تصنيف الغطاء الأرضي وبناء الخريطة الجيومورفية لمحافظة المثنى

الباحثة

آمال هادي الجابري

جامعة القادسية - كلية الآداب

الأستاذ المساعد الدكتور

حسن عداي كرم الله

جامعة البصرة - كلية الآداب

أوروك للعلوم الإنسانية

المجلد : ٥ – العدد : ٢ - السنة :٢٠١٢

تصنيف الغطاء الأرضي وبناء الخريطة الجيومورفية لمحافظة المثنى(*1)

الباحثة
آمال هادي الجابري
جامعة القادسية - كلية الآداب

الأستاذ المساعد الدكتور
حسن عداي كرم الله
جامعة البصرة - كلية الآداب

المقدمة:

تحضى الخريطة الجيومورفية بمكانة متميزة في علم الخرائط كونها تمثل وسيلة مهمة في توضيح وفهم الجانب الطبيعي للمنطقة التي تمثلها ومصدرا جيدا في الدراسات التطبيقية في مجالات تقييم الأراضي وإدارة البيئة وتنميتها وتقويم ومسح الموارد الطبيعية، وإن التقدم العلمي والفني الذي حصل في علم الخرائط نتيجة تطور الحاسب الآلي وتعدد إستعمالاته وإمكاناته وإستحداث تقنيات الإستشعار من بعد (Remote Sensing) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems) التي أصبحت أحد أهم أركان التكنولوجيا الجغرافية، أسهم في تيسير إعداد الخرائط الجيومورفية وتطويرها وجعلها تحل محل الخرائط الجيومورفية التقليدية كونها أكثر دقة وفائدة في المعلومات التي تتضمنها، إذ لايقتصر إستعمالها على الجيومورفولوجيين بل إنها تخدم المهندسين والجيولوجيين والمخططين أيضا، حتى أضحت هذه الخرائط تدعم وسائل إتخاذ القرار المكاني المناسب لحل العديد من المشكلات الجغرافية وغير الجغرافية.

تنحصر مشكلة الدراسة في عدد من الأسئلة تدور حول المحاور الآتية :

- ما المقصود بتصنيف الغطاء الأرضي؟ وما الفائدة منه؟ وكيف يتم القيام به؟

- ما النظم المرتبطة بعملية تصنيف الغطاء الأرضي؟ وما أكثرها ملائمة للإستعمال في منطقة الدراسة؟
- هل توجد لتصنيف الغطاء الأرضي أنواع؟ ماهي؟
- ما الخريطة الجيومورفية؟ وما مدى أهميتها وفائدتها في الدراسات الجغرافية؟ وكيف يتم إعدادها؟
- ما الطرائق والوسائل والأساليب الخرائطية الأكثر ملائمة في تمثيل أشكال سطح الأرض؟ وما أنسبها لتمثيل ما موجود من الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة؟
- ما دور التقنيات الجغرافية المتمثلة بالإستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد هذا النوع من الخرائط؟ وما الإمكانيات التي توفرها في هذا المجال؟ وما الفوائد المتحققة من جراء إستعمالها في هذه الدراسة؟

تبلورت فرضيات الدراسة في مجموعة من الإجابات للأسئلة التي طرحت آنفا والتي سوف يتم العمل من خلال مباحث الدراسة على إثبات صحتها أو بطلانها بغية الوصول إلى حلول ناجعة لمشكلة الدراسة، وهذه الفرضيات هي كل مما يأتي :

- تعالج عملية تصنيف الغطاء الأرضي المرئيات الفضائية لإبراز الفرق بين المستويات الرمادية أو الألوان فيها لتكون أكثر ملائمة في إظهار أصناف الأغطية التي يتضمنها سطح المنطقة وبالتالي الإسهام في تحديد الأشكال الأرضية المتواجدة فيها، وتتم عملية التصنيف بإستعمال برامجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS.
- ترتبط مجموعة من النظم بعملية تصنيف الغطاء الأرضي، ويعد نظام التصنيف البيئي (الأيكولوجي) أكثرها ملائمة للإستعمال في منطقة الدراسة.
- يوجد نوعان من التصنيف هما التصنيف غير الموجه، والتصنيف الموجه، ويعد الأخير أكثر فائدة.

- ❖ الخريطة الجيومورفية هي خريطة ذات أهمية بالغة وفائدة كبيرة بالنسبة للجغرافية والعديد من العلوم والدراسات التطبيقية، وقد تطور إعداد هذا النوع من الخرائط تبعا للتطور الحاصل في التمثيل الخرائطي.
- ❖ إن لكل نوع من أنواع الخرائط الجيومورفية طرائقه ووسائله وأساليبه المناسبة لتمثيله وحسب المنطقة المراد دراستها.
- ❖ أضحى للتقنيات الجغرافية المتمثلة بالإستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية دورا بالغ الأهمية في إعداد هذا النوع من الخرائط كونها تتيح من الإمكانيات ما لا يتوفر في الطرائق التقليدية مما يحقق فوائد كثيرة منها إختزال الوقت والجهد وتوفير الأموال والحصول على الدقة المطلوبة في العمل.

إن أهمية الدراسة نابعة من أهمية الخريطة الجيومورفية نفسها، وتتجلى في كونها أداة فعالة في تقديم معلومات عن طبيعة ونشأة الأشكال الأرضية والمواد التي تتكون منها والعمليات التي شكلتها، وتمثيل الوحدات الجيومورفية الكبرى والأشكال الأرضية الثانوية وتطورها في ظل التكوين الجيولوجي والظروف المناخية السائدة، فضلا على إنها وثيقة مهمة ووسيلة ضرورية في صيانة الموارد الطبيعية ومعالجة المشكلات البيئية لعلاقتها بجيومورفية سطح الأرض، وتقديم المعلومات الكمية المتعلقة بأطوال ومساحة وإنحدار الوحدات الجيومورفية وعناصرها، والمعلومات النوعية المتعلقة بالشكل الخارجي كأصل وعمر وتطور الأشكال الأرضية، وكذلك لأهميتها في التخطيط للمشاريع الهندسية المختلفة، وفي إعداد خرائط المخاطر الجيومورفية وتحديد نوع هذه المخاطر وتحليلها وتصنيفها.

تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على الجانب الجيومورفي لثاني أكبر محافظة في العراق من حيث المساحة، والعمل على تغطيتها بخرائط جيومورفية تكون بمثابة نقطة إنطلاق للشروع في أمرين، أولهما الكتابة في الخرائط الجيومورفية التي تعاني

المكتبات العراقية والعربية من نقص حاد في هذا الجانب من علم الخرائط ، والثاني إعداد خرائط جيومورفية لمساحات أصغر من منطقة الدراسة وبمقياس رسم كبير لتوفير أكبر قدر ممكن من المعلومات التي تعود بفوائد كثيرة إذا ما تضافرت الجهود على إستثمارها من الجهات المتخصصة، فضلا على توظيف التقنيات الجغرافية في إعداد قاعدة بيانات رقمية متكاملة للجانب الجيومورفي في هذه المحافظة.

تمثلت حدود الدراسة في الحدود الإدارية لمحافظة المثنى والتي تقع جغرافيا في الجزء الجنوبي من العراق وتحيطها محافظات القادسية من جهة الشمال والشمال الغربي، وذي قار من جهة الشمال الشرقي، والبصرة من جهة الشرق والجنوب الشرقي، والنجف من جهة الغرب، أما حدودها الجنوبية فتشكل جزءا من الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية، وتمتد فلكيا بين دائرتي عرض (=٤٥ - ٢٩ْ٠٣ _=٤٣ -٤٣ْ٣١) شمالا وقوسي طول (=٤٥ -٤٨ْ٤٣_=١٥ -٤١ْ٤٦) شرقا.

إعتمد في منهجية الدراسة المنهج التحليلي معززا بالطريقة الإستنباطية في طرح الأفكار ومناقشتها وتحليلها إبتداءا بالكليات وصولا إلى الجزئيات.

جاءت هيكلية الدراسة بمبحثين ومقدمة، عالج المبحث الأول عملية تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة المثنى، في حين إهتم المبحث الثاني بإعداد الخرائط الجيومورفية لمحافظة المثنى، وإختتمت الدراسة بخلاصة وضحت عدد من النتائج وطرحت مجموعة من المقترحات.

تمثلت مراحل العمل بثلاث مراحل، المرحلة الأولى خصصت لجمع المصادر والبيانات من الجهات ذات العلاقة، وتضمنت المرحلة الثانية إستعمال برامجيات نظم المعلومات الجغرافية في معالجة بيانات الإستشعار من بعد (المرئيات الفضائية) وإجراء عملية التصنيف للغطاء الأرضي للمنطقة، أما المرحلة الثالثة فهي مرحلة إشتقاق ورسم أشكال سطح الأرض المتواجدة في المنطقة على الخرائط وتفسير وتحليل تلك

الخرائط ، وقد تخلل المرحلة الأخيرة عمل ميداني تمثل بزيارات متفرقة لبعض جهات منطقة الدراسة مثل بحيرة ساوة ومنطقة الرحاب وغيرها.

المبحث الأول

تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة المثنى(*٢)

التصنيف هي عملية تكوين نظام خاص للظاهرات التي يتم تمييزها على أساس خاصية التشابه والإختلاف عن الظاهرات الأخرى، فهو تجميع الملاحظات المتشابهة في خصائصها الفردية ضمن طبقات وبذلك تعزل الملاحظات غير المتشابهة إلى طبقات مختلفة وإن جمع المتشابهات في خصائص الأشياء أو في العلاقات التي تربط بينها يكون ضمن فئات معينة وإن الميزة التي تنفصل بها تحدد نوع التصنيف (١)، وتعد المرئيات الفضائية بمختلف أطوالها الموجية من أهم البيانات التي تعتمد في إجراء التصنيف والتفسير ويعود ذلك إلى أن العين البشرية لا تستطيع تمييز الظاهرات بشكلها الموجه ولاتستطيع أن تتحسس الأشعة تحت الحمراء، لذا فإن من الضروري معالجة المرئيات لإبراز الفرق بين المستويات الرمادية أو الألوان لتكون أكثر ملائمة في تحسسها من قبل العين، وهذا الفرق في التباين يتبع دالة لوغاريتمية للمستويات، فكلما كان التباين كبيراً أمكن تمييزه بسهولة والعكس بالعكس، فعلى سبيل المثال تبين المرئية (Landsat) أن المياه تمتص معظم الأشعة الواردة إليها بالطول الموجي (٠.٤٥ -٠.٧٥) مايكرون، إلا أن درجة الإمتصاص تتباين تبعاً للحزم المستعملة(٢)، وفي ضوء ذلك فقد إستعملت المرئيات الفضائية لاند سات (Landsat) من نوع(TM 7) لمنطقة الدراسة والملتقطة بتاريخ (١٩-٣-٢٠٠٧) م، كما تظهرها الخريطة (١) التي أعدت بإستعمال طريقة المناطق النوعية ووسيلتي المساحات والشرح المباشر

وأسلوب الألوان، وبمقياس (١/١٠٠٠٠٠)، وتبلغ دقتها التمييزية (٣٠) متر للحزم (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٧)، أما دقة الحزمة (٦) فقد بلغت (١٢٠) متر.

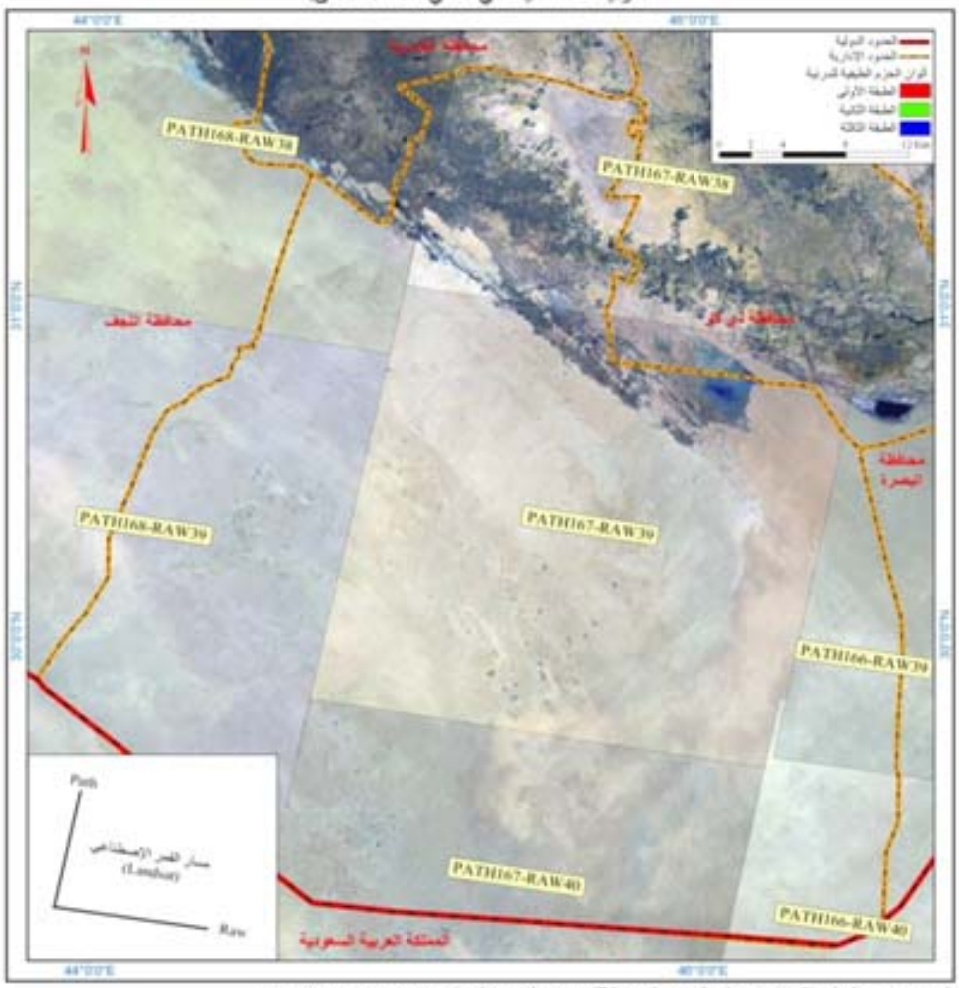
إن التصنيف الآلي للمرئية (Landsat TM 7) هو تحويل البيانات لعدد من الأصناف لها شكل ورمز معين في الطبيعة، والأساس في ذلك هو المعالجة وجعل الخلايا الصورية بشكل أصناف من الغطاء الأرضي أو موضوعات محددة وتستعمل البيانات المتعددة الأطياف في عملية التصنيف، مما يعني أن الأنماط المختلفة المعالم تظهر تركيبات مختلفة من الأعداد الرقمية إعتمادا على خصائص إنعكاسيتها الطيفية[٣] ، ويعد التصنيف المتعدد المتغيرات Multi-variables Classification من أعلى مراتب التصنيف وأهمها، وهو عبارة عن تصنيف لمجموعة من المعالم إستنادا إلى متغيرات جغرافية عدة مرتبطة بها، بغية الوصول إلى تحديد أو تكوين الأقاليم بوصفه مرادفا للأقليمية، أي تكوين النظم System والأنماط Pattens وتوزيعها مكانيا لتحديد الأقاليم المتجانسة والمتشابهة في الخصائص المكانية [٤] ، ومن أهم طرائق التحليل المستعملة في التصنيف المتعدد هي التحليل العاملي Factorical Analysis والتحليل العنقودي Clustar Analysis ، ويعرف التحليل العاملي على إنه عملية إحصائية لأختزال البيانات بغية الكشف عن متغيرات كامنة لغرض الوصول إلى سهولة التفسير، وذلك بإلقاء الضوء على أغلب التباينات بين المتغيرات فضلا على علاقة الإرتباط فيما بينها، أما التحليل العنقودي فيقصد به عملية تجميع الظاهرات إستنادا إلى تشابه خصائصها، وبالنتيجة ستكون الظاهرات ضمن المجموعة الواحدة أكثر تشابها، وفي الوقت ذاته أكثر إختلافا عن المجاميع الأخرى، والعنصر

الـرئيس في كيفيـة تنسـيب الظـاهرات إلى مجـاميع يطلـق عليـه مصـطلح المسـافة (Distance)[٥]، ومن الجدير بالذكر إن إستعمال عناصر التعميم ألآلي ضرورية في المراحل الأولية من عملية التصنيف وهذه العناصر تعتمد على كثافة وطبيعة البيانات المراد تمثيلها في قاعدة البيانات الجغرافية أو على المساحة التي يرام تصنيفها، وإن معظم عمليات التعميم الآلي تحتاج إلى تطبيق بعض العناصر دون غيرها، إذ يتحكم في ذلك مجموعة من العوامل المؤثرة، منها مقياس الرسم والغرض من تمثيل البيانات والخصائص الجغرافية للمنطقة المدروسة، وسوف تعتمد مخرجات عملية تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة أساسا في إعداد الخرائط الجيومورفية لها.

