مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث ، مجلة علمية محكّمة تصدر عن عمادة البحث العلميّ والدّراسات العليا، ISSN 2519-7436

المجلد (9) العدد (2) لعام 2023 م

تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيّة في دراسة التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة(1989م – 2016م)

سارة أسامة الشلبي

عمر السقرات

جامعة مؤتة

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على التطور في التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة الزمنية (1989–2016)م، وذلك باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد، بالاعتماد على المرئيات الفضائية من القمر الصناعي Landsat التي تم الحصول عليها من موقع USGS للأعوام (1989، 1998، 2010، 2016)، بالإضافة إلى البيانات الخاصة بالسكان، والعمل الميداني لمنطقة الدراسة.

خلصت الدراسة إلى زيادة عدد السكان في قصبة معان خلال الفترة (1989–2016) بزيادة سكانية نحو 31269 نسمة، وبينت الدراسة أن 46% من إجمالي سكان قصبة معان يتركزون في سطح معان ، وإن نسبة 44% يتركزون في معان ، وما تبقى من السكان بنسبة 9 % يتوزعون على الأحياء الصغيرة () وأظهرت نتائج الدراسة أنّ قصبة معان شهدت خلال الفترة (1989–2016) تطوراً عمرانيّاً كبيراً، بلغ أوجه في الفترة (2010–2016) حيث بلغ مجموع مساحة المناطق المأهولة بالسكان لعام 2016 بمجموع (28.3) كم^2 بزيادة قدرها (16.5) كم^2 عن عام 2010 متأثراً في إنشاء جامعة الحسين بن طلال عام 1999 وهذا أدى إلى زيادة في نسب الاستثمار وارتفاع أسعار المساكن وأسعار الأراضي .

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافيّة، الاستشعار عن بعد، التوسع العمرانيّ، قصبة معان، اللجوء السوري.

The Use of GIS and Remote Sensing to Study Urban Development in Qasbat Ma'an During the (1989 – 2016).

Abstract

The study aimed at identifying the development of urban expansion in Qasbat Ma'an during the period (1989 – 2016) by using GIS and remote sensing technologies. The study adopted the historical and analytical methodologies to achieve its objectives by using satellite images from Landsat which are obtained from USGS website for the years (1989, 1998, 2010, 2016), in addition to population data and field work in the area the subject matter of this study.

The study concluded with many findings and recommendations, in particular: Increase in number of population of Qasbat Ma'an during the period (1989 – 2016) from 11524 to 42790 inhabitants by increase of 31269 inhabitants. The study showed that 46% of total populations of Qasbat Ma'an are centered in Ma'an plane and 44% are centered in Ma'an, and the remaining populations of 9% are distributed among the small neighborhoods. Also, the study findings showed that Qasbat Ma'an has witnessed, during the period (1989 – 2016), a significant urban development, reached its peak during the period (2010 – 2016) as the total inhabited areas for the year 2016 reached to (25.35) km^2 with increase of (16.5) km^2 from 2010, influenced by the establishment of Al-Hussein Bin Talal University in 1999. This led to increase in the rates of investment, and increase in housing and land prices.

Keywords: Geographic Information Systems**,** Urban Expansion, Syrian Refugee, Qasbat Ma'an, Remote Sensing.

المقدمة:

لقد شغلت ظاهرة التوسع العمرانيّ اهتمام كثير من الباحثين الجغرافيّين المهتمين منهم بدراسة العمران (أبو صبحة،2003)، خاصة مع التطور الملحوظ في تقنيات دراسة التطور العمرانيّ كتقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيّة التي تهتم بدراسة تخطيط وإدارة المدن وعمرانها وتوزع الخدمات وكفاءتها ...وغيرها.

ونظراً لتشابك الوظائف وتعددها وتعدد الاحتياجات نتيجة للتغيرات بمختلف المجالات أصبحت المدينة المعاصرة أكثر تعقيداً بتغير وتعدد استعمالات الأراضي فيها. ومن بين هذه المدن؛ قصبة معان في جنوب الأردن، التي شهدت في الآونة الأخيرة تطوراً في النمو العمرانيّ وتغيرُ في استخدامات الأراضي وظهور لمظاهر العشوائية في النمو الحضري، لا سيما مع تزايد أسعار الأراضي في محافظات المملكة وتزايد موجات الهجرة إليها؛لأجل ذلك جاءت هذه الدراسة لتتبع التوسع العمرانيّ في منطقة الدراسة (قصبة معان)، خلال الفترة بين (1989–2016)، في محاولة لكشف التغيرات التي طرأت على أنماط الاستخدام الأرضي في بيئة قصبة معان، إضافة إلى التعرف إلى الاتجاهات المكانية للتوسع العمرانيّ وطبيعته، مستخدمين في ذلك تقنيات نظم معلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد.

مشكلة الدراسة وأهميتها:

لقد شهدت منطقة الدراسة خلال السنوات الماضية معدلات نمو سكاني مرتفعة وسريعة بلغت (78.59%)، تعزى إلى النمو السكاني الطبيعي (فرق المواليد والوفيات)، والنمو السكاني غير الطبيعي (صافي الهجرة)؛ إذ بلغ عدد السكان لقصبة معان حسب التقديرات السكانية لعام 2017م (43920) نسمة، بعد أنْ كان عدد السكان عام 2004م (22623) نسمة. الأمر الذي ترتب على ذلك نمو عمرانيّ عشوائي وطلب متزايد على الخدمات، إضافة على التغير في أنماط استخدامات الأراضي في منطقة الدراسة.

أهمية الدراسة :

تنبع أهمية هذه الدراسة لتتبع التوسع العمرانيّ في منطقة الدراسة (قصبة معان)، خلال الفترة بين (1989–2016) م، في محاولة لكشف التغيرات التي طرأت على أنماط الاستخدام الأرضي في بيئة قصبة معان، إضافة إلى

التعرف إلى الاتجاهات المكانية للتوسع العمرانيّ وطبيعته والعوامل المؤثرة في ذلك، وما ترتب على ذلك من أثار بيئية وتنموية، مستخدمين في ذلك تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد. وقد جاءت هذه الدراسة للإجابة عن التساؤلات الآتية:

1- ما حجم التوسع العمرانيّ في قصبة معان للفترة (1989-2016) م، والعوامل المؤثرة فيه؟

2- ما أنماط استعمالات الأراضي في مدينة معان خلال عام 2016م ؟

3- ما هي اتجاهات التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة (1989-2016)م؟

وتبرز أهمية الدراسة لمنطقة قصبة معان في المبررات الآتية: الحاجة الماسة لوجود دراسة علمية حديثة تبين اتجاهات التوسع العمرانيّ والسكاني في قصبة معان (1989-2016)م ؛ لأجل توفير قاعدة من البيانات المكانية تسعف المخططين في مجال تأهيل خطط التنظيم الداخلي للمدينة والقرى التابعة لها، نمو العشوائيات والنقص في خدمات البنى التحية في مناطق مختلفة من قصبة معان.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة ومن خلال المنهجية المتبعة أن تحقق الأهداف التالية:

1- الكشف عن اتجاهات التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة الزمنية (1989-2016) م.

2- رسم خرائط توضح مراحل تطور التوسع العمرانيّ في قصبة معان، وتحليلها خلال فترات الدراسة.

3- الكشف عن التغيرات التي طرأت على استعمالات الأرضي في قصبة معان (1989-2016) م .

4- التعرف إلى العوامل المؤثرة على التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة (1989-2016) م .

5- تطبيق تقنيات نظم معلومات الجغرافيّة في دراسة التوسع العمرانيّ والنمو السكاني واستعمالات الأرض في منطقة الدراسة.

6- بناء قاعدة بيانات مكانية تفيد في أغراض التخطيط والتنمية لمنطقة الدراسة.

الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي تناولت النمو العمرانيّ واستعمالات الأراضي، والآثار الناجمة عنه، كما وتعددت أيضا الطرق والأساليب الذي اتبعها الباحثون في تحقيق أهداف دراساتهم؛ ففي هذا السياق، **تناول (الجواد والبلبيسي ،2019)، "دراسة تحليل وكشف التغيرات في أنماط الغطاء الأرض ومقارنتها مع خارطة استعمالات الأرض في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائيات ونظم المعلومات الجغرافيّة"** ، واعتمدت على معالجة مرئيتين فضائيتين للقمر الصناعي (landsat-tm,landsat8(oli))، ذات القدرة التمييزية المكانية (30مترا) ، لمنطقة الدراسة لشهر نيسان(4)، هدفت إلى تحليل التغيرات في أنماط الأراض واستعمالاته، خلال الفترة (2014-1989) وتوصلت إلى أنّ أنماط الغطاء الأرضي في لواء الموقر قد تغيرت استعمالات أنماطها خلال الفترة (2016-1989) م، وتطرق الباحث **(العوران،2018)** في دراسة **"استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد في الكشف أثر التوسع العمرانيّ في مدينة العيص/محافظة الطفيلة على التغير في استخدامات الأرض خلال الفترة (1979-2015) م"**، التي هدفت هذه الدراسة إلى بحث وتحليل التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي في مدينة العيص الواقعة في محافظة الطفيلة خلال الفترة (2015-1979) م، وأظهرت الدراسة تزايداً في مساحة الاستخدامات الحضرية12.07 كم^2 بين عامين (2015-2000) م بنسبة 105.23% على حساب مساحة الأراضي الزراعية التي تراجعت بنسبة 29.96%. كما درس **(الحسبان وزريقات، 2012)** بعنوان **"كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافيّة في قضاء برما-جرش"** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف إلى التغيرات في أنماط الغطاء الأراضي في قضاء برما، الواقع في محافظة جرش شمالي الأردن خلال الفترات (2009-1978)م، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك تعدّياً على الأراضي الحرجية بالرعي الجائر والتحطيب، خاصة بعد ارتفاع أسعار المحروقات لاستخدامها في التدفئة خاصة في فصل الشتاء. هدفت دراسة **(حمايل، 2018) ،"التحولات الحضرية في كفر عقب منذ عام 1993 م بين تحديات الواقع وآفاق المستقبل"**، هدفت هذه الدراسة إلى دراسة التحولات الحضرية في كفر عقب، ودراسة مشكلة التوسع العمرانيّ التي حدث في الآونة الأخيرة التي ما بعد عام 1993، وأظهرت نتائج الدراسة أن من العوامل المؤثرة على مكان السكن هو الأجرة الشهرية للمسكن حيث أكدت الدراسة من خلال الاستبانة بأنّ السكان القاطنين في كفر عقب يمتلكون معظمهم البيوت التي

