النُّمُوُّ العُمراني بمُدُن مُحافظة ينبُع بالمملكة العربيَّة السُّعوديَّة في الفترة ما بين ١٩٨٠م - ٢٠٢٠م "باستخدام نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة والاستشعار عن بُعد"

Urban growth in the cities of Yanbu Governorate, in the Kingdom of Saudi Arabia, between 1980 - 2020 " using geographic information systems and remote sensing"

إعداد

صيتة ناصر العوفي

مُحاضر نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة والاستشعار عن بُعد - جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن -، طالبة دكتوراه – قسم الجغرافيا – جامعة الملك سعود

د. فاتن حامد نحاس

أستاذ الاستشعار عن بُعد المُساعد - جامعة الملك سعود

Doi: 10.12816/jasg.2021.135474

استلام البحث: ٢٨/ ١٠ /٢٠٢٠ قبول النشر: ٢٢/ ١١ / ٢٠٢٠

المستخلص:

تتناول الورقة البحثيَّة دراسة النُّمُو العُمراني لمُدُن مُحافظة ينبُع بالمملكة العربيَّة السُّعوديَّة في الفترة ما بين ١٩٨٠ حتى ٢٠٢٠، وتأتي أهمِّية الدِّراسة من أهمِّية العُمران للبشر؛ فالعُمران هو المسكن، والمصنع، والمخزن، وتتمثَّل أهمِّية الدِّراسة في الوقوف على التَّغيُّرات التي حدثت في فترة زمنيَّة مُحدَّدة، وذلك لاستشراف المُستقبل وتوجيهه ناحية الاتِّجاه القويم. وتتناول هذه الورقة النُّمُو العُمراني وتطوُّراته في الفترة المُحدَّدة في كل من مدينة ينبُع النَّخل، وينبع البحر، وينبع الصناعية، وتتطرَّق إلى حجم هذا النُّمُو واتِّجاهاته وخصائصه، كما ترمي إلى اختيار أنسب الأماكن لإنشاء مُجتمعات عُمرانيَّة جديدة. واستخدمت الدِّراسة مجموعة مُتعدِّدة من البيانات المكانيَّة والوصفيَّة، وحلَّلتها بطُرُق مكانيَّة وإحصائيَّة عن طريق برمجيَّات نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة والاستشعار عن بُعد، بهدف تحقيق أكبر قدر من

الأهداف، وبالفعل خلصت الدِّراسة إلى مجموعة من النتائج التي من شأنها إبراز أبعاد النُّمُو العُمراني واتِّجاهاته والعوامل المُؤثِّرة فيه، إضافة إلى إنشاء خريطة مُلائمة للتَّوسُّعات العُمرانية المُستقبليَّة بالمُحافظة.

الكلمات المفتاحية: الحضر، العُمران، المدينة المنورة، التوسعات المستقبلية.

Abstract:

The paper deals with the urban growth in the cities of Yanbu Governorate in the Kingdom of Saudi Arabia between 1980 and 2020, The importance of the study comes from the importance of urbanization for humans, as urbanization is the mansion, the factory, and the warehouse, and the importance of the study is to identify the changes that occurred in a specific period of time in order to make the future prediction and direct it towards the right direction. This paper studies urban growth and its developments in the specified period in the cities of Yanbu al-Nakhl, Yanbu al-Bahr and Yanbu al-Sinaiyah, and deals with the size, trends and characteristics of this growth, and aims to choose the most appropriate places to create new urban communities. The study used a multiple set of data, whether spatial or descriptive, and analyzed them in spatial and statistical ways through geographic information systems and remote sensing software, with the aim of achieving the largest number of goals. Indeed, the study concluded a set of results that highlight the dimensions of urban growth, its trends and the factors affecting in it, in addition to creating an appropriate map for future urban expansions in the governorate.

keywords: Urban, Al Medina, Future expansions.

المُقدّمة:

تضرب مُحافظة ينبُع بجذورها بعيدًا في تاريخ شبه الجزيرة العربيَّة، وترجع تسميتها إلى ضمِّها عددًا كبيرًا من ينابيع المياه يصل إلى ٣٧٠ ينبوعًا[١]، وعصفت بالمحافظة مجموعة من الأحداث التي غيَّرت صفاتها وامتدادها أكثر من مرَّة خلال فترة الدِّراسة، سواء كان ذلك بإقامة مشروعات تنموية صناعيَّة أو سياحيَّة ضخمة.

وكان لكل من هذه الأحداث أثره في شكل الكُتل المبنية ومحاورها وسماتها، وتأثيره المتبادل مع عناصر بشرية أخرى مثل عدد السكان، إضافة إلى تأثيراته البيئيَّة[٢].

وعمومًا، فإن لتفسير نشأة وتطوُّر المُدُن وتركيبها الدَّاخلي اتَّجهت الدِّراسات المُعاصرة إلى خمسة اتِّجاهات رئيسية هي[٣]:

- الاتِّجاه التاريخي: والذي يُفسِّر مراحل تطوُّر المدينة وامتدادها على مرِّ العصور.
- الاتِّجاه الوظيفي: وهو أهم الاتِّجاهات للمهتمين بشؤون تخطيط المُدُن لأنه يُفسِّر توزيع استخدامات الأرض المختلفة داخل الكُتلة المبنية والعلاقات المكانيَّة بين كل منها.
- الاتِّجاه الاقتصادي: ويهتم بتأثير سعر الأرض والعوامل الاقتصاديَّة المختلفة على توزيع استخدامات الأرض.
- الاتِّجاه الاجتماعي: ويُفسِّر تركيب السكان بالمدينة وتوزيع الطبقات المختلفة.
- الاتِّجاه البصري: ويُفسِّر تركيب المدينة من ناحية المظهر العام والتشكيل البصري ومكونات هذا التشكيل.

وستتعرَّض الدِّراسة الحالية لكل من الاتِّجاهات السَّابقة في إطار يخدم الموضوع والأهداف المنشود تحقيقها، الأمر الذي يستدعي استخدام صور الأقمار الصناعية بمختلف مستويات دقتها، إضافة إلى نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة، وذلك للوقوف على الأبعاد الرقميَّة والاتِّجاهية للتَّغيُّرات العُمرانية وتأثيراتها بالمدينة.

أهداف الدِّراسة:

---

[١] - أمين واصف، ٢٠١٩، معجم الخريطة التاريخية للبلدان الإسلامية، مؤسسة هنداوي للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، القاهرة.

[2] - Hathloul, S. & Mughal, A., " Saudi Arabia", in Ryser, J & Franchini, Al T, (eds), International Manual of Planning Practice, 6th edition, ISOCARP, 2015, pp. I-132- 142

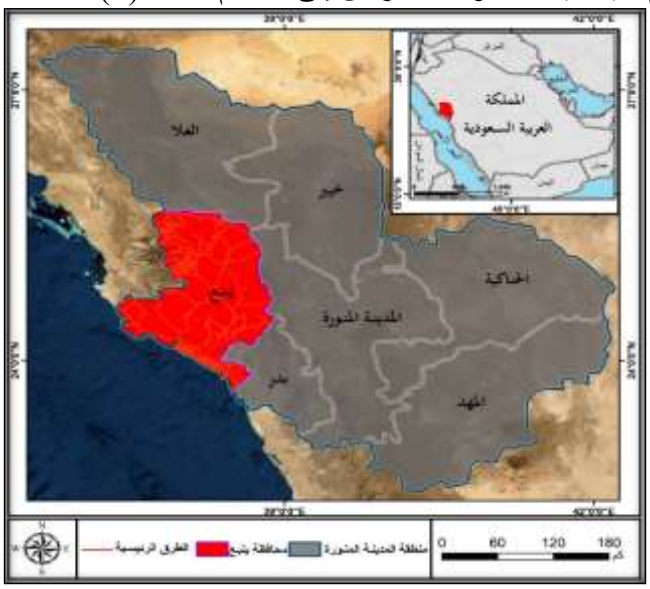
[٣] - مها سامي، ١٩٩٣، العوامل المؤثرة على اتجاهات النمو العمراني للمدن المصرية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

في ضوء ما سبق توضيحه فقد سعت الدِّراسة إلى الوصول إلى مجموعة من الأهداف الرئيسية، وهي:

- دراسة النُّمُو العُمراني – حجمه وتطوُّره واتِّجاهاته- بمدن ينبُع بين عامي ١٩٨٠ و٢٠٢٠.
- الوقوف على العوامل المؤثرة في النُّمُو العُمراني للمدن.
- دراسة مدى التأثير المتبادل بين النُّمُو السكاني والعُمراني واتِّجاهات كل منهما.
- وضع تصور جُغرافي للمناطق المستقبلية للتنمية العُمرانية بالمحافظة.

منطقة الدِّراسة:

تتمثَّل منطقة الدِّراسة في محافظة ينبُع بالمملكة العربيَّة السُّعوديَّة، وتتبع المحافظة إداريًّا منطقة المدينة المنورة، وتقع على الساحل الشرقي للبحر الأحمر في إقليم تهامة، وتبعد نحو ٢٠٠ كم غرب المدينة المنورة، و٣٠٠ كم شمال جدة. ويحدُّ المنطقة شمالًا محافظة العلا، وشرقًا المدينة المنورة، وغربًا البحر الأحمر، بينما يحدُّها من الجنوب محافظة بدر. وتنحصر منطقة الدِّراسة بين دائرتي عرض ٣١ ً٤٠ ً٢٥ ٌ و٤٢ ً٣٩ ً٢٣ ٌ شمالًا، وبين خطي طول ٥٣ ً٥٣ ً٣٨ ٌ و٥٢ ً٢١ ً٣٧ ٌ شرقًا. وتصل مساحة المنطقة إلى ١٨,٥ ألف كم٢، ويصل أقصى طول لها ٢٣٥ كم، بينما يصل متوسط الطول إلى ١٥٢,٥ كم، ويبلغ أقصى عرض إلى ١٥٥ كم، بينما يصل متوسط العرض إلى ٩٢ كم، شكل (١).



شكل (١): الموقع الجُغرافي لمنطقة الدِّراسة.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على الخرائط الطبوغرافيَّة للمملكة العربيَّة السُّعوديَّة بمقياس ١:٢٥٠,٠٠٠

وتنقسم محافظة ينبُع داخليًّا إلى ثلاث مُدُن، وهي[٤]:

مدينة ينبُع النّخل:

سُميّت بهذا الاسم نسبةً إلى مزارع النّخيل التي تمتد في جميع أطرافها، وسميت قديمًا "وادي النّعيم"، بسبب ينابيع المياه الكثيرة ومزارع النّخل الكثيفة التي تلتف حولها، ويوجد بهذه المدينة عددٌ من القرى. كما كانت محطة رئيسية للقوافل التّجارية وقوافل الحجاج، وهي مدينة صغيرة حاليًا، لكنها تطور حاليًا بإنشاء مزيد من المدارس والنَّوادي.