يفضل عند إعتماد تقنيات الإستشعار من بعد كوسيلة لمسح الغطاء الأرضي في منطقة ما إستعمال نظام واضح ومحدد ومناسب لأنواع الغطاء الأرضي المراد تصنيفها، ويمكن تحديد هذه النظم قبل عملية المسح أو بعدها من أجل إستعمالها في إعداد خرائط الظاهرات المختلفة التي يتضمنها الغطاء الأرضي، وتوجد عدة نظم للتصنيف لعل من أبرزها مايأتي [٦] :

- **نظام تصنيف المسح البريطاني.**
- **نظام تصنيف مؤتمر الإتحاد الجغرافي الدولي.**
- **نظام التصنيف الموحد.**
- **نظام تصنيف هيئة المساحة الأمريكية.**
- **نظام التصنيف البيئي (الأيكولوجي).**

الخريطة (١)
المرئيات الفضائية التي تغطي محافظة المثنى



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على البيانات الفضائية للقمر الإصطناعي الأمريكي Landsat TM7، ٢٠٠٧م

تتم عملية تقسيم الخلايا للصور المتعددة الأطياف على أصناف مختلفة للغطاء الأرضي بطريقتين هما :

١- التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification :

يتم تصنيف المرئية (Landsat TM 7) إلى أصناف مختلفة إعتمادا على درجة العنقدة أو التكامل للخلايا حول بعضها، فيتم تحديد هوية كل صنف في مرحلة ما بعد التصنيف، إذ يقوم الحاسب بتنسيب الإنعكاسية الطيفية لكل خلية صورية إلى صنف معين من الأصناف المحددة بالإعتماد على البيانات الخام وحسب القيم [٧]، وخلال مرحلة التفسير نحتاج إلى الخرائط والمعلومات المرجعية للتعرف على الأصناف لغرض التحليل، ولا يمكن للمفسر أن يتحكم بإختيار النماذج وإنما يقوم الحاسب بهذه العملية وذلك بتقدير المساحة بين مراكز التجمعات ودمج أقرب تجمعين مع بعضهما معتمدا أقصر مسافة، أو تصنيف الخلايا حسب تكتلها بإستعمال الخوارزميات وذلك بإيجاد مراكز بعدد الأصناف المطلوبة ليقوم الحاسب بتجميع الخلايا نحو المتوسط القريب منها فيتم حساب الوسيط لكل تجمع لإختيار الوسائط المعدلة بعملية التصنيف، أو وفق التصنيف للإحتمالية العظمى التي تميز الأصناف طيفيا من معطيات المرئية ويتم التعرف عليها من خلال البيانات المرجعية وربطها بالأصناف الطيفية [٨] ، وقد تم إجراء عملية تصنيف غير موجه لمنطقة الدراسة وهو تصنيف عام ويعد بمثابة مرحلة أولية وتمهيدية للتصنيف الموجه، أظهرته الخريطة (٢) وجاء في ثمانية أصناف مثلت بالنمط المساحي وبإستعمال طريقة المناطق النوعية ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان، وظهرت الأصناف الثمان بالألوان (الأبيض، والأخضر الفاتح، والأزرق، والبني، والأخضر الداكن، والأصفر، والبني الداكن، والبنفسجي) لكل منها على الترتيب، إلا أن هذه الخريطة لم تعطي فكرة واضحة عن الغطاء الأرضي في منطقة الدراسة وحتى الألوان لم يتم إختيارها من قبل الباحثة بل إن البرنامج هو من قام بإختيارها بصورة آلية، وبذلك فإن الهدف الأساس من إعداد الخريطة (٢) هو إعتمادها كأساس في إعداد الخريطة (٣) التي توضح التصنيف الموجه للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة ، وقد تم مراعاة تمثيل الحدود

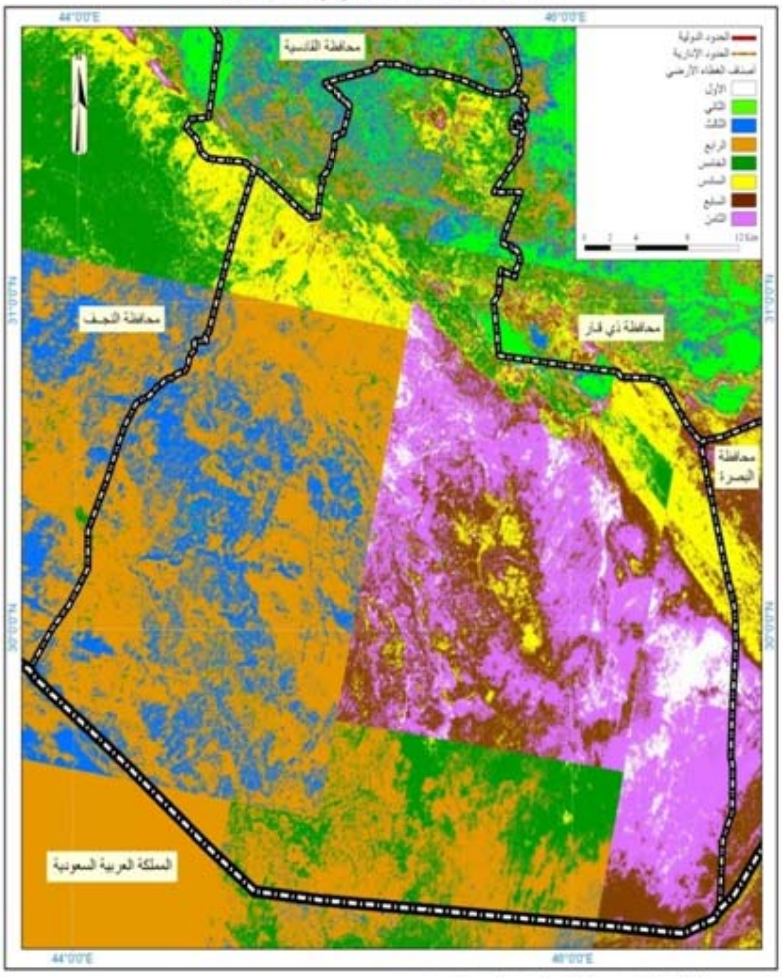
الإدارية والدولية التي تتضمنها الخريطة (١) بشكل يجعلها أكثر وضوحا لأن كثرة الألوان في الخريطة وتداخلها مع بعضها البعض قلل من وضوح حدود منطقة الدراسة، لذا فقد جرى تمييزها بالإستعانة بمتغيري ألسمك وأللون عما ظهرت به من سمك ولون في جميع خرائط الدراسة، فمثلت الحدود الدولية بخط يتألف من خط ونقطة بسمك (١٥) نقطة والحدود الإدارية بسمك (١٢) نقطة، وباللون الأبيض مع ظل باللون الأسود لكليهما، في حين ستمثل الحدود الدولية بخط أسود يتألف من خط ونقطة مع ظل أحمر بسمك (١٠) نقاط ، وتمثل حدود المحافظات بخط أسود يتألف من خط ونقطتين مع ظل أصفر بسمك (٨) نقاط

٢- التصنيف الموجه Supervised Classification :

يتم في هذا النوع من التصنيف تحديد نماذج منتخبة تأتي من المعرفة الجغرافية للباحث بالمنطقة التي يروم إجراء التصنيف لها وخبرته في تحليل أصناف الغطاء والإنعكاسية الطيفية لكل صنف، فتحدد الأصناف مقدما لتغذية الحاسبة بنماذج من كل صنف، ويمكن التوصل إلى الأصناف الأساسية من خلال التصنيف غير الموجه في التعرف على الأصناف الرئيسية لسطح المنطقة المدروسة وتحديد عدد الأصناف ونماذجها وإستعمالها في التصنيف الموجه في حال عدم توفر بيانات مرجعية عن المنطقة (٩)، أي تحديد نماذج منتخبة نتيجة معرفة مسبقة بالمنطقة وتغذية الحاسبة بهذه النماذج وذلك بحساب معاملات الخصائص في التصنيف كأقصر مسافة أو حساب مركز الصنف وكما هي الحال في التصنيف غير الموجه، ودقة البيانات للتصنيف الموجه تأتي من تحديد نوع كل صنف حسب الإنعكاسية الطيفية واللون المحدد لكل صنف مسبقا، وبالإعتماد على إرتباط الخصائص الطيفية في تسقيط النقاط التي تعكس التشابه في قوة الإرتباط للخصائص أي التركز أو عدم الإرتباط (التشتت) فالتصنيف هنا يعتمد على تقسيم الخلايا إلى مناطق كل منطقة تمثل صنف معين وفق

مدى (القيم العليا والدنيا)، وكذلك يعتمد التصنيف الموجه في إيجاد مراكز الأصناف المنتخبة الداخلة في التصنيف وأخذ قيمة المتوسط ليتم التصنيف حسب المسافة الأقليدية(❖٣)، وذلك بإختيار أقل مسافة لأعلى قيمة، ليجعل التصنيف الموجه أكثر دقة وفائدة في عملية التحليل والتفسير لتوفر المعلومات المرجعية.

الخريطة (٢)
التصنيف غير الموجه للغطاء الأرضي في محافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧م.

أجريت عملية التصنيف الموجه بوصفه ذي فائدة أكبر من التصنيف غير الموجه ويعطي فكرة أكثر وضوحا مما يأتي به الأخير، ونظرا للإنبساط النسبي في منطقة الدراسة الذي يتيح إمكانية تنسيب أصناف معلومة مسبقا إلى أنواع معينة من الغطاءات [١٠] فضلا على وجود معرفة بالمنطقة من قبل الباحثة فقد أجري التصنيف الموجه على المرئية الفضائية إستنادا إلى التصنيف البيئي (الأيكولوجي)(❖٤) للأرض Ecological Landuse Classification الذي إرتبط تطويره وإستعماله بالبيانات المستخلصة من تقنيات الإستشعار من بعد ويستعمل في مسوحات ودراسات إستعمالات الأرض والغطاء الأرضي ومن أهم خصائص هذا النظام إمكانية الترميز فيه Coding الأمر الذي يساعد على قبوله في أجهزة الحاسب الآلي، وإمكانية التعامل مع الأصناف المختلفة التي تتواجد مختلطة مع بعضها في منطقة واحدة وفرزها [١١]، ويتكون هذا التصنيف من أربع مستويات تصنيفية هرمية الشكل سنكتفي بذكر مايتعلق منها بالجانب الطبيعي وإن عملية التصنيف تمت ضمن المستوى الأول من هذا النظام لأن المرئية الفضائية المستعملة ذات دقة تمييزية بلغت(٣٠) متر كما ذكرنا وهذه الدقة لاتسمح بالنزول إلى مستويات أكثر تفصيلا كالمستوى الثاني والثالث، كما إن هذا المستوى يتناسب والمساحة الكبيرة لمنطقة الدراسة، وتم هذا التصنيف بتحديد عدد من المواقع في برنامج (ERDASImagen8.4) إعتمادا على المعلومات المستحصلة من المرئية بعد المعالجة المناسبة للحزم ومن ثم حفظ المواقع المحددة كبصمة طيفية Signature والبدء بعملية

التصنيف، إذ يعمل التصنيف الموجه بإدخال البصمة الطيفية إلى البرنامج الذي يقوم بدوره بتوليد معاملات إحصائية من البصمة المدخلة ويقارن القيمة الرقمية لكل Pixel(❖٥) في المرئية مع المعاملات الإحصائية التي تمثل صنف من أصناف الغطاء الأرضي المحددة بالمواقع التي سبق إنتخابها، فإذا توافقت قيمة الـ (Pixel) الرقمية مع خصائص أحد الأصناف فإنها تنسب إليه [١٢]، ثم وضعت الألوان لكل واحد من الأصناف بغية الحصول على الخريطة (٣) التي تمثل التصنيف الموجه للغطاء الأرضي في محافظة المثنى وقد أعدت بإستعمال طريقة المناطق النوعية ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان، وتم إختيار ألون أصناف الغطاء الأرضي بحسب ماجاء في نظام الترميز المعتمد من قبل المعهد الدولي للمساحة الأرضية والجوية في هولندا (I.T.C) الجدول (١) وحسب مايلائم كل منها في الطبيعة، وحسبت مساحات الأصناف ونسبها من مجموع مساحة المنطقة الجدول (٢) ويمكن توضيح أهم ما جاء في هذه الخريطة على النحو الآتي :

١- الغطاء المائي : يشمل الغطاء المائي جميع المسطحات المائية في منطقة الدراسة كالمسطحات الطبيعية المتمثلة بالأنهار وفروعها والبحيرات والأهوار والمستنقعات والواحات والبرك والعيون، والمسطحات الأصطناعية كالقنوات المشتقة من الأنهار والشطوط وقنوات البزل وغير ذلك، وشغل هذا الغطاء بمجمله مساحة مقدارها (٣٦٢,٢٥) كم٢ ومشكلا النسبة الأصغر بين الغطاءات وهي (٠,٧٪)

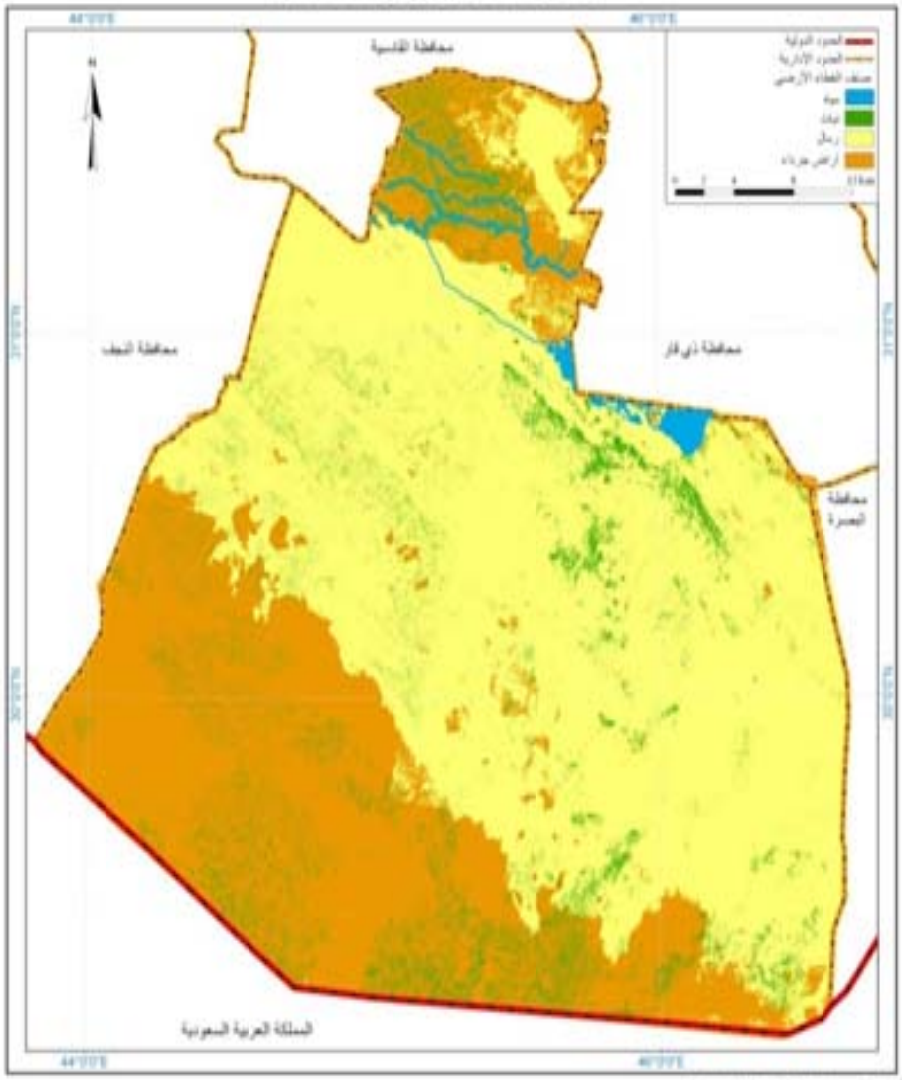
من المساحة الكلية للمنطقة، وقد مثل الغطاء المائي باللون الأزرق وظهر تركزه في وحدة السهل وفي منطقة صغيرة في شمال شرق وحدة الهضبة.

