Evaluating the Relevance of Residential Neighborhoods in the city of Riyadh to the Concept of Child-friendly Cities

Musaad Al-Mosaind

College of Architecture & Planning, King Saud University

almosaind@yahoo.com

Received 23/10/2016 ; accepted for publication 22/3/2017

Abstract. Riyadh has developed exponentially during the last four decades. This has resulted in the transformation of its traditional, compact urban form that adhered to human scale, into a car oriented city of modern thoroughfares and freeways. The high dependency on the automobile has been at the cost of neglecting other modes of travel, particularly walking. Modern land subdivisions lack pedestrian routes, hence discourage walking and community life, especially for children. This has resulted in the loss of children's urban spaces and exposed them to high rates of traffic accidents.

This paper investigates road and pedestrian networks and neighborhood services provisions in Riyadh to determine the possibility of developing a children-friendly environment. A field survey of 12 neighborhoods has been undertaken throughout the city, complemented by a questionnaire for male and female students in four neighborhoods to identify perceptions and needs of pedestrians within their respective neighborhoods. The paper highlights several challenges to realize a truly "child-friendly city" concept. It concludes with recommendations to bring about a safer road network, emphasizing pedestrians and sufficient residential services conducive to livable and safe communities for children.

Key words: Child-friendly cities, neighborhoods, roads and walkways, residential services, planning and design standards for walkways, children needs in neighborhoods.

مجلة العمارة والتخطيط، م ٣٠ (٢)، ص ص ١٩٥- ٢١٣، الرياض (٢٠١٨م/ ١٤٣٩هـ)

التمدد العمراني لمدينة الرياض (١٩٨٧-٢٠١٧)
دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

حمد أحمد التويجري

أستاذ مساعد، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود

haaltuwaijri@ksu.edu.sa

محمد هزاع العتيبي — ***الهيئة العامة للمساحة***

عبد الله محمد المدلج — ***أمانة منطقة الرياض***

فواز معيض المالكي — ***مركز المعلومات الوطني***

طلاب دراسات عليا، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود

قدم للنشر في ١٦/ ٧/ ١٤٣٨ هـ؛ وقبل للنشر في ١٣/ ٨/ ١٤٣٨ هـ

ملخص البحث. سعت هذه الدراسة إلى توضيح التمدد العمراني خلال فترة الدراسة بين عامي (١٩٨٧م -٢٠١٧م) والذي طرأ على مدينة الرياض، التي تنبع أهميتها من كونها عاصمة للمملكة العربية السعودية وأكثر مدنها عدداً للسكان وأكبرها مساحةً، واستهدفت توضيح مقدار هذا التمدد العمراني ونسبته وكذلك اتجاهات النمو العمراني في المدينة خلال هذه الفترة الممتدة بين هذين التاريخين عبر استخدام البرمجيات ذات البعد المكاني. لقد تمت الاستعانة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ممثلة في برنامجي (ArcGIS) و(Erdas) وبقدراتهما العالية والمتينة، فعبر موقع هيئة المساحة الجيولوجية (USGS) تم تحميل مرئيات (Landsat) لفترة الدراسة، ومن ثم القيام بعمليات التحليل والمعالجة كالتصنيف والاقتصاص والتحسين والتحرير وغيرها، وكذلك إجراء الحسابات حتى الوصول إلى النتائج. ولقد تبين من خلال أبرز النتائج التي تم استخلاصها، حجم التمدد العمراني الواضح لمدينة الرياض خلال فترة الدراسة إذ بلغت نسبة التمدد في النمو العمراني (٨٢,٩ ٪) بين عامي (١٩٨٧م -٢٠١٧م)، وكذلك تباينت الاتجاهات العمرانية للنمو خلال ذات الفترة أيضاً. وأوصت هذه الدراسة ببعض التوصيات أبرزها: ضرورة اعتماد دراسات التمدد العمراني لتصبح بصفة دورية وربطها بالخطط الخمسية للدولة على أن تكون مثل هذه الدراسات منطلقاً لدراسات تتناول موضوع التنبؤ والتوقع للتغير العمراني في ضوء التقنيات آنفة الذكر.

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

١. المقدمة

تعتبر المدن من أرقى صور الاستيطان البشري على وجه الأرض، فنشأتها في الأصل من عمل الإنسان، وظاهرة المدينة هي ظاهرة تاريخية قبل كل شيء فهي نشأت في الماضي كما تنشأ في الحاضر ورافقت تطوراً متعاقباً لحضارات قديمة وعظيمة، فالمدن تعتبر في البيئة الجغرافية كائناً حياً، فهي تولد وتنمو وتتدهور وتموت (حمدي، ١٩٦٤)، فلذلك يتطلب الأمر لدراسة المدن الإحاطة بمجموعة من العوامل الجغرافية التي أثرت وتؤثر على التركيب الوظيفي والتشكيل البصري للكتلة العمرانية بالمدينة سواء كانت طبيعية أو اجتماعية أو اقتصادية أو عمرانية وغيرها.

في القرن العشرين حدث تطور كبير في شبكات ووسائل النقل والمواصلات، وهو ما انعكس على زيادة مساحة الكتلة العمرانية في العواصم والمدن الكبرى في فترة زمنية وجيزة، وأصبح هناك علاقة تبادلية بين النمو العمراني وتخطيط استخدامات الأراضي وتوجيه شبكات النقل وغيرها، بما لها من انعكاسات مباشرة على التطور العمراني خاصة بالعواصم والمدن الكبرى (عياصرة، ٢٠١٥).

لقد شهدت مدن المملكة العربية السعودية خلال العقود الماضية توسعاً عمرانياً كبيراً تزامن مع اكتشاف النفط وتزايد عائداته، نتيجة زيادة الهجرة الداخلية للمدن الكبرى، وأصبح هناك طلب على السكن تزامناً مع هذا التوسع (السدحان، ٢٠١٢)، ومن ثم قامت الحكومة بتوزيع منح الأراضي السكنية للمواطنين وكذلك تقديم قروض صندوق التنمية العقارية وغيرها والتي ساهمت بشكل فعال في توسع أكثر للمدينة، وهذا التوسع يعد من أهم ملامح التغير في المدن السعودية والتي انتقلت من مستقرات صغيرة إلى مدن كبيرة مليونية معقدة التركيب والحركة يقطن بها ملايين السكان، وإذا ما أخذنا مدينة الرياض كنموذج للتوسع العمراني فسنجد أنها من أكثر المدن زيادة في عدد السكان وكذلك في الرقعة العمرانية الممتدة والمساحات الشاسعة التي تزداد يوماً بعد يوم.

إن الدور الذي تقوم به تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسات التغير العمراني وكشفه وتمثيله؛ لهو دور كبير وفعال ومحوري، إذ إن هذه التقنيات تتيح للمستخدم أو المحلل معرفة ما تم على منطقة الدراسة خلال فترة أو فترات زمنية من تغيرات ذات بعد مكاني، من خلال إمكانية بناء قواعد معلومات لها وعمل التحليل والدراسات اللازمة كذلك، وذلك باستخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية والتي تعتبر نموذجاً جيداً لتوضيح معالم سطح الأرض، حيث يمكن من خلالها دراسة الظواهر الجغرافية من حيث مراقبتها وتتبع تطورها وتغيراتها، ونموها أو انكماشها، واتجاهات ومعدلات هذا النمو أو الانكماش، وإعداد خرائط دقيقة تبين توزيعها (الصالح، ١٤٣١هـ)، وذلك بهدف إنتاج خرائط تؤرخ التطور المستمر

للعمران خلال فترات متغيرة من الزمن بناء على مرئيات فضائية أو صور جوية كما أسلف ذكره، أو من خلال معلومات مكانية حقلية أو دراسات سابقة، والتي تعتبر مصدر قوة هذه النظم وأهميتها في مثل هذه المواضيع.

