أستخدام تقنيتي (RS,GIS) لدراسة التوسع المكاني لمدينة الموصل للفترة (١٩٧٧-٢٠١٧)

ا.م.د سحر سعيد قاسم

جامعة الموصل/ كلية التربية للعلوم الانسانية

sahar.altaee@uomosul.edu.iq

م.م علي نوح محمود عدو

مديرية تربية محافظة نينوى

alinooadoo@gmail.com

Using my technology (GIS, RS) to study the spatial expansion of the city of Mosul for the period (1977-2017)

Dr. Sahar Saeed Qassim

Ali Nooh Mahmood Adoo

المستخلص

اصبحت ظاهرة التوسع المكاني في الاونة الاخيرة ظاهرة عالمية تؤثر على استدامة استعمالات الارض سواء في المدن الكبيرة او الصغيرة، فضلا عن تعد من المشكلات التي تؤرق المخططين والباحثين لانها في ازدياد سريع مما يهدد النظام البيئي في المدن والتوسع المكاني هو تمدد المجال المكاني للمدينة نتيجة التحضر وزيادة الطلب على السكن ، لذلك اتجه الباحثين للبحث عن استخدام افضل الطرق لتقييم هذه الظاهرة كميا ونوعيا وبناء قاعدة معلومات جغرافية وتقديمها لصناع القرارت ، ومن هذا المنطلق يعد التكامل بين استخدام نظم المعلومات وتقنيات الاستشعار عن بعد من اهم الطرق لقياس وتقييم ظاهرة التوسع زمانيا و مكانيا، اذ اثبت هذه الدراسة ان مدينة الموصل خلال الخمس العقود المنصرمة شهدت توسعاً مكانياً كبيراً نتيجة ارتفاع عدد سكان المدينة للفترة (1977–2017) اذ تضاعف عدد السكان في هذه الفترة ليصل حسب التقديرات السكانية لعام 2017 (1.573.946) نسمة بعد ان كان عام 1977 (414.162) نسمة ، لذلك استهدفت هذه الدراسة تحليل التغيرات الزمانية والمكانية التي شهدته المدينة للفترة (1977–2017) بطريقة المقارنة بين كل فترتين زمنيتين بالاعتماد على البرمجيات ذات بعد مكاني ،حيث تم الاستعانة بتقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه ممثله في برنامجي (Envi 5.3) و (ARC GIS) وبقدراتهما العاليه على التحليل والمعالجة، فضلا عن الاعتماد على نظام التصنيف اندرسون الذي يعد من اشهر انظمة التصنيف عالميا لكفائته في تصنيف الغطاء الارضي واستخدامات الارض ، وقد توصل البحث الى ابرز النتائج إذ شهدت مدينة الموصل توسعاً عمرانياً كبيراً للفترة (1977–2017) حيث بلغت المساحه المبنية عام (2017) (125.437) كم٢ بعد ان كانت عام 1977 مساحتها (24.465) كم٢.

الكلمات المفتاحية: التوسع المكاني ، مدينة الموصل ، (RS,GIS)، نظام التصنيف اندرسون .

Abstract

The phenomenon of spatial expansion has recently become a global phenomenon that affects the sustainability of land uses, whether in large or small cities, as well as one of the problems that haunt planners and researchers because it is rapidly increasing, which threatens the ecosystem in cities. The demand for housing, so the researchers tended to search for using the best methods to assess this phenomenon quantitatively and qualitatively and build a geographic information base and present it to decision makers, and from this standpoint, the integration between the use of information systems and remote sensing techniques is one of the most important ways to measure and evaluate the phenomenon of expansion temporally and spatially, as This study proved that the city of Mosul, during the past five decades, witnessed a large spatial expansion as a result of the increase in the city's population for the period (1977-2017), as the population doubled in this period, reaching according to population estimates for the year 2017 (1,573,946) people, after it was in 1977 (414,162) people, so this study aimed to analyze the temporal and spatial changes that the city witnessed for the period (1977-2017) by way of comparison between each two time periods depending on the Software with a spatial dimension, where remote sensing and geographic information systems technologies were used, represented by (Envi 5.3) and (ARC GIS) programs, with their high capabilities in analysis and processing, as well as reliance on the Anderson classification system, which is one of the most famous classification systems in the world for its efficiency in classification Land cover and land uses, and the research reached the most prominent results, as the city of Mosul witnessed a great urban expansion for the period (1977-2017), as the built-up area in (2017) reached (125,437) km 2, after it was in 1977, its area was (24,465) km 2.

Keywords :Spatial Expansion ,Mosul City) ,GIS ,RS ,(Anderson Classification System.

١- المقدمة:

تعد ظاهرة التوسع المكاني ولا سيما في مدن الدول النامية ظاهرة معقدة لتعدد أنماطها واختلاف أسبابها وأثرها على النظام البيئي(Aithal . Sanna, 2012) ، مما يلزم الباحثين والمخططين وصنّاع القرار إيجاد أفضل السبل لتقيمها من أجل وضع سياسات حضرية مستقبلية للحد من اثارها السلبية(Fujita, 1976) ، ان دور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية تلعب دوراً كبيراً في دراسات التغير المكاني وكشفة وتمثيله إذ من خلال هذه التقنيات يمكن للمحلل معرفة ما حصل على منطقة الدراسة من تغيرات في المكان(حسام البلبيسي ، ٢٠١٩) ، ولقد تم الاعتماداً على هذه الفكرة لغرض اتخاذ مدينة الموصل كمسرح جغرافي يتم من خلالة تطبيق هذه الفكرة بالاعتماد على أسس علمية مبنية على منهج علمي مع استخدام وسائل تقنية متاحة ،لتكشف عن حجم هذا التوسع في المكان الذي يتبعه نمو سكاني قد يكون هو الدافع لهذه الزيادة المساحية ،وعلى هذا الاساس تم وضع الية دراسة للمدينة على شكل مراحل زمنية منتظمة لكل عشرة سنوات بدء من سنة الاساس (1977) وحتى سنة الهدف (2017) لبناء قواعد البيانات الجغرافية ومعالجتها وتحليلها ثم القيام بانتاج خرائط موضوعية مدركة توضح توسع المدينة مكانياً.

٢- اهمية البحث :

تأتي أهمية الدراسة من الأهمية المكانية والادارية التي تتمتع بها مدينة الموصل، حيث توسعت المدينة بعد ٢٠٠٣ بشكل كبير واصبح التجاوز على المساحات الخضراء وعلى الحدود الادارية للمدينة واضحا و هذا مما دعى الى التوجه لدراسة وبناء قاعدة بيانات جغرافية تبين وتوضح حجم التوسع المكاني الذي شهدته مدينة الموصل الى هذه الفترة والتنبؤ الى ماسيحدث لاحقا لتقديم صورة حقيقة مدركة للمخطط وصاحب القرار للاستفادة منها .

