النمذجة الكارتوجرافية لأخطار العمران
في مدينة الغردقة

دكتور/ هاني سامي عبد العظيم أبو العلا
المدرس بقسم الجغرافيا – كلية الآداب
جامعة الفيوم

مقـــــــدمـــــــة

شاع استخدام كلمة "نموذج" للدلالة على المخطط الوصفي المُصغر لظاهرةٍ ما تكـــون غالباً أكبر في أبعادها ، و يكون الهدف رسم صورة يمكن من خلالها ادراك الخصائص العامـــة لتلك الظاهرة, وعليه فإن "النمذجة" بمعناها المجرد هي مراحل تصميم ذلك النموذج .

و هناك أنواع عدة للنماذج، يستخدمها الجغرافيون في محاولة لتصغير ظاهرات العـــالم الحقيقي, يصنفها هاجيت **Haggett** إلى نماذج وصفية، تنقسم جزئياً إلى أصنافٍ أربع (رمزية، تناظرية ،تمثيلية ،حقيقية) يتباين كلٌ منها في مدى محاكاة للعالم الحقيقي, وأخرى تحليلية، تعـــد النماذج الرياضية(**Mathematical Models**) من أهمها .[١]

وقد اعتبرت الخريطة نموذجاً في الستينيات من القرن العشرين ثم لاقى ذلك قبولاً عاماً لدى الكثير من الكارتوجرافيين فيما بعد، باعتبار أن الخريطة كنموذج تعكس العـــالم الفعلـــي المحيط من خلال الفهم الشخصي للكارتوجرافي وإدراكه .[٢]

ويُعَرِف روبنسون **Robinson** النموذج الكارتوجرافي في أبسط صورة له على أنـــه خريطة مركبة (دليل مُركب) من مجموعة من المُتغيرات، إشتُقَت من تجميع عدد من الخـــرائط ذات المُتغير الواحد[٣] أما دانا توملين **Tomlin** فيعتبره منهجاً لتجميـــع وتحليـــل الراقـــات الخرائطية المساحية(**Raster**) باستخدام أحد أساليب التحليل لانتاج خريطة جديدة[٤]، بـــل يُسميه في كتابات أخرى بـــ "اللغة الجبرية للخريطة" حيث تُجرى بعض المعالجات الألية بشكل يشبه المعادلات الجبرية لإنتاج خرائط جديدة[٥]. كما يُعَرِفه البعض بأنه المُنتج الكـــارتوجرافي

---

(1) **Haggett, P., Geography :A Modern Synthesis 2nd Ed. Harper and Row,Publishers,New York ,1975,p.20 .**

(٢) سامح عبد الوهاب ،نماذج فعالية القوى العاملة في القاهرة الكبرى ،المجلة الجغرافية العربية ،الجمعية الجغرافية المصرية، العدد التاسع والثلاثون، الجزء الأول، القاهرة ٢٠٠٢ ، ص. ٣ .

(3) **Robinson , A. H. , etal ., Elements of Cartography,5th Ed. , New York, John wiley & son, 1995.p.553.**

(4) **Tomlin, C.D. (1991). Cartographic Modeling. In M. Goodchild, D. Maguire, D. Rhind, (Eds.), Geographical information systems: principles and applications. Harlow, Essex, United Kingdom: Longman Group Ltd ,pp361.**

(٥)**Tomlin, C.D., C. Branas, D. Culhane, and A. Hillier. Using Map Algebra to Model Urban Heat , University of Pennsylvania, Scholarly Commons,2009,p.p. 1-8.**

لسلسلة منطقية من الخطوات، تهدف إلى إيضاح العلاقات المكانية بين مجموعة من الظـــاهرات المحددة سلفاً [١].

و بالرغم من إمكانية النمذجة الكارتوجرافية بطريقة يدوية فيذهب البعض إلى اعتباره أحد الميزات التي يوفرها استخدام الحاسب الآلي، مُعرفاً إياه بأنه منتج كارتوجرافي رقمي مُشتق من عدد من الخرائط التي يتم مطابقتها باستخدام الحاسب الآلي مع مُراعاة أســـس التعمـــيم الكارتوجرافي (Cartographic Generalization) [٢] .

ومن ناحيةٍ أخرى فيُنظَر إلى النمذجة الكارتوجرافية على انها وليدة اســـتخدام نظـــم المعلومات الجغرافية GIS، التي بدأت ببعض المعالجات الخرائطية البسيطة تماشياً مع المتوفر من البيانات والبرامج آن ذاك، ثم كان التركيز على ابتكار معالجات جديدة للمشكلات المكانيـــة المعقدة, فظهرت أساليب المحاكاة المكانية والنمذجة الكارتوجرافية، التي تعتمد علـــى الـــنَظم المنطقي لمجموعة من الأوعية البيانية في نسيج يسهم في حل تلك المشكلات.[٣]

وخلاصة القول إن النموذج الكارتوجرافي هو أحد المنتجات المُهِمة لنظم المعلومـــات الجغرافية، يعتمد على استخدام معادلةٍ ما (يحددها مصمم النموذج) في استخراج شكل مثالي من مجموعة من الراقات الخرائطية ، يمكن استخدامه مباشرةً في القياس.

وتَبرُز قيمة النمذجة الكارتوجرافية في الربط بين مجموعة من العوامل والمؤثرات المكانية بهدف تخليق خريطة رقمية جديدة يمكن استعمالها كوسيلة للتقييم الجغرافي لإقليم ما والحكـــم على كافة أنحائه ، ويذكر جون كامبل أن التتابع المنطقي لمراحل النمذجة الكارتوجرافية يتغير

---

(1) W.Zhang, G.Brooke, K, Kubik .Knowledge representation approach to Cartographic conceptual model formation, International Cartographic Association , vol.1,1993, p . 1137 .

(2) E.Jager, Hybrid cartographic data Processing up-to-date techniques to accomplish official tasks, International Cartographic Association , vol.1,1993, p . 507 .

(3) Marguerite Madden, GIS Modeling and Analysis, Bethesda, Maryland, USA, 2009, Section 5, Chapter 29, p.59.

من حالة لأخرى وفقاً لرؤية مصمم النموذج، الذي يضع في اعتباره كافة المتغيرات التي تخدم الهدف من ذلك النموذج .[١]

و يُعد تفعيل دور النمذجة الكارتوجرافية في مجال العمران الحضري من الأمور المُلحة، في الأونة الحديثة بصفةٍ خاصة ، إذ أن كثير من المدن أصبح لديه من المشكلات العمرانية المعقدة ما تَواكَبَ مع مشكلات زيادة السكان، مما يدعو إلى تكاتُف الجهود في شتى فروع العلم لمحاولة صياغة الحلول لهذه المشكلات .

و يُعتبر العمران في مدينة الغردقة من الموضوعات المُهِمة التي يجدر تناوُلِها من خلال دراسة كارتوجرافية متأنية ،خصوصاً وأن الغردقة تُعد من المدن التي بها من الأخطار العمرانية ما يدعو إلى دراستها, وتصميم نموذج كارتوجرافي مُجمَع لبعض هذه الأخطار، الذي يمكن عن طريقه تقييم بعض خصائص العمران فيها .

