مجلة العمارة والتخطيط، م ٣٤ (٢)، ص ص ١٧٧ – ١٩٨، الرياض (٢٠٢٢م / ١٤٤٣هـ)
doi:10.33948/JAP-KSU-34-2-3

تأثير الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية: حي المصانع في مدينة الرياض كحالة دراسية

عبدالعزيز بن جارالله الدغيشم — *أستاذ مشارك*
ريما بنت صالح الوهيبي — طالبة ماجستير
أحمد بن عبدالله البصير — معيد

قسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

aldeghei@ksu.edu.sa reemaalwohaibi@gmail.com aalbussiar@ksu.edu.sa

قدم للنشر في ١٤/ ١١/ ١٤٤٢ هـ؛ وقبل للنشر في ٩/ ٤/ ١٤٤٣ هـ.

ملخص البحث. أدى توسع النطاق العمراني السريع لمدينة الرياض إلى تغيير استعمالات الأراضي لتلبية الاحتياجات الناتجة من هذا النمو، وهو ما أنتج استعمالات صناعية في مناطق ذات مقومات بيئية طبيعية. تتناول الورقة البحثية تأثير الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في حي المصانع في مدينة الرياض. وتهدف الورقة البحثية إلى تحديد تأثير الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية في مدينة الرياض، حيث تعتمد الدراسة على استخدام نموذج الحالة الدراسية على حي المصانع وذلك لاستنتاج مدى تأثير نمو الاستعمالات الصناعية على البيئة الطبيعية. تم استخدام المنهج التاريخي من خلال جمع المعلومات والبيانات التاريخية لحالة الدراسة وتنقيحها والتأكد من صحتها للتوصل إلى النتائج المقبولة، ومنهج التحليل المقارن لتحليل الحالة الدراسية خلال فترات زمنية مختلفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ومقارنتها مع الوضع الراهن لحي المصانع. كما استعان البحث بالملاحظة الميدانية للحصول على البيانات الأولية وجمع المعلومات اللازمة لتقييم حالة الحي وتحديد أنواع الاستعمالات الصناعية الموجودة، بالإضافة إلى استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية GIS. وأخيراً، توصلت الورقة البحثية إلى انه تم استغلال الأراضي الفضاء بالاستعمالات الصناعية والتوسع في هذا الاستعمال، حيث زادت نسبة الاستعمالات الصناعية إلى ٤٠٪ بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠٢١، بالإضافة إلى تقلص نسبة المساحات الخضراء في حي المصانع من ٢٤٪ في عام ١٩٨٥ إلى ١١٪ في عام ٢٠٢١، وارتفاع نسبة الاستعمالات الصناعية من ٢٪ في عام ٢٠٠٢ إلى ١٤٪ في عام ٢٠٢١.

الكلمات المفتاحية: الاستعمالات الصناعية، التطور الصناعي، المدن الصناعية، نظم المعلومات الجغرافية، الموارد الطبيعية، وادي حنيفة، المساحات الخضراء.

١. المقدمة

تعد الاستعمالات الصناعية الواقعة داخل المدن من المخاطر التي تواجهها البيئة الطبيعية وتتأثر منها سلباً بشكل مباشر أو غير مباشر، بالإضافة إلى كون الاستعمالات الصناعية تمثل عقبة للمدن الكبرى بسبب استنزاف الموارد الطبيعية نتيجة التطورات الاقتصادية التي تشهدها، وبخاصة على الأودية والمساحات الخضراء في المدن (Madallah & Tarawneh, 2014). ومن المتوقع أن تؤدي هذه الاستعمالات إلى فقدان التنوع البيولوجي بحلول عام ٢٠٥٠ (Gumma et al. 2017)، حيث يمكن أن تسبب التطورات الحضرية التي تشهدها مدن العالم تهديداً ملحوظاً للبيئة والموارد الطبيعية في المدن وعلى السكان في المدى البعيد.

شهدت مدينة الرياض تطوراً اقتصادياً وعمرانياً سريعاً صاحبه تطور في الاستعمالات الصناعية وهو ما أثر سلباً على البيئة الطبيعية المحيطة بها، لذلك أتت الحاجة إلى الحفاظ على البيئة الطبيعية بما يتوافق مع مقتضيات أهداف التنمية المستدامة في جعل المدن آمنة ومستدامة (أهداف التنمية المستدامة، ٢٠١٨). كما تواجه مدينة الرياض قلة في المساحات الطبيعية الخضراء بسبب البيئة الصحراوية التي تمتاز بها وندرة المياه الجوفية، مع افتقارها إلى وجود استراتيجيات تسيطر على نمو الاستعمالات الصناعية تقلص نطاق هذه المساحات. ومن ثم فإن مدينة الرياض بحاجة إلى صياغة تشريعات ولوائح تساهم في المحافظة على البيئة الطبيعية وتنميتها والتحكم في نمو الاستعمالات الصناعية.

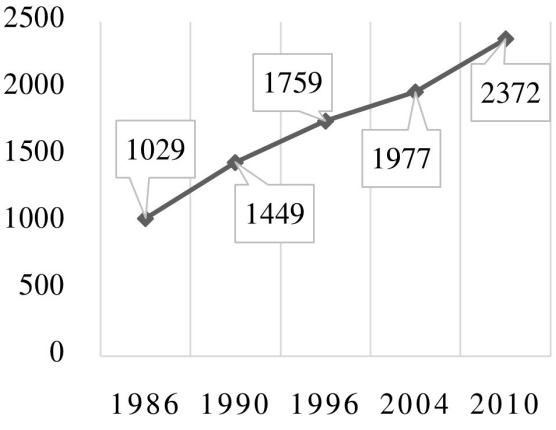
يعد حي المصانع الواقع جنوب مدينة الرياض من المناطق التي تأثرت من وجود الاستعمالات الصناعية فيها، حيث كانت في الماضي بلدة مستقلة تعتمد على الزراعة والإنتاج وعلى وادي حنيفة بوصفه مصدراً للمياه. نتج عن التطور العمراني السريع لمدينة الرياض تصاعد عدد السكان وانتشار المساحات العمرانية بشكل جائر وهو ما تسبب في تضرر البيئة الطبيعية لتلبي مطالب الزيادة السكانية. بناء على ذلك، تراجعت نسبة المساحات الخضراء في حي المصانع وبدأت مساحة الاستعمالات الصناعية تتفاقم يوماً بعد آخر.

تركز الورقة البحثية على قياس أثر الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية في مدينة الرياض من خلال نموذج الحالة الدراسية لحي المصانع الذي يعد من المناطق التي تضررت من الاستعمالات الصناعية. كما تسعى الورقة البحثية إلى استنتاج أهم المظاهر السلبية في حي المصانع باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، بالإضافة إلى إجراء الملاحظة الميدانية للحصول على البيانات الأولية وجمع المعلومات اللازمة لتقييم حالة الحي وتحديد أنواع الاستعمالات الصناعية الموجودة. وتطرق البحث إلى أبرز العوامل التي ساهمت في التطور الصناعي في حي المصانع حيث يعد موقعه أحد أهم العوامل، إذ يحده شمالاً طريق الدائري الجنوبي،

وشرقاً طريق الحائر، ويعد هذان الطريقان من محاور النقل المهمة في مدينة الرياض.

١,١ إشكالية البحث

وصلت نسبة المصانع التي تقع في منطقة الرياض إلى ٤١٪ من مجموع عدد المصانع بالمملكة العربية السعودية، كما بلغ عدد المدن الصناعية في منطقة الرياض ٨ مدن، وتقع المدينة الصناعية الأولى والثانية والثالثة في مدينة الرياض (وزارة الصناعة والثروة المعدنية، ٢٠٢٠). وبذلك فإن مدينة الرياض تواجه تأثيرات سلبية على جودة الهواء والمياه والتربة، والعائق الأكبر يقع على الهواء بسبب الانبعاثات الغازية الناتجة من عملية الحرق، إذ تنبعث من العمليات الصناعية كميات كبيرة من أول أكسيد الكربون والهيدروكربونات والميثان وثاني أكسيد الكربون المسبب للاحتباس الحراري في الهواء



الشكل رقم (١) المنحنى البياني لعدد الاستعمالات الصناعية في مدينة الرياض بين عام ١٩٨٦ و٢٠١٠. المصدر: (أمانة منطقة الرياض، ٢٠٢١)، (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ١٩٩٦).

(Munsif, Zubair, Aziz, & Zafar, 2021). من هذا المنطلق يتضح أهمية المحافظة على الموارد الطبيعية في مدينة الرياض ولا سيما في حي المصانع تحديداً، حيث تتميز منطقة الدراسة بوجود مقومات طبيعية مثل خصوبة تربتها بسبب وقوع وادي حنيفة غرب حي المصانع، والتي تأثرت سلباً من تطور الاستعمالات الصناعية فيها.

١,٢ أهداف البحث

يهدف البحث إلى تحديد تأثير الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية في مدينة الرياض، حيث تعتمد الدراسة على استخدام نموذج الحالة الدراسية على حي المصانع وذلك لاستنتاج مدى تأثير نمو الاستعمالات الصناعية على البيئة الطبيعية.

