Received 26 July 2024: accepted 13 September 2024.

Available online 17 September 2024

رصد وتحليل ظاهرة الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية باستخدام تقنيات (GeoAI)
دراسة حالة مدن عواصم المحافظات الحبيسة فى النصف الثانى من القرن العشرين

جيهان حسن سيد[1*]، عبد الله حازم[2]

[1*] أستاذ مساعد التخطيط العمرانى، قسم التخطيط العمراني، كلية التخطيط الاقليمى و العمرانى، جامعة القاهرة،
drgihanhassan@yahoo.com
[2] كبير محللى البيانات، فريق الذكاء الاصطناعي الجغرافي، شركة خطيب وعلمي،
eng.abdallahhazem@gmail.com

الملخص

شهد المجتمع المصري تزايداً سكانياً كبيراً أدى إلى تسارع التنمية العمرانية، وزيادة الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية خصوصاً منذ فترة الثمانينات وحتى الوقت الحاضر، مما أدى إلى تنافس شديد على استخدام الأراضي بين الزراعة والبناء. تواجه الدولة تحديات في موازنة الاحتياجات العمرانية والسيطرة على التوسع العمراني في الأراضي الزراعية نتيجة الزحف العمراني العشوائي. ويهدف هذا البحث إلى الحفاظ على ما تبقى من الأراضي الزراعية القابلة للنفاذ في الأراضي الفيضية القديمة، وخاصة تلك المحيطة بعواصم المحافظات الزراعية في دلتا مصر فى المحافظات الحبيسة (المنصورة، كفر الشيخ، طنطا، شبين الكوم، ودمياط) حيث تواجه هذه المدن خطراً كبيراً بسبب نقص المساحات المتاحة للنمو نتيجة لعدم وجود ظهير صحراوي لها ، استخدم الباحثان تقنيات الاستشعار عن بعد والذكاء االاصطناعي الجغرافي (GeoAI) لرصد وتحليل التعديات على الأراضي الزراعية على مر الزمن، لعينة الدراسة - للمدن الخمس- مدن عواصم المحافظات الحبيسة والتنبؤ بالتعديات العمرانية المستقبلية بكل مدينة حتى عام 2030. وجدت الدراسة تعديات خطيرة نتيجة الأنماط العشوائية للنمو في عدة مدن، مما أدى إلى ظهور تكتلات عمرانية جديدة والتحامات عمرانية. تم تقديم توصيات للحد من هذا الإتجاه لتجنب إستنفاد الأراضي الزراعية عالية الجودة، مما يهدد الأمن الغذائي والبيئي الوطني، فى حالة عدم التدخل، فستواجه الدلتا خطر التحول إلى كتلة عمرانية ضخمة، مما يعرض جميع جوانب الأمن القومي للخطر.

الكلمات الدالة: النمو العمراني- الزحف العمراني - المدن الحبيسة - الاستشعار عن بعد - الذكاء االاصطناعي الجغرافي (GeoAI)

Monitoring and Analyzing Urban Growth on Agricultural Lands Using (GeoAI) Techniques
Case Study: Capital Cities of Landlocked Governorates in the Second Half of the 20th Century

Gihan Hassan Said[1], Abdullah Hazem[2]

[1]Assistant Professor of Urban Planning, Department of Urban Planning, Faculty of Regional and Urban Planning, Cairo University
[2]Senior Data Analyst, Geographic Artificial Intelligence Team, Khatib & Alami

Abstract

Egypt's significant population growth has accelerated urban development, particularly from the 1980s to the present, leading to fierce competition for land use between agriculture and construction. The state faces challenges in balancing urban needs and controlling urban expansion on agricultural lands due to chaotic urban sprawl. This study aims to preserve the remaining finite agricultural lands in the ancient floodplains, specifically around the capital cities of agricultural governorates in the Egyptian Delta: Mansoura, Kafr El-Sheikh, Tanta, Shebin El-Kom, and Damietta. These cities are at significant risk due to the lack of space for

growth as they lack a desert hinterland. Researchers used remote sensing and (GeoAI) (Geographic Artificial Intelligence) techniques to monitor and analyze encroachments on agricultural lands over time, forecasting future encroachments up to 2030. The study found hazardous encroachments due to chaotic growth patterns in several cities, leading to new urban clusters and merging of urban areas. Recommendations were made to limit this trend to avoid depleting high-quality agricultural lands, which threatens national food and environmental security. Without intervention, the Delta risks becoming a massive urban block, endangering all aspects of national security
.

Keywords: Urban Growth - Urban Sprawl -Landlocked Cities -Remote Sensing -Geographic Artificial Intelligence (GeoAI)

مقدمة

تحول المساحات الزراعية إلى مناطق عمرانية بات سمة مميزة لأزمة التحضر الحالية في مصر. وتمثل الأراضى الزراعية أساس الاقتصاد الريفي وتشكل جزءاً كبيراً من الاقتصاد المصري. وعلى الرغم من أن الزراعة ساهمت بنسبة (11.5%) في الناتج المحلي الإجمالي لعام 2023/2022 (وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، 2023) ، إلا أن هذه النسبة كانت تمثل (20%) في نهاية عام 2004، (مجلس الوزراء، 2005) مما يعكس تراجعاً بنسبة (9%) في مساهمة القطاع الزراعي على مرالزمن، مشيراً إلى تقلص المساحات الزراعية. و التى تُعد من أخصب الأراضي عالمياً (Moriconi-Ebraed François, 1995) ، ورغم جهود الدولة لتعمير الصحراء إلا أنها لم تواكب سرعة النمو السكاني المتزايد، حيث يتركز السكان بشكل أساسي في وادي النيل والدلتا. وتُعتبر هذه المنطقة واحة محدودة المساحة، حيث لم تتوسع سوى بمقدار (3000 كم^2) منذ عام 1897 (Denis Eric, 1998) بينما تضاعف عدد السكان فى مصر ستة مرات ونصف خلال نفس الفترة، مما أدى إلى استنتاج أن التوسع العمراني كان دائماً يتم على حساب الأراضي الزراعية.

و ثبت أنه تم استقطاع (1.5) مليون فدان من الأراضي الزراعية لصالح النمو العمراني في دلتا النيل بين عامي (1952 و1992)، مما يعكس تحديات كبيرة في الحفاظ على هذه الأراضي.(Moriconi-Ebraed François, 1997) و على الرغم من جهود الدولة في سن القوانين لحماية الأراضي الزراعية، و قوانين حوكمة و إدارة النمو العمرانى إلا أن هذه المحاولات لم توقف البناء غير القانوني عليها بشكل نهائي (وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية ،2022) واستمر تآكل الأراضي الزراعية وزيادة الزحف العمراني، خاصة في أطراف التجمعات الريفية والحضرية.

وتبرز أهمية البحث الحالي في رصد وتحليل ظاهرة النمو العمرانى العشوائى فى إطار تطورها والوضع الراهن و المستقبلي لمحاولة فهم الظاهرة، و تداعياتها ومحاولة ضبط نموو حوكمة العمران في المناطق التي باتت ضعيفة في حماية أراضيها الزراعية، وخاصة فى المناطق التى يتم فيها استمرارية تركيز مقومات التنمية العمرانية و التى تتمثل فى البحث الحالى بمدن عواصم المحافظات الحبيسة الخمسة . و يوضح شكل رقم (1) نماذج لتحول مساحات من الأراضى الزراعية القائمة إلى مبانى فى محيط معظم المدن المصرية و خاصة بمنطقة الدلتا محل الدراسة التطبيقية .

1 أهداف البحث:

1.1 الهدف الرئيسى :

فهم وتحليل نمط النمو العمراني (الزحف العمرانى):من خلال دراسة تأثير النمو العمراني في مدن عواصم المحافظات الزراعية على توجيه موارد التنمية المستقبلية من الأراضى الزراعية .

شكل (1) مجموعة صور توضح التعديات الحديثة للمبانى على حساب الأراضى الزراعية
المصدر : الباحثان (الدراسة الميدانية)

2.1 الأهداف الثانوية

- حساب واستخراج مساحات التوسع العمراني : تقييم مساحات التوسع العمراني في مدن عواصم الدلتا للمحافظات الحبيسة – كمناطق دراسة الحالة - حيث تُعتبر هذه المدن بؤراً لزيادة التحضر بسبب استمرارية توجيه مشروعات التنمية العمرانية بها و يظهر آثارها لمواكبة زيادة السكان الناتجة عن عوامل الجذب المختلفة على حساب الزحف العمرانى على الأراضي الزراعية و خاصة على مناطق أطراف تلك المدن .
- رصد الزحف العمراني **:**متابعة التوسع العمراني لكل مدينة بدءاً من الصور الجوية لعام 1975 وحتى الوضع الراهن في 2024، مع توقع الإتجاهات المستقبلية للنمو العمرانى حتى 2030 لتقدير المساحات المحتمل فقدانها من الأراضي الزراعية، مما يتيح حساب القيم والفرص المهدرة والمخاطر المستقبلية.

2 إشكالية البحث :

عدم القدرة على تحديد درجة الخطورة الحالية من استمرارية سيناريو تركيزتوجيه أعمال التنمية العمرانية بمدن عواصم المحافظات الحبيسة لعدم توافر بيانات رسمية دقيقة حول المساحات المستقطعة من الأراضي الزراعية لصالح أعمال التنمية العمرانية المختلفة للمشروعات و منها على سبيل المثال مشروعات :(الطرق و الكبارى و المصانع و مناطق الإسكان و الخدمات المختلفة ....إلخ) والموضحة بالشكل رقم (2). و فى إطار البحث الحالى فسيتم استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى الجغرافى لحساب هذه القيم ورصد تلك المساحات الزراعية التي تم استقطاعها، ومقارنة قيم المساحات العمرانية الجديدة بالأراضي الزراعية المفقودة. كما يتم تحديد ترتيب المدن حسب درجة الخطورة الحالية والمستقبلية لعملية الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، لتقديم التوصيات اللازمة بناءاً على استخلاص النتائج البحثية .

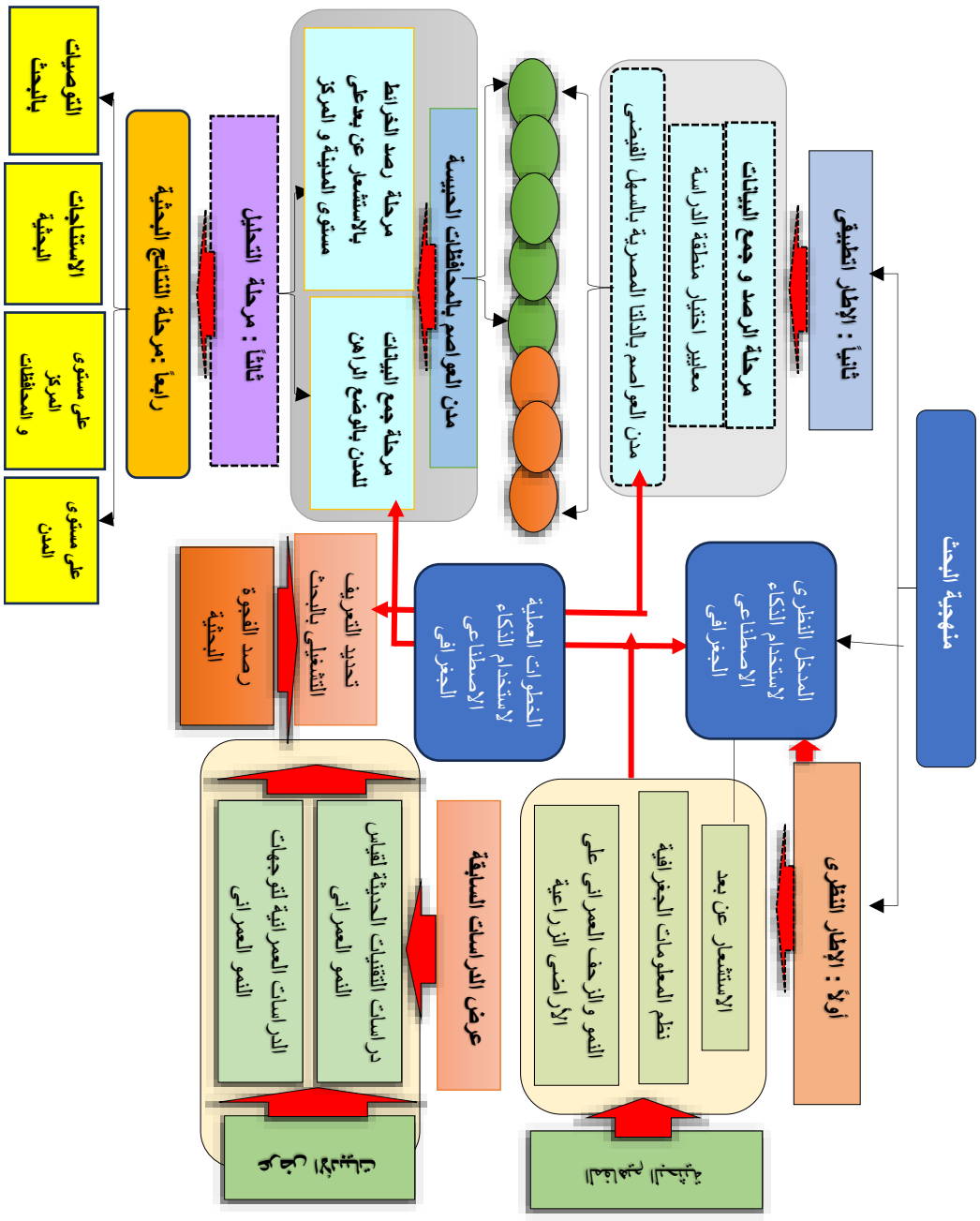
3 التساؤلات البحثية:

- ما الوضع الراهن للنمو العمراني والزحف العمراني في مدن المحافظات الحبيسة الخمس (المنصورة، كفر الشيخ، طنطا، شبين الكوم، دمياط)؟
- ما هي الاستثمارات الحالية في كل مدينة التي تشكل حوافز عمرانية وتسهم في جذب السكان؟
- كيف تؤثر قدرة كل مدينة على جذب السكان على الأراضي الزراعية المحيطة بها، وما درجة الخطورة المترتبة على ذلك؟
- ما الدور الاقتصادي الذي يلعبه قطاع الزراعة في الوضع الراهن لكل مدينة من المدن الخمس؟

شكل(2) نماذج رصد بعض الإستعمالات العمرانية على الأراضى الزراعية (المشروعات الصناعية الزراعية ، التشوين وصوامع الغلال ، مشروعات تمثل متطلبات تنمية عمرانية كمشروعات الكبارى الحديثة ومحطات الصرف الصحى، والمجمعات السكنية الجديدة والخدمات الدينية والمدارس
المصدر : الباحثان (الدراسة الميدانية)

4 المنهجية الإجرائية للبحث:

و يقصد بها الخطوات الإجرائية للبحث شكل رقم (3) فى إطار تسلسل فكرى قام به الباحثان لتحديد النقطة البحثية والإنطلاق منها إلى مرحلة الرصد و التحليل للوصول إلى النتائج البحثية و تعتبر هذه الدراسة من الدراسات الوصفية الإستكشافية لظاهرة محددة وهى الإمتداد بالنمو (الزحف) على الاراضى الزراعية و إستكشاف أهم مخاطرها الحالية و المستقبلية .وطبقا للمنهجية فقد تم تقسيم البحث إلى جزئين :



شكل(3) يوضح المنهجية الإجرائية للبحث
المصدر: الباحثان

شكل (4) يوضح منهجية المدخل النظرى لإستخدام الذكاء الإصطناعي الجغرافي (GeoAI) والاستشعار عن بعد وأهميته في رصد التوسعات العمرانية
المصدر : الباحثان

• الأول و يعرض الإطار النظرى و يتناول كل من عرض المفاهيم بالبحث وتحديد المداخل النظرية لإستخدام الذكاء االاصطناعي الجغرافي (GeoAI) والاستشعار عن بعد و أثره في رصد النمو العمراني كما هو موضح بالشكل رقم (4) بالإضافة إلى تناول عرض الأدبيات و الدراسات السابقة ، واستخلاص الفجوة البحثية و التى ساهمت بطريقة مباشرة فى تعديل أهداف البحث فى مراحل تطويره و تحديد المجال التطبيقى ، و هو نطاق المحافظات الحبيسة الخمسة بالدراسة الميدانية.

• الثانى و يعرض الإطار التطبيقى ويتناول تحديد معايير و أسباب اختيار المحافظات الخمسة بالدلتا كنطاق مكانى وتحديد مدن عواصم المحافظات الخمسة كحالات الدراسة التطبيقية ورصد بياناتها و تحليلها بإستخدام الذكاء الاصطناعى الجغرافى فى تحليل عدد من صور تلك المدن الخمسة على المدار الزمنى للقياس فى الفترة من (1975 و حتى الوضع الراهن 2024) على فترات زمنية كل 10 سنوات بإجمالى 49 عاما . و ينتهى البحث بعرض نتائج تحليل البيانات و استنباط أهم النتائج البحثية على مستوى كل مدينة على حده وعلى مستوى المركز الإدارى ككل ثم على مستوى المحافظة بحيث يتم الوقوف على الوضع الراهن للإمتدادات العمرانية على الأراضى الزراعية بكل حالة من الحالات الخمسة مكانياً و حالة التنبوء المستقبلى للنموالعمرانى على الأراضى الزراعية (عام 2030) ، و أخيراً صياغة التوصيات البحثية فى ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج .

5 تحديد الإطار النظرى:

1.5 المفاهيم المستخدمة فى البحث :

الزحف العمراني والنمو العمراني هما مصطلحان يصفان عمليات التوسع في المناطق الحضرية، لكنهما يختلفان في السياق والآثاروفى إطار هذا الجزء من البحث سيتم عرض مفهوم كل منهما كما يلى :

1.1.5 الزحف العمراني (Urban Sprawl) :

يشير إلى التوسع غير المخطط وغير المنظم للمناطق الحضرية على حساب المناطق الريفية والزراعية. يتميز الزحف العمراني بعدة خصائص سلبية، منها:

- التوسع الأفقي غير المخطط: إنتشار المباني بشكل عشوائي دون تخطيط مناسب للبنية التحتية والخدمات.
- تآكل الأراضي الزراعية: تحويل الأراضي الزراعية إلى مناطق سكنية وتجارية، مما يؤثر سلباً على الزراعة والبيئة.
- زيادة الإعتماد على السيارات: زيادة المسافات بين أماكن السكن والعمل، مما يزيد الإعتماد على السيارات وزيادة التلوث.
- ضعف الخدمات العامة: صعوبة توفير خدمات مثل المياه والكهرباء والصرف الصحي بشكل كافٍ في المناطق التى تم التوسع فيها بطريقة عشوائية (Bhatta, 2010).

2.1.5 النمو العمراني (Urban Growth) :

يشيرإلى التوسع المنظم والمخطط للمدن بما يتوافق مع خطط التنمية المستدامة. يتميز النمو العمراني بعدة خصائص إيجابية، منها:

- التخطيط الجيد: التوسع وفقاً لخطط مدروسة تأخذ في الإعتبار البنية التحتية والخدمات العامة.
- الكفاءة في استخدام الأراضي: استخدام الأراضي بشكل مستدام لتلبية احتياجات السكان مع الحفاظ على الأراضي الزراعية والبيئات الطبيعية .
- توفير الخدمات العامة: تصميم المناطق الحضرية لتوفير خدمات كافية مثل المدارس والمستشفيات والنقل العام
- التنمية المستدامة: تحقيق توازن بين التطور الاقتصادي والإجتماعي والبيئي لضمان جودة حياة عالية للسكان.

3.1.5 الذكاء االاصطناعي الجغرافي (GeoAI) :

هو مجال علمي يدمج بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الجغرافية المكانية بهدف تحسين فهمنا وتحليلنا للمعلومات الجغرافية ويستخدم (GeoAI) خوارزميات التعلم الآلي والشبكات العصبية العميقة لمعالجة وتحليل البيانات الجغرافية المكانية الكبيرة والمعقدة، مثل صور الأقمار الصناعية وبيانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مما يعزز دقة التنبؤات والتحليلات المكانية.

تتحدد أهمية (GeoAI) في قياس الزحف العمراني بأطراف المدن حيث يلعب دوراً حيوياً في قياس وتحليل الزحف العمراني على أطراف المدن من خلال:

- معالجة وتحليل الصور الفضائية باستخدام تقنيات التعلم العميق لتحديد التغيرات في استخدامات الأراضي والزحف العمراني بشكل دقيق.
- التنبؤ بالتوسع العمراني من خلال نماذج (GeoAI) يمكنها توقع الإتجاهات المستقبلية للتوسع العمراني بناءاً على البيانات التاريخية والتحليلات الحالية.
- رصد التغيرات الزمنية: تتبع التغيرات في الغطاء الأرضي بمرور الوقت يساعد في تحديد مناطق الزحف العمراني وتقييم تأثيراتها على البيئة والأراضي الزراعية.
- يوفر (GeoAI)أدوات قوية لتحليل وفهم التوسع العمراني وآثاره على البيئة، مما يمكن صناع القرار من إتخاذ إجراءات مدروسة لتحقيق التنمية المستدامة (Liu ,P& Biljecki,F 2022).

