النمو العمراني لمدينة الدمام بين عامي ١٩٧٣و٢٠٠٣ م

تحليل كارتوجرافي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

إعـــــداد

الدكتور / أشرف إبراهيم حمودة

مدرس بقسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة حلوان

ملخص :

ينتج عن ظاهرة الزيادة السريعة في النمو العمراني للعديد من مدن العالم كثير من المشكلات ، من أهمها ظاهرة التهام النمو لمساحات كبيرة من الأراضي الزراعية أو الفضاء ، الواقعة داخل النسيج العمراني أو تلك التي تقع في أطراف المدينة وضواحيها . وأصبحت مراقبة ذلك النمو وضبطه في إطار الخطط العمرانية والتنموية للدول من أولى اهتمامات التخطيط الحضري الحديث . كما تحظى الظاهرة أيضا باهتمام الباحثين ، وبخاصة في جغرافية المدن .

تقوم هذه الدراسة بعمل تحليل كارتوجرافي للنمو والتغير العمراني لمدينة الدمام ، عاصمة المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية ، كدراسة حالة ، وذلك للفترة بين عامي ١٩٧٣- ٢٠٠٣ م . تستخدم الدراسة تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ؛ وذلك لما توفره هذه التقنية من رسم صورة شبه واقعية للنمو والتغير العمراني للمدن . تم رصد وإجراء تحليل زمني للنمو العمراني للمدينة من خلال خمس صور فضائية للقمر الاصطناعي " لاندسات " Landsat خلال الفترة المحددة للدراسة ، كما تم أيضا تحليل الخرائط الديسيمترية للمدينة ، ومجموعة من الخرائط الديناميكية المتحركة التي تبين حركة النمو العمراني للمدينة لنفس الفترة ؛ بهدف إظهار حجم ومقدار التغير في النمو العمراني لمدينة الدمام واتجاهاته .

مقدمة:

تنمو المدن سكانيا وعمرانيا فتعمر الأراضي الحضرية الفضاء والفراغات غير المبنية في المدن ، وتتوسع نحو الأطراف . هذا التوسع المساحي والعمراني للمدن غالبا ما يكون على حساب الأراضي الزراعية أو الفضاء المجاورة ، وهو ما يعرف بظاهرة التمدد الحضري urban sprawl أومشكلة التوسع العمراني المساحي للمدن . وهذه ظاهرة عالمية لا ترتبط بمنطقة جغرافية دون غيرها ، إلا أنها تتباين في حدتها من منطقة لأخرى ، وتتركز بدرجة كبيرة على وجه الخصوص بالدول النامية وتلك الأشد فقرا ؛ لذلك أصبحت هذه الظاهرة إحدى أهم المشكلات الحضرية المعاصرة التي تشغل اهتمام المخططين والتنفيذيين في مجالات التخطيط الحضري والتنمية العمرانية الشاملة إضافة إلى الأكاديميين المهتمين بالدراسات التطبيقية وخدمة المجتمع .

تسلط إحصائيات برنامج الأمم المتحدة للإسكان الضوء على هذا النمو الحضرى الهائل والمتسارع في العالم . ففي عام ١٩٥٠م بلغ عدد سكان المدن حوالي ثلث إجمالي سكان العالم. ومنذ عام ٢٠٠٧ م أصبح يعيش أكثر من نصف سكان العالم بالمدن. وتتوقع تقديرات الأمم المتحدة أن يصل عدد سكان الحضر إلى ٨,١٠ مليار نسمة (أي بنسبة ٦٢% من إجمالي سكان العالم) في عام ٢٠٣٠ م ، وأن أكثر من ثلث سكان المدن الكبرى في العالم سيعيشون في أحياء فقيرة وعشوائية (Slums) . كما يقدر أن المدن تستحوذ على حوالي ٥٠ – ٨٠ % من كل النشاطات الاقتصادية في العالم ، إضافة إلى أهميتها السياسية والخدمية والثقافية

. (http://www.unhabitat.org)

يعد علم الجغرافيا من أكثر العلوم التي اهتمت بدراسة النمو الحضرى ودور وأهمية العوامل الجغرافية في التخطيط الحضري والعمراني . وكان لجهود

الجغرافيين في هذا المجال أثر كبير في تطوير كثير من المفاهيم والنظريات ، وحفز الكثير من الدراسات التطبيقية التي أسهمت في وضع الأسس للتخطيط الحضري والعمراني بأمريكا الشمالية وأوروبا على وجه الخصوص .

وفي العالم العربي تعتبر المملكة العربية السعودية من أكثر الدول العربية اهتماما بالتخطيط الحضري والتنمية العمرانية الشاملة بهدف ضبط النمو العمراني عامة في إطار الأهداف والغايات الوطنية والمحلية . يتيح هذا الاهتمام مجالا واسعا للدراسات والأبحاث الجغرافية التطبيقية في مجالات الجغرافيا عامة وجغرافية العمران على وجه الخصوص ، للإسهام في خدمة قضايا التخطيط الحضري والتنمية العمرانية الشاملة بالمملكة.

موضوع ومنطقة الدراسة:

تتناول هذه الدراسة النمو العمراني والتمدد الحضري للمدن . وتركز على دراسة حالة مدينة الدمام عاصمة المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية ، ورصد وتحليل نموها العمراني خلال الفترة بين ١٩٧٣-٢٠٠٣ م (التي تتوافق مع فترة عمر القمر الاصطناعي الأمريكي لاندسات) . وتقع المدينة على الشريط الساحلي للخليج العربي . يحدها من الشمال مدينتا سيهات والقطيف ومياه الخليج العربي . ومن جهة الجنوب تجاورها مدينة الخبر .أما من جهة الشرق فتحدها مياه الخليج العربي . كما تحدها من جهة الغرب صحراء الدهناء . وتقع مدينة الدمام فلكيا بين دائرتي عرض ٢٢ َ ٢٦ ْ و ٣٠ َ ٢٦ ْ شمالا ، وخطي طول ، ٥٦ َ ٤٩ ْ و ١٦ َ ٥٠ ْ شرقا شكل رقم (١) .

التطور السكاني والمساحي لمدينة الدمام :

نشأت مدينة الدمام أولا كقرية صغيرة تقع على ساحل الخليج العربي ، تسكنها قلة من السكان من صائدي الأسماك ومستخرجي اللؤلؤ . وبدأ النمو الفعلي للمدينة منذ عام ١٩٢٣م، عندما هاجرت إليها مجموعة من قبيلة الدواسر الوافدة من مملكة البحرين ، لم يتجاوزعددهم ١٥٠٠ نسمة ، عام ١٩٣٥ م واستقرت فيها (وزارة الشئون البلدية والقروية) . وبعد اكتشاف البترول بالمنطقة الشرقية وإنشاء ميناء الملك عبد العزيز (عام ١٩٤٩م) ، وخط السكة الحديدية (عام ١٩٥١ م) الذي يربط مدينة الدمام بمدينة الرياض عاصمة المملكة ، ارتفع عدد سكان المدينة إلى ٢٥٠٠٠ نسمة في عام ١٩٥٣ م . وفي عام ١٩٩٢ م قفز عدد سكان المدينة إلى ٤٨٢٣٢١ نسمة ، وبذلك تضاعف حجم السكان أكثر من تسع عشرة مرة عما كان عليه عام ١٩٥٣ م ، أي خلال أربعة عقود فقط .

