

## تحليل التمدد العمراني لمدينة المجمعة (٢٠٠٠-٢٠٢٠): دراسة باستخدام التقنيات الجيومكانية وبيانات الأقمار الصناعية

محمد بن سعد القحطاني  
أمانة منطقة الرياض، المملكة العربية  
السعودية  
Email: Engm7md77@gmail.com

محمد بن أحمد التويجري  
قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود،  
المملكة العربية السعودية  
Email: haaltuwajiri@ksu.edu.sa

قدم للنشر في ٢٤ / ٩ / ١٤٤١هـ؛ وقبل للنشر في ٢٥ / ١ / ١٤٤٢هـ

ملخص البحث. تناولت هذه الدراسة تحليل التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي، خاصة تغيرات العمران على مدينة المجمعة خلال فترة الدراسة بين عامي (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠). وتعدُّ محافظة المجمعة من أكثر محافظات منطقة الرياض من حيث التعداد السكاني، حيث تحتل المركز الثالث على مستوى محافظات منطقة الرياض. وتبرز الحاجة لمعرفة طبيعة التمدد العمراني في مدينة المجمعة، حيث إنها تشهد نهضة من خلال استقطابها العديد من المشاريع الرائدة الكبرى التي أسهمت في إحداث تمدد عمراني. وتسعى هذه الدراسة إلى توضيح مقدار التمدد العمراني ونسبته واتجاهات النمو العمراني خلال فترة الدراسة. تم الاستعانة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، حيث تم استخدام برنامجي (ArcGIS) و (Erdas)، وكذلك تحميل مرئيات (Landsat) لفترة الدراسة من خلال موقع هيئة المساحة الجيولوجية (USGS)، ثم القيام بعمليات المعالجة والتحليل كالاقتصاص والتحسين والتصنيف والتحرير وغيرها، وكذلك إجراء الحسابات حتى الوصول إلى النتائج. ولقد تبين من خلال إبراز النتائج التي تم الوصول إليها، حجم التمدد العمراني لمدينة المجمعة خلال فترة الدراسة بين عامي (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)، إذ بلغت نسبة التمدد في النمو العمراني (٢٤٪). وكذلك تبين لنا اتجاهات النمو للتمدد العمراني لتلك الفترة، حيث كانت تمتد بشكل ملحوظ للجهة الشرقية والشمالية الشرقية. وأوصت هذه الدراسة بالاستفادة من دراسات كشف التغير العمراني لدعم صناعات القرار في صياغة مخرجات المخطط الاستراتيجي للمدينة، وتكرار هذه الدراسة بشكل دوري؛ للوقوف على تغيرات التمدد العمراني واتجاهات النمو.

الكلمات المفتاحية: التمدد العمراني، اتجاهات النمو، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، مرئيات فضائية، المجمعة.

## ١. المقدمة

بناء منازل، وأسهمت هذه التسهيلات في توسع النطاق العمراني، وكانت عبارة عن توزيع منح الأراضي وتقديم القروض الميسرة.

ويبرز دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسات كشف التغير العمراني، إذ إنها تتيح للمحلل والمستخدم معرفة التغيرات التي طرأت على منطقة الدراسة خلال فترات زمنية، وذلك باستخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية التي تعدُّ نموذجاً جيداً لتوضيح معالم سطح الأرض، حيث يمكن من خلالها دراسة الظواهر الجغرافية من خلال مراقبتها وتتبع تطورها وتغيراتها ونموها واتجاهات ومعدلات هذا النمو، وإعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها (الصالح، ١٤٣١هـ). ويعدُّ كشف التغير العمراني أساسياً في عملية التخطيط الشامل، وفي عمليات تخطيط المدن، ويساعد صانع القرار على تصور المستقبل وتحديد اتجاهات النمو العمراني. وتعدُّ محافظة المجمعة من أكثر محافظات منطقة الرياض من حيث التعداد السكاني، حيث تحتل المركز الثالث على مستوى محافظات منطقة الرياض، حيث يبلغ عدد سكانها ١٣٣٢٨٥ نسمة (الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٧). وتأمل هذه الدراسة إبراز دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في خدمة الأبحاث التخطيطية لمدينة المجمعة، من خلال معرفة حجم واتجاهات التمدد العمراني، خصوصاً أن المدينة تزداد نمواً وتتوسع حضرياً عاماً بعد عام، وتشهد نهضة،

تعدُّ عملية كشف النمو أو التمدد العمراني من المواضيع التي يجب أن يتم أخذها بعين الاعتبار في عمليات تخطيط المدن. ويعدُّ التخطيط العمراني إحدى وسائل تنفيذ خطط التنمية الشاملة بما تحويه من مشروعات اقتصادية واجتماعية وعمرانية، وبالتالي تحقيق أهداف التنمية من خلال استخدام التقنيات الحديثة لدراسة التمدد العمراني، مثل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. ولدراسة المدن ينبغي الإحاطة بمجموعة من العوامل الجغرافية المؤثرة في التركيب الوظيفي والتشكيل البصري للكتلة العمرانية بالمدينة (التويجري وآخرون، ٢٠١٧).

وتعدُّ ظاهرة التحضر من الظواهر القديمة، حيث حاول الإنسان العيش في المدن منذ آلاف السنين. ولقد ظهرت في بداية الأمر القرى ثم تطورت إلى قرى كبيرة ثم مدن ومراكز حضرية. كما تُعدُّ ظاهرة اتساع المدن ظاهرة عالمية وليست خاصة بمنطقة دون أخرى (السدحان، ٢٠١٣). وحيث شهدت المملكة العربية السعودية في العقود الأخيرة نهضة عمرانية كبيرة، ما أدى إلى كثرة الطلب على الأراضي السكنية (السدحان، ٢٠١٢). وتزامن ذلك مع تطور كبير في شبكات الطرق والمواصلات التي انعكست انعكاساً مباشراً على التحضر والنمو العمراني (عفيفي، ٢٠٠٩). ومن ثم قامت المملكة العربية السعودية بوضع التسهيلات التي تساعد المواطنين على

في أكثر المدن غير قادرة على التعامل مع المشاكل الاجتماعية الناجمة عنه، ويعود سببه إلى الهجرة من الريف إلى المدينة (العمر، ٢٠١٥)، حيث إن التمدد العمراني نتيجة للعديد من القوى المحركة التي تتحكم في المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية (Liu et al, 2003). ومن المعروف في جميع القوانين البشرية أن التمدد العمراني يقترن بشكل أساسي ورئيسي بالزيادة السكانية في المنطقة، وهي مقترنة بالزيادة العامة للسكان (كتانة، ٢٠٠٩). وشهدت المدن توسعاً عمرانياً ملحوظاً، والتي ارتبط نموها بالنشاطات الاقتصادية وارتفاع معدلات النمو السكاني فيها والتحويلات الاجتماعية التي تسببت في توسع الرقعة العمرانية (عاشور، ٢٠٠٥)، حيث إن عملية التحضر هي العامل الرئيسي في النمو الحضري وتغير استخدام الأراضي. ويؤدي التوسع الحضري غير المنظم وغير المتوقع إلى إحداث تغييرات سيئة وغير مخطط لها في استخدام الأراضي (Barnes et al, 2001)، وبالتالي فإن السيطرة على التمدد العمراني في المساحات المفتوحة تشكل ضرورة أساسية لتجنب التنمية غير المستدامة (Flint, 2002). وفي عملية التحضر، يختلف التوسع باختلاف المنطقة والاتجاه بسبب السياسة المتعلقة بعوامل القيادة الحضرية وآثارها المكانية. وتشمل هذه العوامل: شبكة الطرق، وكثافة السكان، والطوبوغرافية، والاقتصاد (Ren et al, 2013). ومن خلال الدراسات السابقة، نستنتج أن التمدد العمراني له أسباب كثيرة، أهمها: زيادة الأعداد السكانية،

حيث استقطبت الكثير من المشاريع الرائدة الكبرى التي أثرت في تمدد الرقعة العمرانية لمدينة المجمعة؛ كمدينة سدير الصناعية، وجامعة المجمعة، ومحطة القطار، وشبكة الطرق السريعة، ومياه التحلية. وتعد هذه الدراسة اللبنة الأولى للدراسات التطبيقية في العلوم المكانية لمدينة المجمعة، حيث إن الدراسات السابقة مقتصرة على الدراسات النظرية.