٢- الغطاء النباتي : إشتمل الغطاء النباتي على النباتات الزراعية والنباتات الطبيعية وبلغت مساحته (٤٣٩٨,٧٥) كم٢ ونسبته (٨,٥٪) من المساحة الكلية للمنطقة، وتم تمثيله باللون الأخضر، وإنتشر في مناطق متفرقة من وحدتي السهل والهضبة.

٣- الغطاء الرملي : هو أكبر الغطاءات الموجودة في المنطقة من حيث المساحة إذ يشغل أكثر من نصف مساحة المنطقة وهي (٢٨٥٦٦,٠١) كم٢ وبلغت نسبته (٥٥,٢٪) من المساحة الكلية، وتوزع في وحدتي السهل والهضبة على حد سواء، ويشمل جميع المناطق التي تكسوها طبقات من الرمال بغض النظر عن سمك هذه الطبقات، ومثل هذا الغطاء باللون الأصفر.

٤- الأراضي الجرداء : هو ثاني أكبر الغطاءات الموجودة في المنطقة من حيث المساحة ويمتد على (١٨٤٢٣) كم٢ ويشكل نسبة (٣٥,٦٪) من المساحة الكلية، وشمل جميع الأراضي الخالية من المياه والنبات والرمال وتم تمثيله باللون البني ، وإمتد في وسط وشمال وحدة السهل وفي النصف الجنوبي من وحدة الهضبة.

الخريطة (٣)
التصنيف الموجه للغطاء الارضي في محافظة المثنى



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على:
- المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧م.
الخريطة (٢)

الألوان المعتمدة في الخرائط الجيومورفية بحسب نظام (ITC).

صنف الأشكال الأرضية	أللون
ذات المنشأ الإذابي (الكارست)	برتقالي
ذات المنشأ الرياحي	أصفر
ذات المنشأ التحاتي	بني
ذات المنشأ التكتوني - التركيبي	وردي - بنفسجي
ذات المنشأ المائي	أزرق
ذات المنشأ الجليدي	أزرق فاتح
ذات المنشأ البركاني	أحمر
القياسات المورفولوجية	أسود
التكوين الصخري والرواسب السطحية	رمادي - أسود
الأعمار الجيولوجية	أسود
المعالم الطوبوغرافية	أسود - رمادي

المصدر: هيرمان فيرستابن وروي فان زويدام، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي، تعريب : يحيى عيسى فرحان، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ١٩٨٨ م، ص ١٥.

الجدول (٢)

. خصائص التمثيل الخرائطي لأصناف الغطاء الأرضي في محافظة المثنى

الصنف	نوع الغطاء	المساحة (كم^2)	النسبة المئوية	التمثيل الخرائطي (أللون)	التوزيع الجغرافي حسب الوحدة الجيومورفية
الأول	المائي	٣٦٢.٢٥	٠.٧	أزرق	السهل
الثاني	النباتي	٤٣٩٨.٧٥	٨.٥	أخضر	السهل والهضبة
الثالث	الرملي	٢٨٥٦٦.٠١	٥٥.٢	أصفر	السهل والهضبة
الرابع	الأراضي الجرداء	١٨٤٢٣	٣٥.٦	بني	السهل والهضبة
المجموع		٥١٧٥٠.٠١	%١٠٠		

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٣).

المبحث الثاني

إعداد الخرائط الجيومورفية لمحافظة المثنى

يقصد بالخريطة الجيومورفية هي الخريطة التي تمثل أشكال سطح الأرض مثل الجبال والهضاب والسهول والوديان والأنهار والبحيرات وآثار الثلاجات على سطح الأرض وغيرها من الظاهرات، ويمكن تمثيل الأشكال الارضية برموز وألوان مختلفة ويمكن اعتبار الخرائط الطوبوغرافية أساسا للخرائط الجيومورفية، وتشتمل الخريطة الجيومورفية على ما يأتي [١٣] :

١- العمليات الجيومورفية. Geomorphological Processes
٢- البنية الجيولوجية. Geological Structures
٣- التكوينات الصخرية. Bed Rocks
٤- الإنحدارات الخارجية لسطح الأرض (عناصرالشكل الخارجي). Morphography
٥- الوصف الكمي للأشكال الأرضية. Morphometry
٦- التسلسل الزمني للظاهرات الجيومورفية. Morphochronology

تكمن أهمية الخريطة الجيومورفية في إنها وسيلة لتوضيح معلومات عن طبيعة ونشأة الأشكال الأرضية والمواد التي تتكون منها فضلا على العمليات التي شكلتها، ولايقتصر إستعمالها على الجيومورفولوجيين بل إنها تخدم المهندسين والجيولوجيين والمخططين، ويعتمد نوع المعلومات والتفاصيل التي تقدمها الخريطة الجيومورفية على مقياسها وعلى الهدف من إعدادها [١٤] ويمكن توضيح أهمية الخرائط الجيومورفية على النحو الآتي [١٥] :

١- تعد وثيقة مهمة وأداة ضرورية في صيانة الموارد الطبيعية ومعالجة المشكلات البيئية لعلاقتها بجيومورفية سطح الأرض.

٢- تمثيل الوحدات الجيومورفية الكبرى والأشكال الأرضية الثانوية وتطورها في ظل التكوين الجيولوجي والظروف المناخية.

٣- الحصول على المعلومات الكمية المتعلقة بأطوال ومساحة وإنحدار وكثافة وتضرس مناسيب الوحدات الجيومورفية وعناصرها.

٤- تشميل المعلومات النوعية المتعلقة بالشكل الخارجي بأصل وعمر وتطور أشكال سطح الأرض ونظرا للإرتباط الوثيق بين أشكال سطح الأرض والعمليات الجيومورفية فإن المسح الجيومورفي يركز على الجوانب المورفوداينامكية وماتتضمنه من العمليات الجيومورفية القديمة والحديثة.

٥- تفيد في التخطيط للمشاريع الهندسية فوق أو تحت سطح الأرض كالإستيطان وإنشاء المدن وإستعمالات الأرض ومواقع الإسكان والسدود والجسور والطرق والأنفاق، وفي الدراسات الهايدرولوجية ومشاريع الري، وتحديد الأراضي الصالحة للزراعة، والمناطق المعرضة للتعرية، والفيضانات وغيرها من الدراسات الأساسية التي تهتم بأشكال سطح الأرض.

٦- تفيد في إعداد خريطة المخاطر الجيومورفية(❖٦) وتحديد نوع هذه المخاطر وتصنيفها وتحليلها [١٦].

جرت عملية بناء الخرائط الجيومورفية لمنطقة الدراسة بإستعمال الإمكانيات التي يتيحها برنامج (Arc GIS 9.3) بالإعتماد على البيانات التي إشتقت بواسطة برنامج (ERDAS Imagen 8.4) من المرئية الفضائية (Landsat TM 7)، وبيانات الإرتفاع الرقمية (DEM) الموضحة في الخريطة (٤) ألمعدة بإستعمال طريقة التدرج المساحي ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان، ومقارنتها مع الخريطة (٣) الخاصة بالتصنيف الموجه للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة ومن خلال ذلك جرت عملية التفسير البصري بتعيين منطقة تواجد الشكل الأرضي على المرئية الفضائية وبمساعدة

إنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) ثم التأكد من صحة ذلك من الخريطة (٣) ثم تجري عملية تحديد الشكل بأبعاده الحقيقية من المرئية الفضائية والقيام برسمه في طبقة خاصة وتمت الإستعانة بمجموعة من الخرائط الطوبوغرافية ذات مقياس (١/١٠٠٠٠٠) الجدول (٣)، وبعدها تجري عملية الترميز بإعتماد طرائق ووسائل وأساليب التمثيل الخرائطي، وقد إتبع نظام الـ (I.T.C) للترميز، وإستعملت الألوان المتفق عليها خرائطيا وفق هذا النظام الجدول (٢)، من أجل تحقيق أعلى درجات الإدراك البصري لقارئ الخريطة، وقد صنفت الأشكال الأرضية المتواجدة في المنطقة حسب منشأها التكويني(❖٧)، لذا فقد أعدت الخرائط التي تمثلها وفق هذا التصنيف، وفيما يأتي تحليل كل من هذه الخرائط :

الجدول (٣).
الخرائط الطوبوغرافية المعتمدة في الدراسة.

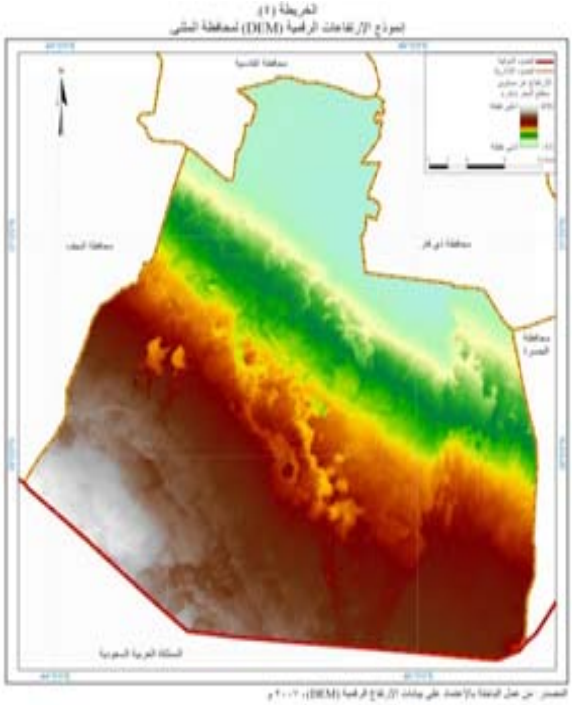
ت	رقم الخريطة	العنوان	الطبعة	السنة	ت	رقم الخريطة	العنوان	الطبعة	السنة
١	H-38-P-NE	ابوالجد	الاولى	١٩٨٦	١٤	H-38-P-NW	البترة	الاولى	١٩٨٦
٢	H-38-K-SW	بصية	الاولى	١٩٩٢	١٥	H-38-J-NW	الاشعلي	الاولى	١٩٨٦
٣	H-38-O-SE	انصاب	الرابعة	١٩٩٩	١٦	H-38-H-NW	أبوخويمة	لثانية	١٩٩٩
٤	H-38-C-SE	ام رحل	الثالثة	١٩٨٥	١٧	H-38-P-SW	جريبيعات	الثانية	١٩٨٧
٥	H-38-G-NE	المعانية	الاولى	١٩٨٧	١٨	H-38-Q-NW	خبرة البويب	الاولى	١٩٨٦
٦	H-38-J-NE	الكصير	الاولى	١٩٨٩	١٩	H-38-I-SW	الكويخة	الاولى	١٩٨٦
٧	H-38-P-SE	الظهيرة	الاولى	١٩٨٦	٢٠	H-38-J-SW	فيضة العبيد	الاولى	١٩٨٦
٨	H-38-H-SE	الصفاوي	الاولى	١٩٨٦	٢١	H-38-I-SE	عكرة	الاولى	١٩٨٦
٩	H-38-D-SW	السماوة	الاولى	١٩٨٩	٢٢	H-38-J-SE	غدير الصفاوي	الاولى	١٩٨٦

١٠	H-38-I-NE	السلمان	الثالثة	١٩٩٢	٢٣	H-38-O-NW	شعيب أم فارس	الاولى	١٩٨٧
١١	H-38-D-NW	الرميثة	الثانية	١٩٨٩	٢٤	H-38-I-NW	شعيب فرج	الثانية	١٩٩٠
١٢	H-38-K-SH	الدبدبة	الاولى	١٩٨٩	٢٥	H-38-Q-SW	خور الشحيات	الثالثة	١٩٩٩
١٣	H-38-D-SE	الخضر	الثالثة	١٩٩٢					

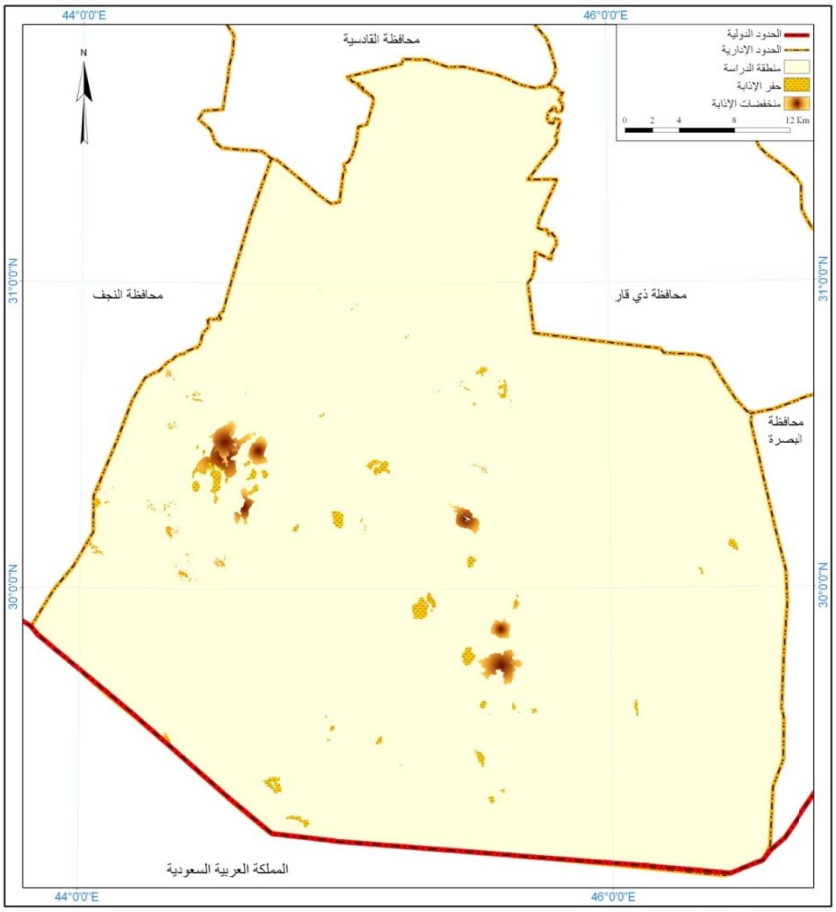
المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على المنشأة العامة للمساحة، بغداد.