٣- مشكلة البحث :

تكمن مشكلة الدراسة بأن مدينة الموصل تتوسع بشكل كبير سنة بعد اخرى وذلك لزيادة اعداد السكان والحاجة الى مساحات سكنية حيث شهدت وتشهد مدينة الموصل حالات انفجاريه متسارعة في اطارها المكاني وافرزت حالات تشتت مكاني لاستعمالات الارض وان قلة توفر المعلومات لهذه التغيرات تعد مشكله تواجه عمليات التخطيط والتنمية، وبناءً على ذلك اخذت المشكلة الابعاد التالية...

- كيفية تحديد مساحة التوسع لمنطقة الدراسه لكل مرحله من مراحل تطورها المورفولوجي وبشكل دقيق باستخدام التقنيات الجغرافيه بدء من مرحلة جمع البيانات وحتى خزنها وتحليلها.

- ماهي نسبة التغير زمانيا ومكانيا لأصناف الغطاء الارضي واستعمالات الارض في مدينة الموصل للفتره (1977-2017) وماهو الصنف الاكثر توسعاً مكانياً؟

٤- **هدف البحث :** يتحدد هدف البحث من خلال مايأتي

- قياس مراحل التطور المورفولوجي والديموغرافي للمدينة من خلال وضع فترات زمنية منتظمة تمثلت ب خمس مراحل تفصل وتمثل كل مرحله عشر سنوات(1977،1987،1997،2007،2017).

- بناء خرائط موضوعية تمثل أصناف الغطاء الارضي لمدينة الموصل للفتره (1977-2017) ومصنفه وفق أسس منهجية و علمية وبالاعتماد على اكثر التصانيف العالمية شهرة واستخداما وملاءمة لمنطقة الدراسه المتمثل بنظام التصنيف اندرسون المستوى الاول.

٥- **فرضية البحث:** تمثلت فرضية البحث بما يأتي ...

ان المدينة شهدت نموا سريعا بجوانبها الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية انعكس ذلك على توسع العمران فيها مما تتطلب مساحات اضافية من الاراضي الى المدينة خلال كل مرحله من مراحل نموها المورفولوجي وتباين هذا النمو والمساحات في اتجاهات التوسع.

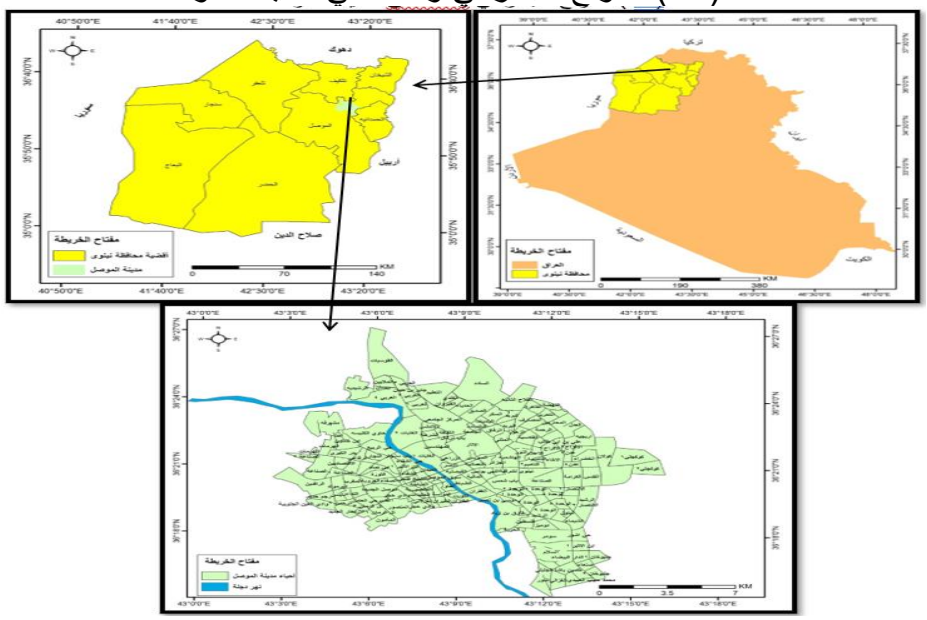
٦- **منهجية البحث** : لقد تم الاعتماد على عدد من المناهج في هذه الدراسه تمثلت بالشكل التالي **المنهج التاريخي** الذي يعنى بدراسة التطور التاريخي للظاهرات الجغرافية ،**ومنهج المظهر الارضي** الذي يعتمد على الوصف التحليلي لمورفولوجيا المظهر الارضي [١]، **والمنهج الاستقرائي** وبالاعتماد على معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

٧- **حدود البحث :**

- تتحدد الحدود الزمنية للدراسة للفترة (1977-2017) بالاعتماد على المرئيات الفضائية لدراسة التوسع المكاني لمدينة الموصل.

- أما الحدود المكانية لمنطقة الدراسة المتمثل في الموقع الجغرافي لمدينة الموصل فهي تقع في الجزء الشمالي الغربي من العراق و يتحدد موقعها فلكيا عند تقاطع خطي طول (٥٩، ٠٢َ، ٤٣ْ) و(٥٧، ١٣َ، ٤٣ْ) شرقا وعند دائرتي عرض (٢٣، ١٧َ، ٣٦ْ) و(٤٥، ٢٥َ، ٣٦ْ) شمالا(صلاح الجنابي ،١٩٩٦) ، ويمثل الشكل (1) الحدود المكانية لمدينة الموصل.

شكل (١) الموقع الجغرافي والاحداثي لمدينة الموصل



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خرائط محافظة نينوى ، شعبة تنظيم المدن، ٢٠١

٨- استخدام تقنيتي (GIS) و(RS) لقياس التطور المورفولوجي لمدينة الموصل

لتحديد حجم التوسع المكاني وقياسه مما شهدته المدينة لا بد من اتباع سلسلة من الخطوات العلمية والعملية مبنية على أسس منهجية صحيحة وكالاتي

اولا : اعداد المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة

تم الحصول على جميع المرئيات الفضائية لسد متطلبات هذه الدراسة ولفترات منتظمة من هيئة المساحة الجيولوجية الامريكي (USGS) عن طريق الموقع الخاص بها في شبكة الانترنت (http:// erathexplorer. Usgs. Gov) ، ومن الخطوات المهمة لتحقيق اهداف الدراسة كان لابد من الحصول على هذه المرئيات في فترات زمنية موحدة حيث تم تحميل جميع المرئيات لشهر أيار.

