرت في منتصف الساحل الليبي على البحر المتوسط الذي طوله حوالي 1900 كم، ويمثل الضفة الجنوبية لهذا البحر ويعد الساحل الليبي أطول السواحل المطلّة على البحر المتوسط، وتمثل مدينة سرت موقعاً وسطاً، حيث تبعد عن خط الحدود الغربية حوالي 700 كم، وعن خط الحدود الشرقية حوالي 850 كم، وعن الحدود الجنوبية حوالي 1500 كم⁽²⁾.

يعد مناخ المدينة معتدلاً حيث ثبت من خلال تحليل عناصر المناخ، من واقع البيانات المسجلة أن المدينة تتمتع بمناخ معتدل، حيث الحرارة المعتدلة والرطوبة المتوسطة، حيث لا تزيد درجة الحرارة في أسخن الشهور في فصل الصيف عن 40 م⁽³⁾.

كميات الأمطار متوسطة لا تتجاوز 200 مم في السنة في أحسن الأحوال. يؤثر

(1) مصطفى كمال عبدالمعظم. دراسات في تاريخ ليبيا القديم، منشورات الجامعة الليبية، 1966م، ص153

(2) بشير عبدالله بشير السبيعي، تأثير التغير الوظيفي على مورفولوجية مدينة سرت 1988م - 2006م، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سرت، 2009م، ص34.

(3) بشير عبدالله بشير السبيعي، المرجع السابق، ص35.

البحر بشكل مباشر على مناخ المدينة حيث يعمل نسيم البحر على تلطيف درجة الحرارة في النهار، وهذا كله يجعل موقع سرت مناسب وصالح للنشاط الصناعي والبشري، ولعل ميزة وقوعها في منطقة سهلية تحالية من الجبال والمرتفعات مما يسهل عملية استثمار الطاقات المتجددة بكل سهولة⁽¹⁾.

المبحث الأول:

مدخل حول الطاقات المتجددة والتنمية المستدامة

تشكل الطاقات المتجددة مصادر مستقبلية هامة للطاقة، بحيث تكون بديلاً للطاقة الأحفورية، ويتمثل الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بهذا النوع من الطاقة في الدافع البيئي للحد من الغازات المبيئة وخصوصاً غاز ثاني أكسيد الكربون، وسنحاول ضمن هذا العنصر توضيح مفهوم الطاقات المتجددة، ثم علاقتها بتحقيق التنمية المستدامة.

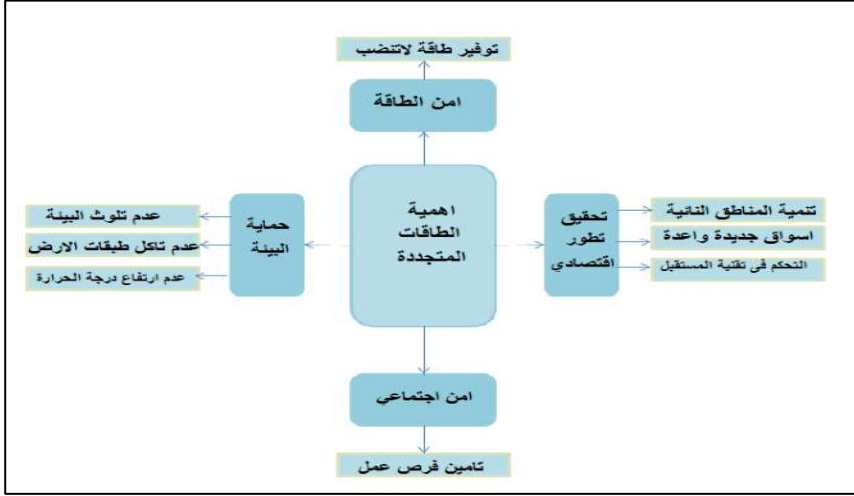
1. مفهوم الطاقات المتجددة:

يقصد بالطاقات المتجددة (Renewable Energy): "تلك الطاقات التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري بمعنى أنها الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها الطاقة التي تولد من مصدر طبيعي لا ينضب وهي متوفرة في كل مكان على سطح الأرض ويمكن تحويلها بسهولة إلى طاقة. تتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، وهي بذلك على خلاف الطاقات غير المتجددة (قابلة للنضوب) الموجودة غالباً في مخزون جامد في الأرض لا يمكن لاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها منه، ومصادر الطاقة المتجددة تختلف كلياً عن الثروة البترولية، حيث إن مخلفاتها لا تتسبب في تلويث البيئة كما هو الحال عليه عند احتراق النفط⁽²⁾، الشكل رقم 1 يوضح أهمية الطاقات المتجددة.

(1) نجم الدين فرج على، رحومة، إقليم خليج سرت دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة السابع من أبريل، الزاوية، 2008م، ص 126.

(2) محمد مصطفى الحياض، الطاقة لعبة الكبار، دار سطور الطليعة، 2012م، ص 23.

الشكل (1) أهمية الطاقات المتجددة.



المصدر: من عمل الباحث.

1.1 الطاقة الشمسية (solar power):

تعد الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي لا تنضب ما دامت الشمس موجودة، كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولاً من الطاقة الشمسية، وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محركة، وأشعة الشمس أشعة كهرومغناطيسية وظيفتها المرئي يشكل 49% وغير المرئي كالأشعة فوق البنفسجية يشكل 2% والأشعة دون الحمراء 49%، وقد كان استخدام الطاقة الحرارية للشمس معروفاً منذ آلاف السنين في المناطق الحارة، حيث استخدمت في تسخين المياه وفي تجفيف بعض المحاصيل لحفظها من التلف، أما في الوقت الحالي فإن الأبحاث والتجارب تقوم على محاولة استغلال طاقة الشمس في إنتاج طاقة كهربائية وفي التدفئة وتكييف الهواء وصهر المعادن وغيرها، والطاقة الشمسية تختلف حسب حركتها وبعدها عن الأرض، كما أنها تصل إلى الأرض ضوءاً أو إشعاعية، ففي اليوم الصحو وحين تكون الشمس عمودية فإن طاقتها الإشعاعية تصل إلى سطح الأرض الخارجي بمعدل 1 كيلواط/م² فهي مصدر وفير لو أمكن تجميعه واستغلاله، وتجدر الإشارة إلى أن الطاقة الشمسية هي المرشح الأقوى لتحل محل البترول بعد نضوبه في إنتاج الكهرباء، ومن المتوقع

أيضاً نجح ألواح الفوتوفولتيك التي تحول أشعة الشمس إلى كهرباء⁽¹⁾.

2.1 الطاقة الهيدروكهربائية (Hydroelectric power)

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر حتى ذلك الوقت، كان الإنسان يستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب أما اليوم، وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما نشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل، ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة⁽²⁾.

3.1 طاقة الرياح (wind power):

الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، واستخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور، سواء في تسيير السفن الشراعية، وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والخبوب، أو رفع المياه من الآبار وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات، وقد بدأت الاستفادة من طاقة الرياح في الدول العربية حديثاً على شكل وحدات صغيرة لرفع المياه الجوفية على السواحل الشمالية.

ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين، ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية، ويمكنها- حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية- توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي.

4.1 طاقة الحرارة الجوفية (geothermal energy)

هي مصدر طاقة بديل ونظيف ومتجدد، وهي طاقة حرارية مرتفعة ذات منشأ طبيعي مختزنة في الصحارة في باطن الأرض. حيث يقدر أن أكثر من 99% من كتلة الكرة

(1) محمد زانت اسماعيل، عبي جمان انشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، 2014م، ص31.

(2) المرجع السابق، ص147.

الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية . وترتفع درجة الحرارة بزيادة تعمقنا في جوف الأرض بمعدل نحو 2.7 درجة مئوية لكل 100 متر في العمق، أي أنها تصل إلى معدل 27 درجة مئوية على عمق 1 كيلومتر أو 55 على عمق 2 كيلومتر وهكذا. ويستفاد من هذه الطاقة الحرارية بشكل أساسي في توليد الكهرباء، ويتطلب ذلك حفر أنابيب كثيرة إلى أعماق سحيقة قد تصل إلى نحو 5 كيلومترات. وفي بعض الأحيان تستخدم المياه الساخنة للتدفئة عندما تكون الحرارة قريبة من سطح الأرض، ولجدها على عمق 150 متر أو أحياناً في مناطق معينة على صورة ينابيع حارة تصل إلى سطح الأرض⁽¹⁾.

5.1. طاقة المد والجزر (Tidal power أو Ocean power)

طاقة المد والجزر هي نوع من طاقة الحركة التي تكون مخزونة في التيارات الناتجة عن المد والجزر الناتجة بطبيعة الحال عن جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها وعليه تصنف هذه الطاقة على أنها طاقة متجددة.

الكثير من الدول الساحلية بدأت الاستفادة من هذه الطاقة الحركية لتوليد الطاقة الكهربائية وبالتالي تخفيف الضغط عن محطات الطاقة الحرارية، والنتيجة تخفيف التلوث الصادر عن المحطات الحرارية التي تعمل بالفحم أو بالنفط.

وأشهر محطة لطاقة المد والجزر هي محطة لارانس فييريتاني في فرنسا. ومحطة أنابوليس الملكي في نوفاسكوتيا بكندا ويوجد أيضاً محطات أخرى في روسيا، والصين، والهند، وويلز⁽²⁾.

6.1 طاقة الكتلة الحيوية (Biomass energy)

إنّ طاقة الكتلة الحيوية أو كما تسمى أحياناً الطاقة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة هي طاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات. أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت

(1) طاقة-حرارية-جوفية: <https://ar.wikipedia.org/wiki/>

(2) محمد رأفت إسماعيل، علي جمعان الشكيل، مرجع سابق، ص 143.

الحاضر فهي مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال لقطع أخشاب الغابات بشكل مدروس، وفضلات المدن.

2. دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة:

1.1. مفهوم التنمية المستدامة:

هي عملية يتناغم فيها استغلال الموارد المتاحة وتوجيهات الاستثمار ومناحي التنمية التقنية وتغير المؤسسات على نحو يعزز كلاً من إمكانات الحاضر والمستقبل للوفاء بحاجيات الإنسان وتطلعاته المستقبلية.

كما تعرف التنمية المستدامة أيضاً بأنها التنمية الحقيقية ذات القدرة على الاستمرار والتواصل من منظور استخدامها للموارد الطبيعية، التي يمكن أن تحدث من خلال استراتيجية تتخذ التوازن البيئي كمحور ضابط لها، لذلك التوازن الذي يمكن أن يتحقق من خلال الإطار الاجتماعي البيئي والذي يهدف إلى رفع معيشة الأفراد من خلال النظم السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي تحافظ على تكامل الإطار البيئي.

2.2. أهداف التنمية المستدامة:

تضع التنمية المستدامة في اعتبارها مجموعة من الأهداف التي تسعى لتحقيقها، حيث تتمركز معظم أهداف التنمية المستدامة حول الحفاظ على البيئة وحسن استغلال الموارد الموجودة بها وإتاحة فرص للأجيال القادمة للاستفادة منها، وتتمثل أهداف التنمية المستدامة⁽¹⁾.

1. تحقيق حياة أفضل للسكان وذلك عن طريق الحفاظ على البيئة، والتعامل مع الطبيعة بما يحقق حياة أفضل للسكان.

2. تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة فتسعى التنمية المستدامة جاهدة إلى تعزيز وعي السكان بالمشكلات البيئية القائمة، وتنمية إحساسهم بالمسؤولية تجاهها، وحثهم على المشاركة الفعالة في إيجاد حلول مناسبة لها من خلال مشاركتهم في اقتراح وإعداد وتنفيذ ومتابعة مشاريع التنمية المستدامة.

(1) عبدالخالق عبدالله، التنمية المستدامة والعلاقة بين البيئة والتنمية، مركز دراسات الوحدة العربية، سلسلة كتاب المستقبل العربي، بيروت، 1998م، ص 244.

3. تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد، تواجه التنمية المستدامة مشكلة محدودة الموارد عن طريق الاستغلال الأمثل والكفاء للموارد المتاحة، مما يتيح فرصة كبيرة للأجيال القادمة للاستفادة من الموارد المتاحة، مما يحقق درجة كبيرة من العدالة بين الأجيال الحالية والأجيال القادمة.

4. تفعيل التكنولوجيا الحديثة وربطها بأهداف المجتمع، تعتمد التنمية المستدامة بشكل كبير على التكنولوجيا الحديثة، وتسعى دائماً إلى تنمية استخدامها في تحقيق أهداف المجتمع، وذلك عن من خلال توعية السكان بأهمية التقنيات المختلفة في المجال التنموي، وكيفية استخدام المناخ والجديد منها في تحسين نوعية حياة المجتمع وتحقيق أهدافه المنشودة، دون أن يؤدي ذلك إلى مخاطر وآثار بيئية سلبية.

3.2. دور الطاقات المتجددة في المحافظة على البيئة وجذب الاستثمار:

تمثل الطاقات المتجددة والبديلة في الدول المتقدمة والنامية بديلاً عن الطاقة الأحفورية، فالدول المتقدمة تعمل جاهدة لتكون مساهمة هذه الطاقات (الطاقات المتجددة والبديلة) في إنتاج الطاقة الكهربائية من أكبر ما يمكن، والهدف الرئيسي الناجم عن ذلك هو الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية المستدامة التي بدورها تعكس فرص العمل الجديدة وتجذب الاستثمار والمستثمرين في مجال الطاقة والطاقات المتجددة والبديلة⁽¹⁾.

فالطاقات المتجددة تتمثل في الرياح والطاقة الشمسية والكتل الحيوية وغيرها، التي بدورها تخفض معدلات انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى المؤثرة على المحيط البشري والأنشطة الاقتصادية والإنتاجية والخدمية التي تعتبر أساس نمو ونحوض الاقتصاد الوطني.

كما تقوم الطاقة المتجددة بحماية صحة الإنسان والمحافظة على البيئة الطبيعية، وتحسين معيشة الفرد والحد من الفقر باعتباره أحد الطاقات النظيفة والحالية من النفايات والتلوث والتي تلعب دوراً هاماً في الحد من الانبعاثات الغازية والحرارية الضارة وعواقبها الخطيرة، كما أن الدول التي تعتمد على النفط والفحم والغاز الطبيعي كمصادر خام في صناعة

(1) ف. دوجلاس موسشيت، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة: مجاء شاهين، انذار الدولية للاستشارات الثقافية، القاهرة، 2000م، ص 17.

الطاقة تستنزف أموالها ومواردها الطبيعية وتدفع تكاليف باهظة عكس الدول التي تعتمد على الطاقات المتجددة في صناعة الطاقة الكهربائية⁽¹⁾.

وتعد أيضاً الطاقات المتجددة من أهم السياسات والخطط التي تتبعها الدول المتقدمة والنامية لمواجهة الطلب على الطاقة المستقبلية، وذلك بسبب التوسع والنكاث السكاني وتوفر نوعية حياة جديدة للإنسان والكائنات خالية من التلوث وتحافظ على البيئة الحيطة بهم، تعكس الطاقات المتجددة دورها في الحفاظ على البيئة وجذب الاستثمار والمستثمرين.

4.2 الطاقة المتجددة والأبعاد الاقتصادية والاجتماعية للتنمية المستدامة:

- الطاقة المتجددة والتنمية البشرية: تنضح العلاقة بين التنمية البشرية والطاقة من خلال الارتباط القوي بين متوسط استهلاك الفرد من الطاقة ومؤشر التنمية البشرية وخاصة في الدول النامية، كما يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة التجارية دوراً هاماً في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدراً لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد والتكييف وغيره، التنمية الاقتصادية تعتمد على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريعي، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية، وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة إن الطاقة المستخدمة للجميع هي التي تركز على الحصول على الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة، والعمل من أجل أن يكون توفير الطاقة المستخدمة للجميع واقعاً ملموساً والمساعدة من خلال ذلك في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة والازدهار على الصعيد العالمي⁽²⁾.

(1) محمد عبد البديع، اقتصاد الحماية والبيئة، دار الأمين للطباعة، مصر، 2001م، ص 316.

(2) رمون حداد، نظرية التنمية المستدامة، برنامج دعم الأبحاث في الجامعة اللبنانية، بيروت، 2006م، ص 4.

المبحث الثاني:

تشخيص واقع الطاقات المتجددة في ليبيا.

حظيت فكرة الطاقات المتجددة في ليبيا بالاهتمام بإعطاء أهمية بالغة للملف الخاص بها من طرف الدولة، ومن ثم بدأت في إعداد الوسائل الأساسية من أجل الانطلاق في نشاطها مع وضعها للهيكل الأساسية فانطلقت عام 1978م، حيث تم تأسيس مركز أبحاث الطاقة الشمسية للبحث في تطبيقات الطاقة المتجددة، وتم إنشاء الجهاز التنفيذي للطاقات المتجددة REAOL عام 2007م بهدف دعم ونشر الطاقة المتجددة.

لم يعد يخفى على الجميع أن هناك أزمة حقيقية فيما يتعلق بقطاع الطاقة في الدولة الليبية وعلى رأسها الطاقة الكهربائية، التي عاش المواطنون ولا يزالون يعيشون نتائجها التي انعكست بشكل مباشر على الشبكة العامة للكهرباء، حيث أصبح المواطنون يعانون من انقطاع الكهرباء لفترات تجاوزت الـ 16 ساعة خلال بعض الأيام، وشهدت ليبيا نمواً متسارعاً في الطلب على الكهرباء ذي التكلفة المنخفضة حالياً، وحسب الدراسات المتوفرة لدينا اليوم فإن الطلب على الكهرباء في ليبيا سيتعدى 115 جيجا وات بحلول عام 2030م، ما لم يتم إنتاج طاقة بديلة وتطبيق أنظمة للحفاظ على مصادر الطاقة⁽¹⁾.

تزخر ليبيا بإمكانات هائلة في مجال الطاقات المتجددة، وتتمثل في طاقتي الشمس والرياح كطاقات واعدة، ولوجود للطاقات الأخرى كالطاقة المائية لانعدام الأنهار والمجاري المائية الكبيرة بها، والطاقة الحيوية لمحدودية الزراعة الكثيفة، والطاقة الحرارية لمحدودية المحتوى الحراري الذي لا تتعدى درجة حرارة الماء الصاعد منه عن 75م، ومن المقومات المحفزة لاستغلال طاقة الإشعاع الشمسي والرياح الآتي:-

أ. المساحة:

تحتاج المركبات الشمسية والتوربينات الهوائية إلى مساحات كبيرة من الأرض لإقامتها إذ إن المسافات البينية بين القطع والمرابا شرط أساسي لتفادي الظل، فإنتاج 1 جيجا وات من الكهرباء يتطلب مساحة تقدر بنحو 42.25 كم²، إلى جانب توافر مساحات من

(1) محمد المهدي علي، دراسة تقييمية للطاقات المتجددة بمنطقة سرت، 2016م، ص 2.

الأرض لإقامة تربيينات غازية وبحارية، وبقية مكونات المحطات الشمسية الحرارية؟، بيانات الجدول 1.

جدول (1) متوسط استغلال الأراضي حسب القدرة والطاقة المولدة لإنتاج الطاقة الكهربائية

متوسط استغلال الأراضي حسب الطاقة المولدة (ألف متر مربع لكل جيغا وات / ساعة سنوياً)		متوسط استغلال الأراضي حسب القدرة (ألف متر مربع لكل جيغا وات)		التقنية المستخدمة	
المساحة الكلية	المساحة المباشرة	المساحة الكلية	المساحة المباشرة		
17.8	13	30.8	22.3	أنواع مسطحة ثابتة الميل	الخلايا الفوتوفولتية أقل من 20 جيغاوات
15.4	11.7	35.2	25.5	أنواع مسطحة ذات انظمة تتبع احادية المحور	
22.2	16.6	52.6	38	أنواع مسطحة ثابتة المحور	
12.5	9.3	36.8	27.9	خلايا مركزة ثابتة المحور	
15.9	10.1	38.4	25.1	المتنوع المكاني	المركبات الشمسية الحرارية

المصدر: ستيفانك، و. كروتز. توليد القدرة الكهربائية من الطاقة الشمسية، 2016م، ص 241.

ب. الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة (مدينة سرت):

تتميز منطقة الدراسة بتنوع مظاهرها الطبوغرافية، حيث إن هذا التنوع لا يؤثر في مناخها من حيث درجة انعكاس الاشعاع الشمسي، معدل وصوله إلى الأرض، وعدد ساعات السطوع، وسرعة الرياح، وهذا بطبيعة الحال لا يعرقل عملية استثمار الطاقات المتجددة في توليد الطاقة.

مدينة سرت تقع ضمن المناخات الصحراوية شبه الجافة، وبالتحديد مناخ البحر المتوسط (Mediterranean Climate) الذي يمثل أساساً حوض البحر المتوسط الذي نشأت في أجزاء من نطاقاته الحضارات البشرية القديمة، وذلك نظراً لاعتدال ظروفه المناخية.

يعد هذا الإقليم المناخي من أبرز الأقاليم المناخية التي يمكن تمييزها عن غيرها من الأقاليم الأخرى، بالخصائص المميزة لهذا الإقليم منذ القدم التي تلخص في أنه حار جاف صيفاً ودافئ ممطر شتاءً، ويعزى ذلك إلى تأثير أجزاء هذا الإقليم المناخي بالكتل الهوائية

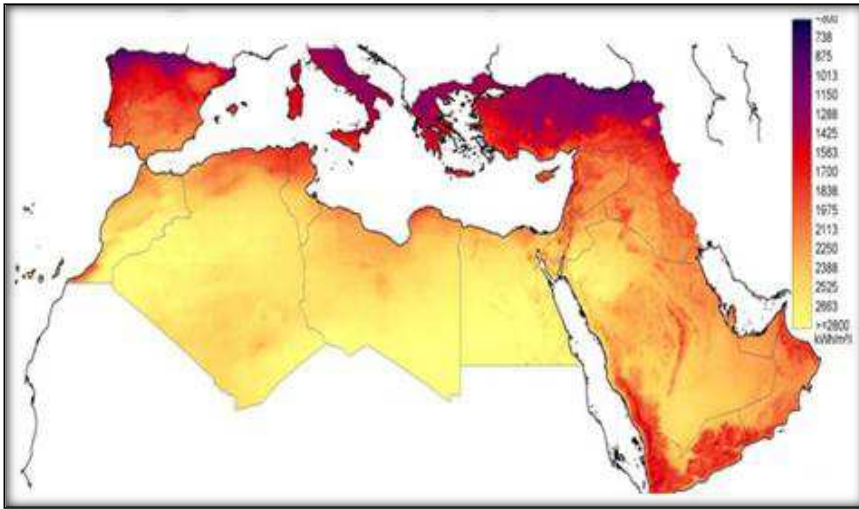
القارية، والبحرية المدارية صيفاً والقطبية البحرية الرطبة شتاء⁽¹⁾.

1. الطاقة الشمسية في ليبيا:

يمكن لليبيا أن تنتج طاقة عن طريق الطاقة الشمسية تصل إلى خمسة أضعاف الطاقة التي تنتج حالياً من خلال النفط الخام، ويمكن توليد ما يكفي من الطاقة المتجددة لتلبية الطلب العالمي على الطاقة من خلال تصديرها للكهرباء.

إنّ البلدان الواقعة في شمال أفريقيا التي تمثل الصحراء 88% من مساحتها، كما هو موضح بالشكل 2 فإن استخدام 0.1% من المساحة لتسخير الطاقة الشمسية يمكن أن تنتج ما يعادل سبعة ملايين برميل من النفط الخام يومياً لإنتاج الطاقة⁽²⁾.

شكل (2) معدلات الإشعاع بمنطقة شمال أفريقيا.



ليبيا دولة غنية بموارد الطاقات المتجددة إلا إنها في حاجة ماسة إلى وضع استراتيجية أكثر شمولاً للطاقة. كما أن تقنية الطاقات المتجددة لا تزال في أيامها الأولى في ليبيا وهناك حاجة إلى استراتيجية واضحة وجدول زمني يقدم بهذا الخصوص ويجب تطوير المهارات اللازمة لتكوين وصيانة أنظمة الطاقة المتجددة.