2.5 التعريف التشغيلى بالبحث :

الزحف العمرانى هو نمو عمرانى غير محكوم بضوابط و الدراسة الحالية تستهدف الوصول إلى قياس هذة الظاهرة بالمدن عواصم المحافظات الحبيسة و التى ليس لها ظهير صحراوى أثناء تطورها العمرانى المستقبلى للوصول إلى تحقيق النمو العمرانى المستدام لها عبر الزمن و الذى ينتج عنه زيادة السكان و زيادة احتياجاتهم و مقابلة هذه الزيادات بتوفير مسطحات للاستخدامات العمرانية اللازمة لهذ التطور بحوكمة ، دون أن يتم ذلك على حساب البيئة الطبيعية و استقطاع مساحات من الأراضى الزراعية المحيطة والآثار السلبية للزحف العمرانى الغير محكوم بضوابط بما يحافظ على الأمن الغذائى و الأمن القومى لحالة الدلتا المصرية.

3.5 عرض الأدبيات و الدراسات السابقة:

قام الباحثان بعمل مراجعة لمجوعة من الدراسات الحديثة المحلية و العالمية والتى تناولت جانب أو أكثر لدراسة النمو العمرانى والزحف العمرانى و آثارهما بإستخدام تقنيات مختلفة لقياس النمو العمرانى مكانياً و زمنياً و ذللك تأكيداً على أهمية دراسة النمو العمراني المستدام و طرق قياسة الحديثة و إيضاح مدى تأثيره على الأراضي الزراعية والتنمية المستقبلية و خاصة للحالة المصرية ذات التشكيل العمرانى الفريد فى السهل الفيضى بالوادى و الدلتا و يستعرض هذا الجزء بعض من هذه الدراسات البحثية كما يلى:

1.3.5 الدراسات التي تناولت تأثير الزحف العمراني على الأراضى الزراعية:

تعد قضية تأثير الزحف العمراني على الأراضي الزراعية موضوعاً بالغ الأهمية وقد تناولتها عدة دراسات أكاديمية تسلط الضوء على الأبعاد المختلفة لهذه المشكلة. ففي إحدى الدراسات الحديثة تناولت المقارنة بين مصر ودول أخرى من حيث السياسات المتبعة فى قضية التحكم فى النمو العمرانى ، بهدف تقييم فعالية هذه السياسات وإقتراح تبني تجارب ناجحة للحد من التوسع العمراني غير المنظم. وتوصلت الدراسة إلى أن السياسات الحالية في مصر تحتاج إلى تحسين لتكون أكثر فعالية في حماية الأراضي الزراعية (مصطفى،هدى 2021) . و تناولت دراسة بحثية أخرى قياس تأثير التوسع العمراني على الأراضي الزراعية في دلتا النيل ، تناولت الدراسة حالة محافظة كفر الشيخ كمنطقة للدراسة التطبيقية ،و ركزت على تحليل التغيرات في إستخدامات الأراضي الزراعية في المحافظة، وخلصت الدراسة إلى أن التوسع العمراني العشوائي أدى إلى فقدان كبير في الأراضي الزراعية، مع توصيات بتفعيل القوانين للحد من هذا التوسع العشوائي (عبد الله،محمد،2020) و في دراسة ثالثة هدفت إلى تحليل إستخدامات الأراضي وتغيير إستخدامات الأراضي بين عامي (1988 و 2017) داخل الجزء الشرقي من الإقليم الشمالي (محافظات القاهرة والقليوبية والشرقية) للحصول على فهم أفضل لشدة وسرعة وإتجاه ونمط النمو الحضري. واستهدفت الدراسة عرض فائدة التكنولوجيا الجغرافية المكانية بشكل فعال كآداة فاعلة للرصد والتنبؤ بالتعدي الحضري على الأراضي الزراعية الخصبة ، و قد تم تحديد الآثار البيئية والاقتصادية للتوسع العمراني على الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة بتحليل و تقييم الآثار البيئية والاقتصادية للزحف العمراني على الأراضي الزراعية، وكشفت الدراسة عن وجود خسائر اقتصادية كبيرة نتيجة تقلص المساحات الزراعية، و توصل الباحثان فى إطار نتائج الدراسة إلى اقتراح سياسات تهدف إلى تعزيز التنمية المستدامة وتقليل الضغط العمراني (Bratley, K., & Ghoneim, E , 2018)

2.3.5 الدراسات التي إستخدمت تقنيات الاستشعارعن بعد:

تم رصد مجموعة من الدراسات التى إستخدمت تقنيات الاستشعار عن بعد فى قياس أثر الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية بهدف الحفاظ عليها ، و فيما يلى عرض لنماذج من هذه الدراسات و منها دراسة تناولت أهمية التخطيط العمراني فى الحفاظ على الأراضي الزراعية في مصر حيث أشارت إلى دور تقنيات التخطيط العمراني في هذا السياق بإستخدام الاستشعار عن بعد كآلية لتحقيق التوازن بين التنمية العمرانية وحماية الأراضي الزراعية (علي،نادية، 2019) و فى إطار دراسة أخرى تمت على منطقة بالصين هدفت إلى رصد الأراضي وتغيرات الغطاء الأرضي والتنبؤ بها بإستخدام تقنيات الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

و التطبيق على حالة لمنطقة جبلية، بمنطقة جيانجل الصينية فقد قام الباحثون بمناقشة تقنيات مختلفة لتحليل الكشف عن التغييرات فى استخدامات الأراضى للتنبؤ باتجاهات استخدام الأراضي في فترة زمنية معينة ، مما يمكن أن يوفر بعض الأسس لتخطيط استخدام الأراضي وإدارتها واستعادتها إيكولوجيا بطريقة علمية وفعالة في منطقة الدراسة وتوجيه للتنمية الاجتماعية ، الاقتصادية والإقليمية. وأثبتت الدراسة أن توفير المعلومات الدقيقة والمحدثة عن تغير الغطاء الأرضي ضرورية لفهم وتقييم التغيرات في استخدام الأراضي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظام المعلومات الجغرافية (GIS) حيث يمثلان أداتين أساسيتين في الحصول على بيانات مكانية دقيقة وفي الوقت المناسب لاستخدامات الأراضي والغطاء الأرضي ، وكذلك تحليل التغيرات في منطقة الدراسة و يمكن لصور الاستشعار عن بعد تسجيل حالات استخدام الأراضي بشكل فعال وتوفير مصادر ممتازة للبيانات ، والتي يمكن من خلالها استخراج معلومات وتغييرات محدثة وتحليلها ومحاكاتها بكفاءة من خلال وسائل معينة . لذلك، يستخدم الاستشعار عن بعد على نطاق واسع في الكشف عن استخدام الأراضي ورصده على مستويات مختلفة، و يوفر نظام المعلومات الجغرافية بيئة مرنة لجمع وتخزين وعرض وتحليل البيانات الرقمية اللازمة للكشف عن التغيير(Liping C,2018 ، Yujun S، Saeed S) .

3.3.5 الدراسات التي استخدمت تطبيقات الذكاء االصطناعي الجغرافي (GeoAI) :

يعد الذكاء الاصطناعى أحد الآليات الهامة تبعا للتطور التكنولوجى و الذى أصبح من خلالة يمكن قياس و نمذجة العمران بإعداد نماذج مكانية للمناطق التى يتم دراستها و تحليلها ، و من نماذج أحدث هذة الدراسات التى تناولت تحليل تأثيرات الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في مصرو التى ركزت الباحثة على استخدام الذكاء الاصطناعى فى قياس مناطق الزحف العمرانى و تحديد المناطق الأكثر تأثراً فى مصر و قامت بتقديم توصيات عديدة لحماية الأراضى الزراعية (سارة مراد ،2023). كما تناولت دراسة أخرى تأثير التحضر على الأراضي الزراعية في مصر و قد ركز الباحث على تحليل تأثير التحضر على الأراضي الزراعية في مصر بإستخدام البيانات المكانية وأدوات نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات الأبعاد البيئية والاجتماعية للتحضر فى مصر و خلص البحث بعدد من التوصيات الخاصة بحماية الأراضى الزراعية (عبد الفتاح عبدالغنى ، 2017) .

6 الفجوة البحثية:

رغم أن معظم الأدبيات والدراسات السابقة تناولت عملية رصد الزحف العمراني على الأراضي الزراعية وتحليل تأثيراته من منظور أحادي، تظل هناك فجوة بحثية تتمثل في نقص الدراسات التي تجمع بين استخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعارعن بعد و(GeoAI) في تحليل شامل يجمع جميع أبعاد الزحف العمراني وتأثيره على الأراضي الزراعية. ويأتي البحث الحالي فى محاولة لسد هذه الفجوة من خلال اضافة دراسة حالة عواصم المحافظات الحبيسة في الدلتا المصرية،كمنطقة دراسة تطبيقية وهي منطقة ذات خصوصية عالية نظراً لمحدودية المساحات المتاحة للتوسع العمراني، و رصد هذه التوسعات عبر الزمن بالتقنيات المحددة بالبحث مع التركيز على التوقعات المستقبلية للنمو العمراني وتأثيره على الأراضي الزراعية حتى عام 3020.

7 الإطار التطبيقى :

يهدف هذا الجزء من البحث جمع بيانات مجموعة المدن الممثلة لعواصم المحافظات الزراعية المغلقة و التى ليس لها ظهير صحراوى يمكنها من استيعاب النمو العمرانى المستقبلى عليها فتقوم بالنمو العمرانى على حساب الأراضى الزراعية المحيطة وأحيانا يكون هذا النمو على أراضى ذات جودة عالية مما يضاعف حجم الخسائر الاقتصادية لصعوبة تعويض تلك الأراضى من حيث الإنتاجية المحصولية للفدان و جودة المنتج الزراعى نفسه ، و فى هذة المرحلة من البحث لابد من تحديد منطقة الدراسة وعدد المدن التى سيتم رصد بياناتها كما يلى :

1.7 تحديد منطقة الدراسة :

تم تحديد منطقة الدراسة فى منطقة الدلتا و خاصة للمحافظات الزراعية التى ليس لها ظهير صحراوى و اختيار المدن التى تمثل عواصم تلك المحافظات للأسباب التالية :

2.7 مبررات إختيار عينة الدراسة :

- منطقة الدلتا لأنها تمثل أكبر المساحات الزراعية فى السهل الفيضى.
- إختيار مدن عواصم المحافظات لتركيز توجيه أعمال التنمية العمرانية بها من قبل الدولة بسبب دورها الإدارى كعاصمة للمحافظة و توجيه الاستثمارات و المشروعات و ما يتطلب مقابلها من توفير مساحات لهذة المشروعات .

- المحافظات المغلقة و التى ليس لها ظهير صحراوى شكل رقم (6،5) و الذى يوضح محدودية الأراضى نتيجة مواقع تلك المدن فى إطار محافظات ليس لها ظهير يتيح لها تيسير أعمال التنمية العمرانية نتيجة أوضاعها الجغرافية (المدن الحبيسة).

و قد تمثلت تلك المعايير فى عدد خمسة مدن تمثل عينة الدراسة التطبيقية طبقا للجدول رقم (1) لتوضيح بياناتهم و التى تعكس الأهمية الزراعية لهذه المحافظات في منطقة الدلتا، حيث تعتمد بشكل كبير على الزراعة في مساحات واسعة من أراضيها بينما يعكس جدول توزيع السكان وتطورهم العددى بكل مدينة منذ عام (1996) و حتى عام (2023) طبقا للتوقع السكانى جدول رقم (2).

جدول (1) عينة الدراسة لمدن عواصم المحافظات الزراعية بالدلتا

البيان	المحافظة	العاصمة	المساحة الكلية (كم²)	مساحة الأراضي الزراعية (كم²)
1	الدقهلية	المنصورة	3,538	2,160
2	كفر الشيخ	كفر الشيخ	3,748	2,470
3	الغربية	طنطا	1,942	1,180
4	المنوفية	شبين الكوم	2,499	1,750
5	دمياط	دمياط	910	630

المصدر : يتصرف من الباحثان استنادا على موقع البيانات المصرية

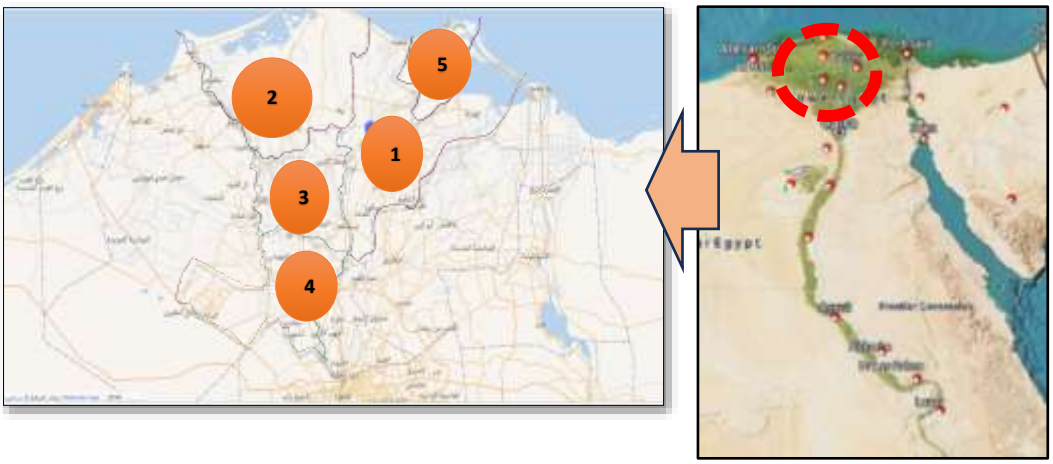
Egypt: Governorates, Major Cities & Towns2024

جدول (2) يوضح عدد سكان مدن الدراسة التطبيقية
حسب نتائج التعداد و اخر التقديرات الرسمية حسب تقديرات السكان2006

المدينة	Population Census (Cf) 1996-11-19	Population Census (Cf) 2006-11-11	Population Estimate (E) 2018-07-01	Population Estimate (E) 2023-07-01
المنصورة	369,409	439,348	570,271	632,330
كفر الشيخ	124,870	147,393	182,186	198,197
طنطا	372,892	422,854	528,672	597,694
شبين الكوم	156,794	177,112	249,611	277,991
دمياط	...	206,664	289,833	312,863

المصدر: يتصرف من الباحثان استنادا على موقع البيانات المصرية

Egypt: Governorates, Major Cities & Towns2024



شكل(5) مدن عواصم المحافظات الزراعية المغلقة

شكل (6) موقع المدن حالات الدراسة التطبيقية
(المنصورة – كفر الشيخ – طنطا - شبين الكوم – دمياط)

المصدر: يتصرف من الباحثان استنادا على موقع البيانات المصرية

Egypt: Governorates, Major Cities & Towns2024

3.7 دراسة الوضع الراهن لمدن عينة الدراسة:

تتألف عملية جمع البيانات للمدن الخمس المختارة في الدراسة التطبيقية من مرحلتين رئيسيتين:
تُعنى المرحلة الأولى بتكوين قاعدة معرفية أساسية حول كل مدينة، استناداً إلى التساؤلات البحثية، وذلك عبر دراسة الوضع الراهن لكل مدينة وتوضيح خصائصها العمرانية والاقتصادية. يشمل ذلك تحليل التعداد السكاني الحالي، ومعدلات النمو السكاني، وحجم ونوعية الاستثمارات الموجهة إليها، والتي تعد مؤشرات حيوية لتوجيه عمليات التنمية العمرانية في هذه المدن، مما يستدعي تخصيص مساحات عمرانية تلبي متطلبات التنمية المستقبلية. كما تتناول هذه المرحلة تقييم تأثير هذه العوامل على الأراضي الزراعية المحيطة بكل مدينة ضمن نطاق الدراسة. أما المرحلة الثانية، فتركز على إجراء تصوير جوي للمدن على مدار فترات زمنية مختلفة، بهدف تحديد ديناميكيات النمو العمراني لكل مدينة. يعقب ذلك تحليل شامل للبيانات المستخلصة، بما يتيح الوصول إلى نتائج البحث في سياقها الإداري لكل مدينة فى إطار مركزها الادارى و فى إطار المحافظة الواقعة بها و تحديد مقارنات بين الخمسة مدن لتوضيح درجات الخطورة.

1.3.7 مدينة المنصورة :

- **رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة المنصورة:** شهدت مدينة المنصورة نمواً سكانياً وعمرانياً ملحوظاً على مدى العقود الماضية. حيث ارتفع التعداد السكاني من 259,387 نسمة في عام(1976)، ومن المتوقع أن يصل إلى حوالي 638,181 نسمة بحلول عام (2027). ومع ذلك، واجهت المدينة بعض التحديات العمرانية التي أثرت سلباً على تطورها العمراني كما يظهر في الشكل رقم (7)، وعلى الرغم من هذه التحديات، استمر التوسع العمراني ليشمل مناطق جديدة، بهدف تلبية احتياجات السكان المتزايدة. وقد تم التركيز بشكل كبير على تطوير البنية التحتية، بما في ذلك تحسين شبكات الطرق والكباري، مما أسهم في تعزيز حركة المرور وربط المناطق المختلفة داخل المدينة وخارجها (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2007)أ.

شكل (7) التحديات العمرانية بمدينة بمدينة المنصورة
المصدر : الباحثان استناداً على (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى . 2022أ) - وتوثيق الزيارة الميدانية

• **تحليل نوعية الاستثمارات وأثرها على استمرارية جذب السكان في مدينة المنصورة:** تعتبر الاستثمارات في البنية التحتية والقطاعات الصناعية من العوامل الأساسية التي تسهم في تعزيز جاذبية مدينة المنصورة للسكان. تشمل هذه الاستثمارات تطوير شبكة الطرق والكباري، مثل تطوير كوبري طلخا وكوبري سندوب، اللذين يسهمان في تحسين الربط بين أجزاء المدينة وتسهيل التنقل. بالإضافة إلى ذلك، تم إنشاء مركز طبي عالمي لتعزيز الخدمات الصحية وتطوير القطاع الصناعي في مناطق مثل جمصة والعصافرة. تسهم هذه المشاريع بشكل مباشر في خلق فرص عمل جديدة، وزيادة النشاط الاقتصادي، وتحسين مستوى الخدمات العامة، مما يعزز من جاذبية المدينة لكل من السكان والمستثمرين (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2007)ب.

• **تحديات زيادة السكان وعلاقتها بمحدودية الأراضي الزراعية في مدينة المنصورة :**تواجه مدينة المنصورة تحديات كبيرة نتيجة لزيادة أعداد السكان، حيث تتعلق هذه التحديات بمحدودية الأراضي الزراعية المتاحة. في ظل عدم توفر أراضٍ صحراوية لتوسيع المدينة، يشكل الزحف العمراني تهديداً كبيراً للأراضي الزراعية المحيطة. يتطلب هذا الوضع تطبيق سياسات صارمة لحماية هذه الأراضي، مثل تشجيع البناء الرأسي والاستفادة من الأراضي الفضاء داخل الكتلة العمرانية لتحقيق التوسع العمراني. تعتبر حماية الأراضي الزراعية أمراً ضرورياً لتحقيق التوازن بين النمو السكاني والحفاظ على الموارد الطبيعية (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2007)ج.

• **أهمية قطاع الزراعة في مدينة المنصورة :** رغم تراجع النشاط الزراعي في مدينة المنصورة، فإنه لا يزال يمثل القطاع الرئيسي على مستوى المركز. ويعكس ارتفاع المساحة المحصولية الخصوبة العالية للأراضي الزراعية، مما يستدعي ضرورة حمايتها من التعدي تحت أي مسمى. يعتبر قطاع الزراعة ركيزة أساسية لدعم الاقتصاد المحلي في مدينة المنصورة، ويتطلب اهتمامًا مستمرًا للحفاظ على الأراضي الزراعية وتطويرها لمواكبة التحديات المستقبلية. وفقًا للإحصائيات، يعمل حوالي(30%) من القوى العاملة في المنصورة في القطاع الزراعي، مما يسهم في دعم الصناعات الغذائية المحلية من خلال تحويل المحاصيل الزراعية إلى منتجات غذائية مصنعة، مما يزيد من القيمة المضافة لهذه المحاصيل. كما يلعب قطاع الصناعات الغذائية دوراً حيوياً في الاقتصاد المحلي، حيث يمثل جزءاً كبيراً من الناتج المحلي الإجمالي للمدينة (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2022أ).