سيتم في هذا البحث دراسة التمدد العمراني من خلال كشف التغير العمراني واتجاهات نموه في مدينة الرياض خلال فترة زمنية تمتد من عام (١٩٨٧م- ٢٠١٧م) باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ومن المتوقع أن تسفر أبرز النتائج في هذا البحث عن مقدار النمو الذي طرأ على الكتلة العمرانية في المدينة والفروقات في أطوال هذا النمو واتجاهاته.

٢. أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في معرفة وتحليل وكشف التمدد العمراني خلال ثلاثة عقود مضت، فالمدن كما هو معروف تتوسع يوماً بعد يوم تبعاً لزيادات الأعداد السكانية المتتابعة والتوسع في شبكات النقل وغيرها؛ وهذا ما يجعل البيئة العمرانية متغيرة ومختلفة بمر الأزمنة. إن إدارة المدن حينما تريد وضع تنبؤات لمستقبل العمران فإن ذلك لا يتم إلا بعد قياس وكشف واستشراف التغيرات السابقة والمتعاقبة لعمران المدينة وهو ما يعتبر منطلقاً لمحاكاة المستقبل العمراني.

تعتبر دراسة كشف التغير العمراني جزءًا من عملية تخطيط شامل يقوم على وضع سيناريوهات واضحة للتنمية المستقبلية، لذلك من الطبيعي أن تكون دراسات هذه المتغيرات من الضرورات الأساسية في عمليات تخطيط المدن، فصانعو القرار في المدينة بحاجة إلى أن يعرفوا الوضع العمراني خلال الماضي والحاضر بتغيراته واختلافاته، حتى يمكن تصور المستقبل ومن ثم تقدير اتجاهات وتطورات المجال العمراني.

يعتبر هذا البحث وسيلة تدعم صناع القرار وأداة تساعد على صياغة مخرجات رصينة تخدم مشروع المخطط الاستراتيجي لمدينة الرياض؛ لكونه يرصد التغير في النمو العمراني واتجاهاته خلال فترة ممتدة لثلاثين عاماً، وهذا من شأنه أن يعطي مؤشرات وتوقعات مستقبلية للعمران في المدينة.

٣. مشكلة البحث:

تبرز الحاجة لمعرفة طبيعة التمدد العمراني في مدينة الرياض خلال الفترة الممتدة بين عام (١٩٨٧م-٢٠١٧م)، خصوصاً أن المدينة تزداد نمواً وتتوسع حضرياً عاماً بعد عام، فمساحة مرحلة التنمية العمرانية في عام ١٤٣٥هـ بلغت حوالي (٢٣٩٥ كم٢)، صاحب هذا الامتداد زيادات سكانية متتالية، بلغت نسبتها خلال الفترة (١٤٣١هـ-١٤٣٧هـ) حوالي (٤٪) (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض)، ومن ثم فإن توظيف التقنيات المكانية لتسليط الضوء على الفترة مدار البحث من شأنه أن يعطي نتائج

ملموسة ورصينة، خصوصاً أنه لا يوجد دراسة تطبيقية باستخدام هذه التقنيات المكانية لهذه الفترة الزمنية المهمة.

٤. أهداف البحث

- تقدير حجم التمدد العمراني الذي طرأ على مدينة الرياض واتجاهاته في الفترة من عام (١٩٨٧م-٢٠١٧م).

- مناقشة مضامين التغير في التمدد العمراني واتجاهاته خلال الفترة من عام (١٩٨٧م- ٢٠١٧م).

٥. تساؤلات البحث

- كم نسبة التمدد العمراني ومساحته خلال فترة الدراسة (١٩٨٧م-٢٠١٧م)؟

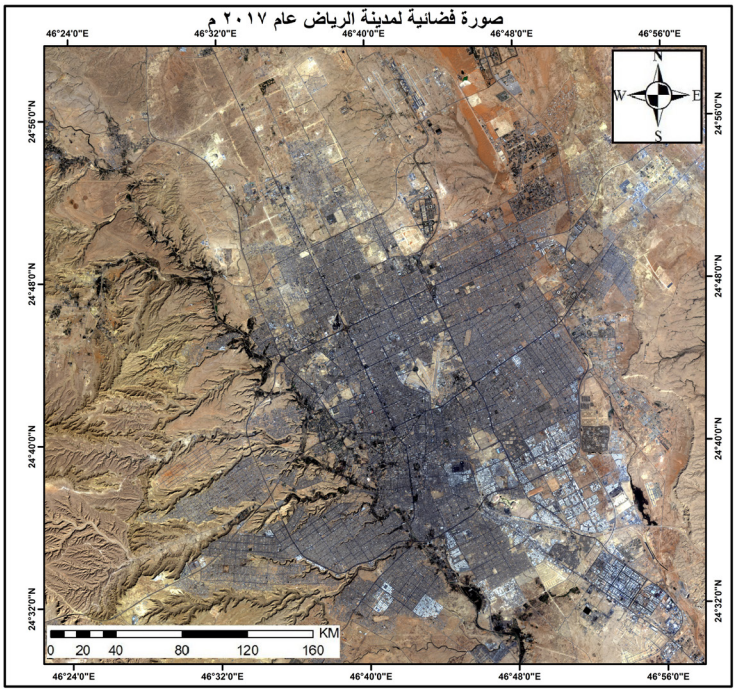
- ما مقدار التمدد في اتجاهات النمو العمراني في مدينة الرياض خلال فترة الدراسة (١٩٨٧م- ٢٠١٧م)؟

٦. حدود البحث

تكمن حدود البحث المكانية في إطار منطقة التطوير الحضري للنطاق العمراني لمدينة الرياض، وكذلك حدود زمانية تتمثل في دراسة موضوع التمدد العمراني بمدينة الرياض تمتد لثلاثين عاماً بين (١٩٨٧م-٢٠١٧م).

٧. منطقة البحث

تعتبر مدينة الرياض خاصرة المملكة العربية السعودية وعاصمتها وهي واحدة من أسرع مدن العالم نمواً في السكان واتساعاً في



الشكل رقم (١): صورة فضائية حديثة لمدينة الرياض في وضعها الراهن، المصدر: USGS

المساحة، إذ يبلغ عدد سكانها حسب التعداد السكاني لعام (١٤٣٧هـ) ما يزيد عن (٦,٥) مليون نسمة، بينما بلغت مساحة التنمية العمرانية لمدينة الرياض لعام (١٤٣٥هـ) حوالي (٢٣٩٥ كم٢)، وتقع بين دائرة عرض (٠٠ ٠٠ ٢٥°) درجة شمالاً وخط طول (٠٠ ٢٠ ٤٦°) درجة شرقاً، الشكل رقم (١)، وبارتفاع حوالي (٦٠٠ م) فوق منسوب سطح البحر، وتبلغ عدد البلديات الفرعية في مدينة الرياض (١٥) بلدية فرعية تخدم ما مجموعه (٢٠٩) أحياء. (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض).

٨. كشف التغير العمراني

يعتبر موضوع كشف التغير موضوعاً شائعاً في الأدبيات الحضرية، وقد تناول هذا الموضوع كثير من الباحثين والمختصين وغيرهم، فموضوعه لا يقتصر على كشف التمدد العمراني فقط فهناك تغيرات بيئية وزراعية ومائية وتغيرات في استخدام الأرض وغيرها، وهناك طرق تقنية لإيضاح هذه التغيرات بين أزمنة مختلفة في بيئة مكانية، وهذه التقنيات تبرز في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، فنظام المعلومات الجغرافي (GIS) ثورة علمية حديثة في عالم التقنيات المكانية وتعرف بأنها: مجال من أحدث مجالات الحاسب الآلي التطبيقية التي تساهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة بتوفير أساليب آلية لتحليل المعلومات المكانية (spatial data) بعد ربطها بالمعلومات الوصفية (Descriptive data) وإعطاء نتائج متنوعة تعزز من استخلاص ودعم الفكر الجغرافي التطبيقي المعاصر (عزيز، ١٤٢٠)، وأما تقنيات الاستشعار عن بعد فتعرف بأنها: وسيلة فعالة للحصول على معلومات شاملة عن منطقة أو ظاهرة ما على سطح الأرض دون ملامستها أو الاتصال معها (داود، ٢٠١٣). إن أحد مكامن قوة عتاد هذه التقنيات ذات البعد المكاني هو قدرتها الهائلة على التحليل والتفسير وإعداد مخرجات رصينة، مبنية من أدوات التحليل المكاني وفي كل إصدار جديد يقدمه المطور يتم إضافة أدوات تحليلية جديدة، وعليه فهذا التحليل الناتج وما يبنى عليه من قرارات وتوصيات للمدخلات المكانية هو غاية هذه البرمجيات وصلب عملها الذي تقوم عليه.