٢ – الأسلوب التطبيقي للدراسة

تسير الدراسة وفقاً لأسلوب النمذجة الكارتوجرافية، الذي يُعد إحدى الميزات التي يوفرها استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS ،يمكن بلورة أهم محاور هذا الأسلوب في النقاط الآتية :

٢-١ جمع البيانات

تبدأ هذه المرحلة بتحديد الإطار البياني الذي يُرَى أنه يخدم موضوع الدراسة وهدفها، ثم جمع الوثائق الجغرافية والكارتوجرافية وترتيبها وتصنيفها من حيث الأهمية ودرجة الارتباط بالموضوع، وكان لتعاون بعض الجهات البحثية والحكومية دوره في توفير بعض بيانات الدراسة، كما تستند الدراسة بشكل كبير إلى الدراسات الميدانية [٢]، التي استطاع الباحث من خلالها جمع بعض البيانات، بالإضافة للتحقق من مدى دقة البعض الآخر منها (البيانات المتوفرة)، إذ

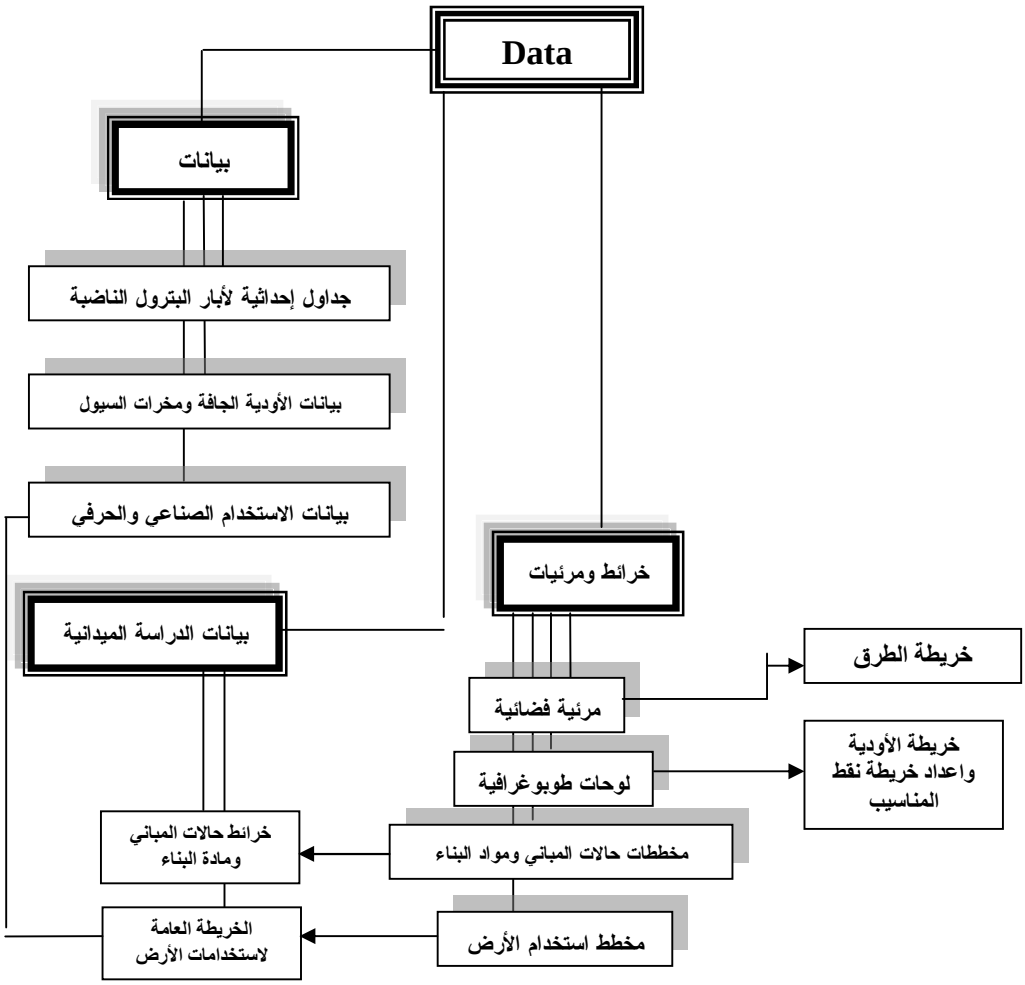
---

[1] Campbell John, Map Use and Analysis, 2nd Ed., Dubuque, USA, 1988. p.271.

[٢] تم اجراء الدراسة الميدانية خلال شهري يوليو وأغسطس ٢٠٠٩ والزيارات الميدانية في الفترة من١٩ إلى ٢٥ فبراير ٢٠١٠.

قام الباحث بمعالجتها لتجهيز الراقات المعلوماتية لتحليلها رقمياً في مرحلة تالية، بُغية استجلاء واقع المنطقة المبنية في المدينة والتباينات المكانية فيما بينها من منظور علاقتها بالأخطار الطبيعية والبشرية, ويمكن تصنيف البيانات التي تعتمد عليها الدراسة إلى أنماطٍ عدة (شكل ١) على النحو التالي :

(أ) خرائط ومرئيات فضائية، تضمنت مجموعة من الخرائط الطوبوغرافية (لوحات بمقياس رسم ١ :٥٠٠٠٠ ،١ :٢٥٠٠٠٠ منتجة بادارة المساحة العسكرية المصرية والهيئة المصرية العامة للمساحة) ومخطط استخدام الأرض في مدينة الغردقة المنتج بالهيئة المصرية لتنشيط السياحة، بالإضافة لمجموعة من مخططات الحصر الميداني الخاصة بحالات المباني ومواد البناء بالهيئة المصرية العامة للتخطيط العمراني ضمن مشروع التخطيط الاستراتيجي المستقبلي لمدينة الغردقة, فضلاً عن مرئية فضائية للمدينة التقطت بواسطة القمر الصناعي **Quick Bird** بدقة ٦٠ سنتيمتر في عام ٢٠٠٨ .



شكل (١) مخطط أنواع البيانات المستخدمة في الدراسة

(من تصميم الباحث)

ج- بيانات احصائية لبعض خصائص العمران بالمدينة ، تم جمعها من بعض الجهات الحكومية كمركز المعلومات بديوان عام المحافظة وإدارة الطرق وغيرها ، بالإضافة لجداول إحداثية من الشركة العامة للبترول توضح إحداثيات أبار البترول الناضبة بمدينة الغردقة المؤمن منها (التي تم حقنها بالخرسانة) والتي لم تُؤمن بعد ،كما اعتمد الباحث بشكل كبير على الدراسات الميدانية واستخدام جهاز الـ GPS في تسجيل إحداثيات بعض الظاهرات الخاصة بالبحث .

وجدير بالذكر أن الباحث قد اعتمد على إجراء الدراسات الميدانية لعينة اختبارية مختارة من الكتلة العمرانية في المدينة لتأكيد دقة البيانات التي حصل عليها من بعض الجهات كالبيانات الخاصة بحالات المباني ومواد البناء بالهيئة العامة للتخطيط العمراني و بيانات أنماط استخدام الأرض الخاصة بالهيئة المصرية لتنشيط السياحة، عن طريق استخدام عدد من استمارات الحصر الميداني(ملحق رقم ١)، تم تطبيقها على عينة مُختارة من المباني في المدينة[١]، حيث كشفت الدراسة الميدانية دقة تلك البيانات و مدى ما يصلح للاعتماد عليها, كما تم قياس إحداثيات عينة من آبار البترول الناضبة غير المؤمنة، و التأكد من دقتها باستخدام جهاز الـ GPS .

٢-٢ تنقيح البيانات وتحويلها الرقمي

تعتمد نظم المعلومات الجغرافية على نوعين أساسيين من البيانات، تُشكل البيانات المكانية (الجغرافية) ممثلة في الوثائق الخرائطية والصور الجوية والمرئيات الفضائية أولها من حيث الأهمية، بينما يمثل الغطاء المعلوماتي الوصفي لهذه البيانات مُمَثلاً في الجداول والنصوص وغيرها العنصر المكمل لها من أجل بناء قاعدة للبيانات الجغرافية(**Geo-Database**) يُعتمَد عليها في إجراء كافة عمليات المعالجة والتحليل، وفي هذه المرحلة يتم تحويل البيانات التي تم جمعها من صورتها الخام إلى صورة يمكن التعامل معها على أجهزة الحاسب الآلي، كأن يتم التحويل الرقمي للخرائط الورقية، وتُنظم البيانات المكانية الوصفية (الغطاء المعلوماتي) في جداول آلية تمهيداً لإجراء كافة المعالجات والتحليلات الجغرافية الرقمية.