وقد انعكس هذا النمو السكاني السريع للمدينة في تطور عمراني مماثل ؛ لتلبية حاجات السكان من المسكن والعمل والخدمات والبني التحتية الحضرية المختلفة . ففي منتصف العقد الرابع من القرن العشرين (عام ١٩٣٥م) كانت الدمام عبارة عن قرية صغيرة لا تتعدى مساحتها نصف كيلومتر مربع تضم عددا من البيوت والمساجد المبنية من الطين . شكلت هذه المساحة المبنية نواة لنمو المدينة ، ويمثلها حي الدواسر الحالي (العيسوي ١٩٩٢م) ، الذي

شكل ١

أصبح الآن يمثل القلب التجاري لمدينة الدمام . وامتازت تلك المرحلة بالنمو العمراني البطئ حتى اكتشاف النفط بالمنطقة الشرقية عام ١٩٣٨ م ، حيث كانت بداية التطور الفعلي للمدينة . وصدرت في العام ذاته ، ولأول مرة في تاريخ المملكة ، قوانين خاصة لتشجيع العمران في مدينة الدمام . ولكن النمو

العمراني اتسم بالبطء حتى عام ١٩٤٥ م ، حيث بدأ النمو العمراني يتسارع ، بخاصة بعد افتتاح خط السكة الحديدية الذي يربط الدمام بالعاصمة الرياض عام ١٩٥١ م ، وكذلك اتخاذ الدمام عاصمة إدارية وتجارية للمنطقة الشرقية عام ١٩٥٣ م . وقد بلغت مساحة المدينة في ذات العام حوالي كيلومتر مربع واحد . وتم في عام ١٩٥٧ م تشجير وإنارة شارع الملك سعود وشق طريق ابن خلدون – الملك فهد حاليا – وإنشاء أول مشروع للصرف الصحي . وفي عام ١٩٥٨ م تم إنشاء المدينة الصناعية الأولى بمدينة الدمام . وتواصل نمو المدينة حتى وصلت مساحتها إلى حوالي ٨,٥ كم٢ عام ١٩٧٣م ، وهي بداية الفترة التي تغطيها هذه الدراسة .

مصادر وبيانات الدراسة :

تشكل المرئيات الفضائية والصور الجوية المصدر الأساسي لبيانات الدراسة ، وذلك على النحو الآتي : الفترة بين ١٩٧٣ – ١٩٧٩ توفر بياناتها أقمار الجيل الأول من القمر الاصطناعي "لاندسات ١–٣ " ، ويحتوي هذا الجيل على نوعين من أجهزة الاستشعار (Sensors) هما جيل فيدكون ذي الحزمة المرتدة (R B V) ذي الموجات الثلاث ، والماسح المتعدد الأطياف (MSS) ذي الموجات الطيفية الأربع . أما الفترات ١٩٨٥ ، ١٩٩١ ، ٢٠٠٣ فقد وفرت بياناتها مرئيات القمر الاصطناعي " لاندسات٥ " Landsat TM . كما تم الحصول علي البيانات الإحصائية الأخرى من بعض تقارير ومطبوعات الجهات ذات العلاقة ، كإدارة الإحصاء العامة والتعداد السكاني والتخطيط العمراني بالدمام، وبعض الأبحاث والدراسات ذات الصلة ، إضافة إلى الدراسة الميدانية والملاحظة الشخصية المباشرة للباحث بسبب الإقامة بالمدينة لسبع سنوات متصلة .

منهج البحث وأسلوب الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة اتبع الباحث المنهج التاريخي إضافة إلى المنهجين الموضوعي والإقليمي . ويتكون البحث من ثلاثة أقسام : القسم الأول يشمل التصنيف المراقب للمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة Supervised Classification؛ بهدف رسم المناطق العمرانية لمدينة الدمام لكل فترة زمنية . أما القسم الثاني فيركز على إنشاء الخرائط الموضوعية لمنطقة الدراسة ، حيث تم إنشاء نوعين من الخرائط الموضوعية لتحليل كثافة سكان المدينة على اعتبار أنها من أكثر العوامل المؤثرة في النمو العمراني هما : خريطة كثافة سكانية عامة ، وخريطة ديسيمترية Dasymetric Map . وتم تحليل ومقارنة الخريطتين لتحديد أي منهما أكثر دقة في تصوير التوزيع السكاني للمدينة . أما الجزء الثالث من الدراسة فاختص بوصف وتحديد طرق إنشاء خريطة ديناميكية ذات رسوم متحركة يتم بواسطتها عرض النمو العمراني للمدينة واتجاهاته خلال الفترة الزمنية المحددة للدراسة ؛ لتعين جهات الاختصاص في اعداد خططها ذات العلاقة ، اضافة إلى انشاء وتحليل خريطة استخدام الأرض الرقمية لمنطقة الدراسة .

الدراسات السابقة :

يمكن تقسيم الدراسات السابقة إلى قسمين رئيسيين : دراسات عامة ، وأخرى خاصة بمدينة الدمام ، وفيما يلي عرض لبعض أهم الدراسات من كلا النوعين

الدراسات العامة :

ركزت هذه الدراسات بشكل عام على استخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل النمو العمراني لبعض المدن ، ومن هذه الدراسات :

دراسة " لى و ييه " (Li, X., and Yeh, G.O.,١٩٩٨) التي ركزت على النمو الحضري في دلتا نهر اللؤلؤ بالصين Pearl River Delta ، حيث شهدت هذه المنطقة نموا حضريا سريعا نتج عنه نقص الأراضي الزراعية القديمة . استخدمت الدراسة بيانات الاستشعار عن بعد وذلك من صور القمر الاصطناعي لاند سات لرصد النمو الحضري، بغرض اكتشاف تغير استخدام الأرض في الفترة من٢٢ نوفمبر ١٩٩٣ م إلى ١٠ديسمبر ١٩٩٨ . وأظهرت نتائج تحليل بيانات الاستشعار عن بعد أنه توجد زيادة في عدد المناطق المكتظة بالمباني ، كما أكدت حدوث تحولات رئيسية كبيرة في استخدام الأرض حيث تحولت أراض زراعية إلى مناطق مبنية ، ومناطق مياه تحولت إلى مناطق لزراعة البساتين والفاكهة ، وبعض أراضي البساتين تحولت إلى مناطق مزدحمة بالمباني .

ركزت دراسة " بونتيوس وآخرين (Pontius et al, ٢٠٠٠) على أنماط تغير استعمالات الأراضي ، ليستخلصوا أنواع الاستخدامات العمرانية التي تتقلص وتلك التي تتنامى . اعتمد الباحثون في دراستهم على ما تقدمه تقنية نظم المعلومات الجغرافية والمرئيات الفضائية وسعوا إلى وضع نمذجة رياضية Mathematical Modelling تسمح بالتنبؤ بالاستعمالات التي يتوقع أن تشهد توسعا في المستقبل ، وتلك التي يتوقع أن تتناقص .

أما دراسة " إبستاين وآخرين" (Epastein et al , ٢٠٠٢) فقد اهتمت بتصميم نماذج لمسح وحصر التمدد العمراني مستخدمين في ذلك تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . تم في الدراسة مقارنة أسلوب التصنيف غير المراقب للمرئيات الفضائية مع أسلوب التحزيم Buffering في نظم المعلومات الجغرافية لرسم التمدد العمراني . وتوصل الباحثون إلى أن أسلوب تقنية النظم كان فاعلا جدا في تعقب هذا التمدد العمراني عبر الزمان والمكان ورصد التغيرات الحاصلة في طبيعة الاستخدامات العمرانية .