٩. الدراسات السابقة

قام جيانغ وآخرون (Jieying Xiao، etl،2006) بدراسة متكاملة لاتجاهات التحضر في مدينة شيجيهوانق Shijiazhuang بمقاطعة هيبي Hebei في الصين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وقد استعرضت الدراسة الخصائص المكانية والزمانية للتوسع الحضري في الفترة من عام (١٩٨٧م-٢٠٠١م) واستخدامات الأراضي وتغير الغطاء الأرضي، من حيث التوسع العمراني وما يعتريه من سرعة أو تباطؤ في مراحل النمو بشكل عام مع وجود ملاحظة مناطق عالية السرعة في النمو للاتجاه الشرقي أو الغربي

من المدينة، ويمكن تصنيف الأنماط المكانية التي دعت إلى مثل هذا النمو إلى ثلاثة أنواع: أهداف توجيهية معينة، والتدخل الاجتماعي والسياسي، والنمو الحضري الطبيعي.

يشير التغير الكبير في استخدامات الأراضي بين (١٩٨٧م-٢٠٠١م) إلى أن تحول استخدامات الأراضي مرتبط بالنمو العمراني والتي تسبب تغيراً في استخدام الأراضي والذي يرجع بسبب العائد المادي الأعلى. وأخيراً فإن العوامل الرئيسية المسببة لهذا التوسع الحضري والتغير في الغطاء النباتي هي ازدياد أعداد السكان وحركة المرور والتصنيع والسياسة.

كذلك قام ديباك كار وآخرون (Deepak Khare،etl، 2007) بدراسة تركز السكان في المناطق الحضرية المكتظة، خاصة في البلدان النامية، والذي يدعو إلى استخدام الرصد باستخدام تقنيات نظم الاستشعار عن بعد، وهذه النظم تقوم جنباً إلى جنب مع تقنيات التحليل المكاني مثل: معالجة الصور الرقمية عبر نظم المعلومات الجغرافية، والتي يمكن استخدامها لأغراض الرصد والتخطيط حيث إن هذه تمكن من معرفة مقدار النمو العمراني، ولقد تمت دراسة الامتداد العمراني لمدينة أجمر (تقع في ولاية راجستان في الهند) على مدى ٢٥ عاماً (١٩٧٧م-٢٠٠٢م)، وذلك لاستخراج المعلومات المتعلقة بالامتداد العمراني ومساحة الغطاء الأرضي عبر التباين الزمني، وقد استخدم نهج تصنيف الإحصائيات لتصنيف صور الاستشعار عن بعد بالتصنيف المراقب وغير المراقب والتي تم الحصول عليها من مختلف أجهزة الاستشعار ضمن مرئيات (Landsat)، وقد استمدت الخصائص والتحليلات من صور الأقمار الصناعية، وعليه فقد تم حساب كثافة الخريطة من حيث الظواهر المكانية وتركزها، وذلك لتحديد الشكل الحضري للمدينة كلياً، بالإضافة إلى ذلك فقد استخدمت الأساليب الإحصائية كالمتغيرات المتعددة لإقامة علاقة بين الزحف العمراني والعوامل المسببة لها. إن النتائج تكشف أن تطوير الأراضي بلغ (١٦٠,٨٪) في مدينة أجمر أكثر من ثلاثة أضعاف النمو السكاني (٥٠,١٪)، وكشفت كذلك مقاييس التوزيع المكاني للنمو العمراني على مدى السنوات (٢٥) الماضية.

وهدفت دراسة (Ibrahim Baz،etl، 2009) التي تناولت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني؛ إلى اتخاذ القرارات الإدارية التخطيطية لاستدامة التنمية الحضرية في المدن الكبرى مثل إسطنبول بتركيا، وإيجاد الحلول العقلانية للمشكلات البيئية والطبيعية في الموارد، والحفاظ على نطاق صغير من المعالم التاريخية والسياحية والسكنية في المناطق الحضرية، وأوضحت أن تزايد عدد السكان والتوسع الحضري غير المنضبط يتزايد بسرعة، على حساب تناقص المساحات الخضراء ويرافقه عدم كفاية البنية التحتية. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن هناك زيادة خطيرة في المناطق الحضرية العمرانية؛ وهو ما يؤدي إلى آثار

سلبية على المساحات الخضراء وعلى نوعية المياه في الأحواض خاصة في الشمال نتيجة لقرارات سيئة في التخطيط لاختيار مواقع العمران، لذلك أوصت الدراسة بتوجيه النمو الحضري نحو المناطق الغربية، وعدم بناء مدن جديدة في الوقت الحالي لما تشكله من خطر على الموارد الطبيعية، وسوف يكون من الأفضل لإسطنبول تحسين الهيكل القائم.

لقد قام الباحثان حسين محمد ومحسن علي ٢٠١٤م، ببحث عن دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في توقع ومراقبة النمو الحضري بمدينة دهوك بالعراق، وتبني منهجية اعتمدت المنهج الوصفي والتحليلي عبر جمع البيانات من صور أقمار ومرئيات فضائية وتصحيحها ومن ثم إعداد كشف التغير عليها، وكذلك عمليات التحليل في نظم المعلومات الجغرافية حتى الوصول إلى النتائج النهائية عبر إنتاج خريطة موضوعية توضح اتجاهات النمو العمراني وكذلك المناطق المتوقع نموها مستقبلاً.

أنجز الباحثان إبراهيم حجازي ومصبح قالوب (I. Hegazy & M. Kaloop, 2015)، دراسة مراقبة النمو الحضري وكشف تغير استخدامات الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في محافظة الدقهلية بجمهورية مصر، وتحدثا عن النمو الحضري كظاهرة عالمية على اعتبار أن معدل التحضر سريع جداً في البلدان النامية مثل مصر، ومعتمد بشكل رئيسي على زيادة الهجرة والتوسع غير المنتظم وزيادة عدد السكان المتسارع، وما يتبعه من تغير في استخدامات الأراضي وغطاء الأرض والتي تعتبر واحداً من العناصر الرئيسية في الاستراتيجيات الحالية لإدارة الموارد الطبيعية ورصد التغيرات البيئية.

لقد سبب النمو العمراني في مصر خسائر فادحة لهيئات الأراضي والمياه والزراعة، ويعتبر النمو الحضري هو المسؤول عن مجموعة متنوعة من القضايا البيئية الحضرية مثل: انخفاض نوعية الهواء، وزيادة الجريان السطحي والفيضانات اللاحقة، وزيادة درجة الحرارة المحلية، وتدهور نوعية المياه. هناك العديد من المدن الأخرى سريعة النمو، مثل: مدينتا المنصورة وطلخا وهما من المدن الموجودة في محافظة الدقهلية ذات التوسع السريع في معدلات النمو بأنماط مختلفة أيضاً.

وفي دراستهما هذه تم استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وذلك لوجود الأدوات التي تملكها للقيام بتحليل كشف التغير في استخدامات الأراضي؛ وهذه الدراسة هي عبارة عن تقييم لكشف تغير استخدام الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مدينتي المنصورة وطلخا والواقعة في محافظة الدقهلية (منطقة الدراسة) وذلك بين عامي (١٩٨٥م-٢٠١٠م)، وأظهر تحليل كشف التغير زيادة مساحة المباني من (٢٨-٢٥٥ كم٢) وذلك بنسبة مقدارها (٣٠٪) وانخفاضاً في الأراضي الزراعية بنسبة مقدارها (٣٣٪)، ويمكن

التنبـؤ في المسـتقبل العمـراني للمدينـة باسـتخدام تحليـل سلسـلة (ماركـوف) عـبر إدخـال المعلومـات عـن النمـو الحـضري وتغـير اسـتخدام الأراضي وغطـاء الأرض والتـي تعتـبر مـن الدراسـات المفيـدة جـداً للحكومـة ولمحللـي أنـماط التحـضر وذلـك مـن أجـل تحسـين الخطـط المسـتقبلية للتنميـة المسـتدامة للمدينـة.