## ٢. المدن والتمدد العمراني

يعدُّ التمدد العمراني ظاهرة عالمية، لكن هنالك اختلاف في حجم التمدد من مدينة إلى أخرى. وفي بعض الدول النامية هنالك توسع غير منظم بسبب التزايد السكاني والهجرة الداخلية (Hegazy and Kaloop, 2015). وتتصف ظاهرة اتساع المدن، خاصة في المملكة العربية السعودية، بخصائص جعلتها تختلف عن غيرها، إذ تعيش تلك المدن عهداً مختلفاً من النمو من حيث السرعة الهائلة التي يمر بها هذا النمو عمرانياً، إذ تضاعف نمو الكثير من المدن في العقدين الماضيين بشكل لافت وواضح للعيان (السدحان، ٢٠١٣). واقترن التوسع العمراني للمدن بالزيادة السكانية واتساع الرقعة التي تشغلها المدينة على حساب الأراضي الزراعية في الريف القريب، الذي يعدُّ الرئة التي تتنفس منها المدينة، وتحصل منها على أكبر سلة من المنتجات الزراعية. يعد التوسع العمراني الكبير للمدن المشكلة الأصعب؛ لأن القاعدة الاقتصادية

والنمو الاقتصادي للمدينة.

### ٣. تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في العمران

تلعب تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد دوراً مهماً في مراقبة وكشف العلاقات المهمة بين الأبعاد الطبيعية والأبعاد البشرية في تغير أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته، وإسهامها في تحديد موقع واتجاه ومعدل وحجم وطبيعة هذا التغير، للوصول إلى كشف التغير الرقمي (أحمد، ٢٠١٢). وتبرز أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، من كونها وسائل أثبتت فاعليتها في الارتباط المكاني في مجال إدارة المدن والتحكم في العمران، من خلال استخدام تقنية متطورة تستطيع التعامل مع البيانات والخرائط المستخدمة في عملية التخطيط والتنمية بكفاءة عالية. وقد استخدم المخططون هذا النوع من التقنية في الدراسات التطبيقية، مثل: دراسة النمو أو التغير العمراني (إبراهيم، ٢٠١٥). كما طبق ذلك (التويجري وآخرون، ٢٠١٧) في دراستهم، حيث قاموا بدراسة متكاملة للتمدد العمراني واتجاهات التمدد لمدينة الرياض، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. وقد استعرضت الدراسة الخصائص المكانية والزمانية للتوسع الحضري في الفترة ما بين (١٩٨٧م-٢٠١٧م)، حيث توصلت دراستهم إلى نسبة النمو العمراني بين العامين إلى ٩, ٨٢٪. وكذلك قام (العمر،

٢٠١٥) بدراسة رصد الزحف العمراني لمدينة حمص وما حولها خلال الفترة الواقعة ما بين عامي (١٩٧٢-٢٠١٠)، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، حيث توصل في دراسته إلى أن المساحة العمراني لمدينة حمص قد تضاعفت خلال هذه الفترة على نحو عشوائي غير مدروس على حساب الأراضي الزراعية، وأيضاً توصل إلى نسبة التمدد العمراني على الأراضي الزراعية، حيث بلغت ٦٠٪. كما قام (Hegazy and Kaloop, 2015) بتقييم اكتشاف تغير استخدام الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في المنصورة وطلخا التابعة لمحافظة الدقهلية بمصر من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠١٠. ويبين تحليل كشف التغير أن مساحة البناء قد زادت من ٢٨ إلى ٢٥٥ كيلومتراً مربعاً، كما انخفضت الأراضي الزراعية بنسبة ٣٣ في المائة، حيث توصلوا إلى التنبؤ المستقبلي باستخدام تحليل سلسلة ماركوف. وأيضاً قام (كتانة، ٢٠٠٩) بدراسة الزحف العمراني وأثره في البيئة والأراضي الزراعية لمدينتي رام الله والبيرة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ما بين عامي (١٩١٨-٢٠٠٧)، حيث توصلت الدراسة إلى أن للاحتلال الإسرائيلي دوراً كبيراً في منع التوسع العمراني في الجهة الشرقية لمدينة البيرة، ومن الجهة الجنوبية لمدينة رام الله، حيث انعكس سلباً هذا التوسع على الأراضي الزراعية والرعية. وحيث توصلت الدراسة إلى نسبة زيادة المساحة العمرانية لمدينتي رام الله

التمدد العمراني مع هذه الدراسة في تحليل التمدد العمراني، ثم حساب نسب التمدد العمراني واتجاهاته في مدينة المجمعة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، خلال فترة زمنية تمتد لـ ٢٠ عاماً.

#### ٤. منطقة الدراسة

مدينة المجمعة تقع في شمال منطقة الرياض بوسط المملكة العربية السعودية. وتعدّ عاصمة لإقليم سدير في نجد وأكبر مدنها، يعود تاريخ بنائها إلى عام ٨١٠هـ، وهي مركز محافظة المجمعة وأكبر مدنها، وتقع بين دائرة عرض (١٨٠٠° ٥١° ٢٥°) درجة شمالاً وخط طول (١٨٠٠° ٤٥°) درجة شرقاً. ويبلغ عدد سكان المجمعة نحو ٢٨٥, ١٣٣ نسمة بين مواطن ومقيم، ويبلغ عدد الأحياء السكنية في المدينة نحو ١٢ حياً سكنياً، ويبلغ عدد الوحدات السكنية في هذه الأحياء نحو ٤٤٩٧ وحدة سكنية (الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٧).

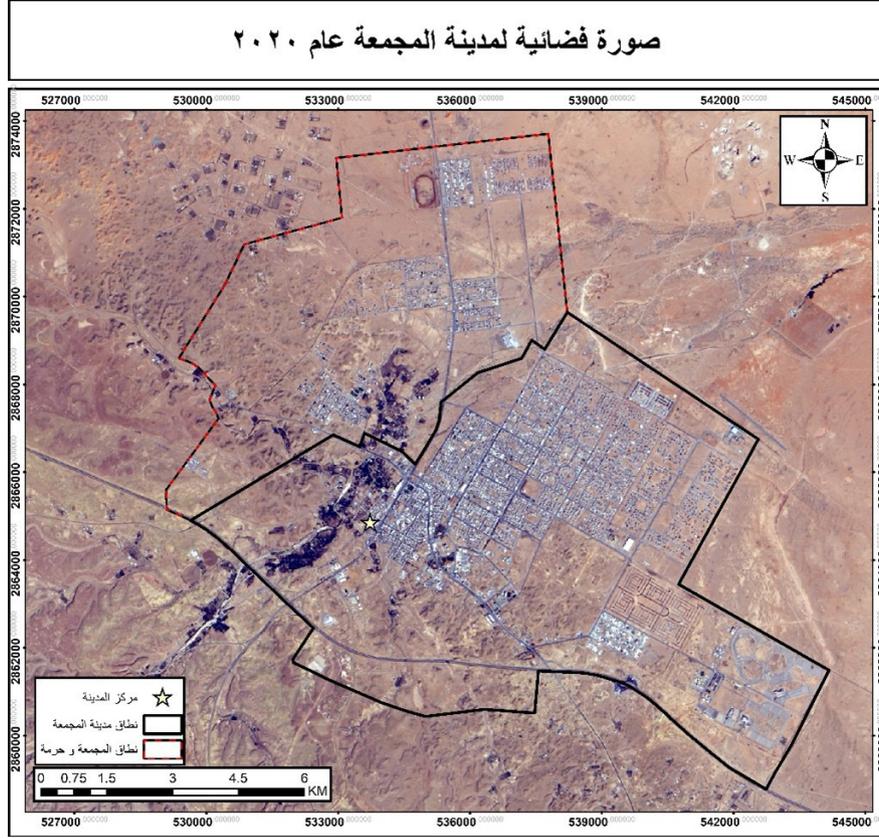
#### ٥. المنهجية العلمية

يعدُّ منهج هذا البحث منهجاً وصفيّاً تحليلياً من خلال إجراء دراسة توضح كشف التغير لمقدار النمو العمراني بين عامي (٢٠٠٠-٢٠٢٠) في مدينة المجمعة، وتحليل نسب النمو العمراني واتجاهاته خلال هذه الفترة حتى الوصول إلى إنتاج الخرائط وكشف الفروقات خلال فترة الدراسة. اعتمد أسلوب التحليل

والبيّرة، حيث بلغت ٤٢٢٪ حين تقلصت نسبة الأراضي الزراعية إلى ١٨٪ من مساحة الأراضي الزراعية التي كانت موجودة في عام ١٩٧٢.

