



Wasit University
Repository

Wasit University Repository

repository.uowasit.edu.iq

الخرائط الطبوغرافية وتحديثها الرقمي في محافظة واسط

Topographic maps analysis and digital update in Wasit Governorate

مطر، أحمد رحيم

إشراف: أ.م.د ضياء الدين عبدالحسين القرشي

جامعة واسط — 2026

<https://repository.uowasit.edu.iq/handle/123456789/223>

<https://doi.org/10.31185/uowasit-67>

حُمِّلَ هذا الملف من مستودع جامعة واسط

Downloaded from the Wasit University Repository — repository.uowasit.edu.iq



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية

تحليل الخرائط الطوبوغرافية وتحديثها الرقمي في محافظة واسط

رسالة تقدم بها

أحمد رحيم مطر

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة واسط

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير

في الجغرافية العامة

بإشراف

أ.م.د ضياء الدين عبدالحسين القريشي

٢٠٢٦ م

١٤٤٨ هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

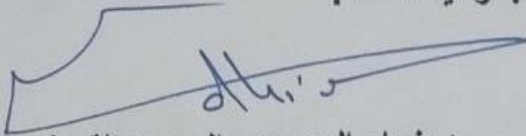
(وَعَلَامَاتٍ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ)

صدق الله العلي العظيم

(سورة النحل ، الآية ١٦)

(إقرار المشرف)

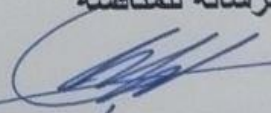
أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة (تحليل الخرائط الطبوغرافية وتحديثها الرقمي في محافظة واسط) التي تقدم بها الطالب (احمد رحيم مطر) جرى تحت إشرافي في قسم الجغرافية - كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة واسط وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية العامة.

التوقيع : 

المشرف : أ. م. د. ضياء الدين عبد الحسين القرشي

التاريخ : ٢٠٢٦ / ٧ / ٢١

بناء على التوصيات المقدمة من المشرف ارشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع : 

الاسم : د. حسين كريم محمد السيد

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : ٢٠٢٦ / ٧ / ٢١

(قرار لجنة المناقشة)

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ (تحليل الخرائط الطبوغرافية وتحديثها الرقمي في محافظة واسط) التي تقدم بها الطالب (احمد رحيم مطر زايد) وقد ناقشناها في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونعتقد بأنها جديرة بالقبول لنيل شهادة ماجستير في الجغرافية العامة بتقدير (جيد جداً) عاكس

التوقيع: اسد

اللقب العلمي: أستاذ مساعد الدكتور

الاسم: استبرق كاظم شبوط

الصفة: عضواً

التاريخ: ٢٠٢٦/٩/٧

التوقيع:

اللقب العلمي: أستاذ الدكتور

الاسم: حسين عذاب خليف الهربود

الصفة: رئيس اللجنة

التاريخ: ٢٠٢٦/٩/٣

التوقيع:

اللقب العلمي: أستاذ مساعد الدكتور

الاسم: ضياء الدين عبد الحسين عويد

الصفة: عضواً ومشرفاً

التاريخ: ٢٠٢٦/٩/٢

التوقيع:

اللقب العلمي: أستاذ مساعد الدكتور

الاسم: آيات جاسم محمد

الصفة: عضواً

التاريخ: ٢٠٢٦/٩/٢

مصادقة مجلس الكلية

صادق مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة واسط على قرار لجنة المناقشة بتاريخ

٢٠٢٦/ /

التوقيع:

أ.د. محمود حمود عراك القريشي

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية/ جامعة واسط

التاريخ: ٢٠٢٦/ ٩ / ٧

الإهداء

إلى سيد الخلق والمرسلين، نبينا محمد المصطفى (صلى الله عليه وآله وسلم)،
وإلى أهل بيته الطيبين الطاهرين، الأئمة المعصومين (عليهم السلام)،
الذين كانوا مناراً للحق، ومشاعل هداية أضاءت دروب الإنسانية.

إلى أبي وأمي،
نبع الحنان والعطاء، ومصدر القوة والدعاء،
إلى من كان لوجودهما في حياتي أعظم الأثر في مسيرتي العلمية والإنسانية، فلهما
مني خالص الحب والامتنان، وأسأل الله أن يحفظهما ويجزيهما عني خير الجزاء.

إلى إخوتي وأخواتي،
سندي وعوني ورفاق دربي،
إلى من كان حضورهم في حياتي مصدراً للمحبة والتشجيع،
أهديكم ثمرة هذا الجهد، عرفاناً بوقوفكم إلى جانبي.

إلى زوجتي العزيزة،
رفيقة الدرب وشريكة الحياة،
إلى من أحاطتني بالصبر والمحبة والدعم، وشاركتني مشقة الطريق،
لك مني كل الحب والامتنان، فقد كنت عوناً وسنداً في مسيرتي.

إلى ابنتي العزيزتين،
قرة عيني وبهجة قلبي وأجمل ما أهدتني الحياة،
إلى ابتسامتكما التي كانت تمنحني القوة والأمل لمواصلة الطريق،
أهديكما هذا الإنجاز، راجياً أن يكون لكما دافعاً نحو العلم والطموح والنجاح.

وإلى روح المرحوم الأستاذ الدكتور (شاكر مسير لفته)
الذي ترك أثراً طيباً في مسيرته العلمية والإنسانية، إلى روحه الطاهرة، أهدي جانباً
من هذا الجهد وفاءً وامتناناً لما قدّمه من علم وعطاء،
سائلاً الله تعالى أن يرحمه بواسع رحمته، ويسكنه فسيح جناته، وأن يجعل ما قدّمه
من علم وعمل صالح في ميزان حسناته.

وإلى كل من أحبني، ودعمني، وآمن بقدرتي على الوصول...
أهدي هذا العمل، ثمرة لسنوات من الجد والاجتهاد،
راجياً من الله تعالى أن يجعله علماً نافعاً وعملاً خالصاً لوجهه الكريم.

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

بسم الله والحمد والشكر لله رب العالمين والصلاة والسلام على اكرم الخلق والمرسلين ،
سيدنا وحبيبنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وأصحابه الطيبين الطاهرين اجمعين ،
ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين .

وأنا أتم بإذن الله تعالى وبحمده ، هذا العمل ، فإن من دواعي الوفاء والعرفان بالجميل ، أن
اتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى استاذي ومشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور (ضياء الدين
عبد الحسين القرشي) والى كل من قدم لي يد المساعدة في انجاز هذا العمل لاسيما
اساتذتي في قسم الجغرافية الذين حظيت برعايتهم وتوجيهاتهم العلمية السديدة ، وجميع
الاخوة زملاء الدراسة.

واسجل شكري وتقديري الى جميع الدوائر والمؤسسات التي ساعدتني في الحصول على
المعلومات والبيانات ، والى جميع من اسدى لي العون والمساعدة .

ومن الله التوفيق ...

الباحث

فهرس المحتويات

ت	المحتويات	الصفحة
١	اية قرآنية	أ
٢	اقرار المشرف	ب
٣	قرار لجنة المناقشة	ج
٤	الاهداء	د
٥	الشكر والتقدير	هـ
٦	فهرس المحتويات	و
٧	فهرس الجداول	ي
٨	فهرس الاشكال	ك
٩	فهرس الخرائط	ل
١٠	المستلخص	ن
١١	الفصل الاول (الجانب العملي والنظري)	١
١٢	المقدمة	٢
١٣	مشكلة الدراسة	٣
١٤	فرضية الدراسة	٣
١٥	الحدود الزمانية والمكانية للدراسة	٤
١٦	اهداف الدراسة	٦
١٧	مبررات الدراسة	٦
١٨	هيكلية الدراسة	٧
١٩	منهجية الدراسة	٨
٢٠	اهمية الدراسة	٨
٢١	البيانات المستخدمة في الدراسة	٩
٢٢	خرائط الأساس	١٠
٢٣	البرامج المستخدمة لإنتاج الخرائط وتحليل المرئيات الفضائية	١٢
٢٤	الية العمل	١٤
٢٥	الدراسات السابقة	١٨
٢٦	الفصل الثاني (بناء قواعد البيانات المكانية للخريطة الطبوغرافية وتحديثها الرقمي)	٢١
٢٧	المقدمة	٢٢
٢٨	اولا :المكونات الرئيسية للخرائط الطبوغرافية	٢٣
٢٩	عنوان الخريطة	٢٣
٣٠	اتجاه الشمال	٢٤

٢٦	مقياس الرسم	٣١
٢٩	مفتاح الخريطة	٣٢
٢٩	ترقيم الخرائط الطبوغرافية	٣٣
٣٠	دليل الخرائط المجاور	٣٤
٣١	مصادر الخريطة	٣٥
٣١	نوع المسقط	٣٦
٣١	البيانات والمعلومات الأساسية الأخرى	٣٧
٣٢	ثانياً: نظم الإحداثيات وإسقاط الخرائط الطبوغرافية	٣٨
٣٢	الشبكات الجيوديسية	٣٩
٣٦	نظم الإحداثيات	٤٠
٣٨	نظام ترقيم الخرائط الطبوغرافية	٤١
٣٩	ثالثاً: مواصفات دقة الخريطة الطبوغرافية	٤٢
٤٠	مواصفات (الدقة الأفقية) للخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط	٤٣
٤١	مواصفات (الدقة الرأسية) للخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط	٤٤
٤٢	رابعاً: التقنيات التي تستخدم لإنتاج الخرائط الرقمية	٤٥
٤٢	تقنيات المساحة الأرضية	٤٦
٤٣	تقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)	٤٧
٤٥	المرئيات الفضائية ودورها في إنتاج الخرائط الطبوغرافية	٤٨
٤٩	مراحل الإنتاج للخرائط الطبوغرافية في هيئة المساحة	٤٩
٤٩	مراحل إنتاج الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) لمنطقة الدراسة	٥٠
٥٠	المسح الضوئي للخرائط القديمة	٥١
٥٠	تجميع نقاط التحكم الأرضي	٥٢
٥٠	التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية	٥٣
٥٠	المطابقة ما بين المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية لتحديثها	٥٤
٥١	سادساً: مراحل تحديث الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠)	٥٥
٥١	مرحلة إعداد قاعدة بيانات حسب المواصفات الطبوغرافية	٥٦
٥١	أ- إنشاء قاعدة بيانات جغرافية (Geo Data Base)	٥٧
٥٢	ب- إنشاء البيانات (Feature Data Set) وفئة البيانات (Feature class)	٥٨
٥٢	ج- تصميم وإدخال قواعد البيانات الوصفية (Attribute data)	٥٩
٥٣	مرحلة ترميز المعالم الجغرافية	٦٠
٥٣	أ - الألوان المستعملة في الخرائط الطبوغرافية	٦١
٥٤	ج - خصائص الرموز التي تستخدم في إعداد خرائط طبوغرافية (١) :	٦٢

٥٧	مرحلة البناء الطوبولوجي (Geo Database topology)	٦٣
٥٧	مرحلة مراجعة الخريطة	٦٤
٥٧	أ- مراجعة مكتبية	٦٥
٥٧	ب - مراجعة ميدانية (حقلية)	٦٦
٥٨	عناصر الاخراج النهائي للخريطة الطوبوغرافية	٦٧
٥٨	الكتابة على الخريطة	٦٨
٦٠	الخرائط الطوبوغرافية النهائية المنتجة لمنطقة الدراسة	٦٩
٦١	الفصل الثالث (التعميم الرقمي للخرائط الطوبوغرافية وتحليلها)	٧٠
٦٢	تمهيد	٧١
٦٢	اولاً: التعميم الكارتوكرافي وانماطه	٧٢
٦٥	التعميم الدلائلي	٧٣
٦٥	التعميم الهندسي	٧٤
٦٨	ثانياً : اهمية التعميم الكارتوكرافي	٧٥
٦٩	ثالثاً : العوامل المؤثرة في التعميم	٧٦
٦٩	مصادر البيانات والمعلومات	٧٧
٧٠	حجم البيانات والمعلومات وكميتها	٧٨
٧١	اهمية البيانات والمعلومات	٧٩
٧١	نوعية البيانات والمعلومات	٨٠
٧٢	دقة الخرائط المنتجة	٨١
٧٢	رابعا : نماذج عملية التعميم	٨٢
٧٣	تعميم البيانات الخطية (Vector Model)	٨٣
٧٦	أ - اختيار الظواهر وحذفها	٨٤
٧٧	ب - التبسيط	٨٥
٧٧	ج - التحسين	٨٦
٧٩	د - التجميع	٨٧
٧٩	هـ - التقليل	٨٨
٨٠	و - المبالغة	٨٩
٨٠	ز - الازاحة	٩٠
٨٠	ح - تصنيف والترميز	٩١
٨٢	تعميم البيانات الشبكية	٩٢
٨٥	خامساً : التعميم الكارتوكرافي وتطبيقاته على الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة	٩٣
٨٥	التعميم الكارتوكرافي الموضوعي	٩٤

٩٥	التعميم الكارتوكرافي الخطي	٨٦
٩٦	أ- تعميم طرق النقل والمواصلات	٨٦
٩٧	ب - تعميم خطوط الكنتور	٨٧
٩٨	ج - تعميم الاودية النهرية	٩٠
٩٩	و - تعميم الظواهر الخطية الاخرى	٩١
١٠٠	التعميم الكارتوكرافي المساحي	٩٢
١٠١	تعميم الكتابة على الخرائط الطبوغرافية	٩٢
١٠٢	الفصل الرابع (تحليل الخصائص الطبيعية والبشرية للخرائط الطبوغرافية وتحديثها)	٩٥
١٠٣	اولا : الخصائص الطبيعية	٩٦
١٠٤	تحليل ونمذجة التركيب البنيوي (الوضع الجيولوجي) للمنطقة	٩٦
١٠٥	تكوينات الزمن الثلاثي Tertiary Sediments	٩٧
١٠٦	تكوينات الزمن الرباعي (الترسيبات الحديثة) Quaternary Deposits:	١٠٠
١٠٧	اقسام سطح المحافظة والمظاهر طبوغرافية	١٠٣
١٠٨	أ - منطقة السهل الرسوبي	١٠٣
١٠٩	ب - منطقة التلال والسهول المروحية	١٠٣
١١٠	ج - منطقة الاهوار	١٠٤
١١١	د - منطقة الاشكال الارضية العائدة لفعاليات الانسان	١٠٤
١١٢	تحديث وتحليل الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة	١٠٥
١١٣	أ - وحدات ذات اصل بنيوي - تعروي	١٠٥
١١٤	ب - وحدات ذات اصل تعروي	١٠٧
١١٥	ج - وحدات ذات اصل ارسابي	١٠٨
١١٦	د - وحدات ذات اصل ريحي	١١٢
١١٧	هـ - وحدات ذات اصل تبخيري	١١٦
١١٨	التمثيل الكارتوكرافي للخريطة الجيومورفولوجية	١١٦
١١٩	أولا :تحليل خرائط خطوط الارتفاع المتساوية (الخطوط الكنتورية):	١١٦
١٢٠	ثانيا :تحليل ونمذجة السطح (المظهر الارضي) Surface	١١٩
١٢١	ثالثا:تحليل الانحدار واتجاه الانحدار (التوجيه) Aspect Analysis :	١٢٢
١٢٢	رابعا : تحليل الإنحدار حسب تصنيف(Zink)	١٢٣
١٢٣	تحليل خرائط الموارد المائية لمحافظة واسط	١٢٨
١٢٤	المياه السطحية	١٢٨
١٢٥	الانهار دائمة الجريان	١٢٨
١٢٦	أ - نهر دجلة	١٢٨

١٢٧	ب - نهر الغراف	١٣٠
١٢٨	ج - نهر الدجيلة	١٣٠
١٢٩	الانهار فصلية الجريان (الموسمية)	١٣١
١٣٠	أ - وادي كلال بدرة	١٣١
١٣١	ب - وادي كلال ترسخ	١٣٢
١٣٢	ج - نهر الجباب	١٣٢
١٣٣	د - نهر وادي كلال الزعفران	١٣٣
١٣٤	الاهوار	١٣٣
١٣٥	أ - هور الشويجة	١٣٣
١٣٦	ب - هور السعدية	١٣٦
١٣٧	ج - هور الدلمج	١٣٦
١٣٨	المياه الجوفية	١٣٦
١٣٩	ثانيا : الخصائص البشرية	١٣٩
١٤٠	التوزيع الجغرافي للمناطق السكنية لمحافظة واسط	١٣٩
١٤١	الطرق والجسور في محافظة واسط	١٣٩
١٤٢	تحليل القطاع الزراعي وتوزيعه على الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط	١٤٢
١٤٣	تحليل توزيع النشاطات البشرية الاخرى	١٤٦
١٤٤	الاستنتاجات	١٥٠
١٤٥	المقترحات	١٥٢
١٤٦	المصادر	١٥٤
١٤٧	المستخلص باللغة الانجليزية (Abstract)	b-c
١٤٨	العنوان باللغة الإنجليزية	a

فهرس الجداول

ت	الجدول	الصفحة
١	لوحات منطقة الدراسة مقياس (١ : ٥٠٠٠٠)	١٠
٢	لوحات منطقة الدراسة مقياس (١ : ١٠٠٠٠٠)	١٢
٣	بعض نماذج الاليسويد المستخدمة عالميا	٣٥
٤	مواصفات الدقة الافقية للخرائط الطبوغرافية تبعا للمساحة الجيولوجية الامريكية وللمساحة العسكرية الروسية وتطبيقاتها على منطقة الدراسة	٤٠
٥	مواصفات الدقة الرأسية للخرائط الطبوغرافية تبعا للمساحة العسكرية الروسية	٤١
٦	مواصفات الدقة الرأسية للخرائط العراقية	٤٢

٧	العلاقة بين اجهزة نظام GPS ومواصفات ودقة الخرائط المنتجة	٤٥
٨	الاقمار الصناعية وتباين قدرة التمييز المكاني للمرئيات الفضائية	٤٦
٩	تصنيف الدقة المكانية للمرئيات الفضائية	٤٦
١٠	خصائص الرموز الموضعية للخرائط الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠	٥٥
١١	خصائص الرموز الخطية للخرائط الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠	٥٥
١٢	خصائص الرموز المساحية للخرائط الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠	٥٦
١٣	الأزمة الجيولوجية في محافظة واسط	٩٨
١٤	تصنيف زنك (Zink) للأشكال الأرضية حسب الميل للمنطقة	١٢٦
١٥	تصنيف مناطق الظل في محافظة واسط	١٢٨
١٦	المساحات السكنية في واسط	١٣٩
١٧	عدد الجسور في كل وحدة ادارية	١٤٠
١٨	المساحة الصالحة و الغير صالحة للزراعة في محافظة واسط	١٤٤

فهرس الاشكال

ت	الشكل	الصفحة
١	مخطط توزيع اللوحات الطبوغرافية مقياس ١/٥٠٠٠٠ لمحافظة واسط	١١
٢	مخطط توزيع اللوحات الطبوغرافية مقياس ١/١٠٠٠٠٠ لمحافظة واسط	١٢
٣	مخطط البرامج المعتمدة بالدراسة	١٣
٤	مخطط التحليل لتحديث الخرائط الطبوغرافية	١٥
٥	تغيرات الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط	١٦
٦	مخطط تحليل الخرائط الطبوغرافية	١٧
٧	مخطط يوضح مرحلة انتاج الخرائط الطبوغرافية	١٨
٨	مكونات الخريطة الطبوغرافية لمحافظة واسط	٢٥
٩	نماذج تحديد اتجاه الشمال الجغرافي	٢٦
١٠	اشكال نماذج اتجاه الاشمال المعتدة بالخرائط الطبوغرافية	٢٧
١١	نماذج من مقياس الرسم مع وحدات القياس	٢٨
١٢	نماذج من المقياس الرسم الخطي الرقمي	٢٨
١٣	دليل اللوحات المجاور للوحات الطبوغرافية	٣٠
١٤	نظام الاحداثيات الجغرافي	٣٤
١٥	بعض نماذج الالبسويد المستخدمة عالميا	٣٦

٤١	دقة الخرائط الامريكية والروسية	١٦
٤٤	اجهز التقنيات المساحية الارضية الحديثة والتقليدية	١٧
٤٧	قدرة التميز المكاني لبعض الأقمار الصناعية المعتمدة بالخرائط الطبوغرافية	١٨
٦٥	التعميم الدلائلي للرموز الظواهر وفق مقياس الرسم	١٩
٦٨	نموذج العوامل المحددة لتعميم الخريطة	٢٠
٧٠	مصادر البيانات لإنتاج الخرائط الطبوغرافية	٢١
٧٣	نموذج البيانات النقطية	٢٢
٧٤	نموذج بيانات الخطية	٢٣
٧٤	نموذج البيانات المساحية	٢٤
٧٥	انواع البيانات المستخدمة في رسم الخرائط	٢٥
٧٦	نماذج من الرموز الموضعية النقطية الصوري	٢٦
٨٨	طريقة التعميم لخطوط الكنتور مع امتداد مجاري الوديان(كلال بدرة)	٢٧
٩٠	نموذج ثلاثي الابعاد مع قطاع تضاريسي في منطقة زرباطية	٢٨
٩١	طريقة التعميم للشبكة مجاري الوديان لكلال بدرة	٢٩
١٠٦	صورة ظاهرتا الكويتا والهوك باك في منطقة الدراسة	٣٠
١٣٤	مغذيات المياه لهور الشويجة	٣١
١٣٥	مرئية فضائية لهور الشويجة	٣٢
١٣٥	قنوات التصريف لهور الشويجة	٣٣

فهرس الخرائط

ت	الخرائط	الصفحة
١	موقع منطقة الدراسة من العراق	٥
٢	خريطة الارتفاعات الكنتورية لمحافظة واسط قبل التعميم	٦٣
٣	خريطة الارتفاعات الكنتورية لمحافظة واسط بعد التعميم	٦٤
٤	الطرق والشوارع في محافظة واسط باستخدام طريقة التعميم الخطي	٦٦
٥	التعميم النقطي لتوزيع الجسور في محافظة واسط باستخدام	٦٦
٦	مرئية فضائية لمحافظة واسط توضح دقة توزيع ورسم الظواهر الطبيعية	٦٩
٧	خريطة سطح الأرض مع خطوط الارتفاعات الرقمية لمحافظة واسط	٧٢
٨	مرئية فضائية قبل التحسين لمنطقة الدراسة	٧٨
٩	مرئية فضائية بعد التحسين لمنطقة الدراسة	٧٨

٧٩	تعميم ودمج المرئيتين قبل وبعد التحسين لمحافظة واسط	١٠
٨١	تعميم رموز الظواهر وتوزيعها على الخريطة الطبوغرافية	١١
٨٢	خريطة محافظة واسط الطبوغرافية بالرموز الصورية	١٢
٨٤	رموز التصنيف لبيانات قيم البكسل لمحافظة واسط	١٣
٨٤	تصنيف استعمالات الاراض بعد اجراء التعميم الخرائطي	١٤
٩٤	التعميم المساحي لمحافظة واسط	١٥
٩٤	تعميم رموز الظواهر والخطوط الكتابية على الخريطة	١٦
٩٧	جيولوجية محافظة واسط	١٧
٩٨	جيولوجية مدمجة مع الخريطة الطبوغرافية	١٨
١٠٧	الوحدات الجيومورفولوجية لسطح الأرض في المنطقة	١٩
١١٥	التوزيع الجغرافي للكتبان الرملية في منطقة الدراسة	٢٠
١١٥	نماذج ثلاثية الابعاد لتوزيع الكتبان الرملية ودمجها مع الخريطة الطبوغرافية	٢١
١١٨	خطوط الكنتور المستخرجة من طبقات الاستكمال	٢٢
١١٨	فئات الارتفاع الرقمي لمحافظة واسط	٢٣
١٢١	اقسام السطح لمحافظة واسط	٢٤
١٢٤	درجات الانحدار لمحافظة واسط	٢٥
١٢٤	اتجاه الانحدارات لمحافظة واسط	٢٦
١٢٥	تصنيف زنك (Zink) للأشكال الأرضية حسب الميل للمنطقة	٢٧
١٢٧	ظل الاتجاهات لمحافظة واسط	٢٨
١٢٩	الموارد المائية في محافظة واسط	٢٩
١٣٨	حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة	٣٠
١٤١	الطرق والشوارع في محافظة واسط	٣١
١٤٢	استخدامات الأراضي في محافظة واسط	٣٢
١٤٣	الأراضي الزراعية في محافظة واسط لعام ٢٠٢٥	٣٣
١٤٥	مساحات الاراضي الصالحة للزراعة في محافظة واسط	٣٤
١٤٥	مساحات الاراضي الغير صالحة للزراعة في محافظة واسط	٣٥
١٤٧	خريطة طبوغرافية للظواهر البشرية	٣٦
١٤٧	خريطة طبوغرافية لتوزيع المنشآت والتراكيب الجيولوجية النفطية والمشاريع الاستثمارية	٣٧
١٤٨	توزيع السكان في محافظة واسط لعام ٢٠٢٤	٣٨

المستخلص

تُعَدّ الخرائط الطبوغرافية من الخرائط الأساسية ذات الأهمية الكبيرة في مختلف المجالات العلمية والتطبيقية، إذ يُقصد بمفهوم الطبوغرافية الوصف التفصيلي لسطح الأرض وما عليه من مظاهر طبيعية وبشرية، سواء أكانت المنطقة مدينة أم جزءاً محدوداً من سطح الأرض. وتمتاز الخريطة الطبوغرافية باستخدام مقياس رسم كبير نسبياً، بما يتيح تمثيل المظاهر الطبيعية والبشرية بدرجة عالية من الدقة، ولا سيما التضاريس التي تمثل بصورة شبه ثلاثية الأبعاد على سطح ثنائي الأبعاد باستخدام خطوط الكنتور، الأمر الذي يميزها عن الخرائط العامة التي تركز بصورة أكبر على التوزيع المكاني للظواهر دون إظهار تفاصيل الارتفاعات والتضاريس بالدقة نفسها.

وتكتسب الخرائط الطبوغرافية أهمية تطبيقية واسعة، إذ تمثل أساساً مهماً في تصنيف استعمالات الأرض، والتخطيط الزراعي والعمراني، وتقييم المناطق الزراعية والحضرية، واستكشاف الموارد المعدنية، ودراسة مشاريع الري، وتحليل تعرية التربة، واختيار مواقع خطوط الكهرباء والأبراج، وتصميم السدود والمجاري والموانئ، ومد خطوط الأنابيب، وإنشاء المطارات وشبكات السكك الحديدية وطرق النقل. كما تشكل قاعدة أساسية لإنتاج العديد من الخرائط الموضوعية، في حين توفر خطوط الكنتور معلومات مهمة عن الأشكال الأرضية والخصائص الجيومورفولوجية والجيولوجية للمنطقة.

ويُعَدّ التعميم الكارتوغرافي من العمليات الأساسية في إنتاج الخرائط الطبوغرافية وتحديثها، إذ يهدف إلى تقليل التفاصيل غير الضرورية وإبراز المعالم الرئيسة بما يتلاءم مع مقياس الرسم والغرض من الخريطة، سواء عند إنتاج الخريطة الأصلية أم عند الانتقال بين مقاييس الرسم المختلفة. وقد اعتمدت الدراسة هذه الآلية في منطقة الدراسة من خلال الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية السابقة والحديثة بمقياس رسم (1:50,000)، بوصفه مقياساً مناسباً لمساحة منطقة الدراسة وطبيعة الظواهر المراد تمثيلها. وشملت عمليات التعميم الكارتوغرافي اختيار الظواهر وحذفها، والتبسيط، والتحسين، والتجميع، والتقليص، والمبالغة، والإزاحة، والتصنيف والترميز، فضلاً عن تعميم الظواهر النقطية والخطية والمساحية وتعميم الكتابة والعناصر النصية على الخريطة.

تمثلت منطقة الدراسة في محافظة واسط الواقعة في الجزء الشرقي من المنطقة الوسطى من العراق، بين دائرتي عرض (11° 55' 31" - 11° 55' 31" شمالاً)، وخطي طول (43° 30' 44" - 43° 32' 34" شرقاً)، وتحدها من الشمال الغربي محافظة بغداد، ومن الشمال محافظة ديالى، ومن الغرب محافظتا بابل والقادسية، ومن الجنوب محافظة ذي قار، ومن الجنوب الشرقي محافظة ميسان، بينما تحدها من الشرق الجمهورية الإسلامية الإيرانية. وتبلغ مساحتها نحو (17,153 كم²)، بما يعادل نحو (3,95٪) من مساحة العراق. وتمثلت الحدود الزمنية للدراسة في أحدث مرحلة زمنية متاحة لتحديث الخرائط، بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد والمرئيات الفضائية بهدف رصد التغيرات المكانية التي طرأت على الظواهر الطبيعية والبشرية.

ولتحقيق أهداف الدراسة، أثبتت منهجية مكانية متسلسلة بدأت بجمع البيانات المكانية والوصفية، التي شملت الخرائط الطبوغرافية القديمة والحديثة، والمرئيات الفضائية ذات الدقة المكانية المناسبة، ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) المستخدمة في اشتقاق الخصائص

التضاريسية. ثم أنشئت قاعدة بيانات جغرافية متكاملة من خلال مسح الخرائط الورقية ضوئياً، وإجراء الإسناد الجغرافي لها باستخدام نظام إحداثيات موحد ونقاط تحكم أرضية، ثم رقمنة المعالم وتنظيمها في طبقات مكانية متعددة ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS). بعد ذلك جرى تحليل التغيرات المكانية بين الفترات الزمنية المختلفة، وتحديث عناصر الخرائط الطبوغرافية وفق المعايير الكارتوغرافية المعتمدة، بما يسهم في إنتاج خرائط رقمية أكثر دقة وملاءمة للاستخدامات العلمية والتطبيقية.

واعتمدت الدراسة على مجموعة من البرامج والتطبيقات المتخصصة في معالجة البيانات المكانية وتحليل المرئيات الفضائية وإنتاج الخرائط الرقمية، تمثلت في ArcGIS 10.4.1، ArcCatalog، ArcMap، ERDAS IMAGINE، Google Earth Pro، Microsoft Excel، إلى جانب توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحليل البيانات وإنتاج الخرائط.

وأظهرت الدراسة أن منطقة واسط تتباين في خصائصها الطبيعية والبشرية؛ إذ يمكن تقسيمها من الناحية التضاريسية إلى منطقة التلال التي تشغل الجزء الشرقي من المحافظة، ومنطقة السهول التي تشغل معظم أجزائها الأخرى. وتنحدر منطقة التلال بصورة عامة من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، في حين تتميز منطقة السهول بانحدارها الضعيف باتجاه الجنوب الغربي. كما تضم منطقة الدراسة شبكة من الأنهار الدائمة والموسمية، وعدداً من المسطحات والمناطق المائية والأهوار، فضلاً عن تنوع المظاهر الجيومورفولوجية ذات الأصول البنيوية والتعرية والإرسابية والريحية والتبخيرية.

أما من الناحية البشرية، فقد أظهرت الخرائط الرقمية وجود تباين مكاني في توزيع ومساحات المناطق السكنية والأراضي الزراعية، بما في ذلك الأراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة، إلى جانب شبكة من الطرق الرئيسية والثانوية التي تنتشر في أنحاء المحافظة، والتي يتباين وضعها بين الطرق الداخلة في الخدمة والطرق قيد الإنشاء، فضلاً عن انتشار الجسور الحديدية والكونكريتية. وتؤكد هذه النتائج أهمية تحديث الخرائط الطبوغرافية رقمياً باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، لما توفره من قاعدة مكانية دقيقة يمكن توظيفها في التخطيط والتنمية وإدارة الموارد الطبيعية والبشرية ودعم القرارات المكانية في محافظة واسط.

The page is framed by a decorative border consisting of a series of small, black, square-like motifs. The background is white, adorned with various decorative elements: several red five-petaled flowers, some pink flowers, and intricate grey and black swirling lines. There are also grey circular patterns and small grey dots scattered throughout. The title is written in a blue, elegant Arabic calligraphic font.

الفَصْلُ الْأَوَّلُ
الإطار النظري
والعملي

الفصل الاول

المقدمة: -

يُعد إنتاج الخرائط الطبوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems - GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing - RS) من أبرز التطبيقات الحديثة في مجال علم الخرائط، إذ أسهم التطور التقني في هذين المجالين في إحداث نقلة نوعية في أساليب إعداد الخرائط وتحديثها وتحليلها، من خلال الاعتماد على قواعد البيانات المكانية الرقمية والمرئيات الفضائية ذات الدقة العالية. وقد أصبحت الخرائط الطبوغرافية الرقمية تمثل أحد أهم مصادر المعلومات الجغرافية التي تعتمد عليها المؤسسات الحكومية والبحثية في مجالات التخطيط وإدارة الموارد الطبيعية والتنمية المكانية.

وتوفر نظم المعلومات الجغرافية بيئة متكاملة لإدارة البيانات المكانية والوصفية، تبدأ بمرحلة جمع البيانات من مصادرها المختلفة، مروراً بعمليات الإدخال والتنظيم والخزن والمعالجة، وانتهاءً بتمثيلها وإخراجها في صورة خرائط طبوغرافية رقمية دقيقة. كما تتيح هذه النظم تنفيذ العديد من عمليات التحليل المكاني، مثل الاستعلام المكاني والوصفي (Query)، والبحث السريع (Find)، والتراكب المكاني (Overlay)، وتحليل العلاقات المكانية، واستخراج المعلومات الجغرافية اللازمة لإنتاج خرائط تتميز بالدقة والوضوح وتلبي متطلبات التطبيقات العلمية والعملية. وفي المقابل، تُعد تقنيات الاستشعار عن بعد المصدر الرئيس للحصول على البيانات المكانية الحديثة، إذ توفر المرئيات الفضائية معلومات دقيقة ومحدثة عن خصائص سطح الأرض والعناصر الطبيعية والبشرية. وتُستخدم هذه المرئيات في تفسير المعالم الطبوغرافية، واستخراج عناصر الخريطة، والكشف عن التغيرات المكانية، فضلاً عن تحديث الخرائط التقليدية ورفع مستوى دقتها. كما تسهم تقنيات المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية في تحسين جودة البيانات وإعدادها لتتكامل مع بيئة نظم المعلومات الجغرافية. وتعتمد هذه الدراسة على إنتاج الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط بالاعتماد على خرائط طبوغرافية بمقاييس رسم مختلفة (1:25,000، 1:50,000، 1:100,000، 1:150,000، و1:250,000)، إلى جانب الاستفادة من المرئيات الفضائية الحديثة، مثل مرئيات Landsat و QuickBird و SPOT وغيرها، بهدف توفير قاعدة بيانات مكانية متكاملة تدعم عمليات الإنتاج الخرائطي.

وتبدأ مراحل العمل بجمع الخرائط والمرئيات الفضائية، ثم إجراء عمليات الإسناد الجغرافي (Georeferencing)، والتصحيح الهندسي والإشعاعي، وتوحيد نظم الإحداثيات، يليها إنشاء قاعدة بيانات جغرافية (Geodatabase) تضم مختلف الطبقات المكانية والوصفية. وبعد ذلك تُنفذ عمليات التفسير البصري والرقمي للمرئيات الفضائية، واستخراج المعالم الطبوغرافية، وإنشاء الطبقات المكانية، ثم إجراء

التحليلات المكانية اللازمة باستخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية، مثل التراكب المكاني (Overlay)، والتحليل الطبوغرافي، ونمذجة البيانات المكانية (Spatial Modeling)، وصولاً إلى إنتاج خرائط طبوغرافية رقمية دقيقة وحديثة تعكس الواقع الجغرافي لمحافظة واسط، وتوفر أساساً علمياً لبناء أطلس طبوغرافي رقمي وتفاعلي يدعم التخطيط المكاني واتخاذ القرار..

اولا - مشكلة الدراسة: -

هل يسهم التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، بالاعتماد على الخرائط الاساس والمرئيات الفضائية الحديثة، في تحديث وإنتاج خرائط طبوغرافية دقيقة لمحافظة واسط وفق الأسس الكارتوغرافية ومعايير التحليل المكاني

اما المشاكل الثانوية تتمثل:

- ١- هل تسهم العناصر الطبيعية (التضاريس، وشبكات التصريف، والغطاء الأرضي، والموارد المائية) في تحديث وإنتاج الخرائط الطبوغرافية؟
- ٢- هل للعناصر البشرية (شبكات النقل، والمناطق العمرانية، والخدمات، واستعمالات الأرض) تأثير في تحديث الخرائط الطبوغرافية؟
- ٣- هل تسهم المرئيات الفضائية الحديثة في استخراج وتحديث المعالم الطبوغرافية مقارنة بالخرائط التقليدية؟
- ٤- هل تسهم أدوات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية في تحسين دقة تمثيل الظواهر الجغرافية وإنتاج خرائط طبوغرافية محدثة؟
- ٥- هل مستوى الدقة المستخدم لدمج الخرائط الأساسية مع بيانات الاستشعار عن بعد داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية؟

ثانيا: فرضيات الدراسة

أولاً: الفرضية الرئيسية

يسهم التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، بالاعتماد على الخرائط الأساسية والمرئيات الفضائية الحديثة، في تحديث وإنتاج خرائط طبوغرافية دقيقة لمحافظة واسط وفق الأسس الكارتوغرافية ومعايير التحليل المكاني، بما يحقق تمثيلاً مكانياً أكثر دقة وكفاءة مقارنة بالأساليب التقليدية.

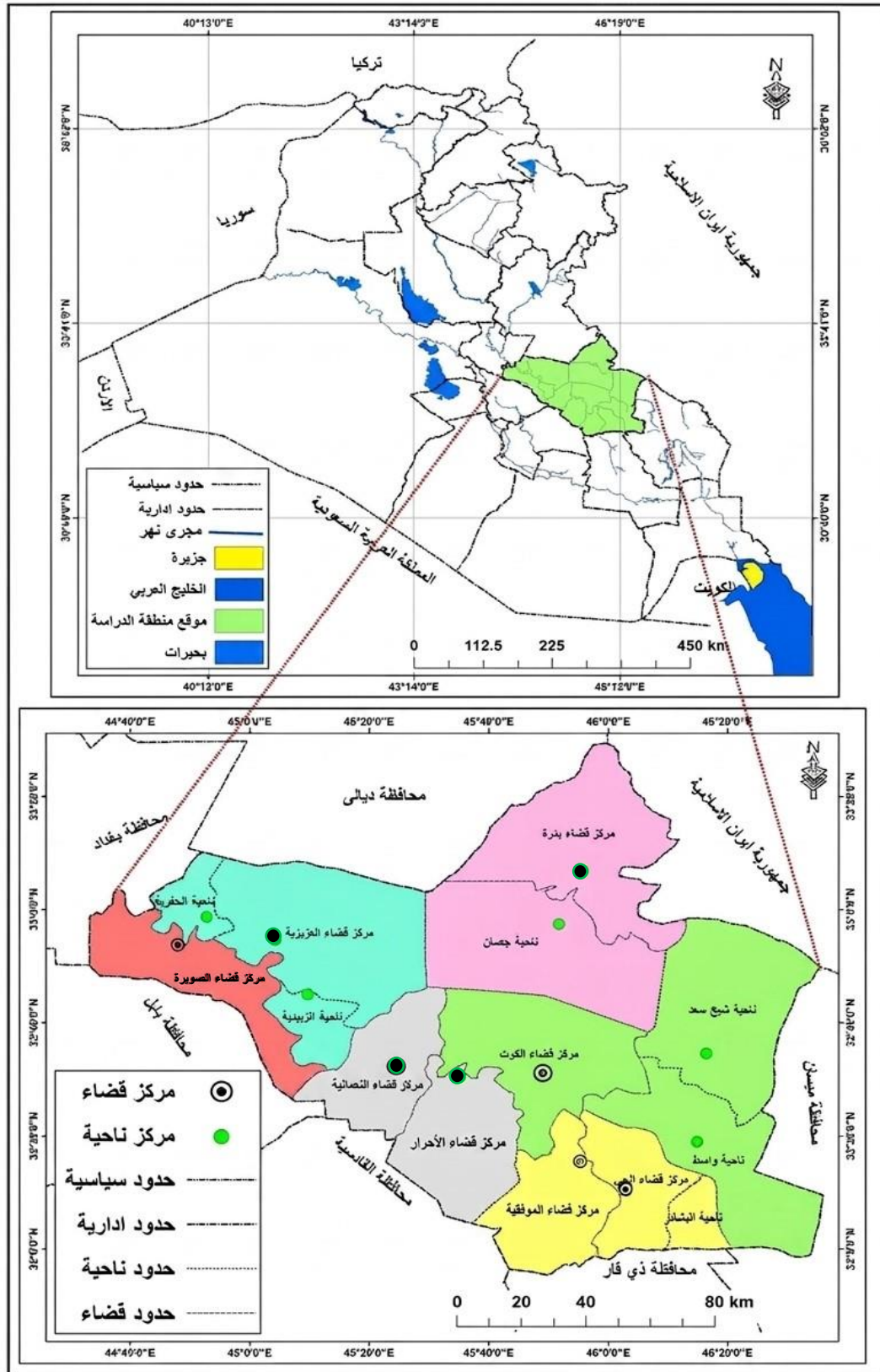
ثانياً: الفرضيات الفرعية

- ١- تسهم العناصر الطبيعية، المتمثلة بالتضاريس، وشبكات التصريف، والغطاء الأرضي، والموارد المائية، في تحسين دقة تحديث وإنتاج الخرائط الطبوغرافية عند تحليلها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- ٢- تؤثر العناصر البشرية، المتمثلة بشبكات النقل، والمناطق العمرانية، والخدمات، واستعمالات الأرض، في تحديث الخرائط الطبوغرافية وإظهار التغيرات المكانية بدقة.
- ٣- تسهم المرئيات الفضائية الحديثة في استخراج وتحديث المعالم الطبوغرافية بدقة أعلى مقارنة بالخرائط التقليدية، مما يؤدي إلى تحسين جودة قاعدة البيانات المكانية.
- ٤- يسهم استخدام أدوات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رفع دقة تمثيل الظواهر الجغرافية وإنتاج خرائط طبوغرافية محدثة ذات جودة كارتوغرافية عالية.
- ٥- يؤدي دمج الخرائط الأساسية مع بيانات الاستشعار عن بعد داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) إلى تحسين الدقة المكانية والطبوغرافية، وزيادة موثوقية الخرائط الناتجة.

ثالثاً: - الحدود الزمانية والمكانية للدراسة

تتمثل الحدود الزمانية والمكانية للدراسة في الإطارين المكاني والزمني اللذين تُنفذ ضمنهما الدراسة، إذ يرتبط المكان بالزمان ارتباطاً وثيقاً نتيجة ما تشهده الظواهر الجغرافية من تغيرات مكانية عبر الزمن. **الحدود المكانية:** تتمثل بمنطقة الدراسة، وهي محافظة واسط، الواقعة في الجزء الشرقي من المنطقة الوسطى من جمهورية العراق، بين دائرتي عرض (١١°٥٥' ٣١" - ١٤°٣٣' ٣١" شمالاً، وخطي طول (٤٣°٤٤' ٣٠" - ٤٦°٣٤' ٤٦" شرقاً، تحدها محافظة بغداد من الشمال الغربي، ومحافظة ديالى من الشمال، ومحافظة بابل والقادسية من الغرب، ومحافظة ذي قار من الجنوب، ومحافظة ميسان من الجنوب الشرقي، بينما تحدها من الشرق الجمهورية الإسلامية الإيرانية. وتبلغ مساحة محافظة واسط نحو (١٧,١٥٣) كم²، أي ما يعادل نحو (٣,٩٥) % من إجمالي مساحة العراق، كما هو موضح في خريطة (١). تشمل الدراسة المدة الزمنية التي تمثل أحدث مرحلة لتحديث الخرائط الطبوغرافية، بالاعتماد على الخرائط الأساسية والمرئيات الفضائية الحديثة وبيانات الاستشعار عن بعد المتاحة خلال مدة الدراسة، بما يضمن تمثيل التغيرات المكانية التي طرأت على منطقة الدراسة وإنتاج خرائط طبوغرافية محدثة .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة محافظة واسط الطبوغرافية بمقياس رسم (١:٢٥٠,٠٠٠)، وخريطة جمهورية العراق بمقياس رسم (١:١٠,٠٠٠,٠٠٠)، الصادرتين عن دائرة المساحة العامة، بغداد، العراق، لعام ٢٠١٨.

رابعاً- أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS)، من خلال توظيف البيانات المكانية الحديثة وأساليب التحليل المكاني، بما يسهم في إنتاج خرائط طبوغرافية دقيقة وحديثة تدعم التخطيط والتنمية المستدامة. ويتحقق ذلك من خلال الأهداف الآتية:

- ١- بناء قاعدة بيانات مكانية (Geodatabase) متكاملة للخرائط الطبوغرافية في محافظة واسط، تضم البيانات الطبيعية والبشرية اللازمة لإجراء عمليات التحديث والتحليل.
- ٢- تحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط بالاعتماد على الخرائط الأساسية والمرئيات الفضائية الحديثة وبيانات الاستشعار عن بعد.
- ٣- استخلاص وتحديث المعالم الطبوغرافية الطبيعية، مثل التضاريس وشبكات التصريف والغطاء الأرضي والموارد المائية، باستخدام تقنيات التحليل الرقمي للمرئيات الفضائية.
- ٤- تحديث المعالم البشرية، بما في ذلك شبكات النقل والمناطق العمرانية والخدمات واستعمالات الأرض، ورصد التغيرات المكانية التي طرأت عليها.
- ٥- توظيف نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) في تمثيل الخصائص التضاريسية وإنتاج المشتقات الطبوغرافية، مثل الارتفاع والانحدار واتجاه الانحدار، لدعم عمليات تحديث الخرائط.
- ٦- تطبيق أدوات التحليل المكاني داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية وتحسين دقة تمثيلها.
- ٧- دمج الخرائط الأساسية مع المرئيات الفضائية الحديثة داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج خرائط طبوغرافية محدثة تتوافق مع المعايير الكارتوغرافية.
- ٨- تقييم دقة الخرائط الطبوغرافية المحدثة من خلال مقارنتها بالخرائط التقليدية والبيانات المرجعية، وقياس مدى التحسن في جودة التمثيل المكاني.
- ٩- إعداد خرائط طبوغرافية رقمية حديثة تدعم الباحثين والجهات الحكومية في مجالات التخطيط العمراني، وإدارة الموارد الطبيعية، والتنمية المكانية.

خامساً: مبررات الدراسة

تتبع أهمية هذه الدراسة ومبرراتها من الحاجة إلى تطوير الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط وتحديثها بالاعتماد على التقنيات الجيومكانية الحديثة، ويمكن تلخيص أبرز مبررات الدراسة فيما يأتي:

- ١- تزايد الحاجة إلى توظيف التقنيات الحديثة في الدراسات الجغرافية، ولاسيما نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، لما توفره من إمكانيات كبيرة في مجال إعداد الخرائط وإنتاجها وتحديثها وتحليلها بدقة وكفاءة عالية.
- ٢- محدودية الدراسات التطبيقية التي تناولت استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجال تحديث الخرائط الطبوغرافية وتحليلها وتمثيل الظواهر الجغرافية عليها، ولاسيما على مستوى محافظة واسط.
- ٣- الحاجة إلى الاعتماد على المرئيات الفضائية الحديثة والبيانات الميدانية في استخراج المعالم الطبوغرافية وتحديثها، وبناء قاعدة بيانات مكانية تسهم في إعداد خرائط رقمية حديثة لمحافظة واسط.
- ٤- أهمية تطبيق الأسس الكارتوغرافية والمعايير العلمية عند إعداد الخرائط الطبوغرافية من منظور جغرافي، بما يسهم في تحسين جودة الخرائط وسهولة استخدامها وتحليلها.
- ٥- الحاجة إلى توفير خرائط طبوغرافية رقمية محدثة تدعم الجهات الحكومية والباحثين ومتخذي القرار في مجالات التخطيط العمراني، وإدارة الموارد الطبيعية، والتنمية المكانية في محافظة واسط.

سادساً: هيكلية الدراسة

قسمت الدراسة على أربعة فصول، فضلاً عن الاستنتاجات والتوصيات وقائمة المصادر والملاحق، وذلك على النحو الآتي: **الفصل الأول:** الإطار العام للدراسة ومنهجيتها: يتناول هذا الفصل الإطار العام للدراسة، ويشمل مشكلة الدراسة، وفرضياتها، وأهدافها، وأهميتها، ومبرراتها، والحدود الزمانية والمكانية، وهيكلية الدراسة، والمنهجية العلمية المعتمدة. كما يتضمن الجانب التطبيقي المتعلق بأنواع البيانات المكانية والوصفية المستخدمة، ومصادرها، والبرامج والتقنيات المعتمدة في معالجة البيانات، مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، وبرامج تحليل المرئيات الفضائية، والبرامج الإحصائية المستخدمة في تحليل الظواهر الجغرافية وتوزيعها المكاني. **الفصل الثاني:** الأسس النظرية والتقنية لتحديث الخرائط الطبوغرافية يتناول هذا الفصل المفاهيم الأساسية للخرائط الطبوغرافية، ومكوناتها، وعناصرها، وأنظمة الإحداثيات والإسقاطات الخرائطية، ومعايير دقة الخرائط، فضلاً عن مصادر البيانات المكانية، وتقنيات جمعها، ومتطلبات إعداد الخرائط الطبوغرافية، ومراحل إنتاجها وتحديثها رقمياً، مع التركيز على الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١: ٢٥٠,٠٠٠). **الفصل الثالث:** المعالجة الكارتوغرافية والتحليل المكاني للخرائط الطبوغرافية يتناول هذا الفصل أساليب التعميم الكارتوغرافي، وأنواعه، وأهميته، والعوامل المؤثرة فيه، إلى جانب تطبيقات التعميم على الخرائط الطبوغرافية. كما يتناول عمليات معالجة البيانات المكانية، ودمج الخرائط الأساسية مع المرئيات الفضائية، وتطبيق أدوات التحليل المكاني داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإنتاج خرائط طبوغرافية رقمية محدثة. **الفصل الرابع:** تحديث وتحليل الخرائط الطبوغرافية

لمحافظة واسط يختص هذا الفصل بالجانب التطبيقي للدراسة، ويتناول تحليل وتحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط من خلال دراسة الخصائص الطبيعية، مثل التضاريس وشبكات التصريف والغطاء الأرضي والموارد المائية، والخصائص البشرية، مثل شبكات النقل والمناطق العمرانية والخدمات واستعمالات الأرض، بالاعتماد على المرئيات الفضائية الحديثة وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وصولاً إلى إنتاج خرائط طبوغرافية محدثة وتقييم مستوى دقتها.

سابعاً: منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على **المنهجين الاستقرائي والتحليلي** بوصفهما من أكثر المناهج ملائمة للدراسات الجغرافية التطبيقية، ولاسيما تلك التي تعتمد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS). وتم استخدام **المنهج الاستقرائي** في جمع البيانات المكانية والوصفية من مصادرها المختلفة، وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، في حين استخدم **المنهج التحليلي** لدراسة العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية وتحديث الخرائط الطبوغرافية باستخدام أدوات التحليل المكاني. واعتمدت الدراسة على **الجانب التطبيقي** من خلال إنشاء قاعدة بيانات مكانية (Geodatabase) تضم الخرائط الأساسية، والمرئيات الفضائية الحديثة، ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، والبيانات الميدانية، ومن ثم معالجتها وتحليلها داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برنامج ArcGIS 10.8.1، وكذلك توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد في استخراج المعالم الطبوغرافية الطبيعية والبشرية وتحديثها. كما تضمنت المنهجية تطبيق أدوات **التحليل المكاني**، وإجراء عمليات التصحيح الهندسي، والرقمنة، والتصنيف، ودمج البيانات المكانية، وإنتاج خرائط طبوغرافية رقمية محدثة لمحافظة واسط وفق الأسس الكارتوغرافية ومعايير الدقة المكانية. واختُتمت المنهجية بمقارنة الخرائط الطبوغرافية المحدثة مع الخرائط التقليدية للمنطقة نفسها، بهدف تقييم مستوى الدقة، وقياس حجم التغيرات المكانية، وبيان مدى كفاءة نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في تحديث الخرائط الطبوغرافية وإنتاجها بصورة أكثر دقة وحداثة.

ثامناً: أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة من توظيف التقنيات الجيومكانية الحديثة، والمتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، في تحليل وتحديث الخرائط الطبوغرافية وفق الأسس الكارتوغرافية الحديثة، بما يسهم في رفع مستوى دقة الخرائط وجودتها، ويواكب التطورات التقنية في مجال إنتاج الخرائط الرقمية.

وتتمثل أهمية الدراسة في إنشاء قاعدة بيانات مكانية (Geodatabase) متكاملة تضم الخرائط الأساسية والبيانات المكانية والوصفية، وربط الخرائط الورقية وتحويلها إلى خرائط رقمية، ثم دمجها مع المرئيات الفضائية والصور الجوية والبيانات الميدانية، بهدف استخراج التغيرات المكانية التي طرأت على الظواهر الطبيعية والبشرية وتمثيلها كارتو جرافياً باستخدام الرموز والأساليب الملائمة. كما تسهم الدراسة في إنتاج خرائط طبوغرافية رقمية محدثة تعكس الواقع الجغرافي بدقة، وتوفر قاعدة معلومات مكانية تدعم الباحثين ومتخذي القرار في مجالات التخطيط العمراني، وإدارة الموارد الطبيعية، والتنمية المكانية، فضلاً عن إرساء منهجية علمية يمكن الاستفادة منها في تحديث الخرائط الطبوغرافية في المحافظات العراقية الأخرى.

هذه الصياغة تُبرز أهمية الدراسة من ثلاثة جوانب رئيسية:

- ١- **الأهمية العلمية:** تطوير منهجية تحديث الخرائط باستخدام GIS و RS.
- ٢- **الأهمية التطبيقية:** إنشاء قاعدة بيانات مكانية وإنتاج خرائط رقمية محدثة.
- ٣- **الأهمية التنموية:** دعم التخطيط، وإدارة الموارد، واتخاذ القرار، مع إمكانية تعميم المنهجية على مناطق أخرى في العراق.

الجانب العملي

أولاً: البيانات المستخدمة في الدراسة

١- اعتمدت الدراسة على مجموعة من البيانات المكانية والوصفية، التي تمثل الأساس في تحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، وتمثلت بما يأتي:

٢- **بيانات نماذج الارتفاعات الرقمية (Digital Elevation Models - DEM):** استُخدمت في

استخراج الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة، مثل الارتفاع، والانحدار، واتجاه الانحدار،

ورسم خطوط الكنتور، بما يدعم عمليات تحديث الخرائط الطبوغرافية وتحليلها. ينظر شكل (١)

٣- **الخرائط الطبوغرافية وخرائط الأساس:** استُخدمت الخرائط الطبوغرافية وخرائط الأساس بوصفها

مرجعاً رئيسياً في عمليات المطابقة المكانية، والرقمنة، والتحقق من دقة البيانات، وتحديث المعالم

الطبيعية والبشرية.

٤- **المرئيات الفضائية:** اعتمدت الدراسة على مرئيات القمر الصناعي Landsat 8 لما توفره من

بيانات متعددة الأطياف، استُخدمت في استخراج الغطاء الأرضي، ورصد التغيرات المكانية،

وتحديث المعالم الطبوغرافية الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة.

٥- البيانات الميدانية وبيانات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS): ان التحقق الحقل (Ground Truth) استخدم لمطابقة المواقع والظواهر المتمثلة في الخريطة والمرئيات الفضائية مع الواقع ، ودعم عمليات التحقق الميداني للنتائج المستخلصة من المرئيات الفضائية.

ثانياً: خرائط الأساس: اعتمدت الدراسة على مجموعة من خرائط الأساس الصادرة عن الجهات الرسمية، وتمثلت فيما يأتي:

أ- خرائط طبوغرافية بمقياس رسم (١:٥٠,٠٠٠): استُخدمت هذه الخرائط بوصفها المصدر الرئيس لتحديد المعالم الطبوغرافية بدقة عالية، وشملت شبكات الطرق، والمجاري المائية، وخطوط الكنتور، والتجمعات السكانية، واستعمالات الأرض، وقد استُخدمت في عمليات الرقمنة، والتحديث، والمقارنة مع المرئيات الفضائية الحديثة. ينظر جداول (١) وشكل (١) .

ب- خرائط طبوغرافية بمقياس رسم (١:١٠٠,٠٠٠): استُخدمت لإعداد الخرائط الإقليمية لمحافظة واسط، وربط البيانات المكانية، وإظهار العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية على مستوى المحافظة، فضلاً عن اعتمادها في عمليات التمثيل الكارتوغرافي وإخراج الخرائط النهائية. ينظر جداول (٢) وشكل (٢) .

جدول (١) لوحات منطقة الدراسة مقياس (١: ٥٠٠٠٠)

ت	اسم اللوحة	رقم اللوحة	ت	اسم اللوحة	رقم اللوحة
١	لوحة علي الشرقي	١٢	٢٣	جسان	١٣
٢	لوحة واسط	٨	٢٤	جنوب مهران	١
٣	الحي	٤	٢٥	كرة تونل	٥
٤	الابيجع	١٦	٢٦	كوه كج	٩
٥	تل الطرشي	١٢	٢٧	جنكول	١٢
٦	علي الغربي	١٧	٢٨	ملك شاهي	٨
٧	هور السعدية	٧	٢٩	مهران	٤
٨	مشروع الدجيلة	٣	٣٠	بدره	١٦
٩	الكوت	١٥	٣١	تل البتيرة	١٢
١٠	تل الاخضر	١١	٣٢	هور الشبيجة	٨
١١	شيخ سعد	٦	٣٣	تل المزورر	٤
١٢	وادي الجباب	٢	٣٤	قرية التنمية	١٦
١٣	شمال الكوت	١٤	٣٥	المدائن	١٢

١٤	الحسينية	١٠	٣٦	شرق بغداد	١١
١٥	النعمانية	٦	٣٧	تل الاجرب	١٥
١٦	الرسالة	٢	٣٨	امام البجلي	٣
١٧	الكندي	٧	٣٩	تل المديعز	٧
١٨	الصويرة	١٣	٤٠	الشعنون	١١
١٩	العزيزية		٤١	ترساق	١٥
٢٠	الشاعورة	٥	٤٢	صالح اباد مهران	٣
٢١	غرب جصان	٩	٤٣	سرني	٢
٢٢	هيله	١٤			

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على دليل الخرائط، مديرية المساحة العسكرية، بغداد، العراق، خرائط
طبوغرافية بمقياس رسم (١: ٥٠,٠٠٠)

شكل (١) مخطط توزيع اللوحات الطبوغرافية مقياس ٥٠٠٠٠/١ لمحافظة واسط



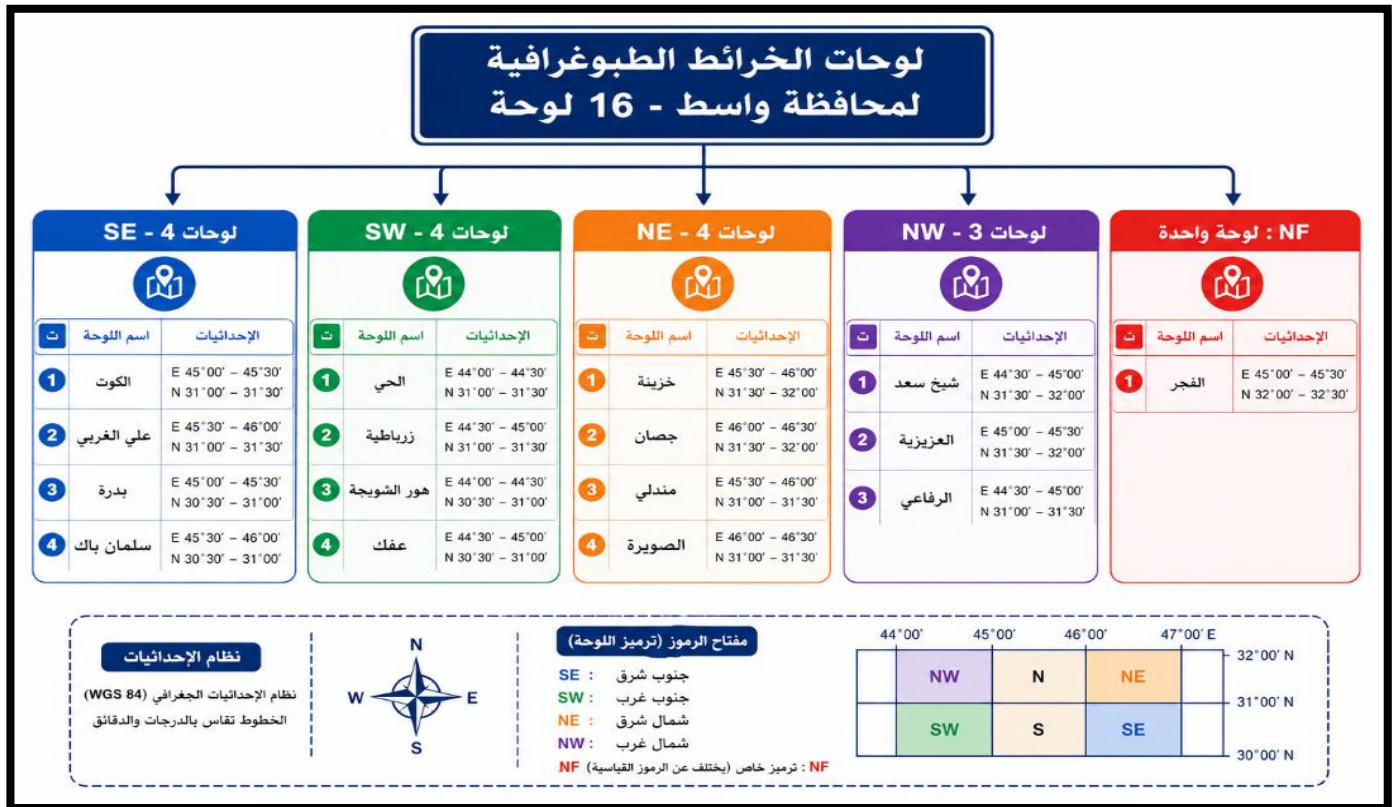
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برامج GIS وبيانات جدول (١)

جدول (٢) لوحات منطقة الدراسة مقياس (١: ١٠٠٠٠٠)

ت	اسم اللوحة	رمز اللوحة	ت	اسم اللوحة	رمز اللوحة
١	لوحة الكوت	SE	٩	لوحة بدر	SE
٢	لوحة الحي	SW	١٠	لوحة هور الشويجة	SW
٣	لوحة علي الغربي	SE	١١	لوحة سلمان باك	SE
٤	لوحة خزينة	NE	١٢	لوحة العزيزية	NW
٥	لوحة شيخ سعد	NW	١٣	لوحة الصويرة	NE
٦	لوحة زرباطية	SW	١٤	لوحة عفك	SW
٧	لوحة جصان	NE	١٥	لوحة الفجر	NF
٨	لوحة مندلي	NE	١٦	لوحة الرفاعي	NW

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على دليل الخرائط، مديرية المساحة العسكرية، بغداد، العراق، خرائط طبوغرافية بمقياس رسم (١: ١٠٠,٠٠٠).

شكل (٢) مخطط توزيع اللوحات الطبوغرافية مقياس ١/ ١٠٠٠٠٠ لمحافظة واسط

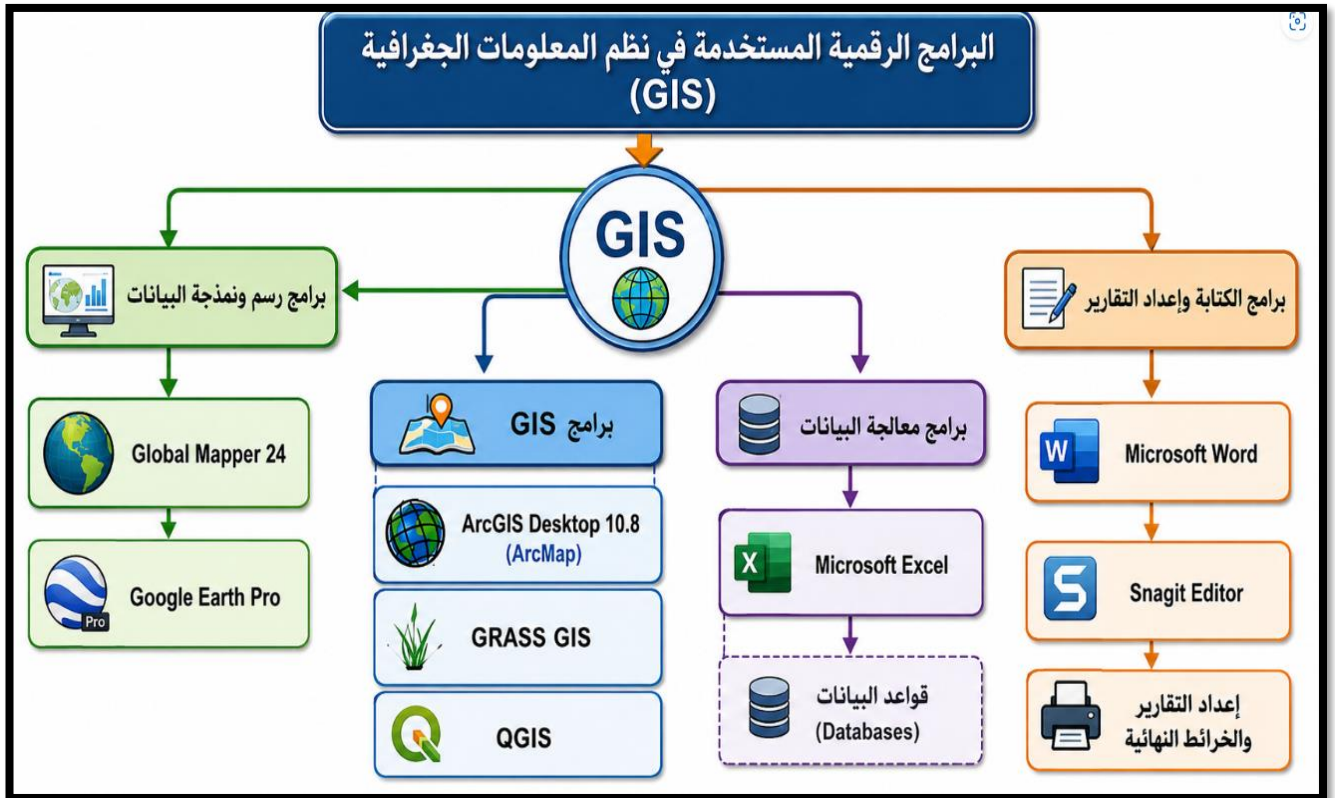


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برامج GIS وبيانات جدول (٢)

ثانياً: البرامج المستخدمة في إنتاج الخرائط وتحليل المرئيات الفضائية: اعتمدت الدراسة على مجموعة من البرامج والتطبيقات المتخصصة في معالجة البيانات المكانية، وتحليل المرئيات الفضائية، وإنتاج الخرائط الطبوغرافية الرقمية، وذلك لتحقيق أهداف الدراسة بدقة وكفاءة. وتمثلت أهم البرامج المستخدمة فيما يأتي:

- ١- **ArcGIS 10.4.1 (Esri)**: استُخدم في إنشاء وإدارة قواعد البيانات المكانية (Geodatabase)، ورقمنة المعالم الجغرافية، وإجراء عمليات التحليل المكاني، وإنتاج الخرائط الطبوغرافية الرقمية، وإعداد الخرائط النهائية وفق الأسس الكارتوغرافية.
- ٢- **ArcCatalog**: استُخدم في إنشاء قواعد البيانات المكانية، وإدارة الطبقات الجغرافية، وتنظيم البيانات وربطها داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية.
- ٣- **ArcMap**: استُخدم في عمليات تحرير البيانات المكانية، وإجراء التحليلات المكانية، وتصميم الخرائط، وإخراجها بصيغ رقمية قابلة للاستخدام.
- ٤- **ERDAS IMAGINE**: استُخدم في معالجة المرئيات الفضائية، وإجراء التصحيحات الهندسية والإشعاعية، وتحسين جودة الصور، وتصنيف الغطاء الأرضي، واستخراج المعالم الجغرافية.
- ٥- **Google Earth Pro**: استُخدم في التحقق البصري من المعالم الجغرافية، ومقارنة المرئيات الفضائية، ودعم عمليات التحديث والتحقق الميداني.
- ٦- **Microsoft Excel**: استُخدم في تنظيم البيانات الوصفية، وإعداد الجداول، وإجراء العمليات الإحصائية الأولية، وتمثيل النتائج. ينظر شكل (٣) .

شكل (٣) مخطط البرامج المعتمدة بالدراسة



المصدر: من عمل الباحث

ثالثاً: آلية العمل

١- أولاً: جمع البيانات (Data Collection)

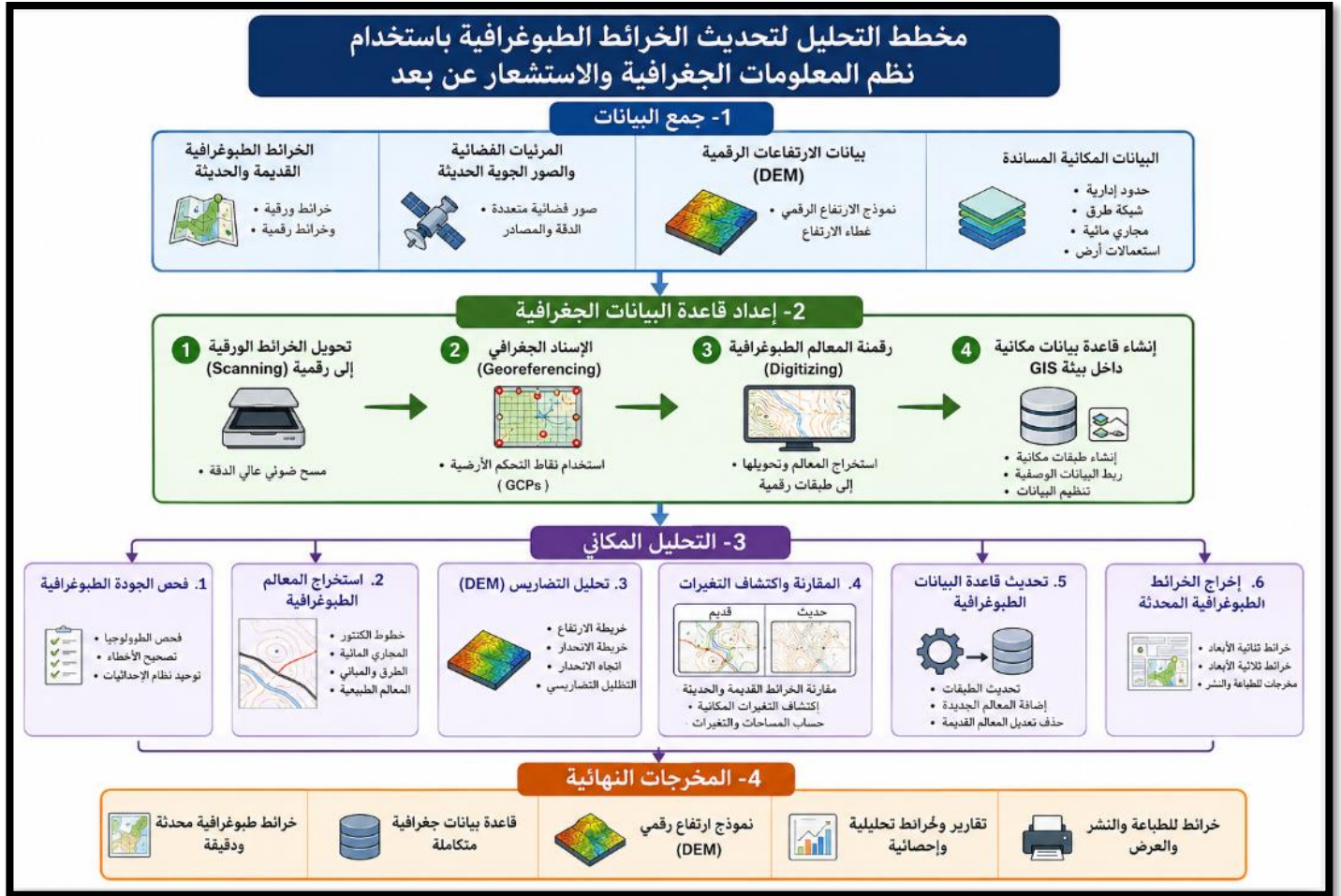
- ٢- تُعد مرحلة جمع البيانات الأساس الذي تُبنى عليه جميع مراحل الدراسة اللاحقة، إذ تعتمد جودة النتائج النهائية على دقة وشمولية البيانات المكانية والوصفية المستخدمة. وتشمل هذه المرحلة ما يأتي:
- ٣- الحصول على الخرائط الطبوغرافية القديمة والحديثة لمنطقة الدراسة، سواء بصيغتها الورقية أو الرقمية، بهدف المقارنة بين المدد الزمنية المختلفة ورصد التغيرات المكانية التي طرأت على المعالم الطبيعية والبشرية.
- ٤- جمع المرئيات الفضائية والصور الجوية الحديثة ذات الدقة المكانية المناسبة، والتي تُستخدم في تحديث المعالم الطبوغرافية، واستخراج الظواهر الجغرافية، والتحقق من واقع المنطقة ميدانياً.
- ٥- الحصول على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (Digital Elevation Model - DEM)، والتي تُستخدم في اشتقاق الخصائص التضاريسية، مثل الارتفاع والانحدار واتجاه الانحدار، فضلاً عن إعداد الخرائط الطبوغرافية ثلاثية الأبعاد.
- ٦- جمع البيانات المكانية والوصفية المساندة، وتشمل الحدود الإدارية، وشبكات الطرق، والمجري المائية، واستعمالات الأرض، وأسماء المواقع، والبيانات الإحصائية اللازمة لدعم عمليات التحليل المكاني.

ثانياً: إعداد قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase Preparation)

- ١- بعد استكمال عملية جمع البيانات، تُنفذ مرحلة إعداد قاعدة البيانات الجغرافية، والتي تهدف إلى تنظيم البيانات وربطها داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية بما يضمن سهولة إدارتها وتحليلها، وتشمل الخطوات الآتية:
- ٢- تحويل الخرائط الورقية إلى صيغة رقمية (Scanning) باستخدام أجهزة المسح الضوئي ذات الدقة العالية، للحفاظ على تفاصيل الخرائط الأصلية.
- ٣- الإسناد الجغرافي (Georeferencing)، وذلك بإسناد الخرائط المسوحة ضوئياً إلى نظام إحداثيات موحد من خلال نقاط التحكم الأرضية (Ground Control Points)، بما يضمن مطابقة الخرائط مع المواقع الحقيقية على سطح الأرض.
- ٤- رقمته المعالم الطبوغرافية (Digitizing)، وتشمل استخراج وتمثيل العناصر المكانية مثل خطوط الكنتور، وشبكات الطرق، والمجري المائية، والمباني، والحدود الإدارية، وغيرها من الظواهر الجغرافية في صورة طبقات رقمية (Layers).

٥- بناء قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، من خلال إنشاء طبقات مكانية وربطها بالبيانات الوصفية، مع تنظيمها وفق هيكلية موحدة تضمن سهولة الاستعلام، والتحديث، والتحليل المكاني. ينظر شكل (٤) .