١,٣ أسئلة البحث

يحاول البحث الوصول إلى إجابات علمية على السؤال التالي:

إلى أي مدى تؤثر الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية في حي المصانع في مدينة الرياض؟

١,٤ أهمية البحث

تأتي أهمية هذه الدراسة في تقييم أثر الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية، ونظراً لأهمية مدينة الرياض لكونها عاصمة المملكة العربية السعودية وذات مكانة اقتصادية

يتوجب الحفاظ على مواردها البيئية الطبيعية من التطورات الصناعية في المناطق ذات المقومات الطبيعية. لقد أشارت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ إلى ضرورة استغلال الموارد الطبيعية على أكمل وجه والمحافظة عليها وتنميتها (رؤية ٢٠٣٠، ٢٠١٦)، والتي بدورها تعزز من التنمية المستدامة في بناء مجتمعات صحية وآمنة (أهداف التنمية المستدامة، ٢٠١٨).

١,٥ المنهج البحثي

تم استخدام المنهج التاريخي من خلال جمع المعلومات والبيانات التاريخية لحالة الدراسة، ومنهج التحليل المقارن لتحليل الحالة الدراسية خلال فترات زمنية مختلفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. كما استعان البحث بالملاحظة الميدانية للحصول على البيانات الأولية وجمع المعلومات اللازمة لتقييم حالة الحي وتحديد أنواع الاستعمالات الصناعية الموجودة، من خلال استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. وتمت الاستعانة أيضاً بالبيانات الثانوية، حيث اعتمد البحث على جمع البيانات من أوراق ودراسات بحثية تم نشرها سابقاً، إضافة إلى استخدام مصادر رسمية ومصادر شبه رسمية ومصادر مكتبية وخرائط ومصورات فضائية من الوكالة الأمريكية للمسح الجيولوجي United States Geological Survey وGoogle Earth.

٢. مراجعة الأدبيات

٢,١ مفهوم الاستعمالات الصناعية

تعتبر الاستعمالات الصناعية من الاستعمالات الأساسية التي تتبعها المدن، حيث تعد أحد العناصر الاقتصادية المهمة؛ لكونها تؤثر في حركة السكان داخل المدن وخارجها، ويستند في عملية تقسيم الأراضي الصناعية إلى الخصائص الطبيعية للمدينة مثل: الموقع، بالإضافة إلى الخصائص البشرية مثل: حجم القوى العاملة في القطاع الصناعي (ابراهيم، ٢٠٠٤). تتعدد أنماط استخدامات الأراضي بما فيها الاستعمالات الصناعية من خلال أشكال عدة، تمثلت في الأراضي المستخدمة للمؤسسات التجارية، والمصانع، وتوزيع السلع أو الخدمات، وإدارة الأنشطة التجارية، ومرافق البحث والتطوير، والتخزين، والشحن، والنقل، وإعادة التصنيع، والإصلاح، وصيانة الآلات أو المعدات، وإدارة النفايات. بالإضافة إلى تجميع أو تكرير المنتجات سواء كانت منتجات غذائية، أو نسيجاً وأخشاباً، أو بترولاً ومنتجاته المكررة، أو منتجات المطاط والبلاستيك، وكذلك المنتجات الحجرية والمعدنية وجميع المنتجات المصنعة الأخرى. كما يشتمل استعمال المستودعات والتخزين على مناطق التخزين الخاصة بالمواد الخام أو المنتجات المختلفة، سواء لبيعها أو تصنيعها، في أماكن مسقوفة أو مكشوفة (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ١٩٩٦).

الشكل رقم (٢) أنواع الصناعات. المصدر: (الهيئة السعودية للمدن الصناعية ومناطق التقنية، ٢٠١٨).

٢,٢ أنواع الاستعمالات الصناعية

تصنف الاستعمالات الصناعية، بناء على حجم التأثير ومقدار خطورتها على البيئة والصحة، إلى ثلاثة أنواع أساسية: أولاً: الصناعات الخفيفة، وهي الصناعات التي لا يترتب عن تشغيلها ملوثات أو روائح أو غازات تؤثر سلباً على البيئة الطبيعية المحيطة والسلامة العامة للسكان، مثل: صناعة المنسوجات وصناعة المشروبات وصناعة منتجات المطاط واللدائن وصناعة الأثاث. ثانياً: الصناعات المتوسطة التي ينتج عنها تأثير بسيط على البيئة مثل: صناعة المركبات والصناعات التحويلية الأخرى والطباعة وصناعة الخشب والفلين ومواد القش والضفر. ثالثاً: الصناعات الثقيلة وهي الصناعات القائمة بشكل أساس في إنتاجها على المواد الخام بكميات ضخمة مثل: صناعة الألياف

الصناعيـة، وصناعـة الفحـم والمنتجـات النفطيـة المكـررة، وصناعـة المنتجـات الكيميائيـة، وصناعـة الحواسـيب والمنتجـات الإلكترونيـة، وصناعـة المعـدات الكهربائيـة، وصناعـة الآلات والمعـدات (الهيئـة السـعودية للمـدن الصناعيـة ومناطـق التقنية، ٢٠١٨).

٢,٣ أشـكال تأثـيرات الاسـتعمالات الصناعيـة عـلى البيئـة الطبيعيـة

إن الطلـب عـلى الاسـتعمالات للأنشـطة الصناعيـة والتجاريـة والنقـل والبنيـة التحتيـة يتطلب المزيـد مـن الأراضي، وغالبـاً يتـم ذلـك عـلى حسـاب المناطـق الزراعيـة التـي تحيـط بالمـدن، وهـذا يؤثـر عـلى جـودة الحيـاة وعـلى النظـم البيئيـة ويقلـل مـن قـدرة المـدن عـلى الصمـود أمـام آثـار التغـيرات المناخيـة (Negrello, 2018). تؤثـر الاسـتعمالات الصناعيـة عـلى البيئـة الطبيعيـة مـن خـلال تأثيرهـا عـلى الهـواء والميـاه والتربـة. كـما يعـد تلـوث الهـواء الناتـج عـن الانبعاثـات الغازيـة مـن عمليـة حـرق المـواد البتروليـة مـن أسـوأ أشـكال الملوثـات، فقـد ذكـرت منظمـة الأمـم المتحـدة لحمايـة البيئـة أن الانبعاثـات الصـادرة مـن العمليـات الصناعية تحتوي علـى أكثر مـن ٨٠ مـادة سـامة، مثل: الأسبيسـتوس والديوكسـن والرصـاص والكروميـوم والـذي يـوثر بشـكل مبـاشر عـلى صحـة الإنسـان. يعـد تلـوث الميـاه بخاصـة في المناطـق التـي يوجـد فيهـا مصانـع بجانـب مصـادر الميـاه الطبيعيـة كالأوديـة والأنهـار؛ أحـد التأثـيرات السـلبية للاسـتعمالات الصناعيـة. وتـأتي ملوثـات الميـاه عـلى عـدة أشـكال: الملوثـات الصلبـة، والسـائلة، والغازيـة. هـذا بالإضافـة إلى الملوثـات التـي تتسـرب إلى الأرض مـن مكبـات النفايـات، والتـي بدورهـا تلـوث الميـاه الجوفيـة. ومـن المؤثـرات السـلبية للصناعـة أيضـاً تلـوث التربـة، حيـث يعـد الرصـاص مـن أكثـر الملوثـات المنتـشرة في التربـة، بالإضافـة إلى غـيره مـن المعـادن الثقيلـة والملوثـات الكيميائيـة التـي ينتهـي بهـا المطـاف في المحاصيـل الزراعيـة. نتيجـة لذلـك، أدى وجـود المصانـع في بعـض المواقـع إلى تدمـير للمـوارد البيئيـة والمسـاحات الطبيعيـة، كـما أن تدمـير هـذه المـوارد والمسـاحات الطبيعيـة يـؤدي إلى سـلبيات أخـرى تتمثـل في تدمـير الحيـاة الطبيعيـة وانقـراض الحيوانـات والنباتـات بسـبب عـدم قدرتهـا عـلى التكيـف في مثـل هـذه الأوضـاع (Folk, 2019).

٢,٤ أهميـة نظـم المعلومـات الجغرافيـة ودورهـا في التخطيـط العمـراني

تعـد نظـم المعلومـات الجغرافيـة ذات أهميـة كـبرى وكفـاءة وفعالية عاليـة في العديد مـن المجالات المختلفـة، حيـث يُعـرف النظـام بأنـه بنظـام معلوماتي مـكاني لتحليـل وربـط البيانـات المكانيـة عـلى أجهـزة الكمبيوتـر، ويحتـوي عـلى أدوات وبيانـات، ويقـوم بعمـل التقـاط وتخزيـن وفحـص وعـرض تلـك البيانـات (Ali, 2020). كـما يمكـن عـرض العديـد مـن أنـواع البيانـات المختلفـة عـلى خريطـة واحـدة، مثـل: الشـوارع والمبـاني والنباتـات، ويتيـح رؤيـة الأنـماط والعلاقـات وتحلـيلها وفهمهـا بسهـولة

أكبر (National Geographic, 2021). أدت التكاليف المرتفعة لتركيب نظم المعلومات الجغرافية وتشغيلها إلى إعاقة اعتمادها في التخطيط الحضري. ومع ذلك، وبعد أن أصبحت نظم المعلومات الجغرافية ذات تكلفة معقولة وأكثر سهولة في الاستخدام زاد الاعتماد عليها، ولاستخدامها في مجالات التخطيط فوائد عدة كما هي موضحة في الشكل رقم (٣).