يسكنون فيها وذلك لقدرتهم على شرائها ورخص أسعارها نسبياً مقارنة بالقدس ذات المستويات الإيجار العالية. وتطرق**(صالح، 2012)،"انعكاسات التوسع العمرانيّ على مستوى الخدمات الاجتماعية بمحلية كرري"**، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على انعكاسات التوسع العمرانيّ بالثورة (29) بمحلية كرري، توصلت الدراسة إلى أن التوسع الكبير أدى إلى التدهور الاجتماعي والبيئي والاقتصادي والأمني وانتشار الفقر، وكما أدى إلى نقص حاد في الخدمات الأساسية التعليمية وازدحام الفصول بالطلاب بمعدل (82) تلميذاً بالفصل. وتناول الباحث **(الفناطسة، 2006)** بعنوان **"النمو السكاني والنمو العمرانيّ لمدينة معان (1950–2004)"**، هدفت الدراسة إلى تتبع مراحل نمو مدينة معان وتوسعها وتحديد اتجاهات هذا النمو، وقد ركزت الدراسة على العوامل التي أثرت على نمو مدنية معان مبيناً تطور استعمالات الأراضي داخل المدينة. توصلت الدراسة إلى حدوث زيادة في مساحة مدينة معان المبنية تماشياً مع زيادة في أعداد السكان خلال الفترة نفسها، كما وتوصلت الدراسة إلى تصنيف استعمالات الأراضي في مدينة معان خلال سنوات الدراسة.

ولقد تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة التي أجريت في منطقة الدراسة ؛ في أنها دراسة حديثة التي تناولت التوسع العمرانيّ في قصبة معان في محافظة معان، وأنها سوف تركز على تأثير التوسع العمرانيّ على تغير استخدامات الأرضي واتجاهات التوسع كما أنّها تتميز في تطبيقها لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافيّة GIS والاستشعار عن بعد في معالجة الصور الجوية والفضائية لتتبع التوسع العمرانيّ واتجاهاته في منطقة الدراسة، كما أنها ستعتمد على التعدادات السكانية الحديثة، المسوحات الديموغرافية التي أجرتها دائرة الإحصاءات العامة، وتتميز الدراسة أيضاً بأنّها ستعمل على تحليل التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي في قصبة معان خلال فترات الدراسة .

منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها، تم تطبيق المنهج التاريخي والمنهج التحليلي ويتضمن تحديد مؤشرات التوسع العمرانيّ في منطقة الدراسة، وتحليل التوزيع السكاني لمدينة معان باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة، كذلك استخدام التحليل الكمي الإحصائي لتحديد مؤشرات واتجاهات التوسع العمرانيّ والنمو السكاني خلال فترة الدراسة، كما اعتمدت الدراسة على مجموعة من الأساليب الكارتوغرافية في تحليل بيانات التوسع العمرانيّ لقصبة معان خلال فترة الدراسة (1989–2016)م، وكما اعتمدت الدراسة على برمجيات نظم المعلومات الجغرافيّة في استخدام الأساليب

الإحصائية الوصفية والكمية وتحليل المكاني لمنطقة الدراسة. ويبين الشكل(1) مخطط منهجية الدراسة، التي تحتوي على ما يلي:

مراحل إعداد الخرائط الخاصة بالدراسة:

أولاً: الحصول على الصور الجوية لمنطقة الدراسة، وصور من خلال Google Earth pro بامتداد KMZ، واستخدامها ببرنامج Arc Map من خلال تحويل الامتداد من KMZ إلى JTM لبناء قاعدة بيانات التي تتعلق بالدراسة.

ثانياً: إجراء عملية مسح ضوئي لخرائط التقسيمات الإدارية والصور الجوية لتحويلها من الصيغة الورقية غير المعرفة إِحْدَاثِيًّا إلى صيغة الرقمية المعرفة إِحْدَاثِيًّا حتى تتوافق وبيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافيّة.

ثالثاً: تحميل جميع الصور والخرائط التي تم حفظها في برنامج **ArcGIS**، والتأكد من أنّها أرجعت جغرافيّاً (**Georeferencing**) بنظام الإحداثيات المتبع في الدراسة ونظام الإسقاط الأردني (**JTM**)، ثم إجراء عملية الترقيم (**Digitizing**) للظواهر الموجودة عليها للأعوام (1989، 1998، 2010، 2016).

وكما اتبعت منهجية الترقيم أيضاً على تصدير منطقة الدراسة لبرنامج (Google Earth Pro) بعد حفظها بصيغة (KMZ) وإجراء عملية الترقيم للأعوام المطلوبة وبعد الانتهاء من عملية التحديث المطلوب لجميع المناطق المتغيرة في منطقة الدراسة وتخزينها ثم تحويلها مرة أخرى بصيغة (KML) لتصديرها بصورة رقمية على برنامج (ArcGIS) بعد تحويلها إلى Layer ثم إلى Shapefile للتعامل معها في البرنامج.

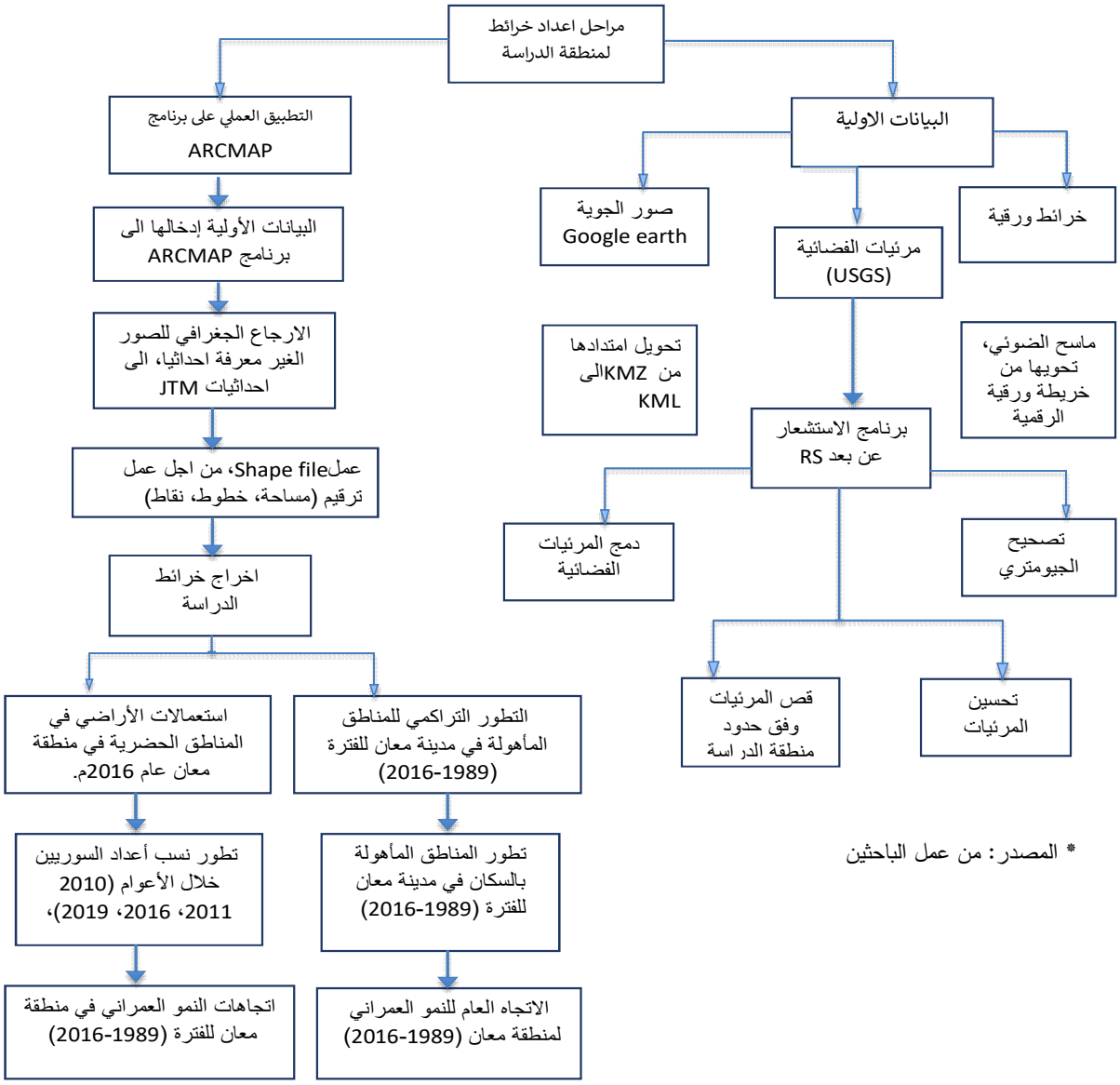
رابعاً: تخزين البيانات والمعلومات الكمية والنوعية وربطها بالطبقات والبيانات الجغرافيّة التي تم ترقيمها وذلك بعد أنْ تم تحويلها إلى ملفات (**Shape File**).