وفي دراسـة نشرهـا فيرنـدرا كومـار وفيجـاي راثـور (V. Kumar، V. Rathore،2016) تناولـت النمـو العمـراني في المناطـق الحضريـة في مدينـة أليغـاره بالهنـد، وذلـك باسـتخدام بيانـات استشـعار عـن بعـد عاليـة الدقـة ونظـام المعلومـات الجغرافيـة (GIS) ونظـام تحديـد المواقـع العالمـي (GPS)؛ لأن اسـتخدام صـور الأقـمار الصناعيـة عاليـة الدقـة ونظـم المعلومـات الجغرافيـة أتـاح لنـا معرفـة الوضـع الحـالي والمـاضي للتمـدد والتغـير في اسـتخدامات الأراضي في ضواحـي المـدن الحضريـة، وهـذه الدراسـة عبـارة عـن محاولـة لتحليـل النمـو الزمنـي الحـضري وتغيـير اسـتخدامات الأراضي في مدينـة أليغـاره وذلـك باسـتخدام المسـح الجغـرافي عـبر الخريطـة الطوبوغرافيـة للهنـد التـي تـم مسـحها في عـام (١٩٧١م)، وأمـا البيانـات الفضائيـة فقـد تـم اسـتخدام مرئيـات القمـر إيكونـوس وذلـك خـلال فـترات زمنيـة مختلفـة مـن (٢٠٠٤م و٢٠٠٩م و٢٠١٤م).

توضـح النتيجـة في هـذه الدراسـة أن الأراضي الحضريـة المبنيـة في المدينـة عـام (١٩٧١م) بالاعتـماد عـلى الخريطـة الطوبوغرافيـة للبـلاد كانـت بمسـاحة تبلـغ حـوالي (٢٢٢٤ هكتـار)، وبالرجـوع إلى صـور القمـر الصناعـي إيكونـوس في أعـوام (٢٠٠٤ و٢٠٠٩ و٢٠١٤) الميلاديـة، فـإن مسـاحة المنطقـة الحضريـة المبنيـة في المدينـة هـي (٤٧٢٤ هكتـار) عـام (٢٠٠٤م)، و (٥٨٧٢ هكتـار) عـام (٢٠٠٩م)، و (٧٠٥٩هكتـار) عـام (٢٠١٤م)، وقـد ارتفـع هـذا التمـدد الحـضري حـوالي (٢٥٠٠هكتـار) خـلال فـترة زمنيـة بلغـت ٣٣ سـنة مـن عـام (١٩٧١م - ٢٠٠٤م)، وفي الفـترة مـن (٢٠٠٤م-٢٠٠٩م) زاد بمقـدار (١١٤٨هكتـار)، وفي الفـترة (٢٠٠٩م-٢٠١٤م) زاد بمقـدار (١١٨٧هكتـار)، ومـن ثـم فقـد تـم حسـاب مسـاحة الأراضي الزراعية والمسـطحات المائيـة عـن طريـق نظـم المعلومـات الجغرافيـة، ولوحـظ أنـه يوجـد زيـادة هائلـة في المناطـق الحضريـة العمرانيـة؛ وهـو مـا يـدل عـلى أن الخسـارة الحاصلـة في الأراضي الزراعيـة والمسـطحات المائيـة تحولـت إلى أراض حضريـة عمرانيـة.

إن قاعـدة البيانـات الرقميـة التـي تم إنشـاؤها للنمو الحـضري أو العمـراني والتغيير في اسـتخدامات الأراضي في مدينـة أليغـاره في ولايـة أوتـار براديـش بالهنـد، وذلـك باسـتخدام بيانـات مختلفـة التواريـخ في برنامـج (ArcGIS)؛ سـوف تصبـح مفيـدة جـداً لسـلطات التنميـة الحضريـة والمخططـين وصانعـي القـرار؛ لتحسـين تخطيـط اسـتخدامات الأراضي وإدارتهـا لأغـراض برامـج إدارة نظـم اسـتخدامات الأراضي والمعلومـات الحضريـة.

قـام الباحـث عبـد القـادر الجـرواني وآخـرون (A. El Garouani،2017) بعمـل دراسـة عـلى مدينة فاس

وهي من أقدم المدن المغربية، وهي ذات معدل نمو سكاني عالٍ في الأيام الأخيرة (٤٨٤٣٠٠) نسمة في عام (١٩٨٢م)، و (١١٢٩٧٦٨) في عام (٢٠١٤م)، وقد ولد هذا التسارع في النمو السكاني والزحف العمراني مشاكل بيئية خطيرة وحساسة، ففي هذا البحث قام الباحثون بدراسة العلاقة بين التحضر والتغيرات في استخدامات الأراضي وتأثيرها على (cityscape) في مدينة فاس، وأهمية الزيادة على مستقبل المدينة.

لقد تم استخدام صور الأقمار الصناعية وبيانات التعداد السكاني لمعرفة أنماط مختلفة في تغير استخدامات الأراضي ونمو المدينة للفترة (١٩٨٤م-٢٠١٣م)، وعليه فقد قام الباحثون بتصنيف وتحليل صور الأقمار الصناعية باستخدام برنامج (Erdas) و(ArcGIS)، ومن ثم تم تقييم الزحف العمراني في مدينة فاس على مدى ٢٩ عاماً (١٩٨٤م - ٢٠١٣م)، وأظهرت الخرائط بين عامي (١٩٨٤م - ٢٠١٣م) زيادة مساحة الأراضي الحضرية بنسبة (١٢١٪)، صاحبها انخفاض رقعة المناطق الريفية في الزراعة والغابات على التوالي بنسبة (١١٪ و٣٪).

نستخلص مما سبق ذكره في الدراسات السابقة تنوعها وتباينها جغرافياً ومنهجياً في هذا الموضوع تحديداً، وما تحويه هذه الدراسات من مواضيع تقترب وتتقاطع مع موضوع بحثنا هذا إما منهجياً أو هدفياً أو تحليلياً، ففي دراسة (الجرواني) آنفة الذكر والخاصة بمدينة فاس توصل الباحثون إلى مقدار التغير العمراني وحجمه خلال مدة ٢٩ عاماً وهي قريبة زمنياً من مجال مبحثنا، ومن ثم تحليل الفروقات واستخراج النسب مستعينين بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية عبر برنامجي (Erdas و ArcGIS)، أيضاً ما قام به الباحثون (ديباك كار) وفريقه من دراسة عن النمو العمراني في مدينة أجمر على مدى ٢٥ عاماً باستخدام بيانات القمر الصناعي (Landsat) وتحليلها واستخراج نتائجها وهكذا في بقية الدراسات والأبحاث.

وهكذا نستخرج من الدراسات السابقة ما يعطينا خلفية ومنهجية وآلية يُنطلق منها، وأيضاً مقارنة ذلك مع ما توصل له هؤلاء الباحثون في دراساتهم، إلا أننا في مبحثنا هذا سنقوم بدراسة التمدد العمراني ومن ثم حساب نسب النمو العمراني واتجاهاته في مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية خلال فترة زمنية تمتد لـ ٣٠ عاماً.

١٠. منهج التحليل وأسلوبه

يعد منهج هذا البحث منهجاً وصفياً تحليلياً من خلال إجراء دراسة توضح كشف التغير لمقدار النمو العمراني خلال فترات زمنية متعاقبة في مدينة الرياض وهي الفترة الممتدة بين عامي (١٩٨٧م-٢٠١٧م)، وتحليل نسب النمو العمراني واتجاهاته خلال هذه الفترة حتى الوصول إلى إنتاج الخرائط وكشف الفروقات خلال فترة الدراسة.