---

[١] تم اختيار عينة معلومة البيانات من المباني قدرها ٥٦٠ مبنى ،تُمثل ٣.٥% تقريباً من إجمالي عدد المباني في المدينة لتأكيد دقة بياناتها، حيث وُجد أن البيانات دقيقة لعدد قدره ٥٤١ منها وهو ما يعني أن هناك نسبة خطأ تعادل ٣.٤% تقريباً .

٢ - ٣ البرامج والأجهزة

يعتمد الباحث في دراسته على مجموعة من البرامج الحاسوبية ذات الوظائف المحـــددة، تتوافق معها مجموعة من الأجهزة ذات الصفات المحددة لخدمة موضوع الدراسة، يمكن عرضها على النحو التالي:

أ- برنامج معالجة المرئيات الفضائية **ERDAS IMAGINE ver.8.5** ، يُستخدم في إجراء الضبط الإحداثي أو التصـــحيح الهندســـي (**Geometric Correction**) للمرئيـــة الفضائية وكذلك التحسين اللوني (**Color Enhancement**) لها.

ب- برنامج التصميم الحاسبي **Auto desk map ver. 2004** ،يستخدم مع أجهزة الماسح الضوئي (**Scanner**) لإجراء عمليات رقمنة الخرائط لتحويلها من الحالة الورقيـــة إلى الحالة المُحمَلة داخل ذاكرة الحاسب الآلي ،ومن ثم انتقاء بعض الظاهرات محل الدراسة لرسمها بالنمط الاتجاهي (**vector**) بعد إجراء الضبط الاحداثي لها أيضاً.

ج- برنامج **ARC GIS ver. 9.3** وهو من برامج نظم المعلومات الجغرافيـــة **GIS** ويُعتمد عليه بشكل أساسي في المعالجة الكارتوجرافية للبيانات وإجراء التحليلات المختلفـــة، فضلاً عن تصميم النموذج الكارتوجرافي.

٢ - ٤ المعالجة الرقمية للبيانات

يتضمن البحث مجموعة من المعالجات الرقمية للبيانات، يعتمد كل منها بشكل أساسي على الغرض من كل مرحلة من المراحل، بما يحقق أهداف البحث ،حيث تُجرى التحلـــيلات الجغرافية الرقمية اعتماداً على كلا نمطي البيانات الـــتي تتعامـــل معهـــا نظـــم المعلومـــات الجغرافية،الاتجاهي منها (**Vector data**) والمساحي أيضاً (**Raster data**) ،الـــتي يمكـــن الوقوف على خصائص كلٍ منهما فيما يلي :

أ- نمط البيانات الاتجاهي **Vector data**

لما كانت الظاهرات الجغرافية المختلفة تُمَثل كارتوجرافياً عادةَ بالنقطة والخط و المساحة ،فإن النمط الاتجاهي للبيانات يقوم بتوقيع الظاهرات الجغرافية بنفس التمثيل سالف الـــذكر،

اعتماداً على تسجيل موضع كل منها واتجاهه (إن وُجد) ،عن طريق نظام إحداثي يشبه نظم الإحداثيات الكارتيزية المعروفة للأشكال الهندسية.

ومع أن استخدام هذا النمط يتيح تخزين خصائص كمية متعددة لكل عنصر من العناصر الجغرافية المُسَجلة، إلا أنه يعجز عن إظهار البعد الثالث للظاهرات الجغرافية.

وتستند الدراسة في جزءٍ منها على استخدام هذا النمط في توقيع عدد من العناصر كاستخدامات الأرض المختلفة وحالات المباني ومادة البناء ومسارات الأودية الجافة ،إذ يُعد الأسلوب الأمثل لها في خدمة هدف الدراسة.

ب- نمط البيانات المساحي Raster data

يعتمد هذا النمط على استخدام الخلية (pixel) كأصغر وحدة للتسجيل البياني ،التي يؤدي تركيبها في مجموعات من الصفوف والأعمدة إلى تسجيل الظاهرات الجغرافية ،بحيث تُمثل الظاهرة الموضعية كالبئر بخلية واحدة (معلوم إحداثياتها) ،بينما يُمثل الخط بمجموعة الخلايا التي يقطعها , وبنفس الطريقة يكون تسجيل الظاهرات المساحية ،وتتحكم أبعاد الخلية في مدى دقة الظاهرات المُسجلة .

ومن خصائص هذا النمط أنه لايمكن أن تختزن الخلية (pixel) أكثر من قيمة كمية واحدة،كدرجة لونية مثلاً ،ومع ذلك فإن من ميزات استخدامه أنه يكون في المستطاع إظهار البعد الثالث (المجسم) للظاهرات الجغرافية.

ويعتمد الباحث على ذلك النمط (Raster data) في الجانب الأكبر من الدراسة ، إذ يُمَكنه استخدامه من اعداد خرائط المسافة (Distance Map) لمخرات السيول وأبار البترول غير المؤمنة ومراكز تلوُث البيئة (المصانع والورش) ،وكذلك إجراء التحليلات الطبقية (overlay analysis) لراقات الخرائط مع الأخذ في الاعتبار لطبيعة تضرس سطح الأرض.

وجدير بالذكر أن التحويل من النمط الاتجاهي (Vector) إلى المساحي (Raster) أو العكس ،يُعَد أمراً يسيراً باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية.

٣ – منطقة الدراسة

تقع مدينة الغردقة (حاضرة محافظة البحر الأحمر) في الجزء الشمالي من الساحل الغربي للبحر الأحمر بالقرب من مدخل خليج السويس،حيث تقع إلى الجنوب من مدينة رأس غارب بمسافة ١٥٠ كيلومتر ،كما تقع إلى الشمال من مدينة سفاجا بمسافة ٦٠ كيلـــومتر تقريبـــاً، وتبعد بمسافة تصل إلى ٥٣٠ كيلومتر عن مدينة القاهرة، يتقاطع خط طول ٦ َ ٣٣ ْ شرقاً مع دائرة عرض ١١ َ ٢٧ ْ شمالاً في منتصف الكتلة المبنية للمدينة تقريباً .

ترتبط المدينة بمعظم مدن محافظة البحر الأحمر بواسطة طريق يسير موازياً لساحل البحر الأحمر و يُعَد هو ذاته المحور الذي يربطها بباقي المدن القريبة على وادي النيل غرباً بعدد مـــن الطرق الأخرى التي تمثل محاور عرضية تسيرعبر الصحراء الشرقية كما يوضح شكل(٢).

و يحتل هذا الموقع بمقوماته الطبيعية التي تتمثل في المناخ المعتدل و الشـــواطئ والجـــزر البحرية (بما لها من ظاهرات فريدة مثل الشعاب المرجانية) والسلاسل الجبلية، فضلاً عن التنوع البيولوجى أهمية كبيرة ،بل و يجعل منها واحدة من أهم المدن السياحية .

شكل (٢) موقع مدينة الغردقة

ويهدف هذا البحث بشكلٍ أساسي إلى رسم صورة واضحة لخصائص البناء العمـــراني لمدينة الغردقة, وإماطة اللثام عن الظاهرات الطبيعية والبشرية، التي يمثل وجودها تهديداً فعلياً للعمران فيها، بالإضافة لإعادة تقييم المنطقة المعمورة في المدينة وبعض عناصر العمران فيها عن

طريق تخليق نموذج كارتوجرافي ، يمكن من خلاله الحكم على تلك المنطقة المعمورة في ضـــوء مجموعة مُختارة من الأخطار والمثالب القائمة بالفعل والتي تمثل خصائص مكانية ترتبط بهـــذه المنطقة .