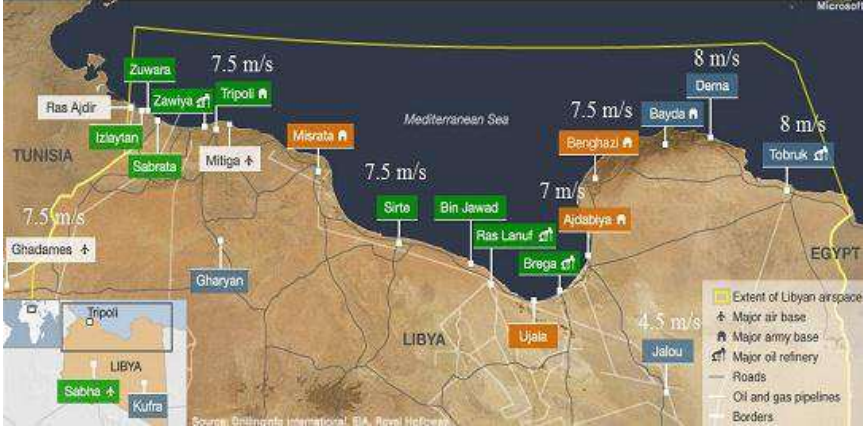
(1) نجم الدين فرج على ارحومة، مرجع سابق، ص 139.

(2) محمد المهدي علي، مرجع سابق، ص 2.

2. طاقة الرياح في ليبيا:

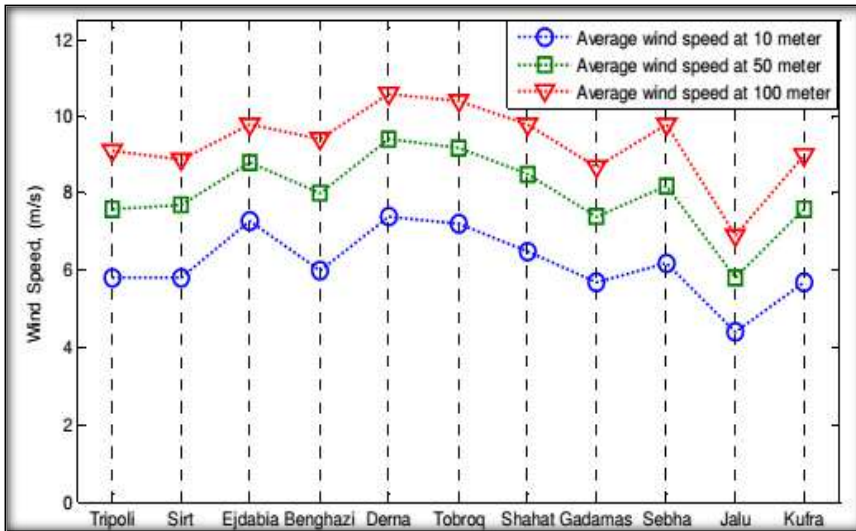
طاقة الرياح هي ثاني أفضل مصدر للطاقة المتجددة البديلة. والشكل 3 يوضح سرعة الرياح في بعض المدن الساحلية. ويوضح الشكل 4 متوسط سرعة الرياح عند ثلاثة ارتفاعات مختلفة في مدن مختلفة في ليبيا.

الشكل (3) سرعة الرياح في بعض المدن الساحلية بليبيا.



المصدر: فرج هويدي، سهيل ابوشححة، تقدير خصائص الرياح وانعكاس الناجمة في مناطق مختلفة من ليبيا.

الشكل (4) متوسط سرعة الرياح الشهرية في مدن مختلفة في ليبيا.



المصدر: فرج هويدي، سهيل ابوشححة، تقدير خصائص الرياح وانعكاس الناجمة في مناطق مختلفة من ليبيا.

تنقسم الخطة الليبية للطاقة المتجددة إلى أربع مراحل أساسية. وبسبب الوضع غير المستقر في ليبيا، تم تعليق هذه الخطة. الآن في عام 2018م، لم يتحقق هدف 6٪ بسبب عدم الاستقرار. بالإضافة إلى ذلك، لا توجد إرادة حقيقية لإطلاق هذه المشاريع. كمثال على التخطيط السيئ. كانت المرحلة الأولى من الخطة هي بناء مزرعة للرياح بطاقة 60 ميغاوات في مدينة درنة، ويستمر المشروع من عام 2008م إلى عام 2012م. وتتألف المزرعة من 37 توربينة رياح لكل منها 1.65 ميغاوات. نظرا لبعض المشكلات المتعلقة بملكية الأرض المستخدمة في مزرعة الرياح، تم تأخير المشروع⁽¹⁾.

المبحث الثالث:

دراسة الطاقات المتجددة في المنطقة الوسطى (مدينة سرت)

1. الطاقة الشمسية بمنطقة الدراسة (سرت):

1.1. حساب وتحليل كمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على السطح الأفقي

للمنطقة الوسطى (سرت):

تمت عملية حساب كمية الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي للمواقع الثلاثة لمدة سنة كاملة من 1-1-2018م إلى 31-12-2018م وذلك بالاستعانة بالبرنامج **RETS creen** لتحليل مشاريع الطاقة النظيفة وهو الأداة البرمجية الرائدة عالمياً في مجال اتخاذ القرارات المتعلقة بالطاقة النظيفة، حيث كان متوسط الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي للمنطقة سرت المتحصل عليها للمواقع التي تمت دراستها موضحة بالجدول رقم (2).

2.1 مناقشة وتحليل كمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على السطح الأفقي لمدينة سرت:

إن هذه الدراسة تتضمن الطاقات المتجددة المتوفرة بمنطقة الدراسة (سرت) ومنها الطاقة الشمسية، وذلك بحساب كمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على السطح الأفقي

(1) فرج هويدي، سهيل ابوشحبة، تقدير خصائص الرياح والطاقة الناتجة في مناطق مختلفة من ليبيا، 2017م، ص2.

لمدينة سرت لوحدة المساحة بهدف استغلالها للحصول على الطاقة الكهربائية اللازمة لتغذية الأحمال المطلوبة، في الفترة من 2018/1/1 إلى 2018/12/31م، وقد أظهرت النتائج أن كمية الأشعة الشمسية الساقطة على المواقع المختارة لكل (م²) كانت واقعة ضمن المدى المقبول والمجدي اقتصادياً.

جدول (2) متوسط الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي لمنطقة الدراسة (سرت).

الشهر	بكيلو وات ساعة /م ² /يوم		
	الأول	الثاني	الثالث
يناير	3.2	3.4	3.2
فبراير	4.5	4.5	4.5
مارس	6	6	5.9
أبريل	6.8	7	6.9
مايو	7.8	7.9	7.8
يونيو	8.3	8.4	8.2
يوليو	8.1	8.2	8
أغسطس	7.2	7.3	7.1
سبتمبر	6.1	6.2	6.1
أكتوبر	4.9	5.2	5.1
نوفمبر	4	4.2	4.1
ديسمبر	3.3	3.3	3.1

المصدر: البيانات من RETS cream تحليل مشاريع الطاقة النظيفة.

تتميز منطقة الدراسة (سرت) بوجود قدرات هائلة للاستفادة من الطاقة المتجددة وبخاصة الطاقة الشمسية، فالمنطقة تتمتع بتوافر معدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي الكلي تتراوح بين 3-8 كيلو وات ساعة/م²/يوم، مع غطاء سحب منخفض يتراوح من 10% إلى 20% فقط على مدار العام وهي معدلات ممتازة وقابلة للاستخدام بشكل فعال مع التقنيات الشمسية المتوافرة حالياً.

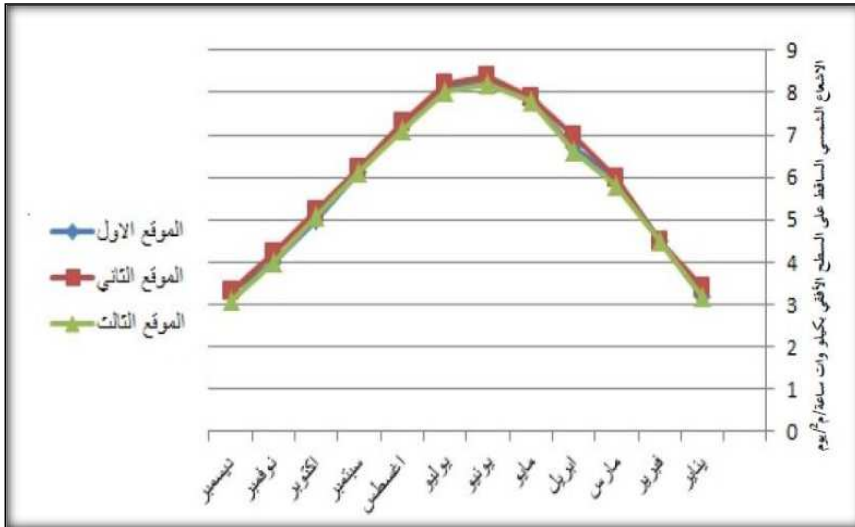
يوضح الشكل (5) شدة الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي

واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في مدينة سرت

بكيلوواط/م²/يوم خلال سنة كاملة لثلاث مواقع مختلفة من مدينة سرت الأول 18 كيلو متر غرب مدينة سرت، الثاني 25 كيلو متر جنوب غرب مدينة سرت، الثالث 22 كم شرق مدينة سرت، ويلاحظ أن معدل الإشعاع الشمسي متقارب في جميع المناطق المختارة، ويلاحظ أيضاً أن الذروة تكون خلال فترة فصل الصيف (يونيو ويوليو وأغسطس)، حيث تتمتع بتوافر معدلات مرتفعة من الإشعاع الشمسي الكلي تتراوح 8 كيلو وات ساعة/م²/يوم، ويمكن الاستفادة منه لمقابلة الارتفاع الكبير في استهلاك الطاقة الكهربائية، وباقي أشهر السنة حوالي بين 3-7 كيلو وات ساعة/م²/يوم.

إن قيم كمية الإشعاع الشمسي تكون أقل ما يمكن في ساعات النهار الأولى (صفر عند ساعات الشروق)، ويرجع السبب إلى اختلاف موقع الشمس بالنسبة إلى سطح الكرة الأرضية، أي تأثير زاوية سقوط أشعة الشمس وبالتالي مقدار الأشعة المستلمة في حين نجد أن أعظم قيم لكمية الإشعاع تحدث عند منتصف النهار في كل فصول السنة للمنطقة الوسطى (سرت)، وهذه المنطقة تعد من المناطق الأكثر استقبالا للإشعاع الشمسي في ليبيا، وذلك بسبب تعامد أشعة الشمس فيها وخلوها من الغطاء النباتي وقلة السحب والغبار العالق في الهواء.

شكل (5) الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي بكيلوواط/م²/يوم للمواقع الثلاثة.



المصدر: من RETScreen.

يتضح من مما سبق أن المنطقة بما معدل سطوع عال، ويمكن استغلاله في توليد الطاقة الكهربائية.

2. طاقة الرياح بمنطقة سرت:

تكمن أهمية دراسة سرعة الرياح في التعرف على كمية الطاقة التي يتوقع انتاجها من الرياح، والمناطق المناسبة لإنشاء المحطات لتوليد الطاقة شرط أن ألا تقل سرعة الرياح عن 3.6 م/ث ولا تزيد عن 27 م/ث، وهو الحد الأعلى الذي تتحمله التوربينه، وتعد منطقة سرت من أنسب المناطق لإنتاج الطاقة من الرياح لاعتبارات عدة، منها سرعة رياح مناسبة لإنتاج الطاقة والاتصال الميسر بالشبكة وتضاريس السطح ملائم، والجدول رقم يظهر أن منطقة البحث تمتاز بسرعات متفاوتة من الرياح على مدار السنة.

1.2. تقييم الرياح بمنطقة سرت:

بمجرد اختيار منطقة للتقييم، من الضروري جمع بيانات سرعة الرياح واتجاهها. يتضمن التقييم الكامل لموارد الرياح شبكة كثيفة من مقاييس شدة الريح (محطات مراقبة الرياح) تسجل بيانات الرياح المستمرة لمدة سنة على الأقل. ونظرا لأن جهود مراقبة الرياح هذه مكلفة وتستغرق وقتا طويلا، فإن باحثي الرياح غالبا ما يحصلون على مجموعات بيانات تم تسجيلها مسبقا.

قد تكون عدة مصادر مفيدة في الحصول على قواعد بيانات الأرصاد الجوية الموجودة. على سبيل المثال، من المحتمل أن تحتفظ المحطات المناخية والمطارات بسجلات موثوقة. يجب استكمال مجموعات البيانات الحالية بقياسات موضعية عند اختيار المواقع لدراستها من أجل تطور الرياح المحتمل، يجب على الباحث التركيز على المناطق التي من المحتمل أن يكون لها سرعات الرياح المعززة، في هذه الورقة تم الحصول على البيانات من محطة سرت للأرصاد الجوية، وترد عينات من هذه البيانات في الجدول 3.

جدول (3) سرعة الرياح في منطقة الدراسة (سرت).

الشهور	سرعة الرياح
ديسمبر	8.6
يناير	8.8
فبراير	9.0
المعدل الفصلي الشتاء	8.8
مارس	9.6
أبريل	9.6
مايو	8.7
المعدل الفصلي الربيع	9.3
يونيو	7.9
يوليو	7.1
أغسطس	6.9
المعدل الفصلي الصيف	7.3
سبتمبر	7.5
أكتوبر	7.9
نوفمبر	8.0
المعدل الفصلي الخريف	7.8
المتوسط السنوي	8.3
انطاقة المنتجة وات / م ²	368.8

المصدر: البيانات من محطة الأرصاد الجوية سرت والتحليل من عمل الباحث.

تم حساب طاقة الرياح من المعادلة $E=1/2pv^3$ ⁽¹⁾

حيث: E طاقة الرياح (وات/م²).

P كثافة الهواء يمكن اعتبارها قيمة ثابتة = 1.29 كجم/م³.

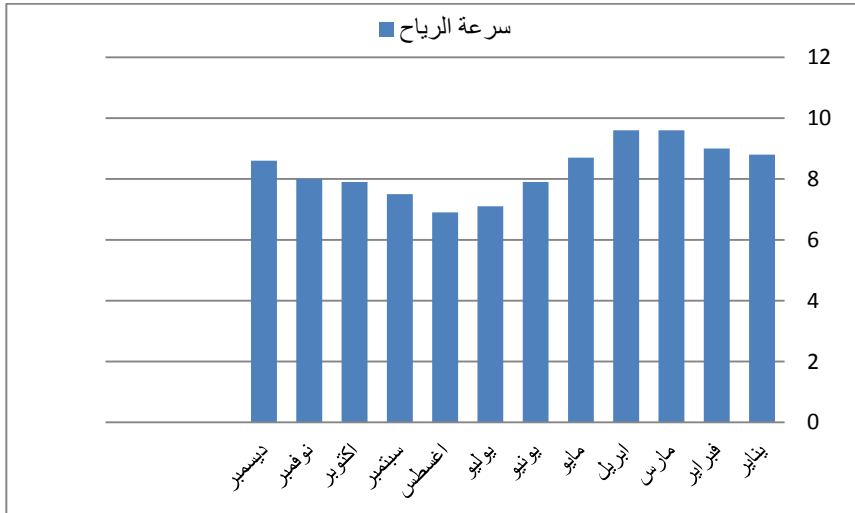
V سرعة الرياح (م/ث).

(1) Tony Burton et al., (ed), Wind Energy Handbook, John Wiley and Sons 2001 ISBN 0471489972 page 65.

2.2 مناقشة وتحليل سرعة الرياح لمدينة سرت:

من الجدول السابق نلاحظ أن فصل الربيع سجل أعلى معدل 9.3 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهري مارس وأبريل 9.6 م/ث، ويرجع ذلك إلى عدم الاستقرار في الأحوال الجوية، وإلى انبساط السطح وخلوه من العوارض الطبوغرافية، وفصل الخريف سجل معدل 7.8 م/ث، وأعلى سرعة سجلت في شهر نوفمبر 8.0 م/ث، وفصل الشتاء سجل معدل 8.8 م/ث، وأعلى سرعة سجلت في شهر فبراير 9.0 م/ث، وفصل الصيف سجل أقل معدل 7.3 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهر يونيو 7.9 م/ث، ومن خلال الجدول نلاحظ أن منطقة البحث من المناطق ذات سرعات رياح ممتازة لإنتاج الطاقة الكهربائية، حيث تتراوح سرعة الرياح من 6.9 م/ث إلى 9.6 م/ث.

شكل (6) سرعة الرياح في منطقة الدراسة (سرت).



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى الجدول رقم 3.

يتضح من دراسة بيانات الجدول رقم (6) أن إنتاج الطاقة في منطقة الدراسة يصلح لإقامة مزارع رياح لإنتاج الطاقة، وذلك لسد جزء من العجز الحالي واستثماره مستقبلاً.

المبحث الرابع:

عوائق استثمار إنتاج الطاقة في ليبيا.

إن استخدام تقنيات الطاقة المتجددة بمختلف أنواعها يعترضها بعض المعوقات الاقتصادية والأمنية والفنية ومعوقات التنظيم والتشريع هي كالآتي⁽¹⁾:

1. المعوقات الاقتصادية: وتتمثل في أن الدعم المادي غير كاف لبرامج البحث في مجال الطاقات المتجددة، فضلاً عن غياب الاستثمار في مشاريع الطاقات المتجددة، وعدم فتح المجال أمام القطاع الخاص للاستثمار فيها، وكذلك انخفاض سعر النفط يجعل من الطاقات المتجددة غير منافسة في ليبيا حالياً، يمكن تلخيص المعوقات الاقتصادية فيما يلي :-

- 1- حواجز التسويق التي تواجهها تقنيات الطاقات.
- 2- التشوهات السعرية من الدعم الحالي للوقود الأحفوري، والأعباء الضريبية غير المتكافئة بين مصادر الطاقات المتجددة ومصادر الطاقات الأخرى.
- 3- فشل السوق في تقييم الفوائد العامة من مصادر الطاقات المتجددة.
- 4- حواجز السوق، مثل نقص المعلومات، وعدم الوصول إلى رأس المال، وارتفاع تكاليف المعاملات لعمليات الشراء الصغيرة.

2. المعوقات الأمنية: إن الأزمة السياسية الراهنة في البلاد وتدهور الظروف الأمنية من أهم العناصر التي تقف عائقاً أمام الاستثمار في الطاقات المتجددة.

3. المعوقات الفنية: من معوقات نشر الطاقة المتجددة كالتقنية الشمسية في الدولة، معوقات فنية تتمثل في الفجوة التقنية وغياب الجانب المعرفي حيثفتقر الدولة إلى إمكانيات التصنيع الخاصة بمعدات الطاقات المتجددة، كما ينقصها الكوادر المدربة لإدارة وتشغيل وصيانة محطات توليد الطاقة من الطاقات المتجددة، ويمكن تحديد أهم المشاكل التقنية والفنية بما يأتي:⁽²⁾

(1) عمر علي شنب، منصور سالم، ستار جابر، محمد عني، معوقات استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا، المؤتمر الدولي الأول للنفط، 2016م، ص 4.

(2) المرجع السابق، ص 6.

- 1- غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذي الصلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقات المتجددة؛ والتي تعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقات المتجددة.
 - 2- إنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح يعتمد بشكل مباشر على شدة الإشعاع الشمسي ومستوى سرعة الرياح، لذلك فهي تعاني من تقطع مصدر الطاقة.
 - 3- القصور الكبير في عمليات تخزين الطاقات المتجددة والاستفادة منها أثناء الليل أو الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة في حالة الطاقة الشمسية، أو عند عدم توفر الرياح في حالة طاقة الرياح.
 - 4- حدوث التآكل فالمجمعات الشمسية ومجمعات الرياح بسبب الاملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين، وفي مجمعات الرياح البحرية.
- 4. معوقات التنظيم والتشريع:** وهو ما ينظر إليه البعض بدرجة أولى أنه متعلق بعدم وجود مؤسسة واحدة تنظم عمل جميع المؤسسات التي تعمل في مجال الطاقة مثل أن تكون هناك "وزارة الطاقة"، بحيث تضم قطاعات النفط والغاز والكهرباء والطاقات المتجددة وغيرها إذ يرى فيه بعض الخبراء وسيلة ناجعة للتكامل ما بين وسائل ومصادر الطاقة، سواء من حيث التنظيم في الوقت الحالي أو اعتماد خطط تكاملية ما بين قطاعات الطاقة المختلفة وهو إجراء متبع في معظم الدول المتطورة في مجال الطاقة.
- أما فيما يتعلق بالتشريع فيقصد به عدم وجود تشريعات منظمة لمجال الاستثمار في الطاقات المتجددة من قبل القطاع الخاص، بحيث يكون هنالك توازن ما بين أهمية المحافظة على الشبكة من أي أضرار وبين إعطاء الحرية للقطاع الخاص للاستثمار في مجال الطاقات المتجددة بما يقلل العبء على الشبكة العامة⁽¹⁾.
5. **معوقات الوعي:** تشكل عدم أو قلة الاهتمام باستخدام المصادر المتجددة لإنتاج الطاقة، والفهم الخاطئ لطبيعة عمل وتطبيقات تقنيات الطاقات المتجددة من قبل الأطراف المعنية والمجتمع بأسره؛ عائقاً كبيراً نحو الاعتماد على المصادر النظيفة في إنتاج الطاقة. ويقوي هذا العائق الشعور العام لدى المؤسسات والأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من ناحية، ومن جدوى استخدام الطاقات المتجددة.

(1) عمر علي شنب، منصور سالم، ستار جابر، محمد علي، مرجع سابق، ص 5.

الخاتمة:

تناول البحث موضوع الطاقات المتجددة في المنطقة الوسطى وإمكانية استثمارها في إنتاج الطاقة وقد توصلنا إلى نتائج عدة ومجموعة من المقترحات.

النتائج:

تبقى ليبيا من بين أبرز الدول المرشحة من قبل خبراء الطاقة في العالم للعب دور رئيسي ومهم في معادلة الطاقة، نظراً لامتلاكها مصادر طبيعية هائلة في مجال إنتاج الطاقات البديلة لمصادر الطاقة الأحفورية السائدة في طريق الانقراض.

إن مدينة سرت من أكثر المناطق ملائمة لتطبيقات الطاقات المتجددة (طاقة شمسية وطاقة رياح) حيث تتميز هذه المنطقة بأنها تنال قسط كبير من الإشعاع الشمسي، ومن الملاحظ بأن أكثر من (90%) من هذا الإشعاع يأتي على شكل إشعاع مباشر بسبب قلة بل انعدام الغيوم وندرة الأمطار التي يقل معدلها عن (200 ملم) في السنة، هذا بالإضافة إلى أن الشمس تشرق على هذا المدينة في العادة بساعات مشرقة فعدد ساعات شروق الشمس تتراوح ما بين (14 - 13) ساعة/يومياً ففي فصل الصيف تبلغ عدد ساعات الإشراق (14) ساعة، في حين تصل أعلى معدلات سطوع الشمس نحو (12) ساعة/يوم. خلال شهر مايو، و(9) ساعة/يوم في شهر يناير. أما المعدل السنوي لشروق الشمس في اليوم فيصل إلى (8) ساعات، وتعد هذه المنطقة من المناطق الأكثر استقبالا للإشعاع الشمسي، مما يجعلها من أكثر المناطق ترشيحاً في ليبيا لنمو الطاقة الشمسية واستثمارها، ويجدوى اقتصادية عالية.

مدينة سرت من المناطق المرشحة لاستثمار طاقة الرياح في إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال جميع فصول السنة حيث نلاحظ ان فصل الربيع سجل أعلى معدل 9.3 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهري مارس وأبريل 9.6 م/ث ويرجع ذلك الى عدم الاستقرار في الأحوال الجوية وإلى انبساط السطح وخلوه من العوارض الطبوغرافية، وفصل الخريف سجل معدل 7.8 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهر نوفمبر 8.0 م/ث، وفصل الشتاء سجل معدل 8.8 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهر فبراير 9.0 م/ث، وفصل الصيف سجل اقل معدل 7.3 م/ث وأعلى سرعة سجلت في شهر يونيو 7.9 م/ث، ومن خلال هذه

النتائج نلاحظ ان منطقة البحث (مدينة سرت) من المناطق ذات سرعات رياح ممتازة لإنتاج الطاقة الكهربائية حيث تتراوح سرعة الرياح من 6.9 م/ث الى 9.6 م/ث، بالإضافة إلى توافر العنصر البشري المؤهل في كافة العلوم التطبيقية والذي يمكنه المساهمة في إقامة مشاريع في نطاق المدينة.