١- خريطة أشكال سطح الأرض ذات المنشأ الإذابي (الكارست)(❖٨) :

تمثل الخريطة (٥) الأشكال الأرضية الناتجة بفعل عملية الإذابة في منطقة الدراسة، وقد أعدت هذه الخريطة بإستعمال طريقة المناطق النوعية ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان، وأظهرت الخريطة



الخريطة (٥).
التوزيع الجغرافي للأشكال الأرضية ذات المنشأ الإذابي (الكارست) في محافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على :
- المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧ م.
- الخريطة (٣).

وجود نوعين فقط من الأشكال الأرضية الإذابية في منطقة الدراسة وهما حفر الإذابة، ومنخفضات الإذابة الجدول (٤)، وقد تم تمثيلهما بالنمط المساحي وباللون البرتقالي كونه اللون الذي صنف في نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ الإذابي ويمكن توضيحهما على النحو الآتي :

الجدول (٤).
خصائص التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض ذات المنشأ الأذابي في محافظة المثنى.

الشكل الأرضي	التمثيل الخرائطي (أللون)	التوزيع الجغرافي حسب الوحدة الجيومورفية
حفر الإذابة	برتقالي مع نسجة ناعمة.	الهضبة
منخفضات الإذابة	برتقالي وتدرجاته اللونية	الهضبة

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٥).

أ- حفر الإذابة- تحدث هذه الفجوات نتيجة تفاعل المياه الجارية على سطح الصخور الكلسية فتتوسع مفاصلها وتتسلل المياه إلى جوف الأرض عند نقاط تقاطع المفاصل الرئيسة وتظهر هذه الحفر بشكل أقماع صغيرة [١٧] تتراوح أعماقها بين بضعة سنتيمترات إلى ما يزيد على (٣٠٠) م [١٨]، وقد مثلت بشكلها الحقيقي وبلون برتقالي مع نسجة ناعمة، وإنتشرت في وحدة الهضبة من منطقة الدراسة.

ب- منخفضات الإذابة- هي تجاويف تحت سطحية تنشأ على هيئة كهوف بفعل الإذابة الكيميائية تحت السطحية وتكبر وتتسع بمرور الوقت إلى المرحلة التي يرق فيها السقف ويسقط فيتحول الكهف إلى منخفض [١٩]، وتنتشر منخفضات الإذابة في صحراء جنوب غرب العراق بشكل واسع [٢٠] وبخاصة في قسمها الذي يدخل ضمن منطقة الدراسة، ومثلت باللون البرتقالي وتدرجاته اللونية، ويكون اللون الداكن في مركز المنخفض وتقل نسبة الدكونة بالإتجاه من الداخل نحو أطراف المنخفض حتى يصل إلى اللون البرتقالي الفاتح قرب المحيط في إشارة إلى زيادة عمق المنخفض بالإتجاه من أطرافه نحو مركزه، وإمتدت منخفضات الإذابة في وحدة الهضبة أيضا.

٢- خريطة أشكال سطح الأرض ذات المنشأ الرياحي :

مثلت الخريطة (٦) الأشكال الأرضية الرياحية المتكونة من الترسبات الرملية أو المفتتات الصخرية التي تتولى الرياح مهمة نقلها وترسيبها، وقد إستعملت طريقة

المناطق النوعية ووسيلتي المساحات والألوان وأسلوب العلامات الرمزية الخاصة في إعدادها، وإتخذت الأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي نمطين من أنماط رموز التمثيل هما (النقطة، والمساحة) ووفقا للمظهر الخارجي للشكل الذي تمثله لذا فقد جرى ترتيبها في مجموعتين ومثلت أغلب الأشكال في هذه الخريطة باللون البني الذي صنف في نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي والألوان القريبة منه الجدول (٥)، وهذه الأشكال هي كل مما يأتي :

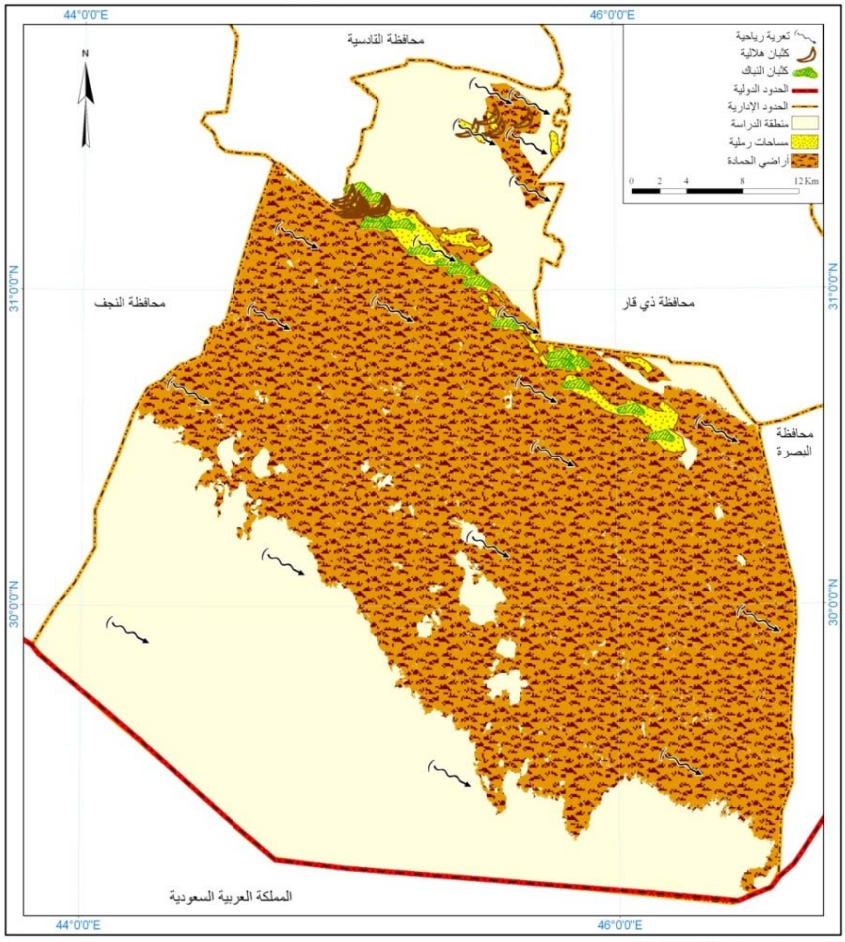
أ- الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي- مثلت بعض الأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي المنتشرة في المنطقة بهذا النمط مع الإهتمام بمتغير الشكل، وكما يأتي :

- التعرية الرياحية- مثلت عملية التعرية الرياحية في هذه الخريطة كونها تعد العنصر الأساس في تكوين هذه الأشكال الأرضية، وقد أخذت الترميز النقطي وفقا لموضوع الخريطة وطريقة ووسيلة وأسلوب تمثيله، وإنتخب لتمثيلها أللون الأسود مع ظل أبيض في رمز على هيئة قوس وخط متعرج مع سهم في نهايته يشير إلى الإتجاه السائد لنشاط التعرية الرياحية في منطقة الدراسة وهو الإتجاه شمال غرب - جنوب شرق وإنتشرت في وحدتي السهل والهضبة على حد سواء.
- الكثبان الرملية- هي أشكال صحراوية تنشأ نتيجة حركة الحبيبات الرملية أو الترابية الجافة وغير المتماسكة مع بعضها وإنتقالها وتجمعها بهيئة تلال منفردة أو سلاسل تلالية من الترسبات الرياحية [٢١] ، وتوجد أنواع عديدة من الكثبان الرملية يظهر منها نوعين في منطقة الدراسة هما :

الكثبان الهلالية- يتكون هذا النوع من الكثبان من جسم الكثيب الذي يتكون من جانب قليل الإنحدار في إتجاه الرياح، وجانب آخر هو الوجه الحر في ظل الرياح، كما يكون له قرنين يمتدان في إتجاه منصرف الرياح، وتكون الكثبان الهلالية بين كثبان

بسيطة ومركبة ومعقدة، كما تختلف أحجامها ومعدلات حركتها تبعا لعوامل متنوعة منها وفرة الرمال وسرعة الرياح والخصائص الطبيعية

الخريطة (٦).
التوزيع الجغرافي للأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي في محافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على :
- المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧ م.
- الخريطة (٣).

الجدول (٥)
خصائص التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض ذات المنشأ الرياحي في محافظة المثنى

الشكل الأرضي	التمثيل الخرائطي النقطي			التوزيع الجغرافي حسب الوحدة الجيومورفية
	نمط الترميز	الشكل	أللون	
التعرية الرياحية	نقطي	قوس وخط متعرج مع سهم في نهايته	أسود وأبيض	السهل والهضبة
الكثبان الهلالية		رمز هلالي	بني داكن	السهل
كثبان النبك		رمز مشابه لشكل الكثيب على الطبيعة	أصفر وأخضر	السهل والهضبة
الإرسابات الرملية	مساحي	نسجة ناعمة	أصفر وبني	السهل والهضبة
أراضي الحمادة		نسجة خشنة	بني وأسود	السهل والهضبة

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٦).

للسطح [٢٢] ، وأخذت في هذه الخريطة رمزا ذا شكل هلالي يدل على مواقع الكثبان الرملية من النوع الهلالي المتواجدة في المنطقة، وإقتصر وجودها في منطقتين في وحدة السهل، تقع المنطقة الأولى في شمال شرق السهل، وتقع الثانية في جنوبها الغربي.

- كثبان النباك - يستعمل مصطلح النبكة للأكمات الرملية النباتية المتشكلة في السبخات أو الأماكن ذات المياه الجوفية المالحة القريبة من سطح الأرض أي بمشاركة النباتات الملحية (الهالوفينية) بشكل خاص[٢٣]، مثلت برمز مشابه لشكل الكثيب في الطبيعة وبلون أصفر مع خطوط خضراء في إشارة للنبات الذي يعد العامل الأساس في تكوين هذا النوع من الكثبان، وظهرت بإمتداد خطي متوافق مع إمتداد النطاق الطولي للمساحات الرملية في المنطقة الإنتقالية بين وحدتي السهل والهضبة وبإتجاه شمال غرب - جنوب شرق.

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي- مثلت بقية الأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي المنتشرة في المنطقة بهذا النمط ، وهي كل مما يأتي :

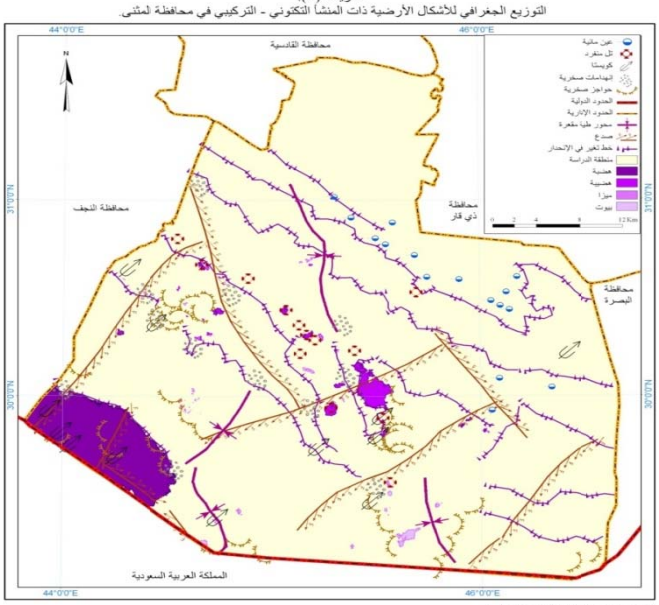
- الإرسابات الرملية- هي تجمعات من المواد التي ترسبها الرياح، وتختلف هذه التجمعات من حيث الحجم بإختلاف إرتفاعها وطول موجتها، فأكبرها حجما وأولها رتبة مايسمى بالدروع Draa، وأصغرها حجما مايسمى بالنيم Ripples والتي تنتمي إلى الرتبة الرابعة [٢٤] ، ومثلت المساحات الرملية بلون أصفر مع نسجة ناعمة باللون البني للدلالة على صغر حجم حبيبات هذه الإرسابات وتمتد في مناطق صغيرة ومتفرقة في شمال شرق وحدة السهل، إلا أن أعظم تواجد لها هو بهيئة نطاق طولي ذي إتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويتركز في المنطقة الإنتقالية بين وحدتي السهل والهضبة وتحديدا فوق أعظم خط للتغير في الإنحدار في منطقة الدراسة والمتكون بفعل وجود محور طية مقعرة في صخور القاعدة، إذ تقل سرعة الرياح في هذه المنطقة بفعل التغير في الإنحدار وترسب القسم الأعظم من حمولتها من ذرات الرمال.
- أراضي الحمادة- هي أراض عملت الرياح والجريان المائي الغطائي على إزالة المواد الصغيرة الحجم منها مما يؤدي إلى تركز الحجارة على سطحها، وإن تعاقب الرطوبة والجفاف في هذه الأراضي له دور أيضا في تحريك هذه الحجارة نحو السطح [٢٥] ، وتتصف هذه الأراضي بكونها مستوية ومنخفضة عما يحيط بها وخالية من النبات [٢٦] ، وقد مثلت باللون البني مع نسجة خشنة باللون الأسود لإحتواء سطحها على مفتتات صخرية مختلفة الأحجام، وتغطي الحمادة أكثر من نصف مساحة منطقة الدراسة وتظهر في منطقة تقع إلى شمال شرق وحدة السهل إلا أن أعظم إمتداد يظهر بهيئة نطاق واسع يمتد من جنوب وحدة السهل حتى

غرب وحدة الهضبة ووسطها وجنوبها الشرقي إذ يأخذ إتجاه شمال غرب – جنوب شرق.

٣- خريطة أشكال سطح الأرض ذات المنشأ التكتوني - التركيبي :

تمثل الخريطة (٧) أشكال سطح الأرض ذات المنشأ التكتوني – التركيبي المتواجدة في منطقة الدراسة وإستعملت فيها طريقة العلامات والرموز ووسيلة الألوان وأسلوب العلامات والرموز الخاصة، ووجد نوعين من هذه الأشكال بحسب العملية التي عملت على إيجادها هما الأشكال الأرضية الهدمية والأشكال الأرضية البنائية، وقد جمعت في تمثيلها الأنماط الثلاث (النقطية، والخطية، والمساحية) للرموز وقد مثل مايقرب من نصف هذه الأشكال باللون البنفسجي الذي صنف في نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني – التركيبي وتركزت بمجملها في وحدة الهضبة الجدول (٦) ، ويمكن توضيحها على النحو الآتي :

الخريطة (٧)
التوزيع الجغرافي للأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني - التركيبي في محافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :
- المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧م.
- الخريطة (٣)

الجدول (٦).
خصائص التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض ذات المنشأ التكتوني ـ التركيبي في محافظة المثنى.