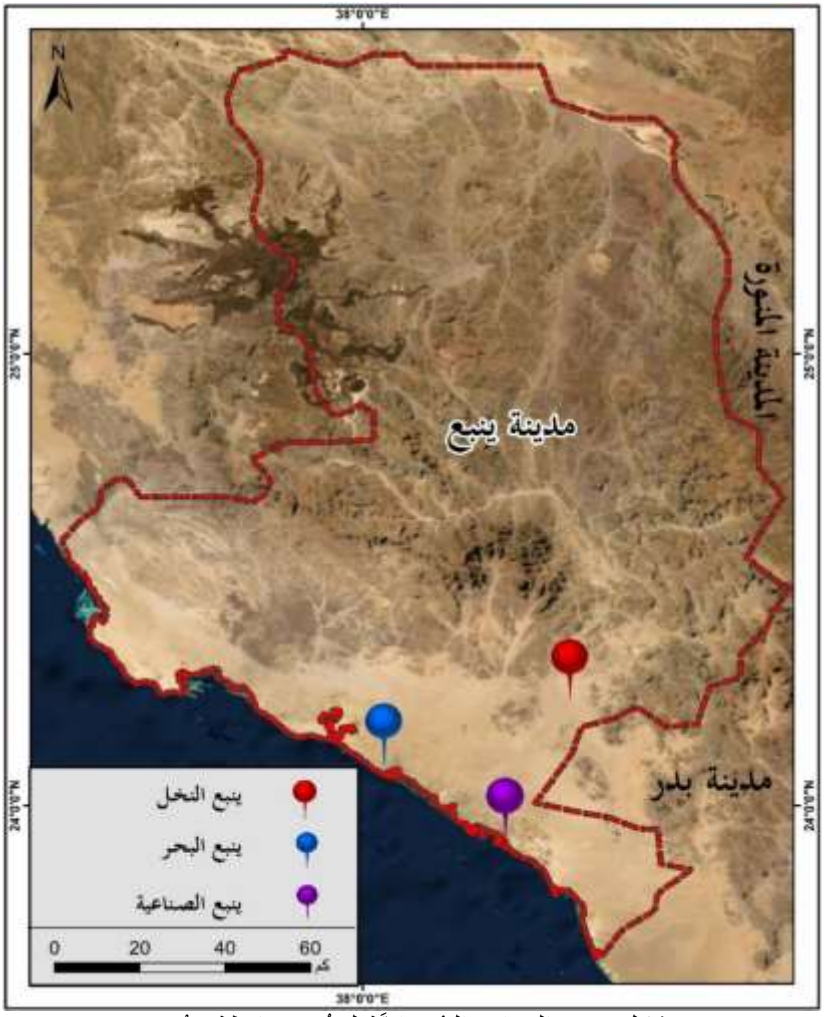
مدينة ينبُع البحر:

وتُعَدُّ هي الجزء الأساسي من ينبُع؛ إذ يقطنها أغلب السكان، وبها معظم المحلات التجاريَّة والمرافق العامَّة، كما تُعَدُّ هذه المدينة الجزء السِّياحي النَّشط لمدينة ينبُع، إذ تُعتبر من المقاصد السِّياحية العالميَّة بالدَّرجة الأولى؛ كونها تطل مباشرةً على مياه البحر الأحمر بشعابه المرجانية المتميزة، الأمر الذي يجعلها من مراكز الغطس العالميَّة، ويقع شمال مدينة ينبُع منطقة شرم ينبُع، وهو من أجمل المناطق الساحليَّة، ويحتوي على عديد من المنتجعات، وبه مراكز للغوص، ويخوت للغوص والسفاري، ولذلك يوجد بالمدينة مطارات حديثة لخدمة المدينة بجميع أنشطتها الاقتصاديَّة والسياحيَّة.

مدينة ينبُع الصِّناعية:

أُنشِئت مدينة ينبُع الصِّناعية عام ١٩٧٥م، وتُوفِّر هذه المدينة كثيرًا من فُرص العمل والمشاريع الاقتصاديَّة النَّاجحة؛ ولهذا السَّبب يتنوَّع السُّكان الذين يقطنون بها، سواء كانوا قادمين من المُدُن السُّعوديَّة المختلفة، أو حتى من جميع دول العالم، ويوجد بهذه المدينة أكبر ميناء صناعي بالعالم، وهو ميناء الملك فهد الصِّناعي، وكذلك تحتوي على عدد من مصافي النفط. وما زالت هذه المدينة تجذب إليها كثيرًا من الفُرص الاستثماريَّة، وبالتَّالي فمن المتوقع أن تنمو هذه المدينة أكثر ممَّا عليه الآن، شكل (٢).

٤ - Royal Commission Yanbu,2019, The Ultimate in Sustainable Management, SUSTAINABILITY REPORT.



شكل (٢): المواقع الجُغرافيَّة لمُدُن محافظة ينبُع.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على الخرائط الطبوغرافيَّة للمملكة العربيَّة السُّعوديَّة بمقياس ١:٢٥٠,٠٠٠ وصورة فضائيَّة من النَّوع Sentinel2.

وقد فرضت الطبيعة الطبوغرافيَّة للمحافظة شخصيتها على أماكن توزيع المُدُن الثَّلاث، إذ يُلاحظ وجود المُدُن الثَّلاث في الجُزء الجنوبي من المحافظة، ويمكن أن يرجع ذلك لأسباب، وهي:

- تركز الأراضي السَّهليَّة بالجنوب على ساحل البحر الأحمر. ويصل أقصى ارتفاع بالمحافظة إلى ٢٢٧٤ مترًا فوق مستوى سطح البحر عند قمة جبل رضوى.
- تركز شبكات الطرق على ساحل البحر الأحمر.
- تركز المشروعات التنموية والصناعية والسياحية على ساحل البحر الأحمر.

مشكلة الدِّراسة:

إنَّ من أهم جوانب الدِّراسات العُمرانية ومآلاتها، معرفة أحجام النُّمُو العُمراني واتِّجاهاتها في فترات زمنية مُتتابعة، وذلك للوقوف على ماضيها وحاضرها والتخطيط للتوسعات المستقبلية للكتل العُمرانية.

لذا فإن مشكلة البحث تتمثل في الحاجة لدراسة النُّمُو العُمراني لمُدُن محافظة ينبُع في الفترة قيد الدِّراسة وتتبع كل من (حجمه، اتِّجاهه والعوامل المؤثرة فيه) وبالتالي التخطيط المستقبلي للنمو العُمراني بالمحافظة؛ الأمر الذي لم تسبق دراسته من قبل.

الدِّراسات السَّابقة

تم الاطلاع على دراسات عديدة وحديثة، ومن أهم الدِّراسات التي استفادت منها في مجال اهتمام البحث الحالي:

- **دراسة (Rahman,2019)** عن كشف التَّغيُّرات التي حدثت في مدينة رانجبور بالهند من عام ٢٠٠٩م إلى ٢٠١٩م وتحديد حالة استخدام الأراضي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونُظُم المعلومات الجُغرافيَّة. وقد توصَّلت الدِّراسة إلى أن تغيُّر منطقة البناء، ومصدر المياه، والزراعة، والأرض، والتربة العارية جاء بنسبة ١٧,٢٣، ٢,٥٨، ٩,٩٤-، ١٠,١٩- على التَّوالي بين عام ٢٠٠٩ و٢٠١٩. وتم تغيير التربة العارية إلى حد كبير، مما يشير إلى التوسُّع في المناطق الحضرية واستغلال الأرض.
- **دراسة (Khurshid,2019)** عن النمط المكاني للنمو الحضري في مدينة ديرا غازي خان، وهي مدينة مهمة في جنوب البنجاب، باكستان، وتغير استخدام الأراضي فيها من عام ١٩٨٩م حتى ٢٠١٦ باستخدام تقنيات الجغرافيا المكانيَّة، مثل الاستشعار عن بُعد ونُظُم المعلومات الجُغرافيَّة. وأظهرت هذه الدِّراسة أن المساحات المبنية قد ازدادت من الفترة ١٩٨٩-٢٠٠٠ و٢٠٠٠-٢٠١٦ و١٩٩٨-٢٠١٦ لتصل إلى ١٨٠,٦٤ كيلو متر مربع و٩٥,٠٠ كيلو متر مربع و٢٧٥,٦٤ كيلو متر مربع على التوالي. ومن خلال تطبيق تقنيات الكشف بعد التغيير،

استكشفت الدِّراسة أنه من الفترة ١٩٨٩ إلى ٢٠١٦، تم تحويل فئة الغطاء النباتي بنسبة ٥,٢٩ في المائة إلى طبقة مبنية وتربة عارية. فئة التربة العارية هي الفئة الرئيسية في منطقة الدِّراسة، وقد أظهرت اتِّجاها متزايدًا بزيادة قدرها ٧,٧٨% في الـ٢٨ عامًا الماضية. وأظهرت فئة المسطحات المائية ميلًا سلبيًّا في التغيير، أي تم تغيير ٠,٠٤% من المساحة إلى فئات التربة العارية. واستنتجت الدِّراسة أن منطقة الدِّراسة قد شهدت نموًّا حضريًّا سريعًا.

- **دراسة (Aliani et al,2019)** عن مراقبة ودراسة التَّغيُّرات في استخدام الأراضي، وخاصة في الأراضي الحضرية، خلال السنوات الماضية وإمكانيَّة التنبُّؤ بالتَّغيُّرات المستقبلية في مقاطعة تتالش بإيران. وأظهرت نتائج التقييم أن خرائط استخدامات الأراضي للأعوام ٢٠٠٠ و٢٠٠٧ و٢٠١٤ لها مُعاملات كابا تساوي ٠,٨٦ و٠,٨٥ و٠,٨٩ على التوالي، ودقتها الإجمالية ٩١% و٩٠% و٩٣%. وتم التنبُّؤ بخريطة استخدام الأراضي لعام ٢٠٢٨ بواسطة نموذج CA-Markov. وتشير نتائج التنبُّؤات النموذجيَّة إلى زيادة كبيرة في حجم المساحات السمكية والمناطق الحضرية بنسبة ٨٣/٢٩%، وانخفاض مساحة الأراضي الزراعية والغابات والأراضي البور، على التوالي، إلى ١٢/٣ و٠,٥٩ و٠,٤٨% على مدى السنوات الـ١٤ المقبلة في المنطقة قيد الدِّراسة. كما أظهر النموذج أن التطور المستقبلي للمدينة سيحدث بشكل خطي، وبشكل رئيسي حول مدينة هشتبر، وخاصة على الحدود الغربية والشرقية للمدينة.
- **دراسة (Yakubu et al.,2020)** عن كشف التَّغيُّرات والتوسُّع الحضري في أكور بنيجيريا باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد (RS)، ونظام المعلومات الجُغرافيَّة (GIS) من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠١٥. وأظهرت النتائج تغيرات في استخدام الأراضي في منطقة الدِّراسة في الأعوام ١٩٨٥ و٢٠٠٠ و٢٠١٥ على الفئات الأربعة هي: البناء: ١,٥١%، ٤,٩٢%، ١٨,٢٧%، والغطاء النباتي: ٨١,٠٨%، ٧٠,٦٠%، ٥٦,٧٢%، والأراضي الرطبة والجسم المائي: ٨,٨٧%، ٢٢,٦٦%، ٨,٥٢%، والسطح المكشوف: ٨,٥٦%، ١,٨٢% ١٦,٥% على التوالي. وتعود الزيادة في المساحة المبنية وما يصاحبها من انخفاض في الغطاء النباتي إلى تحويل الأسطح النباتية الطبيعية إلى مستوطنات وأسطح غير منفذة. وتدعو هذه الدِّراسة المخططين والحكومة المحلية وحكومة الولاية إلى تشكيل أساس لتخطيط أفضل وتطبيق قانون التخطيط من أجل منع التوسع العشوائي في المدينة.

- **دراسة (Malik,2020)** عن التغيرات البيئية الحضرية في مدينة بوريوالا بباكستان من ١٩٨١ إلى ٢٠١١ باستخدام تقنيات جيو-مكانيَّة. وأظهرت نتائج تصنيف الغطاء الأرضي أن المساحة المبنية للتحصيل زادت من ٣,٣% عام ١٩٨١ إلى ٤,٧% عام ٢٠١١. تم زيادة النُّمُو الحضري للمدينة بمعدل ٤,٢% من ١٩٨١ إلى ٢٠٠١ و٢% من ٢٠٠١ إلى ٢٠١١. كما كشف تحليل GIS القائم على خرائط استخدام الأراضي عن زيادة في البناء من ٢٩% في ١٩٨١ إلى ٦٢% في ٢٠١١ يمكن إثبات التحليل القائم على الاستشعار عن بُعد ونظام المعلومات الجُغرافيَّة للنمو الحضري للمدن الوسيطة كأساس للتخطيط والإدارة الحضريين لصانعي القرار.
- **دراسة (Kundu et al,2020)** عن تحليل أنماط النُّمُو للفترة من ١٩٧٨-٢٠١٧ في كولكاتا بالهند باستخدام بيانات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجُغرافيَّة. وأظهرت النتائج أن مساحة البناء الحضري قد ازدادت تدريجيًّا بنحو ٢١,١٧% (٢٣٩,٠٩٧ كم ٢) خلال فترة الدِّراسة بسبب الإنشاءات الجديدة للطرق والجسور والمستوطنات، وما إلى ذلك. كما كشفت الدِّراسة عن أن التطور الحضري حدث أكثر في المناطق الشمالية والجنوبية مقارنة بالأخرى المناطق. فقد تم العثور على أربعة أنماط للنمو الحضري وهي تنمية مستمرة منخفضة الكثافة، وخطية مستمرة، وخطية غير متجاورة، وخطية. والأنماط الهامة هي خطية مستمرة وغير متجاورة لأن معظم التطور الحضري حدث على طول جوانب الطرق الرئيسية أو الطرق السريعة. بالإضافة إلى التوصل إلى تنبُّؤ المستقبلي للمنطقة باستخدام نموذج سلسلة CA-Markov، ويقدر أن البناء الحضري قد يزداد بنحو ٥٦,١٨% (٥٠٩,٨٢ كم ٢) في عام ٢٠٣١.