وقد وفرت تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والحوسبة الرقمية، أدوات للتعامل مع النماذج الحضرية الرياضية المعقدة للغاية (Xie et al, 2005)، حيث تحول كشف التغير في تطبيقات المناطق العمرانية مؤخراً من الاكتشاف الأساسي إلى قياس الأنماط، وتحليل العمليات وأنماط التوسع العمراني، وتحديد كمية التغير العمراني، غير أن تحليل النظم الحضرية يشمل العديد من الدراسات العلمية، مثل: التغيرات السياسية والاقتصادية والتاريخية، وينتج عنها توسع عمراني (Flint, 2002). كما وضحت دراسة (عاشور، ٢٠٠٥)، حيث قام بدراسة تحديد محاور التوسع العمراني في مدينة مصراتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مستعيناً بالمرئيات الفضائية لأعوام (١٩٨٩-١٩٩٦-٢٠٠٢)، حيث توصلت الدراسة إلى أن النمو العمراني مرتبط بالتغير السكاني وتغير الأنشطة الاقتصادية والتعليمية، وتبين أن نمو المدينة يتمحور حول نواة مركزها الذي يبعد عن البحر نحو ٥ كم رغم أن المدينة ساحلية.

وهكذا نستخرج من الدراسات السابقة ما يعطينا الخلفية الكافية التي يمكننا من خلالها الانطلاق، وأيضاً مقارنة ذلك مع ما توصل له الباحثون في دراساتهم حول



الشكل رقم (١). صورة فضائية حديثة لمدينة المجمععة في وضعها الراهن، المصدر: USG

## ٢, ٥ المرحلة الثانية: معالجة البيانات وتحليلها:

- دمج النطاقات من خلال أداة (Layer Stack) في برنامج «ERDAS» حتى تظهر المرئية بألوانها الحقيقية ونتمكن من معالجة المرئية.
- اقتطاع الصورة من خلال أداة (Extracting) لتصبح محددة على منطقة الدراسة فقط دون الحاجة للمساحات المحيطة الأخرى.
- زيادة درجة وضوح صورة القمر الصناعي باستخدام نطاق (Panchromatic) من ٣٠م

في هذا البحث على ثلاث مراحل رئيسية، هي كالتالي:

## ١, ٥ المرحلة الأولى: جمع البيانات:

تم جمع البيانات عبر كل من هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) للقمر الصناعي (LANDSAT 7,8) وبدرجة وضوح ٣٠م لفترة الدراسة (٢٠٠٠) و(٢٠٢٠). كذلك الإحصاءات المتعلقة بمدينة المجمععة من التقارير الصادرة من الجهات الحكومية ومن أبحاث سابقة في نفس المجال حول التمدد والتغيرات العمرانية.

النمو العمراني في مدينة المجمعة. ومن خلال فهم تلك النتائج تقدم هذه الدراسة التوصيات الملائمة لإدارة المدينة في المستقبل.

## ٦. النتائج والتحليل

### ٦, ١ التطور التاريخي للنمو العمراني:

نشأت المجمعة عام ٨٢٠هـ كبلدة صغيرة على ضفاف وادي مشقر وروافده، تحدها المزارع ووادي مشقر من الجهة الغربية، وتحدها الصحراء من الجهة الشرقية (بن عيسى، ١٤١٩هـ). ومنذ ذلك الزمن كان النمو العمراني لمدينة المجمعة يزداد بمعدل طبيعي، وتزامناً مع النهضة التي انعكست انعكاساً مباشراً على النمو العمراني. ومدينة المجمعة تقع في موقع استراتيجي حيث يلتقي طريق الرياض - القصيم السريع المتجه من الجنوب إلى الشمال الغربي، وكذلك طريق حفر الباطن - الكويت المتجه من الشرق إلى الغرب، ما أكسبها موقعاً متميزاً، ونتج عن هذه النهضة توسع عمراني كبير لمدينة المجمعة وكثافة سكانية، وزادت كتلتها العمرانية وأطوال الطرق منذ ذلك الوقت حتى وقتنا الحالي.

### ٦, ٢ مرحلة عام ٢٠٠٠:

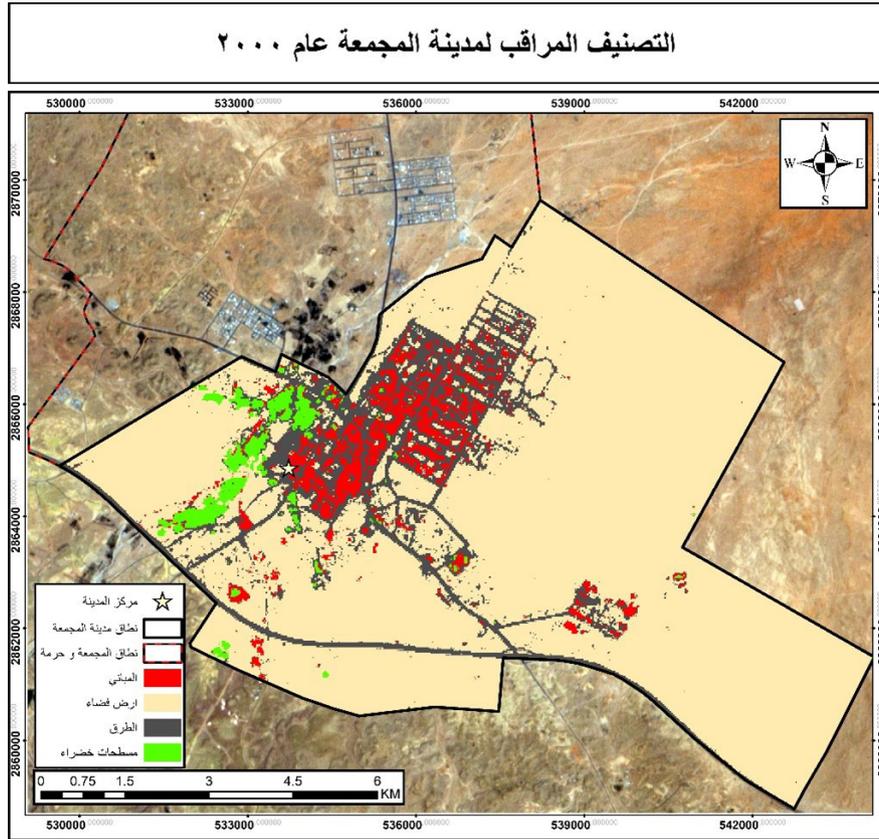
أقرب إحصائية لهذا العام كانت عام ٢٠٠٥، حيث بلغ عدد سكان مدينة المجمعة نحو (٤١١٩٧) نسمة (وزارة الاقتصاد والتخطيط، ٢٠٠٥). وتبع ذلك نمو عمراني ملحوظ في المدينة. الشكل رقم (٢).

إلى ١٥ م لإظهار تفاصيل الظواهر بشكل أوضح وأكبر ليسهل تمييزها والتعرف إليها بصرياً.

- إضافة النطاق العمراني لمدينة المجمعة وحرمة المعتمد من وزارة الشؤون البلدية والقروية، وفصل نطاق حرمة عن المجمعة لحساب المساحات الخاصة لمدينة المجمعة.
- بعد ذلك تأتي عملية تصدير البيانات إلى البرنامج «ArcGIS 10.7».
- عملية التصنيف المراقب (Supervised Classification) لتحويل صورة الاستشعار عن بعد الرقمية إلى خريطة موضوعية يمكن من خلالها إظهار استخدامات وغطاء الأرض.
- تحويل البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة إلى شكل مساحي من خلال أداة (Raster to Polygon) لحساب مساحات النمو العمراني أو حجم الكتلة العمرانية.
- قياس اتجاهات النمو لمنطقة الدراسة من مركز المدينة التاريخي.