خامساً: تم تحديد اتجاه النمو العمرانيّ من خلال ملحق البرنامج الخاص بالتحليل المكاني الإحصائي **Spatial Statistical Tools** في برنامج **ARC GIS** الذي يستند إلى نماذج رياضية مناسبة وتخزين الخرائط على شكل طبقات بعد إخراج المركز المتوسط ثم إخراج الانحراف المعياري البيضاوي ليخرج لنا الشكل الذي يدل على اتجاه النمو العمرانيّ.

سادساً: الإخراج والتحليل الكارتوغرافي وتم في هذه المرحلة إنتاج جميع الخرائط المتعلقة بالدراسة وفق الثوابت التقنية الكارتوغرافية الخاصة بتمثيل التدرج النوعي والكمي للظاهرات.

سابعا: العمل الميداني من خلال مشاهدة منطقة الدراسة وتعرف عليها وعلى اتجاهات الامتداد العمرانيّ، وللتأكد من استعمالات الأراضي وأصناف الغطاء الأراضي سواء كان المباني أو الأراضي جرداء أوزراعية أو تجارية، وتحديد مواقع المباني الحكومية والمرافق العامة والأحياء باستخدام نظام التوقيع العالمي (GPS) وتثبيتها على الخرائط المنتجة.

الشكل(1): مخطط منهجية الدراسة



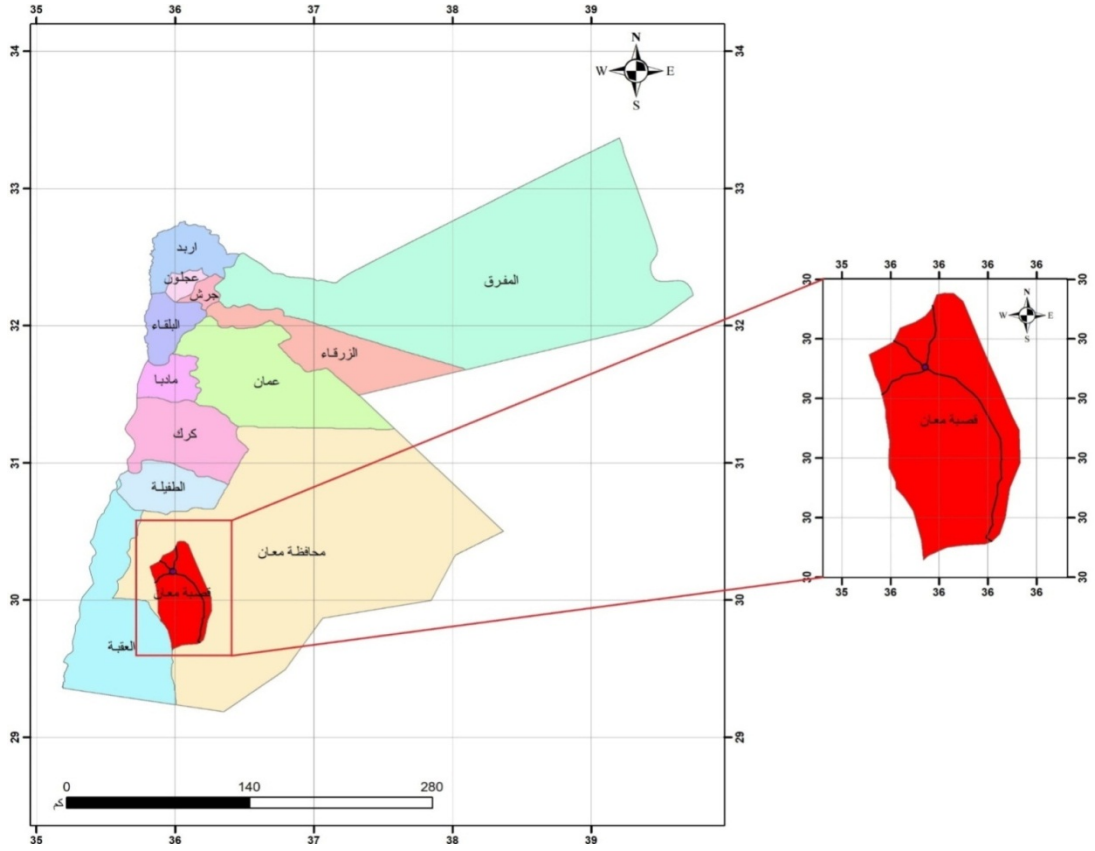
* المصدر: من عمل الباحثين

منطقة الدراسة:

تقع قصبة معان ضمن الإقليم الجنوبي من المملكة الأردنية الهاشمية ضمن الحدود الإدارية لمحافظة معان، وتبعد عن العاصمة عمان حوالي (220) كم^2، وتعد محافظة معان من أكبر محافظات المملكة مساحة، حيث تبلغ مساحتها 32.832 كم^2 مشكلة بذلك أكثر من ثلث مساحة المملكة، وتقع قصبة معان على دائرتي عرض30ْ.200158َ، 30ْ.12َ05682 شمالاً وخطي طول 35ْ.73َ0331، 35ْ.43َ49191، شرقاً، حدودها من الشمال: محافظة الطفيلة، ومن الجنوب والشرق: المملكة العربية السعودية، ومن الغرب: محافظة العقبة. شكل(2).

الشكل(2):

موقع قصبة معان بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية

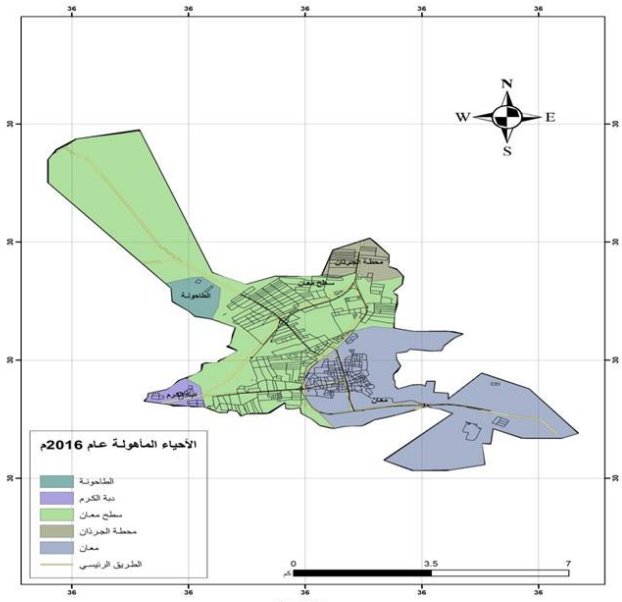


* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج ARCMAP.

تتمتع مدنية معان بميزة إضافية أسبغها عليها العامل الديني التاريخي، فمنذ أنْ كانت هذه المدينة نواة صغيرة، أخذت أهمية بالغة لحقبة غير قصيرة بوصفها المدينة الرئيسة في الأردن لاستقبال زوار بيت الله الحرام القادمين من شمال

وغرب آسيا وأوروبا الشرقية حيث كانت أهم مدن بلاد الشام في استقبال وتوديع قوافل الحجاج وإمدادها بالخدمات اللازمة. (جامعة الحسين بن طلال، 2003)

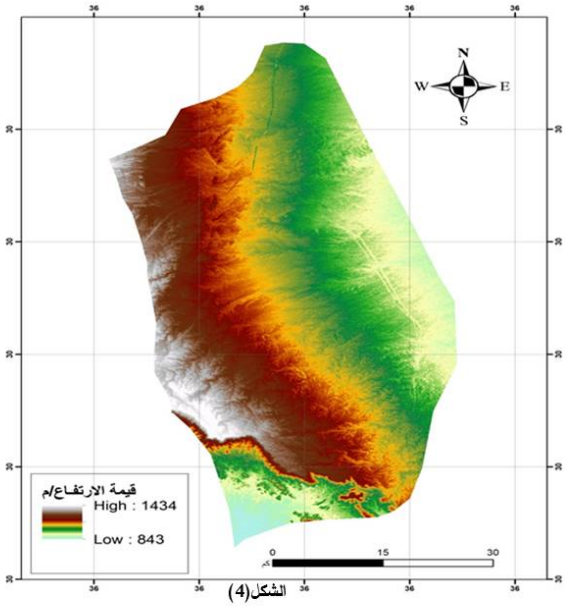
وتتكون قصبة معان من مجموعة من الأحياء، الشكل(3): (معان، سطح معان، محطة الجرذان، دبة الكرم، الطاحونة)، بحيث تبلغ مساحة القصبة (2314.8 كم^2)، وعدد سكانها (46110) نسمه حسب التقديرات السكانية لعام 2019، (دائرة الإحصاءات العامة، 2019).