وهكذا، تُعطينا الدِّراسات السَّابقة خلفيَّة ومنهجيَّة وآليَّة مقارنة مع ما توصل إليه الباحثون في دراساتهم، حيث إنه سيتم في هذه الدِّراسة دراسة النُّمُو العُمراني حجمه وتطوره واتِّجاهاته في محافظة ينبُع والعوامل المؤثرة فيه باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجُغرافيَّة خلال فترة زمنية تمتد لـ٤٠ عامًا.

البيانات وطُرُق التَّحليل:

أوَّلاً: البيانات:

اعتمدت الدِّراسة على مجموعة من البيانات التي صنَّفتها إلى بيانات مكانيَّة وأخرى وصفيَّة.

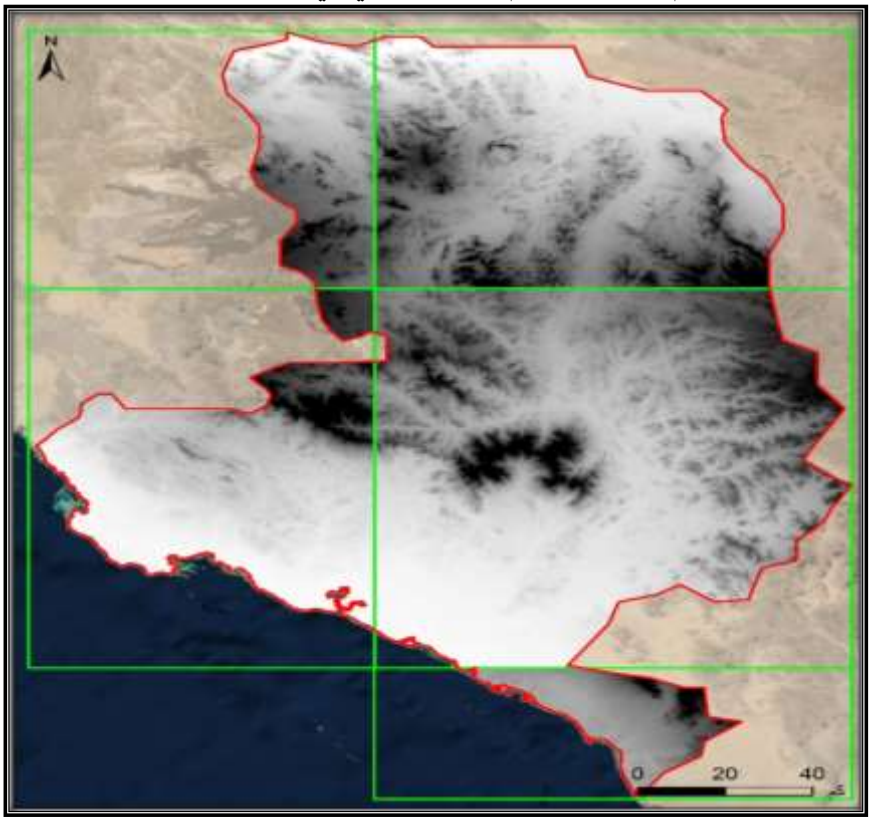
أ. البيانات المكانيَّة:

١. الخرائط الطبوغرافيَّة:

استخدمت الدِّراسة خريطتين طوبوغرافيتين للمنطقة من إنتاج إدارة المساحة الجويَّة بوزارة البترول والثروة المعدنية بمقياس ١:٥٠٠,٠٠٠ و١:٥٠,٠٠٠، والمُنتَجتين عام ١٩٨٠، وقد استفادت الدِّراسة من هاتين الخريطتين في رسم الحدود الإدارية والكُتل المبنية بالمحافظة سنة الإنتاج.

٢. الصُّور الفضائيَّة:

اعتمدت الدِّراسة على نوعين متمايزين من الصُّور الفضائيَّة، أما النَّوع **الأول** فهو نماذج الارتفاعات الرقميَّة من النوع SRTM بدقة مكانيَّة تصل إلى ٣٠ مترًا للخلية، وقد غطت المحافظة خمس لقطات تم تحميلها جميعًا من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية، شكل (٣)، وقد استفادت الدِّراسة من نماذج الارتفاعات الرقمية في ترشيح أماكن جديدة للتوسعات العُمرانية بالمحافظة، إذ إن الارتفاعات والانحدارات من أهم المحددات لقيام نشاط عمراني في المنطقة.



شكل (٣): لقطات نماذج الارتفاعات الرقمية التي تغطي منطقة الدِّراسة.
المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات نموذج الارتفاعات الرقمي SRTM بدقة ٣٠ مترًا.

والنوع الثاني من أنواع الصور الفضائية التي استخدمتها الدِّراسة فهي الصور متعددة الأطياف، وتتمثَّل في خمس صور تمثل كل واحدة منها فترة زمنية محددة، وهذه الصور هي:

- صورة خاصة بالقمر Landsat5 ليوم ١٤ أبريل لعام ١٩٨٥ بدقة مكانيَّة ٦٠ مترًا.
- صورة خاصة بالقمر Landsat5 ليوم ٢٦ مايو لعام ١٩٩٥ بدقة مكانيَّة ٦٠ مترًا.
- صورة خاصة بالقمر Landsat7 ليوم ٩ مارس لعام ٢٠٠٥ بدقة مكانيَّة ٣٠ مترًا.
- صورة خاصة بالقمر Landsat8 ليوم ٢٨ يونيو لعام ٢٠١٥ بدقة مكانيَّة 15 مترًا.
- صورة خاصة بالقمر sentinel2 ليوم ١٠ أبريل لعام ٢٠٢٠ بدقة مكانيَّة ١٠ أمتار.

وقد تمَّت مُراعاة نسب السحب عند تحميل كل من هذه الصور من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية. واستفادت الدِّراسة من هذه الصور في رسم شبكة الطرق والكتل المبنية في كل تاريخ من التواريخ المشار إليها. وبالتالي معرفة حجم التَّغيُّرات واتِّجاهاتها وسماتها.

ب. البيانات الوصفيَّة:

اعتمدت الدِّراسة على مجموعة من البيانات الوصفية التي أسهمت في تحليل ما آلت إليه التطورات العُمرانية بالمنطقة على مدار الفترة الزمنية قيد الدِّراسة، وقد تمثلت هذه البيانات في النقاط التالية:

١. دليل الخدمات لأعوام ١٩٩٩، ٢٠٠٥، ٢٠١٥، ٢٠١٧ الصادر عن الهيئة العامة للإحصاء.

٢. دليل الصناعات السعودي لأعوام ١٩٩٥، ٢٠٠٥، ٢٠١٥، الصادر عن وزارة الاستثمار السُّعوديَّة.

ثانيًا: طُرُق التَّحليل:

تمتلك تقنيات نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة القُدرة على تخزين البيانات وربطها وتحليلها وإخراجها بصورة تساعد على التخطيط السديد واتخاذ أنسب القرارات[٥] ولذا فقد اتُّبِعَت مجموعة من الطرق الإحصائيَّة والكارتوجرافيَّة لتحليل البيانات المتاحة، وهي:

أ- **طرق تحليل الخرائط الطبوغرافيَّة:**

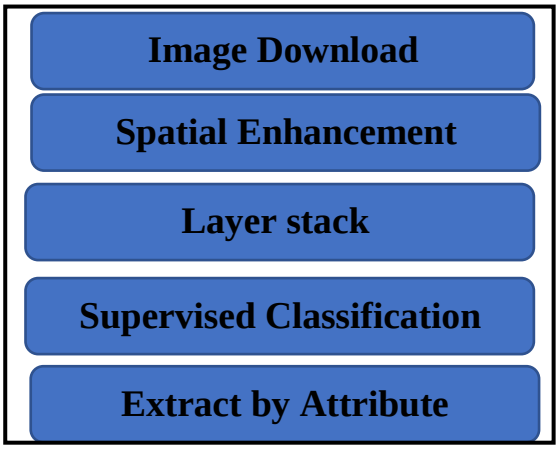
أُرجِعَت الخرائط الطبوغرافية مكانيًّا Georeference وقُصَّت الهوامش عن طريق برنامج ArcGIS 10.6، ثم قامت بإنشاء قاعدة البيانات بما تحويه من طبقات وبدأت في رسم الكتل العُمرانية والطرق وغيرها من الظاهرات.

ب-**طرق تحليل الصور الفضائيَّة**:

تم القيام بمجموعة من الخطوات لتحليل الصور الفضائية، شكل (٤)؛ وذلك للخروج منها بحجم النُّمُو العُمراني واتِّجاهاته ومحاوره، ويمكن إيجاز هذه الخطوات في النقاط التالية:

- تم تحميل الصور الفضائية مختلفة الأنواع وأوقات الالتقاط من الموقع الإلكتروني لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS.GOV.
- تم تحسين الصور مكانيًّا عن طريق عمليات Resolution Merge وذلك بدمج باند ذي دقة مكانيَّة مرتفعة مع باقي باندات الصورة الفضائية.
- أيضًا تم تحسين الصور الفضائية راديومتريًّا عن طريق عمليات ومعادلات DN To Reflectance، وذلك لتحويل قيم الخلايا بالصور إلى قيم الانعكاس الحقيقي للظاهرات.
- بعد انتهاء عمليات التحسين تم تجميع باندات الصور عن طريق العملية Layer stack الموجودة ببرنامج Erdas Imagine.
- أُنشِئ تصنيف موجه للصور الفضائية بعد عمليات التحسين والتجميع وذلك بواقع ٤٢ عيِّنة مختلفة.
- تم استخراج الكتل العُمرانية في ينبُع من الصور الفضائية والناتجة عن عمليات التصنيف في كل سنة.

[٥] - عاطف سلامة، ٢٠٠٦، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في العمران الحضري، دار الشروق الجديد للنشر والتوزيع، القاهرة.