المقترحات:

- 1- تتمتع المنطقة بميزات جغرافية ومناخية ملائمة لمنطقة سرت تتمتع بقدرة عالية لإنتاج الطاقات المتجددة.
- 2- يمكن لمصادر الطاقة المتجددة أن تحفز من كميات النفط والغاز المستعملة في إنتاج الكهرباء محلياً، وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الكميات بمحطات تدر ربحاً أكبر. "إذا تمكّنت الطاقة المتجددة من الحلول بشكل جزئي مكان الغاز والنفط اللذين يستخدمان حالياً لتوليد الطاقة، تصبح الكميات الفائضة متوفرة للتصدير والاستخدام في تطبيقات ذات عائد أكبر".
- 3- الدعم المادي والمعنوي وتنشيط حركة البحث في مجالات الطاقات المتجددة.
- 4- القيام بمشاريع رائدة وكبيرة نوعاً ما وعلى مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر الليبية عليها للاستفادة من جميع تطبيقات الطاقات المتجددة.
- 5- تطبيق جميع سبل ترشيد الحفاظ على الطاقة ودراسة أفضل طرقها بالإضافة إلى دعم المواطنين اللذين يستعملون الطاقات المتجددة في منازلهم.
- 6- تشجيع التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك مبنياً على أساس المساواة والمنفعة المتبادلة.

المصادر والمراجع:

- 1- الخياط، محمد مصطفى، الطاقة البديلة، تحديات وآمال، القاهرة، مجلة السياسة الدولية، 2006م.
- 2- الخياط، محمد مصطفى، الطاقة لعبة الكبار، القاهرة، دار سطور، 2012م.
- 3- شديد، رياض، إمكانيات وفرص تعزيز الطاقات المتجددة في لبنان، مجلة أبعاد، أكتوبر، 1998م.
- 4- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة وتخفيف حدة التغير المناخي SRREN، 2011م.
- 5- النيش، نجاة، الطاقة والتنمية المستدامة: آفاق ومستجدات، الكويت، المعهد العربي للتخطيط، 2018م.
- 6- السبيعي، بشير عبد الله بشير، تأثير التغير الوظيفي على مورفولوجية مدينة سرت 1988م-2006م، دراسة في جغرافية المدن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سرت، 2009م.
- 7- إسماعيل، محمد رافت، الشكيل، على جمعان، الطاقة المتجددة، دار الشروق، 2014م.
- 8- حسن، أحمد فرغلي، البيئة والتنمية المستدامة، القاهرة، جامعة القاهرة، 2007م.
- 9- لامين، فتحي، بلعم، محمد، الطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة في ليبيا، 2015م.
- 10- شنب، عمر علي، وآخرون، معوقات استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا، المؤتمر الدولي الأول للنفط، 2016م.
- 11- عبدالله، عبدالحالوق، التنمية المستدامة والعلاقة بين البيئة والتنمية، مركز دراسات الوحدة العربية، سلسلة كتاب المستقبل العربي، بيروت، 2008م.
- 12- موسشيت، ف. دوجلاس، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة: بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة، 2000م.
- 13- عبد البديع، محمد، اقتصاد الحماية والبيئة، دار الأمين للطباعة، القاهرة، 2001م.

- 14- حداد، رمون، نظرية التنمية المستدامة، بيروت، برنامج دعم الأبحاث في الجامعة اللبنانية، 2006م.
- 15- علي، محمد المهدي، دراسة تقييمية للطاقت المتحددة بمنطقة سرت، 2016م.
- 16- هويدي، فرج، ابوشيحة، سهيل، تقدير خصائص الرياح والطاقة الناتجة في مناطق مختلفة من ليبيا، 2017م.
- 17- ارحومة، نجم الدين فرج، إقليم خليج سرت دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة السابع من ابريل، الزاوية، 2008م.
- 18- عبدالعليم، مصطفى كمال، دراسات في تاريخ ليبيا القديم، منشورات الجامعة الليبية، بنغازي، 1966م.

بناء نموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي

د. عادل محمد الشركسي

أ. زاهية محمد بوزقية

قسم الإحصاء/ كلية العلوم/ جامعة بنغازي

قسم الإحصاء/ كلية العلوم/ جامعة بنغازي

ملخص البحث:

تؤثر التغيرات المناخية في الطلب على الكهرباء، ووفقاً إلى العديد من الدراسات السابقة في دول مختلفة والتي أكدت بأن أحد أهم عناصر المناخ تأثيراً على طلب الكهرباء هي درجة الحرارة، فهناك ارتباط واضح بين الحرارة واستهلاك الكهرباء، فإذا كانت درجة الحرارة مرتفعة يزداد الطلب، وإذا كانت منخفضة يؤدي هذا أيضاً إلى الزيادة في الطلب على الكهرباء؛ لزيادة استخدام أجهزة التبريد والتدفئة؛ ففي ليبيا نجد زيادة في الطلب على الكهرباء؛ حيث بلغت كميات كبيرة، فكانت ثالث الدول العربية، حيث أنها أقل تكلفة في الإنتاج، والسابعة في الاستهلاك، هذا ما ذكره الاتحاد العربي للكهرباء عام 2010م، رغم أنها دولة غير صناعية مقارنة بالدول العربية الأخرى، ففيها الأحمال تصل إلى أقصاها خصوصاً في فصل الصيف.

ولقلة وندرة الدراسات حول هذا الموضوع في ليبيا - وخصوصاً مدينة بنغازي - هدف هذا البحث إلى التعرف على ما إذا كان لعامل الطقس - وهو متوسط درجة الحرارة - تأثير على زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة بنغازي، كما نسعى لبناء نموذج قادر على وصف وتمثيل العلاقة بين استهلاك الطاقة الكهربائية ودرجة الحرارة لمدينة بنغازي.

ولدراسة هذه العلاقة تم اعتماد بيانات موثقة، متمثلة في أعلى حمل يومي لاستهلاك الكهرباء، ومتوسط درجات الحرارة اليومي في مدينة بنغازي خلال الفترة من 1\1\2007م إلى 31\12\2010م، حيث تم تجهيز ومعالجة وتحليل هذه البيانات،

وتم إيضاح العلاقة برسومات بيانية وجداول تفصيلية، موضحين فيها قيم معامل ارتباط بيرسون بين متوسط درجات الحرارة وأعلى حمل لاستهلاك الكهرباء.

كما تمّ خلال هذا البحث بناء نموذج يوضح العلاقة بينهما، فتمّ التوصل إلى أن هناك علاقة ذات دلالة معنوية قوية بين درجة الحرارة واستهلاك الكهرباء، خلال فصول السنة، ووجد أن هذه العلاقة لا تكون بذات القوة إذا ما تم أخذ البيانات بالكامل، أي بشكل عام، وليس بشكل فترات، حيث كانت من ضمن النتائج بأنه يمكن تجزئة العلاقة بين الحرارة واستهلاك الكهرباء إلى فترتين، تكون في الفترة الأولى - وهي تمثل أشهر الشتاء والربيع - علاقة عكسية ذات دلالة معنوية قوية، والفترة الثانية تمثل أشهر الصيف والخريف، تكون فيها العلاقة قوية طردية وذات دلالة معنوية، كما تمّت المحاولة لبناء نموذج الانحدار الذاتي، والمتوسطات المتحركة مع متغير خارجي (ARMAX)؛ لمحاولة معرفة ما إذا كان له القدرة على تفسير مثل هذه العلاقة؛ فوجد أنه غير قادر على وصف العلاقة بين أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء، ومتوسط درجة الحرارة بشكل عام؛ لهذا كان سبباً في تطبيق نموذج آخر؛ ليصف العلاقة بين أعلى استهلاك للكهرباء، ومتوسط درجات الحرارة على فترات؛ فتمّ تطبيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد، المعتمد بنائه على فترات التدفئة والتبريد، فوجد أنه نموذج ذو دلالة معنوية، حيث بلغ معامل تحديد هذا النموذج إلى 66.2%، وهذا يعني أن 66.2% من التغيرات في استهلاك الكهرباء راجع إلى التغير في متوسط درجة الحرارة.

1. مقدمة:

تلعب الطاقة في حياتنا دورا كبيرا حيث تعتبر الكهرباء من أهم مصادر الطاقة في العصر الحديث، وتبذل الدول جهودا كبيرة في وضع الخطط، وتجنيد الاستثمارات الضخمة؛ للحصول على الطاقة الكهربائية بأقل تكلفة ممكنة، ولقد حبا الله ليبيا بأرض شاسعة تزخر بشتى أنواع ومصادر الطاقة، فباطنها يخترن البترول والغاز الطبيعي، وسطحها يستقبل أشعة شمسية، حيث تعتبر ليبيا ثالث أقل الدول العربية في معدل تكلفة إنتاج الكهرباء، حيث بلغت 2.6 سنتاً أمريكياً للكيلو وات في الساعة بعد السعودية ومصر (الاتحاد العربي للكهرباء، 2010م) .

يتأثر الاستهلاك بعوامل عديدة غير ثابتة، وبصعب معرفة تأثيرها بشكل دقيق وواضح، ومن بين هذه العوامل نقترح واحداً من العوامل التي تؤثر على سلوك استهلاك الكهرباء والتغيرات في تحميل من الشبكة، هو درجات الحرارة، حيث وجد أن درجات الحرارة لها تأثير على استهلاك الكهرباء؛ وذلك لاستخدام أجهزة التدفئة في الشتاء، والتبريد في الصيف على نطاق واسع .

لقد أصبح الاتجاه العام في البحوث والدراسات الاقتصادية والاجتماعية و الإدارية هو استخدام طرق قياس الكمية؛ لتحديد الخصائص، وإبراز الاتجاهات العامة لهذه الظواهر، وتحليل العلاقات المتشابهة والمتبادلة بينها، على أساس موضوعي غير متحيز، وعلم الإحصاء يوفر العديد من الطرق والأساليب اللازمة، للقيام بمثل هذه الدراسات والبحوث، ويعتبر تحليل السلاسل الزمنية من بين أهم الأساليب الإحصائية الحديثة، التي يمكن من خلالها معرفة طبيعة التغيرات التي تطرأ على الظاهرة خلال الزمن، وتحديد الأسباب ونتائج وتفسير العلاقات المشاهدة بينها، والتنوؤ بما سيحدث من تغير على قيم الظاهرة في المستقبل على ضوء ما حدث لها في الماضي، وفي هذا البحث سوف يتم استخدام نموذج الانحدار الخطي المعتمد بناؤه على فترات التدفئة والتبريد .

2. إشكالية البحث:

رغم وجود مصادر مختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية المولدة، إلا أن هناك زيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية بمرور الزمن؛ لذلك فلا بد من محاولة معرفة أثر عوامل المناخ على

استهلاك الكهرباء لمدينة بنغازي، لكون هذه العوامل من الأسباب المهمة التي تدفع الناس إلى زيادة استهلاك الكهرباء.

3. هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى وضع نموذج إحصائي قادر على تفسير تأثير درجات الحرارة على استهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي.

4. أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث من خلال ما تتمتع بها الطاقة الكهربائية من تأثير كبير على نواحي الحياة المختلفة، الصناعية والرعائية والسكنية والتجارية، وكذلك لزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية في مدينة بنغازي.

5. منهجية البحث:

تم تقسيم البحث إلى جانبين هما: الجانب النظري: والذي تم من خلاله التطرق بشكل مبسط إلى الأسس النظرية الخاصة بنماذج السلاسل الزمنية، من حيث الشكل العام، ومراحل بناء النموذج وطرق التقدير، وتم أيضاً التطرق إلى نموذج الانحدار الخطي المستخدم، أما الجانب التطبيقي: فقد تم من خلاله إجراء دراسة تطبيقية على بيانات حقيقية، تتمثل في متوسط درجة الحرارة لفترات زمنية مختلفة (يومية - أسبوعية - شهرية)، وأقصى حمل لاستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي خلال الفترة من بداية يناير 2007م إلى نهاية ديسمبر 2010م.

6. مصدر بيانات البحث:

لقد تم الاعتماد في هذا البحث على البيانات الموثقة، حيث تم الحصول على بيانات استهلاك الكهرباء من شركة الكهرباء (وحدة التحكم في محطة شمال بنغازي بمنطقة الكويفية)، أما بيانات العوامل الجوية لمدينة بنغازي فتم الحصول عليها من موقع على الشبكة الدولية (الإنترنت)، يحتوي على بيانات محطة بنينا (مدينة بنغازي).

7. الدراسات السابقة:

يعدُّ الاطلاع على الدراسات السابقة من أهم ركائز البحوث، بحيث تمكن الباحث

من معرفة ما توصل إليه الآخرون في نفس مجال البحث، سواء من حيث الأساليب المستخدمة، أو التطبيق على البيانات، وتوجد العديد من الدراسات السابقة التي تحدثت عن استهلاك الكهرباء، ويمكن أيجاز بعضها فيما يأتي:

1- في عام 2002م قام **Pardo وآخرون** بدراسة أثر الطقس على استهلاك الكهرباء في أسبانيا، حيث تم استخدام بيانات استهلاك الكهرباء ومتوسط درجة الحرارة اليومي خلال الفترة من 1983 إلى 1999، وذلك باستخدام نموذج الانحدار الذاتي والأثر الدينامكية (Autoregressive and dynamic effects)، وقد أظهرت النتائج بأن لدرجة الحرارة تأثير على زيادة استهلاك الكهرباء، خاصة في أيام الشتاء لاستخدام السكان الكهرباء للتدفئة .

2- في عام 2006م قام كل من **Tien Pao, Hsiao** بدراسة لتحليل توقعات استهلاك الكهرباء في تايوان؛ لمعرفة أي متغير من هذه المتغيرات التي لها تأثير على استهلاك الكهرباء والمتغيرات هي (الدخل - عدد السكان - الناتج المحلي الإجمالي - مؤشر أسعار المستهلك - الكهرباء المستهلكة - ودرجات الحرارة)، كما هدف البحث إلى المقارنة بين أداء نموذج غير خطي وهو نموذج ANN⁽¹⁾، والنموذج الخطي ARMAX⁽²⁾، حيث تم استخدام بيانات شهرية خلال الفترة من يناير 1990م إلى ديسمبر 2002م، وأظهرت نتائج البحث أن متغيرات الدخل ودرجات الحرارة هما الأكثر تأثيراً على استهلاك الكهرباء، وكذلك تبين من هذا البحث أن نموذج ANN هو النموذج الأمثل للتنبؤ باستهلاك الكهرباء في تايوان.

3- وفي عام 2010م قام كل من **إلي و البراوي** بتقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوى العراق، حيث أُلقي الضوء على طبيعة المتاح للاستهلاك الشهري من الطلب على الطاقة 2007م، والتنبؤ بالطلب والتجهيزات الكهربائية في القطاع السكني للفترة من 2004م إلى 2010م، وفجوة الطلب 36 شهراً من الفترة 2008م، حيث استخدام بيانات مبيعات الطاقة الكهربائية الشهرية

(1) نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية.

(2) نموذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة مع متغير خارجي.

لاستهلاك 2007م للقطاع السكني محافظة نينوى، و أدخل الباحثان المتغيرات التي من المتوقع أنها أسهمت في تنامي فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية، والمتغيرات هي الناتج المحلي الإجمالي، الطلب على الطاقة ذات الإبطاء الزمني ودرجة الحرارة، وأظهرت النتائج أن أفضل نموذج هو الانحدار الخطي المتعدد، كما أظهرت النتائج أن أعلى حمل ذروة في محافظة نينوى سجل في فصل الشتاء في يناير، لذلك ظهرت العلاقة عكسية بين الطلب على الطاقة الكهربائية ودرجات الحرارة.

4- في عام 2012م قام **Jovanovic** وآخرون بدراسة أثر درجات الحرارة على استهلاك الكهرباء في مدينة كراغوفيتشفي جمهورية صربيا خلال الفترة من 2006م إلى 2010م، حيث تم استخدام بيانات يومية لمتوسط درجات الحرارة والاستهلاك اليومي للكهرباء، حيث تم رسم بياني لمتوسط درجات الحرارة اليومي و استهلاك الكهرباء اليومي خلال خمس سنوات، ومن هذه الرسومات فإن البحث يؤكد أن هناك علاقة بين التغيرات في درجة الحرارة واستهلاك الكهرباء وخصوصا في فصل الشتاء والصيف .

5- في عام 2013م قام **Ling** وآخرون بدراسة هدفت إلى دراسة العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة وتحليلها للفترة من 2003 إلى 2007م، في الصين باستخدام بيانات الاستهلاك اليومي ودرجات الحرارة لقرية شنقهاي (Shanghai)، حيث تم حساب درجة التدفئة اليومي (HDD) ودرجة التبريد اليومي (CDD). أشار البحث إلى أن فصلي الشتاء والصيف هما موسما الذروة في استهلاك الطاقة الكهربائية؛ بسبب التدفئة والتبريد في المنطقة، ومن المتوقع زيادة الطلب في المستقبل إذا كان نمط استهلاك الكهرباء الحالي لم يتغير.

6- في عام 2014م قام **Christopher** وآخرون بدراسة هدفت إلى تقديم المتغيرات الهامة، التي تؤثر على طلب الكهرباء السكني، كما هدفت إلى مقارنة أداء النموذجين ARIMAX، والشبكة العصبية (ANN) لتحديد أيهما أدق للتنبؤ على المدى الطويل، حيث تم استخدام بيانات يومية خلال الفترة من يناير 2012م إلى يوليو 2013م، لاستهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية. وأظهرت نتائج البحث أن نموذج ARIMAX أكثر قدرة على تمثيل التغيرات الكبيرة في الطلب

- على الكهرباء وأيضا أن درجة الحرارة لها تأثير كبير في زيادة استهلاك الكهرباء ومتغير الرطوبة النسبية ليس له تأثير معنوي على استهلاك الكهرباء.
- 7- قدمت وسيلة في سنة 2015م دراسة حول نمذجة للعوامل المحددة لاستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة من 1981م إلى 2011م، حيث هدف البحث إلى محاولة معرفة العوامل المؤثرة على استهلاك الكهرباء في الجزائر، وهذه العوامل هي الناتج الداخلي الخام، وعدد السكان واستهلاك الطاقة الكهربائية للفترة السابقة، ومؤشر الأسعار للمستهلكين، ومستوى التحضر، ومتوسط درجة الحرارة، حيث تم استخدام النموذج اللوغارثمي. وتوصل البحث إلى أن من أهم العوامل المؤثرة في استهلاك الكهرباء هي الناتج الداخلي الخام، وعدد السكان، ومؤشر أسعار المستهلكين، ومستوى استهلاك الكهرباء للفترة السابقة، ومستوى التحضر، والذي وجد أنه العامل الأكثر أهمية.
- 8- عام 2015م قام Liua وآخرون بدراسة تأثير درجة الحرارة وسرعة الرياح والإشعاع الشمسي على استهلاك الكهرباء، في 61 مدينة في الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام نموذج VAR^1 خلال الفترة من 1990 إلى 2008، أظهرت نتائج البحث أن نموذج السلاسل الزمنية VAR يعتبر نموذج جيد للتنبؤ على المدى القصير، كما أظهرت النتائج أن المتغيرات الثلاثة: درجة الحرارة، وسرعة الرياح، والطاقة الشمسية، لها تأثير على استهلاك الكهرباء.

8. المنهجية:

معظم الظواهر تؤثر وتتأثر ببعضها البعض، أي أن هناك نوعاً من العلاقة بينهما، وهذه العلاقة تختلف من حيث الشكل والقوة، ولوصف البيانات بشكل أكثر دقة وشمولية؛ فإنه يكون هذا إذا تم وصف شكل علاقة هذه الظواهر ومدى تأثيرها ببعضها البعض؛ لهذا فإن هناك أسلوبين إحصائيين، يوضح الأول قوة العلاقة بين الظاهرتين وهو الارتباط، والأسلوب الثاني الذي يبحث في شكل العلاقة ونوعيتها يسمى بالانحدار.

وإن تحليل الانحدار هو عملية توفيق معادلة تسمى نموذج الانحدار الخطي، ويأخذ عدة أشكال، منها نموذج الانحدار الخطي البسيط، ونموذج الانحدار الخطي المتعدد، فعند

¹نموذج الانحدار الذاتي المتجه (Vector Auto Regressive)

دراسة العلاقة بين متغيرين فقط بحيث يمكن تقدير قيم أحد المتغيرين (المتغير التابع) من قيم المتغير الآخر (المتغير المستقل) فهذا يسمى نموذج الانحدار الخطي البسيط، أما في حالة الانحدار الخطي المتعدد يمكن تقدير قيم المتغير التابع، من خلال قيم أكثر من متغير توضيحي. ومن أحد المقاييس البسيطة في قياس دقة معادلة الانحدار المتعدد، التي تم تقدير معاملها هو معامل التحديد، حيث يقيس مدى جودة توفيق معادلة الانحدار المقدره، باستخدام بيانات العينة، كما يتم تحديد دقة النموذج المستخدم بعد تقدير معامله يجب التأكد من الفرضيات التي تم وضعها حول الأخطاء.

سيتم في هذا البحث بناء نموذج انحدار، يعتمد على درجات التدفئة والتبريد، وفيه يتم تقسيم متغير درجات الحرارة إلى متغيرين: الأول: خاص بفترات التبريد ويكتب متغير هذه الفترة على الصورة الآتية :

$$CDD = X_1 = \max(0, AV - MT_i)$$

وأما المتغير الثاني خاص بفترات التدفئة يعطي بالصورة الآتية:

$$HDD = X_2 = \max(0, MT_i - AV)$$

بعد تجهيز المتغيرات المستقلة، يمكن كتابة نموذج المحدار خطي؛ لتفسير وجود علاقة تختلف لاختلاف الفترات، ويكتب بصورة :

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \max(0, AV - MT_i) + \alpha_2 \max(0, MT_i - AV) + \varepsilon$$

حيث:

MT_i : متوسط درجة الحرارة الأسبوعي.

Y : متوسط استهلاك الكهرباء الأسبوعي.

AV يتم تحديدها بأخذ متوسط لنقاط الانقلاب من العلاقة العكسية والطرديّة.

9. تحليل البيانات ومناقشة النتائج:

لتحليل البيانات يتم تقسيم العمل إلى جزأين: الجزء الأول: يحتوي على العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة، بمقياس زمني مختلف (يومي، أسبوعي، شهري)، أما الجزء الثاني من التحليل ففيه يتم بناء نموذج ملائم؛ لوصف العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة في مدينة بنغازي .

العلاقة بين استهلاك للكهرباء ودرجات الحرارة:

نقوم هنا بدراسة العلاقة بين أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء مع متوسط درجات الحرارة، باستخدام البيانات اليومية والأسبوعية والشهرية، للتوصل إلى طبيعة العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة، وكذلك بناء نموذج يفسر هذه العلاقة.

– العلاقة اليومية.

يتفاوت الاستهلاك اليومي للطاقة الكهربائية؛ نتيجة تفاوت درجات الحرارة خلال العام، حيث يوضح الجدول رقم (1) أن أعلى حمل يومي لاستهلاك الكهرباء خلال فترة البحث وصلت قيمته إلى 503 ميغا/وات، وهو مبين في الجدول الآتي:

جدول(1) بعض الخصائص لاستهلاك الكهرباء اليومي ودرجات الحرارة اليومية.

الخصائص	أعلى حمل للكهرباء	متوسط الحرارة
المتوسط الحسابي	351.79	20.50
الانحراف المعياري	55.07	5.7
القيمة العظمى	503	34.8
القيمة الصغرى	240	7.7
معامل الارتباط	*0.22	

* ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%.

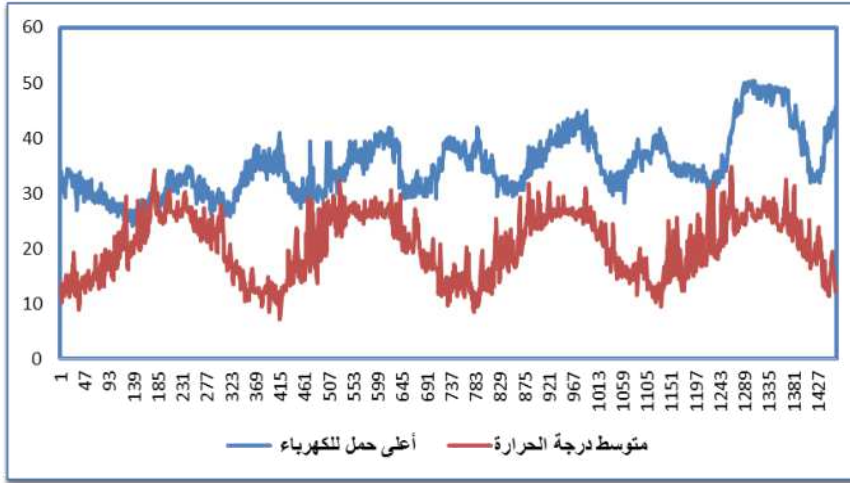
** ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1%.