ثانيا: **المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية (DIGITAL IMAGE PROCESSING)**

تم العمل على اجراء بعض المعالجات الرقمية على هذه المرئيات ، فالمرئية الفضائية تمتلك قاعدة بيانات هائله يتم التعامل معها من خلال تحليل وتفسير المرئيات في مرحلة الادخال والتحليل والمعالجة وتخزين واخراج هذا الكم الهائل من المعلومات والبيانات(Liu, F. Shi, L Zhang) ، لذلك يكون الهدف من معالجة المرئيات هو اعطاء تمثيل افضل للمرئيات(سمير عقراوي،٢٠١٦).

ثالثا: **دمج النطاقات الطيفيه (Layer Stack)**

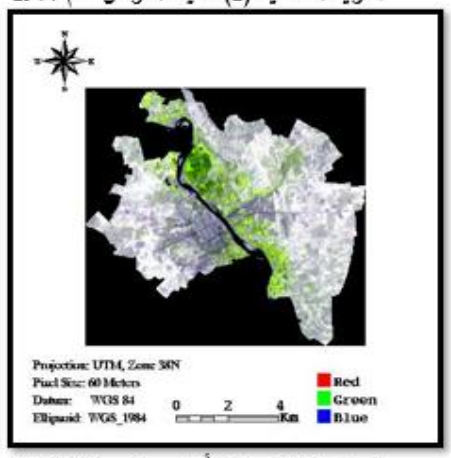
تتكون المرئيه من مجموعة من الانطقة الطيفيه التي يستوجب اختيار المناسب منها للعمل عليها ويعد اختيار التركيبه اللونية ودمجها من الامور المهمة في معالجة المرئيات الفضائية(حسام البلبيسي) ، حيث تم استخدام التركيبة اللونية (7,4,2) لدراسة الغطاء الارضي واستعمالات الارض، لتميز المعالم الارضية،ولقد تم تنفيذ ذلك على المرئيات المستخدمة للدراسة من خلال برنامج (Envi 5.3) عن طريق اداة Layer stacking حيث تم ادخال النطاقات المذكوره اعلاه وعمل لها دمج وبالتالي الحصول على انطقة طيفية بترميز جديد ويتوافق مع المسقط والمرجع لمنطقة الدراسة .

رابعا: **اقتطاع منطقة الدراسه (Truncating the study area)**

وهي عملية يكون الهدف منها هوا استخراج منطقة الدراسة من المرئية والحصول على المنطقة بحدودها الادارية(Kumar.m,2004) وذلك لان تقنين البيانات وتحديد منطقة الدراسة تعد خطوه ضروريه وبالتالي اجراء عمليات التصنيف والتفسير والتحليل ضمن منطقة الهدف(رشا نوفل ، ٢٠١٨، وقد تم اجراء عملية اقتطاع منطقة الهدف وتحديدها اعتمادا على برنامج Envi 5.3 ، وكما موضح في المرئيات (١ و٢ و٣ و٤ و٥).

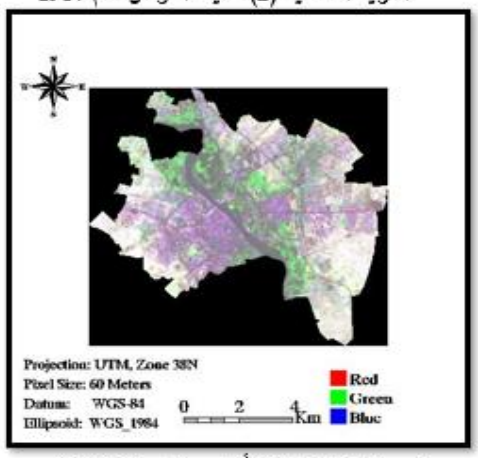
بعد هذه السلسلة من الخطوات العلمية والعملية في اجراء المعالجات الرقمية لهذه المرئيات سوف يتم اعتمادها في دراسة التوسع المكاني وتطوره مما شهدته مدينة الموصل للفترة (1977–2017)، المرئيات (1 و 2 و 3 و 4 و 5) منطقة الدراسة بعد اجراء المعالجة الاولية لها.

المرئية الفضائية (1) لمدينة الموصل لعام 1977



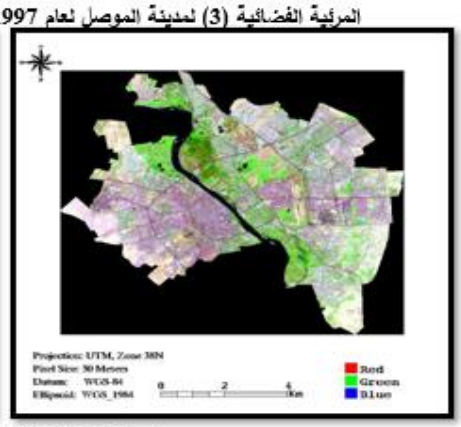
المصدر: الباحث اعتماداً على برنامج Envi 5.3.

المرئية الفضائية (2) لمدينة الموصل لعام 1987



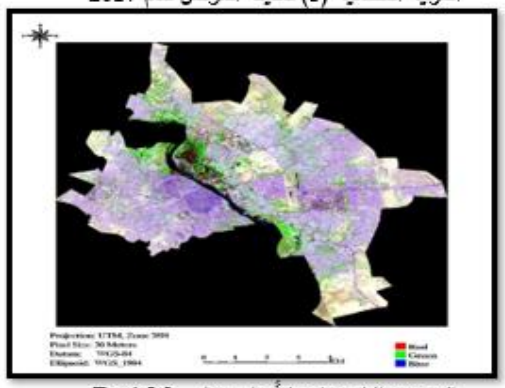
المصدر: الباحث اعتماداً على برنامج Envi 5.3.

المرئية الفضائية (3) لمدينة الموصل لعام 1997



المرئية الفضائية (4) لمدينة الموصل لعام 2007

المرئية الفضائية (5) لمدينة الموصل لعام 2017



المصدر: الباحث اعتماداً على برنامج Envi 5.3

خامسا: التصنيف الرقمي لمرئيات منطقة الدراسة

نقصد بالتصنيف الرقمي للمرئيات هو تقسيم المرئية في موضوعات او أصناف او أقاليم حسب القيم الرقمية (DN) لوحدات المرئية(Gao. J,2009) وبالاعتماد على خصائص الاستجابة الطيفية لمعالم سطح الارض اذ لكل نمط من معالم الارض تظهر تراكيب مختلفة من الاعداد الرقمية والتي يمكن جمعها في اصناف(Lu. d. And Weng,2007) ، لذا يكون هدف التصنيف تجميع المناطق التي لها نفس قيمة الانعكاس في صف واحد ومن ثم تقسيم المرئية الى عدد من الاصناف يمثل كل صنف معلم معين(Thomay. M,2004) ،و تعد عملية تصنيف المرئيات الفضائية خطوة مهمة لأستنباط المعلومات من المرئية بعد ان يتم اجراء كل عمليات المعالجة والتحسين ويعتبرها البعض انها المرحلة النهائية لتحليل الصور وبالتالي الوصول الى النتائج(Kumar, m,2004).