الشكل(3)

خريطة الاحياء في منطقة معان لعام 2016

المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعام2016



الشكل(4)

نموذج ارتفاع رقمي لمنطقة قصبة معان

المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعا (2016)

يسود في لواء قصبة معان المناخ الصحراوي (مناخ المداري الجاف المائل للبرودة)، الذي يتميز بصيف حار جدًّا وشتاء قارص، أمطاره شحيحة باستثناء ما ينال الأجزاء الغربية من القصبة من أمطار وثلوج تصاحب المنخفضات العميقة (لقربها من جبال الشراة). معان من المدن الأردنية التي تعاني من شح الأمطار؛ إذ لا تزيد كميات الهطول السنوية في الأجزاء الجنوبية والشرقية من القصبة عن (41.4 ملم/سنة) (طقس العرب، 2019)، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (31.25) درجة مئوية، في حين يصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (7.33) درجة مئوية(طقس العرب، 2019). تنحدر السفوح الشرقية لجبال الشراة ببطء باتجاه مدينة معان، إذ تبلغ نسبة الانحدار في هذه الجهة نحو 13م/كم، إلى أن تلتئم هذه السفوح ببيئة سهلية تخلو من الصخور والجروف، وتمثل الامتداد الجنوبي الشرقي للبادية الأردنية، وقد

نشأت عليها منطقة الدراسة، هذا وقد تراوحت مناسيب الهضاب ومرتفعات منطقة الدراسة بين (852–1434) متر فوق سطح البحر (نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة). الشكل(4)

التحليل والمناقشة:

وفق المنهجية المتبعة، وبعد تطبيق برمجيات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد في تتبع التوسع العمرانيّ واتجاهاته، والنمو السكاني، وتطور استعمالات الأراضي في قصبة معان خلال الفترة (1989– 2016) م.

تطور أعداد السكان في قصبة معان:

تم تتبع تطور أعداد السكان في التجمعات السكانية من خلال إحصائيات المنطقة الخاصة بسكان، ويوضح الجدول(1) تطور أعداد السكان في التجمعات السكانية في قصبة معان للفترة (1989–2016) م

جدول (1):

تطور أعداد السكان في منطقة الدراسة (1989–2016) م

التجمع السكاني	عدد السكان عام 1989م	عدد السكان عام 1998م	عدد السكان عام 2004م	عدد السكان عام 2010م	عدد السكان عام 2016م	الزيادة السكانية (1989–2016)
معان	10186	15019	17045	18539	23158	12972
سطح معان	1345	2752	5521	10405	19243	17898
محطة الجرذان	0	0	0	150	220	220
دبة الكرم	0	0	57	108	158	158
الطاحونة	0	0	0	8	11	11
المجموع	**11521**	**17771**	**22623**	**29210**	**42790**	**31,269**

* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على التعدادات السكانية الصادرة من دائرة الإحصاءات العامة، 2019 م.

يتضح من الجدول(1) أنّ سطح معان استحوذت على النسبة الأكبر من التوسع العمرانيّ في المنطقة الدراسة والتي تعد من المناطق التجارية والخدمية، يليها "معان" جاءت كأكبر تجمع للسكان في منطقة الدراسة، أمّا باقي التجمعات السكانية التي تشمل التجمعات السكانية: دبة الكرم ومحطة الجرذان والطاحونة وهي تجمعات سكنية جديد.

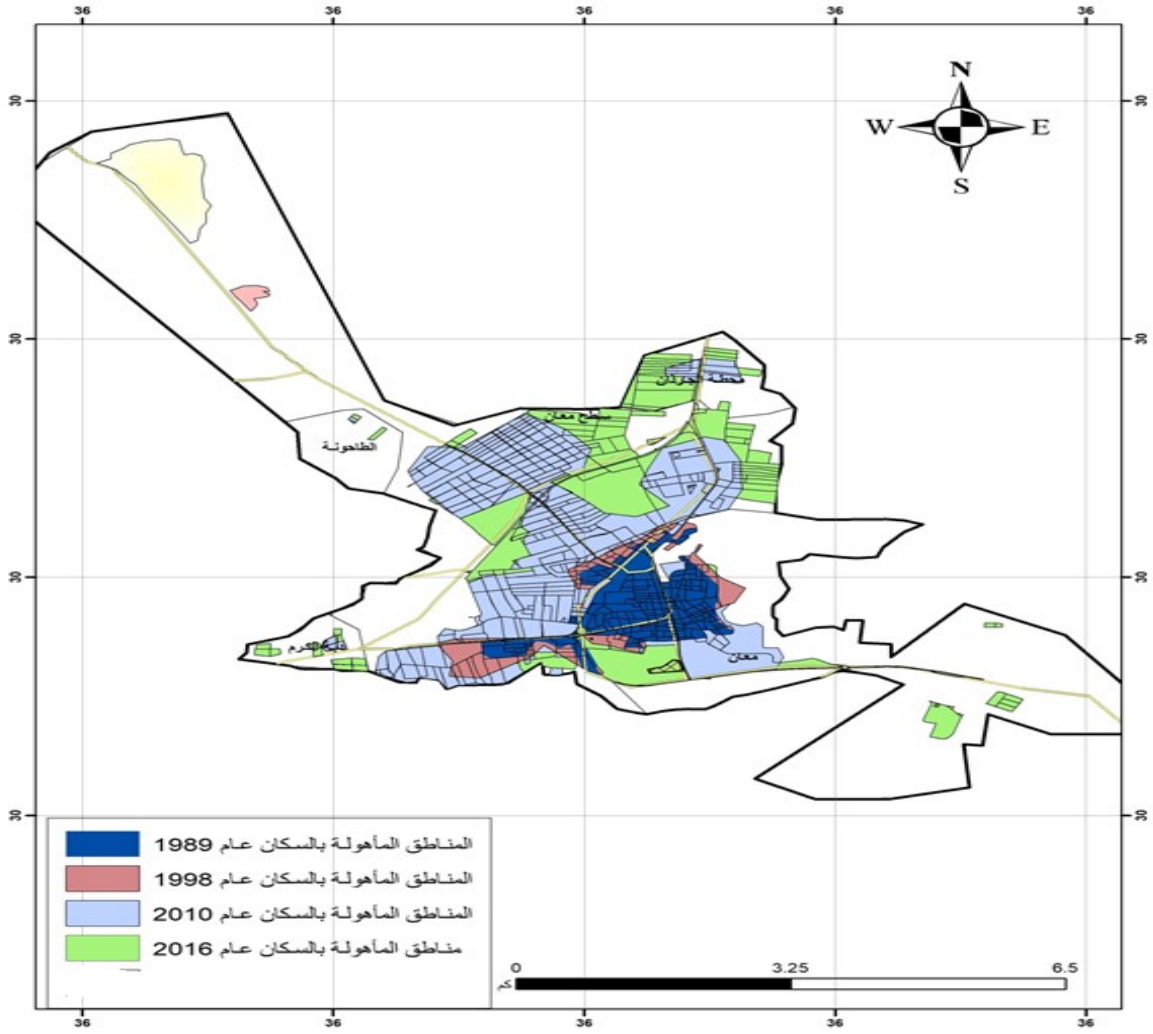
مراحل التوسع العمرانيّ في قصبة معان والعوامل المؤثرة فيها:

ويقصد بالتوسع العمرانيّ في هذه الدراسة هو الامتداد العمرانيّ في المجالات الحضرية التي تضم المباني سواء كانت مساكن (مفردة، طوابق)، محلات تجارية وخدمية، شكبة الطرق الإسفلتية، سواء كانت تدخل في تنظيم أو خارج

التنظيم (عشوائية). بحيث بلغت مساحة المأهولة بالسكان عام1989م 3.033083 كم^2 بعدد السكان(11521) نسمة، وزادت مساحة بشكل ضئيل عام1998م حيث بلغت (3.881003) كم^2 بتزايد عدد السكان(17771) نسمة خلال الفترة، وفي عام 2010م زادت المساحة بشكل كبير مرافق للزيادة السكانية بحث بلغت المساحة (11.853444)كم^2 بعدد السكان (29210) نسمة، وفي عام 2016 زادت مساحة بشكل كبير عما كانت عليها عام 2010م إذ وصل مساحتها (28.338201)كم^2 وبلغ عدد سكانها إلى (42790) نسمة.

يوضح الشكل(5) التطور التراكمي للمناطق المأهولة في مدينة معان للفترة (1989–2016) م، الذي يظهر فيه نواة النمو العمرانيّ عام 1989 م في المنطقة الدراسة:

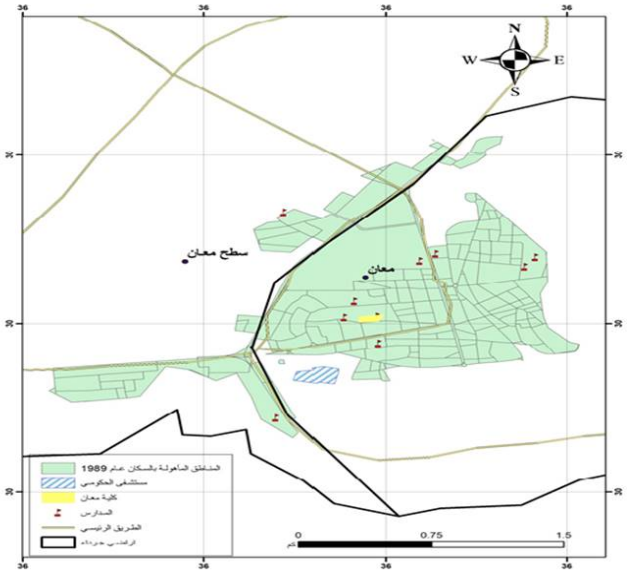
الشكل(5): التطور التراكمي للمناطق المأهولة في مدينة معان للفترة (1989–2016)



* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على المرئيات الفضائية من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية(USGS).