يوضح الجدول السابق أن أعلى متوسط لدرجة الحرارة سجلت خلال فترة البحث هي 34.8، كما يتضح أن معامل الارتباط بين أعلى حمل للاستهلاك اليومي للكهرباء ومتوسط درجات الحرارة اليومية في مدينة بنغازي معنوي عند 5%، حيث كانت قيمته

(0.22)، وهذا يعني أن العلاقة طردية ضعيفة، ولكن هذا عرض بشكل عام وسوف يتم تفصيل هذه العلاقة لاحقاً.

سيتم رسم منحنيات متوسط درجات الحرارة اليومي مع أعلى حمل يومي لاستهلاك الكهرباء، وفي كل الرسومات البيانية يتم قسمة قيم أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء على عشرة؛ حتى يتسنى رسم المتغيرين والمقارنة بينهما بشكل أكثر وضوحاً كما في الشكل رقم (1)، حيث يمكن ملاحظة أن قيمة الاستهلاك ترتفع بارتفاع درجات الحرارة، وفي أيام تنخفض بانخفاض درجات الحرارة، ولكنها في أيام أخرى ترتفع مع انخفاض درجات الحرارة، وهذا مؤشر لوجود علاقة متغيره من عكسية إلى طردية.

الشكل (1) منحنى أعلى حمل يومي لاستهلاك الكهرباء (ميغا وات، مقسوم على 10)، ومتوسط درجات الحرارة اليومي



كما يمكن ملاحظة وجود علاقة بين أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء، ومتوسط درجات الحرارة اليومي من الشكل رقم (1)، ففي بداية عام 2007م يتضح ارتفاع في منحنى الاستهلاك وانخفاض في منحنى درجة الحرارة؛ أي: يمكن القول بأن العلاقة عكسية، وهي تستمر حتى اليوم 178 تقريبا، الذي تبدأ منه العلاقة بتغير من عكسية إلى طردية، وهو يصادف أيام الصيف أي شهر يونيو (26 يونيو 2007م)، وهكذا تستمر العلاقة بينهما؛ وهنا يمكن القول أنّ العلاقة بين استهلاك الكهرباء ومتوسط درجات الحرارة ليست

بناء نموذج احصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي

علاقة واحدة ثابتة على طول العام؛ بل لكل عام ثلاث فترات، تكون في بداية العام علاقة عكسية، ثم تتغير إلى طردية، ثم تعود في نهاية السنة إلى عكسية؛ نظراً للتغير التدريجي لدرجات الحرارة على طول العام. يختلف الطلب على الكهرباء بشكل يومي، ولكي نقارن بين القيم العظمى لأعلى استهلاك يومي للكهرباء وما يقابلها من متوسط لدرجة الحرارة لكل سنة على حدة نعرض هذه القيم في الجدول الآتي:

جدول (2) القيم العظمى لأعلى لاستهلاك الكهرباء لكل سنة، وما يقابلها من متوسط درجات الحرارة.

اليوم	ما يقابلها من درجة حرارة	القيم العظمى لأعلى استهلاك	السنة
2007\12\25	12.1°	359	2007
2008\9\10	26.9°	420	2008
2009\9\17	30.1°	450	2009
2010\7\26	30°	503	2010
2010\7\31	30.4°		

من الجدول رقم 2، يمكن ملاحظة أن هناك زيادةً عبر السنوات لاستهلاك الكهرباء، حيث كان أعلى استهلاك للكهرباء في عام 2007 هو (359 ميغا\وات)، ومن ثمّ بدأ استهلاك الكهرباء في الزيادة حتى عام 2010، حيث وصل إلى (503 ميغا\وات)، ويمكن أيضاً ملاحظة أن متوسط درجات الحرارة المقابلة لهاتين القيمتين تختلف، فقد ازدادت أيضاً عبر السنوات، وهذا مؤشر على وجود علاقة طردية بين أعلى حمل يومي للكهرباء ومتوسط درجات الحرارة، وهي النتيجة نفسها المتحصل عليها عند حساب معامل الارتباط بينهما كما ذكر سابقاً .

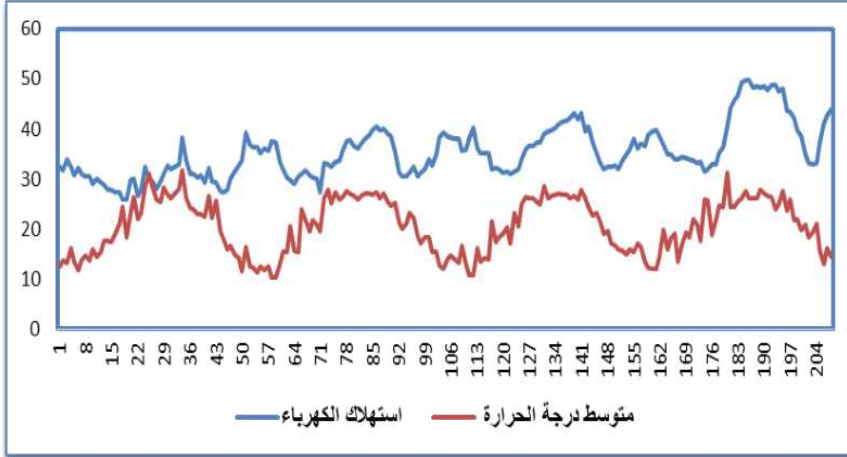
— العلاقة الأسبوعية.

سوف هنا دراسة العلاقة بين أعلى حمل للكهرباء ومتوسط درجات الحرارة باستخدام بيانات أسبوعية، هي لا تقل أهمية عن باقي البيانات، ولكن نظراً لعدم الحصول على بيانات أسبوعية أكثر تفصيلاً من ناحية أسابيع العطلات وأسابيع العمل محاولة معرفة نمط الاستهلاك في مدينة بنغازي بشكل أكثر دقة، فقد تمّ إتباع طريقتين، الطريقة الأولى: هي

حساب معامل الارتباط بين الاستهلاك الأسبوعي للكهرباء ودرجات الحرارة، خلال فترة البحث من 2007م إلى 2010م، أي تحتوي على (208) أسبوع، فكانت قيمة معامل الارتباط (0.25)، وهي علاقة طردية ضعيفة ولكنها معنوية عند 5%، وهي نفس النتيجة المنحصلة عليها في البيانات اليومية .

وبالنظر إلى منحنى البيانات الأسبوعية للكهرباء ودرجات الحرارة الموضح في الشكل رقم (2) يتضح وجود علاقة عكسية بدءاً من الأسبوع الأول والثاني، وتستمر حتى نقاط انقلاب معينة تتحول إلى علاقة طردية، وهذا ناتج للمتغير التدريجي لدرجات الحرارة كما ذكر أعلاه، ومن ثم في أسابيع أخرى تعود إلى علاقة عكسية، وهكذا يكون النمط خلال أربع سنوات ويتضح ذلك في الشكل الآتي:

الشكل (2) منحنى أعلى استهلاك أسبوعي للكهرباء (ميغا وات، مقسوم على 10)، ومتوسط درجات الحرارة الأسبوعية

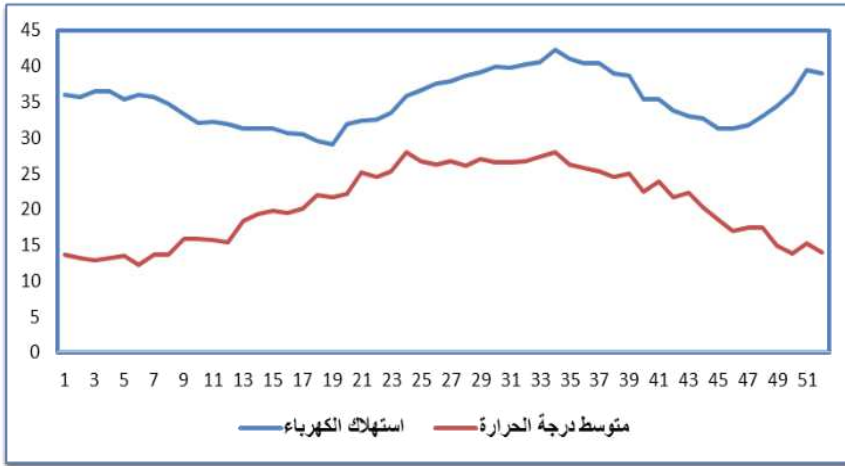


أما الطريقة الثانية: فهي حساب متوسط لكل أسبوع، وهذا خلال الأربع سنوات قيد البحث، أي تأخذ قيمة الأسبوع الأول لعام 2007م والأول لعام 2008م، والأسبوع الأول لعام 2009م كذلك الأسبوع الأول لعام 2010م، ومن ثمّ تُجمع هذه القيم وتقسّم على أربعة، فيتم الحصول على متوسط الأسبوع الأول، وهكذا تتم لباقي الأسابيع ليصبح (52) أسبوعاً . والغرض من هذا محاولة معرفة نمط استهلاك الكهرباء بشكل أسبوعي، ومن

بناء نموذج احصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي

ثمَّ حساب معامل الارتباط لهذه الأسابيع بالكامل، فكان (0.38) وهو ارتباط طردي ضعيف، لكنه معنوي عند 5% وهو أعلى ارتباط يتم الحصول عليه حتى الآن، ولكنها هي نفس النتيجة في الطريقة الأولى، والرسم الآتي يوضح العلاقة بين المتوسط الأسبوعي لأعلى استهلاك، ومتوسط درجات الحرارة في الشكل رقم (3):

الشكل (3) المتوسط الأسبوعي لأعلى استهلاك للكهرباء (مبجوات، مقسوم على 10)، ومتوسط متوسط درجات الحرارة الأسبوعية



لاحظ من الشكل رقم (3)، إنَّ في الأسابيع الأولى من العام تكون العلاقة عكسية، حيث يمكن ملاحظة انخفاض في منحنى متوسط الأسبوعي لدرجات الحرارة، يقابله ارتفاع في منحنى المتوسط الأسبوعي لاستهلاك الكهرباء، تستمر علاقة عكسية لنقطة معينة، يبدأ منها منحنى درجة الحرارة في الارتفاع التدريجي، ويقابله ارتفاع في منحنى الاستهلاك، أي أن العلاقة أصبحت طردية، رغم ضعف معامل الارتباط العام هذا لا يجزم ضعف العلاقة، في حقيقة الأمر العلاقة ليست قوية بشكل عام، أي على طول الأسابيع؛ إنما هي قوية في حالة فترات كما هو واضح من خلال المنحنيات، وهذه الفترات يعتمد تحديدها على نقاط الانقلاب، التي تتغير فيها العلاقة من عكسية إلى طردية، أو العكس. لهذا يتم مراقبة المنحنيات ومحاولة معرفة نقاط الانقلاب، فتبين أن من الأسبوع الأول حتى الأسبوع التاسع عشر تكون العلاقة فيه عكسية معنوية قوية عند 5%، فكان معامل الارتباط (-0.94)،

وتعتبر أسابيع أشهر الشتاء والربيع، وهي نتيجة منطقية جداً كون درجة الحرارة منخفضة للبرودة؛ مما يستدعي استهلاك أكبر للكهرباء بسبب أجهزة التدفئة، ورغم أن في أسابيع الربيع يكون الجو لطيفاً معتدلاً إلا إن الاستهلاك يظل مرتفعاً، وهذا يرجع إلى ثقافة المجتمع، وبعد ذلك وجد أن الارتباط يظل قوياً ومعنوياً عند 5%، ولكن العلاقة تتغير فيه إلى طردي من الأسبوع العشرين حتى الأسبوع السابع والأربعين، حيث بلغ معامل الارتباط (0.77)، وهو معنوي عند 5%، وهذه الأسابيع تمثل أشهر الصيف والخريف، حيث تكون درجة الحرارة في الصيف مرتفعة، مما يستوجب استهلاك أكبر لمقاومة الأجواء الحارة باستخدام مكيفات الهواء، أما عن باقي الأسابيع الأربعة المتبقية فهي تنتمي للشتاء القادم. كما تم تطبيق هذه الطريقة على السنوات الأربع كل على حدة فكانت النتيجة نفسها، بهذا يمكن القول بأن العام يحتوي على فترتين، يكون الارتباط بين أعلى استهلاك للكهرباء ومتوسط درجة الحرارة معنوياً قوياً، وهي فترة الشتاء مع الربيع تمثل أول أسابيع، ومن ثم فترة الصيف والخريف مع إهمال نهاية العام، فهو يمثل بداية شتاء عام جديد، وهذه نفس النتيجة المتحصل عليها في العلاقة اليومية بين الاستهلاك ومتوسط درجة الحرارة السابقة.

— العلاقة الشهرية.

يختلف الطلب على الكهرباء خلال أشهر العام، من شهر إلى آخر، حيث يعتقد أن في العطلات الأسبوعية هناك تأثير على استهلاك الكهرباء، فكما نعلم أن في أيام العطلات ينخفض الاستهلاك، وهذا راجع لإغلاق المدارس وغيرها من المؤسسات، ولدراسة العلاقة الشهرية بين متوسط درجات الحرارة و أعلى استهلاك للكهرباء تم عرض ثلاث طرق:

الطريقة الأولى: تكمن في استخدام متوسط لكل شهر، أي أنه يمثل متوسط أربع قيم، فتكون لدينا (12) قيمة من أصل (48) قيمة، وهي المتوسطات الشهرية خلال أربع سنوات، حيث نتوقع انعدام تأثير العطلات الأسبوعية بعد أخذ المتوسط، ويعرض الجدول (4) متوسط درجات الحرارة، ومتوسط استهلاك الكهرباء، وقيمة معامل الارتباط بينهم للطريقة الأولى:

بناء نموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي

جدول (3) المتوسطات الشهرية لاستهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة

الشهر	متوسط الاستهلاك	متوسط درجات الحرارة
يناير	362.58	13,25
فبراير	355.11	13,28
مارس	322.83	16,04
أبريل	309.92	19,40
مايو	303.92	22,41
يونيو	347.32	26,01
يوليو	388.06	26,59
أغسطس	404.51	26,91
سبتمبر	401.13	25,48
أكتوبر	344.59	22,45
نوفمبر	316.47	18,61
ديسمبر	361.82	14,98
معامل الارتباط	0.38	

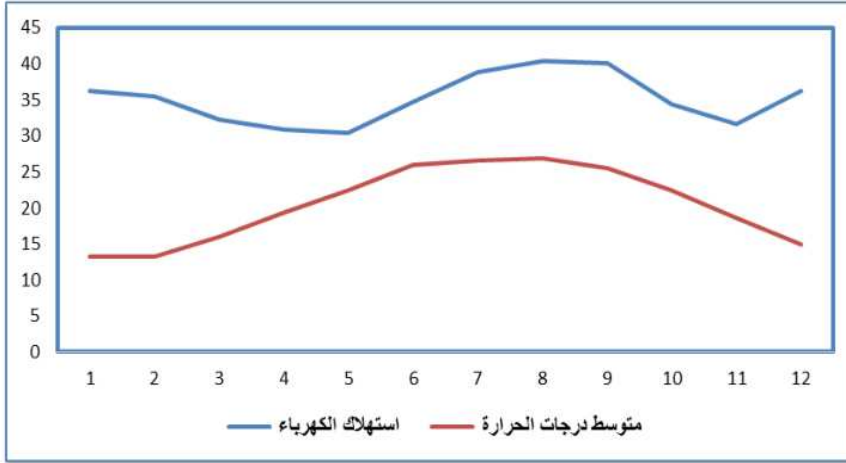
* ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%

** ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1%

يتضح من الجدول (4) في بداية السنة تكون درجات الحرارة منخفضة، كما هو واضح في شهري يناير وفبراير حيث، كان متوسط درجات الحرارة فيهما على التوالي 13.25° و 13.28° ، يقابلهما استهلاك قدرة (362.58 ميغا\وات) في شهر يناير، وبلغ الاستهلاك في شهر فبراير إلى (355.11 ميغا\وات)، وهما أعلى قيم استهلاك شهري بعد أشهر الصيف، ومن ثم تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع؛ لتعتدل في أشهر الربيع، حيث يكون فيها الاستهلاك بقيم معقولة، وتزداد درجات الحرارة تدريجياً إلى أن ترتفع، كما هو في أشهر الصيف [يونيو- يوليو- وأغسطس]، حيث كان متوسط درجات الحرارة فيها على التوالي 26.99، 26.59، 26.01، يقابلها متوسط استهلاك للكهرباء (347.32 ميغا\وات) في شهر يونيو، وكانت في شهر يوليو (388.06 ميغا\وات)

وأيضاً في شهر أغسطس (404.51 ميغا\وات)، هذا يفسر الزيادة في الطلب على الكهرباء؛ لمواجهة الأحوال الحارة، وذلك بزيادة استخدام أجهزة التكييف والتبريد وغيرها، ومن ثمّ يبدأ متوسط درجات الحرارة في الانخفاض التدريجي، وهذا واضح خلال أشهر الخريف، إلى أن تدخل في مرحلة البرودة أي أشهر الشتاء للعام القادم، الذي يؤدي إلى زيادة مجددة لاستهلاك الكهرباء، كما عرض الجدول رقم (3) قيمة معامل الارتباط للمتوسط الشهري لاستهلاك الكهرباء مع متوسط درجات الحرارة وكان (0.38)، أي علاقة طردية ضعيفة غير معنوية عند 5%، وهي لا تختلف كثيراً عن قيمة معامل الارتباط اليومي لاستهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة ومعامل الارتباط للبيانات الأسبوعية، ويعتقد أن عدم معنوية معامل الارتباط راجع لصغر حجم العينة، ويمكن توضيح هذه العلاقة برسم منحنى متوسط المتوسطات الشهري لدرجات الحرارة مع متوسط أعلى استهلاك الكهرباء الشهري لمدينة بنغازي، خلال فترة البحث الموضح في الشكل رقم (4).

الشكل (4) المتوسط الشهري لأعلى حمل لاستهلاك الكهرباء (ميغا وات، مقسوم على 10)، ومتوسط المتوسطات الشهري لدرجات الحرارة.



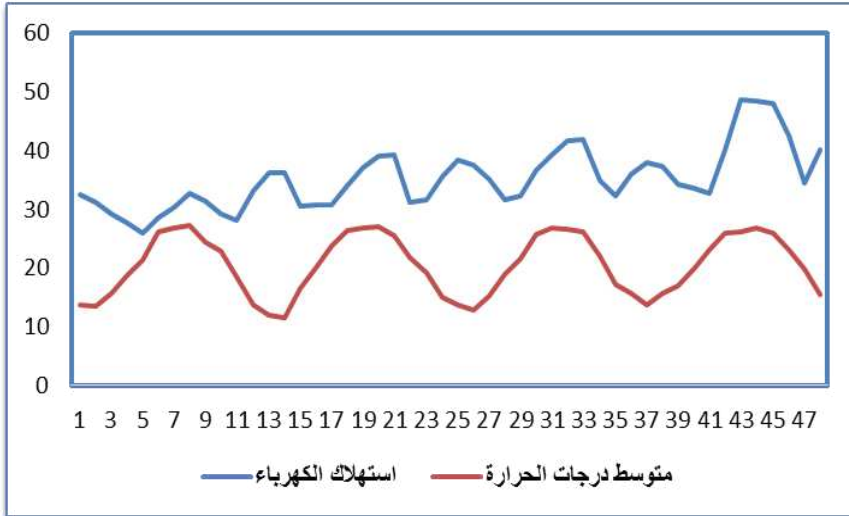
واضح من الشكل رقم 4، أن هناك علاقة في بداية العام تكون عكسية، حيث يكون منحنى متوسط المتوسطات الشهري لدرجات الحرارة منخفض، ويقابلها منحنى متوسط أعلى استهلاك للكهرباء مرتفع، هذا يعبر عن أشهر الشتاء، ثم يبدأ منحنى متوسط درجات

بناء أنموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي

الحرارة في الارتفاع التدريجي، يقابله انخفاض في منحنى متوسط أعلى استهلاك للكهرباء، وكما يلاحظ في منحنى متوسط المتوسطات لدرجات الحرارة ارتفاع، يتبعه ارتفاع في متوسط أعلى استهلاك للكهرباء، وهي تقابل أشهر الصيف، أي أن العلاقة طردية في هذه الفترة، وبعدها يبدأ منحنى متوسط المتوسطات لدرجات الحرارة في الانخفاض حتى تعود العلاقة عكسية بينهما .

الطريقة الثانية: تعتمد على حساب معامل الارتباط بين متوسط درجات الحرارة ومتوسط استهلاك الكهرباء الشهري للفترة من 2007م إلى 2010م، أي تكون لدينا (48) قيمة، فكانت قيمة معامل الارتباط العام (0.26)، وهي علاقة طردية ضعيفة وغير معنوية عند 5%، هذا لا يعني عدم وجود علاقة بينهما فهذه النتيجة بشكل عام أي معامل الارتباط على طول فترة البحث، ولكن هناك علاقة قوية على فترات مختلفة تكون عكسية ومن ثم تتحول إلى علاقة طردية، وبعدها تعود لتصبح علاقة عكسية في نهاية العام، وهكذا في الأربع سنوات، ولتوضيح هذا من خلال الشكل رقم (5) الآتي:

الشكل (5) للمتوسطات الشهرية لأعلى استهلاك (ميجا وات، مقسوم على 10) ومتوسط درجات الحرارة



أما الطريقة الثالثة: فهي تعتمد على حساب معامل الارتباط، بين المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة المشار إليها بالرمز (T M) واستهلاك للكهرباء المشار إليه بالرمز (EC) لكل سنة على حدة ، ومراقبة الارتباط ونوعه خلال الأربع سنوات والجدول رقم (4) يعرض هذه النتائج :

جدول (4) قيم معامل الارتباط للمتوسطات الشهرية لمتوسط درجات الحرارة

وأعلى استهلاك الكهرباء

2010		2009		2008		2007		الشهر
T M	EC	T M	EC	T M	EC	T M	EC	
13.71	378.90	13.63	383.22	11.92	362.45	13.72	325.74	يناير
15.53	373.4	12.76	374.07	11.44	361.17	13.38	311.71	فبراير
17.03	342.58	15.10	351.58	16.44	304.54	15.59	292.61	مارس
19.81	335.6	18.95	317	20.05	308.33	18.78	275.8	أبريل
23.03	326	21.58	321.83	23.62	308.06	21.38	259.77	مايو
25.90	400.43	25.75	366.43	26.32	340.06	26.05	284.73	يونيو
26.08	485.54	26.71	392.70	26.69	370.06	26.87	303.93	يوليو
26.78	484.87	26.65	416.74	26.98	390.03	27.20	326.35	أغسطس
25.87	480.3	26.23	417.8	25.53	392.23	24.28	314.16	سبتمبر
23.11	426.03	21.91	349.16	21.87	310.80	22.93	292.38	أكتوبر
19.82	344.5	17.19	323.53	19.09	316.06	18.37	281.76	نوفمبر
15.48	401.77	15.63	358.96	15.08	355.96	13.72	330.58	ديسمبر
0.62		0.42		0.17		0.17-		معامل الارتباط

يوضح من الجدول رقم (4)، أنّ العلاقة بين متوسط درجات الحرارة الشهري، ومتوسط استهلاك الكهرباء الشهري في عام 2007م كان بشكل عام ضعيفاً جداً وطردياً وغير معنوي عند 5% ، هي نفس النتيجة المتحصل عليها في عام 2008 ، ولكن قوة العلاقة ازدادت بشكل بسيط في سنة 2009م لتصبح 0.42 ، ولكنها مازالت علاقة طردية غير معنوية عند 5% ، وفي عام 2010م يلاحظ ارتفاع في قوة العلاقة، وهي أيضا طردية وغير معنوية عند 5% ، ولكنها أقوى من باقي السنوات حيث كانت (0.62).