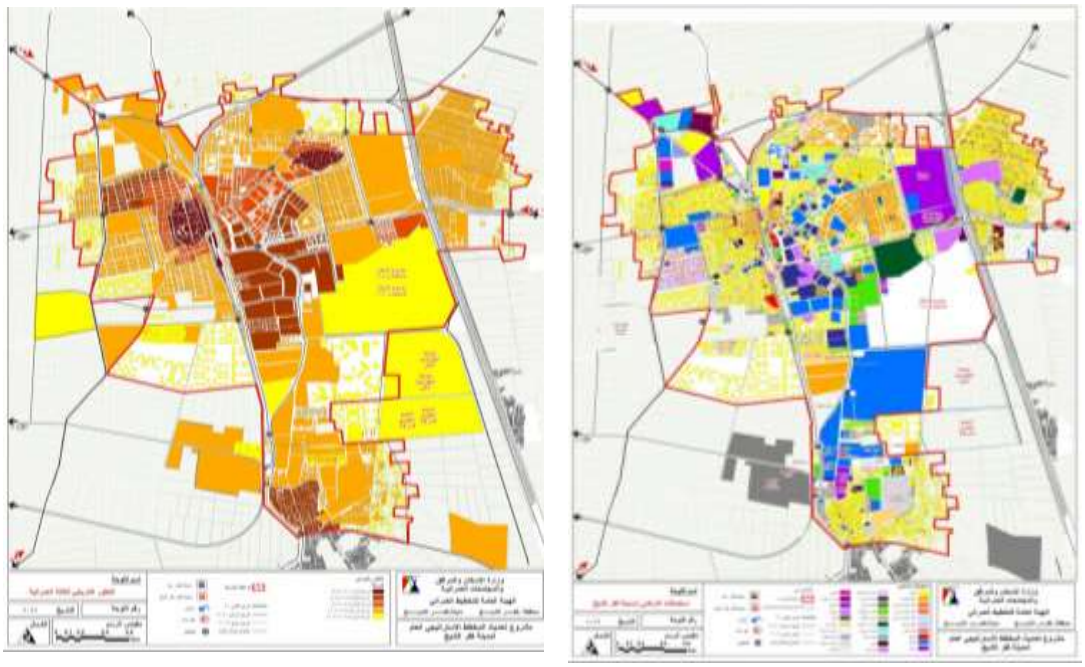
2.3.7 مدينة كفر الشيخ:

• **رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة كفر الشيخ:** يتأثر النمو العمراني في المدينة بعوامل متعددة، مثل خطوط السكك الحديدية والترع، التي تحد من توسع المدينة في بعض الاتجاهات. و عبر تاريخها، نجد أن النمو العمراني مر بخمسة مراحل، حيث عكست كل مرحلة التفضيلات السكانية والقيود الجغرافية لاتجاهات النمو العمرانى ، مما أدى إلى تكوين أحياء متميزة بخصائص فريدة (الشكل رقم 8). كما شهدت المدينة تغيراً سكانياً ملحوظا بالمقارنة باجمالى ريف مركزها ككل كما هو موضح بالجدول رقم (3) أثّرت هذة الزيادة فى حجم سكان المدينة بشكل مباشر على البيئة الطبيعية، مما زاد الضغط على الموارد الزراعية وأدى استيعاب هذة الزيادة السكانية إلى توسع عمراني أفقي على حساب الأراضي الزراعية، متجاوزاً العتبة البيئية التي تسبب تغييرات سريعة في النظام البيئي.

• **تحليل نوعية الاستثمارات وأثرها على جذب السكان في مدينة كفر الشيخ:** تشمل الاستثمارات المؤثرة في جذب السكان بمدينة كفر الشيخ مشاريع متعددة في قطاعات الزراعة والصناعة والسياحة. على سبيل المثال، تتضمن الخطط إنشاء مصانع للألواح الخشبية، ومجمعات للصناعات الصغيرة والحرفية، ومراكز لوجستية لدعم الصادرات. تسهم هذه المشاريع في تعزيز فرص العمل والتنمية الاقتصادية، مما يزيد من جاذبية المدينة للسكان الجدد.

• **تحديات زيادة السكان وعلاقتها بمحدودية الأراضي الزراعية في مدينة كفر الشيخ:** تواجه المدينة تحديات كبيرة مع زيادة السكان، حيث ترتبط هذه الزيادة بمحدودية الأراضي الزراعية. تؤدي استمرارية التوسعات العمرانية لمواكبة زيادة السكان إلى زيادة الضغط على الموارد الزراعية المتاحة بالمدينة فى الوضع الراهن ، مما يستهلك جزءاً من الأراضي الزراعية ويهدد بإفقارها. لذلك، هناك حاجة ماسة لتبني سياسات تنموية مستدامة تحافظ على الأراضي الزراعية وتوازن بين النمو السكاني والاحتياجات الزراعية، بهدف حماية البيئة المحلية وتجنب التعديات على الأراضي الزراعية.

• **أهمية قطاع الزراعة في مدينة كفر الشيخ:** يلعب قطاع الزراعة دوراً حيوياً في دعم الاقتصاد المحلي بمدينة كفر الشيخ من خلال مساهمته الكبيرة في الناتج المحلي وتوفير فرص العمل وتزويد الصناعات المحلية بالمواد الخام. إضافة إلى تنويع المنتجات الزراعية، مما يجعل الزراعة ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في المدينة، ما يستوجب ضرورة الحفاظ عليها.



شكل (8) استعمالات الأراضى بمدينة كفر الشيخ عام 2021 و تطورها
المصدر : الباحثان استنادا (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى ، 2022أ)

جدول رقم (3) مقارنة عدد سكان مدينة كفر الشيخ باجمالى سكان ريف المركز

النمط	عدد السكان ٢٠١٧	عدد السكان ٢٠٢١	عدد السكان ٢٠٢٥	عدد السكان ٢٠٣٠
مدينة كفرالشيخ	١٧٦.٩	١٩٣.٧	٢١٢	٢٤٥
ريف مركز كفرالشيخ	٤٢١	٤٤٥.٦	٤٦٣	٥٢٠

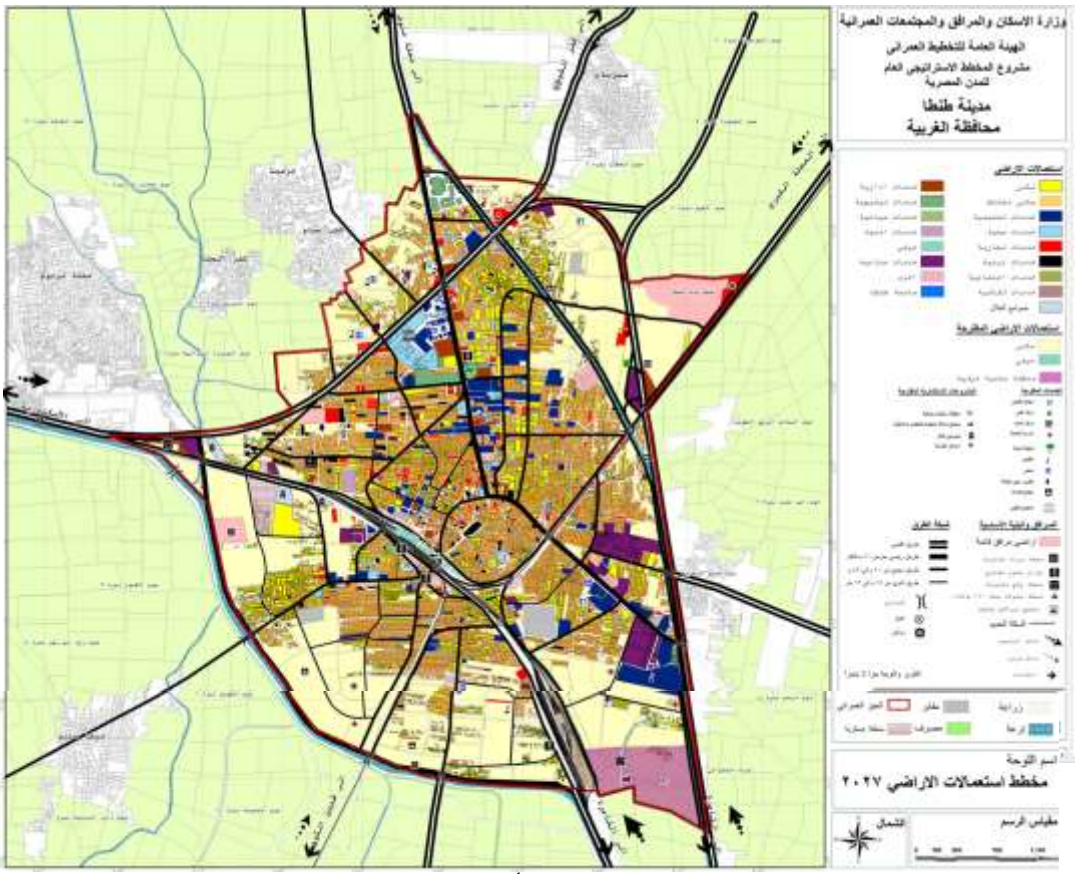
المصدر : (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى . 2022أ)

3.3.7 مدينة طنطا:

رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة طنطا : رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة طنطا: بلغ عدد سكان مدينة طنطا حوالي 593,600 نسمة في عام 2023. وفقًا لدراسات الوضع الراهن للمدينة وتحليل الهيكل العمراني واستعمالات الأراضي، اعتمدت المدينة الشكل الإشعاعي، كما يظهر في الشكل (9) الذي يوضح الوضع الراهن وعلاقة المدينة بالأراضي الزراعية المحيطة من خلال مخطط استعمالات الأراضي. يُعتبر هذا التكوين التخطيطي مناسبًا للمدينة الحالية نظرًا لملاءمته لاستعمالات الأراضي وشبكة الطرق القائمة. حيث تمتد الطرق الرئيسية إشعاعياً على الطريق الإقليمي الرئيسي الذي يربط المدينة بالتجمعات المحيطة.تساهم هذه الشبكة في تقسيم المدينة إلى قطاعات منفصلة، مع وجود مسارات شبكية إشعاعية تحيط بمركز المدينة، ترتبط بمسارات شبكية متعامدة تساعد في توسيع الرقعة العمرانية للمدينة بشكل إشعاعي مع زيادة عدد السكان. ومع ذلك، من أهم سلبيات هذا النمو الإشعاعي هو زيادة تآكل الأراضي الزراعية المحيطة بسبب الامتداد المستمر في كل الاتجاهات.

يعتمد المخطط الاستراتيجي العام لمدينة طنطا على تقسيم المدينة إلى وحدات تخطيطية (مجاورات) تتناسب مع مساحتها وأحجامها السكانية، مع تحقيق وضوح في التشكيل العمراني وتوفير الخدمات الأساسية لكل وحدة. تربط هذه الوحدات شبكة طرق مطورة تضمن التدرج الهرمي المطلوب، بالإضافة إلى ربط المناطق القائمة بمناطق الامتداد العمراني المقترح. تبلغ مساحة الحيز العمراني المقترح لمدينة طنطا حوالي 4,863.7 فدان، ومن المتوقع أن تستوعب 554 ألف نسمة بحلول عام 2027، بكثافة سكانية تقدر بحوالي 118 فردًا لكل فدان (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2022ب).

- **تحليل نوعية الاستثمارات وأثرها على استمرارية جذب السكان في مدينة طنطا :**تشمل الاستثمارات في مدينة طنطا مجالات متنوعة، مثل البورصات الزراعية، مشاريع الشباب، والمجمعات التجارية. تهدف هذه الاستثمارات إلى تعزيز مكانة المدينة كمركز للاستثمار والأعمال في وسط الدلتا، مما يسهم في جذب السكان وخلق فرص عمل جديدة. من بين الأمثلة على هذه الاستثمارات، إنشاء مصانع للغزل والنسيج، بالإضافة إلى مجمع فنادق لخدمة رجال الأعمال، مما يعزز من القدرة التنافسية للمدينة (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2008).



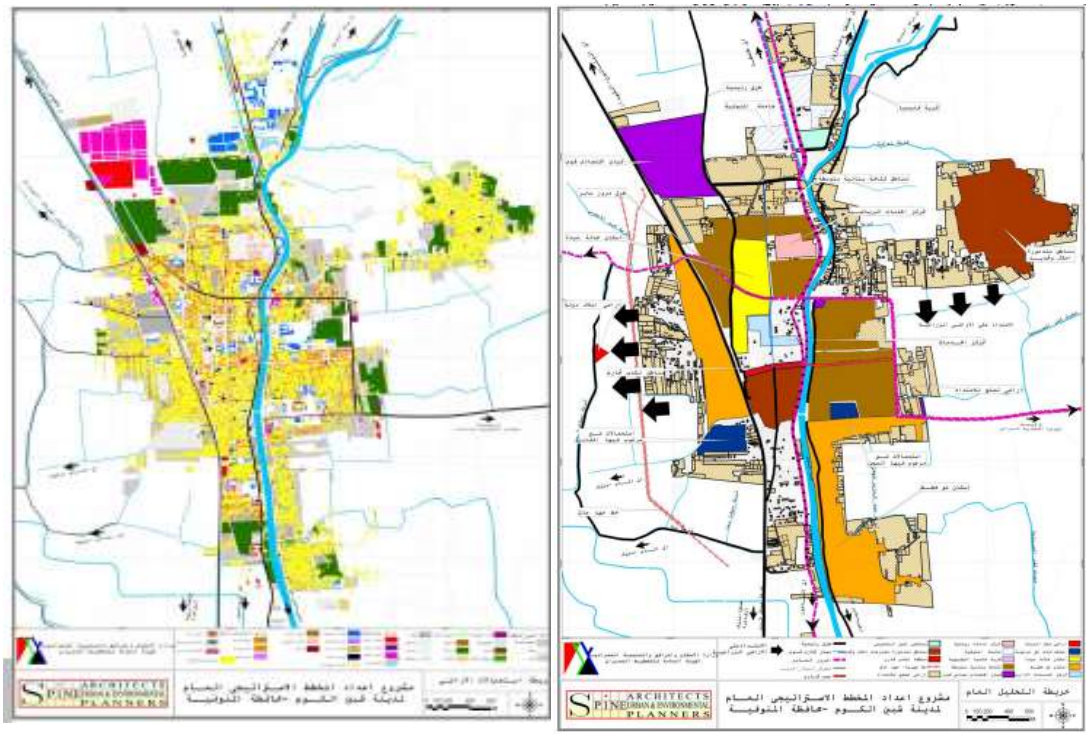
شكل (9) مخطط استعمالات الأراضى لمدينة طنطا 2027
المصدر: الهيئة العامة للتخطيط العمرانى(2022ب)

- **تحديات زيادة السكان وعلاقتها بمحدودية الأراضي الزراعية في مدينة طنطا :**تقع مدينة طنطا ضمن منطقة زراعية خصبة، ولكنها تواجه تحديات تتعلق بمحدودية التوسع الأفقي نظراً لموقعها المحاط بالأراضي الزراعية وعدم توفر أراضٍ قابلة للاستصلاح. يؤثر هذا الوضع سلباً على استدامة النمو السكاني، ويزيد من الضغوط على الأراضي الزراعية، مما يستوجب الحفاظ على خصوبتها وإنتاجيتها لدعم الاقتصاد المحلي.
- **أهمية قطاع الزراعة في مدينة طنطا :**يلعب قطاع الزراعة دوراً حيوياً في اقتصاد مدينة طنطا، حيث تُعد الأراضي الزراعية المتوفرة ذات خصوبة عالية وتساهم بشكل كبير في دعم القاعدة الاقتصادية للمدينة. يُعتبر الحفاظ على هذه الأراضي وزيادة إنتاجيتها أمراً بالغ الأهمية، نظراً لعدم توفر إمكانيات للتوسع الزراعي الأفقي (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2022ج).

4.3.7 مدينة شبين الكوم:

رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة شبين الكوم :وفقاً لتحليل استعمالات الأراضي في مدينة شبين الكوم، كما هو موضح في الشكل رقم (10)، يظهر أن دور المدينة كعاصمة للمحافظة قد ساهم في تسارع نموها العمراني نتيجة للتزايد السكاني والتحولات الاقتصادية. هذا النمو تطلب تركيزاً أكبر على تطوير البنية التحتية، التي أصبحت من أهم العوامل المساهمة في هذا النمو الدوري. شهدت المدينة توسعات ملحوظة في إنشاء المجمعات السكنية وتحديث شبكة الطرق والمرافق العامة (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2020)أ. بالإضافة إلى ذلك، يعد وجود المقر الرئيسي لجامعة المنوفية في المدينة من العوامل المهمة التي تزيد من تدفق السكان إليها.

- **تحليل نوعية الاستثمارات وأثرها على استمرارية جذب السكان في مدينة شبين الكوم :**تتنوع الاستثمارات في مدينة شبين الكوم بين القطاعات الصناعية، التجارية، والخدمية. من بين المشاريع البارزة، مشروع ازدواج خط السكة الحديد بين طنطا والقاهرة، ومشروع إنشاء خط سكة حديد يربط بين مدينة شبين الكوم ومدينة السادات. هذه المشاريع تعزز من الاتصال وتوفير فرص العمل، مما يزيد من جاذبية المدينة للسكان. كما تشمل الاستثمارات تطوير المشاتل وإنتاج نباتات الزينة، مما يسهم في تحسين البيئة المحلية وجذب المزيد من السكان من خلال زيادة فرص العمل (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2020)ب.
- **تحديات زيادة السكان وعلاقتها بمحدودية الأراضي الزراعية في مدينة شبين الكوم :**تواجه مدينة شبين الكوم تحديات كبيرة نتيجة لتزايد السكان وتأثير ذلك على الأراضي الزراعية المحدودة. يشكل التوسع العمراني الذي



شكل(10) يحدد استعمالات الأراضى بمدينة شبين الكوم و أهم تحليلات العمران القائم
المصدر : (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى، 2020أ)

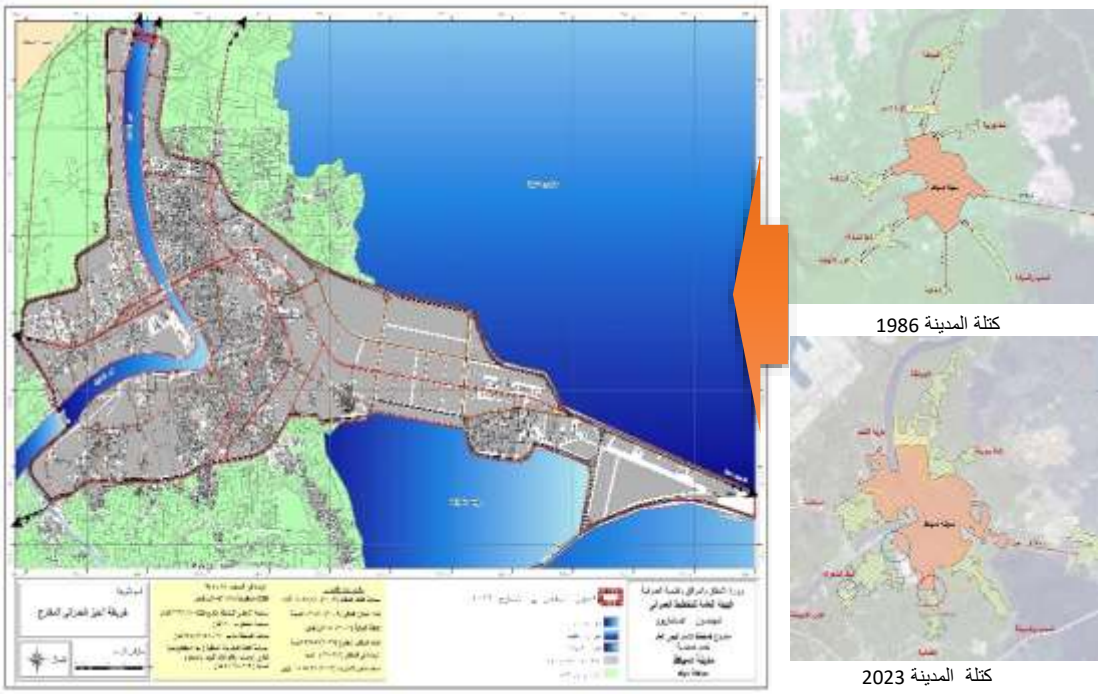
يحدث على حساب الأراضي الزراعية خطراً على الاقتصاد الزراعي المحلي، حيث تتناقص المساحات الزراعية تدريجياً. تتضمن جهود الحكومة محاولة تحسين إدارة العمران وتوجيه التوسع العمراني بشكل مدروس للحفاظ على الأراضي الزراعية. من الأمثلة على هذه الجهود، تطوير المناطق الحضرية الجديدة التي تقع بعيداً عن الأراضي الزراعية الرئيسية للحفاظ على الإنتاج الزراعي.