المرحلة الأولى (1989-1998)م:

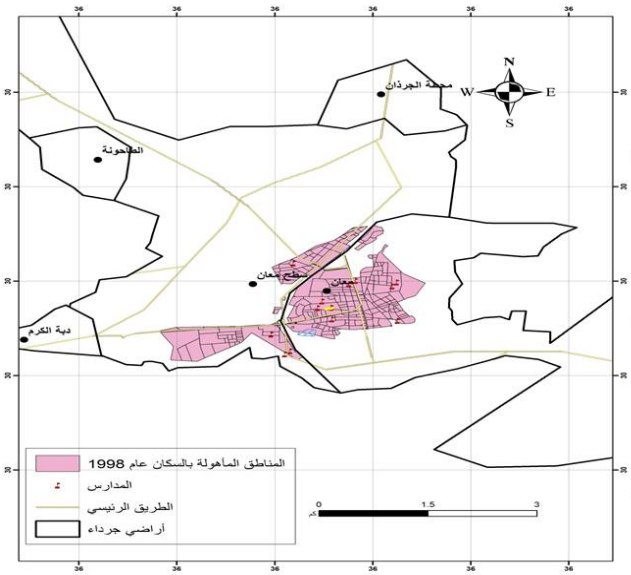
تعدّ منطقة الدراسة منذ القدم محطة جذب سكاني، بسبب موقعها الاستراتيجي كونها تعدّ حلقة وصل بين شبه الجزيرة العربية وبلاد الشام، وقد رافق الزيادة السكانية في منطقة الدراسة نمو عمرانيّ في اتجاهات مختلفة، ومن أحدى العوامل التي أسهمت في التوسع العمرانيّ في منطقة الدراسة هي الزيادة السكانية التي شهدتها مدينة معان، بسبب الهجرة الداخلية من الريف إلى المدن، إذ تعتبر منطقة الدراسة مركز محافظة معان والتي تضم الدوائر الحكومية والخدمات التجارية والتعليمية والصحية، ويرتادها سكان المناطق القريبة والمجاورة للاستفادة من هذه الخدمات.



الشكل(6)

المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 1989

المصدر : من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعام 1989



الشكل(7)

المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 1998

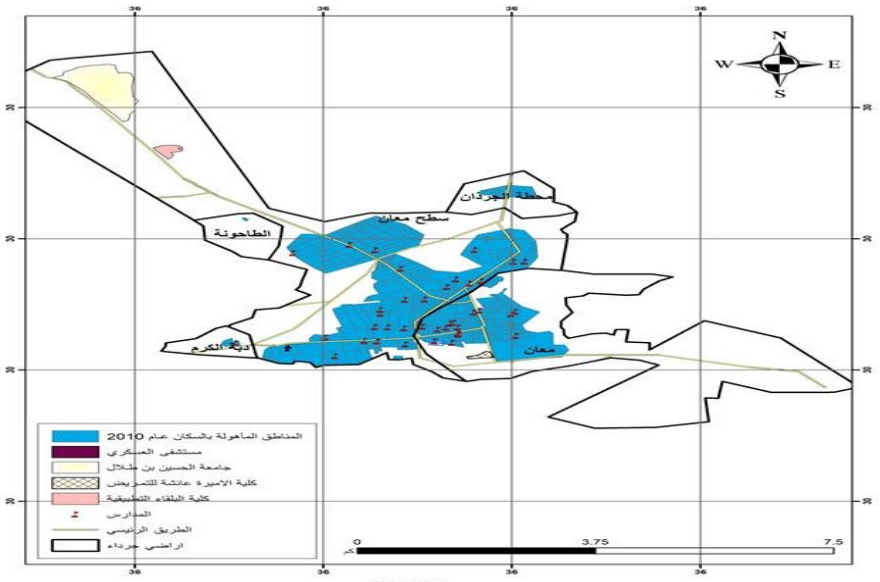
المصدر : من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعام1998

يوضح الشكل(6) المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 1989م، الذي يظهر منة نواة النمو العمرانيّ في المنطقة الدراسة، إذ بلغ عدد المساكن في منطقة مدينة معان حوالي (2300) مسكن موزعة على التجمعات الرئيسة في المنطقة. (بلدية معان الكبرى، 2019)، كما يوضح الشكل(7) المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 1998 م، إذ بلغ عدد المساكن في منطقة مدينة معان حوالي (3554) مسكنا موزعة على التجمعات الرئيسة في المنطقة. (بلدية معان الكبرى، 2019).

المرحلة الثانية (1998–2010):

شهدت هذه المرحلة نمواً عمرانيّاً متسارعاً في منطقة الدراسة، حيث رافق النمو السكاني زيادة في المساحات العمرانيّة في منطقة الدراسة خلال هذه المرحلة، حيث شغلت مساحة المناطق المأهولة في عام 2010 نحو (11.853444) كم^2، بزيادة قدرها (7.972441)كم^2 عن عام 1998. ويوضح الشكل(8) الزيادة السكانية في المناطق المأهولة من منطقة الدراسة خلال الفترة (1998–2010).

لقد ساعدت عدة عوامل في التوسع العمرانيّ في هذه الفترة، منها الزيادة السكانية التي شهدتا منطقة الدراسة الناتج عن الزيادة الطبيعية لسكان المنطقة الدراسة، وزيادة الخدمات التعلمية والصحية، وتطور البنية التحتية.



الشكل(8)

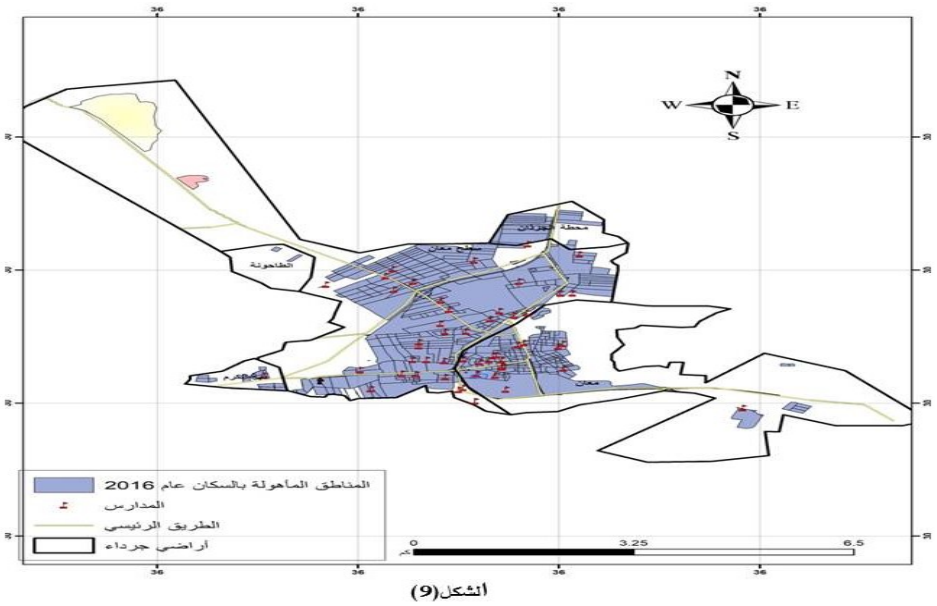
المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 2010

المصدر : من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعام2010

المرحلة الثالثة (2010–2016):

واستمرت هذه المرحلة ما بعد عام 2010 بالنمو والتوسع العمرانيّ بكافة اتجاهاته في منطقة الدراسة، مما أدى إلى زيادة المساحات العمرانيّة في جميع أنحاء منطقة الدراسة، وزيادة التجمعات السكانية بشكل واضح في كل من وسط البلد "معان"، سطح معان، محطة الجرذان، ودبة الكرم، الطاحونة، حيث بلغ مجموع مساحة المناطق المأهولة بالسكان لعام 2016 بمجموع (28.338201) كم^2 بزيادة قدرها (16.484757) كم^2 عن عام 2010. ويمكن تتبع المناطق المأهولة في هذه الفترة من خلال الشكل(9) الذي يوضح الامتداد العمرانيّ في منطقة الدراسة خلال عام2016م.

ومن أهم العوامل التي أسهمت في التوسع العمرانيّ في هذه الفترة؛ زيادة النمو السكاني ممّا أدى إلى زيادة المنشآت الحضرية والتجارية والخدمية المختلفة، ودخول جميع المناطق ضمن المخطط التنظيمي الأراضي، ولجوء السوري عام 2011 إلى منطقة الدراسة.