• بناء نموذج انحدار لوصف العلاقة بين استهلاك الكهرباء ومتوسط درجات الحرارة:

لتفسير وجود ثلاثة أنواع من العلاقات بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة (عكسية - طردية- عكسية)، وبالاعتماد على دراسات سابقة تم تطبيق نموذج الانحدار الخطي السابق، الذي يعتمد بناؤه على تقسيم السلسلة إلى فترتين تبريد وتدفئة، وكل فترة تمثل متغيراً مستقلاً، ولبناء هذا النموذج تم الاكتفاء باستخدام بيانات أسبوعية؛ كون أعلى ارتباط تم الحصول عليه كان في البيانات الأسبوعية، حيث تم أخذ متوسط لكل أسبوع للفترة من 2007م إلى 2010م، لتكون لدينا (52) أسبوعاً لكل متغير، ونموذج الانحدار الخطي موضح في المعادلة (2) يتم فيه تحديد قيمة AV، بأخذ متوسط لنقاط الانقلاب من العلاقة العكسية والطردية، وهذا من خلال رسم منحنى متوسط المتوسطات لأعلى استهلاك أسبوعي للكهرباء بمدينة بنغازي، خلال الفترة الزمنية قيد البحث من بداية العام 2007م إلى نهاية العام 2010م، مع متوسط المتوسطات الأسبوعية لدرجات الحرارة المناظرة الموضحة بالشكل رقم (3)، ومنه يتضح أن العلاقة تكون عكسية حتى الأسبوع (19)، أي أول نقطة انقلاب هي الأسبوع (20)، تكون عندها متوسط درجة الحرارة (22.17)، وتستمر العلاقة طردية حتى الأسبوع (47)، بهذا تكون نقطة الانقلاب الثانية هي الأسبوع (48)، تكون عندها درجة الحرارة (17.45)، بهذا يمكن الآن تحديد قيمة AV كالآتي:

$$AV = \frac{(22.17 + 17.45)}{2} = 19.81 \quad (1)$$

وبهذا يمكن كتابة النموذج المقدر بالشكل الآتي:

$$\hat{Y} = 300.81 + 0.70X_1 + 1.09X_2 \quad (2)$$

بعد التأكد من معنوية المعامل عند 5% للنموذج تم حساب معامل التحديد، فكانت قيمته $R^2 = 0.662$ ، وهذا يعني أن 66.2% من التغيرات في Y ترجع إلى التغير في X_1, X_2 ، أي أنها مفسرة في المعادلة، والباقي بسبب الخطأ العشوائي قد تكون متغيرات مؤثرة لم يتم إدراجها في النموذج. وللتأكد من جودة النموذج، ومدى ملاءمته

لبيانات؛ فلا بد من اختبار طبيعية البواقي، واختبار وجود ارتباط ذاتي للبواقي، ونتائج هذه الاختبارات معطاة في الجدول (5).

جدول (5) اختبارات البواقي لنموذج الانحدار الخطي.

اختبار الارتباط الذاتي	اختبار طبيعة البواقي
*12.8361	*0.1227

* ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 5%.

** ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 1%.

من النتائج المعطاة في الجدول رقم (5)، يلاحظ أن بواقي نموذج الانحدار الخطي تتوزع توزيعاً طبيعياً، ولا يوجد ارتباط ذاتي بين قيم البواقي، مما يعني أن النموذج (2) نموذج كافي وملائم لوصف العلاقة بين أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء ومتوسط درجات الحرارة.

● الخلاصة.

أوضح من دراسة العلاقة بين متوسط درجات الحرارة وأعلى حمل لاستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي خلال الفترة من 2007م إلى 2010م الآتي:

- أن هناك علاقة معنوية ضعيفة بين أعلى حمل لاستهلاك الكهرباء ومتوسط درجات الحرارة خلال فترة البحث بشكل عام، أي على طول السلسلة (global correlation)، وهذا عند فترات زمنية مختلفة يومية وأسبوعية وشهرية، وهذا يناقض العديد من الدراسات، وقد يكون السبب وراء ضعف العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة في مدينة بنغازي هو سلوكنا في استهلاك الكهرباء.
- عند تقسيم فترة البحث إلى فترتين (فترة التبريد وفترة التدفئة) وجد أن العلاقة في الفترة الأولى قوية عكسية ذات دلالة معنوية، بينما في الفترة الثانية العلاقة قوية طردية ذات دلالة معنوية؛ بحيث تشمل فترة التبريد فصلي الشتاء والربيع، وفترة التدفئة تشمل فصلي الخريف والصيف.
- إن نموذج الانحدار الخطي الذي يعتمد بناؤه على فترات التدفئة والتبريد جيد، وقادر على تفسير العلاقة بين استهلاك الكهرباء ودرجات الحرارة.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- 1- الاتحاد العربي للكهرباء، 2010م، النشرة الإحصائية العدد التاسع عشر، متوفر على الموقع <http://www.auptde.org/PublicationsCat.aspx?lang=ar&CID=49>
- 2- البراوي، أنمار والحلي إلى، يسري، 2010م، تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوي، الرافدين، المجلد (99).
- 3- وسلية، بوفنش، 2015م، نمذجة قياسية للعوامل المحددة لاستهلاك الطاقة الكهربائية في الجزائر خلال الفترة 1981-2011م، العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، المجلد (15).

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- 4- Christopher ،B .2014 ،Autoregressive with Exogenous Variables and Neural Network Short-Term Load Forecast Models for Residential Low Voltage Distribution Networks . energies 30 ،April ،(7) ،pp. 2838-2960.
- 5- Jovanovi ،S .2012 ،WEATHER CONDITION IMPACT ON ELECTRICITY CONSUMPTION. COMETA .first international scientific conference 28-30 ،Novmber ،pp. 409-414.
- 6- Liua ،Y .2015 ،A Vector Autoregression Weather Model for Electricity Supply and Demand Modeling .preprint submitted to Energy 10 ، August ،pp. 1-13.
- 7- Pao ،H.-T .2006 ،comparing linear and nonlinear forecasts for Taiwan's electricity consumption .Energy ،(31) ،pp. 2129-2141.

- 8- Pardo A .2002 ،.Temperature and seasonality influences on Spanish electricity load .Energy Economics ،(24) ،pp. 55-70.
- 9- YI-Ling ،H .2013 ،.In uences of Urban Temperature on the Electricity Consumption of Shanghai .ADVANCES IN CLIMATE CHANGE RESEARCH 13 ،May, (5)(2), pp. 74-80.

رصد وتقييم المخاطر بالموقع الأثري جولايا (أبو نجيم) 2009-2019م باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

د. مفتاح أحمد الحداد
قسم الآثار/ كلية الآداب/جامعة الزيتونة

د. مصباح علي اسمية
قسم الآثار/ كلية الآداب/جامعة الزيتونة

ملخص الدراسة:

تواجه العديد من مواقع التراث الثقافي في ليبيا مخاطر طبيعية وبشرية مختلفة، وتسبب هذه المخاطر الكثير من الضرر والتشويه والعبث بممتلكات التراث الثقافي، التي إذا فقدت سيكون من الصعب تعويضها.

يعتبر الموقع الأثري جولايا (أبونجيم) واحداً من أهم المواقع الأثرية في ليبيا، والذي شيد بواسطة الفيالق الروماني (الأوغسطسي الثالث) في عهد الإمبراطور (سبتيموس سيفيروس)، بالسنة الأولى من القرن الثالث بعد ميلاد المسيح، ليكون حصناً ومعسكراً يحوي كتبية عسكرية نظامية وبعض الفصائل من القوة المساعدة، ويعد من أهم الحصون التي شيدت في مناطق التخموم الرومانية، شهد موقع جولايا عدة مواسم من أعمال التنقيب الأثري بواسطة بعثة الآثار الفرنسية، ونشرت عنه الكثير من التقارير والمقالات البحثية. على الرغم من ذلك، يواجه هذا الموقع المهم حالياً عدة مخاطر بشرية وطبيعية ألحقت ضرراً كبيراً، وما زالت تشكل تهديداً قوياً عليه إن لم يتم معالجتها وإيقافها. تهدف هذه الدراسة إلى رصد المخاطر التي يتعرض لها أحد مواقع التراث الثقافي وتقييمها، ولهذا الهدف جاءت الدراسة لتكون خطوة أساسية في معالجة المشكلة ومعتمدة على ما وفرته التقنيات الحديثة للاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية من أدوات ووسائل تخدم إجراءات رصد تلك المخاطر وتقييمها.

أثبتت نتائج الدراسة أنّ حزمة المخاطر البشرية على الموقع أقوى من الخطر الطبيعي، خاصة الخطر المتأني من إنشاء مزارع النخيل داخل نطاق الموقع الأثري ومحيطه.

الكلمات المفتاحية: جولايا، التراث الثقافي، الاستشعار عن بعد، تقييم المخاطر، خريطة الخطر.

- مقدمة:

يجسد التراث الثقافي الجانِب المادي من التاريخ، فهو مرآة تعكس ماضي وأنشطة ونظم ومهارات وقدرات ومعتقدات الإنسان وأفكاره. تسعى أغلب دول العالم اليوم إلى المحافظة على تراثها الثقافي المادي وغير المادي، وهناك العديد من المراكز العلمية والمتاحف والمنظمات والجمعيات المحلية والدولية التي تنظم الكثير من البرامج التدريبية، وتعد الندوات والمؤتمرات العلمية، وتنشر الأدلة الإرشادية والخطة الهادفة إلى حماية التراث الثقافي وصونه، فعلى سبيل المثال أصدر "المركز الدولي لدراسة حفظ الممتلكات الثقافية وترميمها ICCOROM" دليلاً ترشيدياً عن "منهجية الـ ABC لعام 2016م لإدارة المخاطر التي تواجه التراث الثقافي"، حيث يؤكد الدليل على أهمية المحافظة على التراث الثقافي ومعرفة المخاطر الممكنة التي قد تتعرض لها الممتلكات الثقافية، لأن "التراث الثقافي فريد من نوعه، لا مثيل له، ولكنه - للأسف - عرضة للخطر. وتحمل مؤسساتنا الثقافية المسؤولية الرسمية، ليس فقط لإطالة أمد بقائه، بل أيضاً لتسهيل الوصول إليه وتفسيره. وينبغي علينا، من الناحية العلمية، أن نخطط كي نتمكن بأفضل السبل، من تخفيف المخاطر التي يتعرض لها تراثنا في إطار رعايتنا ومن ثم نتصرف بناء على تلك الخطة"⁽¹⁾.

يعتبر شأن حماية التراث الثقافي والمحافظة عليه اليوم أحد الأولويات الاستراتيجية ليس فقط لغرض حفظه للأجيال القادمة ولكن أيضاً باعتباره مورداً استراتيجياً داعماً للاقتصاد الوطني، ومصدراً مهماً من مصادر التنمية المستدامة، لذلك وجب المحافظة عليه وصونه ضد العوامل التي قد تؤدي إلى إلحاق الضرر به وتلفه لأنه مورد ناخب وغير قابل للتجديد. في هذا السياق، وكما اقترحت منظمة اليونسكو للتربية والثقافة والعلوم UNESCO، أنه من المهم جداً مراقبة مواقع التراث الثقافي ومحيطها الطبيعي landscape، خاصة بالمناطق التي تشهد أنشطة بشرية كثيفة، وأن تكون عملية المراقبة ضمن برنامج إداري منظم ومخطط له⁽²⁾.

(1) جوسيه لويز بيدروسوني جونيور، وآخرون (2016)، دليل إدارة المخاطر لتراث الثقافي، المركز الدولي لدراسة حفظ وترميم الممتلكات الثقافية ICCOROM ©: ICCROM، حكومة كندا، المعهد الكندي لحفظ التراث:

https://www.iccom.org/sites/default/files/Guide-to-Risk-Management_Arabic.pdf.

(2) <http://whc.unesco.org/en/conventiontext/>

- هدف الدراسة:

تهدف إلى رصد المخاطر البشرية والطبيعية، التي يتعرض لها الموقع الأثري جولايا (أبونجيم)، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، من خلال مراقبة التغيرات التي طرأت على المشهد العام للموقع الأثري، وتحديد نوع تلك المخاطر وتقدير حدتها وتأثيرها، ومن ثم إعداد خريطة تنبؤية للمخاطر المستقبلية بناء على معطيات الأقمار الاصطناعية ومعلومات الخرائط الجغرافية والوثائق التاريخية، واقتراح خطة سليمة للحد من تلك المخاطر وحماية الموقع والمحافظة عليه.

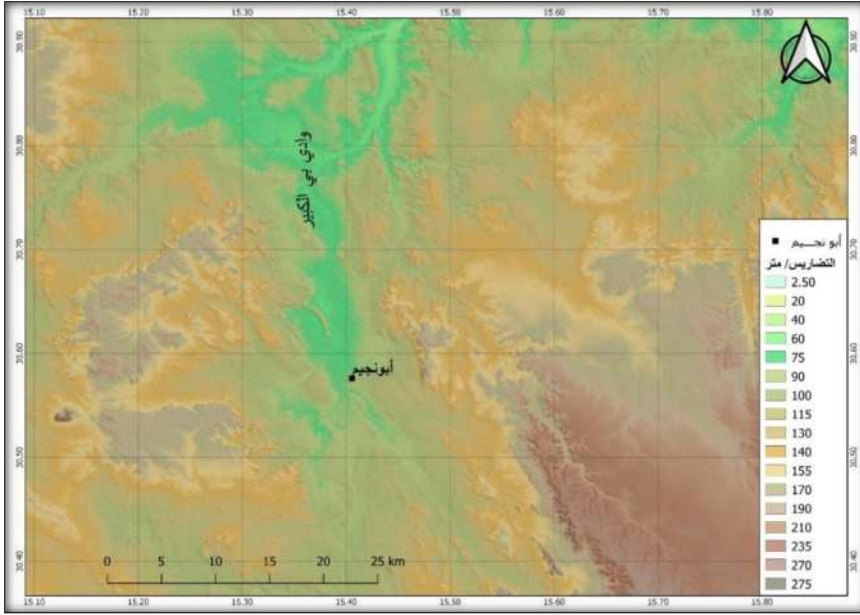
- الموقع الجغرافي وأهميته:

يقع حصن جولايا (أبونجيم) على مسافة 100 كم جنوب ساحل البحر المتوسط، وجنوب-غرب مدينة مكمداس (سرت القديمة) بحوالي مسافة 130 كم، وجنوب كيفالاي القديمة (مدينة مصراته) بحوالي 200 كم، في حوض وادي بي الكبير (شكل 1)، وضمن واحة يوجد بها عدد من أشجار النخيل وعدد قليل من الآبار السطحية ذات مياه غير مستساغة المذاق⁽¹⁾، تقع هذه الواحة في نقطة استراتيجية رئيسة على شبكة مسالك القوافل القديمة، خاصة التي تربط واحات الحفرة جنوباً مع المنطقة الساحلية شمالاً⁽²⁾. وكان طريق لبدة الكبرى - أبونجيم - الحفرة واحداً من أهم وأشهر طرق التجارة الصحراوية التي استعملتها مراكز (الأمبوريا) الثلاثة: لبدة الكبرى، أويا، وصيراة منذ تأسيسها على يد الفينيقيين مع نهاية النصف الأول من الألف الأول ق.م. وبقي طريق أبونجيم طريقاً معروفاً في العصر الوسيط يربط واحات الحفرة ومنطقة جنوب الصحراء بالمنطقة الساحلية شمالاً، فالمدقق في خريطة شمال إفريقيا يستشف دون عناء مساهمة التعمق الذي يحدثه خليج سرت في اختصار المسافة بين البحر المتوسط وبلاد السودان (بحيرة تشاد)، وبذلك يكون المرور

(1) جودتشايلد، ر.ج. (1999م)، دراسات نيبية، ترجمة: عبد الحفيظ الميار، أحمد البازوري، ط1، مركز جهاد الليبي للدراسات التاريخية، طرابلس، ص95.

(2) David Mattingly, Martin Sterry, Muftah Al-Haddad, Youssef Bokbot (2018). *Beyond the Garamantes: the early development of Saharan oases. From Refugia to Oases, Living in arid environments from prehistoric times to the present day.* Éditions APDCA – Antibes: 137 -156.

شكل (1) خارطة تضاريس لموقع أبونجيم والمنطقة المحيطة.



عبر أبونجيم ثم منخفض الجفرة خياراً ضرورياً؛ لكسب الوقت وتوفير العناء بالنسبة لقوافل تجارة العبيد والذهب⁽¹⁾. على سبيل المثال، يورد البكري مسار طريق ويعدّد محطاته قائلاً: "ومن سلك من طرابلس إلى ودان فإنه يسير في بلد هواره نحو الجنوب في قياطن وبيوت شعر وهناك مرثيات ومنازل إلى قصر ابن ميمون ثلاثة أيام إلى صنم من حجارة مبني على ريوه يسمى قرزة ومن حواليه من قبائل البربر يقربون له القرابين ويستشفون به من أدوائهم ويتركون به في أموالهم إلى اليوم ومن هذا الصنم إلى ودان مسيرة ثلاثة أيام"⁽²⁾. يبدو أن هذا الطريق يغادر مدينة طرابلس باتجاه الجنوب الشرقي ليصل في مرحلة أولى إلى قصر ابن ميمون، الذي يقع على مسافة يسيرة جنوب شرق مدينة بني وليد، ثم يعبر سالك هذا الطريق وادي سوف جين ومنه يواصل مسيره حتى يصل موضع قرزة (قرزة)، وبعد هذه المحطة يواصل

(1) عنبولي (حافظ)، إقليم طرابلس الغرب خلال العصر الوسيط: دراسة في التعمير والآثار، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآثار الإسلامية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بتونس، السنة الجامعية 2010-2011م.

(2) البكري (أبو عبيد الله)، المغرب في ذكر إفريقية والمغرب، جزء من كتاب المسالك والممالك، طبعة ليدن، 1968م، ص 12.

المسير باتجاه الجنوب الشرقي ليصل إلى أبو بونجيم ومنها ليلبغ في النهاية وبعد "مسيرة ثلاثة أيام" مدينة ودان. كما كانت محطة أبونجيم واحدة من المحطات التي توقف عندها عدد من الرحالة والمستكشفين الأوروبيين في العصر الحديث، مثل الرحالة جوزيف ريتش ورفيقه جورج فرنسيس ليون عام 1819م، والرحالة جيمس ريتساردسون عام 1846م، والرحالة إدوارد فوجل عام 1853م⁽¹⁾.

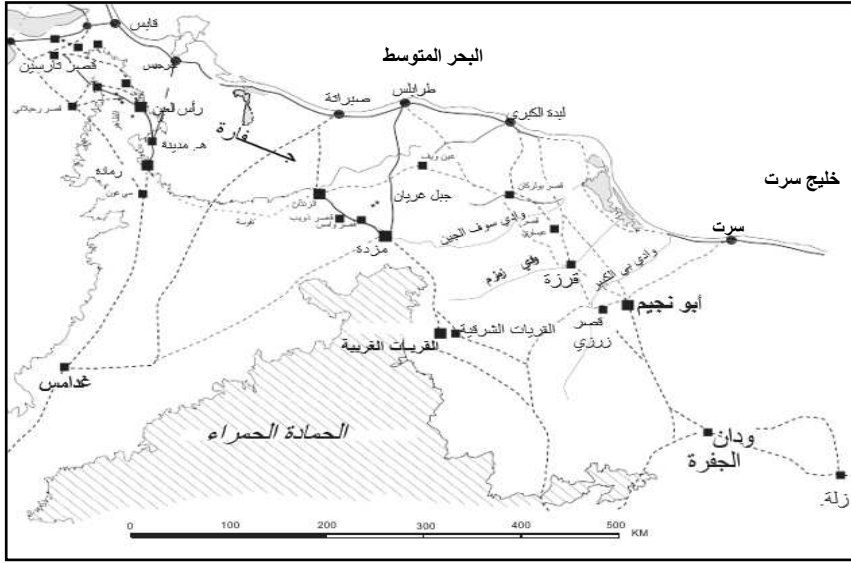
يأخذ سطح الأرض جنوب ساحل خليج سرت الارتفاع التدريجي كلما ابتعدنا عن الخليج سواء نحو الشرق أو الغرب أو الجنوب، دون أن تظهر به أي حواجز طوبوغرافية واضحة يمكن أن تساعد على تحديد فصل الإقليم الساحلي عن الإقليم الصحراوي، باستثناء بعض الأودية الجافة التي ينحدر أغلبها من الجنوب إلى الشمال، ويستمر الارتفاع التدريجي حتى يبلغ 600 متر فوق مستوى سطح البحر شمال نطاق المنخفضات التي تشغلها واحات "أوحلة" و"جالو" و"مرادة" و"الجفرة"⁽²⁾. يقع حصن جولايا، ضمن هذا التدرج، على مسطح هضابي يتراوح ارتفاعه ما بين 100 إلى 115 متر فوق سطح البحر، (شكل 1)، على الضفة الشرقية من وادي بي الكبير، ويسوده اليوم المناخ الصحراوي الجاف في أغلب فترات السنة كغيره من أقسام الصحراء الكبرى الأخرى التي اختلف مناخها حالياً عما كانت عليه أثناء عصر البليوسين Pliocene، عندما كانت تتمتع بمناخ حار رطب وتشققها أودية جارية في مواسم الجريان، وتكتنفها أشجار غابية وسافانا، وعلى ضفافها تعيش الحيوانات العاشبة واللاحمة، وفي مياها تسبح التماسيح⁽³⁾.

(1) المحجاني، سالم (1998م)، صحاري العاظم والمدارية الحارة، المركز القومي لبحوث والدراسات العلمية، طرابلس، ط1، ص 342-344.

(2) شرف، عبد العزيز طريح، (1996م)، جغرافية ليبيا، مركز الإسكندرية للكتاب، ط3، الإسكندرية، ص 38؛ و ص 55 - 56.

(3) جودة، حسين جودة (1998م)، الجغرافية الطبيعية لصحاري العاظم العربي: دراسة جيومورفولوجية ومناخية تطبيقية في مجال التنمية الاقتصادية، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص 188-189.

شكل (2) طرق التجارة والمسالك التي تربط أبو نجيم شمالا وجنوبا.



الخلفية التاريخية:

في يوم 24 يناير من عام 201 بعد الميلاد وصلت كتيبة تابعة للفيلق الروماني الأوغسطس الثالث *Legio III Augusta*، الذي كان يقوم بواجب الحماية العسكرية بولاية أفريقيا الرومانية، إلى هذه البقعة الصحراوية البعيدة في إقليم طرابلس لغرض بناء حصن أو معسكر جولايا والاستقرار به⁽¹⁾.

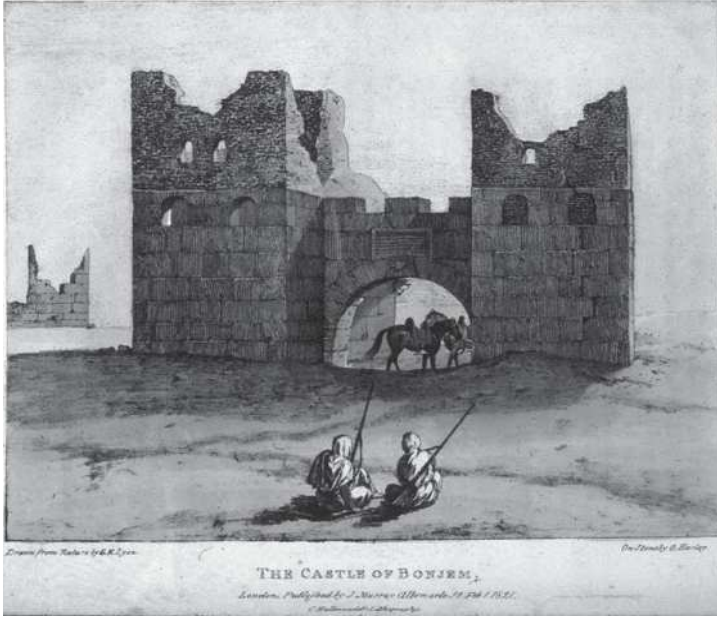
يعتبر المستكشف البريطاني ج.ف. ليون Lyon, G.F هو أول رحالة أوروبي سجل هذا الحصن عام 1819م، حيث رسم بوابته الشمالية التي كانت ما تزال أغلب أجزائها قائمة آنذاك (شكل 3)، وتم الكشف عن الحمامات داخل الحصن في عام 1928م، عندما قام الإيطاليون بنقل حجارة البوابة الشرقية واستعمالها في إعادة بناء القلعة العثمانية التي شيدت سابقا في واحة أبي نجيم⁽²⁾. تشير بعض الشواهد الأثرية إلى أن حصن جولايا قد شُيد في 24 يناير من عام 201م، وذلك بناء على ما ورد في نقش تكريسي تم الكشف عنه في موقع

(1) Speidel Michael P (1988). Outpost duty in the desert. [Building the Fort at Gholiaia (Bu Njem, Libya). *Antiquités africaines*, 24: 99-102; Rebuffat (R.), L'arrivée des Romains à Bu Njem. *Libya Antiqua*, t. 9-10, 1972-1973: 121-134.