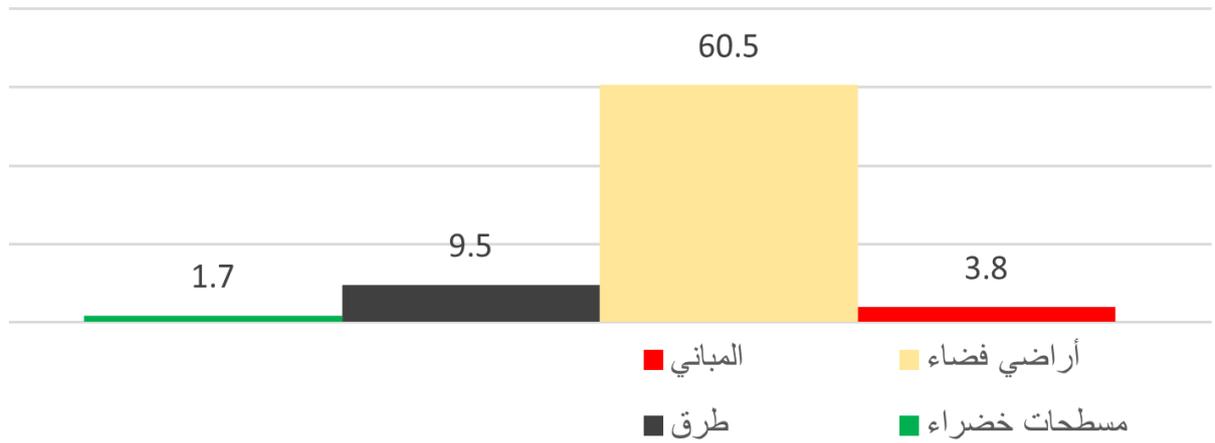
### ٥, ٣ المرحلة الثالثة: استخلاص النتائج والتوصيات:

يتم استعراض نتائج وتحليل الدراسة من خلال الأشكال ونسب النمو الناتجة عن عملية التحليل، وربطها بالدراسات السابقة، وتحليل العوامل المؤثرة في النتائج من حجم واتجاهات

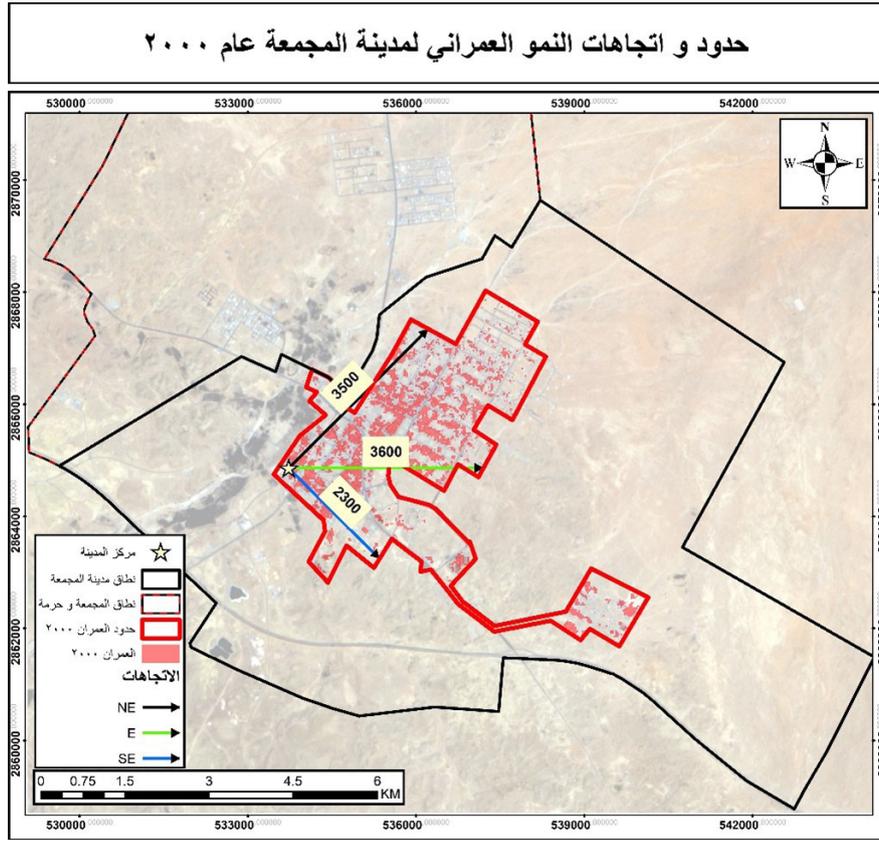


الشكل رقم (٢). خريطة تصنيف مراقب لمدينة المجمعة عام ٢٠٠٠

## بالكيلو متر المربع



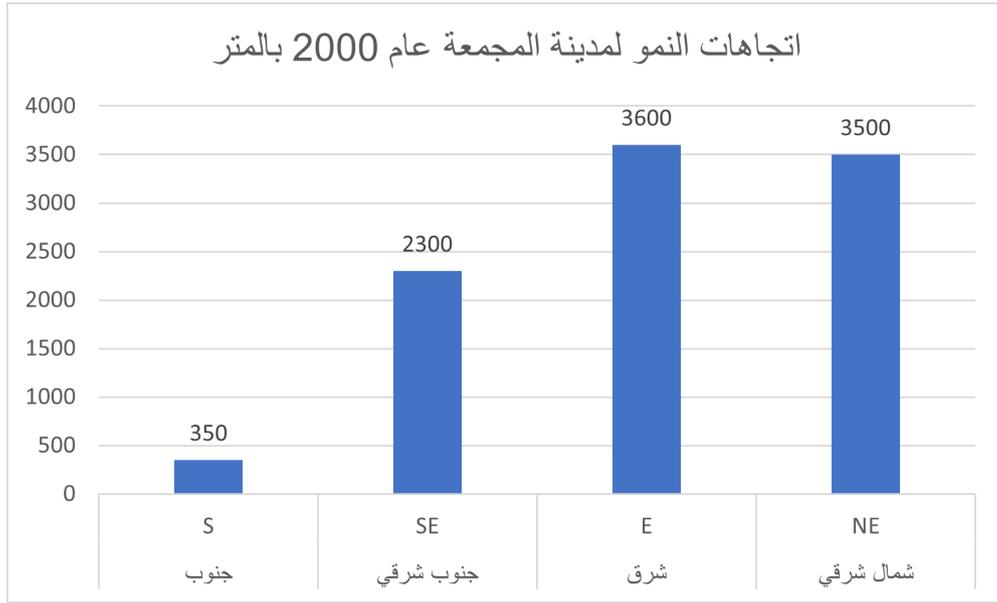
الشكل رقم (٣). رسم بياني يوضح مساحات التصنيف لمدينة المجمعة عام ٢٠٠٠



وبلغت مساحة الطرق (٥, ٩ كم ٢)، وأخيراً بلغت مساحة المسطحات الخضراء (٧, ١ كم ٢)، كما في الرسم البياني الشكل رقم (٣).