اعتمد أسلوب التحليل في هذا البحث

على ثلاث مراحل رئيسة هي كالتالي:

١٠,١ المرحلة الأولى: جمع البيانات:

تم جمع البيانات عبر كل من: هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS) للقمر الصناعي (LANDSAT 8) لفترة الدراسة (١٩٨٧م-٢٠١٧م)، والإحصاءات والتقارير الرسمية، والدراسات السابقة.

١٠,٢ المرحلة الثانية: معالجة البيانات وتحليلها

أولاً: برنامج ERDAS

- عمل مصفوفة الصور باختيار أداة (image mosaic) وذلك لامتداد منطقة الدراسة لأكثر من صورة فيتم هذا ليكون الشكل النهائي في صورة واحدة.

- اقتطاع الصورة بشكل منتظم عبر الأداة (extracting) لتصبح محددة على منطقة الدراسة فقط دون الحاجة للمساحات المحيطة الأخرى.

- تهيئة الصورة قبل عمليات التصنيف عبر أدوات تحسين الصورة الرقمية (enhancement image) وهو إعداد صورة تظهر قدراً أكبر من تفاصيل الظواهر الجغرافية ليسهل تمييزها والتعرف إليها بصرياً (التعليم الفني، ١٤٢٩).

- عملية التصنيف المراقب (supervised Classification)، لتحويل صورة الاستشعار عن بعد الرقمية إلى خريطة موضوعية تبين استخدامات وغطاءات الأرض (داود، ٢٠١٣)؛ عبر اختيار مناطق تدريب بواسطة أخذ البصمة الطيفية لكل ظاهرة مراد تمثيلها خرائطياً، ويتطلب تطبيق هذه الطريقة معرفة مسبقة بخصائص المنطقة الجغرافية التي تغطيها الصورة المراد تصنيفها (الصالح، ١٤٣١)، يتم بعد ذلك عملية فصل الطبقات بالأداة (Raster Record) بغرض فصل طبقة الكتلة العمرانية المراد دراستها عن باقي الطبقات تمهيداً لحساب مساحتها ونسبها وتمثيلها بشكل مستقل.

ثانياً: استخدام برنامج ArcGIS10.2

- تصدير البيانات إلى البرنامج ومن ثم تحويلها لصيغة (Shape file).

- تحويل البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة إلى شكل مساحي (Raster to polygon) تمهيداً لحساب مساحات النمو العمراني أو حجم الكتلة العمرانية.

- اختيار نقطة انطلاق اتجاهات النمو العمراني لمنطقة الدراسة (منطقة قصر الحكم)، لكونها مركز المدينة الإداري التاريخي.

- رسم اتجاهات النمو العمراني للاتجاهات الأصلية والفرعية.

- حساب أطوال محاور النمو العمراني عبر الأداة (Calculate Geometry)، باعتبار مركز المدينة (قصر الحكم) نقطة انطلاق إلى حدود النمو العمراني لفترة الدراسة، وذلك بالاعتماد على

الجهات الجغرافية الأصلية والفرعية.

١٠,٣ المرحلة الثالثة: استخلاص النتائج والمخرجات في ضوء عمليات المعالجة والتحليل، وتكون هذه المخرجات على هيئة خرائط أو أرقام أو جداول، ويتم مناقشتها بعد ذلك واتخاذ التوصيات بهذا الشأن.

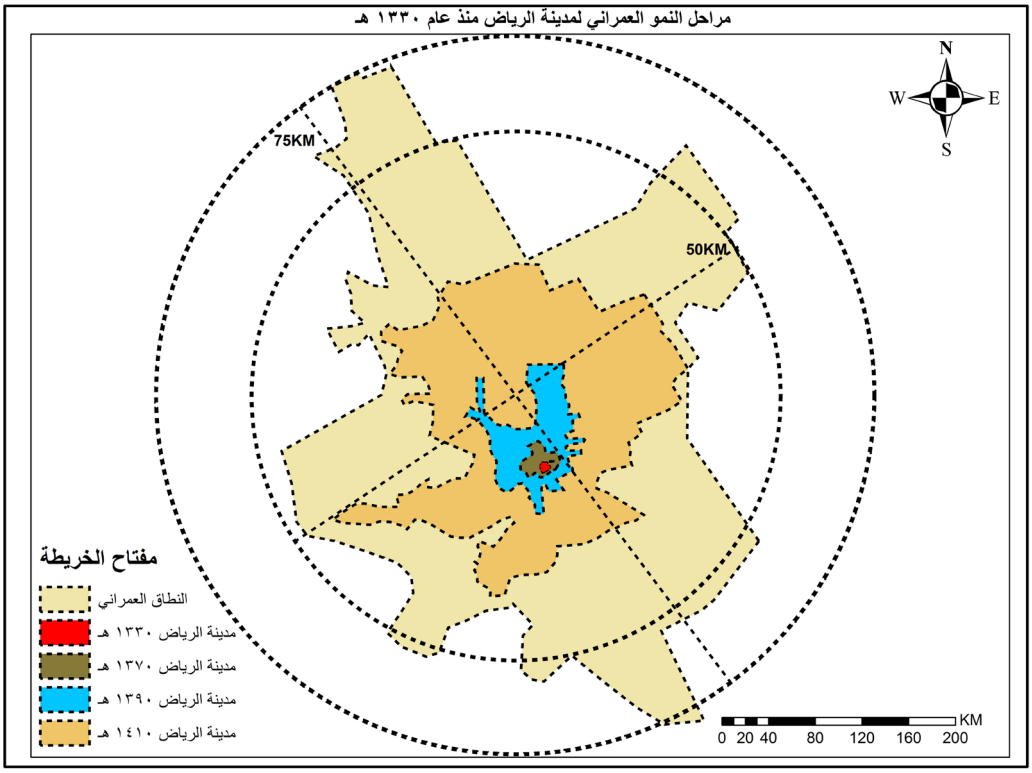
١١. مخرجات التحليل

١١,١ التطور التاريخي للنمو العمراني

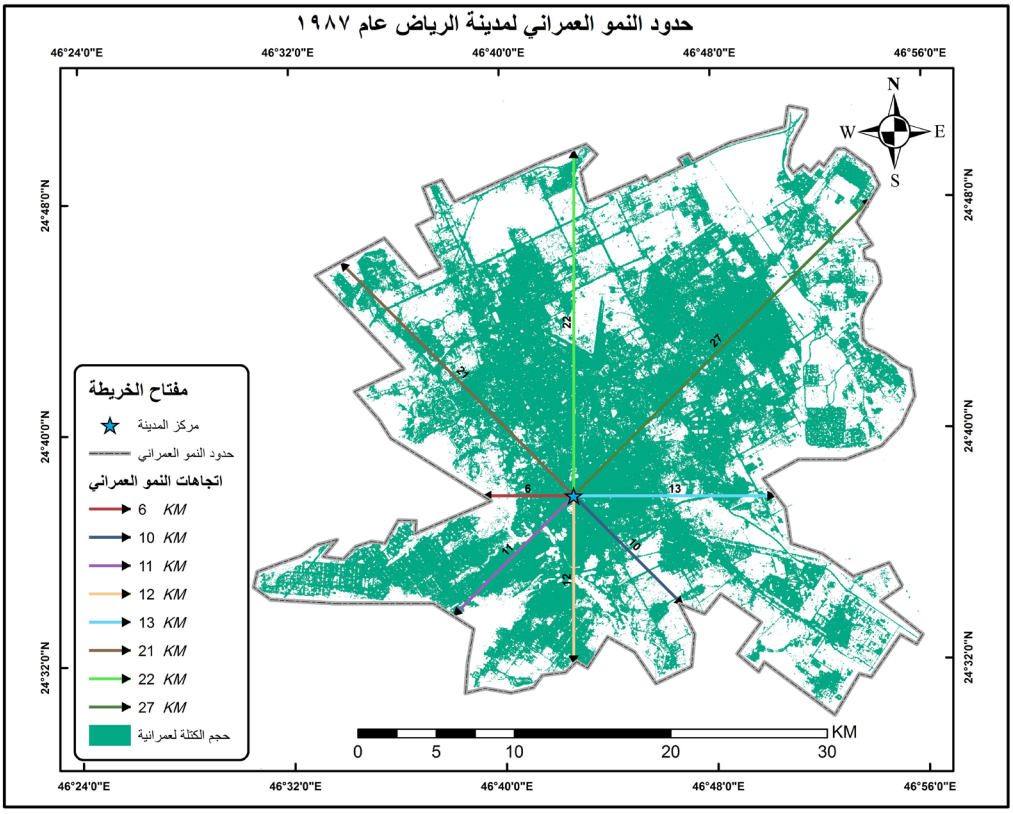
نشأت الرياض كقرية صغيرة، في موقع مدينة حجر المندثرة، وتحيط بها صحراء مترامية فوق هضبة نجد، ومنذ ذلك الوقت إلى نصف قرن مضى، ظل نمو المدينة يسير بمعدلات طبيعية، فازداد عدد سكانها واتسعت مساحتها العمرانية تبعاً لذلك خلال تلك الفترات الزمنية المتعاقبة، فمن تجمع عمراني صغير يحيط بقصر الحكم اتسعت رقعة هذه المدينة على مر الأعوام وارتفعت كثافة سكانها وزادت كتلتها البنائية وأطوال الطرق فيها منذ ذلك الحين وحتى تاريخنا هذا، الشكل رقم (٢).