وقد حدا بالباحث لاختيار هذا الموضوع شَغَفُه بتطبيق أسلوب النمذجة الكارتوجرافية **Cartographic modeling** في إحدى القضايا الجغرافية، إذ يعد من الأســـاليب المرتبطـــة بشكل كبير بالبناء الفكري للجغرافي ،الذي يحدد نوع المدخلات وأسلوب المعالجة للوصول إلى ما يرمي إليه من نتائج، وقد ساعدت الزيارات الميدانية التي قام بها الباحث لمدينة الغردقة مـــع طلاب قسم الجغرافيا بأداب الفيوم عام ٢٠٠٩ على تولد فكرة البحث، حيث رأى ما بالمدينة من المثالب التي قد تؤثر بشكل أو بآخر على العمران ،مما دفعه لاختيار هذا الموضوع للبحث، في محاولة للإجابة على الأسئلة التالية :

أ- هل هناك من العيوب والمخاطر الطبيعية و البشرية ما يؤثر على الكتلة العمرانيـــة بمدينة الغردقة حالياً أو مستقبلاً .

ب- هل تتباين مستويات تأثير تلك المخاطر على الأجزاء المختلفة للمدينة .

ج- ما هو التقييم الجغرافي لكل جزء في المدينة وفقاً لمجموعة مختارة من تلك الأخطـــار الموجودة بها .

وقد استخدم الباحث المنهج الموضوعي والأساليب الكارتوجرافي والاحصائي التحليلي، اعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية لمعالجة موضوع الدراسة.

٤ - هيكل الدراسة:

تضم الدراسة ثلاثة محاور رئيسية، تتصدرها دراسة لخطة المدينة وخصـــائص العمـــران فيها، و يعالج المحور الثاني عناصر النموذج المقترح وخطوات تصميمه، بينما يخصـــص المحـــور الثالث لتحليل خصائص العمران في المدينة باستخدام النموذج المقترح.

المحور الأول: خطة المدينة وخصائص العمران:

تُعد خطة المدينة وتركيبها الداخلي من العناصر المُهِمة ، إذ أن خطة المدينة تعد انعكاساً لوظائفها ، علاوة على أنها من أقوى العوامل التى تمنح المدينة شخصيتها الجغرافية ، يذكر عبد الفتاح وهيبة أن معظم المدن قد نشأت لخدمة وظيفة معينة تؤديها، وهي تلك التي تُشَكل نسيج العمران فيها .[١] ،كما يؤكد محمد مدحت جابر على ارتباط مورفولوجية المدينة ببعض الجوانب المادية و الحضارية كموضع المدينة و خطتها وطرز مبانيها وارتفاعها .[٢] وتأتي خطة مدينة الغردقة نتاجاً لتفاعل مجموعة من العوامل منذ بدايات نشأتها، وفيما يلي عرض لأهم معالم خطة تلك المدينة:

١ - خطة المدينة وتقسيمها الاداري

يمكن التمييز بين مجموعتين من نويات النمو العمراني في مدينة الغردقة ، تتمثل الأولى في مناطق (الدهار و السقالة و الأحياء) الحالية ،التي تشكل النويات القديمة للعمران في المدينة، إذ كان لاستخراج النِفط من حقل بترول الغردقة وسقالة الشحن الدور الرئيسي في ظهور النواة الأولى والثانية ،بينما كان لإنشاء محطة الأبحاث البحرية الخاصة بالبعثة العلمية لأبحاث الأحياء المائية في البحر الأحمر دوره في ظهور منطقة الأحياء، و تبدو هذه النويات الثلاث فى مجملها اليوم كتل عشوائية ،أما المجموعة الثانية من نويات النمو العمراني في الغردقة فيرجع للنشاط السياحي الفضل في ظهورها ،إذ اتخذ النمو العمراني بالمدينة النمط الشريطي موازياً لخط الساحل ،الذي احتلته كثير من القرى السياحية والفنادق ،لما لهذه المواضع من مزايا سياحية وترفيهية، و كان لذلك بالغ الأثر في قلة اندماج الشكل الخارجي للكتلة العمرانية ، إذ لا يتعدى معامل اندماج الكتلة العمرانية للمدينة(٠.٣) [٣].

---

(١) عبد الفتاح محمد وهيبة ،جغرافية العمران ،منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٧٥ ، ص.٨٤

(٢) محمد مدحت جابر، جغرافية العمران الريفي والحضري ،مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة ،٢٠٠٣ ،ص. ١٥٤

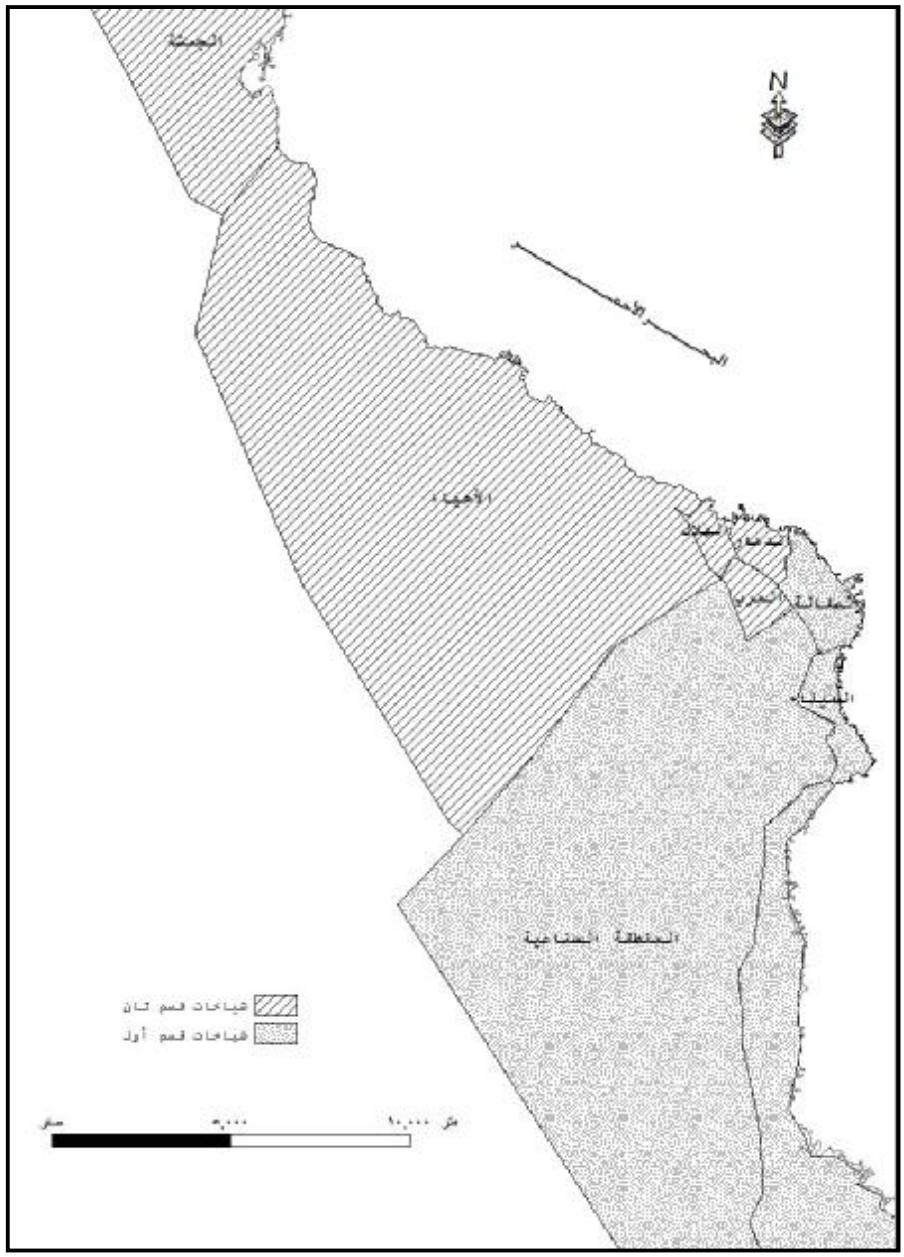
(٣) معامل اندماج الشكل = $\frac{\text{نق أكبر دائرة يستوعبها الشكل من الداخل}}{\text{نق أصغر دائرة تستوعب الشكل من الخارج}}$

Hagget, P., Locational Analysis Human Geography, London, 1965, p. 227.