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في القدرة على فهم الاحتياجات الحالية للمدينة ثم التخطيط لتلبية تلك الاحتياجات من خلال معالجة البيانات المكانية. بالإضافة إلى أهميتها في قدرتها على جمع كميات كبيرة من البيانات والمعلومات اللازمة لحل المشكلات وفهم الاحتياجات المتعلقة بالمناطق الحضرية

الشكل رقم (٣) دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني. المصدر: (Unearth, 2021).

(USC, 2021). يمكن توضيح دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط العمراني عبر النقاط التالية: أولاً: تحسين رسم الخرائط من خلال إيجاد مستودع واحد يشتمل على البيانات والخرائط الحالية والتاريخية. كما يمكن لنظم المعلومات الجغرافية إخراج الخريطة بشكل أفضل وزيادة فعالية رسم الخرائط وتخفيض النفقات المتعلقة بتخزين البيانات وحفظها. ثانياً: سهولة الوصول إلى المعلومات حيث يعمل نظام المعلومات الجغرافية على تسهيل تخزين البيانات وإدارتها والوصول إليها من مجموعة متنوعة من المصادر. كما يقدم Cloud GIS ميزة مشابهة من خلال القدرة على الوصول إليه من أجهزة أخرى. ثالثاً: تحسين الاتصال من خلال نظام موحد لتخزين البيانات وإدارتها، حيث يمكن للأطراف الداخلية الوصول إلى المعلومات المطلوبة بسرعة عالية. رابعاً: زيادة جودة وكفاءة الخدمات العامة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية عن طريق إنشاء بوابة يمكن من خلالها إتاحة الفرصة للمسؤولين الحكوميين مشاركة المعلومات ونقلها بين المؤسسات الحكومية وبين عامة الناس. خامساً: الدعم في اتخاذ القرارات وزيادة سرعة الوصول إلى نطاق أوسع من المعلومات الجغرافية المهمة، حيث يمكن للمخططين اتخاذ قرارات مهمة بشكل أكثر فعالية. كما يمكن الوصول إلى مجموعة أكبر من السيناريوهات، للوصول إلى استراتيجيات أقوى وأكثر فعالية على المدى الطويل (Unearth, 2021).

٢,٥ الدراسات السابقة

درست الخاروف (٢٠٢٠) تتبع التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي بعد إنشاء مدينة الحسن الصناعية من الفترة ١٩٩٠ إلى ٢٠١٦ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي في وصف التغير في استعمالات الأرض والذي طرأ عليها من خلال استخدام التصنيف الموجه في تحليل المرئيات الفضائية من القمر الصناعي Landsat واتباع نظام أندرسون المستوى الأول لتصنيف الأراضي.

وتوصل البحث إلى أن هناك تغيراً ملحوظاً في مساحة استعمالات الأراضي في المنطقة، كما أظهرت الدراسة أن مساحة الاستعمال الحضري زادت بمقدار٢٧ كم٢، وكذلك تناقصت مساحة الأراضي الزراعية بقدار١٥ كم٢، بالإضافة إلى أن مساحة الأراضي الفضاء شهدت تناقصاً بلغ ١٢ كم٢ خلال فترة الدراسة. وأوصى البحث الجهات المسؤولة بالمحافظة على الاستعمالات الزراعية وعدم الإضرار بها عند إنشاء المشاريع التنموية لإنعاش المناطق الأقل تنمية والحد من الامتداد الحضري عليها. وكذلك عدم تحويل استعمالات الأراضي الزراعية من أجل إقامة المشاريع التنموية وعدم منح رخص البناء على هذه الأراضي. بالإضافة إلى توجيه الامتداد الحضري إلى الأراضي الفضاء بدلاً من الأراضي الزراعية. وأخيراً، إنشاء قاعدة بيانات مكانية تضم جميع الاستعمالات في منطقة الدراسة إضافة إلى البيانات الوصفية المتعلقة بها لتوفير الوقت والجهد.

أما البحث الذي أجراه Yurui وآخرون (٢٠١٠) والذي هدف إلى تحليل التفاعلات بين التنمية الصناعية واستخدامات الأراضي وتأثر الغطاء النباتي، والآثار البيئية الناتجة في تشانغشو في الساحل الشرقي للصين؛ فقد استخدم بيانات Landsat TM عالية الدقة، واعتمد على البيانات الاجتماعية والاقتصادية وبيانات مراقبة جودة البيئة المائية من معاهد البحوث والإدارات الحكومية. وتم تحليل ثلاث مراحل من التطور الصناعي في تشانغشو، المرحلة الأولى من ١٩٩٠ إلى ١٩٩٥، والمرحلة الثانية من ١٩٩٥ إلى ٢٠٠٠، والمرحلة الثالثة من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٦.

وتوصل البحث إلى انخفاض القيمة السنوية لخدمات النظام الإيكولوجي في تشانغشو انخفاضاً طفيفاً خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠٠٠، ولكنها زادت بشكل ملحوظ خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٦. علاوة على ذلك، فإن جودة البيئة المحلية في تشانغشو لم تتحسن بشكل ملحوظ وبخاصة في المناطق الريفية، إضافة إلى تأثر الغطاء الطبيعي في تشانغشو بشكل كبير من عام ١٩٩٠ إلى عام ٢٠٠٦ بسبب التنمية الصناعية والتوسع الحضري السريع. كما أدى تغيير الهيكل الصناعي الموجه نحو النمو الاقتصادي إلى زيادة الضغط على حماية البيئة المحلية وبيئة العمل الصحية. ويقترح البحث زيادة الاهتمام والإدراك الكامل لدور استعمالات الأراضي في تعديل الاستخدام

الصناعي الصديق للبيئة، وإعادة الهيكلة المكانية الحضرية والريفية، وترجمة سياسات إدارة الأراضي وحماية البيئة إلى توزيع صناعي محسن ونمط استخدام الأراضي.

وأما الدراسة التي أُجريت من قبل Yoshida (٢٠٢٠) فقد هدفت إلى توضيح التوزيع المكاني لقطع الأراضي الزراعية في منطقتي طوكيو وأوساكا الحضرية، واكتشاف تأثير الزحف العمراني على حجم قطع الأراضي الزراعية والأنشطة الزراعية المتنوعة. واستخدمت الدراسة قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية لقطع الأراضي الزراعية لتحديد مواقع الأراضي الزراعية وحساب مدى الزحف العمراني. وتوصلت الدراسة إلى أن أكثر من ٥٠٪ من الأراضي الزراعية في المناطق المستهدفة تقع على بعد ٤ كم من حدود المناطق ذات الكثافات العالية. علاوة على ذلك، ومع تناقص المساحات إلا أن للزحف العمراني تأثيرات على أحجام قطع الأراضي الزراعية والأنشطة الزراعية المتنوعة. كما أظهرت النتائج أن توزيع الأراضي الزراعية حسب المسافة من المناطق الحضرية كانت مختلفة لكل منطقة. وأخيراً، أوصت الدراسة بسياسات لمنع الزحف العمراني في المناطق شبه الحضرية للحفاظ على عدد الأراضي الزراعية، بالإضافة إلى توفير فرصة للمزارعين للتفاعل بشكل مباشر مع السكان في المناطق ذات الكثافات العالية.

أما الدراسة التي أجراها كل من الأسدي ونجم (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تحليل جغرافي للمنطقة الصناعية في مدينة الحلة وآثارها البيئية ومدى مساهمتها في النشاط الصناعي، بالإضافة إلى تحديد أهمية المنطقة الصناعية وآثارها البيئية والاقتصادية والعمرانية والاجتماعية، ومدى إسهامها في تطوير ونمو النشاط الصناعي والخدمي في المدينة.

توصلت الدراسة إلى أهمية المنطقة الصناعية في تطوير ونمو النشاط الصناعي في المدينة، وكلما زاد عدد سكان المدينة زادت الحاجة إلى الخدمات الصناعية والسلع والمنتجات المختلفة. كما كان هناك عدة عوامل ساعدت على اختيار المنطقة الصناعية في مدينة الحلة أهمها العوامل الطبيعية وتمثلت في المناخ واتجاه الرياح والمياه وتوافر اليد العاملة وراس المال والسوق. واتضح أن المنطقة الصناعية تعاني من تردي طرق النقل وعدم كفاءة الصرف الصحي وقلة المساحات الخضراء. بالإضافة إلى انتشار الصناعات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة في المنطقة الصناعية ومساهمتها في رفع المستوى المعيشي للعاملين فيها. وأوصت الدراسة بإحاطة المنطقة الصناعية بحزام اخضر للتقليل من التلوث ولعزل المنطقة الصناعية عن الاستعمالات الأخرى، واقترح البحث إلى ترحيل أصحاب الاستعمالات الصناعية المتجاوزين على الأراضي الزراعية.