- مرحلة عام ١٩٨٧م

في العام (١٩٨٧م) بلغ عدد سكان مدينة الرياض حوالي (٠٠٠ ٣٨٩ ١) نسمة (أمانة منطقة الرياض)، وتبع ذلك امتداد ونمو عمراني ملحوظ، الشكل رقم (٣).



الشكل رقم (٢) : مراحل النمو العمراني لمدينة الرياض من عام ١٣٣٠هـ.



الشكل رقم (٣): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة الرياض عام ١٩٨٧م.

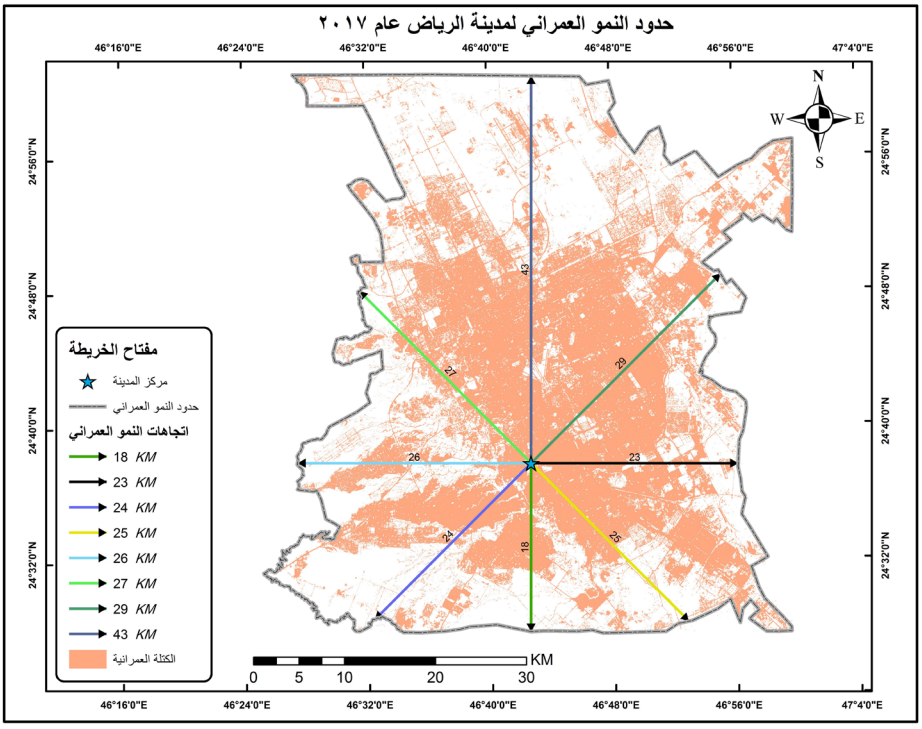
- مرحلة عام ٢٠١٧م

وأما في الوقت الحاضر (٢٠١٧م) فشهدت مدينة الرياض تطوراً عمرانياً متزايداً وملحوظاً، وزيادة في أعداد السكان بحوالي خمسة أضعاف؛ فحسب آخر إحصائية سكانية للمدينة بلغ العدد زهاء (٥ , ٦) مليون نسمة (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض)، صاحب ذلك امتداد عمراني كبير وباتجاهات متعددة حول المدينة كما يلاحظ ذلك في الشكل (٤).

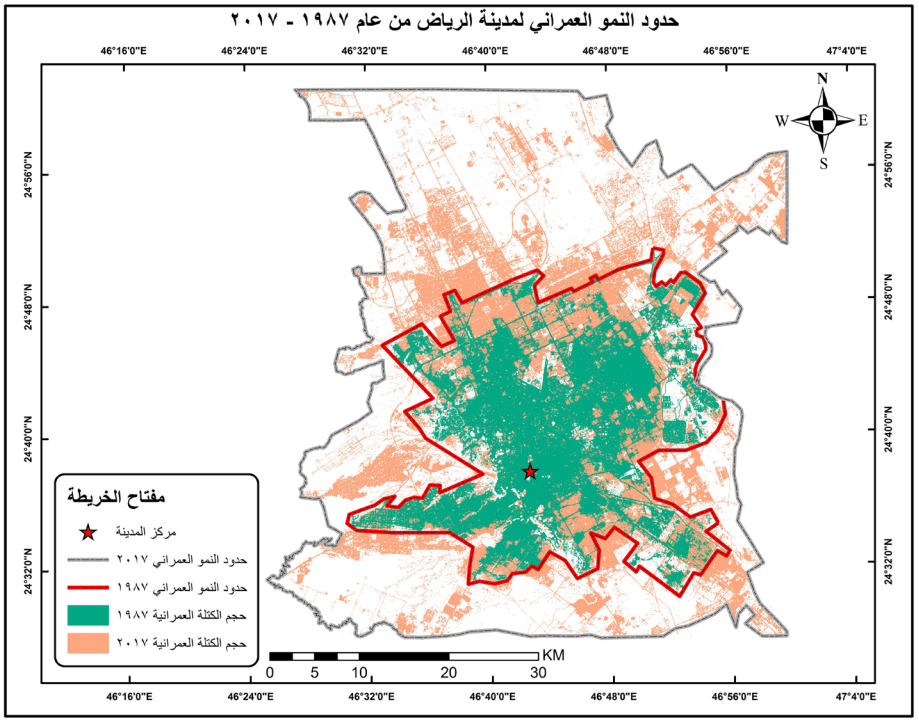
٢ , ١١ اتجاهات النمو العمراني

هنا تبرز أهمية هذه التقنيات لتقديم التفسير الأفضل للمرئيات وتوضيح جميع المعالم الجغرافية المراد دراستها وهو ما يسهل عمليات التحليل لمنطقة الدراسة واستخلاص معلوماتها، ومن ثم المساعدة في صنع القرار على شكل مخرجات علمية دقيقة، على ضوء ذلك يتضح الفرق اللافت في التمدد العمراني واتجاهاته والذي طرأ على مدينة الرياض خلال فترة الدراسة (١٩٨٧م-٢٠١٧م) كما هو موضح في الشكل رقم (٥).

فمن خلال خريطة النمو العمراني لمدينة الرياض لعام (١٩٨٧م) يتسم النمو العمراني بتمركزه في وسط المدينة تقريباً وباتجاهات لا يوجد بينها فروقات كبيرة نسبياً، بينما يلاحظ في



الشكل رقم (٤): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة الرياض عام (٢٠١٧م).