- **أهمية قطاع الزراعة في مدينة شبين الكوم :**يلعب قطاع الزراعة دوراً محورياً في اقتصاد مدينة شبين الكوم، حيث يمثل مصدراً رئيسياً للدخل وفرص العمل للسكان. تزرع المدينة العديد من المحاصيل الرئيسية مثل القمح والبنجر، مما يسهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي ودعم الاقتصاد المحلي. إن تطوير البنية التحتية الزراعية وتحسين التقنيات الزراعية من شأنه أن يعزز من إنتاجية القطاع الزراعي ويزيد من مساهمته في الاقتصاد المحلي.

5.3.7 مدينة دمياط:

- **رصد وتقييم النمو العمراني في مدينة دمياط:** يركز النمو العمراني لمدينة دمياط، كما هو موضح في الشكل رقم (11)، على تطوير المناطق المحيطة بالمدينة حتى عام 2027، ويشمل ذلك ضم القرى المحيطة مثل الشعراء، السنانية، وشطا، لتصبح جزءًا من الكتلة العمرانية الرئيسية للمدينة. تم تحديد محاور التنمية في أربعة اتجاهات: الشمالي نحو عزبة البرج ورأس البر، الجنوبي نحو الشعراء، الشرقي نحو شطا وغيط النصارى، والغربي نحو السنانية. تتضمن الخطط أيضًا تطوير البنية التحتية، الطرق، والخدمات الأساسية لضمان استيعاب الزيادة السكانية المتوقعة وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة (الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2006أ)
- **تحليل نوعية الاستثمارات وأثرها على استمرارية جذب السكان في مدينة دمياط:** تعددت أوجه الاستثمار فى مدينة دمياط والتى أثرت زيادة عدد سكانها لكونها محفزات جذب سكانية قوية و من أمثلة هذه الاستثمارات فى القطاعات المختلفة:

- **الاستثمارات الصناعية:** إنشاء مناطق صناعية جديدة، مثل المنطقة الحرة بميناء دمياط، يسهم في تعزيز الاقتصاد المحلي وتوفير فرص عمل.
- **الاستثمارات السكنية:** تطوير مشاريع إسكان متعددة لتلبية احتياجات النمو السكاني، بما في ذلك وحدات سكنية في مناطق مثل الشعراء والسنانية.
- **البنية التحتية:** تحسين شبكة الطرق وتعزيز الربط بين مناطق المدينة، مثل ازدواج طريق رأس البر - دمياط، مما يسهل حركة النقل ويدعم التوسع العمراني.



شكل (11) كتلة مدينة دمياط 1986 و كتلة المدينة 2023 و الحيز المقترح لمدينة دمياط لعام 2027
المصدر : (الهيئة العامة للتخطيط العمرانى،2006أ)، و (احمد محمود و آخرون 2023)

- **الخدمات:** تطوير المرافق العامة مثل مراكز التدريب والتعليم، ومراكز الصحة، مما يعزز جودة الحياة ويزيد من جاذبية المدينة للسكان.

- **الاستثمار في السياحة:** توسيع المنشآت السياحية، مما يوفر فرص عمل إضافية ويعزز مكانة المدينة كمركز جذب سياحي.

- **تحديات زيادة السكان وعلاقتها بمحدودية الأراضي الزراعية في مدينة دمياط:** استنادًا إلى تقارير المخططات الاستراتيجية، والبيانات السكانية، والدراسات الاقتصادية والعمرانية في مدينة دمياط، تم التوصل إلى أن المدينة تواجه تحديات كبيرة مرتبطة بزيادة السكان وتأثيرها على الأراضي الزراعية. وتشمل هذه التحديات:

- زيادة السكان: من المتوقع أن يصل عدد سكان مدينة دمياط إلى 393,553 نسمة بحلول عام (2027)، بزيادة قدرها 81,528 نسمة مقارنة بعام (2006)، (الهيئة العامة للتخطيط، 2006)ب.

- **محدودية الأراضي الزراعية:** تُعتبر الأراضي الزراعية في دمياط من الموارد الطبيعية الهامة التي تواجه ضغطًا كبيرًا بسبب التوسع العمراني. تشير تقارير النمو العمراني إلى تزايد معدلات النمو في المناطق الريفية المحيطة بالمدينة، مثل قرية السنانية التي شهدت معدل نمو سنوي بلغ 4.2% خلال الفترة (من 1986 إلى 1996) ، مما أدى إلى التعدي على الأراضي الزراعية التي تفصل بين المدينة والميناء. كما يعد التفتت الحيازي وتملح التربة من المشاكل الرئيسية التي تؤثر على جودة واستدامة الأراضي الزراعية في دمياط، مما يتطلب جهداً مستمراً للحد من هذه الظواهر (أحمد محمود وآخرون، 2023).

- **أهمية قطاع الزراعة في مدينة دمياط:** يعد التوسع العمراني العشوائي من أكبر التحديات التي تواجه مدينة دمياط، حيث أن ضم قرى مثل الشعراء والسنانية وشطا إلى الكتلة العمرانية يزيد من الضغط على الأراضي الزراعية. توصي تقارير المخطط الاستراتيجي بفرض ضوابط صارمة لمنع التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، لضمان استدامة الموارد الزراعية التي تعد ذات أهمية اقتصادية كبيرة للمدينة وتحقيق التوازن بين التنمية العمرانية والزراعية. بناءاً على هذه النقاط، يمكن التأكيد على أهمية التخطيط المتكامل الذي يأخذ بعين الاعتبار الزيادة السكانية، الحفاظ على الأراضي الزراعية، وضمان التنمية المستدامة في مدينة دمياط.

8. تحليل عينة مدن الدراسة من خلال استخدام الرصد بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) واعداد الخرئط:

يهدف هذا الجزء من الدراسة إلى تحليل معدلات النمو الحضري في الخمس مدن محل الدراسة التطبيقية و هى مدن (المنصورة – كفر الشيخ- طنطا - شبين الكوم – دمياط) شكل رقم (12) .

شكل (12) رصد التجمعات العمرانية فى المحافظات الحبيسة الخمسة محل الدراسة التطبيقية
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال اعداد خرائط لمحافظات الدلتا باستخدام قواعد البيانات الجغرافية

و يتم رصد و حساب التطور العمرانى لهذه المدن و ما تم نموه تحديداً على الأراضى الزراعية فى كل مدينة عبر فترات زمنية متعاقبة ، بدءاً من عام 1975 وصولاً إلى التوقعات لعام (2030).باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى الجغرافى و لتحليل البيانات المقدمة ،وتشمل مساحات المناطق الحضرية بالكيلومتر المربع لكل من السنوات المحددة، بالإضافة إلى حسابات النمو الكلي ومتوسط النمو والنسبة المئوية للنمو منذ عام (1975). النمو في هذه المناطق يتم على حساب الأراضي الزراعية، مما يشكل تحدياً كبيراً للتوازن البيئي والزراعي. ويشمل التحليل أيضاً مقارنة النمو الحضري في المدن والمراكز مع إجمالي النمو في المحافظات لضمان فهم أعمق للنمو السكاني والعمراني من خلال التحليل التفصيلى وفقا للخطوات العملية الموضحة بالشكل رقم (13)

شكل (13) خطوات رصد و تحليل بيانات المدن الخمسة و استخدام الذكاء الاصطناعى الجغرافى لرصد النمو العمرانى
المصدر: الباحثان

1.8 جمع البيانات:

- الحصول على صور الأقمار الصناعية لفترات زمنية مختلفة لتتبع التغيرات الزمنية طبقا لخرئط كل مدينة من المدن الخمسة على حده .
- جمع بيانات نظم المعلومات الجغرافية المتعلقة بالاستخداماتالأرضية والبنية التحتية من مصادر موثوقة و جمع البيانات الرقمية و تطبيقها على الخرائط السايقة .

2.8 معالجة وتحليل البيانات:

- تطبيق تقنيات معالجة الصور لاستخراج المعلومات الهامة مثل التغيرات في الغطاء الأرضي وتحديد الأنماط العمرانية والزراعية فى نطاق كل مدينة من المدن الخمسة على المستويات المكانية المختلفة ،و على مستوى المدينة نفسها و مركزها و المحافظة الواقعة بها .
- استخدام نماذج التعلم الآلي لتحليل البيانات وتصنيف الأراضي بدقة عالية.

3.8 رصد وتقييم النمو العمراني:

- تحليل التغيرات الزمنية في الاستخدامات الأرضية باستخدام نماذج مكانية مثل نموذج ماركوف ونماذج خلوية و رصد و توثيق الخرائط لكل مدينة عبر المراحل الزمنية المختلفة لإكتشاف التغيرات الزمنية و تحليل الأنماط العمرانية لتصنيف الاستخداماتالأرضية كا يلى :

- **تقنيات كشف التغيرات الزمنية** : تطبيق تقنيات مثل تحليل الفرق الطيفي (Spectral Differencing) وتحليل المركبات الرئيسية (Principal Component Analysis) لاكتشاف التغيرات في الغطاء الأرضي على مدى فترات زمنية.
  - استخدام نماذج التعلم الآلي لتحديد التغيرات بدقة أكبر ومعالجة الضوضاء في البيانات.
- **تحليل الأنماط العمرانية لتصنيف الاستخدامات الأرضية**:
  - استخدام (GeoAI) لتصنيف المناطق الحضرية والزراعية بدقة عالية.
  - تطبيق تقنيات الشبكات العصبية االاصطناعية لتحديد الأنماط العمرانية بناءاً على بيانات متعددة المصادر مثل صور الأقمار الصناعية وبيانات (GIS) .

4.8 التنبؤ بالنمو العمراني المستقبلي:

- **النمذجة التنبؤية**: تطوير نماذج تعلم آلي لتحليل البيانات التاريخية والتنبؤ بإتجاهات النمو العمراني المستقبلية.

- استخدام الشبكات العصبية العميقة لتحليل البيانات الكبيرة والتنبؤ بالنمو العمراني بناءاً على عوامل متعددة.
  - تقييم تأثير النمو العمراني على الأراضي الزراعية والبيئة الحضرية من خلال تحليل الشبكات وتحديد المناطق الحرجة و استخراج البيانات و تحليلها لشرح التغيرات التى تمت
  - على حساب الاراضى الزراعية و ما يقابلها من مساحات تمت إضافتها للنمو العمرانى بكل مدينة و بالعمران المحيط فى نطاق مركزها و فى نطاق المحافظة ككل .

- **التنبؤ بالمستقبل**:
  - استخدام النماذج المكانية والتعلم الآلي للتنبؤ باتجاهات النمو العمراني المستقبلية وتحديد المناطق الأكثر عرضة للخطر حتى يتم تحديد المساحات المتوقع زيادتها فى المستقبل و تم حساب التنبوء لعام (2030)لفترة زمنية قريبة لتفادى نسبة الخطأ (Karagama, Kolo, Adnan, Nor, Umar, Baba. .2020).

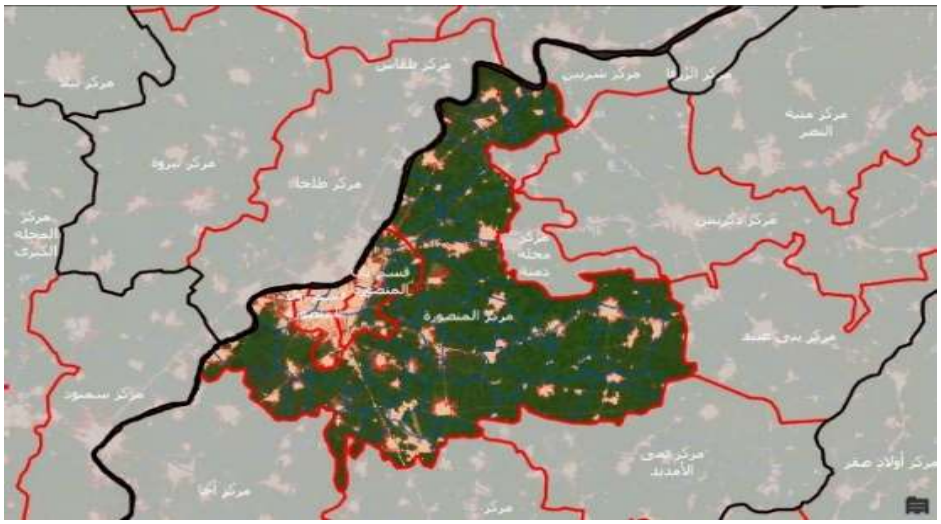
9. نتائج البحث:

1.9 نتائج التحليل على مستوى دراسة المدن ومراكزها :

1.1.9 نتائج تحليل النمو العمراني بمدينة المنصورة ومركز المنصورة :

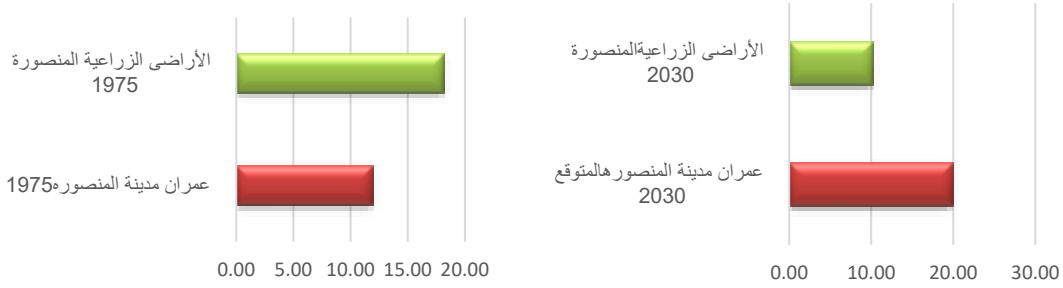
تشهد مدينة المنصورة نمواً حضرياً معتدلاً، حيث زادت مساحة المناطق الحضرية بشكل متدرج على مر العقود. و يوضح شكل رقم (14) رصد التجمعات العمرانية فى مركز المنصورة . و تم رصد نتائج مقارنة النموالعمرانى لمدينة المنصورة بالتجمعات العمرانية على مستوى مركز المنصورة ككل فكان ملحوظاً ان النمو العمرانى لمجموع حضر المركز اكبر من نمو المدينة نفسها ، مما يشير إلى توسع كبير في المناطق الحضرية المحيطة بالمدينة. و بمقارنةً إجمالي محافظة الدقهلية، فوجد انها شهدت نمواً من 164.93 كم² في عام (1975) إلى 568.38 كم² نمواً متوقعاً في عام (2030) بنسبة نمو تبلغ 236%، إذن قان النمو في مركز المنصورة والذى بلغ (215%) يعكس ضغطاً أكبر على الأراضي الزراعية المحلية. ويتضح من هذه المقارنة أن النمو في المراكز يكون بقيم أعلى بسبب توافر مساحات أكبر للتوسع مقارنة بالمناطق الحضرية المكتظة في المدن الموضح بالشكل رقم (15،16) أما على مستوى الكتلة العمرانية للمدينة نفسها فقد زادت كتلتها الأصلية منذ عام (1975) نقطة الرصد الأولى **مكانيا** فى الاتجاهات الجنوبية و الجنوبية الشرقية حيث عدم وجود محددات عمرانية تعيق نموها فى هذه الاتجاهات بينما وجدت المحددات العمرانية الطبيعية - منها نهر النيل و مدينة طلخا- و التى ساعدت على عدم استمرارية توجيه نموها فى الإتجاه الشمالى و على **المستوى الزمنى** فوجد أن استمرارية النمو فى

هذة الإتجاهات بدون ضوابط سيساهم بزيادة الكتلة العمرانية للمدينة بحلول عام (2030) إلى ما يصل إلى نسبة (65%) من مساحة الكتلة الأصلية للمدينة و الموضح بالشكل رقم (17)، و الجدول رقم (4).

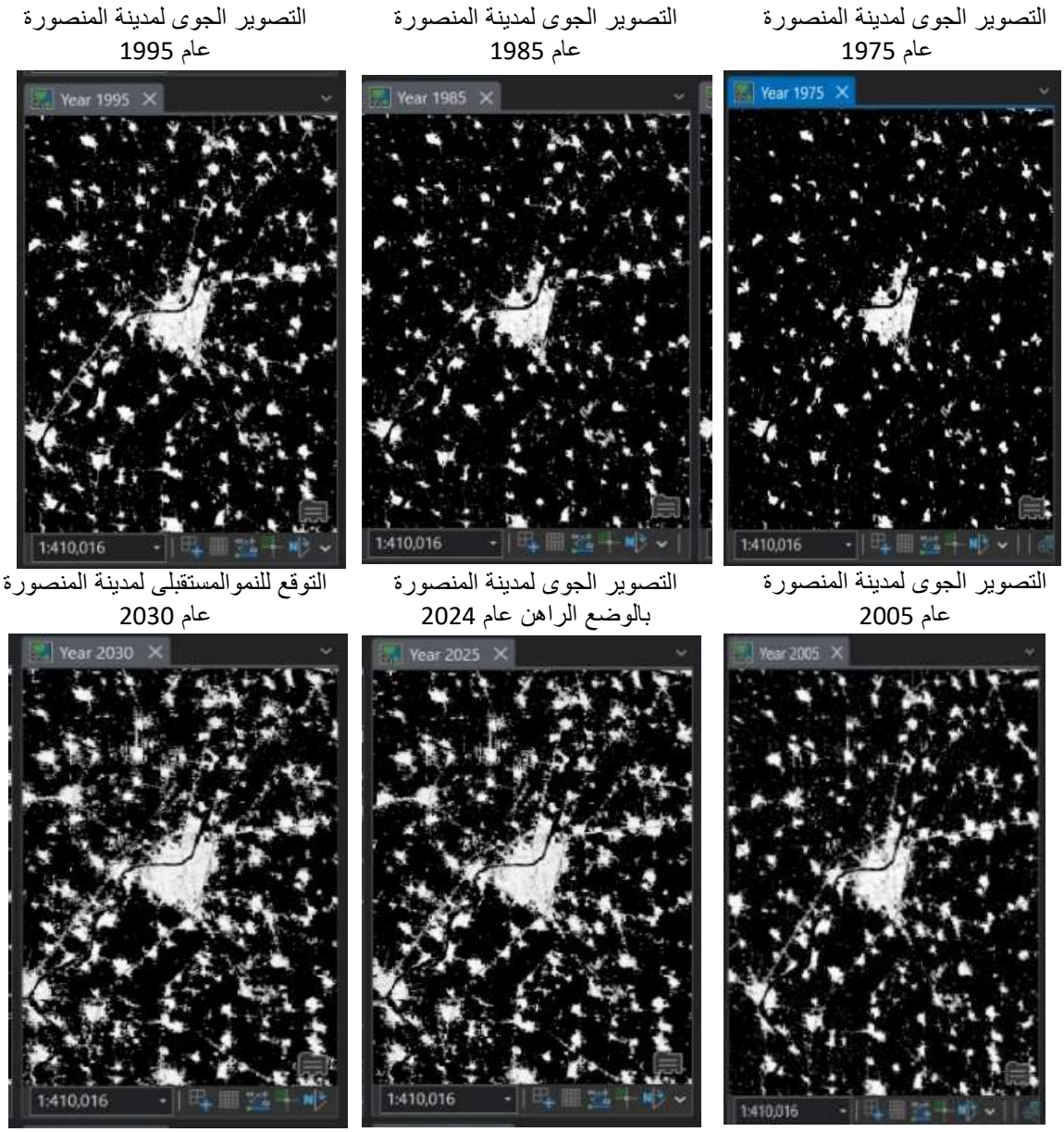


شكل (14) رصد التجمعات العمرانية فى مركز المنصورة
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال إعداد خرائط لمركز مدينة المنصورة باستخدام قواعد البيانات الجغرافية

شكل (15) مقارنة تطور مدينة المنصورة بمركزها وبمحافظة الدقهلية ككل منذ عام 1975 وحتى الوضع الراهن
المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة المنصورة



شكل (16) مقارنة بين عمران مدينة المنصورة ومساحة الأراضى الزراعية عام 1975 و توقع نموها العمرانى و تناقص الأراضى الزراعية بها عام 2030
المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة المنصورة



شكل (17) التطور العمرانى لمدينة المنصورة طبقا لخرائط التصوير الجوى عبر المراحل الزمنية المختلفة منذ1975 و حتى الوضع الراهن 2024/ 2025 و التوقع لنمو المدينة عام 2030
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال تحليل صور الاقمار الصناعية Landsat لتطور مدينة المنصورة بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) وإعداد الخرئط