(2) Mattingly, D.J. (1995). Tripolitania. London, Batsford, P. 248.

الحصن (نقش رقم 94/74)، الذي عثر عليه في المعبد المكرس لعبادة المؤله "جوبيتر هامون"، ويشير هذا النقش إلى أن "كتيبة من الفيلق الروماني الأوغسطسي السوري الثالث قامت ببناء حصن في جولاي CHOL في اليوم التاسع قبل بداية شهر فبراير من السنة التي كان فيها انطونيوس (كاركلا بن سبتيموس سيفروس) قنصلاً للمرة الثانية .."⁽¹⁾.

شكل 3: بوابة المعسكر الشمالية كما رسمها Lyon عام 1819م.



باشرت بعثة الآثار الفرنسية تنقيباتها العلمية الأثرية بقيادة رينيه ريبوفا R. Rebuffat في الموقع عام 1967م واستمرت حتى عام 1972م، وتكررت أغلب أعمال التنقيب على المنطقة المركزية من الموقع حيث المعسكر وبعض المعالم المحيطة به، ومن العناصر المهمة التي تم الكشف عنها داخل سور المعسكر، مبنى أو مقر القيادة الذي شغل الجزء الأكبر من المعسكر، ويتكون من مجموعة مكاتب وبعض الغرف شيدت على جانبي الفناء الداخلي، تستخدم بعضها كمخازن للأسلحة وأخرى للحبوب، وغرفة المكتبة التي عثر فيها على منضدة ومقاعد، وأحيطت جميع تلك الغرف بسور يفصلها عن باقي مرافق الحصن.

(1) Rebuffat, R. (1973); L'arrivée des Romains à Bu Njem, Notes et documents V, *Libyan Antiqua*, IX-X: 121.

بالإضافة إلى محل إقامة قائد الثكنة (*Praetorum*) الذي يقع إلى الجهة الجنوبية من مبنى القيادة، هناك عناصر الجنود التي كان لها تنظيم واضح، فيتكون كل مهجع (*Contubernium*) من غرفتين، كما وجدت بعض الحجرات الضيقة ذات حوائط خشنة الملمس التي ربما كانت تمثل مخازن للحبوب أو أماكن صناعية (ورش)، كما كشف عن حمامات كانت تزود بالماء من البئر الوحيدة داخل المعسكر أو من بعض الآبار القليلة الأخرى بالمنخفض الصغير للواحة الواقع بالقرب من المعسكر⁽¹⁾. يعتقد Rebuffat أن معسكر جولايا كان يتسع لقوة من الجنود وأمرائهم يبلغ عددها ما بين 480 إلى 640 فرداً، وذلك حسب التغييرات والإضافات التي مر بها المعسكر خلال فترة شغله التي امتدت من عام 201 إلى حوالي عام 263 بعد الميلاد⁽²⁾. يبين المسح الجوي وجود قرية تحتوي على عدد من المباني كانت تمثل معابد وأكواخ أو منازل تمتد على مسافة حوالي 200 متر إلى الشمال الشرقي والشمال الغربي من أسوار القلعة، بالإضافة إلى العثور على مقبرة كبيرة إلى الجنوب الغربي منها⁽³⁾.

– دور تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة مواقع التراث الثقافي:

تطورت خلال العقود القليلة الماضية برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS وتطبيقاتها في دراسة المشهد الأرضي landscape مما ساعد على تطور المنهجيات الخاصة بدراسة مواقع التراث الثقافي وفهمها ضمن نسيج المشهد الأرضي المحيط، حيث لم يعد ينظر الموقع الأثري ويفحصه لوحده بشكل مستقل، بل صار يتعامل معه كعنصر مرتبط مع غيره من العناصر الأخرى ذات العلاقة بالمشهد الأرضي التي يؤثر فيها ويتأثر بها، أي ينظر إليه كمكون ضمن نظام كلي مترابط⁽⁴⁾، لكن على الرغم من التطور الكبير الذي حدث في

(1) Geddeda, Ramadan, A. (1978), The defense system in Libya during the I-VI centuries A.D. Portland State University PDX Scholar, P. 63.

(2) Rebuffat, R. (1992). Bu Njem. Encyclopedia Berbère. Ed. G. Camps. Aix-en-Provence, Edisud, XI: 163-9; Rebuffat, R. (2000). L'armée Romaine À Gholiaia. Kaiser, Heer Und Gesellschaft, Der Römischen Kaiserzeit, Gedenkschrift Für Eric Birley, ed. G. Alföldi and B. Dobson. Stuttgart: 229-233.

(3) Rebuffat, R. (1977). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, XIII-XIV: 38-39.

(4) Sterry, M., & Mattingly, D. (2011). DMP XIII: reconnaissance survey of Archaeological Sites in the Murzuq area. *Libyan Studies*, 42, 103-116; di

بمجال الأبحاث الأثرية ونظم إدارة التراث الثقافي واستثماره عبر عدد من المنهجيات المبتكرة والتفسيرات الحديثة في البلدان المتقدمة⁽¹⁾، ما زال أسلوب إدارة التراث الثقافي وحفظه في ليبيا متخلفاً ومعتمداً على الطرائق التقليدية التي تعتبر الموقع الأثري عنصراً مستقلاً عن محيطه حتى في إجراءات مراقبته وحمايته.

توفّر عملية المراقبة المنهجية معطيات فعالة؛ لتقييم المستجندات بما فيها من تهديدات ومخاطر تتعرض لها الممتلكات الثقافية والمشهد الطبيعي المحيط بها، ويمكن لتقنية الاستشعار عند بعد عبر مرئيات الأقمار الاصطناعية أن توفر معلومات مفيدة لإعداد خطة مراقبة منظمة وفاعلة، تؤدي إلى الحد من تلك المخاطر والتنبؤ عن التهديدات المستقبلية، والوصول إلى صناعة قرارات إدارية سليمة تسهم في استدامة هذه الممتلكات الثقافية.

وفقاً للعديد من الباحثين يمكن الدمج بين تقنيات الاستشعار عن بعد ومعطيات الوثائق التاريخية بشكل مثمر، وتكوين حزمة بيانات أساسية dataset لتوثيق التغيرات السابقة والحالية وتحليلها، وكذلك التنبؤ بالمستجندات المستقبلية التي قد تسببها الأنشطة البشرية والعوامل البيئية على مواقع التراث الثقافي⁽²⁾. ساهم التطور الحديث في تقنيات الاستشعار عن بعد في حصول الأثريين على معطيات إضافية تتعلق بالمشهد الأرضي

Lernia, S. and M. Gallinaro, 2014. Libya Before and After the Conflict: What Future for Its Cultural Heritage? In *Archaeological Dimension of World Heritage: From prevention to social implications*, edited by A. Castillo, 73-87. New York: Springer.

- (1) UNESCO World Heritage Centre and ICCROM (2002) Monitoring world heritage, *World heritage paper 10*, vol 10, no. November, pp 13-17.
- (2) Johnson, J. K. (2006). Remote sensing in archaeology (p. 130). Mississippi: The University of Alabama Press, Tuscaloos Published for The Center for Archaeological Research at the University of Mississippi; Wiseman, J., & El-Baz, F. (2007). Remote sensing in archaeology, Library of Congress control number: 2001012345 (p. 71). Berlin: Springer Science; Kelong, T., Yuqing, W., Lin, Y., Riping, Z., Wei, C., & Yaobao, M. (2008). A new archaeological remote sensing technology, the International archives of the photogrammetry. *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVII(Part B7. Beijing 2008), 221; Lasaponara R, Elfadaly A, Attia W (2015) Using remote sensing and GIS techniques for monitoring the environmental status the problems and the solutions around Esna temple at Luxor, Egypt. 1983(10):1983. http://earth.esa.int/heritage/2015-events/15m38/Presentations/p24_Lasaponara_et_al.pdf; Nebbia et al. 2016, *op. cit.*

landscape وفهم أفضل للمواقع الأثرية وتفسيرها من خلال البيانات المكانية والتمييز الطيفي الذي توفره متحسسات الأقمار الاصطناعية⁽¹⁾، كما توفر عملية الدمج بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لمديري المواقع التراثية، والمؤرخين، ورسمي خطط التنمية، وسيلة متطورة لفهرسة الأنماط الهيكلية والتنظيمية لهذه المواقع وتقييمها وتنميتها واستثمارها، فالمختصون في هذا المجال اليوم يدركون مدى الأهمية الكبيرة لهذه التقنيات، ليس فقط في متابعة ورصد التطورات على الأرض عن بعد، بل أيضاً في التنبؤ لما قد يحدث مستقبلاً، وسهولة إنجاز هذه المهام ودقتها بأقل تكاليف مادية⁽²⁾. هذه الأسباب صارت هذه التقنيات الحديثة تستعمل بشكل واسع في الأبحاث الأثرية، كإنتاج خرائط المواقع، والتحرري عن البقايا الأثرية المدفونة في مجال مكاني واسع، واختيار أفضل الأماكن لتنفيذ الحفريات العلمية، وإعادة بناء (محاكاة) المشهد على الأرض landscape، واقتراح أنجع الحلول لمشاكل إدارة وحفظ التراث الثقافي⁽³⁾.

-
- (1) Christopher Stewart , Rosanna Montanaro, (2016). Feature Extraction in the North Sinai Desert Using Spaceborne Synthetic Aperture Radar : Potential Archaeological Applications. *Remote Sensing*, 8, pp. 1-27. www.mdpi.com/journal/remotesensing. ;Nicu IC (2017) Tracking natural and anthropic risks from historical maps as a tool for cultural heritage assessment: a case study. *Environ Earth Sci* 76:330. <http://doi.org/10.1007/s12665-017-6656-z>
- (2) Elfadaly, A., Attia, W. (2018), Monitoring the Environmental Risks Around MedinetHabu and Ramesseum Temple at West Luxor , Egypt , Using Remote Sensing and GIS Techniques. *Archaeological Method Theory*, 25: 587-610; Sterry, M., & Mattingly, D., *op.cit.*; Aqapiou et al. (2016). Risk assessment of cultural heritage sites clusters using satellite imagery and GIS: the case study of Paphos District, Cyprus. *Natural Hazards*, 81.
- (3) Anna P, Azadeh V, Giorgia C, Mario QS, Koen BV, Ona V, Leen F (2012) Management at heritage sites risk management at heritage sites: a case study of the Petra world heritage site. Published in 2012 by the United Nations Educational, pp 1–172; Nebbiaet al. *op.cit.*; Louiset T, Pamart A, Gattet E, Raharijaona T, De Luca L, Ruffier F (2016) A shape-adjusted tridimensional reconstruction of cultural heritage artifacts using a miniature quadrotor. *Remote Sensing* 8(10):1–16

- تحديد المشكلة:

بينما لا تزال معظم معالم الموقع الأثري جولايا في أماكنها اليوم، شهد جوار الموقع الملاصق ومحيطه القريب تغييراً كبيراً وملحوظاً في مشهده عبر استحداث مشروع زراعي لزراعة أشجار النخيل (شكل 4) نتج عنه تهديد وخطر كبير على الموقع الأثري ومحيطه. وزاد من تفاقم المشكلة الفقد التام لأية برامج مراقبة ومتابعة للموقع، لا على المستوى المحلي الضيق، ولا على مستوى الإدارة الإقليمية، ولا على مستوى الإدارة الوطنية العامة المتمثلة في مصلحة الآثار باعتبارها المؤسسة المشرفة والمسؤولة عن الموقع. ويضاف إلى ذلك غياب إجراءات التنسيق وتبادل المعلومات بين المؤسسات وسلطات إصدار القرار ومصصلحة الآثار عند وضع خطط التنمية وطرح المشاريع المختلفة وتنفيذها.

شكل (4) موقع مشروع زراعة النخيل في واحة أبو نجيم.

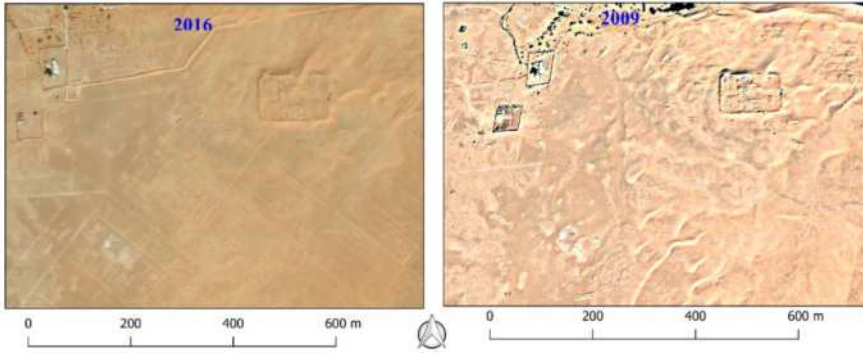


المصدر: مرئية القمر الصناعي S2، شهر يونيو 2019م.

حدث هذا التغيير الكبير على الموقع الأثري ومحيطه عند تنفيذ المشروع الزراعي المذكور في سنة 2010م على رقعة مكانية تبلغ مساحتها 192 هكتار وتقع مباشرة إلى الجنوب والجنوب-الغربي من الموقع الأثري. قسمت مساحة المشروع إلى حوالي 110 مزرعة

(شكل 5 و4)، واحتوت كل واحدة على حوالي 100 حفرة، يبلغ قطر الحفر ما بين 1.20 إلى 2 متر، وعمق ربما يتجاوز 1 متر. لم يسبب تنفيذ هذا المشروع الزراعي تغييراً كبيراً على المشهد الأرضي landscape للموقع الأثري فقط، بل ألحق ضرراً كبيراً بالعديد من معالم الموقع الأثري، خاصة بالمساحات التي تم حفرها بآلات الجرف الثقيلة Bulldozer، وحفر غرس الفسائل، التي نتج عنها أما تحريكاً للكثير من بقايا الموقع مثل حجارة البناء والملاط وكسر الفخار، أو باختراق تموضع الطبقات الأثرية وقلب وبعثرة العديد من محتوياتها Context خاصة تلك التي كانت موجودة بحفر غرس الفسائل.

شكل 5: الموقع قبل وبعد تنفيذ المشروع الزراعي.



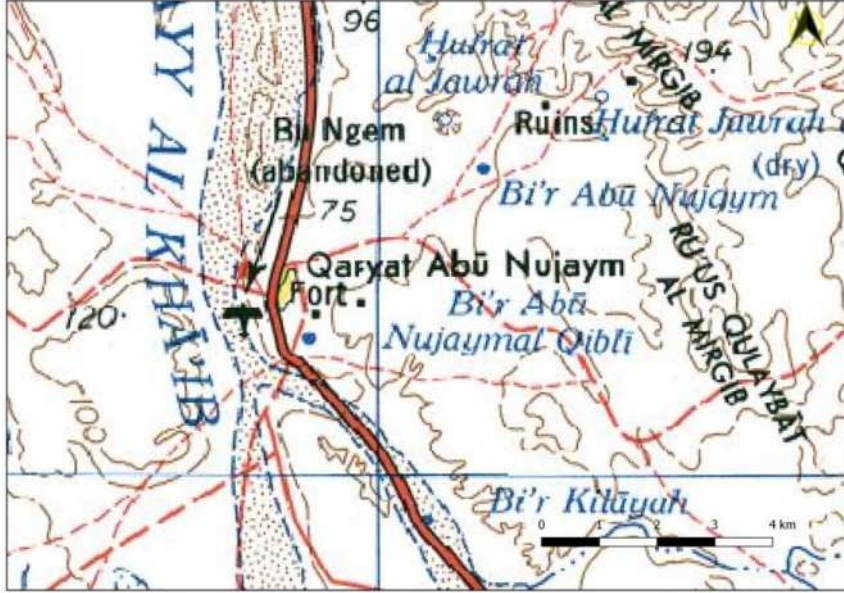
– الأدوات والمنهج:

– الأدوات: اعتمدت هذه الدراسة على توليفة من الوثائق والأدوات والبرامج والتطبيقات. من أهم الوثائق التاريخية – التي شكلت مصدراً مهماً للمعطيات الخاصة بالموقع – مخططات معالم البقايا الأثرية، خاصة المعمارية منها، التي تم الكشف عنها ودراستها ومعرفة وظائفها وخصائصها عبر مواسم عديدة من حفريات البعثة الأثرية الفرنسية العاملة في ليبيا⁽¹⁾، واللوحة الطبوغرافية (QARYAT ABU NUJAYM(NH 33-7)، بمقياس

(1) Rebuffat,R. (1968). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, III-IV: 49-137; Rebuffat,R. (1970). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, VI-VII: 107-165; Rebuffat,R. (1973); L'arrivée des Romains à Bu Njem,Notes et documents V,*Libyan Antiqua*, IX-X: 121-134; Rebuffat,R. (1977). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, XIII-XIV: 37-77.

1:250.000 (شكل 6)، المعدة بواسطة وحدة الخرائط العسكرية بالجيش الأمريكي (AMS 1963).

شكل (6) جزء من اللوحة الطبوغرافية QARYAT ABU NUJAYM 1963م.



■ بوضع موقع حصن أبو نجيم Fort.

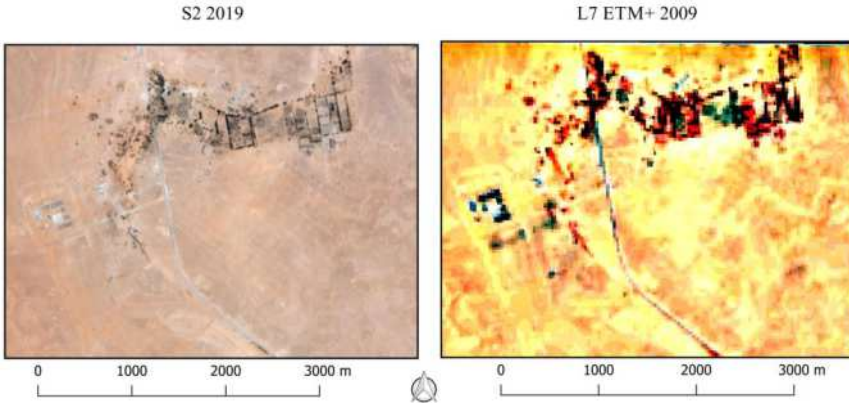
قامت عملية مراقبة الموقع وتتبع التغيرات التي حدثت عليه على مرئيات القمر الصناعي الأمريكي Landsat7 ETM⁺، مرئية شهر أكتوبر 2009م، والقمر الصناعي الأوروبي Sentinel2، مرئية شهر يونيو 2019م (شكل 7)، وتم تحميلهما من برمجية Earth Explorer بموقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS⁽¹⁾. لتتبع التغيرات التي طرأت على موقع الدراسة خلال مدة العشر سنوات الماضية استخدم برنامج Google Earth Pro. ولغرض استخلاص وعرض مشتقات مرئيات فضائية عالية الوضوح (حتى 0.25 م)، وذات مرجعية مكانية Georeferenced Tiff Format استعمال تطبيق SAS.Planet.Nightly.190219.982⁽²⁾، وكذلك يمكن الحصول على هذه المعطيات

(1) <http://earthexplorer.usgs.gov>.

(2) <http://www.gisenglish.com>. Map data © OpenStreetMap contributors, rendering Research Group@University of Heidelberg.

أيضاً باستخدام أداة Google Satellite من حزمة أدوات Quick Map Services برنامج QGIS Desktop 3.4.8 والحصول على خارطة أساس عالية الوضوح (شكل 8). استخدم برنامج نظم المعلومات الجغرافية QGIS Desktop 3.4.8 لتنفيذ عمليات إدخال البيانات والإرجاع المكاني والتصحيح الجغرافي للبيانات الشبكية، ورقمنة خريطة المعالم الأثرية، وإنشاء جداول السمات الخاصة بها، ومعالجة المعطيات وتحليلها، ورصد خرائط المخاطر والتنبؤات ورقمنتها وإخراجها.

شكل 7: مريث الأقمار الاصطناعية التي اعتمد عليها في مراقبة الموقع.



شكل (8) استخدام أداة Google Satellite للحصول على خارطة أساس عالية الوضوح.



- **المنهج:** بما أن الهدف الرئيسي للبحث هو إجراء مراقبة منهجية ورصد للمخاطر بالمنطقة الأثرية لموقع الدراسة، سواء كانت مخاطر بشرية أو طبيعية، عبر استخدام معطيات الاستشعار عن بعد وتحليل التوزيع المكاني للظواهر المستهدفة، فقد استعمل المنهجان التاريخي والتحليلي وذلك عبر تنفيذ ثلاثة مراحل منهجية:

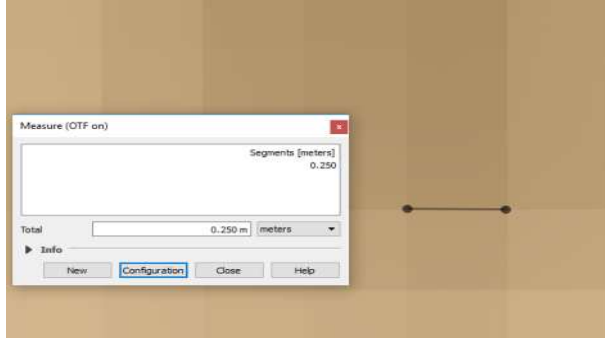
1- جمع مصادر رصد الحالة:

اعتمدت عملية رصد المخاطر بالموقع وتحديد نوع الخطر على مرئيات الأقمار الاصطناعية لمعرفة التاريخ الذي بدأت فيه الأنشطة البشرية المستخدمة (مشروع زراعة النخيل) وما ترتب عنها من تغييرات كبرى بالمشهد المنظور. لتحقيق هذا الهدف، استعملت صور القمر الاصطناعي 2006 - 2010 Landsat ETM⁺، ولغرض رصد حالة الموقع الحالية والتحقق من استمرار ظواهر الخطر من سكونها أو توقفها تم استخدام مرئيات القمر الاصطناعي Sentinel 2B, 2019.

2- رقمنة المعالم الأثرية بواسطة برنامج QGIS:

بسبب عدم توفر إمكانية تمييز معالم البقايا الأثرية ذات الاحجام والمساحات الصغيرة في مرئيات الأقمار الاصطناعية المذكورة أعلاه (15 متر للقمر Landsat ETM⁺، و 10 متر للقمر Sentinel 2B) فقد تم الاستعاضة بصور مشتقة من مرئيات أقمار اصطناعية أخرى عالية الوضوح (ذات حجم بكسل 0.25 م، شكل 9) وذات مرجعية مكانية وتصحيح جغرافي rectification عبر برنامج SAS Planet، حيث تم تمييز الغالبية العظمى من بقايا المعالم الأثرية الظاهرة على سطح الأرض، بالإضافة إلى آثار التدخلات البشرية الحديثة وما سببته من تغييرات على المشهد العام بمنطقة الموقع الأثري جولايا - كما ذكر سابقاً - استخدم برنامج نظم المعلومات الجغرافية QGIS Desktop 3.4.8 في كل الخطوات الخاصة بالتعامل مع البيانات المستعملة من إدخال ورقمنة ومعالجة وتحليل مكاني واستخلاص وعذجة وإصدار.

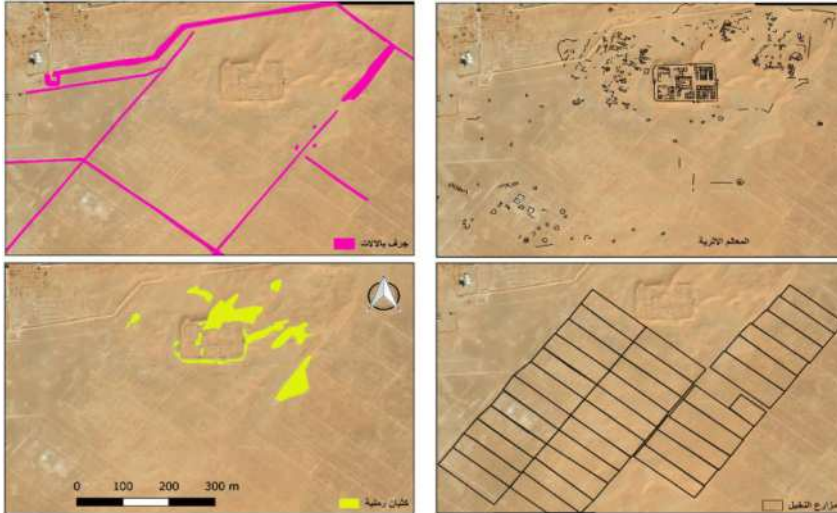
شكل 9: حجم البيكسل في صور برنامج SAS Planet.