الشكل الأرضي	التمثيل الخرائطي		
	نمط الترميز	الشكل	اللون
العيون المائية	نقطي	دائرة مقسومة أفقيا على نصفين مع خط متعرج من الجهة اليسرى	أزرق وأبيض
التلال المنفردة		دائرة تحيطها أربع بروزات	بني داكن
الانحدار الميلي		رمز يشبه حرف (U) مائل باتجاه الشمال الشرقي ويخرج من منتصفه سهم بنفس الاتجاه	أسود
الإنهدامات صخرية		مجموعة صخور	رمادي فاتح
الحواجز الصخرية		قوس مع خطوط صغيرة تتجه نحو الخارج	بني
محاور الطيات	خطي	مثلث بخط متصل بسمك (٨) نقاط مع سهمين متجهين إلى الداخل عند منتصف الخط	بنفسجي
الصدوع		خط متصل بسمك (٦) نقاط تخترقه أسهم مائلة باتجاه جنوب غرب ـ شمال شرق تحمل الحرف (F)	بني داكن
خط التغير بالانحدار		خط مع ثلاث مثلثات بسمك (٤) نقاط	بنفسجي داكن
الهضاب	مساحي		بنفسجي داكن
الهضبيات			بنفسجي
الميزا			بنفسجي فاتح
البيوت			بنفسجي فاتح جدا

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٧).

أ- الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي- تم تمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني بهذا النمط مع الأخذ بنظر الإعتبار المظهر الخارجي لكل شكل والتمييز بين الأشكال المتشابهة من خلال المتغيرات البصرية ، وكما يأتي :

❖ العيون المائية- ظهرت في منطقة الدراسة مجموعة من العيون المائية وتركز إنتشارها في المناطق التي تتصف بنوع من الضعف الصخري وعلى مقربة من إمتداد التراكيب الخطية فيها وبخاصة المنطقة الإنتقالية بين وحدتي السهل

والهضبة وتحديدا في منطقة إمتداد خط التغير في الإنحدار، كما تظهر في شرق وحدة الهضبة، ومثلت بدائرة مقسومة بصورة أفقية على نصفين، النصف العلوي ذي لون أبيض والنصف السفلي ذي لون أزرق للدلالة على المياه وفي جانبها الأيسر خط قصير ورفيع ومتعرج يشير إلى التدفق التلقائي للمياه من تلك العيون.

- ❖ التلال المنفردة- هي الكتل الصخرية الصلبة نسبيا في التكوينات الجيولوجية والتي إستطاعت مقاومة التآكل بفعل عوامل التجوية والتعرية ومن ثم برزت بشكل تلال منفردة أو منعزلة بعد إزالة التكوينات الصخرية أللينة التي كانت تقع حولها [٢٧] ، ومثلت بدائرة تحيطها أربع بروزات ذات لون بني داكن للدلالة على الإرتفاع الذي تتميز به عما يحيط بها من المناطق وظهرت بمحاذاة خط التغير في الإنحدار الممتد من غرب وحدة الهضبة حتى وسطها.
- ❖ الكويستا- شكل أرضي غير متناظر يتكون نتيجة لوجود طبقة صخرية مقاومة مائلة بشكل لطيف ومقطوعة بفعل الحت [٢٨] ويشتمل على سفح شديد الإنحدار يعكس ميل الطبقات الصخرية ويعرف بحافة أو واجهة الكويستا وسفح آخر قليل الإنحدار يمتد بإتجاه ميل الطبقات الصخرية ويعرف بمنحدر الميل الطبقي للكويستا [٢٩] ، لذا مثل برمز يشبه حرف (U) اللاتيني مائل بإتجاه الشمال الشرقي وهو الإتجاه السائد للإنحدار الميلي في منطقة الدراسة ويخرج من منتصفه سهم بنفس الإتجاه، وتركزت هذه الأشكال في النصف الجنوبي من وحدة الهضبة، كما تظهر في شرقها أيضا.
- ❖ الإنهدامات الصخرية- تظهر هذه الأشكال بهيئة مجاميع صخرية ناتجة عن عملية إنهدام سريع ومفاجئ للصخور فوق السفوح والجروف الصخرية الشديدة

الإنحدار ويرتبط تواجدها بحدوث عملية تراجع للحوائط الصخرية المنحدرة (٣٠) كما في جروف المنخفضات الكبيرة في منطقة السلمان، كما تنتشر في مناطق متفرقة في وسط وغرب وجنوب وجنوب غرب وحدة الهضبة ومثلت برمز يتكون من مجموعة من الصخور بلون رمادي فاتح.

- ❖ الحواجز الصخرية- هي أشكال تتألف من إنحدارين شديدين يمتدان في إتجاهين متضادين، يظهر السطح العلوي الفاصل بينهما بشكل قمة مستوية السطح وبسيطة الإنحدار ومحدودة الإتساع، يختلف إمتدادها الطولي تبعا لمدى إمتداد التكوينات الجيولوجية الصلبة للحواجز نفسها، ولمدى تقطعها بفعل الأودية، وتعد مناطق قمم ما بين الأودية هي أنسب المواقع لظهور هذه الحواجز[٣١] ، ب
- ❖ محاور الطيات- مثلت بخط متصل بلون بنفسجي وبسمك (٨) نقاط مع سهمين متجهين إلى الداخل عند منتصف الخط للدلالة على أن الطية من النوع المقعر، وظهرت أربعة محاور للطيات واحدة إمتدت في شمال وحدة الهضبة وثلاثة في جنوبها.
- ❖ الصدوع- مثلت بخط متصل بلون بني داكن وبسمك (٦) نقاط ، تخترقه أسهم بصورة مائلة بإتجاه جنوب غرب - شمال شرق ويفصل بين الأسهم حرف (F) اللاتيني الذي يرمز إلى كلمة (Fault) وتعني (صدع)، وقد ظهرت هذه الصدوع في غرب ووسط وجنوب شرق وحدة الهضبة.
- ❖ خط التغير بالإنحدار: مثل بخط متصل بلون بنفسجي داكن وبسمك (٤) نقاط تقطعه ثلاث مثلثات يفصل بين مثلث وآخر مسافة نقطة واحدة، ويشير رأس المثلث إلى إتجاه التغير بالإنحدار، وإمتدت هذه الخطوط بشكل مواز لخطوط الإرتفاعات المتساوية في وحدة الهضبة وبإتجاه شمال غرب - جنوب شرق.

ج- الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي- مثلت بهذا النمط الأشكال الأرضية التي تمتد بهيئة مساحية، وقد جرى تمثيل هذه الأشكال بلون واحد وهو اللون البنفسجي وإعتمد على تدرجاته في التمييز بينها لأنها متسلسلة في التجزء من شكل أرضي واحد وهو الشكل الهضبي ثم تقطعت بفعل عمليات التعرية مكونة الهضيبات والتي تقطعت بدورها إلى مايعرف بالميزا وإنتهاءا بالبيوت، ويمكن توضيحها على النحو الآتي :

- ❖ الهضبة- هي عبارة عن مساحة من الأرض ترتفع عما يجاورها وتتميز بسطح شبه مستوٍ ولها إنحدار شديد في أكثر من جانب من جوانبها، وتتمثل هضبة منطقة الدراسة بالسطح الصخري المكشوف الذي يحتل الزاوية الجنوبية الغربية وهي أكثر المناطق إرتفاعا إذ يمثل خط الإرتفاع (٤٥٠) م حدودها الخارجية وتوجد فيها أعلى نقطة للإرتفاع عن مستوى سطح البحر في المنطقة وتبلغ (٤٥٦) م، وقد مثلت الهضبة بلون بنفسجي داكن.
- ❖ الهضيبة- هي أجزاء صغيرة منفصلة من الهضبة بسبب نشاط عمليات التعرية والتجوية في المنطقة، وتنتشر هذه الأشكال في وسط وغرب وحدة الهضبة، ومثلت بلون بنفسجي.
- ❖ الميزا- تعرف أيضا بالموائد الصخرية وهي تلال ذات مظهر منضدي تكونت من تعاقب طبقات صخرية أفقية خشنة في الأسفل وصلدة في الأعلى نتجت عن تآكل الطبقات الصخرية الضعيفة المقاومة ونحتها فتبقى الطبقات الصخرية القوية بارزة تقاوم عوامل التآكل[٣٢] ، ومثلت الميزا في منطقة الدراسة بلون بنفسجي فاتح وظهرت في وسط وحدة الهضبة.
- ❖ البيوت- هي تلال ذات أسطح مستوية صغيرة المساحة تكون جوانبها شديدة الإنحدار ويتواجد عند أطرافها السفلى ركام صخري متكون من صخور فتاتية

ورمال وأتربة وتمثل البيوت مرحلة تالية للموائد الصخرية نتيجة إشتداد عمليات التعرية للسطوح الصخرية [٣٣] ، ويكون تواجد هذه الأشكال ملازما للموائد الصخرية لأنها مشتقة منها وغالباً ما تكون أقل منها إرتفاعاً (٣٤) ، ومثلت بلون بنفسجي فاتح جدا وتوزعت في مناطق متفرقة من النصف الجنوبي من وحدة الهضبة.

٤ - خريطة أشكال سطح الأرض ذات المنشأ المائي :

يفيد هذا النوع من الخرائط في التعرف على الأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي وفهم الكثير من المشكلات الجيومورفية مثل تغير المجاري المائية ومراقبة التغيرات المصاحبة لها وغير ذلك [٣٥] ، وإستعملت طريقة العلامات والرموز ووسيلة الألوان وأسلوب العلامات والرموز الخاصة عند تمثيل أشكال سطح الأرض ذات المنشأ المائي المتواجدة في منطقة الدراسة وأظهرت الخريطة (٨) نوعين منها بحسب العملية التي عملت على تكوينهما وهما الأشكال الهدمية والأشكال البنائية، وقد تم تمثيلهما بأنماط الترميز الثلاث (النقطة، والخط ، والمساحة)، وأخذت أغلب هذه الأشكال اللون الأزرق وهو اللون الذي صنفه نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي، الجدول (٧)، وهذه الأشكال هي كل مما يأتي :

أ- الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي- إستعمل هذا النمط من الترميز في تمثيل مواقع تركز ظاهرتين فقط هما :

❖ التعرية المائية- توجد عدة أنماط للتعرية المائية ظهرت ثلاث منها في منطقة الدراسة، ويمكن توضيحها بإيجاز في هذا المقام، وهي كل مما يأتي [٣٦] :

- التعرية الغطائية (الصفائحية)- هي أبسط أنواع التعرية وتحدث فوق الأراضي المنبسطة قليلة الإنحدار والتربة ذات النفاذية القليلة، ولاتتبع مجاري مائية واضحة المعالم وإنما تكون على شكل أغشية رقيقة من المياه تتحرك بعد الزخات المطرية وتشبع التربة بالماء بحيث يجري الفائض المائي الذي يتحرك مع إتجاه الإنحدار وبشكل بطيئ جارفا معه نواتج التجوية.
- التعرية المسيلية- تتطور هذه التعرية بفعل مجار مائية صغيرة وغالبا ما تكون قصيرة ومتوازية وتجري من المناطق المنبسطة بإتجاه المناطق الأكثر إنحدارا، وتعمل التعرية على توسيع هذه المجاري وتتصل ببعضها مع مرور الزمن فتزداد طاقتها الإستيعابية.

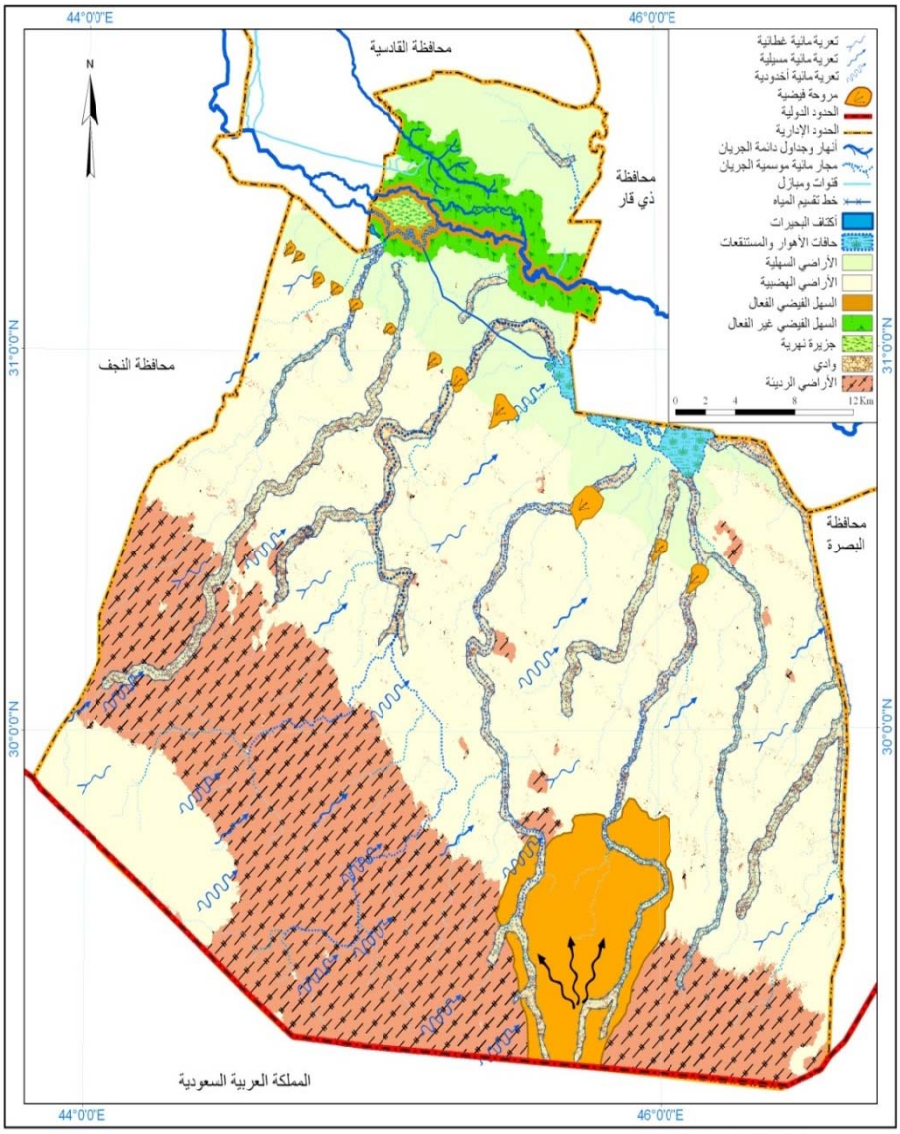
التعرية الأخدودية (❖٩) - هي التعرية التي تتطور بفعل الأخاديد الناتجة من إلتقاء المسيلات المائية الصغيرة فتكون أكثر سعة وطولا وبذلك تزداد كمية المياه الجارية فيها مما يزيد من من قدرتها التعروية.