جدول رقم (١) ملخص الدراسات السابقة

الباحث	عنوان البحث	هدف البحث	المنهج البحثي	أهم نتائج البحث والدروس المستفادة
ريم الخاروف	تأثير مدينة الحسن الصناعية على استعمالات الأراضي في بلدية الرمثا الجديدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد	تتبع التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي بعد إنشاء المدينة الصناعية من الفترة ١٩٩٠ إلى ٢٠١٦ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.	المنهج التحليلي لوصف التغير في استعمالات الأرض الذي طرأ عليها من خلال استخدام التصنيف الموجه في تحليل المرئيات الفضائية من القمر الصناعي Landsat واتباع نظام أندرسون المستوى الأول لتصنيف الأراضي.	▪ تناقص مساحات الأراضي الطبيعية من ٧٧ كم٢ في عام ١٩٩٠ إلى ٦٢ كم٢ في عام ٢٠١٦ نتيجة توسع المدينة وازدياد عدد المصانع. ▪ أهمية GIS في دراسة استعمالات الأراضي لدقتها العالية وتوفير الوقت. ▪ تحويل استعمالات الأراضي المحيطة بالمدينة الصناعية خلال الفترة ١٩٩٠ إلى ٢٠١٦.
Yurui LI, Hualou LONG, Yansui LIU	Industrial development and land use/cover change and their effects on local environment: a case study of Changshu in eastern coastal China التنمية الصناعية واستعمالات الأراضي / تغير الغطاء وتأثيراتها على البيئة المحلية: حالة دراسية لمدينة تشانغشو في الساحل الشرقي للصين	تحليل التفاعلات بين التنمية الصناعية، واستخدامات الأراضي وتأثر الغطاء النباتي (LUCC)، والآثار البيئية في تشانغشو الواقع في الساحل الشرقي للصين.	استخدام بيانات Landsat TM عالية الدقة في ١٩٩٠ و١٩٩٥ و٢٠٠٠ و٢٠٠٦، والبيانات الاجتماعية والاقتصادية وبيانات مراقبة جودة البيئة المائية من معاهد البحوث والإدارات الحكومية.	▪ انخفاض القيمة السنوية لخدمات النظام الإيكولوجي في تشانغشو انخفاضاً طفيفاً خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠٠٠، ولكنها زادت بشكل ملحوظ خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٦. ▪ تأثر الغطاء الطبيعي في تشانغشو بشكل كبير من عام ١٩٩٠ إلى عام ٢٠٠٦، بسبب التنمية الصناعية والتوسع الحضري السريع. ▪ أدى تغيير الهيكل الصناعي الموجه نحو النمو الاقتصادي إلى زيادة الضغط على حماية البيئة المحلية وبيئة العمل الصحية.
Shingo Yoshida	Effects of Urbanization on Farmland Size and Diversified Farm Activities in Japan: An Analysis Based on the Land Parcel Database آثار التنمية العمرانية على حجم الأراضي الزراعية والأنشطة الزراعية في اليابان: تحليل قائم على قاعدة بيانات قطع الأراضي	توضيح التوزيع المكاني لقطع الأراضي الزراعية في منطقتي طوكيو وأوساكا الحضرية واكتشاف تأثير الزحف العمراني على حجم قطع الأراضي الزراعية.	تحليلات (OLS) وتحليلات الانحدار Poisson واستخدام قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية لقطع الأراضي الزراعية (GIS) لتحديد مواقع الأراضي الزراعية وحسابها مدى الزحف العمراني.	▪ يقع أكثر من ٥٠٪ من الأراضي الزراعية على بعد ٤ كم من حدود المناطق ذات الكثافات العالية. ▪ للزحف العمراني تأثيرات إيجابية على أحجام قطع الأراضي الزراعية والأنشطة الزراعية المتنوعة. ▪ توزيع الأراضي الزراعية حسب المسافة من المناطق الحضرية كان مختلفاً في كل منطقة.

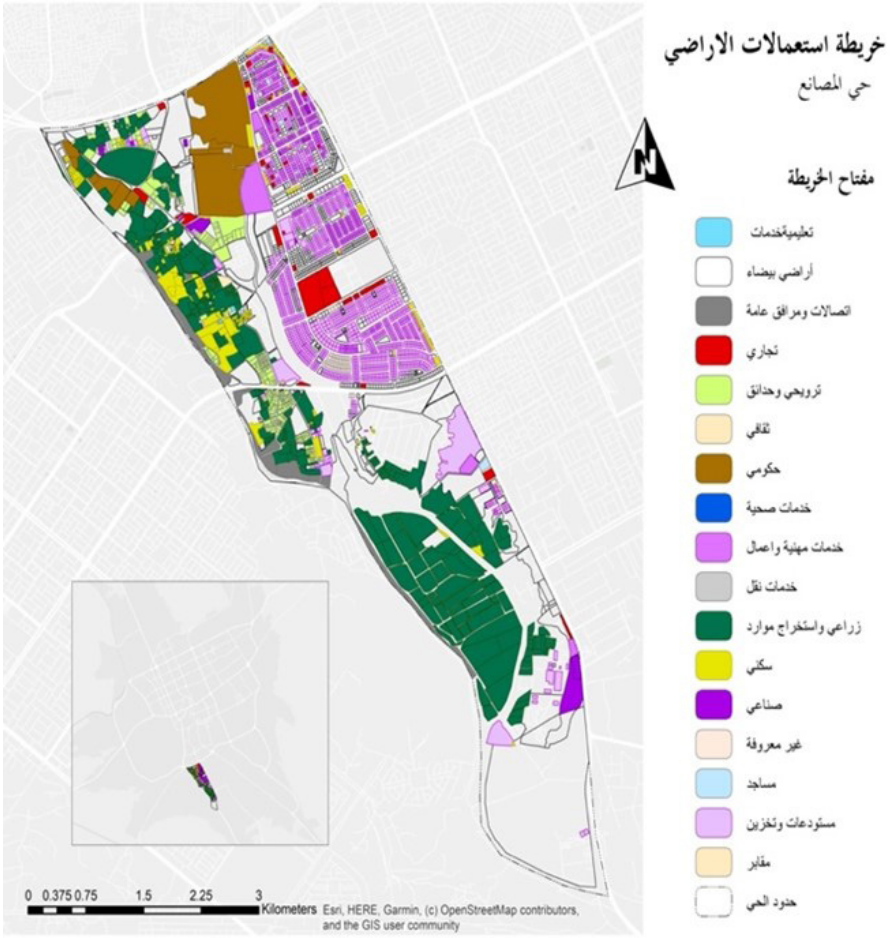
تابع جدول رقم (١) ملخص الدراسات السابقة

الباحث	عنوان البحث	هدف البحث	المنهج البحثي	أهم نتائج البحث والدروس المستفادة
أميرة الأسدي، ورفل نجم	المنطقة الصناعية في مدينة الحلة وآثارها البيئية	تحليل جغرافي للمنطقة الصناعية في مدينة الحلة وآثارها البيئية ومدى مساهمتها في تطوير النشاط الصناعي، وتحديد أهمية المنطقة الصناعية وآثارها البيئية والاقتصادية والعمرانية والاجتماعية.	جمع المعلومات والبيانات عن منطقة الدراسة باستخدام التقارير الصادرة من دائرة إحصاء بابل، وشعبة النشاط الصناعي، ودائرة التحديث العمراني، ودائرة بيئة بابل.	▪ أهمية المنطقة الصناعية في تطوير ونمو النشاط الصناعي في المدينة. ▪ وجود عوامل ساعدت على اختيار المنطقة الصناعية في مدينة الحلة أهمها: العوامل الطبيعية، وتمثلت في المناخ واتجاه الرياح والمياه وتوافر اليد العاملة ورأس المال والسوق. ▪ تعاني المنطقة الصناعية من تردي طرق النقل وعدم كفاءة الصرف الصحي وقلة المساحات الخضراء. ▪ انتشار الصناعات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة في المنطقة الصناعية ومساهمتها في رفع المستوى المعيشي للعاملين فيها.