سادسا: اجراء عملية التصنيف وتحليل المرئيات الفضائية

لمعرفة حجم التوسع المكاني الذي تشهدته المدن لا بد من تصنيف انماط الغطاء الارضي واستعمالات الارض في منطقة الدراسة (Mather P.M.,2001) ، وبالاعتماد على عملية التصنيف غير المراقب والتي تعطي الباحث صورة أولية عن منطقة الدراسة(Johnson, kurt, 2004) ، نستطيع أن نوضح بأن التصنيف غير المراقب يعد بمثابة تخمين لأصناف الغطاء الارضي لأنه يعطي نوعاً من التصور عن الاصناف الموجودة في المنطقة والتي يتم الاعتماد عليها كمرحلة اولية في إجراء عملية التصنيف المراقب(سحر الطائي ،٢٠٠٨)، ولاجراء عملية التصنيف المراقب تم الاعتماد على نظام التصنيف اندرسون المعتمد من هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية وتم واجراء عملية التصنيف المراقب اعتماداً على طريقة الاحتمالية العظمى (Maximum likehood classifier) اذ يتم وضع كل خليه في الصنف الاكثر احتمالية اعتماداً على قيم انعكاس هذه الخلايا(Jian. G,2009) ، و بالاعتماد على عينات التدريب التي تم اخذها من المرئيات الخمسة المستخدمة في هذا البحث.

سابعا: تقييم دقة التصنيف (Accuracy assessment classification):

لاجل التوصل الى دقة التصنيف المراقب لمرئيات منطقة الدراسة لابد من تقييم نتائجها المخرجة والتاكد من مدى تطابقها مع الواقع ودقتها(Gibson, P.J.,2004) ويتم ذلك من خلال مقارنة بيانات الخريطة المصنفة مع من يقابلها من بيانات مرجعية او يمكن اعتبار عينات التدريب التي تم تصنيف المرئية على اساسها انها هي البيانات المرجعية(John R. Jensen,2005) ، وقد تم اجراء عملية تقييم الدقة على الخرائط المصنفة وكانت النتائج عالية جداً و صلت الى اكثر من (٩٠٪) وبالتالي يمكن اعتمادها في تحليل النتائج.

تحليل التصنيف المعتمد في الدراسة وبناء قاعدة معلومات جغرافية توضح التطور المورفولوجي التي شهدته مدينة الموصل للفترة (1977-2017):

لتحليل وبناء قاعدة معلومات جغرافية لمدينة الموصل يمكن عن طريقها استنباط مساحات التوزيع المكاني لكل نمط من أنماط تصنيف استعمالات الارض والغطاء الارضي لتكون قاعدة معلومات يتم استخدامها لمتابعة التغير المكاني والزماني الذي طرأ على تلك الانماط، ونتيجة التوافق والتكامل بين برامج الاستشعار عن بعد وبرامج نظم المعلومات الجغرافية فقد تم بناء قاعدة معلومات جغرافية لتقديمها لصانعي القرار وتهيئة المعلومات عن التغيرات الزمانية والمكانية التي شهدتها مدينة الموصل،حيث بعد ان اكملنا عملية التصنيف المراقب لمرئيات منطقة الهدف في برنامج Envi 5.3 وتحويل الملفات الى برنامج Arc Gis 10.7 لاجراء عمليات التحليل وحساب مساحة كل صنف من اصناف الغطاء الارضي ونسبتها من المساحة الكلية لمنطقة الهدف وفقا لنظام التصنيف المستخدم للدراسة وحسب حدود الدراسة الزمنية المتمثلة (1977- 2017) والجدول (1) والشكل (2) يوضحان مساحة كل صنف من اصناف الغطاء الارضي في مدينة الموصل وبالتالي تكون الصورة واضحة للتغيرات التي شهدتها المدينة خلال هذه الفترة، و تبين الخرائط (1 و2 و 3 و4 و5) التصنيف

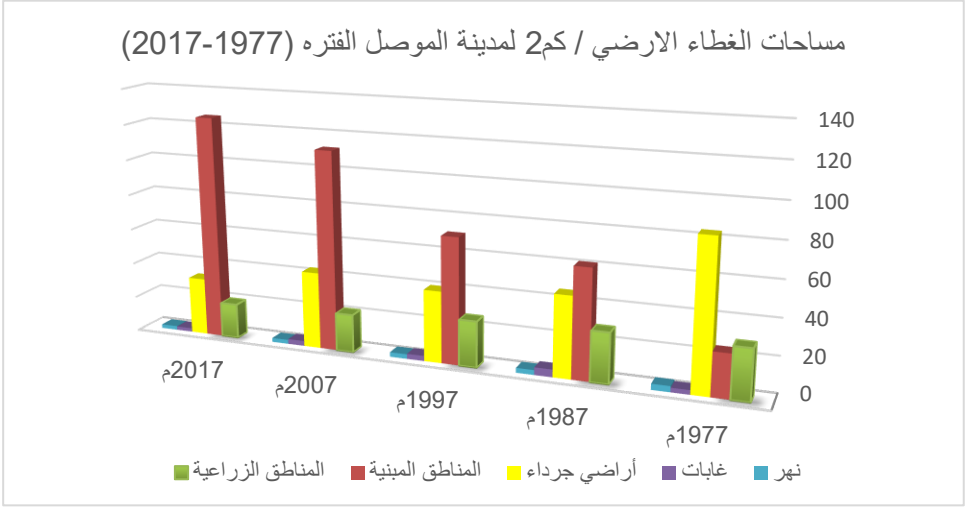
المراقب لمرئيات منطقة الدراسة والتي سوف يتم اجراء كافة التحاليل الجغرافية عليها من خلال ما توفره من قاعدة بيانات.