3- تحديد أنواع المخاطر ومجاهاها المكاني:

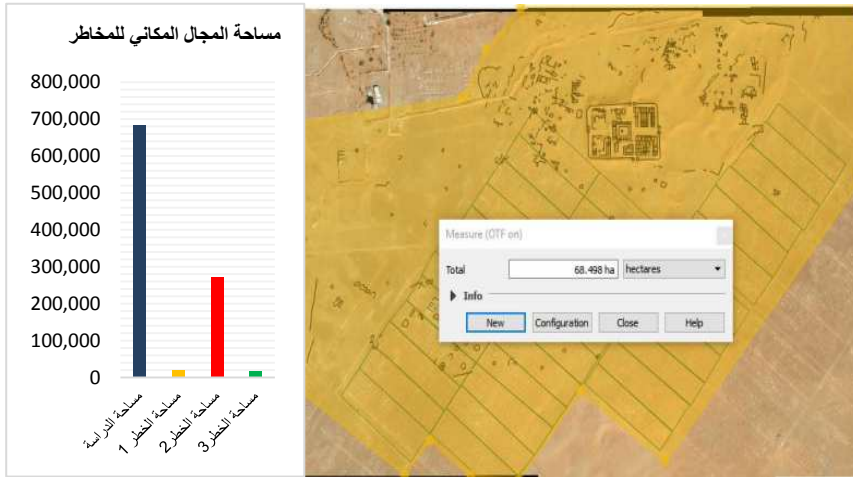
وفرت جودة الوضوح العالية للمرئيات الفضائية التي يتيحها برنامج SAS Planet إمكانية التعرف بيسر عن بعد على أغلب المخاطر التي يتعرض لها الموقع الأثري جولايا. هناك ثلاثة أخطار رئيسة تحدث ضرراً وتهديداً خطيراً على الموقع، منها خطران بشريان، هما الأكثر حدة وضرراً، وخطر طبيعي أقل حدة (شكل 10). الخطران البشريان هما: (1) جرف وحرارة الأرض بآلات الجرف والحرارة، (2) مزارع غراسة فساتل النخيل. أما الخطر الطبيعي (3) فتمثل في زحف الكثبان الرملية وتكوها وقد غطت قسم كبير من بقايا المعالم الأثرية، خاصة بالجهة الشمالية-الشرقية من الموقع.

شكل (10) تحديد المخاطر البشرية والطبيعية التي يتعرض لها موقع جولايا.



من بين كل مساحة المشروع الزراعي المذكورة أعلاه، ركزت هذه الورقة البحثية فقط على دراسة المظاهر ورصدها على المساحة التي تنتشر فيها بقايا المعالم الأثرية والمساحات المجاورة المحيطة بتلك المعالم، فمن مساحة 192 هكتار تم دراسة مساحة تقدر بحوالي 68.5 هكتار (شكل 11). بالمقارنة بين مساحات المخاطر الثلاثة المذكورة، يظهر أن المساحة التي تشغلها مزارع غرس النخيل بالمنطقة المستهدفة (الخطر رقم 2) تبلغ 271.290 م² وتشكل النسبة الأعلى (39.5%)، بينما مساحة الخطر رقم (3)، الكثبان الرملية، هي الأقل مساحة فتساوي 18.927 م² (2.7%) من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة.

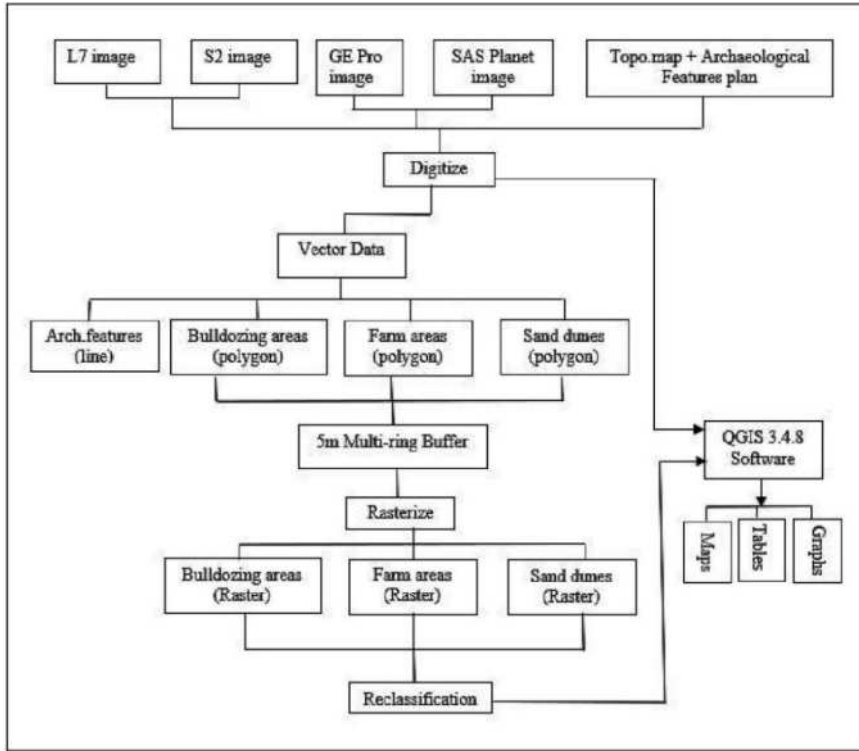
شكل (11) مساحة الرقعة التي ركزت عليها الدراسة ومساحة كل خطر من المخاطر الثلاثة.



- معالجة وتحليل البيانات:

بعد إجراء عمليتي الإدخال والرقمنة للبيانات في برنامج QGIS وما ترتب عنها من تحديد أنواع المخاطر ومجالها المكاني، جاءت خطوات معالجة البيانات وتحليلها وما ارتبط بها من تقييم واستنتاج، يتعلق بتقدير مستويات حدة تأثير هذه المخاطر على الموقع الأثري وما يترتب عنه من قرارات وإجراءات إدارية تخدم أمر حماية الموقع والمحافظة عليه. للوصول إلى عملية تقييم للمخاطر وإخراج خريطتها النهائية Risk Map، تم تنفيذ سلسلة من الخطوات في بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS التي يبينها (شكل 12)، وهي كما يأتي:

شكل (12) تسلسل الخطوات المنفذة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS

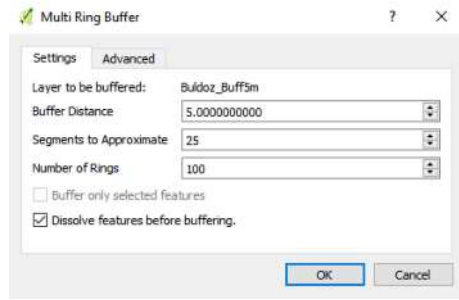


1- إنشاء نطاقات الحرم: بعد جمع المعطيات من مصادرها، ورسم الظواهر ودمج بياناتها المكانية مع سماتها الوصفية في جداول البيانات attributes، جاءت عملية التحليل الخرائطي cartographic analysis عبر الدمج بين نوعي البيانات المكانية (الرسومية vector والشبكية raster) لغرض إنشاء نطاقات الحرم Multi Ring Buffer لكل طبقة رسومية من المخاطر الثلاثة المذكورة. حددت مسافة 5 متر لتكون المسافة الفاصلة بين كل نطاق وآخر في دائرة مجال مكاني يبلغ نصف قطرها 500 متر، بذلك بلغ عدد نطاقات الحرم 100 نطاق (شكل 13).

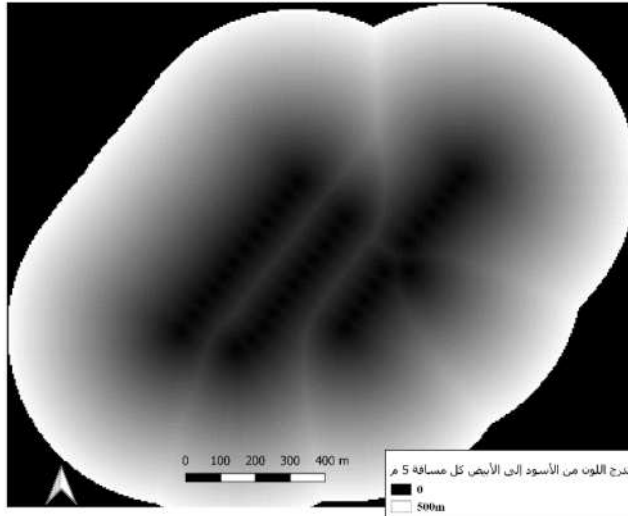
2- تحويل البيانات الرسومية لنطاقات الحرم إلى بيانات شبكية: تم تحويل صيغة البيانات الرسومية vector إلى بيانات شبكية raster نكل الطبقات الرسومية الخاصة بالمخاطر الثلاثة بهدف تحقيق القياسات الجيومترية، حيث بلغ طول حجم البيكسل في الصيغة

الشبكة 5 متر×100=500 متر، وتدرج فيها اللون مع كل بيكسل من الأسود القاتم للمسافة الأقرب إلى الأبيض الفاتح للمسافة الأبعد (شكل 14).

شكل (13) إنشاء نطاقات الحرم بواسطة أداة Multi Ring Buffer



شكل (14) تحويل نطاقات الحرم من بيانات رسومية إلى بيانات شبكية.



3- إعادة تصنيف الطبقات الشبكية للمخاطر إلى مستويات محددة: أعيد تصنيف إجمالي عدد البيكسل لكل طبقة إلى 10 أصناف حسب مسافات محددة (جدول 1)، وبني هذا التصنيف، أولاً على الخبرة بمجال العمل الأثري، وثانياً على المراقبة عن بعد عبر مرئيات الأقمار الاصطناعية والملاحظة الدقيقة للمظاهر المكانية وتحديد نوع وحدة كل خط، والأخير صار واحداً من أهم وأنجح الأساليب المتبعة اليوم في مراقبة الظواهر المختلفة على

الأرض عن بعد، ورصد المخاطر والتغيرات التي تطرأ عليها ليس في مجال التراث الثقافي فحسب بل في مجالات متنوعة⁽¹⁾.

تمّ تصنيف مستويات الخطر بناء على البعد المكاني للظاهرة عن نقطة الصفر، فصنفت بذلك إلى 5 مستويات من الخطر (من عالي جداً إلى لا يوجد) بتمثيل لوني من الأحمر إلى الأخضر (شكل 15). أتبع هذا التصنيف الأسلوب نفسه الذي قدمه Forino et al. عند تقديمهم لمؤشر مخاطر التراث الثقافي Cultural Heritage Risk Index (CHRI) المتعرض للتهديد بسبب التغيرات المناخية، حيث القيمة 1= لا يوجد خطر، والقيمة 10= خطر عالي جداً يحدث تلفاً وضياًعاً لمواقع التراث الثقافي⁽²⁾. صمم هذا التصنيف ليطبق على مواقع أثرية ذات خصائص محددة، وقام على ثلاث خطوات تحليلية: تحليل الخطر، وتحليل الانكشاف، وتحليل العرضة للخطر، ثم تجمع نتائج التحليل الثلاث في مخرجة موحدة للمخاطر للوصول إلى النتيجة النهائية، ويتمح فيها تحليل الخطر أهمية ووزناً يفوق العنصرين الآخرين، مثلاً: 5، 3، 2⁽³⁾.

4- تجميع المخاطر في خريطة خطر واحدة: بعد تحديد طبقة كل خطر وتقييم مستويات حدة الخطر بشكل مفرد، جاءت خطوة جمع المخاطر الثلاثة المستخلصة من الخطوة السابقة عبر القيام بعملية إعادة تصنيف Reclassification تجمع بين كل المخاطر المحددة في طبقة

(1) European Commission (2018). Safeguarding cultural heritage from natural and man-made disasters. In *A Comparative Analysis of Risk Management in the EU*, EU Publications: Luxembourg, 54–57; Elfadaly, A. et al. (2018). Management of Cultural Heritage Sites Using Remote Sensing Indices and Spatial Analysis Techniques. *Surveys in Geophysics*, <https://doi.org/10.1007/s10712-018-9489-8>; Vafadari, A. et al. (2017). Damage Assessment and Monitoring of Cultural Heritage Places in a Disaster and post-Disaster Event – a case study of Syria. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLII-2/W5, 2017 26th International CIPA Symposium 2017, 28 August–01 September 2017, Ottawa, Canada; Leoni, G. et al. (2014). Risk assessment and prevention priorities in cultural heritage preservation. *PPC Conference 2014*. G https://www.researchgate.net/publication/281556882_publication_Cover. Pdf.

(2) Forino, G.; MacKee, J.; von Meding, J. (2016). A proposed assessment index for climate change-related risk for cultural heritage protection in Newcastle (Australia). *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 19, 235–248.

(3) *Ibid.*

بيانات شبكية واحدة. أنجزت هذه العملية بواسطة أوامر أداة Raster calculator من

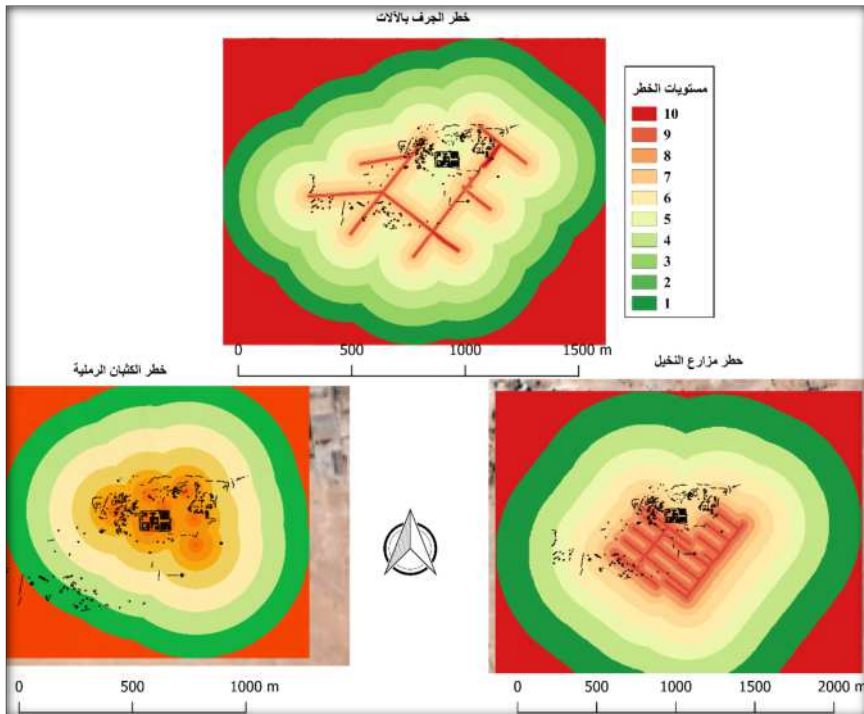
مجموعة أدوات Raster خلال العملية الرياضية التالية:

$(\text{"Bulldozing_reclass@1"} * 0.4) + (\text{"Farm_reclass@1"} * 0.5) + (\text{"Sand_reclass@1"} * 0.1)$.

جدول (1) تصنيف وزن المسافات إلى 10 اصناف.

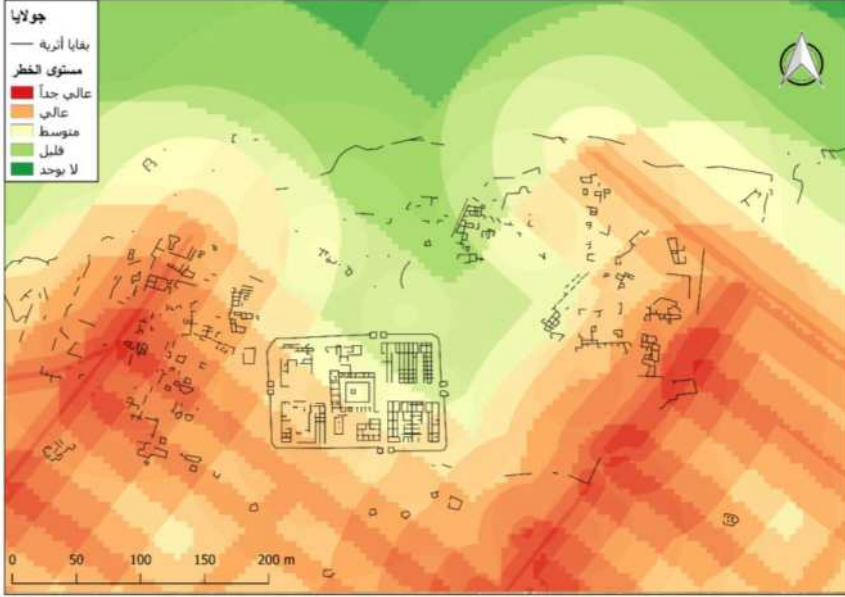
المستوى	الوزن	المسافة	م
عائلي جداً	10	5 - 0	1
	9	15 - 5	2
عائلي	8	40 - 15	3
	7	70 - 40	4
متوسط	6	150 - 70	5
	5	250 - 150	6
قليل	4	300 - 250	7
	3	350 - 300	8
لا يوجد	2	400 - 350	9
	1	500 - 400	10

شكل (15) إعادة تصنيف مستويات الخطر من 1 - 10 عبر تدرج اللون.



وأخرجت نتيجة هذا الجمع بين المخاطر الثلاثة في خريطة خطر Risk Map واحدة (شكل 16).

شكل 16: خريطة تجمع بين المخاطر الثلاثة التي يتعرض لها موقع جولايا.



– مناقشة النتائج:

جمعت المخاطر الثلاثة في خريطة نهائية واحدة (شكل 16) صنفت فيها الأخطار إلى خمسة أصناف، أسس الفاصل بينها على قيمة الوزن الممنوح لكل خطر. يبدو من خلال عملية مراقبة المخاطر ورصدها أن الخطر رقم (2) هو أشد حدة وأكثر تهديداً لمعالم الموقع الأثري نظراً لما احتوت عليه كل مزرعة من خطوط لحفر غراسة الفسائل (حوالي 100 حفرة في كل مزرعة بمتوسط مسافة 8 متر بين كل حفرة وأخرى)، بناء عليه، تم منح هذا الخطر وزن يساوي 50% من مستوى حدة الخطر، ومنح الخطر الثاني (الجرف بالآلات) نسبة 40% لأن تأثيره سلبي وحاد أيضاً على الموقع، أما خطر الكتبان الرملية (الخطر الثالث) فقد منح وزن 10% فقط، إذ يبدو وفق الظروف الحالية أنه ذو أثر إيجابي أكثر من كونه سلبي، فنتيجة للحالة الراهنة التي تمر بها المصلحة المسؤولة عن التراث الثقافي، وما تعانيه من ضعف في الإدارة ونقص في الموارد والإمكانات على مختلف الأصعدة، يعتبر طمر معالم الموقع تحت

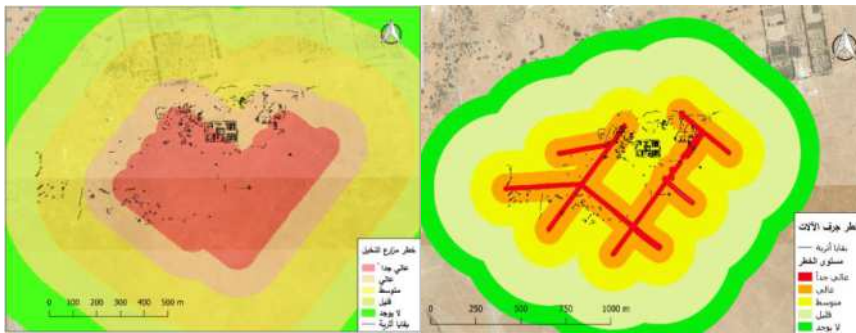
كثبان رملية كبيرة أفضل حالاً من بقائها مكشوفة تتعرض للأضرار والتهديدات البشرية والطبيعية.

جدول (2) عدد المعالم الأثرية ضمن مستويات الخطر.

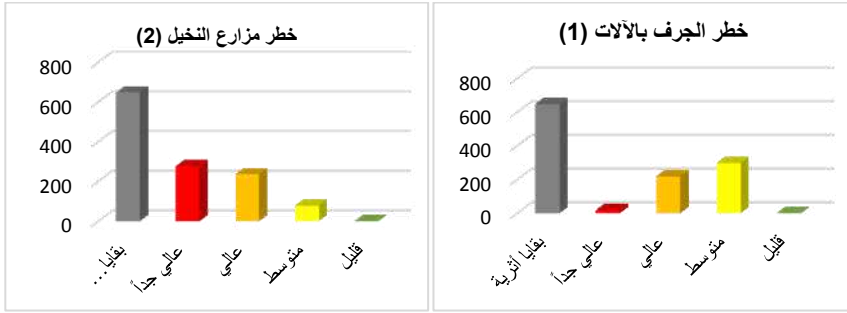
مستوى الخطر رقم 1				عدد بقايا المعالم الأثرية
عالي جداً	عالي	متوسط	قليل	
18	219	299	2	648
مستوى الخطر رقم 2				
عالي جداً	عالي	متوسط	قليل	
77	337	179	1	

يظهر من نتيجة جمع المخاطر أن أغلب بقايا المعالم الأثرية لموقع جولايا هي واقعة مكانياً ضمن نطاقي مستوى الخطر العالي جداً والعالي، بل حتى مبنى المعلم الرئيس بالموقع (المعسكر الروماني) وقع أغلب القسم الجنوبي-الغربي منه في نطاق الخطر العالي وذلك نظراً لقربه الواضح من حدود المزارع الشمالية-الشرقية. يؤكد التحليل الجزئي للمخاطر هذه النتيجة، حيث تظهر عملية تحليل الخطر الأول (خطر الجرف بالآلات) أن ما نسبته 36.5% من بقايا المعالم الأثرية تقع ضمن نطاقي مستوى الخطر العالي جداً والعالي (جدول 2، وشكل 17، 18)، وبالمقارنة مع نتيجة تحليل الخطر الأول، نجد أن الخطر الثاني (خطر مزارع النخيل) أكثر حدة وتأثيراً على بقايا المعالم الأثرية، حيث وقعت 63.8% من تلك المعالم في نطاق مستوى الخطر العالي جداً والعالي.

شكل (17) درجة الخطرين رقم (1) و (2).



شكل (18) رسم بياني لمستوى الخطرين رقم (1) و (2).



تعتبر مراقبة الموقع الأثري **جولايًا** ورصد المخاطر وتقييمها التي يتعرض لها عن بعد عملية أساسية جديدة بالأهمية وذات فاعلية يمكن تطبيقها على الكثير من المواقع التراثية الأخرى التي تعاني مخاطر وتهديدات بشرية وطبيعية، فعلى سبيل المثال هناك العديد من المواقع الأثرية الليبية الكبرى التي تتعرض لأخطار الزحف العمراني، والتوسع الزراعي، وتآكل الآثار وغمرها تحت مياه البحر، والتلوث البيئي، وعوامل التحات والتجوية، وغيرها، كمواقع قوريني (شحات)، وبطليمياث (طلميثة)، ويوسبريدس (بنغازي)، وصبراتة، وجرمة وتقلت بوادي الآجال. يزيد من أهمية هذا المنهج في المراقبة والرصد أنه يعتمد على تقنيات الاستشعار عن بعد، التي تتيح بيانات بفترات زمنية دورية وذات درجة وضوح جيدة، مما يوفر للجهات المشرفة على إدارة مواقع التراث إمكانية المراقبة والرصد والتنبؤ لأي نوع من الظواهر والأنشطة، التي قد تطرأ على المواقع أو يتوقع حدوثها والتكهن بنتائجها.

– التنبؤ بالمخاطر المستقبلية وتقييمها:

يجب أن ينال موضوع رصد المخاطر ومراقبتها التي تضرب مواقع التراث الثقافي وتهدهدها عبر التقنيات الحديثة الأهمية المرجوة باعتباره وسيلة متطورة وسليمة وأقل تكلفة تؤدي إلى الوصول إلى قرارات سريعة وصائبة من أجل التدخل واقتراح الحلول المناسبة؛ لغرض تحقيق هدف حفظ هذا التراث واستدامته للأجيال القادمة.