تناول "ماكتاف واربك " (Maktav, D. and Erbek, F.S.,٢٠٠٥) تحليل النمو الحضري لمدينة اسطنبول بتركيا باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد مع التركيز على تقييم النمو الحضري بالمدينة ؛ بهدف الكشف عن المناطق التي تأثرت وحدثت لها تغيرات عمرانية. وقد توصلت الدراسة إلى أن مدينة اسطنبول تأثرت بدرجة كبيرة بالتحضر في السنوات الأخيرة ، ويرجع ذلك إلى العدد المتزايد للمهاجرين بالمدينة ؛ مما أدى إلى تحول مساحات شاسعة من الآراضي الزراعية والمساحات الخضراء إلى فيلات وشقق لكي تستوعب الزيادة السكانية .

الدراسات الخاصة بمدينة الدمام :

على حد علم الباحث لم تتناول دراسات سابقة موضوع النمو العمراني لمدينة الدمام باستخدام التقنيات الحديثة ، ولكن هناك بعض الدراسات التي تناولت مدينة الدمام باستخدام الأساليب الوصفية والإحصائية والتقليدية . منها :

دراسة "فايز العيسوي ١٩٩٢م " التى تناولت النمو السكاني والعمراني لمدينة الدمام . وقد ركزت الدراسة على النمو السكاني كأحد العوامل الأساسية المؤثرة في النمو العمراني خلال الفترة من ١٩٣٥- ١٩٩٠ م .

درست "توف الشمرى ٢٠٠١ م " التركيب الداخلي لمدينة الدمام . وقد ركزت الباحثة على العوامل الرئيسية المؤثرة على التركيب الداخلي للمدينة والمناطق الوظيفية الرئيسية وشبكة الطرق الداخلية بالمدينة .

أهداف الدراسة :

تسعى هذه الدراسة لتحقيق هدفين أساسيين :

اولا : إعداد وتحليل خريطة النمو العمراني لمدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية ، خلال الفترة بين ١٩٧٣ – ٢٠٠٣ م ؛ لتحديد الحجم والتوزيع

والمراحل والمحاور الرئيسية للنمو العمراني للمدينة . وتأمل الدراسة أن تساهم بذلك في مساعدة أصحاب القرار والمعنيين بالتخطيط الحضري والعمراني في تكوين صورة أفضل لنمو المدينة وتوسيعها ؛ مما يزيد في احتمال اتخاذ القرارات التخطيطية والتنفيذية الأفضل ، بما يناسب زيادة أعداد السكان وتلبية احتياجاتهم .

ثانيا : اقتراح أسلوب فني كارتوجرافي يمكن من خلاله رصد وعمل خريطة للنمو العمراني لمدينة الدمام ومحاور النمو يمكن تحليلها مرئيا وتفسيرها بسهولة أكثر مما توفره الطرق التقليدية ، إضافة إلى إمكانية تحديثها بحيث يمكن أن تشكل قاعدة بيانات مكانية وأساس نظام معلوماتي جغرافي للمدينة . وهو الأسلوب المستخدم في التخطيط الحضري الحديث . ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بعمل مفاضلة بين اثنين من الطرق الكارتوجرافية الحديثة والأكثر استخداما في رصد التغيرات في النمو العمراني والمساحي للمدن ، وذلك بغرض مساعدة أصحاب القرار في اختيار الأفضل منهما من حيث الدقة في الرصد والقياس وسهولة القراءة والاستخدام وذلك في ضوء أهداف ومشروعات التخطيط الحضرى للمدينة .

أولا : معالجة وتصنيف وتحليل البيانات الرقمية لصور الأقمار الاصطناعية :

اعتمدت الدراسة الحالية على استخدام تقنية الاستشعار عن بعد وذلك بتحليل البيانات الرقمية لصور الأقمار الاصطناعية لاندسات الجيل الأول (لاندسات ١، ٣)والجيل الثاني(لاندسات ٤ ، ٥)والجيل الثالث (لاندسات ٦، ٧) ويوضح الشكل رقم (٢) الخطوات الأساسية المرتبطة بمعالجة بيانات الأقمار الاصطناعية بداية بتحديد منطقة الدراسة ، وانتهاء

شكل رقم (٢)

بمرحلة إنتاج الخرائط والوصول إلى النتائج .

١- خصائص صور الأقمار الاصطناعية المستخدمة في الدراسة :

لقد بدأت وكالة الفضاء الأمريكية بإطلاق أول قمر اصطناعي من سلسلة أقمار لاندسات عام ١٩٧٢ م ، بهدف استخدامه في مراقبة الأرض والتغيرات البيئية وأطلق لاحقا بقية أقمار هذه السلسلة ، وتم تزويدها بثلاثة أنماط من المستشعرات تمثلت في آلات تصوير فيديو ذات الحزمة المرتدة (Return Beam Vidicon (RBV ، والماسح متعدد الأطياف Multi Spectral canner (MSS) ، وراسم الخرائط الموضوعي Thematic Mapper (TM) .

أ- خصائص الجيل الأول من اللاندسات (لاندسات١، ٣) :

تمر هذه المجموعة في مجالات تبعد ٩ درجات عن القطبين ، وتدور حول الأرض دورة كاملة كل ١٠٣ دقيقة ، أي بمعدل حوالي ١٤ دورة في اليوم ، ولتوفير تغطية شبه كاملة لمظاهر سطح الأرض تصور هذه المجموعة رقعة أرضية يبلغ عرضها ١٨٥كم . ويحتوي هذا الجيل من أقمار لاندسات على نوعين من أجهزة الاستشعار (Sensors) ، هما جهاز فيدكون ذو الحزمة المرتدة (RBV) بثلاث موجات طيفية (Band) ، إضافة إلى وجود جهاز المسح المتعدد الأطياف (MSS) والذي يستخدم أربعة مجالات طيفية

ب- خصائص الجيل الثاني من اللاندسات (لاندسات٤، ٥):

يغطي القمران الاصطناعيان لاند سات ٤ ، ٥ مساحة ١٧٠كم (شمال – جنوب) ، و ١٨٥كم (شرق – غرب) على الأرض بدقة تمييزية ٣٠مترا

حيث ترصد الطاقة المنبعثة من الأجسام الأرضية بسبع نطاقات ، ثلاث نطاقات من الطيف المرئي (الأزرق ، والأخضر ، والأحمر) وباقي النطاقات من الطيف غير المرئي (الأشعة تحت الحمراء القريبة والمتوسطة والبعيدة) . وقد تم تخفيض ارتفاعهما بهدف تحسين دقة التمييز المكاني Spatial resolution للمستشعرات Sensors التي على متنهما . ويوجد نوعان من أجهزة الاستشعار التي يحملها لاندسات ٤،٥ هما نظام الماسح المتعدد الأطياف Mss ونظام راسم الخرائط الموضوعي TM لالتقاط الأشعة المنعكسة والمنبعثة على سطح الأرض في الموجات المرئية Visible وتحت الحمراء القريبة NIR .

جـ - خصائص الجيل الثالث من اللاندسات (لاتسات ٧،٦) :

فشل القمر الاصطناعي لاندسات ٦ في الوصول إلى مداره Orbit بسبب عطل في المكوك الفضائي الذى كان يحمله ، فتم إطلاق القمر الاصطناعي لاندسات ٧ ويحمل مستشعر راسم خرائط محسنا +ETM . والجدول رقم (١) يوضح الخصائص العامة لمجموعة الأقمار الاصطناعية لاندسات ، بينما يوضح الجدول رقم (٢) الخصائص الطيفية للمجالات الموجودة في سلسلة أقمار لاندسات .