شكل (٤) مخطط التحليل لتحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط

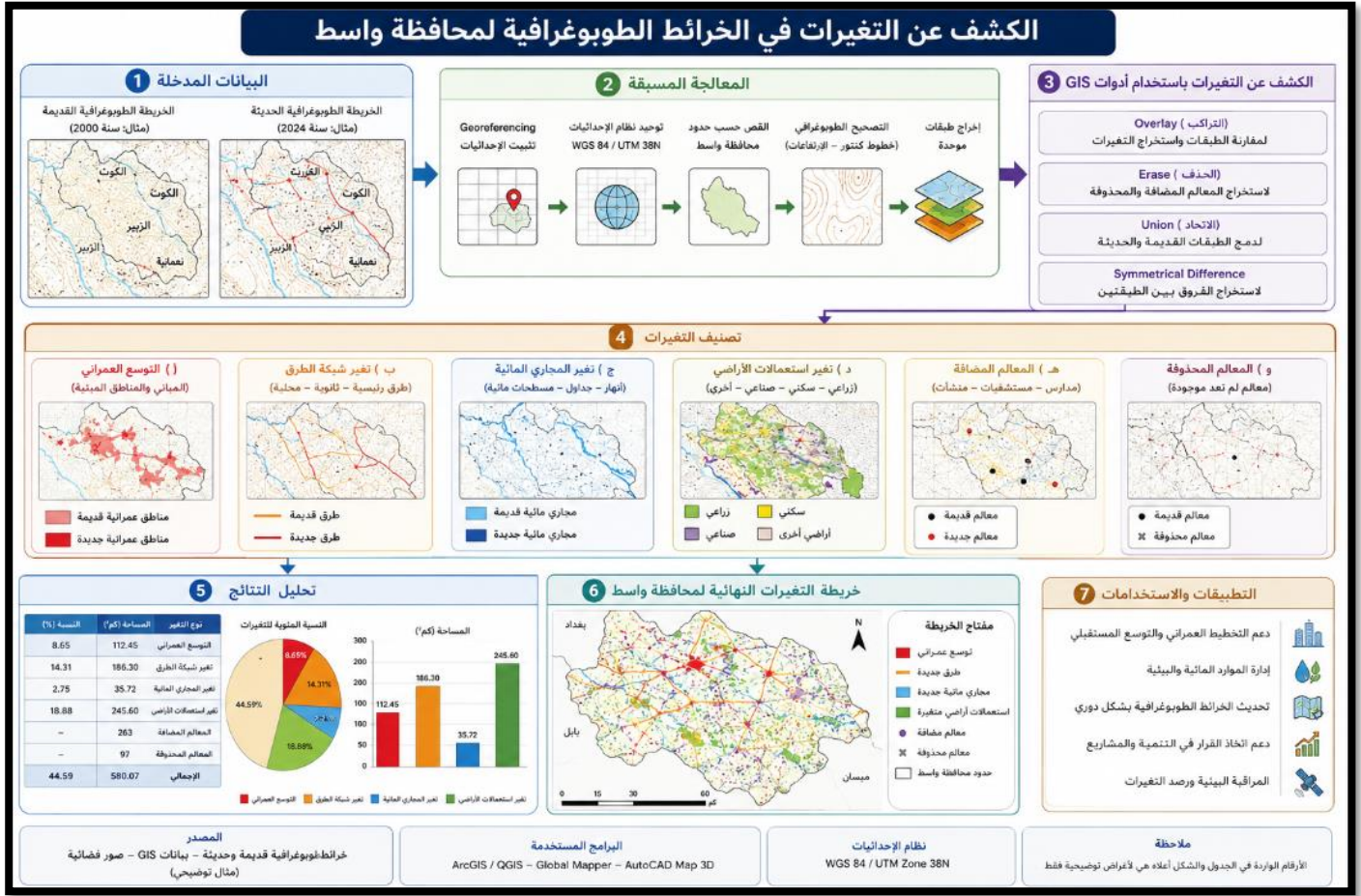


المصدر: من عمل الباحث باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية

ثالثاً: الكشف عن التغيرات (Change Detection) في الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط

يُعد الكشف عن التغيرات مرحلة أساسية في تحديث الخرائط الطبوغرافية، ويهدف إلى تحديد الاختلافات المكانية والزمنية التي طرأت على عناصر الخريطة بين تاريخين أو أكثر، اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية، وصور الأقمار الصناعية، والبيانات الميدانية، باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS). ينظر شكل (٥)

شكل (٥) تغيرات الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية

رابعاً: تحليل الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط

يُعد تحليل الخرائط الطبوغرافية من أهم مراحل الدراسة الكارتوغرافية، إذ يهدف إلى تفسير الخصائص الطبيعية والبشرية لمحافظة واسط، واستخلاص العلاقات المكانية بينها، تمهيداً لتحديث الخرائط وإنتاج قاعدة بيانات جغرافية دقيقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS). ينظر شكل (٦)

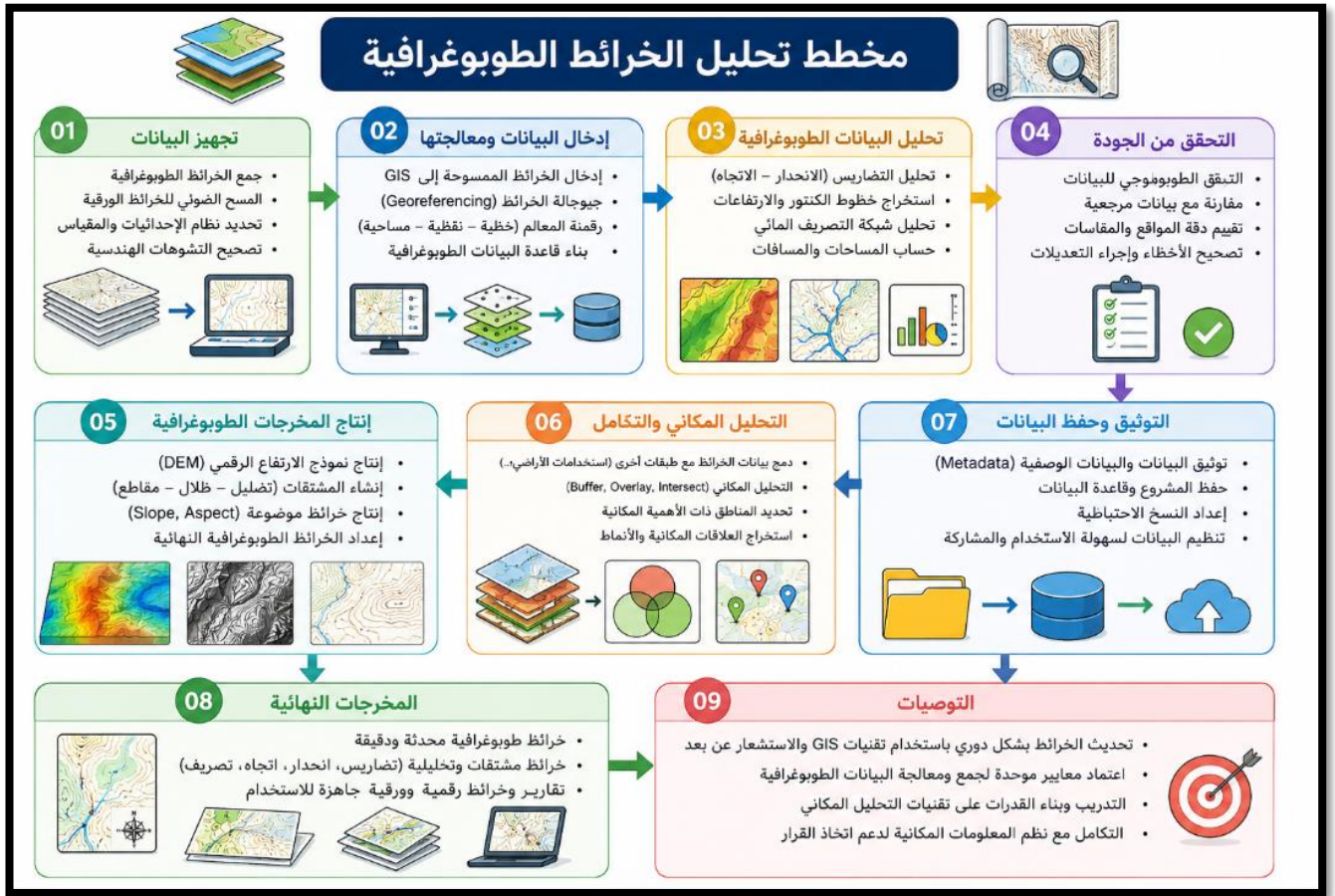
خامساً: إنتاج الخرائط النهائية

١- إخراج الخرائط الطبوغرافية المحدثة وفق المعايير الكارتوغرافية .

٢- تصميم الخرائط بألوان ورموز ومقياس رسم مناسب .

٣- إعداد النسخ الرقمية والورقية . ينظر شكل (٧)

شكل (٦) مخطط تحليل الخرائط الطبوغرافية



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية

سادسا: تحليل النتائج والتوصيات

٢- تقييم كفاءة عملية التحديث .

٣- بيان أهم التغيرات المكانية المكتشفة .

٤- تقديم توصيات لتحديث الخرائط بصورة دورية باستخدام تقنيات GIS والاستشعار عن بعد.

شكل (٧) مخطط يوضح مرحلة إنتاج الخرائط الطبوغرافية



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية

الدراسات السابقة:-

١ - دراسة صفاء عدنان جاسم محمد^(١): تناولت المعايير والاسس الجيومورفولوجية الخاصة بتعميم مظاهر سطح الارض لمنطقة طوزخرمتو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية واعداد خرائط طبوغرافية .

٢ - دراسة سيف صالح محمد^(٢):تناولت الدراسة اهمية الخرائط والاحداثيات التربيعية في اعداد وتصحيح الخرائط الطبوغرافية ونوع الانظمة والاحداثيات المعتمدة في خرائط محافظة نينوى.

(١) صفاء عدنان جاسم محمد التعميم الجيومورفولوجية لمنطقة طوزخرمتو باستخدام التقنيات الجغرافية، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٨.

(٢) سيف صالح محمد مشكلات تشبيك خرائط UTM لمحافظة نينوى ، جزء من متطلبات الحصول على شهادة الدبلوم العالي ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٩.

٣ - دراسة عمر عبد الله اسماعيل القصاب^(١): تناولت الدراسة استخدام التعميم الآلي في اعداد الخرائط لاستخدامات الزراعية لمنطقة الحويجة باستخدام نظم المعلومات والطرق الرقمية .

٤ - دراسة ضياء الدين عبد الحسين ٢٠١٣ م^(٢): تناول في دراسته التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض للعراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل نظام الاحداثيات وتحويلها الى انواع الاحداثيات للعراق واستخدام الرموز والاشكال الكارتوكرافية لتمثيل مظاهر السطح على الخرائط الرقمية للعراق .

٥ - دراسة عامر شيخ محمد خضر الخوشناوي^(٣): تناولت الدراسة ايجاد العلاقة بين توزيع الظواهر المكانية وارتباطها المكاني واستخدام الاسس العلمية في حساب القياسات للظواهر الجغرافية واعداد الخرائط المكانية لمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

٦ - دراسة احمد عطية موسى مقرب ٢٠١٧ م^(٤): تناول في دراسته استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS وتقنية الاستشعار عن بعد في انتاج وتحديث الخرائط الطبوغرافية لمركز المنيا وكذلك استخدام الخرائط الرقمية لإنتاج خرائط ذات مقياس رسم اصغر للمنطقة نفسها بواسطة عملية التعميم .

ب - الدراسات الأجنبية

١ - Briar Pierce (2023) ^(٥) Automatic Extraction of Elevation Information from Historical Maps Using Machine Learning Techniques التاريخية باستخدام تقنيات التعلم الآلي، بهدف تحويل البيانات الورقية إلى معلومات رقمية قابلة للاستخدام في نظم المعلومات الجغرافية , واعتمدت الدراسة على تقنيات مطابقة القوالب Template Matching والتعرف الضوئي على الحروف (OCR) لتحديد وقراءة قيم المناسب من خرائط

(١) عمر عبد الله اسماعيل القصاب التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية "خرائط استعمالات الارض الزراعية لقضاء الحويجة نموذجاً", رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل , ٢٠١٠.
(٢) ضياء الدين عبد الحسين القرشي، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , جامعة بغداد ,كلية التربية (ابن رشد) , ٢٠١٣ .
(٣) عامر شيخ محمد الخوشناوي ، مشكلة قياس الترابط المكاني في انظمة المعلومات الجغرافية (GIS), جزء من متطلبات الحصول على شهادة الدبلوم العالي ,كلية التربية ,جامعة الموصل, ٢٠١٥.
(٤) احمد عطية موسى مقرب ,تحليل الخرائط الطبوغرافية وتحديثها لمركز المنيا (دراسة جغرافية),رسالة ماجستير (غير منشورة),كلية الآداب ,جامعة حلوان , ٢٠١٧.
(٥) u Daiqiao (2023) : , Automatic Extraction of Elevation Information from Historical Maps Using Machine Learning Techniques

هيئة المساحة البريطانية التاريخية (Ordnance Survey) وظهرت النتائج ان المنهجية المقترحة حققت كفاءة عالية في استخراج بيانات الارتفاعات مع تقليل الحاجة الى التصحيح اليدوي ، مما يسهم في تسريع رقمنة الخرائط التاريخية والاستفادة منها في التحليل المكاني والدراسات الجغرافية الحديثة.

٢ - Rosene Kannich (١) Automated Selection of Topographic Base Information for Thematic Maps (هدفنا الدراسة الى تطوير آلية لاختيار المعلومات الطبوغرافية الأساسية بصورة آلية عند اعداد الخرائط الموضوعية داخل نظم المعلومات الجغرافية وأكدت النتائج ان دمج قواعد المعرفة الكارطوغرافية في برامج GIS يسهم في تحسين جودة الخرائط المنتجة .

٣ - Norman Alexander Herold (٢) هدفت الدراسة الى انتاج خرائط طبوغرافية بمقياس ١:٥٠.٠٠٠ اعتمادا على البيانات المفتوحة ، واثبات إمكانية استخدامها لانتاج خرائط تضاهي الخرائط الرسمية من حيث الجودة والدقة ، وظهرت النتائج نجاح استخدام البيانات المفتوحة في انتاج خرائط طبوغرافية عالية الجودة .

(١) Automated Selection of Topographic Base Information for Thematic Maps , (2007) , Kannich, Rosene (MSc by Research) , University of Glasgow , UK

(٢) Topographic Maps from Open Data Making High Quality Topographic Maps in a Scale of 1:50,000 from Open Data , (2014) Herold, Norman Alexander

الفصل الثاني
انشاء قواعد بيانات
مكانية للخرائط



الطوبوغرافية واليات
تحدثها رقميا لمنطقة
الدراسة

الفصل الثاني

إنشاء قواعد بيانات مكانية للخريطة الطبوغرافية وآليات تحديثها رقمياً لمنطقة الدراسة

المقدمة: -

تعد الخرائط الطبوغرافية من انواع الخرائط المهمة التي يتم استخدامها في مجالات متنوعة واغراض متعددة، واشتقاق مصطلح (طوبوغرافية) من كلمتين ذات اصل يوناني (Topo) وتعني مكان، و (Graphia) وتعني (طريقة رسم او وصف) ، وكلمة طوبوغرافية تعني (الوصف التفصيلي الجغرافي) ويمثل المكان مدينة او جزء صغير لسطح الارض وتم اعتماد محافظة واسط دراسة مكانية ونعني الخريطة الطبوغرافية وهي خريطة ذات (مقياس رسم كبير) تصور منطقة ذات مساحة محدودة او صغيرة من سطح الارض ، ويمثل مقياس رسمها الكبير للتمثيل الظواهر البشرية والطبيعية بمقاييسها الصحيحة ، ومن هذه الظواهر (خطوط الكنتور، المدن، القرى، الغابات المستنقعات بأشكالها الطبيعية) وتظم كذلك انظمة التصريف من الانهار والمشاريع الاروائية والوديان وانواع مختلفة من الطرق ، والخرائط الطبوغرافية تختلف عن الخرائط العامة بكونها تنتج بعملية (المسح الميداني الدقيق) وايضا استخدام المرئيات الفضائية المتوفرة للمنطقة ، تتميز ايضا بكونها تعرض التضاريس (كالجبال والوديان) بالأبعاد الثلاثية لسطح الأرض على ورقة ثنائية الأبعاد باستخدام خطوط الكنتور، بينما تكتفي الخرائط العادية بعرض الظواهر بشكل مسطح وبدون تفاصيل دقيقة للارتفاع. وتعد الخريطة الطبوغرافية مهمة للكثير من الدراسات التي تربط بمجالات العلوم الاخرى ،وهي من الادوات المهمة التي تستخدم من قبل الجغرافي والمهندس والجيولوجي والزراعي والعسكري والمخطط وغيرهم ،وهي الاساس في تصنيف استعمالات الارض ودراسة وتخطيط المشاريع الزراعية والهندسة ،وتقييم المناطق الزراعية والعمرانية وتخطيط المدن ،وتنقيب عن المعادن ،ودراسة مشاريع الري وتآكل التربة ،واختيار مواقع خطوط الكهرباء والابراج ،واعداد تصاميم السدود والمجاري والموانئ ومد الانابيب ،وبناء المطارات والسكك الحديدية وطرق النقل ،وايضا تستعمل أساسا للخرائط الاخرى^(١)، وكذلك هي من الوسائل المهمة للدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية لأنها تعطي معلومات متكاملة عن المنطقة التي يراد دراستها ،كما ان خطوط الكنتور التي توجد في الخرائط الطبوغرافية تساعد على تصنيف الاشكال الارضية ومعرفة معلومات كثيرة عن جيومورفولوجية وجيولوجية المنطقة مثل :- الفوالق والتصدعات، وايضا يمكن ان نستنتج الانحدارات ومعرفة درجتها واشكالها ،ولها اهمية بدراسة الوديان من خلالها يمكن معرفة مواقع ونوع مجاري المياه ،وبدراسة الخرائط الجيولوجية والطوبوغرافية مع بعضهما نستطيع معرفة الكثير من المعلومات حول خصائص

١- احمد عطية موسى مقرب، تحليل الخرائط لطوبوغرافي وتحديثها لمركز المنيا (دراسة جغرافية) رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب جامعة حلوان ، ٢٠١٧ م، ص ١.

البنية ونوع التربة وايضا توزيعها في المنطقة ,وبذلك تتميز الخرائط الطبوغرافية عن بقية الخرائط من ناحية الشكل والمحتوى والتركيب وهذا ما يتم دراسته في هذا الفصل عن طريق التعرف على (الاساسيات اللازمة للخرائط الطبوغرافية)بمقاييسها المختلفة والمساقط المستخدمة ونظم الاحداثيات في الخرائط الطبوغرافية الى جانب ابعاد الخريطة ومقاييس الرسم التي تنتجها وتمثل محافظة واسط .

اولا: - المكونات الرئيسية للخرائط الطبوغرافية:- ان الخريطة الطبوغرافية تتكون من مجموعة عناصر رئيسية اتفق عليها عالميا ،وهناك بعض التفاصيل البسيطة تختلف من دولة لأخرى وهي طريقة ترتيب وتوزيع العناصر على اللوحة او بعض الاضافات منها : ارفاق الخريطة بدليل جيولوجي لغرض معين ، ان عناصر واساسيات الخريطة الطبوغرافية تبقى ثابتة في جميع مقاييسها ، ويتم تقسيم المحتويات الخاصة بالخريطة الطبوغرافية على قسمين هما :- **(محتوى اساسي ,ومحتوى مساعد)** يشمل المحتوى الاساسي الاطار الجغرافي او المكاني والذي تظهر عليه الظواهر والمعالم الجغرافية للمنطقة التي على الخريطة ,وايضا "يضم الاساس الكمي والتي بنيت على اساسه الخريطة وتتمثل عناصره في **(شبكة الاحداثيات والمسقط ومقياس الرسم المستخدم في الخريطة)**,وكذلك اتجاه الشمال المغناطيسي والحقيقي ^(١)، اما **(المحتوى المساعد)** وهو يساعد استخدام وقراءة الخريطة ويقسم على قسمين هما : **(العناصر المساعدة)** وتشمل عنوان ومفتاح الخريطة , اما **(العناصر المتممة للخريطة)** ويشمل :ترتيب وموقع اللوحة وايضا جهة اصدار الخريطة وبيانات وتاريخ انتاجها وايضا مصطلحاتها ،ويمكن ان تكون محتويات خارج اطار الخريطة الطبوغرافية ومن هذه المحتويات **(الهوامش الخاصة بالخريطة)** التي توجد على الاطار الخارجي للخريطة ينظر شكل (٨) .

١ - عنوان الخريطة:- يمثل عنوان الخريطة الهوية لموضوع الخريطة المعتمدة بالدراسة ويحمل جزءا من دلالة محتوى موضوع الخريطة ^(٢)، فعنوان الخريطة يحدد بموضوع الخريطة وما تحتوي الخريطة من مظاهر موزعة على السطح سواء كانت طبيعية ام بشرية مثال على ذلك (عنوان مدينة او قرية او محافظة او قضاء ،او ظاهرة طبيعية مثل البحيرات والوديان والجبال وعنده كتابة العنوان يجب ان يتناسق مع حجم الخريطة وعنوان الخريطة يكون داخل الاطار او خارج الاطار علما ان عنوان الخريطة الطبوغرافية يكون خارج الاطار تميز عن باقي الخرائط في عملية الإخراج ، وأيضا يمكن كتابة عنوان الخريطة باللغة العربية او الإنكليزية او حسب لغة الدولة المنتجة للخريطة وحسب ما مضمن بالخرائط العراقية^(٣).

1- Daoud, J. M. (2014). Geomathematics: Earth information science. Makkah, Saudi Arabia, p. 22

^(٢) فتحي عبد العزيز ابو راضي، الجغرافية العلمية ومبادئ الخرائط، دار النهضة العربية، ط ١، بيروت ١٩٩٨، ص١٩٨.

^(٣) احمد البدوي الشريعي , الخرائط الطبوغرافية (اسس وتطبيقات), ط ١, دار الفكر العربي , القاهرة , ٢٠٠٦ م , ص ٧٠.

٢ - **اتجاه الشمال:** - يعد اتجاه الشمال عنصراً أساسياً للخريطة ليتم توجيه الخريطة في الطبيعة، والتعرف على الظواهر وكذلك إيجاد العلاقة المكانية ما بين الظواهر، وهناك اتفاقية بين مختصي علم الخرائط والمساحة على اعتبار أن اتجاه شمال في الخريطة الطبوغرافية اتجاه مرجعياً لقياس الاتجاهات، وهناك ثلاث أنواع لاتجاه شمال، ولكل واحد أهمية في الاستخدام الأول هو (الشمال الحقيقي أو الجغرافي) ويرمز له بالحروف (T N) مختصر لكلمة (True North)، أما الثاني هو (الشمال المغناطيسي) ويرمز له بـ (M N) مختصر لـ (Magnetic North)، والثالث (الشمال الاحداثي) ويرمز له بـ (G N) مختصر لـ (Grid North) (٢).

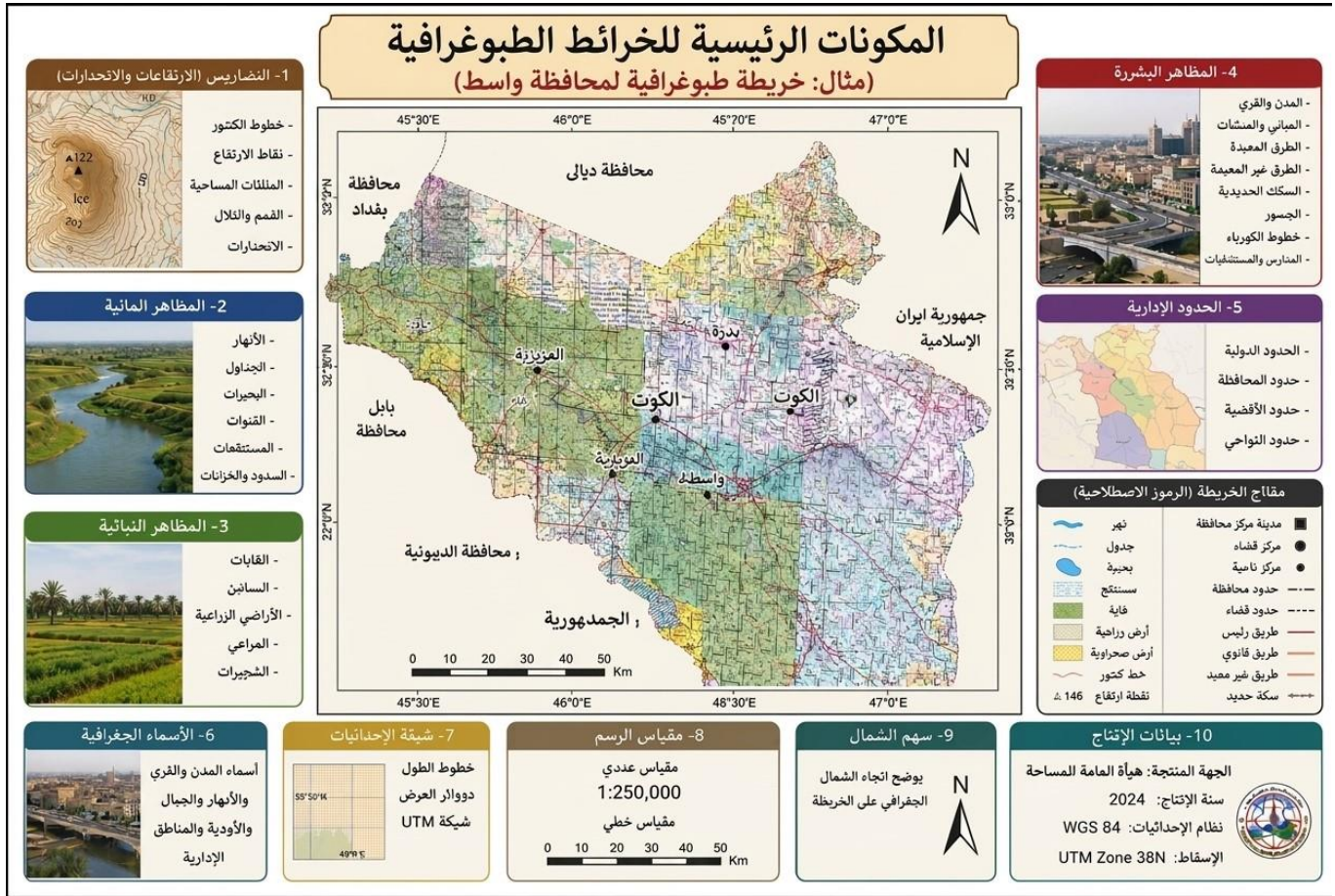
أ - **اتجاه الشمال الجغرافي (T N):** - وهو الاتجاه الذي يشير للقطب الشمالي، ما يميزه هو الثبات ولا يتغير مع مرور الزمن، يتحدد بواسطة القياسات الفلكية و الارصاد ويستخدم في الخرائط الرسمية وأنظمة GPSK ينظر في الشكل (٨).

ب - **الشمال المغناطيسي (MN):** - ويتم تحديد هذا الاتجاه وإذا تركت الابرة حرة دون تأثرها بالمغناطيس المحلي تتوجه نحو الشمال المغناطيسي وتعمل البوصلة على هذا الأساس وتستخدم لتحديد اتجاه الشمال في الطبيعة، يُقاس اتجاه الشمال المغناطيسي بتحديد زاوية الانحراف المغناطيسي وهي الزاوية المحصورة بين اتجاه الشمال المغناطيسي (MN) واتجاه الشمال الحقيقي أو الجغرافي (TN)، ومن المشاكل التي يعاني منها الشمال المغناطيسي هي تغير هذه الزاوية عدم ثباتها من مكان لآخر ومن وقت لآخر ويعود ذلك بسبب تأثره بحركة المعادن والصخور والحركة المستمرة للقطب المغناطيسي للأرض (٢).

٢ (سعيد المغربي ، الخرائط الطبوغرافية ، سلسلة المحاضرات الالكترونية في علم المساحة ، قسم المدني ، هندسة الازهر ، ٢٠١٩/٤/١١ ، ص ٤٧٣ .

(٢) جلال الدين الطيب ، ومحمد احمد ، اسس علم الخرائط ، الخرطوم ، جامعة السودان المفتوحة ، ٢٠٠٤ ، ص ١٢٢ .

شكل (٨) مكونات الخريطة الطبوغرافية لمحافظه واسط



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map10.8

ج - الشمال الإحداثي (G N) :- هو اتجاه خطوط الشبكة الإحداثية العمودية المرسومة على الخريطة الطبوغرافية نحو الأعلى ، عند تطبيق شبكات الإسقاط الخرائطي (Cartographic Projection) لمساحة معينة، تظهر خطوط الطول الجغرافية على شكل أقواس تتجمع وتلتقي عند القطبي، باستثناء خط الطول الأوسط الذي يظهر كخط مستقيم تماماً، ولكون الخريطة الطبوغرافية تمثل عادةً مساحة محدودة من سطح الأرض، يُستعاض عن الانحناء الطبيعي لخطوط الطول برسم شبكة إحداثيات تعامدية تظهر فيها الخطوط الرأسية متوازية بالكامل لتسهيل القياس والحسابات، وهو ما يُعرف بـ **الشمال الإحداثي**، تُسمى الزاوية المحصورة بين اتجاه الشمال الإحداثي (GN) واتجاه الشمال الحقيقي/الجغرافي (True North - TN) بـ **زاوية التقارب الإحداثي** أو **زاوية انحراف الشبكة** ^(١). ينظر شكل (٩) و(١٠) .

(١) محمد سيد نصير وآخرون ، اطلس العالم ، مكتبة لبنان ، بيروت ، بدون تاريخ نشر ، ص١١٢ .

شكل (٩) نماذج تحديد اتجاه الشمال الجغرافي

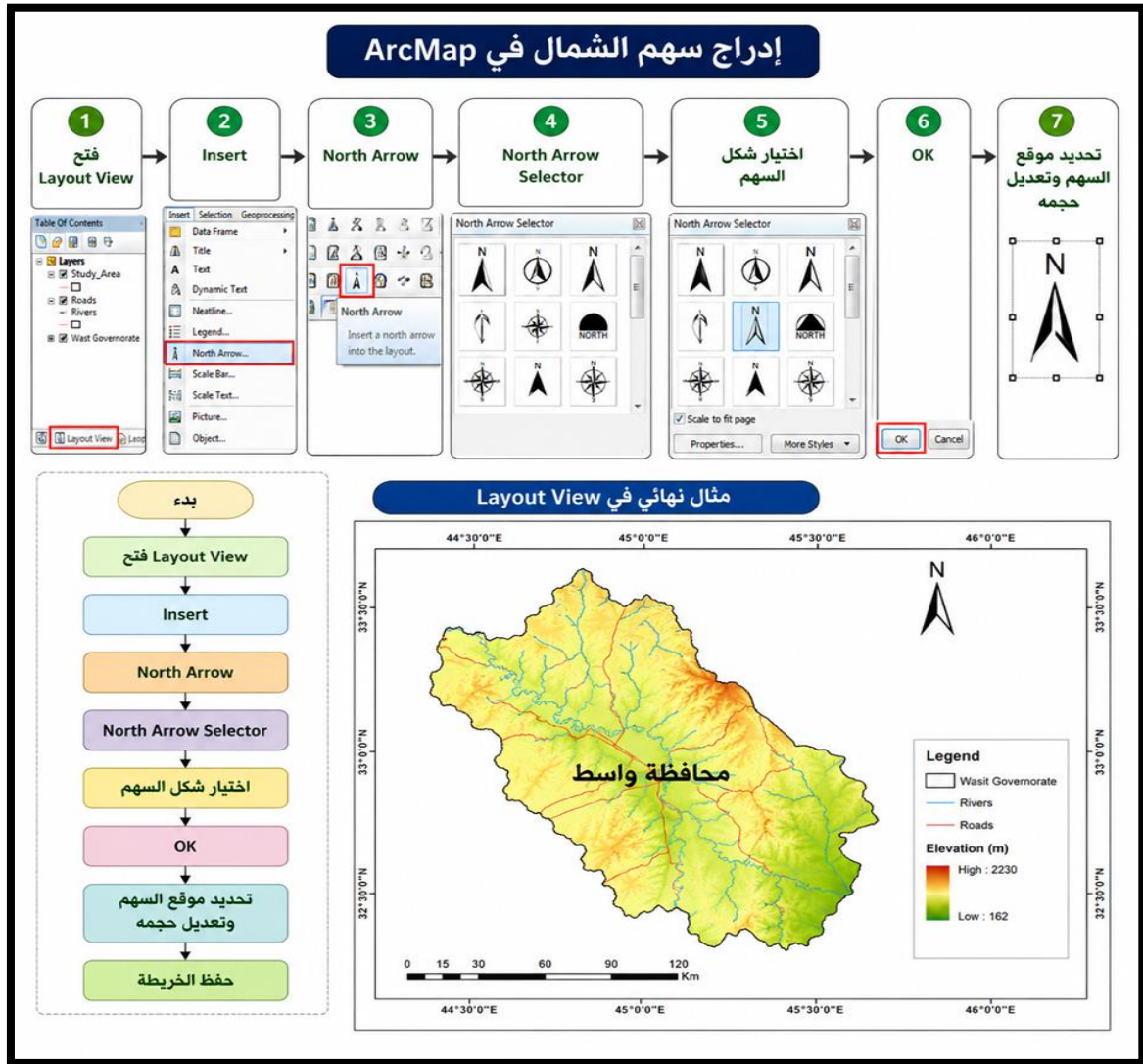


المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج ARC MAP 10.4

٣ - مقياس الرسم: - يعد مقياس الرسم العامل الأساسي الذي يحدد الغرض من إنتاج الخريطة (سواء كانت بمقياس كبير أو صغير)، وتتميز الخرائط ذات مقياس الرسم الكبير باحتوائها على تفاصيل أكثر للظواهر الجغرافية، مما يمنحها أهمية وقيمة علمية وعملية أكبر، تُصنف الخرائط الطبوغرافية عموماً بأنها خرائط ذات مقياس رسم كبير أو متوسط نسبياً وترسم بمقاييس تتراوح عادةً ما بين (١ : ٢٥٠٠٠) إلى (١ : ٢٥٠٠٠٠) ويعد المقياس (١ : ٥٠٠٠٠) المقياس الأمثل^(١)، يعتمد اختيار المقياس المناسب للخريطة على عدة عوامل هي درجة أهمية المنطقة الجغرافية الغرض الأساسي من الخريطة حجم ونوع التفاصيل المطلوبة إظهارها تختار كل دولة مقياس الرسم الذي يناسب طبيعتها واحتياجاتها وغالباً ما تنتج الدول خرائطها بأكثر من مقياس واحد، وفي الخريطة الطبوغرافية يوضع مقياس الرسم وكتابته بطريقتين (الخطي والنسبي أو الرقمي) ينظر

(١) محمد محمد سطيحة، خرائط التوزيعات الجغرافية، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٦، ص ٢١.

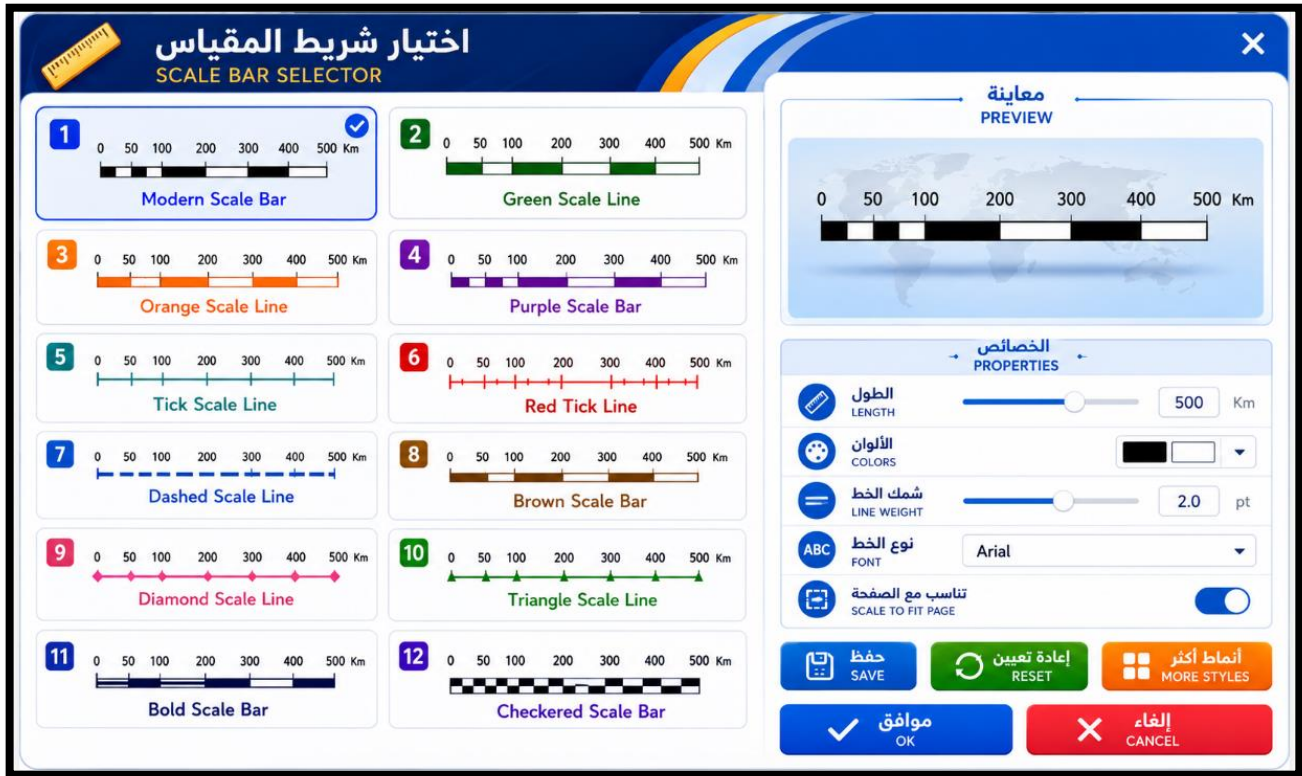
شكل (١٠) اشكال نماذج اتجاه الاشمال المعتدة بالخرائط الطبوغرافية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج ARC MAP 10.4

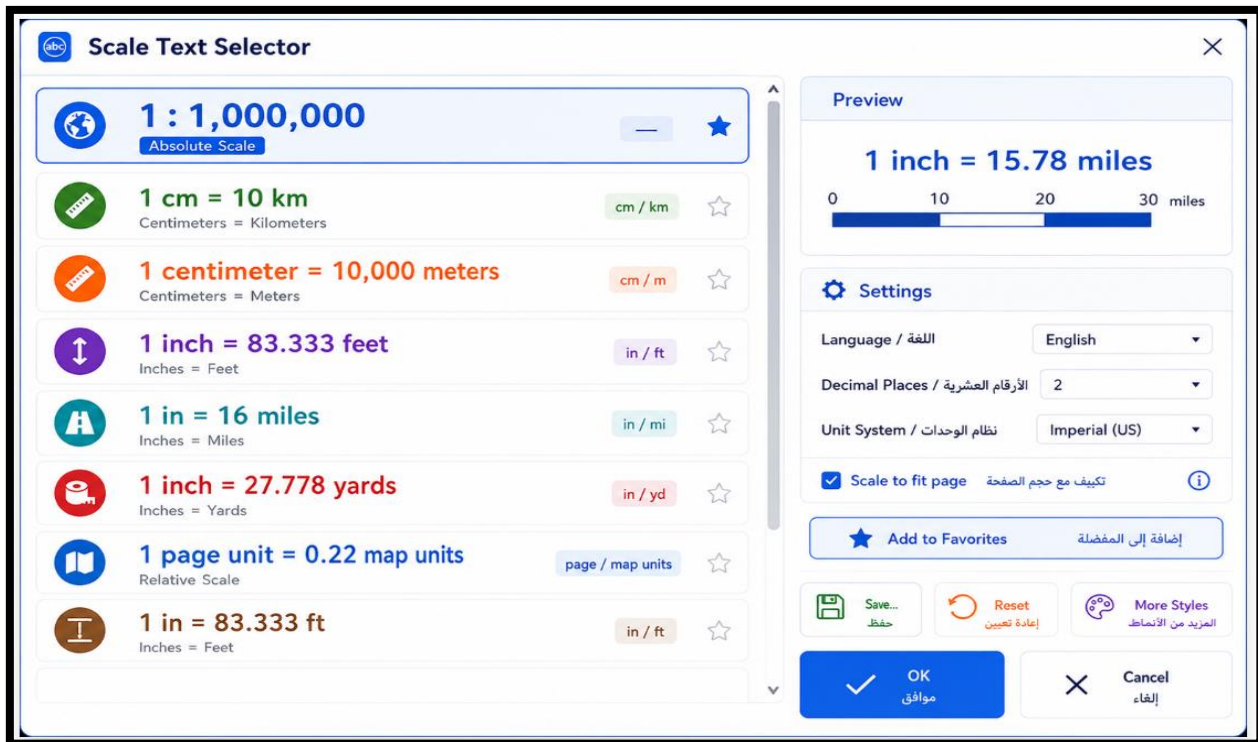
في شكل (١١) و شكل (١٢)، **المقياس الخطي** هو عبارة عن خط مستقيم مُدرّج ومقسم إلى وحدات متساوية تُعبر عن الأبعاد الفعلية على الطبيعة يمتلك المقياس الخطي ميزة رئيسية وهي **الدقة عند التكبير أو التصغير** أي أنه يتمدد وينكمش تلقائياً وبنفس النسبة مع الخريطة عند تكبيرها أو تصغيرها أو إعادة طباعتها بأحجام مختلفة، مما يحافظ على صحة القياسات دائماً، **أما المقياس الرقمي** هو تعبير عددي مباشر يوضح النسبة بين البُعد على الخريطة والبُعد المقابل له على الطبيعة باستخدام وحدات قياس موحدة لكنه متغير وغير دقيق إذ يصبح المقياس غير صحيح بمجرد تغيير حجم الخريطة عند تكبيرها أو تصغيرها، يمثل مقياس الرسم عادة في الجزء الأوسط من الهامش السفلي للخريطة، بحيث يُكتب المقياس النسبي في الأعلى، ويوضع المقياس الخطي أسفل منه، يجب تحديد نوع الوحدات المستخدمة لقياس المسافات (مثل: كيلومتر، ميل، بوصة، أو سم)، وتكتب الوحدات المستعملة في القياس من الجهة اليسرى إلى الجهة اليمنى. تحديد لغة واضحة وموحدة لكتابة نصوص وأرقام المقياس، ونظراً لاتساع مجالات استخدام الخرائط الطبوغرافية وأهميتها الكبيرة لدى المتخصصين، تُعد المقاييس التي تستخدم (الأميال، الأقدام، والكيلومترات) هي الأفضل والأكثر كفاءة لتلبية الأغراض المتنوعة للخريطة.

شكل (١١) نماذج من مقياس الرسم مع وحدات القياس



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc MAP 10.4

شكل (١٢) نماذج من المقياس الرسم الخطي والرقمي



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc MAP 10.4

٤ - مفتاح الخريطة: - يُعد دليل الخريطة او بمثابة المترجم للرموز التي تدل على الظواهر الجغرافية الممثلة على الخريطة الطبوغرافية، فهو يجعل عملية تفسير وفهم الظواهر المكانية سهلة من حيث مواقعها الحقيقية وأنماط انتشارها وتتميز الخريطة الطبوغرافية بمقياس رسم كبير وبذلك تحتوي على تفاصيل دقيقة وكثيرة ولاسيما الظواهر الجغرافية فقد حتم ذلك استخدام مجموعة من العلامات الاصطلاحية والرموز لتمثيل هذه الظواهر بشكل دقيق، تُستخدم في الخرائط الطبوغرافية رموز بألوان دلالية خاصة تيسر عملية القراءة ومن أبرز هذه الظواهر التي اختلفت برمز وألوان محددة خطوط الكنتور: تُجسم الارتفاعات وترسم غالباً باللون البني، شبكة الطرق: تُمثل بمختلف أنواعها باللونين الأسود والأحمر، ولكثرة استخدام الخرائط الطبوغرافية على نطاق عالمي، تم وضع نظام ترميز دولي موحد للرموز والعلامات، وذلك لتسهيل عملية قراءة الخريطة وتحليلها عبر مختلف الدول والمختصين. إن العنصر الأساسي في تصميم الخريطة الطبوغرافية هو عملية تسجيل البيانات والمعلومات الجغرافية بواسطة العلامات الاصطلاحية، وعند حصر حجم وعدد الظواهر الجغرافية (سواء كانت طبيعية أم بشرية) في مساحة معينة من الطبيعة لتمثيلها على الورق، يواجه الكارتوغرافي تحدي المساحة والمقياس، حيث لا يسمح مقياس الرسم ببيان الحجم والشكل الحقيقي للظواهر، ولا يمكن تمثيلها جميعاً. بناءً على ذلك، يقوم الكارتوغرافي بالعمليات التالية^(١) وهي (التبسيط والتصنيف) باختصار التفاصيل المعقدة للظواهر الحقيقية و(الاختيار الذكي) حيث تحدد الظواهر الأكثر أهمية لتمثيلها بما يتناسب مع المقياس، (الترميز الفعال) ويستخدم رموزاً خاصة بديلة للدلالة على الظواهر الحقيقية (المرئية وغير المرئية)، تكمن القيمة الحقيقية للرموز في توصيل الحقائق والمعلومات للمستخدم باختصار وكفاءة عالية بالرغم من تبسيطها للأشياء المعقدة لذلك يتوجب الاهتمام البالغ باختيار وتصميم هذه الرموز لضمان توجيه عين مستخدم الخريطة نحو البيانات المختارة وإدراكها بصورة جيدة وفورية^(٢).

٥ - الترميز الخرائط الطبوغرافية: - يختلف ترميز لوحات الطبوغرافية ما بين الدول، حيث ترميز بالأرقام والأحرف الأبجدية، ويتم الكتابة على أحد هوامش او على الهوامش الاربعة للخريطة وتعرف معلومات كثيرة عن الخريطة وكذلك موقعها الخاص على سطح الارض من خلال (رقم اللوحة) ويميز الخرائط الطبوغرافية عن غيرها من الخرائط الأخرى بوجود (رقم اللوحة) لأنها تصنف وترقم حسب ترتيب انظمة عالمية و اغلب الاحيان يوضع (رقم اللوحة) في الهوامش العلوية من اجل ان يكون بارزاً للناظر اليه لاستخدامه في تحديد مواقع الظواهر الجغرافية الحقيقية والتي توضع على الخريطة، اما بالنسبة للخرائط المصورة يختلف موضع

(١) أحمد أحمد مصطفى (١٩٩٢). تحليل الرموز والعلامات الاصطلاحية في الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠ من إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة وقدرتها في الاتصال الخرائطي، مجلة كلية الآداب - جامعة الإسكندرية، العدد ٤٠، ص ٣١٥

(٢) Keates, J.S., Understanding Maps : Long man ,new York, 1982, p66.

الأرقام للوحة حيث يقع في أعلى الجانب الأيسر للهامش العلوي للخريطة ويكتب رقم اللوحة في الغالب بحجم أصغر من حجم الخط المكتوب به العنوان الخاص بالخريطة^(١).

٦ - دليل الخرائط المجاور: - ويعرف دليل الخرائط (بدليل المواقع) , لكونه يوضح مواقع الخريطة بالنسبة لبقية الخرائط ويعمل الدليل على سهولة معرفة الخريطة التي تغطي المنطقة وأيضا معرفة الخرائط التي تحيط بها من الجهات الأربعة، ينظر شكل (١٣) و يختلف شكل الدليل حسب نظام الاحداثيات المستخدم و الجهة التي تنتج الخرائط ويكون الدليل على شكل مربعات في الخرائط الطبوغرافية القديمة التي يكون فيها النظام الكيلومتری , ويوضح الموقع الخاص بالخريطة بين بقية الخرائط الطبوغرافية و يكتب في داخل كل مربع (رقم اللوحة) باللغة الإنكليزية واللغة والعربية، أما بالنسبة للخرائط الطبوغرافية الحديثة التي تستخدم (نظام الاحداثيات الجغرافي) فإن الدليل فيها يظهر بشكل تسعة مستطيلات ويتوسطها مستطيل يرسم بسلك أكبر بالنسبة لسلك المستطيلات الأخرى ويدل على اللوحة الأساسية ويكتب عنوان اللوحة داخل كل مستطيل.

شكل (١٣) دليل اللوحات المجاور للخرائط الطبوغرافية

M M M مربع				N N N مربع				O O O مربع				P P P مربع			
I I I مربع				J J J مربع				K K K مربع				L L L مربع			
c		d		5		6		F F F مربع				G G G مربع			
a		b													
1		2		3		A A A مربع				B B B مربع					
A A A مربع				B B B مربع				C C C مربع				D D D مربع			

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc MAP 10.4

(١) احمد عطية موسى مقرب، تحليل الخرائط لطبوغرافي وتحديثها لمركز المنيا (دراسة جغرافية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب جامعة حلوان، ٢٠١٧ م، ص ١٦.

٧ - **مصادر الخريطة :-** وهي معلومات يعتمد عليها في تصميم ورسم الخرائط وان دقة انتاج الخرائط يعتمد على كيفية انتاجها وتوجد طرق عدة لإنتاج الخرائط ومنها (طريقة المساحة الأرضية) ويتم استعمالها لإنتاج الخريطة وكذلك المرئيات الفضائية التي تستخدم لغرض تحديث الخرائط الطبوغرافية , وكذلك نوعية الخرائط المعتمدة اذا كانت خرائط رقمية او ورقية وما اسم الجهة المنتجة لهذه الخرائط , وبطبيعة الحال فان اختلاف المصادر ما بين الخرائط وما بين المقاييس وكذلك بين الاوقات الزمنية حيث ان في الخرائط القديمة مختلفة المقاييس لا تشير لمصدر الخريطة لكن الخرائط الحديثة تهتم بالإشارة الى مصدر الخريطة بحيث يوضع على الجانب الايسر من هامش السفلي للوحة^(١).

٨ - **نوع المسقط: -** ان تتوفر معلومات ضروري عن نوع وشكل المسقط الذي تم استخدامه في الخرائط الطبوغرافية، حيث ان المسقط والمرجع الجيوديسي يختلفان لاختلاف المنطقة، واختلاف الدولة أيضا، ويختلف موضع المسقط على اللوحة بحسب الجهة المنتجة للخرائط، وفي الخرائط القديمة بمقياس الرسم (١: ٢٥٠٠٠) لا تشير لنوع المسقط المستخدم، اما في الخرائط الحديثة فتتم الاشارة لنوع المسقط المستخدم ويوضع في الجانب الأيسر من الهامش السفلي للخرائط، ويوضع بجانبه النظام الجيوديسي المستخدم، والمسقط المعتمد في خرائط منطقة الدراسة هو (مسقط ميركاتور المستعرض العالمي UTM)

٩ - **البيانات والمعلومات الأساسية الاخرى: -** وتحتوي الخريطة الطبوغرافية على معلومات اخرى وهي المرجع الرأسي وهو متوسط منسوب سطح البحر، والمرجع الافقي للشبكة الجيوديسية، وتاريخ عملية الطباعة، وتاريخ إتمام مراجعة العمال الميدانية، واسم الجهة المنتجة للخرائط وكذلك جهة الاشراف عليها وهذه بعض من المعلومات التي تستخدم في الخرائط الطبوغرافية

أ - **الفصل الكنتوري :** يعد المرجع الرأسي يحدد ويرقم الفاصل الكنتوري ،ويعد الفاصل الكنتوري ذو أهمية للخريطة الطبوغرافية لأهميته في فهم وتفسير طبيعة سطح الارض و الاشكال التضاريسية المتواجدة في المنطقة وتحدد قيمة الفاصل الكنتوري على طبيعة المنطقة ومدى الدقة التي يتطلبها انتاج الخرائط وكذلك مقياس الرسم الذي يتم استخدامه اذ ان هناك تناسب عكسي ما بين خطوط الكنتور والمسافة الرأسية وما بين مقياس الرسم للخرائط ،ويوضع الفاصل الكنتوري في اغلب الاحيان تحت مقياس الرسم وسط الهامش السفلي للخرائط .

(١) ضياء الدين القرشي، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , جامعة بغداد ,كلية التربية (ابن رشد) , ٢٠١٣, ص٩٥.

ب - القاموس الشارح للمسميات : وهي كتابة تسميات الظواهر الجغرافية باللغة الإنكليزية و تنطق بالعربية فضلاً عن معناها باللغة الإنكليزية لمساعدة مستخدمي الخريطة من غير العرب مثال نكتب كلمة (Birkah) لتشير الى (البركة) ويكتب ما يقابلها باللغة الانكليزية (Pond) ،وان هذا الشرح للمفردات يوجد في الخرائط الحديثة بصورة مميزة ليتمكن القارئ غير العربي من تفسير المصطلحات الموجودة في الخريطة الطبوغرافية^(١).

ج - جهة الانتاج والنشر: هي الجهة المسؤولة عن إعداد الخريطة وطباعتها وتوزيعها. وتكمن أهميتها في كونها الضامن لدقة الخريطة وصحة معلوماتها وبياناتها. وعادةً ما يوضع اسم هذه الجهة وشعارها في الهامش العلوي او السفلي للخريطة الطبوغرافية لتوثيق مصدرها.

ثانياً: - نظم الاحداثيات واسقاط الخرائط الطبوغرافية:

من الاساسي في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الاهتمام بنظام ترتيب الخرائط او ما يعرف بنظم الاحداثيات الجغرافية او الاحداثيات الجيوديسية بسبب كونها تعمل على تحديد المعلومات والمواقع الخاصة بالظواهر وتسهل الطرق لتحويل من احداثي لأخر^(٢)، وتساعد في معرفة ما يحصل من تغيرات على خصائص وشكل الظواهر بسبب تغيير النظام الاحداثي لها. وان هياك المساحة لمعظم الدول تصدر مجموعة متسلسلة من (الخرائط الطبوغرافية) التي تعمل على تغطية مساحاتها الارضية، ويصبح من السهل استخدام الخرائط بطريقة الأنظمة العالمية لشبكات الاحداثية ينظر لشكل (١٣) ومن اهم هذه الانظمة نظام (مركيتور المستعرض العالمي) (UTM) والنظام الانكليزي ، والنظام المخروطي (WPG)، والنظام القطبي المجسم (UPS) وعملت الهياك على تطوير نظام خرائطها في حال كانت شبكة الاحداثيات الجغرافية او شبكة الاحداثيات القومية وهذ من اجل سهولة التعامل مع الخرائط الطبوغرافية ، واعتمدت الاحداثيات الجغرافية والتربيعية لانتاج خرائط منطقة الدراسة^(٣).

١ - الشبكات الجيوديسية :- عند الاخذ بالقياسات الارضية يعتمد على مرجع احداثي معرف للإنتاج خرائط منطقة الدراسة ويعد اساسياً لدقة القياسات ،ويقصد بالنظام المرجعي (Reference system) هو مجموعة من القواعد و القياسات واسخدامها لتحديد مواقع خاصة بالنقط الارضية والتي تكون مثبتة على اساس نظام

(١) جمعة محمد داود , نظم احداثيات ومساقط الخرائط , مكة المكرمة , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٣, ص ٨٨.

(٢) محمد يعقوب محمد سعيد , علم الخرائط , جامعة الامارات العربية المتحدة , الامارات , ٢٠١٤, ص ٣٥.

(٣) سميح عودة , نظم المعلومات الجغرافية في رؤية جغرافية , ط١ , دار المسير للنشر , عمان - الاردن , ٢٠٠٥, ص ١٢١.

احداثي محدد ، وعندما يحدد شكل الارض الطبيعي (الجيويد Geoid) ، وكذلك الشكل الهندسي للأرض وهو افتراض تقريبي له (الالبسويد Ellipsoid) ، يتم تمثيل احداثيات ثنائية الابعاد وتحديد لها على الخريطة ، ولكل دولة نظام جيوديسي تختص به في أعداد شكل مساحي او جيوديسي لها، ويختار الالبسويد الحديث لإنتاج الخرائط طبوغرافية لأغلب الاحيان لتجعله سطحاً مرجعياً لنظام خرائطها ، وعند ظهور البسويد احدث تقوم الدول بتغيير سطحها المرجعي وإنتاج الخرائط الخاصة بها من جديد واعادة انتاج جميع الخرائط الخاصة بها من جديد^(١).

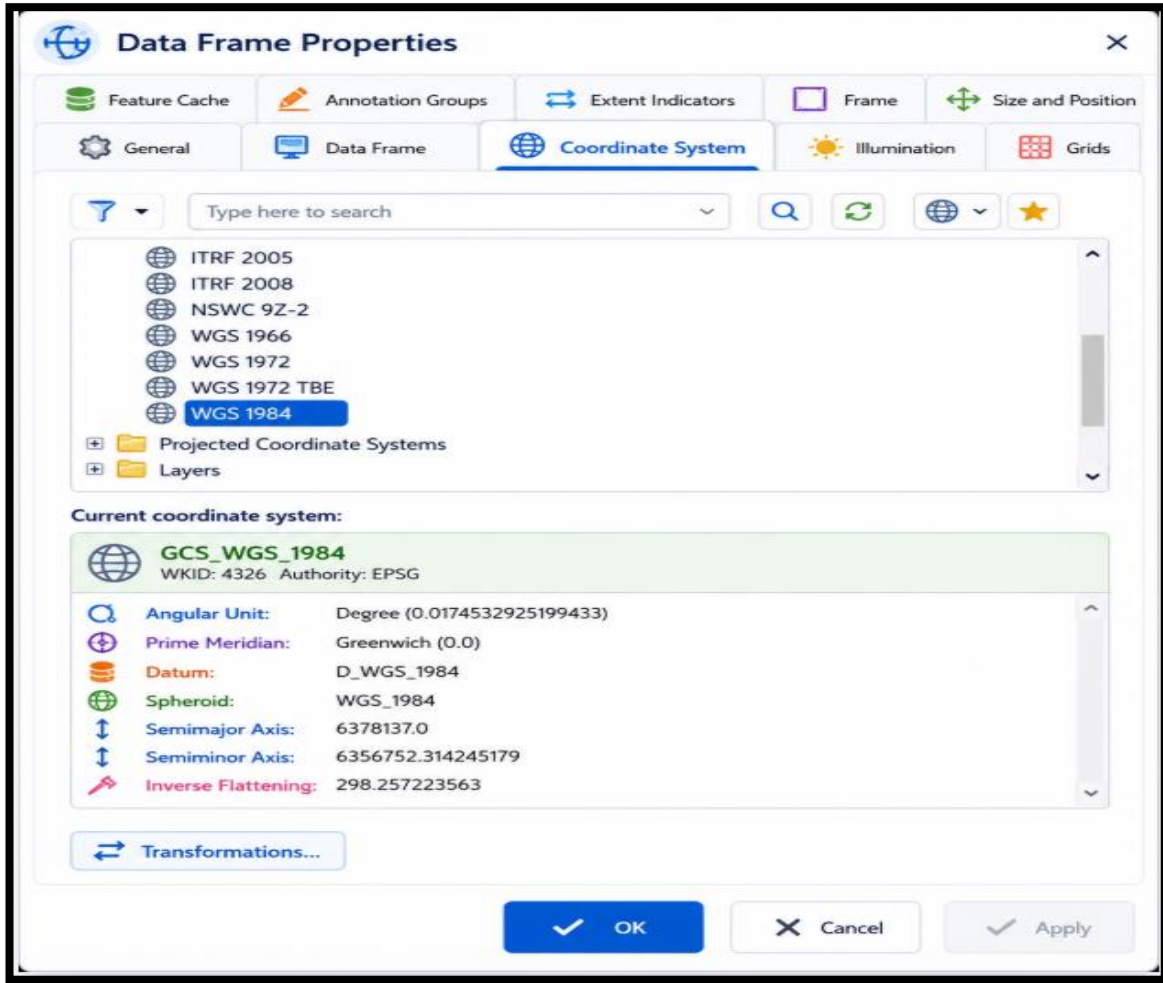
أ - **شبكات (التحكم الجيوديسية) التقليدية** :- تم انشائها بالاعتماد على تقنيات تقليدية بامكانيات بسيطة كمحطة الرصد المتكاملة (Total Station) و أجهزة التيودوليت و اجهزة الميزان وكانت فيها **(نقط الثوابت الارضية)** والتي توضع على رؤوس الجبال لتسهل رصد الزوايا للمسافات الكبيرة ، وهذه الشبكات التقليدية تقسم **(شبكات البعد واحد ، و شبكات ذات بعدين ، و شبكات ذات الثلاث ابعاد)** اما في الوقت الحاضر وقد غيرت تقنيات الفضاء مجال المساحة من حيث تقنيات الرصد و الدقة المطلوبة وحجم الاعمال والمفاهيم المستخدمة بشكل كبير .

ب - **شبكات الاقمار الصناعية** :- يعد نظام (دوبلر) من اول التقنيات الفضائية التي استخدمت لتحديد المواقع ويتم الرصد وحصول على الاحداثيات به تبعا للمرجع الجيوديسي (WGS 72) ، ولكن يحتوي (نظام دوبلر) على بعض العيوب فتم استبداله بنظام (تحديد المواقع العالمي GPS) ، ولا يزال معتمد لأنشاء الشبكات الجيوديسية على نظام الرصد العالمي (GPS) حسب المعايير والمواصفات والمراحل المحددة مع توفير في التكلفة والوقت والجهد^(٢). ينظر شكل (١٤) .

(١) جمعة محمد داود، الجيوماتكس: علم المعلومات الارضية، مكة المكرمة، السعودية ، ٢٠١٤ ، ص ٢٦.

(٢) Obada, o, k, collecting and Unifine The different Satellite Geodetic Net work in Egypt, M.SC, Shoubra , Faculty of Engineering , Benha University, 2010, p5.

شكل (١٤) نظام الاحداثيات الجغرافي للخرائط الطبوغرافية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc MAP 10.4

ج - شبكات الجاذبية الأرضية: - وهي من أنواع (الشبكات الجيوديسية) تكون مطلوبة للعمل المساحي وتسمى (بالشبكات رباعية الابعاد) وتكون ذات بعد رابع للشبكات الجيوديسية من بعد الاحداثيات (الارتفاع ،خطوط الطول ،دوائر العرض)وتأتي اهمية قياس (الجاذبية الأرضية) من اجل حساب عناصر الجيود وخصوصا (زاوية الانحراف الرأسى) فهي تساعد على حساب افضل اسناد جيوديسي ، ويعد الاساس لجميع الحسابات الجيوديسية ، وتقسّم الاجهزة التي المستخدمة في قياس الجاذبية الأرضية مجموعتين

الاولى: اجهزة الجاذبية النسبية تقيس الفرق في الجاذبية ما بين نقطتين

الثانية: أجهز الجاذبية المطلقة تقيس قيمة جاذبية اي نقطة^(١).

(١) قاسم دويكات ، انظمة المعلومات الجغرافية ، الطبعة الاولى ، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٠ ، ص ١٣٥ .

ويستخدم المرجع الوطني (WGS 84) لإنشاء الخرائط^(٣), ويوضح جدول (٣) بعض نماذج المستخدم في العالم والمبينة للالبسويد, و تستخدم جميعها كمراجع افقية (Horizontal Datum), وتتخصص بتحديد المواقع على المستوى الافقي . ينظر شكل (١٥) .

جدول (٣) بعض نماذج الالبسويد المستخدمة عالميا

الالبسويد	نصف المحور الاكبر(متر)a	نصف المحور الاصغر b(متر)	الجهة المستخدمة
Airu1830	٦٣٧٧٥٦٣	٦٣٥٦٢٥٧	بريطانيا
Bissel1841	٦٣٧٧٣٩٧	٦٣٥٦٠٧٩	وسط اوربا
Clark1866	٦٣٧٨٢٧٤	٦٣٥٦٦٥١	امريكا الشمالية
Clark 1880	٦٣٧٨٢٤٩	٦٣٥٦٥١٤	العراق
Helmert1906	٦٣٧٨٢٠٠	٦٢٥٦٨١٨	مصر
WGS72	٦٣٧٨١٣٥	٦٣٥٦٧٥٠	عالمي
WGS84	٦٣٧٨١٣٨	٦٣٥٦٧٥٢	عالمي

المصدر: ضياء الدين عبد الحسين القرشي، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد)، ٢٠١٣، ص٣٧.

اما على المستوى الرأسى يتعامل معها لأجل تحديد الارتفاعات , وتستخدم المراجع من نوع اخر وهي : المراجع الرأسية (Vertical Datum) , و الجيود هو المرجع الرئيسي المعتمد لأغلب الدول في العالم , و لتحديد هذا المستوى نحتاج لتحديد نقطة فيها متوسط منسوب سطح البحر يساوي صفر^(١) , وعند قياس متوسط سطح البحر يوجد سطح مستوي فيستخدم كمراجع لقياس المناسيب .

(٣) جمعة محمد داود، مدخل الى النظام العالمي لتحديد المواقع، مكة المكرمة، السعودية , ٢٠١٠، ص٥.

(١) Al-Rabbany, A Introduction to GPS: Global Positioning System , Artech House, Inc., Boston , USA, 2002.

شكل (١٥) بعض نماذج الالبسويد المستخدمة عالمياً

نماذج الإلبسويد المستخدمة عالمياً			
الإلبسويد	نصف المحور الأكبر (متر) a	نصف المحور الأصغر (متر) b	الجهة المستخدمة
Airu1830	6,377,563	6,356,257	بريطانيا
Bissel1841	6,377,397	6,356,079	وسط اوربا
Clark1866	6,378,274	6,356,651	امريكا الشمالية
Clark 1880	6,378,249	6,356,514	العراق
Helmert1906	6,378,200	6,256,818	مصر
WGS72	6,378,135	6,356,750	عالمي
WGS84	6,378,138	6,356,752	عالمي

كلما زادت قيمة نصف المحور الأكبر (a) والأصغر (b) زادت دقة الإلبسويد.

يستخدم الإلبسويدات المختلفة في مناطق جغرافية محددة حسب أنظمة القياس المعتمدة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٣)

اما (البعد الرابع) للشبكة الجيوديسية، فيتم الحصول عليه "بأجراء قياس لأول نقطة جاذبية ارضية رئيسية"، وبعدها قياس الجاذبية الارضية^(١)، و وقامت الشركة العامة للبترول بإنشاء(الشبكة الوطنية للجاذبية الأرضية)، وتكونت الشبكة من (١٥٠ نقطة) وتغطي معظم الأراضي، ويرصد منسوب كل نقطة باستخدام نظام (تحديد المواقع العالمي GPS)^(٢)

٢ - نظم الاحداثيات: - ان مع تغير السطح المرجعي تتعدد أنظمة الاحداثيات وباختيار المستوى المرجعي فنوع الاحداثيات التي تسقط تكون ذات ابعاد ثنائية (Two-Dimensional Coordinates) ويجب توفر قيمتان لتحديد كل نقطة، وعند الاعتماد على (الالبسويد) بوصفه سطحاً مرجعياً يصبح التعامل مع احداثيات ثلاثية الابعاد (Three-Dimensional Coordinates)، ويجب إضافة ارتفاع النقطة عن السطح المرجعي

Farag,E,:Evaluation and Enhancement of Gravity field for Egypt based on Gravity Network ^(١)

M.SC, Faculty of Engineering, Cairo University, ,GNGSN97and Geopotential EGM96

Egypt,1999,P13.

Dawod, G. M., A National Gravity Standardization Network for Egypt, M.Sc. Thesis, Shoubra Faculty ^(٢) of Engineering, Zagazig University, Egypt, 1998, p2.

عنده تحديد موقعها بدقة لتمثل البعد الثالث ، اما حالة الكرة يطلق عليها بالإحداثيات الكروية (Spherical Coordinates) يطلق عليها اسم الاحداثيات الجيوديسية (Geodetic Coordinates) في حالة الالبسويد او بالإحداثيات الجغرافية (Geographic Coordinates) ويتم تحديد احداثيات (رباعية الابعاد) في التطبيقات الجيوفيزيائية والجيوديسية ذات الدقة العالية بحيث يحدد موقع النقطة بزمان محدد اذ يعد البعد الرابع هو الزمن عند قياس الاحداثيات للموقع وان تلك النظم تتباين ما بينها كالآتي^(٣) :-

أ- **الاحداثيات الجغرافية (الجيوديسية) :-** هي نظام مواقع الظواهر على سطح الارض ، وهي نوع من انواع نظم الاحداثيات ويكون مركزها الارض (Earth Centered Earth Fixed (ECEF) ، وتمثل مركز الجاذبية الارضية أي موقع مركز النظام ومحوره الرأسي (Z) ينطلق مع محور دوران الارض اما محوره العمودي (Y) يتوجه نحو خط الطول الرئيسي (خط كرينتش) ، و المحور الثاني الافقي (X) ويكون عموديا على المحور (Y) ، ويتم تمثيل موقع النقاط المحددة بهذا النظام بثلاث ابعاد الارتفاع عن السطح (الالبسويد) (Ellipsoidal Height or Geodetic) ، (Longitude) وخط الطول ، (Latitude) ودوائر العرض.

ب- **الاحداثيات الكروية :-** يعد نظام الاحداثيات الكروية مشابهاً نظام الاحداثيات الجغرافية , ولكن الاختلاف بينهما وهو ان الالبسويد ليس السطح المرجعي بل الكرة^(٤) .

ج- **الاحداثيات الديكارتية :-** ويكون الاعتماد في هذا النوع على الخطوط المتوازية من الشمال الى الجنوب (الشماليات Northing) ومن اتجاه الشرق الى الغرب (الشرقيات Easting) ، و بعد ذلك تصبح شبكة من الخلايا او المربعات , و تبدأ عملية ترقيم الخطوط من نقطة الاصل (Origin) وتقع هذه النقطة (جنوب غرب) الشبكة ، تبلغ قيمتها صفر في الاتجاهين ,

ويعد العالم الفرنسي (ديكارت) مبتكر (الاحداثيات الديكارتية) في القرن السابع عشر، وهي بوصفها نقطة الاصل في نظام الاحداثيات الفراغية وتسمى (مركز الارض)، تحدد نقطة في النظام بتقاطع الابعاد الثلاثة (Z,X,Y) حيث يمثل (Y) خط الطول و (X) دائرة العرض اما (Z) يمثل الارتفاع ومن الضروري اختيار نظام الاحداثيات المناسب والمسقط المناسب لتحقيق الهدف من انتاج الخرائط الطبوغرافية لتكون القياسات صحيحة وبدرجة كبيرة ، ويعد مسقط (كاسيني Cassini) مسقطاً اسطوانياً المستعرضاً يستخدم للمسافات المتساوية وهو من المساقط الاولى التي تستخدم من اجل ان تنتج الخرائط الطبوغرافية ، ولكن هذا المسقط

^(٣) جمعة محمد داود , دليل تدريبي لاستخدام برنامج arcmap من برنامج Arc map GIS , جامعة ام القرى , مكة المكرمة , ٢٠٠٦ , ص ١٤٣ .

٤- جمعة محمد داود, الجيوماتكس علم المعلومات الارضية , مكة المكرمة , السعودية , ٢٠١٤ , ص ٣١ .

فيه عيوب عدة منها عندما التوجه نحو الشمال او الجنوب يصبح تشوه بالمسافات فتتشوه الزوايا على اثر ذلك ، وبعد ذلك تم اجراء تحسين هذا المسقط واصبح يعرف باسم "مسقط مركيتور المعدل المستعرض T.M" , واصبح يستخدم على نطاق واسع لإنتاج الخرائط الطبوغرافية ويعد من المساقط المهمة في ذلك واستمر الاستخدام لهذا المسقط لحد ظهور "مسقط مركيتور المعدل المستعرض العالمي Conformal Universal Transverse Mercator Projection(UTM)"^(٥)

نظام ترقيم الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط:-

يرجع تاريخ نظام الترقيم للخرائط الطبوغرافية "لأواخر القرن التاسع عشر واول القرن العشرين (١٨٩٨-١٩٢٢)م" , وتكون دوائر العرض وخطوط الطول النظام للشبكات الجغرافية ، وخط (كرينتش) يعد هو المرجع الاساسي لخطوط الطول و(دائرة الاستواء) كذلك المرجع الاساسي لدوائر العرض , و لحساب عناصر الشبكة الجغرافية استخدم القطع الناقص الدوراني (مجسم هلمرت) (Helmert, 1906) ، والنظام الاسطواني "نظام مركيتور المستعرض Transverse Mercator" هو نظام اتبع للإسقاط ويستخدم في ترقيم لوحات الخرائط الطبوغرافية (نظام التقسيم الجغرافي الحديث) الذي عمل به من عام ١٩٩٠ م . وهذا النظام يعمل على تقسيم العالم الى (٦٠ نطاقا طوليا) وهو ثابت العرض ويقدر ب(٦°) طولية ويمتد بشكل عرضي ما يقدر ب(١٦٠° درجة) عرضية ، بحيث تنحصر المناطق بين دائرتي عرض (٨٠° جنوبا و٨٤° شمالا), ويتم ترقيم النطاقات هذه (من ١ الى ٦٠ يبدأ بخط التاريخ الدولي (١٨٠° غربا) نحو الاتجاه (غربي و شرقي) حول العالم ويشمل هذا جميع خطوط الطول " ٦٠ نطاق x ٦° طولية = ٣٦٠° طولية "(٢), ويتم توضيح ترتيب اللوحات على الاطلس الطبوغرافي فيما يلي: (٣)

١ - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠٠) :- ان اساس التقسيم للنظام الجغرافي الحديث وهو هذا المقياس، وعدد الخرائط التي تغطي الاراضي العراقية (٧ خريطة) والواحدة من هذه اللوحات في هذا القياس تغطي (٦° طولية x ٤° عرضية) واحداثياتها ترقيم حسب ما اتفق عليه في النظام العالمي مثل (NH36,NH37,NH38)، وان لهذا المقياس تبلغ ابعاد الخريطة المطبوعة (٤٤,٤ سم) في اتجاه الشمال و(٥٩ سم) في اتجاه الشرق.

(٥) ايمن الطعاني , ادارة وتقييم وتخطيط الارض في لواء بني كنانة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS, ط١ , مطبعة الجامعة , عمان الاردن , ٢٠٠٨, ٥٦.

(٢) ايمن عبد الكريم الطعاني , ضبط الاحداثيات الموقع الجغرافي باستخدام GIS, جامعة الملك فيصل , كلية الاداب , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٥, ص١٩.

(٣) شامل بهية , المساحة والرسم الهندسي , قسم الآثار , كلية الاداب , جامعة بابل , ٢٠١٩, ص٩.

ب - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ٥٠٠٠٠٠) :- ان المساحة التي تغطيها كل خريطة من هذا المقياس (٣° درجات طولية و ٢° درجات من دوائر العرض).

ج - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠) :- ان الخرائط العراقية المليونية تقسم الى (١٦ لوحة) بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠) ويتم الترقيم بالأحرف الابدجية في البداية بتسلسل افقي من الحرف (A) حتى الحرف (P), وكل لوحة تغطي مساحة (درجة واحدة طولية ودرجة واحدة عرضية), وعدد اللوحات التي تغطي منطقة الدراسة (٧ لوحات) .

د - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) :- ان عدد اللوحات التي تغطي الاراضي العراقية بهذا المقياس (١٦ لوحة) وهذا وفق التقسيم الجغرافي الحديث وان اللوحة الواحدة لهذا المقياس تغطي مساحة ذات شكل مستطيل تبلغ ابعادها (٦٠ كم) من الشرق الى الغرب .

