

تأثير مدينة الحسن الصناعية على استعمالات الأرض في بلدية الرمثا الجديدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

ريم عدنان الخاروف¹، عايد محمد عايد طاران²، محمد خير محمد الايوب³، موسى سميح الدهون⁴*

ملخص

سعت الدراسة للكشف عن اثر إنشاء مدينة الحسن الصناعية كبادرة تنموية على استعمالات الأراضي في بلدية الرمثا الجديدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد خلال الفترة الزمنية (1990-2016)، وإذا ما كان هناك تغييرات حصلت على أنماط استعمالات الأراضي الرئيسية المحيطة بمنطقة الحسن الصناعية وضمن حرم مكاني يحيط بها بمقداره 6 كم².. وقد استخدمت الدراسة المنهج التحليلي في وصف التغير في استعمالات الأرض الذي طرأ عليها من خلال استخدام التصنيف الموجة في تحليل المرئيات الفضائية من القمر الصناعي Landsat وإتباع نظام أندرسون المستوى الأول لتصنيف الأراضي، وقد تم بناء عليه دراسة ثلاث تصنيفات في منطقة الدراسة هي: الأراضي الحضرية والأراضي الزراعية والأراضي الفضاء. وتوصلت الدراسة إلى إن هناك تغيراً ملحوظاً في مساحة استعمالات الأراضي في المنطقة، كما أظهرت الدراسة إن مساحة الاستعمال الحضري زادت بمقدار 27 كم²، وكذلك تناقصت مساحة الأراضي الزراعية بقدر 15 كم²، بالإضافة إلى أن مساحة الأراضي الفضاء شهدت تناقصاً بلغ 12 كم² خلال فترة الدراسة. بالإضافة إلى أن الدراسة أكدت أهمية استخدام التقنيات الحديثة في الدراسات المتعلقة باستعمال الأراضي، وقدرتها العالية ودقتها الكبيرة في التعرف على أنماط استعمالات الأراضي وحساب مساحتها ببسر وسهولة من خلال برمجيات متعددة.

الكلمات الدالة: مدينة الحسن الصناعية، استعمالات الأراضي، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد.

المقدمة

تعد دراسة تصنيف استعمالات الأرض أمراً حيوياً، لأنه يكاد يكون من الصعب التعامل مع عدد كبير من أصناف استعمال الأرض. وتعد عملية تصنيف استعمالات الأرض خطوة مهمة لمعرفة التركيب الداخلي. كما تخضع استعمالات الأراضي لعوامل من أهمها؛ الخصائص الطبيعية للأرض، السياسات الإدارية والتنظيمية، وموقع الأرض، وقيمة الأرض. (أبو صبحه، 2003). وتتصف استعمالات الأرض بالحركة والتغير المستمر لكي تقابل احتياجات المجتمع، ومهما كانت طبيعة نموه فمن الواضح إن نمط استعمالات الأرض فيها يخضع دائماً للتغير استجابة مباشرة لاحتياجات المتغيرة في المجتمع. (فرحان، 2007) ويعد التغير في استعمالات الأراضي ذات أهمية كبيرة؛ نظراً لأهميتها في دراسة التغيرات البيئية العالمية، ودراسات التنمية ودراسة التغيرات المناخية وطرق إدارة الموارد الطبيعية المختلفة في ظل تزايد عدد السكان. (Knuwar, 2010)

ونظراً للتداخل والتشابك بين استعمالات الأرض الحضرية مع الاستعمالات الصناعية من جهة وقطاعات الاقتصاد والخدمات من جهة أخرى، فقد تعددت أوجه تأثير الاستعمالات الصناعية في التنمية الإقليمية ومنه يتضح أن لاستعمالات الأرض الصناعية أبعاداً في التأثير تتجاوز البعد القطاعي إلى البعد المكاني والتنموي والبيئي فضلاً عن أن في مجمله إيجابي المنحى غير انه قد يفرز أثاراً سلبية. (الجنابي، 2013)

ويرافق مشاريع الصناعة عادة وقد يليها إنشاء لحياء سكنية جديدة لسكن العاملين، وقد تتوسع احياء قائمة لذات السبب، وتظهر الحاجة لتوفير الخدمات الأساسية لهذه الأحياء ومن المهم عدم إغفال تأثير فرص العمل وزيادة الدخول ونمو حركة الزراعة والنقل والتجارة الناجمة عن النشاط الصناعي والتي تصب هي الأخرى باتجاه تحفيز حركة الاعمار والتوسع الحضري ونمو المدن المستفيدة من قيام النشاط الصناعي فيها والى جوارها. بالإضافة إلى أن التوسع الحضري الحاصل يقود إلى تطور وظهور استعمالات أخرى للنقل والترفيه والتعليم والتجارة. (الجنابي، 2013)

* جامعة اليرموك(1)؛ جامعة ال البيت(2)؛ وزارة التربية والتعليم(3)، 4)، الأردن. تاريخ استلام البحث 2019/4/3، وتاريخ قبوله 2019/7/11.

البحث مدعوم من عمادة البحث العلمي جامعة اليرموك.

إن إنشاء مدينة الحسن الصناعية عام (1989) في لواء الرمثا بمساحة إجمالية بلغت (1187دونم)، وامتلاكها ميزة تنافسية من بين المناطق الصناعية المنتشرة في الأردن إذ أنها تعتبر أول منطقة صناعية مؤهلة في الأردن واكبر تجمع صناعي منظم في إقليم الشمال، وقربها من المعابر الحدودية بين الأردن وسوريا، وارتباط موقعها بالطرق البرية المحلية والدولية، ومساهمتها باستقطاب العديد من الشركات الصناعية والبالغ عددها (137) شركة بعمالة محلية وأجنبية يبلغ عددها (14056 عامل) كان له دور في التغيير في استعمالات الأرض في بلدية الرمثا الجديدة. (شركة المدن الصناعية الأردنية، 2016)

وساعدت تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة العوامل المؤثرة في التغيير في استعمالات الأرض ومعرفة طبيعة التوزيع المكاني لاستعمالات الأراضي وتحديد العلاقة بينهما بطريقة أكثر دقة وأقل جهد وتكلفة (Hietel et, 2004).

مشكلة الدراسة

تتلخص مشكلة الدراسة بالتغيرات المتسارعة في استعمالات الأرض وخاصة الأراضي الحضرية على حساب الأراضي الزراعية الخصبة في بلدية الرمثا الجديدة والتي تعتبر امتدادا لسهل حوران وخاصة المناطق المحيطة بمدينة الحسن الصناعية التي تم إنشاؤها كبادرة تنموية في منطقة الدراسة والتي تم شق الطرق للمساهمة في تسهيل حركة الوصول إليها بالإضافة إلى خدمات الماء والكهرباء وعدد من الخدمات الصحية والتعليمية مما أسهم في الانتشار الحضري باتجاه المدينة الصناعية وحولها للاستفادة من هذه الخدمات بالإضافة إلى إنشاء عدد من المشاريع التنموية كجامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية ومستشفى الملك عبدالله الجامعي الذي ساهم أيضا في التوسع في الاستعمال الحضري على بقية الاستعمالات في منطقة الدراسة.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

1. تتبع التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي في بلدية الرمثا الجديدة بعد إنشاء مدينة الحسن الصناعية خلال الفترات الزمنية (1990، 1992، 2010، 2016).
2. تطبيق التقنيات الحديثة في دراسة النمو الحضري واستعمالات الأراضي باستخدام بعض برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة لتتبعها التغيير في استعمالات الأرض كون منطقة الدراسة نقطة حدودية وتجارية وزراعية وشهدت عدد من المشاريع التنموية وبالأخص مدينة الحسن الصناعية بالإضافة إلى النمو المتسارع الذي شهدته المنطقة في المجالات الاقتصادية والتوسع العمراني والزيادة السكانية الناجمة عن الزيادة الطبيعية والهجرة القسرية للاجئين السوريين. كما ستسهم الدراسة بمساعدة المخططين ومنتخذي القرار في اتخاذ قرارات صائبة مبنية على المعلومة الدقيقة عند إنشاء مشاريع تنموية في المنطقة والتي ستؤثر على استعمالات الأرض القائمة، بالإضافة إلى ندرة الدراسات السابقة في مجال تأثير البؤر التنموية والمشاريع الصناعية على استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