جدول رقم (١) الخصائص العامة لمجموعة الأقمار الاصطناعية لاندسات :

نوع القمر	سنة الإطلاق	أجهزة الاستشعار	الدقة المكانية	متوسط ارتفاع المدار	فترة تغطية الأرض باليوم	زمن الدورة بالدقيقة	ميل المدار بالدرجة
لاندسات ١	١٩٧٢	MSS RBV	٨٠ ٨٠	٩١٧	١٨	١٠٣	٩٩,٢
لاندسات ٢	١٩٧٥	MSS RBV	٨٠ ٨٠	٩١٧	١٨	١٠٣	٩٩,٢
لاندسات ٣	١٩٧٨	MSS RBV	٨٠ ٣٠	٩١٧	١٨	١٠٣	٩٨,٢
لاندسات ٤	١٩٨٢	MSS TM	٨٠ ٣٠	٧٠٥	١٦	٩٩	٩٩,١
لاندسات ٥	١٩٨٤	MSS TM	٨٠ ٣٠	٧٠٥	١٦	٩٩	٩٨,٢
لاندسات ٦	١٩٩٣	ETM	(PAN) ١٥ (MS) ٣٠	٧٠٥	١٦	٩٩	٩٨,٢
لاندسات ٧	١٩٩٩	ETM+	(PAN) ١٥ (MS) ٣٠	٧٠٥	١٦	٩٩	٨٩,٢

المصدر : ١٠/٨/٢٠٠٦.http://landsat.gsfe.nasa.gov/ abou/ dcm .html

جدول رقم (٢) الخصائص الطيفية لمجالات لاندسات :

رقم المجال	طول الموجة	الدقة المكانية	مجالات الاستخدام
١	٠,٤٥-٠,٥٢ أزرق	٣٠	خرائط مياه السواحل ، اختراق الكتل المائية تمييز رطوبة التربة .
٢	٠,٥٢-٠,٦٠ اخضر	٣٠	التمييز بين الأراضي والنباتات ومدى انعكاسية اللون الأخضر عن النباتات .
٣	٠,٦٣-٠,٦٩ أحمر	٣٠	الانعكاس الناتج عن النباتات غير المصابة . التعرف على المعالم الحضارية .
٤	٠,٧٦-٠,٩٠ تحت الأحمر القريب	٣٠	امتصاص الكلورفيل للأشعة ، تمييز رطوبة التربة .
٥	١,٤٤-١,٧٥ تحت الأحمر المتوسط	٣٠	تحديد المسطحات المائية ، معرفة محتوى الغطاء النباتي من الماء .
٦	١٠,٤-١٢,٥ الحمراء الحرارية	١٢٠	تحليل إصابات الغطاء النباتي ، الاكتشافات المعدنية
٧	٢,٠٨-٢,٣٥ تحت الحمراء المتوسط	٣٠	تمييز المعادن وأنواع الصخور ، إنتاج الخرائط المتعلقة بالماء والحرارة .

المصدر : ١٠/٨/٢٠٠٦ http://landsat.gsfe.nasa.gov/about/dcm.html.

٢- تصنيف المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة :

يستند تصنيف المرئيات الفضائية على دراسة البيانات الرقمية التي تظهرها أنماط المعالم المختلفة اعتمادا على انعكاساتها الطيفية وانبعاثاتها ، حيث استخدم بيانات متعددة الأطياف في عملية التصنيف لأن النمط الطيفي هو الذي يحدد تصنيف كل خلية Pixel من الخلايا المكونة للمرئية الفضائية . وهناك طريقتان رئيسيتان لتصنيف المرئيات الفضائية هما : التصنيف المراقب Supervised Classification والتصنيف غير المراقب Unsupervised Classification . وتستخدم هذه الدراسة طريقة التصنيف المراقب ، التي تعتمد على اختيار مواقع صغيرة عبارة عن مجموعات من العينات المتجانسة داخل المرئية الفضائية ، اعتمادا على الصور الجوية كبيرة المقياس ، والدراسة الميدانية ، بالإضافة إلى الخرائط المتوفرة لمنطقة الدراسة . وتسمى هذه العينات بمناطق التدريب Training Area .

وتم إجراء تصنيف مراقب على كل مرئية من المرئيات الفضائية الخمس المستخدمة في الدراسة ، وذلك عن طريق أخذ عينات التدريب لكل مرئية ، تم تجميعها في سبع فئات متمثلة في : مناطق الاستخدام السكني ، والاستخدام الصناعي ، والمسطحات المائية ، والمناطق الخضراء ، ومناطق الرمال ، ومناطق الجزر الرملية ، والشكل رقم (٣) يوضح مرئية مصححة لمدينة الدمام عام ٢٠٠٣ م ، بينما يوضح الشكل رقم (٤) التصنيف المراقب لمرئية الدمام عام ٢٠٠٣ م . تلا ذلك التحقق من صحة ودقة هذا التصنيف على الطبيعة ، وذلك بالاستعانة بالصور الجوية عالية الدقة إضافة إلى مراجعة الخرائط الطبوغرافية لنفس الفترات التي غطتها المرئيات الفضائية . وتم بعد ذلك تجميع الفئات السبع للتصنيف في فئتين رئيسيتين : حضرية وغير حضرية urban and non-urban ، بما يساعد على التركيز على موضوع

الدراسة : وهو المعمور الحضري والمناطق الحضرية داخل منطقة الدراسة . لذلك جمعت المناطق السكنية والصناعية في فئة واحدة سميت حضرية ، بينما جمعت باقي الفئات معا في فئة منفصلة أشير إليها على أنها غير حضرية (أي أنها طبيعية وليست من صنع الإنسان) . بعد ذلك تم استخدام برنامج ERDAS IMAGINE ٩,٣ حيث أعطيت المناطق الحضرية القيمة واحد ، بينما خصص للمناطق غير الحضرية القيمة صفر ، وحولت الصورة من النظام الخلوي raster ، إلى النظام الخطي vector .

٣- مرحلة التحقيق من دقة تصنيف المرئيات الفضائية من خلال الصور الجوية :

تم إنشاء المضلعات الخاصة بالمساحات العمرانية لمدينة الدمام ، وذلك عن طريق تصدير الخريطة الخطية إلى برنامج ArcGis ٩,٣ ، واستخدام أداة الاستفسار لتحديد المضلعات الحضرية وغير الحضرية . ومن ثم حذف المضلعات غير العمرانية من الخريطة. وضعت كل طبقة خطية للمضلعات العمرانية فوق صورة القمر الصناعي الخاص بها ، وأجريت سلسلة إضافية من العمل للتحقق من صحة التصنيف . المضلعات التي لم تكن في وضع حضري حقيقي تم حذفها. على سبيل المثال في حالة أن مضلعا حضريا يحتوى على أكثر من ٥٠ % من سمات غير عمرانية يتم حذفه بعد التحقق من الدقة الأرضية لكل طبقة خطية تضم المضلعات العمرانية لكل فترة زمنية تم تصديرها في صورة ملفات شكلية (Shape files) ، لأن هذه الصورة من الملفات يمكن ربطها ببيانات وصفية Attribute Data

شكل ٣ و ٤

هذه الملفات التي تتضمن المضلعات العمرانية لكل فترة زمنية تستخدم في إنشاء سلسلة خرائط النمو العمراني لمدينة الدمام ، الأشكال (من٥إلى٩) ،

والخريطة المركبة لنمو المدينة شكل رقم (١٠) ، إضافة إلى الخريطة الديسيمترية Dasymetric Map لسكان المدينة ، والخرائط الديناميكية المتحركة the Animated Maps لتحليل النمو والتمدد العمراني لمدينة الدمام .