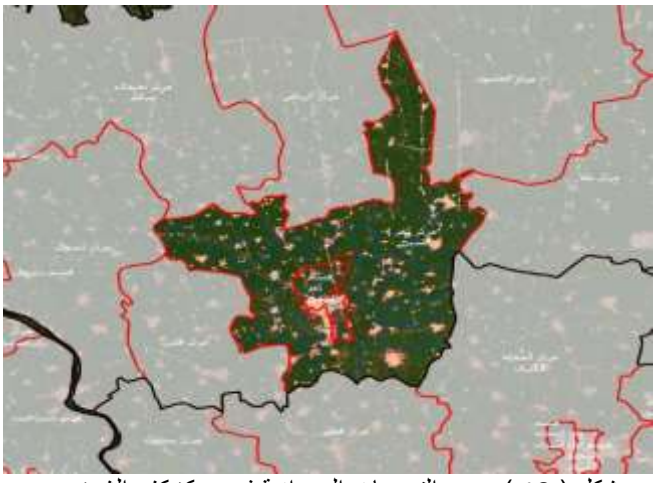
جدول (4) رصد مساحات التطور الكتلة العمرانية لمدينة المنصورة عبر المراحل الزمنية المختلفة (كل 10 سنوات) منذ 1975 حتى الوضع الراهن و التوقع المستقبلى 2030 و مقارنتها بمستوى مركزها و المحافظة

OBJECTID	Landuse	SUM of urban area SquKilometer 1975	SUM of urban area SquKilometer F1985	SUM of urban area SquKilometer F1985	SUM of urban area SquKilometer F1995	SUM of urban area SquKilometer F2000	SUM of urban area SquKilometer F2005	SUM of urban area SquKilometer F2010	SUM of urban area SquKilometer F2015	SUM of urban area SquKilometer F2020	SUM of urban area SquKilometer F2025	SUM of urban area SquKilometer F2030	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original 1975
مدينة المنصورة		12.00	13.35	14.21	15.01	15.88	16.98	17.31	18.05	18.59	19.44	19.83	19.94	7.94	0.35	65%
مركز المنصورة		15.21	18.20	21.86	25.77	28.28	30.59	34.47	37.60	40.56	44.35	47.85	49.04	32.64	0.65	215%
اجمالى مساحة الدقهلية		364.93	197.55	245.60	293.07	321.63	347.79	388.70	422.63	454.43	502.83	553.93	568.38	389.00	7.78	259%

المصدر : تحليلات الباحثان

2.1.9 نتائج تحليل النمو العمرانى بمدينة كفر الشيخ ومركز كفر الشيخ :

مدينة كفر الشيخ شهدت نمواً حضرياً ملحوظاً، شكل رقم (18) مع توسع كبير في المناطق الحضرية.سجلت مدينة كفر الشيخ فى بيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة و الاحصاء تطوراً ملحوظاً حيث إرتفع عدد سكان المدينة من حوإلى 124.9 الف نسمة عام (1996) إلى حوإلى 147.4 الف نسمة عام (2006) و إلى حوإلى 176.9 الف نسمة عام(2017)،وقد بلغت المدينة أعلى معدل نمو سكانى فى الفترات التعدادية (2020/1986)، بالمقارنة بإجمالي محافظة كفر الشيخ والذى شهد نمواً من 98.71 كم² في (1975) إلى 411.40 كم² كتوقع سيصل اليه مساحة العمران في(2030)، بنسبة نمو تبلغ 302%. أى أن النمو في مركز كفر الشيخ بنسبة (265%) قد يتجاوز النمو الإجمالي للمحافظة، مما يعكس ضغوطاً كبيرة على الأراضي الزراعية. هذا النمو يتطلب سياسات تخطيطية متقدمة لضمان الحفاظ على الأراضي الزراعية وتوفير الخدمات والبنية التحتية اللازمة للنمو الحضري. و توضح التحليلات السابقة بالأشكال رقم (19 إلى 21) والجدول رقم (5)



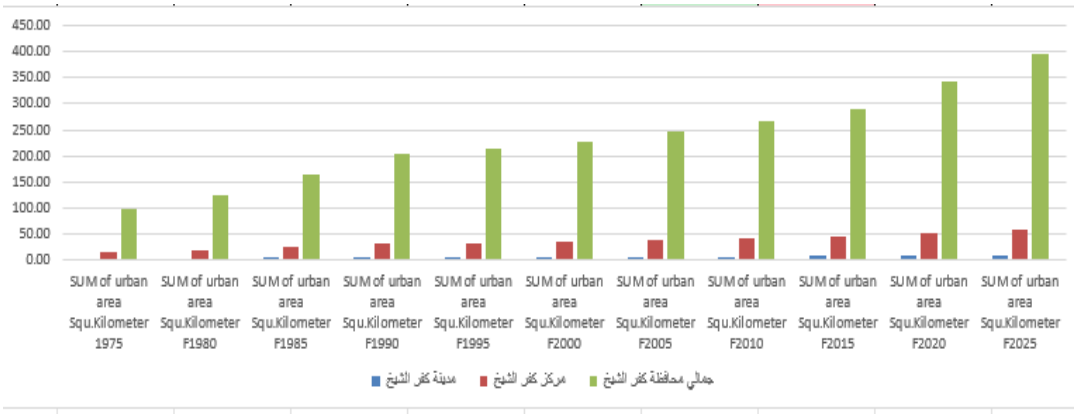
شكل (18) رصد التجمعات العمرانية فى مركزكفر الشيخ

المصدر: الباحثان بتصرف من خلال إعداد خرائط لمركز مدينة كفرالشيخ باستخدام قواعد البيانات الجغرافية

جدول (5) رصد مساحات التطور الكتلة العمرانية لمدينة كفر الشيخ عبر المراحل الزمنية المختلفة (كل 10 سنوات) متذ 1975 وو حتى الوضع الراهن و التوقع المستقبلى 2030 و مقارنتها بمستوى مركزها و المحافظة

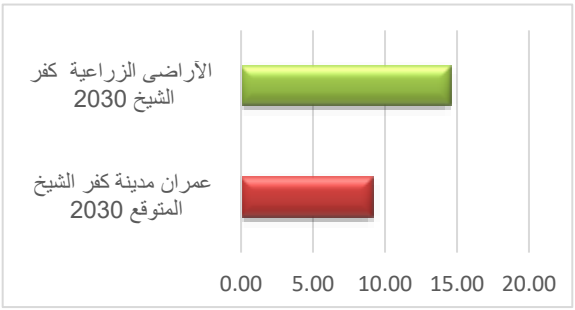
OBJECTID	Landuse	SUM of urban area Squ.Kilometer 1975	SUM of urban area Squ.Kilometer F1980	SUM of urban area Squ.Kilometer F1985	SUM of urban area Squ.Kilometer F1990	SUM of urban area Squ.Kilometer F1995	SUM of urban area Squ.Kilometer F2000	SUM of urban area Squ.Kilometer F2005	SUM of urban area Squ.Kilometer F2010	SUM of urban area Squ.Kilometer F2015	SUM of urban area Squ.Kilometer F2020	SUM of urban area Squ.Kilometer F2025	SUM of urban area Squ.Kilometer F2030	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original 1975
مدينة كفر الشيخ		9.85	4.28	4.72	5.23	5.46	5.73	6.72	7.52	8.09	8.57	9.08	9.20	9.23	0.18	138%
مركز كفر الشيخ		15.56	20.03	26.23	31.43	33.25	34.85	38.18	42.99	45.58	51.05	58.27	59.98	42.29	0.85	285%
جملي محافظة كفر الشيخ		98.71	124.46	163.48	202.71	234.17	225.89	245.84	267.05	291.18	343.87	396.71	411.40	298.00	5.96	302%

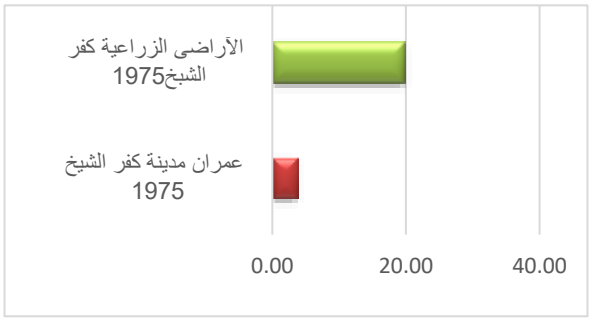
المصدر : تحليلات الباحثان



شكل (19) مقارنة تطور مدينة كفر الشيخ ومركزها ومحافظة كفر الشيخ ككل منذ عام 1975 وحتى الوضع الراهن

المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة كفر الشيخ



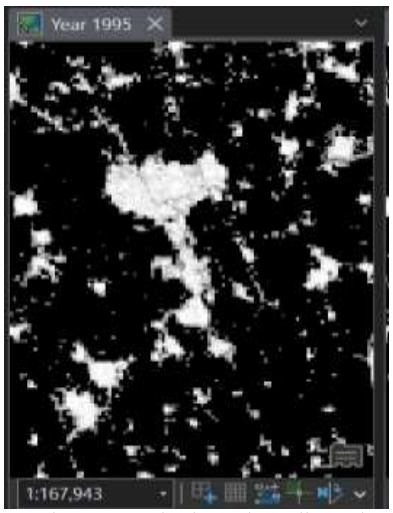


شكل (20) مقارنة بين عمران مدينة كفر الشيخ ومساحة الأراضى الزراعية عام 1975 و توقع نموها العمرانى و تناقص الأراضى الزراعية بها عام 2030
المصدر الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة كفر الشيخ

التصوير الجوى لمدينة كفر الشيخ عام 1975

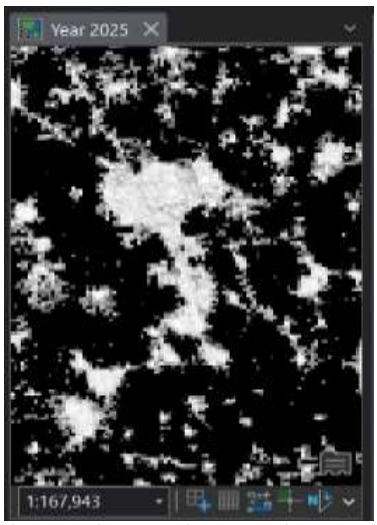
التصوير الجوى لمدينة كفر الشيخ عام 1985

التصوير الجوى لمدينة كفر الشيخ عام 1995



التصوير الجوى لمدينة كفر الشيخ عام 2005

التصوير الجوى لمدينة كفر الشيخ بالوضع الراهن عام 2024

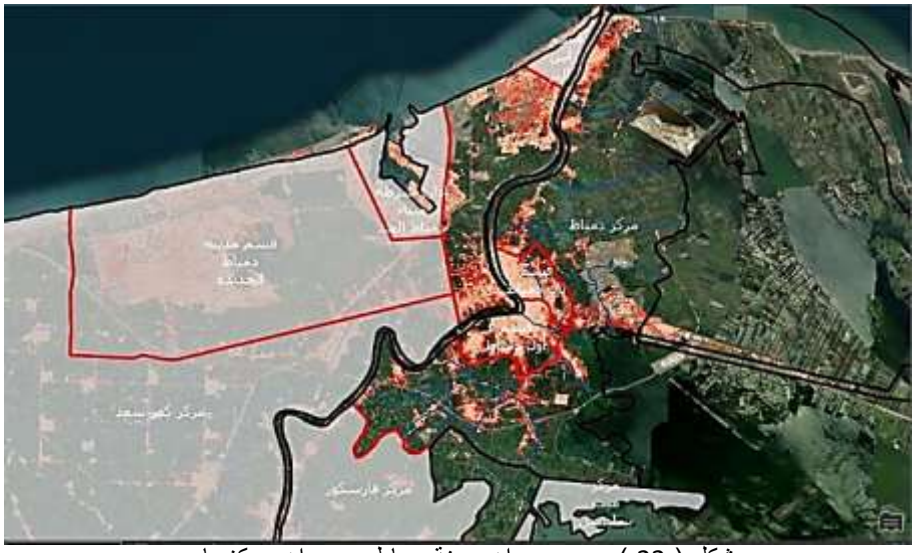


التوقع للنمو المستقبلى لمدينة كفر الشيخ عام 2030

شكل (21) التطور العمرانى لمدينة كفر الشيخ طبقا لخرائط التصوير الجوى عبر المراحل الزمنية المختلفة منذ عام 1975 و حتى الوضع الراهن 2024/ 2025 و التوقع لنمو المدينة عام 2030
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال تحليل صور الاقمار الصناعية Landsat لتطور مدينة كفر الشيخ بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) وإعداد الخرئط

3.1.9 نتائج تحليل النمو العمرانى بمدينة دمياط ومركز دمياط :

مدينة دمياط شهدت نمواً حضرياً معتدلاً، بينما كان النمو في مركز دمياط أكثر حدة، مما يعكس انتقالاً واسع النطاق من الأراضي الزراعية إلى المناطق الحضرية. إجمالي محافظة دمياط شهد نمواً من 29.01 كم² في (1975) إلى 161.07 كم² في(2030)، بنسبة نمو تبلغ 446%. و نلاحظ أن النمو السريع في مركز دمياط (895%) يتجاوز بكثير النمو الإجمالي للمحافظة، مما يعكس ضغوطاً شديدة على الأراضي الزراعية. هذا يستدعي ضرورة وجود تخطيط حضري مستدام للحفاظ على التوازن بين النمو الحضري والحفاظ على الأراضي الزراعية. و التحليلات موضحة بالأشكال رقم (22 إلى رقم 25) و الجدول رقم (6)

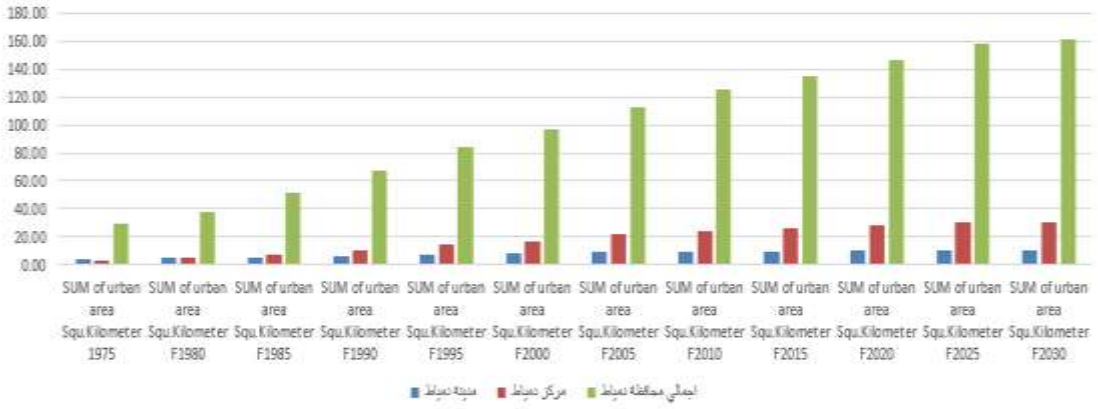


شكل (22) رصد عمران مدينة دمياط و عمران مركزها
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال إعداد خرائط لمدينة دمياط باستخدام قواعد البيانات الجغرافية

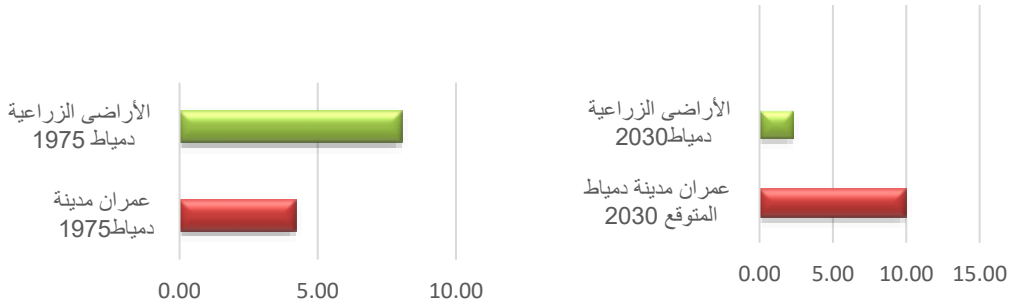
جدول (6) رصد مساحات التطور الكتلة العمرانية لمدينة دمياط عبر المراحل الزمنية المختلفة (كل 10 سنوات) منذ 1975 وو حتى الوضع الراهن و التوقع المستقبلى 2030 و مقارنتها بمستوى مركزها و المحافظة

OBJECTID	Landuse	SUM of urban area Squ.Kilometer 1975	SUM of urban area Squ.Kilometer F1980	SUM of urban area Squ.Kilometer F1985	SUM of urban area Squ.Kilometer F1990	SUM of urban area Squ.Kilometer F1995	SUM of urban area Squ.Kilometer F2000	SUM of urban area Squ.Kilometer F2005	SUM of urban area Squ.Kilometer F2010	SUM of urban area Squ.Kilometer F2015	SUM of urban area Squ.Kilometer F2020	SUM of urban area Squ.Kilometer F2025	SUM of urban area Squ.Kilometer F2030	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original 1975
مدينة دمياط		4.21	4.73	5.38	6.13	7.48	7.92	8.62	9.35	9.97	9.92	9.99	9.99	5.77	0.11	136%
مركز دمياط		3.05	4.56	7.72	10.62	14.98	16.93	21.34	24.34	26.50	28.62	30.46	30.74	27.69	0.55	907%
اجمالي محافظة دمياط		29.01	37.36	51.15	67.58	84.58	96.61	112.95	125.29	135.19	145.48	158.38	161.07	132.06	2.59	446%

المصدر: تحليلات الباحثان

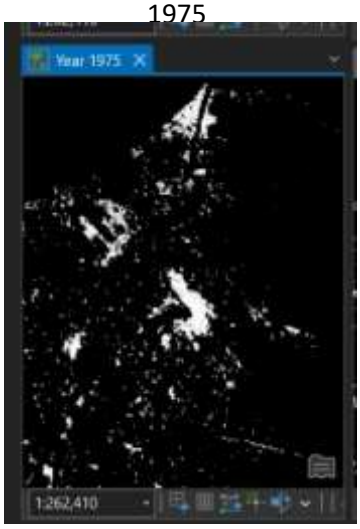


شكل (23) مقارنة تطور مدينة دمياط ومركزها ومحافظة دمياط ككل منذ عام 1975 وحتى الوضع الراهن
المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة دمياط

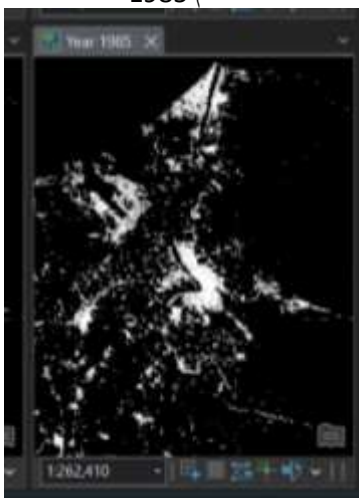


شكل (24) مقارنة بين عمران مدينة دمياط ومساحة الأراضى الزراعية عام 1975 و توقع نموها العمرانى و تناقص الأراضى الزراعية بها عام 2030
المصدر: الباحثان

التصوير الجوى لمدينة دمياط عام 1975



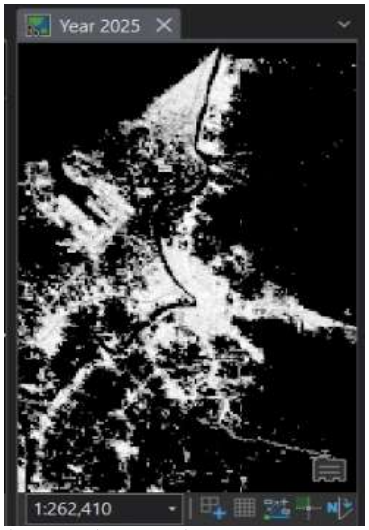
التصوير الجوى لمدينة دمياط عام 1985



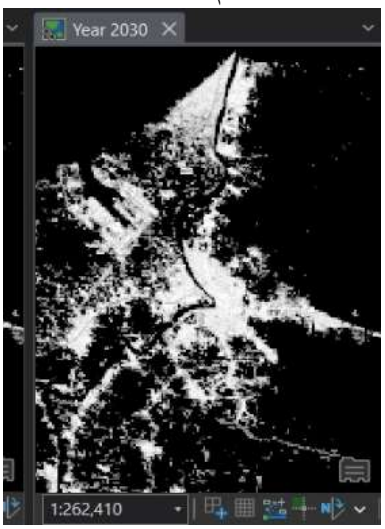
التصوير الجوى لمدينة دمياط عام 1995

التصوير الجوى لمدينة دمياط عام 2005

التصوير الجوى لمدينة دمياط بالوضع الراهن عام 2024



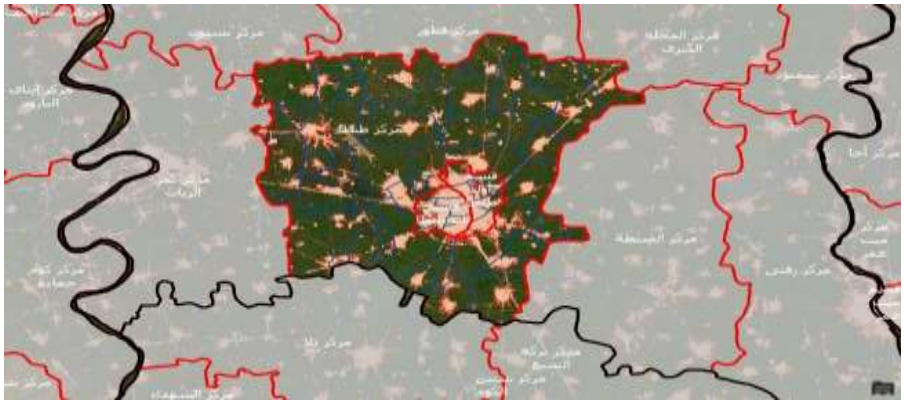
التوقع للنموالمستقبلى لمدينة دمياط عام 2030