اعتمدت الدراسة على المنهج التاريخي في تتبع النمو الحضري وتغير استعمال الأراضي في منطقة الدراسة لفترات زمنية متباينة وهي (1990، 1992، 2010، 2016) وهي سنة انشاء المدينة وبعدها بعامين (فترة قصيرة المدى) ومن ثم بعد فترات طويلة المدى من انشاء المدينة والبالغة 10 سنوات 16 سنة للتعرف على التغييرات قصيرة المدى وطويلة المدى التي حدثت في منطقة الدراسة، كما اتبع المنهج التحليلي في تحليل البيانات والمعلومات المتعلقة بالدراسة من خلال تحليل المرئيات الفضائية باستخدام التصنيف الموجة وفقا لتصنيف اندرسون المستوى الاول لاستعمالات الاراضي الذي تم اعتماده بالصيغة النهائية من مصلحة المساحة الامريكية (USGS) (الموسى، 2013) وهذا المستوى من التصنيف يتناسب مع المرئيات ذات الدقة التمييزية 30*30م وطبيعة المنطقة وتم اعتماد ثلاث استعمالات بناء على طبيعة منطقة الدراسة وهي:

أ. **الأراضي الحضرية:** يحتوي هذا النمط على جميع المناطق الحضرية المبنية مثل المساكن والطرق والتجمعات الصناعية والتجارية.

ب. **الأراضي الزراعية:** وتضم الأراضي التي تزرع محاصيل زراعية سواء كانت محاصيل مروية أو محاصيل بعلية.

ج. **الأراضي الفضاء:** تشمل على مناطق الانكشاف الصخري والتي تكون مغطاة بالحصي.

كما اعتمدت الدراسة المسح الميداني للتأكد من دقة تحليل المرئيات الفضائية وتصنيف استعمالات الاراضي، واستخدمت

الطرق الكيفية والكمية في وصف التغي رفي استعمالات الارض(الحضرية والزراعية والفضاء) وايجاد نسب التغير في استعمالات الارض بالاعتماد على معادلة نسبة التغير واستخدمت الأدوات الكارتوغرافية في نظم المعلومات الجغرافية لتحليل المرئيات وتصنيفها باستخدام ادوات التصنيف الموجه والتأكد من دقة التصنيف وإخراج الخرائط واتبعت الدراسة في اجراءاتها ثلاث مراحل لتحقيق اهدافها وهي:

مرحلة التحضير

- تنزيل المرئيات الفضائية من موقع مصلحة المساحة الجيولوجية في الولايات الأمريكية United States Geological Survey (USGS) WWW.USGS.GOV وذلك للسنوات وحسب المواصفات المبينة في جدول(1):

جدول (1) مواصفات المرئيات الفضائية

المرئيات	دقتها	زمن الحصول عليها	نوع المستشعر	الصف/ العمود
1	30*30م	16/3/1990	TM c1 Level1 Landsat 5	174/37
2	30*30م	19/3/1992	TM c1 Level1 Landsat 5	174/37
3	30*30م	7/3/2008	Landsat 7	174/37
4	30*30م	19/3/2018	Landsat 8 OLI/ TIRS C1 Level1	174/37

المصدر: عمل الباحثون

- تجميع الباندات ماعدا الباندات الحرارية لتظهر مرئية واحدة حيث ان المرئيات تنزل بشكل باندات وذلك باستخدام امر (Composite Band) من برمجية Arc Gis10.1.
- ترقيم منطقة الدراسة (خريطة الحدود الادارية لبلدية الرمثا الجديدة) بالاعتماد على الخريطة الورقية المعدة من بلدية الرمثا الجديدة مقياس رسم 1:100000 عام 2016 وذلك باستخدام برنامج Arc Gis10.1.
- قص المرئيات الفضائية بالاعتماد على الخريطة الرقمية للحدود للادارية لبلدية الرمثا الجديدة باستخدام امر (CLIP).
- تحديد احداثيات موقع مدينة الحسن الصناعية من خلال برنامج Goole Earth وانشاء خريطة نقطية لموقع مدينة الحسن الصناعية وتنزيلها على المرئيات الفضائية.
- انشاء حرم مكاني (6 كم فضائي) حول موقع مدينة الحسن الصناعية وقص المرئيات بناء عليه.

مرحلة التحليل وتدقيق النتائج

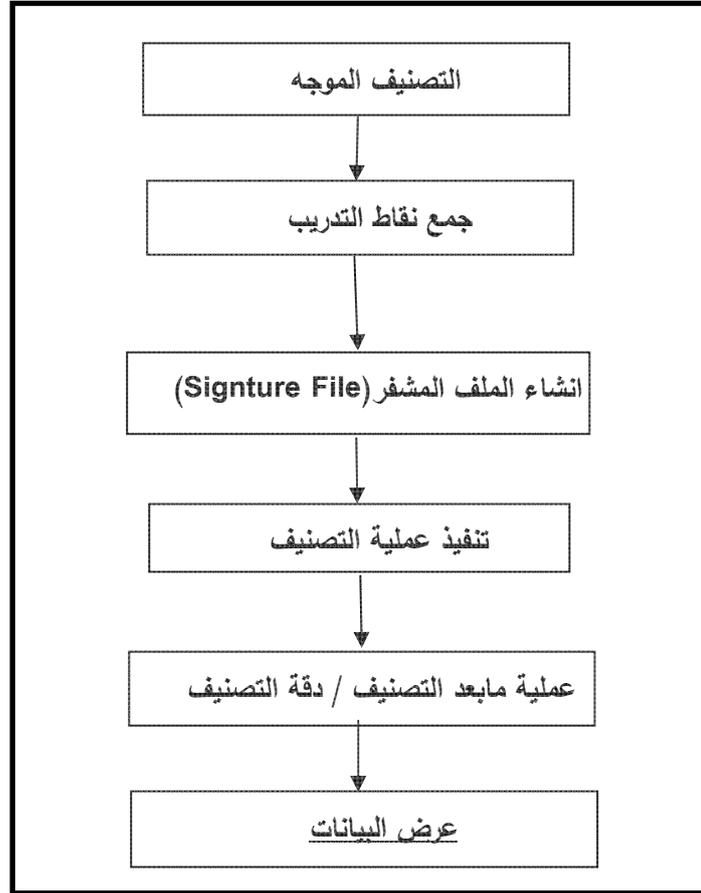
- تصنيف المرئيات: تم استخدام التصنيف الموجه المعتمد على نموذج الارجحية العظمى الرياضي (Maximum Likelihood classifier) كما ماهو موضح بالشكل(1) واتباع الخطوات التالية:
- تحديد عينات التدريب Training Samples لكل استعمال من استعمالات الارض الثلاثة وحفظها وانشاء ملف البصمة الطيفية Signature file Singnuter file لهذه العينات ومن ثم اجراء التصنيف الموجه للمرئيات.
- تقييم دقة تصنيف المرئيات طبقت في هذه الدراسة طريقة الدقة الكلية Overall accuracy والتي تعمل على مقارنة للمرئية المصنفة مع البيانات المرجعية (Reference Data) لأنماط الاستعمال الفعلي للارض داخل منطقة الدراسة، التي تم تسجيلها أثناء العمل الميداني كنقاط تدريب ولهذا الغرض تم جمع 90 عينة مرجعية (نقاط التدريب التي تم الحصول عليها من المسح الميداني بواسطة جهاز ال GPS بواقع 30 نقطة تدريب لكل استعمال) لتمثل استعمالات الارض الثلاثة التي تم تصنيفها وذلك لعام 2016 اما عام 2010 فقد تم الرجوع لبرنامج Google Eearth لهذا الغرض ومن ثم تم مقارنة نقاط التدريب لكل صنف بنفس الصنف داخل المرئية المصنفة.
- استخدام دقة المنتج للتأكد من دقة تصنيف المرئيات والتي تم حسابها من خلال معرفة نسبة العينات التي صنفت بشكل صحيح لكل استعمال الى مجموع العينات في ذلك الاستعمال (الاعمدة) وتم ذلك بقسمة عدد العينات التي صنفت بشكل صحيح للاستعمال على مجموع العينات في عامود ذلك الاستعمال.
- استخدام دقة المستخدم التي تم حسابها من خلال معرفة نسبة العينات (نقاط التحقق المرجعية) التي صنفت بشكل صحيح لكل استعمال الى مجموع العينات في ذلك الاستعمال (الصفوف) وتم ذلك بقسمة عدد العينات التي صنفت بشكل صحيح

للاستعمال على مجموع العينات في صف ذلك الاستعمال.