ثانيا : التحليل الكارتوجرافي للنمو العمراني :

يستخدم التحليل الكارتوجرافي للكشف عن النمو والتغير العمراني باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، وتستخدم في تحقيق ذلك طريقتان هما :

الطريقة الأولى تعرف بطريقة تحليل المركبات الرئيسية ، ويتم إنجازها من خلال دمج مرئيتين فضائيتين لفترتين مختلفتين من فترات الدراسة في مرئية واحدة ، حيث يتم تحديد التغير العمراني الجديد من خلال التغير اللوني وانعكاس الأطياف الموجية بين المرئية القديمة والحديثة . هذه الطريقة تساعد على اكتشاف التغير دون تحديد المساحات العمرانية لكل فترة.

أما الطريقة الثانية فتعرف بطريقة التحويل الرقمي للنظام الخطي Vectorization ، حيث تعتمد هذه الطريقة على التحويل الرقمي لمساحات العمران من النظام الخلوي Raster إلى النظام الخطي Vector ، وتحديد مساحات العمران بدقة عالية ، وحساب الفرق بينهما. ونظرا لدقة هذه الطريقة فقد اعتمدت عليها الدراسة في تحديد مقدار التغير في الحجم العمراني لمدينة الدمام خلال فترة الدراسة .

وللكشف عن حجم التغير العمراني بين كل فترة وأخرى ، استخدم برنامج ArcGIS٩,٣ من خلال أداة التحليل Analysis tool التي تتضمن أداة الحذف Erase والتي تستخدم لحذف المساحات المبنية الأقدم من المساحة الأحدث ، وإظهار المساحات التي تم بناؤها بين الفترتين منفصلة في شكل

خريطة ، والتي يمكن بعد ذلك حساب مساحتها ، والشكل رقم (١١) يوضح هذا الإجراء . وقد تم تنفيذ ذلك للمساحات العمرانية للفترات التالية : (١٩٧٣و١٩٧٩) ، (١٩٧٩و١٩٨٥) ، (١٩٨٥و١٩٩١) وأخيرا (١٩٩١و٢٠٠٣) . والأشكال (من ١٢إلى ١٦) توضح خرائط التغير العمراني لكل فترة (يمكن مقارنتهابالأشكال ٥-٩ لملاحظة الفرق). ويوضح الجدول رقم (١) مساحة ، وحجم التغير ، ونسبة ومعدل التغير السنوى العمراني لمدينة الدمام خلال الفترة من ١٩٧٣- ٢٠٠٣ م .

شكل ٥-٦ شكل ٧-٨

شكل ٩-١٠ شكل ١١

شكل ١٢-١٣ شكل ١٤ - ١٥ -١٦

جدول رقم (١) مساحة وحجم التغير العمراني بمدينة الدمام .

السنة	مساحة العمران (كم٢)	حجم التغير العمراني(كم٢)	نسبة التغير (%)	معدل التغير (النمو الأفقي) السنوي (%)
١٩٧٣	٧,١٦٢	-	-	-
١٩٧٩	١٣,٦١٣	٦,٤٥٢	٩٠	١٥
١٩٨٥	٣٠,٣٣٤	١٦,٧٢٢	١٢٢,٨	٢٠,٥
١٩٩١	٣٥,٩٢٤	٥,٥٩٨	١٨,٤	٣,١
٢٠٠٣	٥٥,٣٧٠	١٩,٤٤٦	٥٤,١	٤,٥
٢٠٠٣-١٩٧٣	-	٤٨,٢١٨	٦٧٣	٢٢,٤

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا على تحليل المرئيات الفضائية

يتضح من الجدول أن مساحة العمران بالدمام قد تضاعفت ٧,٧ مرة خلال فترة العقود الثلاثة ١٩٧٣- ٢٠٠٣ م حيث ازدادت من ٧,١٦٢ كيلومتر مربع في بداية الفترة إلى ٥٥,٣٧٠ كيلومترمربع في نهاية الفترة . وقد بلغت نسبة التغير (أوالنمو الأفقي للمدينة) للفترة ٦٧٣ % بمتوسط تغير سنوي ٢٢,٤ % . ويلاحظ أن أسرع معدلات نمو المدينة رصدت في الفترة التي تعرف بفترة الطفرة البترولية بالمملكة العربية السعودية ، وخصوصا عقد الثمانينيات من القرن الماضي حيث ساهمت صناديق التنمية العقارية والصناعية في توفير القروض الميسرة طويلة الأجل للمواطنين ، مما ساعد في زيادة كبيرة في بناء المساكن والمنشئات الصناعية والتجارية اضافة إلى اهتمام الدولة بتوفير قطع الأراضي والمخططات السكنية والخدمات والمرافق الضرورية بالمدن . كما شهدت الفترة أيضا تحسنا ملحوظا في مستوى المعيشة والدخل الفردي بالمملكة مما مكن الكثير من المواطنين من بناء مساكنهم الخاصة والاستثمار العقاري . ويعرف المجتمع السعودي بالحرص على الخصوصية كما أن العادات والتقاليد تتطلب تخصيص أماكن منفصلة لاستقبال الضيوف من الجنسين وما يرتبط بذلك من مرافق . كل ذلك ساعد في النمو المساحي الأفقي للمدينة . وتعزز ذلك أيضا بانشاء مطار الملك فهد الدولي وميناء الملك عبد العزيز وهما من الاستخدامات المعروفة بمتطلباتها الواسعة من الأراضي .

ثالثا : تحليل العلاقة بين عدد السكان والنمو العمراني لمدينة الدمام :

يعتبر تزايد ونمو السكان من العوامل الأساسية المؤثرة في النمو العمراني للمدن . ولذلك سوف يتم تحليل العلاقة بين النمو العمراني والسكان لمنطقة الدراسة من خلال التحليل الكارتوجرافي لخريطة كثافة السكان وخريطة النمو العمراني لمدينة الدمام . ولما كانت خريطة الكثافة العامة لا تعكس الصورة الحقيقية لكثافة السكان ؛ لذلك سوف يعتمد التحليل بشكل أساسي على الخريطة الديسيمترية لسكان المدينة .

١- تصميم الخريطة الديسيمترية لسكان مدينة الدمام :

مكنت التقنيات المعلوماتية الحديثة من تصميم الخريطة الديسيمترية بسهولة ودقة عالية ، فهي تتغلب على مشكلة التعميم الذى يظهر في خريطة الكثافة العامة والتي تفترض توزيعا متجانسا للسكان داخل الوحدات التوزيعية ، وهذا أمر مضلل إلى حد كبير ؛ لذلك روعي عند تصميم الخرائط الديسيمترية لسكان مدينة الدمام أن يتم التركيز على مناطق الاستخدام السكني بصورة أساسية بدلا من شمول التركيز لكل الحدود الإدارية لأحياء مدينة الدمام . وهذا يعطي صورة أقرب إلي الكثافة السكانية الحقيقية للمدينة بدلا من الكثافة السكانية العامة التي تعكس صورة تقريبية للواقع حيث تقسم السكان على كل المساحة الادارية للحي أو المدينة . هذا الأسلوب الفني ذو فائدة كبيرة في تحليل العلاقة الحقيقية بين تركز السكان والنمو العمراني ، ونظم النقل والطرق والخدمات الأساسية التي تخدمهم . ويمكن تأكيد ذلك بعمل خريطة كثافة تقليدية تم إعدادها من بيانات التعداد العام الرابع لعام ١٤٢٥ هـ ، شكل رقم (١٧) ، ثم تقارن مع الخريطة الديسيمترية ؛ لملاحظة الفرق ومعرفة أي منهما تعطي الانطباع الأكثر واقعية لتوزيع السكان داخل منطقة الدراسة .