الشكل رقم (٥): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة الرياض بين عام ١٩٨٧م-٢٠١٧م.

عام (٢٠١٧م) أن النمو العمراني بدأ يتوسع أكثر فأكثر في جميع اتجاهات المدينة.

سنستعرض خلال الجزء القادم نتائج التحليل لفترة الدراسة من خلال المساحات والنسب واتجاهات النمو وأطواله وحجم التمدد الذي طرأ على مدينة الرياض خلال فترة الدراسة، وكذلك مناقشة هذه النتائج ومن ثم عمل التوصيات التي يرى الباحثون تبنيها.

١٢. النتائج والمناقشة

نستعرض هنا النتائج التي توصل لها الباحثون من خلال ما تم استخلاصه من الدراسات السابقة في هذا المجال، وكذلك مخرجات التحليل، ومناقشتها على ضوء أهداف البحث والتساؤلات البحثية آنفة الذكر، وذلك من خلال النقاط التالية:

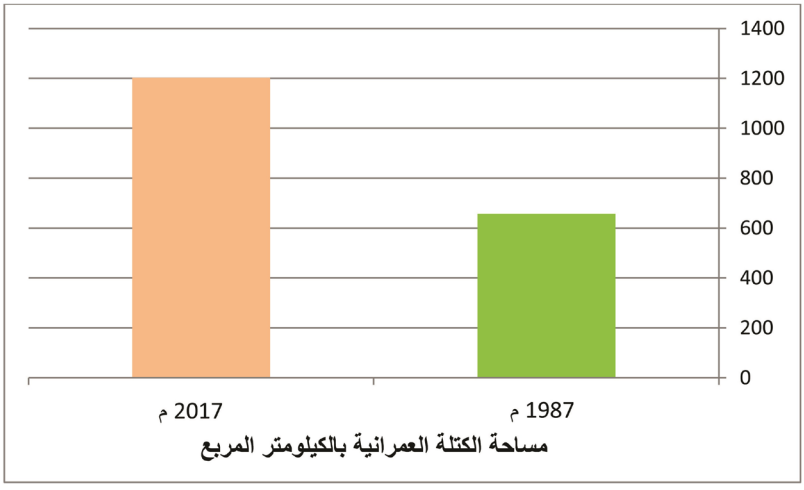
- توضح الدراسة التمدد الذي طرأ على الكتلة العمرانية لمدينة الرياض خلال فترة الدراسة، دونما حساب لمساحات الأراضي الفضاء التي تقع داخل البيئة العمرانية وذلك ضمن حدود النمو العمراني الموضح بالأشكال السابقة.

- بلغت مساحة النمو العمراني في مدينة الرياض خلال عام (١٩٨٧م) ما مجموعه (٦٥٧,٢٨ كم٢)، وذلك بشكل يتطابق تقريباً مع المساحات المحددة للمرحلة ذاتها من قبل الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض.

- في حين بلغت مساحة النمو العمراني في مدينة الرياض خلال عام (٢٠١٧م) ما مجموعه (١٢٠٢,١٤ كم٢)، الشكل رقم (٦).

- بلغت نسبة النمو العمراني بين عامي (١٩٨٧م-٢٠١٧م) ما نسبته (٨٢,٩٪).

- عند مقارنة المرئيتين الفضائيتين (١٩٨٧م-٢٠١٧م) تبين زيادة النمو العمراني بشكل واضح في مدينة الرياض (منطقة الدراسة)، وذلك يعود لأسباب منها: زيادة أعداد السكان



الشكل رقم (٦): رسم بياني يوضح فروق المساحات في الكتلة العمرانية بين عام ١٩٨٧م-٢٠١٧م.

بشكل كبير وبما يقارب خمسة أضعاف، والتوسع في شبكات النقل كالطرق الدائرية وطريق الملك فهد وطريق الملك عبد الله وطريق الملك سلمان وغيرها، والتوسع في المشاريع الإنشائية كالجامعات والمستشفيات والدوائر الحكومية، والطفرات الاقتصادية التي مرت وكان التوسع في قروض الصندوق العقاري أحد آثارها.

- تم اعتبار المنطقة التاريخية لمدينة الرياض والمتمثلة في منطقة قصر الحكم وما يحيط بها منطلقاً لمعرفة اتجاهات النمو العمراني ومساحته؛ وذلك يعود لكونها المنطقة المركزية للمدينة ونواة تأسيسها منذ العصور.

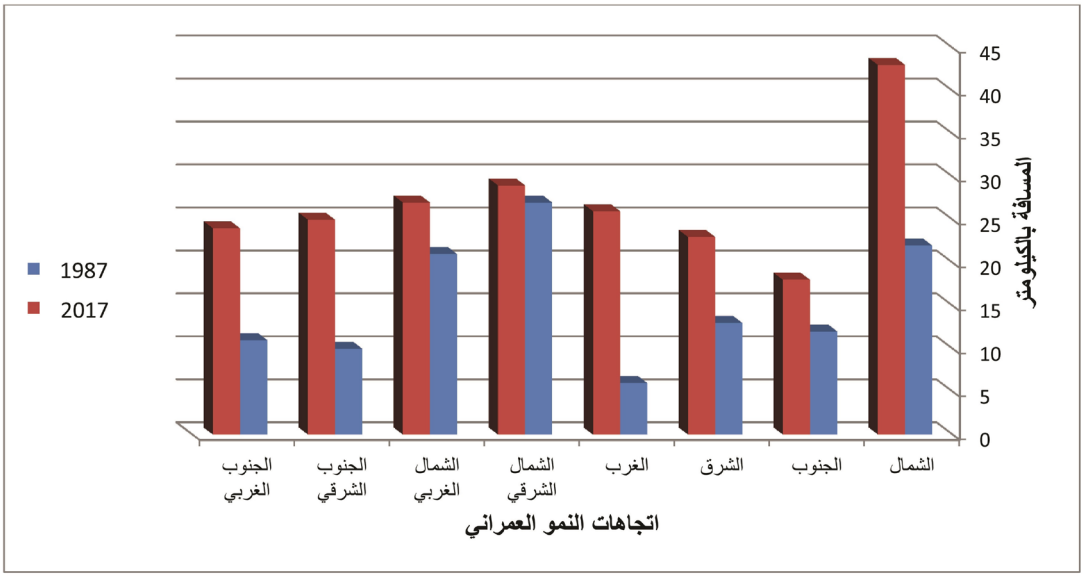
- تم تقسيم اتجاهات النمو في منطقة الدراسة إلى ثمانية اتجاهات، أربعة اتجاهات رئيسية هي: الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب. وأربعة اتجاهات فرعية هي: الشمال الشرقي، الشمال الغربي، الجنوب الشرقي، الجنوب الغربي.

- بعد تحليل اتجاهات محاور النمو العمراني عام (١٩٨٧م) بلغ طول المحور الشمالي (٢٢ كم)، في حين بلغ طول المحور الجنوبي (١٢ كم) تقريباً، أما المحور الشرقي فكان طوله (١٣ كم) والمحور الغربي فطوله (٦ كم) تقريباً، وفي الاتجاه الشمالي الشرقي فبلغ طول المحور (٢٧ كم)، أما المحور الشمالي الغربي فكان (٢١ كم)، أما المحور الجنوبي الشرقي فبلغ (١٠ كم)، وأخيراً بلغ طول المحور الجنوبي الغربي (١١ كم).

- أما ما يخص تحليل اتجاهات محاور النمو العمراني عام (٢٠١٧م) فكان طول المحور الشمالي (٤٣ كم)، في حين بلغ طول المحور الجنوبي (١٨ كم) تقريباً، أما المحور الشرقي فبلغ طوله (٢٣ كم)، وبلغ طول المحور الغربي (٢٦ كم) تقريباً، وفي الاتجاه الشمالي الشرقي بلغ طول المحور (٢٩ كم) تقريباً، أما المحور الشمالي الغربي فبلغ طوله (٢٧ كم)، والمحور الجنوب الشرقي (٢٥ كم)، وأخيراً في الاتجاه الجنوبي الغربي بلغ طول المحور (٢٤ كم). الشكل رقم (٧).