فمن خلال خريطة حدود واتجاهات النمو العمراني لمدينة المجمعة لعام (٢٠٠٠) الشكل رقم (٤)، نلاحظ أن النمو العمراني يتمركز بالقرب من الطرق الرئيسية لمدينة المجمعة، ويمتد للجهة الشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية. وبعد تحليل اتجاهات محاور النمو العمراني الذي يقيس التمديد من مركز المدينة أو البلدة القديمة لمدينة المجمعة؛ تشير نتائج تحليل المحاور لعام

هنا تبرز أهمية التقنية لتقديم التفسير الأفضل للمرئيات وتوضيح جميع الاستعمالات/ غطاء الأرض المراد دراستها، وهو ما يسهل عمليات التحليل لمنطقة الدراسة واستخلاص معلوماتها والمساعدة على صنع القرار بشكل علمي دقيق. على ضوء ذلك يتضح لنا في الشكل رقم (٤) المعالم التي تم تصنيفها والمراد معرفتها واستخراجها (المباني، الطرق، أراضي فضاء، المسطحات الخضراء)، حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية عام (٢٠٠٠) ما مجموعه (٨, ٣ كم ٢)، وبلغت مساحة أراضي الفضاء داخل النطاق العمراني نحو (٥, ٦٠ كم ٢)،



الشكل رقم (٥). رسم يوضح أطوال المحاور لمدينة المجمعة عام ٢٠٠٠

الطرق، أراضي فضاء، المسطحات الخضراء) للمريية عام (٢٠٢٠). تبين لنا أن مساحة الكتلة العمرانية عام (٢٠٢٠) ما مجموعه (١٠, ٥ كم<sup>٢</sup>)، وبلغت مساحة أراضي الفضاء داخل النطاق العمراني نحو (٤٢, ٥ كم<sup>٢</sup>)، وبلغت مساحة الطرق (٢١, ٥ كم<sup>٢</sup>)، وأخيراً بلغت مساحة المسطحات الخضراء ما يقارب (١, ٢ كم<sup>٢</sup>). انظر الشكل رقم (٧).

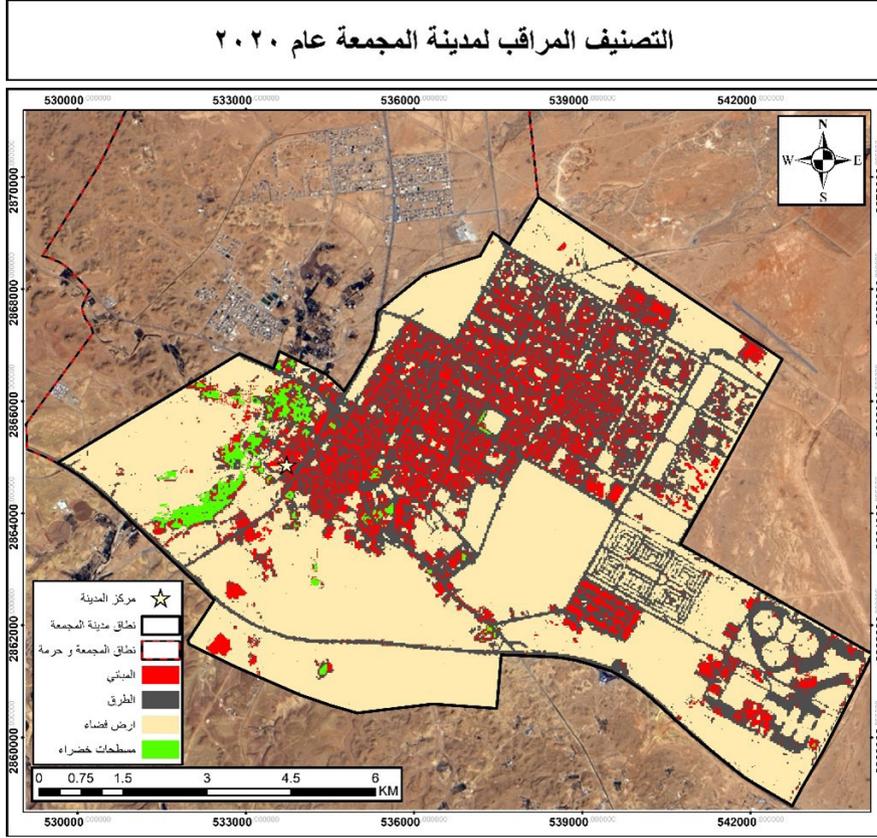
ومن خلال خريطة حدود واتجاهات النمو العمراني لمدينة المجمعة لعام (٢٠٢٠)، الشكل رقم (٨)، نلاحظ أن النمو العمراني لمدينة المجمعة يتسع بشكل كبير نحو الجهة الشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية، وأيضاً الجهة الجنوبية. وبعد تحليل اتجاهات محاور النمو العمراني لمدينة المجمعة عام (٢٠٢٠)، بلغ طول المحور الشمالي

(٢٠٠٠) إلى أن طول المحور الشمالي الشرقي بلغ (٣٥٠٠ متر)، في حين بلغ طول المحور الشرقي (٣٦٠٠ متر) تقريباً، أما المحور الجنوبي الشرقي فكان طوله (٢٣٠٠ متر). الشكل رقم (٥).

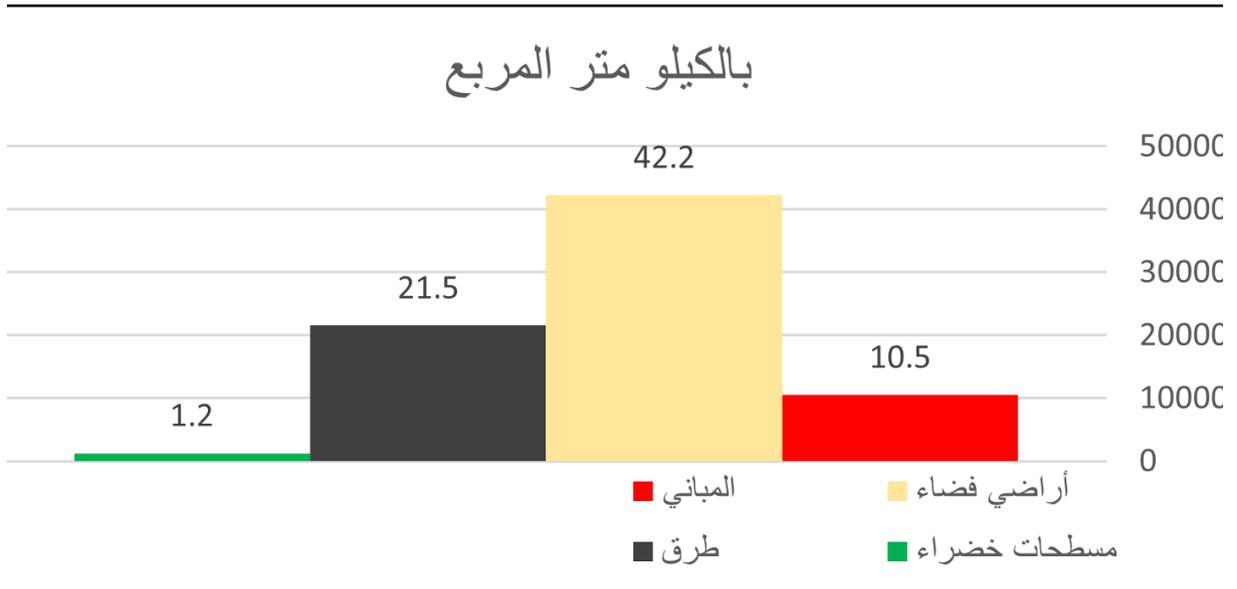
### ٦,٣ مرحلة عام ٢٠٢٠:

أما في وقتنا الحاضر، فقد شهدت مدينة المجمعة تطوراً عمرانياً متزايداً وملحوظاً، وزيادة في عدد السكان، حيث بلغت في أحدث إحصائية ١٣٣٢٨٥ نسمة (الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٧)، أي ما يقارب ضعف العدد عام ٢٠٠٠، صاحب ذلك تمدد عمراني كبير وباتجاهات متعددة كما هو ملاحظ في الشكل رقم (٦).