- تحديد استعمالات الأرض وحساب مساحاتها في منطقة الدراسة.

مرحلة عرض البيانات

إخراج العمل النهائي والخرائط لاستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة، وانشاء جداول لنسب التغيير لاستعمالات الارض.



شكل (1) خطوات التصنيف الموجه

المصدر: عمل الباحثون

مصادر البيانات والمعلومات

تم جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالدراسة من عدة مصادر وهي:

- المراجع والادب النظري المتعلق بموضوع الدراسة.
- بيانات ومعلومات شركة المدن الصناعية الأردنية، وغرفة تجارة الرمثا، ومديرية زراعة الرمثا، ودائرة الإحصاءات العامة، ودائرة أراضي الرمثا، ودائرة الأرصاد الجوية، وبلدية الرمثا الجديدة والموضحة في الجدول (2).
- المسح الميداني للحصول على احداثيات نقاط التدريب لاستعمالات الأرض الثلاث في منطقة الدراسة من قبل الباحثين باستخدام جهاز نظام التوقيع الرقمي GPS، وعلى البؤر التنموية والمشاريع المقامة حديثا في منطقة

الدراسات السابقة

قام الباحثون بالرجوع إلى العديد من الدراسات والأبحاث التي أظهرت التغيير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي ومنها:

- 1- دراسة (الكوري واخرون، 2018) والمعنونه بتتبع التغييرات في استعمالات الارض في لواء بني عبيد في الفترة 2004-2016 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد التي سعت الى تتبع التغييرات في استعمالات الارض واسبابها في لواء بني عبيد واعتمدت الدراسة على تحليل مرئيات فضائية لمنطقة الدراسة للاعوام (2004، 2010، 2016) باستخدام التحليل

المراقب وظهرت نتائج الدراسة ان مساحة السهول قد تراجعت حيث بلغت نسبة مساحتها في عام 2004 (61%) بينما في عام 2016 بلغت (46%) اما بالنسبة للمناطق العمرانية فقد بلغت نسبة مساحتها عام 2004 (22%) اما في عام 2016 فقد زات نسبة مساحتها وبلغت (29%) ويعزا ذلك الى انشاء الطرق التنظيمية مثل شارع البتراء مما أدى الى زيادة في النشاط العمراني السكني والتجاري.

جدول (2) البيانات والمعلومات ومصادرها

البيانات والمعلومات	مصدر البيانات والمعلومات	الموقع الالكتروني	الجهة
الموقع الجغرافي/ عدد المصانع / تطور مساحة البناء/ عدد الموظفين	التقارير السنوية 2016/2010/2004	/jiec.com/ar/industrial_estates/4	شركة المدن الصناعية الاردنية
الشراكات مع المدينة الصناعية / عدد التجار / اثر المدينة على التجارة في الرمثا	زيارة	مسؤول العلاقات العامة: محمد محمود المصري هاتف: 0096227383178 فاكس: 00962785706456 خلوي: 0096117384478	غرفة تجارة الرمثا
انواع ترب منطقة بلدية الرمثا	تقرير المشروع الوطني لخارطة التربة 1993		ميرية الزراعة لواء الرمثا
المساحات المزروعة واتجاهها/ اسباب تذبذب المساحات / صعوبات الزراعة	زيارة/مقابلة	مهندس زراعي، المهندس خالد الشقران	مدير زراعة لواء الرمثا
التقسيم الاداري/المساحة/الكثافة/الموقع الجغرافي	خرائط	http://www.moi.gov.jo/Pages/viewpage.aspx?pageID=319	موقع وزارة الداخلية
نشرة الاحصاءات السكانية/ الكتاب الاحصائي. عدد السكان حسب البلدية	نشرة اصائية		دائرة الاحصاءات العامة
تقارير سنوية /خرائط حى منطقة الحسب الصناعية/ مساحة المنطقة /	تقارير، وخرائط		دائرة اراضي الرمثا
خرائط لمنطقة الدراسة	خرائط		بلدية الرمثا الجديدة

المصدر: عمل الباحثون

2- اما دراسة (المخامرة، 2018) بعنوان اشتقاق كثافة الغطاء النباتي ونمط استخدام الأراضي في المناطق الجبلية في الأردن باستخدام صور SPOT متعددة المواسم، هدفت الى تحديد النمط الموسمي لاستخدام الأراضي والغطاء النباتي باستخدام صور SPOT متعددة الزمان. تم تحليل الصور SPOT متعددة الزمان لتوصيف استخدام الأراضي ونمط المحاصيل في المناطق الجبلية في الأردن. تم تصحيح الصور إشعاعياً، وتم استخدام طريقة معايرة خطية لمعايرة الصور الأخرى. تم استخدام نهج التصنيف المختلط (الهجين) في التصنيف؛ تم اشتقاق التوقعات الطيفية لفئات استخدام الأراضي في إجراء تكراري باستخدام ISODATA وبيانات المسح الميداني. بعد ذلك، تم تطبيق تصنيف الاحتمالية الأقصى على جميع الصور لتصنيف توقعات الطيف لاستخدام الأرض. توصلت الدراسة الى ان نهج التصنيف المختلط يعطى دقة تصنيف أكثر دقة خاصة بالنسبة لتصنيف الصور متعدد الفصول. تم تحقيق الدقة الكلية لمجموعة البيانات متعددة الوقت بنسبة 87.9٪، بينما كانت دقة التصنيف للتصنيفات ذات التاريخ الواحد هي 61.3 و 76.8 و 72.2 و 65.5 لشهور أكتوبر وفبراير، بالإضافة الى ذلك تتيح الصور متعددة الزمان مستوى أعلى من التصنيف لأنواع استخدام الأراضي مثل تصنيف اندرسون لاستعمالات الاراضي المستوى 2، وتنتج حدوداً دقيقة لأنظمة زراعة المحاصيل المختلفة.

3- هدفت دراسة (الشخانية، 2015). المعنونة ب" استعمالات الأراضي في لواء ذيبان خلال الفترة (1989-2014) باستخدام المرئيات الفضائية" إلى التعرف على استعمالات الأراضي في لواء ذيبان باستخدام المرئيات الفضائية واعتمد الباحث المنهج الوصفي لوصف منطقة الدراسة وتوضيح الخصائص الجغرافية لها والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة على استعمالات الأراضي وأنماط الغطاء الأرضي، واستخدم الباحث المنهج التحليلي في تحليل التغيرات التي طرأت على استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة بتحليل المرئيات الفضائية باستخدام التصنيف الموجه، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك تغير في استعمالات الأرض ومساحتها خلال فترة الدراسة، حيث ان مساحة الأراضي الجرداء قد زادت بنسبة بلغت (17.2%)، وتناقصت مساحة اراضي المراعي الطبيعية نسبة (10.5%).