الشكل(9)

المناطق المأهولة بالسكان في منطقة الدراسة عام 2016

المصدر : من عمل الباحثين، بالاعتماد على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (USGS) لعام 2016

تحليل التطور العمرانيّ في منطقة الدراسة:

من خلال المرئيات الفضائية تم تتبع التوسع العمرانيّ في قصبة معان للفترة (1989–2016) م، وباستخدام برمجية نظم معلومات الجغرافيّة GIS، تم تحديد مساحات المناطق المأهولة في منطقة الدراسة، التي يبينها الجدول(2)، تطور مساحات المناطق المأهولة في منطقة قصبة معان خلال الفترة (1989–2016) م، كما يوضح جدول(3) تطور مساحة المناطق المأهولة في التجمعات السكانية (الأحياء) في منطقة الدراسة للفترة (1989–2016) م.

جدول (2):

تطور مساحة المناطق المأهولة في منطقة الدراسة للفترة (1989–2016) م

السنة	مساحة المناطق المأهولة بالسكان (كم2)	زيادة المساحة المأهولة بالسكان (كم2)	نسبة التغير في المساحة المأهولة بالسكان (%)
1989	3.033083	_	_
1998	3.881003	0.84792	27.956
2010	11.853444	7.972441	205.423
2016	28.338201	16.484757	139.096

* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج **Arc Gis**

يلاحظ من الجدول(2)، أنّ مساحة المناطق المأهولة بسكان لقد نمت بشكل واضح خلال الفترة (1989-2016)، وبلغت في عام 1989م (3.033083)كم^2، وكما بلغت عام 1998م (3.881003)كم^2 بمعدل زيادة قدرها 0.84792 كم^2 عن عام 1989م، وبلغت عام 2010م نحو (11.853444) كم 2بزيادة قدرها 7.972441 كم^2 عن عام 1998م، حيث بلغ مجموع مساحة المناطق المأهولة بالسكان لعام 2016 م بمجموع (28.338201) كم^2 بزيادة قدرها 16.484757 كم^2 عن عام 2010، وكان إحدى أسباب الزيادة الكبيرة في عام 2016 هو انتعاش الاستثمار العقاري بعد للجوء السوري في تلك الفترة نتيجة الطلب المتزايد على المباني السكنية، والتجاري لتوفير فرص العمل لهم.

يتضح مما سبق أنّ مساحة المناطق المأهولة قد تزايدت بشكل واضح ومستمر، حيث كان مجموع الزيادة الكلية للمساحة المأهولة بالسكان نحو 25.305118 كم^2.

جدول (3):

تطور مساحة المناطق المأهولة في التجمعات السكانية (الأحياء) في منطقة الدراسة للفترة (1989-2016) م

التجمع السكاني	مساحة المناطق المأهولة بالسكان (كم^2) عام 1989 م	مساحة المناطق المأهولة بالسكان (كم^2) عام 2010 م	مساحة المناطق المأهولة بالسكان (كم^2) عام 2016 م	الزيادة في المساحة المناطق المأهولة بالسكان للفترة 1989-2016 م
معان	2.307635	3.330976	13.453541	11.145906
سطح معان	0.725448	7.893739	12.345139	11.619691
محطة الجرذان	0	0.453659	1.555237	1.555237
دبة الكرم	0	0.121283	0.7659	0.7659
الطاحونة	0	0.053787	0.218384	0.218384

* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على التعدادات السكانية الصادرة من دائرة الإحصاءات العامة، 2019، بالاعتماد على برنامج **Arc GIs**.

ويلاحظ من خلال الجدول(3) أن سطح معان قد استحوذ على أعلى زيادة في مساحة المناطق المأهولة، بزيادة تبلغ نحو (11.619691) كم2 وذلك بسبب تزايد أعداد السكان باتجاه طريق الجامعة الحسين بن طلال وحيث بلغ نسبة الزيادة السكانية كما في الجدول(1) عام (1989-2016) (17898) نسمة، ويليها منطقة "معان" حيث بلغ معدل الزيادة في المساحات المأهولة بزيادة تبلغ بنحو (11.145906) كم2 حيث تعد منطقة معان مركز القصبة حيث يتوفر فيها الخدمات التجارية والسكنية وبلغت نسبة الزيادة السكانية كما في الجدول(1) عام(1989-2016) (12972) نسمة، وتليها

"محطة الجرذان" بزيادة تبلغ نحو (1.555237) كم2، وتأتي في الآخر دبة الكرم والطاحونة وتعتبر هذه المناطق سكنية جديدة.

ما أنماط استعمالات الأراضي في مدينة معان خلال عام2016 م؟

ثمة عوامل ساهمت في بلورة أنماط لاستخدامات الأراضي في منطقة الدارسة فموقع مدينة مكان المميز على طريق الحج، جعل منها منطقة تجمع سكاني مبكر منذ أنْ اكتسبت هذه الصفة، فنشأت المراكز العمرانيّة لخدمة الحجيج، كالمحلات التجارية والمساكن وورش خدمة القوافل، كما استقطب موقع المدينة المميز السكان من حولها للعمل في خدمات الحج وممارسة الأعمال الزراعية المتواضعة وفقاً للظروف البيئية لمنطقة الدراسة التي تسمح بذلك الأمر الذي زاد النمو العمرانيّ والسكاني في منطقة الدراسة خلال فترتها، فتبلورت فيها أنماط استعمالات الحضرية منها والزراعية والجرداء، كما يبينها الشكل(10)، استعمالات الأراضي في المناطق الحضرية في منطقة معان عام 2016 م والجدول(4)، مساحات ونسب استعمالات الأراضي في مدينة معان لعام 2016م.

جدول (4):

مساحات ونسب استعمالات الأراضي في مدينة معان لعام 2016م

الرقم	نوع استخدام الأرضي	المساحة(كم2)	النسبة المئوية%
1	مباني سكنية	290,044	12,53
2	مناطق تجارية	1,5	0,067
3	مؤسسات عامة	34,25	1,34
4	مناطق زراعية	63,58	2,747
5	أراضٍ جرداء	1921,84	83

* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج **Arc Gls**

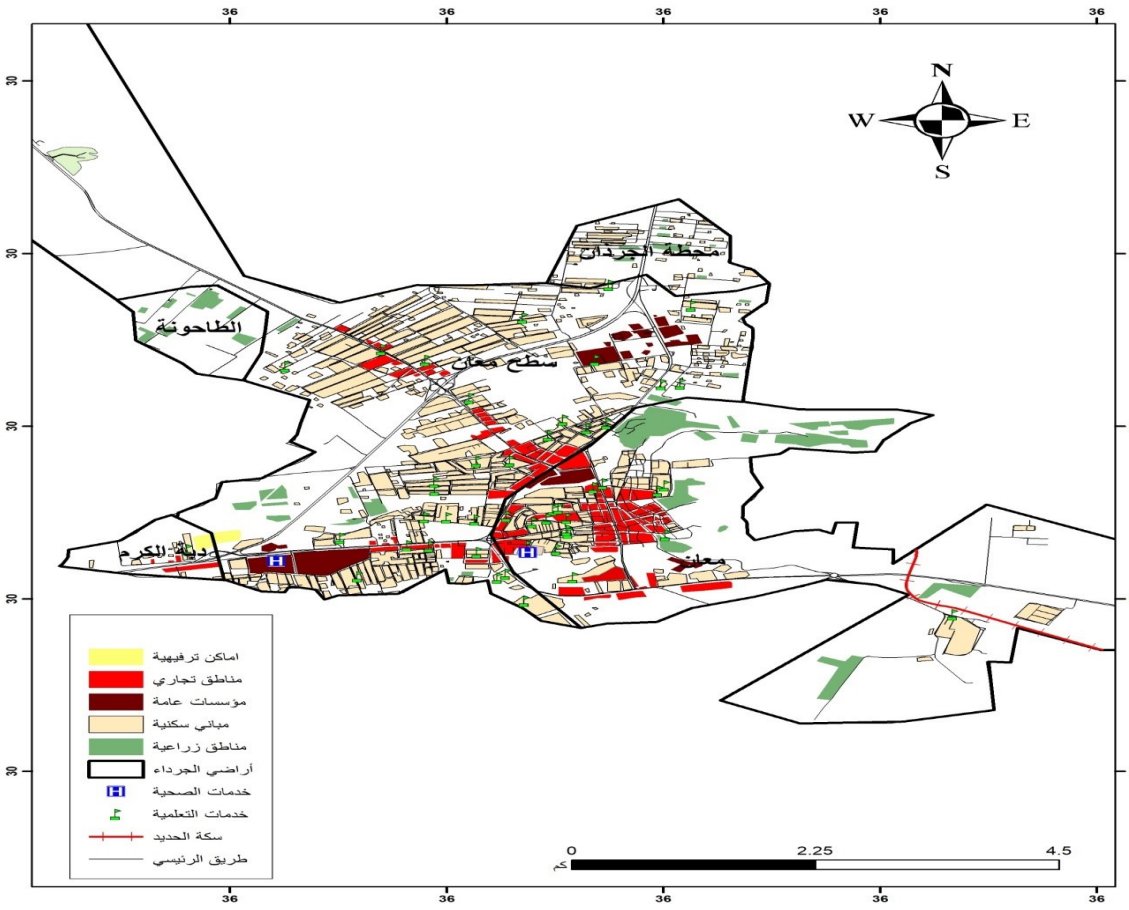
أظهرت النتائج أنّ الأراضي الجرداء قد استحوذت على مساحة 1921.84 كم^2، وبنسبة 83%، من مساحة القصبة البالغة 2314.8 كم^2، في حين احتلت أراضي المباني السكنية في المرتبة الثانية، حيث وصلت مساحتها إلى 290.044 كم^2 وبنسبة 12.53%، وكان أكثر التركز للمباني السكنية في معان وسطح معان.