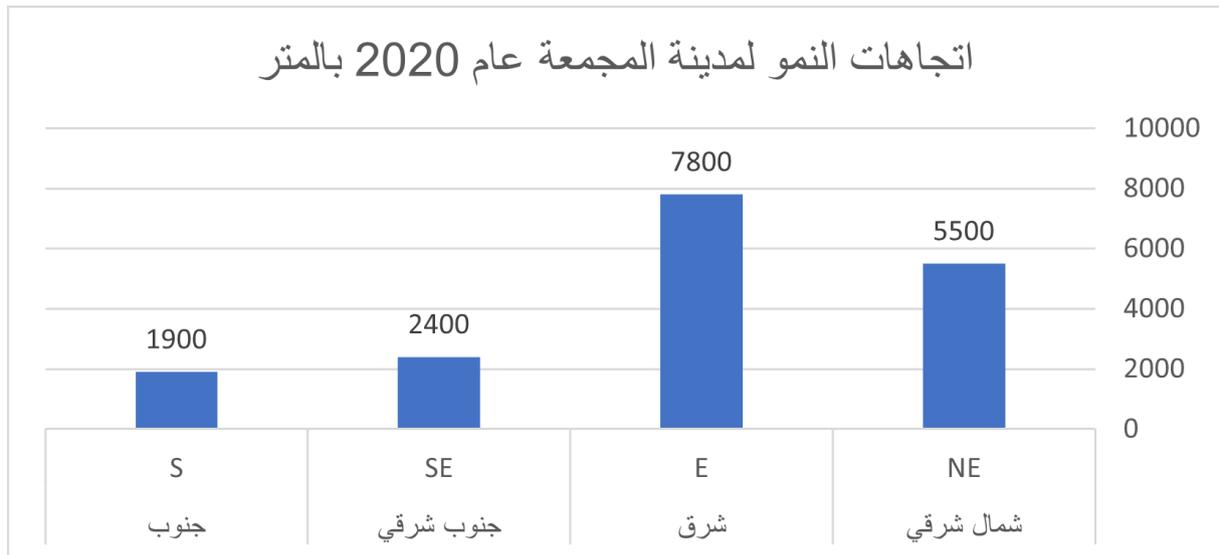
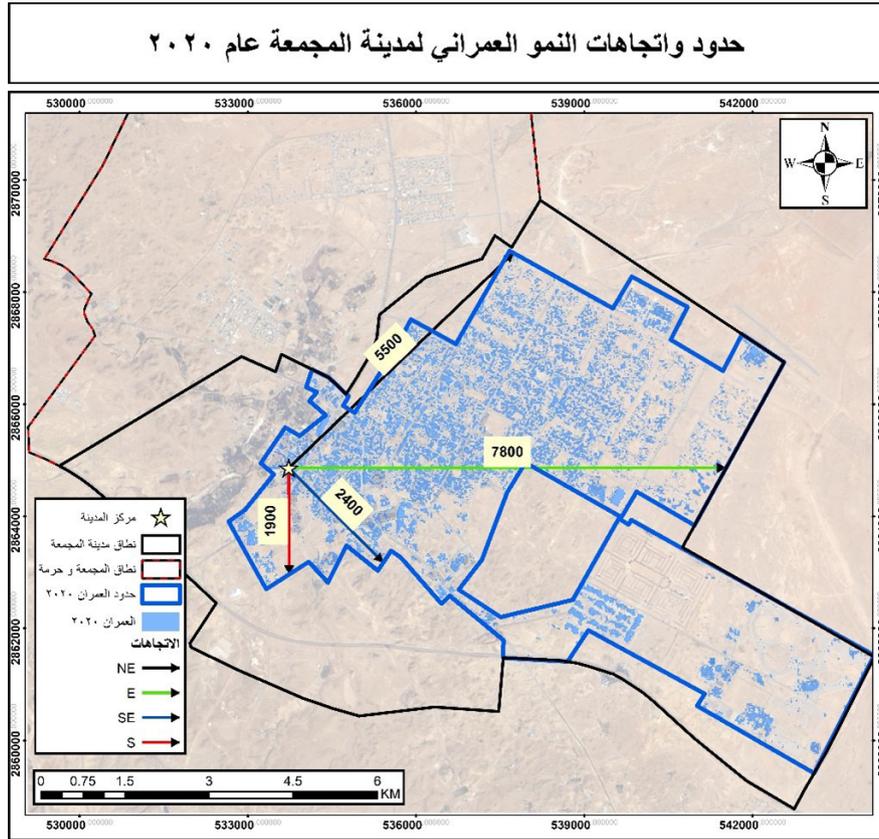
بعد أن قمنا بتوضيح المعالم التي تم تصنيفها والمراد معرفتها واستخراجها (المباني،



الشكل رقم (٦). خريطة تصنيف مراقب لمدينة المجمعة عام ٢٠٢٠



الشكل رقم (٧). رسم بياني يوضح مساحات التصنيف لمدينة المجمعة عام ٢٠٢٠

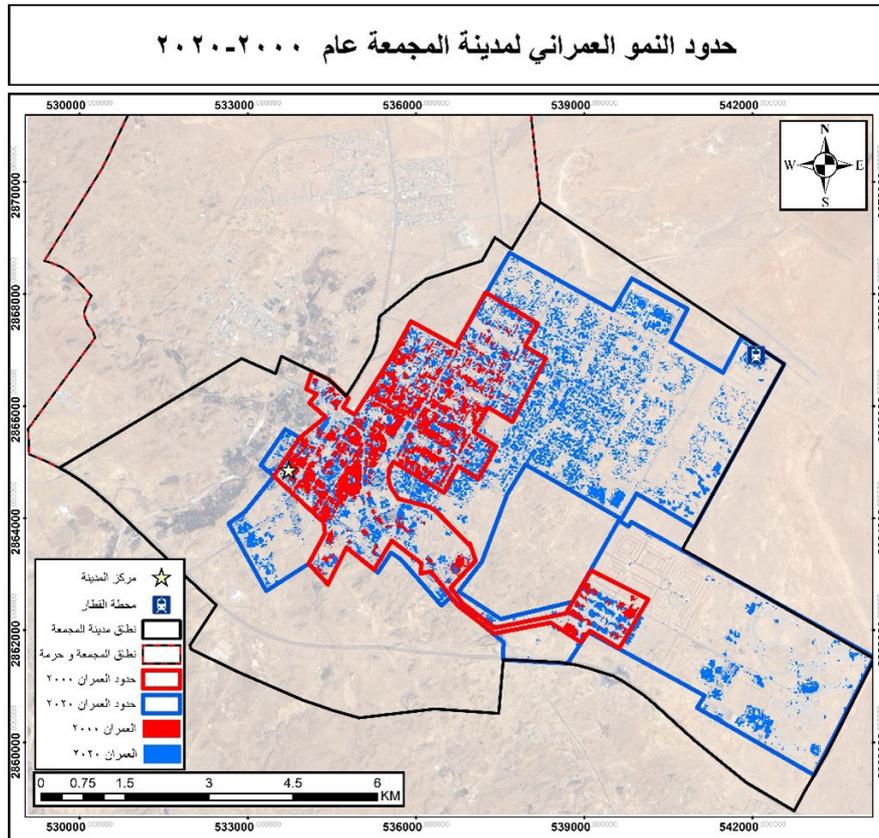


حيث أثبت التحليل السابق لكلا المرئيتين لنا الفرق في التمدد العمراني واتجاهاته في مدينة المجمعنة خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)، كما هو موضح في الشكل رقم (١٠). فمن خلال خريطة النمو العمراني لمدينة المجمعنة لعام (٢٠٠٠)، نلاحظ أن النمو العمراني يتمركز بالقرب من الطرق الرئيسية لمدينة المجمعنة، ويمتد للجهة الشرقية والشالية الشرقية والجنوبية الشرقية، بينما نلاحظ في خريطة النمو العمراني لمدينة المجمعنة لعام (٢٠٢٠) أن النمو العمراني يتسع بشكل كبير نحو الجهة الشرقية، وهذا يعكس تأثير جامعة المجمعنة على النمو العمراني

الشرقي (٥٥٠٠ متر)، في حين بلغ طول المحور الشرقي (٧٨٠٠ متر) تقريباً، أما المحور الجنوبي الشرقي فكان طوله (٢٤٠٠ متر)، وأخيراً المحور الجنوبي بلغ طوله (١٩٠٠ متر). انظر الشكل رقم (٩).

### ٧. المناقشة

نستعرض هنا النتائج التي توصلت لها الدراسة من خلال ما تم استخلاصه من الدراسات السابقة في هذا المجال، وكذلك نتائج التحليل ومناقشتها على ضوء أهداف البحث المذكورة مسبقاً.