شكل (23) التطور العمرانى لمدينة دمياط طبقا لخرائط التصوير الجوى عبر المراحل الزمنية المختلفة منذ1975 و حتى الوضع الراهن 2024/ 2025 و التوقع لنمو المدينة عام 2030
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال تحليل صور الاقمار الصناعية Landsat لتطور مدينة دمياط بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) وإعداد الخرئط

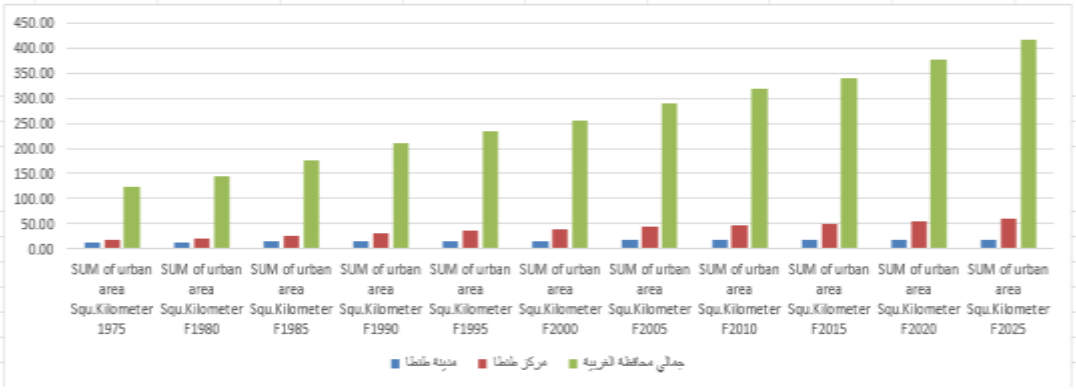
4.1. 9 نتائج تحليل النمو العمراتى لمدينة طنطا ومركز طنطا:

مدينة طنطا شهدت نمواً حضرياً معتدلاً و لكنه تم فى كل الاتجاهات بشكل اشعاعى نظراً لتصميم المدينة المركزى الذى ساهم فى توجيه النمو على كل المحاور التى تشع من المركز و مع تركز الخدمات و الأنشطة و الحرف المختلفة و زيادة تركيز الاستثمارات للصناعات الصغيرة يتم جذب سكان بدرجة أكبر لمدينة طنطا بطريقة مستمرة و قد سجلت الكتلة العمرانية للمدينة عام(1975) 12.50 فدان ، وزادت هذة المساحة فى الوضع الراهن إلى 17.96 فدان و متوقع الزيادة للكتلة العمرانية حتى عام(2030) ستصل إلى 18.05 فدان فى مقابل تناقص لمساحات الأرلضى الزراعية و التى كانت فى عام(1975) 9.92 فدان و تناقصت هذه المساحة عبر الزمن فسجلت فى الوضع الراهن 4.46 فدان و متوقع باستمرار نمو المدينة ستتنافص الأراضى الزراعية إلى 4.37 فدان عام(2030)، و حين نقيم الإمتداد العمرانى على مستوى مركز طنطا نجد أنه أيضا قد شهد نمواً كبيراً. شكل رقم (26) بنسبة (237%)،كما سجل أيضاً إجمالي محافظة الغربية نمواً من 122.99 كم² في(1975) إلى 425.68 كم² في(2030)، بنسبة نمو تبلغ 238%. مما يعكس توسعاً حضرياً على حساب الأراضي الزراعية، مما يتطلب استراتيجيات تخطيطية لضمان استدامة الأراضي الزراعية وتوفير بنية تحتية متكاملة لدعم النمو الحضري.و التحليلات موضحة بالأشكال رقم (27 إلى 29) و الجدول رقم (7)



شكل(26) رصد التجمعات العمرانية فى مركز طنطا

المصدر: الباحثان بتصرف من خلال إعداد خرائط لمركز مدينة طنطا باستخدام قواعد البيانات الجغرافية



شكل (27) مقارنة تطور مدينة دمياط طنطا ومركزها ومحافظة الغربية ككل منذ عام 1975 وحتى الوضع الراهن

المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى لمدينة طنطا

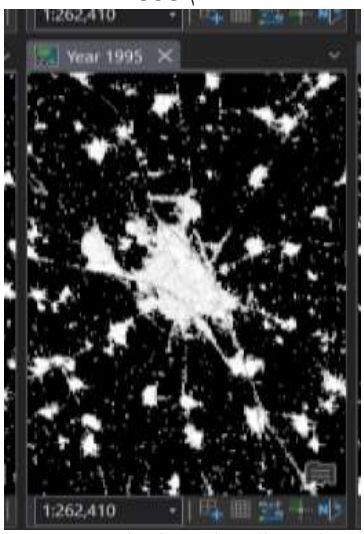
شكل(28) مقارنة بين عمران مدينة طنطا ومساحة الأراضى الزراعية عام 1975 و توقع نموها العمرانى و تناقص الأراضى الزراعية بها عام 2030

المصدر: الباحثان

التصوير الجوى لمدينة طنطا
عام 1975

التصوير الجوى لمدينة طنطا
عام 1985

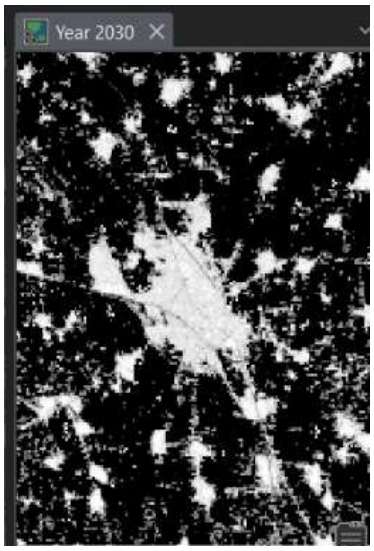
تصوير الجوى لمدينة طنطا
عام 1995



التصوير الجوى لمدينة طنطا
عام 2005

التصوير الجوى لمدينة طنطا بالوضع الراهن عام 202

التوقع للنموالمستقبلى لمدينة طنطا
عام 2030



شكل (29) التطور العمرانى لمدينة طنطا طبقا لخرائط التصوير الجوى عبر المراحل الزمنية المختلفة منذ1975 و حتى الوضع الراهن 2024/ 2025 والتوقع لنمو المدينة عام 2030
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال تحليل صور الاقمار الصناعية Landsat لتطور مدينة طنطا بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) وإعداد الخرئط

جدول (7) رصد مساحات التطور الكتلة العمرانية لمدينة طنطا عبر المراحل الزمنية المختلفة (كل 10 سنوات) منذ 1975 وو حتى الوضع الراهن و التوقع المستقبلى 2030 و مقانتها بمستوى مركزها و المحافظة

OBJECTID	Landuse	SUM of urban area Sqa.Kilometer 1975	SUM of urban area Sqa.Kilometer F1985	SUM of urban area Sqa.Kilometer F1985	SUM of urban area Sqa.Kilometer F1990	SUM of urban area Sqa.Kilometer F1995	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2000	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2005	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2010	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2015	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2020	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2025	SUM of urban area Sqa.Kilometer F2030	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original 1975
مدينة طنطا		12.50	13.98	15.80	14.76	15.57	16.86	16.86	17.27	17.96	17.72	17.98	18.05	5.46	0.52	44%
مركز طنطا		17.65	21.52	26.26	31.75	35.81	38.86	43.31	47.14	50.21	54.45	59.41	60.17	42.78	4.04	237%
اجمالى محافظة الغربية		122.99	145.88	177.45	210.62	235.38	255.43	289.57	308.32	341.42	378.35	426.03	425.68	295.04	5.09	238%

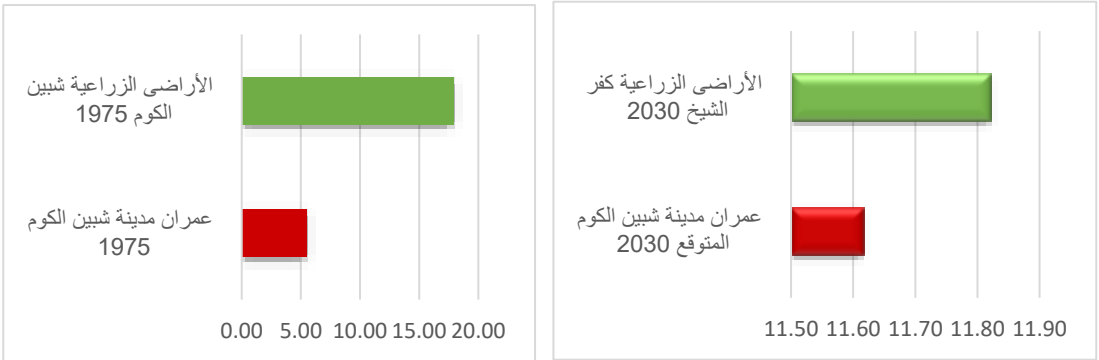
المصدر : تحليلات الباحثان

5.1.9 نتائج التحليل العمراني لمدينة شبين الكوم ومركز شبين الكوم :

تشير النتائج إلى تباين واضح في معدلات النمو الحضري بين المدينة والمركز. فقد شهدت مدينة شبين الكوم نمواً حضرياً معتدلاً مقارنة بمركز شبين الكوم الذي شهد نمواً حضرياً ملحوظاً. على مستوى إجمالي محافظة المنوفية، ارتفعت المساحة الحضرية من 91.07 كم² في عام 1975 إلى 419.46 كم² في عام 2030، بنسبة نمو قدرها 348%. ومن اللافت للنظر أن مركز شبين الكوم سجل نمواً حضرياً كبيراً بنسبة 337%، وهو معدل يتجاوز متوسط النمو الحضري العام للمحافظة. هذا التوسع العمراني الملحوظ كان على حساب الأراضي الزراعية، مما يتطلب وضع سياسات تخطيط حضري متقدمة لضمان استدامة الموارد الزراعية والحد من التأثيرات البيئية الناجمة عن التمدد العمراني العشوائي. الأرقام المعروضة في الأشكال (30 إلى 33) والجدول (8) تسلط الضوء على هذه التحولات بشكل أوضح، مما يشير إلى الحاجة الملحة لإعادة تقييم استراتيجيات التنمية الحضرية لضمان التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على الموارد الطبيعية.

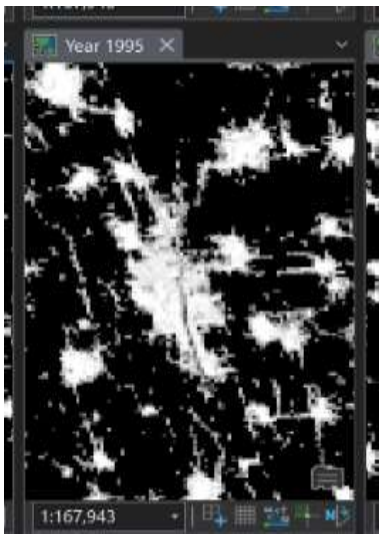
شكل(30) رصد عمران مدينة د شبين الكوم و عمران مركزها
المصدر: الباحثان بتصرف من خلال إعداد خرائط لمدينة شبين الكوم باستخدام قواعد البيانات الجغرافية

شكل (31) مقارنة تطور مدينة شبين الكوم ومركزها ومحافظة المنوفية ككل منذ عام 1975 وحتى الوضع الراهن
المصدر : الباحثان بتصرف استنادا على بيانات التحليل الاحصائى شبين الكوم

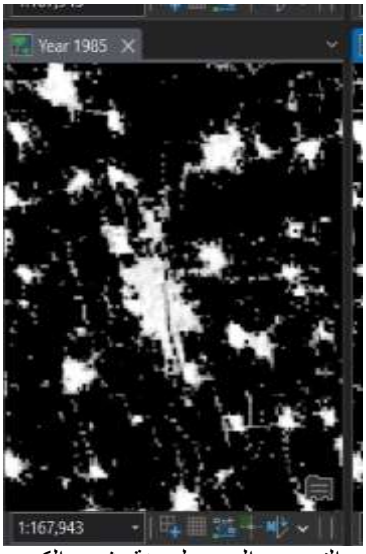


شكل(32) مقارنة بين عمران مدينة شبين الكوم ومساحة الأراضى الزراعية عام 1975 و توقع نموها العمرانى و تناقص الأراضى الزراعية بها عام 2030
المصدر: الباحثان

التصوير الجوى لمدينة شبين الكوم عام 1995



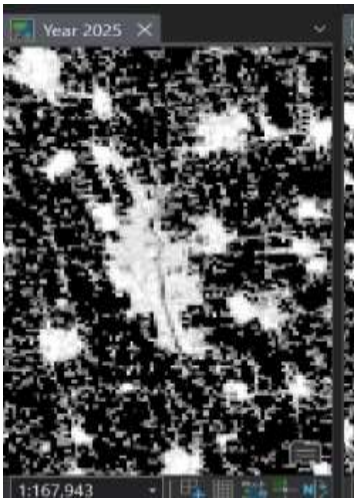
التصوير الجوى لمدينة شبين الكوم عام 1985



التصوير الجوى لمدينة شبين الكوم عام 1975

التوقع للنموالمستقبلى لمدينة شبين الكوم عام 2030

التصوير الجوى لمدينة شبين الكوم بالوضع الراهن عام 2024



التصوير الجوى لمدينة شبين الكوم عام 2005

شكل (33) التطور العمرانى لمدينة شبين الكوم طبقا لخرائط التصوير الجوى عبر المراحل الزمنية المختلفة منذ1975و حتى الوضع الراهن 2024/ 2025 والتوقع لنمو المدينة عام 2030

المصدر: الباحثان بتصرف من خلال تحليل صور الاقمار الصناعية Landsat لتطور مدينة شبين الكوم بآلية الاستشعار عن بعد وتقنيات (GeoAI) وإعداد الخرئط

جدول (8) رصد مساحات التطور الكتلة العمرانية لمدينة شبين الكوم عبر المراحل الزمنية المختلفة (كل 10 سنوات) متذ 1975 وو حتى الوضع الراهن و التوقع المستقبلى 2030 و مقانتها بمستوى مركزها و المحافظة.

OBJECTID	Landuse	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	SUM of urban area Sqa Kilometer	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original
مدينة شبين الكوم		5.52	6.28	6.92	7.64	8.61	9.27	9.82	10.28	10.57	11.08	11.50	11.62	5.99	0.12	109
مركز شبين الكوم		9.68	11.66	14.30	18.04	21.12	23.66	25.98	28.65	31.01	37.38	42.33	43.24	32.65	0.85	337
مباني محافظة المنوفية		91.07	111.04	141.19	178.75	204.41	224.55	246.30	271.39	298.14	352.77	407.72	419.46	316.64	6.33	345

المصدر : تحليلات الباحثان

2.9 نتائج مقارنة حجم النمو العمرانى للمدن الخمسة (مدن عواصم المحافظات الحبيسة) :

- **نتائج تحديد درجة خطورة حدة وسرعة النمو للمدن الخمسة :** بمقارنة مدن الدراسة لتحديد أى من هذه المدن الخمسة أكثر حدة فى سرعة النمو العمرانى زحفاً على الأراضى الزراعية فقد تمت المقارنة الموضحة بالجدول رقم (9و10) ولوحظ أن مدينة المنصورة سجلت أعلى نمو عمرانى للخمس مدن العواصم يليها فى المركز الثانى مدينة طنطا و كانت هاتين المدينتين أكثر حدة فى نموهما و تأثيراتهما على فقد مسطحات الأراضى الزراعية لتحويلها الى مناطق عمرانية ، بينما سجلت المدن الثلاثة الباقية دمياط و شبين الكوم و كفر الشيخ نموا معتدلا بالمقارنة بالمنصورة و طنطا .

جدول (9) دراسة التغير فى النموالعمرانى للمدن والمراكزوالمحافظة على مستوى الكتلة العمرانية والأراضى الزراعية

OBJECTID	Landuse	SUM F1975	SUM F1980	SUM F1985	SUM F1990	SUM F1995	SUM F2000	SUM F2005	SUM F2010	SUM F2015	SUM F2020	SUM F2025	SUM F2030	Total Growth	Average Growth	
مدينة المنصورة	Urban	12.08	13.19	14.21	15.01	15.88	16.38	17.31	18.05	18.69	19.44	19.83	19.94	7.84	0.56	65%
مدينة المنصورة	Vegetation	18.23	17.07	16.01	15.22	14.35	13.84	12.91	12.18	11.53	10.78	10.39	10.28	-7.94	-0.56	-43%
مركز المنصورة	Urban	20.21	28.20	21.86	25.77	28.28	30.39	34.47	37.86	40.56	44.36	47.85	49.04	32.84	0.65	210%
مركز المنصورة	Vegetation	274.03	273.03	268.39	264.47	261.86	259.80	255.77	252.65	249.68	245.69	242.40	241.20	-32.84	-0.65	-12%
اجمالى محافظة الدقهلية	Urban	164.93	197.55	245.60	293.07	321.63	347.79	388.70	422.65	454.43	502.83	553.93	568.38	399.00	7.78	196%
اجمالى محافظة الدقهلية	Vegetation	8426.73	8296.11	8246.07	8198.66	8170.09	8148.87	8102.96	8069.01	8027.24	7988.69	7947.73	7926.28	-499.00	-7.78	-12%
مدينة دمياط	Urban	4.21	4.73	5.38	6.13	7.08	7.81	8.62	9.33	9.67	9.82	9.92	9.98	5.71	0.11	134%
مدينة دمياط	Vegetation	8.06	7.53	6.89	6.14	5.19	4.46	3.64	2.94	2.60	2.40	2.29	2.28	-5.71	-0.11	-71%
مركز دمياط	Urban	3.05	4.28	7.32	10.02	14.08	18.91	23.34	24.24	26.59	28.82	30.30	30.74	27.31	0.55	895%
مركز دمياط	Vegetation	193.68	192.55	189.41	186.13	182.00	176.85	171.99	172.49	170.25	168.13	166.37	165.66	-27.31	-0.55	-14%
اجمالى محافظة دمياط	Urban	39.01	37.30	51.13	67.58	84.58	96.61	112.95	125.29	135.29	146.48	158.38	161.07	128.38	2.59	448%
اجمالى محافظة دمياط	Vegetation	723.88	715.60	701.78	685.31	668.31	656.29	630.94	627.61	617.60	606.41	594.31	591.82	-128.38	-2.59	-18%
مدينة طنطا	Urban	12.50	13.09	13.89	14.70	15.57	16.08	16.86	17.27	17.59	17.72	17.99	18.05	5.48	0.11	44%
مدينة طنطا	Vegetation	8.92	8.36	8.56	7.67	6.83	6.56	5.54	5.15	4.87	4.76	4.48	4.37	-5.48	-0.11	-55%
مركز طنطا	Urban	17.65	21.52	26.26	31.75	35.81	38.99	43.21	47.14	50.21	54.45	59.41	60.57	42.76	0.84	237%
مركز طنطا	Vegetation	267.85	263.99	259.39	255.71	251.64	248.48	244.29	240.36	237.25	233.05	228.09	227.04	-41.76	-0.84	-14%
اجمالى محافظة الغربية	Urban	122.99	145.66	177.45	210.62	235.38	255.43	289.57	318.32	341.42	378.35	418.03	425.68	293.04	5.86	258%
اجمالى محافظة الغربية	Vegetation	1850.92	1828.26	1796.47	1765.29	1738.53	1718.48	1684.55	1655.59	1632.50	1595.57	1557.88	1548.24	-293.04	-5.86	-16%
مدينة كفر الشيخ	Urban	3.85	4.20	4.72	5.23	5.48	5.73	6.72	7.32	8.09	8.57	9.08	9.20	5.23	0.10	136%
مدينة كفر الشيخ	Vegetation	14.82	14.56	14.04	13.53	13.31	13.04	12.04	11.44	10.68	10.19	9.68	9.56	-5.23	-0.10	-36%
مركز كفر الشيخ	Urban	15.98	20.03	26.23	31.83	35.25	39.85	38.16	41.98	45.58	51.05	58.27	59.98	42.28	0.85	265%
مركز كفر الشيخ	Vegetation	277.68	273.84	267.44	261.84	258.42	254.83	255.51	251.68	248.08	242.61	235.40	233.68	-42.28	-0.85	-15%
اجمالى محافظة كفر الشيخ	Urban	98.71	124.46	163.48	202.71	214.17	225.89	245.84	267.05	291.18	343.87	398.71	413.40	298.00	5.96	302%
اجمالى محافظة كفر الشيخ	Vegetation	8186.94	8160.60	8101.57	8062.54	8050.88	8039.17	8019.22	7998.00	7973.88	7921.19	7868.55	7850.66	-298.00	-5.96	-9%
مدينة شبين الكوم	Urban	8.50	8.28	8.92	7.64	8.61	9.27	9.82	10.28	10.57	11.08	11.50	11.62	5.99	0.12	136%
مدينة شبين الكوم	Vegetation	17.93	17.17	16.52	15.90	14.80	14.17	13.62	13.16	12.87	12.36	11.94	11.82	-5.99	-0.12	-33%
مركز شبين الكوم	Urban	9.68	11.84	14.30	19.04	23.12	25.66	25.99	28.63	31.81	37.38	42.83	44.29	32.61	0.65	337%
مركز شبين الكوم	Vegetation	151.85	149.67	147.23	143.49	140.41	137.88	135.54	132.99	129.73	124.13	119.20	118.20	-32.61	-0.65	-22%
اجمالى محافظة المنوفية	Urban	91.07	111.04	141.19	178.75	204.41	224.55	246.30	271.39	298.14	352.77	407.72	419.46	328.64	6.57	368%
اجمالى محافظة المنوفية	Vegetation	1503.76	1483.80	1453.64	1418.08	1390.42	1370.28	1348.53	1323.44	1296.69	1242.06	1187.12	1175.57	-328.64	-6.57	-21%