4- اما دراسة (الزريقات وآخرون، 2014). المعنونة ب"تغير الغطاء الغابي في حوض وادي كفرنجه للفترة 1978-2010 باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية"، فقد هدفت إلى كشف وملاحظة التغير في الغطاء الغابي في حوض وادي كفرنجة في محافظة عجلون. وتحليل التغير الذي طرأ على أراضي الغابات وتفسير الأسباب التي أدت إلى ذلك. واستخدم الباحثون المنهج التحليلي لتحليل غطاء من الصور الجوية لعام 1978، كما استخدمت مرئيات فضائية من لعام 2010 من خلال Google Earth. وتوصلت الدراسة إلى تغير مساحة الغطاء الغابي حيث اتسعت مساحة الغابات إذ كانت 16.9 كم² عام 1978 لتصل إلى 23.4 كم² عام 2010، وبلغت نسبة التغير 6.5 كم²، أي ما يعادل مانسبته 5.15%.

5- وفي دراسة (أبو صاع، 2014) بعنوان "التغيرات في الغطاء الأرضية والغطاء الأرضي في محافظة طولكرم بين عامي (2005-2011) باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية"، والتي هدفت إلى وصف للوضع القائم في منطقة الدراسة خلال الفترة الزمنية بين (2005-2011)، باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وهدفت هذه الدراسة إلى تنظيم استخدامات الأراضي وضبطها وتوجيهها لتلبية حاجات السكان والتغلب على المشاكل التي يعانون منها. وقد تم إتباع المنهج التاريخي لرصد تحولات استعمالات الأراضي خلال الفترة الزمنية البالغة ستة أعوام، كما تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال إظهار التباين في استعمالات الأراضي، وتم تحليل البيانات الوصفية والكمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وتوصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: قدرة تقنية نظم المعلومات الجغرافية على إنتاج خرائط دقيقة لاستعمالات الأراضي وإظهار مساحة كل استخدام. بالإضافة إلى هذه النتائج فقد بلغ المجموع الكلي للتغيرات الحاصلة على مساحة التجمعات الفلسطينية خلال الفترة 2005-2011 قد وصل إلى 1405 دونمات. بينما كان التغير في مساحة المستعمرات الإسرائيلية 1,9393 دونما. كما أظهرت نتائج بيانات التحليل أن أكثر مساحة مستغلة من الطرق كانت طرقا داخلية، وشكل الاستخدام الزراعي النمط الرئيسي في المحافظة كونها منطقة زراعية.

6- تناولت دراسة (الزريقات والحسبان، 2012). بعنوان "كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما/جرش". تغير أنماط الغطاء الأرضي في قضاء برما الواقع في محافظة جرش شمالي الأردن خلال الفترة 1978-2009، وذلك باستخدام المنهج التحليلي لتحليل الصور الجوية ابيض واسود لعام 1978، وصور ملونه لعام 2009. واستخدام نظم المعلومات الجغرافية برنامج ArcGIS، بهدف إنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة، بالإضافة الى استخدام نظام أندرسون لتصنيف الغطاء الأرضي، وقد توصلت الدراسة إلى تحديد ثلاثة أنواع رئيسية للغطاء الأرضي وهي (الأراضي المبنية، الأراضي الزراعية، الغابات). وأن هناك تغير في مساحة الأراضي المبنية حيث وصلت نسبة التغير إلى 500%. ووصلت نسبة التغير في مساحة أراضي الغابات وتراجعها بنسبة 29%.

7- هدفت دراسة (الروسان، 2011) بعنوان " استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة مخطط مدينة عمان الكبرى حتى عام 2025: دراسة حالة منطقة الجيزة". إلى توضيح اثر ضم منطقة الجيزة الزراعية إلى منطقة عمان الكبرى عام 2007، وقد استخدمت الدراسة المنهج التحليلي وتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرؤية هذا التأثير على توسع عمان المقترح وإنتاج خارطة استخدامات الأرض وخريطة التربة، ولانجاز تحليل الملائمة لخواص التربة الموجودة في المنطقة للنمو الحضري. وقد اظهر تحليل استخدامات الأرض بان (89) كم² مستغل حاليا في المنطقة، منها (47) كم² مزروعة بالأشجار والخضروات.

8- دراسة (المخامرة والمناسيه، 2011) بعنوان تحليل حالة ونمط النمو الحضري وتخطيط المدن في عمان باستخدام صور الأقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية، هدفت الى دراسة النمط الحالي لاستخدام الأراضي والخدمات الحضرية ومراقبة اتجاهات النمو الحضري في عمان بين عامي 1972 و 2009 باستخدام صور الأقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية.

وتوصلت الدراسة الى أن القلب العمراني في عمان تغير بشكل مستمر مع مرور الوقت مع ارتفاع معدلات النمو السكاني. توسعت المناطق الحضرية بشكل كبير مع زيادة مناطق الاستيطان الإجمالية من 36 كم 2 إلى 250 كم 2 على حساب الأراضي الزراعية خلال الفترة الزمنية قيد الدراسة. كما تميز وسط مدينة عمان بكثافة سكانية عالية، واستوعبت مدن الضواحي التطور المحتمل، وأظهرت نمطاً توسعياً للتنمية الحضرية تركز على طرق النقل الرئيسية، مما أدى إلى نمط مختلف من التنمية الحضرية بين الأجزاء الشرقية والغربية من المدينة. بالإضافة الى ان المزيج من الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية مفيد لفهم تعقيدات العلاقات بين التحضر والخدمات الحضرية وتغيير المناظر الطبيعية الزراعية.

9- عملت دراسة (خويلة، 2010) بعنوان "توسع المنطقة المبنية واستخدامات الأرض في مدينة الرمثا ما بين عامي 1953-2010"، على تتبع مراحل نمو المدينة واستعمالات الأراضي من عام 1953 إلى عام 2010، ومسح مناطق الامتداد العمراني وتحديد العوامل التي أدت إلى التغيير المساحي في الاستعمالات المختلفة للأرض. وتم استخدام المنهج التاريخي لتتبع تطور استخدامات الأرض خلال فترات الدراسة، وذلك بتحليل الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية، كما تم استخدام المنهج الوصفي لوصف التغيرات الحاصلة على هذه الاستخدامات، والمنهج التحليلي لتحليل التغيرات التي طرأت على استخدامات الأرض. وتوصلت الدراسة الى ان مساحة الاراضي المبنية ازدادت ما بين عام 1952 وعام 2004 فبلغت عام 1952 2.52 كم و 16.12 كم عام 2004، وشغل الاستخدام السكني بين استخدامات الارض الحضرية مانسبته 52.8 % بينما شغل استخدام الطرق 14.65% في حين بلغت نسبة استخدام الزراعة الحقلية 9% والشجرية 11.63% والاستخدام التجاري 1.42% والصناعي 3.78% والاستخدامات الاخرى ومن ضمنها المقابر 6.72%.

10- هدفت دراسة (الخاروف، ريم. 2003) بعنوان "أنماط استعمالات الأرض وأثرها على الموارد الطبيعية في حوض وادي القسطل"، إلى تحديد المتغيرات المتسارعة في الغطاء الطبيعي والبشري لحوض وادي القسطل خلال الثلاثين سنة الأخيرة من القرن العشرين تبعاً لتغيرات استخدام الأرض للفترة الزمنية نفسها، بالإضافة الى تحديد الآثار البيئية المحتملة (الإيجابية والسلبية) مستقبلاً واعداد قاعدة معلومات جغرافية للمنطقة من خلال نظام المعلومات الجغرافي واعداد خرائط رقمية للمنطقة. وقد قامت الدراسة على تتبع التطور باستقراء الواقع الجغرافي من حيث المدخلات والمخرجات للنظام البيئي الأرضي على مدى فترات زمنية، وبيان استخدامات الأرض ومدى ملائمتها لطبيعة أراضي المنطقة من خلال الخرائط والصور الجوية والفضائية والمسح الميداني. وبرز ما توصلت إليه الدراسة ان استعمالات الارض في حوض وادي القسطل متداخلة بشكل كبير وغير منظم، ونشر الاستعمالات المختلفة للارض بما لايلئم مع الاستعمال الامثل للارض، وما، كما كشفت عن تعرض منطقة حوض وادي القسطل لعدة مشاكل بيئية مثل التصحر.