تم إعداد الخريطة الديسيمترية عن طريق إضافة الملفات الشكلية Shapefiles والتي تضم المضلعات الحضرية إلى طبقة أحياء المدينة ، وبعد ذلك تم اختيار مضلعات الملف السكني عن طريق برنامج ArcGis ٩,٣ عن طريق الأمر Select by Attributes وبالتالي تتقاطع المضلعات السكنية مع حدود الأحياء . تلى ذلك دمج هذه المضلعات داخل الأحياء ، وحساب مساحة الاستخدام السكني بكل حي . بعد ذلك تم ربط إجمالي السكان بالمضلعات السكنية داخل كل حي على حدة لإنتاج الخريطة الديسيمترية لسكان الدمام ، والملحق رقم (٢) يوضح مساحة الاستخدام السكني والكثافة السكنية بكل حي من الأحياء المعمورة بمدينة الدمام. هذا النوع يتسم بأنه يعكس

صورة أقرب إلى الواقع لتوزيع السكان ، إضافة إلى أنه يفيد في تحليل العلاقة الحقيقية بين النمو العمراني وسكان المدينة .

شكل ١٧

٢- تحليل خريطة الكثافة السكانية العامة والخريطة الديسيمترية :

أ- تحليل خريطة الكثافة العامة لسكان مدينة الدمام :

من خلال تحليل خريطة الكثافة السكانية العامة لمدينة الدمام يمكن تصنيف أحياء المدينة إلى الفئات التالية :

- أحياء ذات كثافة مرتفعة :

وتضم الأحياء التي تزيد كثافتها عن (٧١ نسمة / فدان) ، وتشمل ستة أحياء هي : الدواسر ، العدامة ، الخليج ، السوق ، البادية ، الإسكان ، وهي جميعا تقع في قلب المدينة الذي يتركز فيه غالبية السكان ، كما توجد به معظم المصالح الحكومية والتجارية .

- أحياء ذات كثافة سكانية متوسطة :

وتضم الأحياء التي تتراوح كثافتها بين (٢٠ – ٧١ نسمة / فدان) ، وتتمثل في عدد كبير من الأحياء أهمها : القادسية ، الربيع ، مدينة العمال ، ابن خلدون ، غرناطة ، العمامرة ، الجلوية. وتظهر هذه الأحياء مجاورة ومحاطة بأحياء إقليم الكثافة المرتفع .

- أحياء منخفضة الكثافة :

وتضم الأحياء التي تقل كثافتها عن (٢٠ نسمة / فدان) ، وتضم معظم الأحياء التي توجد بأطراف المدينة ، وهي في معظمها أحياء غير معمورة .

ب- تحليل الخريطة الديسمترية :

يفترض عند تحليل خريطة التظليل النسبي العامة أن توزيع السكان داخل الوحدات التوزيعية يكون متجانسا ، وهذا مخالف للواقع ، وقد قدم " جون رايت " ١٩٣٧,.J.R , Wright حلا لهذه المشكلة بتقسيم الوحدة التوزيعية إلى وحدات فرعية تتضمن مناطق مأهولة ومناطق غير مأهولة. وقد استخدم في هذه الدراسة عملية التصنيف المراقب للمرئيات الفضائية لفصل المناطق العمرانية عن المناطق غير العمرانية . هذا بدوره يتيح فصل القسم المأهول بالسكان لمناطق التعداد عن القسم غير المأهول . وهذا بدوره أيضا ساعد في إنتاج الخرائط الديسيمترية التي تظهر بدقة مناطق التركز السكاني . الخريطة الديسيمترية بالشكل رقم (١٨) تعتمد على مناطق الاستخدام السكني فقط ، بينما الخريطة بالشكل رقم (١٩) تعتمد على مناطق الاستخدام السكني ، والسكني التجاري ، ذلك لأنه يفترض أن أغلبية السكان يقيمون داخل هذه المناطق . من تحليل هذه الخرائط يمكن استنتاج أين يتركز أغلبية السكان بمدينة الدمام في كل فترة زمنية من فترات الدراسة .

ومن خلال تحليل الخريطتين الدسيمتريتين لسكان مدينة الدمام يمكن تصنيف أحياء المدينة إلى الأقاليم التالية وفق الكثافة السكانية السكنية أو العمرانية :

- أحياء ذات كثافة مرتفعة جدا :

وتضم الأحياء التي تزيد الكثافة بها عن (٩٩٠ نسمة / فدان) . ويتضح من الخريطتين الديسمتريتين شكلي (١٨و١٩) أن هذه المناطق توزعت على محورين : المحور الأول يمتد من الشمال الشرقي إلي الجنوب الغربي ، بداية من حي المزروعية مرورا بأحياء البادية وغرناطة وأحد وبدر ، ويمتد المحور الثاني من الشمال إلى الجنوب ، ويضم أحياء العزيزية والعنود والجلوية وغرناطة والجامعيين .

- أحياء ذات كثافة مرتفعة :

وتضم الأحياء التي تتراوح الكثافة بها بين (٤٢٠- ٩٩٠ نسمة / الفدان) ، وهي تشمل أحياء تقع على المحورين المحددين لإقليم الكثافة المرتفعة جدا ، وتضم مناطق من أحياء الناصرية ، والقادسية ، والعمامرة ، والعدامة ، والنخيل ، والربيع ، والدواسر .

- أحياء ذات كثافة متوسطة :

وهي التي تتراوح الكثافة بها بين (٧١- ٤٢٠ نسمة / فدان) وتشمل مناطق متفرقة من المدينة سواء مجاورة لمحوري الكثافة المرتفعة أو في بعض أطراف المدينة ، وبصفة خاصة في الأحياء المعمورة منها .

- أحياء ذات كثافة منخفضة :

وتشمل الأحياء التي يقل الكثافة فيها عن (٧١ نسمة / فدان) . هذه الأحياء كانت في معظمها أراضي غير عمرانية خلال فترة التعداد . يتأكد هذا من خلال وضع صورة

شكل ١٨-١٩

القمر الصناعي لاندسات لعام ٢٠٠٣م كطبقة على الخريطة الديسيمترية . وبالتالي يمكن التوقع بأن اتجاه النمو العمراني سيكون بامتداد المحورين اللذين يزيد فيهما التركز السكاني .