أما الأراضي المستغلة زراعياً؛ فقد احتلت المرتبة الثالثة، إذ استحوذت على مساحة 63.58 كم^2 وبنسبة 2.747% من مساحة القصبة 2314.8كم^2. وجاء في المرتبة الرابعة والأخيرة الأراضي المستغلة في المباني التجارية،

وقد استحوذت على ما مساحته 1.5 كم^2، بنسبة 0.067% وهي المساحة الأقل المستغلة في هذا الجانب من منطقة الدراسة.

الشكل(10):

استعمالات الأراضي في المناطق الحضرية في منطقة معان عام 2016م.



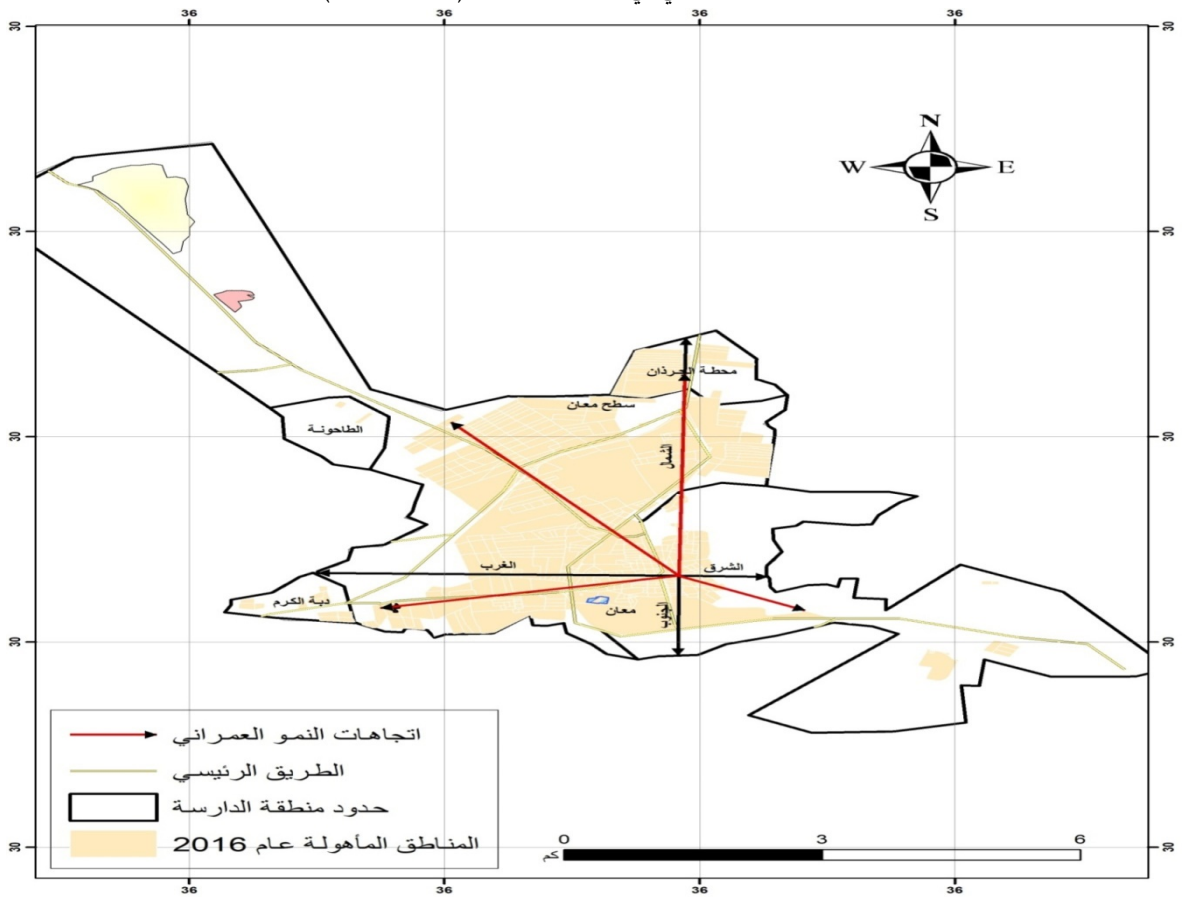
* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج **Google Earth Pro** لعام 2016م.

ما هي اتجاهات التوسع العمرانيّ في قصبة معان خلال الفترة (1989-2016) م؟

للتعرف على اتجاهات النمو العمرانيّ في منطقة معان، تم تتبع مراحل النمو في المنطقة وتحديد المنطقة معان كأساس لاتجاهات النمو باستخدام برنامج ArcGIS، ورسم الاتجاهات بخطوط مستقيمة من المنطقة المحددة، ويوضح الشكل(11) اتجاهات النمو العمرانيّ في مدينة معان.

شكل(11):

اتجاهات النمو العمرانيّ في منطقة معان للفترة (1989–2016)



* المصدر :من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج **ArcGis** للأعوام 1989، 1998، 2010، 2016.

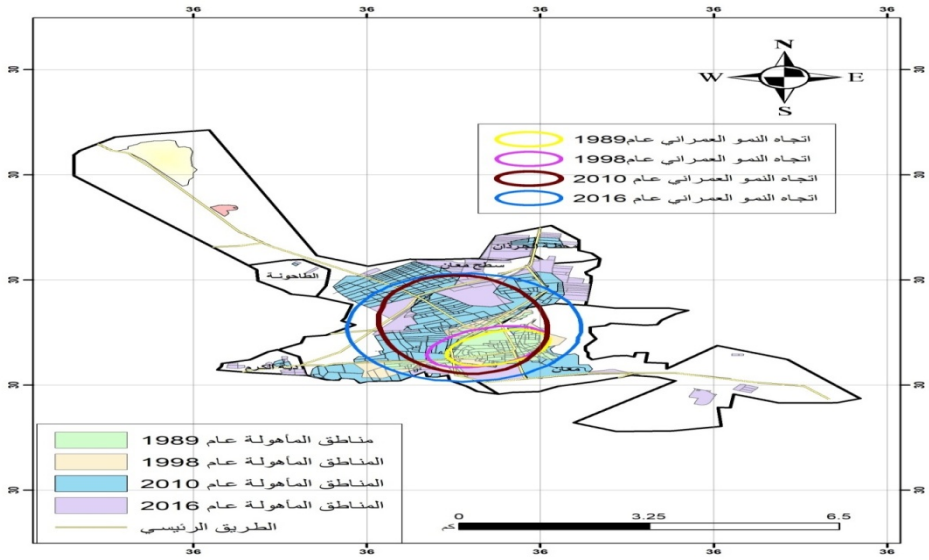
يتضح من الشكل(11) أنّ اتجاهات النمو العمرانيّ في منطقة معان قد تم عبر أربعة اتجاهات رئيسية، يتمثل الاتجاهان الأول و الثاني من مركز المدينة معان نحو الشمال، والشمال الغربي باتجاه جامعة الحسين بن طلال وكلية معان، ممثلة بالتجمعات السكانية في محطة الجرذان وسطح معان. أما الاتجاه الثالث فيتحدد من المركز نحو الجنوب الغربي باتجاه (دبة الكرم)، أما الاتجاه الأخير فيتحدد من مركز مدينة معان نحو الجنوب الشرقي، ولقد كان تركز الأكبر للجوء السوري في منطقة الدراسة فيتحدد من مركز مدينة معان نحو الشمال الغربي باتجاه السطح معان . قد أثرت عدة عوامل في تحديد اتجاهات النمو العمرانيّ لمدينة معان؛ من أهمها توفير شبكات الطرق الواصلة بين مدينة معان والتجمعات السكانية في المنطقة، الاكتظاظ السكاني والازدحام المروري في مدينة معان مما أدى إلى ظهور التجمعات

السكانية الجديدة أقل ازدحام، وساعد ظهور الخدمات أيضا على جذب نسبة كبير من السكان إلى التجمعات السكانية الجديدة خاصة سطح معان باتجاه الشمال شمال الغربي، كما ساعد النمو العمرانيّ في اتجاه جامعة الحسين بن طلال الواقعة في (الشمال الغربي) في ظهور أراضٍ زراعية ضمن مساحة (63,58)كم^2، وكذلك توفير الأراضي ذات الأسعار المناسبة لإقامة المساكن والمزارع، وأيضا الإجراءات التنظيمية الخاصة بتسريع عمليات تنظيم وفرز قطع الأراضي، وأخيراًدخول جميع المناطق داخل التخطيط التنظيمي.

ولتحديد الاتجاه العام للنمو العمرانيّ في منطقة معان Directional Distribution؛ تم استخدام أدوات التحليل المكاني الإحصائي Spatial Statistical Tools في برنامج ArcGIS، إذ تحدد هذه التقنية اتجاه انتشار الظاهر الجغرافيّة من خلال قياس الانحراف المعياري في الاتجاه (X) والانحراف المعياري في الاتجاه (Y) بصورة منفصلة عن بعضها لبعض، ومن ثم يتم تحديد محاور الشكل الهندسي (القطع الناقص)، ويوضح الشكل(12) تطبيق تقنية الانحراف المعياري البيضاوي على منطقة الدراسة، من خلال حساب الانحراف المعياري لإحداثيات (X) والانحراف المعياري لإحداثيات (Y) من المركز المتوسط.