المصدر: الباحثون استناداً إلى (Yoshida, 2020)، (Li, Long, & Liu, 2010) ، **(الاسدي و نجم، ٢٠١٨)، (الخاروف، ٢٠٢٠).**

٣. تحليل الحالة الدراسية

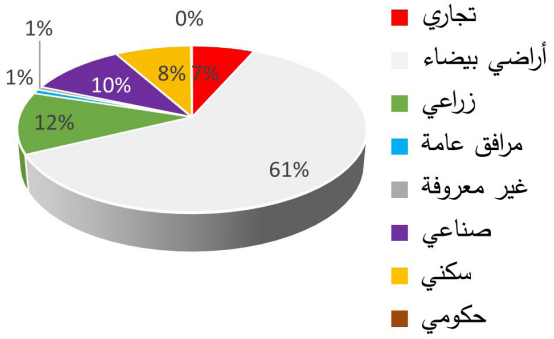
يعد حي المصانع أحد الأحياء الواقعة جنوب مدينة الرياض، ويتبع إدارياً بلدية الشفا (أمانة منطقة الرياض، ٢٠٢١). كما يبلغ عدد سكان الحي ١,٢٠٠ نسمة (زاد، ٢٠٢٠)، ومساحته تقدر بـ ١٩ كم٢. ومما يعطي حي المصانع أهمية وقوعه في بطن وادي حنيفة الذي يعدُّ من أكبر الأودية التي تحيط بمدينة الرياض، كما أن له دوراً مهماً حيث يمثل مصرفاً طبيعياً لمياه السيول والأمطار بمساحة تقدر بـ ٤٠٠٠ كم٢ (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ٢٠٢١). وفي وقتنا الحالي يواجه حي المصانع تغيرات إثر تحويل الأراضي الفضاء والاستعمالات الترويحية والحدائق إلى استعمالات صناعية وما ينتج عنها من ملوثات تؤثر سلباً على بيئة المنطقة. إضافة إلى كون الحي يتعرض لمخاطر بيئية من خلال تكون المستنقعات بسبب عدم كفاءة خدمات الصرف الصحي وتراكم المخلفات الصناعية. يوضح الشكل رقم (٤) خريطة استعمالات الأراضي للحالة الدراسية حيث يبين نسبة الاستعمالات الصناعية، إذ بلغت ما يقارب ربع مساحة الحي مقارنة بالاستعمالات الزراعية



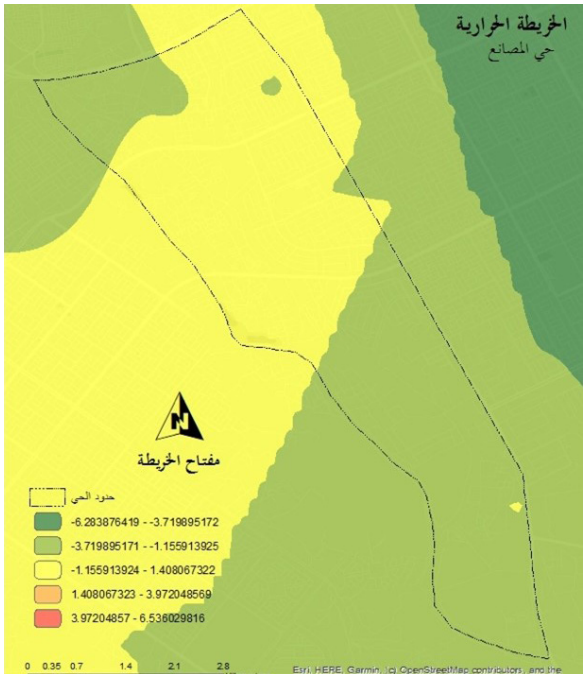
الشكل رقم (٤) استعمالات الأراضي في حي المصانع. المصدر: (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ٢٠١٨) استناداً إلى برنامج ArcGIS.

والاستعمالات الترويحية والحدائق التي بلغت عُشر المساحة.

يواجه حي المصانع تحديات تمثلت في تغيير الاستعمالات لتواكب متطلبات التنمية العمرانية الناتجة بسبب النمو المتسارع للمدينة. يبين الشكل رقم (٥) نسب استعمالات الأراضي في حي المصانع لعام ٢٠٠٦ إذ يتضح نسبة الأراضي الفضاء والتي بلغت ٦١٪، وتليها الاستعمالات الزراعية بنسبة ١٢٪، ووصلت نسبة الاستعمالات الصناعية إلى ١٠٪. وكشفت الفروقات بين عامي ٢٠٠٦ و٢٠٢١ إلى استغلال الأراضي الفضاء بالاستعمالات الصناعية، حيث أوضحت الهيئة الملكية لمدينة الرياض (٢٠١٨) أن الاستعمالات الصناعية حازت على نسبة ١٤٪، وهذا يعني زيادة نسبة الاستعمالات الصناعية إلى ٤٪ خلال خمس عشرة سنة. كما يوضح الشكل رقم (٦) الخريطة الحرارية لحي المصانع والذي يبين تمركز الاستعمالات الصناعية في المنطقة الشمالية من الحي نزولاً إلى المنطقة الجنوبية الغربية.



الشكل رقم (٥) نسب استعمالات الأراضي في حي المصانع عام ٢٠٠٦. المصدر: (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ٢٠٠٦).

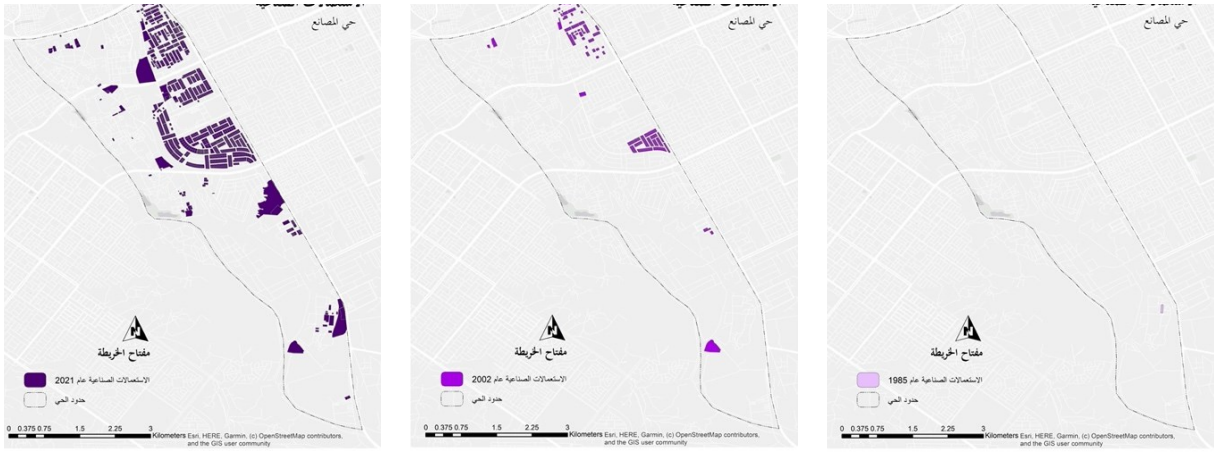


الشكل رقم (٦) الخريطة الحرارية لحي المصانع. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى برنامج ArcGIS.

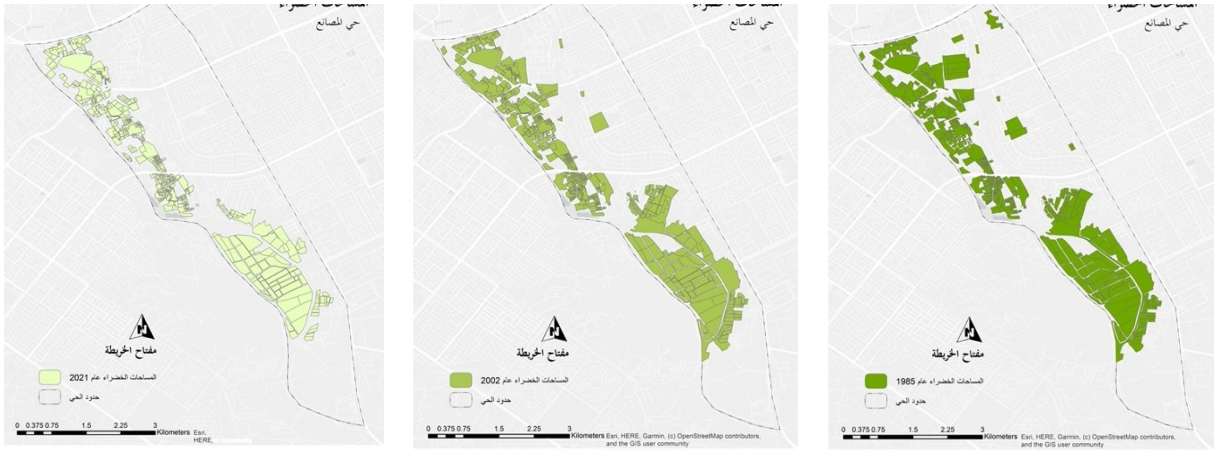
٣,١ التأثير الزمني لاستعمالات الأراضي في حي المصانع

أوضحت الصور الجوية وخرائط استعمالات الأراضي لحي المصانع في مدينة الرياض في عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠٢١؛ التغير الملحوظ في استعمالات الأراضي، حيث تطورت الاستعمالات الصناعية على حساب المساحات الخضراء في الحالة الدراسية. ويلخص الشكل رقم (٧) التطور الزمني للاستعمالات الصناعية في حي المصانع خلال ثلاث فترات زمنية مختلفة، إذ بلغت نسبة الاستعمالات الصناعية في عام ١٩٨٥ ما يقارب ٠,٠١٪ من المساحة الإجمالية للحي، بينما ازدادت مساحة الاستعمالات الصناعية في عام ٢٠٠٢ حيث بلغت نسبة ٢٪، علاوة على ذلك ارتفعت لتصل إلى ١٤٪ في عام ٢٠٢١. ويوضح الشكل رقم (٨) التأثر الزمني للمساحات الخضراء في حي المصانع إذ كانت نسبة المساحات الخضراء تبلغ ٢٤٪ في عام ١٩٨٥ من إجمالي مساحة حي المصانع، إلا أنه خلال عام ٢٠٠٢ يتبين تراجع المساحات الخضراء لتصل إلى ١٩٪ حيث تم فيها استبدال المساحات الخضراء في الجهة الشمالية الشرقية إلى استعمالات صناعية جديدة، وبناء على ذلك بلغت نسبة المساحات الخضراء ١١٪ في عام ٢٠٢١.