هـ - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ٥٠٠٠٠٠) :- وان هذا المقياس ينتج بواسطة تقنيات التصوير الجوي بمقياس (١ : ٨٠٠٠٠٠ في الصحاري) ، و(١ : ٤٠٠٠٠٠ في بعض المناطق) , حيث تستخدم طريقة المسح من الصور الجوية , وايضا تستخدم فيها طريقة الرصد من الاقمار الصناعية بواسطة (GPS) لتحديد نقاط الربط الارضية وكل لوحة تغطي مساحة (١٥ دقيقة طولية و ١٥ دقيقة عرضية) (١).

و - نظام ترتيب اللوحات بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠) :- بدأ انتاج هذا المقياس للأراضي المزروعة لغرض توضيح شبكات الصرف والري والسكك الحديدية والطرق والتجمعات السكنية سواء كانت قرى او مدن , فضلا عن طبيعة الارض التضاريسية التي كانت تغطي الارض الزراعية حسب النظام الكيلومتری الذي استخدم في السابق , وكل خريطة تغطي مساحة بطول (١٥ كم باتجاه الشرق) و(١٠ كم باتجاه الشمال) , ويعبر عن احداثيات اللوحة في السابق بأرقام على شكل كسر اعتيادي , يمثل (البسط) بعد حافة اللوحة الجنوبية عن الاحداثي الافقي , اما (المقام) يمثل بعد حافة اللوحة الغربية عن الاحداثي الرأسي لكن في الوقت الحاضر يتبع النظام الجغرافي الحديث وعدد اللوحات الطوبوغرافية التي تغطي منطقة الدراسة .

ثالثا: مواصفات دقة الخريطة الطوبوغرافية :-

ان دقة الخريطة هي نسبة الأخطاء في قياسات الخرائط من ابعاد ومسافات و القياسات الخاصة بالمعلم على سطح الارض , ويعد مقياس رسم الخريطة والعمل الميداني هو الذي يحدد مدى دقة الخريطة المطبوعة , حيث ان العلاقة عكسية بين مساحة المنطقة علي الخريطة و الدقة في قياسات العمل الميداني فكلما صغرت

(١) دليل البنية الاساسية الجغرافية المكانية لدعم أنشطة متعددة , الامم المتحدة , ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية , السلسلة واو العدد ١٠٣ , نيويورك , ٢٠١٠ , ص ١٤٨ .

المساحة تطلب دقة قياسات اكبر فالخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) انتاجها يحتاج لقياسات ميدانية دقيقة جدا , اما الخريطة الطبوغرافية بمقياس رسم صغير (١:١٠٠٠٠٠) فأنها لا تحتاج للدقة نفسها في القياسات، وفي كل دولة تقوم الجهات المسؤولة بأعداد الخرائط الطبوغرافية بتحديد مواصفات الدقة القياسات المطلوبة واعداد خرائطها وتعد المساحة العسكرية الروسية من احد الجهات التي يستدل منها بسبب دقت الخريطة الطبوغرافية الخاصة بهم ،و كذلك المساحة الجيولوجية الامريكية ،وبالإضافة لمواصفات الجهة المعنية سواء كانت هذه الدقة رأسية ام افقية^(١)..

١ - مواصفات (الدقة الافقية) للخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط: -

تختلف الدول فيما بينها بالمقاييس المستخدمة لإنتاج الخرائط الطبوغرافية، تحدد ما يناسبها من المقاييس، ولهذا ستوجد اختلاف من ناحية الدقة الافقية للمقاييس المستخدمة ما بين المساحة العسكرية الروسية والمساحة الجيولوجية الامريكية. وان دقة الخريطة الطبوغرافية تحديد بحسب الغرض من انتاجها، فاذا كان الهدف منها هو تمثيل الظواهر بشكل مفصل واستخدامها من اجل تخطيط الاستراتيجي او لمشاريع خاصة ك(الخرائط الطبوغرافية العسكرية) فهي تحتاج لدقة كبيرة جدا , لاستخدامها كمرجع في تحديد المواقع للعسكريين ،واختيار انسب المواقع لتمرکز الجنود والمعدات ,ولذلك فان الاختلاف في دقة التفاصيل للخرائط الطبوغرافية العسكرية تكون عالية عن الدقة في الخرائط الطبوغرافية العامة فتكون دقتها اقل .ينظر جدول (٤) و شكل (١٦) .

جدول (٤) مواصفات الدقة الافقية للخريطة الطبوغرافية تبعا للمساحة الجيولوجية الامريكية والمساحة العسكرية الروسية وتطبيقها على منطقة الدراسة

مقياس الرسم	دقة الخريطة الروسي(متر)	مقياس الرسم	دقة الخريطة الامريكية(متر)
٢٥٠٠٠ : ١	٥	٢٤٠٠٠ : ١	١٢,٢٠
٥٠٠٠٠ : ١	١٠	٦٣٠٠٠ : ١	٣٢,١٨
١٠٠٠٠٠ : ١	٢٠	١٠٠٠٠٠ : ١	٥٠,٨٠
٢٠٠٠٠٠ : ١	٤٠	٢٥٠٠٠٠ : ١	١٢٧
٥٠٠٠٠٠ : ١	١٠٠	٥٠٠٠٠٠ : ١	٢٥٤
١٠٠٠٠٠٠ : ١	٢٠٠	١٠٠٠٠٠٠ : ١	٥٠٠

المصدر: (2002) east view cartographic <http://www.usgs.gov>

(١) محمد محمد سطيحة , خرائط التوزيعات الجغرافية , دار الفكر العربي , القاهرة , ٢٠٠٦ , ص٤٥.

٢ - مواصفات (الدقة الرأسية) للخرائط الطبوغرافية: - ان قيمة الدقة الرأسية للخرائط الطبوغرافية تحدد بحسب مقياس رسمها الفاصل الكنتوري، تتباين الدقة الرأسية للخرائط لنفس المقياس بالاعتماد على طبيعة المنطقة، فتزداد الدقة الرأسية في المناطق المنبسطة (السهلية) ودقتها تقل في المناطق الجبلية ومناطق الهضاب ينظر جدول (٥) و جدول (٦) .

شكل (١٦) دقة الخرائط الامريكية والروسية

مقارنة دقة الخرائط ومقاييس الرسم			
مقياس الرسم		دقة الخريطة الروسية (متر)	
مقياس الرسم	دقة الخريطة الامريكية (متر)	مقياس الرسم	دقة الخريطة الروسية (متر)
1 : 25000	5	1 : 24000	12,20
1 : 50000	10	1 : 63000	32,18
1 : 100000	20	1 : 100000	50,80
1 : 200000	40	1 : 250000	127
1 : 500000	100	1 : 500000	254
1 : 1000000	200	1 : 1000000	500

المقياس الأصغر (مثل 1 : 24000 : يدل على تفاصيل أكثر ودقة أعلى).

كلما زادت الدقة (انخفضت القيمة بالمتر) كان المقياس أصغر والتفاصيل أكبر في الخريطة.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (٤)

جدول (٥) مواصفات الدقة الرأسية للخرائط الطبوغرافية تبعا للمسلحة العسكرية الروسية

البيان (م)	١ : ٢٥٠٠٠	١ : ٥٠٠٠٠	١ : ١٠٠٠٠٠	١ : ٢٠٠٠٠٠	١ : ٥٠٠٠٠٠	١ : ١٠٠٠٠٠٠
سهول منبسطة	٠,٨	٢,٥	٥	١٠	٢٥	٥٠
مناطق غابات	١,٦	٣	٧	١٥	٤٠	٨٠
سطح يزيد انحداره عن ٦ درجات	١,٦	٣	٧	١٥	٤٠	٨٠
المناطق الجبلية- الكتبان الرملية	٢,٥	٥	١٠	٢٠	٥٠	١٠٠

John Keates, Cartographic Design and Production Keates, J. S. (1989). Cartographic Design and Production (2nd ed.). Longman Scientific & Technical

جدول (٦) مواصفات الدقة الرأسية للخرائط العراقية

مقياس الرسم	الفترة الكنتورية (متر)	دقة القياسات الحقلية (متر)
١ : ٢٥٠٠٠	٢,٥	٢,٥
١ : ٥٠٠٠٠	٥	٥
١ : ١٠٠٠٠٠	١٠ - ٥	١٠
١ : ٢٥٠٠٠٠	١٠	٢٥
١ : ٥٠٠٠٠٠	٢٠	٧٥
١ : ١٠٠٠٠٠٠	٢٠ - ٥٠	١٥٠

Arthur H. Robinson et al., Elements of Cartography Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., & Guptill, S. C. (1995). Elements of Cartography (6th ed.). New York: John Wiley & Sons

ونجد الدقة الرأسية للخرائط الطوبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) للمناطق الجبلية (٢,٥ م) والمناطق السهلية (٠,٨ م)، وذلك بسبب درجة وعورة التضاريس وتباين مناسيب المسافات قصيرة لهذا يجعل الحصول على دقة عالية في هذه المناطق يحتاج الى أجهزة حديثة او الاعتماد على بيانات الأقمار الاصطناعية الرادارية لحساب القياسات الرأسية.

رابعاً: - التقنيات التي تستخدم لإنتاج الخرائط الرقمية: - توجد عدة تقنيات يعتمد عليها في إنتاج الخرائط الطوبوغرافية ان كانت (رقمية او ورقية) لجمع البيانات والقياسات الميدانية للمنطقة، في البداية كان جمع البيانات بالاعتماد على العمل الميداني بواسطة استخدام الاجهزة المساحية وتطورت هذه الأجهزة مع التقدم العلمي والتقني واهم هذه الاجهزة (GPS) نظام تحديد المواقع العالمي والمرئيات الفضائية وتوضح مدى الدقة المكانية لهذه التقنيات والتي تستخدم للإنتاج الخرائط الطوبوغرافية فيما يلي^(٦):-

١ - تقنيات المساحة الأرضية: - وهي الاجهزة والادوات المستخدمة بعملية المسح الارضي , وتختلف الأجهزة في دقتها للقياسات الأرضية فمنها الادوات المستخدمة التقليدية بعملية الرفع الطوبوغرافي (الميزان , البوصلة , شريط القياس) وجهاز التيودليت بنوعيه الرقمي والبصري و (التوتال ستیشن)، و اجهزة القياسات الالكترونية الحديثة التي ساعدت في تطور القياسات الأرضية و أيضا حل مشكلات كثيرة كانت تعوق لعملية القياس وأيضا وفرت الكثير من الجهد والوقت^(٢)، واختلفت ونوعية الاجهزة لمدى تغطيتها للأرض منها قصيرة المدى فتبلغ (٢ كم) وتستخدم في الاعمال الهندسية المدنية ، والرفع التفصيلي والطوبوغرافي وعمل المضلعات ,ومنها

^(٦) محمد عزيز الخزامي , نظم المعلومات الجغرافية اساسيات وتطبيقات للجغرافيين , ط٣, منشأ المعارف , الاسكندرية , ٢٠٠٤, ص١٦٤.

^(٢) Mahmoud, S. M. (2004). Updating maps using high-resolution satellite imagery as an alternative to traditional techniques (M.Sc. thesis, Faculty of Engineering, Shoubra, Benha University), p. 16.

أجهزة متوسطة المدى اذ تبلغ (١٥ كم) واستخدمت لأعمال الجيوديسية في شبكة مثلثات الدرجة الثالثة والثانية، وأجهزة طويلة المدى فتبلغ (٦٠ كم) وتستخدم لأعمال الجيوديسية في شبكة مثلثات الدرجة الاولى، و هذه الاجهزة جميعها تستخدم من اجل ايجاد القياسات المطلوبة في عملية الرفع الطوبوغرافي وتوقيع للظواهر الجغرافية على موقعها في الخريطة الطوبوغرافية .

٢ - تقنية نظام تحديد المواقع العالمي (GPS):- ويعد هذا النظام مساهم بتصميم قواعد البيانات بطريق ممكنة وسريعة وبدقة عالية وطريقة لحصول على البيانات والمعلومات للمجالات العملية المتنوعة^(١)، وان هذا النظام يختلف استخدامه بما يتطلبه العمل من دقة وايضا نوعية ما يستخدم من أجهزة و تقسم اجهزة (نظام العالمي لتحديد المواقع) لثلاث نوعيات (النوع الاول) : الاجهزة المحمولة يدويا او أجهزة الملاحة وتعتمد هذه الاجهزة على طريقة الشفرة (CODE) لتستقبل من الاقمار الصناعية الاشارات من اجل تحديد موقع جهاز المستقبل بواسطة حساب قيمة الاحداثيات ، ينظر شكل (١٧) ، تعطى هذه الاجهزة دقة تتراوح ما بين (± 2) الى (± 8) م) ومتوسط يبلغ (± 5) م) من اجل ايجاد الاحداثيات الافقية^(٢)، واما الدقة على المستوى الرأسى تكون (± 12) م) ، وبذلك فدقة هذه الاجهزة الافقية تناسب الخرائط الطوبوغرافية ، اما دقتها الرأسية مناسبة للخرائط طوبوغرافية ذات مقياس صغير فقط .

Dawod, G., & Abdel Aziz. (2003). Establishment of precise geodetic control networks ^(١) for updating the River Nile maps. Proceedings of the Al-Azhar Engineering Seventh International Conference, Al-Azhar University, Cairo, April, p. 2.

Dawod, G. (2008). New strategies in the utilization of GPS technology for mapping ^(٢) ,and GIS activities in Egypt. Submitted to CERM Magazine.

شكل (١٧) اجهز التقنيات المساحية الأرضية الحديثة والتقليدية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Adobe Photoshop CC

(النوع الثاني) : اجهزة (GPS) مختصة لنظام المعلومات الجغرافية و هذه الاجهزة تعطي دقة افقية اقل من ١ م ودقة رأسية ١,٥ م ولهذا هي مناسبة من اجل جميع البيانات المكانية للخرائط الطبوغرافية .

(النوع الثالث) : وهي الاجهزة الهندسية وتعد من افضل انواع الاجهزة (GPS) للنظام العالمي في تحديد المواقع (للدقة الرأسية والافقية) و دقتها تصل الى (بضع سنتيمترات) وبهذا فهي مناسبة لجميع انواع الخرائط الطبوغرافية بقياساتها المختلفة ,ويعد نظام تحديد المواقع العالمي انسب الوسائل في قياس الاحداثيات عندما نعمل بالإرجاع الجغرافي للمرئيات الفضائية ,ما عدا المرئيات ذات الدقة المكانية العالية (Spatial Resolution) وتعني الدقة الفائقة في تحديد الاحداثيات لنقاط الإرجاع الجغرافي , واعتمد الهيئات المختصة للمساحة على المحطات نظم تحديد المواقع بشكل كبير من اجل إنتاج خرائطها الطبوغرافية بمختلف المقاييس

جدول (٧) العلاقة بين اجهزة نظام GPS ومواصفات ودقة الخرائط المنتجة

نوع جهاز GPS	المواصفات	الاجهزة الملاحية (المحمول يدويا)	الاجهزة الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية	الاجهزة الهندسية (الجيويدسية)
الدقة الافقية	$\pm 2 - 8$ متر	± 1 متر	± 1 متر	$\pm$ بضعة سنتيمترات
الدقة الرأسية	± 12	$\pm 1,5$ متر	$\pm 1,5$ متر	$\pm$ بضعة سنتيمترات
مقياس الرسم للخريطة غير الكنتورية	١ : ٢٥٠٠٠ فأصغر	١ : ٥٠٠٠ فأصغر	١ : ٥٠٠٠ فأصغر	جميع مقاييس الرسم
مقياس الرسم للخريطة الكنتورية	١ : ٢٥٠٠٠٠ فأصغر	١ : ١٠٠٠٠ فأصغر	١ : ١٠٠٠٠ فأصغر	جميع مقاييس الرسم
الفترة الكنتورية المناسبة	١٥ متر فأكبر	٢ متر فأكبر	٢ متر فأكبر	أكبر من ٠,١ متر

المصدر: جمعة محمد داود، مدخل الى الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، السعودية، ٢٠١٢، ص ١٩٢.

٣ - **المرئيات الفضائية ودورها في إنتاج الخرائط الطبوغرافية:** - بشكل عام تعد المرئيات الفضائية أساسية في إنتاج الخرائط الجغرافية وإنتاج الخرائط الطبوغرافية بصورة خاصة، حيث ان تحديث الخرائط والتعديل عليها ومراجعتها يتم بالاعتماد على المرئيات الفضائية الحديثة و ساعدت الصور الرقمية بإمكانية جمع عدد من الانظمة في التصوير لتوفر إرشيف الصور للمكان نفسه وتغطية مساحات كبيرة ساعد في انخفاض تكلفة عمليات التحديث لبيانات الخرائط الطبوغرافية، و من اهم مميزات المرئية الفضائية قدرة التمييز المكانية (Spatial Resolutions) والتي تمثل الابعاد للخلية الواحدة في المرئيات الفضائية، والمرئيات الفضائية الملونة لقمر الصناعي (Quick Bird) ذات قدرة تمييز مكاني تبلغ (٢,٦ م) حيث يمكن تمييز معالم صغيرة بشكل واضح في المرئية ذات ابعاد حقيقية (٢,٦ x ٢,٦ م) و تكون المعالم الارضية ذات الابعاد الاقل من هذه القيمة غير واضحة على المرئية ليتمكن من رسمها في الخريطة الرقمية فهي تصلح لإنتاج الخرائط الطبوغرافية، وان التغطية المكانية للقمر الصناعي تؤثر بوضوح في الدقة المكانية في المرئيات الفضائية، كلما كبرت التغطية المكانية للقمر الصناعي فالدقة التمييزية المكانية تنخفض^(١)، اذا كانت المساحة الارضية التي تغطيها المرئية واسعة فأن كمية التفاصيل الموجودة في المرئية تقل والعكس صحيح، وبهذا تستخدم المرئيات الفضائية التي تعطي تغطية مكانية واسعة بتطبيقات محددة :- كتطبيقات (التخطيط الاقليمي) فبسبب شموليتها فهي لا تحتاج لدقة التفاصيل، اما تطبيقات الخاصة (بإنتاج الخرائط الطبوغرافية وتخطيط المدن

^(١)Gruen, A. (2000, December). Potential and limitations of high resolution satellite imagery.

In Proceedings of the 21st Asian Conference on Remote Sensing (p. 65), Taipei, Taiwan.

(بسبب متطلباتها لدقة التفاصيل للظواهر الجغرافية فهي تحتاج الى مرئيات ذات تغطية مكانية صغيرة^(١)، وان الاقمار الصناعية التي يعتمد عليها في انتاج الخرائط تختلف في درجة دقتها المكانية ان كانت مرئياتها غير ملونة او ملونة ،وان حجم البكسل للمرئية الفضائية هو الذي يحدد وضوح الدقة المكانية لمرئيات، ينظر جدول (٨) وجدول (٩) .

جدول (٨) الاقمار الصناعية وتباين قدرة التمييز المكاني للمرئيات الفضائية

القدر الصناعي	قدرة التمييز المكاني للمرئيات الغير ملونة (متر)	قدرة التمييز المكاني المرئيات الملونة (متر)
Land sat -7	١٥	٣٠
Aster	١٥	٩٠
Spot-5	٧,٨	١٠
Egypt-sat-1	٢,٥	٧,٨
IRS	٥,٨	٥,٨
Ikonos-2	١	٤
Quick Bird	٠,٦	٢,٦
GeoEye-1	٠,٥	٠,٥
World view-2	٠,٥	١,٨

المصدر: www.satimagingcorp.com

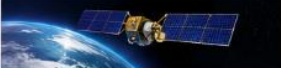
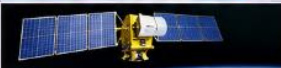
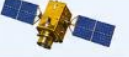
جدول (٩) تصنيف الدقة المكاني للمرئيات الفضائية

درجات التصنيف	الدقة المكاني (متر)
مرتفعة جدا	1>
مرتفعة	١ - ٥
متوسطة	٥ - ٢٠
منخفضة	٢٠ - ٥٠
منخفضة جدا	٥٠ >

Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman, Remote Sensing and Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). Remote Image Interpretation .Sensing and Image Interpretation (7th ed.). John Wiley & Sons

(١) جمعة محمد داود، مقدمة في الصور الجوية والمرئيات الفضائية، ط ١ ، مكة المكرمة، السعودية ، ٢٠١٣، ص ٩٩ .

شكل (١٨) قدرة التمييز المكاني لبعض الأقمار الصناعية المعتمدة بالخرائط الطبوغرافية

قدرة التمييز المكاني لبعض الأقمار الصناعية			
القمر الصناعي	قدرة التمييز المكاني للمرئيات الملونة (متر)	قدرة التمييز المكاني للمرئيات الغير ملونة (متر)	مثال للصور (المرئيات)
Land sat -7 	30	15	
Aster 	90	15	
Spot-5 	10	7,8	
Egypt-sat-1 	7,8	2,5	
IRS 	5,8	5,8	
Ikonos-2 	4	1	
Quick Bird 	2,6	0,6	
GeoEye-1 	0,5	0,5	
World view-2 	1,8	0,5	

الباحث: بالاعتماد على بيانات جداول (٨)

وبا استخدام مرئية بدقة تمييز مكاني (٢,٦ م) من اجل تحديث الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) نحصل على تباين بدرجة اكبر لظواهر ونميزها بسهولة وان وضوح الرؤية ادى لظهور تفاصيل كثيرة ومعرفة ما موجود من المحتوى المعلوماتي في المرئيات الفضائية بسهولة بواسطة التفسير التقليدي البصري ويستفاد من خصائص الظواهر التي توجد في المرئيات (عناصر تفسير الصورة) :- (الحجم ، الشكل ، الموقع ، النمط ، الظل ، النسيج ، اللون) و كل هذه العناصر تمثل دوراً مهماً لعملية التفسير^(١)، و الشكل التالي يوضح ما مقدار تباين الوضوح المكاني وشرح يبين مدى الوضوح المكاني لعدة ظواهر الجغرافية (المناطق السكنية ، الغطاء النباتي ، الطرق ، المجاري المائية) لبعض الجهات التي اختيرت من منطقة الدراسة لاجل التفسير والمقارنة للمحتوى المعلوماتي الموجود في المرئيات الفضائية والمحتوى الموجود في الخريطة المراد تحديثها. ينظر شكل (١٨) .

(١)Shaker, I. F., & Abd-Elrahman, A. (2011). Building extraction from high resolution space images in high density residential areas in the Greater Cairo region. Remote Sensing (Open Access), p. 104..

أ - المحتوى العمراني للمناطق السكنية والعمرانية: ان درجة الوضوح العالية والدقة التميز المكانية للمرئيات الفضائية تحدد امكانية تفسير المناطق السكنية بشكل واضح، وبالأخص المباني المخططة والحديثة ويتعرف عليها من خلال الانماط العمرانية فمنها: المساجد الكبيرة وشكل القبة و ظل المأذنة فضلاً عن بعض الانماط الاخرى مثل: (الملاعب الرياضية، المصانع، والمدارس) اما المناطق في المدن والقرى فتكون غير مخططة فيصعب تفسيرها والتفريق ما بين المباني، اما الظل فإنه يشوش على عملية التفسير بسبب تشابه انعكاساته بانعكاس المباني.

ب - المحتوى المعلوماتي (للطرق والمجاري المائية): تعد الطرق من الظواهر الخطية البشرية سهلة التفسير في المرئيات الفضائية، يمكن التعرف على الطرق الرئيسية بشكل واضح ان كانت طرق (ذات مسار واحد او مسارين او معبدة , او ترابية) او المجاري المائية و المصاريف , ويمكن تفسيرها بشكل دقيق والتفريق ما بين المصاريف والمجاري المائية رغم التشابه بينهما لكن المصاريف تكون ذات لون اخضر بسبب وجود الطحالب على سطحها^(١) .

ج - المحتوى المعلوماتي للمناطق الزراعية: - ويفسر الغطاء الزراعي من خلال نمط النسيج في المرئيات الفضائية ويمكن التعرف على الاشجار المعزولة عن طريق ظلها.

د - نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتضاريس الارض: - نحصل على نماذج الارتفاع الرقمي ان كانت خطية (Vector) او شبكية (Raster) لاستخدامها في تمثيل تضاريس سطح الارض على المنطقة بعدة طرق وهي (الخرائط الكنتورية "ومرئيات الاقمار الصناعية للاستشعار عن بعد Remote sensing images" وان نماذج الارتفاع الرقمي (DEM) العالمية تستخدم كثيراً بسبب سهولة الحصول عليها ومن اهم هذه النماذج : (SRTM) و (ASTER) ونموذج (SRTM) يوجد مستويات لوضوح المكاني (الاول) :- (SRTM 30) و طول الخلية فيه (٣٠ ثانية) في اتجاه لدوائر العرض وخطوط الطول حوالي (٩٠٠ متر) اما (الثاني (SRTM3) وطول الخلية (٣ ثواني) اي حوالي (٩٠ متر), اما (الثالث): طول الخلية (١ ثانية) اي بحوالي (٣٠ متر) , فيمكن الحصول على المستويين (SRTM 30 , SRTM3) من الشبكة العالمية بشكل مجاني , اما (المستوى الثالث) فهو متوفر لمناطق محدودة وصغيرة فقط من العالم , اما بالنسبة الى نموذج الارتفاع العالمي (ASTER) هو نموذج مطور من (وكالة الفضاء الامريكية و وزارة الصناعة اليابانية) ومتاح بدقة تميز

(١) محمد بن عوض العمري، تفسير وتقييم بيانات القمر الصناعي عالي الوضوح لإنتاج الخرائط كبيرة المقياس دراسة تطبيقية، الجمعية الجغرافية الكويتية، ٢٠٠٧، ص ٤٤.

المكاني (٣٠ متر), وكذلك يوفر موقع (Google Earth) المرئيات الفضائية لاسيما والتي تتضمن (DEM) نماذج ارتفاع رقمية مجانية, ودقة نموذج (SRTM 3) تصل لـ (± 10 م) على المستوى العالمي^(١).

خامسا: - مراحل الانتاج للخرائط الطبوغرافية في هياها المساحة: -

ان الهيئة العامة للمساحة هي الجهة المتخصصة لإنتاج الخرائط الطبوغرافية, وغرضها الأساسي انتاج الخرائط المساحية بمقاييس مختلفة وانواع متعددة بحسب الهدف من انتاج الخريطة, وتعد هذه الهيئة مختصة بتحديث وانتاج المعلومات الجغرافية الاساسية لدعم الاحتياجات القومية باستعمال برامج وتقنيات حديثة ضمن المجال وتعمل هذه المعلومات بوصف المعالم وجغرافية الارض الموجودة على الخرائط, وهذه المعلومات تسلم بشكل قواعد بيانات رقمية وخرائط واعمال مساحية وتقارير, وان الخرائط الطبوغرافية تمر بمراحل متعددة بدء بمرحلة التخطيط وصولا لمرحلة الطباعة النهائية ونوضحها فيما يلي:-

١ - التخطيط وتحديد لمواصفات الخرائط العامة والخاصة.

٢- تحديد نقاط التحكم المساحي والمسح الارضي, وحساب الشبكة الجيوديسية, الاسقاطات والاحداثيات الجغرافية, نقاط التحكم الراسي والافقي, تثليث الجوي, وغيرها.

٣ - تجميع وتصنيف المرئيات الفضائية, توقع التفاصيل المطلوبة بطريقة (الاختيار والدمج والحذف), ورسم جميع انواع الرموز (النقطية والخطية والمساحية) ونقاط المناسيب والالوان وخطوط الكنتور.

٤- جمع وتوقيع وتصنيف الاسماء للظواهر البشرية والطبيعية والمواقع وتدقيق الحدود, وفحصها بدقة لجميع العمليات الكارتوغرافية عمليا وفنيا.

٥- مراجعة العمليات الميدانية والتدقيق الاحداثي لمواقع الجغرافية البشرية والطبيعية.

٦- الرسم التخطيطي وطباعة الخريطة الطبوغرافية.

خامسا: مراحل انتاج الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) لمنطقة الدراسة: -

تعد المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية من الوسائل المهمة لإنتاج الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة, وعملية انتاج الخرائط تمر بعدد من المراحل والتي سنذكرها بالتفصيل: -

^(١)Sharma, A., & Gupta, D. J. (2014, June). Derivation of topographic map from elevation data available in Google Earth. Civil Engineering and Urban Planning: An International Journal, 1(1), p 5.

١ - **المسح الضوئي للخرائط القديمة:** - وهي الخطوة الاولى في انتاج الخرائط اذ تحول من خرائط ورقية الى صورة (Images) باستخدام جهاز (scanner) الماسح الضوئي لتصبح صيغة رقمية لكي تخزن وتستخدم في مختلف التطبيقات لهذا تسحب خرائط منطقة الدراسة الطبوغرافية باستخدام الماسح الضوئي استعدادا لأجل تحويلها لمعلومات خطية مثلما ستوضحها بالخطوات التالية^(١).

٢ - **تجميع نقاط التحكم الارضي:** - ويتم ذلك بواسطة استعمال "(GPS) جهاز تحديد المواقع العالمي المحمول", لتحديد (٥ نقاط تحكم) الى المنطقة المغطاة بالخرائط المراد انتاجها بدقة مناسبة, وتضبط الاعدادات لجهاز (GPS) تحديد المواقع العالمي بصورة صحيحة بتحديد (المسقط UTM) والمرجع الجيوديسي (WGS84), وبعدها نباشر بالقياس ميدانيا لتسجل الاحداثيات جغرافية للنقاط المختارة وتخزينها, وباستعمال (نقاط التحكم الارضي) المحددة لاجراء التصحيح الهندسي على المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية^(٢).

٣ - **التصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية:** - وتعد من العمليات الهامة جدا والضرورية, لكون المرئيات غير المصححة تؤدي لتشوه العلاقة ما بين موقع الظاهرة الجغرافية والظواهر المحيطة بها فتكون المرئية غير ممثلة للمنطقة الجغرافية بشكل جيد فيكون نقل المعلومات منها مباشرة غير صحيح لتحديث او لاعداد الخرائط وان الهدف من عملية التصحيح الهندسي للمرئيات هو لتحويل بيانات الصورة الى نظام احداثيات لكي يجعلها مماثلة للخرائط ولهذه الحالة يحدد مواقع لنقاط معروفة الاحداثيات بتحديد (خطوط الطول ودوائر العرض) او بما يعرف بنظام الاحداثيات الجغرافي (Geographical coordinate system) وما يستخدم من وحدات لهذا النظام هي (الدرجات و اجزائها)^(٣), اما النظام الشبكي (نظام الاحداثيات المتعامد المستوي) فهو نظام يقوم بتحديد الموقع للنقاط او الظواهر بمعرفة احداثياتها (السينية x والصادية y) والوحدات المستخدمة هي (متر), ويعد مسقط مركيتور المستعرض العالمي (UTM) من اشهر الانظمة المترية المستخدمة في العالم لإعداد الخرائط .

٤ - **المطابقة ما بين المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية لتحديثها :** وتقوم هذه المرحلة بالمطابقة ما بين الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية باعتمادها على نظم الاسقاط ونظم الاحداثيات , من اجل معرفة

(١) محمد عبد الجواد محمد علي , نظم المعلومات الجغرافية - الجغرافية العربية وعصر المعلومات رؤية فكرية جديدة وتركيبية منهجية حديثة في المعلومات الجغرافية , مكتبة الملك فهد , الرياض - السعودية , ١٩٩٨ , ص ٢٣١.

(٢) محمد سليم قريوج , الخرائط الموضوعية الرقمية , قسم الجغرافية , كلية الاداب والعلوم الانسانية , جامعة الملك عبد العزيز , ٢٠١٧ , ص ٤٣.

(٣) حمد بن عبد الله بن محمد الصالح , معالجة صور الاستشعار عن بعد باستخدام برنامج الويس , مكتبة الملك فهد الوطنية , الرياض , السعودية , ٢٠١٠ , ص ٦١.

التغيرات الحاصلة للخرائط وتعديلها بالإضافة أو الحذف واعتمد لعملية التحديث على برنامج قاعدة بيانات جغرافية ومطابقتها مع المواصفات للخرائط الطبوغرافية لتحديثها بعد ذلك تراجع البيانات لتأكيد صحتها لإخراج النهائي الفني للخرائط^(٧) .

سادسا: - مراحل تحديث الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) .

تعد عملية تحديث الخرائط الطبوغرافية بمراحل متعددة بدءا من اعداد قاعدة البيانات بحسب المواصفات الطبوغرافية حتى ننتهي بعملية المراجعة الميدانية للظواهر الجغرافية وتصحيحها لمنطقة الدراسة ونوجزها بالمراحل بالتالي: -

١ - **مرحلة الاعداد لقاعدة البيانات حسب المواصفات الطبوغرافية:** - ان قاعدة البيانات الجغرافية تتمثل بالمعلومات الوصفية والمكانية للظواهر الاساس المصممة للخرائط الطبوغرافية الرقمية لمنطقة الدراسة وذلك بحسب المواصفات الطبوغرافية لخرائط ذات المقياس ويحدد مقياس الرسم الخريطة الطبوغرافية كمية التفاصيل الظاهرة على الخريطة والاختلاف او التشابه مابين العلاقات والرموز والحقائق للظواهر التي تمثلها ان كانت (المعلومات مكانية) تتمثل (بنقط او خطوط او مساحة او مجسمات) او (المعلومات وصفية) مفسرة لها وباستعمال برنامج (Arc GIS) تم انشاء نظام معلوماتي جغرافي بحسب المواصفات عن طريق العمليات القادمة .

(١-أ) - **انشاء قاعدة بيانات جغرافية (Geo Data Base)** وتوجد طريقتان لإعداد قاعدة البيانات هما (Personal database) و (File Geo data base) وان قاعدة البيانات الجغرافية هي الصورة الاساس للبيانات المكانية او الوصفية , ويتعامل معها بواسطة برنامج (Arc Catalog) ويستعمل هذا البرنامج لإدارة الملفات (قص ونقل وانشاء وتعديل ونسخ وحذف) البيانات الجغرافية . واختيرت قاعدة البيانات الجغرافية من نوع (Personal Database) حيث ان الطالب سيتعامل مع قاعدة بيانات فقط , وانشاء قاعدة بيانات جغرافية تسمى حسب اسم منطقة الدراسة^(٨) .

7- Michael N. DeMers, Fundamentals of Geographic Information Systems
DeMers, M. N. (2012). *Fundamentals of Geographic Information Systems* (4th ed.). Wiley.

8 - Paul A. Longley et al., Geographic Information Science and Systems
Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015).
Geographic Information Science and Systems (4th ed.). Wiley.

(١-ب) - إنشاء البيانات (Feature Data Set) وفئة البيانات (Feature class) :- تكون البيانات بداخل قاعدة البيانات الرئيسية (personal database WASET) محتوية للمتغيرات المكانية التي تشملها قاعدة البيانات ، و تم تسميتها (Topo-map) بحسب نوع الخرائط المصممة، وتضم الطبقات المكونة للظواهر الجغرافية (layers) في منطقة الدراسة ، وتشمل فئة البيانات وتضم كافة البيانات المستعملة في الدراسة وتشمل الطبقات (layers) البيانات المكانية الموضعية على شكل نقطة (point) مثل :- مركز المحافظة والطبقات من النوع الخطي (line) وهي الظواهر ذات الامتداد طولي مثل :- الأنهار وطرق النقل والطبقات من النوع المساحي (polygon) وهي الظواهر ذات أشكال مساحية مثل :- المناطق السكنية و الاراضي الزراعية^(٩).

(١-ج) - تصميم وادخال قواعد البيانات الوصفية (Attribute data) :- ان البيانات المكانية الوصفية بجميع أنواعها (الموضعية والخطية والمساحية) تدخل بصورة الية بواسطة البرامج كمتغيرات ، و ستشرح كيفية التعامل مع البيانات فيما يلي :-

(١-ج-١) - البيانات الوصفية للمعلومات المكانية الموضعية :- وتوجد متغيرات ثابتة من انشاء البرنامج (File Geo Database) وهي احدى البيانات الوصفية الموضعية ويتم ادخالها اليا باستخدام الرقم التعريفي (Object ID) بوصفه متغير نوع (TEXT) يصمم باستعمال نظام كود للعناصر الموجودة في الطبقة وايضا الشكل الهندسي (Shape) متغير نصي يقوم يوضح الاشكال الهندسية للعناصر المتواجدة في الطبقة ، وان كان النوع (موضعي point) تظهر (Shape) ، وان تمثيل البيانات الوصفية المصممة النقط يتم وضع متغيران الاول نصي (text) يبين ما نوع النقطة على الخرائط (علامة تسوية او نقطة مرجعية او نقطة ارتفاع او نقط مثلثات او نقط جيوديسية) اما المتغير الثاني نوع (Double) ويتم فيه اضافة القيم الخاصة بالنقطة الارتفاع او الجيوديسية^(١٠)

(١-ج-٢) - البيانات الوصفية للمعلومات المكانية الخطية :- يوجد في البرنامج ثلاث متغيرات ثابتة مصاحبة للبيانات الوصفية الخطية اذ تمثل بنفس المتغيران السابقين للبيانات المكانية الموضعية (النقطة) و اضافة

^٩• Ian Heywood, Sarah Cornelius, Steve Carver, An Introduction to Geographical Information Systems Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (2011). *An Introduction to Geographical Information Systems* (4th ed.). Pearson.

¹⁰ • John R. Jensen, Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective Jensen, J. R. (2016). *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. Pearson.

ل(طول المحيط shape length) وهو المتغير من نوع (Double) ويصمم البرنامج اليا لكي يوضح طول العناصر في الطبقة (layer) ويظهر (shape-length) ويتم تصميمها بالبيانات الوصفية الخطية^(١).

(١-ج-٣) - البيانات الوصفية للمعلومات المكانية المساحية :- و يصمم البرنامج بشكل ألي (اربع متغيرات ثابتة) لحالة البيانات المكانية المساحية ثلاث منها متغيرات مثل المتغيرات السابقة ذكرها , اما المتغير الرابع (shape area) يبين مساحة العنصر وهو المتغير نوع (Double) ويظهر (shape-area) , والبيانات الوصفية المساحية المصممة .

٢ - مرحلة ترميز المعالم الجغرافية: - ويقصد (بترميز المعالم الجغرافية) هو تخصيص البيانات التي توجد من ضمن المحتويات الخاصة لقاعدة البيانات الجغرافية والبيانات الوصفية للترميز و ايضا تحديد نوع الرمز و الشكل والمقياس و اللون ولهذا تم استعمال الادوات الخاصة في برنامج (نظم المعلومات الجغرافية GIS) ليتحكم بدرجات الالوان واحجام الرموز و نوع الخطوط المستخدمة وسمكها بحسب المواصفات العالمية المتعارف عليها عنده الكارتوغرافيين من اجل ترميز الخرائط الطوبوغرافية , وتوضح الرموز المعبرة عن الخرائط الطوبوغرافية في الاتي^(٢):-

(٢-أ) - الألوان المستعملة في الخرائط الطوبوغرافية: - تحتوي الخريطة الطوبوغرافية على الكثير من الألوان التي تجعل من تمثيل الصورة اكثر وضوحا وتسهل فهم الكثير من التفاصيل المرسومة عليها , فعندما نقارن ما بين خريطتين , الاولى مثلت الظواهر والتفاصيل عليها باللون الاسود فقط , واما الثانية مثلت الظواهر عليها بأكثر من لون , ولهذا سنجد ان كلما استخدمت الوان اكثر في تمثيل الظواهر يصبح تمثيلها على الخرائط الطوبوغرافية اكثر دقة وسهولة^(٣), ويعد (اللون الاسود) ومن الألوان المهمة المستخدمة في الخريطة الطوبوغرافية ومعروف دوليا ويعبر بشكل خاص عن المظاهر التي أنشئها الانسان واستخدامها مثل (سكك حديدية وجسور وغيرها) , اما (اللون الاحمر) ويستخدم في تمثيل المجمعات السكنية (المدن والقرى) كذلك الطرق الرئيسية , اما (اللون الازرق) ويستخدم في تمثيل المسطحات المائية كافة مثل (المحيطات والبحار والانهار والبحيرات), اما (اللون الاخضر) يستعمل في تمثيل الغطاء النباتي ك(الحشائش والأشجار

(١) رحيم حميد العبدان , بناء مجسم التضاريسي لسطح الارض dem , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , المجلد ١, العدد ٥٦, ٢٠٠٩, ص ٢٣٤.

(٢) يحي هادي محمد الميالي , الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS في البصرة , مجلّة مجلة ابحاث البصرة , المجلد ٣٨, العدد ١, السنة ٢٠١٣, ص ٢١٢.

(٣) Elzakker, c, Cartographic Visualization International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. Internal lecture notes, 1993, p60.

والغالبات)، اما (اللون البني) يستخدم في تمثيل المظاهر التضاريسية بطريقة منحنيات التسوية وكذلك يمثل الجروف والصخور وغيرها (١)

(٢-ب) - خصائص الرموز التي تستخدم في اعداد خرائط طبوغرافية (١ : ٢٥٠٠٠) : ان طبيعة منطقة الدراسة وما تحويه من ظواهر (بشرية وطبيعية) وكذلك مقياس الرسم لهما دور باختيار الرموز المستخدم في الخرائط الطبوغرافية، وان خصائص الرموز تختلف باختلاف المقياس، وان الخرائط الطبوغرافية (١ : ٢٥٠٠٠) تحوي على (٤٧ رمز) ، وبحسب موقع الرموز المستخدمة في (الدليل الخرائط) تم تقسيمها على (٩ مجموعات) وتحوي كل مجموعة على عدة رموز مرتبطة ببعضها من ناحية العلاقة الوظيفية والمكانية، وهذه المجموعات تتمثل بالآتي: -

المجموعة الاولى: - تضم الطرق بمختلف أنواعها (معبدة او غير معبدة، ذات اتجاه واحد او ذات اتجاهان) وتشمل أيضا سكك الحديد (المنفردة او المزدوجة والعريضة او الضيقة) وكذلك الجسور.

المجموعة الثانية: - وتضم (المناطق السكنية والمصانع والمباني الحكومية والاثار والمساجد وابار النفط والمحاجر.

المجموعة الثالثة: - تضم (محطات الكهرباء ومحطات الاذاعة والتلفزيون وخطوط البترول والغاز وخطوط القوى الكهربائية.

المجموعة الرابعة: - تضم خطوط الكنتور بنوعها (الرئيسية والاضافية) والكثبان الرملية ونقاط المناسيب والمنحدرات.

المجموعة الخامسة: - تضم الاراضي الزراعية والأشجار والحشائش والنخيل.

المجموعة السادسة: - تضم السبخات وخزانات المياه والابار الصالحة للشرب والجافة والالودية العريضة والضيقة.

المجموعة السابعة: - تضم المصارف باتساعاتها المختلفة (الاكثر من ٢٥ م) و (٢٥ - ١٠ م) و (١٠ - ٥ م).

المجموعة الثامنة: - تتضمن نقط المثلثات والنقط الجيوديسية ونقاط التسوية.

(١) احمد نجم فليجة وجميل نجيب عبد الله , علم الخرائط والدراسة الميدانية ط٢ , مركز الاسكندرية للكتاب , الاسكندرية , ١٩٩٨ , ص ١٢٩ .

المجموعة التاسعة: - تضم فئات الارتفاعات الخاصة الموجودة في المنطقة وبمختلف درجاتها^(١١). ينظر جدول (١٠) وجدول (١١) و جدول (١٢) .

جدول (١٠) خصائص الرموز الموضعية للخريطة الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠

الرمز	السبك (ملم)	اللون	الوصف
مثلثات جيوديسية	٣,٩	اسود	مثلث بداخله نقطة سوداء
نقط مثلثات	٣,٩	اسود	مثلث مظل باللون الاسود
اثار تاريخية	٤,٢	اسود	شكل خماسي بداخله شكل اثري صغير
اشجار	٣,٩	اخضر	شكل مصغر للأشجار
اطلال	٤,٢	اسود	مربع مظل بمثلثين متقابلين
بئر بترول	٤,٥	بني	برج خاص بعمليات الحفر
بئر مياه جاف	٣,٩	احمر	دائرة داخلها خطين على شكل حرف (X)
بئر صالح للشرب	٣,٩	احمر/ازرق	دائرة داخلها خطين على شكل حرف (X) مظل بالازرق
حشائش	٣,٥	اخضر	تصغير لشكل الحشائش
خزان مياه	٢,٨	سماوي	دائرة نصفها مظل باللون الازرق
خزان بترول	٢,٨	بني	دائرة مظل باللون البني
محطة كهرباء	٣,١	اسود	الشكل الذي يدل على وجود الكهرباء
مسجد	٣,٥	اسود	تأخذ شكل هلال بداخله نجمة
محطة الاذاعة والتلفزيون	٣,٨	احمر	تأخذ شكل دوائر متداخلة
جسر	٤,٩	ازرق	تأخذ شكل قوسين متماسين بشكل عكسي

المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على برنامج Arc map 10.4

جدول رقم (١١) خصائص الرموز الخطية للخريطة الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠

الرمز	السبك (ملم)	اللون	الوصف
منحدر	٣١ - ١	بني	خط شريط بسبك ١ ملم و خط متصل بسبك ٣١ ملم
خط كهرباء	٢١-٢,١	احمر	دوائر متصلة بسبك ٢,١ ملم و خط بسبك ٢١ ملم
خط انابيب غاز او بترول	١٤-١,٤	اسود	دوائر سوداء بسبك ١,٤ ملم و خط اسوط بسبك ١٤ ملم
اوودية ضيقة	٣٥	ازرق	خط شريطي ازرق
طريق مزدوج	٩٨ - ٠,٧٥	احمر / اسود	خط احمر بسبك ٠,٧٥ ملم و خط اسود بسبك ٩٨ ملم
طريق مرصوف	٥٩	احمر	خط احمر
طريق ترابي	٣٥ - ٠,٤٥	احمر	خط مركب من خط اسود بسبك ٤٥ ملم و خط احمر بسبك ٣٥ ملم و خط شريطي اسود بسبك ٤٥ ملم و خط ابيض بسبك ٣٥ ملم

خط متصل	بني غامق	٣٥	كنتور رئيسي
خط متصل	بني فاتح	١٤	كنتور اضافي

مصدر: اعداد الباحث اعتمادا على برنامج Arc map 10.4

جدول رقم (١٢) خصائص الرموز المساحية للخريطة الطبوغرافية ١ : ٢٥٠٠٠

الرمز	اللون	الوصف
مقابر	اسود	مساحة مظلمة بخطوط مائلة بخلفية بيضاء
الترع	ازرق	مساحة مظلمة باللون الازرق
المصارف	اخضر	مساحة مظلمة باللون الاخضر
مباني سكنية	احمر	مساحة مظلمة باللون الاحمر
مباني حكومية	اسود	مساحة مظلمة باللون الاسود
مصانع	بني	مساحة مظلمة بشبه مربعات مائلة بلون بني و خلفية بيضاء
اودية عريضة	ازرق	مساحة مظلمة بنقطة زرقاء وخلفية بيضاء
الاراضي الزراعية	الاخضر الفاتح	مساحة مظلمة باللون الاخضر الفاتح
الكثبان الرملية	اصفر	مساحة مظلمة بنقطة صفراء بخلفية بيضاء

المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على برنامج Arc map 10.4

ومن خلال تحليل الرموز التي استخدمت للخرائط الطبوغرافية التي انتجت من الهيئة العامة للمساحة اختيرت هذه الرموز، وكذلك نماذج من الخرائط الطبوغرافية (العربية والانجليزية) واختيار الافضل والأنسب من ناحية (الشكل واللون والسبك) لتسهيل عملية التفسير والقراءة للخرائط وتعد الرموز هي بمثابة الدليل لقراء الخريطة، ومن دونها يصعب على القارئ تحليل وتفسير الظواهر. وان خصائص الرموز التي تستخدم في الخريطة الطبوغرافية مختلفة من ناحية (الشكل واللون والسبك) وتختلف بحسب المقياس ايضا فتكون الرموز قريبة الى الواقع كلما كبر المقياس بالتالي تكون دقيقة جدا، وبهذا يتم التدقيق عنده الاختيار (للشكل والسبك واللون) الذي يناسب الظواهر عنده التطبيق، مثال ذلك نجد الاختلاف بسماكة الرموز التي تستخدم بالخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) ليصل (٣,٥ ملم) ، اما في الخرائط بمقياس (١ : ٥٠٠٠٠) لتصل سماكته (١,٥ ملم) , وبذلك يتضح الدور لعملية التعميم بمختلف عناصرها لاختيار ما يناسب الخريطة من حجم وسبك لتصبح عملية قراءة و تفسير الخريطة سهلة للقارئ ،وتعد الخريطة الطبوغرافية مصدر هام للبيانات والمعلومات الخاصة بشكل سطح الارض وتضاريسه ،ولتكون الخرائط سهلة التفسير مثلت الارتفاعات على شكل ثلاثي الابعاد (3D) باستخدام برنامج (Arc GIS) في تحويل (نقاط المناسيب) و (خطوط الكنتور) من الشكل الخطي (Vector) الى نموذج الشبكية النقطية (Raster) ("نموذج الارتفاع الرقمي DEM") بحيث يصبح النموذج (طبقات الكنتور ونقط المناسيب والودية) ،وبذلك

تصبح المنطقة التي تم تمثيلها بأقرب وافضل شكل مايكون للطبيعة وبذلك تعطي لقارئ الخريطة انطباع جيداً وتسهل العديد من عمليات التفسير والقراءة .

٣ - مرحلة البناء الطوبولوجي (Geo Database topology) :- في هذه المرحلة تتم هيكلة البيانات المكانية بالطريقة التي تضمن للبيانات ذات علاقة متبادلة وتكون نسيجاً طوبولوجياً متناسقاً ومتكاملاً^(٢)، حيث يحدد نوع الظاهرة ان كانت (نقطة ، خط ، مساحة) وفق ما تدل عليه قاعدة البيانات الطوبوغرافية ،وبعدها تدرس العلاقة ما بين اي ظاهرة والظواهر الاخرى من ناحية العلاقات الطوبولوجية المعروفة مثل (التجاور adjacency) و (الاحتواء containment) و (التماس connectivity) و يعد نموذج العلاقات البنائي الاقرب لتمثيل الواقع الجغرافي يقدم اساساً كمي وفعلي بتمثيل وترميز العلاقات المكانية ،ويعد ذلك نموذج في تحليل و معالجة البيانات الخطية (vector data) ويضمن سلامة البيانات^(١) بواسطة العلاقات والقواعد والتي تجري بهذه العملية عن طريق ادوات التحرير داخل البرنامج ،وتتم (العمليات الطوبولوجية) على مستوى (data set) و ليس على مستوى الطبقات المفردة .

٤ - مرحلة مراجعة الخريطة :- في هذه المرحلة يتم مراجعة جميع الظواهر الموجودة بالخرائط بطريقتين

(٤-أ) - المراجعة المكتبية :- ويتم فيها الحد من الاخطاء التي تكون مخالف لمواصفات الخاصة بالخرائط ،وتعد مراجعة الاشكال التضاريسية من الخطوات المهمة بحيث يتم متابعة التسلسل المنطقي المسجل لمناسيب خطوط الكنتور على اللوحات والتأكد بعدم وجود خطأ اثناء تسجيل المناسيب وان الخطأ في تسجيلها يتسبب بوجود تناقص واضح لتسلسلها العام ،وكذلك تراجع اشكال خطوط الكنتور الانسيابية في كافة اجزاء اللوحات مع الالتزام بخصائص خطوط الكنتور الفنية و إجراءات المرحلة تتضمن التأكد من المناسيب لخطوط الكنتور و مناسيب نقط الارتفاع متجانسة و عدم وجود اي انخفاض او ارتفاعات عن المستوى لسطح الارض وايضا المراجعة لظواهر البشرية مثل :- المراجعة لمواضع التقاء الطرق بالمجاري المائية وتعرف بالجسور ،و مقارنة المناطق السكنية على المرئيات الفضائية لنفس المناطق على اللوحات والتأكد من كونها متطابقة مع بعضها ، التأكد أيضا من سمك الظواهر الخطية التي تمتد لعدد من اللوحات متطابقة .

(٤-ب) - مرحلة المراجعة الميدانية (الحقلية) :- وفيها يتم مراجعة الطرق وتحديد نوعيتها (معبدة او غير معبدة ومسار واحد او مسارين) وتحديد بداية كل طريق ونهايته ،وايضا يتم مراجعة السكك الحديدية وتحديد

(١) مبارك بن محمد بن نصرانتاي الخرائط الطوبوغرافية من ملفات المسح الجوي مباشرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الملك سعود السعودية ، ٢٠٠٤ ، ص ١١٦ .

(٢) علي الغامدي، العلاقات فيما بين البيانات المكانية، مجلة نظم المعلومات الجغرافية، السعودية ، ٢٠٠٨ ، ص ٢٠ .

نوعيتها (سكة عريضة او عادية) ،و تعريف الاماكن الحكومية والعامه (الدوائر والمدارس والمستشفيات و مكاتب بلدية والجوامع والاسواق) وتعريف خطوط الانابيب (انابيب المياه او الغاز الطبيعي او بترول , وغيرها) وتحديد محطات الكهرباء ومحطات التلفزيون والاذاعة ومحطات المياه، وتم الاستعانة بالإدارات المحلية لأجل المعاينة الميدانية لهذه المناطق وتم تحديد المناطق العمرانية وتقسيمها لأنماط متنوعة (مدن او قرى) مع تسميتها بحسب الادارة المحلية للمنطقة وتحديد الظواهر المائية وأنواعها ،ويتم مراجعة المتبقي من الظواهر الجغرافية في الخرائط الطبوغرافية ومراقبة المستجدات التي ستحصل للرئية الفضائية بمرور الزمن سواء بالإضافة او الحذف .

٥ - عناصر الاخراج النهائية للخرائط الطبوغرافية :-

بعد انتاج خرائط طبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) في الخطوات السابقة، وعند الاخراج بوجه عام لشكل الخريطة يتم اختيار العناصر التي تعطي مميزات للخرائط المنتجة وتجعل من قراءة وتحليل وتفسير الخرائط سهل وسريع بالنسبة للمستخدم، وتضاف عناصر مساعدة للتفسير مثل (القاموس، اللوحات المجاورة، اتجاه الشمال) وتحديد موضع كل عنصر بشكل صحيح ومناسب، ويتم التنسيق ما بين جوانب المختلفة للخرائط مع مراعاة للشكل الإجمالي^(١).

٦ - الكتابة على الخرائط: - الكتابة على الخريطة تقسم على قسمين رئيسيين: -

أ - مسميات الخريطة :- وتعد أسماء الأماكن على الاغلب النسبة الأكبر للمسميات على الخرائط كونها عنصر مهم فيها ، وتستخدم المسميات من قبل مستخدم الخرائط لايجاد اماكن الظواهر البشرية والطبيعية على الخريطة الطبوغرافية^(٢)، وهناك عناصر عده في كتابة مسميات على الخرائط ،ولها دور كبير للإدراك المكاني والبصري في الخريطة .

١- خصائص الخط :- ويتم الاستعمال في الخرائط ثلاث انماط من الخطوط الشائعة هي الخط (القديم والحديث والكلاسيكي) ، ويجب توفر عدد من النقاط المهمة في الخط هي سهولة القراءة للحروف ووضع الكلمات والابتعاد قدر الامكان عن الزخرفة، اما بخصوص لحجم الخط فهو يحدد بأبعاد الحروف او بسمك الخط ، فلحجم الخط اهمية بحيث كلما زاد حجم الخط يعطي احساس بأهمية الظاهرة ، فضلاً عن ذلك (لون الخط) ومدى تباينه بالنسبة لخلفية الخرائط ويمثل دور اللون في لفت الانتباه نحو التسمية وتعد الكتابة على

(١) سامح جزماني وسامي مقدسي ، انظمة المعلومات الجغرافية ، ط١ ، جامعة الملك عبد العزيز ، السعودية ٢٠٠٤، ص١٥٢.

(٢) هاني سامي ابو العلا، تصميم وإنتاج الخرائط الطبوغرافية المصرية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ من انتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية ، ٢٠٠٢ ، ص٩٢.

الخرائط من ضمن تصميم الخريطة الكلي فلا يقتصر دورها في عرض الارقام والمسميات على الخرائط فقط بل تشارك لإظهار مدى اهمية الظاهرة^(١).

٢- **المكان المناسب لموضع المسميات :-** ان من الضروري للمسميات الوضوح لقارئ الخرائط ، و تدل المسميات على اهمية الظاهرة بحسب حجم الخط ،وان لموقع المسميات على الخرائط توجد عدة قواعد متبعة وهي^(٢):-

- أ- يجب ان تقع المسميات على المياه او على اليابسة.
- ب- يجب ان تكون الكتابة موازية للحافة (العليا او السفلى للظاهرة) على الخرائط ذات المقياس الكبير، اما في الخرائط المقياس الرسم الصغير موازية لدوائر العرض.
- ج- يجب عدم جعل الخط منحنى الا عند الضرورة.

اذا وجد تعارض بين المسميات على الخريطة والبيانات الباقية فإن الاولوية للمسميات، ويستخدم (خط النسخ) بكتابة المسميات في اللغة العربية على الخرائط لكونه واضحاً في الكتابة ويسهل فهمه، ان الاخراج النهائي للخريطة يكون قريباً لشكل الاخراج النهائي الخرائط الطبوغرافية التي تنتجها (هيئة العامة للمساحة) ، و تم ادخال عدد من التعديلات من اجل تحسين جودة الخريطة من ناحية اخراجها الفني مثل (اختيار رموز ذات خصائص مختلفة ،وموضع شبكة الاحداثيات ،شكل اطار الخريطة) ،واعطاء البعد الثالث (3D) الى تضاريس المنطقة لإعطاء تفاصيل دقيقة وسهولة تفسير الخرائط الطبوغرافية ،وايضا اختيار الالوان التي تتناسب مع الخريطة وعدم استعمال الوان تؤثر سلباً على تحليل وتفسير الظواهر البشرية او الطبيعية الموجودة في الخرائط ،وبسبب اختلاف استخدام البلدان للمقاييس يضاف مقياس الرسم الخطي الذي يقيس (بالأميال) مع المقاييس الاخرى مما يزيد رقعة استخدام الخريطة، وعند الاخراج النهائي للخريطة تعد (جودة الطباعة والشكل الجمالي) في غاية الاهمية بسبب معاونات الهيئات من خرائط المطبوعة ذات جودة منخفضة^(٣) .

(١) Keates, J. S. (1982). Understanding maps. New York: Longman, p. 57

(٢) Robinson, A. H., et al. (1995). Elements of cartography (5th ed.). New York: John Wiley & Sons, p. 207

(٣) حسن حميد كاطع , استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تميز الاغطية الارضية لمنطقة بحيرة الرزازة محافظة كربلاء العراق , مجلة كلية التربية , جامعة بغداد , ج١, العدد ٢٣, ٢٠٠٩, ص٢.

٧ - الخرائط الطبوغرافية النهائية المنتجة لمنطقة الدراسة: - اعتمد انتاج وتحديث الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) والتي تشمل محافظة واسط بحسب الترتيب المعتمد، ومن خلال ذلك برز الدور المهم للتقنيات الحديثة وكذلك مصادر الانتاج للخرائط الحديثة وتتمثل بالمرئيات الفضائية ودورها بسرعة التحديث للخرائط وانخفاض التكاليف التي تتحملها جهات إنتاج الخرائط على عكس استخدام الطرق التقليدية، واعتمدت الهيئات على (صور الاقمار الصناعية) التي تتميز بالدقة العالية في إنتاج الخرائط الطبوغرافية ، ويعد انتاج الخرائط التي تتكون منها منطقة الدراسة مثابة الخطوة التمهيدية لتجميع هذه الخرائط في (خريطة واحدة) و وتضم محافظة واسط عدد لوحة واحدة بمقياس (١ / ٢٥٠٠٠٠) ومن بعد هذه الخطوة يتطلب اجراء العديد من الخطوات الاخرى لأجل اخراج اللوحة بالشكل المناسب لمقياس الرسم لاختلاف حجم الرموز و كم التفاصيل الموجودة في الخريطة لأن بقاء الرموز بنفس حجمها و تفاصيلها التي وجدت في الخريطة بمقياس (١ / ١٠٠٠٠٠) سيؤدي لازدحام الخريطة بالمعلومات وتطمس الظواهر بعضها البعض ، وتعد هذه من اهم خطوات انتاج الخرائط وتعرف بعملية (التعميم الخرائطي) والذي سنتطرق له في الفصل القادم^(١).

(١) نزهت عادل كاصد السوداني , الغطاء الارضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقنيات الحديثة , رسالة ماجستير (غير منشور) , قسم الجغرافية , كلية الاداب , جامعة البصرة , ٢٠١٩ , ص ١٠٠ .

الفصل الثالث
التعميم الرقمي
للخرائط

الطبوغرافية
وتحليلها



الفصل الثالث

التعميم الرقمي للخرائط الطبوغرافية وتحليلها

تمهيد:

تعد عملية التعميم الرقمي الكارتوكرافي خطوة مهمة من خطوات انشاء الخرائط الطبوغرافية في حال كون التعميم للخرائط نفسها خلال الانتاج او عند استخدام خرائط بمقياس اكبر لإنتاج الخرائط ذات مقياس اصغر ، كما هو الحال للتطبيق الخاص لمنطقة الدراسة ،حيث استخدمت خرائط طبوغرافية ذات مقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) لإنتاج وتحديث خريطة بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) وتم اختيار هذا المقياس لكونه مقياساً مناسباً في مساحة المنطقة من خلال الاعتماد على عناصر التعميم المختلفة من اجل تحديد (عناصر التعميم ، أهميته التعميم ، العوامل المؤثرة فيه ، انواعه التعميم) لاشتقاق خرائط الطبوغرافية بمواصفات عالمية باعتماد على خرائط ذات مقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) .

اولاً: التعميم الكارتوكرافي وانماطه: -

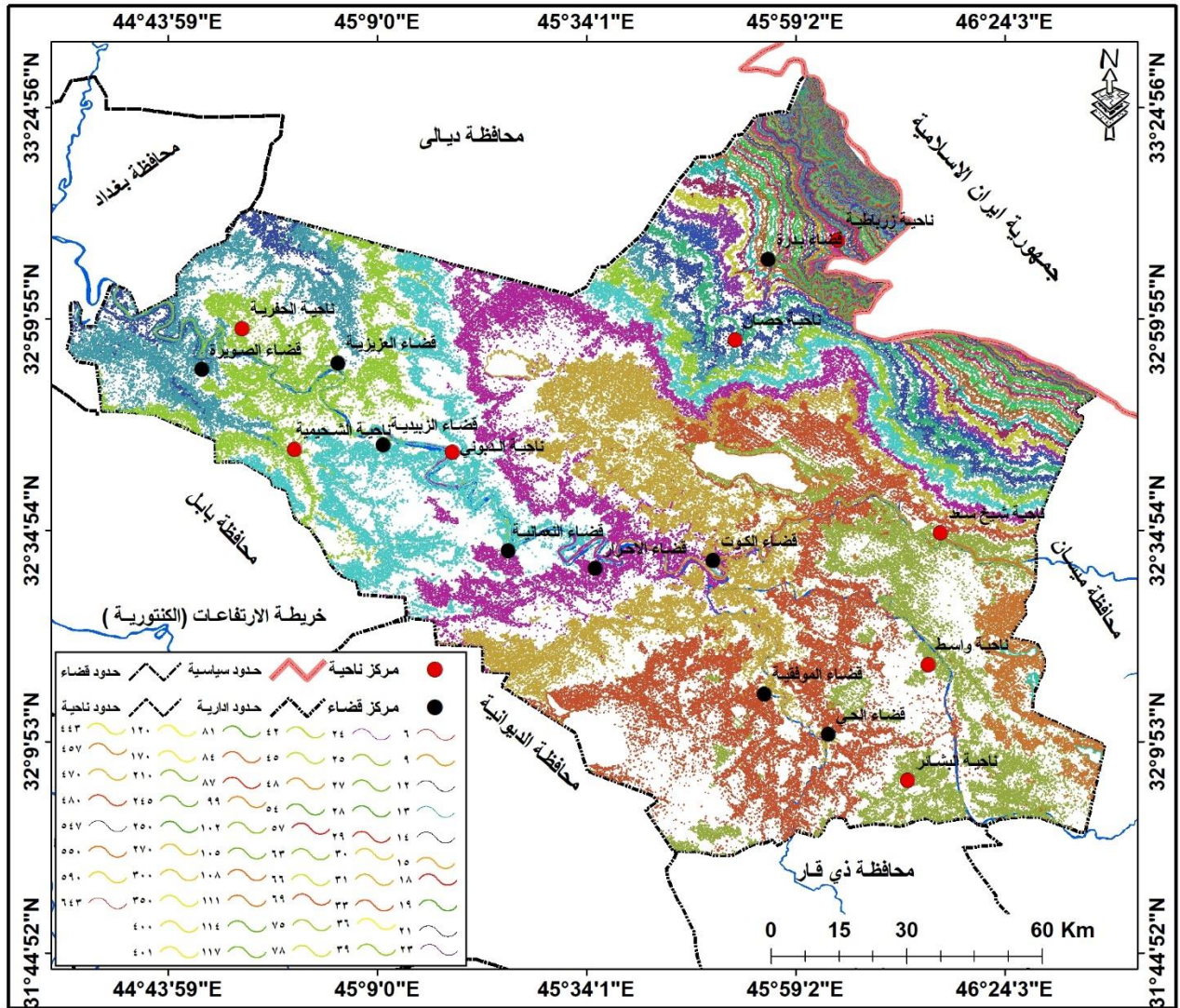
يقصد بالتعميم الكارتوكرافي (Cartographic Generalization) بأنها عملية تبسيط لحالة التعقيد وتصغير في مقياس الخريطة بشكل منتظم وازالة التفاصيل الغير مهمة او الظواهر الصغيرة والتركيز على الظواهر المهمة لكونها تعبر عن موضوع الخريطة ^(١) ، ويعد (التعميم) من المراحل المهمة في إعداد الخرائط بشكل عام ولإعداد الخرائط الطبوغرافية بصورة خاصة فهو من الاعمال الضرورية التي يجب اتمامها لإنتاج خريطة بمقياس كبير من خريطة بمقياس صغير او عند نقل المعلومات لجزء من سطح الارض الى الخريطة ولا يصلح في هذه الحالة التصغير بالوسائل التصويرية لأنه يقوم بتصغير الرموز والمصطلحات والكتابة ويجعل تفاصيل الخريطة مزدحمة وبالتالي يصعب قراءتها وتحليلها.

ولإنتاج الخرائط الطبوغرافية تعد عملية التعميم الخطوة الاساسية والمهمة لنقل جميع المعلومات من سطح الارض الى الخريطة لكثرة التفاصيل ازدحام المعلومات، بسبب صغر مساحة الخريطة بالمقارنة مع التفاصيل الكثيرة ولهذا اختلفت درجات التعميم في الخرائط وفقاً لأغراضها او حسب مقياس رسمها ، وتتم عملية التعميم بتقليل او الغاء بعض المعلومات التي تخص توزيع الظواهر الغير مهمة مقارنة

(١)Themson Robert .C. and Rupert Brooks, Efficient Generalization and Abstraction of Network data Using Perceptual Grouping Geo Computation ,2000 ,p6.

بالبعض الآخر وهذا دور الكارتوكرافي اذ يبسيط اشكال المعالم وحذف البعض الآخر للوصول الى الهدف الذي رسمت من اجله الخريطة من دون ان تؤثر عملية التعميم في مضمون و أهمية الخريطة (١)، وعند اجراء المقارنة ما بين الخريطة والواقع ودقتها تعتمد على درجة التعميم بشكل كبير , لان التعميم الجيد يجعل الخريطة سهلة الفهم والادراك والاستعمال ،اما اذا تمت عملية التعميم بشكل غير جيد فالخريطة تصبح غير دقيقة وصعبة الفهم والقراءة والتفسير بسبب وجود الاخطاء كثيرة في دقة التعميم ، ينظر خريطة التعميم لخطوط الكنتورية في محافظة واسط قبل التعميم (٢) وبعد التعميم خريطة (٣)

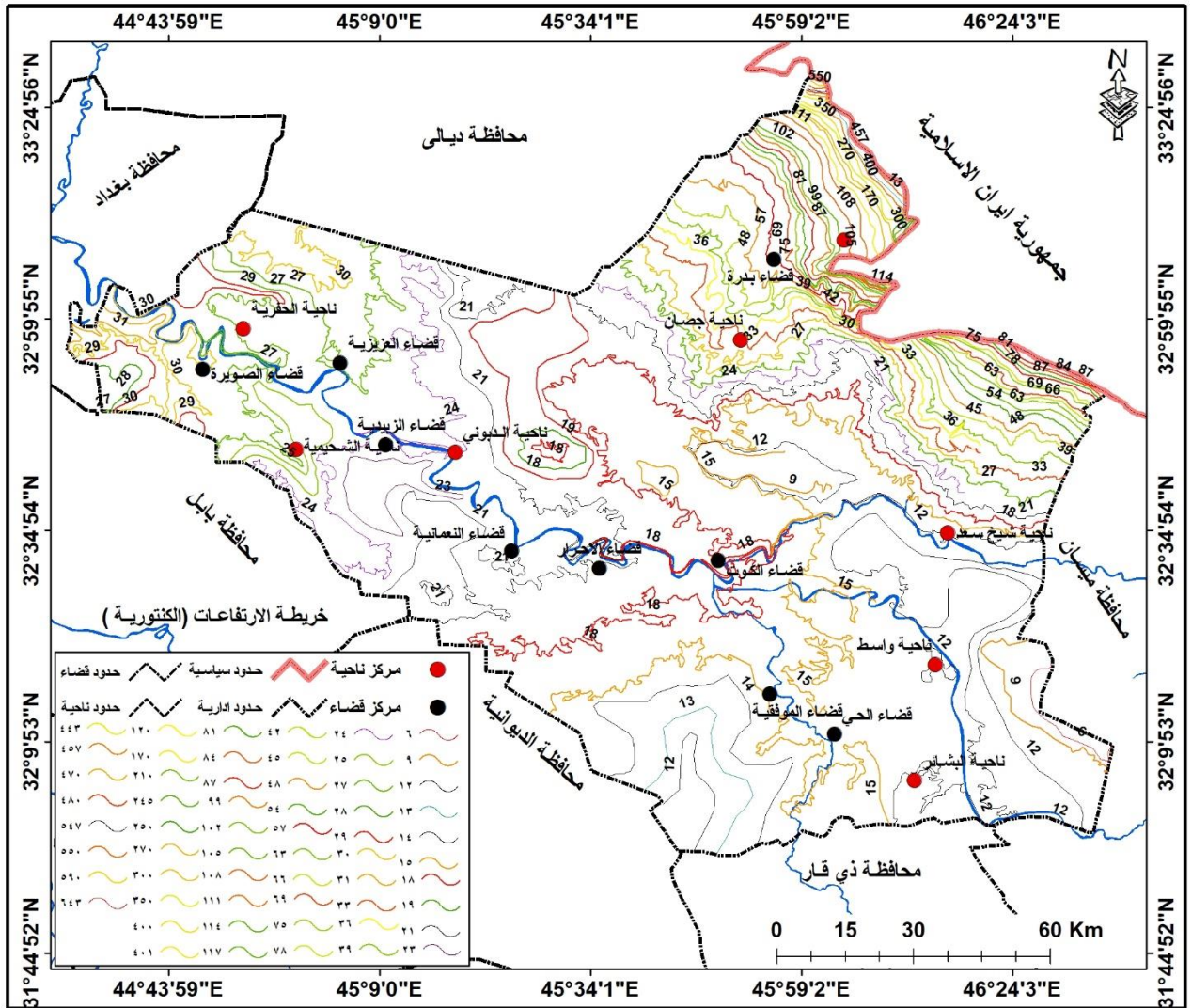
خريطة (٢) خريطة الارتفاعات الكنتورية لمحافظة واسط قبل التعميم



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي لمحافظة واسط بدقة ١٥ م

(١) انور عبد الله السليالة، الخرائط بين التعميم والتنعيم، مجلة المساحة، مصلحة المساحة بالجمهورية الليبية، العدد ١، ١٩٩٧، ص ١٧.

خريطة (٣) الارتفاعات الكنتورية لمحافظة واسط بعد التعميم



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي لمحافظة واسط بدقة ١٥ م

وعند المقارنة ما بين الخريطة قبل التعميم وما بعد التعميم نلاحظ الاختلاف الكبير في تحديد الخط الكنتوري في مناطق الارتفاعات مع العلم ان الخريطين كان فيهما مدة الفترة الكنتورية هي (٣) متر حيث تظهر الخريطة ما قبل التعميم عدم الوضوح في خطوط الارتفاع عكس ذلك في الخريطة بعد التعميم حيث تظهر خطوط الارتفاع بشكل واضح وتمثل قيم الارتفاع للمحافظة.

ان اهداف عملية التعميم الرئيسية تكمن فى هدفين

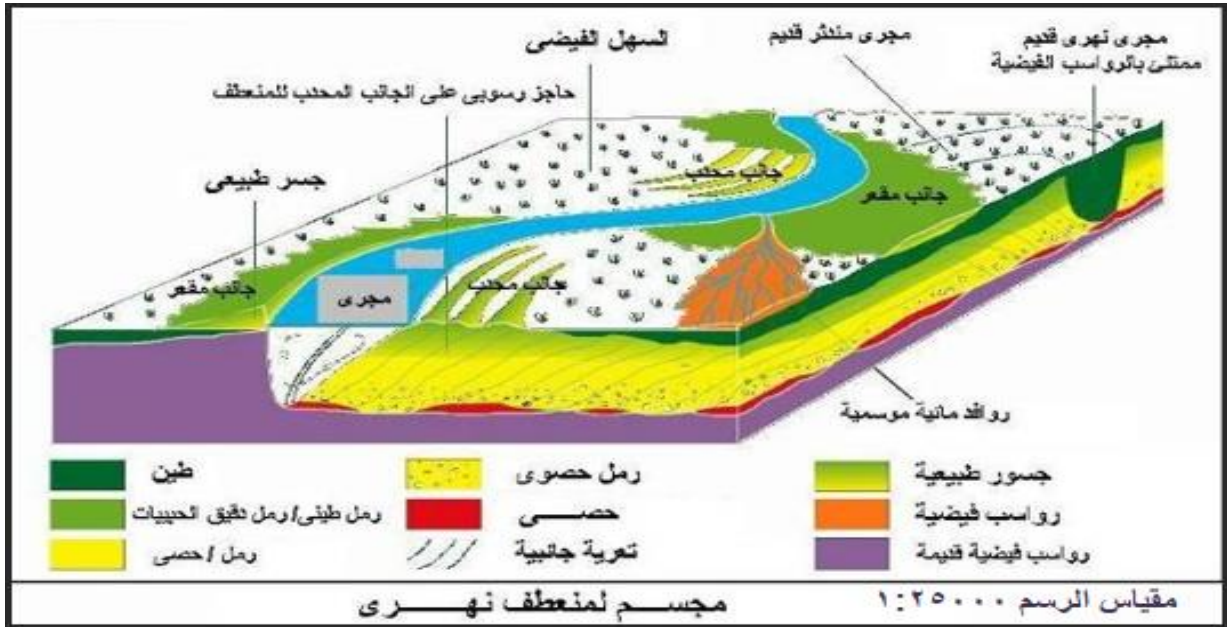
الاول: - جعل الخريطة متجانسة عن طريق تمثيلها لتفاصيل الظواهر الطبيعية والبشرية.