أما عن التقسيم الإداري الحالي لمدينة الغردقة، فتنقسم إلى قسمين رئيسيين، الأول منها يشغل جنوب المدينة ويتكون من أربع شياخات هي (السقالة، الميناء، القرى السياحية، المنطقة الصناعية)، أما القسم الثاني فيقع إلى الشمال من القسم الأول، وتمثله شياخات (الدهار، العرب، الهلال، الجمشة، الأحياء) كما يتضح من الشكل (٣).

وتُعتَبَر الوظيفة السياحية المحدد الرئيسي لاتجاهات النمو العمراني بمدينة الغردقة، بل يُعزى إليها ارتفاع معدلات النمو العمراني ونمو شبكة الطرق، ففي حين بلغ عدد المنشآت السياحية ١٤ منشاة في نهاية عام ١٩٩٠ فقد وصل عدد المنشآت الفندقية إلى ١٤٥ منشاة عاملة في عام ٢٠٠٨ ، كما بلغت أعداد العمالة المباشرة في النشاط السياحي ٢٩٩٨٣ عاملاً.[١]

[٢] ادارة السياحة والفندقة، ديوان عام محافظة البحر الأحمر،بيانات غير منشورة ، الغردقة، ٢٠٠٩ .



شكل (٣) التقسيم الإداري الحالي لمدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بديوان عام محافظ البحر الأحمر)

٢- حالات المباني

تهدف دراسة حالة المباني في المدينة إلى رسم صورة الهيكل العمراني فيها والوقوف على المناطق المتدهورة عمرانياً والمبانى المعرضة للتداعي من ناحية ،بالإضافة للمباني ذات الصـــفات العمرانية الجيدة من ناحيةٍ أخرى ، وعلى هذا تم تصنيف المبانى فى مدينة الغردقة حسب حالتها ومن خلال قراءة أرقام الجدول (١) ومطالعة رموز الشكل (٤) يمكن تصنيف حالات المباني في مدينة الغردقة إلى أربعة أصناف كما يلي :

جدول (١) حالات المباني في مدينة الغردقة

حالة المبنى	عدد المباني	%
ممتازة	٤١٠٧	٢٤.٩
جيدة	١٠٨٠٢	٦٥.٥
متوسطة	١٥٤٢	٩.٤
متدهورة	٣٥	٠.٢
إجمالي	١٦٤٨٦	١٠٠

(الجدول من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

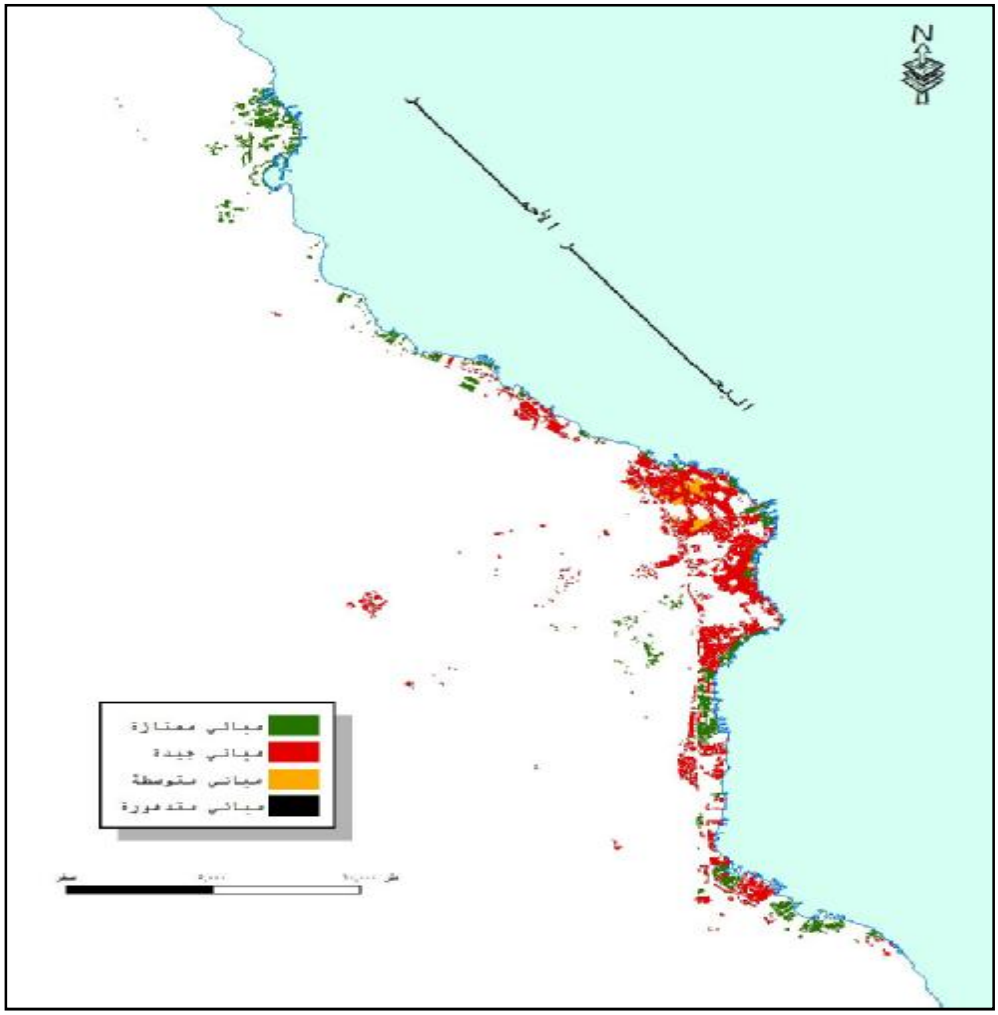
أ- المباني ذات الحالة الممتازة :تُشكل ٢٤.٩% من إجمالي عدد المباني في المدينة وتشغل النطاق الساحلي حديث النشأة شمالاً وجنوباً، ويحتل الاستخدام السياحي والترفيهي معظمها.

ب- المباني ذات الحالة الجيدة : وتُلاحظ هذه المبانى بوضوح في معظم أجزاء المدينة ،إذ تتعدى نسبتها ثلثي إجمالي عدد المباني فيها (٦٥.٥)، ويرجع ذلك في الغالب لشعور الســكان بالقيمة النفعية العالية للمكان ومحاولة صيانته واستثماره.

ج- المباني ذات الحالات المتوسطة :شكلت ٩.٤% من إجمالي عدد المباني في المدينـــة، وتتركز في النويات الأولى للعمران فيها في مناطق الدهار والسقالة والأحياء.

د- المباني ذات الحالات المتدهورة : سجلت ٠.٢% فقط من إجمالي عدد المبـــاني في المدينة وتشمل عدد من المبانى القديمة والمُهملة ،التي لم تشهد أعمال صيانة ،كما أنها غالباً مـــا

تكون مبانى متواضعة الارتفاع ،لا يتعدى ارتفاعها طابق أو طابقين ،وهي موزعة في نفس نطاق توزيع المباني ذات الحالات المتوسطة سالفة الذكر .