المصدر : تحليلات الباحثان للبيانات

جدول(10) مقارنة التطور للنمو العمرانى عبر الزمن منذ عام 1975 و حتى الوضع الراهن و توقع النمو المستقبلى لعام 2030 لكل من المدن و مراكزها و اجمالى المحافظة الواقعة بها

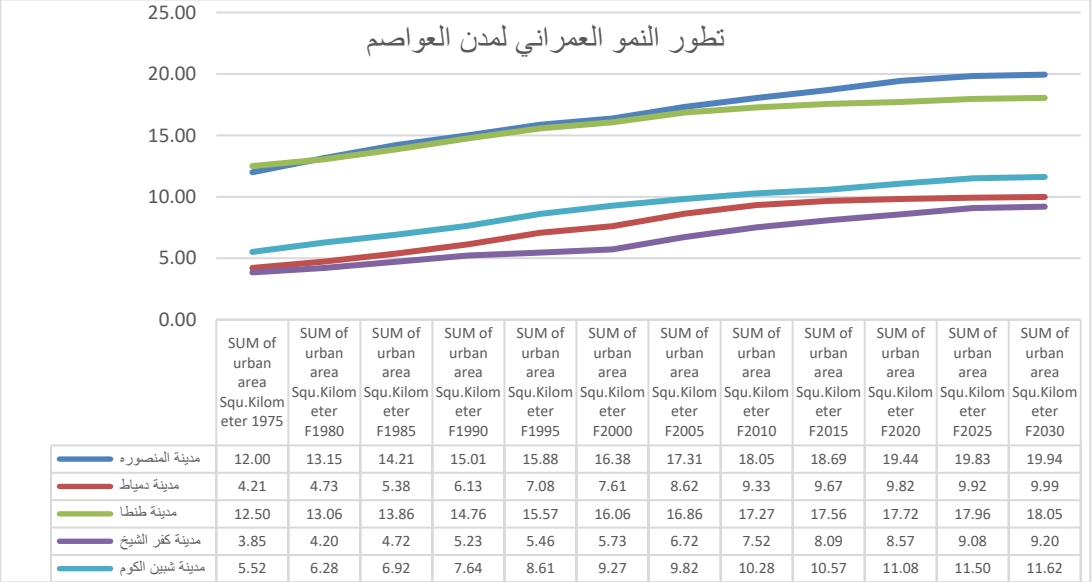
OBJECTID	Landuse	SUM of urban area Squ.Kilometer 1975	SUM of urban area Squ.Kilometer F1980	SUM of urban area Squ.Kilometer F1985	SUM of urban area Squ.Kilometer F1990	SUM of urban area Squ.Kilometer F1995	SUM of urban area Squ.Kilometer F2000	SUM of urban area Squ.Kilometer F2005	SUM of urban area Squ.Kilometer F2010	SUM of urban area Squ.Kilometer F2015	SUM of urban area Squ.Kilometer F2020	SUM of urban area Squ.Kilometer F2025	SUM of urban area Squ.Kilometer F2030	Total urban Growth	Average Urban Growth	Percent of growth from the original 1975
مدينة المنصورة		12.08	13.19	14.21	15.01	15.88	16.38	17.31	18.05	18.69	19.44	19.83	19.94	7.84	0.56	65%
مركز المنصورة		20.21	28.20	21.86	25.77	28.28	30.39	34.47	37.86	40.56	44.36	47.85	49.04	32.84	0.65	210%
اجمالى محافظة الدقهلية		164.93	197.55	245.60	293.07	321.63	347.79	388.70	422.65	454.43	502.83	553.93	568.38	399.00	7.78	196%
مدينة دمياط		4.21	4.73	5.38	6.13	7.08	7.81	8.62	9.33	9.67	9.82	9.92	9.98	5.71	0.11	134%
مركز دمياط		3.05	4.28	7.32	10.02	14.08	18.91	23.34	24.24	26.59	28.82	30.30	30.74	27.31	0.55	895%
اجمالى محافظة دمياط		39.01	37.30	51.13	67.58	84.58	96.61	112.95	125.29	135.29	146.48	158.38	161.07	128.38	2.59	448%
مدينة طنطا		12.50	13.09	13.89	14.70	15.57	16.08	16.86	17.27	17.59	17.72	17.99	18.05	5.48	0.11	44%
مركز طنطا		17.65	21.52	26.26	31.75	35.81	38.99	43.21	47.14	50.21	54.45	59.41	60.57	42.76	0.84	237%
اجمالى محافظة الغربية		122.99	145.66	177.45	210.62	235.38	255.43	289.57	318.32	341.42	378.35	418.03	425.68	293.04	5.86	258%
مدينة كفر الشيخ		3.85	4.20	4.72	5.23	5.48	5.73	6.72	7.32	8.09	8.57	9.08	9.20	5.23	0.10	136%
مركز كفر الشيخ		15.98	20.03	26.23	31.83	35.25	39.85	38.16	41.98	45.58	51.05	58.27	59.98	42.28	0.85	265%
اجمالى محافظة كفر الشيخ		98.71	124.46	163.48	202.71	214.17	225.89	245.84	267.05	291.18	343.87	398.71	413.40	298.00	5.96	302%
مدينة شبين الكوم		8.50	8.28	8.92	7.64	8.61	9.27	9.82	10.28	10.57	11.08	11.50	11.62	5.99	0.12	136%
مركز شبين الكوم		9.68	11.84	14.30	19.04	23.12	25.66	25.99	28.63	31.81	37.38	42.83	44.29	32.61	0.65	337%
اجمالى محافظة المنوفية		91.07	111.04	141.19	178.75	204.41	224.55	246.30	271.39	298.14	352.77	407.72	419.46	328.64	6.57	368%

المصدر : تحليلات الباحثان للبيانات

- **استخدام (GeoAI) لتصنيف المناطق الحضرية والزراعية بدقة عالية** :يوضح الشكل رقم (34) أن مركز طنطا سجل أعلى مستوى لتطور مجموع الكتل العمرانية للتجمعات العمرانية الواقعة فى إطار المركز و يليه مركز كفر الشيخ بينما تقارب كل من مركز المنصورة و كفر الشيخ فى قيم التطور للنمو العمرانى و سجلت مدينة دمياط اقل نسبة للنمو على مستوى مركزها بالمقارنة بالمدن الخامسة ، رغم أن مركزها سجل أعلى قيم للنمو فى نفس الوقت و يدل ذلك على أن المدينة ليست هى التى حدث لها نمواً و لكن التجمعات الريفية الصغيرة المحيطة بها هى التى زحفت بالنمو فى اتجاه المدينة.

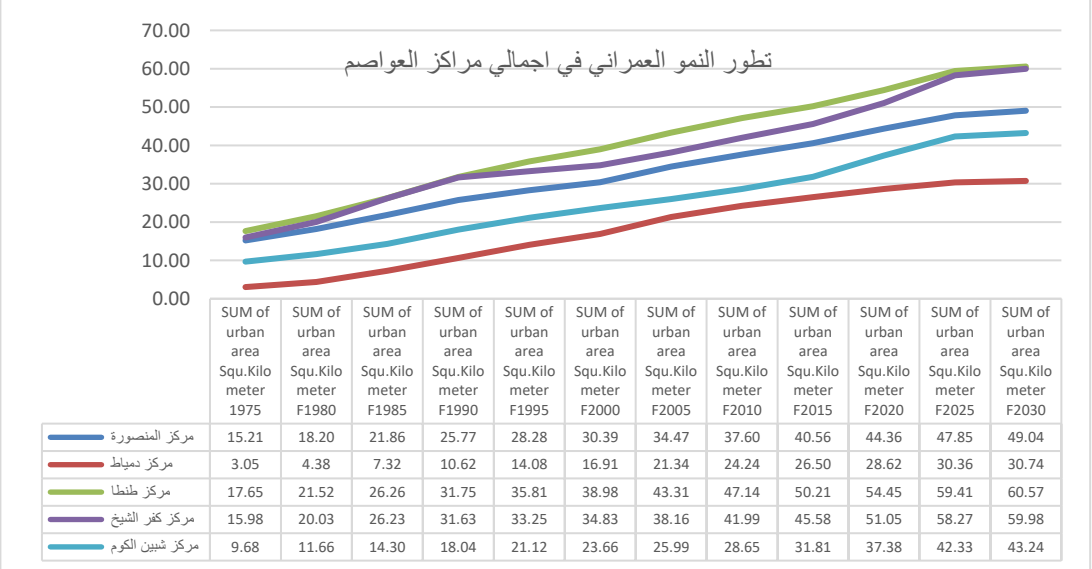
مقارنة وتقييم النمو العمرانى للمدن الخمسة عواصم المحافظات على مستوى إجمالى المحافظات: يوضح الشكل رقم (35،36) أن محافظة الدقهلية و الغربية هما أكثر المحافظات نمواً للكتلة العمرانية داخل حدودها و اكثرهم

تعدى على الأراضى الزراعية و هذا يتوافق مع نتائج تقيم نمو المدن (المنصوة و طنطا) كما نلاحظ أن مدينة دمياط سجلت أعلى تطور للكتلة العمرانية على مستوى مركز دمياط شكل رقم (37) ، ومن الجدول رقم (9) يلاحظ انه تم تسجيل مؤشرات النمو بالقيم السالبة للأراضى الزراعية و التى كانت نفس قيم المؤشرات الايجابية للنمو الحضرى. بكل مدينة و هذا دليل على ان قيم الاستقطاعات من المساحات الزراعية تم اضافتها لحساب النمو العمرانى كاملا و ليست هناك اى احتمالات اخرى لتناقص هذة المساحات من اسباب اخرى كالتصحر على سبيل المثال .



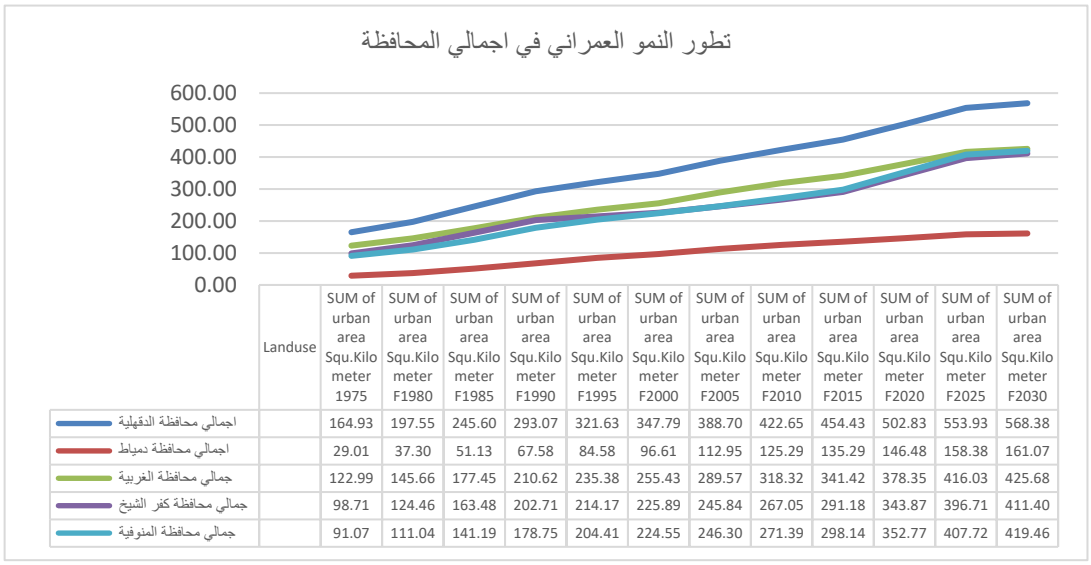
	SUM of urban area Squ.Kilometer 1975	SUM of urban area Squ.Kilometer F1980	SUM of urban area Squ.Kilometer F1985	SUM of urban area Squ.Kilometer F1990	SUM of urban area Squ.Kilometer F1995	SUM of urban area Squ.Kilometer F2000	SUM of urban area Squ.Kilometer F2005	SUM of urban area Squ.Kilometer F2010	SUM of urban area Squ.Kilometer F2015	SUM of urban area Squ.Kilometer F2020	SUM of urban area Squ.Kilometer F2025	SUM of urban area Squ.Kilometer F2030
مدينة المنصوره	12.00	13.15	14.21	15.01	15.88	16.38	17.31	18.05	18.69	19.44	19.83	19.94
مدينة دمياط	4.21	4.73	5.38	6.13	7.08	7.61	8.62	9.33	9.67	9.82	9.92	9.99
مدينة طنطا	12.50	13.06	13.86	14.76	15.57	16.06	16.86	17.27	17.56	17.72	17.96	18.05
مدينة كفر الشيخ	3.85	4.20	4.72	5.23	5.46	5.73	6.72	7.52	8.09	8.57	9.08	9.20
مدينة شبين الكوم	5.52	6.28	6.92	7.64	8.61	9.27	9.82	10.28	10.57	11.08	11.50	11.62

شكل (34) نتائج استخدام GeoAI لتصنيف المناطق الحضرية و الزراعية على مستوى مدن عواصم المحافظات الحبيسة الخمسة - المصدر : تحليلات الباحثان



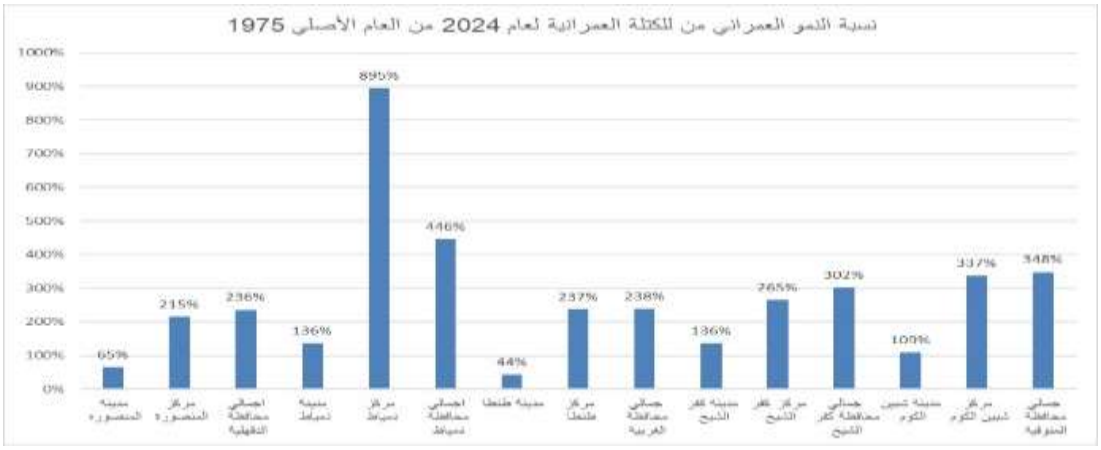
	SUM of urban area Squ.Kilometer 1975	SUM of urban area Squ.Kilometer F1980	SUM of urban area Squ.Kilometer F1985	SUM of urban area Squ.Kilometer F1990	SUM of urban area Squ.Kilometer F1995	SUM of urban area Squ.Kilometer F2000	SUM of urban area Squ.Kilometer F2005	SUM of urban area Squ.Kilometer F2010	SUM of urban area Squ.Kilometer F2015	SUM of urban area Squ.Kilometer F2020	SUM of urban area Squ.Kilometer F2025	SUM of urban area Squ.Kilometer F2030
مركز المنصورة	15.21	18.20	21.86	25.77	28.28	30.39	34.47	37.60	40.56	44.36	47.85	49.04
مركز دمياط	3.05	4.38	7.32	10.62	14.08	16.91	21.34	24.24	26.50	28.62	30.36	30.74
مركز طنطا	17.65	21.52	26.26	31.75	35.81	38.98	43.31	47.14	50.21	54.45	59.41	60.57
مركز كفر الشيخ	15.98	20.03	26.23	31.63	33.25	34.83	38.16	41.99	45.58	51.05	58.27	59.98
مركز شبين الكوم	9.68	11.66	14.30	18.04	21.12	23.66	25.99	28.65	31.81	37.38	42.33	43.24

شكل(35) نتائج استخدام GeoAI لتصنيف المناطق الحضرية والزراعية على مستوى مراكز المدن عواصم المحافظات الحبيسة الخمسة - المصدر :تحليلات الباحثان

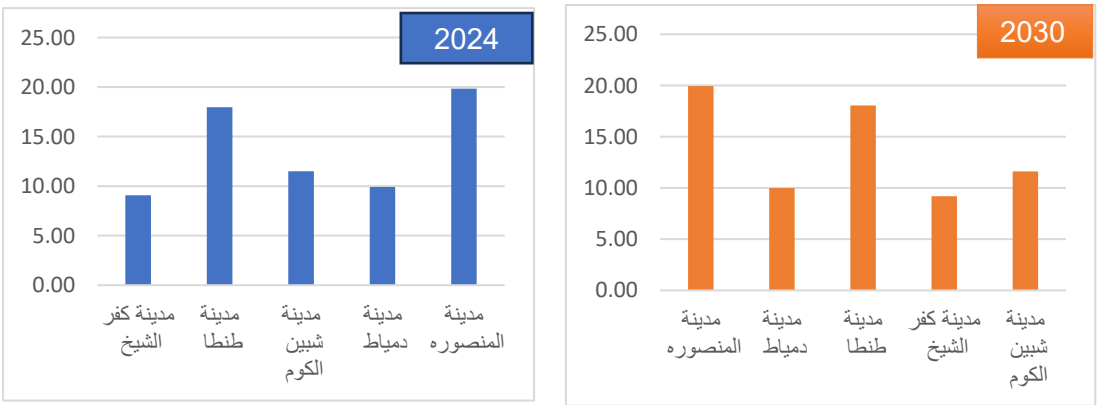


Landuse	SUM of urban area Squ.Kilo meter 1975	SUM of urban area Squ.Kilo meter F1980	SUM of urban area Squ.Kilo meter F1985	SUM of urban area Squ.Kilo meter F1990	SUM of urban area Squ.Kilo meter F1995	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2000	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2005	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2010	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2015	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2020	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2025	SUM of urban area Squ.Kilo meter F2030
اجمالي محافظة الدقهلية	164.93	197.55	245.60	293.07	321.63	347.79	388.70	422.65	454.43	502.83	553.93	568.38
اجمالي محافظة دمياط	29.01	37.30	51.13	67.58	84.58	96.61	112.95	125.29	135.29	146.48	158.38	161.07
جمالي محافظة الغربية	122.99	145.66	177.45	210.62	235.38	255.43	289.57	318.32	341.42	378.35	416.03	425.68
جمالي محافظة كفر الشيخ	98.71	124.46	163.48	202.71	214.17	225.89	245.84	267.05	291.18	343.87	396.71	411.40
جمالي محافظة المنوفية	91.07	111.04	141.19	178.75	204.41	224.55	246.30	271.39	298.14	352.77	407.72	419.46

شكل (36) نتائج استخدام GeoAI لتصنيف ترتيب المناطق الحضرية والزراعية على مستوى المحافظات للمدن عواصم المحافظات الحبيسة الخمسة – المصدر :تحليلات الباحثان



شكل (37) نتائج استخدام GeoAI لتصنيف المدن طبقا لنسبة نموها ككتلة عمرانية بالوضع الراهن لعام 2024 و نسبة الزيادة مقارنة بعام 1975
المصدر: تحليلات الباحثان



شكل رقم (38) مقارنة بين حجم الكتلة العمرانية الحضرية للمدن الخمسة فى الوضع الرهن و حجم الكتبة العمرانية المتوقعة لها عام 2030
المصدر : تحليلات الباحثان

3.9 نتائج حساب التوقعات المستقبلية للنمو العمرانى للمدن الخمسة :

بحساب توقعات زيادة الكتلة العمرانية الحضرية للمدن الخمسة لسنة (2030) و مقارنتها بمساحة الكتلة العمرانية الحضرية بالوضع الراهن و الموضحة بالشكل رقم (38) تبين أنه فى حالة استمرار الزحف العمرانى بكل مدينة بنفس المعدل الحالى دون اتخاذ إجراءات لحوكمة هذا النمو نجد أن مدينة المنصورة ستمثل أعلى قيم لزيادة حجم الكتلة العمرانية الحضرية لها بقيمة 19.94 كم ^{2} بزيادة قدرها 11% عن وضعها الراهن عام(2024) يليها مدينة طنطا بقيمة 18.05 كم^2 بقيمة زيادة قدرها 9% من قيمة كتلتها العمرانية الحالية بالوضع الراهن و تليهم فى المستوى الثالث شبين الكوم بقيمة 11.62 كم^2 بقيمة زيادة بنسبة 12% من وضعها الراهن بينما سجلت مدينة دمياط المستوى الرابع 9.99 كم^2 بزيادة قدرها 7% و المركزو الأخير لمدينة كفر الشيخ بقيمة 9.20كم^2 وستزيد حجم كتلتها العمرانية الحضرية بقمة 12% من حجم كتلتها الحالية بالوضع الراهن و تم حساب قيم الزيادة فى حجم الكتلة العمرانية كما يلى:

نسبة الزيادة المتوقعة لكل مدينة = (مساحة الكتلة العمرانية الحضرية للمدينة المتوقعة لعام 2030 - مساحة الكتلة العمرانية الحضرية للمدينة فى الوضع الراهن)/ 100%.