الثاني: - سهولة القراءة للخريطة وتفسيرها لرموز الظواهر.

ولابد من التقييم لعملية التعميم حيث ان المبالغة بعملية التعميم تؤدي لخلل في توزيع محتوى المعلوماتي للخريطة اما اذا حدث عكس ذلك وهو التقليل من التعميم سوف تصبح الخريطة صعبة القراءة وتشوش على قارئ الخريطة ، وبذلك قسم التعميم على نمطين رئيسيين هما^(١):-

١- **التعميم الدلالي**: - وهو مرتبط بدلالة الرموز للظواهر بحسب مقياس الرسم المستخدم، ويرتبط التعميم بعلاقة عكسية مع مقياس الرسم فكلما كبر مقياس الرسم يصبح أكثر دلالة وقل تعميماً، وكلما صغر المقياس زادت عملية التعميم، وهذا النمط يرتبط بعمليات التبسيط والمبالغة والتجميع والتي تحدث خلال تعميم الخرائط ويأتي التعميم الدلالي قبل التعميم الهندسي. ينظر الشكل (١٩)

شكل (١٩) التعميم الدلالي لرموز الظواهر وفق مقياس الرسم



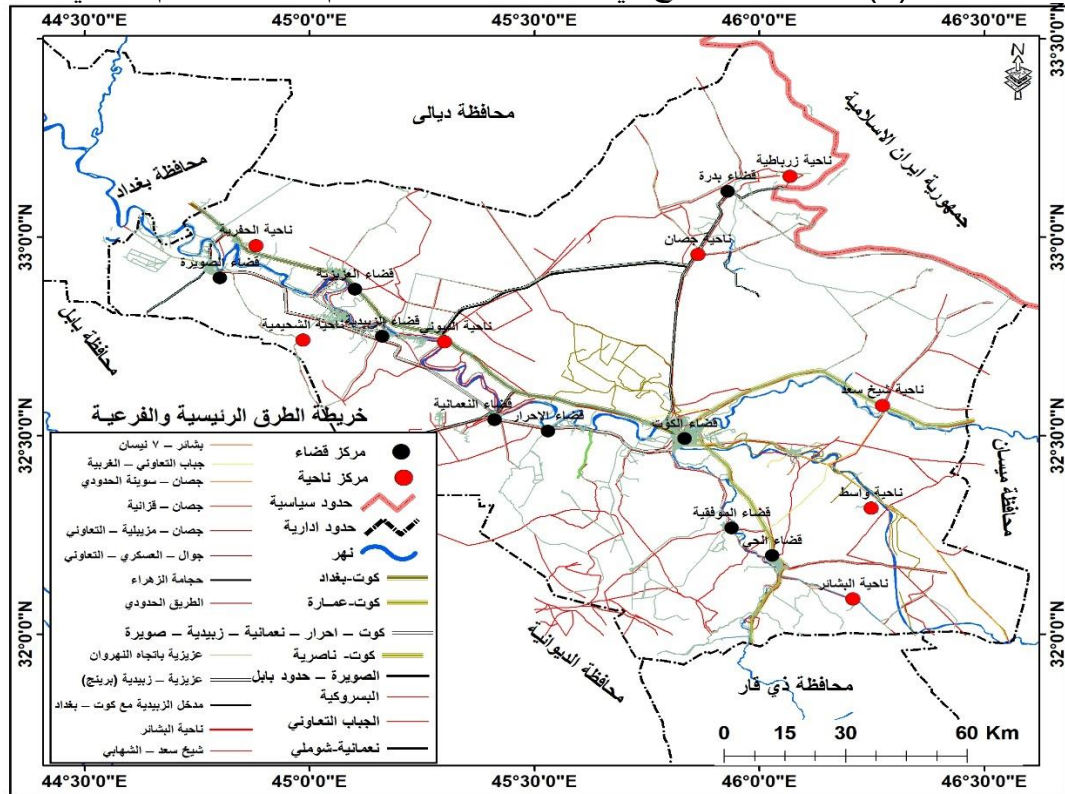
المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map 10.4

٢- **التعميم الهندسي**: - وتكون الخريطة غالباً مليئة بالتفاصيل والتي تعبر عن الظواهر، وكلما صغر مقياس الخريطة كانت الظواهر ذات وضوح أقل و تعميم أكثر و هناك بعض الظواهر تختفي مع صغر المقياس، وهنا يأتي دور التعميم الهندسي لتوضيح الظواهر التي تختفي بصغر المقياس فيتم الاستعانة به وتغيير خصائصها وشكلها الهندسي لكي يناسب المقياس المستخدم وذلك ليحقق الهدف من الخريطة ويوفر اتصال مرئي جيد لمستخدم الخريطة^(٢). ينظر خريطة (٤) وخريطة (٥) .

(١) نجيب عبد الرحمن الزبيدي، حسين مجاهد مسعود، علم الخرائط، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، عمان، ٢٠٠٥، ص ٨٤.

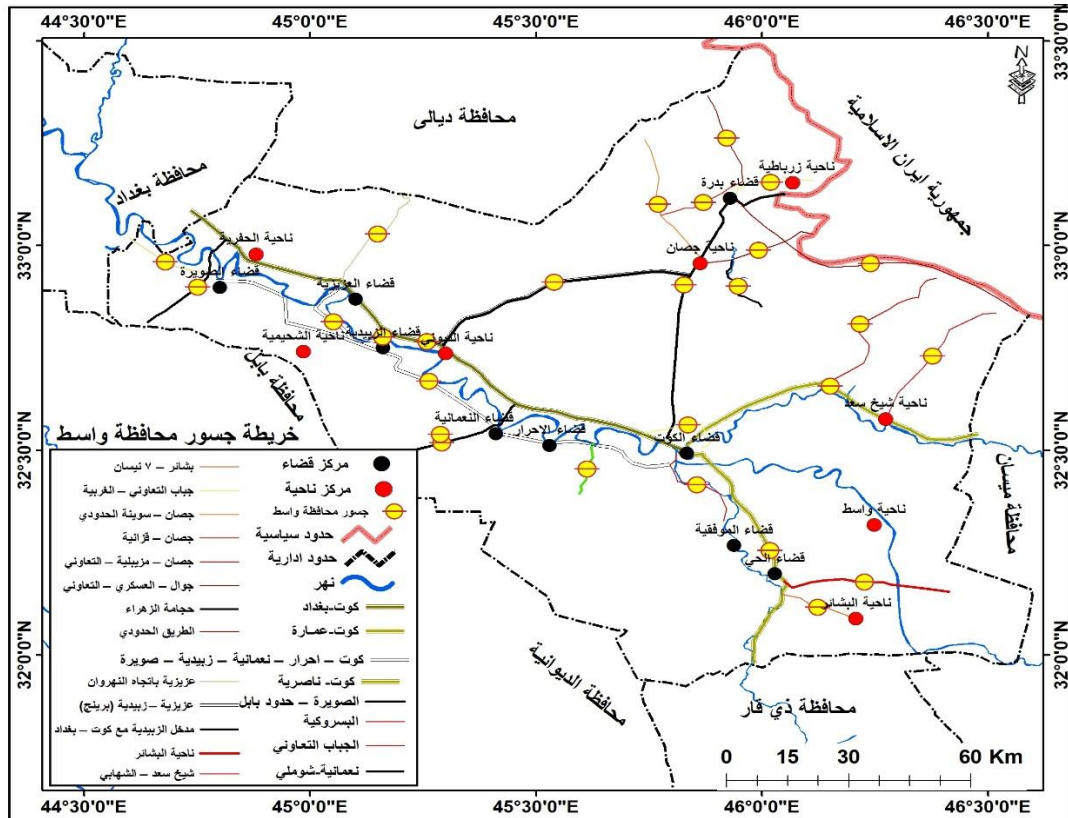
(٢) منهل عبد الله الجبوري، التعميم و التعميم في الخرائط الكنتورية لمناطق مختارة من العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٧، ص ٣٥.

خريطة (٤) الطرق والشوارع في محافظة واسط باستخدام طريقة التعميم الخطي



المصدر: خريطة محافظة واسط مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ وخريطة التصميم الأساسي لمدينة الكوت لعام ٢٠٢٥.

خريطة (٥) التعميم النقطي لتوزيع الجسور في محافظة واسط باستخدام



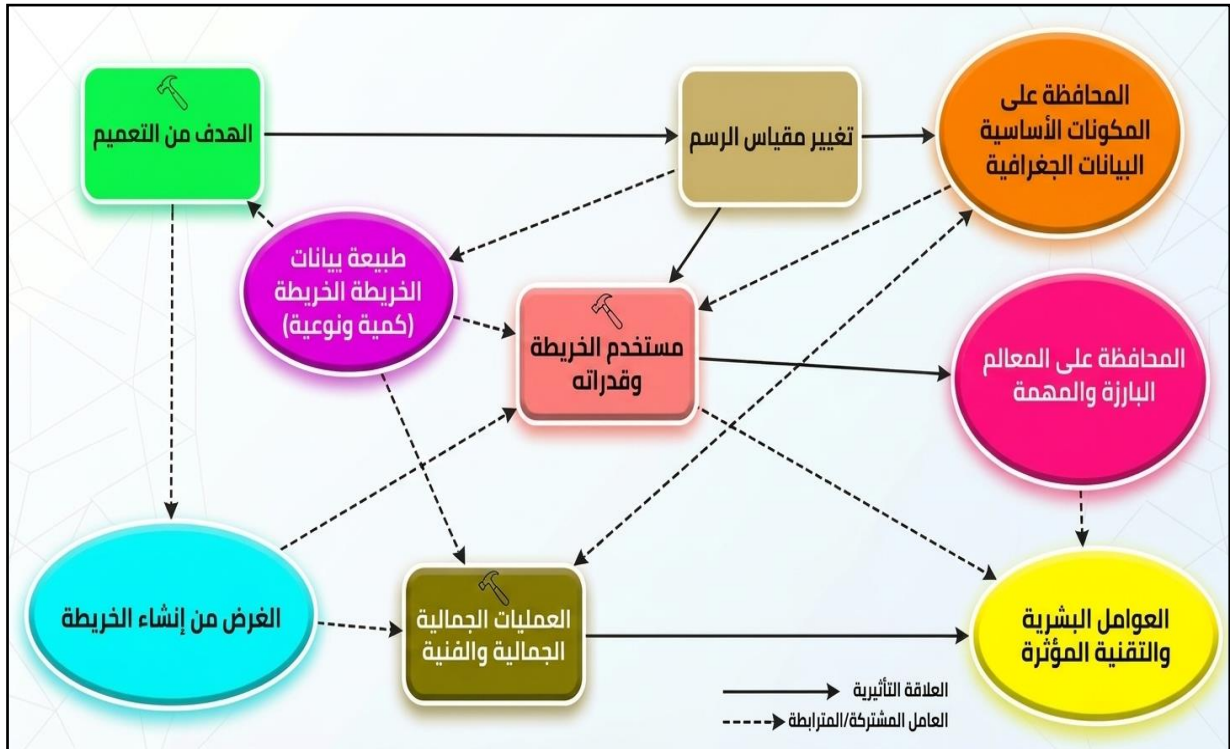
المصدر: خريطة محافظة واسط مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ وخريطة التصميم الأساسي لمدينة الكوت لعام ٢٠٢٥.

ومن خلال تحليل خريطة محافظة واسط والتي تم فيها توزيع أنواع الطرق وخريطة المركز (مدينة الكوت) نلاحظ الاختلاف بمقياس الرسم حيث تظهر الطرق على خريطة محافظة واسط عدم دقة الوضوح وذلك سببه صغر مقياس الرسم وعلى العكس من ذلك في مقياس الرسم لخريطة المركز (مدينة الكوت) ذات المقياس الكبير بحيث تظهر التعميم الهندسي وتم اختيار ظاهرة الطرق لكونها تمثل رموز هندسية على شكل (خطوط مستقيمة او متعرجة) وهنا تبرز أهمية التعميم الهندسي في اظهار الطرق وتوزيع شبكات الطرق مع اختلاف مقياس الرسم.

وهناك العديد من العوامل المحددة عند عملية التعميم وهي:-

- ١ - الغرض من انشاء الخريطة.
- ٢ - العمليات الخاصة بجمالية الخريطة.
- ٣ - العوامل البشرية والتقنية التي تؤثر على (عملية التعميم).
- ٤ - مستخدم الخريطة ودرجة استيعابها لأنها تبين ما مدى دقة التعميم.
- ٥ - المحافظة خلال عملية التعميم على المعالم المهمة والبارزة للخريطة الاصلية.
- ٦ - حجم تصغير المقياس الرسم، كلما ازداد التصغير كان التعميم ذو تأثير أكبر على البيانات الاصلية.
- ٧ - المحافظة على المحتويات الاصلية للخريطة، وبالأخص على الدقة الجغرافية والهندسية والخصائص الاولية.
- ٨ - محتويات الخريطة هي معلومات نوعية او كمية، لان المحتويات النوعية تحتاج الى معرفة اوسع لدراسة المعالم. ينظر شكل (٢٠) .

شكل (٢٠) نموذج العوامل المحددة لتعميم الخريطة



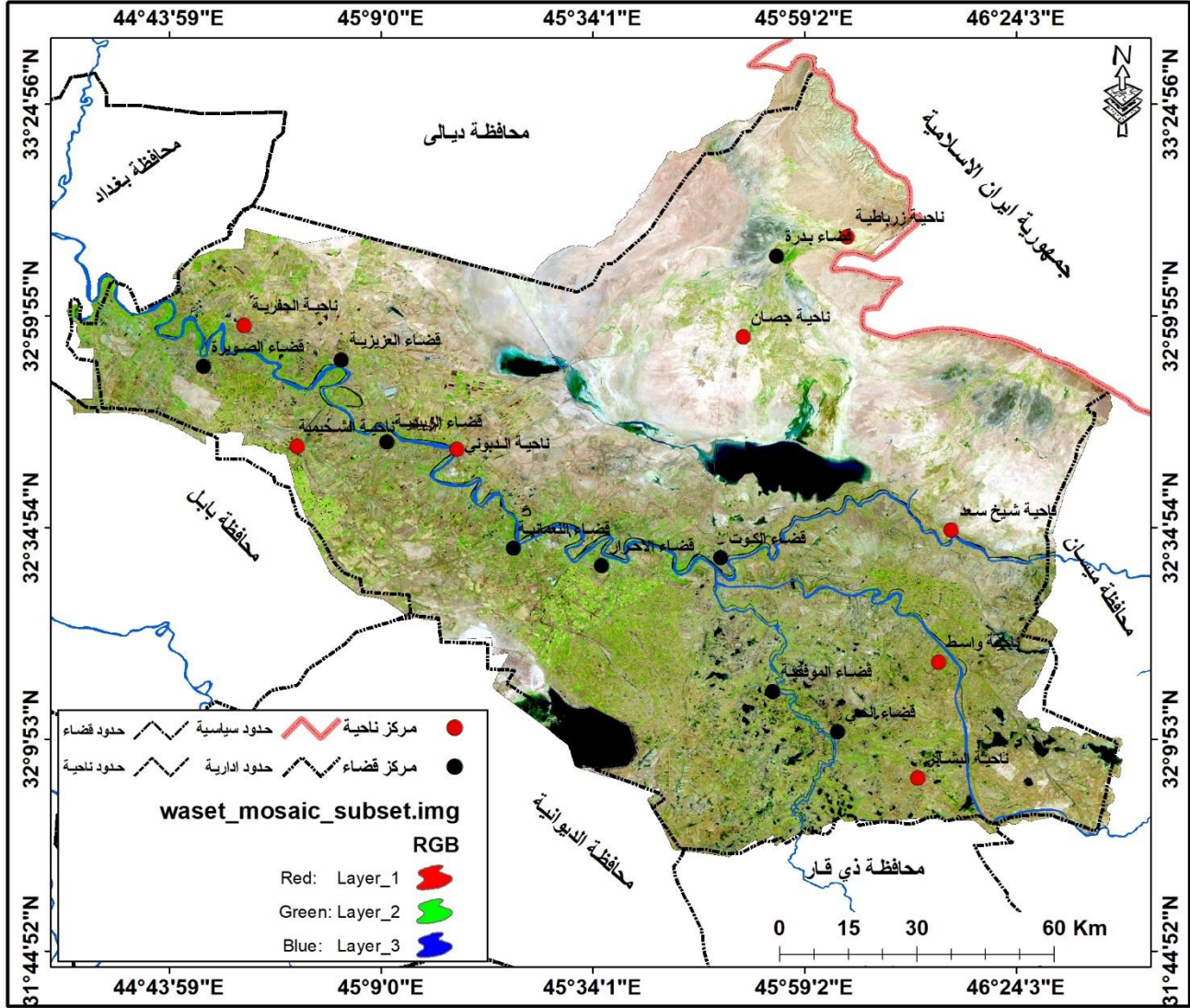
المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map10.4

ثانياً: أهمية التعميم الكارتوكرافي: - ان اهمية التعميم الكارتوكرافي تأتي عندما تكون الخريطة بالنسبة لقارئها صعبة التفسير، وان غرض التعميم هو لتحسين شكل إخراج الخريطة وجعلها سهلة واضحة القراءة مع الحرص على موضع البيانات بحسب نتائج عملية المسح الفضائي، من خلال تجنب حذف المعالم او تحريكها من مواقعها او المناطق التي لا يسمح للمساحة على الخريطة المطبوعة اظهارها، وتقوم بإخفائها فقط دون اظهارها واعطائها (رمزاً تعريفاً) يظهر على الخرائط ذات المقياس الكبير، ويتم تحديد المعالم او الابقاء عليها حسب أهمية الظاهرة الموضوعي^(١)، وعند القيام بتحليل المحتويات للمرئية الفضائية (صورة واقعية) بتفاصيل سطح الارض الصغيرة او الكبيرة من دون تمييز بين الظواهر، ويجب القيام بعمليات التحليل والتفسير والتعميم للظواهر ليتمكن من تمثيل هذا الكم الكبير من البيانات على الخرائط وان تعميم الظاهرة يتوقف على النسبة الى مقياس الرسم، والخريطة تتأثر بالهدف من انتاجها او مقياس رسمها بشكل مباشر، ويجب الاخذ بالنظر أن (المرئية الفضائية) تخضع للتعميم بخصائصها ودقتها والمقياس الخاص بها، وكلما كانت الدقة المكانية للمرئية

(١) مبارك بن محمد بن ناصر المسن، انتاج الخرائط الطبوغرافية من ملفات المسح الجوي مباشرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب قسم جغرافية، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية، ١٤٢٤ هـ - ١٤٢٥ هـ، ص ٢٦.

عالية كانت ذات تفاصيل دقيقة، ويمكن استعمالها لإنتاج الخرائط الطبوغرافية ، ولإنتاج خريطة طبوغرافية نحتاج الى (خرائط أساس ومرئيات فضائية عالية الدقة). ينظر خريطة (٦)

خريطة (٦) مرئية فضائية لمحافظة واسط توضح دقة توزيع ورسم الظواهر الطبيعية



المصدر: الباحث بالاعتماد على مرئية لاند سات ٨ لعام ٢٠٢٥

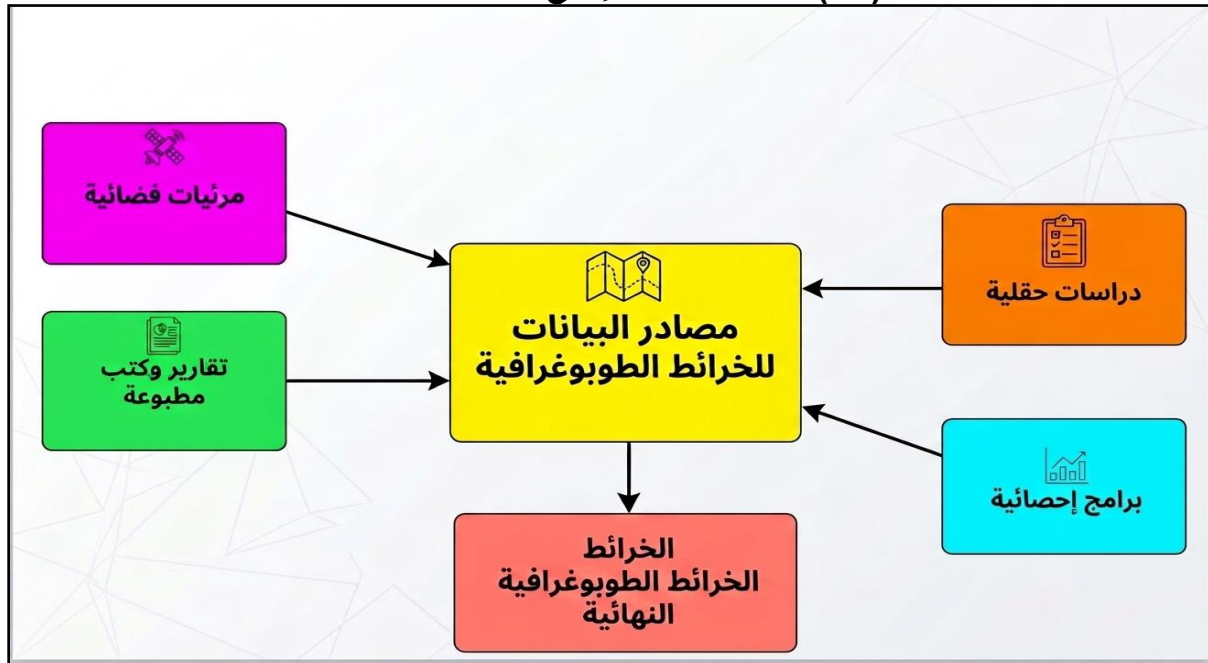
ثالثاً: - العوامل المؤثرة في التعميم: -

ان التعميم يرتبط بعوامل متعددة عنده المباشرة بتطبيقها على الخرائط بصورة عامة والخرائط الطبوغرافية بشكل خاص، وتشمل هذه العوامل بما يأتي: -

١ - **مصادر البيانات والمعلومات :-** عملية التعميم تتم بطريقتين (الاولى) : اعتماد نقل المعلومات (من الطبيعة الى الخريطة) مثل انتاج الخرائط الطبوغرافية بمقاييس مختلفة ،اذ ان البيانات الموجودة في الطبيعة يتم رفعها وتوقيعها على الخريطة الطبوغرافية ,وفي هذه الحالة لا ترفع جميع البيانات

الموجودة في الطبيعة بل ترفع المعلومات والبيانات الرئيسية المتعلقة بالغرض من انتاج الخريطة الطبوغرافية واختلاف التفاصيل المرفوعة بحسب مقياس الرسم (الخريطة الطبوغرافية) وحيث تكون درجة التعميم اكبر في الخرائط الطبوغرافية ذات مقاييس صغير ،وبالعكس تقل عملية التعميم وتكثر التفاصيل في الخرائط كلما كانت ذات مقاييس كبيرة وينعكس على خصائص الرموز التي تستخدم على الخريطة من مقياس لآخر وتختلف الدقة لتفاصيل المعلومات والبيانات باختلاف نوعية ودقة المرئية الفضائية، اما (الطريقة الثانية) : هي الاعتماد على انتاج الخريطة بمقياس الصغير من خرائط ذات مقياس كبير من خلال جمع خرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) ، وتجدر الاشارة الى المعلومات (الطريقة الاولى) مأخوذة من المصدر الاصلي والوثوق بدقة المعلومات المتوفرة بالتعميم يعطي نتائج افضل لإمكانية الاختيار لمرحلة التعميم ، اما المعلومات في الطريقة الثانية فيعتمد على نقلها من الخرائط كبيرة المقياس اذ يكون التعميم مجهولاً فيها وتكون المعلومات معممة اصلا وبهذه الحالة درجة تعميم الخريطة المنتجة بالمقياس الاصغر تعتمد على دقة تعميم الخريطة ذات المقياس الاكبر التي تم الاعتماد عليها لإنتاجها^(١). ينظر شكل (٢١) .

شكل (٢١) مصادر البيانات لإنتاج الخرائط الطبوغرافية



الباحث: بالاعتماد على برنامج Arc map 10.4

(١) محمد بن عبد الله بن محمد الصالح، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية ، ٢٠١٠، ص ٢١٢.

٢ - **حجم البيانات والمعلومات وكميتها :-** تعد كمية وحجم المعلومات الموجودة في الطبيعة في حال كانت قليلة او كثيرة فهي تؤثر بمدى تعقد او تجانس الظواهر الطبيعية ،ويسهم التعميم بدور هام في تقليل المعلومات والبيانات الكثيرة في المنطقة التي يراد ان ينتج لها خريطة طبوغرافية لكي تصل الخريطة للهدف والشكل النهائي ، وفي بعض الحالات قد تكون المعلومات التي توجد لبعض المناطق تمثل (الحد الأدنى) من المعلومات المطلوبة في انتاج الخرائط الطبوغرافية ،وتؤثر عملية التعميم بدقة الخريطة المنتجة لها ،فلذلك من الضروري ان يكون ربط بين كمية المعلومات التي توجد في المنطقة والهدف من انتاج الخريطة ومقياس رسم الخريطة المنتجة لكي نحقق الهدف الذي انتجت الخريطة من اجله ^(١).

٣ - **أهمية البيانات والمعلومات :-** ان اهمية المعلومات تأتي حسب الغرض او الهدف من الخريطة وقد تكون البيانات التي تستخدم مهمة في الخريطة وغير مهمة في خرائط اخرى ، فعند انشاء خرائط ذات مقياس كبير لاستخدامات الارض لمنطقة معينة سوف تكون (خطوط الكنتور) من العناصر المهمة في الخرائط الطبوغرافية فبدونها لا تؤدي (الخريطة الطبوغرافية) الهدف من انشائها ،فيجب الانتباه للعلاقة ما بين اختيار المعلومات واهميتها وبالأخص عند الحذف لبعض التفاصيل ، وذلك يعني اختيار المعلومات المهمة جدا وحذف المعلومات الغير مهمة ^(٢).

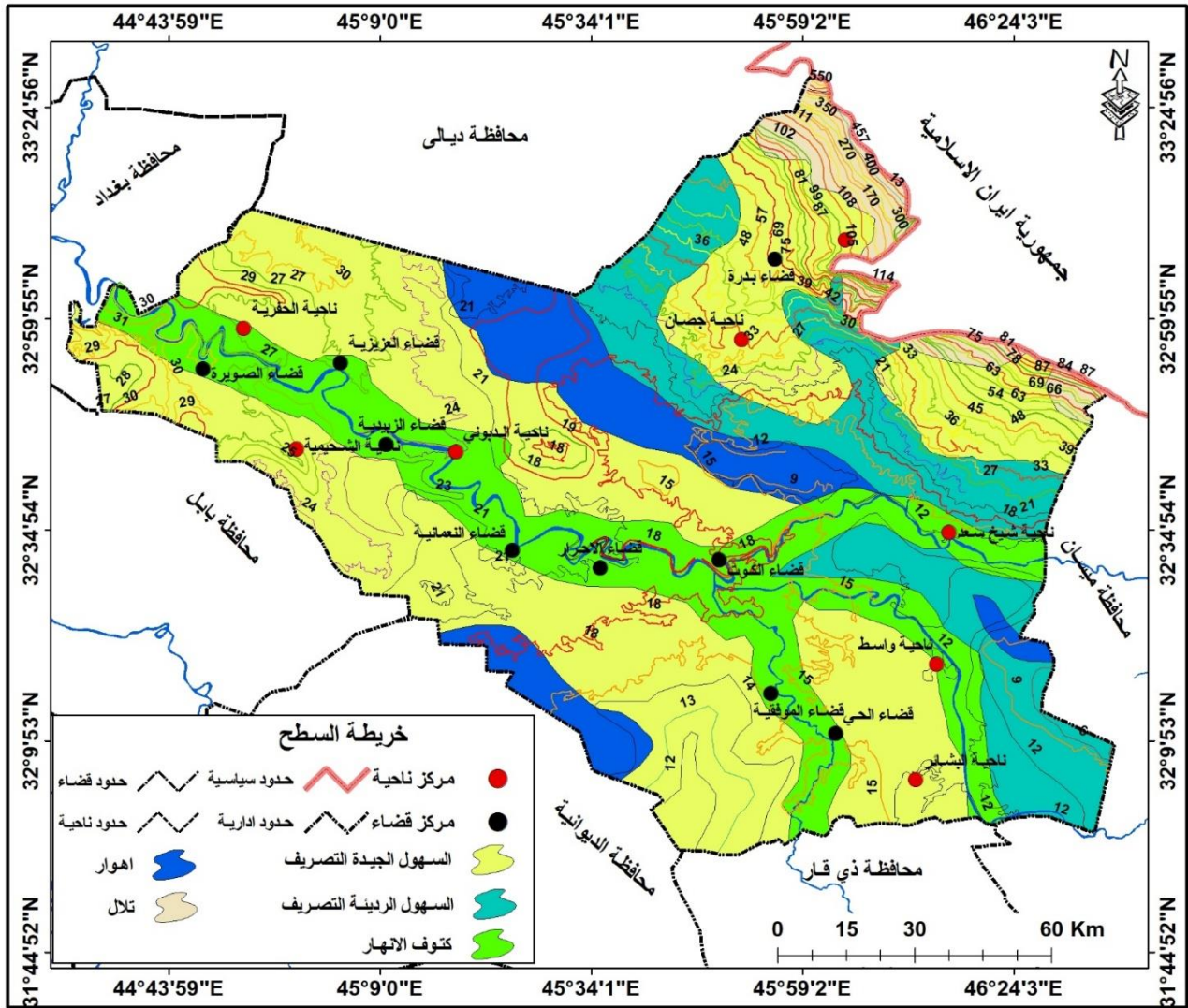
٤ - **نوعية البيانات والمعلومات :** في الكثير من الاحيان توجد في الطبيعة معلومات (من نفس النوع او لأنواع متقاربة) ويمكن بهذه الحالة دمجها فتظهر على الخريطة كوحدة واحدة , وبحالة الخرائط الطبوغرافية فهي من الخرائط ذات المقياس المتوسط وتوجد فيها ظواهر كثيرة يمكن دمجها وتظهر بوصفها وحدة واحدة , وذلك بسبب مقياس الرسم الصغير و الغرض من الخريطة اتاح ذلك , على سبيل المثال :- نجد الاراضي الزراعية تظهر على الخريطة بوصفها وحدة واحدة بالرغم من المحاصيل المختلفة في انماطها واشكالها بحيث دائما نجدها تأخذ اللون الاخضر , والحال كذلك بالنسبة للمباني الحكومية تظهر على الخريطة كوحدة واحدة لكنها في الخريطة ذات المقياس الكبير تصنف وفق الاستخدام , وبالتالي فإن نوع المعلومات له دور كبير لعملية التعميم , ويجب ان يكون بالاعتبار عند انتاج الخريطة الطبوغرافية ^(٣) . ينظر خريطة (٧) .

(١) خلف جاسم احمد الجبوري، التمثيل الخرائطي لبعض المقاييس الاحصائية و تطبيقها على شكل محافظة صلاح الدين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) , جامعة سائنت اليمينتس , بغداد العراق , ٢٠١٠, ص ٢٢٦.

(٢) علي بن معاضه الغامدي، النمذجة الخلوية في نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الملك سعود، قسم النشر العلمي والمطابع، الرياض، المملكة العربية السعودية , ٢٠١٢ ص ١٣٤.

(٣) جمعة محمد داود، المدخل الى الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية , ٢٠١٣, ص ١٥٦.

خريطة (٧) خريطة سطح الأرض مع خطوط الارتفاعات الرقمية لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة واسط الطبوغرافية وبيانات الارتفاع الرقمي DEM.30M

٥ - **دقة الخريطة المنتجة:** - ان دقة الخريطة المنتجة تعتمد على دقة التعميم للخريطة ذات المقياس الاكبر بحيث تؤثر اعمال الحذف والتبسيط التي تنتج من (التعميم) في دقة الخريطة، وبذلك من الضروري ان تتميز عملية التعميم بالدقة، ويرجع الامر لخبرة ورؤية الكارتوگرافي في المنطقة ودرجة الاهمية المطلوبة لإنتاج الخريطة.

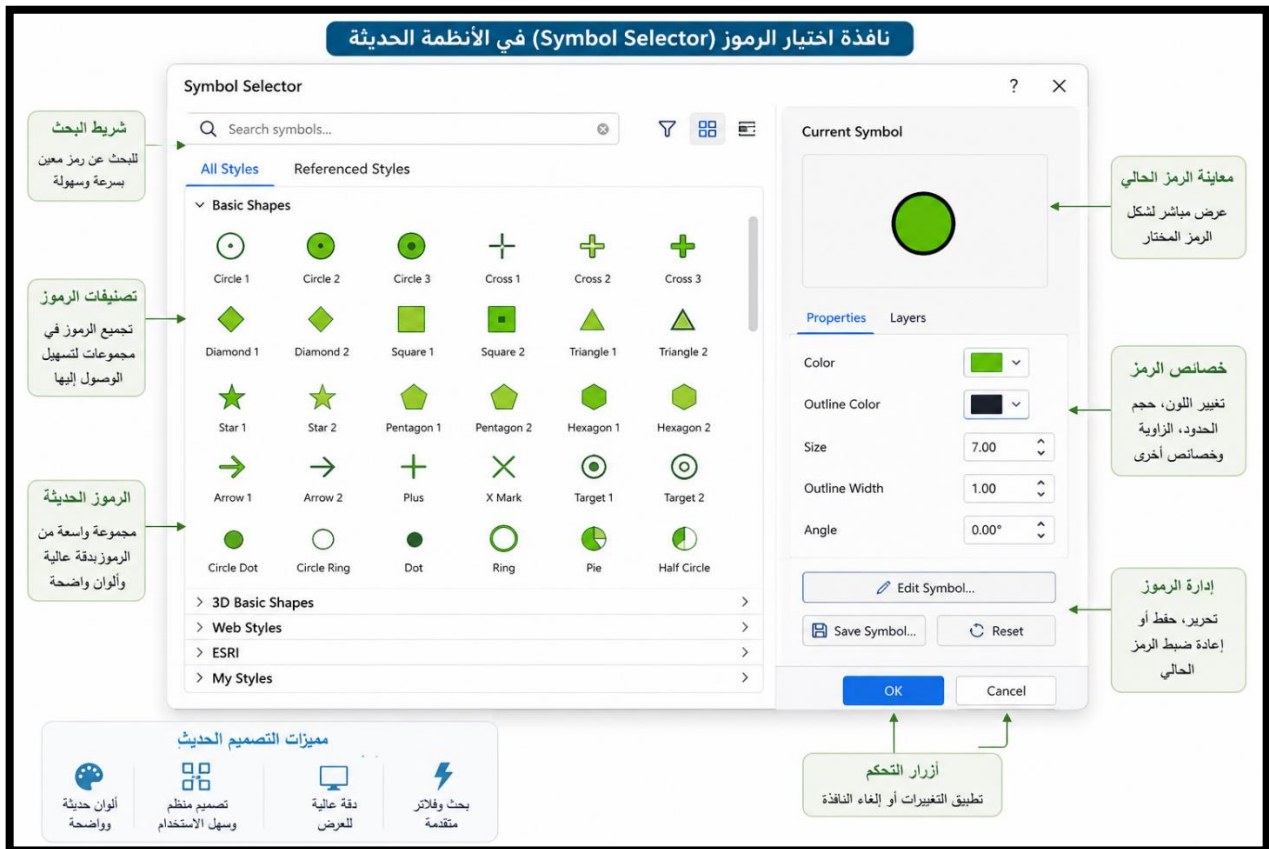
رابعاً: نماذج عملية التعميم: - يكون التعامل مع البيانات الجغرافية في داخل (نظم المعلومات الجغرافية) بصورة رقمية بواسطة البرامج التطبيقية، ولذلك عند الاستخدام لبرامج (نظم المعلومات الجغرافية) لابد ان نبدأ بعمل سلسلة عمليات تحويل رقمية للمعلومات والبيانات لكي يتمكن الحاسب الالى من التعامل معها، وايضا تحليل البيانات وتمثيلها رقمياً بنموذج: نموذج الخطي المتجه (Vector Model)، ونموذج الشبكة النقطية (Raster Model)، ويقسم التعميم لنوعين رئيسيين

١ - تعميم البيانات الخطية (Vector Model) :

تعد البيانات الخطية النماذج الأكثر شيوعاً للتمثيل الرقمي للبيانات الجغرافية نظراً لكونها بسيطة وتستخدم في مجالات نظم المعلومات الجغرافية المختلفة، ويتم إعداد النموذج على أساس (الهندسة التحليلية البسيطة)، بحيث تستخدم فكرة شبكة الاحداثيات المتعامدة (Cartesian coordinatas system) العنصر الرئيسي للنموذج^(١)، وحسب هذا النموذج تمثل البيانات الجغرافية بواسطة تقسيمها لقسمين (قسم رسومي، قسم وصفي) في القسم الرسومي بإمكان تمثيل أي ظاهرة بأحد الرموز التالية

أ- **النقاط (points):** - وتمثل بزواج من الاحداثيات (Y,X)، وتستخدم في تمثيل الظواهر التي بالإمكان تجاهل ابعادها. ينظر شكل (٢٢)

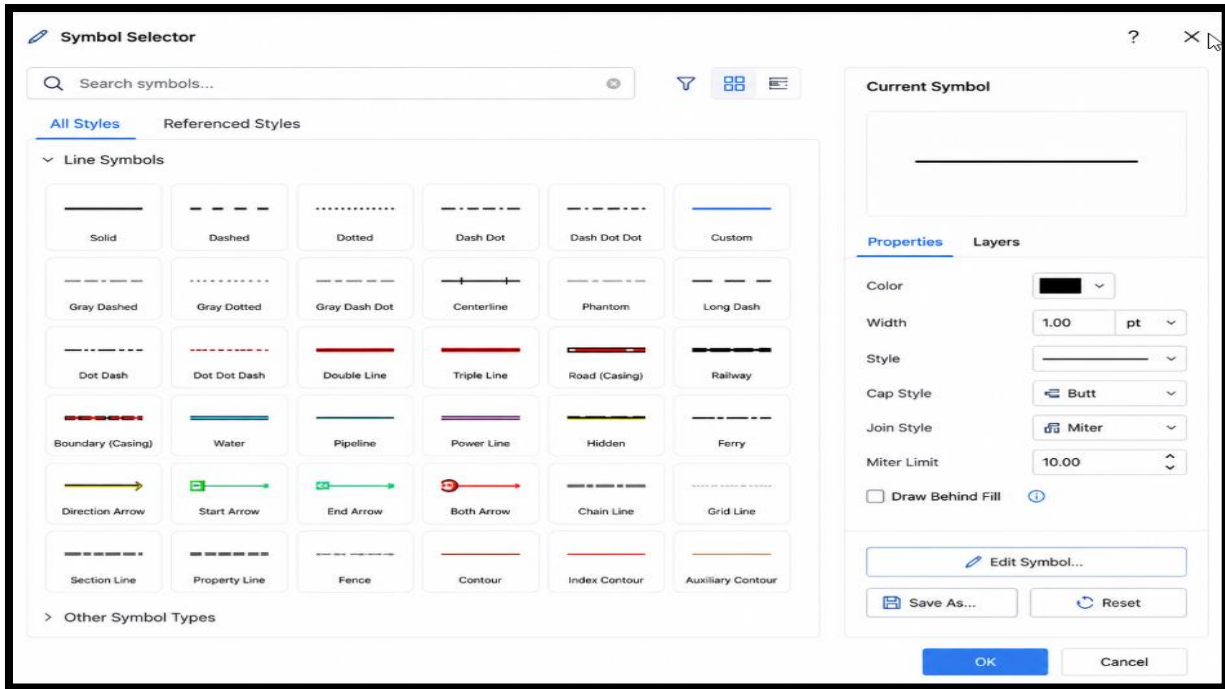
شكل (٢٢) نموذج البيانات النقطية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map10.4
الخطوط (Lines): وتمثل بأزواج متسلسلة من الاحداثيات، وتستخدم في تمثيل الظواهر التي يهمل سمكها بالمقارنة مع طولها. ينظر شكل (٢٣)

(١) وسام الدين محمد، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، الاسكندرية، مصر ، ٢٠٠٨ ، ص ٢٥،

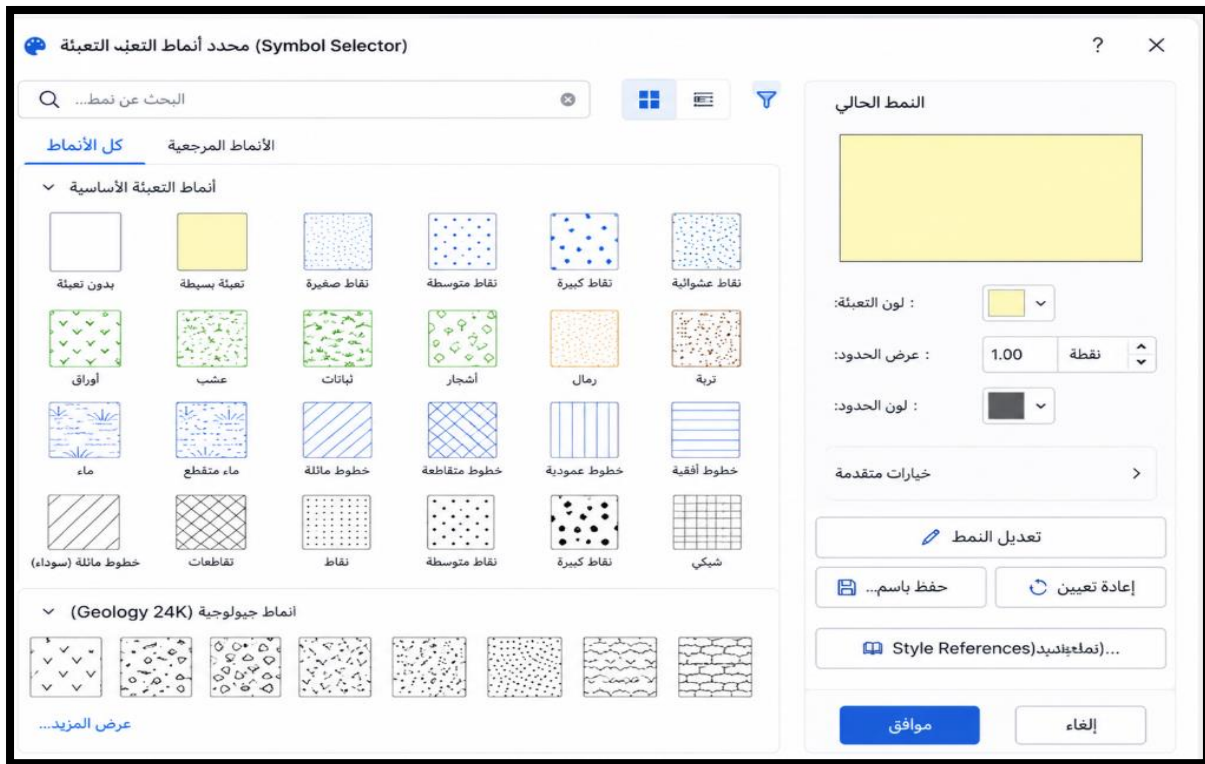
شكل (٢٣) نموذج بيانات الخطية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map10.4

ج- المضلعات (Areas – polygons): وتمثل بسلسلة مغلقة من الأزواج الاحداثية، وتستخدم في تمثيل ظواهر سطح الارض التي تملك مساحة وابعاد. ينظر شكل (٢٤)

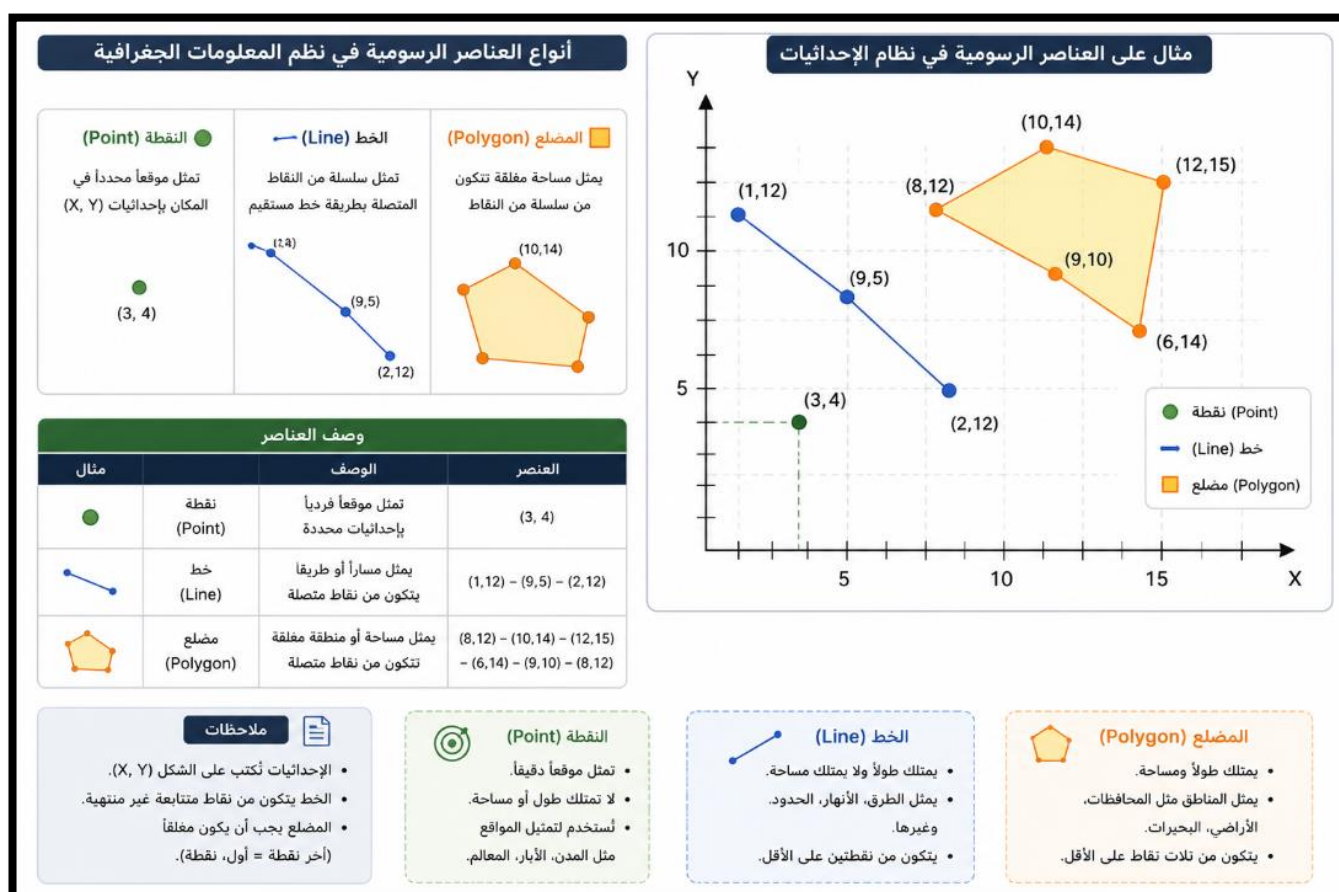
شكل (٢٤) نموذج البيانات المساحية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map10.4

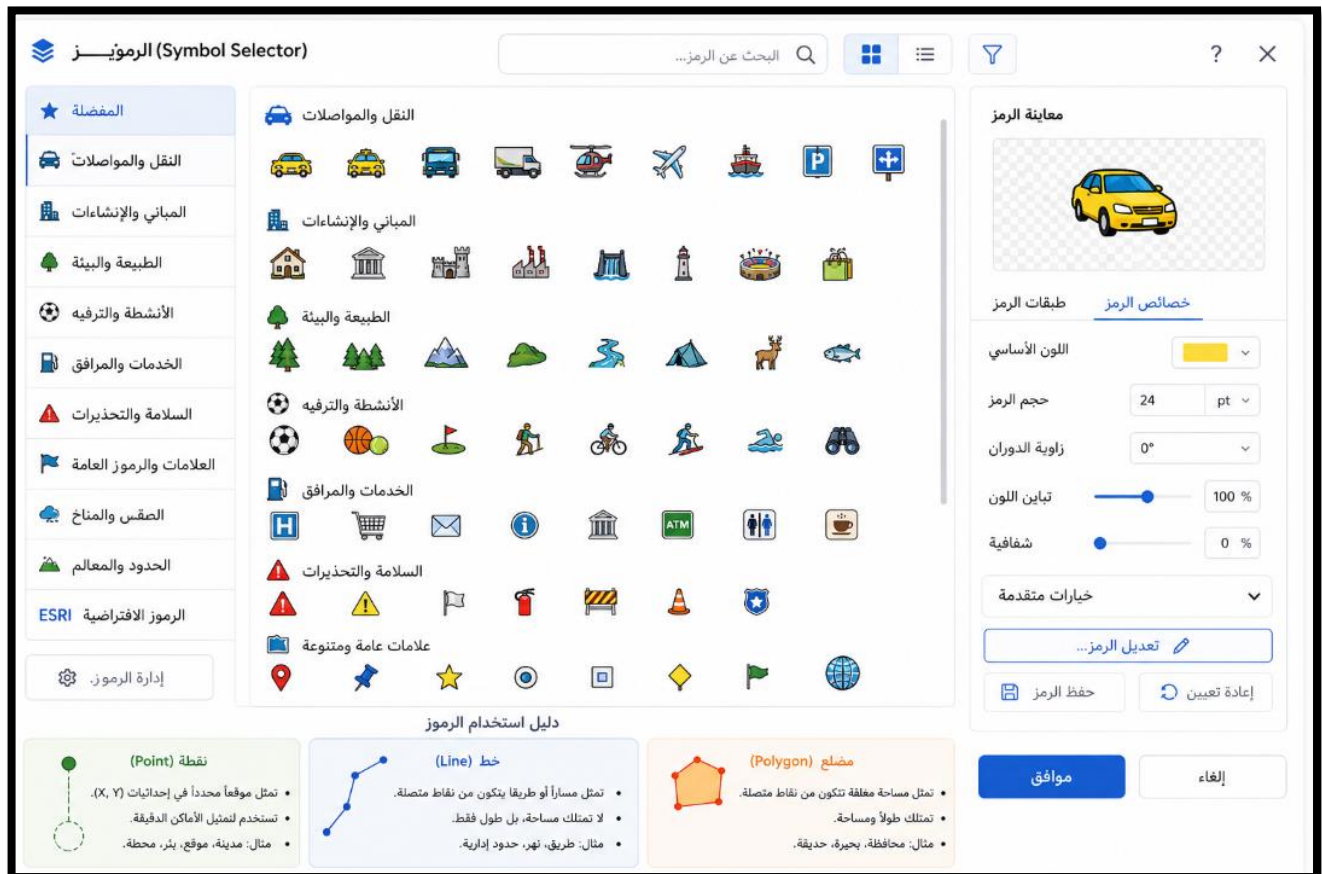
أما البيانات الجغرافية الوصفية وتتمثل بوصف البيانات الجغرافية واعطائها رقماً تعريفاً للشكل (Feature ID) بحيث يتم ذلك بربط الشكل وايضا بياناته الوصفية وعملية التعميم تتم بمجموعة من العناصر مثل : (التبسيط، التمييز، المبالغة) الاعتماد على هذه الطريقة في التعميم للخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) ونتاجها من خرائط بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠) والتعميم يتطلب تحليل البيانات الجغرافية وايضا تحديد العناصر التي ستعمم ودرجة التعميم المطلوبة، وبناء قاعدة معرفية وتنفيذ عملية التعميم في شكل متوازن تحقق اهداف الخريطة المنتجة، وبالاستعانة بقاعدة البيانات التي انشئت للخرائط الطبوغرافية المخصصة لمنطقة الدراسة بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) واستخلاص قاعدة بيانات جديدة منها تنجز عليها عملية التعميم حسب المقياس المختار، وتشارك عناصر التعميم بأنها الرموز الرئيسية التي تكون اي ظاهرة وهي: - رموز (الموضعية، الخطية، المساحية) بمختلف انواعها من خلال العناصر الرئيسية التي تستخدم في عملية التعميم^(١): -ينظر شكل (٢٥) .

شكل (٢٥) انواع البيانات المستخدمة في رسم الخرائط



أ - اختيار الظواهر وحذفها: - يتم اختيار وحذف المعالم من خلال تغيير مقياس رسم الخريطة وهدفها، وذلك يعني ان الغرض من الخريطة ومقياسها هما المتحكما بهذا العنصر، لان الظواهر التي ستحقق الهدف الذي من اجله صممت الخريطة ستبقى حتى إذا تم تصغير المقياس ويتم حذف المعالم (الظواهر) التي لا تحقق هدف الخريطة، ويطبق هذا العنصر على الرموز (الموضعية، الخطية، المساحية)، ومن اهم الرموز الموضعية (مركز المدن، المدارس، والابار والخزانات، ونقط المناسيب)^(١). ينظر شكل (٢٦)

شكل (٢٦) نماذج من الرموز الموضعية النقطية الصورية



المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Arc map10.4

من اهم الرموز الخطية (الطرق والادوية)، تقسم الطرق لطرق رئيسية وفرعية، ويتم بالعادة اختيار الطرق الرئيسية فضلاً عن الطرق المهمة في الخرائط الطبوغرافية وحذف الطرق الفرعية والاقلة اهمية حسب المقياس المستخدم، والحال نفسه بالنسبة (للادوية)، حيث تقسم على (رتب ودرجات) ويتم اختيار الرئيسية منها وحذف الادوية الفرعية الذي قد يؤدي لطمس الظواهر مهمة أكثر منها.

(١) ثائر مظهر العزاوي، مدخل الى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها مع تطبيقاتها لبرامج ARC View GIS ,

ومن اهم الرموز المساحية (الكتل العمرانية) وتظهر في الخرائط ذات المقياس الكبير بتفاصيل أكثر، وقد تظهر على الخريطة البعض من المباني المبعثرة والصغيرة ويتم حذفها بسبب ابعادها الصغيرة جدا في الخرائط صغيرة المقياس، ولا يستطيع الكارتوگرافي من تمثيل المباني الصغيرة على الخريطة.

ب – التبسيط Simplification :- وتعني عملية تقليل من كم البيانات الاحداثية للمعالم مع الحفاظ على خصائصها، وبمعنى اخر الاستغناء عن التفاصيل الزائدة التي لا تخدم الغرض من الخريطة ولاتتوافق مع مقياس رسم الخريطة، والبعض يرى ان عملية التعميم (smoothing) من اشكال التبسيط المهمة، في عملية التبسيط من الضروري اخذ صفات التضاريس بالحساب، فضلا عن انه يجب ان تعطي الخطوط المبسطة دقة هندسية قياسية، ولأخذ بالنظر قد تحدث اخطاء طوبوغرافية خلال التبسيط، ان دقة التعميم اصبحت بزيادة استخدام المعطيات الجغرافية ذات اهمية كبيرة لإنتاج الخرائط الطوبوغرافية^(١).

تعد الرموز (الخطية والمساحية) الأكثر تعرضاً للتعميم حيث نجد ان التجمعات العمرانية اكثر الظواهر واوضحها على الخرائط الطوبوغرافية وشكلها يتغير بتغير مقياس الرسم وذلك بعد تعرضها الى (عملية التبسيط) بدرجات متفاوتة وان التجمعات العمرانية تظهر في الخرائط ذات المقياس الكبير بتعرجاتها المختلفة فتعطي للرمز انطباعاً غير واضح، ولذلك يبسط الرمز بشكل يناسب مقياس الرسم والمحافظة على خصائص الظاهرة وعدم تشويه معالمها الاصلية، وتعد خطوط الكنتور ايضا من الرموز الخطية التي تتعرض للتعميم والتبسيط لأجل اظهارها في شكل انسيابي بعيدا عن الانكسارات والتعرجات الشديدة وذلك لكي تصبح سهلة الادراك من قبل قارئ الخريطة عند قيامه باستخراج المعلومات منها، وايضا معرفة شكل التضاريس قبل تأثيرها بفعل عوامل التعرية^(٢).

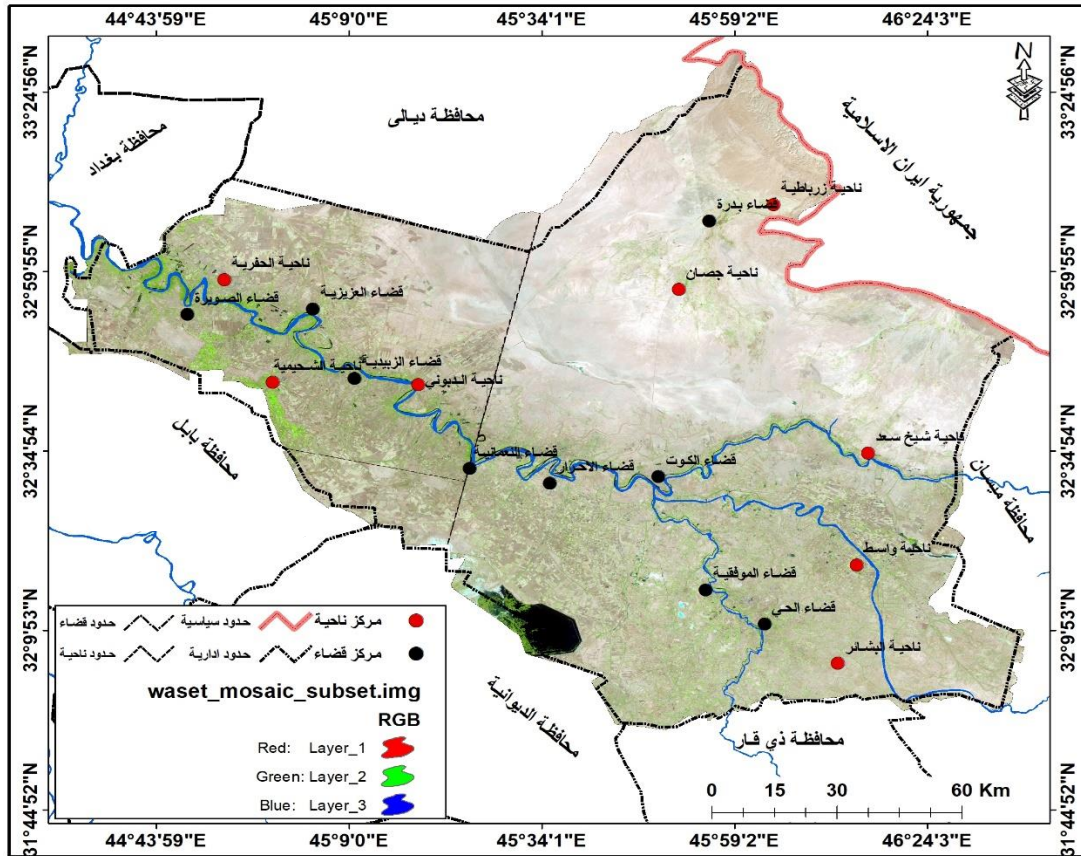
ج – التحسين Refinement :- وهو عنصر يختزل البعض من اجزاء الظاهرة الداخلية لكي تصل للشكل النموذجي الذي يحقق لها نفس الانطباع المرئي مع مراعاة ان الظواهر تشغل الحيز المساحي نفسه الذي كانت تشغله قبل اجراء التحسين^(٣). ينظر خريطة (٨) وخريطة (٩).

(١) Dan lee. Cartographic Generalization, Intergraph corporation, Mailstop
Huntsville, USA ,1992, p5.

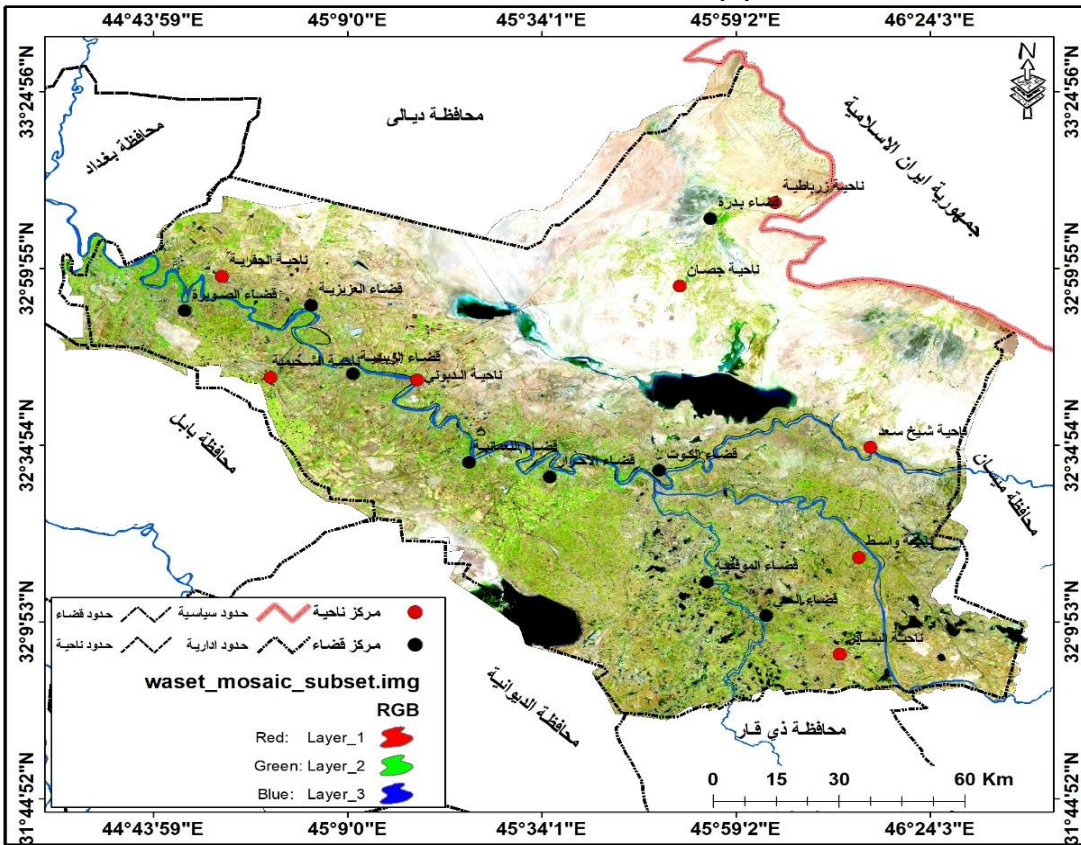
(٢) خميس فاخر بارود، تطبيقات الاستشعار عن بعد في برامج نظم المعلومات الجغرافية، الجامعة الإسلامية، غزة، الطبعة الأولى، ٢٠١٩، ص ١٢٦

(٣) Cartographic design process (Artistic interpretation with the geodatabase) An ESRI
WHITE PAPER , ESRI , TULY ,2004, P56.

خريطة (٨) مرئية فضائية قبل التحسين لمنطقة الدراسة

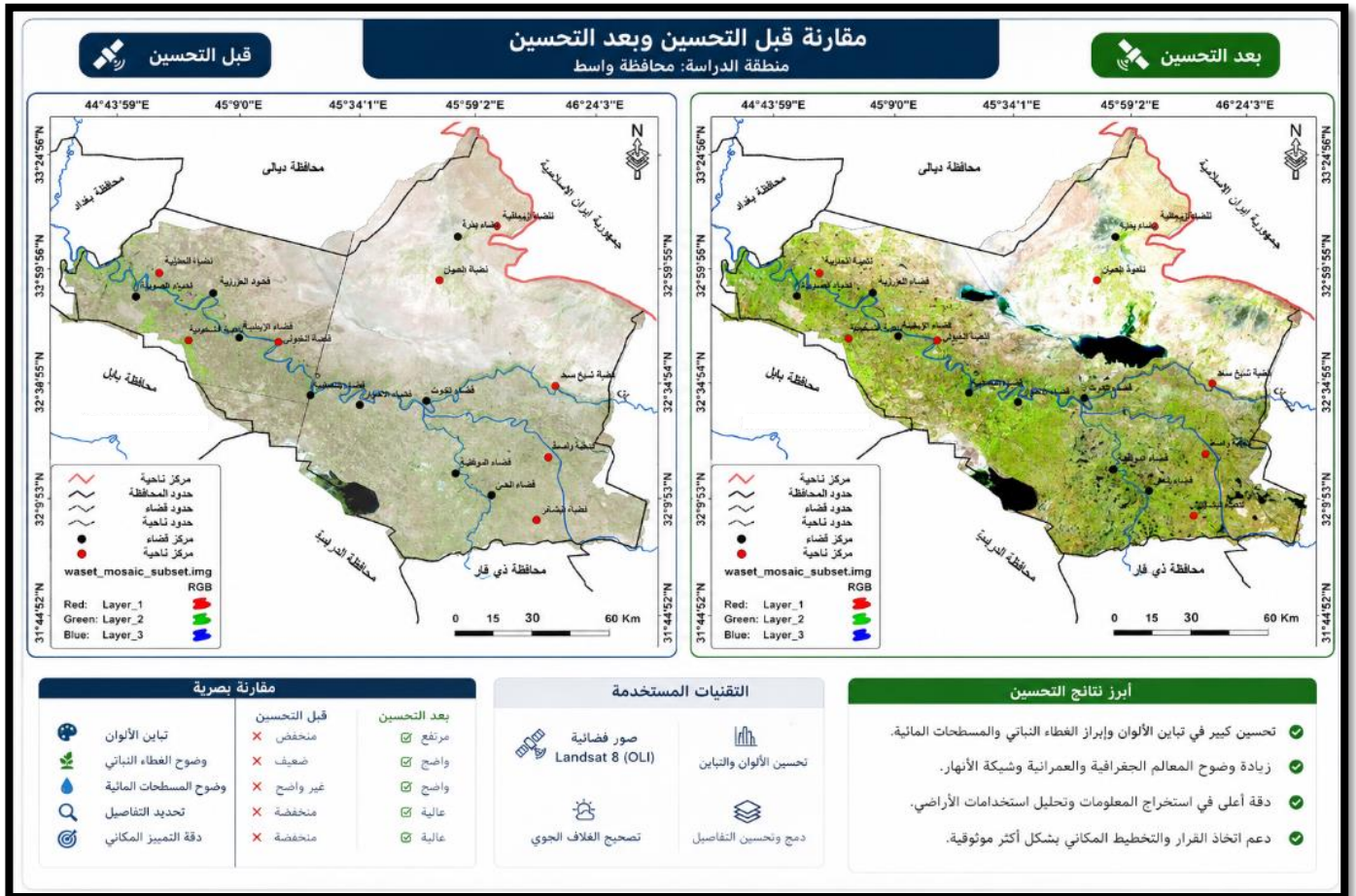


خريطة (٩) مرئية فضائية بعد التحسين لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على مرئية لاند سات ٢٠١٩ باستخدام برنامج Arc map10.4

خريطة (١٠) تعميم ودمج المرئيتين قبل وبعد التحسين لمحافظة واسط



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map pro3.3

د - التجميع: Aggregation- ويعني مجموعة من الظواهر الصغيرة نسبياً تجمع بشكل ذو مساحة أكبر ليصبح أكثر تعبيراً ووضوحاً ويجب أن يتوفر ما بين الظواهر المجتمعة شرط التجانس، وهذا ما يحدث في الخرائط الطبوغرافية مع الكتلة السكانية وإن درجة التجميع تكون طبقاً لمقياس الرسم المستخدم^(١).

هـ - التقليل Collapse:- ويعني به تصغير أبعاد الظاهرة الجغرافية حسب قيم معلومة يتم تحديدها بواسطة مقياس الرسم للخرائط مثل تصغير أبعاد إحدى الظواهر النقطية الموضعية أو تقليل (ظاهرة خطية

(١) توماس م. ليلاند ورالف و. كير ، الاستشعار عن بعد وتفسير المرئيات ، ترجمة د. حسن حلمي فاروق ، تدقيق د. فؤاد العجل ، المنظمة العربية والثقافة ، المركز العربي للتدريب والترجمة والعلوم والتأليف والنشر ، ١٩٩٤، ص ٢٧٨.

(تمثل بخطين متوازيين لتظهر على الخريطة الطوبوغرافية ودرجة التجمع تكون وفقا لمقياس الرسم المستخدم^(١)).

و – المبالغة Exaggeration :- المبالغة وهو أسلوب معاكس لأسلوب (التصغير) حيث يتم فيه تكبير ابعاد الظاهرة لغرض جذب الانتباه اليها وزيادة التأكيد على وجودها مع الحفاظ على الانطباع المرئي لها , ويعد أسلوب المبالغة من الاساليب الصعبة عند انتاج الخرائط الطوبوغرافية, وهذا يظهر في الخرائط الطوبوغرافية بمقاييسها المختلفة مثل تحويل دور العبادة والمدارس (ظواهر مساحية) لرموز موضعية تصويرية لغرض الدلالة عليها , وكذلك ان المبالغة تتم في الرموز التي تستخدم في توضيح موضع الظاهرة في شكل يساعد مستخدم الخريطة لاستقراء معالمها بسهولة .

ز – الازاحة Displacement :- تعتمد الازاحة على توضيح بعض الظواهر بتغيير موضعها الهندسي عن موضعها الحقيقي , حيث ان مقياس الرسم في بعض الاحيان لا يسمح بإظهار الفاصل ما بين الظاهرتين المتجاورتين فيظهر في شكل مندمج ومما يؤدي الى ان احدهما يشوه معالم الآخر , ومن اجل حل هذه المشكلة تزاح احدى الظاهرتين للمحافظة على درجة الوضوح , لكن يجب الاخذ بالنظر ان نتيجة الازاحة يجب ان لا تؤثر سلبا على الظواهر , ويجب ايضا مراعاة ان الازاحة تكون على حساب الظاهرة ذات الاهمية الاقل وفقا للغاية من انتاج الخريطة^(٢).

ح - تصنيف والترميز Classification and symbolization :- وهي عملية اجرائية تتم خلالها تجميع الظواهر التي تتشابه بالخصائص في مجموعات على فرض تمثيل كل مجموعة (برمز واحد) يشمل الظواهر كافة للمجموعة الواحدة , مثل عند تمثيل المناطق الاثرية نلاحظ نوعية من الآثار بحسب المدة التاريخية فتمثل المناطق الاثرية باختلاف نوعيتها برمز واحد يعبر عنها^(٣).

ان كل عنصر من العناصر التي جاء ذكرها سابقا له استخدام خاص، ولأ توجد قاعدة لتوضيح وظيفة كل عنصر، بحيث ان استخدام أحدها يصلح بمقياس معين لكن لا يصلح استخدامه في مقياس اخر بالرغم من كون الظاهرة واحدة، وكذلك ان الغرض من الخريطة تؤثر على مدى استخدام التعميم وتحديد درجته. وعند

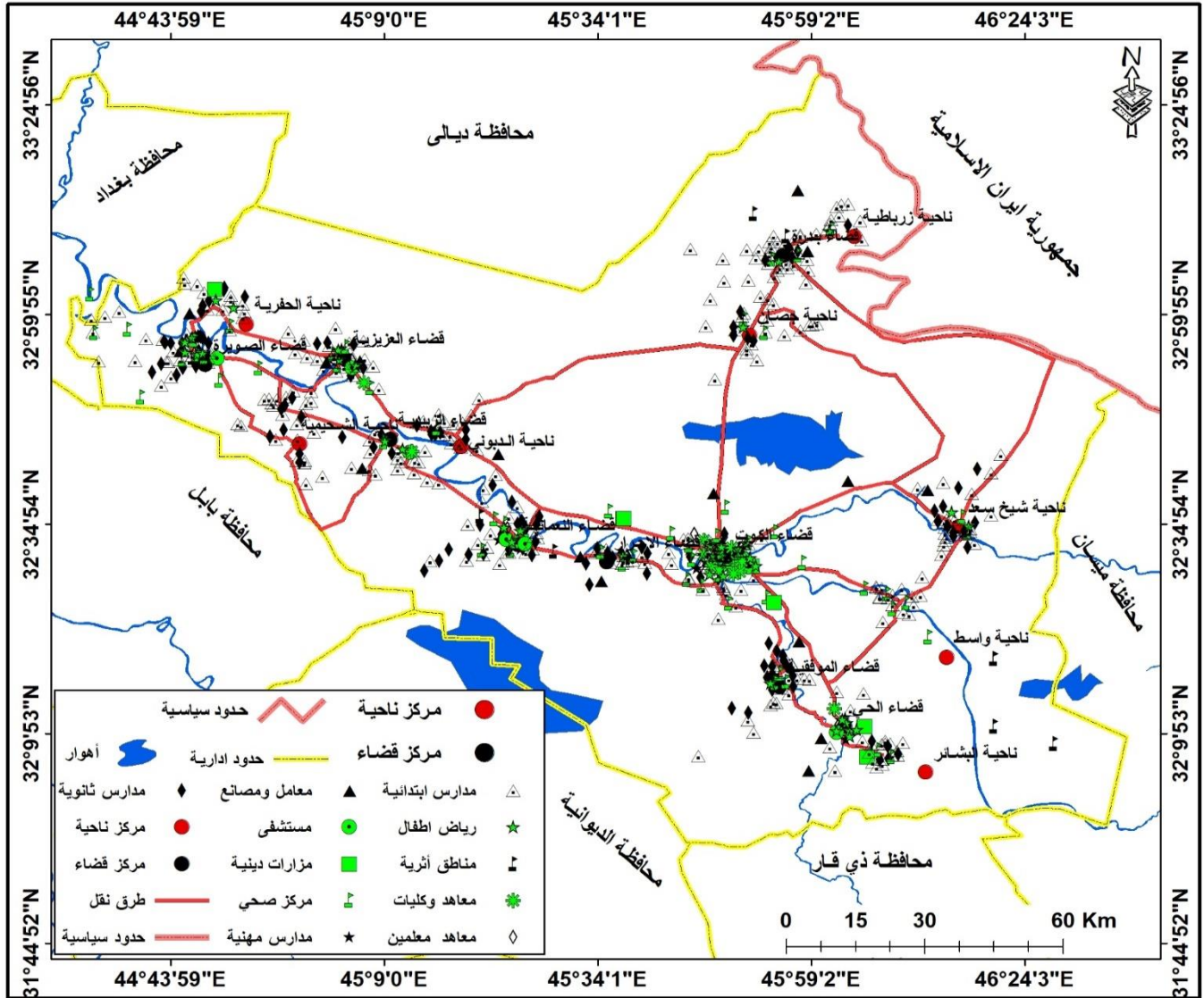
(١) شيماء جلال، منظومة الوحدة الرقمية لانتاج الخرائط من الصور الجوية والفضائية، مجلة عطاء الرافدين، العدد ١١، وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٥، ص ٢٧.

(٢) محمد عبد الجواد محمد علي، نظم المعلومات الجغرافية، ط ١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠١، ص ١٣٣.

(٣) خديجة عبد الزهرة، الاطر النظرية لنظم المعلومات الجغرافية، مجلة أدب البصرة، العدد ٤٢، لسنة ٢٠٠٧، ص ٢٧١.