- يتضح من خلال تحليل اتجاهات النمو أن هناك اتجاهات تضاعفت أطوالها من ناحية النمو تقريباً مثل: المحور الشمالي حيث كان طوله في عام (١٩٨٧م) (٢٢ كم) وأصبح (٤٣ كم) في عام (٢٠١٧م)، وكذلك المحور الغربي حيث كان طوله (٦ كم) وأصبح (٢٦ كم) تقريباً، وهناك محاور ازداد نموها ولكن بشكل أقل من مثيلاتها من الاتجاهات، كما يتضح في المحور الشمالي الشرقي حيث كان طوله في عام (١٩٨٧م) (٢٧ كم) وأصبح في عام (٢٠١٧م) تقريباً (٢٩ كم)، والأمر ذاته ينطبق على الاتجاه الجنوبي حيث كان طول المحور (١٢ كم) وأصبح (١٨ كم).

- يرجح الباحثون في تحليل اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرياض أسباب توجهه نحو الشمال والشمالي الشرقي لعدم وجود معوقات طبيعية أو بشرية تحد من هذا الامتداد، من جهة أخرى نجد أن النمو العمراني أقل منه عند الاتجاهات الغربية لأنه يرجح أن يكون السبب وجود عوائق طبيعية كأودية لبن ونمار



الشكل رقم (٧): رسم بياني يوضح أطوال اتجاهات النمو بالكيلومتر بين عام ١٩٨٧م-٢٠١٧م.

وسلسلة جبال طويق، والأمر كذلك بالنسبة للجهات الجنوبية للمدينة حيث يتوقع أن يكون السبب بعض الأودية كوادي الحائر وبعض الشعاب فضلاً عن تركز الاستخدامات الصناعية والمستودعات وهو ما قد يحد من تنامي الهجرات السكانية لتلك المناطق، وأما ما يتعلق بالجهات الشرقية للمدينة فنرى أن النمو العمراني لهذا الاتجاه يتثاقل نوعاً ما، لوجود مناطق حساسة متمثلة في منشآت عسكرية وكذلك منشآت نفطية وخطوط الأنابيب.

- من خلال دراسة الفترة الزمنية (١٩٨٧م-٢٠١٧م) تم تحييد منشآت مطار الملك خالد الدولي من حسابات التمدد العمراني ونسب النمو، وذلك لكونه ذا طبيعة خاصة ومعايير تخطيطية استثنائية تتطلب إنشاء مثل هذه المنشآت خارج الرقعة العمرانية دون الخضوع لمحددات النطاق العمراني للمدينة.

١٣. التوصيات

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

- ضبط اتجاهات النمو العمراني في المدينة بشكل متوازن ومدروس عبر صياغة أنظمة تحد من التوسع العمراني المتزايد كتشريعات رفع الكثافات السكانية وضوابط استخدامات الأراضي.

- استمرارية العمل على مثل هذه الدراسات بشكل دوري والتي من شأنها اكتشاف مكامن الخلل وإعطاء تصور عن اتجاهات النمو العمراني، كأن تكون مثلاً متزامنة مع الخطة

الخمسية للمملكة العربية السعودية، وتربط نتائج هذه الدراسات بتقارير وزارة التخطيط والاقتصاد لكونها جهة مسؤولة عن صياغة الخطط الوطنية.

- تعميم دراسات كشف التغير العمراني على المدن الأخرى للمملكة، ولا سيما المدن المليونية الآخذة بالتحضر، على أن تعتمد ضوابط النطاقات العمرانية لهذه المدن على مخرجات دراسات التغير العمراني، والتي تقدم في النهاية معلومات ومتغيرات حديثة ومتجددة.

- تحقيق مبدأ الاستدامة عبر مراقبة أثر التغير أو التمدد العمراني على البيئة الطبيعية بالمدن من خلال تفادي مجاري الأودية والشعاب والمحافظة على الغطاء النباتي وتقليل ملوثات الهواء.

- التوسع في استخدام مجال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية والاعتماد على مخرجاتها لكونها تعطي مخرجات علمية ودقيقة إلى أبعد الحدود.

- ربط هذه الدراسة لتكون منطلق وقاعدة لدراسات أخرى تتناول موضوع التنبؤ والتوقع للنمو العمراني واتجاهاته؛ والتي تعتمد بالضرورة على نتائج دراسات التغير العمراني خلال الماضي والحاضر.

ختاماً: لا شك في أن هذه الدراسة نتاج عمل بشري يشوبه بعض الخلل والتقصير، لكن حسبنا أن تكون خطوة وإضاءة لصناع القرار والباحثين والمهتمين للاستفادة منها أو إكمال مواضيعها أو البناء عليها مستقبلاً.

١٤. المراجع

المراجع العربية:

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني. ١٤٢٩، المعالجة الأولية للصور الفضائية.

حمدي، عطيات عبدالقادر. ١٩٦٤، جغرافية العمران، دراسة موضوعية تطبيقية، دار المعارف.

داوود، جمعة محمد. ٢٠١٣، مقدمة في الصور الجوية والمرئيات الفضائي، مكة المكرمة.

السدحان، عبدالله بن ناصر. ٢٠١٣، ماذا فعلت المدينة بسكانها، آثار التوسع العمراني على المدن السعودية، دار الانتشار.

عياصرة، ثائر مطلق. ٢٠١٥،مدخل إلى التخطيط الحضري، المفاهيم والنظرية والتطبيق ،دار الحامد.

الصالح، محمد بن عبدالله. ١٤٣١، معالجة صور الاستشعار عن بعد الرقمية باستخدام برنامج **ILWIS**.

عزيز، محمد الخزامي. ١٤٢٠هـ، نظم المعلومات الجغرافية، تطبيقات وأساسيات للجغرافيين، منشأة المعارف.

Baz I, Geymen A, Er SN. Development and application of GIS-based analysis/synthesis modeling techniques for urban planning of Istanbul Metropolitan Area. Advances in Engineering Software, 40(2):128–140, (2009)

Ali, M.A., & Mohammed, H.D. Monitoring and Prediction of Urban Growth Using GIS Techniques: A Case Study of Dohuk City Kurdistan Region of Iraq. International Journal of Scientific & Engineering Research, 5 (1), (2014)

Hegazy IR, Kaloop MR. Monitoring urban growth and land use change detection with GIS and remote sensing techniques in Daqahlia governorate Egypt. International Journal of Sustainable Built Environment , 4, (1):117–24, (2015).

V .Kumar , V. Rathore. Urban spatial growth and land use change detection analysis of ALIGARH city, INDIA using high resolution remote sensing data, geographical information system (GIS) and global positioning system (GPS) techniques, (2016)

El Garouani, A., Mulla, D., El Garouani, S., Knight, J. Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data: Case of Fez, Morocco, International Journal of Sustainable Built Environment, In Press, Accepted Manuscript, (2017)

Arabic References:

Technical and Vocational Training Corporation, 1429.Preliminary processing of satellite images.

Prof. Hamdi, A. A, Dar Al Ma›arif, 1964 Geography of urbanization, applied objective study,

Dawood, J. M., 2013, Introduction to Aerial Photos and Satellite Television, Makkah.

Al Sadhan, A. N., Dar Al-Farah, 2013, What did the city do with its inhabitants; the effects of urban expansion on Saudi cities.

Ayazra, T. M., Dar Al-Hamed, 2015,Introduction to Urban Planning, Concepts, Theory and Practice.

Al-Saleh, M.A., 1431(2010),Processing of digital remote sensing images using ILWIS program.

Aziz, M., Knowledge Establishment, 1420H (1999),Geographic Information Systems, Applications and Fundamentals of Geographers.

English References:

Xiao Jieying , Shen Yanjun, Ge Jingfeng, Tateishi Ryutaro, Tang Changyuan, Liang Yanqing, huang Zhiying. "Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing", Landscape and Urban Planning, 75 (69-80), (2006)

Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 10(1):26–43, (2008).