4.9 الاستنتاجات البحثية لتفسير أسباب و آثار النمو العمرانى على حساب الأراضى الزراعية:

- **التوسع العمراني علي الأرض الزراعية** و الذى تم فى النطاق المكانى للمحافظات الحبيسة الخمسة أنتج ظاهرة عمرانية تتمثل فى الإندماج الريفي الحضري (الالتحامات العمرانية) فاندماج الوحدات الريفيـة المجاورة للحيز الحضري مع بعضها البعض أوبالمدينة ،كان من أكثر العوامل التى أدت إلى سرعة فقدان الأراضى البينية بين التجمعات، حيث تكون تلـك القرى أماكن جذب للسكان المهاجرين إلى المدينة من جهه، ولسكان الحضر محدودي الدخل من جهه أخري.

كما تم التوصل إلى أن **معدل نمو التجمعات الريفية المحيطة** الموجودة فى نطاق معظم مدن الدراسة الخمسة أكبر من معدل نمو المدينة الرئيسية ذاتها - كما فى حالة مدينة دمياط - ولكن المحددات القائمة منعت من التحام الكتل ببعضها ولكن إرتفاع معدل نمو تلك التجمعات الريفية يؤكد على التفاعل مع التجمع الحضرى والإستفادة من عناصر الجذب القائمة به كالخدمات والأنشطة مما جعل معدل النمو العمرانى لتلك التجمعات الريفية المحيطة مرتفع .

- **الهجرات العكسية من المدن للقري** وهى آلية يقوم بها السكان للحصول على المسكن الأرخص سعراً بالمناطق على اطراف المدن مقارنة باسعار السكن بقلب المدينة او فى نطاقاتها الداخلية ، وبالتالي يتزايد النموالسكاني بمناطق الأطراف ، ويتبعه النمو العمرانـي.....و استمرارية ديناميكية هذا الوضع أدى إلى تفاقم الحالة العمرانية فى هذه المدن الخمسة أكثر من المدن الأخرى و التى لها ظهير يسمح لها باستيعاب نموها السكانى .
- **التوسع الحضري السريع:** تشير البيانات إلى أن معظم المدن والمراكز شهدت نمواً حضرياً كبيراً على حساب الأراضي الزراعية، مما يعكس توسعاً حضرياً سريعاً يتطلب تخطيطاً مستداماً نظرا للإهدار البيئى المستمر فى حالة التآكل لمسطحات الأراضى الزراعية المستمر و استمرارية الوضع بدون تدخل يؤدى إلى سيناريو متوقع عبر الزمن و هو إختفاء الدلتا زراعياً مع مرور الزمن و تحولها إلى كتلة عمرانية ضخمة .
- **التفتيت المستمر للحيازات الزراعية** نتيجة عوامل التوريث لملكيات الأراضى الزراعية و تحولها إلى حيازات قزمية أدى إلى ضعف مقاومتها على الاستمرارية اقتصادياً فى الحفاظ على دورها نتيجة تفتتيت الملكية لعدد اكبر من الأفراد و عدم وجود أهداف اقتصادية فى زراعة المساحات الصغيرة - باقتصاديات التجميع كنظرية اقتصادية - من قبل هؤلاء الملاك الجدد فساعد ذلك على سهولة تحويلها إلى أراضي بناء و خاصة فى المناطق الطرفية للمدن .
- **التشريعات المستحدثة** و منها التصالح فى البناء على الأراضى الزراعية لمعالجة آثار التعديات على الأراضى الزراعية بالبناء و خاصة بعد ثورة 25 يناير و التى ساهمت فى زيادة ظهور مساحات هائلة من المناطق الجديدة على أطراف المدن .

التأثير السلبى على الأراضي الزراعية بيئياً فنجد أن النمو الحضري في معظم المدن والمراكز كان على حساب الأراضي الزراعية، مما يشكل تحدياً كبيراً للتوازن البيئي والزراعي وإهداراً للقيم و الرصيد و الأمن القومى الغذائى لمصر.

10. التوصيات البحثية :

يجب على الدولة ممثلة فى كل الوزارات المعنية و العلماء المختصين فى علم التخطيط و إدارة التنمية العمرانية و حوكمة العمران الإستفادة من المناهج الحديثة فى التخطيط و نهج السياسات و تنفيذ الآليات الملاءمة لمعاجة قضايا النمو العمرانى فى المحافظات ذات الحالة الخاصة كما فى حالة المدن الخمسة ، محل الدراسة الحالية و من أمثلة هذه المداخل و السياسات و الآليات المقترحة

(حوكمة العمران) نظراً لأهمية البحث فى مجال إدراة النمو العمرانى فيجب أن يتم التوجيه على مستوى قطاعات إدراة العمران أن تهتم بإيجاد و استحداث الآليات التى يمكن أن يتم من خلالها ما يستلزمة من ضرورة إدارة وحوكمة النمو العمراني للتجمعات المصرية.و**(التكثيف الراسى)** و يمثل مدخلاً من أهم المداخل التنموية للتعامل مع حالة المدن العواصم للمحافظات الحبيسة حيث إنه ليس مجرد خيار تخطيطي، بل هو استراتيجية شاملة يمكنها تقديم حلول مستدامة وفعالة لمشاكل التوسع العمراني والاحتياجات السكانية المتزايدة و من أهم آلياته :

- **زيادة الكثافة السكانية دون التوسع الأفقى** يتيح مدخل التكثيف الرأسي زيادة عدد السكان في منطقة معينة دون الحاجة إلى التوسع في الأرض، فيحافظ على المساحات الخضراء والأراضي الزراعية ويقلل من الزحف العمراني و يتطلب ذلك اعداد دراسات الهيكل العمرانى بدقة للتمكن من تحديد حالتة الفعلية و قدرتها على رفع الكثافة البنائية لاستعاب الزيادة السكانية ،و تحديد المناطق الملاءمة لرفع الكثافة بما يتوافق مع حالة البنية الأساسية الحالية ومدى القدرة على رفع كفائتها فى حالة الاحتياج لذلك .
- **توفير البنية التحتية** مع التوسع الحضري السريع، هناك حاجة لتوفير بنية تحتية متكاملة وخدمات لدعم النمو السكاني وتحسين جودة الحياة في المناطق الحضرية مع التأكيد على ضرورة الدراسة لمقومات التنمية العمرانية لكل نطاق مكانى و الوصول إلى الطاقة الاستيعابية العمرانية له قبل التعامل على نطاق مكانى أكبر،و ذلك بالتعرف علي إمكانات النمو العمراني للمدن فى ضوء الوظائف الإدارية والتعليمية والاقتصادية التي تلعبها كل مدينة فى حدود مقوماتها الفعلية .
- **تقدير عدد السكان لكل مدينة** في السنوات المستهدفة للتخطيط وبالتالي تقدير حجم واحتياجات المدينة مع وضع ضوابط النمو العمرانى لها و رصد كل مقومات النمو للمدن و تحديد اتجاهاته بما يحافظ على جودة الأراضى الزراعية الحالية فى حالة الزحف بالنمو عليها .
- **تحديد إستعمالات الأراضي** (السكنية – الخدمية – شبكة الطرق ...الخ) بكل مدينة دون المغالاه فى تركيز الأنشطة العمرانية التى تستقطب السكان فى حالة الوصول إلى اقصى طاقة استيعابية للمدينة .
- **إعداد مخطط إستراتيجي** عام ليكون بمثابة إطار للعمل يتم الاسترشاد به في كل خطوات النمو العمراني بكل مدينة و ذلك علي المدي المتوسط لسرعة التغيرات عبر الزمن و محاولة تجنب اشكاليات وضع المخططات و آليات تنفيذها فى مدد زمنية طويلة.
- **نهج التخطيط الحضري المستدام** لضمان التوازن بين النمو الحضري والحفاظ على الأراضي الزراعية، هناك حاجة ملحة لتبني استراتيجيات تخطيطية مستدامة تأخذ بعين الاعتبار الحفاظ على الموارد الطبيعية والتنوع البيئي ضرورة ملحة و سريعة للتدخل للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.
- **السياسات التخطيطية** قد تكون السياسات الحكومية نفسها تخدم التوسع في المراكز لتخفيف الضغط عن المدن الكبيرة وتحقيق توازن في التنمية العمرانية لذا فيجب البحث فى آثار هذه السياسات و تعديل المسار إن تطلب الأمر ذلك فى بعض الحالات و ما يتبعها من تطبيقات و آليات و تشريعات حالية أو جديدة و تحديد آثارها المتوقعة على العمران قبل دخولها فى حيز التنفيذ ببرامج المحاكاه و التنبؤ المستقبلى.

المراجع

- الهيئة العامة للتخطيط العمرانى . (2006 أ). مشروع اعداد المخططات الاستراتيجية العامة لمدن الجمهورية- المخطط الاستراتيجي العام لمدينة دمياط – تقرير الدراسات لمخرجات الخطوة الرابعة. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية .

-General Organization for Physical Planning. (2006a). Project for the Preparation of General Strategic Plans for the Cities of the Republic - General Strategic Plan for the City of Damietta - Study Report for the Outputs of Step Four. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities.

- الهيئة العامة للتخطيط العمرانى .(2006 ب). مشروع اعداد المخططات الاستراتيجية العامة لمدن الجمهورية- المخطط الاستراتيجي العام لمدينة دمياط، تقرير الدراسات الاقتصادية. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية .

-General Organization for Physical Planning. (2006b). Project for the Preparation of General Strategic Plans for the Cities of the Republic - General Strategic Plan for the City of Damietta, Economic Studies Report. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2007أ). وزارة الاسكان والمرافق المخطط الاستراتيحى العام لمدينة المنصورة، تقرير الرؤية الاستراتيجية. جامعة عين شمس، كلية الهندسة وحدة بحوث التصميم والتخطيط العمراني - ص 3-1.

-General Organization for Physical Planning. (2007a). Ministry of Housing and Utilities: The General Strategic Plan for the City of Mansoura, Strategic Vision Report. Ain Shams University, Faculty of Engineering, Urban Design and Planning Research Unit, pp. 1-3.

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2007 ب). وزارة الاسكان والمرافق المخطط الاستراتيحى العام ل المنصورة ، تقرير المدخل الإقليمي ، جامعة عين شمس، كلية الهندسة وحدة بحوث التصميم والتخطيط العمراني– الدراسات الاقتصادية ص 53

-General Organization for Physical Planning. (2007b). Ministry of Housing and Utilities: The General Strategic Plan for Mansoura, Regional Approach Report. Ain Shams University, .Faculty of Engineering, Urban Design and Planning Research Unit – Economic Studies, p. 53

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2007ج). وزارة الاسكان والمرافق المخطط الاستراتيحى العام لمدينة المنصورة ، تقرير المخطط الاستراتيجي ، ص 82.

-General Organization for Physical Planning. (2007c). Ministry of Housing and Utilities: The General Strategic Plan for the City of Mansoura, Strategic Plan Report, p. 82

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2008) تقرير اعداد المخطط الاستراتيجي العام والتخطيط التفصيلي لمدينة طنطا. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية.

-General Organization for Physical Planning. (2008). Report on the Preparation of the General Strategic Plan and Detailed Planning for the City of Tanta. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2020 أ). تقرير الملامح التنموية لمركز شبين الكوم في إطار المخطط الاستراتيجي للتنمية العمرانية بمحافظة المنوفية ، تقرير المدخل الإقليمي. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية .

-General Organization for Physical Planning. (2020a). Developmental Features Report for Shebin El-Kom Center within the Framework of the Strategic Urban Development Plan for Monufia Governorate – Regional Approach Report. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities.

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2020 ب). تقرير الملامح التنموية لمركز شبين الكوم في إطار المخطط الاستراتيجي للتنمية العمرانية بمحافظة المنوفية ، تقرير الدراسات الاقتصادية والاقتصاد المحلى. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية.

-General Organization for Physical Planning. (2020b). Developmental Features Report for Shebin El-Kom Center within the Framework of the Strategic Urban Development Plan for Monufia Governorate – Economic Studies and Local Economy Report. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities.

- الهيئة العامة للتخطبط العمرانى .(2022 أ). تقرير الاطار الاقليمى لتنمية محافظات اقليم الدلتا.

-General Organization for Physical Planning. (2022a). Regional Framework Report for the Development of the Governorates of the Delta Region

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2022 ب). تقرير تحديث المخططات الاستراتيجية العامة للتجمعات العمرانية مركز طنطا - تقرير الخطوة الرابعة - تقرير تحليل الوضع الراهن . وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

-General Organization for Physical Planning. (2022b). Report on Updating the General Strategic Plans for Urban Settlements in Tanta Center – Step Four Report – Current Situation Analysis Report. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities.

- الهيئة العامة للتخطيط العمراني. (2022 ج). تقرير تحديث المخططات الاستراتيجية العامة للتجمعات العمرانية مركز طنطا ، تقرير الخطوة الخامسة ، تقرير تحديث المخطط الاستراتيجي العام للمدينة. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية

-General Organization for Physical Planning. (2022c). Report on Updating the General Strategic Plans for Urban Settlements in Tanta Center – Step Five Report – Updated General Strategic Plan for the City. Ministry of Housing, Utilities, and Urban Communities.

- عبد الغني، عبد الفتاح. (2017)، تأثير التحضر على الأراضي الزراعية في مص، مجلة الجغرافيا التطبيقية، جامعة القاهرة.
- Abdel-Ghani, A.-F. (2017). The Impact of Urbanization on Agricultural Lands in Egypt, Journal of Applied Geography, Cairo University.

- عبد الله، محمد. (2020) .تأثير التوسع العمراني على الأراضي الزراعية في دلتا النيل، دراسة حالة على محافظة كفر الشيخ، .مجلة الجغرافيا التطبيقية
-Abdallah, Mohamed. (2020). The Impact of Urban Expansion on Agricultural Lands in the Nile Delta: A Case Study on Kafr El-Sheikh Governorate, Journal of Applied Geography

- علي، نادية. (2019) .التخطيط العمراني والحفاظ على الأراضي الزراعية في مص، مجلة التخطيط العمراني، جامعة عين شمس.
- Ali, N. (2019). Urban Planning and Agricultural Land Preservation in Egypt, Urban Planning Journal, Ain Shams University.
- محمود، أحمد محمد، وصابر، إكرامي، وحسن، جيهان. (2023). رصد وتفسير ظاهرة الالتحامات الريفية الحضرية بين التجمعات العمرانية - دراسة حالة: مدينة دمياط بإقليم الدلتا المصرية. المجلة الدولية للتنمية، 12(1)، 133-151. https://doi.org/10.21608/JAID.2023.222290
Mahmoud, A. M., Saber, A., & Hassan, J. (2023). Monitoring and interpreting the phenomenon of rural-urban amalgamations between urban agglomerations and clusters - Case study: Damietta city in the Egyptian Delta region. International Journal of Development, 12(1), 133-151. https://doi.org/10.21608/JAID.2023.222290

- مراد، سارة. (2023) .استخدام النماذج المكانية لتحليل تأثيرات الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في مصر ، مجلة الذكاء الاصطناعي الجغرافي .
- Murad, S. (2023). Using Spatial Models to Analyze the Effects of Urban Sprawl on Agricultural Lands in Egypt, Journal of Geographic Artificial Intelligence
-مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار. (2005). تقرير اداء الاقتصاد المصري، الربع الثالث من 2004 ، مارس 2005. رئاسة مجلس الوزراء.
Information and Decision Support Center. (2005). Egyptian Economic Performance Report, Third Quarter 2004, March 2005. Egyptian Cabinet

- مصطفى، هدى. (2021). إدارة الزحف العمراني وحماية الأراضي الزراعية، دراسة مقارنة بين مصر ودول أخرى، المجلة الدولية للتخطيط العمراني.
- Mostafa, H. (2021). Urban Sprawl Management and Agricultural Land Protection: A Comparative Study Between Egypt and Other Countries, International Journal of Urban Planning.

- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية. (2022). تقرير متابعة الأداء الاقتصادي والاجتماعي خلال العام المالي 2022، رؤية مصر 2030- تقرير ديسمبر2022
- Ministry of Planning and Economic Development. (2022). Economic and Social Performance Monitoring Report for the Fiscal Year 2022, Egypt Vision 2030 – December 2022 Report

- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية .(2023). تقرير متابعة الأداء الاقتصادي والاجتماعي خلال العام المالي 2023 رؤية مصر 2030. تقرير ديسمبر 2023.
-Ministry of Planning and Economic Development. (2023). Economic and Social Performance Monitoring Report for the Fiscal Year 2023 - Egypt Vision 2030. December 2023 Report.

-Bhatta, B. (2010). Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05299-6

-Bratley, K., & Ghoneim, E. (2018). Modeling Urban Encroachment on the Agricultural Land of the Eastern Nile Delta Using Remote Sensing and a GIS-Based Markov Chain Model. Land, 7(4), 114. https://doi.org/10.3390/land7040114

-City Population. (n.d.). Egypt. Retrieved January 1, 2024, from https://www.citypopulation.de/en/egypt/cities/

- Denis, E. (1998). Les échelles de la densification - Le peuplement de l'Egypte de 1897 à 1996 [The scales of densification - The settlement of Egypt from 1897 to 1996]. Géocarrefour - Revue de géographie de Lyon, 73(3), 183-201.

- Geidam, K. K., Adnan, N. A., & Umar, B. A. (2020). Analysis of Land Use Land Cover Changes Using Remote Sensing Data and Geographical Information Systems (GIS) at an Urban Set up of Damaturu, Nigeria. Journal Of Science and Technology, 12(2), 24-37 https://doi.org/10.30880/jst.2020.12.02.003

-Liping, C., Yujun, S., & Saeed, S. (2018). Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques—A case study of a hilly area, Jiangle, China. PLoS ONE 13(7): e0200493. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200493

- Liu, P., & Biljecki, F. (2022). A review of spatially-explicit GeoAI applications in Urban Geography. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 112, 102936. https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.102936

- Moriconi-Ebraed, F. (1995). De la crise du centralisme au triomphe des marges [From the crisis of centralism to the triumph of the margins]. Décrypter: Géographies de l'Égypte 1 (pp. 11-42). https://doi.org/10.4000/ema.593

- Moriconi-Ebraed, F. (1997). Géographie Urbaine de l'Egypte: Sous le Signe du "Débordement" [Urban Geography of Egypt: Under the Sign of "Overflow"]. Revue Géographique de l'Est, 37(2-3), 141-161.