شكل (٤): طرق تحليل الصور الفضائية.
المصدر: من عمل الطالبة

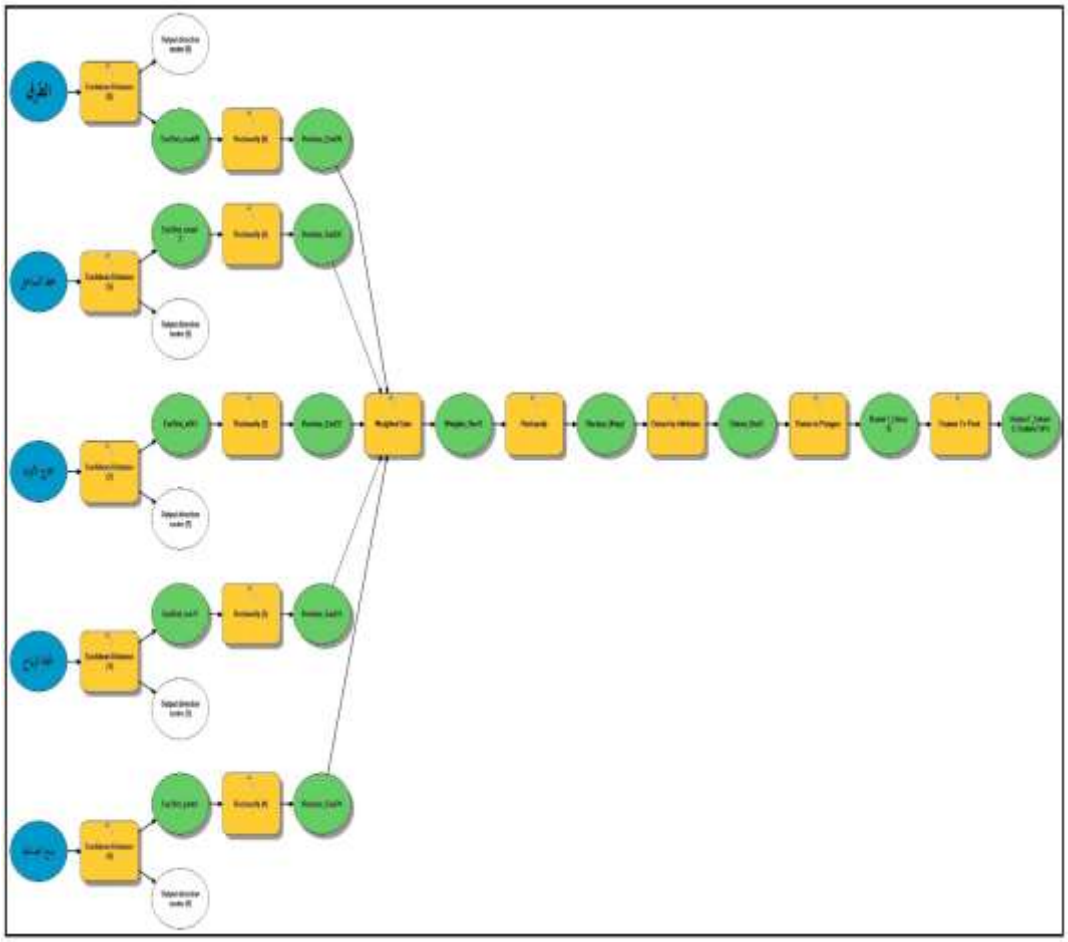
ج- التَّحليلات الخاصَّة بالتَّوسُّعات المُستقبليَّة:

تتنوَّع العمليات التحليلية إلى عدَّة أنماط حسب نوع البيانات التي تم إدخالها إلى قاعدة البيانات، وكذلك حسب طبيعة الدِّراسة وأهدافها[٦]؛ لذا فقد صُمِّمَ نموذج (Model) عن طريق برنامج ArcGIS10.6 بمعلومية مجموعة من المعطيات المكانيَّة لتحديد أنسب الأماكن للتوسع العُمراني بمحافظة ينبُع تبعًا لعدَّة شروط، وهي:

- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة قريبة من الشبكة الرئيسية للطرق.
- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة قريبة من محطة إنتاج الكهرباء.
- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة بعيدة عن مدينة ينبُع الصناعية وميناءها العملاق.
- ألَّا تكون التجمعات العُمرانية الجديدة في منصرف الرياح القادمة من مدينة ينبُع الصناعية.
- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة قريبة من خط الساحل.
- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة بعيدة عن أماكن الخطورة الطبيعية ومخارج الأودية.
- أن تكون التجمعات العُمرانية الجديدة على انحدارات هينة وبسيطة.

[٦]- محمد الخزامي عزيز، ٢٠٠٧، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، دار العلم للنشر والتوزيع، الكويت.

ولتطبيق جميع الشروط السابق ذكرها استُخدِم النموذج المُبَيَّن في شكل (٥).
ويتضح من النموذج استخدام مجموعة من الأدوات المُتاحة في برنامج ArcGIS10.6، وهي كالتالي:
- Euclidean distance وهي أداة تستخدم لقياس البُعد أو القُرب من ظاهرة ما.
- Reclassify وهي أداة تستخدم لتصنيف البيانات الخلوية الناتجة عن باقي الأدوات المُستخدمة.
- Slope وهي أداة استخدمت لحساب الانحدارات الموجودة بالمنطقة بناءً على نموذج الارتفاعات الرقمي.
- Weighted sum استُخدمت لجمع خرائط المُلائمة التي طبقت كل شرط على حدة لتنتج خريطة ملائمة واحدة لكل الشروط.
- Extract by Attribute وهي أداة تستخدم لفصل فئات البيانات الخلوية عن بعضها البعض.
- Raster to Polygon استُخدمت لتحويل البيانات الخلوية إلى بيانات خطية.
- Feature to point استُخدمت لتحديد أي الأماكن تصلح لإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة بدقة شديدة، حيث كان من شأنها تحويل المضلعات إلى نقاط محددة الإحداثيات.



شكل (٥): نموذج مُقترح لاختيار أنسب المواضع لإنشاء مجتمعات سكنية أو سياحية جديدة بمحافظة ينبُع.

المصدر: من عمل الطالبة باستخدام برنامج .ARCGIS10

النتائج والمناقشة:

تنقسم نتائج الدِّراسة إلى محورين رئيسيين، وهما:

أوَّلًا: النُّمُو العُمراني بمُدُن مُحافظة ينبُع حجمه واتِّجاهاته والعوامل المؤثرة فيه.

ثانيًا: الاتِّجاهات المستقبلية المتوقعة للنمو العُمراني بمُدن المحافظة.

أوَّلًا: النُّمُو العُمراني بمُدُن محافظة ينبُع حجمه واتِّجاهاته والعوامل المؤثرة فيه:
كما أسلفنا الذكر، فإن مُدُن مُحافظة ينبُع ثلاث – ينبُع النخل، وينبُع البحر، وينبُع الصناعيَّة - ولكل منها سماتها وخصائصها التي اكتسبتها من ظروف النشأة وعواملها، إضافة إلى ظروف التطور، لذا سيتم بيان نتائج دراسة كل مدينة منها على حدة.

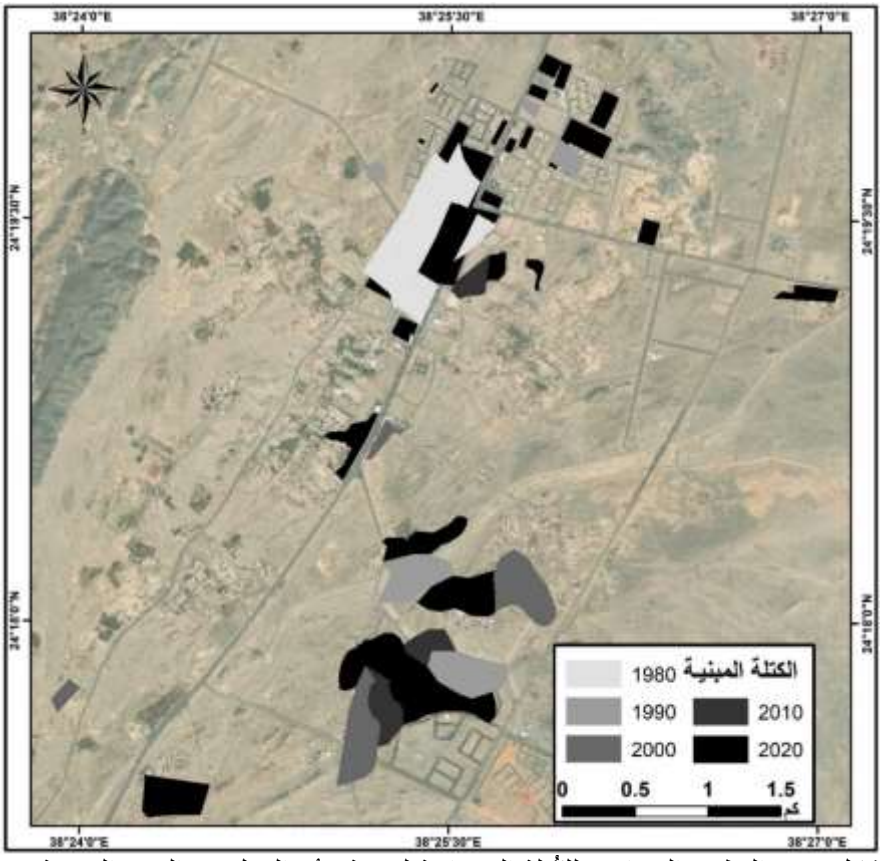
١. مدينة ينبُع النَّخل:
تقع مدينة ينبُع النخل عند مخرج وادي المحير، ويحدها من الشمال والغرب جبلا قُرية وفُخت، ومن الجنوب والشرق جبلا هلبي وشعران.
وبطبيعة الحال، فإن الإنسان يبحث عن أرضٍ مُمهَّدةٍ للعيش فوقها؛ لذا فقد اختار هذه البقعة بعناية؛ إذ تمتاز نهايات الأودية عمومًا بالانحدارات الهيّنة والمناسيب المُنخفضة، إضافة إلى كونها مصيدًا لمياه السيول والأمطار، ولذا تكثر بها عيون المياه العذبة التي لها الدور الأساسي في قيام النشاط الزراعي بالمدينة.
ويذكر (ماوتن، ٢٠١١)[٧] أن مفتاح التطوير المستقبلي للمدينة يجب أن يُؤخذ في اعتباره التحليل التاريخي، لذا تعرض الدِّراسة أوَّلًا لنبذة تاريخية عن المدينة؛ إذ تضرب المدينة بجذورها في عُمق التاريخ، فلم تصل الدِّراسة بالاعتماد على الدِّراسات السابقة عن تاريخ المدينة إلى تاريخ محدد نشأت فيه. إلا أنها شكلت نقطة مفصلية في طرق التجارة للشام ومصر قبل ١٤٠٠ عام، ونما هذا الدور مع انتشار الإسلام، إذ كانت ينبُع محطًّا لغزوات وسرايا رسول الله محمد، ومنها غزوة العشيرة وبواط وسرية العيص، وبعد استقرار الإسلام بها كانت نقطة مهمة في طريق الحجيج إلى المدينة المنورة[٨].
وتشتهر المدينة بسوقي الجابرية والسويقة، وسوق الاثنين الذي كان مسرحًا لرواج البضائع القادمة من الشام والتبادل التجاري بالمفهوم الحديث؛ إذ يعمد بعض التجار إلى استبدال بضاعتهم بمنتجات النخل من التمر والدبس والسَّعف.
وتُعد الزراعة النشاط الرئيسي للسكان بالمدينة؛ لذا لا تمتاز المدينة بالشوارع العملاقة ولا المباني شاهقة الارتفاع فمن خلال الدِّراسة الميدانية تبين أن غالبية المباني لا تتجاوز الطابقين كما توضح صورة (١).
ولم يتغيَّر شكل واتِّجاه الكُتلة العُمرانية للمدينة كثيرًا خلال الأعوام الأربعين الأخيرة، وذلك لوجود كثير من المحددات لهذه الكُتلة، ولعل أبرزها وأهمها هو الموقع

[٧] - ماوتن كليف وآخرون، ٢٠١١، التصميم العمراني - الطريقة والتقنيات، ترجمة د. إبراهيم محمد البلوز، النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.
[٨] - حمد الجاسر، ١٩٦٥، بلاد ينبع لمحات تاريخية جغرافية وانطباعات خاصة، منشورات دار اليمامة للبحث والترجمة والنشر، الرياض - المملكة العربية السعودية.

الجغرافي للمدينة؛ إذ تقع على الضفة الشرقية من وادي المحير، وتحدها من الشرق المرتفعات ومن الغرب مجرى الوادي، وبالتالي تصعب فرص النُّمُو العُمراني.
لكن، وعلى الرغم من ذلك حدثت بعض التَّغيُّرات في حجم الكُتلة العُمرانية؛ وهذه التَّغيُّرات التي تبعت أحداثًا تنموية واقتصاديَّة وسياسات حكومية متعددة، وكان من شأن هذه الأحداث أن يتضاعف حجم العُمران نحو ٥ مرات خلال السنوات الأربعين الأخيرة؛ إذ لا تتجاوز الكُتلة المبنية عام ١٩٨٠ أكثر من ٢٢% من حجم الكُتلة المبنية في عام ٢٠٢٠.