لقد استفاد الباحثون من الدراسات المذكورة من حيث المنهجية المستخدمة وكيفية معالجتها لموضوع استعمالات الأراضي. واهم ما يميز هذه الرسالة عن الدراسات السابقة أنها تناولت اثر انشاء المشاريع التنموية وخاصة المدن الصناعية(مدينة الحسن الصناعية) على التغيير في استعمالات الارض.

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي من لواء الرمثا التابع إدارياً الى محافظة أربد شمال المملكة وتقع بين دائرتي العرض 05 36 و 01 36 شمالاً وبين خطي الطول 132 5 و 32 49 شرقاً. والشكل (2) يوضح موقع منطقة الدراسة بالنسبة للمملكة الأردنية الهاشمية ومحافظة أربد ولواء الرمثا. وتمتاز أراضي المنطقة بمظهرها تضاريسي فريداً؛ فهي تعتبر جزء من الشريط الذي يمثل امتداد لسهول حوران والتي تعتبر جزءاً من سهول بلاد الشام الداخلية (بلدية الرمثا الجديدة، 2014).

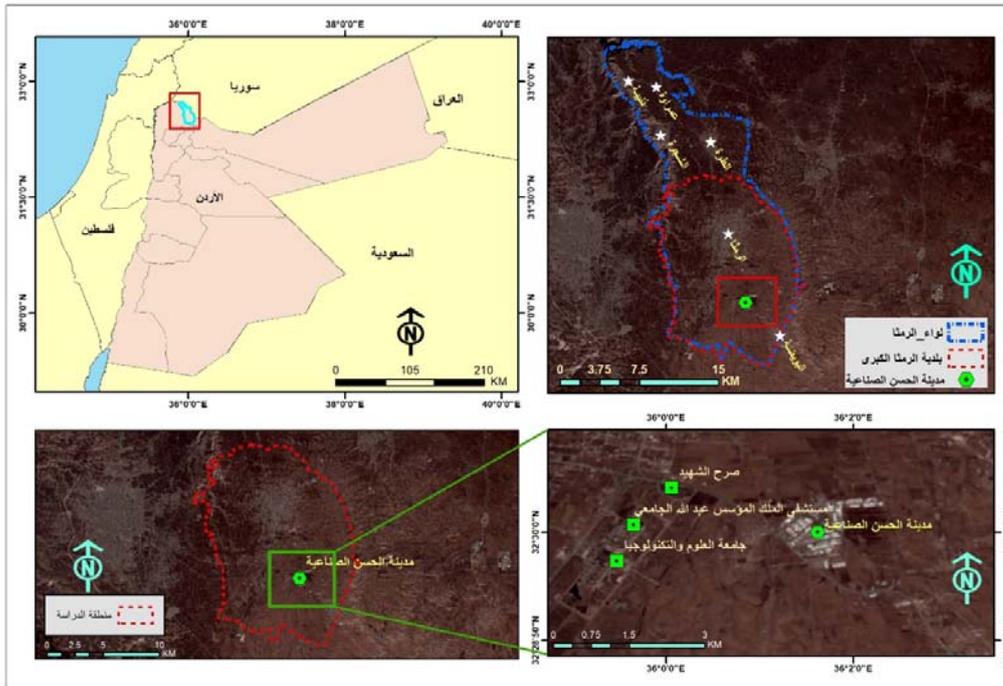
ويغلب على المنطقة من الناحية المناخية مناخ البحر المتوسط الحار والجاف صيفاً والبارد والماطر شتاءً، ومتوسط درجة الحرارة في الصيف (35) درجة مئوية (دائرة الأرصاد الجوية، 2015). وتعد أراضي منطقة الدراسة ذات تربة حمراء صالحة للزراعة وخالية من مخلفات البراكين والزلازل وهي ذات طبيعة منبسطة. وتحتوي المنطقة على ثلاثة أنواع رئيسية من الترب (المشروع الوطني لخرائط التربة واستخدامات الأراضي، 1993) وهي على النحو التالي:

1. تربة BUQ/8(بريقا): وهي ذات أراض عميقة وتربة ناعمة القوام.
2. تربة BUR/8(بريدا): وهي أراضى متموجة ذات معدل أمطار هامشى.
3. تربة IRB/8(اربد): وهي تربة تتميز بلونها البني ونسيجها الطيني والطيني الرملي.

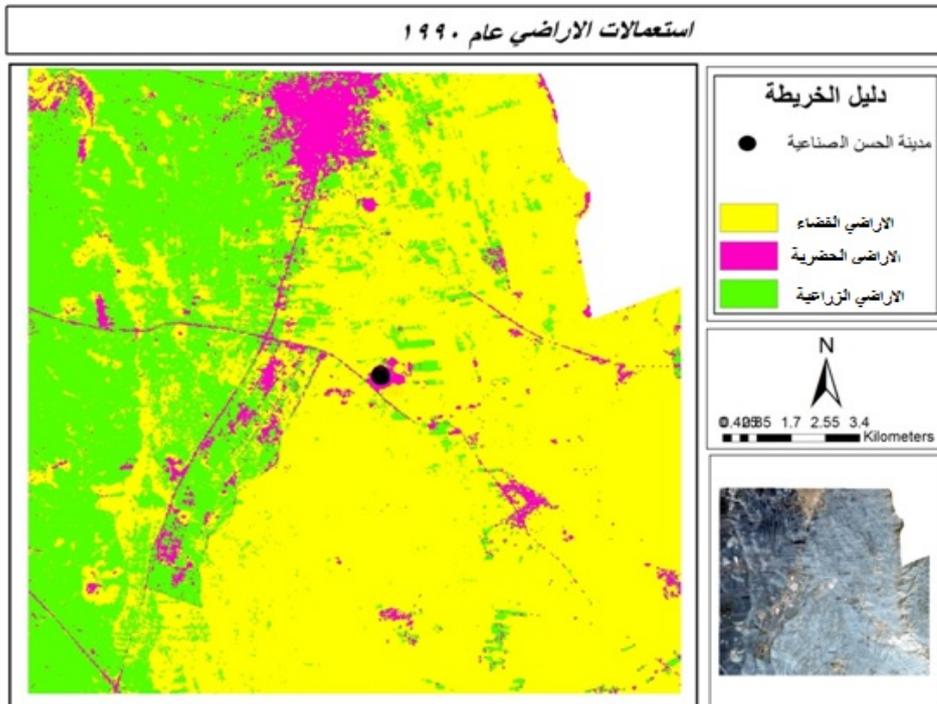
التحليل والمناقشة

أنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 1990

بهدف معرفة استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة لعام 1990؛ تم تحليل غطاء المرثيات الفضائية المأخوذة لمنطقة الدراسة لعام 1990 باستخدام برمجية ARCGIS10.1، وقد تبين ان المنطقة اشتملت على مساحات من الأراضي الزراعية والأراضي الحضرية والأراضي الفضاء، ويوضح الشكل (3) نتائج تحليل المرثيات الفضائية عام 1990، كما يبين الجدول (3) مساحات الاستعمالات الأرضية ونسبها.