شكل (٤) حالات المباني في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الدراسة الميدانية والهيئة العامة للتخطيط العمراني٢٠٠٩)

٣- مادة البناء

تعتبر مادة البناء المستخدمة انعكاساً لبيئة المدينة وعادةً ما تشترك مع باقي خصـــائص العمران في إضفاء المظهر العام لها.وكثيراً ما يعتمد على مادة البناء كمؤشر للحالة الاقتصادية والاجتماعية للسكان, كما تعد من الركائز الأساسية لتحديد درجة كفاءة المبنى. ومن خـــلال الجدول (٢) والشكل (٥) الموضحان لتوزيع المباني في مدينة الغردقة تبعاً لمادة البنـــاء يمكـــن تقسيم الأبنية في المدينة إلى أربعة أنماط على النحو التالي :

جدول (٢) مادة البناء في مدينة الغردقة

مادة البناء	عدد المباني	النسبة%
دعامات خرسانية	١٤٣٦٩	٨٧.٢
حوائط حاملة	١٩٨٤	١٢
طوب لبن	٥٥	٠.٣
أخرى	٧٨	٠.٥
إجمالي	١٦٤٨٦	١٠٠

(الجدول من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

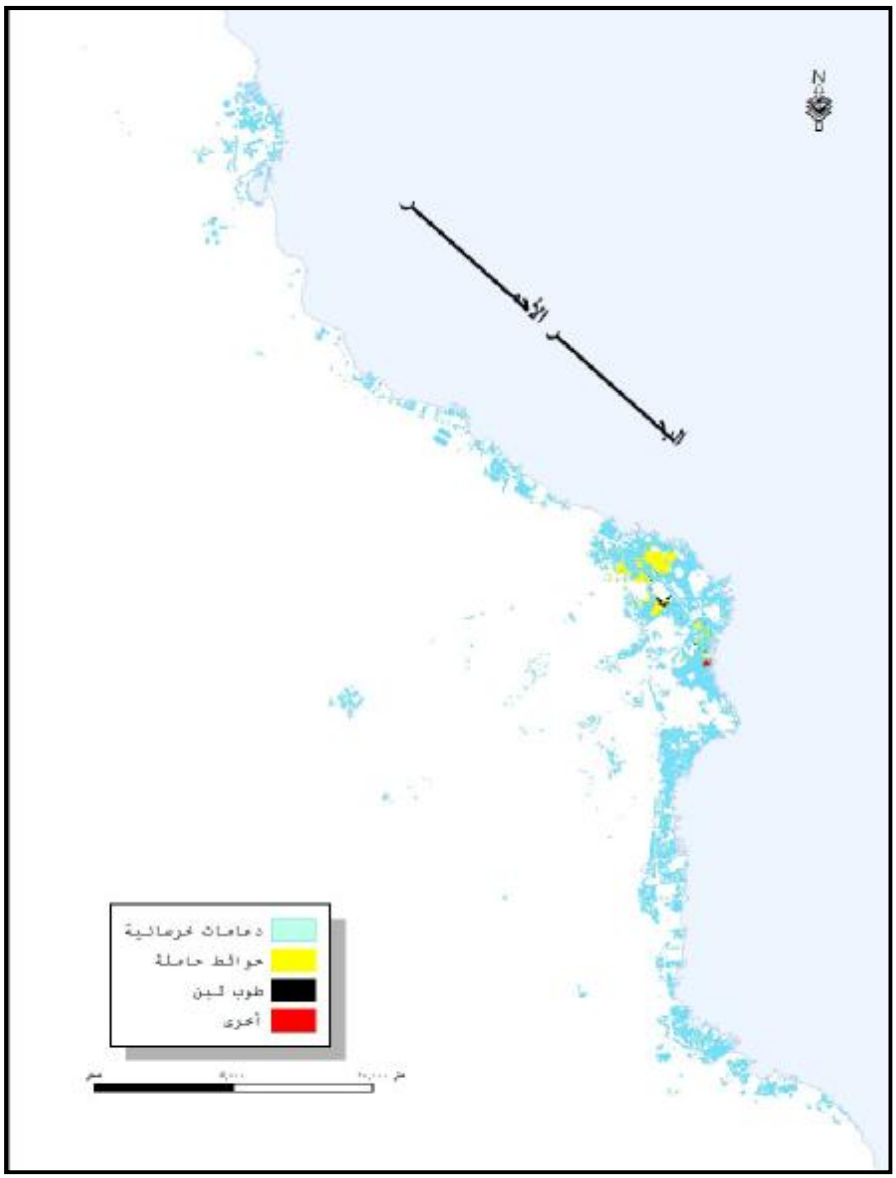
أ- المباني ذات الدعامات الخرسانية : يتسم ذلك النمط من الأبنية في معظمه بالحداثـــة والحالة التشييدية الممتازة، ويرتبط بشكل كبير بالعمارات والفنادق والفيلات, وتُظهر الصورة التوزيعية لهذا النمط من المباني انتشاره في معظم أنحاء المدينة، إذ يُمثل النمط السائد ، مُسَجلاً نسبة ٨٧.٢% من إجمالي عدد المباني فيها .

ب- المباني ذات الحوائط الحاملة : ويُعتبر النمط الثاني من حيث الترتيب تبعاً لمادة البناء ويظهر في المناطق القديمة من المدينة (الدهار والسقالة) ،مسجلاً ١٢% من إجمالي عدد المباني في المدينة .

ج- مباني من الطوب اللَبِن : وتظهر في عدد محدود من المباني لبعض العناصر السكانية من ذوي المستويات المعيشية المُتدنية في المناطق القديمة أيضاً ،ولا تتعدى نسبتها ٠.٣% مـــن إجمالي عدد المباني في المدينة .

د- أنماط أخرى من مواد البناء : كالصاج والأخشاب وغيرها ،لا تزيد نسبتها عـــن ٠.٥% من إجمالي عدد المباني ، يعكس بعضُها تدني المستوى المعيشي لأصحابها ،بينما يُنشـــأ

البعض الأخر منها لأغراض جمالية في المناطق السياحية ،وبين هذا وذاك يتناسب البعض الثالث منها مع أنماط معينة لاستخدامات الأرض مثل المخازن والشوادر وغيرها .



شكل (٥) مادة البناء في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الدراسة الميدانية والهيئة العامة للتخطيط العمراني٢٠٠٩)