جدول (1) مساحات اصناف الغطاء الارضي/كم لمدينة الموصل للفترة (1977-2017)

السنه/ التصنيف	1977 / كم٢	1987كم٢ /	1997كم٢ /	2007كم٢ /	2017كم٢ /
مناطق زراعيه	28.411	28.162	25.863	21.378	19.558
المناطق المبنيه	24.465	61.556	70.893	111.991	125.437
مناطق الجرداء	83.744	45.676	40.218	43.160	32.450
غابات	2.546	4.39	2.928	2.8	2
النهر	3.334	2.716	2.598	2.271	2.155
المجموع	142.5	142.5	142.5	181.6	181.6

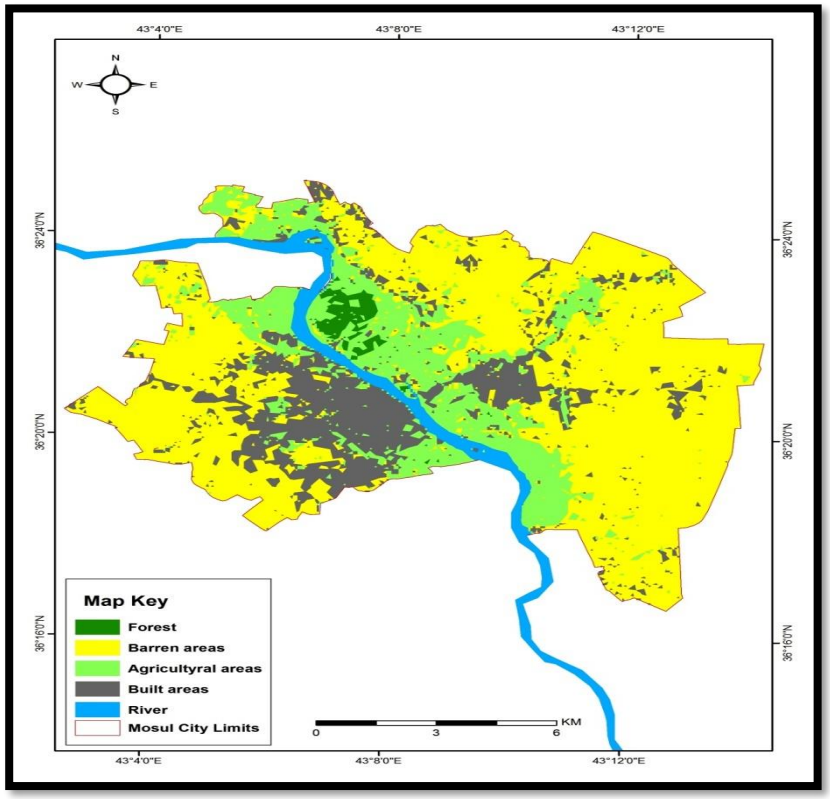
المصدر: اعتماداً على مخرجات التصنيف المراقب للغطاء الارضي لمدينة الموصل للفترة (1977-2017)

شكل (2)



المصدر: اعتماداً على بيانات جدول (1).

الخارطة (1) أصناف الغطاء الأرضي لمدينة الموصل عام 1977 بأستخدام التصنيف المراقب



المصدر: ١- اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة الموصل من المتحسس (Mss) لعام 1977.

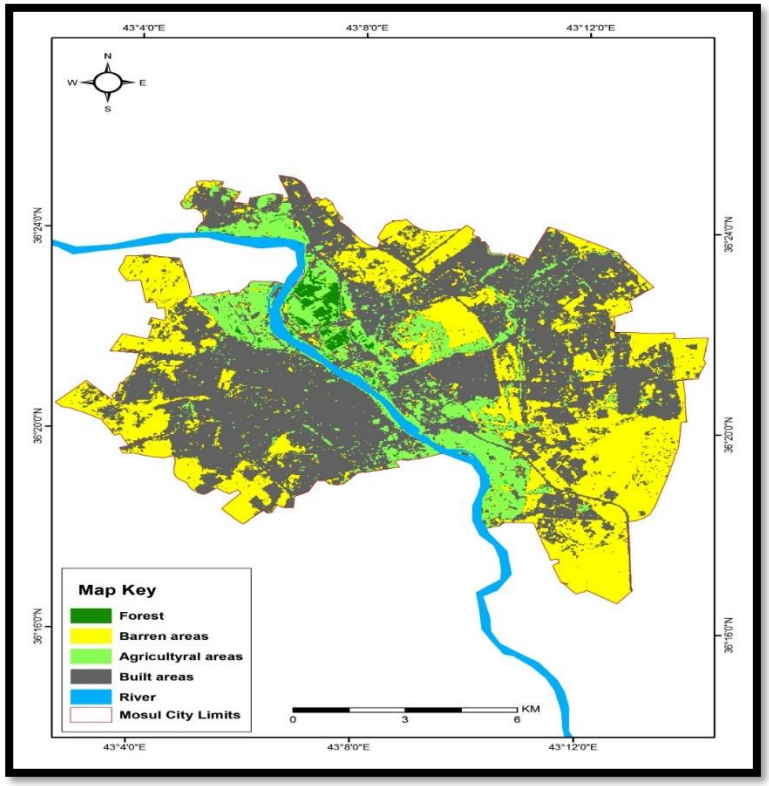
٢- برنامج Envi 5.3.

٣- برنامج Arc Gis 10.7.

يتضح من الجدول (1) والشكل (2) والخارطة (1) ان مدينة الموصل عام 1977 كانت مساحة المناطق المبنية (24.465 كم٢) وبنسبة (17.1%) من مجمل المساحة الكلية ، في حين كانت مساحة المناطق الجرداء (83.744 كم٢) وبنسبة (58.7%) من نسبة المساحة الكلية للمدينة وتمثل هذا الصنف في الاراضي الصخرية التي تفتقر الى الغطاء النباتي ، في حين كانت مساحة الاراضي الزراعية التي تمثل اراضي البساتين

والمحاصيل الحقلية (28.411 كم٢) وبنسبة (19.9%) من مساحة المدينة، وبلغت مساحات الغابات (2.546) وبنسبة (1.8%) من مساحة المدينة، اما بالنسبة الى نهر دجلة الذي يشطر مدينة الموصل الى قسمين غير متساويين ولعب دورا كبيرا في توسع المدينة وكتوسع فان النهر ثابت في مساحتة.