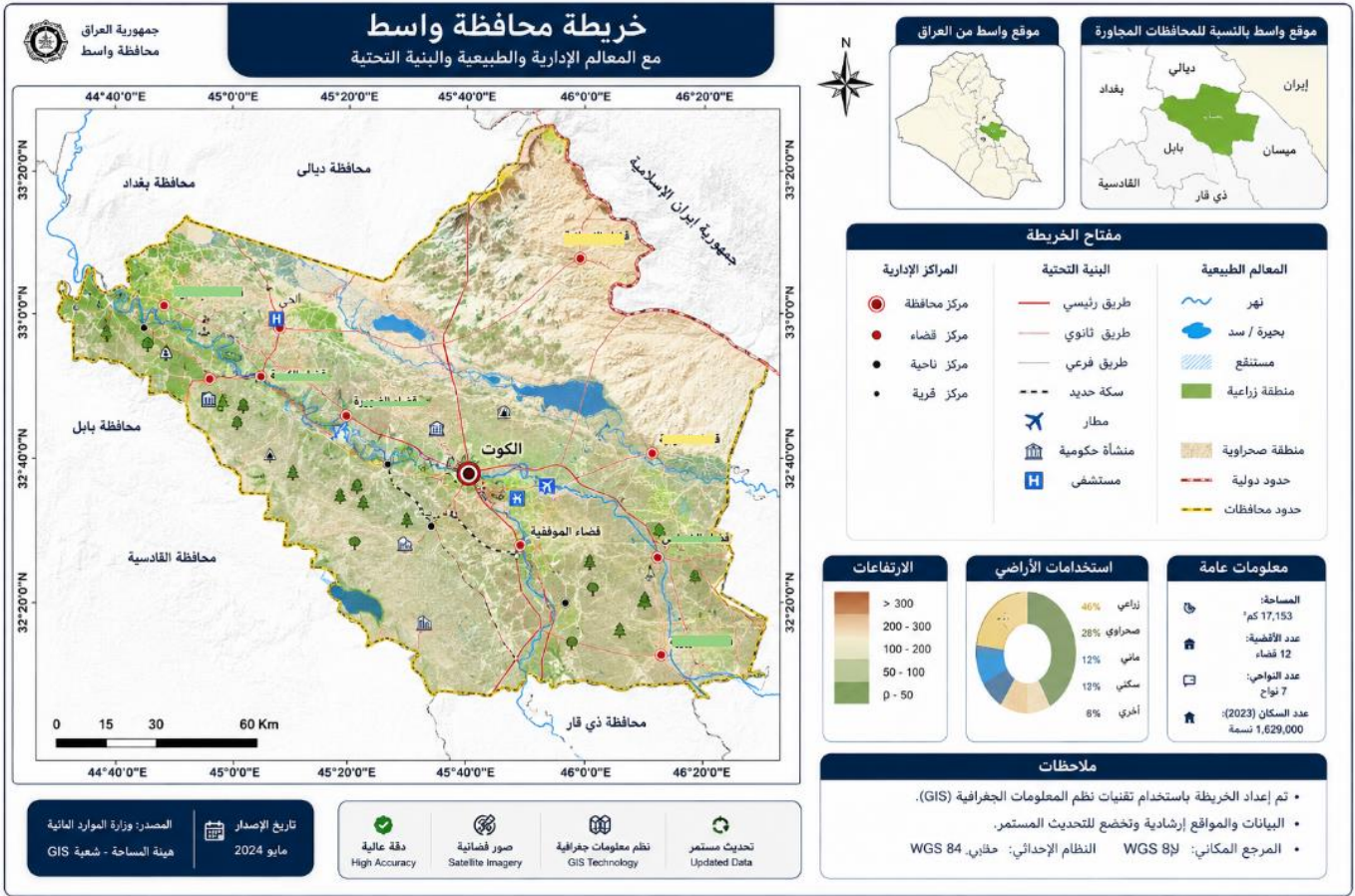
ترقيم المدرسة على الخرائط التفصيلية ذات المقياس الاكبر لا يحتاج الامر الى نوع من التعميم وسيكون استخدام حدود الترميز والتصنيف او حذف لبعض التفاصيل الصغيرة وتمثل مساحة المدرسة او دورات المياه بوصفها كتلة واحدة ،اما في الخرائط ذات المقياس الصغير يمكن استبدال الرمز المساحي الممثل للمدرسة لرمز موضعي شكله يرمز للمدرسة مثل وضع علم ،وفي تلك الخرائط يتم اختيار السمك واللون المناسب للمقياس ،وتختلف درجة التعميم مع تغيير مقياس الرسم المستخدم في الخريطة وكذلك الغرض من انشاء الخريطة يسهم ايضا بدور كبير في تحديد درجة التعميم حيث قد يكون الغرض من انتاج الخريطة بيان مواقع المدارس ،وبهذه الحالة يجب ان تمثل المدارس على الخريطة في شكل يحقق الغرض من انتاجها ،وان الكارتوگرافي يمتلك الصلاحية لتحديد الظواهر المهمة في ضوء الهدف من الخريطة المنتجة . ينظر خريطة (١١) . وخريطة (١٢) .

خريطة (١١) تعميم رموز الظواهر وتوزيعها على الخريطة الطبوغرافية



الباحث : بالاعتماد على مديرية إحصاء ودائرة التخطيط في محافظة واسط لعام ٢٠٢٤

خريطة (١٢) خريطة محافظة واسط الطبوغرافية بالرموز الصورية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map pro3.3

٢ - تعميم البيانات الشبكية :- وفي هذا النمط يتم تقسيم الفراغ لشبكة من الصفوف والاعمدة بحيث ان كل عامود يتقاطع مع صف بمساحة مربعة الشكل تسمى عنصر الصورة او (البكسل pixel) وان توزيع البكسلات يشكل توزيع الظواهر على سطح الارض ،اما البيانات الوصفية يتم اختزالها بصورة قيمة رقمية تخزن في البكسل نفسه وتسمى (قيمة البكسل) والبيانات هنا تتكون من الاحداثي الراسي والاحداثي الافقي ^(١)، ويعد هذا هو الفرق بينهما وبين النماذج الخطية ولذلك طريقة واسلوب تعامل كل منهما تختلف عن الاخرى ، يمكن تطبيق التعميم لكليهما على برامج (GIS نظم المعلومات الجغرافية) وتحتاج عملية تعميم البيانات (الشبكية -الخلوية) القيام بعملية "تصنيف المعلومات قيد التحليل على قيم الخلايا الاصلية واعادة تصنيفها بشكل عام " ، **التصنيف** يعرف بأنه عملية تعريف للأشياء وتميزها عن طريق النمط الجغرافي الذي تكون عليه في الصور ومدى اهميتها ، ويعتمد نجاح تطبيقات الاستشعار عن بعد على الخصائص الطبيعية للظواهر ونوع الاجهزة التي تستخدم وكذلك مستوى خبرة مفسر الصور ، وايضا

(١) نجيب عبد الرحمن الزيدي ، احمد محمد جهاد الكبسي ، التعميم الخرائطي الالي لمقاييس متعددة "دراسة تطبيقية لمناطق متعدد في العراق" ، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، العراق ، ٢٠١٤ ، ص ٩ .

الهدف من التصنيف او التفسير حسب الموضوع^(١)، فضلا عن ان المرئيات الفضائية عادة ما تحتاج للقيام بعملية التصنيف (Reclassify) لبياناتها ،اي انه بعد عملية (المعالجة والتصحيح والتنظيم) يجب اعادة التصنيف لمجموعة القيم الاصلية لقيم بديلة ،بحيث تصنف على الطبقات الى مستويات فئوية ،ويتم تقسيم فضاء المنطقة على نموذج بياني من النوع الشبكي لفئات عدة^(٢).

وان برامج GIS نظم المعلومات الجغرافية) قد اتاحت ادوات واشرطة خاصة بعمليات التصنيف ومن بينها خوارزميات التصنيف ويعتمد عليها لاختيار احدها حسب غرض التصنيف^(٣)، ويعد برنامج الادريس (IDRISI) من البرامج المهمة التي تحتوي قوائم خاصة للتعميم و ادوات خاصة من اجل تنفيذ اساليب التعميم على البيانات الشبكية ،ومن الاساليب المهمة طريقة اختزال الخلايا (Pixel thinning) وطريقة دمج الخلايا (Pixel aggregation) ،وحيث يتوفر في (برنامج الادريس) ادوات عديدة للتعميم الاحصائي والرياضي بواسطة قوائم خاصة في شريط الادوات الاساسي الموجود في نافذة البرنامج الرئيسية ، واسهمت تلك البرمجيات بإمكانية التحليل المكاني للبيانات بأنواعها المختلفة ،فضلا عن إمكانية الاستفسار والاستعلام عنها كمياً ، باستخدام البرامج تقوم بدور كبير في احصاء وتحليل قيم الخلايا الشبكية وفقا لطريقة التعميم التي يمكن من خلالها تحديد درجة التعميم حسب مقياس الرسم بحيث كلما كبر المقياس كلما كانت الخلايا الصورية (البيكسل) اصغر والصورة تكون ذات تعميم اقل ، وكلما كانت دقة الخلايا صغيرة كلما كانت درجة التعميم اكبر ، كذلك بالنسبة الى الدقة المكانية للمرئيات الفضائية فهي تؤثر بشكل مباشر بدقة الصورة ثم بدقة الخريطة التي تنتج من خلالها ،وبذلك الامر يتطلب قياس الدقة المطلوبة للخلايا حسب المقياس المستخدم^(٤)، ينظر خريطة (١٣) .

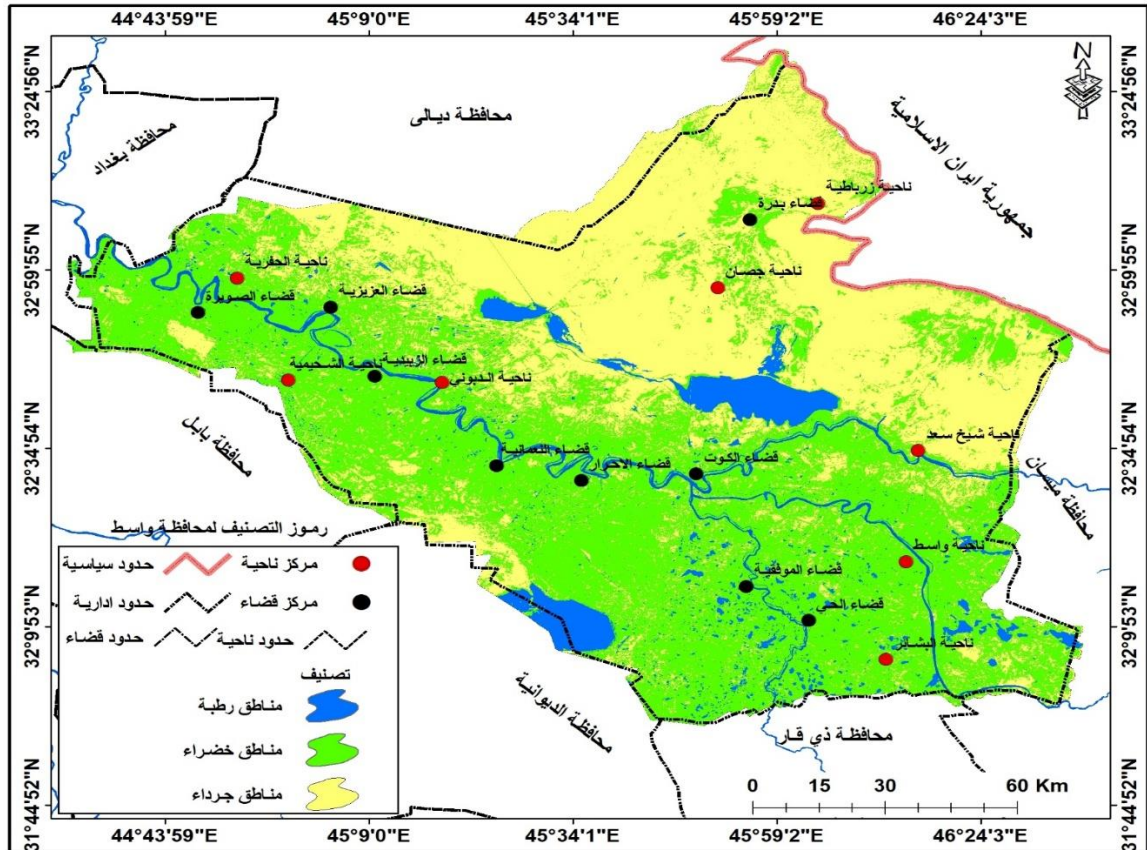
(١) جمعة محمد داود , مقدمة في الصور الجوية و المرئيات الفضائية , ط ١ , مكة المكرمة , السعودية , ٢٠١٣ , ص ١٢٣.

(٢) Shunji murai, Remote Sensing Notes, Japan Association of Remote Sensing, JARS, NASDA, 1999, p22.

(٣) حمد بن عبدالله بن محمد الصالح، معالجة صور الاستشعار عن بعد باستخدام برنامج الويس ، مكتب الملك فهد الوطني ، الرياض ، السعودية ، ٢٠١٠ م، ص ١٣٦ .

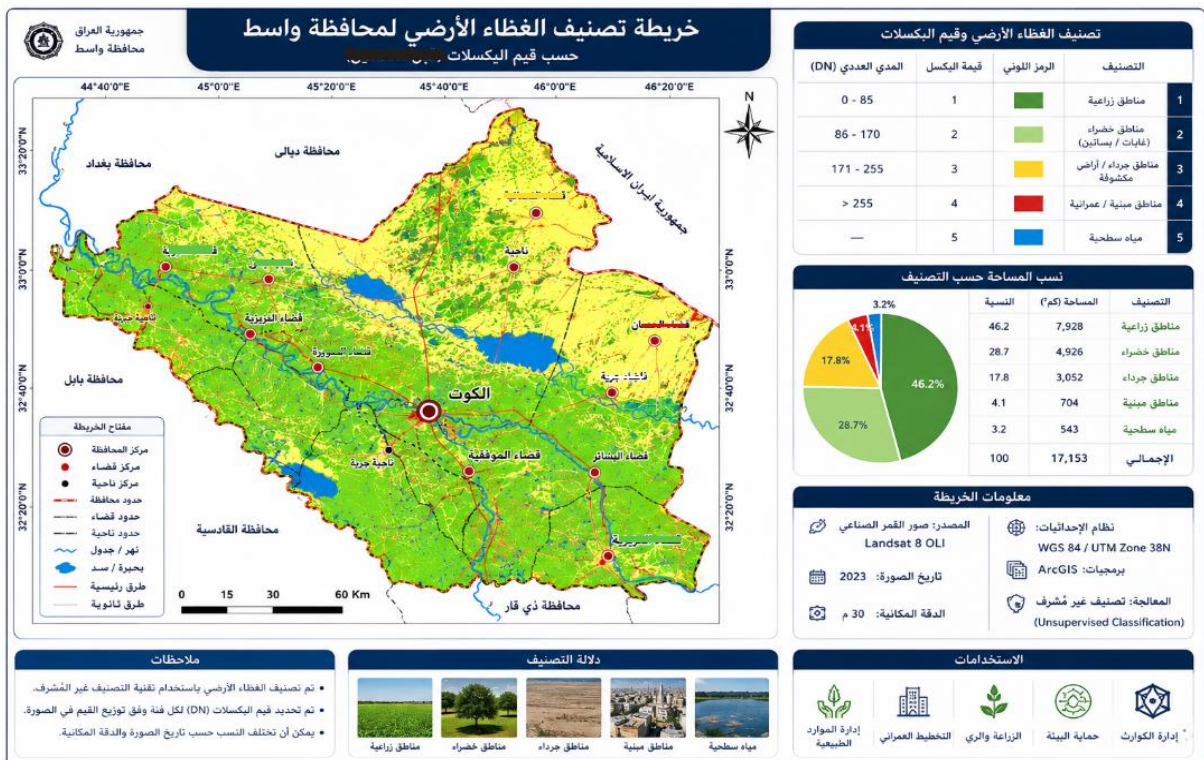
(٤) عزيز محمد الخزامي، نظم المعلومات الجغرافية، اساسيات وتطبيقات للجغرافيين، منشأة المعارف للنشر ، الاسكندرية - مصر ، ص ٤٦٧ .

خريطة (١٣) رموز التصنيف لبيانات قيم البكسل لمحافظة واسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات لاند سات باستخدام برنامج Arc map10.4

خريطة (١٤) تصنيف استعمالات الاراض بعد اجراء التعميم الخرائطي



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات لاند سات باستخدام برنامج Arc map pro3.2

وتوضيح فكرة تمثيل الاحداثي الجغرافي بنظام الخطي (vector), وموقع احداثيات الخلية بنظام الشبكي (raster) ومن خلال الطرق الموضحة بالشكل السابق يمكن مقارنة قيم الخلايا حسب التعميم وواجه الاختلاف بينهما ،وبالجانب الاخر بإمكان التعرف على اسلوب العمل والترقيم للبيانات الشبكية وملاحظة مدى التشابه او الاختلاف بينهما وعمل مقارنة خلال تمثيل البيانات الجغرافية (Raster) التعامل مع (نظم الاحداثيات الجغرافية) ، وبواسطة البيانات الشبكية تعمم البيانات الجغرافية بمختلف المقاييس بحسب هدف التعميم ويتم وفق قواعد منهجية لكي يحافظ على الخصائص الهندسية وفي الوقت نفسه تقليل التعقيد في الخريطة والتركيز على جوهر الخريطة (١).

خامسا: - التعميم الكارتوكرافي وتطبيقاته على الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة: -

ان التعميم الخطي يعتمد على ثلاث عناصر رئيسية لتمثيل البيانات المكانية كما تم الإشارة اليه سابقا هي (رموز موضعية، خطية، مساحية) والتعميم الخطي يقسم عند التطبيق على الخرائط لطوبوغرافية (١): (٢٥٠٠٠) لثلاث اقسام رئيسية متمثلة في (التعميم الكارتوكرافي الموضعي، التعميم الكارتوكرافي الخطي، والتعميم الكارتوكرافي المساحي ويتم تطبيقه بما يأتي

١- التعميم الكارتوكرافي الموضعي :- ان الخرائط الطوبوغرافية التي يراد تعميمها تحوي الكثير من الرموز الموضعية (دور العبادة بأنواعها ومحطات الكهرباء والابار بأنواعها والجسور والاماكن الاثرية والارتفاعات وغيرها من الظواهر ،وان تلك الظواهر تشغل مساحة على سطح الارض لكن يتم تمثيلها بشكل رموز موضعية بسبب صغر ابعادها بحيث تظهر بشكل نقطة صغيرة جدا وتكون غيرها ظاهرة لقارئ الخريطة ،لذلك تستبدل برمز موضعي يكون ذو دلالة اكثر على وجود الظاهرة بدلا عن نقطة مساحية صغيرة قد لا يكون لها اي دلالة او معنى لأي شيء على الخريطة ويرسم بشكل (دائرة زرقاء قطرها ٤ ملم) مع العلم ان (١ ملم) على خريطة مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) تساوي مسافة (٥٠ م) على الطبيعة وقطر البئر في الواقع لا يتعدى (٢ م) ايضا بالنسبة للأشجار فأن تلك الظواهر تأخذ رموز موضعية اقرب ما يكون لشكل الظاهرة على الطبيعة لكي تسهل عملية تفسير الظاهرة وان الرموز الموضعية للظاهرة تأخذ ابعاد معينة وفقا لمقياس الرسم (٢) حيث ان الرموز تغير سمكها، بحيث ان سمك الرموز نفسها قد قل في الخريطة الطوبوغرافية (١ : ١٠٠٠٠٠) وعند التعميم يجب اختيار سمك مناسب للرمز بحيث يناسب

1-Marco Moreno, The Automatic Generalization of Multiscale Geographic information, Geoprocessing Laboratory Centre for Computing research IPN, C.P Mexico, 2012, p2.

(٢) جوناثان ابليق ، سطوح الاسناد واسقاطات الخرائط للاستشعار عن بعد ترجمة ايمن سليمان ، الرياض ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠٠٥ ، ص ٢١٣.

مقياس الرسم، وعليه تقل سماكة الرموز الموضوعية كلما صغر المقياس لمنطقة التطبيق، وسنجد ان الرموز الموضوعية للخريطة تقل بنسبة تتراوح ما بين (١٤ - ٢٥ %) وبذلك تقسم الرموز بحسب نسبة تغيير المقياس من (١ : ٢٥٠٠٠ الى مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠). وان هذه النسب قد تم اختيارها وفق معايير لتحقيق الهدف المطلوب من عملية التعميم بما يناسب مقياس الرسم، وقد تم الاخذ بأن الرموز لا تكون كبيرة جدا لدرجة تشويه الظواهر المجاورة لها، وان لا تكون صغيرة على مفسر الخريطة عند تفسير الظواهر، وبذلك أجريت تجارب بصرية كثيرة عند تغيير ابعاد وسمك الرموز من اجل الوصول للنسب التي تناسب المقياس المستخدم في الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠)^(١).

٢ - التعميم الكارطوگرافي الخطي :- عند اجراء التعميم الخطي للظواهر في الخريطة الطبوغرافية (١ : ٢٥٠٠٠) المستخدمة في التعميم لإنشاء خريطة اصغر بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) يجب قياس درجة التعميم لبياناتها الخطية، اذ ان تلك القياسات تسمح لنا بوصف عملية التعميم في شكل مبسط باستخدام الطرق القياسية، وبعدها تقارن البيانات التي استخرجت من قاعدة البيانات مع التعميم بدرجات مختلفة وبين النموذج الاصلي من اجل الوصول الى درجة تناسب المقياس المراد انتاجه والتي يحتفظ فيها الخط بخصائصه الاصلية وتوجد طرق عديدة للتعميم الخطي واستخدمت لتعميم الظواهر الخطية مثل التبسيط والمبالغة، والدمج، والتقليص، ومن اهم الظواهر الخطية المكونة للخريطة الطبوغرافية (طرق النقل والمواصلات، والادوية، وخطوط الكنتور) ويمكن تحديد كيفية التعميم لكل ظاهرة من تلك الظواهر على النحو الاتي :-

أ - تعميم طرق النقل والمواصلات :- تصنف الطرق لأربع انواع رئيسية وهي : طرق ذات الاتجاهين، طرق مرصوفة، وطرق ممهدة، فضلاً عن المدقات وهي تنتشر في المناطق الصحراوية ومابين الاراضي الزراعية، وايضا السكك الحديدية بأنواعها (المفرد والمزدوج)، وعند المباشرة بتطبيق عملية التعميم على الطرق لا بد من وضع ضوابط التعميم بالحساب وقد اعتمد على قاعدة البيانات الجغرافية للخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) المنتجة سابقا، ولذلك فان البيانات التي تستخدم لعملية التعميم هي بيانات معممة اصلا في درجة ما لان الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) خرائط دقتها اقل من (الخرائط التفصيلية) وذلك لان خلال عملية (التعميم والتحليل).

(١) جهاد محمد قربة، القواعد الاساسية في الكارطوگرافيا الجغرافية وطرق انشاء وتطوير الرموز في GIS، قسم

ومن خلال دراسة خرائط منطقة الدراسة نلاحظ انها تتميز بتنوع الظواهر، بحيث تحتوي على مناطق الكثبان الرملية ومناطق منحدرية وصحراوية وتضاريس مختلفة فضلاً عن تباين كثافة الطرق ما بين المناطق، وتعد كمية وحجم البيانات مهمة عند القيام في عملية التعميم، لكي يكون هناك توافق بين كم المعلومات الموجودة في المنطقة والغرض من الخريطة والمقياس المستخدم لإنتاج الخريطة، وقد تم اختيار وتصنيف الطرق حسب أهميتها وعلى أساس ذلك تم الاختيار ما بين الحذف أو الإبقاء بحسب درجة أهميتها، فحذفت الطرق الثانوية الغير مهمة والتي تسبب ازدحام الخريطة واطهار معالم الظواهر الأكثر أهمية، كما تم دمج وتقليص الطرق التي لديها خصائص مشتركة بحيث لا يؤثر على خصائصها الأصلية، وايضا تم تبسيط الطرق لدرجة مناسبة لمقياس الرسم (١ : ١٠٠٠٠٠) بما يحقق التوازن ما بين عناصر الخريطة المختلفة، وتوضع الرموز للخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) الى منطقة الدراسة وحيث ان دلالة الرموز تكون اقرب ما يمكن للطبيعة، ولهذا تم تصغير سمك الرموز ليناسب مقياس الرسم، ولا يتم تصغيرها أو تكبيرها لدرجة تؤدي الى اخفاء ملامح الطرق، ويبين الجدول التالي تعميم الطرق وتغيير دلالة الرموز بتغيير مقياس الرسم ومع الاختلاف في عرض الطريق عند تطبيق التعميم .

ب - تعميم خطوط الكنتور :- ان خطوط الكنتور تعد من اهم العناصر التي تكون الخريطة الطبوغرافية، حيث تستخدم لاستنتاج الكثير من المعلومات حول الخريطة التضاريسية لسطح الارض، لذلك لابد من ان تعميمها يتم بشكل دقيق لكي لا يخل في اشكال السطح التي تنتج عند التحليل، وان اي خلل بتعميم خطوط الكنتور سيؤثر على المعلومات الناتجة عنها بالسلب، وهناك علاقة كبيرة ما بين الجريان السطحي وخطوط الكنتور فخطوط الكنتور تتلاقى مع المجرى المائي وان اي ازاحة لموقع خط الكنتور او موقع مجرى المياه سيؤثر في شكل كبير على دقة المعلومات التي تستخرج عند تفسير الظواهر^(١)، تعددت النظريات والطرق التي على اساسها يتم تعميم خطوط الكنتور سواء عن طريق المعادلات الاحصائية والرياضية او الحاسوب او توظيف برامج (نظم المعلومات الجغرافية) لمعالجة الخرائط الرقمية، ان عملية تعميم خطوط الكنتور تواجه العديد من المشكلات فاغلب برامج معالجة (نماذج الارتفاع الرقمي) تقوم بتعميم خطوط الكنتور فقط، وان هذا ليس كافيا لعملية التعميم فتتعميم خطوط الكنتور بواسطة تمرير مصفوفات (نماذج الارتفاعات الرقمية) من خلال مصفوفات رياضية لكي تصبح منحنيات بسيطة وسهلة ومريحة لعين القارئ للخريطة وعلى الاغلب يكون على حساب دقة المواقع لبيانات خطوط الكنتور لمواقعها الصحيح^(٢)، لهذا تعامل عملية التعميم بشكل حذر لكي تخرج خطوط الكنتور بالشكل الصحيح. ينظر شكل (٢٧) وتختلف

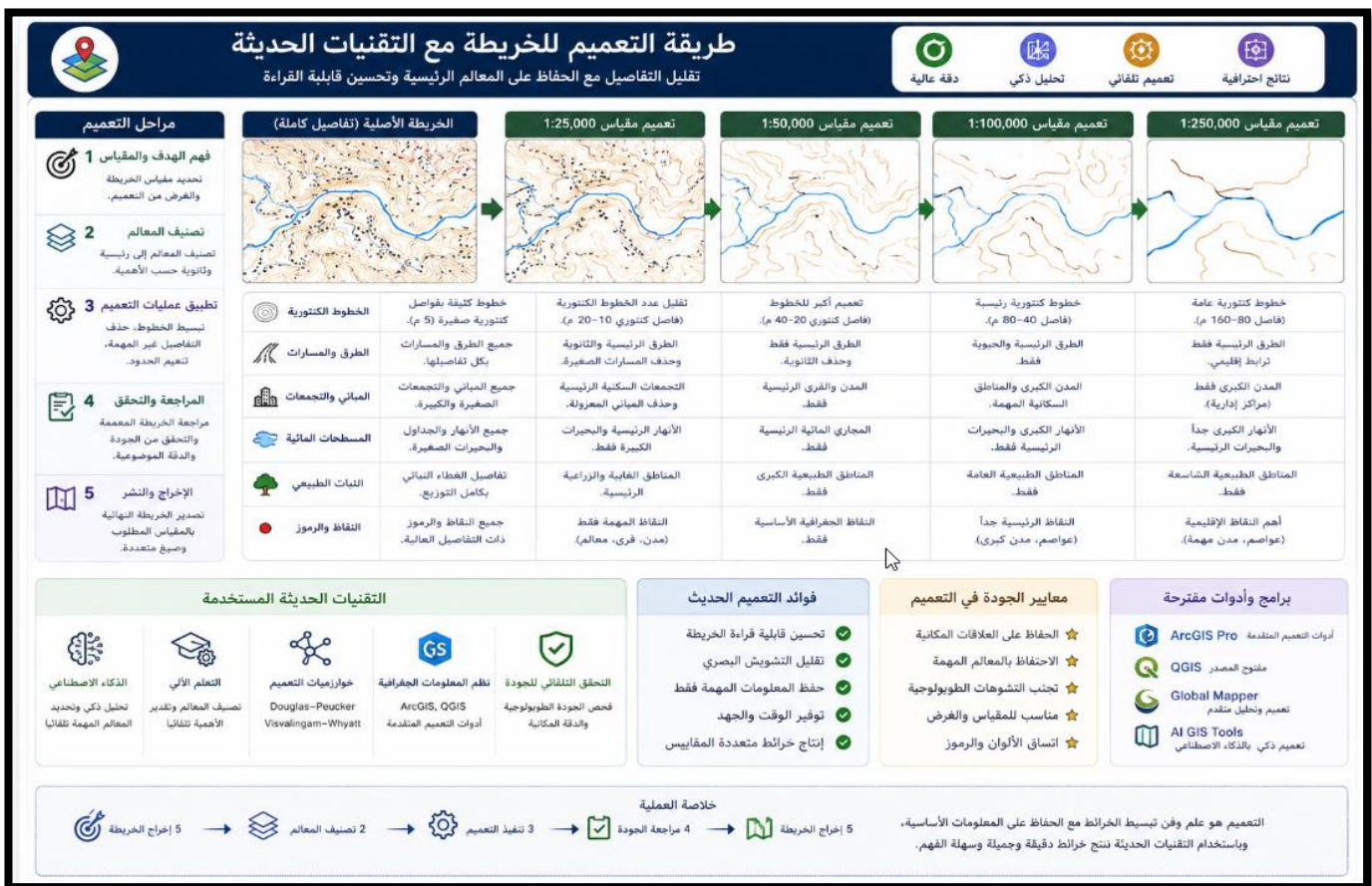
(١) منهل عبد الله الجبوري، التعميم و التنعيم في خرائط الكنتورية لمناطق مختارة من العراق، رسالة ماجستير

(غير منشورة) ، جامعة تكريت ، كلية التربية قسم الجغرافية، ٢٠٠٧ ، ص ٥٥.

(٢) انور عبد الله السليمان، الخرائط بين التعميم والتنعيم، مجلة المساحة، مصلحة المساحة بالجمهورية الليبية، العدد ١، ١٩٩٧، ص ١٧.

دقة خطوط الكنتور حسب (الفاصل الكنتوري) الذي يستخدم في الخريطة ،حيث كلما كان (الفاصل الكنتوري) صغيرا كلما كانت دقة الخريطة افضل ،ولذلك يختلف الفاصل الكنتوري الذي يستخدم في الخرائط الطبوغرافية ،حيث ان الفاصل لكنتوري الذي يستخدم في الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) قيمته (١٠ م) اما في الخريطة الطبوغرافية بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) قيمته (٢٠ م) وكذلك يتوقف على درجة الانحدار كلما كان الانحدار شديد زاد المدة الكنتورية والعكس صحيح

شكل (٢٧) طريقة التعميم لخطوط الكنتور مع امتداد مجاري الوديان (كلال بدره)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات DEM باستخدام برنامج Arc map10.4

ومن الطبيعي ان نجد اختلاف الفاصل الكنتوري ما بين الارض الزراعية والاراضي الجبلية والصحراوية بسبب كون الارض الزراعية سطحها ذو منسوب متقارب من بعض درجة الانحدار على عكس المناطق الجبلية والصحراوية حيث تتباين مناسيب ارتفاع سطحها من مكان لآخر، ولهذا يتطلب تمثيلها بخطوط الكنتور لدقة عالية. ويؤثر هذا على استخراج البيانات ،ويجب مراعاة ظهور التضاريس في شكل دقيق من ناحية التفاصيل التي توجد فيها ،وكذلك فان رسم بداية ونهاية القطاع التضاريسي على اساس الخريطة الكنتورية غالبا ما يبدأ وينتهي بنقطتين غير معلومتين المنسوب ، لذلك قد تم حل الجزء الاكبر لهذه المشكلة عن طريق البرامج المتخصصة لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) والتي تقوم بعمل (القطاع التضاريسي) في شكل الي

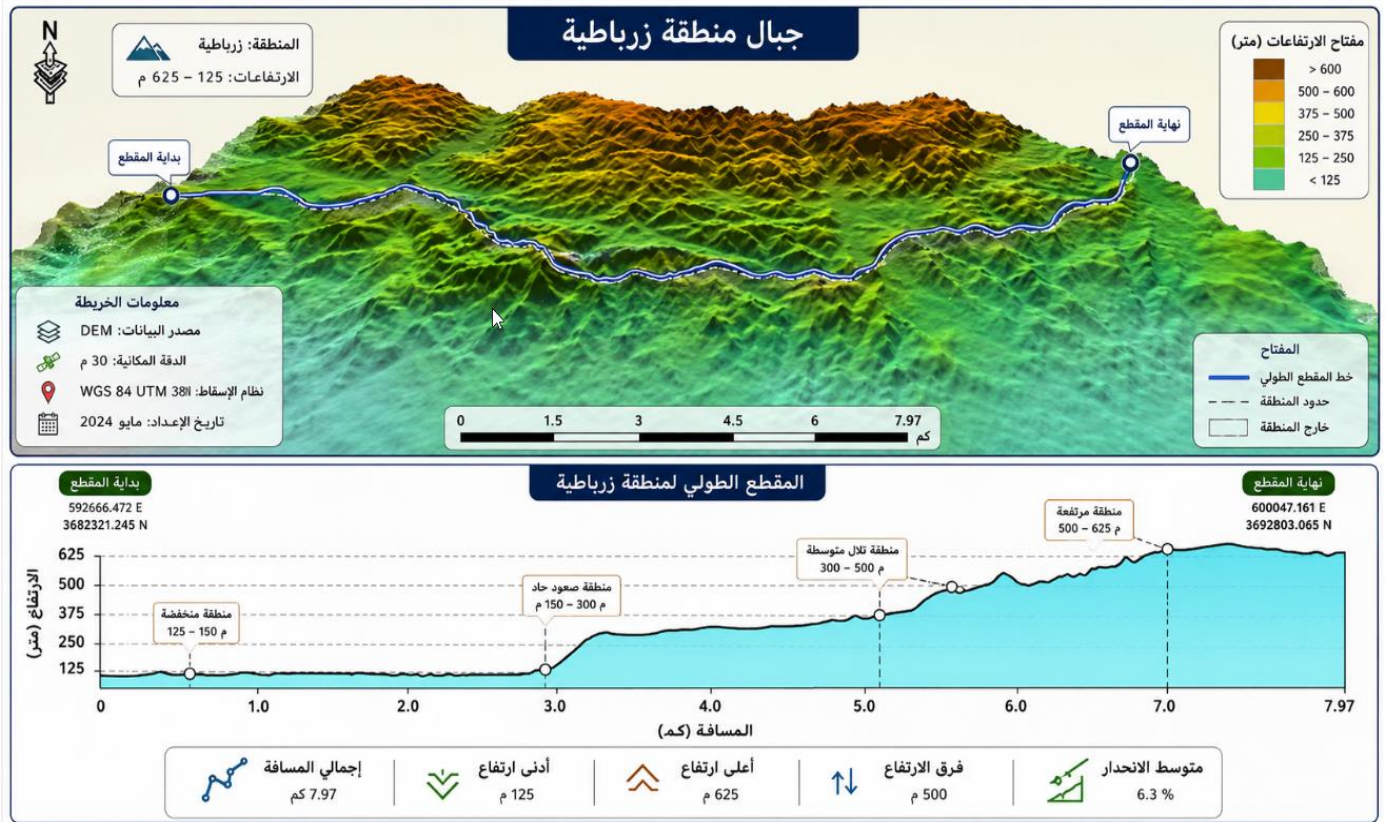
وبصورة صحيحة وواضحة حسب النموذج المدخل للبرنامج , وقد تم استخدام برامج (Arc Map) لتعميم خطوط الكنتور في الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٥٠٠٠٠)^(١) ولإنشاء خطوط الكنتور الخاصة لمنطقة الدراسة استخدم نموذج الارتفاع الرقمي العالمي (ASTER) حيث ان دقته المكانية تصل الى (٣٠) م وقام بتطوير النموذج كل من (وكالة الفضاء الامريكية مع وزارة الصناعة اليابانية) , ومن اجل مجموعة نقاط في منطقة الدراسة حدد موقعها في قيم على ثلاث محاور (X , Y , Z) وتمثل هذه القيم طبوغرافية سطح الارض , ومن الجدير بالذكر انه لا بد من التفرقة ما بين مصطلح (نموذج الارتفاع الرقمي DEM) وايضا يسمى نموذج السطح الرقمي ((Digital Surface Model (DSM) ونموذج التضاريس الرقمي (DTM) (Digital Terrain Model) وان الفرق بينهما يكمن بالتقنية التي يستخدمها (نموذج الارتفاع الرقمي DEM) حيث تعتمد على (مجموعة ارساد) يقوم القمر الصناعي بتجميعها وهو مزود بأجهزة رادار , وخلال مدة دوران القمر حول الأرض يقوم بجمع معلومات ثلاثية الابعاد لأعداد كبيرة من النقاط المغطاة لسطح الارض بالكامل وهذا ما يمكننا من انشاء (نموذج ASTER) من اجل تمثيل طبوغرافية الارض بأكملها على المستوى العالمي , حيث يمثل نماذج الارتفاع الرقمي (DEM) الارتفاعات للمعالم الموجودة فوق سطح الارض سواء كانت معالم بشرية (مباني , جسور , شوارع وغيرها) من الظواهر او معالم طبيعية (جبال , منحدرات , هضاب , ووديان , وسهول) فعند القيام بالمشاريع الهندسية والتي تحتاج لدقة عالية يتم عمل نموذج الارتفاعات الرقمي بواسطة مجموعة قياسات ارضية باستخدام اجهزة تحديد الموقع (GPS) وايضا الاجهزة المساحية للوصول لدقة افضل^(٢).

اما (نموذج التضاريس الرقمي) فهو يعتمد على قياسات سطح الارض الطبيعية لكن قيمة الارتفاعات تتأثر بوجود الظواهر البشرية على سطح الارض , ولهذا السبب يعتمد لإنشاء هذا النموذج على الاجهزة الخاصة بالقياسات الارضية لدقتها العالية , وقد يكون الاعتماد على (نموذج الارتفاع الرقمي DEM) في المناطق التي تخلو من الظواهر البشرية لكي لا تتأثر قيم المناسيب بالظواهر البشرية وايضا تكون خطوط الكنتور معبرة عن طبيعة الارض الممثلة , وباستخدام برامج (نظم المعلومات الجغرافية GIS) في انشاء خطوط الكنتور حسب المقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) وبطبيعة الحال فقد تضمنت خطوط الكنتور في الخرائط الطبوغرافية عند انشائها نسبة من التعميم , وهذا لأنه حتى وان كان المسح الارضي تفصيليا سوف تختفي بعض لتفاصيل التضاريسية الدقيقة من على الخريطة وذلك يعود لعدة اسباب وهي :-

(١) احمد احمد مصطفى، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها، دار المعرفة الجامعية، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، مصر ، ١٩٨٧، ص ٢٧٦.

(٢) فوزي سعيد كبار، اساسيات وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، دار الفكر العربي للنشر، بيروت - لبنان ، ١٩٩٩، ص ١٥٣.

شكل (٢٨) نموذج ثلاثي الابعاد مع قطاع تضاريسي في منطقة زرباطية



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM برنامج Arc Map pro3.2

١- إهمال البعض من التفاصيل خلال المسح الأرضي. ينظر شكل (٢٨)

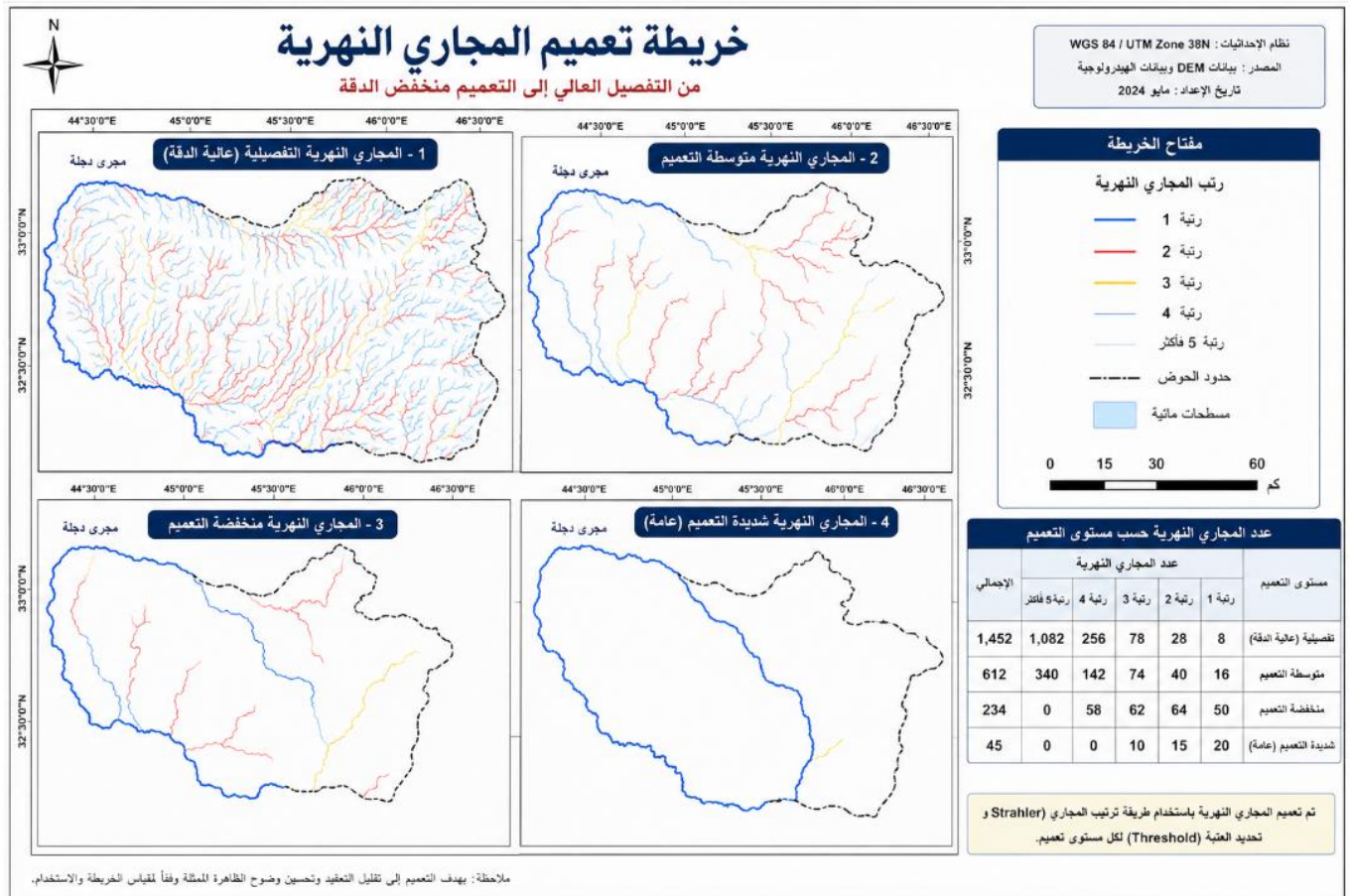
٢ - إهمال البعض من التفاصيل خلال عمل الخرائط من المرئيات الفضائية ومن الصور الجوية.

ج- تعميم الاودية النهرية: - نلاحظ من قراءة الخرائط الطبوغرافية في المناطق الجافة لا تمثل فيها المجاري المائية على طول القيعان للأودية سواء كان في مناطق الاودية الجافة في المناطق الكلسية او في المناطق الصحراوية، وهذا يتوضح بصورة خاصة بالنسبة للأودية الصغيرة، وبطبيعة الحال يرجع هذا الى ان الاودية وخصوصا الصغيرة لا يحدث الجريان المائي فيها بتكرار في المجاري المائية، فأن خطوط الجريان المائي لا تمثل بالنسبة لهذه الحالات للخرائط الطبوغرافية، كما تعتمد وضوح الاودية ودقتها على دقة النموذج الرقمي الذي استخدم، فكلما ازدادت دقة نموذج الارتفاع الرقمي المستخدم كلما كان تمثيل الاودية دقيقا على الخريطة^(١)، وعند القيام ببعض القياسات الضرورية للمعالجة المورفومترية وبالأخص عند خطوط التصريف يستوجب مد خطوط تقريبية على ضوء خصائص نقط المناسيب وخطوط الكنتور

(١) طه محمد جاد، بعض مظاهر التعميم والتقريب في جمع البيانات الجيومورفولوجية وتحليلها، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٥، ص ١٧.

التي قد يوجد بعضها في قيعان الاودية وهذا الاجراء يتضمن البعض من التعميم والتقريب ،وان استخدام البرامج الحديثة لعمليات المعالجة والتحليل لها دور كبير لحل مثل تلك المشكلات ،ويمكن تقسيم الاودية الى (اودية عريضة) وتمثل برمز مساحي وتخضع ايضا للتعميم المساحي و(اودية ضيقة) وتمثل برمز خطي وتخضع للتعميم الخطي، وفي الخريطة تم تعميم الاودية لمنطقة الدراسة حسب (رتب المجاري) ، وحذفت المجاري التي تشوه الظواهر المجاورة لها ،وايضا تم تصغير سماكة الاودية الضيقة من (٠,٣٥ الى ٠,٢٤ ملم) ،ويتم تنعيمها وتبسيطها بالدرجة التي تناسب مع الخريطة وفقا لمقياس الرسم . ينظر شكل (٢٩) .

شكل (٢٩) طريقة التعميم للشبكة مجاري الوديان لكلال بدره



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM برنامج Arc Map pro3.2

و - تعميم الظواهر الخطية الأخرى: - تعد الظواهر الثلاثة التي سبق ذكرها من أهم الظواهر التي تمثل على الخريطة الطوبوغرافية بشكل خطي، والأكثر وضوحاً عندما نطبق عملية التعميم عليها، لكن لا يعني هذا تجاهل بقية الظواهر التي تمثل برمز خطي عند تعميم الخرائط الطوبوغرافية، ومنها (شكل المنحدرات) التي كان سمكها (٠,٣١ ملم) في الخرائط الطوبوغرافية بمقياس (١: ٢٥٠٠٠) أما بعد التعميم أصبح سمكها (٠,٢٩ ملم) في الخرائط الطوبوغرافية بمقياس (١: ١٠٠٠٠٠)، وايضا صغرت سماكة خطوط

مجاري الوديان ،وان اختيار تلك الاحجام تم بما يناسب مقياس الرسم الجديد والجدول التالي يبين خصائص الرموز الخطية قبل عملية التعميم وبعدها^(١).

٣- التعميم الكارتوگرافي المساحي :- تتنوع الظواهر التي تمثل بشكل مساحي على الخرائط الطبوغرافية مثل :- (البيانات العمرانية ،والاراضي الزراعية ، والكثبان الرملية ،وغيرها من الظواهر) ، وتعد البيانات العمرانية اهم الظواهر المساحية على الخرائط الطبوغرافية وكثيرا ما تطبق عملية التعميم عليها بمختلف مقاييس الرسم ،ولأهمية دلالتها ودقة البيانات التي تستخرج منها لابد من تعميمها بشكل صحيح ,بحيث ان الكتل العمرانية تأخذ شكل هندسي معين يعكس ما مدى النمو العمراني واتجاهاته ،واذا حدث خطأ للشكل الهندسي عن غير ما يوجد بالفعل سيؤدي ذلك لنتائج غير دقيقة عندما نستخرج البيانات من الخريطة بعد عملية التعميم ،وان عملية التعميم على الكتل العمرانية تمت بالخرائط الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) بما يناسب المقياس الاصغر (١ : ١٠٠٠٠٠) من خلال بعض عناصر التعميم المناسبة ،وقد تم استخدام التقليل من خلال التقليل للأبعاد بين البيانات العمرانية^(٢)، وبعدها تجمع البيانات العمرانية للبيانات واحدة حسب مقياس الرسم ،بحذف التفاصيل الغير مهمة في المقياس الصغير ،لان المقياس الصغير بكل الاحوال سيؤدي الى اخفائها بسبب صغر ابعادها ، بعد ذلك تجرى (عملية التبسيط) للكتل العمرانية من خلال التقليل من كم البيانات الاحداثية للمعالم مع الحفاظ على خصائصها ،وذلك يعني الاستغناء عن التفاصيل الزائدة وايضا غير متناسقة مع مقياس الرسم ولا تخدم الغرض من انتاج الخريطة وهنا تجدر الاشارة الى اختلاف مساحة كل بناية عند تعميمها حسب درجة التعميم ,ولذلك اختيرت درجة تعميم مناسبة للمقياس ، وتبين ان هناك تفاوتاً ما بين المساحات (الحيز العمراني للقرية) وقفا لدرجة التعميم بحيث كلما كبرت درجة التعميم كلما اتسعت الفجوة ما بين المساحة على الخريطة المعممة والخريطة الاصلية ،ويعد هذا امراً طبيعياً لكن من غير الطبيعي وجود مبالغة بالتعميم ،بحيث عند القيام بالتعميم من خلال ادوات برنامج (Arc Map) نجد انه كلما صغرت المسافة التي تستخدم في التعميم كلما قلت درجة التعميم والعكس صحيح ,لذلك تجري الكثير من التعديلات من اجل معرفة درجة التجمع التي تناسب الكتل العمرانية الموجودة في الخريطة والتي يجب تعميمها .

٤- تعميم الكتابة على الخريطة الطبوغرافية :- يعد تعميم الكتابة على الخريطة من الامور المهمة ايضا ، وتقسم الكتابة على الخريطة لأغلب الاحيان لقسمين رئيسيين هما : (الاول): مسميات الخريطة ،(الثاني):

(١) جمعة محمد داود، المدخل الى الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية ،٢٠١٢، ص ١٢٠.

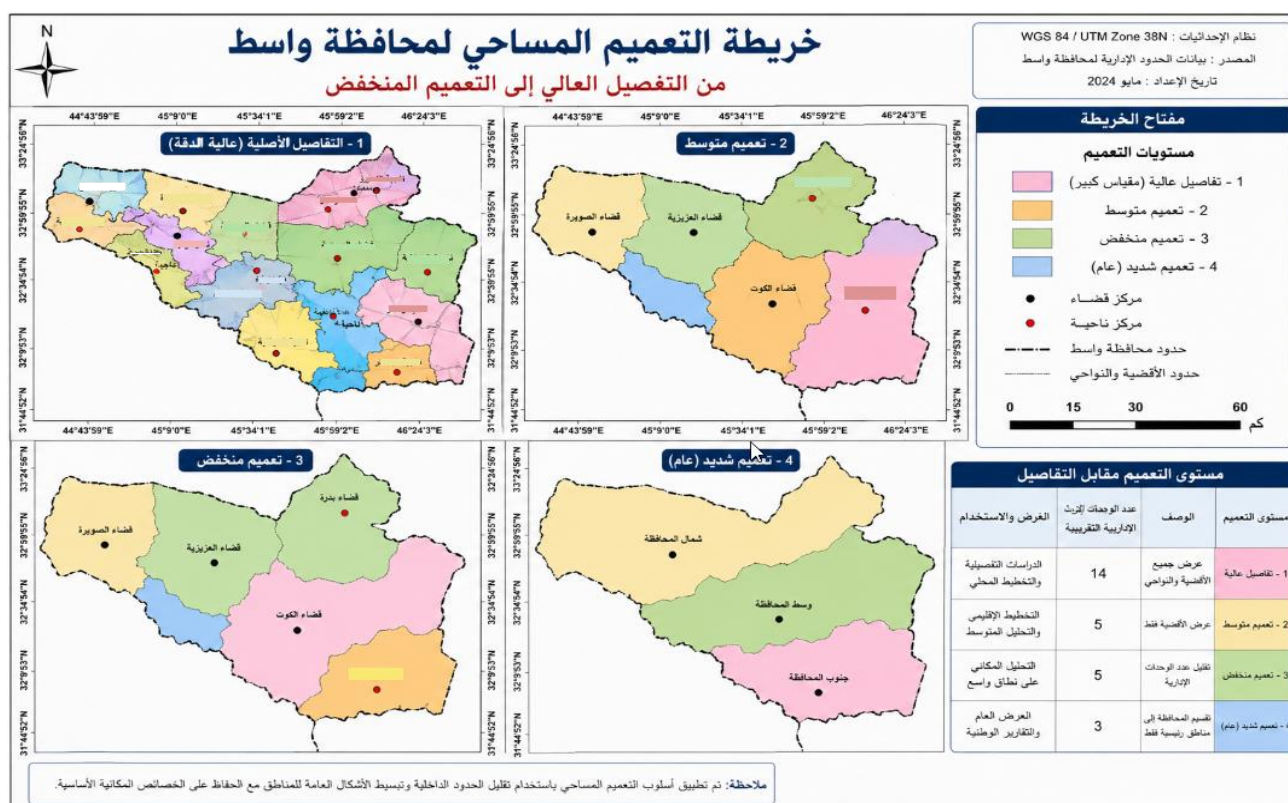
(٢) جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور - رافد نهر خاصة صو - العظيم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة تكريت ، ٢٠٠٤، ص ٢١٣.

الارقام التي توجد على الخريطة ، وهي تمثل عنصراً مهماً من عناصر الخريطة ، حيث يستعين بها مستخدم الخريطة لكي يدرك اماكن الظواهر البشرية والطبيعية في الخريطة الطبوغرافية ^(١)، ان لكتابة المسميات وارقام الخريطة دور كبير لقياس مدى الادراك المكاني والبصري للخريطة والمكان المناسب لوضع الارقام والمسميات وخصائص الخط ، فقد كتبت المسميات على الخريطة لمنطقة الدراسة باللغة العربية و(بخط النسخ) ، ويعد هذا الخط من اوضح واسهل الخطوط العربية في الكتابة ، ويتباين حجم الخط حسب الاهمية النسبية لظواهر الخريطة ، حيث ان المراكز العمرانية تظهر في تسلسل فئوي لأحجام خط الكتابة ، وان (اللون الاسود) يغلب على المسميات ما عدا تسميات الودية والترع حيث تأخذ اللون الازرق ، وتسميات المصارف تأخذ اللون الاخضر ، وذلك يحقق درجات معقولة من الاختلاف مع ارضية الخريطة ، وايضا تعطي دلالة عن الظواهر التي تمثلها على الخريطة ^(٢)، كذلك اختيرت احجام متساوية للمسميات الخاصة لنفس الظاهرة مثل :- (الاقضية والقرى) وهي مواصفات موحدة مع الخريطة الطبوغرافية بمقياس (١ : ٢٥٠٠٠) لكن الاختلاف في حجم الخطوط مع صغر مقياس الرسم سبب تعقيداً اذ أصبح من غير الممكن وضع احجام الخطوط نفسها الموجودة في الخريطة ذات المقياس الكبير في الخرائط الصغيرة بالمقياس وذلك لان حجم الخطوط الكبيرة في الخرائط صغيرة المقياس سيؤدي اخفاء ظواهر مهمة كثيرة ، ولذلك تم تغيير احجام الارقام والخطوط في الخرائط الطبوغرافية (١ : ١٠٠٠٠٠) والكتابة على الظواهر الجغرافية اصبح باللغة العربية بحجم (B8) بدل من (B13) وتغيرت ايضا الكتابة باللغة الانكليزية من (B10) الى (B5) ، وايضا تغيرت احجام الارقام التي توجد في الخريطة ، بحيث ان احجام ارقام خطوط الكنتور قد تغيرت من (٥ الى ٤) ، وكذلك حجم ارقام نقاط الارتفاعات من (٦ الى ٤) وذلك لكي يتحقق الادراك المكاني الى الظواهر الجغرافية في حال كونها طبيعية او بشرية . ينظر خريطة (١٥) و (١٦) .

(١) لبنى بلاطية، قواعد كتابة الاسماء وتنزيلها على الخريطة الطبوغرافية، مجلة الاسماء الجغرافية، المركز الجغرافي الملكي الاردني / الاردن ، ٢٠١٦ ، ص ١٨ .

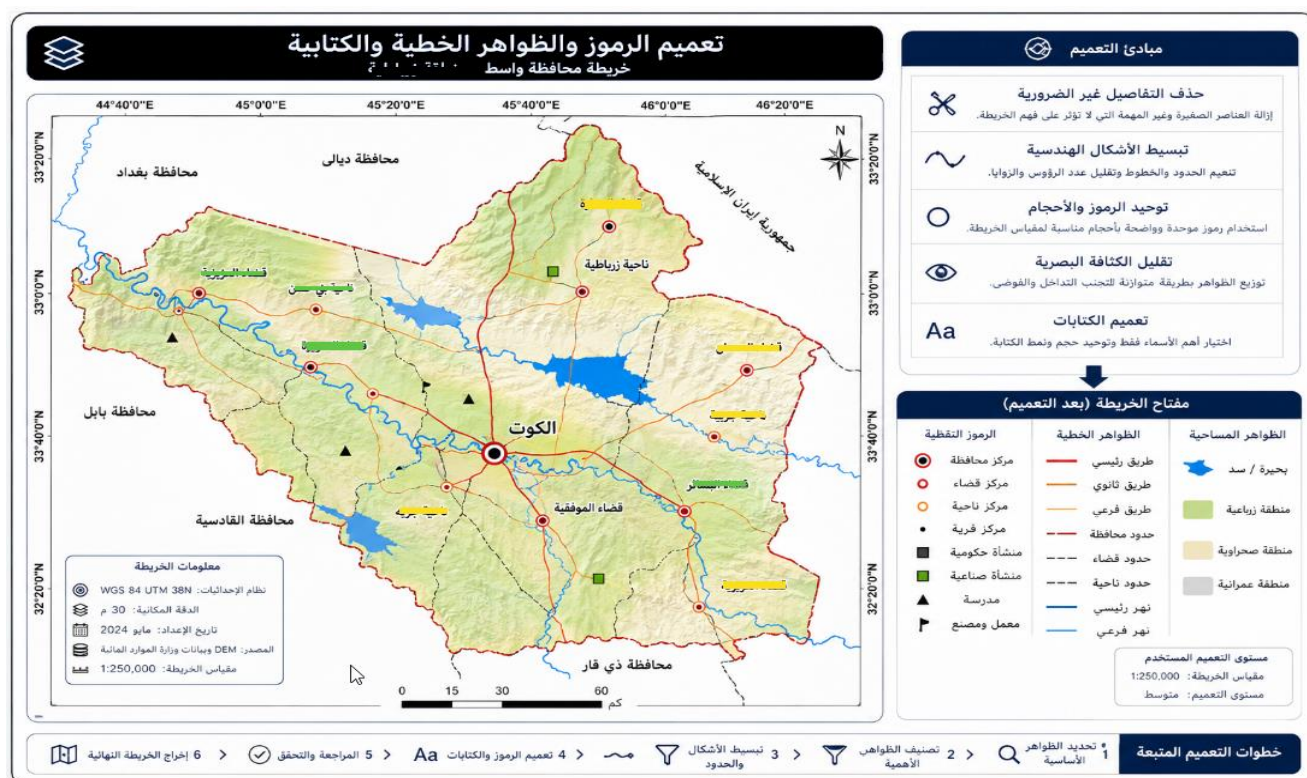
(٢) تغريد رامز هاشم محسن العذاري ، اسلوب الخط وكتابة الاسماء في الخرائط ، كلية التربية الاساسية ، شبكة جامعة بابل ، موقع الكلية ، نظام التعليم الالكتروني ، ٢٠١٣ ، ص ٢٣ .

خريطة (١٥) التعميم المساحي لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات خريطة محافظة واسط الإدارية ٢٥٠,٠٠٠/١ برنامج Arc Map pro3.2

خريطة (١٦) تعميم رموز الظواهر والخطوط الكتابية على الخريطة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات خريطة محافظة واسط الادارية ٢٥٠٠٠/١ برنامج Arc Map pro3.2



الفصل الرابع

تحليل الظواهر الطبيعية



والإنسانية للخرائط الطبوغرافية

وتحديثها

الفصل الرابع

تحليل الظواهر الطبيعية والبشرية للخرائط الطبوغرافية وتحديثها

تحليل الخصائص التضاريسية للمظهر الارضي وتحديثها الرقمي للمحافظة:

تعد دراسة تحليل الظواهر الطبيعية بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية ، والاستعانة بنماذج الارتفاع الرقمي (DEM) (Digital Elevation Model) وما لها من اهمية في معرفة الظواهر الموجودة في منطقة الدراسة ولمعرفة الخصائص التضاريسية للمحافظة تم تقسيمها على منطقتين ، هي منطقة التلال وتغطي الجزء الشرقي من المحافظة عند خط كنتور (٩٥٠)م تقريبا حيث ينحدر السطح تدريجيا حتى يصل الى النوع الثاني ويشغل الجزئين الاوسط والغربي للمحافظة والذي يمثل بالسهل الرسوبي ذو السطح المنبسط والميل القليل نحو الجنوب الغربي والشمال الغربي عند خط كنتور (١٠)م عند حدود محافظة القادسية ويلاحظ ان منطقة الدراسة تزداد ارتفاعا باتجاهها نحو الشرق اذ يصل الارتفاع عند قضاء بدرية الى (٧٥)م فوق مستوى سطح البحر في حين ان ناحيتي الاحرار والموقية يصل الارتفاع ما بين (١٠- ١٥)م فوق مستوى سطح البحر في الاقسام الغربية والجنوبية الغربية وان معدل الانحدار من الاقسام الشرقية نحو الغربية (٢)م لكل (١)كم^(١) ونلاحظ ان الاراضي التي تقع شمال سدة الكوت حيث خط كنتور (١٦)م اكثر ارتفاعا من المناطق الغربية والجنوبية الغربية حيث نجد خط كنتور (١٤ و ١٢)م، وقد ساعد هذا الانحدار نهر الغراف على شق مجراه نحو الغرب، وكذلك الحال بالنسبة لنهر الدجيلة ، ومن تحليل مظاهر السطح لمنطقة الدراسة نجد ان الجزء الاكبر من سطح المنطقة وهو عبارة عن ارض منبسطة باستثناء الجزء الشرقي الذي تنتشر فيه التلال وكذلك مناطق اخرى توجد فيها المرتفعات وهي متمثلة بمناطق الضفاف القديمة والحديثة للأنهار والتلال الاثرية

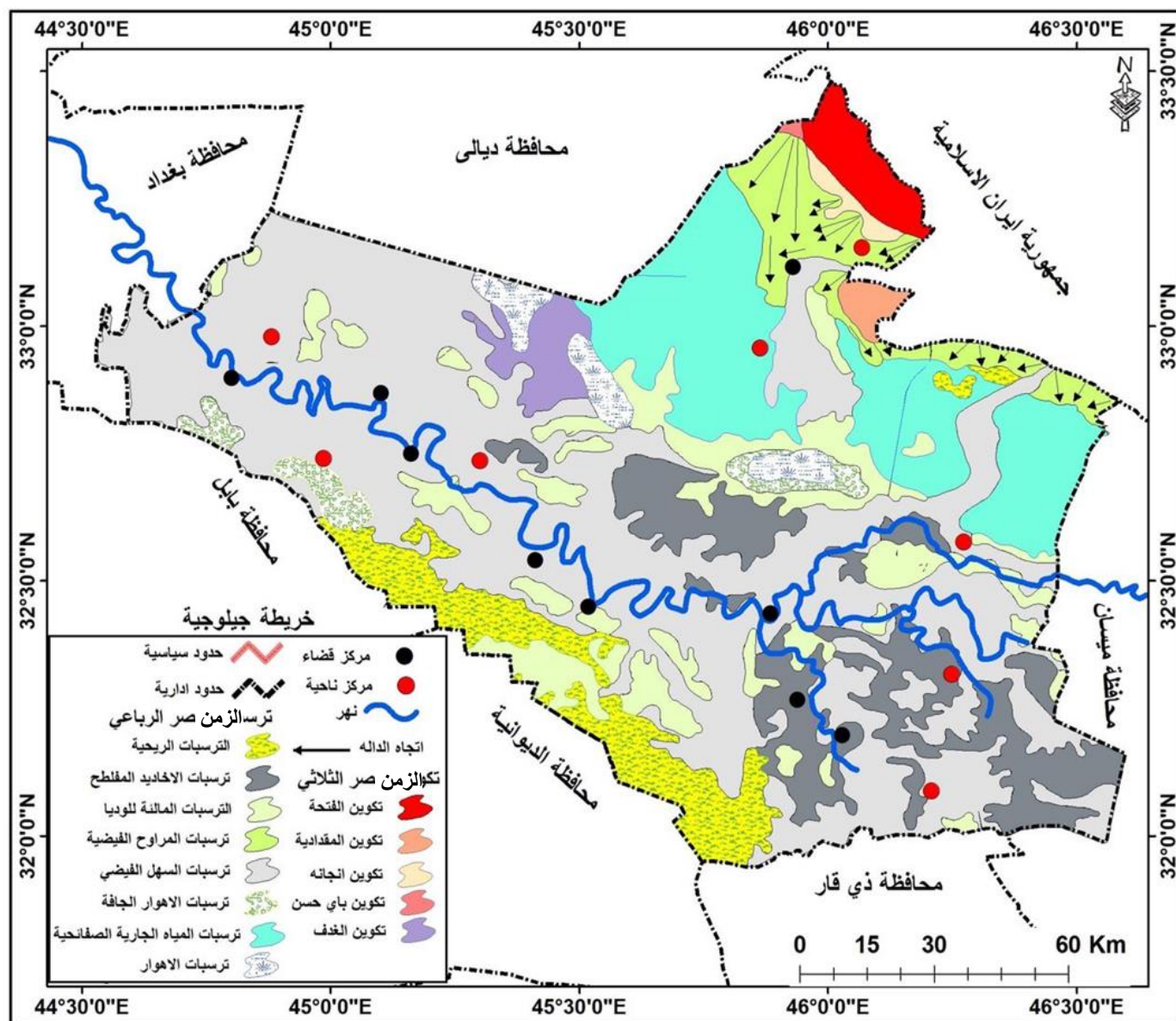
١- تحليل ونمذجة التركيب البنيوي (الوضع الجيولوجي) للمنطقة:

تعد محافظة واسط جزءا من القطاع المركزي للسهل الرسوبي التي تغطي بترسبات الزمن الرباعي اما ترسبات ما قبل الزمن الرباعي فهي تتكشف في الجانب الجنوبي الغربي لجبل حميرين ضمن الجزء الشمالي الشرقي من المحافظة، ويبلغ المجموع الكلي لمساحة التكوينات الجيولوجية (١٧٣٤٥,١٩) كم^٢ وبنسبة (٢٠٠,٠٠) %، ينظر جدول (١٣) وخريطة (١٧) و(١٨) ويمكن تحليل الوضع الجيولوجي للمنطقة من خلال دراسة ما يأتي :

(١) مجيد كاظم عبيد القرشي، الملائمة البيئية واثرها في التباين المكاني لزراعة محاصيل الحبوب في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بابل كلية التربية، ٢٠١٠، ص ٢٩.

أ- تكوينات الزمن الثلاثي **Tertiary Sediments**: تعود هذه التكوينات الى عصر البلايوسين والمايوسين، وتبلغ مساحة تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث (٨١٦,٩٧) كم^٢ إذ بلغت نسبته (٤,٧١) %، ينظر الجدول (١٣) ومن اهمها المقدادية وباي حسن تتمثل في ناحية زرباطية وقضاء بدرية ، كذلك تكوينات الفرات وتكوين إنجانة والفتحة ، تتكون هذه الترسبات من طبقات متداخلة من المدملكات الرملية، الحجر الرملي الحصى، والحجر الرملي والغريني والطيني^(١٢) ومن أهم تكويناتها:

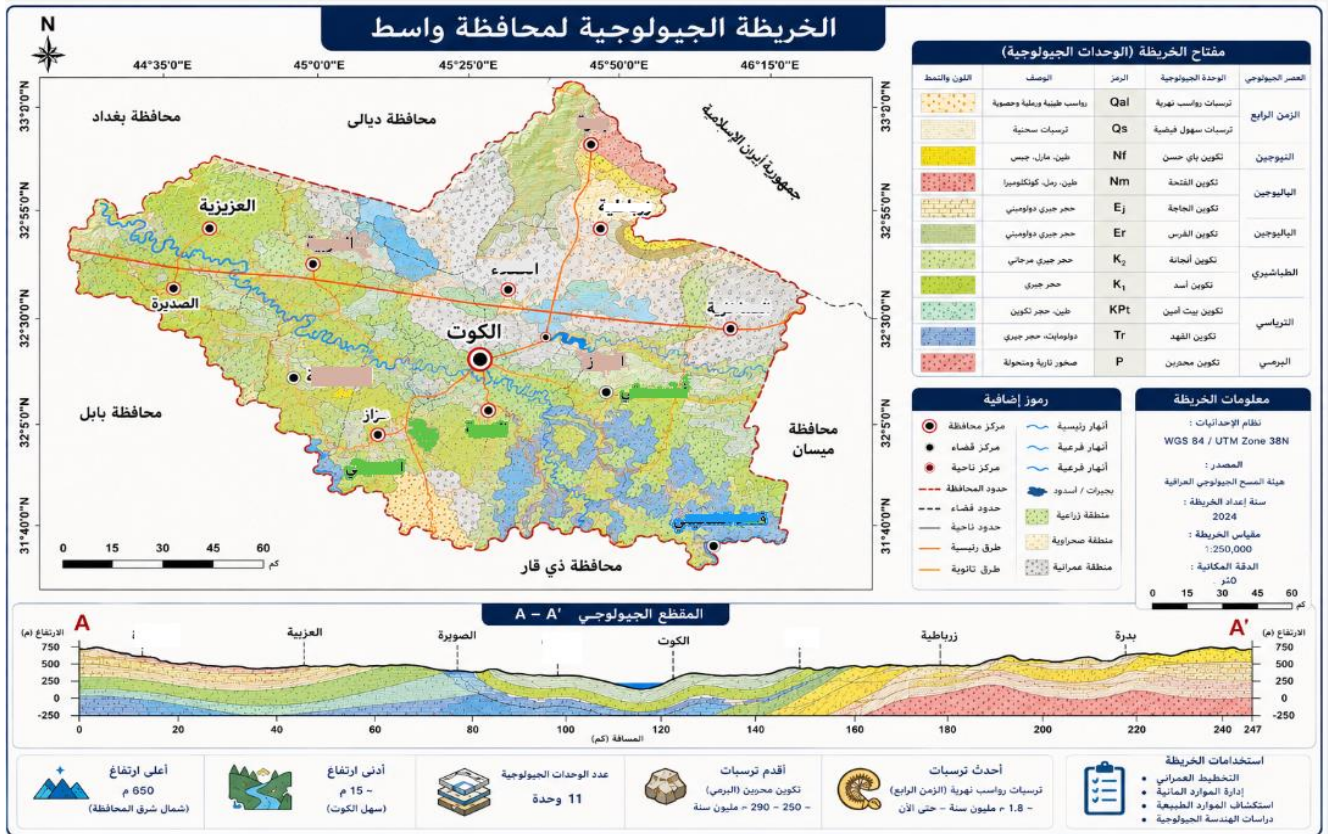
خريطة رقم (١٧) جيولوجية محافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على لوحة الكوت الجيولوجية لعام ٢٠٢٤.

(١٢)- تقرير لوحة الكوت الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية (١٥-٣٨-N1)، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، وزارة الصناعة والمعادن، العراق، ٢٠٠٥.

خريطة (١٨) جيولوجية مدمجة مع الخريطة الطبوغرافية



المصدر: الباحث بالاعتماد على لوحة الكوت الجيولوجية مقياس (١ : ٢٥٠٠٠٠) لعام ٢٠١٤

جدول (١٣) الأزمنة الجيولوجية في محافظة واسط

ت	الزمن الجيولوجي	اسم التكوينات الجيولوجية	المساحة (كم ^٢)	النسبة(%)
١	الزمن الرابع	ترسبات الدالات المروحية	806.29	4.65
٢		ترسبات السهل الفيضي	7984.804	46.03
٣		ترسبات ملء الوديان	1661.03	9.58
٤		ترسبات المياه الجارية الصفاحية	2377.43	13.71
٥		ترسبات الاخاديد المفلطحة	1930.55	11.13
٦		الترسبات الريحية	1151.54	6.64
٧		ترسبات الاهوار	317.67	1.83
٨		ترسبات الأهوار الجافة	298.913	1.72
مجموع مساحة تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع				
			16528.23	95.29
٩	الزمن الثالث	تكوين الفرات	297.31	1.71
١٠		تكوين الفتحة	322.56	1.86
١١		تكوين انجانة	83.12	0.48
١٢		تكوين المقدادية	101.47	0.59
١٣		تكوين باي حسن	12.50	0.07
مجموع مساحة تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث				
			816.97	4.71
المجموع الكلي				
			17345.19	200.00

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الخريطة (١٧)

١- **تكوين الفرات Euphrates Formation**: يرجع عمر التكوين للمايوسين الاسفل ويكون بمساحة محددة نسبياً عند الحدود الشمالية الشرقية لمحافظة واسط قرب الحدود العراقية الايرانية ضمن ناحية زرباطية ، وتبلغ مساحته (٢٩٧,٣١) كم^٢ وتمثل بنسبة (١,٧١) %، و يتكون من طبقات من الحجر الجيري الدولوميتي ذي الحبيبات الناعمة الى متوسطة التبلور ، ويبلغ سمك التكوين (٥٠) م ، البيئة الترسيبية لتكوين الفرات ، هي بيئة بحرية عميقة في الجزء الاسفل من التكوين وبيئة قارية في الاجزاء العليا منه^(١٣)

٢- **تكوين الفتحة (الفارس الأسفل) Fatha Formation**: يوجد هذا التكوين بموازاة امتدادات سلسلة جبال حميرين باتجاه شمال غرب- جنوب شرق، يتكون التتابع الطباقى للتكوين من دورتين تبدأ كل دورة بتتابع طبقات من الحجر الطيني والمارل (marl) وطبقات خفيفة من الحجر الجيري وطبقات سميكة من الجبس. وتتميز طبقات التكوين بميل شديد باتجاه الجنوب الغربي من الحوض، لاسيما شمال ناحية زرباطية الحدود العليا لهذا التكوين يغطى بتكوين انجانة متمثلة بسطح متوافق من طبقات سميكة من الحجر الرملي. تبلغ مساحة التكوين (٣٢٢,٥٦) كم^٢ وبنسبته حوالي (١,٨٦) %، ويبلغ سمك التكوين قرابة (٩٠٠) متر وبالنسبة لبيئة ترسيب هذا التكوين فهي بيئة بحرية ضحلة ضمن أحواض شبه مغلقة ذات ملوحة عالية، لاسيما في الأجزاء العليا من التكوين^(١٤).

٣- **تكوين انجانة (الفارس الأعلى) Injana Formation** : يرجع عمر هذا التكوين الى عصر المايوسين الاوسط ويتكون من تعاقب طبقات الحجر الرملي، والحجر الطيني، والحجر الغريني. وتتميز طبقات الحجر الرملي بكونها أقل تراصاً وأكبر سمكاً، إذ يزداد قطر حبيبات الحجر الرملي باتجاه أعلى التكوين وتفصل طبقات التكوين هذه عن التكوين الذي يعلوه (تكوين المقدادية) بطبقة من الحجر الرملي الحصوي (pebbly Sandstone) العائد لتكوين المقدادية وبسطح متوافق ومتدرج أما بالنسبة لطبقات الحجر الطيني فتتصف بكونها متشققة بنية اللون تحوي على عدسات من الحجر الغريني وفي بعض الأحيان تحوي على عدسات من الحجر الرملي وتبلغ مساحته (١٠١,٤٧) كم^٢ وبنسبة (٠,٥٩) %، ويبلغ سمك التكوين، بحدود (٧٠٠) م أما بيئة ترسيب هذا التكوين فتتميز بكونها بيئة شبه بحرية انتقالية^(١٥).