مثلت التعرية المائية في خريطة أشكال سطح الأرض ذات المنشأ المائي لأنها تعد العنصر الأساس في تكوين هذه الأشكال الأرضية، إلا أنها أخذت الترميز النقطي وفقا لموضوع الخريطة وطريقة ووسيلة وأسلوب تمثيله، وإنتخب رمز بهيئة خط أزرق متعرج لتمثيل الأنماط الثلاثة للتعرية المائية في المنطقة وجرى التمييز بينها على أساس متغير الشكل إذ مثلت التعرية الغطائية بخط ناتج من إتحاد خطين صغيرين ونهايته خالية من السهم وذلك لقلة أهميتها الناتجة عن قلة تأثيرها في منطقة الدراسة وظهرت في وحدة الهضبة فقط ، بينما رمزا التعرية المسيلية والتعرية

الأخدودية خاليين من الخطين الصغيرين وينتهيان بسهم وإنتشر هذين النوعين من التعرية في وحدتي السهل والهضبة، وجرت الإشارة إلى مدى تأثير التعرية في الأنماط الثلاثة من خلال خاصية التعرج التي تظهر في الخط .

المراوح الفيضية- هي أشكال أرضية تتكون من رواسب طموية وتتواجد في نهاية المجاري المائية المنحدرة بإتجاه الأراضي المنبسطة، وتأخذ شكلا قريبا من الشكل المخروط [٣٧] ، وقد مثلت برمز بهيئة مروحة وهو مشابه لشكلها في الطبيعة وبلون بني للدلالة على الترسبات التي تتكون منها مع رمز صغير باللون الأسود متكون من ثلاثة أسهم مائلة بإتجاه الشرق والشمال الشرقي في إشارة إلى إنحدار المراوح بهذا الإتجاه في مناطق تواجدها التي تتمثل في شمال وحدة الهضبة وبالتحديد في شمال منطقة الوديان السفلى وشمال غرب منطقة الدبدبة حيث نهايات أغلب المجاري المائية الموسمية وبعض الأودية بسبب إنبساط السطح بشكل شبه تام في الأراضي السهلية، أما أكبر هذه المراوح الفيضية في منطقة الدراسة فإنها تقع في أقصى جنوب وحدة الهضبة وأخذت رمز باللون الأسود متكون من ثلاثة أسهم أيضا إلا إن ميلانها ظهر بإتجاه الغرب والجنوب الغربي تماشيا مع إنحدار سطح المنطقة التي تتواجد فيها.

الخريطة (٨).
التوزيع الجغرافي للأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي في محافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على:
- المرئية الفضائية (Land sat TM 7)، ٢٠٠٧ م.
- الخريطة (٣).

الجدول (٧)
خصائص التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض ذات المنشأ المائي في محافظة المثنى.

الشكل الأرضي	التمثيل الخرائطي		
	نمط الترميز	الشكل	ألوان
التعرية الغطائية	نقطي	خط يتكون من إتحاد خطين صغيرين	أزرق
التعرية المسيلية		خط متعرج ينتهي بسهم	أزرق
التعرية الأخدودية		خط متعرج ينتهي بسهم	أزرق
المراوح الفيضية		رمز بشكل يشبه المروحة مع ثلاثة أسهم مائلة	بني وأسود
نهر الفرات وفروعه	خطي	خط متصل	أزرق داكن
المجاري المائية الموسمية		خط متقطع	أزرق
خط تقسيم المياه		خط متصل مع علامة (x)	أزرق داكن
أكتاف البحيرات		خط متصل	أزرق داكن
حافات الأهوارو المستنقعات		خط متقطع	أزرق
الأراضي السهلية	مساحي		أخضر فاتح
السهل الفيضي الفعال			بني
السهل الفيضي غير الفعال		رمز مساحي ورمز بهيئة نخلة	أخضر وأخضر داكن
الجزر النهرية		رمز مساحي ورمز بهيئة حشائش وشجيرات	أخضر فاتح وأخضر داكن
الوديان		نسجة ناعمة	أبيض وبني داكن
الأراضي الرديئة		رمزمساحي وخط مائل يقطعه خطان صغيران	بني وأسود

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطتين (٨).

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط الخطي- تم تمثيل الظاهرات التي تأخذ شكلا خطيا بهذا النمط مع مراعاة أن يكون شكل الخط وسمكه ولونه مشابها لما تمثله الظاهرة في الطبيعة أو قريبا منها، وكما يأتي :

- ❖ نهر الفرات وفروعه- مثل بخط متصل ذي لون أزرق داكن وبسمك يتلائم والرتبة التي يقع فيها المجرى الرئيس للنهر وكل فرع من فروعه والتي تجري في وسط وحدة السهل وتقطعها من الغرب بإتجاه الشرق.
- ❖ المجاري المائية الموسمية- إستعمل متغير الشكل والحجم وأللون في تمييز المجاري المائية الموسمية عن المجاري دائمة الجريان المتمثلة بنهر الفرات وفروعه لذا فقد مثلت بخط متقطع ذي لون أزرق وبسمك يتلائم مع رتبة كل مجرى في الشبكة المائية في منطقة الدراسة، وتنتشر في وحدتي السهل والهضبة على حد سواء.
- ❖ خط تقسيم المياه- تم تمثيله بخط متقطع ذي لون أزرق داكن مع علامة (x) وقد مثل خط تقسيم المياه حدود الأودية في منطقة الدراسة.
- ❖ أكتاف البحيرات- مثلت أكتاف البحيرات بخط متصل وبلون أزرق داكن وقد تم توضيح مياه البحيرات أيضا ومثل باللون الأزرق الفاتح للفت الإنتباه لوجود مياه سطحية في هذه المنطقة رغم إحتلال هذه البحيرات مساحات صغيرة جدا وذلك للأهمية الكبيرة التي تحضى بها المسطحات المائية في المناطق الجافة كما هي الحال في منطقة الدراسة وهذه البحيرات هي البحيرات الهلالية(❖١٠) متمثلة ببحيرة الصفة وظهرت في وحدة السهل وبشكل غير واضح لصغر مساحتها وصغر مقياس رسم الخريطة، وبحيرة ساوة المحاطة بأكتاف ملحية ناتجة عن نشاط عملية التجوية الكيميائية [٣٨] والتي يصل إرتفاعها إلى (٥) م عن الأراضي المحيطة بها وتتخللها أشكال جيومورفية مثل الجروف والكهوف الملحية والمكورات الملحية [٣٩].

❖ حافات الأهوار والمستنقعات- تشكل الأهوار والمستنقعات أهم الظاهرات الجيومورفية التي يتميز بها القسم الجنوبي من السهل الرسوبي من العراق ، وتتصف إرساباتها من حبيبات ناعمة جدا من الغرين والطين وتكون ذات لون رمادي أو أسود لاسيما إرسابات الأهوار وذلك لكثرة النباتات والبقايا العضوية فيها [٤٠] ، ومثلت حافات الأهوار والمستنقعات بخط متقطع بلون أزرق، كما مثلت مياهها بلون أزرق فاتح ورمز بشكل حشائش باللون الأخضر للدلالة على النباتات المنتشرة في هذه المسطحات المائية ولتمييزها عن البحيرات.

ج- الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي- تم تمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ النهري التي تمتد بهيئة مساحية في الطبيعة بهذا النمط على الخريطة وكما يأتي :

❖ الأراضي السهلية- هي أراضٍ منبسطة ومستوية بشكل شبه تام إذ لا يزيد أعلى إرتفاع للسطح فيها على (٣٠) م فوق مستوى سطح البحر وتغطي كل وحدة السهل في منطقة الدراسة، وقد مثلت بلون أخضر فاتح لإنبساطها وإنتشار المساحات الزراعية فيها ووجود مساحات أخرى صالحة للزراعة.

❖ السهل الفيضي- هي الأراضي المنبسطة الممتدة على جانبي مجرى النهر والتي تغمرها مياه الفيضانات فترسب عليها كميات كبيرة من المواد الرملية والطينية والغرينية، وقد يختلف إتساع هذه الأراضي حسب المرحلة التي يمر بها النهر من مراحل تطوره [٤١] ، و السهل الفيضي هو أكثر أجزاء الحوض النهري إستواءا وأقلها إنحدارا [٤٢] ، ويقسم عادة على قسمين هما :

• السهل الفيضي الفعال- مثل باللون البني مع حدود بنية أيضا بسمك نقطة واحدة، وقد نشأ نتيجة فعالية النهر المستمرة على ضفافه مما يفقد هذه المنطقة

قيمتها الإستثمارية، وتتركز على جانبي نهر الفرات وفروعه في وسط وحدة السهل.

- السهل الفيضي غير الفعال- مثل بلون أخضر مع رمز بشكل نخلة في إشارة للبساتين المنتشرة في هذه المنطقة وبخاصة بساتين النخيل ويمتد هذا السهل على جانبي نهر الفرات وفروعه وبشكل غير متساو في جميع النقاط.

❖ الجزر النهرية- هي أحد الأشكال الأرضية الإرسابية التي تظهر في معظم الأنهار وبخاصة في أجزاءها الدنيا، وتتكون نتيجة تراكم الرواسب في المجرى خلال مواسم الفيضانات بسبب زيادة كمية المياه وإرتفاع نسبة حمولتها من الحصى والرمال والمواد الطموية المختلفة [٤٣] ، ومثلت بلون أخضر مع رمز يأخذ شكل حشائش وشجيرات صغيرة للدلالة على وجود هذا النوع من النباتات في هذه المنطقة والتي يقع أوسع إمتداد لها بين شطي السبل والعطشان في غرب وحدة السهل وتحديدا في ناحية الهلال.

❖ الوديان- مثلت بلون أبيض مع رمز بلون بني داكن، أما حدودها فيمثلها خط تقسيم المياه كما ذكر آنفا وتبدأ جميع هذه الوديان من وحدة الهضبة وتنتهي في جنوب وحدة السهل بإستثناء وادٍ صغير(❖١١) يمتد في الأراضي السهلية شمال قضاء الخضر.

❖ الأراضي الرديئة (الحزوز)- يقصد بها الأراضي المرتفعة الوعرة ذات التضرس الشديد التي قطعت بفعل الوديان الموسمية التي تنحدر إلى داخل المنخفضات الكبيرة المساحة والعميقة مما يدل على ان أسطح هذه الحزوز سريعة التآكل

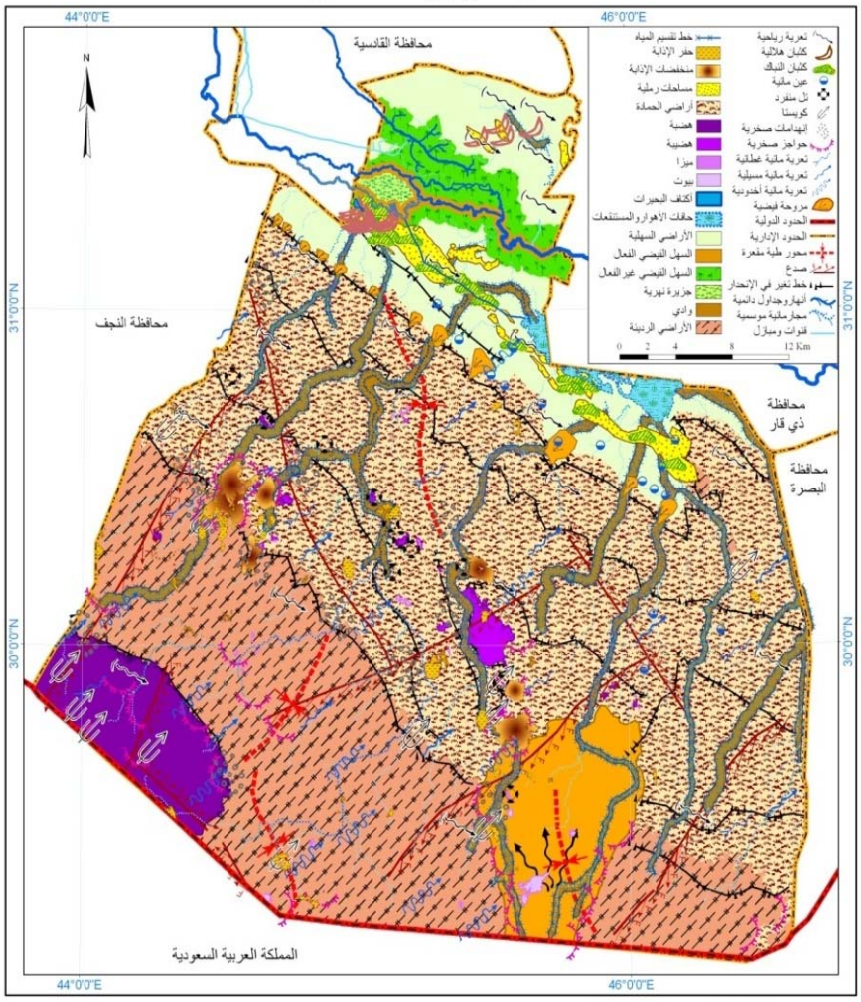
والتغير بفعل التعرية المائية فتكون عملية الإنهيار لتلك الحزوز حفر عميقة وكبيرة الحجم يقدر طول الواحدة منها بنحو (١٢٠) م وعرضها (٤١) م وعمقها(١٤)م[٤٤] ، ومثلت بلون بني محمر مع رمز بلون أسود وبهيئة خط مائل يقطعه خطان صغيران للدلالة على قلة أهميتها الناتجة عن عدم صلاحيتها لأي نوع من الإستثمار البشري، وتمتد بهيئة نطاق من غرب وحدة السهل حتى جنوبها الشرقي.

٥- الخريطة الجيومورفية لمحافظة المثنى :

أعدت الخريطة (٩) بإستعمال طريقة المناطق النوعية ووسائل المساحات والألوان وخطوط التحديد وأسلوب العلامات والرموز الخاصة، وتظهر جميع أشكال سطح الأرض في محافظة المثنى الممثلة في الخرائط (٥)، (٦)، (٧)، (٨)، وقد جرت فيها بعض التغييرات في متغيرات الشكل أو الحجم أو أللون لبعض رموز الأشكال الأرضية وجعلها مختلفة بنسبة معينة عما ظهرت عليه في خرائط الأشكال الأرضية المصنفة حسب منشأها التكويني في الخرائط المدرجة في بداية هذا المبحث وذلك من أجل خلق رؤية أفضل لقارئ الخريطة وتجنبا لأي تشويش ينتج عن التشابه في أشكال أو أحجام أو ألوان بعض الأشكال الأرضية مع أشكال أرضية أخرى أو التقارب في هذه الأحجام أو الألوان مما يعطي فكرة بالتدرج الكمي الذي يعكس تدرج الظاهرة وهذا لايتفق مع غرض وموضوع الخرائط الجيومورفية المعدة في هذه الدراسة كونها خرائط نوعية، والجدول (٨) يوضح التغييرات التي أجريت

على رموز الخرائط (٥)، (٦)، (٧)، (٨) من أجل إخراج الخريطة (٩) بشكلها النهائي :

الخريطة (٩).
الخريطة الجيومورفية لمحافظة المثنى.



المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخرائط (٥)، (٦)، (٧)، (٨).