الشكل (2) منطقة الدراسة المصدر: عمل الباحثون



الشكل (3) استعمالات الأراضي عام 1990 المصدر: عمل الباحثون

جدول (3) استعمالات الأراضي عام 1990

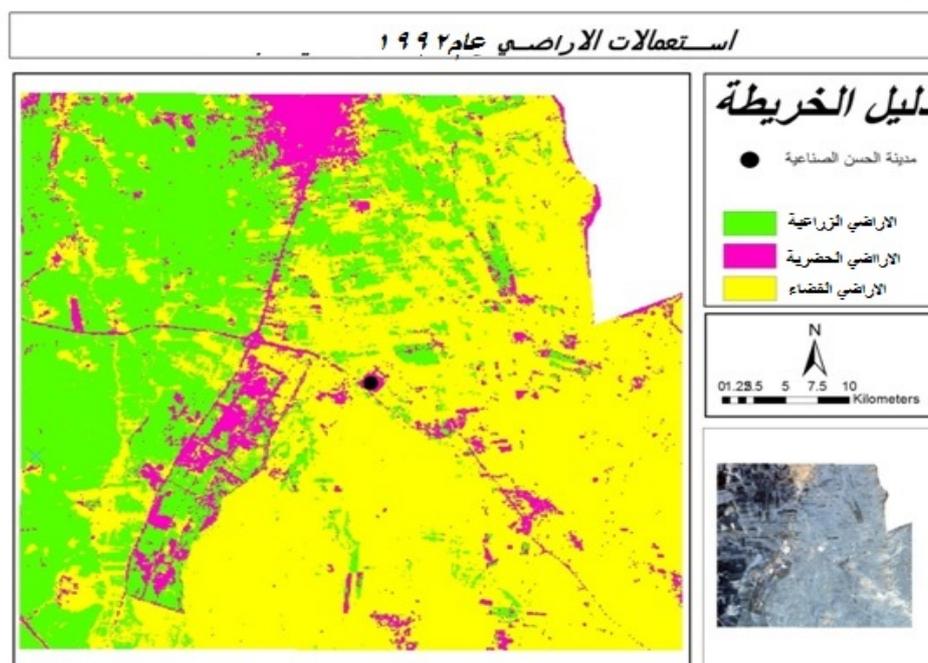
نوع الاستعمال	المساحة/كم ²	النسبة %
الحضري	13	5.39
الزراعي	77	31.95
الفضاء	151	62.66
المجموع	241	100

المصدر: عمل الباحثون

من خلال الشكل والجدول السابقين يتبين بان الاستعمال الحضري يمثل اقل مساحة إذ بلغت مساحته حوالي 13 كم² بنسبة 5.39% من مساحة منطقة الدراسة. ثم يليه الاستعمال الزراعي بمساحة بلغت حوالي 77 كم² بنسبة 31.95%. فيما احتلت الأراضي الفضاء أعلى نسبة حيث بلغت مساحتها حوالي 151 كم² أي ما نسبته 62.66% ويعود ذلك الى ان المنطقة لم تشهد بعد نشوء المشاريع التنموية وكذلك مدينة الحسن الصناعية تم انشاؤها في هذا العام ولم يظهر اثرها بعد والمنطقة مازالت قيد النمو والتطور والامتداد الحضري بالإضافة الى ذلك ضعف الاستثمار في القطاع الزراعي في تلك الفترة.

أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 1992

نلاحظ من خلال دراسة أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في المنطقة لعام 1992 كما يبين الشكل (4) والجدول (4) إن مساحة الاستعمال الزراعي بلغت 68 كم² ومساحة الاستعمال الحضري 18 كم² ومساحة الأراضي الفضاء 155 كم²، حيث سجل الاستعمال الزراعي تناقصاً بمعدل 11.69% عن عام 1990 وشكل ما نسبته 28.22% من مساحة منطقة الدراسة، كما سجل الاستعمال الحضري زيادة بنسبة 38.46% وشكل ما نسبته 7.47% من مساحة منطقة الدراسة، وتزايدت مساحة الأراضي الفضاء مقارنة مع عام 1990 بنسبة 2.65% وشكلت ما نسبته 64.31%. وكما نلاحظ مما سبق ان الاستعمال الحضري والاراضي الفضاء زادت نسبة مساحتهما على حساب الاستعمال الزراعي وذلك بسبب توفير الخدمات وشق الطرق والتوسع العمراني بسبب وجود مدينة الحسن الصناعية ومرور عامين على انشاؤها وعمل المنشآت الصناعية القائمة به بالإضافة الى تطور أعداد السكان وكذلك توجه السكان للعمل في اعمال اخرى خدميه وفي مصانع مدينة الحسن واهمال العمل بالزراعة مما زاد مساحة الاراضي الفضاء.



الشكل (4) استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي عام 1992. المصدر: عمل الباحثون

جدول (4) استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي عام 1992

نوع الاستعمال	المساحة/ كم ²	النسبة %
الحضري	18	7.47
الزراعي	68	28.22
الفضاء	155	64.31
المجموع	241	100

المصدر: عمل الباحثون

ويتطبيق المعادلة الخاصة باستخراج نسبة التغير للتصنيفات الثلاث ما بين عامي 1990-1992 يظهر ما يلي:

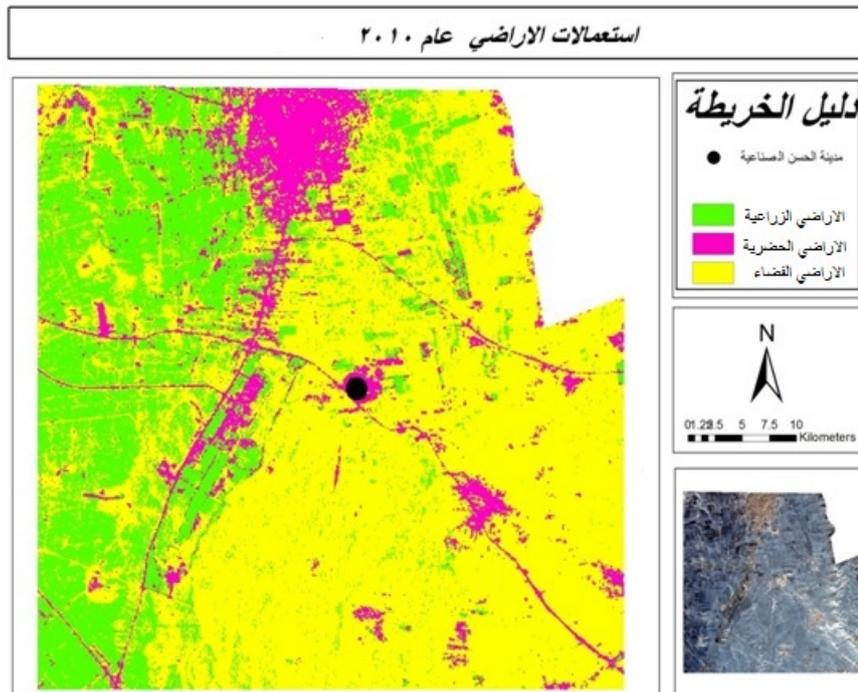
$$\text{نسبة التغير للاستعمال الزراعي} = (77-68) / 77 * 100 = -11.69$$

$$\text{نسبة التغير للاستعمال الحضري} = (13-18) / 13 * 100 = 38.46$$

$$\text{نسبة التغير للأراضي الفضاء} = (151-155) / 151 * 100 = 2.65$$

أنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 2010

يظهر من الشكل (5) والجدول (6) نتائج التصنيف المتعلقة بأنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة لعام 2010، إذ يظهر الانتشار المساحي لأنماط الثلاث (زراعي، حضري، قضاء) حيث ان مساحة الاستعمال الزراعي بلغت 64 كم² حيث شكل ما نسبته 26.56%، ومساحة الاستعمال الحضري 24 كم² حيث شكل ما نسبته 9.96%، ومساحة الأراضي الفضاء 153 كم² حيث شكلت ما نسبته 26.56% من مساحة منطقة الدراسة. حيث سجل الاستعمال الزراعي تناقصاً بنسبة 5.88% مقارنة بعام 1992، وسجل الاستعمال الحضري زيادة بنسبة 33.33%، كما انخفضت مساحة الأراضي الفضاء بنسبة 1.29%. ويعزى السبب في تغيير استعمالات الارض بهذا الشكل الى تطور اعمال مدينة الحسن الصناعية وزيادة عدد منشأتها العاملة وزيادة اعداد العمال الذين يحتاجون الى المساكن والخدمات وتطور شبكة النقل ووجود مستشفى الملك عبدالله المؤسس وكذلك عدد من المشاريع التنموية بالاضافة الى وجود شارع البترء الجاذب للاستثمار بانشاء المحلات التجارية والمطاعم والكافيهات على جانبية والمنطقة المحيطة به بالاضافة الى ابتعاد السكان عن العمل بالزراعة للعمل في القطاعات الاخرى.