(١٣)- نغم منصور عبيد الربيعي ، الأشكال الأرضية في منطقة بدرية ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠١١، ص ١٤.

(١٤)- هند فاروق ارزوقي، استثمار المياه الجوفية في حوضي بدرية وجصان في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد، رسالة ماجستير، ٢٠٠٨، ص ٢٢.

(15)-Hassan , H.A.; Griplet , C.P.; Ayob , M.S.; Abbas ,A.L. ; Aziz , K.A: Galal Badra project area part II : Hydrochemical Evaluation Bull. No. 106 .

٤- **تكوين المقدادية Mukdadiya Formation**: يرجع التكوين الى المايوسين الأعلى-البلايوسين. أذ يتكون الجزء العلوي من تكوين المقدادية الى الجنوب الغربي من قضاء بدره في محافظة واسط ، ويبلغ سمك هذا التكوين من ٣٠٠ إلى ١٢٠٠ م، ويتكون من رواسب فتاتية متمثلة بالمدملكات والحجر الرملي والطيني^(١٦).

٥- **تكوين باي حسن Bai Hassan Formation**: يرجع تأريخ هذا التكوين الى عصر البلايوسين وقسمت هذه التراكيب على قسمين تراكيب أولية ظهرت بسبب عمليات ترسيب الصخور الرسوبية ويتكون بعد الترسيب بفعل الظروف الطبيعية ، وتبلغ مساحته (١٢,٥٠) كم^٢ وبنسبة بلغت (٠,٠٧)%. أما التراكيب الرسوبية الثانوية التي تتكون من حدوث الترسيب بفعل العمليات الكيماوية ونتيجة تعرضها الى القوى المختلفة المؤثرة في الصخور الرسوبية مثل الطيات والصدوع^(١٧).

ب - **تكوينات الزمن الرباعي (الترسيبات الحديثة) Quaternary Deposits**: يعد من احدث العصور الترسيبية ويمتد من (٢,٥٨٨) مليون سنة الى الآن ، ويعود الى ترسيبات البلايستوسين والهولوسين هي الشائعة في المنطقة على الرغم من وجود ترسيبات الزمن الثالث وهي ترسيبات على شكل مصاطب. كما توجد تكوينات رملية وحصوية ومجمعات صخرية وكذلك الرواسب النهرية ، يبلغ مجموع مساحة تكوينات الزمن الجيولوجي الرابع حوالي (١٦٥٢٨,٢٣) كم^٢ وبنسبة بلغت (٩٥,٢٩) % ، ويبلغ السمك الرواسب (٢٠) متراً بالنسبة للرواسب القريبة من المرتفعات. أما الى الجنوب من منطقة زرباطية تبلغ حوالي (٥٠) متراً وقد تصل الى (٤٠) متراً في منطقة جصان^(١٨) وتقسم هذه الترسيبات الى كل من^(١٩):-

١- **ترسيبات البلايوستوسين Pleistocene Deposits**: تغطي هذه الرواسب الجزء الشرقي من محافظة واسط ، وتتكون من نوعين من الترسيبات وهما :

Scientific Research Foundation . Ministry of Higher Education and Scientific Research . Baghdad . Iraq , 1977, 35 P.

(16)– Thamer Alshammari, Sedimentological studies of the Mukdadiya formation south-east of Badra, department of Geology, college of Science, university of Baghdad-Iraq, 2009, p369.

(١٧) - مرتضى جبار عيسى , التراكيب الرسوبية وتحديد اتجاه التيار القديم لتكوين باي حسن (البلايوسين) شمال شرق العراق, كلية التربية (أبن الهيثم) , جامعة بغداد, قسم الكيمياء, مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية, مجلد (٢٥), العدد (٢), ٢٠١٢, ص ٢٥٢.

(١٨) - اصيل جاسم محمد عواش, الشدة المطرية وأثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، جامعة واسط، كلية التربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠١٨، ص ٢٠.

(١٩) - ميادة طالب كاظم الربيعي، جيومورفولوجية الترسيبات الصناعية شرقي محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة واسط ، كلية التربية للعلوم الانسانية، ٢٠١٩، ص ١٨.

أ- ترسبات الدالات المروحية (Alluvial Fans Deposits): تغطي هذه الترسبات صخور ما قبل الزمن الرباعي ، ينظر جدول (١٣) وتبلغ مساحتها (٨٠٦,٢٩ كم^٢ وبنسبة (٤,٦٥) % ، وتأخذ شكلاً شريطياً على امتداد أقدام التلال لجبل حميرين عند الحافة الشمالية الشرقية (جبل حميرين) ليكون شريط (البجادا) عادة ما توجد هذه الرواسب بفعل مزوج تعاون عليه كل من الغسل السطحي والجاذبية إذا انها ترسبات نقلتها الأنهار الحدودية والوديان القادمة من الجهات الشرقية للمنطقة وذلك خلال المدد المطيرة في زمن البليستوسين ، إذ تعرضت الجهات الشرقية (جبال حميرين) إلى التعرية الشديدة. أما سمك هذه الترسبات فيختلف من مرحلة إلى أخرى ومن دالة مروحية إلى أخرى ، ويتراوح السمك بشكل عام بين (٥-٨ م) تتكون طبقات ترسباتها من الحصى والرمل والغرين والطين ، ويعد الحصى المكون الرئيسي في الأجزاء الموجودة أعلى المراوح الغرينية تترسب مكوناته الصخرية على شكل طبقات ، بينما يتم خلط الرمل مع رواسب الحصى. يتم تغطية رواسب المروحة الغرينية بـ (الجبريت) ، وهو على شكل كتل قد يصل سمكها إلى (٢) متر ، وغالباً ما يتم قطع أسطح هذه المراوح بالأنهار الضفائرية الموسمية الوديان ساعدت ترسبات المراوح الفيضية على تكوين مكمناً طبيعياً للمياه الجوفية وأنواع من الموارد الأنشائية مثل الرمل والحصى والجبريت (٢٠).

ب- ترسبات الأخاديد المفالطة : تشكل ترسبات الأخاديد المفالطة امتداداً واسعاً بين المراوح الغرينية ونهر دجلة تتكون من الرمال، الغرين، والطين الغريني وقد تكون على هيئة طبقات أو عدسات وتنتشر بشكل واسع في منطقة الدراسة بمساحة (٢٩٩٥,٩ كم^٢ وبنسبة (٥٩,٥) % ولا سيما في الكوت وقضاء الحي والدجيلي .

٢- ترسبات الهولوسين (الترسيبات الحديثة) Holocene Deposits: ترسبات الهولوسين ترسبات سطحية لحوض السهل الرسوبي، وتشمل الترسيبات (النهرية، الريحية ، ترسبات تبخيرية ، والترسبات العائدة لفعل الانسان) إذ تتألف ترسبات الهولوسين من الترسيبات الأتية (٢١) :

أ- ترسبات نهريّة وتقسّم الى:

١- ترسبات السهل الفيضي Flood Plain Deposits: وتتكون عادة ترسبات السهل الفيضي بين الاكثاف النهرية وبوساطة ترسبات قنوات الري ، وغالباً ما تتكون من طبقات أو عدسات من الغرين الطيني ذي لون أحمر بني يتعاقب مع الرمال والغرين. وتبلغ مساحة التكوين (٧٩٨٤,٨٠٤ كم^٢ وبنسبة (٤٦,٠٣) %.

٢- ترسبات ملء الوديان Valleys Fill Deposits: أما ترسبات الوديان التي تصرف إلى المراوح الغرينية فتكون ممثلة بالحصى، الرمال والغرين ويظهر في امتداداتها السفلى الطين الغريني

(٢٠)- ميادة طالب كاظم الربيعي، جيومورفولوجية الترسيبات الصناعية شرقي محافظة واسط، المصدر نفسه، ٢٠١٩، ص ١٨.
(٢١)- هند فاروق ارزوقي، استثمار المياه الجوفية في حوضي بدره وجصان في محافظة واسط ، مصدر سابق، ٢٠٠٨، ص ٢٤.

أيضا وتبقى عملية ملء الوديان بالترسبات مستمرة في اثناء فصل الشتاء وتبلغ مساحته (١٦٦١,٠٣ كم^٢ وبنسبة (٩,٥٨) %).

٣- **ترسبات المياه الجارية الصفاحية:** ويرجع تكوين هذه الترسبات الى المدة الممتدة ما بين البلاستوسين والهولوسين أذ تقع ما بين المراحل الغربينية وهور الشويجة ومصدرها ترسبات الأنهار ونتيجة تأثير الأمطار التي تكون على شكل سيول تجرف الترسبات مكونة سهلاً رسوبياً وتعد هذه المنطقة الأكثر أنبساطاً وهي أكثر مساحة من كافة المساحات للخريطة الجيولوجية^(٢٢) وتبلغ مساحته (٢٣٧٧,٤٣ كم^٢ وبنسبة (١٣,٧١) %).

ب - **الترسبات الريحية Aeolian Deposits :** وتتمثل بالأجزاء الجنوبية الشرقية من المنطقة وتتمثل بأجزاء من قضاء بدرة وناحية شيخ سعد في مناطق قريبة من مجاري الوديان ، وتنشط فعاليتها خلال الموسم الجاف. وتتخذ هذه الترسبات شكلا على هيئة صفائح رملية رقيقة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي وترسبات الانسياب السطحي، وتبلغ مساحته (١١٥١,٥٤) كم^٢ وبنسبة (٦,٦٤) % . اما سمك هذه الترسبات الريحية فيعتمد على شكلها، فجد ألواح الرمال لايتجاوز سمكها في الغالب (١) م^(٢٣)

ج - ترسبات فيضيه وتبخيري:

١- **ترسبات الأهوار:** تعد الاهوار موسمية إذ تملأ في الموسم المطير والتي تجف في الفصل الحار من السنة وتتمثل في الاجزاء الجنوبية التي تغطي مساحة (٣٢٢,٤١) كم^٢ أي بنسبة (٦,١) % من المنطقة. ويتراوح سمكها (٢) م تقريبا وتتمثل بالطين والغرين والأملاح ويكون الحصى في المناطق المرتفعة منها للمنطقة^(٢٤) . وتبلغ مساحته (٣١٧,٦٧) كم^٢ وبنسبة (١,٨٣) %.

٢- **ترسبات الأهوار الجافة:** توجد بالأجزاء الشمالية الغربية المتمثلة بهور الشويجة والجزاء الغربية المتمثلة بهور الدلمج والجزاء الجنوبية المتمثلة بهور المصندك والسعدية إذ تجف خلال الموسم الجاف وتمتلئ خلال الموسم المطير وتبلغ مساحته (٢٩٨,٩١٣) كم^٢ وبنسبة (١,٧٢) %.

د- **الترسبات العائدة لفعاليات الانسان:** تكونت نتيجة الى فعاليات الانسان المختلفة، تشكلت نتيجة الأنشطة البشرية المختلفة المتمثلة في المستوطنات القديمة والتلال الأثرية وأكتاف قنوات الري

(٢٢) - نزهت عادل كاصد عباس السوداني، تغير الغطاء الأرضي في القسم الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٩، ص٢٣.

(٢٣) - ميادة طالب كاظم الربيعي، جيومورفولوجية الترسبات الصناعية شرقي محافظة واسط ، مصدر سابق، ٢٠١٩، ص٢٢.

(٢٤) - زينة كاظم صبار الكنائي ، النمذجة الكارترغرافية لحساب حجم الرسوبيات لهور الشويجة باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٢٢، ص٤١.

ومخلفات الأنشطة البشرية الأخرى وتكون هذه الترسبات مظاهر أرضية واضحة في السهل الرسوبي الذي يتميز بسطحه المنبسط إذ تضاف رواسب جديدة من الغرين والرمل إلى قنوات الري على محاور السدود الجانبية ، مأخوذة من ترسبات القناة نفسها، بينما تحتوي مناطق التلال على بقايا أكواخ طينية ، وترسبات من عواصف الرياح والفيضانات ، وكذلك السواثر الترابية والشقوق والملاجئ التي أقيمت للأغراض العسكرية ، وأحياناً يصل ارتفاع السائر الترابي إلى أكثر من (١٠) م والمنتشر على طول الحدود العراقية الإيرانية في منطقة الدراسة^(٢٥).

ويقسم سطح المحافظة على أربع مظاهر طبوغرافية وهي :-

١ - منطقة السهل الرسوبي:- تمتد السهول على جانبي مجرى نهر دجلة بسبب القاء النهر ما يحمله من ترسبات على الجانبين خلال مدة الفيضانات عند وصول النهر الى مرحلة الشيخوخة النضج وانخفاض الانحدار الهيدروليكي، تقل طاقته على النقل اثناء الفيضانات مما يؤدي الى ترسيب الحمولة المعلقة على جانبي المجرى مكوناً للسدود الطبيعية والسهول الفيضية، ويتميز السهل الرسوبي لنهر دجلة بأنه ذي سطح منبسط وقليل الانحدار في الاتجاه البعيد عن المجرى النهري ، ويعاني هذا السهل من مظاهر التعرية المائية والريحية في الوقت الحاضر وذلك لقلة الغطاء النباتي وان ما يؤكد ذلك هو الحقول الرملية المتكونة في جنوب غرب قضاء النعمانية وكذلك في ناحية شيخ سعد ومناطق اخرى ، اتخذ السهل الفيضي شكلاً متموجاً وذلك بسبب كثرة القنوات الاروائية الحديثة والقديمة التي انشأها الانسان عبر الحضارات القديمة وادت الى ترسيب عدة طبقات سميكة من المواد الطينية الغرينية فوقه تغطي اراضي السهل الفيضي لنهر دجلة مساحة كبيرة من منطقة الدراسة ، وتعد الكثبان الرملية من اهم الاشكال الارضية التي نتجت من الترسبات النهرية السميكة او من تحليل او تفكك الصخور الرملية ،ويمكن ان يكون مصدر الكثبان الرملية لحقل شيخ سعد هو تربة السهل الرسوبي لنهر دجلة ، اما مصدر حقل النعمانية فهي تربة السهل الرسوبي لنهر الفرات ، وبسبب الجفاف وقلة الغطاء النباتي ساعد ذلك اتساع مساحة الكثبان الرملية والتفاوت اليومي و السنوي في درجات الحرارة والتي تعمل على تكون ظاهرة القشور الطينية والتي تقوم الرياح بتذريتها بسهولة .

ب - منطقة التلال والسهول المروحية:- تتركز التلال في المناطق الشرقية المحاذية للحدود (العراقية -الايرائية) ويزداد ارتفاع هذه التلال على (١٠٠)م فوق مستوى سطح البحر تقريبا في جهاتها الغربية ويزداد ارتفاعها نحو اتجاه الشرق حتى يصل الى (٢٠٠)م عند مخفر (تك تك) في الحدود العراقية والإيرانية ، وهذه التلال تتميز بانحدار سطحها الشديد نسبياً ، بعد تساقط الامطار تغطيها الحشائش ، كما ان الاودية ذات المساحات المحدودة تتخللها من بين هذه الاودية (وادي كنجان جم

(٢٥)- محمد أطخيش ما هود المالكي، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقانات الجغرافية الحديثة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ ، ص ٤٦ .

(وتمثل بطون هذه الاودية مناطق زراعية ،اما السهول المروحية فهي عبارة عن مساحات مرتفعة مثلثة مخروطية الشكل وتنشأ من رواسب الطمي التي تقوم الجداول او الانهار شديدة الانحدار بترسيبها عند هبوط مياهها من السطح الى سهل منبسط مما يؤدي الى ترسيب كل حمولته بسبب انخفاض سرعة المياه فجأ وفي منطقة الدراسة توجد مستويان من الدالات المروحية هما (١):

أ - المستوى الاول: يمتد من قاعدة جبل حمرين على شكل بجادا ("عدد من الدالات المتصلة مع بعضها") ويكون نطاق يصل عرضه الى (٢) كم.

ب - المستوى الثاني: يشمل جميع منطقة (زرباطية) يصل عرضه بحدود (٨٠٢) كم وهو يتشابه مع المستوى الاول من حيث معالمه.

ج - منطقة الاهوار: - هي مساحات ارضي واسعة تغمرها مياه الفيضانات من بعد ذلك تبدأ بالانحسار وهي على نوعين الاول (اهوار دائمة) حيث تغمرها المياه طوال العام ،اما الثانية (موسمية) حيث تغمرها المياه لأوقات قليلة ،وان معظم هذه المنخفضات تنتج بسبب ان عملية الترسيب تكون غير منتظمة فوق كل اجزاء السهل الرسوبي او اجزاء تطور التواءات نهريه ، ومحافظة واسط تضم (ثلاث اهوار) وهي (هور الشويجة) وهو يقع غرب ناحية شيخ سعد و(هور السعدية) هو يقع الى الجنوب الغربي من ناحية شيخ سعد و(هور الدلمج) وهو يقع على الجهة اليمنى لنهر دجلة وذلك بين محافظة واسط ومحافظة القادسية ، وتعرضت مساحتها الى التقلص نتيجة الجفاف ولاسيما هور المصنذك والسعدية وهور الشويجة وذلك بسبب انقطاع المياه عنهما ،حيث ان هور الشويجة يعتمد على المياه التي تأتي من منطقة التلال الشرقية وبالأخص (كلال بدره) والودية القادمة من محافظة ديالى والذي جفت مياهها بعد انقطاع الامطار عنه في السنوات الاخيرة ،اما هور المصنذك والسعدية فقد كان يعتمد على نهر دجلة لتزويده بالمياه وبسبب انخفاض منسوب مياه نهر دجلة في اخر سنوات ايضا ،اما هور الدلمج فهو ارض منخفضة مملوءة بالمياه ، وان معظم اراضيه من نوع الترب الطينية ففي فصل الشتاء والربيع تبلغ مساحته (٣٢٠ كم٢) مصدر المياه المصب العام والمبازل في منطقة قضاء الاحرار.

د - منطقة الاشكال الارضية العائدة لفعاليات الانسان:

وتتمثل هذه الاشكال بنوعين هما:

١ - التلال الاثرية ٢ - القنوت الاراوائية القديمة

١ - التلال الاثرية: تنتشر هذه التلال على جانبي نهر دجلة ,ويرجع اصل معظمها الى العهدين (الساساني ٢٢٦-٣٦٣ م) و(الاسلامي ٦٣٣ - ١٧٠٠ م) ومن التلال البارزة هي تلال غرب نهر دجلة هي(السيد

و البوضات وطفالة و الجرباس وادريس)، اما تلال شرق دجلة فهي (حاوي و الضباعي و طريفي و عكار و الخان و ابو دبس و تل العكر بالقرب من قضاء بدرة و يبلغ طوله (٥٠٠ م) و ارتفاعه (٢٠) م و يعود هذا التل الى عهد السومريون و البابليون اي الى الالف الثالث و الالف الثاني قبل الميلاد^(١) .

٢ - القنوات الاروائية القديمة: وهي قنوات ساعدت على انتشار منخفضات تملئ مؤقتا بالمياه في جميع انحاء منطقة الدراسة والتي تعد ظواهر اصطناعية و من ابرز هذه القنوات هي القناة الاروائية التي يجري فيها نهر النهروان القديم الذي يقع شرق نهر دجلة ، و بسبب تباين كثافة التلال الاثرية مع القنوات من منطقة الى اخرى اعطت لسطح السهل الفيضي تموجا موقعا محدودا^(٢) .

٢ - تحديث وتحليل الخصائص الجيومورفولوجية لمحافظة واسط

تعد الاشكال الارضية هي انعكاس لأحوال المنطقة الطبيعية و تتباين هذه حسب اختلاف البنية الجيولوجية ، و مظاهر السطح و الموارد المائية و النبات الطبيعي و نوع التربة ، و يمتاز سطح المنطقة بسيادة صفة الانبساط في معظم الاراضي حيث توجد بعض المرتفعات في الجهات الشرقية من منطقة الدراسة ، حيث تتباين درجة التضرس للأشكال الارضية من مكان الى اخر ، و لا يخلو سطح المنطقة من بعض المظاهر التي يمكن تصنيفها حسب العمليات المسؤولة عن انشائها^(٣) ، و من تحليل الاشكال الارضية و توزيعها بحسب الدراسة الميدانية و الاستعانة بالصور و المرئيات الفضائية، التي تظهر منطقة الدراسة و لتحليل هذه الاشكال الارضية و طبيعتها و تصنيفها تبعا لعمليات المكونة لها الخاصة بمنطقة الدراسة: -

أ :- وحدات ذات اصل بنيوي - تعروي :- هذه الوحدات تتمثل بظاهرتي (الكويستا و الهوك باك) و هما من الظواهر الطبوغرافية و الفرق بين الظاهرتين هو (درجة الانحدار في الطبقات الصخرية) و تنشأ هذه الظواهر في حال كون الطبقات الصخرية ذات مقاومة مختلفة للتجوية ، و بهذا يمكننا تعريف ظاهرة الكويستا (Cuesta) بأنها مصطلح يتم اطلاقه على الطبقات الصخرية ذات ميل بدرجة قليلة الى متوسطة لا تتجاوز (٤٥° درجة) بصورة عامة ، أما الميسا او ما تسمى (بالسفع الامامي) و هو عبارة عن جرف صخري حاد و شديد الانحدار وله ايضا ما يدعى (السفع الخلفي) و هو سفح طويل ذو انحدار اقل من الاول ، و تظهر هذه الاشكال عند منطقة الحدود من قضاء بدرة ينظر شكل (٣٠) ، اما ظاهرة الهوك باك (Hug back) و هي ارض مرتفعة ذات قمة او ظهر حاد و تنشأ على شكل (طبقات صخرية)

(١) لطيف هاشم كزار الطائي، خصائص السكان في محافظة واسط رسالة ماجستير (غير منشورة). كلية التربية جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص ٣٣.

(٢) حسين عذاب خليف الهريود ، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية جامعة المستنصرية ، ٢٠٠٠، ص ١٠٨.

(٣) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف ، مصدر سابق ، ٢٠٠٧، ص ٧٤.

حيث يفوق درجة ميلها عن (٤٥°) وللهوك باك ايضا (سفح امامي وكذلك سفح خلفي) السفح الاول ذو انحدار اكثر من السفح الثاني فهي ظاهرة تكون محصورة في الجهة اليسرى لكلال بدرية في منطقة عرضها لا يتجاوز مئات الامتار ، وهناك ايضا بعض التلال (Hills) تشير الى ظاهرة الهوك باك، وتكونت هذه الظاهرة على طبقات الرصيص في تكوين باي حسن اما في تكوين الفتحة على طبقات جبسيه اما في تكوين المقدادية وانجانة على طبقات الحجر الرملي^(٢٦)، تغطي (الكويستا والهوك باك) مناطق ضيقة ومحدودة من منطقة الدراسة، وتكون هذه الظواهر على جانبي طية حمريين بسبب اختلاف صخرية الطبقات المكونة للطية عموما، وتقتصر ظاهرة الكويستا على السفح الشمالي الشرقي للطية، اما الهوك باك على السفح الجنوبي الغربي، وذلك بسبب كون الطية غير متناظرة، وجناحها الشمالي الشرقي انحداره اقل من الجناح الجنوبي الغربي، فضلا عن ان ظاهرة الكويستا تغطي مساحة ضيقة حوالي (١٠ كم) تقريبا من الزاوية الشمالية لمنطقة الدراسة ان السفوح الامامية لظاهرتي (الهوك باك والكويستا) تتصف بالاستقامة وتظهر بشكل خطوط متوازية ولون فاتح على المرئيات الفضائية وهذا الامتداد يشير الى الكشف الحديث للظواهر او خضوعها للتجوية او التعرية بصورة متجانسة وعلى خلاف هذا لاكتسابها الامتداد المتعرج، وتقطع الوديان التي تجري باتجاهين متعاكسين هذه الظواهر، وتعرف الوديان القاطعة للسفح الامامي (obsequenet) اما القاطعة للسفح الخلفي فتعرف (Resequent) وتتكون مرتفعات من هذه الظواهر وترتفع بحدود (٣-٤م) عن المناطق المحيطة بها. ينظر شكل (٣٠) .

شكل (٣٠) صورة ظاهرتا الكويستا والهوك باك في منطقة الدراسة

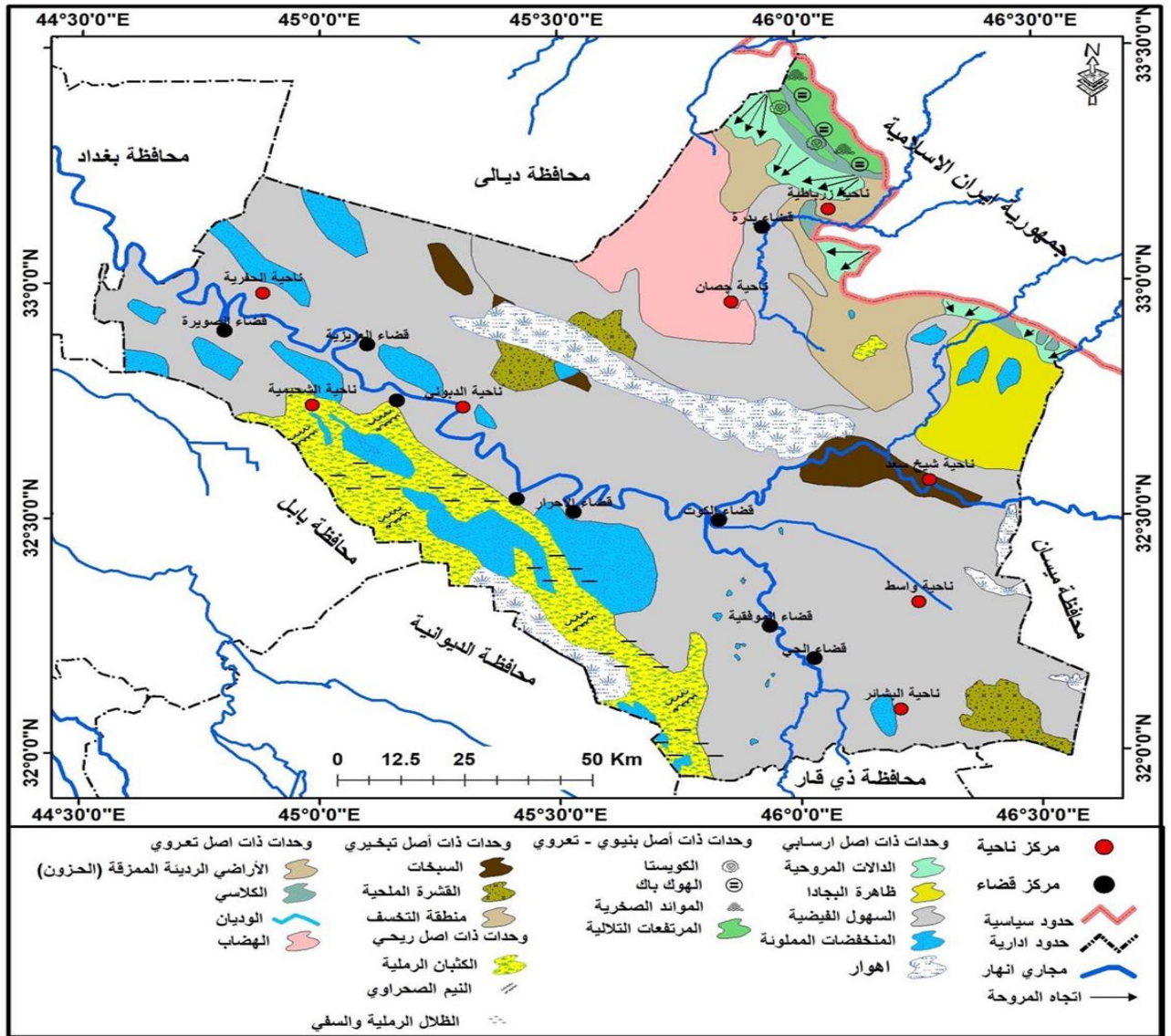


المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة زرباطية بتاريخ ٢٠٢٦/٢/١٠.

ب: - وحدات ذات أصل تعروي: - حسب النشأة التعرؤية هناك نوعان من التضاريس وهي: -

١ - مناطق الحزون **Badland**: ويطلق على ظاهرة الحزون مصطلح (مناطق رديئة) ، وهي تعكس مجموعة من الظروف التي تؤدي الى نشوء وديان كثيفة وناعمة النسجة ، وسبب تكوينها هو فقدان الغطاء النباتي وكذلك تكشف لمواد الناعمة الغير نافذة على السطح والى زخات الامطار الشديدة ويقصد بمصطلح (الحزون) وهي منطقة خاضعة للتعرية الشديدة جرداء ادت التعرية الى نحت الظواهر التي على السطح وتكوين شبكة معقدة من الممرات التي تفصلها حافات حادة في معظم الاحيان الوديان المتكونة من هذه الظاهرة تتصف بكونها عميقة وذات جدران شديدة الانحدار ومتعددة المراتب، وتظهر بعضها انكسارات في السطح يشير ذلك الى نشاط تعرية الاخاديد وهذه الظاهرة تكونت على طبقات الترسبات

خريطة (١٩) الوحدات الجيومورفولوجية لسطح الأرض في المنطقة



الحديثة على امتداد جبال حميرين والصخور القديمة^(١)، وان جميع التكوينات المتكشفة للطية تكونت هذه الظواهر على صخورها وذلك بسبب وجود الصخور الجبرية الطينية بشكل متتابع مع الحجر الجبسي والرصيص والحجر الرملي يختلف شكل ظاهرة الحزون التي تتكون في الترب الحديثة عن تلك المتكونة في المناطق الجبلية، حيث اقتصرت الظاهرة على الوديان الرئيسة واكتاف الانهار الرئيسة، وسبب تكونها يعود الى ظاهرة (البالوعات) وهي فجوات تحدث بسبب اذابة الاملاح وجرف المواد الناعمة جراء

(١) اسحق صالح مهدي العكام، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبصرة شرق العراق، جامعة بغداد، كلية الآداب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٠، ص ١٧.

تسرب المياه السطحية خلال التربة، وعند اتصال هذه البالوعات مع بعضها يؤدي الى خسف السطح وتكون اخاديد صغيرة ثم تتوسع وتكون (ظاهرة الحزون)^(٢)

٢ - ظاهرة الكلاسي Glaci:- الكلاسي هو مصطلح مرادف لمصطلح (Pediment) تتكون ظاهرة الكلاسي على الصخور الرسوبية في حين تتكون الظاهرة الثانية (Pediment) على الصخور النارية والمتحولة، ويقصد بظاهرة الكلاسي سطح تعروي ذو انحدار قليل ونتج من التعرية الصفائحية وتوجد نوعان من الكلاسي في منطقة الدراسة هما: لكلاسي الارسابية والكلاسي التعروية ان وجود الكلاسي التعروي ينحصر على جبل حمريين والمساحة التي يغطيها الكلاسي التعروي محددة شمال ناحية زرباطية (الكلاسي التعروي يتصف بشدة التقطع الذي يعكس قدم هذا السطح ،اما ظاهرة الكلاسي الارسابي تغطي مساحة كبيرة من منطقة الدراسة ويحدها من الشرق الطرف الخارجي لوحدة البجادا ومن الغرب حافة هور الشويجة ،وتكون السطح على ترسبات فتاتية يعد جبل حمريين مصدرها في بادئ الامر من المحتمل ان وحدة البجادا قد ترسبت بشكل دالات وان سطح الكلاسي يعاني من ظاهرة التصحر ويخضع لعملية التعرية الريحية والنباتات الطبيعية متوسطة الكثافة تغطي سطح الكلاسي ،تنتشر ظاهرة النبكة عليه بصورة متفاوتة وتغطي الترسبات الحصوية التي تم نقلها من الوحدة الاخيرة (سطح الكلاسي وذلك بالقرب من الحدود مع ظاهرة البجادا ويعود سبب تكوين الكلاسي الارسابية الى دور الصفائح المائية ،وان الكلاسي الارسبية يرجع تكوينها الى المدة ما بين البلايستوسين وبداية الهولوسين لانها تكونت بعد تكوين الدالات المروحية الحصوية القديمة.

ج: - وحدات ذات اصل ارسابي : تشمل عدد من الوحدات الثانوية ذات الاصل الارسابي وكما يأتي: -

١ - الدالات المروحية (المراوح الغرينيه): تعرف ظاهرة الدالات المروحية وايضا ظاهرة البجادا في مختلف مناطق العالم وبظروف مناخية رطبة وشبه جافة وجافة، وتعرفات متعددة منها **الدالة المروحية (المراوح الغرينيه)** تعرف بانها جسم ذو شكل قمعي يتكون من الترسبات النهرية التي تم نقلها من مناطق مرتفعة (جبال) وتمتد نحو اسفل المنحدر بدءا من المكان الذي يترك به النهر المنطقة الجبلية ويمكن تعريفها بانها كتل تتكون من مواد منقولة عبر الجدول الجبلي وموقعها يكون في مقدمة الجبل^(١) ،اما سبب تكوينها فهو ان الجداول جميعها تميل الى جعل انحدار مجاريها اقل ،وتعرف بانها تكوينات ارسابية مكونة من مواد صخرية متفاوتة من حيث الحجم تم ترسيبها بواسطة المياه الجارية بصورة غير

(٢) حسين عذاب خليف الهريود ,محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض ,رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية جامعة المستنصرية , ٢٠٠٠م ,ص٧٦.

(١) محمد جعفر جواد السامرائي، الأنهار الحدودية في محافظة واسط، دراسة في الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالاستخدامات البشرية، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية الآداب، ١٩٨٥، ص ١٩.

منتظمة واحيانا بواسطة الانهيارات الارضية واندفاع مياه النهر المحملة بالرواسب من منطقة مرتفعة سواء كانت تل ام جبل الى منطقة مستوية مختلفة الانحدار وينتج عن ذلك انتاج رواسب غرينيه^(٢).

٢ - **البجادا Bajada**: وهو مصطلح اسباني يستخدم هذا المصطلح لتعريف عدد الدالات المروحية المتصلة بعضها مع البعض الآخر والتي ترسبت عند مكان خروجها من المناطق الجبلية بواسطة الانهار الموسمية الى مناطق البدمنت (Piedmont) ان الانحدار يتغير بشكل واضح عند قاعدة الجبل ما يؤدي الى التقليل من طاقة النهر وكذلك من قدرة النقل للنهر وبذلك تترسب المواد التي ينقلها النهر من حصى ورمال وكتل صخرية التي تكون جسم الدالة ،درجة الانحدار لهذا الجسم تصل احيانا لاكثر من (٢٠°)^(٣)، ويصعب احيانا التمييز في الدراسة الميدانية بين البجادا والكلاسي الارسابية وظاهرة البدمنت والدالات المروحية الكبيرة ولاسيما اذا تعرض سطح البجادا والدالات المروحية الى التعرية الصفائحية لان هذه الظواهر جميعها تبدأ عند قاعدة الجبل ولها درجة الانحدار نفسها وتتكون من المواد نفسها، وان البجادا والدالات المروحية تمتاز بسطح محدب على امتداد المقطعين العرضي والطولي وايضا نظام تصريف سطحي شعاعي حيث يبدأ من النقطة التي يخرج منها النهر الرئيسي من الجبل^(٤)، وتنتشر هذه الظواهر في المناطق الشبه جافة و الجافة ، وذلك لان مواسم التساقط المطري الشديد تكون متقطعة ، ان منطقة الرأس من الدالة مكونة من مواد خشنة وكلما اتجهنا بعيدا نحو نهاية الظاهرة تأخذ المواد بالتناغم وهذا لا يعني ان هذه الظاهرة لا تتكون في المناطق الرطبة في حال تلاءمت الظروف لتكوين من طبوغرافية المواد ,وتوجد البجادا بالامتداد من الشرق نحو منطقة جصان يتأثر قياس الدالات بعدة عوامل ومنها مقياس وادي النهر المكون لها و المناخ والصخرية المتكشفة في السطح^(٥) ان نظام التصريف في الدالات المروحية من النوع الشعاعي، ويعني مع مرور الوقت تأخذ هذه الوديان بتعميق نفسها في جسم الدالة، الا ان اغلب اراضي الوديان لا تتقاطع مع حدود الدالات السفلى الا عند (نقطة التقاطع) وهي النقطة التي تتقاطع فيها الوديان عند خروجها من جسم الدالة وتم تمييز ثلاث مستويات من البجادا والدالات المروحية عند قاعدة جبل حميرين ما بين نهر الجابا ونهر العظيم، اما منطقة الدراسة تم تمييز فيها مستويين لهذه الظواهر وهي:

(٢) اسحق صالح مهدي العكام، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدره شرق العراق، جامعة بغداد، كلية الآداب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٠، ص ٢٠.

(٣) Small,R.J, The study of landforms ,Second Edition Cambridge University press ,^(٣) London , 1978,p321

(٤) اندر ج راجوكي، المراوح الغرينية الطميية محاولة في الاسلوب الكمي، ترجمة عدنان النقاش، وفيق الخشاب، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، ١٩٨٩، ص ٣٠.

(٥) حسين عذاب خليف الهربود ، مصدر سابق. ص ٨٠.

أ - المستوى الاول (الاقدم): يظهر المستوى الاول بشكل تلال في منطقة الحدود وعلى ارتفاعات عالية تمتد على شكل شريط مع الحدود العراقية الإيرانية.

ب - المستوى الثاني: - يمتد عند قاعدة جبل حميرين على شكل بجادا وينشئ نطاق يصل عرضه الى (٢) كم ، ويتكون السطح من الترسبات الرملية والحصوية شبه متماسكة وان حبيبات الحصى تتصف بكونها صفائحية وبيضوية ومدورة وشبه مدورة وحجم الحصى يتراوح ما بين عدة مليمترات الى (٣٠ سم) ، وان سطح البجادا يمتاز بكونه شبه متموج ، وذلك بسبب شدة تقطعه بالوديان وتموضع طبقة من الجبريت فوق سطح الدالة ويصل سمكها الى (١) م احيانا وهذه الطبقة تعكس التغير المناخي في اثناء مدة ترسيب وحدة البجادا من مناخ رطب الى مناخ حار جاف والمنطقة الممتدة بموازاة الحدود (العراقية -الايرائية) (زرباطية) هي المنطقة المثالية لهذا المستوى (١).

ت - المستوى الثالث (الاطأ) :- يمتد في جميع منطقة الدراسة على شكل نطاق عرضه يصل الى (١٨ كم) تقريبا ان المكونات الصخرية والمعالم السطحية لا تختلف في هذا المستوى عن المستوى الثاني , وبصورة عامة يتكون من الدالات مروحية متصلة مع بعضها كبيرة الحجم ومن ابرز هذه الدالات (دالة زرباطية) والتي يصل نصف عرضها الى اكثر من (٩) كم وطوله بحدود (١٢) كم وان مجرى وادي (كنجان جم) تأثر بهذه الدالة اذ زحف باتجاه الجنوب وسطح الدالة خضع الى تقطع شديد وبسبب ذلك تكونت في الجزء العلوي من جسم الدالة منطقة (ظاهرة الحزون) , تتكشف طبقة الجبريت التي تغطي جسم الدالة وايضا ترسبات في اكتاف الوديان القاطعة للدالة ، اما الدالة المروحية الثانية (دالة بدر) وهناك الكثير من الوديان الموسمية التي تقطع سطح الدالة والتي اعطت الشكل المتموج لهذا المستوى وعمق بعض الوديان يصل الى اكثر من (٣) م ومن هذه الوديان كمثال (كلال بدر) وتموضع طبقة من الجبريت فوق سطح الدلة ومناطق متعددة يصل سمك هذه الطبقة (٢٠) سم وهذا يعكس التغير الذي حصل للمناخ وتحوله من مناخ رطب الى جاف والحد الفاصل بين وحدة البجادا ووحدة الكلاسي الواقعة الى الغرب منها انكسار في السطح على شكل (جرف صخري) محدد ارتفاعه يصل الى (١ م) وعلى الرغم من ان المواد التي تكون (وحدة الدالات المروحية والبجادا) جيدة للاستخدام الزراعي ، لكن حال دون امكانية استغلالها للغرض الزراعي عدة عوامل وهي (نسبة الاملاح فيها وكذلك الكثافة السكانية القليلة في المنطقة) .

٣ - وحدة السهل الفيضي Unit of Flood Plain : وهو سطح منبسط يتكون بالأساس من الترسبات الغير متجانسة وتم نقلها بواسطة مياه الانهار في حال كون منسوب ماء النهر مرتفع او بواسطة

(١) حسين عذاب خليف الهربود , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض , مصدر سابق , ٢٠٠٠م , ص ٨١.

الفيضانات السهول الفيضية التي تتكون بواسطة الانهار الكبيرة تظهر معالم طبوغرافية مميزة والمصادر الجيومورفولوجية و الجيولوجية وصفتها بدقة وجميعها اتفقت على نشأتها وعلاقتها المميزة وهي^(٢٧)

أ - **أرضية الوادي**: تعد أرضية الوادي (Valley Floor) من أهم الوحدات الجيومورفولوجية في محافظة واسط، وتظهر بوضوح في المناطق الشرقية والشمالية الشرقية من المحافظة، ولاسيما في أحواض الأودية القادمة من الحدود العراقية-الإيرانية، مثل وادي شوشيرين ووادي كلال بدرة وتتكون نتيجة عمليات التعرية المائية والإرساب التي تقوم بها السيول الموسمية.

ب - **البحيرات الهلالية (ox-bow lakes)**: - وتتمثل بالجزء المقطوع من الالتواء النهرية، وتقع بين (قضاء المدائن، وشمال قضاء الكوت)، والبحيرات الهلالية تتركز على الجانب الايسر من مجرى نهر دجلة، عدا بحيرة واحدة تقع ايمن مجرى النهر.

ت - **الاسنة النهرية (point bars)** -: ويقصد بها امكنة الترسيب النهرية في الجزء المحدب من التواء النهر وتقع بين النعمانية والكوت والنعمانية والعزيفية .

ث - **التعرجات النهرية (meandering scrolls)** -: وهي الخنادق والمرتفعات المتوازية وتتكون في الجزء المحدب من الالتواء بعد تحول مجرى النهر نحو الجزء المقعر وتقع بين الصويرة والعزيفية .

ج - **المستنقعات الخلفية (Back Swamp)** -: وتتكون على امتداد كتف النهر داخل منخفضات التي تمتد على جانبي نهر دجلة وتفرعاته الدجيعة والغراف .

ح - **الكتوف الطبيعية (Natural Levees)** تقع على امتداد نهر دجلة.

خ - **دلات البثوق (Crevasse Splays)** تقع في منطقة الثغرات والكسرات النهرية على طول مجرى نهر دجلة والغراف في محافظة واسط.

د - **الجزر النهرية (Sand bars)** تقع على امتداد نهر دجلة من حدود مدينة بغداد الى حدود محافظة ميسان ويبلغ عددها ٣٢ جزيرة ثابتة و ٣٠ جزيرة متصلة ويظهر نهر دجلة اغلب هذه الظواهر في حين تتلاشى بعضها عن السهول الفيضية للفروع الرئيسية من نهر دجلة مثل (نهر الدجيعة والغراف)، اما الانهار الصغيرة التي تجري في اراضي الجهة الشرقية من المحافظة وهذه تسمى الوديان هي : (نهر

٢٧ - اسحق صالح مهدي العكام، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة شرق العراق، جامعة بغداد، كلية الآداب، رسالة ماجستير (غير منشورة)، ٢٠٠٠، ص ٢٠.

الجباب و كلال بدره) لا تحتوي سهولا فيضيه لكن تحتوي على عدد قليل من هذه الظواهر وسبب ذلك يعود الى ان ترسباتها عرضة للتعرية الفجائية والتغير يكون السهل الفيضي بسبب التذبذب الافقي للنهر حيث ان المساحات ذات المياه شبه راكدة تمتلئ بمواد ناعمة وخصوصا المساحات التي تكون قريبة على الجزء المقعر من المياه، اما المواد الخشنة تترسب في الجزء المحدب عندما ينخفض منسوب المياه في مدة المنسوب العالي لمياه النهر فأن قناة النهر يتوسع مقطعها بسبب ان المواد الناعمة المائية للقناة تنحرف بسبب عملية الحث للقناة على الجزء المقعر منها ونتيجة لذلك ترسبت على منطقة الاسنة النهرية مواد مختلفة بدءا من مدة انخفاض منسوب المياه داخل القناة (١).

د:- وحدات ذات اصل ريحي :- يوجد حقلين من الكثبان الرملية في منطقة الدراسة :- (الحقل الاول) يتميز بكبر مساحته ويقع بين ناحيتي (النعمانية وناحية الفجر بمحافظة ذي قار) الى الغرب من نهر دجلة اما (الحقل الثاني) يشغل مساحة صغيرة عند ناحية (شيخ سعد) التي تقع شرق نهر دجلة ويحتوي الحقلان على ظواهر ريحية (كثبان رملية) بأنواع مختلفة وتنشئ الكثبان الرملية عندما تقل سرعة الرياح وتفقد قدرتها على نقل المواد التي تحملها تبدأ الرمال المنقولة و المحمولة و المنجرفة بالتراكم مكونة اشكال معقدة ولا تعد الرياح وحدها عامل في تكوين الكثبان بل هناك عوامل اخرى أسهمت في تكوينها منها (طبوغرافية السطح ونوع التربة وطبيعة السطح وحجم حبيبات الرمال والنبات الطبيعي) (٢) وقد تم تصنيف الكثبان الرملية الى عدة انواع ومنها (الكثبان الهلالية الجنيينية – الكثبان الهلالية – الكثبان الهلالية المركبة – كثبان الظل – كثبان النبكة)

وقد اثبتت العديد من الدراسات التي اعتمدت على تحليل الرمال ان السهول الفيضية القريبة من الحقلين الرملين (شيخ سعد والنعمانية – والفجر) هي مصدر الرئيسي للرمال حيث ان مصدر رمال حقل (شيخ سعد) هو تربة السهل الفيضي لنهر دجلة وكذلك الوديان الحدودية ،اما مصدر رمال الحقل الثاني (نعمانية –فجر) هي تربة السهل الفيضي لنهر الفرات ودجلة ويحدث هذا لتربة السهول بسبب فقدان الغطاء النباتي وايضا بسبب الحرارة العشوائية واختلاف درجات حرارة الليل والنهار وايضا

(١) ناجي سهم رسن واخرون، جغرافية محافظة واسط، دار الاعصار، ط ١، العراق بغداد ، ٢٠١٥م، ص ٣٣.
(٢) حسين عذاب خليف الهربود، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية جامعة المستنصرية، ٢٠٠٠م، ص ١٠٦.

اختلاف السنوي لدرجات الحرارة والجفاف الذي يؤدي مع اختلاف الحرارة تكوين ظاهرة (القشور الطينية) والتي تسهل من عمل التعرية الريحية على التربة^(١). من اهم انواع الكثبان الرملية: -

١ - **الكثبان الهلالية الجنينية Embryonic Barchan** : يعد هذا النوع بداية تكوين الكثبان الهلالية الناضجة، وتتميز بنفس الصفات التي تتصفها الكثبان الهلالية عدا انها صغيرة الطول ولم يكتمل نمو جناحيها وكذلك ان ظل الرياح (lee slope) لم يتكون على معظمها و الذي يتصف بشدة الانحدار والاستقامة، لذلك فإن معظم الاحيان يتخذ هذا الجانب شكلا محدبا وان هذا النوع قد لوحظ في موقع (المدر) بارتفاع (١٠,٥ م)^(٢).

٢ - **الكثبان الهلالية Barchan**: وهو تل رملي يأخذ شكل هلال محدب بمواجه الرياح وله جانبان ينحدران باتجاهين متعاكسين وهما جانب مواجه للرياح السائدة (Windward – slope) واسمه (الكساح) وعرف بهذا لأن الرياح تقوم بكسح الرمال منه ونقلها وترسيبها على الاجزاء المرتفعة للكثب، أما الجانب الاخر فهو ينحدر عكس اتجاه الرياح السائدة^(٣) نمو الكثيب الهلالي يعتمد على توفر الشروط السابقة، ويتكون له على الجوانب ما يعرف (بالجناحيين) وهما يشيران للاتجاه الذي تنصرف منه الرياح السائدة وبذلك يمكن من خلالها معرفة اتجاه هبوب الرياح السائدة يلتقيان عند منتصف الهلال، وتشكل الكثبان الهلالية حقلا كبيرا بين النهر الثالث (المصب العام) وتعرف بتلول (المدر) وقد تم اجراء بعض القياسات لكثيب نموذجي اذ بلغ انحدار القوس الهلالي من اعلى الكثيب الى اسفله (٢٠°) بارتفاع (٩ م)، اما ميل الكساح الذي يواجه الرياح بلغ (١٠°) وبطول (١٩ م) وبلغ طول الاجنحة (١٦,٥ م) لكل جناح قد تكونت هذه الكثبان بفعل (الرياح الشمالية الغربية) وهي تمثل الرياح السائدة في المنطقة الدراسة^(٤).

٣ - **الكثبان الهلالية المركبة Compound Barchan**: ويتكون هذا النوع عادة من كثيبين او اكثر نتيجة لالتحام الكثبان ببعضها مع بعض ويكون الالتحام عند احد اجنحة الكثيب لان الرمال تخرج من الجناحين ولا تخرج من منطقة الظل، لذلك عند ازدياد طول احد اجنحة الكثيب يلتحم مع الكثيب الثاني وتوجد عدة اسباب لتكوين هذا النوع المركب ومنها اتحاد كثبان صغيرة الحجم مع كثبان كبيرة

1- Jawad A.A., Aspects of heavy minerals Assemblages of Recent Sediments of the Euphrates-Tigris Basin and the old red sandstone of the Midland valley of Scotland, PH.D. Thesis (Unpublished), Univ. of Dundee, 1976, p92.

(٢) نبيل سيد امبابي، محمود محمد عاشور، الكثبان الرملية في شبه جزيرة قطر، ج ١، ط ١، مطابع الدوحة الحديثة، الدوحة، ١٩٨٣، ص ٧٦.

(٣) صلاح الدين بحيري، اشكال الارض، ط ١، دار الفكر، دمشق، ١٩٧٩، ص ٢٧١.

(٤) حسين عذاب خليف الهربود، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية جامعة المستنصرية، ٢٠٠٠م، ص ١٠٨.

لأنها تتحرك بسرعة ،ايضا توجد كثبان على هيئة توئم حيث يكونان بجوار بعضهما^(٢٨)،ويوجد هذا النوع في ناحية (شيخ سعد) بصورة مميزة وتكون عملية ترسيبه بشكل توئم متلاصق مع بعضهما وبلغ ارتفاعهما (٧ م) ، اما درجة انحدارهما (٢٥°) في جهة ظل الرياح .

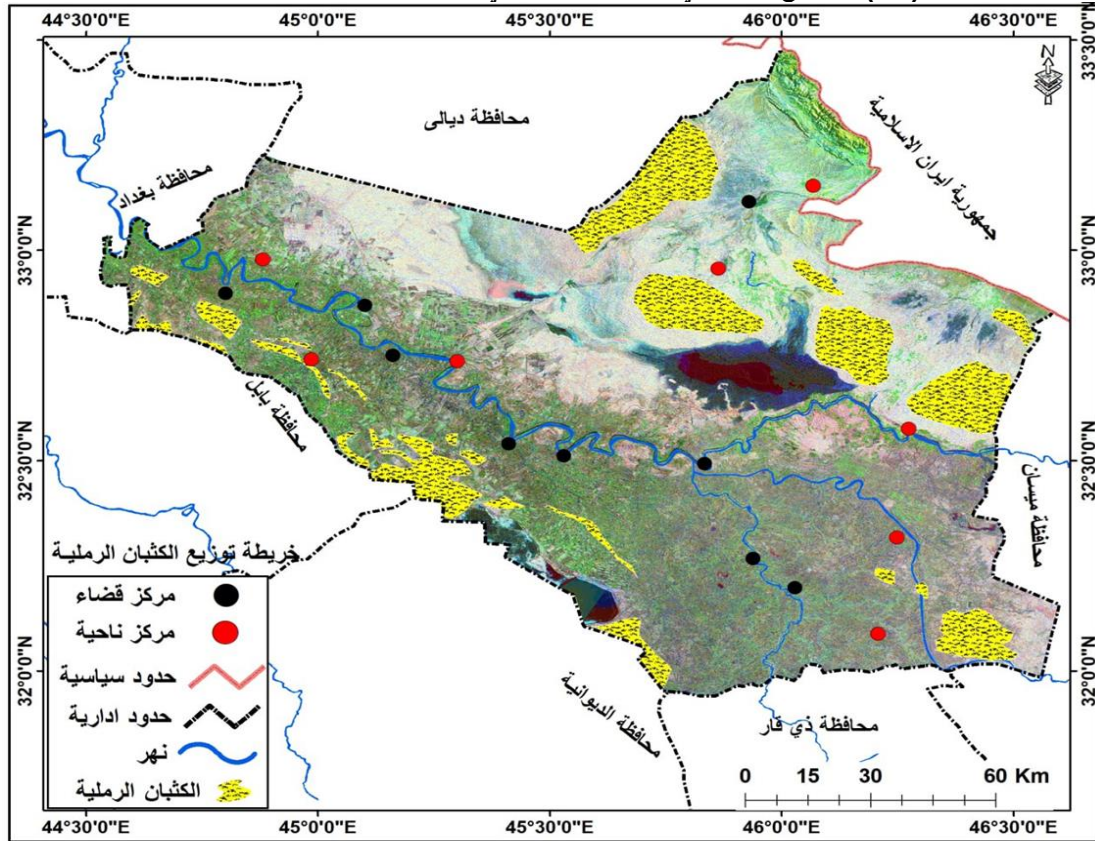
٤ - **كثبان الظل shadow dunes**: وهو نوع من الكثبان حيث يتم ترسيب رمالها بوجود عوائق في اتجاه الرياح مثل نباتات او صخور وتساعد على تكوين دوامات والتي تؤدي الى سحب وترسيب الرمال ما بعد هذه العوائق ,ويوجد هذا النوع في منطقة الدراسة (جنوب النعمانية) ضمن موقع (تلول المدر) ،وبسبب سرعة الرياح المنخفضة وكذلك وجود التلال ادى الى ترسيب ما تحمله الرياح من رمال وتكوين كثبان الظل الصغيرة التي تقع خلف التلال الاثرية وارتفاع كثبان الظل بلغ تقريبا (٢ م)^(٢٩).

٥ - **كثبان النبكة Nebka Dunes**: وهو عبارة عن رواسب رملية تجمعت امام عائق (نباتي او صخري) باتجاه الرياح ,وللنبكة نوعان هما نبكة ذات تقوس رملي (Sand Curve) ونبكة مدغلة (Jungle nebka) وهنالك جناحان للنبكة : جانب من الناحية المعاكسة للرياح ذو انحدار خفيف ،اما الاخر مواجه للرياح ذو انحدار شديد ، ويعتمد حجم الكثيب على حجم الشجيرات التي تقوم بصد الرمال وقد لوحظ ان النباتات الشوكية ذات نمو اسرع في الرمال المتفككة ولا تموت بسهولة في اغلب الاحيان تكون نباتات حولية (الحنظل والطرفة) وينمو الكثيب عند تراكم الرمال على النبات في فصل الصيف اثناء نموه وفي الشتاء عند موته تعمل الامطار على تثبيت الرمال المتجمعة الى ان تنمو النباتات في موسم نموها من جديد وبتكرار هذه العملية ينمو كثبان النبكة وتكثر كثبان النبكة في (هور الشويجة) وعلى سطح (الكلاسي) وفي اغلب الاحيان يلاحظ تكوين كثيب ضخم نتيجة لتجمع اكثر من كثب نبكة، وبلغ ارتفاع هذا النوع حوالي (٧٥)سم وقطرها (٢ م)^(٣٠). ينظر خريطة (٢٠) و خريطة (٢١) .

1- Bagnold ,R.A,The Physics of Blown Sand and Desert Dunes ,Methuen and Co.ltd,London ,1960,p 213.

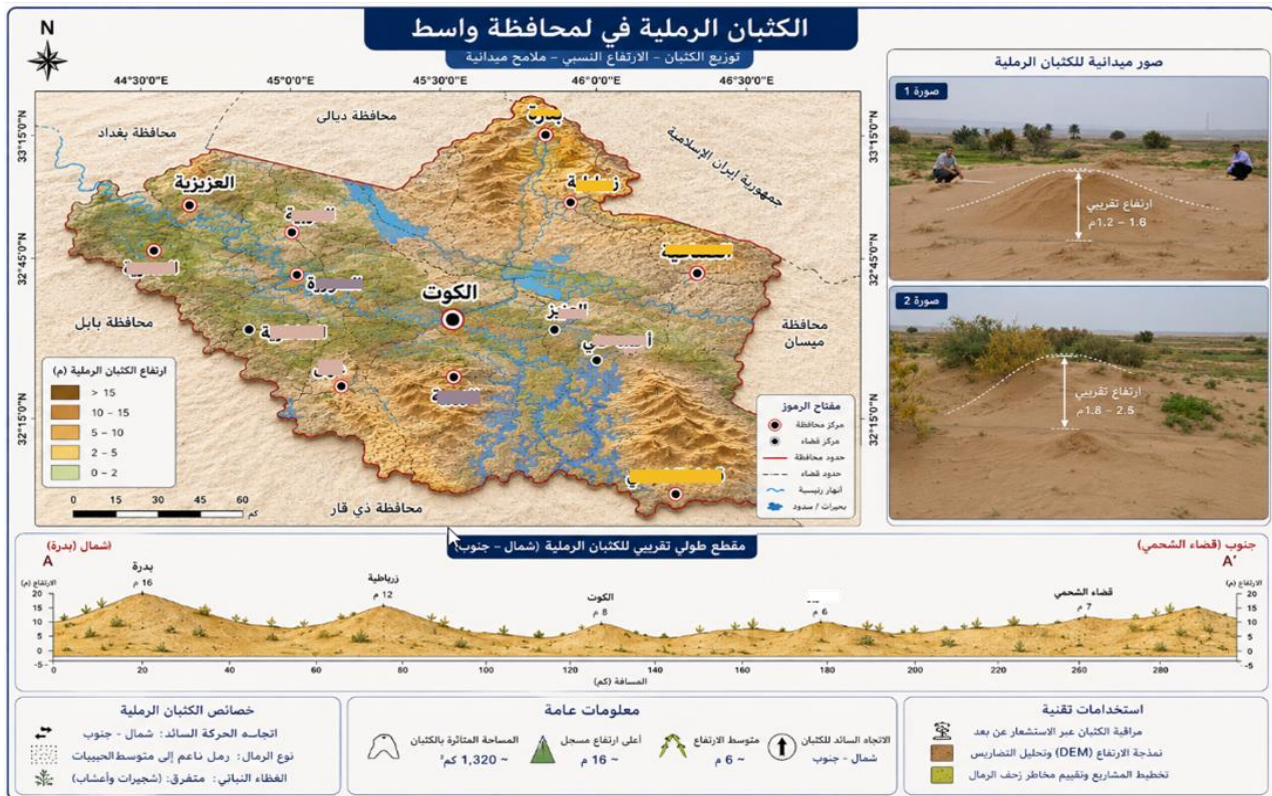
٢٩- حسين عذاب خليف الهربود , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض ,مصدر سابق,ص١٠٩ .
٣٠- سحر نافع شاكر,جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمطقة المحصورة بين (الكوت – الديوانية- الناصرية رسالة ماجستير (غير منشورة) ,قسم علم الارض ,كلية العلوم ,جامعة بغداد ,١٩٨٥, ص ٤٩ .

خريطة (٢٠) التوزيع الجغرافي للكتبان الرملية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية والمرئية الفضائية Landsat 9.

خريطة (٢١) نماذج ثلاثية الابعاد لتوزيع الكتبان الرملية ودمجها مع الخريطة الطبوغرافية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc GIS Pro3.2

هـ :- وحدات ذات اصل تبخيري : وتمثل هذه الوحدات بطبقات (الجبريت Gypcrete) الجبريت هو ترسبات جبسية ثانوية وقد تكونت في الزمن الغير مطير الذي ساد في (العصر البلايستوسين) وتم ترسيبه بسبب ارتفاع درجة الحرارة والتي ساهمت في زيادة (التبخر) بعد صعود المياه الجوفية المشبعة للسطح عن طريق الخاصية الشعرية ان طبقة الجبريت تتميز بلونها الابيض على الصور الجوية وميزها هذا اللون عن المناطق التي تحيط بها والتي تعكس بلون داكن ، وهناك عدة مناسيب للجبريت المتكون والذي يغطي الدالات المروحية وتعرض للتعرية والتجوية بعد ترسبه وبذلك اصبحت مكاشفة محدودة الامتداد في الوقت الحاضر وتقع الى الشرق من (ناحية زرباطية) طبقة من الجبريت المتكشف مساحتها تقدر حوالي (١٠ كم) وبلغ سمك الطبقة بحدود (١)م وتحتوي على حبيبات الحصى^(١).

٣- التمثيل الكارتوگرافي للخريطة الجيومورفولوجية

للخرائط الجيومورفولوجية اهمية في تحديد مدى تدهور الموارد الطبيعية في المحافظة ، ولاسيما طبيعة الانحدار ومستويات السطح وأقسامه ، للمنطقة سمات خاصة لها دور في بروز ظاهرة التدهور ، فانبساط السطح وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح ساعد على زيادة فاعليتها في نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة وحدوث التعرية الريحية ، فضلا عن ذلك يعد انبساط السطح مع وجود عائق طبيعي وتوفر اتجاه رياح ثابت ساعد على تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل ، كما يساعد الانبساط على رداءة التصريف وتجمع المياه الزائدة على السطح ومن ثم تبخرها تاركة الاملاح على سطح التربة، مما يسهم في زيادة ملوحتها ، بينما زيادة انحدار السطح يساعد على نشوء التعرية المائية مما يؤدي الى انجراف التربة ولاسيما في منطقة الجبال وبالتالي يؤدي الى قلة الغطاء النباتي كما أسهمت في تشكيل سطح محافظة واسط ثلاث عمليات رئيسة (عملية الإرساب النهري لنهر دجلة وانحدار الانهار) (نهري الجباب وكلال بدر) من الجانب الإيراني، فضلاً عن المسيلات والوديان الموسمية التي تنحدر من الجهة الشرقية للمحافظة، والعمليات التكتونية والتعرية المختلفة ولأهمية خصائص السطح في تنوع الموارد الطبيعية في المنطقة سوف نتطرق اليها بالتفصيل.

أولاً: تحليل خرائط خطوط الارتفاع المتساوية (الخطوط الكنتورية): تمثل خرائط خطوط الارتفاع المتساوية الخطوط التي تربط بين الارتفاعات المتساوية عن مستوى سطح الأرض، والتي تعطي صورة عن سطح الارض والخصائص المورفومترية للمنطقة إذ تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بفواصل كنتورية متعددة، تعتمد على مساحة المنطقة ودرجة ميل السطح وطبيعته ومقياس رسم

(١) حسين عذاب خليف الهريود , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض , مصدر سابق,ص١١٤ .

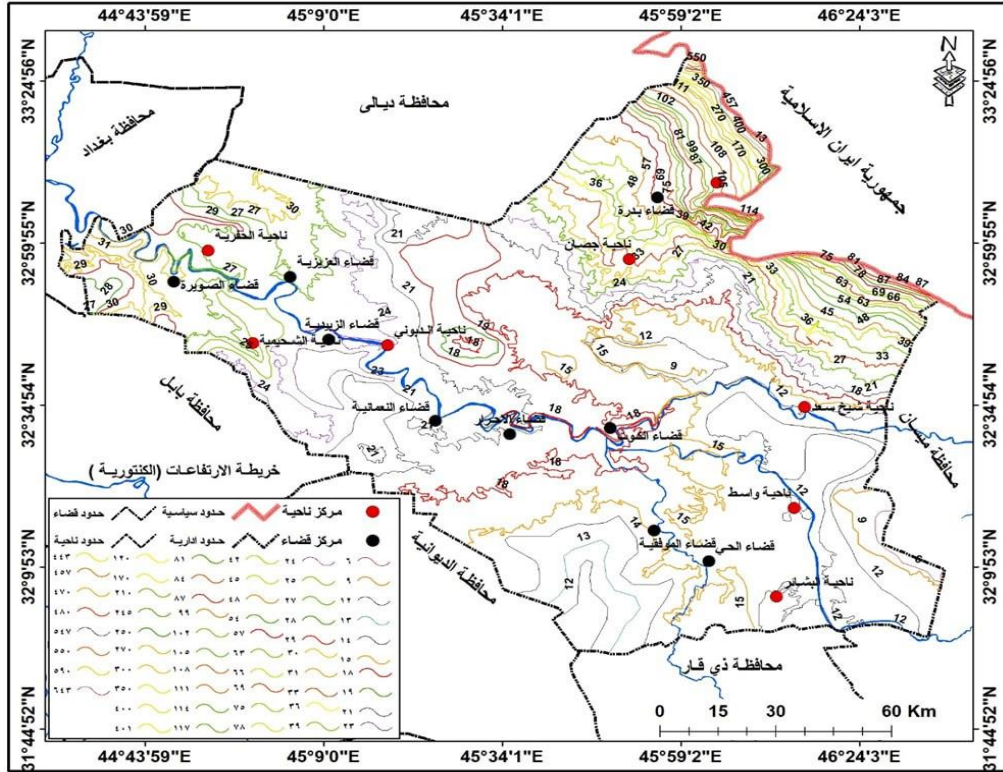
الخريطة^(٣١)، وترسم الخريطة باعتماد قياسات ميدانية لقيم ارتفاعات سطح الأرض بواسطة أجهزة (GPS) فضلاً عن المرئيات الفضائية لإنشاء خرائط الكنتور، ومن أهم تطبيقاتها هي دراسة أنواع الانحدارات ومعدلاتها، كما تستخدم خريطة الظلال والتي تجسم التضاريس بواسطة برامج نظم المعلومات الجغرافية بشكل اقرب للواقع، فضلاً عن المجسمات الثلاثية الابعاد والتي تصور تضاريس سطح الارض بصورة ثلاثية. ولرسم الخريطة الكنتورية يجب اولا استكمال النقاط بأحد طرق الاستكمال. عن طريق ادخال البيانات المطلوبة^(٣٢). وبعد استكمال مناسب النقاط نبدأ برسم الخريطة الكنتورية عن طريق (ARC Toolbox) و (spatial analyst) و اختيار (surface) وعن طريق الأداة (contour)، ستظهر لنا طبقة خطية تمثل الخطوط الكنتورية المستخرجة من طبقة الاستكمال. وعند رسم فواصل كنتورية غير ثابتة (contour list) من قائمة (surface)، إضافة القيم المطلوبة، وعن طريق صندوق الأدوات والأداة (spatial analyst)، زمن ثم الأداة (surface) والأداة (contour list). أما خرائط الضلال التضاريسية والتي يتم انتاجها من البيانات (raster) او نموذج الـ (DEM) او (TIN). ويلاحظ من خريطة (٢٢) وخريطة (٢٣)، ان المنطقة تقسم الى عدة فئات وهي:

- أ- الفئة الاولى: تقع على ارتفاع يتراوح بين (٤-٢٤)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (٦٣٢١) كم^٢ وبنسبة (٣٦,٤٤) % وهي تعد من أدنى المناطق ارتفاعاً.
- ب- الفئة الثانية: تقع ضمن فئة الارتفاع (٢٤-٥٥)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (٤٢١٢) كم^٢ وبنسبة (٢٤,٢٨) %.
- ج- الفئة الثالثة: تقع على ارتفاع يتراوح بين (٥٥-١١٥)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (٢٠٣٢) كم^٢ وبنسبة (١١,٧٢) %.
- د- الفئة الرابعة: تقع ضمن فئة الارتفاع (١١٥-٢٢٠)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (١١٣١) كم^٢ وبنسبة (٦,٥٢) %.
- هـ - الفئة الخامسة: تقع على ارتفاع يتراوح بين (٢٢٠-٣٧١)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (١١٠٠) كم^٢ وبنسبة (٦,٣٤) %.

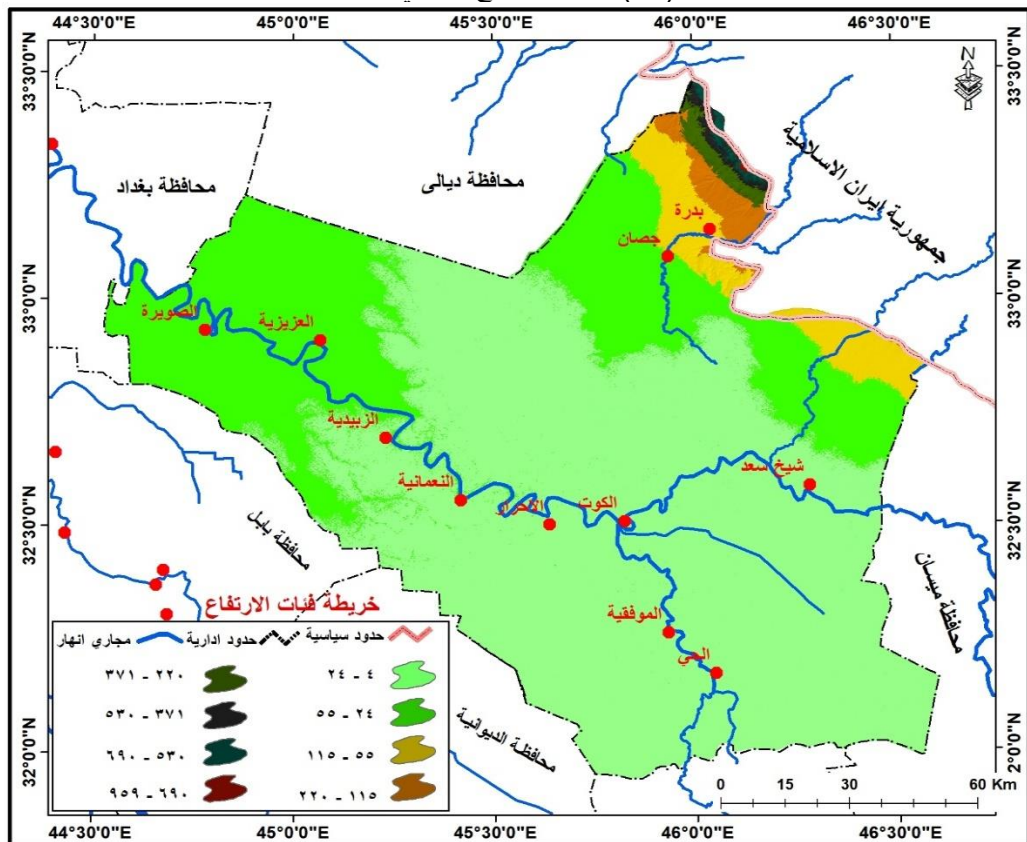
(٣١) - أعمار عبد الرحيم حسين ومحمد أطخيخ ما هود وعبد الامام نصار ديري، التمثيل الخرائطي لخصائص السطح كعامل مؤثر في تشكيل ظاهرة التصحر لمحافظة واسط باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الخليج العربي، مجلد (٤٧)، ٢٠١٩، ص ٩٦.

(٣٢) - زينة كاظم صبار الكناني، النمذجة الكارثوكرافية لحساب حجم الرسوبيات لهور الشويجة باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ٢٠٢٢، ص ٤٨.

خريطة (٢٢) خطوط الكنتور المستخرجة من طبقات الاستكمال



الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM بدقة ٣٠ م ، والخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط بمقياس ١/١٠٠٠٠٠. خريطة (٢٣) فئات الارتفاع الرقمي لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8

و- الفئة لسادسة: تقع ضمن فئة الارتفاع (٣٧١-٥٣٠)م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (١٥٠٣ كم^٢) وبنسبة (٨,٦٧) %.

ز- الفئة السابعة: تقع على ارتفاع يتراوح بين (٥٣٠-٦٩٠) م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (٨٢٣) كم^٢ وبنسبة (٤,٧٤) %.

ح- الفئة الثامنة: تقع ضمن فئة الارتفاع (٦٩٠-٩٥٩) م وتغطي هذه الفئة مساحة مقدارها (٢٢٣) كم^٢ وبنسبة (١,٢٩) %.

ثانياً:- تحليل ونمذجة السطح (المظهر الارضي) Surface: لخرائط أشكال السطح والارتفاعات عن مستوى سطح البحر من الأهمية لمعرفة العوامل المساعدة في تكوين كمية ونوع الترسبات المائية في المنطقة إذ ان تباين درجات الانحدار يؤدي الى تباين كمية تصريف المياه ومدى تأثيرها على قوى التعرية والتجوية سواء الكيميائية او الميكانيكية، إذ تزداد عمليات جرف ونحت الصخور وعمليات الحمل والترسيب بزيادة نسبة الانحدار وقوى الجاذبية الأرضية ، وأغلب أراضي احواض منطقة الدراسة تبدأ بالمناطق العالية (الجبالية) وتندرج بالارتفاعات نحو السهل الرسوبي والذي يشمل حوض هور الشويجة الذي ينحدر بشكل متدرج وقليل إذ يميل الى الاستواء مع قلة الارتفاعات كلما اتجهنا نحو الجنوب الغربي تكون الانحدارات اشد و يزداد الارتفاع كلما اتجهنا الى الشمال من منطقة الحوض، ونلاحظ وجود الجبال والتلال شمال شرق المنطقة^(٣٣) . وبعدها تقل درجة الانحدار عند سهل الترسيب إذ يبلغ أعلى ارتفاع حوالي (١٥١١) م فوق مستوى سطح البحر في الأجزاء الشمالية (الحدود العراقية الايرانية) والتي تكون شديدة الوعورة والتضرس، ويقل بالتدرج ليتحول الى مناطق هضبه ثم مناطق سهلية وصولاً الى هور الشويجة^(٣٤) ، وتتمثل خصائص الارتفاع لمنطقة الدراسة بتباين كبير لأنها تضم بنية جيولوجية تركيبية وهي (الطيات) والتي تمتاز بالانحدارات المعقدة ووعورة سطحها ووحدة (السهل الرسوبي)، فقد قسم سطح المنطقة لمجموعات اعتماداً على خطوط الارتفاع المتساوي ، وتضمنت كل مما يأتي :

١- **المنطقة الجبلية:** تمثل الجزء الشمالي الشرقي من المنطقة على طول الحدود العراقية الايرانية، وهي امتداد لسلاسل جبال حميرين. ينظر خريطة (٢٣) ، وتمثل الفئة الأكثر ارتفاع ضمن المنطقة. وتبلغ مساحتها (٤١١,٧٥) كم^٢ وبنسبة (٢,٣٧) %، وتتميز بتضرسها وانحدارها الشديد نتيجة اختلاف الخصائص الجيولوجية والتأثير المتفاوت لعوامل التكوين والعمليات التي تأثرت بالمنطقة ، وتأثيرها على مجاري الاودية فضلاً عن تأثير عمليات التعرية المائية حيث ترسبت الرواسب في الأراضي المنخفضة المجاورة

(33)- Saad Z. Jassim, Jeremy C. Goff, Geology of Iraq, Published by Dolin, Prague and Moravian Museum, Brno, p86.

(34) - شذى سالم ابراهيم الخفاجي، حوض وادي شوشيرين شمال شرقي محافظة واسط، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ، ٢٠٢١، ص ٢٩.

لها كما انها تمثل منطقة المنبع والتجمع المائي التي تغذي المجرى المائي لكلال بدرة وترسخ واللذان يغذيان هور الشويجة اثناء سقوط الامطار.