٤ - حالة الشوارع

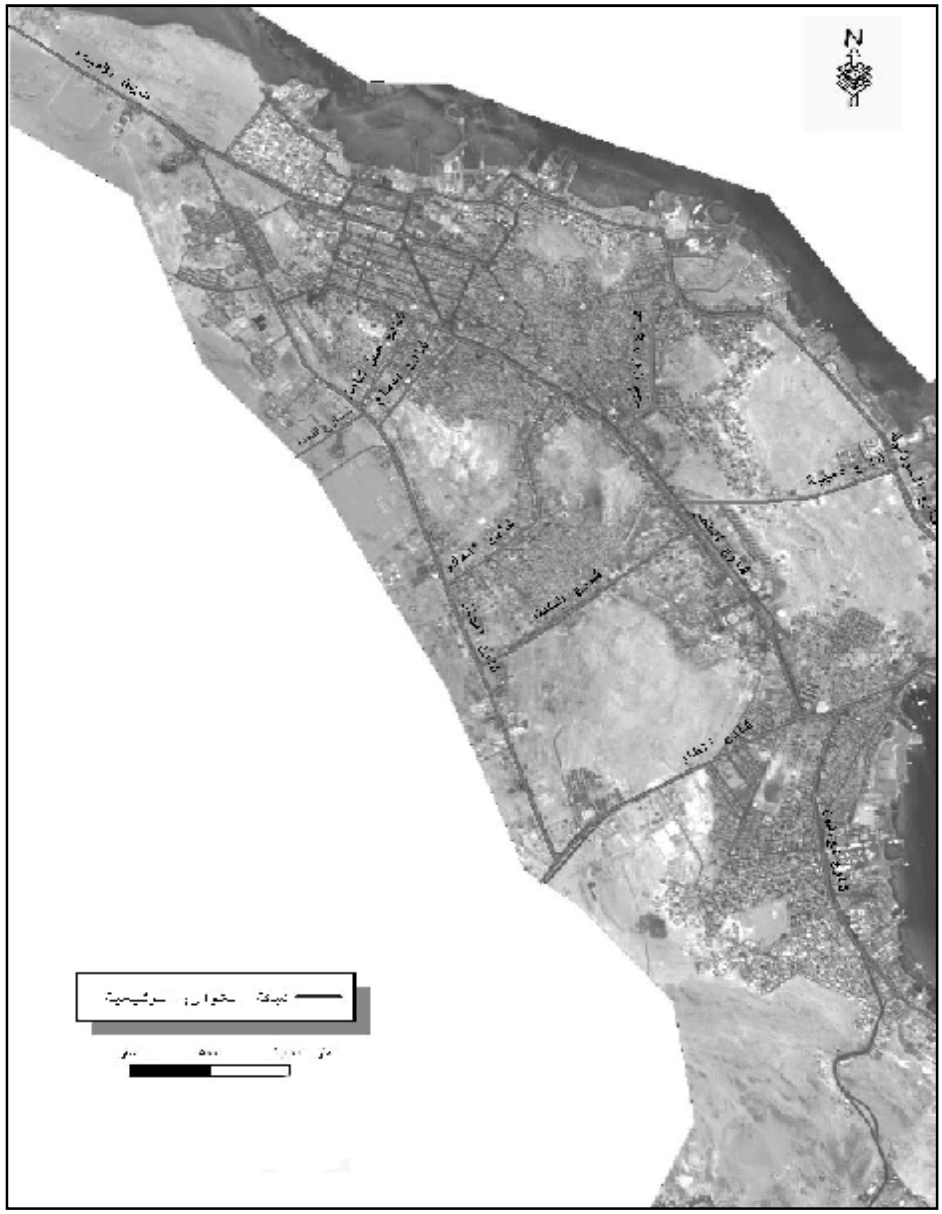
تعكس حالة الشوارع مدى قوة المكون العمراني في المدينة وخطتها، ولا شك أن هناك تباين في خصائص شبكة الشوارع المبعثرة داخل المدينة باختلاف القيمة النسبية لكلٍ منها، ويتناول هذا العنصر خصائص الشوارع الرئيسية في مدينة الغردقة من خلال استعراضها والوقوف على حالة كلٍ منها.

تتسم شبكة الشوارع الرئيسية في المدينة بوجود شرايين طولية, موازية إلى حدٍ كبير لخط الساحل، حيث تخدم الامتداد الطولي للمدينة مع وجود قواطع عرضية تصل بين هذه الشرايين في معظم الأحوال، وتم رصد خصائص أهم الشوارع الرئيسية في المدينة على النحو الظاهر في الجدول (٣) والشكل (٦)، إذ يمكن القول إن جميع هذه الشوارع تتصف بجودة الرصف مع اتساع معظمها، إذ تقع متوسطات عرض جميعها في المدى (١٠ : ٢٠ مترً) مع وجود تباين في الاتساع فيما بينها بحسب طبيعة الظهير الذي يخدمه كل شارعٍ منها وقيمته النسبية.

جدول (٣) بعض خصائص الشوارع الرئيسية في مدينة الغردقة

اسم الشارع	طوله بالمتر	عرضه بالمتر
الأحياء	٣٨٥٠	١٥
الكورنيش	١١٦٥٠	١١
النصر وامتداده	٤٣٢٠	٢٠
شيراتون	٥٠٠٠	١٥
الحجاز	٥٦٠٠	٢٠
النجدة	٣٢٠٠	١٠
ستوب شوب	١١٠٠	١٥
ذهبية	١٤٥٠	١٦
حسن كامل	٧٠٠	١٠
المصالح	٨٠٠	١٣
السلام	١٧٠٠	١٥
الكهف	١٦٠٠	٢٠
المطار	٢٥٠٠	١٨

(الجدول من اعداد الباحث من تحليل المرئية الفضائية **Quick bird** ببرنامج **ERDAS (IMAGINE**



شكل (٦) شبكة الشوارع الرئيسية في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث باستخدام مرئية فضائية quick bird بدقة ٦٠ سنتيمتر، مُلتَقَطة ٢٠٠٨)

٥ - استخدام الأرض في المدينة

يُعَد موضوع استخدام الأرض من الموضوعات المُهِمة، التي يجب أن يوُليها الجغرافي قدراً كافياً من الأهمية، لأن استخدام الأرض يُعد من العناصر الرئيسية المُرتبطة بخصائص السكان في المدينة .

ومن خلال مطالعة أرقام الجدول (٤) ورموز الشكل (٧) اللذان يعرضان أهم أنمـــاط استخدام الأرض في مدينة الغردقة يمكن الوقوف على الحقائق التالية :

يشغل الاستخدام السياحي والترفيهي ما يزيد على عُشر المساحة المخصصة للعمران في المدينة محتلاً الشريط الطولي المُطل على البحر الأحمر، بينما يتراجع الاستخدام السكني الخالص نحو الداخل مسجلاً ٥% من إجمالي تلك المساحة، تاركاً الفرصة للإستخدام السكني التجاري (٢.٩%) ليحتل واجهات الشوارع في هذه الأماكن ذاتها، أما الاستحدام التجاري الخـــالص فلا تزيد نسبته عن ٠.١% مُمثلاً في بعض الأسواق التجارية المُوزعة على المواضع النشطة من الشوارع الرئيسية في المدينة.

يحتل النشاط الصناعي والحرفي ٤.٢% من إجمالي مساحة العمران في المدينة، مُمثلاً في بعض الورش، التي يقع معظمها في شارع السلام بوسط المدينة وبعض المصانع في غربها، أمـــا الخدمات ،التي تشمل كافة مؤسسات النشاط الاداري والخدمي بالإضافة للميناء والمطار فتبلغ نسبتها مجتمعة ٢٧.٥% من إجمالي المساحة .

تُمَثل الأراضي الفضاء (المخصص للاستخدام السكني أو السياحي ولم يستخدم بعـــد) ٦.٢% من مساحة العمران في مدينة الغردقة، وتبقى مساحات كبيرة أخـــرى (٤٣.٩%) يشغل بعضها المقابر، والبعض الآخر للاستخدام العسكري ،كما يحتل نشاط استخراج النِفط جزءاً آخر منها ،بالإضافة للمناطق صعبة الاستغلال لوجود المرتفعات أو الجروف بها.

جدول (٤)توزيع مساحات أنماط استخدام الأرض في مدينة الغردقة

نمط الاستخدام	المساحة بالمتر المربع	النسبة المئوية %
سياحي وترفيهي	١٧٥٦٨٠٢٠	١٠.٢
سكني	٨٥٣٤٩١٣	٥
سكني تجاري	٥٠٨٦٤٧٨	٢.٩
تجاري	٧٤٥٥٦	٠.١
صناعي وحرفي	٧١٢٤١٠٥	٤.٢
خدمات	٤٧٢٥٠٩٥٣	٢٧.٥
أراضي فضاء	١٠٦١٠٢١١	٦.٢
استخدامات أخرى	٧٥٢٢٤٨٢٠	٤٣.٩
المجموع	١٧١٤٥٤٠٥٦	١٠٠