الشكل (5) استعمالات الأراضي عام 2010. المصدر: عمل الباحثون

جدول (5) استعمالات الأراضي عام 2010

نوع الاستعمال	المساحة/كم ²	النسبة %
الحضري	24	9.96
الزراعي	64	26.56
الفضاء	153	63.48
المجموع	241	100

المصدر: عمل الباحثون

ويطبق المعادلة الخاصة باستخراج نسبة التغير للتصنيفات الثلاث ما بين عامي 1992-2010 يظهر ما يلي:

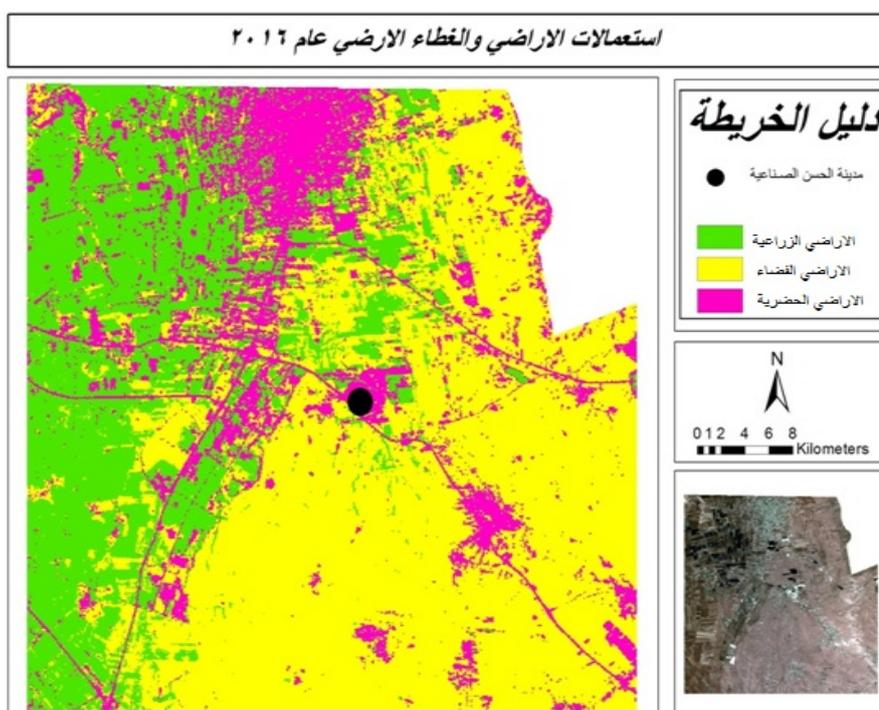
$$\text{نسبة التغير للاستعمال الزراعي} = \frac{(68-64)}{68} * 100 = -5.88$$

$$\text{نسبة التغير للاستعمال الحضري} = \frac{(18-24)}{18} * 100 = 33.33$$

$$\text{نسبة التغير للأراضي الفضاء} = \frac{(155-153)}{155} * 100 = -1.29$$

أنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة عام 2016

يظهر الانتشار المساحي للأنماط الثلاث (زراعي، حضري، فضاء) في منطقة الدراسة لعام 2016 حيث ان مساحة الاستعمال الزراعي بلغت 62 كم² حيث شكل ما نسبته 25.73%، ومساحة الاستعمال الحضري 40 كم² حيث شكل ما نسبته 16.59%، ومساحة الأراضي الفضاء 139 كم² حيث شكلت ما نسبته 57.68% من مساحة منطقة الدراسة. حيث سجل الاستعمال الزراعي في عام 2016 تناقصاً طفيفاً بنسبة 3.13% مقارنة بعام 2010، وذلك بسبب توجه السكان خلال هذه الفترة وما قبلها نحو النشاط التجاري، وكان التوسع الأعلى من نصيب الاستعمال الحضري حيث سجل زيادة أعلى بنسبة 66.67%، وهذا من أسباب تناقص مساحة الاستعمال الزراعي حيث عملت الزيادة السكانية على توسع الأراضي الحضرية على حساب الأراضي الزراعية في هذه الفترة، كما انخفضت مساحة الأراضي الفضاء بنسبة 9.15% ويعزا السبب الى التوسع في انشاء الطرق في منطقة الدراسة بالإضافة الى التوسع في الاستعمالات الحضرية الاخرى كالخدمات والاستعمالات التجارية كما يوضح الشكل (6) والجدول (6).



الشكل (6) استعمالات الأراضي عام 2016. المصدر: عمل الباحثون

جدول (6) استعمالات الأراضي عام 2016

نوع الاستعمال	المساحة/كم ²	النسبة %
الحضري	40	16.59
الزراعي	62	25.73
الفضاء	139	57.68
المجموع	241	100

المصدر: عمل الباحثون

ويتطبيق المعادلة الخاصة باستخراج نسبة التغير للتصنيفات الثلاث ما بين عامي 2010-2016 يظهر ما يلي:

$$\text{نسبة التغير للاستعمال الزراعي} = \frac{64 - 62}{64} * 100 = 3.13\%$$

$$\text{نسبة التغير للاستعمال الحضري} = \frac{24 - 40}{24} * 100 = 66.67\%$$

$$\text{نسبة التغير للأراضي الفضاء} = \frac{153 - 139}{153} * 100 = 9.15\%$$

ولتسهيل عملية المقارنة بين مساحات كل استعمال من استعمالات الارض في منطقة الدراسة ونسبة اشغال كل استعمال من المساحة الكلية في السنوات (1992، 1990، 2010، 2016) تم جمعها في الجدول (7)

جدول (7) مساحات كل استعمال من استعمالات الارض في منطقة الدراسة

ونسبة اشغال كل استعمال من المساحة الكلية

السنة	حضري	زراعي	فضاء	المجموع	حضري %	زراعي %	فضاء %	مجموع %
1990	13	77	151	241	5.39	31.95	62.66	100
1992	18	68	155	241	7.47	28.22	64.32	100
2010	24	64	153	241	9.96	26.56	63.49	100
2016	40	62	139	241	16.60	25.73	57.68	100

المصدر: عمل الباحثون

وبالرجوع الى الجدولين السابقين نلاحظ تناقص مساحة الاستعمال الزراعي والاراضي الفضاء وتزايد مساحة الاستعمال الحضري ويعود ذلك الى الاسباب انفة الذكر والمتعلقة بانشاء مدينة الحسن ونموها وتوسعها وازياد المنشآت الصناعية بها وكذلك النمو السكاني وانشاء مشاريع تنموية وتطور وتوسع شبكة الطرق مما ساهم ي الامتداد الحضري، وبالإضافة الى ماسبق وعلى الرغم من إيجابيات قدمتها مدينة الحسن الصناعية من الناحية الاقتصادية وكبيرة تنموية إلا أنّ لها بعض الجوانب السلبية على الناحية الطبيعية كالمخلفات التي تنتقل للتربة فتسهم في هدم النظام البيئي وتناقص الأراضي الصالحة للزراعة، ومن هذه المخلفات: المخلفات الصلبة ومياه المنظفات الكيماوية والزيوت المعدنية والغازات السامة. إذ ترتب على هذا الأمر تلوث الاراضي الزراعيه وتناقص مساحتها المزروعة فعلا.

تقييم دقة التصنيف

لقد تم الاعتماد على طريقة دقة المنتج، ودقة المستخدم، ومصفوفة الخطأ من اجل تقييم دقة التصنيف كما توضح الجداول (8،9،10)، وتم التوصل إلى البيانات المستخدمة في تقييم دقة التصنيف.

الجدول (8) نتائج تقييم الدقة للمنتج.

التصنيف	رقم الخلية القطري	العدد الكلي للعמוד الواحد	دقة المنتج
الاراضي الحضريه	33	35	0.94
الاراضي الفضاء	32	35	0.91
الاراضي الزراعيه	31	35	0.88

المصدر: عمل الباحثون

• دقة المنتج = $3 / (0.88 + 0.91 + 0.94) = 91$

الجدول (9) نتائج تقييم دقة المستخدم.