٢- **كتوف الأنهار:** وهي عبارة عن اشربة تمتد على طول قنوات الأنهار تكونت بسبب الفيضانات وفي مدد زمنية مختلفة^(٣٥)، وتبلغ مساحتها (٣٣٢٠,٦٥ كم^٢) ونسبة (١٩,١٤) %، وتشمل المناطق المحاذية لنهر دجلة وبارتفاع يصل الى (٣) م عن مستوى المناطق المجاورة، وتنتشر في قضاء الكوت والنعمانية والعزيرية وناحية الحفيرة والموفقة.

٣- **منطقة السهل الفيضي:** يمثل الجزء الاعظم من محافظة واسط، تعد جزءاً من منطقة السهل الرسوبي، تتميز بالانبساط وقلعة انحارها باتجاه شمال غرب - جنوب شرق إذ تكون ذات اصل ترسيبي^(٣٦)، وتبلغ مساحتها (٨٧٠٢,٠٦ كم^٢) ونسبة (٥٠,١٧) %، إذ تتراكم فيها الترسبات التي تحملها وديان كلال بدرة وترسخ، وتمثل مناطق سكنية كقضاء بدرة وناحية زرباطية وجصان.

٤- **منطقة التلال المرتفعة:** تبلغ مساحتها (٢٤٧,١٧ كم^٢) ونسبة بلغت (١,٤٢) %، تقع أسفل منطقة الجبال المرتفعة والتي تضم سلسلة جبال حميرين التي تتراوح ارتفاعاتها بين (١٠٠ الى ٥٠٠ م) والتي تكون متدرجة الارتفاع وتمثل المنطقة الثانية التي تجري فيها وديان الموارد المائية التي تغذي حوض هور الشويجة، والتي تكون اقل انحاراً من منطقة الجبال وسرعة الجريان تكون اقل والترسيب هنا يبدأ بالتزايد خصوصاً كلما اتجهنا نحو المنطقة السهلية التي تليها^(٣٧).

٥- **منطقة اقدام التلال:** تقع هذه المنطقة إلى الجنوب من منطقة التلال، وتمتد على شكل شريط طولي يمتد من الشمال الشرقي إلى الجنوب الشرقي، يتميز سطح هذه المنطقة بمصببات الوديان والجداول المنحدرة من مناطق التلال تبلغ مساحتها (٢٠٠٦,٢٧ كم^٢) ونسبة بلغت (١١,٥٧) %، وقد ساعد ذلك في تكوين بعض المظاهر السطحية، مثل الدالات المروحية والتي يتميز سطحها برواسب ممثلة بالصخور والحصى والرمل، فضلاً عن الكثبان الرملية منتشرة في الأجزاء الشرقية بمختلف الأنواع الطولية والعرضية والنباك.

٦- **منطقة المنخفضات:** تبلغ مساحتها (١٠٢٧,٦٧ كم^٢) ونسبة بلغت (٥,٩٢) %، وهي أحد المظاهر الجيومورفولوجية الشائعة ضمن المنطقة تكون أما بلايا أو أنها منخفضات فيضيه يعود سبب تكونها إلى الأنهار أو بسبب الجريان السطحي لسهول سطوح الجبال، كما في هور الشويجة كذلك أن قنوات الري

(35)- Principles of geomorphology, William.D.thornbury department of geology, Indiana university, P137.

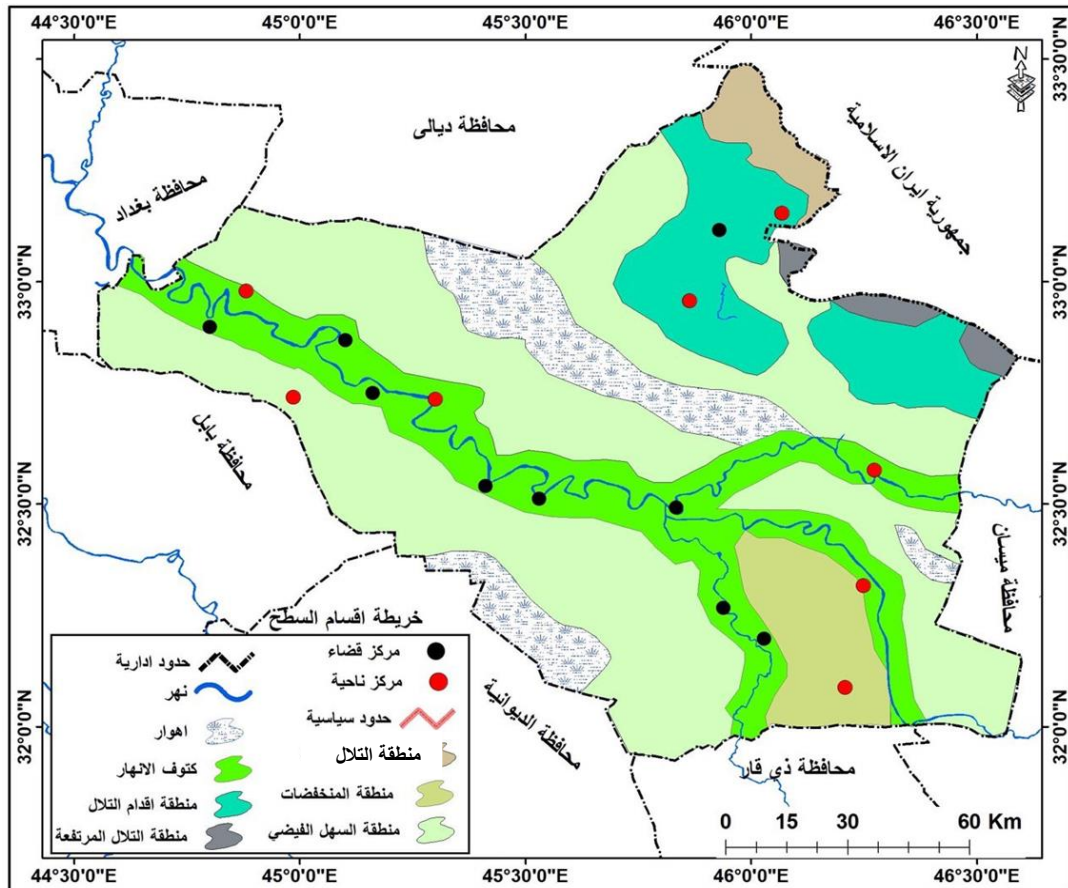
(٣٦) - جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط٢، جامعة الدول العربية، معهد الدراسات العربية العالمية، دار المعرفة، القاهرة، ١٩٦٥، ص٤١.

(٣٧) - سرتيل حامد عناد، الأشكال الجيومورفولوجية لأجزاء من شرق محافظة واسط الى منطقة علي الغربي شرق محافظة ميسان العراق، مجلة كلية التربية جامعة واسط ٢٠١١، ص٢٩٣.

تعمل على إملاء هذه المنخفضات التي تتميز أساساً بتضاريس غير مستوية للسهل الفيضي مما يؤدي إلى امتلائها بالمياه الفصلية أو الدائمة كما في هور السعدية والدلمج.

٧- **منطقة الأهوار:** تعد الاهوار أحد المظاهر المهمة والسائدة في وسط محافظة واسط وجنوبها الغربي تبلغ مساحتها (١٦٣٠,١٣) كم^٢ وبنسبة (٩,٤٠) %، وتطلق الاهوار على مجموعة المسطحات المائية التي تغطي الأراضي المنخفضة الواقعة في وسط وجنوب السهل الفيضي وتتسع مساحة الأراضي المغطاة بالمياه وقت الفيضان في أواخر الشتاء وخلال الربيع وتتقلص أيام الصيف، وتتمثل اهوار المنطقة في هور الشويجة الذي يقع شرق نهر دجلة بين قضاء علي الغربي والكوت في الضفة اليسرى لنهر دجلة ، وهور الدلمج الذي يعد اكبر الاهوار في المنطقة، وهور السعدية إذ تمكن دراسة اهوار منطقة الدراسة في بروز جانبها التنموي في تطور المشاريع العامة في المنطقة، إذ يمكن ان تكون هذه المساحات الشاسعة موارد استثمارية مهمة سواء أكانت اقتصادية أم زراعية أم صناعية أم معدنية، أو سياحية يمكن استغلالها بالشكل السليم وينعكس ذلك بالشكل الايجابي على اقتصاد محافظة واسط^(٣٨). ينظر خريطة (٢٤) .

خريطة (٢٤) اقسام السطح لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية والمرئية الفضائية 8 Land sat

٣٨- حسين كريم حمد الساعدي، هيدرولوجية أهوار الشويجة والسعدية والدلمج وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة)، المصدر نفسه، ص٣.

ثالثاً: تحليل الانحدار واتجاه الانحدار (التوجيه) Aspect Analysis : لتحليل اتجاه الانحدار أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية الطبيعية ويمكن تعريف اتجاه الانحدار بأنه اتجاه انحدار سطح من أعلى نقطة مرتفعة كوجه الجبل أو وجه المنحدر ويمكن أن يحدد اتجاه المنحدرات من خلال الاتجاهات الرئيسية أو الثانوية ويتم حسابه رقمياً من خلال كل مثلث موجود في الهيئة الخلوية (Raster) إذ يقاس الاتجاه مع اتجاه عقرب الساعة بالدرجات^(٣٩) . ولكل خلية موجودة في الهيئة الخلوية ميل معين ينتج عنه اتجاه معين إذ من خلال دراسة اتجاه الانحدار يمكن التعرف على انجراف التربة والانهيئات الأرضية وحركة الكتل الصخرية البطيئة والسريعة، وعوامل التعرية وأثرها على السطح وتشكيل الأشكال التضاريسية للمنطقة كما يظهر تأثيره على الغطاء النباتي أيضاً وتوزيعه في المنطقة واتجاه حركة المياه على سطح الأرض هناك تباين بين مساحات اتجاه الانحدار في المنطقة وذلك يعود إلى العمليات التكتونية والحركات الأرضية في المنطقة، ينظر الخريطة (٢٥):

١- السطح المستوي Flat : أي لا يوجد اتجاه للانحدار، تمثل زاوية اتجاه الميل (١-)، إذ شكلت مساحة بلغت (٤٥٣١) كم^٢ ونسبة (٢٦,١٢) % من إجمالي مساحة المنطقة وتتمثل في مناطق الأهوار كما في هور الشبجة والشويجة في واسط.

٢- اتجاه الشمال North: وتتراوح درجة الانحدار بين (٠-٢٢,٥)°، ويشغل مساحة (٣٢٧٦) كم^٢ ونسبة (18.89) % من إجمالي مساحة المنطقة وتتمثل في مناطق مرتفعات زرباطية وبدره كما أن هذا الاتجاه يتميز بقلة الإشعاع الشمسي ولاسيما في فصل الشتاء ولتوفر المياه والرطوبة يعمل على بقاء التربة رطبة طوال فصل الشتاء مما يؤدي إلى حدوث الانزلاقات الطينية ولاسيما في فصل الشتاء ويكون ذات انحدارات شديدة في المنطقة.

٣- اتجاه الشمال الشرقي Northeast : يشغل هذا الاتجاه مساحة (٢٠١٢) كم^٢ ونسبة (١١,٦٠) % من إجمالي مساحة المنطقة وتتراوح درجة الانحدار بين (٢٢,٥-٦٧,٥)°، ويتمثل هذا الاتجاه في مناطق متفرقة من محافظة واسط.

٤- اتجاه الشرق East : يشغل هذا الاتجاه مساحة (١٧٦٣) كم^٢ ونسبة (١٠,١٦) % من إجمالي مساحة المنطقة وتتراوح درجة الانحدار بين (٦٧,٥-١١٢,٥)°، ويتمثل هذا الاتجاه في مناطق متفرقة من المحافظة.

٥- اتجاه الجنوب الشرقي Southeast: وتتراوح درجة الانحدار بين (١١٢,٥-١٥٧,٥)°، يشغل هذا الاتجاه مساحة (٧٦٥) كم^٢ ونسبة (٤,٤١) % من إجمالي مساحة المنطقة ويتمثل هذا

(٣٩)- أنمار علي جواد العلامة، الانزلاقات الأرضية وأثارها البيئية في منطقة جوارنا (دراسة جيومورفولوجية تطبيقية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب ، جامعة بغداد، ٢٠١٣، ص ١٢٠.

الاتجاه بصورة واضحة في الاجزاء الجنوبية بدره والشهابي وهذا ناتج عن الشكل المحدب للمراوح الفيضية.

٦- **اتجاه الجنوب South:** وتتراوح درجة الانحدار بين (١٥٧,٥-٢٠٢,٥)°، يشغل هذا الاتجاه مساحة (٢٤٥١) كم^٢ ونسبة (١٤,١٣) % من اجمالي مساحة المنطقة وينتشر بصورة واسعة في المناطق المرتفعة المحاذية للشريط الحدودي.

٧- **اتجاه الجنوب الغربي Southwest:** يشغل هذا الاتجاه مساحة (٨٢١) كم^٢ ونسبة (٤,٧٣) % من اجمالي مساحة المنطقة وتتراوح درجة الانحدار بين (٢٠٢,٥-٢٤٧,٥)°، وينتشر بصورة واسعة في المنطقة وخاصة الاجزاء الشرقية.

٨- **اتجاه الغرب West:** يشغل هذا الاتجاه مساحة (١٢٠٢) كم^٢ ونسبة (٦,٩٣) % من اجمالي مساحة المنطقة. وتتراوح درجة الانحدار بين (٢٤٧,٥-٢٩٢,٥)°، وينشر هذا الاتجاه في مناطق واسعة ومتفرقة. وخاصة مرتفعات بدره وزرباطية.

٩- **الاتجاه الشمال الغربي Northwest:** وتتراوح درجة الانحدار بين (٢٩٢,٥-٣٣٧,٥)°، ويشغل هذا الاتجاه مساحة (٢٠٣,١٩) كم^٢ ونسبة (١,١٧) % من اجمالي مساحة المنطقة، وينتشر في صورة واسعة في مرتفعات زرباطية وشمال مدينة بدره، ولكون هذا الاتجاه مواجه للرياح السائدة في المنطقة فضلاً عن انه ذات كمية امطار عالية مما يساعد على انتشار التعرية المائية على هذه السفوح في الشتاء والتعرية الريحية في فصل الصيف.

١٠- **اتجاه الشمال North:** وتتراوح درجة اتجاه الميل بين (٣٣٧,٥-٣٦٠)°، اما المساحة التي يشغلها تبلغ (٣٢١) كم^٢، ونسبة (١,٨٥) %.

رابعاً - تحليل الانحدار حسب تصنيف (Zink)

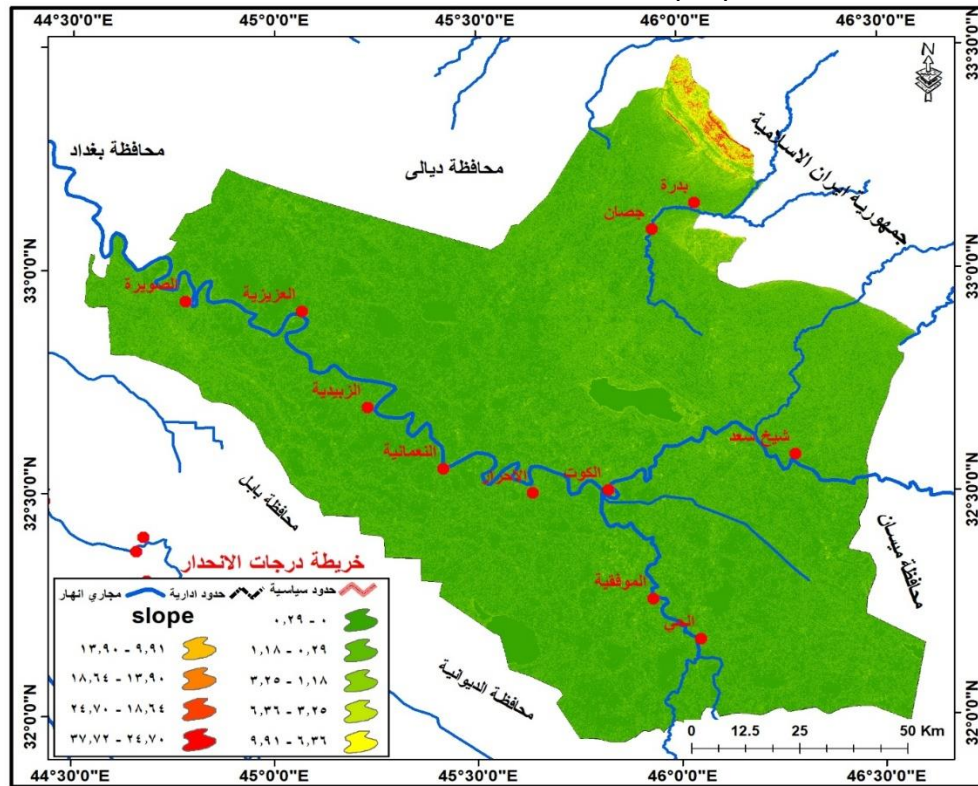
بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لعمل قاعدة بيانات تمثل خصائص سطح الأرض تم تصنيف المنطقة بالاعتماد على تصنيف زنك، الذي يعد من أفضل التصنيفات المستعملة لتحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية للمنطقة هو من التصنيفات المتسلسلة بشكل هرمي إذ يحتوي على تسع مستويات تصنيفية ويتدرج بمستويات انحدارية متقاربة. لتمثل المنطقة تمثيلاً دقيقاً، والخريطة (٢٧).

١- **الأراضي القليلة الانحدار (المسطحة):** والتي تتمثل بانحدار يصل بين (٠-٣٣)° وهي التي تتمثل بالسهول والوديان في محافظة واسط.

٢- **الأراضي خفيفة الانحدار (مسطح خفيف):** والتي تمثلت بالأراضي ذات الانحدار الذي يتراوح بين (٣٣-٣٢,٠١)° إذ تأتي بالمرتبة الثانية بعد الأراضي للمجموعة الأولى وتتمثل بالسهول التحاتية النهرية العليا وسفوح اقدام التلال والجبال.

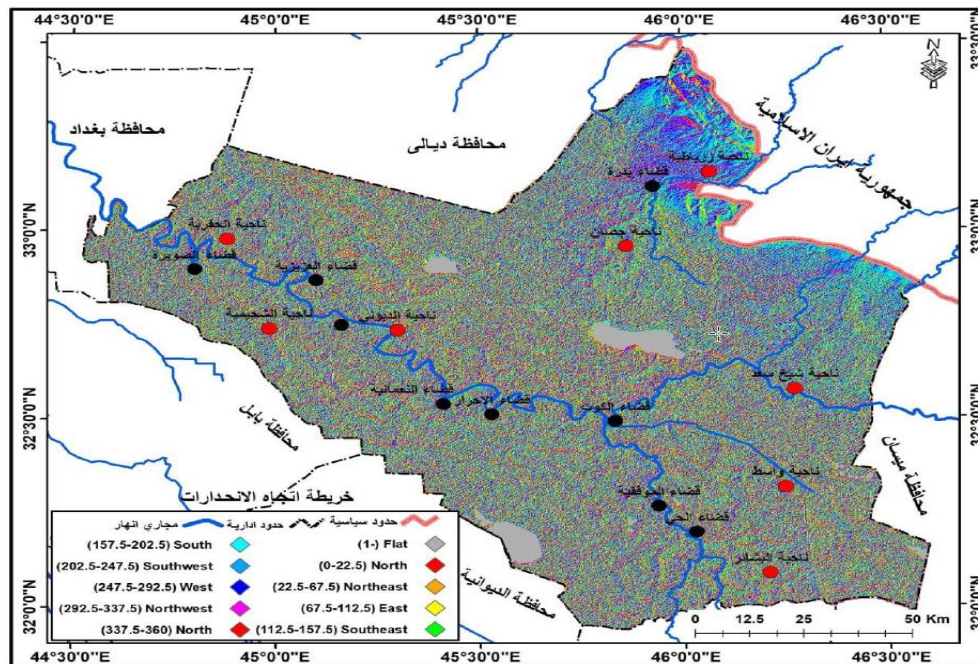
٣- الأراضي (الشبه مسطحة): تتمثل بدرجة انحدار (١,٣٢-٣,٤٦°) وتمثل التلال المنخفضة من المنطقة.

خريطة (٢٥) درجات الانحدار لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8

خريطة (٢٦) اتجاه الانحدارات لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8

٤- الأراضي المتموجة: يتراوح الانحدار فيها بين (١٤,٨٥-٢٠,١٣) وتمثل بالتلال المرتفعة والجبال المتموجة.

٥- الأراضي ذات التموج الخفيف: وتتراوح درجة انحدارها بين (٣,٤٦-٦,٧٦) وهي التلال المنخفضة التموج في المنطقة.

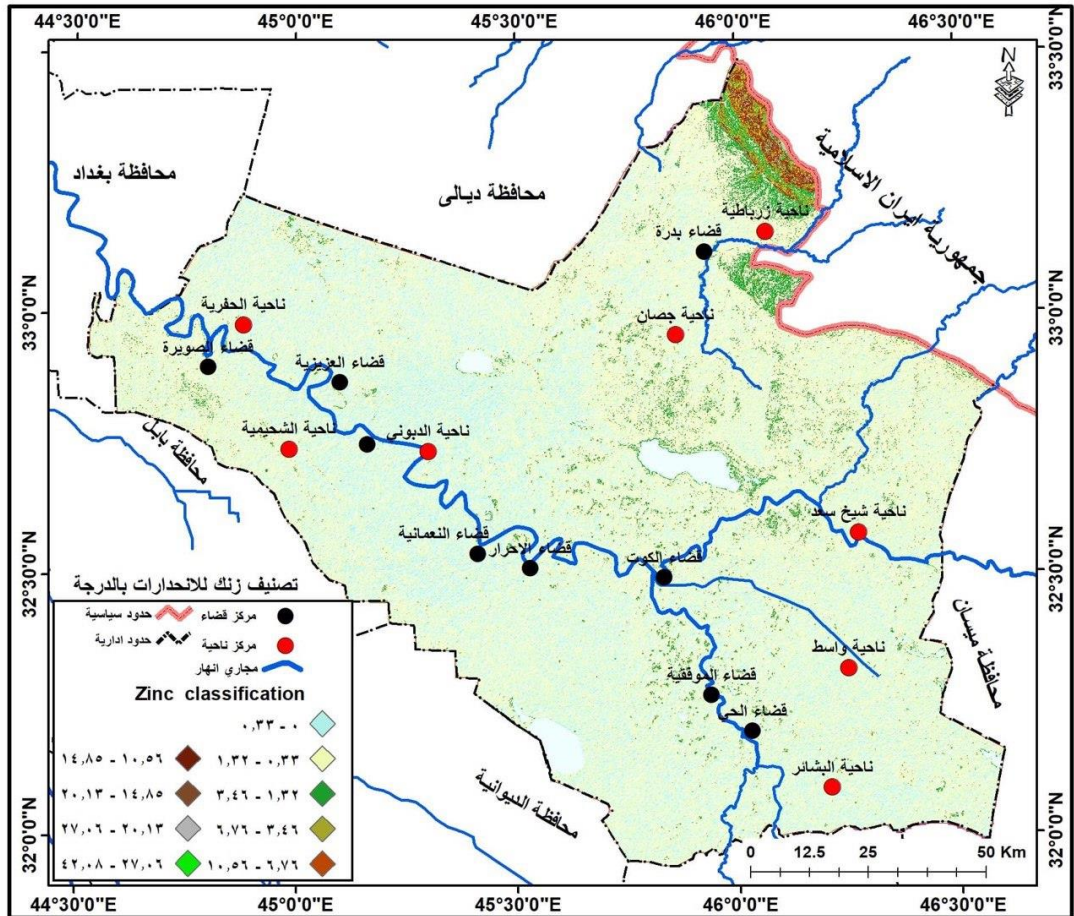
٦- الأراضي ذات التموج المتوسط: والتي يتراوح درجة الانحدار فيها بين (٦,٧٦-١٠,٥٦) وهي التلال المرتفعة في المنطقة.

٧- الأراضي المتموجة بشكل أكبر من المجموعة السابقة: والتي يتراوح الانحدار فيها بين (١٠,٥٦-١٤,٨٥) وتمثل بالتلال المرتفعة والجبال.

٨- الأراضي المقطعة: يتراوح الانحدار بين (٢٠,١٣-٢٧,٠٦) وتمثل الجبال والتلال المقطعة في المنطقة.

٩- مجموعة الاراضي المقطعة بدرجة عالية: والتي تمثلت بالمناطق الجبلية والتي يتراوح الانحدار فيها بين (٢٧,٠٦-٤٢,٠٨). إذ تشمل المنطقة جميع الأشكال السطحية والسهول والوديان والمرتفعات العالية تمثل الجزء الأكبر منها. ينظر خريطة (٢٧) وجدول (١٤).

خريطة (٢٧) تصنيف زنك (Zink) للأشكال الأرضية حسب الميل للمنطقة



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8

جدول (١٤) تصنيف زنك (Zink) للأشكال الأرضية حسب الميل للمنطقة

ت	اللون	درجة الانحدار	تصنيف زنك	نوع المظهر الأرضي
1		0 - 0.33	الأراضي القليلة الانحدار (المسطحة)	سهل - وادي
2		0.33 - 1.32	الأراضي خفيفة الانحدار (مسطح خفيف)	سهول تحتية نهريّة عليا ، سفوح اقدام ، اقدام الجبال
3		1.32 - 3.46	الأراضي (الشبه مسطحة)	تلال منخفضة
4		3.46 - 6.76	الأراضي ذات التموج الخفيف	تلال منخفضة متموجة
5		6.76 - 10.56	الأراضي ذات التموج المتوسط	تلال مرتفعة
6		10.56 - 14.85	الأراضي المتموجة بشكل أكبر من المجموعة السابقة	تلال مرتفعة جبال
7		14.85 - 20.13	الأراضي المتموجة	تلال مرتفعة جبال متموجة
8		20.13 - 27.06	الأراضي المقطعة	جبال وتلال مقطعة
9		27.06 - 42.08	مجموعة الأراضي المقطعة بدرجة عالية	مرتفعات عالية جبال

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٢٧).

خامساً - التظليل التضاريسي (Hill Shades): هي تقنية كارتوغرافية تستخدم لتجسيد التضاريس ثلاثية الابعاد على الخرائط المستوية وتعتمد على الزاوية بين السطح المضرس والضوء المسلط عليه، اما التظليل هو الضوء المسلط على المساحات او المناطق التي لا يصل اليها الضوء بسبب عائق بصري من الاجسام الموجودة على تضاريس السطح المجسمة^(٤٠) تخلق ظلال الارض الناتجة عن الشمس منظراً مجسماً لأشكال الأرض، مما يسهل التعرف عليها وتمييزها بشكل أكبر. إنها إضاءة افتراضية للسطح (Surface) عن طريق تحديد قيم أو مقدار الإضاءة لكل خلية من الخلايا (Raster)، وتتم عملية تحليل الظلال من خلال تسليط الضوء أو أي مصدر ضوء على كل خلية في الهيئة الخلوية وحساب تأثير تلك الإنارة على الخلايا المجاورة الظلال الرمادية افتراضية في البرنامج والمقصود بالإنارة هو نور الشمس وتبدأ زوايا الإنارة لضوء الشمس من (صفر - ١٨٠ درجة) اذ ان أدنى قيمة تمثل اللون الابيض وهي تمثل مناطق قليلة الظل، في حين ان اعلى قيمة تمثل اللون الداكن وهي مناطق شديدة الظل. وتستخدم طريقة الظلال لإبراز التضاريس بشكل واضح بحيث يمكن التمييز بين المرتفعات والمناطق المنخفضة في منطقة الدراسة وتقارب هذه الخطوط وابتعادها يعطي نظرة واضحة عن انحدار المنطقة. ومن خلال خريطة (٢٨) وجدول (١٥) تبين ان هناك مناطق متباينة الظل تتدرج بين مناطق قليلة الظل ومتوسطة الظل ومناطق شديدة الظل، فقسمت منطقة الدراسة على ثلاثة فئات وكما يلي:

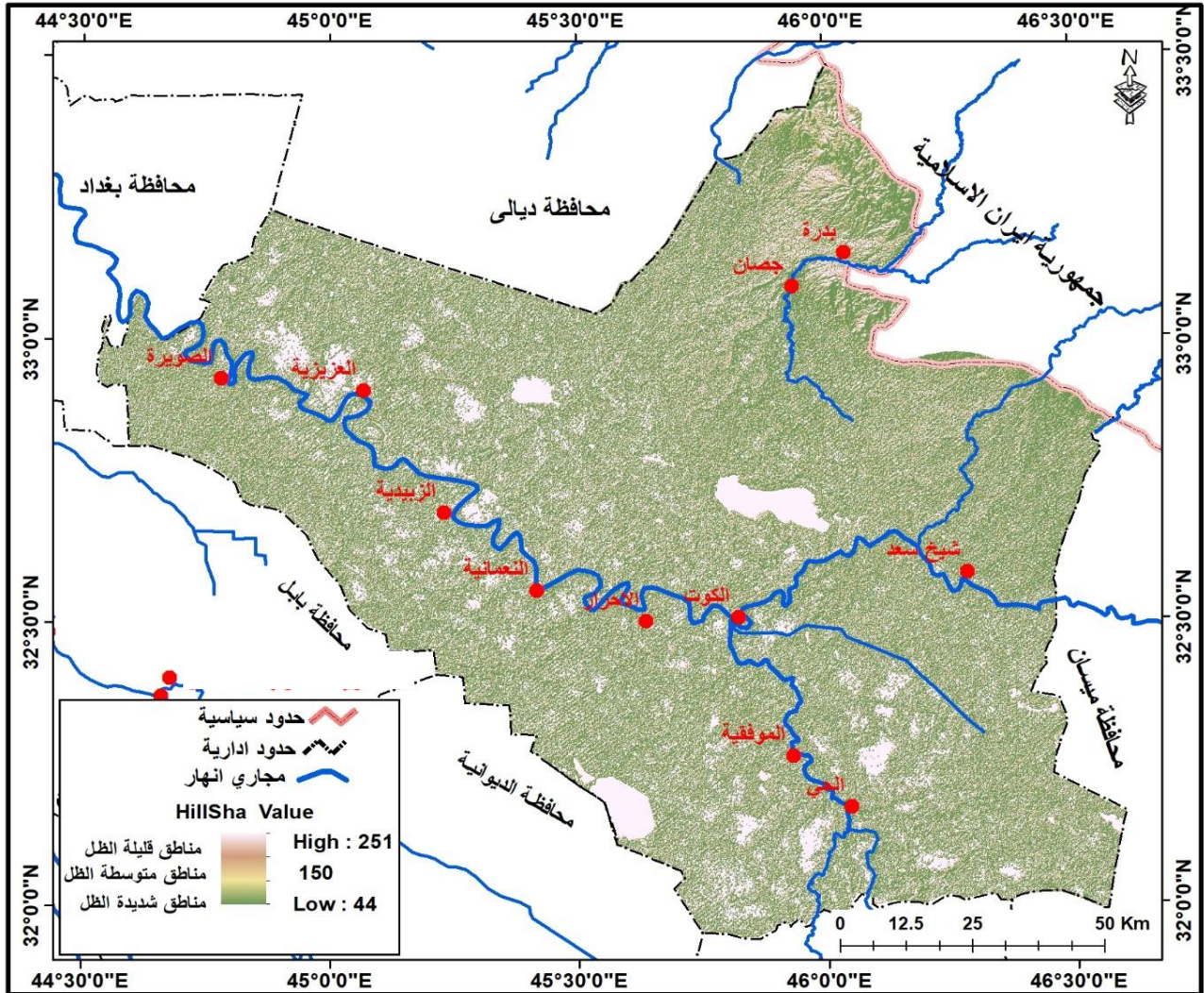
١- **مناطق قليلة الظل:** تشغل مساحة (١١٤٦٧) كم^٢ وبنسبة (٦٦,١١١) % من اجمالي مساحة المنطقة وهي بذلك تشكل ثلاثة ارباع مساحة المنطقة وهذا ناتج عن الارضي السهلية للمنطقة اولاً والانحدار باتجاه الجنوب الغربي ومواجهتها لأشعة الشمس ثانياً.

⁽⁴⁰⁾ -Dr. Shunji Murai, GisWorkbook. Institutes of industrial science, university of Tokyo, Japan, Tokyo, 1998
(<http://WWW.profe.Udec.CL/Ngabriel/tutoriales/giswb/Vol2/contents/html>)

٢- مناطق متوسطة الظل: شغلت مساحة (٤٢١٩,١٩) كم^٢ ونسبة (٢٤,٣٢) % من اجمالي مساحة المنطقة. وتنتشر في مناطق متفرقة من المحافظة وتظهر بصورة واضحة في مرتفعات زرباطية وشمال بدره. وتتصف بتذبذب الظل فيها، ويمكن الاستفادة منها في مجال النشاط الزراعي ولاسيما في المحاصيل التي لا تحتاج الى مدة طويلة من اشعة الشمس، فضلا عن ان هذا التذبذب يعمل على الى تنشيط عمليات التجوية ولاسيما التجوية الفيزيائية بسبب تعرض المنطقة الأشعة الشمس واولقات اخرى الى مناطق ظليه، إذ يؤدي الى حدوث تباين في تمدد وتقلص المعادن الموجودة في صخور تلك المنطقة، وبالتالي تحفيز عمليات التجوية.

٢- مناطق شديدة الظل: شغلت مساحة (١٦٥٩) كم^٢ ونسبة (٩,٥٦٥) % من اجمالي مساحة المنطقة. وتنتشر في المناطق المرتفعة في مرتفعات زرباطية والزبيدات، كذلك تنتشر في المناطق المنخفضة مثل الاهوار، إذ تتميز بأنها رطبة طول فصل الشتاء مما في حدوث الانزلاقات الارضية الناتجة عن رطوبة التربة والجاذبية الارضية التي تساعد على انزلاقها.

خارطة (٢٨) ظل الاتجاهات لمحافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8

جدول (١٥) تصنيف مناطق الظل في محافظة واسط

ت	تصنيف الظل	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	مناطق قليلة الظل	11467	66.111
٢	مناطق متوسطة الظل	4219.19	24.325
٣	مناطق شديدة الظل	1659	9.565
	المجموع	17345.19	100

الباحث: بالاعتماد على بيانات خريطة (٢٨)

٣ - تحليل خرائط الموارد المائية لمحافظة واسط

تقسيم الموارد المائية للمحافظة على نوعين هما:

اولا: المياه السطحية: - ويقصد بها المياه التي تجري في المنطقة وكذلك المياه الساقطة على سطحها وايضا تلك التي تنصرف اليها المياه من المناطق التي تجاورها وتقع خارج الاقليمية للعراق ,في منطقة الدراسة يتم التركيز على مجموعة من الانهار والمجاري والوديان منها انهار دائمة الجريان ومنها انهار موسمية وكذلك الاهوار والمياه الجوفية, وتعد هذه الانهار والوديان الاساس لحياة الكثير من السكان مقدار ما تورده من المياه^(١). **الانهار دائمة الجريان:** - وهي تتمثل بالأنهار ذات الجريان الدائم في منطقة الدراسة وهي (نهر دجلة والغراف والدجيلية) وهذه الانهار تتميز بالجريان المستمر على مدار السنة ويتزود نهر دجلة بالمياه بصورة دائمة من روافده العديدة والتي تتمثل (الخابور ,الزاب الكبير ,والزاب الصغير ,العظيم ,ديالى), اما بالنسبة لنهري (الغراف والدجيلية) فمصدر مياههما هو نهر دجلة^(٢). ينظر خريطة (٢٩) .

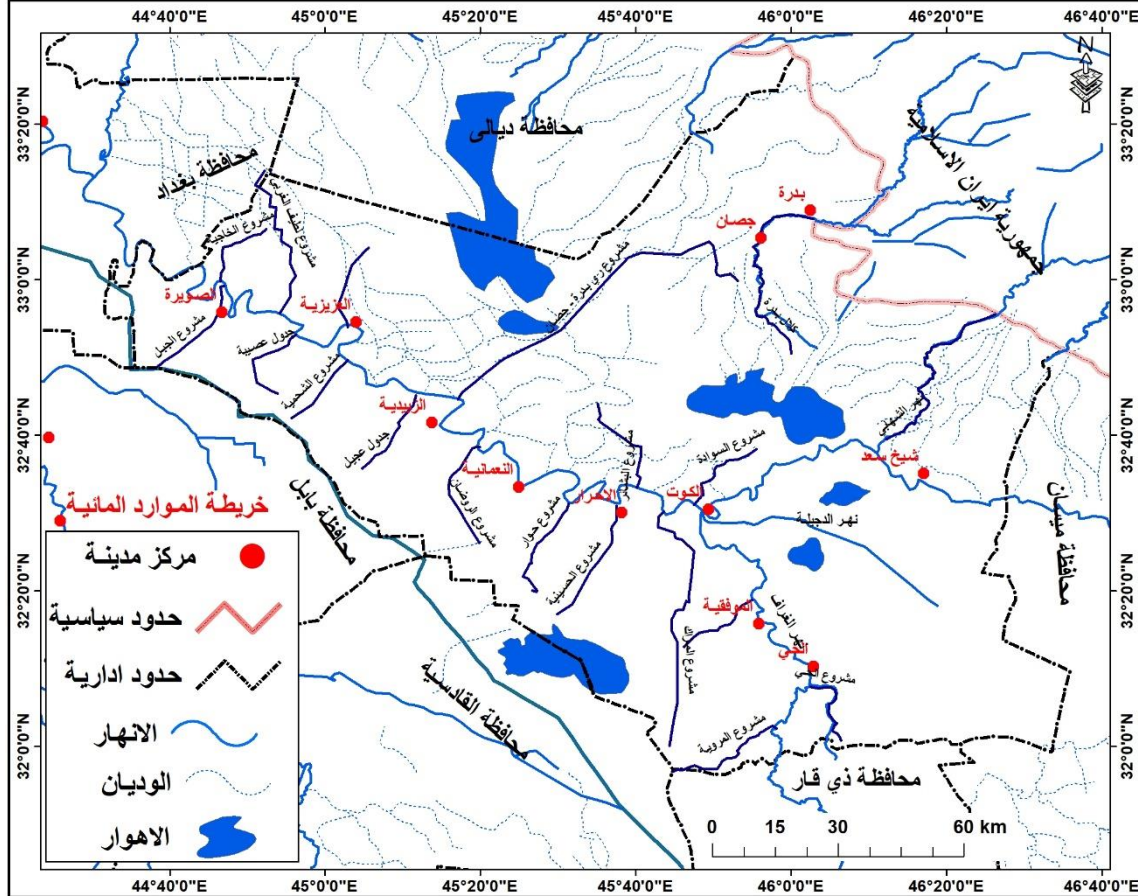
١ - نهر دجلة: - يدخل نهر دجلة الى محافظة واسط من حدودها مع محافظة بغداد ويصل لحدودها (الجنوبية الشرقية) بطول (٣٤٦) كم, اما طوله بالنسبة لمدينة الكوت (٣٠٨) كم , وتكثر الانخفاضات والالتواءات في هذه المنطقة لصفتي النهر وكذلك الاراضي التي تحيط به عن الحد الاعلى نسبيا لمنسوب الفيضانات , ويتصف نهر دجلة بظاهرة الفيضانات المتكررة وتتميز فيضانات نهر دجلة بكونها مفاجئة مقارنة بالنسبة لنهر الفرات ويعود ذلك بسبب ان نهر دجلة ذو انحدار اكثر من نهر الفرات وروافده اكثر واقصر طولا منه, ويتغذى النهر

(١) اصيل جاسم محمد عواش الشدة المطرية واثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS), مصدر سابق, ٢٠١٨, ص ٢٤.

(٢) بسمه علي عبد الحسين الجنابي المناخ وأثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة واسط, رسالة ماجستير(غير منشورة), كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد, ٢٠٠٦, ص ٨٩.

من الامطار التي تسقط على السفوح الجنوبية في سلسلة جبال طوروس الشرقية التي تقع جنوب شرق تركيا وهذه المناطق تعرف بمناطق تغذية النهر وروافده ومعظمها تقع على الجهة الشمالية والشرقية للنهر

خريطة (٢٩) الموارد المائية في محافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على خريطة مديرية الموارد المائية لمحافظة واسط عام ٢٠٢٥.

ويبلغ طول النهر من منبعه الذي يقع في تركيا حتى مصبه (١٧١٨) كم ومنها (١٤١٨) كم تقع داخل الاراضي العراقية وتعرض سدة الكوت نهر دجلة والتي تم انشائها عام (١٩٣٩ م) ويتفرع من امام سدة الكوت عدة انهار وجداول مثل نهري (الغراف والدجلة) والجداول مثل (حوار والحسينية والمزاك والرحمة وقصيبة والروضان وغيرها من المشاريع الاروائية) وتعد هذه الانهار والجداول من المصادر المهمة التي تستخدم لري مسافات كبيرة من الاراضي الزراعية وتقدر بأكثر من (٣٠٠٠٠٠٠) دونم وان التصريف التصميمي للسدة بلغ (٦٠٠٠) م^٣/ثا بمنسوب (١٨,٥٠) م عن مستوى سطح البحر وعلى جانب النهر توجد سدود طبيعي بلغ عددها (٣٣٠ على ايمن النهر) و(٣١٠ على يسار النهر) وارتفاع هذه السداد بلغ (١) م عن منسوب اعلى فيضان للنهر لعام ١٩٨٨ م^(١) وان المحافظة تعتمد على مياه نهر

(١) شروق لفنة عباس الزيرجاوي, مخاطر الفيضانات المحتملة لآحواض وديان محافظة واسط, رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية الاداب, جامعة بغداد, ٢٠١٥, ص ١٤٩.

دجلة بصورة اساسية وخصوصا في القطاع الزراعي وكذلك الصناعي وايضا استخدام مياه النهر للشرب بعد ان تقوم محطات تصفية المياه بمعالجتها وهذه المحطات منتشرة في عموم المحافظة.

ب - نهر الغراف: - يعد نهر الغراف احد الانهار المهمة لمحافظة واسط ولاسيما قضائي الموقفية والحي حيث يتفرع هذا النهر من امام سدة الكوت على الجهة اليمنى من نهر دجلة ويبعد النهر الغراف عن سدة الكوت بحدود (٩٥٠) م ويبلغ طول النهر (٢٣٠) كم من بدايته الى ذنائه بمعنى نهاية تفرعاته ومنطقة مصبه والتي تقع شمال شرق الناصرية اما بخصوص مساحته الاروائية داخل المنطقة بلغت (٢٥٨٣١٨٦) دونم اما بالنسبة لطوله ضمن منطقة الدراسة بلغ (٨٨) كم حيث يمر بناحية الموقفية وهي على بعد (١٥) كم من بداية تفرعه عن نهر دجلة ثم يسير خلال قضاء الحي بمسافة (٤٨) كم وبعد جريانه (٢٥) كم اخرى يدخل الاراضي التابعة لمحافظة (ذي قار) قضاء الرفاعي^(١) ويبعد نهر الغراف نهراً طبيعياً نشأ وهو مجرى قديم لنهر دجلة قد سلكه نهر الغراف ويستمر بالجريان نحو الجنوب الشرقي مابين نهري دجلة والفرات^(٢)، ومن الاسباب التي ادت الى تغير مجرى النهر هو وقوعه بتأثير التركيبين الجيولوجيين هما (تركيب الاحدب وتركيب ابو عامود) واللذان قاما بعمليات الرفع لمستوى قاعدة النهر بصورة تدريجية^(٣)، وقد تمت اقامة اربعة نواظم قاطعة على نهر الغراف حيث يقع النواظم الاول في بداية قضاء الحي اما بقية النواظم الاخرى تقع جنوبها وهي على بعد (٢٥) كم فضلاً عن النواظم الرابع الذي يقع على بعد (٨) كم من جنوب قضاء الرفاعي وان الهدف من انشاء النواظم الاربعة هو لاستخدام السقي السحي في المنطقة .

ج - نهر الدجيل: - وهو من احد المجاري المائية الرئيسية والقديمة لنهر دجلة حيث ان نهر دجلة تغير مجراه ما بين مجاري رئيسية ثلاث وهي المجرى الحالي لنهر دجلة ومجرى الغراف ومجرى الدجيل وشق نهر الدجيل مجراه الحالي فوق مجرى نهر دجلة القديم ليصبح مشروعا اروائيا ناجح ويتفرع نهر الدجيل عن نهر دجلة من الضفة اليمنى عند نقطة على بعد (٣٣٠) م الى الجنوب من سدة الكوت على جهة اليسار من شط الغراف وتخذ مجرى مجاور له ببضعة مئات من الامتار وبعد ذلك يتوجه باتجاه الجنوب الشرقي ليدخل الاراضي التي تقع مابين نهر دجلة ونهر الغراف وتتمثل في (مدينة الكوت ومدينة الحي وايضا مدينة واسط الاثرية) وبعد ذلك يواصل جريانه نحو الاتجاه الجنوبي الشرقي اذ

(١) سفير جاسم حسين، جيومورفولوجية نهر الغراف، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ٤٧.

(٢) احمد سوسة، فيضانات بغداد في التاريخ، مطبعة الاديب البغدادية، القسم الاول، ١٩٦٣، ص ٢٠٦.

(٣) طلال مريوش جاري اللامي، حسين عذاب خليف الهريود، التنشيط الحركي للتركيب التحت سطحية واثرها في الهزات الارضية لمدينة الكوت، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد ١، العدد ٥٤، ٢٠٠٨، ص ٢٧٤.

يخترق حدود محافظة (ذي قار) الادارية وبالنسبة لطاقة النهر التصريفية تبلغ (٣٠ م^٣/ثا) وبذلك فإنه يروي مساحة تبلغ (٣٦٩٠٠٠ دونم)^(١).

٢ - الانهار فصلية الجريان (الموسمية):- وهي الانهار التي يكون جريانها غير منتظم في المنطقة بالرغم من ذلك تعد من الموارد المائية المهمة وان سبب جريان الغير منتظم لهذه الانهار يعود لعلاقة الماء الجاري بكميات التساقط المطري التي تتزايد خلال فصل الشتاء والمياه تبقى متباينة المنسوب مابين انخفاض وارتفاع مستمر حسب كمية المتذبذبة للأمطار اما خلال فصل الصيف فأن التصارييف والمناسيب المائية تنخفض وفي منطقة الدراسة تتمثل في كل من كلال بدرة وايضا نهر الجباب وهذه الانهار تعتمد اعتمادا كلي على مياه الامطار التي يجري اليها من الجهات الشرقية لتغذيتها بالمياه^(٢) لكن في المدة الاخيرة اصبحت قضية تقسيم المياه مابين العراق وايران معتقد اكثر من السابق بسبب قيام ايران بعمل المشاريع اروائية وانشاء العديد من السدود التخزينية من دون الاخذ بالاعتبار نتائج ما تسببه نقص كميات الموارد المائية التي تجري في هذه المنطقة وقد ادى هذا النقص لحدوث اضرار جسيمة للمناطق التي يمر من خلالها هذه الانهار وبالخص قضاء بدرة .

أ - وادي كلال بدرة: هو من الموارد المائية المهمة في المنطقة وينبع من جبال بشتكوه الايرانية ويتكون من فرعين هما :الاول (كنجان جم)وينحدر من الشمال الشرقي والثاني (كافي رود) والذي ينحدر من الشرق ,ويجتمعان عند مخفر الطعان مكونين (كلال بدرة) في الجنوب الشرقي من ناحية زرباطية وينتهي في منخفض (هور الشويجة) بعد ان يجري مسافة (٣٠) كم^(٣) ويتراوح تصريف النهر بين (٢-٣) م^٣/ثا وكانت حصة العراق من المياه ٥/٢ مقابل ٥/٣ الى ايران حسب اتفاقية سابقة الا ان الجانب الايراني قام بإنجاز سد تحويلي على رافد (كنجان جم) مما ادى الى قطع جريان الموارد المائية الى الجانب العراقي عدا مدة سقوط الامطار الغزيرة التي لا يمكن للسد استيعابها حيث تأخذ طريقها الى الجانب العراقي ويصل التصريف التقريبي له الى (١٦٠٠) م^٣/ثا ,وينخفض الى اقل من (٥) م^٣/ثا اذ يحمل معه كميات كبيرة من الترسبات الحصوية والرملية ,وفي السنوات الاخيرة تم انشاء الكثير من مقالع الحصى في داخل مجرى الكلال وذلك بعد الانخفاض في مناسيب

(١) شروق لفقة عباس الزيرجاوي, مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض وديان محافظة واسط, رسالة

ماجستير(غير منشورة), كلية الآداب, جامعة بغداد, ٢٠١٥, ص ١٥٤.

(٢) بسمه علي عبدالحسين الجنابي, المناخ واثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة واسط, مصدر سابق, ٢٠٠٦, ص ٩٧.

(٣) نصير حسن البصراوي هيدرولوجية وهيدروكيمياوية محافظة واسط, الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, قسم التحري المعدني, شعبة المياه الجوفية, تقرير, ٢٠٠٨, ص ٢٣.

المياه به بشكل كبير ، كذلك صدور بعض الفروع لا تصل اليها المياه والتذبذب في كمية المياه وتتناثر طبيعة عموما والزراعة خصوصا بتذبذب كمية المياه وخصوصا مما أدى الى هجرة السكان^(٤١).

ب - وادي كلال ترسخ : يتكون هذا النهر من تجمع مصادر مياه عديدة وتقع منابعه في ايران على مسافة (٧ كم) من الحدود المشتركة في الشتاء تنحدر اليه مياه الامطار اما في الصيف مياه العيون حيث تقل المياه وبسبب اختلاطها بماء ملحية تصبح المالحة على بعد (٥) كم من الحدود العراقية داخل الحدود الايرانية , يعد هذا النهر من المصادر الرئيسة للمياه في المنطقة وهو من المجاري التي تجري في فصل الصيف واذ يتفرع هذا النهر الى عدة فروع هي قناة زور على الضفة اليسرى وهي تقوم بري قرية رشيد عباس فضلاً عن أربع قنوات على الضفة اليمنى من اكبرها نهر هندي الذي يبلغ طوله (١٤) كم^(٤٢) ويجري بمحاذاة الحافة العليا بسهل ترسخ -الى وادي سلمان فراج ويوفر المياه اللازمة للزراعة الصيفية في اعلا الجانبين ويجري نهر عباسية بمحاذاة النهر الهندي لمسافة (٦) كم وبعدها يتجه نحو القرب ليوثر المياه للأراضي الواقعة على امتداد الضفة اليسرى وادي سلمان فراج ويوفر نهر شور ستان ونهر سلما الأراضي الزراعية الباقية التي تقع على الضفة اليمنى لنهر ترسخ وتخلو هذه القنوات جميعها من السدود كما ان هناك العديد من المأخذ الصغيرة المنحدرة التي أحدثها الفلاحون في المنطقة على كلا ضفتي المجرى ليوثر المياه للمحاصيل التي تعتمد على مياه الامطار ويبلغ عرض المجرى بين (١٠٠ - ٣٠٠) م ، اما التصريف السنوي الاقصى للمياه يبلغ (٢٨٠) مليون م^٣.

ج - نهر الجباب: يجري هذا النهر داخل الأراضي العراقية نحو (٤٥) كم وتقع مصادر تغذية هذا النهر ضمن المنطقة الجبلية خارج الحدود العراقية وتتمثل هذه المصادر (العيون واودية نهريّة) ترقد النهر بالموارد المائية بعد تساقط الامطار وكذلك السيول ، اما في داخل العراق يرفد المجرى بالوديان الموسمية ، ولاسيما بعد تساقط الامطار الغزيرة في الجهات الشرقية لجبال زاكروس من خلال ملاحظة خريطة الموارد المائية لمنطقة الدراسة يمكن ملاحظة عدد المراتب النهرية لنهر الجباب تصل الى (٦ مراتب) نهريّة حيث يبدأ جريان النهر من اجتياز اقدام جبال زاكروس على الحدود (العراقية -الايرانية) ليجري في منطقة السهل الرسوبي في العراق حتى يصل الى مصبه في نهر دجلة اي ان هذا النهر يجري ضمن اراضي ذات تضاريس مختلفة مثل المناطق الجبلية المرتفعة في ايران ، وبعدها يجري على اراضي سهلية يتراوح ارتفاعها ما بين

٤١- حسين عذاب خليف الهربود ,محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض ,مصدر سابق , ٢٠٠٠م,ص٤٣

٤٢- اسحاق صالح مهدي العكام,جيومورفولوجية السهول المروحية بين متدلي وبدره شرق العراق ,رسالة ماجستير ,كلية الاداب جامعة بغداد , ٢٠٠٠م,ص ٣٥.

(٥٠٠ - ١٥٠ م) فوق مستوى سطح البحر وان حوض هذا النهر يتصف بالانحدار العام من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الغربي (٤٣).

د - **نهر وادي كلال الزعفران**: يقع حوض هذا النهر في الجزء الشرقي لمحافظة واسط عند الحدود العراقية - الإيرانية عند منطقة العزيزية (اراضي خزينة) شرق ناحية شيخ سعد والتي تفصل ما بين محافظة واسط ومحافظة ميسان ، اما الموقع الفلكي للنهر داخل الحدود العراقية - الإيرانية حيث يقع بين خطي طول (٤٦,٢٢° - ٤٦,٤٢°) شرقا وبين دائرتي عرض (٣٣,٣٣° - ٣٣,٥٧°) شمالا ، ويعد نهر الزعفران احد الانهار التي تقع منابعها في ايران ويجري نحو العرق اي ان اغلب حوض هذا النهر يقع داخل حدود الاراضي العراقية ويتكون حوض هذا النهر من (١٠ احواض رئيسية) فضلا عن الاحواض الثانوية (٤٤).

٣ - **الاهوار**: - ان مصطلح الاهوار يطلق على المسطحات المائية ذات الانتشار الواسع وتكون المياه فيها ضحلة قليلة الغور في اغلب اماكنها وايضا تنتشر فيها العديد من النباتات الطبيعية مثل القصب والبردي وتعد الاهوار منخفضات أرضية لآخزين المياه خلال موسم الفيضان عند ارتفاع منسوب المياه في الانهار الموسمية والدائمة وللاهور اهمية كبيرة في موسم شحة المياه من خلال اطلاق المياه المخزونة في الاهوار الى الانهار ، وكذلك هي تعد اماكن جيدة من اجل صرف مياه البزل والمشاريع الاروائية بعيدا عن المناطق الزراعية فضلاً عن كونها مياه تؤمن الثروة السمكية غذاءً للسكان والأماكن السياحية وتوجد في منطقة الدراسة ثلاث منخفضات الارضية واسعة الاول منخفض الشويجة والثاني منخفض السعدية والثالث منخفض الدلمج ، حيث يقع الاول شمال شرق المحافظة ويقع الثاني في الجزء الجنوبي لشرقي موازي للضفة اليمنى لنهر دجلة وان المنخفض الاول والثاني يعدان منخفضات ترسيب بسبب حمولة المياه السطحية التي تجري من جهة الشرق قادمة من (جبال حمرين) عن طريق الانهار الموسمية (نهر الجباب وكرال بدره) والوديان الثانوية ، اما المنخفض الثالث يقع غرب المنطقة وسوف نقوم بوصف للمنخفضات فيما يأتي (٤٥).

أ - **هور الشويجة**: - ان هور الشويجة يقع في الجزء الشرقي للسهل الفيضي الى الشمال الشرقي مدينة الكوت على بعد (١٠ كم) وهو منخفض طبيعي ذو شكل مستطيل يمتد بموازية نهر دجلة وطوله يبلغ (٥ كم) اما عرضه (٢٥ كم) وهو ذو عمق ضحل حيث يعد خزاناً لمياه الوديان والسيول القادمة من المرتفعات الإيرانية ويقسم على قسمين :

٤٣ - طلال مريوش جاري اللامي، حوض نهر الجباب في العراق (تحديده وشكله وخصائصه) رسالة

ماجستير (غير منشورة) ،كلية الاداب جامعة بغداد ، ١٩٩٢م، ص ١٤١-١٤٢.

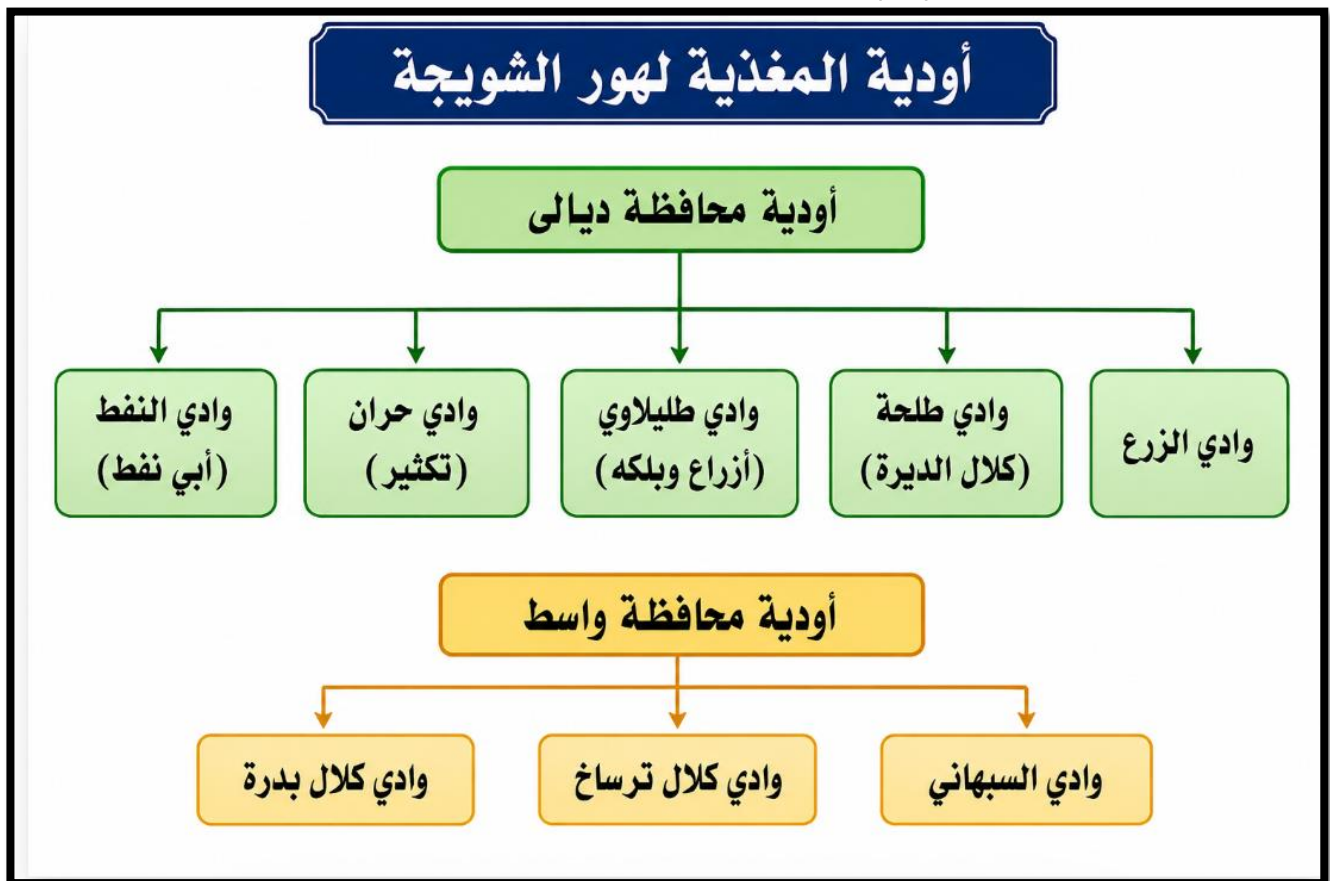
٤٤ - طلال مريوش اللامي وضياء الدين عبد الحسين عويد، مورفومترية نهر الزعفران دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، مجلة كلية التربية جامعة واسط، العدد العاشر ، ٢٠١٠ م، ص ٣٥.

٤٥ - حسين عذاب خليف الهريود ، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض ، مصدر سابق، ص ٤٥.

١ - هور الشويجة الشمالي: - ان هور الشويجة يتشارك بمساحته من الشمال مع محافظة ديالى اذ بلغت مساحته في منطقة الدراسة حوالي (٥٧٣ كم^٢) ويمتلئ الهور بالمياه بواسطة مياه الامطار وكذلك مياه السيول التي تجري من الشرق من خلال كلال بدرة و كلال ترسخ من جهة الشمال مروراً بمنخفض النهروان حيث يصرف المياه التي تفيض من نهر الوند في ديالى وذلك يصرف المياه التي تحدث من الثغرات لسداد الشرقية لنهر دجلة في موسم الفيضان ما بين العريزية والكوت.

٢ - هور الشويجة الجنوبي:- ويعرف ايضا بهور الشويجة السفلي ويمتد الهور من طريق (الكوت - بدرة) الى الاراضي العالية التي تحاذي نهر الجباب من جهة الجنوب ومن طريق (كوت - عمارة) والسداد الوترية من جهة الغرب وسهل جصان شرقاً وان هذا الجزء يغمر بالمياه من كلال بدرة حيث يعد المغذي الرئيسي له فضلاً عن مجموعة من الوديان الثانوية اذ تقع هذه الوديان ما بين كلال بدرة ونهر الجباب^(١) ينظر شكل (٣١) مغذيات هور الشويجة وشكل (٣٢) وشكل (٣٣) .

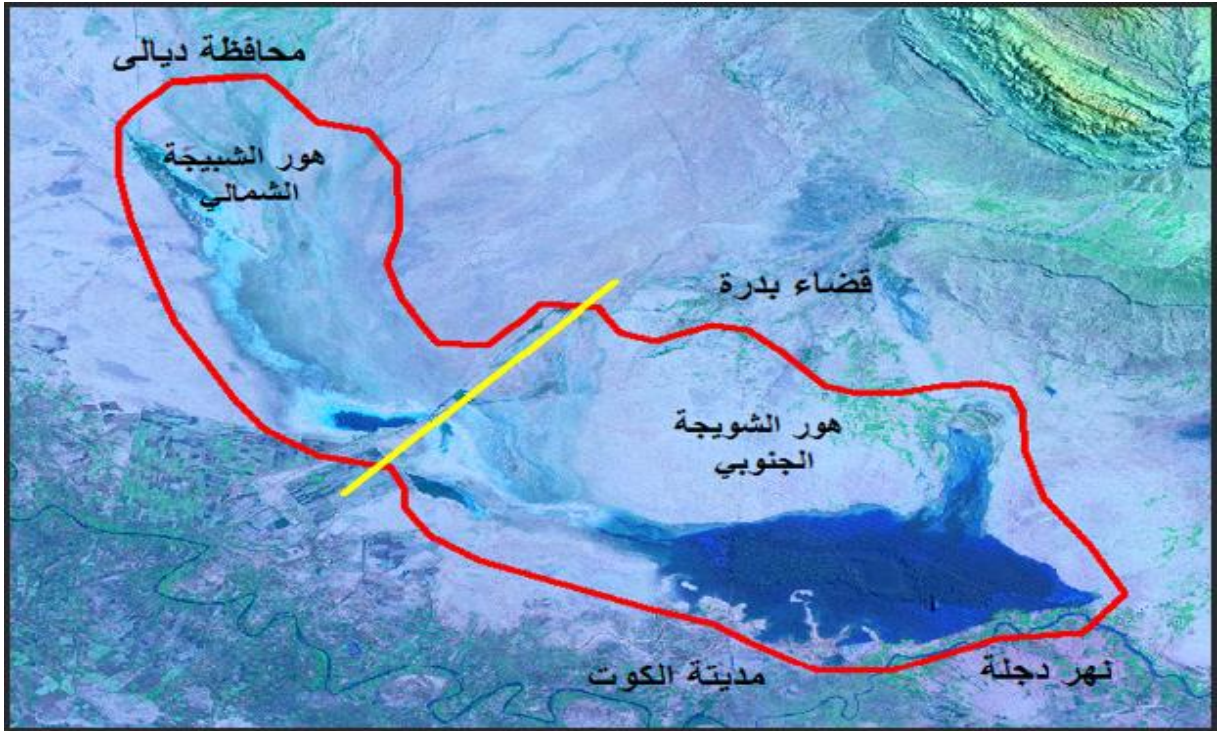
شكل (٣١) المغذيات المياه لهور الشويجة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية لعام ٢٠٢٥

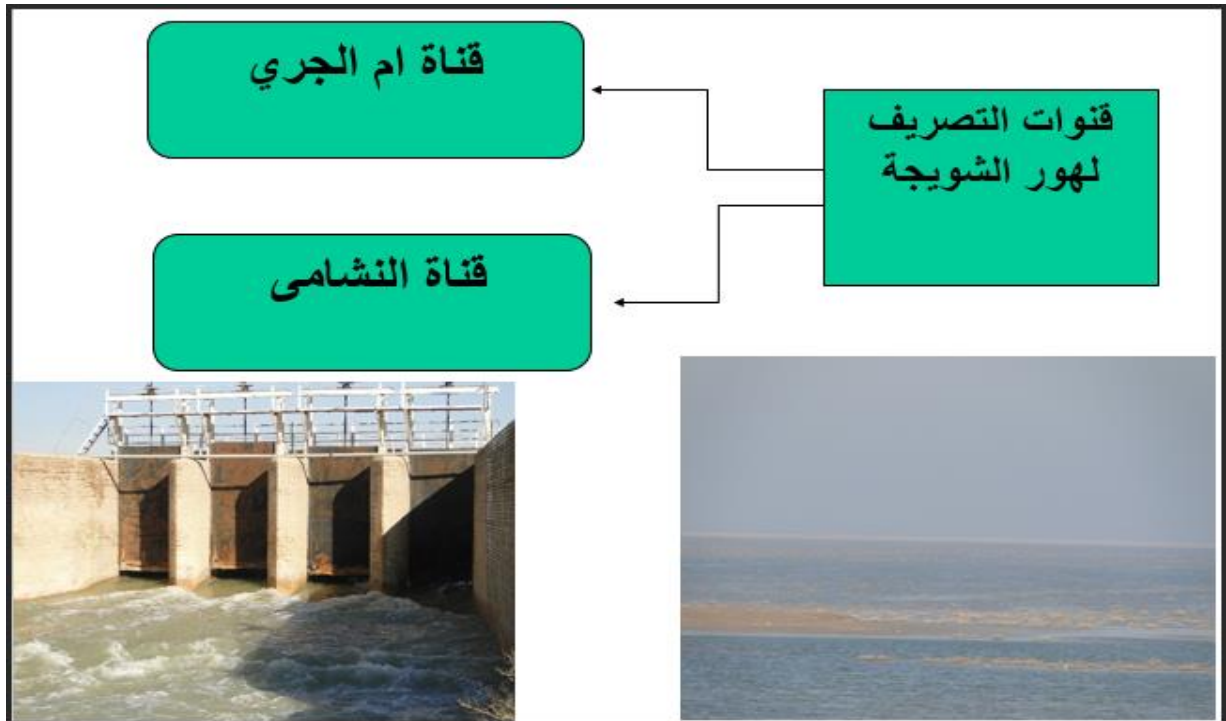
(١) شروق لفنة عباس الزيرجاوي, مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض وديان محافظة واسط, مصدر سابق, ٢٠١٥, ص١٦٥.

شكل (٣٢) مرئية فضائية لهور الشويجة



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية لعام ٢٠٢٥

شكل (٣٣) قنوات التصريف لهور الشويجة



المصدر: الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠١٩/٤/١٥

ب - هور السعدية: - ويقع هذا الهور على الجانب الغربي لنهر دجلة جنوب ناحية واسط حيث تشترك بهذا الهور محافظتي (واسط و ميسان) ويمتد الجزء الاعظم للهور داخل اراضي محافظة ميسان اما بالنسبة لمساحة هور السعدية فإنه من غير الممكن تحديدها بشكل دقيق وثابت وذلك لعدم ثبات مساحته خلال السنوات بسبب تدخل عوامل بشرية ولذلك فإنه من الثابت ان تتوسع مساحة الهور خلال موسم الفيضانات وتتقلص اثناء موسم الصيف وان هور السعدية يتغذى من المياه السطحية الجارية فضلاً عن مياه المبالز التي تنتشر على جوانبه وتكون قادمة من الاراضي الزراعية التي تجاوره^(٤٦) ويتغذى الهور من نهري دجلة والدحيلة حيث يعد نهر دجلة من اهم المصادر المائية التي تزود هور السعدية بالمياه ولذلك فإنه يتأثر بنظام جريان نهر دجلة في مجراه الأدنى وتعمل سدة الكوت على رفع المناسيب لمياه نهر دجلة وتحول جزءاً منها لنهري الغراف الدجيلة ويعد نهر الدجيلة مصدراً مائياً يزود هور السعدية بالماء بشكل غير مباشر بواسطة المبالز التي تنتهي لهور السعدية ويكون لتصاريف نهر دجلة الاثر الاكبر لتزويد مشروع المصنك او كسرة المصنك وبالتالي يزود المشروع هور السعدية بالمياه.

ج - هور الدلمج: - منخفض طبيعي مملوء بالمياه شاسع المساحة ويتوسط هذا الهور مشاريع الري والبزل والتي تقع ما بين نهري (دجلة والفرات) ويقع هذا الهور في الجزء الغربي والجنوب الغربي لمحافظة واسط والجزء الشرقي والجنوب الشرقي لمحافظة الديوانية حيث ان ثلث مساحة الهور في محافظة واسط وثلثي المساحة الباقية في محافظة الديوانية يحاذي الهور من جهة الشمال قضاء النعمانية ومن اتجاه الشرق ناحية الموقية ومن اتجاه الشمالي الشرقي ناحية الاحرار وهذا في محافظة واسط ،اما من اتجاه الجنوب يحد الهور ناحية الفجر في محافظة ذي قار ،اما من اتجاه الغرب يحد الهور محافظة الديوانية ،اما من الاتجاه الشمالي الغربي محافظة بابل ،وان مساحة هور الدلمج بلغت (٦٨١١٢٣) كم^٢ ويتغذى الهور من مياه المشاريع الاروائية فضلاً عن مياه المبالز التي توجد في منطقة الدراسة وتتمثل بالمصب العام والعديد من المشاريع الاخرى وكذلك مياه الامطار التي تهطل في موسم الشتاء^(٤٧).

ثانياً: - المياه الجوفية: - ان المياه الجوفية ذات اهمية كبيرة بالنسبة لحياة سكان المناطق الجافة والشبه الجافة وايضا لزراعتهم بسبب انعدام مصادر المياه السطحية ،وتتحكم العديد من العوامل في نوعية وحجم وكذلك توزيع المياه الجوفية ما بين المناطق ، ومن هذه العوامل المناخ و التضاريس ونوعية الصخور فقد

٤٦- علي حسين ابراهيم البياتي وآخرون، تقييم بعض الخصائص الفيزيائية لترب الاهور جنوب العراق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية المجلد ٢٨، العدد ١، ٢٠١٢، ص ٣١.

٤٧- شروق لفنة عباس الزيرجاوي، مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض وديان محافظة واسط، مصدر سابق، ٢٠١٥، ص ١٨١.

ساعدت نوعية الصخور الموجودة في المنطقة وكذلك التركيب الطبوغرافي التكون من التواءات وتفرعات على تكوين خزانات للمياه الجوفية^(١)، المياه الجوفية التي توجد في منطقة الدراسة تمتد خارج الحدود الى داخل ايران ولا تشغل ضمن المنطقة خزان مائي محدد ويسود الكثير من الانظمة الهيدرولوجية المميزة حيث تتواجد المياه الجوفية في مختلف الظروف ،انعكس بشكل واضح انتماء المنطقة الى السهل الرسوبي واقدام التلال على حركة المياه الجوفية وكذلك على نوعية المياه المتواجدة في المنطقة ومن اهم الطبقات او التكوينات الحاملة للمياه في المنطقة حيث يتكون من طبقات الرمل والحصى المدملكات التي تبلغ سمكها احيانا (٣٠٠)م ،ويبلغ ميل هذه الطبقة (٢٠°) عنده الحدود المشتركة العراقية الايرانية وتمتد تحت رواسب الزمن الرباعي وتعلو هذه الطبقة طبقة محصورة ذات ضغط ارتوازي مما يجعل المنطقة الجوفية تتدفق نحو السطح في بعض المواقع^(٢)، ونظرا لانكشاف تكوين باي حسن في مناطق الحدود العراقية الايرانية وفي ايران وان من المتوقع ان تعاد تغذية الطبقات من هذا التكوين عن طريق الزيادة المائية متحققة ،اما تصاريف الابار التي تتمكن من اختراق هذا التكوين فأنها تصاريف متوسطة تقدر ب(١٠ لتر /ثا) وقد تزيد في بعض الحالات من هذا الحجم وان المياه الجوفية في المنطقة تمتاز بنوعية ملائمة حيث لا يزيد مجموع الاملاح المذابة فيها عن (٣,٠٠٠ جزء بالمليون) بل يتراوح (١٠٠٠-٣٠٠٠) جزء بالمليون^(١)، ويمكن تصنيف المياه الجوفية ضمن مجموعتين :-

أ – المياه الجوفية التي توجد في رواسب الحقبة الرابعة القديمة: يرتبط تواجد هذا النوع من المياه بالظواهر الجيومورفولوجية معينة تتمثل في كل من:

١ – رواسب المراوح الغرينية ٢- رواسب المنحدرات: وهي

تتكون من جلاميد والحصى والغرين والرمل، وبهذا تمثل وسطا جيدا لحركة المياه الجوفية، وتبلغ سماكة هذه الراسب بحدود (١٠٠)م وتمتاز بمعامل الترسبات بأعماق تتراوح بين (١٧-٥)م ومن مصادر تغذيتها هي مياه الري ومياه الامطار والرشح بالعمق، تظهر عدد من العيون عنده حافات المراوح وتقاطع منسوب المياه مع سطح الارض، ومن هذه العيون عين بغدادية وعين النقيب وعين حاج يوسف، وان من اسباب ظهور هذه العيون هي اسباب مورفولوجية . ينظر خريطة (٣٠) .

ب – المياه الجوفية التي توجد في راسب الحقبة الرابعة الحديثة: - وتشمل

(١) خطاب ونوري البرازي، جغرافية العراق، مطبعة بغداد، ١٩٧٩، ص ٨٣.