الجدول (٨)

التغيرات الحاصلة في التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة المثنى بحسب الخريطة (٩)

الشكل الأرضي	التغيير الحاصل في التمثيل الخرائطي		
	الشكل	الحجم	أللون
الكثبان الرملية الهلالية			بني فاتح
كثبان النباك		تصغير بفارق (٥) نقاط	
التعرية الرياحية		تصغير بفارق (١٠) نقاط	
المجاري المائية الموسمية		تكبير بفارق (٥) نقاط	
التل المنفرد			أسود
الكويستا			ظل أبيض
الحواجز الصخرية			بنفسجي
الإنهدامات الصخرية			رمادي
محور الطية المقعرة	خط متقطع		أحمر
خط التغير في الإنحدار			أسود
الوديان	لون بدون نسجة خشنة		بني داكن
أراضي الحمادة			بني فاتح وأسود

المصدر: من عمل الباحثة بالإعتماد على الخريطة (٩)

يتضح من الخريطة (٩) إنتشار الأشكال الأرضية المتواجدة في منطقة الدراسة في وحدتي السهل والهضبة على حد سواء بإستثناء الأشكال الأرضية ذات المنشأ الإذابي (الكارست) التي ينحصر توزيعها الجغرافي في وحدة الهضبة فقط ، وينبغي توجيه العناية من قبل الدوائر الرسمية المعنية في المحافظة والجهات المختصة بالتخطيط

إلى ضرورة أخذ مناطق تواجد كل نوع من أنواع أشكال سطح الأرض بنظر الإعتبار وبخاصة عند الشروع بإقامة المشاريع المختلفة والإستعمالات والخدمات المتنوعة، فقد حددت هذه الخريطة مناطق تواجد حفر ومنخفضات الإذابة إذ يكون لهذه الأشكال تأثير واضح في عمليات مد الطرق وتنفيذ المشاريع الهندسية.

وضحت الخريطة (٩) مناطق إنتشار الأشكال الأرضية ذات المنشأ الرياحي في منطقة الدراسة وهذا التوضيح أسهم في تعيين الأراضي المتأثرة بفعل الرياح المتمثل بعملية التعرية والترسيب وماينتج عنهما من آثار تلقي بظلالها على المنطقة إذ إمتدت هذه الأشكال على مساحات غير قليلة من المنطقة مما يستدعي معالجة هذه الظاهرة بإتخاذ التدابير أللازمة ووفق الحدود التي عينتها الخريطة للمناطق المتضررة كالإهتمام بالجانب الزراعي وتوسيع الرقعة المزروعة في منطقة الدراسة لحماية التربة من التعرية مع الإهتمام بعمليات الحراثة والري والبزل وفق أسس علمية صحيحة تسهم في التقليل من التأثير السلبي للرياح، وحماية المدينة من الأتربة والغبار من خلال إقامة مصدات للرياح في بعض المناطق والعمل على تثبيت الكثبان الرملية.

بينت الخريطة (٩) أماكن تواجد الأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني - التركيبي في منطقة الدراسة وحددت مناطق الضعف الصخري والتكتوني وإمتداد التراكيب الخطية مما يساعد في إختيار مناطق للتوطن والإستثمار بعيدا عنها، وكشفت أيضا عن مواقع العيون المائية والتي يمكن الإستفادة منها في توطين بعض المستقرات أو إستثمارها في الإستعمال البشري كنوع معين من الزراعة أو الصناعة أو في إعادة تأهيل المراعي المحيطة بتلك العيون.

أعطت الخريطة (٩) صورة عن الأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي في منطقة الدراسة وعينت مواقعها، إذ وضحت إمتدادات المجاري المائية الدائمة الجريان المتمثلة بنهر الفرات وفروعه، مما يسهم في تيسير دراستها وتحديد مناطق الإستثمار الأمثل لها وكذلك مراقبة السهل الفيضي الفعال وغير الفعال وإستنتاج التغيرات التي طرأت أو ستطرأ عليهما، كما أظهرت إمتدادات الأودية الرئيسة والثانوية في المنطقة معززة بالمجاري المائية الموسمية والمراوح الفيضية التي تنتشر في بعض هذه الأودية مما يتيح إمكانية التخطيط لإقامة بعض السداد على تلك المجاري وإستثمارها في زراعة المراوح الفيضية بأنوع من النباتات تتلائم والظروف السائدة في تلك المناطق، وقد حددت هذه الخريطة أيضا مواقع نشاط التعرية المائية وبينت أنواعها مما يعطي تصورا عن أكثر الأماكن في المنطقة تأثرا بها ويفيد في وضع الخطط التي من شأنها معالجتها أو التخفيف من وطأتها.

الخلاصة:

خلصت الدراسة إلى مجموعة من الأمور التي تم إستنتاجها من خلال سير البحث ووضع مجموعة من المقترحات في ضوءها، وسوف نتناولها بالشكل الآتي :

أولا- النتائج :

١- مثلت عملية التصنيف الموجه للمرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة المصدر الرئيس في توضيح طبيعة وأصناف مكونات الغطاء الأرضي إذ أسهمت بشكل كبير وبمساعدة الخرائط الطوبوغرافية في إبراز أهم الأشكال الأرضية وتمثيلها في الخرائط الجيومورفية للمنطقة.

٢- إن الخريطة الجيومورفية لمنطقة الدراسة التي تمتد على مساحة كبيرة تبلغ (٥١٧٥٠,٠١) كم٢ لايمكن إعدادها دون الإعتماد على التقنيات الجغرافية المتمثلة

بتقنية الإستشعار من بعد (RS) وبرامجيات الحاسب الآلي المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، لأن المسح الميداني الشامل لمنطقة كهذه يفوق المجهود الفردي وبخاصة مع إنعدام شبكة الطرق المعبدة أو الممهدة في أغلب الجهات من وحدة الهضبة التي تغطي (٤٦٩٣٧,٢٥٩١) كم٢ وتشكل نسبة مقدارها (٩٠,٧٪) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة.

٣- وفر إستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في الدراسة الكثير من الجهد المطلوب لإعداد الخرائط الجيومورفية للمنطقة التي تمثل ثاني أكبر محافظة في العراق من حيث المساحة، إذ يسرت بيئة برنامج (Arc GIS ٩,٣) عملية بناء قاعدة بيانات لها وأسهمت بإجراء عملية الترميز بسهولة كبيرة نتيجة لما توفره من أنواع كثيرة للرموز الجيومورفية مثل رموز نظام (ITC) وبأنماطها التوقيعية الثلاث فضلا على إمكانية رسم الرموز ذات التصاميم الخاصة وبسرعة فائقة.

٤- أظهرت الخريطة الجيومورفية لمنطقة الدراسة خلو وحدة السهل تماما من الأشكال الأرضية الإذابية (حفر الإذابة ومنخفضات الإذابة) وتركزها في وحدة الهضبة فقط ، لذا فإن من الضرورة بمكان أخذ هذه الظاهرة بعين الإعتبار عند الشروع بالتخطيط لتنفيذ بعض المشاريع الهندسية في وحدة الهضبة مثل مد الطرق وإقامة المنشآت لما لهذه الظاهرة من تأثير سلبي على تلك المشاريع.

٥- إن الظاهرات والأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي في وحدة السهل تحتل مساحات صغيرة فضلا على صغر مساحة وحدة السهل مقارنة بوحدة الهضبة في منطقة الدراسة وهذا يعطيها شيء من الخصوصية ويستدعي تمثيلها بمقياس رسم أكبر من المقياس المستعمل في تمثيل غيرها من الأشكال الأرضية في عموم المنطقة.

٦- تركزت الأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني - التركيبي في وحدة الهضبة مما يظهر إن وحدة السهل هي الأكثر إستقرارا وهذا يفسر تركز الإستيطان والمنطقة المعمورة فيها إلى جانب الأسباب الأخرى.

ثانيا- المقرحات :

١- ضرورة إستعمال التقنيات الجغرافية المتمثلة بالإستشعار من بعد (RS) وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إعداد الخرائط الجيومورفية لما توفره هذه التقنيات من إستثمار للوقت والجهد والأموال، وما تقدمه من نتائج دقيقة وبخاصة إذا ما عزز هذا الإستعمال بالدراسة الميدانية.

٢- وضع خطة عمل متكاملة لتدريس علم الخرائط للطلاب في أقسام الجغرافية بإستعمال التقنيات الجغرافية وكسر هاجس الخشية من إستعمالها، وتبني وزارة التعليم العالي والبحث العلمي إصدار كتب منهجية باللغة العربية لتيسير تنفيذ هذه الخطة ومواكبة التطور العلمي الحاصل في الجامعات العربية والعالمية في هذا العلم.

٣- تشجيع طرح الأفكار الجديدة التي تتماشى مع الإمكانيات الهائلة التي توفرها التقنيات الجغرافية، إلى جانب التأكيد على الإلتزام بقواعد اللغة الخرائطية.

٤- العمل على دراسة أسباب عدم ملائمة إستعمال بعض الطرائق والوسائل والأساليب الخرائطية في إعداد الخرائط الجيومورفية ومحاولة معالجتها وتطويرها بالشكل الذي يجعلها غير قاصرة عن الإستعمال في هذا النوع من الخرائط.

٥- تم إستشفاف عدد من المواضيع التي تصلح للبحث والتي تقترح الدراسة تسليط الضوء عليها من قبل الباحثين في دراسات لاحقة ومن جملتها ما يأتي :

أ- تعاني المكتبة العربية والعراقية على وجه التحديد من فقر حاد في الدراسات التي تتناول العمليات الخرائطية وبخاصة عملية الترميز، وإن نظام الترميز الدولي

(ITC) لم تتناوله دراسة عربية بإستثناء كتاب واحد وهو مترجم عن اللغة الإنكليزية، ومن المفيد جدا وضع دراسة حول تطبيقه في مناطق من العراق وإبتكار رموز جديدة تتلائم مع الظاهرات والأشكال الموجودة في هذه المناطق والتي لاتتوفر رموز لها في هذا النظام.

ب- دراسة منطقة التغير في الإنحدار التي تمتد بين وحدتي السهل والهضبة في محافظة المثنى وتشكل نطاق يمتد بإتجاه شمال شرق - جنوب غرب، لوجود الكثير من الأشكال الأرضية المختلفة المنشأ فيها والتي لم تظهر جميعها في هذه الدراسة نتيجة صغر مقياس الخرائط المعدة فيها نتيجة كبر مساحة منطقة الدراسة.

ج- دراسة القسم الجنوبي الغربي من منطقة الدبدبة في محافظة المثنى، إذ أظهر إنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) إحتمالية كون هذه المنطقة مروحة فيضية مطمورة تكونت قبل مدة طويلة من الزمن نتيجة وجود نهر أو واد كبير منحدر من الأراضي السعودية في الجنوب بإتجاه شمال المحافظة مما يتطلب دراستها دراسة جيومورفية تفصيلية.

Abstract

The geomorphic importance of the map has begun to increase day by day as a result of the increasing need for scientific and practical development on the various levels. Remote sensing techniques and geographical information systems have tremendously contributed to its development and making it more accurate and useful in providing data. Proceeding from the importance of geomorphic map, the researcher has taken from (map representation of earth's surface in Muthanna Province) a topic for her study.The ultimate goal of the study is represented in preparing a geomorphic atlas filling at least a small gap of the lack in natural maps in the Province and to make

available a complete digital data base for the characteristics and nature of its earth's surface through making use of modern geographical techniques. The researcher has depended upon the analytical approach. To achieve this the researcher has divided her research into Two chapters preceded by an introduction. Chapter One deals with the classification of earth's cover. Chapter Two deals with Muthanna Province geomorphic map preparation. The study has been concluded with a number of findings and recommendations the first of which is that preparing of geomorphic maps of the study field can not be done through an inclusive field survey because it extends over a large area of (51750.01) square kms. This is on the one hand, while on the other there is lack in paved and easy roads especially in the plateau region which is (90.7%) of the total area of the province. The researcher has, therefore, been aided by remote sensing techniques and geographical information system data programs to provide greater accuracy in work.The geomorphic map has shown the geographical distribution for the different land forms (soluble, wind, tectonic_structural and watery). The study recommends that these phenomena be taken into consideration upon embarking on engineering projects in the plateau unit such as roads and establishing facilities. It is also necessary to attend to the regions where soil erosion, dust storms and sand creeping are severe and which have been identified through the map. This attention can be through an organized and persistent tree_planting process.

هوامش البحث

(❖١) البحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة (التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة المثنى) للباحثة : آمال هادي الجابري، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٢ م، بإشراف : أ.م.د. حسن عداي كرم الله.

(❖٢) سيتم التطرق في هذا المقام إلى الجانب الطبيعي فقط من عملية تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة لعلاقته الوثيقة بموضوع الدراسة وعدم التطرق للجانب البشري كونه يتطلب دراسة تفصيلية وهذا خارج نطاق الدراسة.

(١) لمياء حسين السبعاوي، تصنيف بيانات إستعمالات الأرض لمحلة الميدان القديمة في مدينة الموصل بإستخدام تقنيات الشبكات العصبية الإصطناعية، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٥ م، ص ١٣.

(٢) رقية أحمد العاني، دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لمنطقة بلد بإستخدام طرائق المعالجة الرقمية والتصنيف الآلي لمعطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٤ م، ص ٥٤.

(٣) المصدر نفسه، ص ٧٦.

(٤)R. Johnston, Multivariate Statistical Analysis in Geography , Longman, London , 1978, P 63.

(٥)Fahui Wang, Quantitative Methods and Application in GIS , CRC Press ,Newyork, 2009, P 127-131.

(٦) عثمان محمد غنيم، تخطيط إستخدام الأرض الريفي والحضري، ط ١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان – الاردن، ٢٠٠١ م، ص ١٢٧– ١٣٨.

(٧) رقية أحمد العاني، مصدر سابق، ص ٦١ - ٦٣.

(٨) فاروق بن محمد الجمال، الإرتكازية المكانية وتحديد إتجاهات الظاهرة الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، ١٩٨٨ م، ص ٨٤.

(٩) رقية أحمد العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٩ م.، ص ١٩٩.

(*٣) المسافة الاقليدية (نظرية فيثاغورس) : مربع الوتر = مجموع أطوال الضلعين الآخرين للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- David Unwin, Introductory spatial analysis,Great Britain by Richard Clay, 1981, P 41.

(10) Paul J. Gibson and Clare H. Power, Introductory Remote Sensing Digital Image Processing and Applications, Mc Graw - Hill, New York, 2000, P 72.

(❖٤) التصنيف البيئي (الأيكولوجي) للأرض : هو أحد نظم الترسيم الخرائطي Mapping الذي يعتمد في تحديد ووصف المساحات المتشابهة في الخصائص الطبيعية ومن خلاله تعرض المعلومات على الخرائط بتدرج نظامي Systematic Hierarchy إبتداءا من المستويات العامة إلى المتخصصة في التفاصيل وكذلك بمستويات متسلسلة Series من مقاييس الرسم، ويعد هذا النظام مهما في تخطيط المظهر الأرضي Landscape وفي إدارة الموارد المتجددة كالغابات والمحميات والبيئات الطبيعية فضلا عن إستعمالات الأرض على إختلاف أنواعها، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- http:// Ecological Land Classification, Internet Link, iic. Gis. Umn. Edu/ finfo/ ecs/ t-is.htm, 2009.

(١١) عثمان محمد غنيم، مصدر سابق، ص ١٣٢- ١٣٨.

(١٢) Paul J. Gibson and Clare H. Power , P 72.

(❖٥) (Pixels) هي خلايا مربعة الشكل صغيرة المساحة تتكون منها المرئية الفضائية وتعرف بعناصر المرئية، وكل واحد من هذه العناصر له قيمة رقمية تعرف بـ (DN) تمثل الطاقة التي التي يسجلها جهاز الإستشعار لهذه المنطقة، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- مشروع تطوير القدرات الوطنية في الإدارة العامة، دليل تعريفي بإستخدام برنامج Arc GIS 9x المستوى الأول، ط ٢، وزارة البلديات والأشغال العامة، المديرية العامة للموارد البشرية، دائرة تكنولوجيا المعلومات، قسم نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠٠٩ م، ص ١٩.

(١٣) فلاح شاكر أسود، الخرائط الموضوعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩١ م، ص ٨٥.

(١٤) محمد بن عبد الله الصالح، الخريطة الجيومورفية لحوض وادي القويعية بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك سعود، المجلد ٣ ، ٢٠٠١ م، ص ١٧٢.