٣- الخرائط الديناميكية المتحركة للنمو الحضرى من ١٩٧٣- ٢٠٠٣ م:

يتطلب إنشاء خريطة ديناميكية متحركة لعرض تغيرات الملامح الحضرية عبر الزمن استخدام برنامج " أدوب فوتوشوب "Adobe Photoshop . تم إنشاء مجموعة من المجلدات كل مجلد منها يحتوي على فترتين زمنيتين . مثلا يحتوى المجلد الأول على الفترتين ١٩٧٣، ١٩٧٩ ، بينما يحتوى المجلد

الثاني على الفترتين ١٩٧٩ ، ١٩٨٥ . يحتوي كل واحد من المجلدين على صورتين (صورة لكل فترة زمنية) ، ليتم بعد ذلك تصديرهما إلى صورة جاهزة لبرنامج Adobe Photoshop . في صندوق الصور المتحركة ، فإن عدد الأطر التي تظهر الانتقال من فترة زمنية محددة إلى فترة أخرى ، تم اختياره عن طريق تجربة عدد متنوع من الأطر لتحديد أي واحد منها كان أفضل في عرض التحول . وقت تأخير الاطار يحدد بـ ٢ ثانية ، باعتباره أنسب وقت للنقل بين الأطر . كل الصور المختارة تم حفظها في ملف في صيغة Psd . فور الانتهاء من إعداد كل الرسوم المتحركة فإن الصور يتم تحويلها عبر تنوع الزمن إلى فيلم يحدد فيه التواريخ وتوضع في مكانها حسب التسلسل . وبما أن مثل هذا النوع من الخرائط لا يمكن إظهاره ورقيا في مثل هذه الدراسة إلا أنه يمكن للمعنيين وأصحاب القرار اتباع الخطوات المذكورة للحصول على الخرائط الديناميكية والاستعانة بها في تصور التطور العمراني للمدينة .

رابعا : تصميم وتحليل خريطة استخدام الأرض الرقمية لمدينة الدمام :

- تصميم الخريطة الرقمية لاستخدامات الأرض لمدينة الدمام :

ترجع أهمية خريطة استخدام أرض المدينة في أنها تعتبر أحد الأدوات الأساسية والهامة بالنسبة لصانعي القرار في مجال التنظيم والتخطيط للمستقبل وقد تم تصميم خرائط استخدام الأرض الرقمية لمدينة الدمام اعتمادا على المضلعات الحضرية التي تم الحصول عليها من التصنيف المراقب للمرئيات الفضائية . وقد تم التركيز على مرئية عام٢٠٠٣ م لتصميم الخرائط الرقمية لاستخدام الأرض ، وتم عرض استخدامات الأرض في صور خرائط منفصلة وأخرى مركبة كما يلي :

أ- خرائط استخدامات الأرض المنفصلة :

تختص كل خريطة بتوزيع استخدام معين من أرض المدينة ، فمثلا خريطة تختص بالاستخدام السكني ، وأخرى بالاستخدامات التجارية ، وثالثة تختص بالاستخدام السكني التجاري (الأشكال من ٢٠إلى ٢٤) . وترجع أهمية هذا النوع من الخرائط إلى أنها تعد مصدرا هاما لمعرفة المناطق التي يراد تقدير احتياجاتها الحالية والمستقبلية في كل استخدام ، كما أنها تعد مصدرا هاما للمعلومات الخاصة بتحديد المشاريع والتجهيزات الكبرى ، كالأسواق التجارية والخدمات التعليمية والصحية ، ومناطق الترفيه . لذلك يمكن الاعتماد على هذا النوع من الخرائط ، وبخاصة في إعداد المشروع الأولي لتخطيط استخدام الأرض الحضرية .

ب- الخريطة الرقمية المركبة لاستخدام الأرض بمدينة الدمام :

تختلف خريطة استخدام الأرض المركبة عن الخرائط المنفصلة في أنها تظهر كل أنواع الاستخدامات على نفس الخريطة ؛ لذلك فهذا النوع يعطي انطباعا مباشرا لاستخدامات الأرض الرئيسية في المدينة وتوزيعها الجغرافي ، كما تظهر الوظائف الرئيسية لكل قطاع أو حي من قطاعات أو أحياء المدينة ؛ مما يمكن أن يفيد في اعداد أو تطوير المخططات الهيكلية للمدينة . والشكل رقم (٢٥) يوضح خريطة استخدام الأرض المركبة لمدينة الدمام لعام ٢٠٠٣ م ، وتم حساب مساحة كل استخدام من الاستخدامات الموضحة على الخريطة باستخدام برنامج ArcGIS ، والجدول رقم (٣) يبين المساحات الخاصة بكل استخدام .

جدول رقم (٣) استخدامات الأرض بمدينة الدمام :

الاستخدام	المساحة كم٢	النسبة %
سكني	٢٠,٢٣	٤٧,٩
خدمات	١٣,١٦	٣١,٢
تجاري	٤,٦٩	١١,١
سكني تجاري	٢,١٨	٥,٢
صناعي	١,٩٨	٤,٦

المصدر : من حساب الباحث اعتمادا على المرئيات الفضائية وبرنامج ArcGIS

شكل ٢٠-٢١

شكل ٢٢- ٢٣

شكل ٢٤ -٢٥

٢- تحليل خريطة استخدام الأرض لمدينة الدمام :

بتحليل خريطة استخدام الأرض الرقمية لمدينة الدمام والجدول رقم (٣) يمكن الوقوف على الاستخدامات المختلفة للأرض في المدينة كما يلي :

بلغت مساحة الاستخدام السكني حوالي ٢٠,٢٣٢كم٢ ، وهو ما يعادل ٤٧,٤ %من جملة مساحة استخدام الأرض الحضرية في المدينة ، (مع ملاحظة استبعاد أراضي الفضاء داخل المدينة من جملة الاستخدام) . وبالنظر الى توزيع مساحات الاستخدام السكني على مستوى الأحياء ، كما بالجدول المبين بالملحق رقم (٤) يأتي حي "أحد " في المرتبة الأولى بين أحياء المدينة من

حيث الاستخدام السكني ، حيث بلغت مساحة الاستخدام السكني به (٦٢٣,٥٣ فدان أو ٢,٥٢ كم٢) . ويأتي حي " بدر" في المرتبة الثانية ، حيث بلغت مساحة الاستخدام السكني به(فدان٥٤٤,١١ ، أو ٢,٢٠ كم٢) ، من ناحية أخرى تنخفض نسبة الاستخدام السكني في بعض الأحياء كحي السوق والصفا والبساتين ، أما الإستخدام الخدمي فقد جاء في المرتبة الثانية من حيث المساحة ، فقد بلغت مساحته حوالى ١٣,١٦ كم٢ ، بنسبة مقدارها ٣١,٢ % من جملة الاستخدامات الحضرية ، وجاء الاستخدام التجاري في المركز الثالث حيث شغل مساحة حوالي ٤,٦٩ كم٢ بنسبة مقدارها ١١,١ % من جملة الاستخدامات ، كما جاء الاستخدام السكني التجاري في الترتيب الرابع ، حيث بلغت مساحته ٢,١٨ كم٢ بنسبة مقدارها ٥,٢ % من جملة الاستخدامات . أما الاستخدام الصناعي فقد جاء في المركز الخامس والأخير بين الاستخدامات المختلفة حيث بلغت مساحته ١,٩٨ كم٢ بنسبة مقدارها ٤,٦ % .