إنّ عملية توثيق حالة الموقع الأثري وتقييم المخاطر التي يتعرض لها تعطي صورة واضحة عن حالة حفظ الموقع وكمية التلف والضرر الذي لحقه. من جهة ثانية، تتيح عملية تقييم الخطر Risk assessment معرفة المخاطر الحالية وكذلك إمكانية التنبؤ بالمخاطر

المستقبلية عبر ما يتم ملاحظته من مسببات ودوافع تنبئ باحتمال حدوث الخطر⁽¹⁾. وتؤكد دراسة Bewley أن من الأهداف الأساسية لعملية تقييم الخطر هي تحديد التهديدات المستقبلية وتقييم تأثيراتها المحتملة، فمع معرفة التهديدات يمكن تقييم مستوى الخطر بناء على عامل الاحتمال الأقوى وعلى حدة المخاطر الموجودة وما تحدّثه من أثر على الموقع المرصود⁽²⁾.

تشير نتائج عملية مراقبة المخاطر ورصدها التي تُقدّم موقع جولايا إلى أنّ عدداً كبيراً من بقايا معالم الموقع الأثري قد وقع عليها الضرر مسبقاً؛ بسبب الأنشطة البشرية الحديثة التي شهدتها الموقع ومحيطه، وحتى تلك التي لم يصبها الضرر بعد هي مهددةً تهديداً خطيراً، ففي حالة استكمال المشروع (الذي يظهر أنه توقف مع التطورات السياسية التي شهدتها ليبيا سنة 2011م، حيث لم تبيّن عملية مراقبة الموقع عبر مرثيات الأرقام الاصطناعية بعد تلك السنة أي تغييرات على الموقع ومحيطه) فإن وتيرة الخطر ستزداد بدرجة كبيرة، وسيترتب على ما تم تنفيذه سابقاً من عمليات بالمشروع الزراعي كمسارات والمسالك التي هيئت بآلات الجرف، والتأسيس الترابية التي تحدد مساحة كل مزرعة، وحفر الغراسة، خطوات أخرى مكتملة، مثل حفر خطوط مد أنابيب الري، وتوسيع مسالك سير العربات ذات الأوزان المختلفة، وبناء استراحات ومقار سكن لعمال المزارع، وغيرها من الأنشطة. فإذا حدث هذا المتوقع حدوده فإنه سيشكل تهديداً خطيراً جداً ليس على بقايا الآثار التاريخية بالموقع وحسب، بل سيكون له آثاراً سلبية على البيئة والمشهد العام للمنطقة ككل.

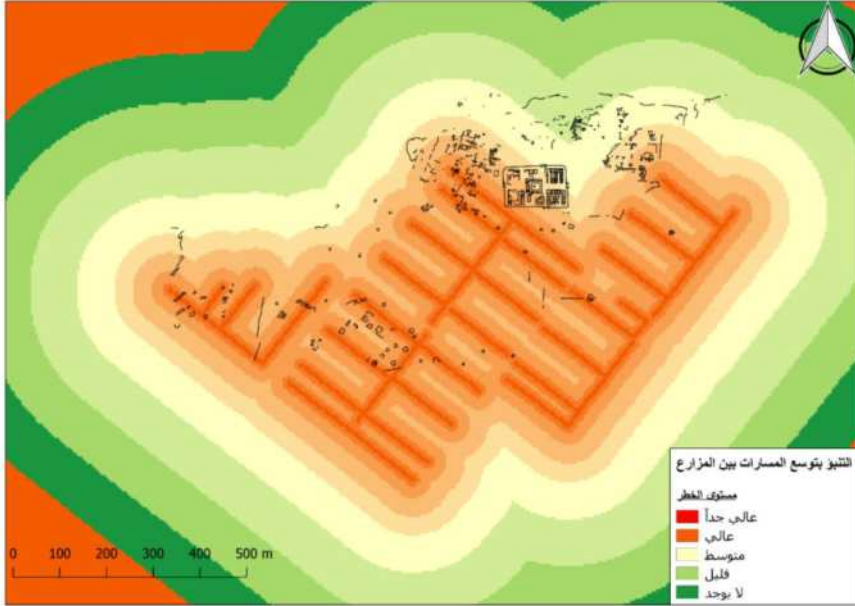
دُتّ عملية رصد حدة المخاطر وتقييمها الحالية بموقع جولايا إلى وجود مؤشرات عن تهديدات مستقبلية، وهيستزيد من نسبة الضرر بالموقع إذا لم توضع خطة إدارية سليمة وعاجلة، تُهدف إلى وضع حل جذري للمشكلة والحد من تلك المخاطر. كمثل على ما

(1) Vafadari, A. et al. op. cit.; Taylor, J., (2005). An integrated approach to risk assessment and condition surveys. *Journal of the American Institute for Conservation*, 44(2): 127-41.

(2) Bewley R.H. (2016). Endangered Archaeology in the Middle East and North Africa: Introducing the EAMENA project. Campana, S. and Scopigno, R. (eds.), *Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative methods, Archeopress Archaeology*, London: 919-932.

يمكن أن يحدث مستقبلاً في حال استمرار المشكلة وعدم معالجتها، قمنا باقتراح نموذج تنبؤي Predictive Model قيمنا فيه الخطر رقم 2، الذي يبدو الأكثر حدة وضرراً (خطر مزارع النخيل). يبدو من خلال الخبرة والملاحظة السابقة لما تمت مشاهدته في مشاريع زراعية أخرى بالمنطقة الجنوبية من ليبيا أنه بعد تسليم مزارع المشروع إلى المنتفعين، ولغرض توفير الخدمات الضرورية من سماد وري وحراثة وجني محصول وغيرها، ستشق مسالك وطرق للعربات والآلات الزراعية داخل مساحة المشروع وحوله، خاصة بين حدود المزارع مما سينتج عنها ارتفاع وتيرة الأنشطة البشرية المختلفة المصاحبة المذكورة أعلاه، وسيترتب عنها ازدياد شدة المخاطر ونسبة الضرر الناتج عنها. أسس النموذج التنبؤي على احتمالية زيادة المسافة العرضية للمسارات المحاذية للسواتر الترابية الفاصلة بين كل مرزعة وأخرى من حوالي متوسط مسافة 3.5 متر إلى 10 متر. فبعد رقمنة وإعادة تصنيف هذه البيانات المحتملة وتحليلها في برنامج QGIS كانت النتيجة زيادة نسبة وقوع بقايا المعالم الأثرية في نطاق مستوي الخطر العالي جداً والعالي من 63.8% إلى 75.6% (شكل 19).

شكل (19) خريطة تنبؤية تتكهن بزيادة المخاطر إذا زاد عرض المسار بين المزارع إلى 10 متر.



— الخاتمة:

تتأثر الأخطار والتهديدات التي تتعرض لها مواقع التراث الثقافي من عوامل بشرية، مثل: التوسع العمراني والاستصلاح الزراعي، والنشاط الصناعي، والحروب والتلوث البيئي، والحرائق، وكذلك من عوامل طبيعية كالأمطار والانزلاقات الأرضية والرياح والحرارة والرطوبة والملوحة والزلازل والبراكين.

يكاد ينعدم وجود أي خطط أو سياسات محددة تخدم مراقبة وحفظ مواقع التراث الثقافي خلال النصف قرن الماضي في ليبيا⁽¹⁾، وذلك على الرغم من تعرض العديد من المواقع الأثرية في ليبيا إلى أخطار وتهديدات مختلفة بسبب تزايد الأنشطة البشرية الحديثة، ومن هذه الأخطار التي تلحق الضرر بمواقع التراث الثقافي الخطر الناتج عن التوسع الزراعي. يقدم الموقع الأثري "جولايا" مثالاً واضحاً لهذا النوع من الأخطار الناتجة عن عملية توسع زراعي غير مدروس، وتغيير في استخدام الأرض سبب تهديداً خطيراً وألحق ضرراً كبيراً بهذا الموقع الأثري المعروف والمميز، وافتقد هذا العمل المستحدث النظرة المستقبلية السليمة لمفهوم التنمية المستدامة، عندما تقرر وشرع في تنفيذ مشروع زراعي ضمن نطاق منطقة يقوم عليها موقع تراث ثقافي كبير ومميز وفريد من نوعه، وهو إجراء ينم عن قصر نظر وفشل في التخطيط الهادف وعدم وعي بقيمة هذا الصرح التاريخي وأهميته.

هناك عدة عوامل أساسية متاحة حالياً تساعد على وضع خطة فاعلة لمراقبة المخاطر ورصدها التي تصيب مواقع التراث الثقافي، ولعل من أهمها توفر التقنيات الحديثة للاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وهي وسائل متطورة ويسيرة لمراقبة مواقع التراث الثقافي ورصد التغيرات التي تطرأ عليها، وما يتيح برنامج Google Earth Pro من صور عالية الوضوح مشتقة من عدة أقمار اصطناعية يعد من أكثر المصادر المتيسرة مجاناً اليوم، التي من

(1) Nebbia, M., Leone, A., Hddad, M., Masoud, A. M., Elkendi, M., & Hamoud, H. M. (2016). Developing a Collaborative Strategy to Manage and Preserve Cultural Heritage During the Libyan Conflict. The Case of the Gebel Nāfusa. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 23(4), 971–988. <https://doi.org/10.1007/s10816-016-9299-6>. New York: Springer; Abdulkariem, A., & Bennett, P. (2014). Libyan heritage under threat: the case of Cyrene. *Libyan Studies*, 45(November 2014), 155–161. doi:10.1017/lis.2013.1.

خلالها يمكن الحصول على معطيات تاريخية عن أغلب المناطق بالعالم خلال عدة عقود ماضية ترجع إلى سنة 1984م.

إنّ التعدي على مواقع التراث الثقافي وممارسة أنشطة تؤدي إلى الإضرار بها يعد مخالفاً للتشريعات المحلية والدولية، ويعتبر منافياً للمادتين السابعة عشرة، والثامنة عشرة من قانون الآثار الليبي (قانون رقم 3، لسنة 1993م) بشأن حماية الآثار والمتاحف والمدن القديمة والتاريخية. فالضرر الذي سببته المخاطر التي درستها هذه الورقة البحثية على موقع جولايا ومحيطه الطبيعي هو تعدي واضح على موقع معروف وفريد أجريت به العديد من الحفريات العلمية، ونشرت عنه الكثير من الدراسات والبحوث العلمية، لكن، وعلى الرغم من ذلك، لم تدرك أو تجاهلت، عن قصد أو بغيره، الجهات المسؤولة والمنفذة هذه الأهمية عند تنفيذها مثل هذا المشروع الزراعي وما ترتب عنه من تعدي وعبث بهذا الممتلك الثقافي، فكيف يتم استبدال مصدر فريد من نوعه، مميز، وقابل للتطوير والاستثمار سياحياً وثقافياً واقتصادياً بمصدر غير دائم يمكن تنفيذه في رقعة أرضية أخرى دون أية أضرار؟.

يمكن أن تصير هذه الدراسة خطوة مهمة في المراقبة والمسح عن بعد من خلال تطبيق أدواتها ومنهجيتها على مجال أوسع يشمل الكثير من المواقع الأثرية الأخرى في ليبيا، خاصة تلك المواقع الواقعة ضمن أو القريبة من مجالات الأنشطة البشرية المختلفة، بل أنه، ويفضل ما توفره تقنيات الاستشعار عن بعد، صار من المستطاع مراقبة حتى مخاطر النباش والحفر غير القانوني الذي تعاني منه الكثير من المواقع الأثرية ورصد تلك التهديدات والتبليغ عنها من أجل تدخل جهات الحماية للحد من تلك التهديدات. فمن أجل هذا الهدف، نعتقد أننا قدّمنا في هذه الدراسة أسلوباً سهلاً وفعالاً يخدم هذا الغرض، وستابع ما تشهده هذه التقنيات وتطبيقاتها من تطور سريع من أجل خدمة أهداف المحافظة على تراثنا الثقافي واستدامته.

– التوصيات:

- 1- إيقاف عملية استكمال المشروع الزراعي بالموقع الأثري جولايا (أبو نجيم) ومحيطه إيقافاً تاماً، والعمل على إعادة طمر حفر غراسة الفسائل، ونقل المسارات المفتوحة داخل مجال الموقع وحرمة.

- 2- وضع وتحديد مجال منطقة حرم Buffer Zone حول الموقع بمنع فيها مزاوله أية أنشطة أو استحداث أية تغييرات على المشهد الأرضي دون إذن الجهة المسؤولة والمشرفة على الموقع وإشرافها.
- 3- تكوين فريق من خبراء الآثار وتكليفه بعمل مسح ميداني منظم ودقيق يقيم فيه كل الأضرار التي لحقت بالموقع، وإعداد تقرير في شامل عنه ليكمل ما تم رصده وتحليله عن بعد.
- 4- وضع خطة مراقبة دائمة للموقع الأثري عبر تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أجل رصد المخاطر والتنبيه بأية تهديدات محتملة.
- 5- تدريب المختصين في الآثار ومدراء المواقع الأثرية على أساليب وبرامج استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أجل الوصول إلى إدارة سليمة ومتطورة وناجحة تحافظ فعلاً على موروثنا الثقافي.
- 6- تواصل المؤسسات والجمعيات والمنظمات المهتمة بالتراث الثقافي مع المجتمع المحلي ونشر الوعي بأهمية هذا الموقع التراثي وقيمته والتعاون معاً على حمايته وحفظه.

المصادر والمراجع:

- 1- Abdulkariem, A., Bennett, P. (2014). Libyan heritage under threat: the case of Cyrene. *Libyan Studies*, 45(November 2014), 155–161. doi:10.1017/lis.2013.1.
- 2- Anna P, Azadeh V, Giorgia C, Mario QS, Koen BV, Ona V, Leen F (2012) Management at heritage sites risk management at heritage sites: a case study of the Petra world heritage site. Published in 2012 by the United Nations Educational.
- 3- Aqapiou et al. (2016). Risk assessment of cultural heritage sites clusters using satellite imagery and GIS: the case study of Paphos District, Cyprus. *Natural Hazards*, 81.
- 4- Bewley R.H. (2016). Endangered Archaeology in the Middle East and North Africa: Introducing the EAMENA project. Campana, S. and Scopigno, R. (eds.), *Proceedings of the 43rd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative methods, Archeopress Archaeology*, London: 919-932.
- 5- di Lernia, S, Gallinaro, M. (2014). Libya Before and After the Conflict: What Future for Its Cultural Heritage? In *Archaeological Dimension of World Heritage: From prevention to social implications*, edited by A. Castillo, 73-87. New York: Springer.
- 6- Elfadaly, A., Attia, W. (2018), Monitoring the Environmental Risks Around Medinet Habu and Ramesseum Temple at West Luxor, Egypt, Using Remote Sensing and GIS Techniques. *Archaeological Method Theory*, 25: 587-610
- 7- Elfadaly, A. Attia, W. Molaei, M. (2018). Management of Cultural Heritage Sites Using Remote Sensing Indices and Spatial Analysis Techniques. *Surveys in Geophysics*, <https://doi.org/10.1007/s10712-018-9489-8>
- 8- Forino, G.; MacKee, J.; von Meding, J. (2016). A proposed assessment index for climate change-related risk for cultural heritage protection in Newcastle (Australia). *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 19, 235–248.
- 9- European Commission (2018). Safeguarding cultural heritage from natural and man-made disasters. In *A Comparative Analysis of Risk Management in the EU*, EU Publications: Luxembourg, 54–57
- 10- Geddeda, R. (1978), The defense system in Libya during the I-VI centuries A.D. Portland State University PDX Scholar, P. 63.
- 11- Johnson, J. K. (2006). Remote sensing in archaeology (p. 130). Mississippi: The University of Alabama Press, Tuscaloos Published for The Center for Archaeological Research at the University of Mississippi
- 12- Kelong, T., Yuqing, W., Lin, Y., Riping, Z., Wei, C., Yaobao, M. (2008). A new archaeological remote sensing technology, the International archives of the photogrammetry. *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVII(Part B7. Beijing

- 13- Lasaponara, R., Elfadaly, A., Attia, W. (2015) Using remote sensing and GIS techniques for monitoring the environmental status the problems and the solutions around Esna temple at Luxor, Egypt. 1983(10):1983. http://earth.esa.int/heritage/2015-event/s/15m38/Presentations/p24_Lasaponara_et_al.pdf
- 14- Leoni, Graziano. Losco, Giuseppe. Petrucci, Enrica. Piattoni, Quintilio. Rossi, Daniele. (2014). Risk assessment and prevention priorities in cultural heritage preservation. *PPC Conference 2014*. https://www.researchgate.net/publication/281556882_publication_Cover.Pdf.
- 15- Louiset T, Pamart A, Gattet E, Raharijaona T, De Luca L, Ruffier F (2016) A shape-adjusted tridimensional reconstruction of cultural heritage artifacts using a miniature quadrotor. *Remote Sensing* 8(10):1-16
- 16- Mattingly, D. (1995). Tripolitania. London, Batsford.
- 17- Mattingly, D., Sterry, M., Al-Haddad, M., Bokbot, Y. (2018). Beyond the Garamantes: the early development of Saharan oases. ROM REFUGIA TO OASES Living in arid environments from prehistoric times to the present day, Éditions APDCA – Antibes: 137 -156.
- 18- Nebbia, M., Leone, A., Hddad, M., Masoud, A. M., Elkendi, M., & Hamoud, H. M. (2016). Developing a Collaborative Strategy to Manage and Preserve Cultural Heritage During the Libyan Conflict. The Case of the Gebel Nāfusa. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 23(4), 971-988. <https://doi.org/10.1007/s10816-016-9299-6>.
- 19- Nicu IC (2017) Tracking natural and anthropic risks from historical maps as a tool for cultural heritage assessment: a case study. *Environ Earth Sci* 76:330. <http://s://doi.org/10.1007/s12665-017-6656-z>
- 20- Speidel Michael, P. (1988). Outpost duty in the desert. [Building the Fort at Gholaiia (Bu Njem, Libya). *Antiquités africaines*, 24: 99-102.
- 21- Rebuffat, R. (1968). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, III-IV:49-137
- 22- Rebuffat, R. (1970). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, VI-VII: 107-165.
- 23- Rebuffat, R. (1973); L'arrivée des Romains à Bu Njem, Notes et documents V, *Libyan Antiqua*, IX-X: 121-134.
- 24- Rebuffat, R. (1977). Bu Njem, *Libyan Antiqua*, XIII-XIV: 37-77.
- 25- Rebuffat, R. (1992). Bu Njem. Encyclopedia Berbère. Ed. G. Camps. Aix-en-Provence, Edisud, XI: 163-169.
- 26- Rebuffat, R. (2000). L'armée Romaine À Gholaiia. Kaiser, Heer Und Gesellschaft, *Der Römischen Kaiserzeit, Gedenkschrift Für Eric Birley*, ed. G. Alföldi and B. Dobson. Stuttgart: 229-233.
- 27- Sterry, M., Mattingly, D. (2011). DMP XIII: reconnaissance survey of Archaeological Sites in the Murzuq area. *Libyan Studies*, 42, 103-116
- 28- Stewart, C., Montanaro, R. (2016). Feature Extraction in the North Sinai Desert Using Spaceborne Synthetic Aperture Radar : Potential Archaeological Applications. *Remote Sensing*, 8, pp. 1-27. www.mdpi.com/journal/remotesensing.

- 29- Taylor, J., (2005). An integrated approach to risk assessment and condition surveys. *Journal of the American Institute for Conservation*, 44(2): 127-41.
- 30- UNESCO World Heritage Centre and ICCROM (2002) Monitoring world heritage, *World heritage paper 10*, vol 10, no. November, pp 13-17.
- 31- Vafadari, A. Philip, G. Jennings, R. (2017). Damage Assessment and Monitoring of Cultural Heritage Places in a Disaster and post-Disaster Event – a case study of Syria. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLII-2/W5, 2017 26th International CIPA Symposium 2017, 28 August-01 September 2017, Ottawa, Canada
- 32- Wiseman, J., El-Baz, F. (2007). Remote sensing in archaeology, Library of Congress control number: 2001012345 (p. 71). Berlin: *Springer Science*.
- 33- البكري (أبو عبيد الله)، المغرب في ذكر إفريقيا والمغرب، جزء من كتاب المسالك والممالك، طبعة ليدن، 1968م.
- 34- الحجاجي، سالم (1998م)، صحاري العالم المدارية الحارة، المركز القومي للبحوث والدراسات العلمية، طرابلس.
- 35- جودتشايلد، ر.ج. (1999م)، دراسات ليبية، ترجمة: عبد الحفيظ الميار، أحمد اليازوري، ط1، مركز جهاد الليبيين للدراسات التاريخية، طرابلس.
- 36- حوسيه لويز بيدروسوي جونيبور، وآخرون (2016م)، دليل إدارة المخاطر للتراث الثقافي، المركز الدولي لدراسة حفظ وترميم الممتلكات الثقافية ICCROM، ICCOROM، حكومة كندا، المعهد الكندي لحفظ التراث: https://www.iccrom.org/sites/default/files/Guide-to-Risk-Management_Arabic
- 37- شرف، عبد العزيز طريح، (1996م)، جغرافية ليبيا، مركز الإسكندرية للكتاب، ط3، الإسكندرية.
- 38- عبدولي (حافظ)، إقليم طرابلس الغرب خلال العصر الوسيط: دراسة في التعمير والآثار، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الآثار الإسلامية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية بتونس، السنة الجامعية 2010-2011م.

توصيات المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

في ختام أعمال المؤتمر الجغرافي الخامس عشر المنعقد بجامعة سرت يوم الثلاثاء الموافق 22 ديسمبر 2020م، تحت شعار " الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا"، والذي شارك فيه 34 باحثاً بالحضور الشخصي أو التواصل الافتراضي عبر شبكة الانترنت، قُدمت خلاله 27 ورقة علمية، وقد خلص المشاركون في المؤتمر إلى التوصيات الآتية:

أولاً: إيلاء التخطيط للتنمية دوراً بارزاً بجميع مراحل وأنواعه، حتى يكون في خدمة الإنسان على سطح الأرض.

ثانياً: إعداد الكوادر المؤهلة للإسهام في التنمية المكانية من خلال إعداد الخريجين بمختلف أقسام الجغرافيا بالجامعات الليبية.

ثالثاً: متابعة مسارات الهجرة الداخلية وتوجيهها إلى الدواخل والقرى لتخفيف العبء على المدن.

رابعاً: العمل على الدفع بتنوع مصادر الدخل القومي عن طريق التشجيع على ممارسة الأنشطة السياحية وتطوير المرافق المتعلقة بها.

خامساً: التوسع في استخدام التقنيات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية GIS في تخطيط المشاريع التنموية، لما لها من قدرة فائقة للعرض والربط والتحليل، وبالتالي اتخاذ القرار المناسب وفقاً للمعطيات المكانية.

سادساً: المشاركة الفعالة للجغرافيين في جميع مجالات التخطيط العامة للدولة، مع الاهتمام بعقد الندوات والمؤتمرات وورش العمل، ودعم ورعاية المؤسسات الحكومية لها.

سابعاً: تشجيع الدراسات الحقلية بأقسام الجغرافيا وذلك برفع المحصنات المالية والدعم اللوجستي والأمني لها.

ثامناً: إبراز الدور الإعلامي بالجامعات في إنتاج الأشرطة الوثائقية العلمية والتنسيق مع الجهات الراعية لها.

وفقنا الله جميعاً لما فيه الخير لبلادنا العزيزة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته





المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

جامعة سرت 22 ديسمبر 2020م

في البداية نقول "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" وفي هذا السياق يكون لزاماً علينا نحن أعضاء اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية أن نقدم بحالص الشكر والتقدير والعرفان إلى جامعة سرت والقائمين عليها من رئيسها ووكلائها وموظفيها وأساتذتها وعميد كلية الآداب ورئيس قسم الجغرافيا على ترحيبهم وإستضافتهم لملتقانا الجغرافي هذا في ربوعها، وهذا ليس بعرب عليها فقد سبق وأن احتضنت هذه الجامعة الموقرة الملتقى الجغرافي الخامس في عام 1998م والملتقى الجغرافي الرابع عشر في عام 2013م، وما هي اليوم تحضن ملتقانا الجغرافي الخامس عشر الذي كان من المفترض انعقاده في رحابها خلال الفترة 20 - 21 نوفمبر 2019م، وحالت بعض الظروف دون انعقاده في موعده، وتأجيله إلى أن وفقنا الله في انعقاده في هذا اليوم بنظم وإشراف قسم الجغرافيا بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية تحت شعار "الجغرافيا ودورها في التخطيط للتسمية في ليبيا"

أ.د. مفتاح دخيل

نائب رئيس الجمعية الجغرافية الليبية

منشورات جامعة سرت

2020م