صورة (١): مدينة ينبُع النخل.
المصدر: الدِّراسة الميدانيَّة للمدينة بتاريخ ١٥ سبتمبر ٢٠٢٠.

خلال عام ١٩٨٢ أنشأت المملكة العربيَّة السُّعوديَّة سد الفرعة، الأمر الذي قلَّل من أخطار السيول وأسهم في توافر المياه معظم أوقات السنة، ما دفع للمزيد من الاستقرار بالمنطقة، وبالتالي زيادة مساحات المناطق المبنية بنسبة ١٤% في السنوات الثماني التالية لإنشاء السد كما يوضح شكلا (٦ و٧).



شكل (٦): التطور المساحي للكُتلة العُمرانية لمدينة ينبُع النخل في الفترة الزمنية من عام ١٩٨٠ إلى ٢٠٢٠.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافيَّة للمدينة.

وفي عام ١٩٩١ بدأت المملكة في مزيد من الاهتمام بالنشاط الزراعي، بل والتجاري أيضًا؛ فإلى جانب تطوير وتعلية سد الفرعة لتصل قدرته التخزينية إلى ٢٠,٦ مليون متر مكعب، طورت حكومة المملكة سوق السويقة؛ إذ تم تحديث أكثر من ٨٥% من مبانيه والطرق المؤدية إليه، مما سبَّب رواجًا اقتصاديًّا[٩] ترتب عليه مزيد من التنمية العُمرانية التي أضافت نحو ٠,٣ كم٢ للكُتلة المبنية بالمدينة بما يمثل نحو ١٥% من الكُتلة المبنية في عام ٢٠٢٠ جدول (١).

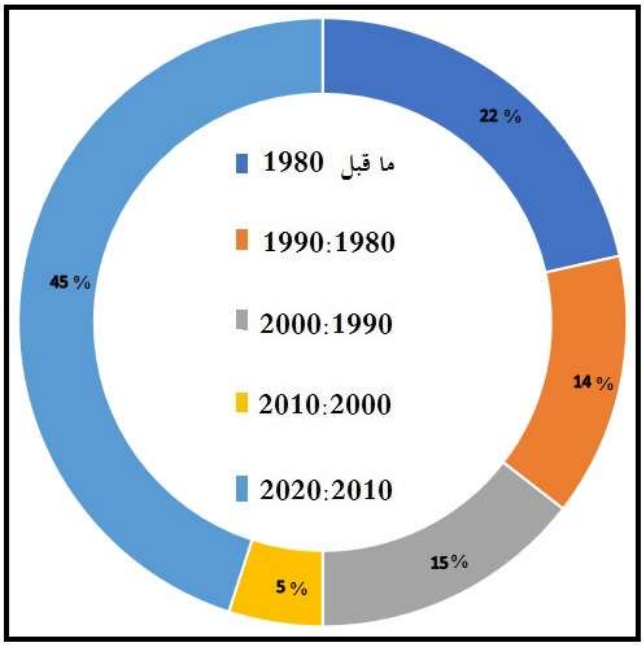
[٩]- Zahid, Z., 1996, Urban Planning in Saudi Arabia with Special Reference to the " Nitag Omrani Programme", Ph.D. Thesis, Durham University, UK.

جدول (١): المساحة المبنية لمدينة ينبُع النخل طوال الفترة قيد الدِّراسة

م	العام	المساحة المبنية بالكم^{٢}	%
١	١٩٨٠م	٠,٤٣	٢١,٥
٢	١٩٩٠م	٠,٧١	٣٥,٥
٣	٢٠٠٠م	١	٥٠
٤	٢٠١٠م	١,١	٥٥
٥	٢٠٢٠م	٢	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعيَّة.

أمَّا الفترة ما بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٠ فلم يطرأ عليها تطوُّر ملموس؛ إذ اجتاحت العالم أزمة اقتصاديَّة طاحنة في هذه الفترة، مما أدَّى لهبوط حاد في سوق النفط، وانعكس سلبًا على عمليات التنمية بكل أرجاء المملكة؛ لذا لم تتعدَّ الزيادة في الكُتلة العُمرانية عن ٥%، في حين بدأ منحنى النُّمُو العُمراني في الزيادة بشكل سريع ما بين عامي ٢٠١٠ و٢٠٢٠؛ وذلك لما أولته حكومة المملكة لهذه المدينة من الاهتمام؛ إذ حفر معهد الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، ثماني آبار للتغذية الجوفية بحوض سد الفرعة بينبُع النَّخل، إضافة إلى رفع مليوني متر مكعب من الطمي من حوض التخزين، وعمل حاجز ترابي بطول ٢٠ ألف متر مكعب، كما تم تركيب صافرات على طول الوادي، هذا إلى جانب مد أكثر من ٥٠ كم من شبكة الطرق التي تخدم المدينة وتسهم جيدًا في ربطها بمدينتي ينبُع الصناعية وينبُع البحر، كل هذه الأحداث أسهمت في زيادة مساحة الكُتلة المبنية للمدينة نحو ٠,٩ كم^{٢} بما يعادل ٤٥% من الكُتلة المبنية في عام ٢٠٢٠، أي إن نحو نصف حجم الكُتلة المبنية للمدينة تم بناؤه في السنوات العشر الأخيرة كما يوضح شكل (٧).



شكل (٧): النسب المئوية للمساحات العُمرانية المُضافة في كل مرحلة زمنية مما قبل عام ١٩٨٠ إلى ٢٠٢٠.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول رقم (١)

٢. **مدينة ينبُع البحر:**

تقع مدينة ينبُع البحر على السهل الساحلي الشرقي للبحر الأحمر، وتقع جنوبها، وتكاد تلتحم بها مدينة ينبُع الصناعية.

وعلى الرغم من امتداد تاريخ مدينة ينبُع البحر فإنها لا تحظى بالمكانة التاريخية التي حظيت بها ينبُع النَّخل، ففي القرن السادس الهجري قامت للأشراف الحسينيين دولة في ينبُع البحر وأخذ ميناؤها في العمل بوصفه ميناء المدينة المنورة، وظل العمل في الميناء حتى القرن العاشر الهجري، حيث عمَّت الفوضى في المدينة؛ مما كان له أثر في تخريب ميناء المدينة، وفي عام ١٥٧٦م أجريت مجموعة من الإصلاحات للميناء، وظلت المدينة الميناء الأول لبلاد الحجاز، وفي عام ١٨١٢ خضعت ينبُع للحكم العثماني وأُدخل كثير من الإصلاحات للميناء وبُني بها عدد من المباني الحكومية والمستودعات وقلعة كبيرة.

وفي عام ١٩٠٣ استقبلت ينبُع أول قافلة لبواخر الحجاج واستمر النزول بها حتى عام ١٩٤٠ مع بداية الحرب العالمية الثانية. وفي عام ١٩٦٥ افتتح الملك خالد بن عبد العزيز ميناء ينبُع التجاري فبدأت مرحلة جديدة من الازدهار.

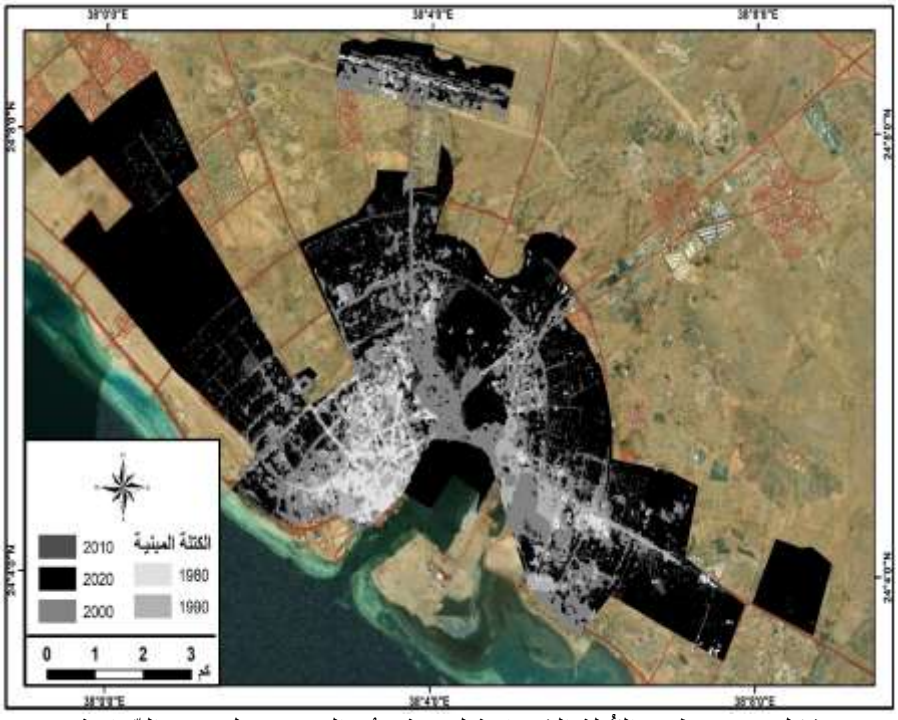
وتحتلُّ المدينة المركز الأول من بين المُدُن السياحيَّة في المملكة العربيَّة السُّعوديَّة، وذلك لما تمتلكه من إمكانات وميزات عن غيرها؛ إذ يقع شمال المدينة شرم الخور الذي يحتوي على كثير من مراسي اليخوت ومراكز الغطس، وفي ظل ما يوجد بالبحر الأحمر من شعاب مرجانية خلابة أصبحت مدينة ينبُع البحر من أهم مناطق الغطس في العالم.

جدير بالذكر أن مدينة ينبُع البحر من أكثر المُدُن مُلاءمةً لنجاح الفُرص الاستثمارية - الأمر الذي ينعكس على المستوى المعيشي والعُمراني بالمدينة - ويساعد على نجاح المشروعات الاستثمارية والسياحية بينبُع البحر مجموعة من المحددات منها وجود مطار الأمير عبد المحسن، إضافة إلى ميناء ينبُع التجاري.

وكغيرها من المُدُن فقد مرَّت ينبُع البحر بمجموعة من المراحل التي أثرت في نموها عُمرانيًّا فلا تتجاوز الكُتلة العُمرانية القديمة التي كانت موجودة قبل ١٩٨٠م ٤% من حجم الكُتلة العُمرانية الموجودة حاليًا، شكل (٩)، وتركزت هذه الكُتلة العُمرانية القديمة شمال غربي ميناء المدينة التجاري، شكل (٨)، ووصلت مساحتها إلى ٢,١ كم^{٢}، جدول (٢).

وفي عام ١٩٨٢م أنجزت الدولة مشروع محطة التحلية والقوة الكهربائية شرق وجنوب الميناء، وذلك لإمداد مدينتي ينبُع والمدينة المنورة بالمياه العذبة والكهرباء، حيث بلغ إنتاج هذه المحطة ٢٥ مليون جالون مياه عذبة و٢٥٠ ميجاواط من الكهرباء يوميًّا[١٠]، الأمر الذي أسهم في إضافة ٣,٤ كم^{٢} من العُمران للكُتلة العُمرانية للمدينة بحلول عام ١٩٩٠، بما يساوي ٦% من الكُتلة العُمرانية للمدينة عام ٢٠٢٠. ولم تتركز هذه المساحات العُمرانية المضافة إلا حول الكُتلة العُمراني القديمة في شكل حلقي، دون أن تأخذ أي محاور أو مناطق نمو جديدة، شكل (٨).

[١٠]- Othman, A. Zahir., 1995 "The Role of Planning in Urban Development : A Case of Arriyadh Development Authority", in Al-Hathloul and Edadan (eds), Urban Development in Saudi Arabia, Riyadh, Dar-Al-Sahan, .pp.307-330.