التصنيف	رقم الخلية القطري	العدد الكلي للعمود الواحد	دقة المنتج
الاراضي الحضرية	33	36	0.91
الاراضي الفضاء	32	34	0.94
الاراضي الزراعية	31	35	0.88

المصدر: عمل الباحثون

دقة المستخدم = $3 / (0.88 + 0.94 + 0.91) = 91$

الجدول (10) مصفوفة الخطأ وتقييم الدقة للتصنيف الموجه.

التصنيف	الأراضي الحضرية	الأراضي الفضاء	الأراضي الزراعية	المجموع
الأراضي الحضرية	33	0	3	36
الأراضي الفضاء	1	32	1	34
الأراضي الزراعية	1	3	31	35
المجموع	35	35	35	105

المصدر: عمل الباحثون

بالاعتماد على الجداول السابقة نستنتج نتائج تقييم الدقة، حيث بلغت دقة المنتج ودقة المستخدم لنتائج التصنيف الموجه لعام 2016 (91%).

وبناء عليه فان تحديد استعمالات الأرض المختلفة في منطقة الدراسة وحساب المساحات المختلفة لجميع أنماط استعمالات الأراضي في منطقة الدراسة يمكن الاعتماد عليها.

النتائج

1. تبين ان مدينة الحسن الصناعية أثرت بشكل كبير في إحداث تغييرات واضحة في أنماط استعمالات الأراضي خلال الفترة 1990-2016.

2. شهدت المنطقة توسعا ونموا عمرانيا كبيرا باتجاه مدينة الحسن الصناعية، اذ كانت مساحة الأراضي الحضرية حوالي 13كم² عام 1990 في حين بلغت مساحتها عام 2016 حوالي 40 كم² تناقصت مساحة الأراضي الصالحة للزراعة على امتداد مسافة 6كم من موقع مدينة الحسن الصناعية من 77 كم² عام 1990 الى 62 كم² عام 2016 نتيجة ازدياد عدد المصانع وتوسع المدينة الصناعية وزيادة المخلفات.

3. استحوذت الأراضي الفضاء على اكبر مساحة في المنطقة، الا ان هذه الأراضي شهدت تناقصا في المساحة خلال الفترة ما بين عام 1990 وعام 2016 نظرا للتوسع العمراني والصناعي في المنطقة. الارض

4. لنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد الاهمية الكبيرة في دراسة استعمالات الأراضي؛ نظرا لقدرتها العالية ودقتها الكبيرة في التعرف على انماط استعمالات الأراضي وحساب مساحتها بيسر وسهولة من خلال برمجيات متعددة.

التوصيات:

1. مراعاة الجهات صاحبة القرار المحافظة على استعمالات الزراعة وعدم الاضرار بها عند انشاء المشاريع التنموية لانعاش المناطق الاقل تنمية والحد من الامتداد الحضري عليها.

2. ابقاء الجهات الرسمية على صفة استعمال الاراضي الزراعية المحيطة بالمشاريع التنموية وعدم تغيير صفة استعمالها الى استعمال حضري وعدم منح رخص البناء على هذه الاراضي.

3. توجيه الامتداد الحضري الى الاراضي الفضاء بدلا من الاراضي الزراعية.

4. إنشاء قاعدة بيانات مكانية تضم جميع الاستعمالات في منطقة الدراسة والبيانات الوصفية المتعلقة بها وذلك لتوفير الوقت والجهد.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- أبو صاع، إسرائ. 2014. التغيرات في الغطاءات الأرضية والغطاء الأرضي في محافظة طولكرم بين عامي 2005 و 2011 باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الجنابي، عبد الزهرة. 2013. الجغرافيا الصناعية، الطبعة الأولى، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
- الخاروف، ريم. 2003. أنماط استعمالات الأرض وأثرها على الموارد الطبيعية في حوض وادي القسطل 1970-2000م. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- خوبلة، محمد. 2010. توسع المنطقة المبنية في مدينة الرمثا ما بين عامي 1953 و 2004. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- الروسان، نايف. 2011. استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة مخطط مدينة عمان الكبرى حتى عام 2025: دراسة حالة منطقة الجيزة. المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، 4 (1): 89-115.
- زريقات، دلال. الحسينان، يسرا. 2012. كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما-جرش". المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، المجلد 5، العدد 1، 2012.
- الزريقات، دلال. الحسينان، يسرا. الزمات، خالد. 2014. تغير الغطاء الغابي في حوض وادي كفرنجة للفترة 1978-2010 باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. مجلة مؤتمنة للبحوث والدراسات، 29 (3): 125-162.
- الشخانية، ماهر. 2015. استعمالات الأراضي في لواء نيبان خلال الفترة (1989-2014) باستخدام المرئيات الفضائية، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.
- العمران، علي. 2012. مقدمة في الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور رقمياً، الطبعة الأولى، الرياض: مؤسسة الجريسي للتوزيع والإعلان.
- فرحان، يحيى. 2007. الاستشعار عن بعد وتطبيقاته الصور الجوية، عمان: جبهة للنشر والتوزيع.
- الكوري وآخرون. 2018. تتبع التغيرات في استعمالات الأرض في لواء بني عبيد في الفترة 2004-2016 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، مقبولة للنشر.
- الموسى، فواز. 2017. جغرافية استخدام الأراضي، الطبعة الأولى، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- النويران، عدنان. 2016. الكشف عن مدى التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الرمثا باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (1980-2014)، جامعة اليرموك. اريد.

المراجع الأجنبية:

- Hietel, E. 2004. analyzing Land – cover changes in relation to environmental variables in Hess Germany, *Land Landscape Ecology*, 19 (5): 473-489.
- Knuwar, P. 2010. Use of high-resolution IKONOS data and GIS technique for transformation of land use/cover for sustainable development, *Current Science*, 98 (225): 204-213.
- Makhamreh, Z., 2018, Derivation of vegetation density and land-use type pattern in mountain regions of Jordan using multi-seasonal SPOT images. *Environmental Earth Sciences* 77:384. <https://doi.org/10.1007/s12665-018-7534-z>.
- Makhamreh, Z., and Almanasyeh, N., 2011, Analyzing the State and Pattern of Urban Growth and City Planning in Amman Using Satellite Images and GIS. *European Journal of Social Sciences*, issue 24: Vol 2.
- <http://glovis.usgs.gov/>
- <http://earthexplorer.usgs.gov>
- WWW.USGS.GOV

المصادر

- المشروع الوطني لخارطة التربة واستعمالات الأراضي. التربة الأردنية. 1993.
- التقارير السنوية 2004، 2010، 2016، شركة المدن الصناعية الأردنية

مديرية زراعة الرمثا، بيانات غير منشورة
نشرة الإحصاءات السكانية، دائرة الإحصاءات العامة. 2015.
تقارير سنوية، دائرة أراضي الرمثا. 2016.
نشرات جوية، دائرة الأرصاد الجوية، 2015.
خريطة بلدية الرمثا الجديدة مقياس 1:100000، بلدية الرمثا الجديدة.

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

*Reem Adnan Al-Kharouf¹, Ayed Mohammad Ayed Taran², Khair Mohamma Mohammad Alayou³,
Mousa Samih AL Dhoun^{4*}*

ABSTRACT

The study sets its search light on 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 from 1990-2016. The study also investigated whether there have been changes to the patterns of main land use surrounding Al-Hassan industrial city within a buffer zone of 6 km². The study employed the analytical method-relying on using the supervised classifications in analyzing land use change using the Landsat satellite images and applying Anderson system, level one for land use classification. Based upon above mentioned, three main area classes have been categorized in the area under study, these are the urban area, agricultural area, and Bare land. The study found a significant change that has been depicted in land use pattern in the study under investigation. The urban area increased by 27 km² while the agricultural area decreased by 15 km² and the Bare land decreased by 12 km². In addition, the study highlights the use of modern technologies in studies related to land use, their illustrated ability and accuracy in the identification of land use patterns, and the easy calculation of the area.

Keywords: Al-Hassan Industrial City, Land use, GIS, Remote Sensing.

* Yarmouk University(1); AL al-Bayt University (2); Ministry of Education(3, 4). Received on 3/4/2019 and Accepted for Publication on 11/7/2019.