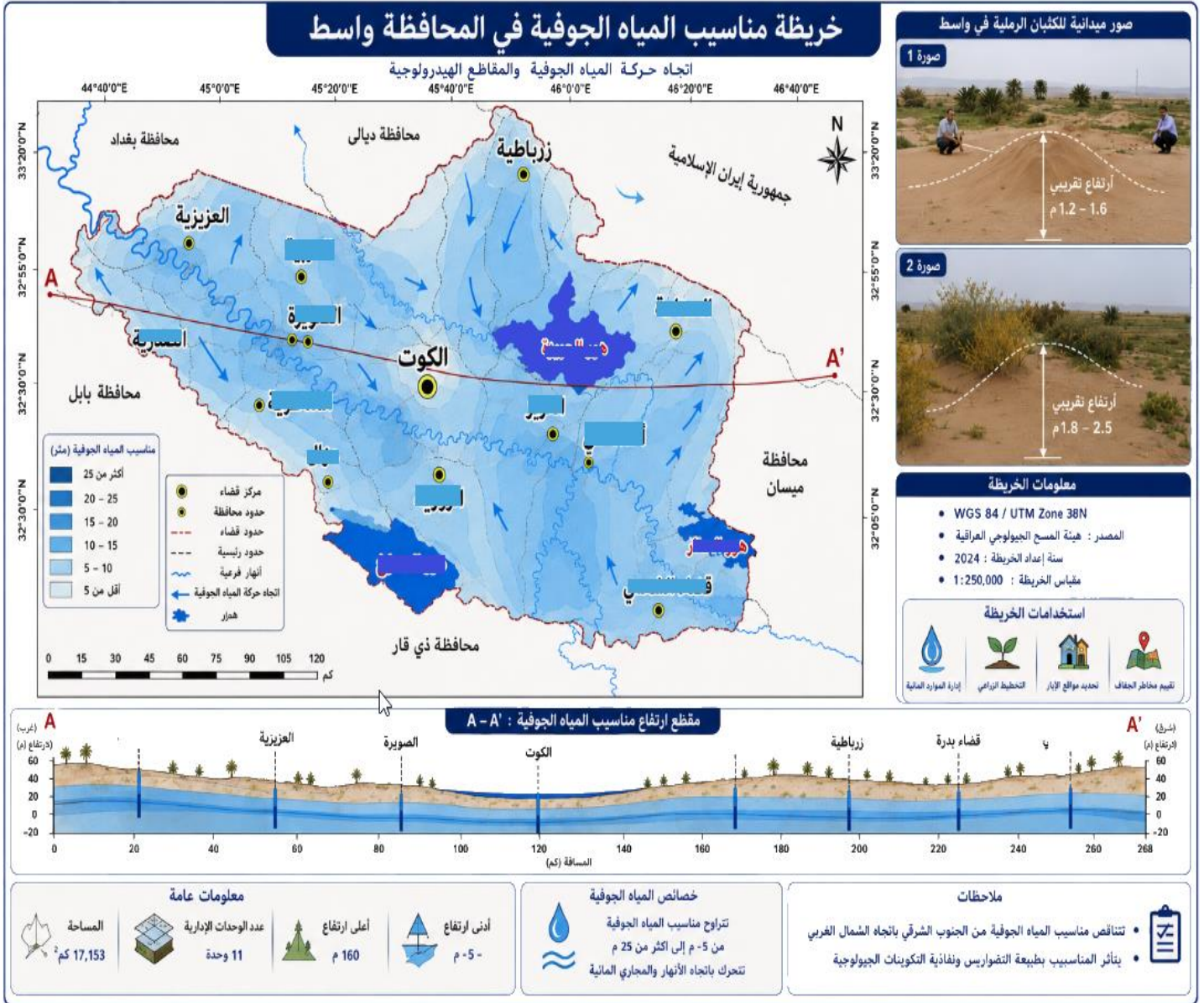
(٢) Hassan.A.H.Badra.Jassam Hydrogeological study Ministry of Irrigation.1977.p 12.

١ - رواسب الرقاق: تمثل غطاءً سطحياً يتكون من الحصى والجلاميد الصغيرة التي تغطي سطح الأرض في المناطق شبة الصحراوية، وينتج عن إزالة الرياح للحبيبات الدقيقة (الرمال والغرين والطين)، فتنبقى المواد الخشنة مكونة سطحاً حصوياً يعرف بـ الرق أو السطح الحصوي. ينظر خريطة (٣٠) .

٢ - رواسب السهل الفيضي: تتكون هذه الرواسب من حبيبات رملية ناعمة صلصالية غرينية ولهذا فإن تغذيتها واطئة بشكل عام، ويكون اعماق المياه الجوفية فيها ضحلا وانتشارها محدود في المنطقة وبسبب هذه الظروف فإن المياه الجوفية تزداد نسبة الاملاح، لذلك فإن اغلب المياه بسبب تركيز نسبة عالية من الاملاح فيها فأنها غير صالحة للزراعة او الشرب^(١).

(١) اصيل جاسم محمد عواش، الشدة المطرية واثرها على ذروة التصريف لادبية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS), رسالة ماجستير (غير منشورة), كلية التربية جامعة واسط, ٢٠١٨, ص٢٦-٢٧.

خريطة (٣٠) حركة المياه الجوفية في محافظة واسط



المصدر: الباحث بالاعتماد على لوحة الكوت الهيدرولوجية عام ٢٠٠٠م والمرئية الفضائية لاندسات ٢٠٢٥

ثالثاً :- الخصائص البشرية :- ويشمل

١ - التوزيع الجغرافي للمناطق السكنية لمحافظة واسط: - تعد المساحات السكنية هي الجزء الأكبر من المدينة وتختلف هذه المساحات من مدينة الى اخرى ومن وقت الى اخر للمدينة نفسها، وقد اشارت الدراسات بهذا الموضوع ان المساحات السكنية تشغل (٣٠ - ٤٠) % من مساحة المدينة. ويعبر السكن عن تفاعل الانسان مع البيئة التي يعيش فيها حيث ان السكن يوفر متطلبات الانسان من الامان والحماية ومثلت المساحات السكنية جزء كبير من الحيز الحضري لمحافظة واسط حيث بلغت المساحة (١٠٣,١٢) كم^٢ اذ شكلت نسبة (٠,٦) % من مساحة واسط الكلية (١٧١٥٣) كم^٢ حيث احتلت الكوت المرتبة الاولى بمساحة (٤٢,٤٨) كم^٢ وذلك بكونها المركز للمحافظة وفيها معظم الدوائر الحكومية

واماكن الاعمال من اسواق ومحلات وصناعات خفيفة وبطبيعة السكان يتمركزون قرب مناطق عملهم اما وقد حلت الدبوني بالمرتبة الثانية بمساحة (١٥,٦١) كم^٢ وتأتي بعدها بقية مناطق الكوت بالترتيب الاتي النعمانية بمساحة (١٠,٥٤) كم^٢, العزيزية (٩,٢٤) كم^٢, شيخ سعد (٨,٨٧) كم^٢, الصويرة (٨,٨٥) كم^٢, الحي (٧,٥٣) كم^٢ وتتباين نسبة المساحات السكنية ما بين المناطق لمحافظة واسط قد يكون هنالك عوامل عديدة مثل توفر الخدمات (كهرباء والماء الصالح للشرب والمجاري) او توفر خدمات مجتمعية مثل (المستشفيات والمدارس) وكذلك الاسواق والمحال التجارية وجميع العوامل السابقة تساهم في تباين المساحات السكنية. جدول (١٦)

جدول (١٦) المساحات السكنية لمحافظة واسط

ت	الوحدة الادارية	المساحة السكنية كم ^٢
١	الكوت	٤٢,٤٨
٢	الدبوني	١٥,٦١
٣	النعمانية	١٠,٥٤
٤	العزيزية	٩,٢٤
٥	شيخ سعد	٨,٨٧
٦	الصويرة	٨,٨٥
٧	الحي	٧,٥٣
	المجموع	١٠٣,١٢ كم ^٢

المصدر : الباحث بالاعتماد على مديرية بلدية محافظة واسط لعام ٢٠٢٤

٢ - الطرق والجسور في محافظة واسط: تضمنت محافظة واسط مجموعة من الطرق (الرئيسية والثانوية) والتي تربط بين المحافظة والمحافظات الباقية او تربط بين اجزاء المحافظة وتربط واسط بالدول المجاورة وكذلك هناك مجموعة من الجسور التي انشئت في وحدات ادارية متعددة من المحافظة ينظر خريطة رقم (٣١)

ومن تحليل الجدول (١٧) الخاص بالطرق الرئيسية في محافظة واسط تم استنتاج مجموعة من النقاط وهي: - عدد الطرق الرئيسية في محافظة واسط (٦ طرق) وصلاحياتها للنقل (متوسطة) عدا الطريق الحولي (مركز المحافظة) لا يزال قيد الانشاء، اذ ان الطرق الرئيسية هي التي تربط المحافظة ببقية المحافظات وكذلك تربط (محافظة بالدول المجاورة) كما في طريق (كوت - بدره - مهران) حيث يربط بين محافظة واسط والجمهورية الاسلامية الايرانية، وكان مجموع اطوال الطرق الرئيسية بالكيلومتر (٣٣٧,٣٩) كم وهي الطرق الرئيسية الداخلة في الخدمة عدا الطريق الحولي (قيد الانشاء) حيث بلغ طوله بالكيلومتر (٢٠,٠٥٠) كم . اما الطرق الثانوية فقد بلغ عددها (٣٠ طريقاً) تربط ما بين الوحدات الادارية مع بعضها وكذلك تربط

(مركز المحافظة مع مراكز الاقضية والنواحي)، عدا طريق (كوت - دجيلي - عمارة /غرب دجلة) حيث ان هذا الطريق الثانوي يربط بين (مركز قضاء الكوت ومحافظة ميسان) وصلاحيته للنقل (متوسطة) وبلغ طوله (٧,٩١) كم. وقد تباينت صلاحية الطرق الثانوية للنقل ما بين (رديئة الى متوسطة) حيث خلت من الطرق ذات صلاحية النقل الجيدة. حيث بلغ عدد الطرق متوسطة الصلاحية (١٩ طريق) اما عدد الطرق ذات الصلاحية الرديئة (١١ طريق) فقد بلغ مجموع اطوال الطرق الثانوية (٣٧٣٩,٩٧) كم. اما الجسور في محافظة واسط فقد بلغ عدد الجسور (٤٢ جسر) موزعة حسب الوحدات الادارية فقد تباينت انواعها ما بين (كونكريتي و حديدي) حيث كانت اغلبية الجسور من النوع الكونكريتي حيث بلغ عددها (٣٤ جسر) اما الجسور الحديدية بلغ عددها (٨ جسور) , اما حالة الجسور فقد تباينت ما بين (٢٢ جسر جيد - ١٦ جسر متوسطة - ٣ جسور رديئة) , عدى (جسر الموقفية الكونكريتي) في ناحية الموقفية فهو قيد التنفيذ ينظر خريطة رقم (٣١) و (٣٢) .

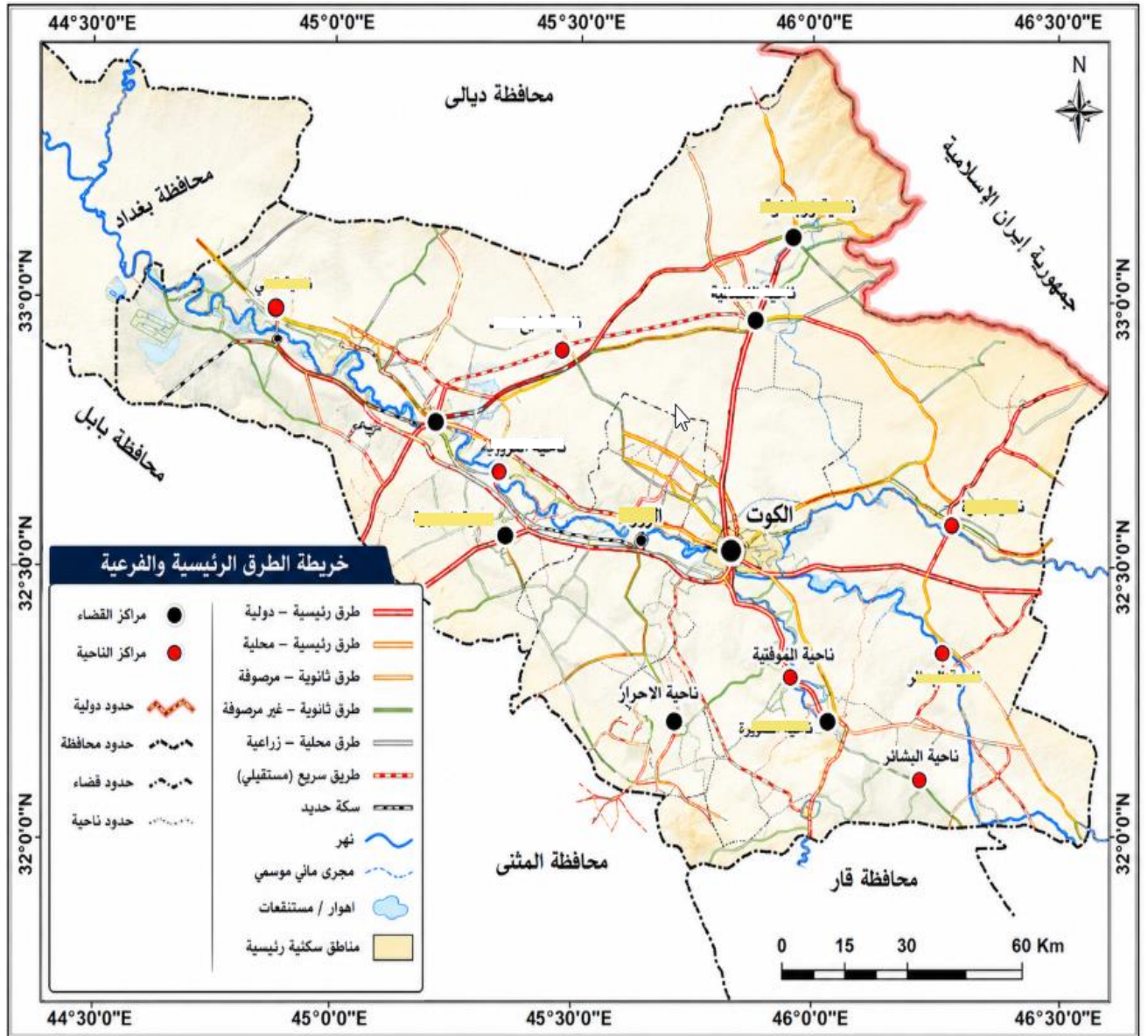
جدول رقم (١٧) عدد الجسور في كل وحدة ادارية

الوحدة الادارية	مركز المحافظة	قضاء الحي	قضاء النعمانية	قضاء الصويرة	قضاء بدره	ناحية الدجيلي	ناحية الاحرار	ناحية شيخ سعد
عدد الجسور	٦	٧	٤	٣	٢	٤	٣	٣
الوحدة الادارية	ناحية الموقفية	ناحية الشحيمة	ناحية العزيزية	ناحية جصان	ناحية الدبوني	ناحية الزبيدية	كوت - ناصرية	جصان - مزبلة
عدد الجسور	٢	٢	١	١	١	١	١	١

المصدر: مديرية طرق وجسور واسط لعام ٢٠٢٥

تصدر قضاء الحي بأكثر عدد من الجسور (٧ جسور) (٦ كونكريتية) و (جسر واحد حديدي) وكانت الجسور ذات حالة جيدة عدى جسرين حالتها متوسطة . وتأتي مركز المحافظة بعد الحي بعدد (٦ جسور) (٤ جسور كونكريتية) و(جسرين حديدين) وكان (٥ جسور) ذات حالة جيدة عدى جسر حديدي واحد ذو حالة متوسطة بعدها يأتي كل من قضاء النعمانية وناحية الدجيلي (٤ جسور) لكل منهما , ثم قضاء الصويرة وناحيتي الاحرار وشيخ سعد بعدد جسور (٣جسور) لكل منهن , ثم قضاء بدره وناحية الموقفية والشحيمة (جسرين لكل منهن , وبعدها جاءت بقية النواحي الادارية (كوت - ناصرية , ناحية الزبيدية , جصان - مزبلة , ناحية الدبوني , ناحية العزيزية , ناحية جصان) جسر واحد لكل ناحية .

خريطة (٣١) الطرق والشوارع في محافظة واسط



المصدر: المديرية العامة لطرق وجسور محافظة واسط لعام ٢٠١٨.

خريطة (٣٢) استخدامات الأرضية في محافظة واسط

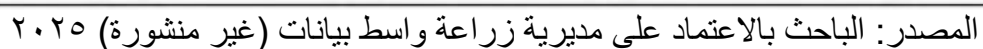


المصدر: المديرية العامة لطرق وجسور محافظة واسط لعام ٢٠١٨.

٣ - تحليل القطاع الزراعي وتوزيعه على الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط:-

ان محافظة واسط تعد من المحافظات المتميزة الرئيسية للإنتاج الزراعي بسبب خصوبة ارضها ويرجع سبب خصوبة ارضها لعدة اسباب وهي انها تقع في منطقة السهل الرسوبي وهو ذو تربة جيدة للزراعة وايضا توفر المياه اللازمة للزراعة من خلال مرور نهر دجلة من شمال ارضها الى الجنوب، وتوجد في المنطقة الكثير من الاراضي الصالحة للزراعة والمستصلحة ، وكذلك وجود شبكات ري التي ساعدتها للحصول على المستلزمات الاساسية للإنتاج الزراعي ، حيث كان سابقا لا تتجاوز المساحات التي تزرع بالمحاصيل الاستراتيجية سنة (٢٠٠٣) م بضعة الاف من الدوام في كافة انحاء المحافظة ،اما في الوقت الحالي فأصبحت مئات الالاف من الدوام التي تزرع على مدار السنة بالمحاصيل الزراعية وبلغت المساحة الصالحة للزراعة بمجموع (٤٢٦٢٢٧٢ دونم) وبلغت المساحة الغير صالحة للزراعة

خريطة (٣٣) الأراضي الزراعية في محافظة واسط لعام ٢٠٢٥



(١) اطلس محافظة واسط، الاطلس الزراعي، عام ٢٠١٢م، ص ٣٥.

وقد قسمت الاراضي الزراعية في محافظة واسط الى مساحات صالحة للزراعة ومساحات غير صالحة للزراعة وهي موزعة في جميع الاقضية والنواحي في المحافظة ومن خلال تحليل الجداول التالية سوف نتناول توزيع هذه المساحات بنوعيتها الصالحة والغير صالحة حيث حلت (جسان) في مقدمة المناطق باحتوائها على اكبر المساحات الصالحة للزراعة بمساحة (٧٧٨٢٨٠ دونم) وتأتي بعدها (شيخ سعد) بمساحة (٥٥٢٥٠٠ دونم) اما في المركز الثالث تأتي (العزيرية) بمساحة (٤٤٣٤٥٦ دونم) وتأتي بعدها تباعا كل من المناطق

التالية، (الدجيلي) (٢٩٠٠٠٠ دونم)، (الاحرار) (٢٨٩٧٢٥ دونم)، (البشائر) (٢٤١٠٧١ دونم)، (الصويرة) (٢٣٢٦٨٢ دونم)، (الموفقية) (٢١٨١٨٦ دونم)، (الدبوني) (٢٠٨٨٩٣ دونم)، (الزبيدية) (٢٠١٤٧٢ دونم)، (تاج الدين) (١٩٤٥٩٤ دونم)، (النعمانية) (١٤٤٣١٦ دونم)، (الكوت) (٩٣٢٤٦ دونم)، (زرباطية) (١١٧٩١٢ دونم)، (الشحيمية) (١٠٤٧٠٤ دونم)، وحلت كل من (بدره و الحي) في المراتب الاخيرة بأقل المناطق التي تحتوي على مساحات صالحة للزراعة حيث احتوت بدره على (٦١٠٩٢ دونم) والحي (٤٤١٤٣ دونم) من مجموع مساحة (٤٢٦٢٢٧٢ دونم). ينظر جدول (١٨). وخريطة (٣٤) و (٣٥).

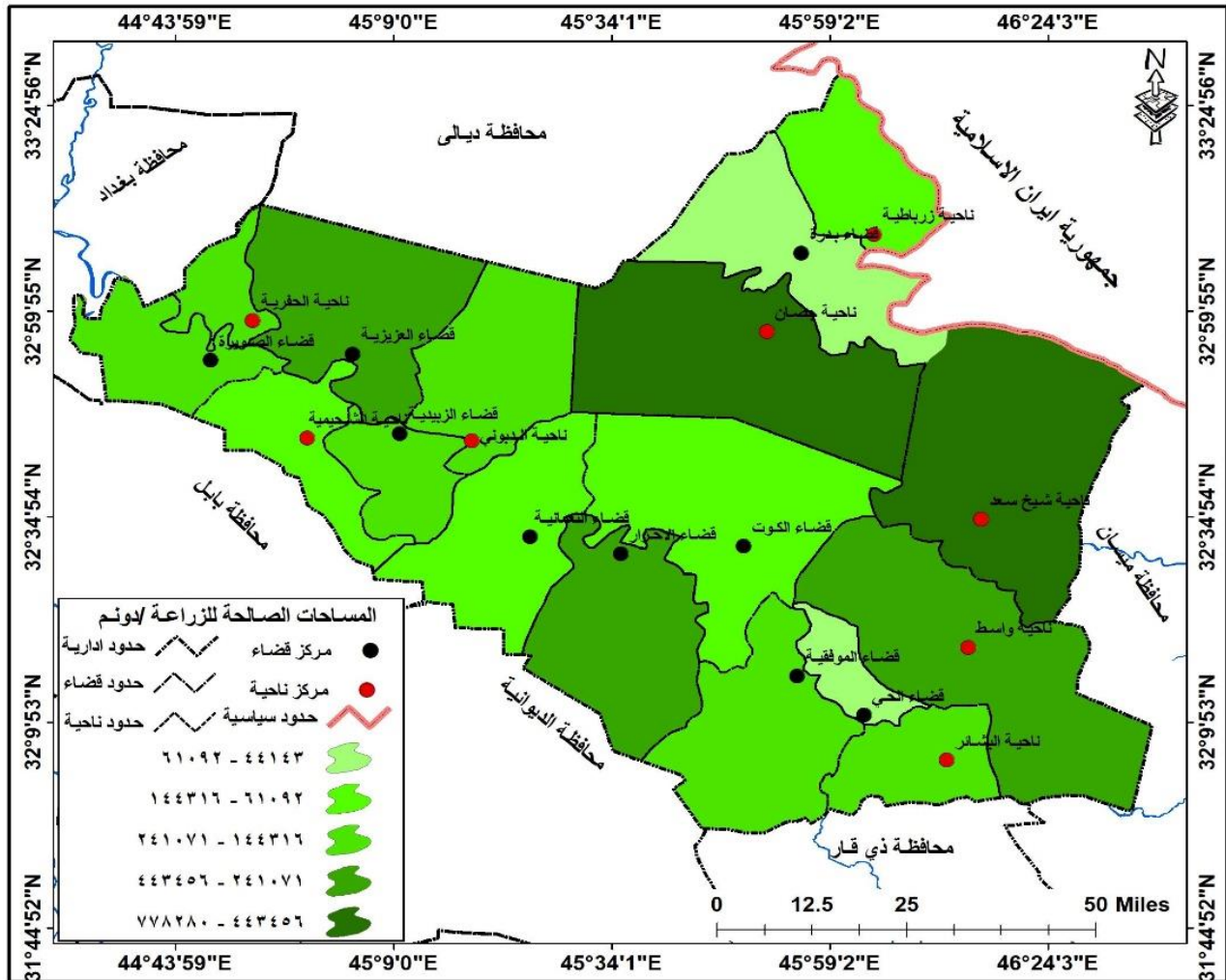
جدول رقم (١٨) المساحة الصالحة والغير صالحة للزراعة في محافظة واسط لعام ٢٠٢٥

الشعبة الزراعية	مساحة الاراضي غير الصالحة للزراعة	مساحة الارض الصالحة للزراعة
الكوت	549553	778280
الدجيله	417000	552500
بدره	308398	443456
النعمانية	268584	290000
الاحرار	217275	289725
الموفقية	205924	241071
الدبوني	181425	232682
زرباطية	178301	218186
شيخ سعد	150544	208893
البشائر	71329	201472
الزبيدية	66689	194594

144316	44194	الحي
139246	39027	تاج الدين
117912	23000	العزيزة
104704	20000	جصان
61092	2911	الصويرة
44143	1375	الشحيمية
4262272	2745529	المجموع

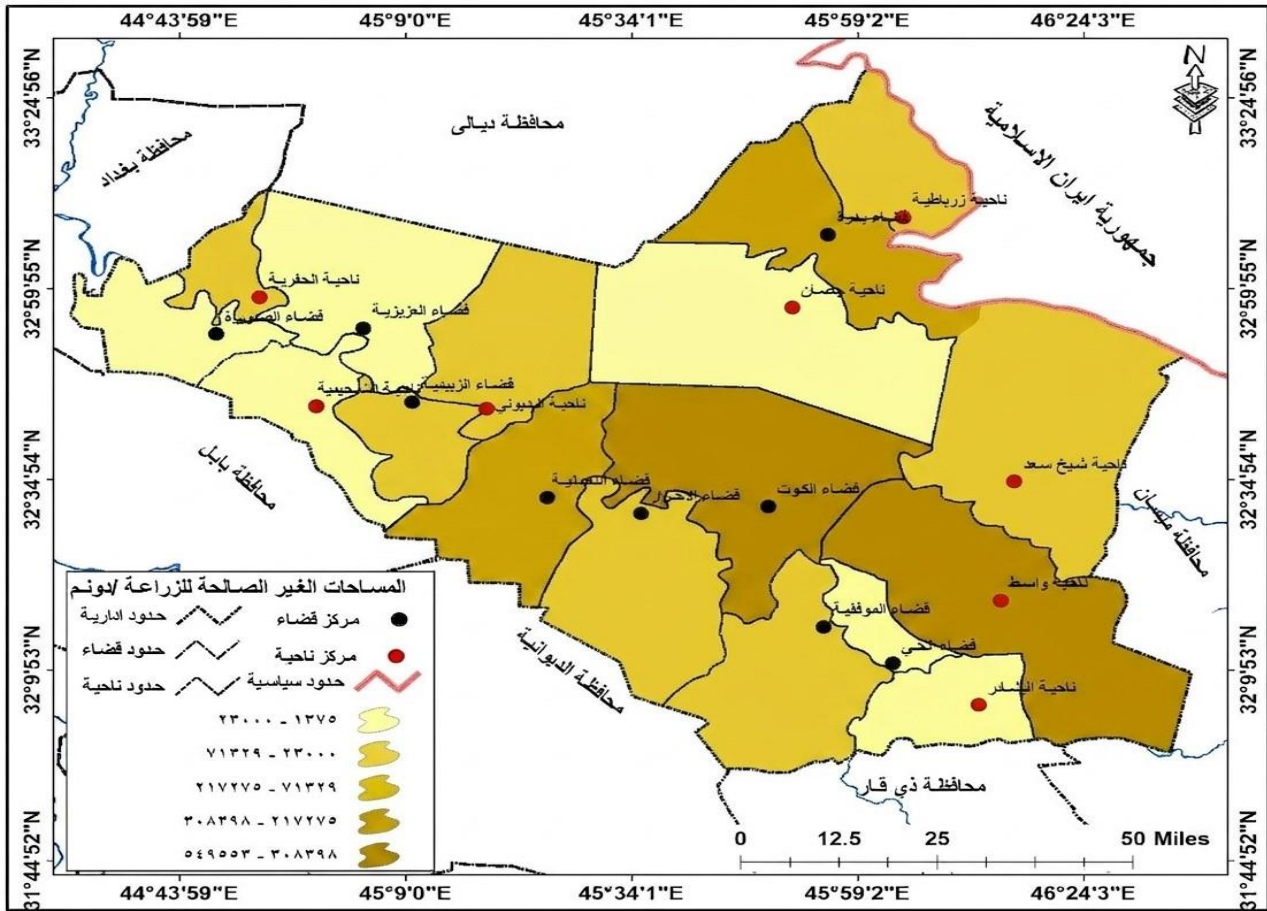
المصدر الباحث بالاعتماد على البيانات من مديرية زراعة واسط لعام ٢٠٢٥

خريطة (٣٤) مساحة الاراضي الصالحة للزراعة في محافظة واسط



المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (١٨)

خريطة (٣٥) مساحة الاراضي الغير صالحة للزراعة في محافظة واسط



المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (١٨)

اما المساحات الغير صالحة للزراعة توزعت على المناطق على النحو الاتي: حلت الكوت في مقدمة المناطق التي تحتوي على اكبر المساحات الغير صالحة للزراعة بمساحة (٥٤٩٥٥٣ دونم) وسبب ذلك لان اغلب مناطق الكوت هي مناطق ذات استخدام سكني وتجاري وحكومي لذلك يقل الاستخدام الزراعي في هذه المنطقة، وتأتي بعدها منطقة (الدجيلية) بمساحة ٤١٧٠٠٠ دونم، وتأتي ثالثا (بدرة ٣٠٨٣٩٨ دونم) وبعدها تأتي المناطق التالية تباعا (النعمانية ٢٦٨٥٨٤ دونم)، (الاحرار ٢١٧٢٧٥ دونم)، (الموقفية ٢٠٥٩٢٤ دونم)، (الدبوني ١٨١٤٢٥ دونم)، (زرباطية ١٧٨٣٠١ دونم)، (شيخ سعد ١٥٠٥٤٤ دونم)، (البشائر ٧١٣٢٩ دونم)، (الزبيدية ٦٦٦٨٩ دونم)، (الحي ٤٤١٩٤ دونم)، (تاج الدين ٣٩٠٢٧ دونم)، (العزيزية ٢٣٠٠٠ دونم)، (جصان ٢٠٠٠٠ دونم)، وحلت بالمراتب الاخيرة بأقل مساحات غير صالحة للزراعة كل من (الصويرة ٢٩١١ دونم)، (الشحيمية ١٣٧٥ دونم) من مجموع مساحة (٢٧٤٥٥٢٩ دونم).

٣- تحليل توزيع النشاطات البشرية الاخرى: هناك عدة منشآت بشرية توجد في محافظة واسط موزعة بشكل منتظم على عموم الاقضية والنواحي في المحافظة ومنها المستشفيات والمراكز الصحية ومحطات

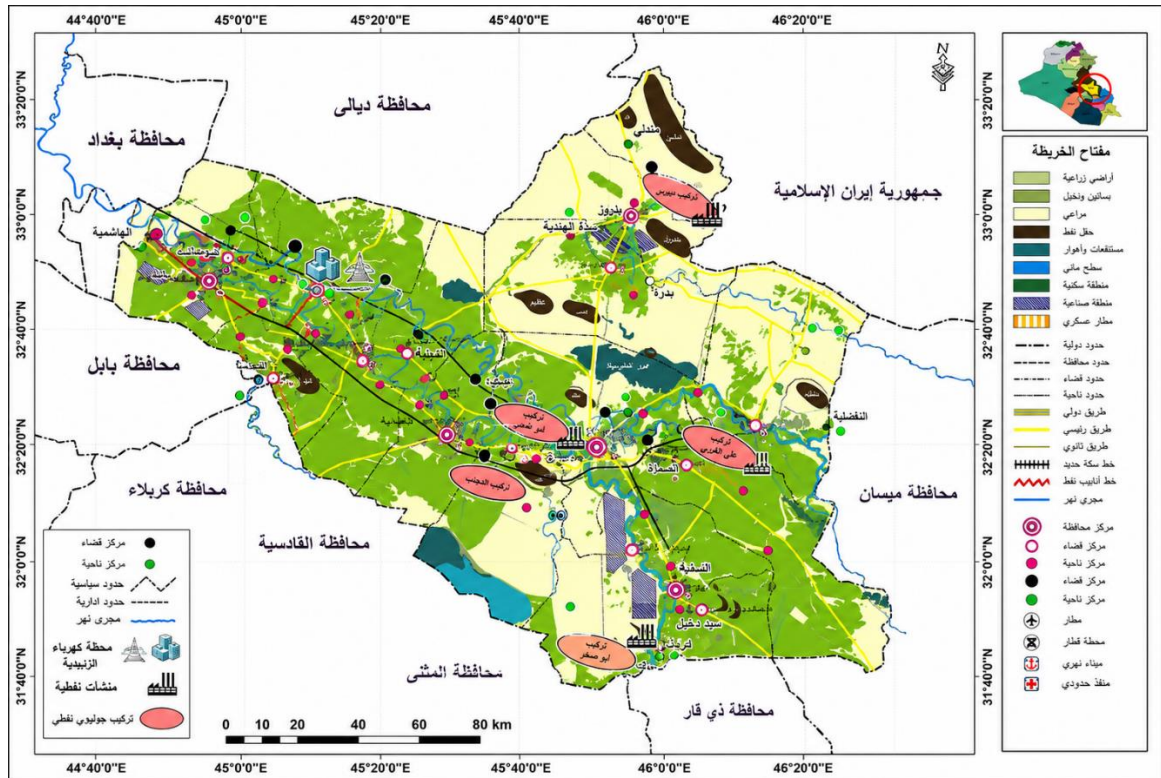
الباصات والمطار محطات توليد الطاقة الكهربائية والمنشآت النفطية وكذلك امتداد سكك الحديد وغيرها كما هو موضح في الخريطة رقم (٣٦) و(٣٧). حيث احتوت محافظة واسط على (١٠ مستشفيات) موزعة على عدة مناطق وهي (الكوت، الاحرار، النعمانية، الزبيدية، العزيزية، الصويرة، بدره، شيخ سعد، ناحية واسط، الموقية) اما المراكز الصحية فهناك مركزان (الشحيمية , وجسان). اما محطات الباصات فكان عددها (١٧ محطة) موزعة وهي (كوت، نعمانية، الاحرار، الدبوني، الشحمانية، الزبيدية، العزيزية، الصويرة، الحفرية، جسان، بدره، زرباطية، شيخ سعد، ناحية واسط، الحي، الموقية، البشائر). اما محطات القطارات فكان عددها (٧ محطات) موزعة وهي (الكوت، الاحرار، ناحية واسط، الحي، النعمانية، الزبيدية، الصويرة). اما سكك الحديد الحالية فقد امتدت من جنوب المحافظة وتمثلت بمنطقة الحي وناحية واسط مارة بالكوت والاحرار والنعمانية والزبيدية، ويوجد مقترح لمد سكك حديد جديدة تقوم بربط مركز العزيزية بالزبيدية وربط سكة الحديد الممتدة من الزبيدية نحو الصويرة وربطها مع العاصمة بغداد. كذلك يوجد مقترح لقيام عدة مناطق للصناعات الخفيفة في قضاء الصويرة وايضا بالقرب من الحي والموقية، وايضا هنالك مناطق مقترحة لقيام الصناعات الثقيلة وهي بالقرب من منطقة بدره وجسان وكذلك بالقرب من منطقة البشائر كما هو موضح في خريطة رقم (٢٠). وتمثلت محطة توليد الطاقة الكهربائية (بمحطة كهرباء الزبيدية) في ناحية الزبيدية، اما المنشآت النفطية توزعت في منطقة الاحرار والاخرى في منطقة بدره وهذا بسبب وجود تراكيب جيولوجية نفطية في كل من الاحرار والمتمثل بتركيب (الاحدب) اما منطقة بدره وجود تركيب (بدره)، كذلك يوجد تركيبان جيولوجيان نفطيان في واسط هما (تركيب تل الهوى وتركيب ابو عامود) لكن لم يقع عليهما اي منشأة نفطية ويمكن توضيح ذلك في خريطة (٣٦) .

خريطة (٣٦) خريطة طبوغرافية للظواهر البشرية



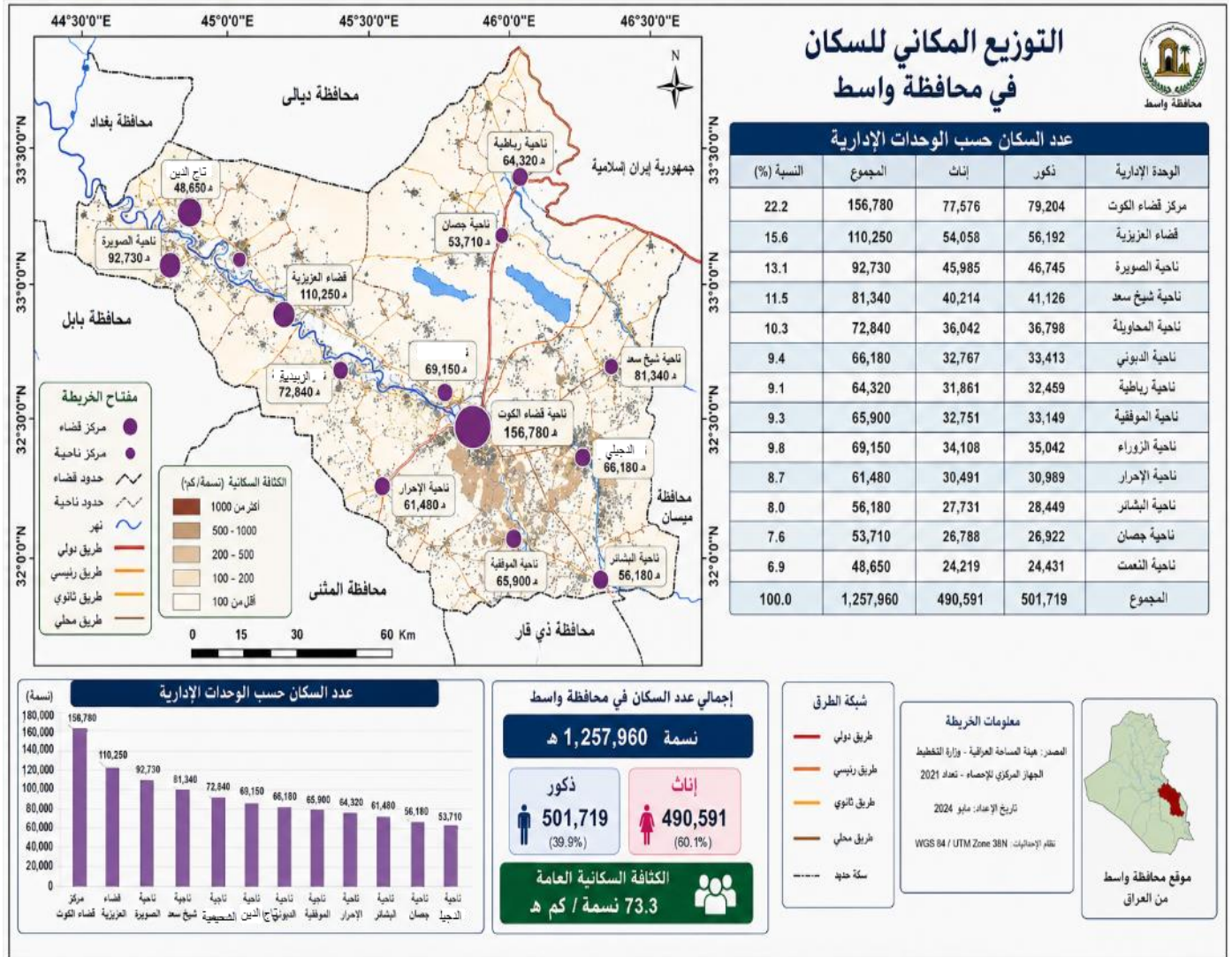
المصدر: دائرة مديرية تخطيط محافظة واسط ٢٠٢٥

خريطة (٣٧) طبوغرافية لتوزيع المنشآت والتركيب الجيولوجية النفطية والمشاريع الاستثمارية



المصدر: الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية لعام ٢٠٢٥

خريطة (٣٨) توزيع السكان في محافظة واسط واسط لعام ٢٠٢٤



المصدر: دائرة مديرية تخطيط محافظة واسط ٢٠٢٥ برنامج Arc Map pro3.2

الاستنتاجات و المقترحات

الاستنتاجات :-

١ – للخرائط الطوبوغرافية أهمية كبيرة في مجالات مختلفة لكونها متفردة من ناحية المحتوى الجغرافي والمحتوى الشكلي .

٢ – يتطلب إنتاج الخرائط الطوبوغرافية جمع المصادر الرقمي والمصادر المكتبية والدراسة الميدانية لإنتاج واعداد الخرائط

٣ – لمقياس الرسم دور كبير في اظهار وتمثيل الخرائط الطوبوغرافية حيث تتباين من ناحية مقياس الرسم فالخرائط ذات المقياس الصغير مثل الخرائط المليونية تكون فيها الظواهر صغيرة وغير واضحة على عكس الخرائط الطوبوغرافية ذات المقياس الكبير مثل الخرائط التفصيلية وخرائط مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) وخرائط (١ : ١٠٠٠٠٠) حيث تكون معالم الظواهر الطبيعية والبشرية اكثر وضوحا .

٤ – ان عملية تحديث الخرائط الطوبوغرافية القديمة لمنطقة الدراسة تتم بعدة مراحل حيث يجب في بداية الامر توفير معلومات وبيانات من الخرائط الطوبوغرافية القديمة التي يراد تحديثها ثم اجراء المسح الضوئي للخرائط القديمة بعد ذلك يتم اختيار نقاط تحكم ارضي مناسبة بواسطة استخدام GPS النظام العالمي لتحديد المواقع من اجل تصحيح الخريطة ولكي تطابق مع المرئية الفضائية تمهيدا لعملية التحديث وبعد ذلك يتم انشاء قاعدة بيانات جغرافية للخريطة ثم يتم اختيار الرموز التي تناسب الخريطة حسب مقياس الرسم ثم تراجع الخريطة مكتبيا ميدانيا من اجل التأكد من صحة المعلومات وبيانات الخريطة .

٥ – ان عملية التعميم الخرائطي تعد من اهم مراحل انتاج الخريطة لكونها تسهم بدور فعال في مدى الادراك البصري والمكاني للظواهر على الخريطة الطوبوغرافية .

٦ – اعتماد التعميم في توزيع شبكات الطرق ومجاري الوديان والظواهر المزدحمة وكذلك اعتمد على التعميم من اجل اخراج خرائط ذات دقة عالية .

٧ – غرض الخريطة هو الذي يحدد مقياس الرسم وازدحام الظواهر وكذلك درجة التعميم ما يعمم من ظواهر على الخريطة .

٨ – تعد المرئيات الفضائية دور مهم في تحديث الخرائط الطوبوغرافية وانتاج الخرائط خاصة للمناطق التي يصعب الوصول اليها

٩ – للتعميم عدة درجات تجعل له دوراً فعالاً في اظهار الخريطة في محتواها النهائي بدون التأثير على المعلومات

- ١٠ - تعتمد درجات التعميم النقطية والخطية والمساحية حسب نوع الظاهرة وحجمها .
- ١١ - يستخدم التعميم مجموعة من الرموز المتنوعة في الخريطة الطوبوغرافية لتمثيل الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية ودرجة دقتها .
- ١٢ - تعتمد عملية التعميم الخرائطي على خبر الكارتوگرافي بحيث يحدد درجة التعميم حسب الغرض من الخريطة كذلك مقياس رسم الخريطة .
- ١٣ - تغطي منطقة الدراسة (١٦ لوحة) بمقياس (١ : ١٠٠٠٠٠) و(٤٣ لوحة) بمقياس (١ : ٥٠٠٠٠) لإنتاج خريطة طوبوغرافية واحدة .
- ١٤ - تظهر الخصائص الهيدرولوجية على الخريطة بشكل متوازي وشكل معقد بسبب ازدحام شبكات المجاري المائية والمنخفضات المائية لذلك يتطلب إنتاج خريطة بدقة عالية واجراء عمليات التعميم لإنتاج الخريطة
- ١٥ - من حيث توزيع الطرق والجسور في منطقة الدراسة حيث احتوت على (٦ طرق رئيسية) يقدر طولها بالكيلومتر (٣٣٧,٣٩) كم , اما الطرق الثانوية فقد بلغ عددها (٣٠ طريق) ويقدر طولها بالكيلومتر (٣٧٣٩,٩٧) كم , اما الجسور في محافظة واسط فقد بلغ عدد الجسور (٤٢ جسر) .

المقترحات :

- ١ - اعتماد التقنيات الحديثة في اعداد وتصميم الخرائط وتحديثها الرقمي .
- ٢ - انشاء قاعدة بيانات تشمل جميع المظاهر الطبيعية والبشرية وربطها بقاعدة بيانات موحدة .
- ٣ - الاهتمام بالتقنيات الحديثة وتدريبها في اقسام الجغرافية والعلوم الاخرى .
- ٤ - انشاء مراكز بحثية خاصة بالتقنيات الحديثة وارشفتها بالخرائط الورقية والرقمية .
- ٥ - اعداد فرق عمل في الجامعة والمحافظة تعمل على انشاء وتوزيع كل المظاهر الطبيعية والبشرية لإنتاج الخرائط الطبوغرافية .
- ٦ - اعتماد المرئيات الفضائية والصور الجوية واعتمادها في توزيع الظواهر الجغرافية على الخرائط الطبوغرافية وتحديثها الرقمي .
- ٧ - الاهتمام بالدراسات الميدانية والمسح الميداني لتحديث الخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط .
- ٨ - التنسيق والتواصل بين وزارة التعليم العالي ومديرية المساحة العامة وشركة المسح الجيولوجي لإعطاء دورات مكثفة في انتاج وتحديث الخرائط الطبوغرافية .

المصادر

المصادر :

اولا :- المصادر العربية :

أ - الكتب

١- ابو راضي , فتحي عبد العزيز, الجغرافية العلمية ومبادئ الخرائط , دار النهضة العربية , ط ١ , بيروت , ١٩٩٨ .

٢- ابلق جوناثان , سطوح الاسناد واسقاطات الخرائط للاستشعار عن بعد ترجمة ايمن سليمان , الرياض , المملكة العربية السعودية , ٢٠٠٥ .

٣- اسود فلاح شاكر , الخرائط والرسم الجغرافي , مكتبة الفلاح , الكويت , ١٩٨٤ .

٤- امبابي , نبيل سيد , محمود محمد عاشور , الكتبان الرملية في شبه جزيرة قطر , ج١, ط١, مطابع الدوحة الحديثة , الدوحة , ١٩٨٣ .

٥ - الكنانى, خطاب صكار ,نوري خليل البرازي, جغرافية العراق ,مطبعة بغداد , ١٩٧٩ .

٦- الحزامي عزيز محمد , نظم المعلومات الجغرافية , اساسيات وتطبيقات للجغرافيين , منشأة المعارف للنشر , الاسكندرية - مصر , ٢٠٠٦ .

٧- الحسني محمد ومحمد صفوت , الجيوديسيا , ط١ , كلية الهندسة , جامعة القاهرة , ٢٠٠٢ .

٨- الحزامي عزيز محمد, نظم المعلومات الجغرافية اساسيات وتطبيقات للجغرافيين , ط٣, منشأة المعارف , الاسكندرية , ٢٠٠٤ .

٩- الحزامي عزيز محمد , قاموس مصطلحات نظم المعلومات الجغرافية , دار الحقيقة , القاهرة , مصر , ١٩٩٨ .

١٠ - الدغيري احمد بن عبد الله ومحمد فضيل بوروبة , تطبيقات في الجيومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية , ط١ , دار الاعصار العلمي للنشر والتوزيع , عمان - الاردن , ٢٠١٨ .

١١- الراوي ضياء يونس , المبادئ الاساسية في الجيولوجيا التصويرية , جامعة بغداد , ١٩٨٥ .

١٢- الزيايدي ابراهيم , مدخل الى الخرائط الطبوغرافية , ط١ , دار المعارف الجامعية , الاسكندرية , ٢٠١٢ .

١٣ - الزيدي , نجيب عبد الرحمن , حسين مجاهد مسعود , علم الخرائط , دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع , عمان , ٢٠٠٥ .

١٤ - الشريعي , احمد البدوي , الخرائط الطبوغرافية (اسس وتطبيقات) , ط١ , دار الفكر العربي , القاهرة , ٢٠٠٦ م .

١٥ - الصالح , حمد بن عبد الله بن محمد , معالجة صور الاستشعار عن بعد باستخدام برنامج الويس , مكتبة الملك فهد الوطنية , الرياض , السعودية , ٢٠١٠ .

١٦- الطحلاوي محمد رجائي , الخرائط الطبوغرافية , دار النشر والتوزيع بجامعة اسبوط , اسبوط - مصر , ١٩٩٨ .

- ١٧- الطعاني ايمن , ادارة وتقييم وتخطيط الارض في لواء بني كنانة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS, ط ١ , مطبعة الجامعة , عمان الاردن , ٢٠٠٨.
- ١٨- الطعاني ايمن عبد الكريم, ضبط الاحداثيات الموقع الجغرافي باستخدام GIS, جامعة الملك فيصل , كلية الاداب , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٥.
- ١٩- الطيب جلال الدين, ومحمد احمد , اسس علم الخرائط , الخرطوم , جامعة السودان المفتوحة , ٢٠٠٤ .
- ٢٠- العذاري تغريد رامز هاشم محسن , اسلوب الخط وكتابة الاسماء في الخرائط , كلية التربية الاساسية , شبكة جامعة بابل , موقع الكلية , نظام التعليم الالكتروني , ٢٠١٣.
- ٢١- العزاوي ثائر مظهر , مدخل الى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها مع تطبيقاتها لبرامج ARC View GIS , دار الحامد للنشر والتوزيع , عمان الاردن , ٢٠٠٨.
- ٢٢- العزاوي علي عبد العباس, تحليل السطح التضاريسي من نموذج الارتفاع الرقمي dem باستخدام برنامج gis , جامعة الموصل , كلية التربية , ٢٠١٠.
- ٢٣- العنقري خالد محمد , تطبيق نظم المعلومات الجغرافية , الجمعية الجغرافية الكويتية , مجلد ١٣٤ , الكويت , ١٩٩٠.
- ٢٤- المصرف هاشم محمد يحيي , مبادئ علم الخرائط , مطبعة الاديب البغدادية , بغداد – العراق , ١٩٨٠.
- ٢٥- المغربي سعيد , الخرائط الطبوغرافية , سلسلة المحاضرات الإلكترونية في علم المساحة , قسم المدني , هندسة الازهر , ٢٠١٩/٤/١١ .
- ٢٦ - النقاش , عدنان باقر واخرون , الجيومورفولوجي , مطبعة جامعة بغداد , ١٩٨٩.
- ٢٧ - بحيري , صلاح الدين , اشكال الارض , ط ١ , دار الفكر , دمشق , ١٩٧٩.
- ٢٨- توماس م. ليلاند ووالف و. كيپر , الاستشعار عن بعد وتفسير المرنثات , ترجمة د. حسن حلمي فاروق , تدقيق د. فؤاد العجل , المنظمة العربية والثقافة , المركز العربي للتدريب والترجمة والعلوم والتأليف والنشر , ١٩٩٤.
- ٢٩ - جزماني سامح وسامي مقدسي , انظمة المعلومات الجغرافية , ط ١ , جامعة الملك عبد العزيز , السعودية , ٢٠٠٤.
- ٣٠- داود جمعة محمد , دليل تدريبي لاستخدام برنامج arcmap من برنامج Arc map GIS , جامعة ام القرى , مكة المكرمة , ٢٠٠٦.
- ٣١ - داود , جمعة محمد , مدخل الى النظام العالمي لتحديد المواقع , مكة المكرمة , السعودية , ٢٠١٠.

٣٢- داود ,جمعة محمد , اجهزة النظام العالمي لتحديد الموقع GPS المحمولة يدويا و تطبيقاتها في بناء نظم المعلومات الجغرافية GIS , مجلة نظم المعلومات الجغرافية ,الرياض , السعودية , ٢٠١٠.

٣٣- داود جمعة محمد , المدخل الى الخرائط الرقمية , مكة المكرمة , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٢.

٣٤- داود جمعة محمد , اسس المساحة الجيوديسية , مكة المكرمة , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٢.

٣٥- داود جمعة محمد, نظم احداثيات ومساقط الخرائط , مكة المكرمة , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٣.

٣٦- داود جمعة محمد , المدخل الى الخرائط الرقمية , مكة المكرمة , المملكة العربية السعودية , ٢٠١٣.

٣٧ - داود ,جمعة محمد, مقدمة في الصور الجوية والمرئيات الفضائية , ط ١ , مكة المكرمة , السعودية , ٢٠١٣.

٣٨ - داود ,جمعة محمد , الجيوماتكس علم المعلومات الارضية , مكة المكرمة ,السعودية , ٢٠١٤ .

٣٩ - داود جمعة محمد, نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات , مجلة نظم المعلومات الجغرافية، الرياض، السعودية , ٢٠١٩.

٤٠- دويكات قاسم , انظمة المعلومات الجغرافية , الطبعة الاولى , عمان , الاردن , ٢٠٠٠.

٤١ - راجوكي ,اندرزج ,المراوح الغرينية الطمبية محاولة في الاسلوب الكمي ,ترجمة عدنان النفاش ,وفيق الخشاب ,مطبعة جامعة بغداد ,بغداد , ١٩٨٩.

٤٢ - رسن ,ناجي سهم واخرون ,جغرافية محافظة واسط ,دار الاعصار , ط ١ ,العراق بغداد , ٢٠١٥م.

٤٣ - زيادي ,ابراهيم , مدخل الى الخرائط الطبوغرافية ,دار المعرفة الجامعية , ط ١ ,الاسكندرية , ٢٠١٢.

٤٤ - سطيحة ,محمد محمد , خرائط التوزيعات الجغرافية ,دار الفكر العربي ,القاهرة , ٢٠٠٦.

٤٥- سعيد محمد يعقوب محمد, علم الخرائط , جامعة الامارات العربية المتحدة , الامارات , ٢٠١٤.

٤٦ - سوسة ،احمد, فيضانات بغداد في التاريخ ,مطبعة الاديب البغدادية ,القسم الاول , ١٩٦٣.

٤٧- سوسة ،احمد , اطلس العراق الحديث , مطبعة مديرية العامة للمساحة العامة , بدون تاريخ .

٤٨- شعبان مصطفى امام , المساحة والطبوغرافية ,ج ١, دار القومية للطباعة والنشر , القاهرة , مصر ٢٠١٢.

٤٩- عبد الرحيم محمد حسني, المساحة الطبوغرافية والجيودسية , دار الراتب الجامعية , بيروت , لبنان , ١٩٨٤.

- ٥٠- عبد الكريم هاوتا عبد الله كاك احمد, مشكلات تمثيل التضاريس لمنطقة راوندوز باستخدام المراثيات الفضائية, رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة صلاح الدين , ٢٠٠٣.
- ٥١- عبد الله جميل نجيب , دراسة مقارنة لاستعمالات تظليل الخرائط في توزيع الظواهر الجغرافية , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العدد ١٧ , ١٩٨٦.
- ٥٢- علي محمد عبد الجواد محمد , نظم المعلومات الجغرافية , ط١ , دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , ٢٠٠١.
- ٥٣- علي محمد عبد الجواد محمد , نظم المعلومات الجغرافية – الجغرافية العربية وعصر المعلومات رؤية فكرية جديدة وتركيبية منهجية حديثة في المعلومات الجغرافية , مكتبة الملك فهد , الرياض – السعودية , ١٩٩٨.
- ٥٤- عودة سميح احمد محمود, الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب انشائها الفنية , ط٢, الجامعة الاردنية , قسم الجغرافية , عمان – الاردن , ١٩٩٦.
- ٥٥- عودة سميح, نظم المعلومات الجغرافية في رؤية جغرافية , ط١, دار المسير للنشر , عمان – الاردن , ٢٠٠٥.
- ٥٦- فليجة احمد نجم وجميل نجيب عبد الله , علم الخرائط والدراسة الميدانية , ط٢, مركز الاسكندرية للكتاب , الاسكندرية , ١٩٩٨.
- ٥٧- فليجة احمد نجم الدين, الجغرافية العلمية والخرائط , جامعة بغداد, بغداد – العراق , ١٩٩٨.
- ٥٨- قرية جهاد محمد, القواعد الاساسية في الكارتوغرافيا الجغرافية وطرق انشاء وتطوير الرموز في GIS , قسم الجغرافيا , جامعة ام القرى , ٢٠١٦.
- ٥٩- قربوج محمد سليم , الخرائط الموضوعية الرقمية , قسم الجغرافية , كلية الاداب والعلوم الانسانية , جامعة الملك عبد العزيز , ٢٠١٧ .
- ٦٠- كاطع حسن حميد , استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تميز الاغطية الارضية لمنطقة بحيرة الرزازة محافظة كربلاء العراق , مجلة كلية التربية , جامعة بغداد , ج١, العدد ٢٣, ٢٠٠٩.
- ٦١- كباره فوزي سعيد عبد الله , نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقاتها الحضرية والبيئية , دار العلم , مطبعة مؤسسة المدينة للصحافة بجدة , ١٩٩٧.
- ٦٢- كبار فوزي سعيد, اساسيات وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية , دار الفكر العربي للنشر , بيروت – لبنان , ١٩٩٩.
- ٦٣- محمد الزين احمد الزين محمد وعبد القادر حرسى, الخرائط الجيولوجية , دار السداد للطباعة , الخرطوم , السودان , ٢٠٠٨.
- ٦٤- محمد , وسام الدين , اساسيات نظم المعلومات الجغرافية , الاسكندرية , مصر , ٢٠٠٨ .
- ٦٥- مصطفى احمد احمد, الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها , دار المعرفة الجامعية , قسم الجغرافية, كلية الاداب , جامعة الاسكندرية , مصر , ١٩٨٧.
- ٦٦- مصطفى احمد احمد , نظم البيانات الجغرافية المكانية باستخدام الحاسب الالى , مجلة كلية الاداب , جامعة الاسكندرية , ١٩٩٠.

٦٧- نصير محمد سيد واخرون , اطلس العالم , مكتبة لبنان , بيروت , بدون تاريخ نشر .

ب - الرسائل و الاطاريح الجامعية

١ - ابو العلا , هاني سامي , تصميم وإنتاج الخرائط الطبوغرافية المصرية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ من انتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب , جامعة الاسكندرية , ٢٠٠٢ .

٢ - الجبوري , خلف جاسم احمد , التمثيل الخرائطي لبعض المقاييس الاحصائية و تطبيقها على شكل محافظة صلاح الدين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , اطروحة دكتورا (غير منشورة) , جامعة سانت اليمينتس , بغداد العراق , ٢٠١٠ .

٣ - الجبوري , منهل عبد الله , التعميم و التنعيم في الخرائط الكنتورية لمناطق مختارة من العراق , رسالة ماجستير (غير منشورة) , جامعة تكريت كلية التربية , قسم الجغرافية , ٢٠٠٧ .

٤ - الجنابي , بسمة علي عبدالحسين , المناخ واثره في تشكيل مظاهر السطح في محافظة واسط , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعة بغداد , ٢٠٠٦ .

٥ - الزيرجاوي , شروق لفقة عباس , مخاطر الفيضانات المحتملة لأحواض وديان محافظة واسط , رسالة ماجستير , كلية الآداب , جامعة بغداد , ٢٠١٥ .

٦ - السامرائي , محمد جعفر جواد , الأنهار الحدودية في محافظة واسط , دراسة في الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالاستخدامات البشرية , رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد , كلية الآداب , ١٩٨٥ .

٧- السوداني نزهة عادل كاصد , الغطاء الارضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقنيات الحديثة , رسالة ماجستير (غير منشور) , قسم الجغرافية , كلية الاداب , جامعة البصرة , ٢٠١٩ .

٨ - الطائي , لطيف هاشم كزار , خصائص السكان في محافظة واسط , رسالة ماجستير . كلية التربية جامعة البصرة , ١٩٨٩ .

٩- العكام , اسحق صالح مهدي , جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدره شرق العراق , جامعة بغداد , كلية الآداب , رسالة ماجستير (غير منشورة) , ٢٠٠٠ .

١٠- القرشي , ضياء الدين عبد الحسين , التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) , جامعة بغداد , كلية التربية (ابن رشد) , ٢٠١٣ .

١١- القرشي , مجيد كاظم عبيد , الملائمة البيئية واثرها في التباين المكاني لزراعة محاصيل الحبوب في محافظة واسط , رسالة ماجستير (غير منشورة) , جامعة بابل كلية التربية , ٢٠١٠ .

١٢- اللامي , طلال مريوش جاري , حوض نهر الجباب في العراق (تحديده وشكله وخصائصه رسالة ماجستير (غير منشورة) ,كلية الآداب جامعة بغداد , ١٩٩٢م.

١٣- المسن ,مبارك بن محمد بن ناصر , انتاج الخرائط الطبوغرافية من ملفات المسح الجوي مباشرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير , كلية الآداب قسم جغرافية , جامعة الملك سعود ,الرياض ,السعودية , ١٤٢٤ هـ-١٤٢٥ هـ .

١٤- الهربود ,حسين عذاب خليف , محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض , رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية جامعة المستنصرية , ٢٠٠٠.

١٥ - حسين ,سفير جاسم ,جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف , اطروحة دكتوراه(غير منشورة ,جامعة بغداد كلية الآداب , ٢٠٠٧.

١٦ - شاكر , سحر نافع,جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمطقة المحصورة بين (الكوت – الديوانية- الناصرية) رسالة ماجستير (غير منشورة) ,قسم علم الارض ,كلية العلوم ,جامعة بغداد , ١٩٨٥.

١٧- عاشور مصباح محمد , استخدام التقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد التوسع العمراني في مدينة مصراته , رسالة ماجستير , قسم الجغرافية , كلية الاداب , جامعة ١٦ اكتوبر ,ليبيا, ٢٠٠٥.

١٨- عواش ,اصيل جاسم محمد ,الشدة المطرية واثرها على ذروة التصريف لاودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) , رسالة ماجستير (غير منشورة , كلية التربية جامعة واسط , ٢٠١٨.

١٩- محمود جعفر حسين, تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو – العظيم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية , كلية التربية , جامعة تكريت , ٢٠٠٤.

٢٠- مقرب ,احمد عطية موسى ,تحليل الخرائط الطبوغرافية وتحديثها لمركز المنيا (دراسة جغرافية),رسالة ماجستير غير منشورة ,كلية الآداب ,جامعة حلوان , ٢٠١٧.

٢١- ناصر ,مبارك بن محمد بن ,انتاج الخرائط الطبوغرافية من ملفات المسح الجوي مباشرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ,رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الآداب , جامعة الملك سعود السعودية , ٢٠٠٤ .

ج - البحوث والدراسات

- ١ - الاحمدي, فهد سالم, استخلاص المعلومات الهيدرولوجية اللازمة لتصميم السدود بطرق الية مراجعة للتقنيات الحديثة, وزارة المياه والكهرباء, المديرية العامة للمياه بمنطقة المدينة المنورة, ادارة الدراسات والتصاميم, ٢٠١٤ م.
- ٢ - البصراوي, نصير حسن, هيدرولوجية وهيدروكيمياوية محافظة واسط, الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, قسم التحري المعدني, شعبة المياه الجوفية, تقرير, ٢٠٠٨.
- ٣ - الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين, التقرير الجيولوجي عن محافظة واسط, ٢٠٠٨.
- ٤ - العمري, محمد بن عوض, تفسير وتقييم بيانات القمر الصناعي عالي الوضوح لإنتاج الخرائط كبيرة المقياس دراسة تطبيقية, الجمعية الجغرافية الكويتية, ٢٠٠٧.
- ٥ - بهية شامل, المساحة والرسم الهندسي, قسم الآثار, كلية الاداب, جامعة بابل, ٢٠١٩.
- ٦ - حسين وسام عبد الكاظم, منظومات الرصد بواسطة الاقمار الصناعية (GNSS) المديرية العامة للمساحة, بحث غير منشور, بغداد - العراق, ٢٠١٠.
- ٧ - عويد, ضياء الدين عبد الحسين واخرون, التحليل المكاني للمياه الجوفية في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.
- ٨ - محمد, احمد عدنان, التحريات الهيدرولوجية لقطاع ٩, الهياة العامة لتشغيل مشاريع الري, مركز الفرات لدراسات وتصاميم مشاريع الري, وزارة الري, بحث غير منشور, ١٩٩٤.

د - المجلات

- ١ - البياتي, علي حسين ابراهيم واخرون, تقييم بعض الخصائص الفيزيائية لترب الاهوار جنوب العراق, مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية, المجلد ٢٨, العدد ١, ٢٠١٢.
- ٢ - بلاطية لبنى, قواعد كتابة الاسماء وتنزيلها على الخريطة الطبوغرافية, مجلة الاسماء الجغرافية, المركز الجغرافي الملكي الاردني / الاردن, ٢٠١٦.
- ٣ - جاد, طه محمد, بعض مظاهر التعميم و التقريب في جمع البيانات الجيومورفولوجية و تحليلها, مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية, الجمعية الجغرافية الكويتية, الكويت, ١٩٨٥.
- ٤ - جلال شيماء, منظومة الوحدة الرقمية لانتاج الخرائط من الصور الجوية والفضائية, مجلة عطاء الرافدين, العدد ١١, وزارة الموارد المائية, ٢٠٠٥.

٥ - حشمت ,نادر, الجيوديسيا بين اليوم و الامس , مجلة المساحة والخرائط ومعلومات الاراضي , عدد خاص بمناسبة العيد المئوي لهيئة المساحة ,الهيئة المصرية العامة للمساحة , الجيزة , ١٩٩٨.

٦ - الزيدي ,نجيب عبد الرحمن, احمد محمد جهاد الكبيسي , التعميم الخرائطي الالي لمقاييس متعددة "دراسة تطبيقية لمناطق متعدد في العراق", مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية , جامعة تكريت , العراق , ٢٠١٤ .

٧ - السيالة ,انور عبد الله, الخرائط بين التعميم و التنعيم , مجلة المساحة , مصلحة المساحة بالجمهورية الليبية , العدد ١ , ١٩٩٧.

٨- دليل البنية الاساسية الجغرافية المكانية لدعم أنشطة متعددة، الامم المتحدة , ادارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية , السلسلة واو العدد ١٠٣ , نيويورك , ٢٠١٠.

٩- العبدان رحيم حميد , بناء مجسم التضاريسي لسطح الارض dem , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , المجلد ١ , العدد ٥٦ , ٢٠٠٩.

١٠- عبد الزهرة خديجة, الاطر النظرية لنظم المعلومات الجغرافية , مجلة اداب البصرة , العدد ٤٢ , لسنة ٢٠٠٧.

١١ - الغامدي ,علي ,العلاقات فيما بين البيانات المكانية , مجلة نظم المعلومات الجغرافية , السعودية , ٢٠٠٨.

١٢ - اللامي ,طلال مريوش جاري ,حسين عذاب خليف الهربود ,التنشيط الحركي للتركيب التحت سطحية واثرها في الهزات الارضية لمدينة الكوت ,مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ,المجلد ١ , العدد ٥٤ , ٢٠٠٨.

١٣ - اللامي ,طلال مريوش وضياء الدين عبد الحسين عويد, مورفومترية نهر الزعفران دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية ,مجلة كلية التربية جامعة واسط ,العدد العاشر , ٢٠١٠ م.

١٤ - مصطفى ,احمد احمد ,تحليل الرموز والعلامات الاصطلاحية في الخريطة الطبوغرافية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠ من انتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة وقدرتها في الاتصال الخرائطي ,مجلة كلية الآداب ,جامعة الاسكندرية , عدد ٤٠ , ١٩٩٢.

١٥ - مصطفى ,احمد احمد ,نظم البيانات الجغرافية المكانية باستخدام الحاسب الالي ,مجلة كلية الآداب ,جامعة الاسكندرية , ١٩٩٠.

١٦-الميايالي يحي هادي محمد, الخريطة الكمية في نظم المعلومات الجغرافية GIS في البصرة , مجلبة مجلة ابحاث البصرة , المجلد ٣٨ , العدد ١ , السنة ٢٠١٣.

١٧- محفوظ ندى, دراسة تحويل الاحداثيات (3D) المقيسة بنظام تحديد المواقع من الجملة العالمية الى احداثيات في الجملة الستيريوغرافية وبرامجتها , مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية سلسلة العلوم الهندسية , المجلد ٣١ , العدد ١ , ٢٠٠٩.

ثانيا :- المصادر الانكليزية

- 1- Al-Rabbany,A Introduction to GPS:Global Positioning System ,Artech House, Inc., Boston , USA,2002.
- 2- Alexy noskov .,Urban perspective A raster Approach to 3D Generalization of Groups of Building Institute of Technology, Brazil,2011.
- 3- Arabinda sharma,Dheera jgupta,Derivation of Topographic Map from Elevation data available in Google earth, Civil Engineering and Urban Planning an International Journal ,Vol.1, No1, june,(2014).
- 4- Arabinda sharma,Dheera jgupta,Derivation of Topographic Map from Elevation data available in Google earth, Civil Engineering and Urban Planning an International Journal ,Vol.1, No1, june,(2014).
- 5- Bagnold ,R.A,The Physics of Blown Sand and Desert Dunes ,Methuen and Co.ltd,London ,1960.
- 6- Cartographic design process (Artistic interpretation with the geodatabse) An ESRI WHITE PAPER , ESRI , TULY ,2004.
- 7- Dan lee. Cartographic Generalization, Intergraph corporation, Mailstop Huntsville ,USA ,1992.
- 8- Dawod,G.m,:A national Gravity Standardization network for Egypt,M.SC,Shoubra faculty of Engineering,Zagazig University, Egypt,1998.
- 9- Dawod,G and Abdel Aziz., Establishment of precise Geodetic Control Networks for Updating the river Nile Maps, Proceeding of Alazhar Engineering Seventh International Conference , Al azhar university, Cairo ,April(2003).
- 10- Dawod,G,.New strategies in The utilization of GPS technology for mapping and GIS activities in Egypt, Submitted to CERM magazine.(2008).
- 11- Elzakker,c, Cartographic Visualization International Institute for Aerospace Survey and Earth Science. Internal lecture notes,1993.

- 12- Farag,E,:Evaluation and Enhancement of Gravity field for Egypt based on Gravity Network GNGSN97 and Geopotential EGM96, M.SC, Faculty of Engineering, Cairo University, Egypt, 1999.
- 13- Gruen,A,:"Potential and Limitations of High Resolution Satellite Imagery", 21st Asian Conference on Remote Sensing, December, Taipei Taiwan (2000).
- 14- Geneve Rondeaux Michael Steven and Frederic Baret , optimization of soil – adjusted vegetation indices Remote sensing of Environment , 1996.
- 15- Hassan.A.H.Badra.Jassam Hydrogeological study Ministry of Irrigation. 1977.
- 16- Ibrahim f.shaker, Amr abd-Elrahman, Building Extraction from High Resolution Space Images in High Density Residential Areas in The great Cairo , region, Open access , Remote sensing journal (2011).
- 17- Jawad A.A., Aspects of heavy minerals Assemblies of Recent Sediments of the Euphrates-Tigris Basin and the old red sandstone of the Midland valley of Scotland , PH.D. Thesis (Unpublished), Univ .of Dundee, 1976.
- 18- Keates ,J. S. , Understanding Maps : Long man , new York, 1982.
- 19- Marco Moreno, The Automatic Generalization of Multiscale Geographic information, Geoprocessing Laboratory Centre for Computing research IPN, C.P, Mexico, 2012.
- 20- Mahmoud Salah Mahmoud, Updating Maps Using High-Resolution Satellite Imagery as an Alternative to Traditional Techniques , M. SC, Shoubra , Faculty of Engineering , Benha University, (2004).
- 21 – Oboda , o , k, collecting and Unifine the different satellite godetic Net work in Egypt , M.sc, Shoubra , Faculty of Engineering , Benha University , 2010 .

22- Robinson,A.H,.etal,.Elements of cartography,5th Ed ,.New York, son-wiley john ,1995 .

23-Shunji murai, Remote Sensing Notes, Japan Association of Remote Sensing, JARS, NASDA,1999.

24- Small,R.J, The study of landforms ,Second Edition Cambridge University press , London , 1978.

25-Themson Robert .C. and Rupert Brooks, Efficient Generalization and Abstraction of Network data Using Perceptual Grouping Geo Computation ,2000 .

Abstract

Topographic maps are among the most important types of maps used in a wide range of scientific and practical applications. The term *topography* refers to the detailed description of the Earth's surface and its natural and human-made features, whether the area concerned is an entire city or a relatively small part of the Earth's surface. Topographic maps are generally produced at relatively large scales, allowing natural and human features to be represented with a high degree of spatial accuracy. One of their most important characteristics is their ability to represent terrain and elevation in a three-dimensional manner on a two-dimensional surface using **contour lines**. This distinguishes topographic maps from general maps, which mainly represent the spatial distribution of features without providing the same level of detail regarding elevation and terrain.

Topographic maps have extensive practical applications, including **land-use classification, agricultural and urban planning, assessment of agricultural and urban areas, mineral exploration, irrigation-project studies, soil-erosion assessment, selection of sites for power lines and towers, design of dams, drainage channels and ports, pipeline planning, and the construction of airports, railway networks, and transportation routes**. They also constitute an essential base for producing various thematic maps. Furthermore, contour lines provide valuable information for identifying landforms and understanding the geomorphological and geological characteristics of a study area.

Cartographic generalization is a fundamental process in the production and updating of topographic maps. It aims to reduce unnecessary details while preserving and emphasizing the principal features according to the map scale and its intended purpose. This process is applied both during the production of the original map and when converting maps between different scales. In this study, cartographic generalization was applied using previous and updated topographic maps at a scale of **1:50,000**, which was considered appropriate for the extent of the study area and for representing its major natural and human features. The generalization process included **feature selection and elimination, simplification, enhancement, aggregation, reduction, exaggeration, displacement, classification, and symbolization**, as well as the generalization of point, line, and polygon features and the placement and generalization of map text.

The study area is located in **Wasit Governorate**, in the eastern part of central Iraq. It extends between latitudes **31°55'11"–33°31'41" N** and longitudes **44°30'43"–46°34'32" E**. The governorate is bounded by Baghdad Governorate to the northwest, Diyala Governorate to the north, Babil and Al-Qadisiyah Governorates to the west, Dhi Qar Governorate to the south, Maysan Governorate to the southeast, and the Islamic Republic of Iran to the east. The total area of Wasit Governorate is approximately **17,153 km²**, representing about **3.95% of the total area of Iraq**. The temporal extent of the study represents the most recent period available for updating the maps using remote-sensing data and satellite imagery to detect spatial changes in the study area.

To achieve the objectives of the study, a systematic methodological framework was adopted. The work began with the **collection of spatial and descriptive data**, including previous and updated topographic maps, satellite imagery with appropriate spatial resolution, and Digital Elevation Models (DEMs) used to derive terrain characteristics.

A geographic database was subsequently established through **scanning the paper maps, performing georeferencing using a unified coordinate system and ground control points, digitizing geographic features, and organizing them into multiple spatial layers within a Geographic Information System (GIS) environment**. Spatial changes between different time periods were then detected, and the topographic map elements were updated according to established cartographic standards to produce more accurate and functional digital maps.

The study employed several specialized software applications for spatial-data processing, satellite-image analysis, and digital map production, including **ArcGIS 10.4.1, ArcCatalog, ArcMap, ERDAS IMAGINE, Google Earth Pro, and Microsoft Excel**. Geographic Information System and remote-sensing techniques were also used to analyze spatial data and produce updated digital maps.

The results showed that Wasit Governorate exhibits considerable spatial variation in its natural and human characteristics. From a topographic perspective, the study area can generally be divided into **a hilly region**, occupying the eastern part of the governorate, and **a plain region**, covering most of the remaining area. The hilly region generally slopes from the northeast toward the southwest, whereas the plain region is characterized by a gentle slope toward the southwest. The study area also contains a network of permanent and seasonal rivers, several wetlands and marsh areas, and diverse geomorphological features of **structural, erosional, depositional, aeolian, and evaporitic origins**.

From the human perspective, the digital maps revealed spatial variations in the distribution and extent of residential areas and agricultural lands, including both cultivated and uncultivated areas. The governorate also contains an extensive network of primary and secondary roads, some of which are operational while others remain under construction, in addition to numerous steel and concrete bridges distributed throughout the governorate.

The study demonstrates the importance of updating topographic maps digitally using **Geographic Information Systems (GIS) and remote-sensing techniques**, as these technologies provide an accurate spatial database that can support **spatial planning, sustainable development, natural and human resource management, and decision-making in Wasit Governorate**.

Ministry of Higher Education

Scientific Research

Wasit University

College of Education for Humanities

Geographical dept



Topographic maps analysis and digital update in Wasit Governorate

A Thesis Submitted by

Ahmed Raheem Mutar

To the

**Council of the College of Education for Humanities at
the University of Wasit It is part of Attainment master's
degree requirements In the General geographical**

Under the Supervised of

Prof. Dhiya Al-Din Abdul-Hussein Al-Quraishi