شكل (٨): تطور الكُتلة العُمرانية لمدينة ينبُع البحر خلال فترة الدِّراسة.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافيَّة للمدينة.

وفي عام ١٩٩٣ اهتمت الحكومة بنشر التعليم وتقديم الخدمات الاجتماعية لسكان المدينة، حيث زاد عدد المدارس بالمدينة من ٥ مدارس إلى ٢٢ مدرسة عام ١٩٩٥، وسبق ذلك تشغيل المراحل الأولى من مصانع مدينة ينبُع الصناعية، مما أدى إلى الحاجة إلى مزيد من المساكن للعمال؛ الأمر الذي أدى لإضافة نحو ١١ كم^{٢} من الكُتلة العُمرانية كما يوضح جدول (٢)، بما يمثل نحو ١٩% من الكُتلة العُمرانية لعام ٢٠٢٠، وقد تركزت هذه الكُتلة العُمرانية الجديدة غرب المدينة في أراضٍ لم تُستغل بعد، وبتخطيط هندسي دقيق.

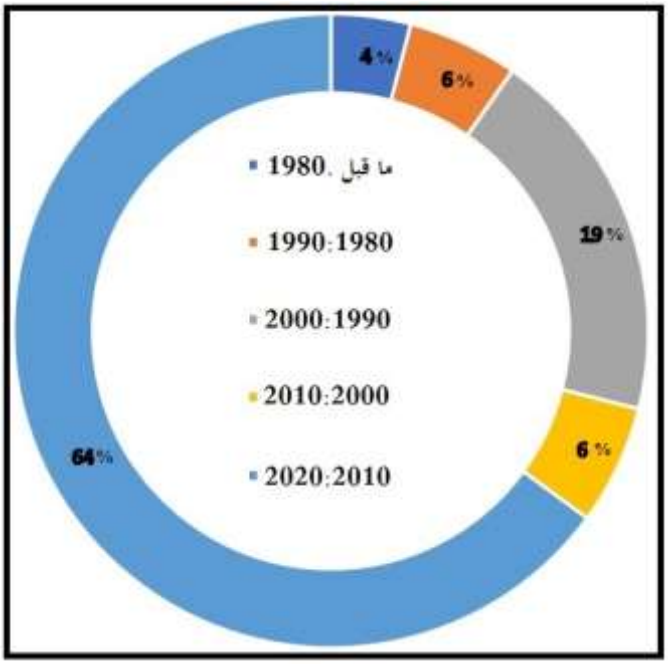
جدول (٢): المساحة المبنية لمدينة ينبُع البحر طوال الفترة قيد الدِّراسة

م	العام	المساحة المبنية بالكم^{٢}	%
١	١٩٨٠م	٢,١	٣,٨
٢	١٩٩٠م	٥,٥	٩,٩
٣	٢٠٠٠م	١٦,٣	٢٩,٤
٤	٢٠١٠م	١٩,٨	٣٥,٧
٥	٢٠٢٠م	٥٥,٤	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعيَّة.

وبحلول عام ٢٠٠٠ استقرت دوافع التنمية وعجلتها فيما قبل مرحلة الركود العالمي سالفة الذكر، مما أثَّر على سرعة النُّمُو العُمراني للمدينة، خصوصًا أنه كان يعتمد بالأساس على سكن العمال – هؤلاء العمال الذين تأثرت أحوالهم المعيشية جراء الأزمة الاقتصاديَّة، سواء كان ذلك بشكل دائم أو مؤقت - فلم يُضف للمدينة خلال الفترة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٠ سوى ٣,٥ كم^{٢}، بما يمثل ٦% فقط من مساحة العُمران الموجود عام ٢٠٢٠ بالمدينة.

وبحلول عام ٢٠١٢ انتهت آثار الأزمة الاقتصاديَّة، مما أدى إلى إضافة نحو ٣٥ كم^{٢} للعُمران بالمدينة، بما يوازي ٦٤% من مساحة العُمران الموجود عام ٢٠٢٠ بالمدينة، أي إن نحو ثلثي المدينة ما هو إلَّا نِتاج لحركة العُمران في آخر عشر سنوات، وذلك تزامنًا مع مدِّ نحو ٨٦٠ كم من الطرق حول المدينة وداخلها.



شكل (٩): النسب المئوية للمساحات العُمرانية المُضافة لينبُع البحر في كل مرحلة زمنية من مدة الدِّراسة.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول رقم (٢).

جدير بالذكر أن المساحات العُمرانية المضافة قد اتخذت محورًا شماليًّا غربيًّا – جنوبيًّا شرقيًّا بمُوازاة ساحل البحر الأحمر، ويتطابق محور النُّمُو هذا مع اتِّجاه مدينة ينبُع الصناعية من الجهة الجنوبية الشرقية، ومع اتِّجاه التنمية السياحية بامتداد شاطئ المدينة.

وتسود في مدينة ينبُع البحر المباني متعددة الطوابق؛ إذ تنتشر بها المباني ذات الطوابق الأربعة، وتندر بها الأعلى من ذلك، كما تقل بها الأدنى من ذلك كما توضح صورة (٢).

صورة (٢): المباني في مدينة ينبُع البحر.
المصدر: الدِّراسة الميدانية للمدينة بتاريخ ١٧ سبتمبر ٢٠٢٠.

٣. مدينة ينبُع الصناعية:

تقع ينبُع الصناعية على ساحل البحر الأحمر، على بُعد ٣٥٠ كم شمال غربي مدينة جدة، وتمثل مدينة ينبُع الصناعية نقطة النهاية، لخطي أنابيب الزيت الخام، وسوائل الغاز الطبيعي، اللذين يمتدان من المنطقة الشرقية، إلى المنطقة الغربية، مما يجعلها موقعًا استراتيجيًّا استثماريًّا، ويؤهلها لتلعب دورًا رئيسيًّا في خطط المملكة العربيَّة السُّعوديَّة للتنمية المُتتابعة.

وتم اختيار موقع مدينة ينبُع الصناعية التي تبعد ٣٥٠ كيلو مترًا شمال غربي مدينة جدة كمدينة صناعية بناءً على دراسات مستفيضة أخذت في الاعتبار عديدًا من العوامل الاستراتيجية، وهي:

- من المعروف أن الصناعات الثقيلة تحتاج أثناء عمليات التشغيل، إلى استخدام كميات هائلة من مياه التبريد، ولما كان استخدام المياه العذبة للتبريد الصناعي، غير وارد ألبتة في المملكة العربيَّة السُّعوديَّة؛ لأنه لا توجد أنهار عذبة تجري في

أراضيها على مدار العام. كما أن توفير المياه العذبة، عن طريق التحلية، يحتاج إلى أموال طائلة، لا مبرر لها في هذا المجال، كان البديل الوحيد هو إنشاء المجمعات الصناعية الكبيرة، على ساحل البحر، فاختيرت ينبُع على ساحل البحر الأحمر، كما اختيرت الجبيل، على شاطئ الخليج العربي، حيث يتوافر لها الماء، بكميات وافرة.

- تتميز ينبُع بموقعها الممتاز، على البحر الأحمر، وتبعد عن مدينة جدة قرابة ٣٥٠ كيلو مترًا إلى الشمال، ونحو ٢٠ كم إلى الجنوب، من بلدة ينبُع البحر، وهذا التميز في موقعها، مع وجود خطي الأنابيب، اللذين يربطان مدينة ينبُع بحقول النفط في المنطقة الشرقية، جعلها البديل الاستراتيجي للممرات المائية بالخليج العربي؛ لشحن النفط الخام، والغاز الطبيعي السائل، ومشتقاته المكررة، وأيضا، المنتجات البتروكيماوية، وتصديرها إلى الأسواق الأوروبية.
- توافر الرواسب المعدنية بكميات ضخمة في منطقتي مكة المكرمة والمدينة المنورة، إضافة إلى البُعد الاستراتيجي المتمثل في توفير مرفأ لتصدير الخامات البترولية والمواد البتروكيماوية على ساحل البحر الأحمر[١١].

وتمثل مدينة ينبُع الصناعية ما نسبته ٢٥% من الناتج المحلي الصناعي بالمملكة و٢٢% من إجمالي الاستثمارات الصناعية الأجنبية بها. ومن الجدير بالذكر أنه وعلى الرغم من الطبيعة الصناعية للمدينة - إن جاز التعبير - فإنها تحتوي على كثير من المشروعات السكنية والترفيهية العملاقة، ومن هذه المشروعات مشروع الواجهة البحرية، جزيرة النور، وجزيرة النورس، وحديقة الأمير سعود بن عبد الله بن ثنيان آل سعود الرياضية، وبحيرة ينبُع الصناعية.

وتمتاز المدينة بحداثة نشأتها، حيث تأسست الهيئة الملكية للجبيل وينبُع عام ١٩٧٥م، بموجب المرسوم الملكي رقم (م /٧٥)، الصادر في عهد الملك خالد بن عبد العزيز، وقد أنيط بالهيئة مسؤولية تخطيط وإنشاء وتطوير التجهيزات الأساسية، لمدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين، لتحويلهما إلى مدينتين صناعيتين عالميتين.

ضمنت الخطة التي وضعتها الهيئة الملكية، لتشييد مدينة ينبُع الصناعية الخطوط العريضة لتحويل هذه المساحات الصحراوية إلى منطقة صناعية ومرافق سكنية مكثفة خلال ثلاثين عامًا، بدأت في الفترة ما بين ١٩٧٥: ١٩٨٠م، ووضع حجر الأساس للمدينة الصناعية في ينبُع في ١٩٧٩م.

وقد تضمنت الخطة تشييد محطات نهائية لخطوط أنابيب الزيت الخام والغاز الطبيعي السائل (بترولاين) ومصافي الزيت الخام ومعمل فرز الغاز الطبيعي السائل

[١١]- Royal Commission Yanbu,2019, The Ultimate in Sustainable Management, Sustainability Report.

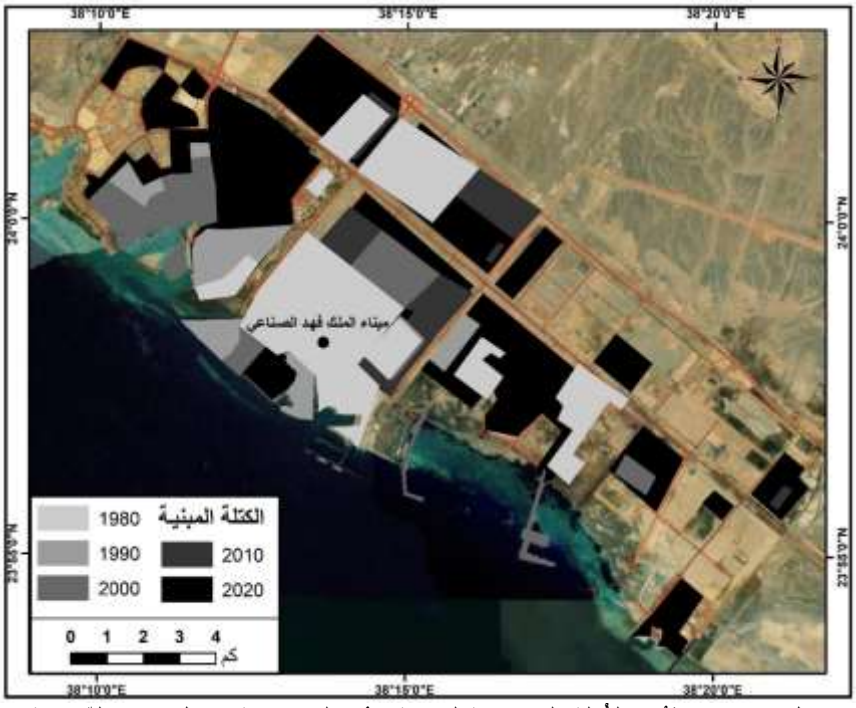
ومجمعات البتروكيماويات، ومرافق صناعية هيدروكربونية والعديد من الصناعات المختلفة. كما تضمنت الخطة بناء وتشييد ميناء استراتيجي، على ساحل البحر الأحمر؛ للحصول على خطوط ملاحية جديدة، وهو ميناء الملك فهد الصناعي بينبُع ليكون أكبر ميناء صناعي في العالم.