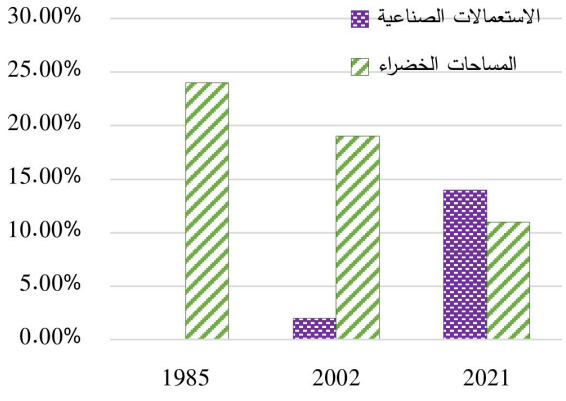
يلخص الشكل رقم (٩) التطور الزمني للاستعمالات الصناعية وتأثر المساحات الخضراء في حي المصانع في مدينة الرياض عن طريق المقارنة بين نسب كل من الاستعمالات الصناعية والمساحات الخضراء خلال عام ١٩٨٥ و٢٠٠٢ و٢٠٢١. بناء على ذلك، يتضح التأثير السلبي للاستعمالات الصناعية في منطقة الدراسة حيث كلما ارتفعت نسبة الاستعمالات الصناعية قلّت نسبة المساحات الخضراء.



الشكل رقم (٧) التطور الزمني للاستعمالات الصناعية في حي المصانع. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى برنامج ArcGIS.



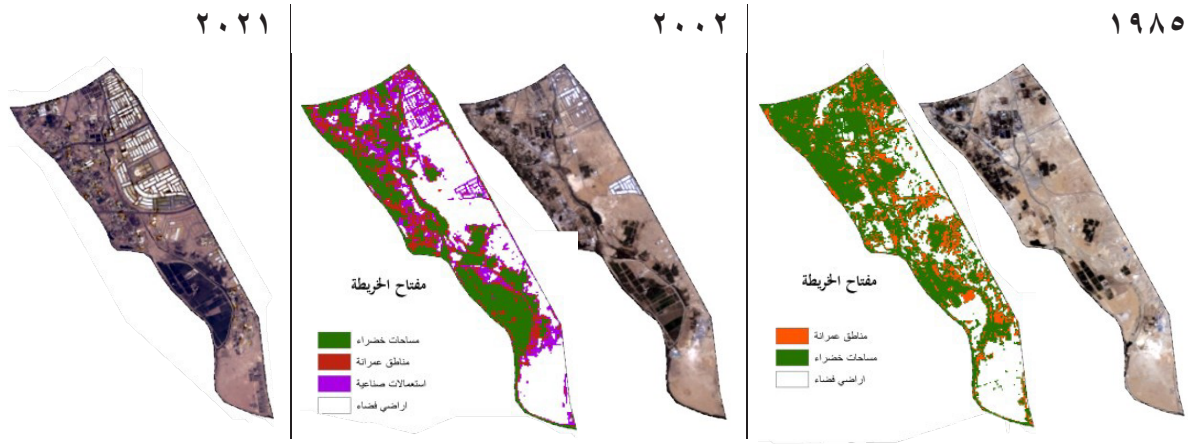
الشكل رقم (٨) التأثر الزمني للمساحات الخضراء في حي المصانع. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى برنامج ArcGIS.



الشكل رقم (٩) مقارنة نسب الاستعمالات الصناعية والمساحات الخضراء في حي المصانع خلال ثلاث فترات زمنية مختلفة.

٣,٢ كشف التغير في استعمالات حي المصانع

يبين الشكل رقم (١٠) غطاء الأرض في حي المصانع، حيث امتاز عام ١٩٨٥ بوفرة الأراضي الفضاء إذ كانت مساحتها ١١ كم^{٢} وتليها المساحات الخضراء بمساحة ٤,٣٦ كم^{٢}، وبداية ظهور المناطق العمرانية في الحي حيث بلغت مساحتها ٢,١٥ كم^{٢}. بينما في عام ٢٠٠٢ يظهر تراجع نسبة الأراضي الفضاء إلى أن وصلت مساحتها ٦ كم٢ من خلال زيادة نسبة المناطق

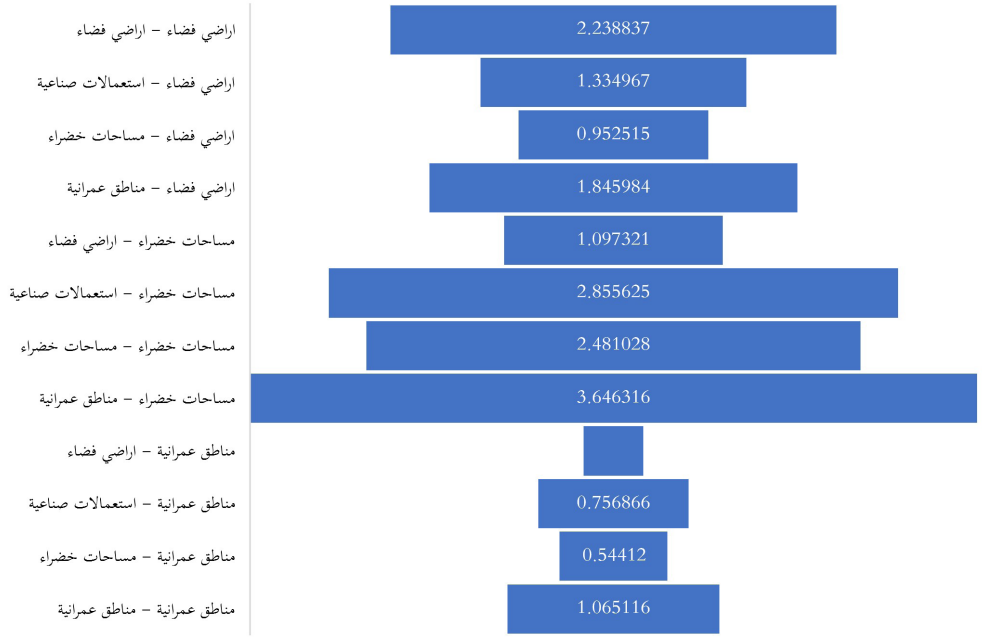


الشكل رقم (١٠) غطاء الأرض في حي المصانع خلال الأعوام ١٩٨٥ و٢٠٠٢ و٢٠٢١. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى (USGS, 2021) **وبرنامج** ArcGIS.

العمرانية في حي المصانع والتي بلغت ٥,٤ كم٢، بالإضافة إلى انخفاض نسبة المساحات الخضراء في الجهة الشمالية الغربية وزيادتها في الجهة الجنوبية من الحي بمساحة ٣,٢ كم٢. وفي عام ٢٠٢١ يظهر الشكل تأثر نسبة المساحات الخضراء والأراضي الفضاء من خلال استبدالها بالمناطق العمرانية إذ ارتفعت مساحتها إلى ١٠,٦٥ كم٢.

يتضح في الشكل رقم (١١) كشف التغير في تطور استعمالات حي المصانع بين العامين ١٩٨٥ و٢٠٢١، حيث أوضح التحليل أن النسبة الأكبر في التغير كانت من خلال استبدال المساحات الخضراء بالمناطق العمرانية بمساحة ٣,٦٤ كم٢. بعد ذلك، جرى تغيير المساحات الخضراء إلى استعمالات صناعية لخدمة الطبقة العاملة التي تمركزت بالحي بمساحة بلغت ٢,٨٥ كم٢. كما تم اكتشاف مساحات خضراء تم الحفاظ عليها خلال السنوات الست والثلاثين الماضية بمساحة ٢,٤٨ كم٢. بالإضافة إلى استمرار وجود أراضٍ فضاء لم تتعرض لأي شكل من أشكال التطوير بمساحة تقدر بـ ٢,٢٣ كم٢. أما الجزء الآخر من الأراضي الفضاء فقد استبدلت بمناطق عمرانية بمساحة بلغت ١,٨٤ كم٢، وباستعمالات صناعية بمساحة ١,٣٣ كم٢. يليها تحول جزء من المساحات الخضراء إلى أراضٍ فضاء بمساحة ١,٠٩ كم٢ كما هو موضح في الشكل أدناه.

كما أوضح تحليل الاتجاه التوزيعي للاستعمالات الصناعية في حي المصانع، أن اتجاهات مصانع الطوب الأسمنتي والطوب الأحمر والتي بلغ عددها ٩ مصانع تتجه نحو الاتجاه الشمالي الغربي والجنوبي الشرقي بزاوية ١٤٠ درجة، ويتبين أنه مواز لاتجاه وادي حنيفة إذ بلغ طوله ٧,٧٢ كم٢، بالإضافة إلى اتجاهات المستودعات والتخزين والذي يظهر تمركزها في الجهة الشمالية الشرقية من الحي بزاوية ١٤٥، وبلغ طول محوره ٣,٩٣ كم٢.