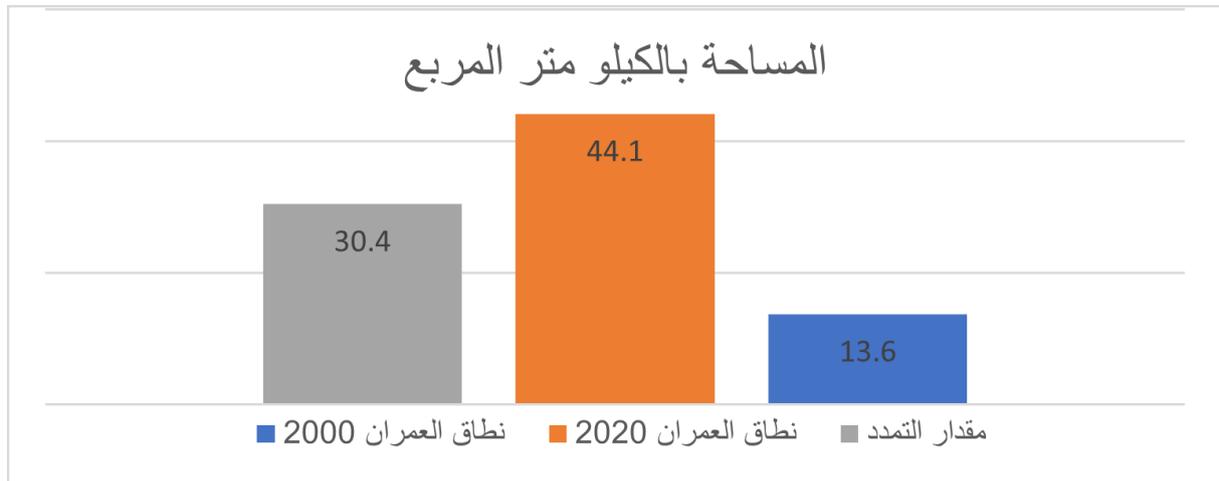
نحو ٦,٧ كم<sup>٢</sup>، أي أنها زادت بنسبة (١٧٤٪)، في حين تقلصت مساحة أراضي الفضاء داخل النطاق العمراني لمدينة المجمععة نحو ١٨,٣ كم<sup>٢</sup>، أي أنها نقصت بنسبة (-٤٢٪). ونلاحظ أيضاً نمو الطرق لمدينة المجمععة، حيث بلغ ما يقارب ١١,٩ كم<sup>٢</sup>، أي زاد بنسبة (١٢٥٪). وأخيراً نلاحظ انخفاضاً في مساحة المسطحات الخضراء، حيث بلغ انخفاضها ٤٥,٠ كم<sup>٢</sup>، أي ما يعادل نسبة انخفاض (-٣٣,٥٪)، والذي كان بسبب تغيير بعض الاستعمالات الزراعية إلى أراضٍ سكنية.

عند مقارنة المرئيتين الفضائيتين (٢٠٠٠-٢٠٢٠)، تبين زيادة النمو العمراني بشكل واضح في مدينة المجمععة، وذلك يعود لأسباب، منها: زيادة أعداد السكان بشكل كبير وبما يقارب الضعفين، والتوسع في شبكات النقل حيث بلغت نسبة التوسع في شبكات النقل ما يقارب

باتجاهها والجهة الشمالية الشرقية لوجود مشاريع تنموية، مثل مشروع إسكان المجمععة، ومحطة سكة القطار، وأيضاً بعض من الجهة الجنوبية، وكان ذلك بسبب وجود محطة تحلية المياه ومنشآتها.

توضح الدراسة التمدد الذي طرأ على الكتلة العمرانية لمدينة المجمععة خلال فترة الدراسة، وحساب مساحات الأراضي الفضاء التي تقع داخل النطاق العمراني، وحساب مساحات الطرق، وأيضاً حساب المسطحات الخضراء. ويبين تحليل كشف التغيير أن الكتلة العمرانية لمدينة المجمععة قد زادت من ٦,١٣ إلى ٤٤,١ كم<sup>٢</sup>، أي أنها زادت بنسبة ٢٢٤٪. الشكل رقم (١١).

كما يبين الجدول رقم (١) حجم النمو في الاستعمالات المصنفة خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)، حيث ارتفعت الكتلة العمرانية



الشكل رقم (١١). رسم بياني يوضح النمو العمراني لمدينة المجمععة ومقدار التمدد عام ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠

جدول رقم (١). جدول يوضح مساحات الاستعمالات لمدينة المجمعة خلال ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠

الاستعمال	٢٠٠٠	٢٠٢٠	الفرق
المباني	٣,٨٤٨ كم <sup>٢</sup>	١٠,٥٤٧ كم <sup>٢</sup>	٪١٧٤
أراضي فضاء مطورة وغير مطورة	٦٠,٥٩٤ كم <sup>٢</sup>	٤٢,٢٩٠ كم <sup>٢</sup>	- ٪٤٢,٢
طرق	٩,٥٧٢ كم <sup>٢</sup>	٢١,٥٥٧ كم <sup>٢</sup>	٪١٢٥
مسطحات خضراء	١,٧٠٤ كم <sup>٢</sup>	١,٢٧٦ كم <sup>٢</sup>	- ٪٣٣,٥

طبيعية كوادي المشقر من الجهة الغربية وطريق (الرياض-القصيم) السريع من الجهة الجنوبية، وهو ما قد يحد من التمدد العمراني لتلك الاتجاهات. وأما عن التمدد بمقدار ١٩٠٠ متر فهو بسبب المؤسسة العامة لتحلية المياه ومنشآتها.

#### ٨. التوصيات

- الاستفادة من دراسات كشف التغيير العمراني لدعم صناعات القرار في صياغة مخرجات المخطط الاستراتيجي للمدينة.
- تكرار هذه الدراسة بشكل دوري للوقوف على تغيرات التمدد العمراني واتجاهات

(٪١٢٥)، والتوسع في المشاريع الإنشائية كمدينة سدير الصناعية وجامعة المجمعة ومحطة القطار وشبكة الطرق السريعة ومياه التحلية التي كان لها الأثر في جعل المدينة مقصداً للسكن.

ومن خلال نتائج أطوال محاور المدينة، الجدول رقم (٢)، يتبين أسباب توجهه نحو الشمال الشرقي والشرق، وذلك لعدم وجود معوقات طبيعية وبشرية تحد من هذا التمدد، وأيضاً وجود عناصر جذب، وهي جامعة المجمعة وأيضاً محطة القطار، حيث نرى أن النمو العمراني أقل منه في الجهة الغربية والجهة الجنوبية. ويرجح أن يكون السبب وجود عوائق

جدول رقم (٢). جدول يوضح أطوال المحاور لمدينة المجمعة عام ٢٠٠٠ - ٢٠٢٠ من مركز المدينة «البلدة القديمة»

الاتجاهات	٢٠٠٠	٢٠٢٠	الفرق
شمال شرقي	NE ٣٥٠٠ م	٥٥٠٠ م	٪٥٧
شرق	E ٣٦٠٠ م	٧٨٠٠ م	٪١١٦
جنوب شرقي	SE ٢٣٠٠ م	٢٤٠٠ م	٪٤
جنوب	S -	١٩٠٠ م	-

معيض، ٢٠١٨، التمدد العمراني لمدينة الرياض (١٩٨٧-٢٠١٧) دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، م ٣٠ (٢)، الرياض، المملكة العربية السعودية.

السدحان، عبد الله بن ناصر. ٢٠١٣، ماذا فعلت المدينة بسكانها، آثار التوسع العمراني على المدن السعودية، دار الانتشار، بيروت، لبنان.

عفيفي، احمد كمال الدين. ٢٠٠٩، التخطيط المروري وعلاقته بالمحيط الجغرافي.

الصالح، محمد بن عبد الله. ١٤٣١هـ، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج ILWIS، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

العمر، احمد. ٢٠١٥، رصد الزحف العمراني لمدينة حمص وما حولها بين عامي ١٩٧٢ و٢٠١٠ باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة البعث م ٣٧ (٥)، حمص، سوريا.

كتانه، محمد تيسير احمد. ٢٠٠٩، دراسة الزحف العمراني وأثره على البيئة والأراضي الزراعية في مدينتي (رام الله والبيرة) باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية

النمو العمراني.

● ضرورة سنّ قوانين وتشريعات خاصة باستخدامات الأراضي في المدينة، وجعلها تواكب التطور والنمو العمراني التي تشهدها المدينة، وتوجيه النمو العمراني بأسلوب علمي ومقنن نحو المناطق المناسبة للعمران، مثل التوجه نحو الجهة الشمالية الشرقية.