شكل (12):

الاتجاه العام للنمو العمرانيّ لمنطقة معان(1989-2016)



* المصدر: من عمل الباحثين، بالاعتماد على برنامج **ArcGis** للأعوام 1989،1998،2010،2016.

النتائج :

بعد تطبيق منهجية الدراسة والإجابة عن أسئلتها بتوظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة GIS والاستشعار عن بعد RS؛ خلصت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- قدمت الدراسة صورة واضحة عن التوسع العمرانيّ في قصبة معان، إذ شهدت القصبة نمواً حضرياً عمرانيّاً خلال الفترة 1989-2016م على النحو التالي:

- بلغت المساحات العمرانيّة المأهولة عام 1989م نحو (3.033083)كم2 ووصلت عام 1998 إلى (3.881003)كم2 وبزيادة قدرها (0.84792)كم2 عن عام 1989، وكان أهم العوامل التي أسهمت في التوسع العمرانيّ في هذه الفترة هي زيادة السكانية في منطقة الدراسة وبسبب الهجرة الداخلية من الريف إلى المدن لاعتبار مدينة معان مركز المحافظة، وإنشاء كلية معان ساعدت في هذه الزيادة السكانية. حيث بلغت الزيادة السكانية في الفترة (1989-1998) م نحو (6.250) نسمة.
- بلغت المساحات العمرانيّة المأهولة عام 2010 م نحو (11.85344)كم^2، بزيادة قدرها (7.97244)كم^2 عن عام 1998م، وكان من أهم العوامل التي أسهمت في التوسع العمرانيّ بهذه الفترة إنشاء جامعة الحسين بن طلال، وضم كلية معان إلى جامعة البلقاء التطبيقية، مما أدى إلى ازدهار السوق التجاري.
- بلغت المساحات العمرانيّة المأهولة عام 2016 م نحو (28.338201)كم^2 بزيادة قدرها (16.484757)كم^2 عن عام 2010م، وكان من أهم العوامل التي ساعدت في التوسع العمرانيّ زيادة السكانية بشكل كبير، زيادة المنشآت الحضرية والتجارية والخدمية.

2- أوضحت الدراسة زيادة عدد السكان في قصبة معان من 11521 نسمة إلى 42790 نسمة خلال الفترة (1989-2016)م بزيادة السكانية نحو 31269 نسمة، بينت الدراسة إن 46% من إجمالي السكان يتركزون في سطح معان، إنّ نسبة 44% يتركزون في معان، وما تبقى من السكان بنسبة 10% يتوزعون على الأحياء الصغيرة.

3- أظهرت النتائج الدراسة أنّ قصبة معان شهدت خلال الفترة (1989-2016)م تطوراً عمرانيّاً كبيراً، وقد تمثلت في الفترة (2010-2016) م أوج هذا التطور متأثرة في إنشاء جامعة الحسين بن طلال عام 1999م وهذا أدى إلى زيادة في نسب الاستثمار وارتفاع أسعار المساكن وأسعار الأراضي.

4- أظهرت النتائج تحليل استعمالات الأرض لعام 2016م في منطقة معان أنّ الأراضي الجرداء قد استحوذت على مساحة 1921.84 كم^2، وبنسبة 83%، من مساحة القصبة البالغة 2314.8كم^2، في حين احتلت أراضي مباني السكنية في المرتبة الثانية، حيث وصلت مساحتها إلى 290.044كم^2 وبنسبة 12.53%، وكان أكثر التركز للمباني السكنية في معان وسطح معان. أمّا الأراضي المستغلة زراعياً؛ فقد تلت المرتبة الثالثة، إذ استحوذت على مساحة 63.58كم^2 وبنسبة 2.747%. وجاء في المرتبة الرابعة والأخيرة الأراضي المستغلة في المباني التجارية، وقد استحوذت على ما مساحته 1.5 كم^2، بنسبة 0.067% وهي المساحة الأقل المستغلة في هذا الجانب من منطقة الدراسة.

5- أوضحت الدراسة من خلال التتبع الزمني اتجاه لتوسع العمرانيّ في مدينة معان خلال الفترة (1989-2016)، أنّ اتجاهات النمو العمرانيّ في منطقة معان قد تم عبر أربعة اتجاهات رئيسية، يتمثل الاتجاهان الأول والثاني من مركز المدينة معان نحو الشمال والشمال الغربي، ممثلة بالتجمعات السكانية في محطة الجرذان وسطح معان، أما الاتجاه الثالث فيتحدد من المركز نحو الجنوب الغربي باتجاه(دبة الكرم)، أمّا الاتجاه الأخير فيتحدد من مركز مدينة معان نحو الجنوب الشرقي. وكانت أهم العوامل تأثيراً في اتجاهات النمو جامعة الحسين بن طلال الواقعة في اتجاه (الشمال الغربي) وساعدت في ظهور أراضٍ زراعية وكذلك توفير الأراضي ذات الأسعار المناسبة لإقامة المساكن وللزراعة.

6- أظهرت الدراسة فعالية دور نظم المعلومات الجغرافيّة وتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة التوسع العمرانيّ واستعمالات الأراضي.

التوصيات:

1-إنشاء قاعدة معلومات جغرافيّة خاصة بالغطاء الأراضي واستعمالات الأراضي لتكون جزءاً من المنظومة الوطنية الشاملة، لتخدم أهداف وأغراض مختلفة، وتكون متاحة لكافة المختصين والباحثين والمخططين.

2- وضع خطط تنموية مستقبلية مناسبة لتطوير استعمالات الأراضي وانتشار العمران على الأراضي الجرداء في قصبة معان.

3-دعم المشاريع ذات البعد التجاري، والعمل على رفع كفاءة القطاع التجاري لكون منطقة الدراسة مركز محافظة معان.

4-إدخال مناطق الشمالية الغربية من القصبة في حدود التنظيم الإداري وتزويدها بالخدمات البنية التحتية؛ تجنباً لنمو العشوائيات فيها.

المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

- أبو صَبحة، كايد،**(2003)، جغرافيّة المدن، دار وائل للنشر،عمان،الأردن.2003.**

- بلدية معان (2019)، **إحصائيات أعداد المساكن في مدنية معان.**

- جامعة الحسين بن طلال، **سجلات غير منشورة،2020، الأردن، معان.**

- الجواد، البلبيسي،(2019)،**تحليل و كشف التغيرات في أنماط الغطاء الأرض ومقارنتها مع خارطة استعمالات الأرض في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائيات ونظم المعلومات الجغرافيّة ، مجلة الأردنية للعلوم الإنسانية و الاجتماعية ، مجلد46، العدد2 ، قسم الجغرافيّا، الجامعة الاردنية.**

- حمايل، قمر، 2018، **التحولات الحضرية في كفر عقب منذ 1993 بين تحديات الواقع وافاق المستقبل، رسالة ماجستير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين .**

- دائرة الإحصاءات العامة لأردنية، **(2019)نتائج التعداد العام للسكان والمساكن واعداد السورين في مدينة معان، عمان، الأردن.**

- دائرة طقس العرب، **(2016)،إحصاءات دراجات الحرارة والرطوبة النسبية لقصبة معان، عمان، الأردن .**

- زريقات، دلال، الحسبان، يسرا **(2012)، كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافيّة في قضاء برما– جرش، مجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، مجلد5، العدد1، قسم الجغرافيّا، الجامعة الاردنية.**

- صالح، زحل الطاهر، **(2012)، انعكاسات التوسع العمرانيّ على مستو الخدمات الاجتماعية بمحلية كرري، رسالة ماجستير منشورة، جامعة الخرطوم، السودان**

- العوران، علي، **(2018)، استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافيّة والاستشعار عن بعد في الكشف أثر التوسع العمرانيّ في مدينة العيص / محافظة الطفيلة على التغير في استخدامات الأرض خلال الفترة (1979-2015)، دراسة ماجستير غير منشورة، الجامعة مؤتة، الكرك، الأردن.**

المراجع الأجنبية:

- abūṣabḥ̈, kāīd,(2003), Cities Geography, Wael Publishing House, Amman, Jordan.

- al-jwād, al-blbīsī, (2019), Analyzing and detecting changes in land cover patterns and comparing them with the map of land uses in Liwa al-Muwaqar using satellite visuals and geographic information systems, The Jordanian Journal of Human and Social Sciences (in Arabic) , Folder 46, Number 2, Department of Geography, University of Jordan.

- ḥmāīl, qmr,(2018), Urban transformations in KafrAqab since 1993, between the challenges of reality and future prospects, published MA thesis, Birzeit University, Palestine.

- zrīqāt, dlāl, al-ḥsbān, īsrā, (2012), Detecting changes in land cover using aerial photographs and geographic information systems in the Barma district - Jerash, The Jordanian Journal of Social Sciences(in Arabic), Folder 5, Number 1, Department of Geography, University of Jordan.

- ṣālḥ, zḥl al-ṭāhr ,(2012), Implications of Urban Expansion on the Level of Social Services in Karari locality, published MA thesis, University of Khartoum, Sudan.

- al-ʿūrān, ʿlī ,(2018), The use of GIS and remote sensing applications in detecting the impact of urban expansion in the city of Al-Ais / Tafila governorate on the change in land use during the period (1979-2015), an unpublished master's study, Mutah University, Karak, Jordan.