الشكل رقم (١١) كشف التغير في حي المصانع بين عامي ١٩٨٥ و٢٠٢١. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى برنامج ArcGIS.

٣,٣ الأنشطة الصناعية حسب نوع الاستعمال

لقد ساهمت عملية التطور بالأنشطة الصناعية إلى استنزاف موارد البيئة الطبيعية في حي المصانع في مدينة الرياض بسبب الاستغلال غير المستدام، كما أدت إلى وجود عقبات بارزة في تحقيق خطط التنمية المتوازنة والمستدامة، بالإضافة إلى التأثير السلبي على الموارد الطبيعية، من حيث الملوثات الصادرة منها تلك الأنشطة سواء كانت على شكل غازات أو سوائل والذي بدوره قلل من الخصائص الإنتاجية للأراضي في حي المصانع. كما تتزايد نسبة الأنشطة الصناعية في الحي وهو ما يسبب تدني مستوى الهواء وجعله غير ملائم للتطوير (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، ٢٠١٩). ضم حي المصانع ١٢ مصنعاً صنفت إلى نوعين من حيث الصناعات: أولاً: الصناعات الخفيفة مثل: صناعة الذهب والألماس حيث لا تسبب ضرراً كبيراً أو مباشراً على البيئة الطبيعية ووصل عددها إلى ٣ مصانع. ثانياً: الصناعات الثقيلة مثل: صناعة الطوب الأسمنتي أو الطوب الأحمر وبلغ عددها ٩ مصانع، كما هو موضح في الجدول رقم (٢).

ينتج بعض الاستعمالات الصناعية ملوثات تختلف حدتها بنوع الإنتاج الصناعي أو قد لا يصدر عنها أي نوع من أنواع الملوثات، ويمكن تصنيف الأنشطة الصناعية حسب نوع الصناعات إلى:

جدول رقم (٢) تصنيف الاستعمالات الصناعية في حي المصانع

نوع الصناعات	المساحة	العدد	النسبة
مصانع الطوب الأسمنتي / الطوب الأحمر	٠,١٦٥ كم٢	٩	٠,٨٪
مصانع المجوهرات	٠,٠٠٣ كم٢	٣	٠,٠١٪
مخازن ومستودعات	٢,٥٣ كم٢	١٧٥٥	١٣,٣٪
المجموع	٢,٧ كم٢	١٧٦٧	١٤٪

المصدر: (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ٢٠١٨).

١. صناعات ثقيلة:

أوضح تحليل النطاق تأثير الصناعات الثقيلة على مستوى الحالة الدراسية وعلى مستوى مدينة الرياض، حيث تؤثر الاستعمالات الثقيلة بمسافة تمتد إلى ٥ كم (مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، ٢٠٠٨). كما أوضح تحليل الجار الأقرب Average Nearest Neighbor للاستعمالات الصناعية الثقيلة، إذ امتازت بكونها Clustered أي نشأت عن طريق تكون مجموعات للاستعمالات الصناعية في الاتجاه الشمالي من منطقة الدراسة، وبلغت مساحتها ١٦٥ ,٠ كم٢ ما يقارب ٨ ,٠٪ من إجمالي المساحة الكلية لحي المصانع.

٢. صناعات خفيفة:

اشتمل حي المصانع على مصانع للمجوهرات والتي تعد من الصناعات الخفيفة التي لا تسبب ضرراً على المواد الطبيعية، وكما هو موضح في الجدول السابق رقم (٢) احتوى الحي على عدد ٣ من مصانع المجوهرات والذهب والألماس بمساحة ٠٠٣ ,٠ كم٢.

٣. مستودعات وتخزين:

تصنف المستودعات والمخازن ضمن الاستعمالات الصناعية، وكما هو موضح في الجدول رقم (٢) اشتمل حي المصانع على نسبة كبيرة من المستودعات تصل إلى ٣ ,١٣٪ مقارنة بالاستعمالات الأخرى الموجودة في الحي. وتمثلت المستودعات على شكل ورش لصيانة السيارات ومستودعات لأعمال الجبس بمساحة بلغت ٥٣ ,٢ كم٢.

الشكل رقم (١٢) المستودعات والمخازن في حي المصانع. المصدر: من عمل الباحثين استناداً إلى الملاحظة الميدانية.

٤. النتائج

أثَّر نمو الاستعمالات الصناعية في حي المصانع على موارده الطبيعية من خلال فقدان خواصه وإيجاد خلل في التكافؤ البيئي. تمثلت هذه الآثار السلبية للأنشطة الصناعية في تناقص نسبة المساحات الخضراء إلى ١٣٪ خلال ٣٦ عاماً، إذ كانت تبلغ ٢٤٪ بما يقارب ٤,٦ كم^{٢} في عام ١٩٨٥ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، بينما بلغت المساحة الخضراء نسبة ١١٪ بما يعادل ٢,٢ كم^{٢} في عام ٢٠٢١. كما كانت للأنشطة الصناعية دور في انعدام الاهتمام بالصيانة الدورية لحي المصانع والذي كان سبباً في تراكم القضايا السلبية، حيث تدهورت بيئة وادي حنيفة وتمثلت المشاكل في اختلال التوازن البيئي للوادي من خلال استغلاله في رمي نفايات الأنشطة الصناعية ومخلفات البناء وهو ما سبب في تلوث التربة والذي كان عاملاً مساعداً في تدني مستوى الإنتاج الزراعي في المنطقة، بالإضافة إلى تدهور أطراف الوادي وتشكل الحفر (الهيئة الملكية لمدينة الرياض، ٢٠١٢). نتيجة إلى ذلك، ساهمت الأنشطة الصناعية في إجهاد البيئة الطبيعية من خلال الاستغلال غير السوي وهو ما أدى إلى تعرض تضاريس وسمات سطح وادي حنيفة إلى تغيير سلبي واضح وملموس واضطراب بيئي في المنطقة.

٥. الخاتمة

عملت الورقة البحثية على حساب نمو الاستعمالات الصناعية واتجاهاتها في حي المصانع من خلال الاستعانة بثلاث فترات زمنية مختلفة ١٩٨٥ و٢٠٠٢ و٢٠٢١، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتحديد أثرها من أجل استنتاج مدى تأثير نمو الاستعمالات الصناعية على المساحات الخضراء في منطقة الدراسة، من خلال استخدام الصور الفضائية من وكالة المسح الجيولوجي الأمريكية USGS The United States Geological Sur-vey على الخرائط الخاصة بالحي، وتبين أن أحد الأسباب التي دفعت إلى تحفيز مسألة تطوير الاستعمالات الصناعية في مناطق تتميز بالمقومات البيئية الطبيعية، هو موقعها إذ يحده طريقان رئيسان يخدمان الصناعات بمختلف أنواعها. ووفق تحليل القضايا السابقة لحي المصانع، يتضح أن انخفاض تكلفة الأراضي في المنطقة بسبب إهمالها وتدني مستوى إنتاجيتها أدى إلى ولادة استعمالات صناعية نشأت على شكل تجمعات في الأجزاء الشمالية الشرقية من الحي. وأخيراً، تعد هذه الورقة البحثية محاولة لتحديد تأثير نمو الاستعمالات الصناعية على الموارد الطبيعية باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية. كما يمكن أن تكون نتائج هذه الورقة البحثية طريقاً لتشجيع الباحثين في مجالات الحفاظ على البيئة الطبيعية، ومرجعاً يمكن الاستفادة منه في تطوير سياسات مستقبلية للحفاظ على الموارد الطبيعية وتنميتها في المملكة العربية السعودية.

٦. المراجع

المراجع العربية

إبراهيم، عمار. (٢٠٠٤). «استعمالات الارض الصناعية في محافظة ديالي». بغداد: دار المنظومة.

الاسدي، أميرة محمد علي حمزة، رفل حسين نجم. (٢٠١٨). «المنطقة الصناعية في مدينة الحلة واثارها البيئية»، مجلة مركز بابل للدارسات الانسانية، المجلد: ٨، العدد: ٣.

الخاروف، ريم. (٢٠٢٠). «تأثير مدينة الحسن الصناعية على استعمالات الاراضي في بلدية الرمثا الجديدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد». دار المنظومة، ١٦.

المركز الوطني للمعلومات الصناعية. (٢٠٢٠). وزارة الصناعة والثروة المعدنية. https:// mim.gov.sa//mim_irc/pointers

امانة منطقة الرياض. (٢٠٢١). https: //www. alriyadh.gov.sa /ar /riyadh /riyadhmunic / Pages /shefa.aspx

الهيئة السعودية للمدن الصناعية ومناطق التقنية. (٢٠١٨). «معايير واشتراطات البناء بالمدن الصناعية». تم الاسترداد من https://mo- don.gov.sa/ar/Systems/Documents/دليل%20 واشتراطات%20البناء.pdf

الهيئة الملكية لمدينة الرياض. (١٩٩٦). «دراسة شاملة حول استعمالات الأراضي والسكان والاقتصاد والنقل بمدينة الرياض». الرياض: الهيئة الملكية لمدينة الرياض.