● تحقيق مبدأ الاستدامة من خلال مراقبة التمدد العمراني للمدن بحيث يتم تفادي مجاري الأودية والشعاب والمحافظة على الغطاء النباتي.

● التوجه نحو استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في مجال البحث العلمي، لما تمثله من أهمية في تبسيط وتقييم العديد من المشاكل التي تعانيها المدن وإيجاد الحلول المناسبة لها.

● التوجه نحو بناء قاعدة معلومات جغرافية تضم بيانات شاملة لمختلف مناطق المملكة ومدنها وقراها ليسهل إجراء البحوث والدراسات العلمية.

## ٩. المراجع

المراجع العربية:

التويجري، حمد أحمد، العتيبي، محمد هزاع، المدلج، عبد الله محمد، المالكي، فواز

لمحافظة المجمعة، امانة منطقة الرياض،  
وزارة الشؤون البلدية والقروية، المملكة  
العربية السعودية.

التعداد العام للسكان والمساكن، مصلحة  
الإحصاءات العامة والمعلومات، وزارة  
الاقتصاد والتخطيط، التعداد العام للسكان  
والمساكن لعام ١٤٢٥هـ (٢٠٠٥).

الهيئة العامة للإحصاء، التعداد السكاني للمملكة  
العربية السعودية لعام ٢٠١٧.

#### Arabic References:

**Al-Tuwaijri, H. A., Al-Otaibi, M. H., Medlej, A. M., Maliki, F. M.,** 2018, Urban expansion of the city of Riyadh (1987-2017) a study using remote sensing techniques and geographic information systems, Journal of Architecture and Planning, King Saud University, 30 (2), Riyadh, Saudi Arabia.

**Al-Sadhan, A. N.,** 2013, What did the city do to its residents, the urban expansion of Saudi cities, Dar Al-Diffusion, Beirut, Lebanon

**Affi, A. K.,** 2009, Traffic planning and its relationship to the geographical environment.

**Al-Saleh, M. A.,** 1431AH, Digital Remote Sensing Image Processing ILWIS Program, King Fahd National Library, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

**Omar, A.,** 2015, Monitoring the urban sprawl of Homs and its environs in 1972 and 2010

**Kittana, M.,** 2009, Study of urban sprawl and its impact on the environment and agricultural lands in the two cities (Ramallah and Al-Bireh), using geographic information systems and remote sensing techniques, (Master's thesis), Birzeit University, Palestine (West

والاستشعار عن بعد، (أطروحة ماجستير)،  
جامعة بيرزيت، فلسطين (الضفة الغربية).

عاشور، مصباح محمد. ٢٠٠٥، استخدام تقنيات  
نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار  
عن بعد في تحديد محاور التوسع العمراني  
لمدينة مصراتة، رسالة ماجستير، جامعة ٧  
أكتوبر، مصراتة، ليبيا.

إبراهيم، إيمان بن محمد. ٢٠١٥، تحليل المرئيات  
الفضائية لرصد ديناميكية الغطاء الأرضي  
بجزيرة تاروت شرقي المملكة العربية  
السعودية، المجلة العلمية المحكمة لكلية  
الآداب، جامعة الإسكندرية، ٤ (٩٣)،  
الإسكندرية، مصر.

احمد، مراد إسماعيل. ٢٠١٢، مراقبة تغيرات  
الغطاء الارضي لنماذج مختارة من محافظات  
(اربييل، سليمانية، كركوك) باستخدام  
تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم  
المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة كركوك  
للدراستات الإنسانية، عدد خاص بمؤتمر  
كلية التربية، كلية التربية، جامعة كركوك،  
العراق.

عيسى، إبراهيم بن صالح. ١٤١٩هـ، تاريخ  
بعض الحوادث الواقعة في نجد، مكتبة  
الملك فهد الوطنية، الرياض، المملكة  
العربية السعودية.

فايز، زهير. ١٤٣٣هـ، مشروع التنمية الشاملة

**Barnes, Kent. Morgan, Jay. Roberge, Marty.**

**Lowe, Shannon.** (2001). *Sprawl development: its patterns, consequences, and measurement*. Towson: Towson University. Baltimore, Maryland 21252-0001

**Flint, Colin.** (2002). The theoretical and methodological utility of space and spatial statistics for historical studies: the Nazi party in geographic context. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 35(1), 32–42.

**Hegazy, I., Kaloop, M.R.**, 2015. Monitoring urban growth and land use change detection with GIS and remote sensing techniques in Daqahliya Governorate Egypt. *International Journal of Sustainable Built Environment*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2015.02.005>

**Ren, Pengfei. Gan, Shu. Yuan, Xiping. Zong, Huilin. Xie, Xianqi.** (2013). Spatial expansion and sprawl quantitative analysis of mountain city built-up area. *Geo-Informatics in Resource Management and Sustainable Ecosystem* (pp. 166–176). Springer.

**Xie, Chenglin. Huang, Bo. Claramunt, Christophe. Chandramouli, Magesh.** (2005). Spatial logistic regression and GIS to model rural-urban land conversion. Paper presented at the proceedings of PROCESSUS second international colloquium on the behavioural foundations of integrated land-use and transportation models: Frameworks, models and applications.

Bank).

**Ashour, M. M.**, 2005, The use of geographic information systems and sensing techniques for determining the axes of urban expansion in the city of Misurata, a master's thesis, 7 October University, Misurata, Libya.

**Ibrahim, I. M.**, 2015, Analysis of satellite images to monitor the dynamics of the land cover on Tarut Island, eastern Saudi Arabia, *Scientific Journal of the Faculty of Arts, Alexandria University*, 4 (93), Alexandria, Egypt.

**Ahmed, M. I.**, 2012, Monitoring Land Cover Changes, Selected Review of Governorates (Erbil, Sulaymaniyah, Kirkuk) using remote sensing techniques and geographic information systems, *Kirkuk University Journal of Humanitarian Studies*, a special issue of education in the College of Education, College of Education, University of Kirkuk, Iraq.

**Isa, I. S.**, 1419 AH, History of some incidents in Najd, King Fahd National Library, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

**Fayez, Z.**, 1433 AH, Comprehensive Development Project for Majmaah Governorate, Riyadh Municipality, Ministry of Municipal and Rural Affairs, Kingdom of Saudi Arabia.

**General Census**, Public Housing and General Information, Ministry of Economy, General Census and Housing for the year 1425 AH (2005).

**General Authority for Statistics**, Population Census of the Kingdom of Saudi Arabia for the year 2017.

#### English References:

**Liu, Yan - Phinn, Stuart.** (2003). Modelling urban development with cellular automata incorporating fuzzy-set approaches. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 637–658.

## Analysis of Urban Expansion of Al-Majmaah City (2000–2020): A Study Using Geospatial Technologies and Satellite Data

**Mohammed Saad Alqahtani**

*Riyadh Municipality, kingdom of Saudi Arabia*

*haaltuwajjri@ksu.edu.sa*

**Hamad Ahmed Altuwajjri**

*Department of Geography, King Saud University*

*Engm7md77@gmail.com*

Received 17/5/2020; accepted for publication 13/9/2020

**Abstract.** This study analyzes urban changes in the city of Al-Majmaah during the period 2000 – 2020. Al-Majmaah is considered the third-most populated city in the Riyadh region, and there is a need to know the nature of this expansion, as it is witnessing fast development as a result of many major development projects. Geographic information systems and remote sensing were used for this study. Landsat aerial imagery for the study period were uploaded through the USGS website, followed by processing and analysis operations, e.g., cropping, optimization, classification, editing, etc. Study results reveal that the rate of urban growth in Al-Majmaah City reached 224% during the period between 2000 – 2020. The study also showed the growth trends of urban expansion for that period, as the city extended significantly towards the eastern and northeastern regions. The study recommended the use of urban change detection methodology to support decision-makers in formulating the outputs of the city's masterplan, and repeat this study periodically to determine the changes in urban sprawl and growth trends.

**Key words:** urban sprawl, growth trends, geographic information systems, remote sensing, satellite imagery, Al-Majmaah City.