الخارطة (2) أصناف الغطاء الارضي لمدينة الموصل عام 1987 بأستخدام التصنيف المراقب



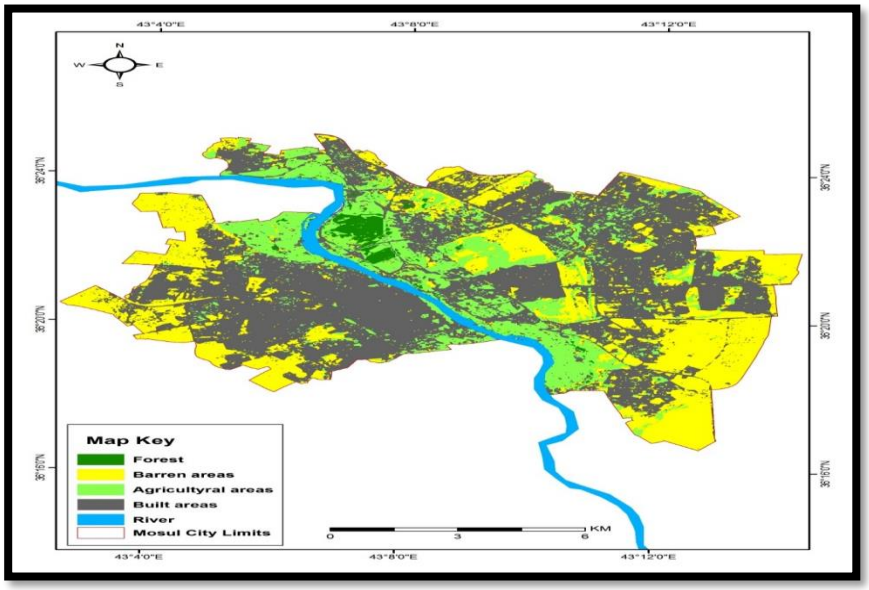
المصدر: ١- اعتمادا على المرئية الفضائية لمدينة الموصل من المتحسس (Mss) لعام 1987.

٢- برنامج Envi 5.3.

٣- برنامج Arc Gis 10.7.

يتضح من الجدول (1) والشكل (2) والخارطة (2) ان مدينة الموصل عام 1987 شهدت تغيرات واضحة في مساحة أصناف الغطاء الأرضي حيث بلغت مساحة المناطق المبنية في عام 1987 (61.556 كم٢) وبنسبة (43.2%) من مساحة المدينة، في حين تقلصت مساحة الاراضي الفارغة الى (45.676 كم مربع) وبنسبة (32%) من مساحة المدينة، في حين بلغت مساحة الاراضي الزراعية في هذا العام (28.162 كم٢) وبنسبة (19.7%) من نسبة مساحة المدينة، ومساحة الغابات (4.39 كم) وبنسبة (3%) من المدينة، ان الفترة (1977–1987) شهدت المدينة توسعا مكانيا كبيرا للمناطق المبنية حيث بلغت مساحة التوسع (47 كم٢) وكان هذا التوسع على حساب المناطق الجرداء وبمساحة بلغت (38 كم مربع).

الخارطة (3) أصناف الغطاء الارضي لمدينة الموصل عام 1997 بأستخدام التصنيف المراقب



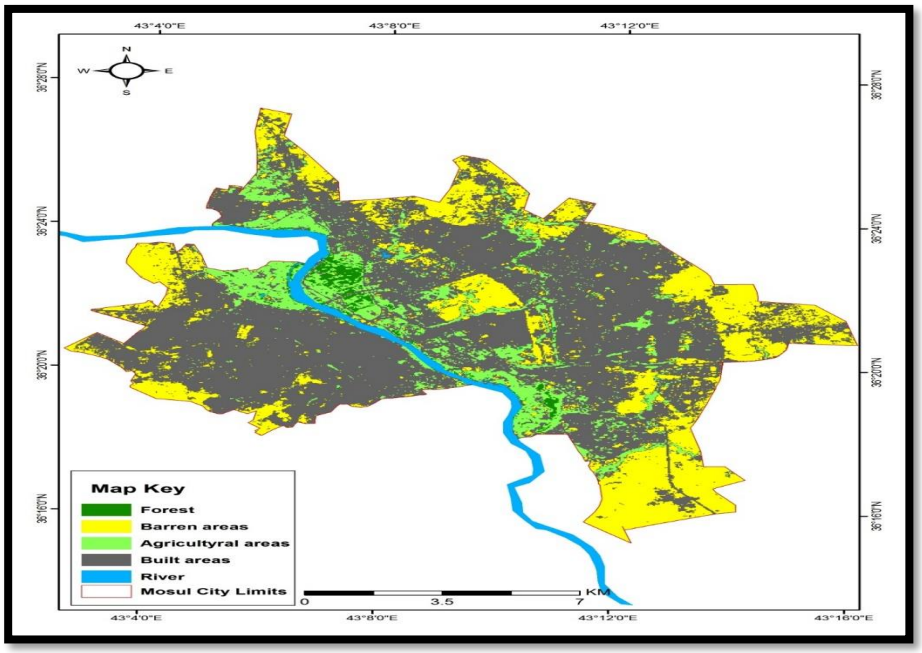
المصدر: ١- اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة الموصل من المتحسس (TM) لعام 1997.

٢- برنامج Envi 5.3.

٣- برنامج Arc Gis 10.7.

يتضح من الجدول (1) والشكل (2) والخارطة (3) ان مدينة الموصل عام 1997 شهدت تغيرات واضحة في مساحة اصناف الغطاء الارضي اذ بلغت مساحة المناطق المبنية عام 1997 (70.893كم٢) وبنسبة (49.7%) من مساحة المدينة، في حين تقلصت مساحة الاراضي الفارغة الى (40.218 كم٢) وبنسبة (28.2%) من مساحة المدينة، و بلغت مساحة الاراضي الزراعية في هذا العام (25.863 كم٢) وبنسبة (18.1%) من مساحة المدينة، وبلغت مساحة الغابات (2.928) وبنسبة (2%) من مساحة المدينة، في هذه الفترة (1987–1997) شهدت المدينة توسعا عمرانيا بلغ (9.337كم مربع) حيث امتدت المناطق المبنية على حساب المناطق الجرداء والمناطق الزراعية .

الخارطة (4) أصناف الغطاء الارضي لمدينة الموصل عام 2007 بأستخدام التصنيف المراقب



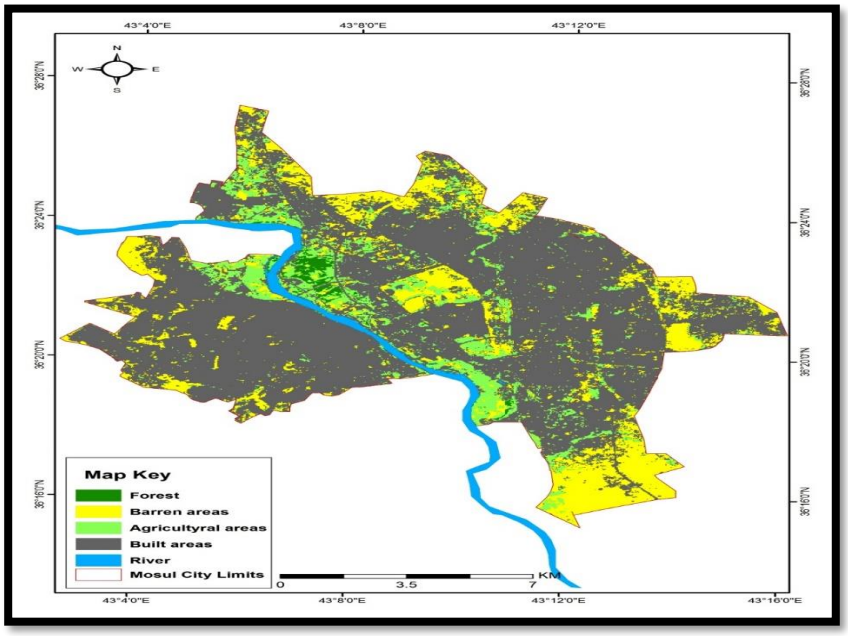
المصدر: ١- اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة الموصل من المتحسس (Tm) لعام 2007.