الهيئة الملكية لمدينه الرياض. (٢٠٠٦). « أطلس استعمالات الاراضي لمدينة الرياض». الرياض: الهيئة الملكية لمدينه الرياض.

الهيئة الملكية لمدينة الرياض. (٢٠١٢). برنامج التأهيل البيئي لوادي حنيفة وروافده. تم الاسترداد من RCRC: https: / /www.rcrc. gov.sa /ar /projects /wadi-hanifah

الهيئة الملكية لمدينة الرياض. (٢٠١٨). استعمالات الاراضي لمدينة الرياض. الرياض، منطقة الرياض، المملكة العربية السعودية.

الهيئة الملكية لمدينة الرياض. (٢٠٢١). جودة هواء الرياض. الرياض، الرياض، المملكة العربية السعودية.

اهداف التنمية المستدامة. (٢٠١٨). برنامج الأمم المتحدة الانمائي. نيويورك. https://www. sa.undp.org/content/saudi_arabia/ar/home/sustainable-development-goals.html

رؤية ٢٠٣٠. (٢٠١٦). تم الاسترداد من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠: https:// www.vision2030.gov.sa/sites/default/files/report/Saudi_Vision2030_AR_2017.pdf

زاد. تم الاسترداد من: https://map.910ths.sa/ri-yadh-region/demographic

مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية. (٢٠٠٨). «تخطيط المناطق الصناعية من منظور بيئي». مجلة البحوث الهندسية، المجلد: ١٢٠، ٥٥ AA – ٦٩ AA، العدد: ١٢٠، ٥٥ – ٦٩.

وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان. (٢٠١٩). «برنامج مستقبل المدن السعودية». الرياض: وزارة الشؤون البلدية والقروية والاسكان.

Arabic References

Alasadi, A., Rafal, N. (2018). "The industrial zone in Hilla city and its environmental effects", Journal of the Babylon Center for Humanities Studies, Volume: 8, Issue: 3.

Alkharouf, R. (2020). "Depicting the Effect of Constructing Al-Hassan Industrial City on Land Use in the New Municipality of Ramtha Using Geographic Information System and Remote Sensing". Dar Almandumah, 16.

Center for Planning and Architectural Studies. (2008). "Planning industrial areas from an environmental perspective". Engineering Research Journal, Vol: 120, AA55 – AA69, Issue: 120, 55-69.

Ibrahim, A. (2004). "Industrial land uses in Diyala Governorate". Baghdad: Dar Almandumah.

Ministry of Municipal and Rural Affairs and Housing. (2019). Saudi Cities Future Program. Riyadh: Ministry of Municipal and Rural Affairs and Housing.

National Center for Industrial Information. (2020). Ministry of Industry and Mineral Resources. https://mim.gov.sa//mim_irc/pointers

Riyadh Municipality. (2021). https://www.alriyadh.gov.sa/ar/riyadh/riyadhmunic/Pages/shefa.aspx

Royal Commission for Riyadh City. (1996). A comprehensive study on land use, population, economy, and transportation in Riyadh. Riyadh: Royal Commission for Riyadh City.

Royal Commission for Riyadh City. (2006). Atlas of land uses for Riyadh City. Riyadh: Royal Commission for Riyadh City.

Royal Commission for Riyadh City. (2012). Environmental rehabilitation program for Wadi Hanifa and its tributaries. Retrieved from: https://www.rcrc.gov.sa/ar/projects/wadi-hanifah

Royal Commission for Riyadh City. (2018). Land uses for Riyadh City. Riyadh, Riyadh region, Kingdom of Saudi Arabia.

Royal Commission for Riyadh City. (2021). Riyadh air quality. Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

Sustainable Development Goals. (2018). UNDP. New York. https://www.sa.undp.org/content/saudi_arabia/ar/home/sustainable-development-goals.html

Saudi Authority for Industrial Cities and Technology Zones. (2018). Standards and requirements for construction in industrial cities. Retrieved from https://modon.gov.sa/ar/Systems/Documents/%20Directory and%20 Building Requirements.pdf

Vision 2030. (2016). Retrieved from Saudi Arabia Vision 2030: https://www.vision2030.gov.sa/sites/default/files/report/Saudi_Vision2030_AR_2017.pdf

ZADD. Retrieved from: https://map.910ths.sa/riyadh-region/demographic

English References

Ali, E. (2020). "Geographic Information System (GIS): Definition, Development, Appli-

from: https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/geographic-information-system-gis/ [accessed 21 January 2021].

Negrello, M. (2018). "«Agricultural factory»: industrial reuse for innovative production towards more sustainable cities". International Symposium on Greener Cities for More Efficient Ecosystem Services in a Climate Changing World. Vol: 1215, Pp.: 165-170.

Unearth. (2021). Retrieved from Unearth: https://unearthlabs.com/blog/gis-uses/urban-planning/#benefits

USC. (2021, Jun 29). "Why GIS is Important in Urban Planning". Retrieved from USC Dornsife: https://gis.usc.edu/blog/why-is-gis-important-in-urban-planning/

USGS. (2021). Retrieved from U.S. Geological Survey: https://www.usgs.gov/

Yoshida, S. (2020). "Effects of Urbanization on Farmland Size and Diversified Farm Activities in Japan: An Analysis Based on the Land Parcel Database". MDPI, 1-23.

cations & Components". Available from: https://www.researchgate.net/publication/340182760_Geographic_Information_System_GIS_Definition_Development_Applications_Components [accessed Jan 23, 2021].

Britannica. (2021). "Heavy industry". Retrieved from Britannica: https://www.britannica.com/topic/heavy-industry

Folk, E. (2019, March 28). "The Environmental Impacts of Industrialization". Retrieved from EcoMENA: https://www.ecomena.org/environmental-impacts-of-industrialization/

Gumma, M. K., Mohammad, I., Nedumaran, S., Whitbread, A., & Lagerkvist, C. J. (2017). "Urban sprawl and adverse impacts on agricultural land: A case study on Hyderabad, India". Remote Sensing, 9(11), 1–16. https://doi.org/10.3390/rs9111136

LI, Y., LONG, H., & LIU, Y. (2010). "Industrial development and land use/cover change and their effects on local environment: a case study of Changshu in eastern coastal China". 12.

Macrotrends. (2021). Riyadh, Saudi Arabia Metro Area Population 1950-2021. Macrotrends.

Madallah, W., & Tarawneh, A. (2014). "Urban Sprawl on Agricultural Land (Literature Survey of Causes, Effects, Relationship with Land Use Planning and Environment) A Case Study from Jordan (Shihan Municipality Areas)". Journal of Environment and Earth Science, 4(20), 97–125.

Munsif, R., Zubair, M., Aziz, A., & Zafar, M. (2021, January 7). "Industrial Air Emission Pollution: Potential Sources and Sustainable Mitigation". Retrieved from intechopen: https://www.intechopen.com/chapters/72766

National Geographic. (2021). Geographic Information System [online]. Washington: National Geographic Society. Available

doi:10.33948/JAP-KSU-34-2-3

The Effect of Industrial land Use on Natural Resources Using GIS Techniques: Al-Masani' District in Riyadh as a Case Study

Abdulaziz Aldegheishem — *Associate Professor*
Reema Alwohaibi — *Masters Student*
Ahmad Albusair — *Teaching Assistant*

Department of Urban Planning, College of Architecture and Planning, King Saud University, Saudi Arabia

aldeghei@ksu.edu.sa *reemaalwohaibi@gmail.com* *aalbussiar@ksu.edu.sa*

Received 24/6/2021; accepted for publication 14/11/2021

Abstract. The rapid urban development that has occurred in the city of Riyadh resulted in multiple land use changes to meet the urban needs resulting from growth. This resulted in industrial use in areas with valuable natural environmental components. This research paper deals with the impact of industrial use on natural resources, using geographic information system technologies, in Al Masani' neighborhood in Riyadh. The paper aims to measure the extent and scope of the impact of industrial use on Wadi Hanifa and the agricultural lands located in the neighborhood, and to suggest recommendations that limit the industrial development negative effects on the neighborhood. This will protect and develop natural resources to serve the natural environment in the city of Riyadh. The historical method was used by collecting historical information and data for the case study, the descriptive approach to describe the current situation of the Al Masani' neighborhood, and the comparative approach to compare the status of the neighborhood in different time periods using geographical information systems. The research also used field observation to obtain the primary data and collect the information needed to assess the state of the neighborhood and determine the types of industrial uses that exist, in addition to the use of GIS techniques. The research paper concluded that vacant lands were exploited by industrial use: the percentage of industrial use increased to 40% between 2006 and 2021, and the agricultural lands declined from 4.6 km^2 in 1985 to 2.2 km^2 in 2021. Finally, the paper recommends developing land management systems in accordance with the perspective of sustainability to reduce industrial uses that negatively and directly harm the natural environment. Further, it is recommended to increase the levels of observation by the municipality in order to prevent encroachment on natural resources within the city. The paper also recommends strengthening the partnership between the governmental, private sector, and community to invest resources in recreational areas and contribute to reducing the negative effects of industrial activities on natural resources.

Key words: Industrial land use, industrial development, industrial cities, GIS, natural resources, agricultural lands, Wadi Hanifa, green spaces.