(١٥) فلاح شاكر أسود، مصدر سابق، ص ٨٩.

(❖٦) يقصد بالمخاطر الجيومورفية هي جميع العمليات التي تلحق الضرر بالبيئة مثل الفيضانات والتخسفات الأرضية وإنجراف التربة والإنهيارات الصخرية وغير ذلك، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- Jose I. Barredo, Annetty Benavides Javier Heras and Cees J.van Westen, Comparing Heuristic Landslide Hazard Assessment Techniques Using GIS in the Tirajana Basin, Gran Canaria Island, Spain, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000, P9.
- Frans Mantovani,Alessandro Pasuto, S.Silvano and A.Zannoni, Collecting data to define future hazard scenarios of the Tessina landslide, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000, P33.

(١٦)Cees J.van Westen, Rob Soeters and Koert Sijmons, Digital Geomorphological Landslide Hazard Mapping of the Alpago Erea-Italy, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000, P 51.

(❖٧) إن التصنيف المنشئي يشكل عاملا لايقل أهمية عن نمط الشكل الأرضي ويرتبط بتأثير مختلف العوامل الداخلية والخارجية المؤثرة في سطح الأرض، للمزيد من المعلومات ينظر في :

- حكمت صبحي الداغستاني، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، دار إبن الأثير للطباعة والنشر، ٢٠٠٤ م، ص ٣٨٠.

(❖٨) الكارست karst : هي كلمة ألمانية مشتقة من الكلمة الهندية – الأوربية kar وتعني الأرض المتجعدة أوالمخددة، وفي علم أشكال سطح الأرض (الجيومورفولوجي) تعني الأشكال المتكونة في الصخور القابلة للذوبان فوق وتحت سطح الأرض بفعل عملية الإذابة التي تقوم بها المياه – تناولت هذه الدراسة الأشكال الإذابية الموجودة فوق السطح والتي تظافرت مجموعة من العوامل في تشكيلها - ، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- Richard Jon Huggett, Fundamentals of geomorphology, Second edition, Newyork,2007,P185-193.

(١٧) صلاح الدين بحيري، نحو تصنيف مورفولوجي لمنخفضات الصحراء، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٠، ١٩٧٩ م، ص ١٩.

(١٨) سميح أحمد عودة، جيمورفولوجية الهوات في الجبل الأخضر، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٦٣، ١٩٨٤ م، ص ١١.

(١٩) محمود محمد عاشور، سطح قطر بين الماضي والحاضر، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٢٦، ١٩٨٩ م، ص ٢٦.
(٢٠) صلاح الدين بحيري، مصدر سابق، ص ٢٠.
(٢١) جاسم محمد العوضي، حركة الكثبان الهلالية في الكويت، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٢٧، ١٩٨٩ م، ص ٥.
(٢٢) أحمد عبد السلام علي، الكثبان الرملية غرب وجنوب غرب سلطنة عمان (الربع الخالي) دراسة جيومورفولوجية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٥٩، ٢٠٠١ م، ص ٦٨.
(٢٣) شاهر جمال آغا، جغرافية المناطق الجافة والتصحر (الوسط الجغرافي الطبيعي في المناطق الجافة والصحاري)، مطبعة الإتحاد، دمشق، ١٩٨٩- ١٩٩٠ م، ص ٥٧.
(٢٤) حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٣، ١٩٨٢ م ، ص ٢٠.
(٢٥) محمد بن عبد الله الصالح، مصدر سابق، ص ١٩٤.
(٢٦) جودة فتحي التركماني، منطقة الحمادة بالمملكة العربية السعودية (دراسة في جيومورفولوجية الصحاري)، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٨٨، ١٩٩٦ م، ص ٨.
(٢٧) حسن أبو العينين، بعض الظاهرات التركيبية النشأة في جبل حفيت جنوب مدينة العين - دولة الإمارات العربية المتحدة - وتشكيلها بفعل الأودية الخانقية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٥١، ١٩٩٢ م، ص ٤٤.
(٢٨) ماكس ديروو، مبادئ الجيومورفولوجيا (أشكال التضريس الأرضي)، تعريب: عبد الرحمن حميدة، ط ٢، دار الفكر المعاصر، بيروت - لبنان، ١٩٩٧ م، ص ١٨٦.
(٢٩) جودة حسنين جودة، الجغرافية الطبيعية لصحاري العالم العربي، ط ٦، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٧ م، ص ٢٥٠.
(٣٠) حسين عذاب الهربود، دراسة أشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوب - غربي العراق، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦ م، ص ١٥٩.

(٣١) حسن أبو العينين، بعض الظاهرات التركيبية النشأة في جبل حفيت جنوب مدينة العين - دولة الإمارات العربية المتحدة - وتشكيلها بفعل الأودية الخانقية، مصدر سابق، ص ٤٢-٤٣.

(٣٢) تغلب جرجيس داوود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة المستنصرية، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة / فرع البصرة، ٢٠٠٢م، ص ١٨٠.

(٣٣) حارث عبد الجبار الضاحي، منخفض الكعرة دراسة في أشكال سطح الأرض، أطروحة دكتوراه (غ.م)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦ م، ص ١٦٢.

(٣٤) حسين عذاب الهربود،مصدر سابق، ص ١٦٤.

(٣٥) Xiaojun Yang, Michiel C.J.Daman, and Robert A.van Zuidam, Satellite remote sensing and GIS for the analysis of channel migration changes in the active Yellow River Delta-China, International Journal of Applied Earth Observtion and Geoinformation, (I.T.C) Journal, Volume (1) , Issue (2), 1999, P 91-101.

(٣٦) خلف حسين الدليمي، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، ط ١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ٢٠٠٥ م، ص ٢٣١-٢٤٢.

(❖٩) تعد التعرية الأخدودية أشد أنواع التعرية المائية وأكثرها خطورة، مما يتطلب مراقبة تكون الأخاديد والعمل على وضع المعالجات التي من شأنها التقليل من الأضرار الناجمة عنها والإستعانة بتقنيات الإستشعار من بعد وبيانات الإرتفاع الرقمية وإستعمال برامجيات نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات المتعلقة بها وتحليلها، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- Harley D. Betts and Ronald C. De Rose, Digital elevation models as a tool for monitoring and measuring gully erosion, International Journal of Applied Earth Observtion and Geoinformation, (I.T.C) Journal, Volume (1) , Issue (2), 1999, P 91-101.

(٣٧) مشعل محمود الجميلي، الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٠ م، ص ١٩٧.

(❖١٠) تنشأ البحيرات الهلالية من مخلفات التغيرات التي تحدث في مجرى النهر وإنعطافه إذ يستمر النهر في حته لعنق المنعطف إلى أن يقطعه فيكون مجرى قصيرا ومستقيما وتؤدي كثرة الترسبات عند نقاط إلتقاء المنعطف بالمجرى إلى إنسدادها وإنقطاعها كليا عن المجرى الذي يأخذ بالإبتعاد عن المنعطف فيتحول الأخير إلى بحيرة هلالية، للمزيد من التفاصيل ينظر في :

- خلف حسين الدليمي، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي (دراسة جيومورفولوجية)، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦ م، ص ٥٠.

(٣٨)Adnan B.Naqash and others ,Geological Hydrochemaical and Sediment Petrgraphical study of Sawa Lake, IU 11.coll Sic,Vol 18, 1977. P 200.

(٣٩) سفير جاسم حسين، بحيرة ساوة دراسة جيومورفولوجية، مجلة السدير، العدد ٤، السنة الثانية، ٢٠٠٤ م، ص ١٣٦.

(٤٠) بثينة سلمان الجبوري، الدلائل البالينولوجية للتغيرات المناخية والبيئية في الفترة الرباعية لمنطقة السهل الرسوبي - جنوب العراق، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٩٧ م، ص ٩.

(٤١) خلف حسين الدليمي، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي (دراسة جيومورفولوجية)، مصدر سابق، ص ٧٧.

(٤٢) طه محمد جاد، الخصائص الجمرفلوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٣٢، ١٩٨١ م، ص ٢١.

(٤٣) مشعل محمود الجميلي، مصدر سابق، ص ١٣٢.

(❖١١) لم يتم التعرف على إسم هذا الوادي لعدم وجود دراسات سابقة تشير إليه وعدم وضوحه في الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة.

(٤٤) حسين عذاب الهربود، مصدر سابق، ص ١٦٥.

قائمة المصادر و المراجع

١- أحمد عبد السلام علي، الكثبان الرملية غرب وجنوب غرب سلطنة عمان (الربع الخالي) دراسة جيومورفولوجية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٥٩، ٢٠٠١م، ص ٦٨.

٢- بثينة سلمان الجبوري، الدلائل البالينولوجية للتغيرات المناخية والبيئية في الفترة الرباعية لمنطقة السهل الرسوبي جنوب العراق، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٩٧ م.

٣- تغلب جرجيس داوود، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجامعة المستنصرية، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة / فرع البصرة، ٢٠٠٢ م.
٤- جاسم محمد العوضي، حركة الكثبان الهلالية في الكويت، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٢٧، ١٩٨٩ م.
٥- جودة حسنين جودة، الجغرافية الطبيعية لصحاري العالم العربي، ط ٦، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٧ م.
٦- جودة فتحي التركماني، منطقة الحمادة بالمملكة العربية السعودية (دراسة في جيومورفولوجية الصحاري)، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٨٨، ١٩٩٦ م.
٧- حارث عبد الجبار الضاحي، منخفض الكعرة دراسة في أشكال سطح الأرض، أطروحة دكتوراه (غ.م)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦ م.
٨- حسن أبو العينين، بعض الظاهرات التركيبية النشأة في جبل حفيت جنوب مدينة العين - دولة الإمارات العربية المتحدة - وتشكيلها بفعل الأودية الخانقية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٥١، ١٩٩٢ م.
٩- حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٣، ١٩٨٢ م.
١٠- حسن رمضان سلامة، مظاهر الضعف الصخري وآثارها الجيومورفولوجية، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٥٣، ١٩٨٣ م.
١١- حسين عذاب الهربود، دراسة أشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوب - غربي العراق، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦ م.
١٢- حكمت صبحي الداغستاني، مبادئ التحسس النائي وتفسير المرئيات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، دار إبن الأثير للطباعة والنشر، ٢٠٠٤ م.
١٣-خلف حسين الدليمي، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، ط ١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ٢٠٠٥ م.

١٤- خلف حسين الدليمي، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي (دراسة جيومورفولوجية)، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦ م.
١٥- رقية أحمد العاني، جيومورفولوجية سهل السندي، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٩ م.
١٦- رقية أحمد العاني، دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لمنطقة بلد بإستخدام طرائق المعالجة الرقمية والتصنيف الآلي لمعطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٤م.
١٧-سعيد عجيل الدراجي، أساسيات علم شكل الأرض، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، عمان - الأردن، ٢٠٠٩ م.
١٨-سفير جاسم حسين، بحيرة ساوة دراسة جيومورفولوجية، مجلة السدير، العدد ٤، السنة الثانية، ٢٠٠٤م.
١٩- سميح أحمد عودة، جيمورفولوجية الهوات في الجبل الأخضر، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٦٣، ١٩٨٤ م.
٢٠- شاهر جمال آغا، جغرافية المناطق الجافة والتصحر (الوسط الجغرافي الطبيعي في المناطق الجافة والصحاري)، مطبعة الإتحاد، دمشق، ١٩٨٩- ١٩٩٠ م.
٢١- صلاح الدين بحيري، نحو تصنيف مورفولوجي لمنخفضات الصحراء، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٠، ١٩٧٩ م.
٢٢-طه محمد جاد، الخصائص الجمرفلوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٣٢، ١٩٨١ م.
٢٣- عثمان محمد غنيم، تخطيط إستخدام الأرض الريفي والحضري، ط ١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان - الاردن، ٢٠٠١ م.
٢٤-فاروق بن محمد الجمال، الإرتكازية المكانية وتحديد إتجاهات الظاهرة الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، ١٩٨٨ م.
٢٥-فلاح شاكر أسود، الخرائط الموضوعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٩١ م.

٢٦-لمياء حسين السبعاوي، تصنيف بيانات إستعمالات الأرض لمحلة الميدان القديمة في مدينة الموصل بإستخدام تقنيات الشبكات العصبية الإصطناعية، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠٥ م.

٢٧- ماكس ديروو، مبادئ الجيومورفولوجيا (أشكال التضريس الأرضي)، تعريب: عبد الرحمن حميدة، ط ٢، دار الفكر المعاصر، بيروت - لبنان، ١٩٩٧ م.

٢٨- محمد بن عبد الله الصالح، الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادي القويعية بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك سعود، المجلد ١٣، الآداب ١، ٢٠٠١ م.

٢٩-محمود محمد عاشور، سطح قطر بين الماضي والحاضر، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١٢٦، ١٩٨٩ م.

٣٠-مشروع تطوير القدرات الوطنية في الإدارة العامة، دليل تعريفي بإستخدام برنامج ArcGIS9x المستوى الأول، ط ٢، وزارة البلديات والأشغال العامة، المديرية العامة للموارد البشرية، دائرة تكنولوجيا المعلومات، قسم نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠٠٩ م.

٣١-مشعل محمود الجميلي، الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٠ م.

٣٢- يحيى محمد شيخ أبو الخير، زحف الرمال بمنطقة الأحساء، مجلة قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٦٤، ١٩٨٤ م.

33- Adnan B.Naqash , Khalid Banat & Faiq Al - Shamee , Geological Hydrochemaical and Sediment Petrgraphical study of Sawa Lake, IU 11.coll Sic,Vol 18, 1977.

34- Cees J.van Westen, Rob Soeters and Koert Sijmons, Digital Geomorphological Landslide Hazard Mapping of the Alpago Erea-Italy, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000.

35- David Unwin, Introductory spatial analysis,Great Britain by Richard Clay, 1981.

36- Fahui Wang, Quantitative Methods and Application in GIS , CRC Press ,Newyork, 2009.

37- Frans Mantovani,Alessandro Pasuto, S.Silvano and A.Zannoni, Collecting data to define future hazard scenarios of the Tessina landslide, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000.

38- Harley D. Betts and Ronald C. De Rose, Digital elevation models as a tool for monitoring and measuring gully erosion, International Journal of Applied Earth Observtion and Geoinformation, (I.T.C) Journal, Volume (1) , Issue (2), 1999.
39- http:// Ecological Land Classification, Internet Link, iic. Gis. Umn. Edu/ finfo/ ecs/ t-is.htm, 2009.
40- Jose I. Barredo, Annetty Benavides Javier Heras and Cees J.van Westen, Comparing Heuristic Landslide Hazard Assessment Techniques Using GIS in the Tirajana Basin, Gran Canaria Island, Spain, International Journal of Aerospace Survey and Earth Sciences (I.T.C) , Issue (1) , 2000.
41- Paul J. Gibson and Clare H. Power, Introductory Remote Sensing Digital Image Processing and Applications, Mc Graw - Hill, New York, 2000.
42- R. Johnston, Multivariate Statistical Analysis in Geography , Longman, London , 1978.
43- Richard Jon Huggett, Fundamentals of geomorphology, Second edition, Newyork, 2007.
44- Xiaojun Yang, Michiel C.J.Daman, and Robert A.van Zuidam, Satellite remote sensing and GIS for the analysis of channel migration changes in the active Yellow River Delta-China, International Journal of Applied Earth Observtion and Geoinformation, (I.T.C) Journal, Volume (1) , Issue (2), 1999.