الخاتمة:

تشهد مدن العالم نموا عمرانيا وسكانيا سريعا ؛ لذلك هناك ضرورة لمراقبة هذا النمو ، بغرض أخذ التدابير والتحوطات الضرورية لجعلة نموا مرشدا يوفر بيئة حضرية سليمة لسكان المدن ، من سكن ملائم ، ووظائف متنوعة ، ومن حيث الخدمات الأساسية والبنى التحتية ، والمرافق والطرق ، وقد أكدت هذه الدراسة أن المرئيات الفضائية تعد من أهم الوسائل التي يمكن استخدامها في مراقبة حجم ووتيرة ومراحل التغير ، وتحديد محاور واتجاهات النمو العمراني في المدن ، اضافة إلى استخلاص معلومات هامة ومفيدة في تحليل النمو العمراني للمدن والعوامل المؤثرة فيه . فمن خلال تحليل المرئيات الفضائية الخمس المستخدمة في الدراسة الحالية أمكن معرفة حجم واتجاه النمو العمراني لمدينة الدمام للفترة من عام ١٩٧٣م إلى عام ٢٠٠٣ م ، اضافة إلى ذلك أمكن من خلال تحليل المرئيات الفضائية بواسطة التقنيات المعلوماتية الحديثة انشاء بعضا من الوسائل الضرورية والفعالة في تحليل العلاقة بين النمو العمراني والعوامل المؤثرة فيه ، منها : الخريطة الديسيمترية التي تعد من أدوات التصور المرئي بالغة الأهمية ، والتي اثبتت فاعليتها في تحديد التوزيع الفعلي للسكان داخل منطقة الدراسة مقارنة بخرائط الكثافة السكانية العامة والتي تعطي انطباعا غير دقيق لتوزيع السكان ، حيث أنها تفرض أن التوزيع يكون متجانسا داخل أحياء منطقة الدراسة ، وهذا كثيرا ما يكون مخالفا للواقع ، وقد أوضحت النتائج من تحليل الخريطة الديسيمترية أن أغلبية السكان يتركزون في محورين أساسيين هما : المحور الأول يمتد من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة ، بينما يمتد المحور الثاني من الشمال إلى الجنوب ، ويتفق اتجاه هذين المحورين مع محاور النمو العمراني لمدينة الدمام .

وتؤكد هذه الدراسة على أهمية أسلوب التحليل الكارتوجرافي باستخدام تقنية

الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل ومراقبة النمو العمراني للمدن عامة ؛ بما يساعد في عمليات التخطيط الحضري واعداد المخططات الهيكلية للمدن ؛ ولذلك توصي به لدى الجهات ذات العلاقة في مدينة الدمام ، بما يمكن أن يعينها في رسم السياسات وإعداد الخطط المناسبة لتحسين بيئة الحياة بالمدينة وتحقيق أمن ورفاهية سكانها .

ملحق ١أ

ملحق ١ب

ملحق ١ج

ملحق ١د

المصادر والمراجع

- المملكة العربية السعودية ، وزارة الاقتصاد والتخطيط ، مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات السكانية والحيوية ، التعداد العام للسكان والمساكن عـــامي ١٤١٣ – ١٤٢٥ هـــ .

- فايز محمد العيسوى ، مدينة الدمام – دراسة في النمو السكاني والعمراني ، المجلة الجغرافية المصرية ، منتدى الجغرافيين العرب ، العدد الرابع والعشرون ١٩٩٣ م .

- نوف شافي الشمرى ، التركيب الداخلي لمدينة الدمام . دراسة في جغرافية العمران ، رسالة ماجستير غيرمنشورة ، كلية الآداب للبنات بالدمام ، ١٤٢٢ هـــ .

- Eicher, Cory L. and Cynthia A. Brewer. (٢٠٠١). Dasymetric Mapping and Areal Interpolation: Implementation and Evaluation. Cartography and Geographic Information Science ٢٨,٢, ١٢٥–١٤٦.

- Epstein, J., Payne, K., and Kramer, E., (٢٠٠٢). Techniques for mapping suburban sprawl. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing Vol. ٦٣(٩): pp ٩١٣ - ٩١٨.

- Hang, Q. et al. (٢٠٠٣). Study of urban spatial patterns from SPOT panchromatic imagery using textural analysis. international Journal of Remote Sensing ٢٤,٢ J, ٤١٣٧- ٤١٦٠.

- Maktav, D. and F.S. Erbek. (٢٠٠٥). Analysis of urban growth using multi-temporal satellite data in Istanbul,

Turke. International Journal of Remote Sensing ٢٦,٤, ٧٩٧-٨١٠.

- Masek, J. G., F.E. Lindsay and S.N. Goward. (٢٠٠٠). Dynamics of urban growth in the Washington DC metropolitan area] ٩٧٣-١٩٩٦, from Landsat observations. International Journal of Remote Sensing ٢١,١٨, ٣٤٧٣-٣٤٨٦.

- Mennis, Jeremy. (٢٠٠٣). Generating Surface Models of Population Using Dasymetric Mapping. The Professional Geographic ٥٥. J, ٣] -٤٢.

- Mennis, Jeremy and Torrin Hultgren. (٢٠٠٦). Intelligent dasyrnetric mapping and its application to areal interpolation. Cartography and Geographic Information Science ٣٣,٣, ١٧٩-٢٠٦.

- Mundia, C.N. and M. Aniya. (٢٠٠٥). Analysis of land use/cover changes and urban expansion of Nairobi city using Remote Sensing and GIS. International.lournal of Remote Sensing ٢٢,٧

- Shaban, M.A. and O. Dikshit. (٢٠٠٥). Improvement of classification in urban areas by the use of textural features: the case study of Lucknow city, Utar Pradesh. International Journal of Remote Sensing ٢٢,٤, ٥٦٥-٥٩٣.

- Theobald, D. M., (٢٠٠١). Quantifying urban and rural sprawl using the sprawl index. Proceedings of the Association of American Geographers, New York, March ٢nd, ٢٠٠١. pp. ٣٤٠-٣٥٩.

- Weber, C, A. Puissant. (٢٠٠٢). Urbanization Pressure and modeling of urban growth: example of the Tunis Metropolitan Area. Remote Sensing of Environment ٨٦.

- Wilson, Emily, et al. (٢٠٠٢). Development of gcospatial model to quantify, describe and map urban growth. Remote Sensing of Environment ٨٦.

- World Urbanization Prospects: The ٢٠٠١ Revision. (٢٠٠٨) Population Division,
Department of Economic and Social A ffairs, United Nations Secretariat. Retrieved October ٣٠٢٠٠٨, <www.unhabiata.org> .

- Wright J.K. (١٩٦٣). A Method of Mapping Densities of Population: With Cape Cod as an Example. Geogrphical Review ٢٦,١, ١٠٣-١١٠.

- Wu Chagshan, (٢٠٠٤). Normalized spectral mixture analysis for monitoring urban composition using ETM+ imagery, Remote Sensing of Environment ٩٣, ٤٨٠-٤٩٢.

- Yang Xiaojun and P.C. LO. (٢٠٠٣). Modeling urban growth and landscape changes in the Atlanta area. International Journal Geographic Information Sciences ١٧,٥.

- Yeh, A., and Li, x., (١٩٩٦). Urban growth management in the Pearl river delta: an integrated remote sensing and GIS approach. ITC Journal, Special Habitat-II issue, ١٩٩٦ - ١: pp. ٧٧-٨٦.

- Yeh, Anthony Gar-On and Xia LI. (١٩٩٧). An Intergraded Remote Sensing and Gis Approach in the Monitoring and Evaluation of Rapid Urban Growth for Sustainable Development in the Pearl River Delta. International Planning Studies

- Yeh, A., and Li, X., (٢٠٠١a). Measurement and Monitoring of Urban Sprawl in a Rapidly Growing Region Using Entropy. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. ٦٧(١): pp ٨٣ ٧٥٣.