تذكر بعض الدِّراسات[١٢] أن مُعامل الارتباط بين التطور الاقتصادي والتغير المعماري يجب ألا يقل عن ٠,٨، وفي عام ١٩٧٧م تمت إقامة ميناء، على أحدث طراز عالمي رفيع، هو ميناء الملك فهد الصناعي، الذي يقوم بتقديم الخدمات للمنطقة السكنية من المساكن، وصالات الترفيه، والأسواق التجارية، التي رُوعي في تخطيطها سهولة الانتقال، بينها وبين باقي أطراف المدينة الصناعية، وبالفعل فقد قامت التجهيزات الأساسية، التي اشتملت على الطرق والطاقة الكهربائية وشبكات المياه، والاتصالات وغيرها بتوفير الخدمات للمدينة السكنية وساكنيها، حتى أصبحت المدينة الصناعية صالحة لنمو جميع الصناعات، وذلك، لما تحتويه من مرافق ومنافع، ويبلغ عدد الصناعات الثقيلة العاملة في مدينة ينبُع الصناعية، حتى عام ٢٠٢٠، اثني عشر مصنعًا، بلغت قيمتها الاستثمارية ٣٥,٦ مليار ريال سعودي. وقد نتج عن كل هذه الخطوات الجادة وجود مدينة صناعية عملاقة تحتوي على أكبر ميناء صناعي في العالم، حيث بلغت مساحة المباني بها نحو ٢٥,٥ كم^{٢}، جدول (٣)، بما يمثل ٢٥% من مساحة العُمران الموجود حاليًا، شكل (١١)، ويُلاحظ تركز العُمران آنذاك حول ميناء الملك فهد الصناعي كما يوضح شكل (١٠).

أمَّا الفترة ما بين عامي ١٩٨٥م: ١٩٩٠م فقد هدفت خطط الحكومة إلى تنمية القطاع الخاص، وذلك على النحو التالي:

١- زيادة نشاطات الشركة السُّعوديَّة للصناعات الأساسية (سابك)، والتي تقوم حاليًا بتوفير معظم المواد الأساسية، للمصانع الوطنية.
٢- إقامة مزيد من صناعات الجيل الثاني للبتروكيماويات.
٣- نقل التقنية الأجنبية وتطوير عديد من الصناعات النهائية؛ للحد من حجم الاستيراد الحالي.
٤- استغلال المواد المعدنية المتوافرة؛ لتنمية الصناعات القائمة عليها.
٥- زيادة صادرات المملكة من الصناعات الهيدروكربونية.
٦- تنمية وتطوير الصناعات الكبيرة، بالمشاركة مع دول الخليج، والشركات متعددة الجنسيات.

[١٢] - محمد سراج الدين، ١٩٨٣، التطور الاقتصادي والتغير المعماري، مجلة الأغاخان، العدد السادس، صنعاء.



شكل (١٠): تطوُّر الكُتلة العُمرانية لمدينة ينبُع الصناعية خلال فترة الدِّراسة.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافيَّة للمدينة.

وقد أدَّت كل هذه الإجراءات إلى زيادة الاستثمارات وأعداد المصانع لتصل مساحة الكُتلة المبنية بالمدينة إلى ٣٢,٢ كم^{٢} بحلول عام ١٩٩٠، حيث أضيف في هذه الفترة ٧% فقط من حجم العُمران الموجود في عام ٢٠٢٠، كما يوضح شكل (١٠).

ومنذ عام ١٩٩٠ حتى عام ٢٠٠٠ بدأت غراس التنمية تُؤتي ثمارها وتجذب المزيد من رؤوس الأموال والصناعات والعمال، الأمر الذي انعكس على العُمران لتصل مساحة الكُتلة المبنية عام ٢٠٠٠ إلى ٤٢,٢ كم^{٢}، بزيادة وصلت إلى ١٠ كم^{٢}، بما يمثل ١٠% من حجم المساحة المبنية في عام ٢٠٢٠. وتركزت المساحات المبنية هذه المرة شمال المدينة، أي بينها وبين مدينة ينبُع البحر، وذلك لجاهزية وقُرب المرافق والطرق بهذه المناطق آنذاك.

جدول (٣): المساحة المبنيَّة لمدينة ينبُع الصناعيَّة طوال الفترة قيد الدِّراسة

م	العام	المساحة المبنية بالكم٢	%
١	١٩٨٠م	٢٥,٥	٣٢
٢	١٩٩٠م	٣٢,٢	٤٠
٣	٢٠٠٠م	٤٢,٢	٥٢
٤	٢٠١٠م	٤٨,٥	٦٠
٥	٢٠٢٠م	٨٠,٤	١٠٠

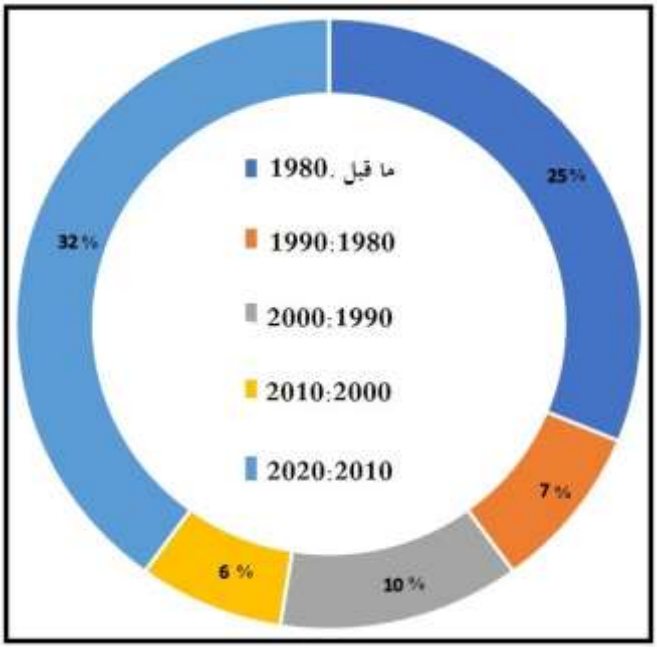
المصدر: من عمل الباحثة اعتمادًا على بيانات الأقمار الصناعيَّة.

وفي عام ٢٠٠٥ بلغ مجموع الاستثمارات في مختلف القطاعات بمدينة ينبُع الصناعيَّة ٨٧ مليار ريال موزعة على عدَّة مجالات، إذ بلغ إجمالي استثمارات الهيئة الملكية ٣٦ مليار ريال شملت التجهيزات الأساسية والخدمات بمبلغ ١٩ مليار ريال والتشغيل والصيانة بمبلغ ١٧ مليار ريال.

وبلغت إجمالي استثمارات القطاع الخاص ٥١ مليار ريال، وتشمل استثمارات في القطاع الصناعي بمبلغ ٤٦ مليار ريال، واستثمارات في القطاع التجاري بمليار ريال واستثمارات في القطاع السكني بمبلغ ٤ مليارات ريال.

وكل هذه الاستثمارات ما هي إلا انعكاس لجهود حكومية ورأسمالية على مدار أكثر من ٢٥ سنة، ولم تحدث طفرة إيجابية لحجم العُمران في هذه الفترة، ولكن بالعكس تأثر سلبًا بالأزمة الاقتصاديَّة العالمية سالفة الذكر لتصل محصلة المساحات العُمرانية المضافة من عام ٢٠٠٠ وحتى عام ٢٠١٠ بحوالي ٧% من حجم الكُتلة المبنية في عام ٢٠٢٠، شكل (١١).

وبداية من عام ٢٠١٠ بدأت بعض السياسات الحكومية تجاه المدينة في التغير؛ إذ بدأت في التوسع في إنشاء المنتجعات السياحية والمشروعات الخدمية الترفيهية مثل مشروع الواجهة البحرية والبحيرة الصناعية وغيرها، ما أسهم في إضافة كثير من الكتل العُمرانية شمال ميناء الملك فهد، كما هدفت الحكومة إلى الاهتمام بإضافة مزيد من الصناعات الثقيلة وإنشاء مزيد من الأرصفة البحرية جنوب الميناء، الأمر الذي أدى للتوسُّع العُمراني في الاتِّجاهين الشمالي والجنوبي بمساحة تعدَّت ٣٢ كم٢، وظهر خلال الفترة ما بين ٢٠١٠ و٢٠٢٠ نحو ٣٢% من حجم العُمران بالمدينة.



شكل (١١): النسب المئوية للمساحات العُمرانية المُضافة لينبُع الصناعية في كل مرحلة زمنية من مدة الدِّراسة.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات الجدول رقم (٣).

جدير بالذكر أنه طبقًا لاتِّجاه المملكة نحو تحويل المدينة لأخرى ذكيَّة، فقد تم تنفيذ ما يزيد على ١٨٠٠ كم من الألياف البصرية داخل المدينة، لربط نحو ١٥ ألف وحدة سكنية و٥٥ وحدة صناعية، كما تم تنفيذ ٢٢ ألف منفذ للوحدات السكنية و٤٨٠ منفذًا لوحدات الأعمال، فضلًا عن تفعيل أكثر من ٣ آلاف منفذ، بالإضافة إلى إنشاء مركز تحكم موحد لإدارة الشبكة والخدمات المقدمة للمدينة، وموقع مخصص للخدمات لخدمة المستخدم النهائي.

ثانيًا: الاتِّجاهات المستقبلية المتوقعة للنُّمو العُمراني بمدن المحافظة:

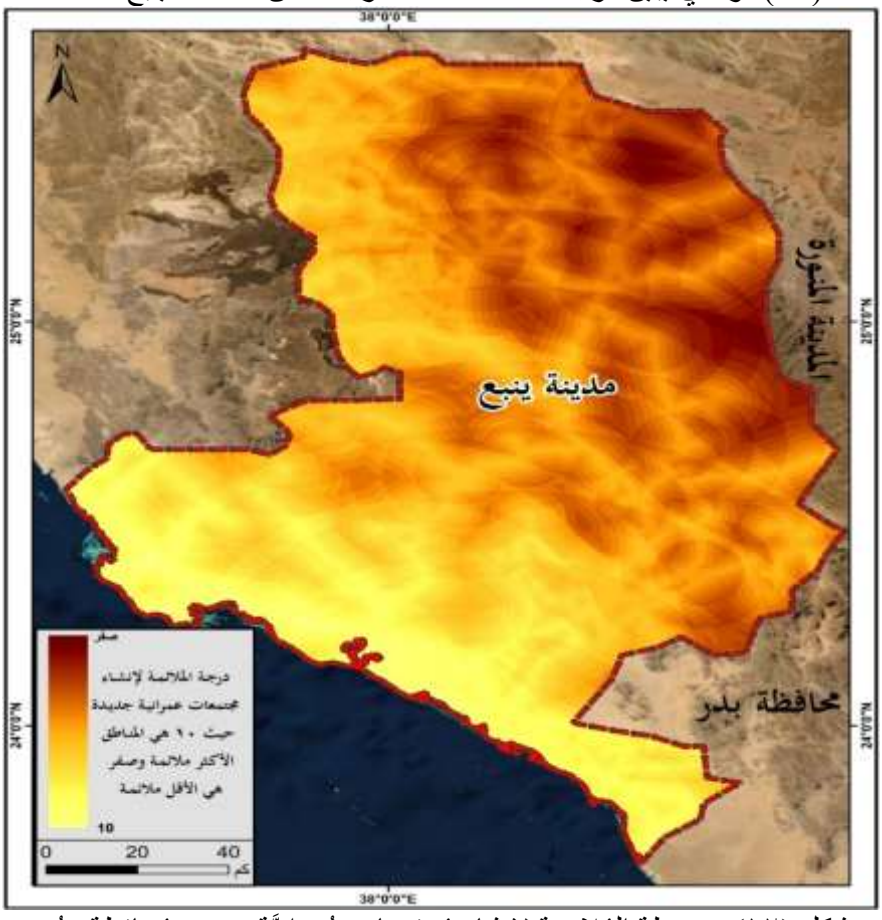
إن تخطيط أماكن التوسُّعات المستقبلية للمُدن وتحديد مواقعها من أهم أهداف الدِّراسات العُمرانية، وفي الدِّراسة الحالية تم تحديد أنسب الأماكن لإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة، سواء كانت سكنية أو سياحية، وذلك وفقًا لمجموعة من الشروط التي تم ذكرها سلفًا في الجزء الخاص بطرق تحليل البيانات، وقد تم الاعتماد على نموذج Best Location الموضح في شكل (٥)، ما أدى إلى الخروج بعدَّة خرائط؛ فمن

المخرجات خرائط الملائمة بحسب كل شرط على حدة، وهذه المخرجات ثانوية – إن جاز التعبير - أما النتائج الرئيسية للنموذج فتمثلت في خريطتين، وهما:

- خريطة المُلاءمة لإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة بمحافظة ينبُع.
-خريطة أنسب الأماكن لإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة بمحافظة ينبُع.