٢- برنامج Envi 5.3.

٣- برنامج Arc Gis 10.7.

يتضح من الجدول (1) والشكل (2) والخارطة (4) ان مدينة الموصل عام 2007 حدثت بها تغيرات واضحة في مساحة اصناف الغطاء الارضي وتوسعت المدينة خارج حدود التصميم الاساسي، اذ بلغت مساحة المناطق المبنية في عام 2007 (111.991كم٢) وبنسبة (61.6%) من مساحة المدينة، في حين بلغت مساحة الاراضي الفارغة (43.160 كم٢) وبنسبة (23.7%) من مساحة المدينة، في حين بلغت مساحة الاراضي الزراعية عام 2007 (21.378 كم٢) وبنسبة (11.7%) من مساحة المدينة، وصنف الغابات بلغت مساحته (2.8كم٢) وبنسبة (1.6%)، ان المدينة في هذه الفترة (1997–2007) شهدت توسعا عمرانيا بلغ (41كم مربع) على المناطق الجرداء والمناطق الزراعية.

الخارطة (5) أصناف الغطاء الارضي لمدينة الموصل عام 2017 بأستخدام التصنيف المراقب



المصدر: ١- اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة الموصل من المتحسس (oli, tirs) لعام 2017.

٢- برنامج Envi 5.3.

٣- برنامج Arc Gis 10.7

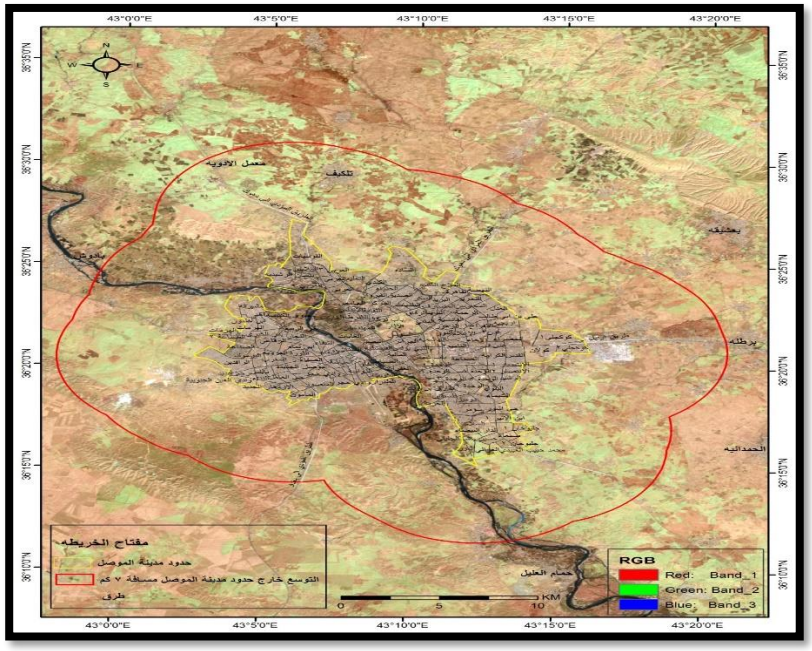
يتضح من الجدول (1) والشكل (2) والخارطة (5) ان مدينة الموصل عام 2017 شهدت تغيرات واضحة في مساحة اصناف الغطاء الارضي خاصة صنف المناطق المبنية حيث بلغت مساحة المناطق المبنية في هذا العام (125.437 كم٢) وبنسبة (69%) من مساحة المدينة، في حين بلغت مساحة المناطق الجرداء (32.450كم٢) وبنسبة (17.8%) من مساحة المدينة، في حين بلغت مساحة الاراضي الزراعية في عام 2017 (19.558كم مربع) وبنسبة (10.7%) من مساحة المدينة، والغابات بلغت مساحتها (2كم٢) وبنسبة (1.1%)، في هذه الفترة (2007–2017) شهدت المدينة توسعا عمرانيا بلغ (13.446كم٢) حيث توسعت المناطق المبنية على حساب الاراضي الجرداء والاراضي الزراعية وهو مؤشر خطير ادى الى شبه انعدام الاراضي الزراعية في المدينة.

وبناءً على ماسبق فإن مدينة الموصل شهدت توسعا عمرانيا هائلا خلال الخمسة العقود التي مضت حيث كانت مساحة المناطق المبنية عام (1977) (24.465 كم٢) في حين بلغت عام (2017) (125.437 كم٢) وان نتيجة هذا التوسع هو الزيادة السكانية الكبيرة التي شهدتها المدينة وموضع وموقع المدينة ملائم للتوسع على ارضها، ومن المتوقع زيادة سكان المدينة عام (2027) وكذلك من المتوقع امتداد التوسع العمراني على حساب الاراضي المجاورة عام 2027، وحقيقة يعد هذا مؤشراً خطيراً في ظل الزيادة السكانية وتناقص المساحات الخضراء والمناطق الفارغة ، وفي الحقيقة مدينة الموصل في الوقت الحالي تحتاج الى تدخل من قبل اصحاب القرار في المحافظة وبلدية مدينة الموصل بعد ان قدمت هذه الدراسة قاعدة بيانات رقمية ومكانية توضح الحجم العمراني الذي تشغله مدينة الموصل ليأخذو بحسبانهم رسم الخطط المستقبلية للمدينة.

وتأسيسا لما سبق و لمواجهة الزيادة السكانية التي من المتوقع ان يزداد عدد سكان مدينة الموصل في حلول عام 2027 (545.417) نسمة وما يقابله من زيادة متوقعة للمناطق المبنية التي من المتوقع ان تشغل مساحة اكثر من (79%) من مساحة

المدينة وهذا يعد مؤشـراً خطيراً يجب تداركه من قبل صـانعي القرار والمسـؤولين في المدينة قامت هذه الدراسـة برسـم سـيناريو من خلال الاسـتعانة بأداة التحليل المكاني (Buffer) [*] الموجودة ضـمن ادوات (ARC Toolbox) في بيئة برنامج (ARC GIS) حيث من خلال هذه الاداة سيتم رسم سيناريو وهو التوسع خارج الحدود الحالية لمدينة الموصل وبمساحة (7 كم٢) لمواجهة الزياده السكانيه وتلبية متطلبات السكان ليمارسو مختلف انشطتهم، كما موضح في الخارطة (6) .

الخارطة (6) سيناريو التوسع خارج حدود مدينة الموصل



المصـــدر: اعتماداً على اداة (Buffer) في برنامج (ARC GIS) ومرئية Landsat 8 لمدينة الموصل 2019.

بناءً على هذا السـيناريو يجب اعداد تصـميم اسـاس للمدينة لذلك لابد من الاسـتعانة بالخبراء في التخطيط الحضـري والشـركات العالمية المختصـة في هذا المجال، لان

(*) (Buffer) :هي أداة معـالجـة جغرافيـة موجودة ضـمن أداوات التحليـل المكـاني (ARC Toolbox) تقوم بأنشـاء شـكل مسـاحي حول الظاهرة المدخلة لمسـافه يتم تحديدها حسـب متطلبات الدراسة.

بالحقيقة بدأت المناطق العشـــوائيه تزداد خارج حدود المدينة في الوقت الحالي وبدون اي تخطيط مسبق فقط انه صاحب الارض الزراعية يمتلك مساحات من الدوانم ويقوم بتسويتها وتقطيعها وبيعها للسكان وتفتقر الى ابسط الخدمات وهناك اقبال عليها بسبب انخفاض ســـعرها مقارنة بداخل المدينة، لذلك لا بد من التدخل الفوري من قبل السلطات المحلية في المدينة لوضع حد لهذه العشوائيات.

الاستنتاجات

١- اثبتت نتائج اسـتخدام منهج كشـف التغير في انماط الغطاء الارضـي بطريقة المقارنه ما بين خرائط انماط الغطاء الارضـي المصـنفه للفتره (1977-2017) وجود تغير واضـح ومشـاهد من خلال خرائط التصـنيف في مسـاحة كل صـنف من الغطاء الارضـي والتوزيع المكاني لكل صـنف ولكل الفترات وخاصة في صنف المناطق المبنيه.

٢- بعد ان تم الاعتماد على نظام التصـنيف اندرسـون المسـتوى الاول،بينت الدراسـه ان المدينه شـهدت توسـعا مكانيا كبيرا للفتره (1977 – 2017) وخاصـة المناطق المبنيه التي توسـعت على حسـاب الاراضـي الجرداء والمناطق الزراعيه حيث تطورت الكتله العمرانيه تطورا سـريعا اذ وصـلت مسـاحتها عام 2017 (125.437 كم٢) بعد ان كانت عام 1977 (24.465 كم٢) وان دل ذلك فهو يدل على النمو العمراني الكبير المرتبط بعلاقه طرديه مع النمو السـكاني التي شـهدته المدينه بسـبب زيادة عدد سـكان المدينه الذي كان يبلغ عام 1977 (414.162) نسـمة ونتيجة النمو السكاني ونتيجة تطور الحجم السكاني بلغ عام 2017 حسب التقديرات السكانية (1.573.946)

٢- المقترحات

١- توصي هذه الدراسة بضرورة وضع تصميم اساسي جديد للمدينة والتوسع خارج حدود مدينة الموصل الحالي يتم فيه اتباع سياسة فعالة وموجهة من قبل السلطات المحلية يستند على الدراسة والتحليل معتمدين على المعايير التخطيطية ومتطلبات المدينة من استعمالات الارض والاخذ بالنظر الاعتبار تطور الحجم السكاني في المدينه الحالي والمستقبلي.

٢- الاستفادة من دراسات كشف التغير العمراني كأداة لدعم صناع القرار في صياغة مخرجات المخطط الاستراتيجي للمدينة.

المصادر

1- Aithal, B. H., & Sanna, D. D. Insights to urban dynamics through landscape spatial pattern analysis. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2012,p 329-341.

2- Fujita, M. Spatial patterns of urban growth: Optimum and market. Journal of Urban Economics, 1976,p209-241 .

٣- حسام هشام البلبيسي، كشف تغيرات انماط الغطاء الأرضي في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة العلوم الانسانية، عمان، العدد الثاني، ٢٠١٩

٤- صلاح حميد الجنابي ،الخصائص الجغرافية الموضعية لمدينة الموصل ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد٣٢، ١٩٩٦.

5- http:// erathexplorer. Usgs. Gov.

6- Liu, F. Shi, L. Zhang, Z., & Zhao, X, Evaluating Urban Expansion of Beijing during 1973- 2013, by Using GIS and Remote Sensing Geo-Informatics in Resource Management and Sustainable Ecosystem,2015,pp 635-642.

٧- سمير صباح رجب عقراوي ، تقييم الملاءمة المكانية لأستعمالات الأرض الزراعية في قضاء عقرة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية للعلوم الانسانية، قسم الجغرافية، ٢٠١٦.

٨- حسام هشام البلبيسي، مصدر سابق.

9- Kumar, m., digital image processing photogrammetry and remote sensing division Indian institute of remote sensing, dehra dun satellite remote sensing and gis applications in agricultural meteorology,2004.

١٠- رشا صابر عبد القوى نوفل ، تحليل الصورة الفضائية في برنامج (Envi)، كلية الاداب، جامعة المنوفية، القاهرة، ٢٠١٧.

11- Gao. J, digital analysis of remotely sensed imagery school of geography, ph.d, geology and environmental science the university of Auckland, new Zealand, new york, 2009.

12- Lu. d. And Weng, q. a survey of image classification methods and techniques for improving classification performance, international journal of remote sensing,. 2007, pp 823-870.

13- Thomay M. Lillesand and Ralph w. Kiefer, Land Resource with High resolution sensor based on remote sensing, Environment Journal, 2004.

14- Kumar, m.,op.cit.

15- Mather P.M., and Tso B. Classification Methods for Remotely sensed data, Taylor and Francis Inc, London, 2001.

16- Johnson, kurt , Estimating impervious Surfaces from a small urban watershed in baton rouge, Louisiana, using land sat thematic mapper imagery , M.SC, Louisiana state University, 2004.

١٧- سحر سعيد قاسم محمد الطائي ، انموذج جغرافي بالمنطق المضبب للغطاء النباتي لمنطقة جبل سنجار، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٨.

18- Jian. G. and philippa. j. essential image processing and gis for remote sensing, first ed, oxford, Wiley and sons, 2009.

19- Gibson, P.J. Introductory Remote Sensing Principles and Concepts. Routledge Taylor & Francis Group. London, 2004.

20- John R. Jensen, Remote Sensing of The Environment: An Earth Resource Perspective, Prentice Hall، Pearson Education UK ،2005.