أوَّلًا: خريطة المُلاءمة

لخريطة المُلاءمة أهمية كُبرى في إيضاح مدى مُلاءمة أي موقع في الحيز المكاني لإنشاء مشروع أو استخدام محدد للأرض، وتطبيقًا على محافظة ينبُع تم التوصل إلى الشكل (١٢)، والذي يبين درجات المُلاءمة لكل أرجاء مدن محافظة ينبُع.



شكل (١٢): خريطة المُلاءمة لإنشاء مُجتمعات عُمرانيَّة جديدة بمُحافظة ينبُع.

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على النموذج المُوضَّح بشكل (٥).

ومن الشكل (١٢) يتضح أن درجة المُلاءمة لإنشاء مُجتمعات عُمرانيَّة سكنية أو سياحية جديدة تزداد كلما اقتربنا من المناطق الساحلية، وبالطبع يرجع ذلك لتوافر الشروط بهذه المناطق، فهي مناطق بعيدة نسبيًّا عن أخطار السيول، وتمتاز بانحداراتها الهينة والبسيطة، إضافة إلى امتداد شبكات الطرق إليها، وقربها من محطات الطاقة وتحلية المياه والموانئ والمطارات.

كما تزداد أيضًا درجة المُلاءمة بالاتِّجاه شمالًا؛ إذ تتركز الأودية الأكثر انحدارًا والمساحات الأكثر تضرسًا في الجنوب، وذلك إضافة لمُراعاة النموذج لاتِّجاه الرياح الشمالي الشرقي في توزيع درجات المُلاءمة. ليس هذا فقط، وإنما راعى النموذج أيضًا أن تكون المجتمعات العُمرانية الجديدة بعيدة عن مدن المحافظة الموجودة بالفعل، وذلك طبقًا لشرط البُعد عن مدن المحافظة الثلاث.

ثانيًا: خريطة أنسب الأماكن لإقامة مجمعات عمرانية.

على الرغم من أن هذه الخريطة تستكمل دور خريطة المُلاءمة في إيضاح أنسب الأماكن لإقامة مجتمعات عمرانية جديدة، فإنها تختلف عن السابقة في كونها أكثر تحديدًا، إذ تعمل على إعادة تصنيف درجات المُلاءمة إلى فئات ثم انتقاء الفئات الأكثر مُلاءمة ورسمها في صورة Polygon لتكون أكثر تحديدًا. ويوضح شكل (١٣) أكثر المناطق مُلاءمةً لإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة.

ومن الشكل (١٣) يتضح تركز الفئة الأولى بوصفها أفضل الأماكن لإنشاء مُجتمعات عمرانية سكنية وسياحية جديدة، على ساحل البحر الأحمر شمال مدينتي ينبُع البحر وينبع الصناعية، وذلك بمساحة ٦٤٢ كم^{٢}، وذلك إضافة إلى مساحة ٢٣ كم^{٢} جنوب ينبُع الصناعية، وتحديدًا بالقرب من مدينة الملك عبد الله الصناعية. أما الفئة الثانية فتتركز في شكل حلقي حول الفئة الأولى بمساحة ١٣٥٠ كم^{٢}.

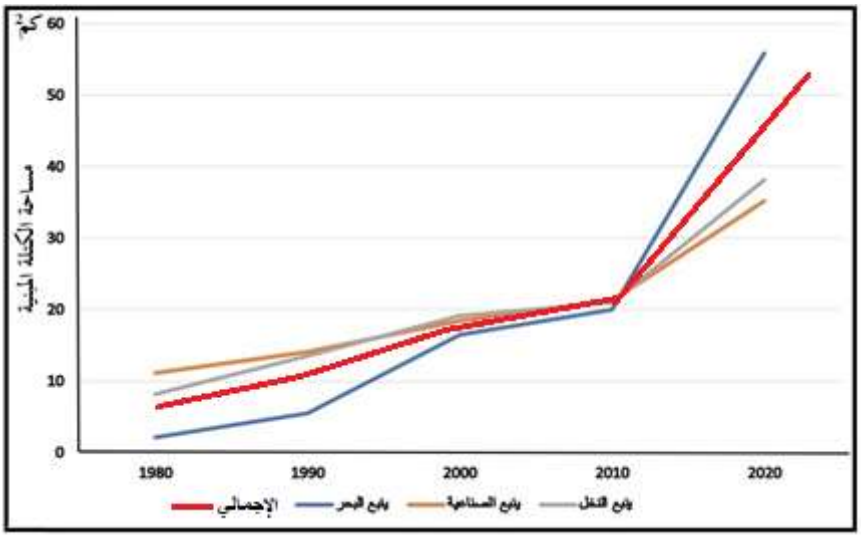
شكل (١٣): أنسب المواضع لإنشاء مُجتمعات عُمرانيَّة سكنيَّة أو سياحيَّة في مُحافظة ينبُع

المصدر: من عمل الطالبة اعتمادًا على النموذج المُوضَّح بشكل (٥).

من العرض السَّابق يتضح أنه وعلى الرغم من النشأة المختلفة للمُدُن الثلاث وطبيعة كل منها المُغايرة للأخرى، فإن سلوك النُّمُو العُمراني بالمُدُن الثلاث يتشابه في كثير من الأحيان؛ ويرجع ذلك لتأثرها جميعًا بنفس الظروف السياسية والاقتصاديَّة للمملكة، ويوضح الجدول (٤) والشكل (١٤) العلاقة بين منحنيات التغير العُمراني للمُدُن الثلاث.

جدول (٤): المساحة المبنية لمُدُن محافظة ينبُع في الفترة ما بين ١٩٨٠م - ٢٠٢٠م بالكم٢.

المدينة	١٩٨٠	١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠
البحر	٢,١	٥,٥	١٦,٣	١٩,٨	٥٥,٤
الصناعية	٢٥,٥	٣٢,٢	٤٢,٢	٤٨,٥	٨٠,٤
النَّخل	٠,٤٣	٠,٧١	١	١,١	٢
المجموع	٢٨,٠٣	٣٨,٤١	٥٩,٥	٦٩,٤	١٣٧,٨



شكل (١٤): النَّمُو العُمراني لمُدُن محافظة ينبُع في الفترة ما بين ١٩٨٠م - ٢٠٢٠م.

التَّوصيات:

بعد إتمام الدِّراسة وخطواتها تمَّ التَّوصُّل من خلال النتائج إلى مجموعة من التَّوصيات، وهي:

- ضرورة توجيه رؤوس الأموال إلى كثير من الاستثمارات، وذلك لجذب مزيد من الصناعات والسكان وتعمير العدد الأكبر من المُدُن بالمملكة.
- ضرورة الاستعانة بتقنيات نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة والاستشعار عن بُعد في تخطيط التَّوسُّعات المُستقبليَّة للمُدُن.
- يجب مُراعاة الأخطار البيئيَّة عند تخطيط المُدُن.

- سُرعة تنفيذ ومُتابعة الإنجاز في مشروع الواجهة البحرية بمدينة ينبُع الصناعية؛ كونه من أهم المشروعات السياحية بمُحافظة ينبُع.
- يجب تنمية شرم الخور بمدينة ينبُع البحر وجذب مزيد من الاستثمارات السياحية العالمية، وذلك لإنشاء مزيد من الفنادق ومناطق الترفيه به؛ كونه مكانًا ذا ظروف طبيعية وبيئية متميزة.
- الاهتمام بالمشروعات الزراعية بينبُع النَّخل، وتعظيم الاستفادة من مياه سد الفرعة.

المراجع:

أمين واصف، ٢٠١٩، معجم الخريطة التاريخية للبلدان الإسلامية، مؤسسة هنداوي للنشر والتوزيع، الطبعة الثالثة، القاهرة.

حمد الجاسر، ١٩٦٥، بلاد ينبُع لمحات تاريخية جُغرافيَّة وانطباعات خاصَّة، منشورات دار اليمامة للبحث والترجمة والنشر، الرياض - المملكة العربيَّة السُّعوديَّة.

عاطف سلامة، ٢٠٠٦، تطبيقات نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة في العُمران الحضري، دار الشروق الجديد للنشر والتوزيع، القاهرة.

ماوتن كليف وآخرون، ٢٠١١، التصميم العُمراني - الطريقة والتقنيات، ترجمة د. إبراهيم محمد البلوز، النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.

محمد الخزامي عزيز، ٢٠٠٧، دراسات تطبيقية في نُظُم المعلومات الجُغرافيَّة، دار العلم للنشر والتوزيع، الكويت.

محمد سراج الدين، ١٩٨٣، التطور الاقتصادي والتغيُّر المعماري، مجلة الأغاخان، العدد السادس، صنعاء.

مها سامي، ١٩٩٣، العوامل المؤثرة على اتِّجاهات النُّمُو العُمراني للمُدُن المصريَّة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة جامعة القاهرة.

Al-Hathloul, S. & Mughal, A., " Saudi Arabia", in Ryser, J & Franchini, T, (eds), International Manual of Planning Practice, 6th edition, ISOCARP, 2015, pp. I-132- 142

Aliani, H., Malmir, M., Sourodi, M., & Kafaky, S. B. (2019). Change detection and prediction of urban land use changes by CA–Markov model (case study: Talesh County). Environmental Earth Sciences, 78(17), 546.

Khurshid, M., Wahla, S. S., & Sharkullah, K. (2019). APPRAISAL OF LAND USE PATTERNS OF DERA GHAZI KHAN, PUNJAB-PAKISTAN. Pakistan Journal of Science, 71(4).

Kundu, K., Halder, P., & Mandal, J. K. (2020). Urban Change Detection Analysis during 1978–2017 at Kolkata, India, using Multi-temporal Satellite Data. Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 48(11), 1535-1554.

Malik, S. M., Arshad, S., Khan, A., & Bilal, O. (2020). Monitoring urban growth and land use changes using GIS

and remote sensing: A case study of Tehsil Burewala. Journal of Himalayan Earth Sciences, 53(1), 140.

Othman, A. Zahir., 1995 "The Role of Planning in Urban Development: A Case of Arriyadh Development Authority", in Al-Hathloul and Edadan (eds), Urban Development in Saudi Arabia, Riyadh, Dar-Al-Sahan, pp.307-330.

Rahman, M. N. (2019). RETRACTED: Urban Expansion Analysis and Land Use Changes in Rangpur City Corporation Area, Bangladesh, using Remote Sensing (RS) and Geographic Information System (GIS) Techniques. Geosfera Indonesia, 4(3), 217-229.

Yakubu, S., Ojo, I., & Yakubu, D. (2020). Urban expansion and land use changes in Akura, Nigeria using geospatial technique. Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management, 13(3), 291-300.

Zahid, Z., 1996, Urban Planning in Saudi Arabia with Special Reference to the "Nitag Omrani Programme", Ph.D. Thesis, Durham University, UK.

Doi: 10.12816/jasg.2021.135474