(الجدول من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

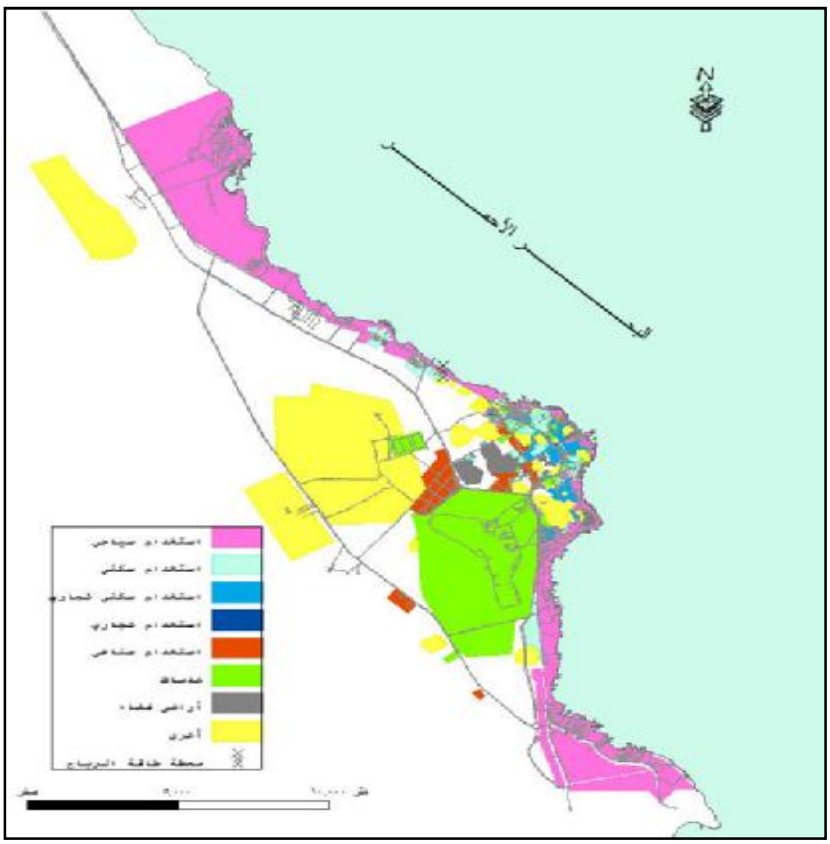
المحور الثاني: تصميم النموذج الكارتوجرافي وتقييم خصائص العمران في المدينة:

يشير روبنسونRobinson وزملاؤه إلى أن النموذج الكارتوجرافي عبارة عن دليل بياني رقمي لمجموعة مُرَكَبة من العناصر المكانية ذات الخصائص المتباينة ،يتم تحويلها إلى مُنتج كارتوجرافي (خريطة) تُستَقى منها كثير من المعلومات .[١]

وقد اختار الباحث ثلاثة متغيرات مكانية يرى أنها تمثل أخطاراً حقيقية تُهدد العمران في مدينة الغردقة ,تَمَثَلت تلك المتغيرات في عدد من آبار البترول الناضبة(التي لم يتم تأمينها بعد) وسط الكتلة العمرانية ،فهي تمثل ثغرات ضعف في البناء الجيولوجي لسطح الأرض في البقعة المحيطة بها، وتَمَثَل المتغير الثاني في مخرات السيول لبعض الأودية الجافة المُوَجهة نحو الكتلة العمرانية بشكلٍ مباشر, حيث تفيض بها المياه أثناء حدوث السيول، مما يتسبب في تخريب المباني والمنشآت وغيرها من عناصر الكتلة العمرانية ،أما المتغير الثالث فهو بعض مواضع الاستخدام الحرفي (الورش) ،بما لها من تأثير ضار بالبيئة المحيطة بها سواءً على المستوى السمعي أو البصري

(1) Robinson,A.,et al.,op.cit. P.553.

أو الهوائي أو البنائي لوحدات العمران ،حيث استطاع الباحث من خلال هذه المتغيرات تصميم نموذج كارتوجرافي لأخطار العمران يمكن عن طريقُه تقييم الرقعة المعمورة في مدينة الغردقـــة ,والخروج بمجموعة من النتائج المُهِمة.



شكل (٧) أنماط استخدام الأرض في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الدراسة الميدانية والهيئة المصرية لتنشيط السياحة ٢٠٠٩)

١ - عناصر النموذج الكارتوجرافي

تعتمد فكرة تصميم النموذج الكارتوجرافي المُقتَرَح على إعداد عـــدد مـــن الراقـــات الخرائطية الاتجاهية vector layers لمجموعة من عناصر العمران في مدينة الغردقة (حـــالات

المباني، مادة البناء،استخدامات الأراضي)، بالإضافة لإعداد عدد آخر من الراقات الخرائطية المساحية **raster layers** لمجموعة الظاهرات السابق ذكرها ، التي يُرى أنها تمثل أخطاراً على العمران (أبار البترول غير المؤمنة،مخرات السيول،الورش) في المدينة، سواءً في الوقت الحاضر أو في المستقبل، حيث يُقاس مدى النفوذ المكاني لكلٍ منها، ثُم تُجرى عملية المطابقة (**overlay layer**) لها ، وباستخدام معادلة الوسط الحسابي لقيم الخلايا المتطابقة (**cell statistics**) [1] ينتج نموذج كارتوجرافي تحمل خلاياه ناتج إجراء المعادلة سالفة الذكر، بتطبيقه على الراقات الخرائطية الخاصة بحالات المباني ومادة البناء واستخدامات الأراضي يمكن استنتاج العديد من الحقائق كما بالشكل (٨)، وفيما يلي عرض لأهم المتغيرات المستخدمة في بناء النموذج المُقترح:

أ- خريطة أبار البترول

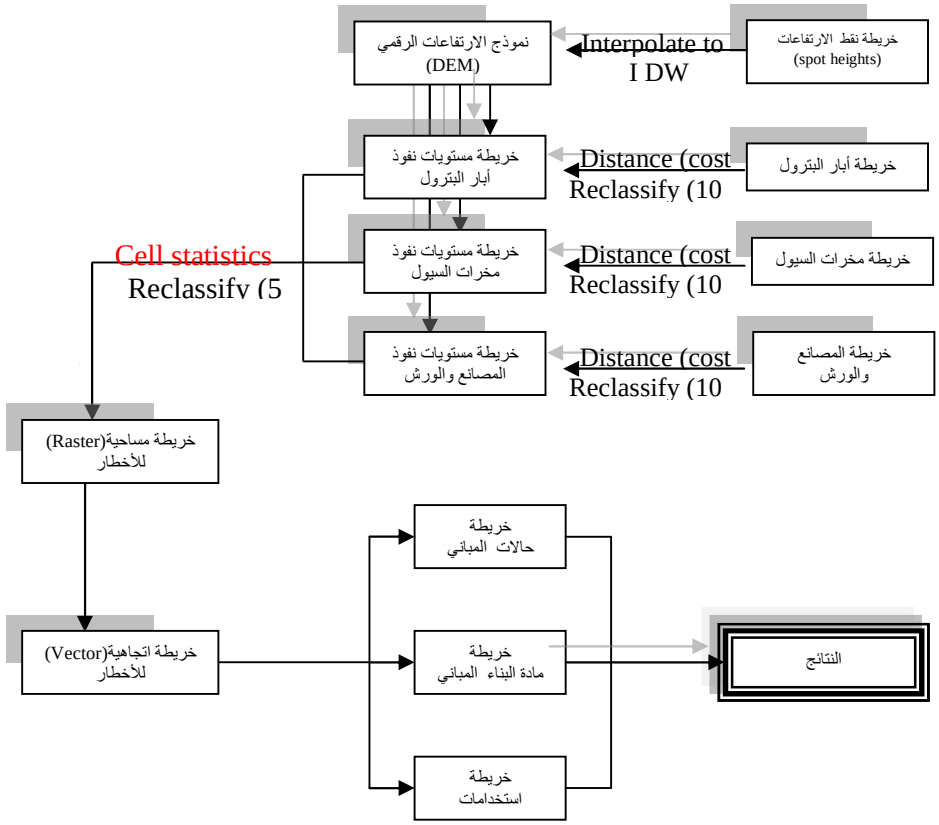
تضم مدينة الغردقة بين طيات العمران فيها مجموعة من آبار البترول القديمة ،الناضبة ، وإن كان ظهور العمران في المدينة يدين في جزءٍ كبير منه لتلك الأبار، إلا أنها لم تَعُد تُمثل اليوم سوى ثغرات في الكتلة البنائية للمدينة، لا سيما وأن مدينة الغردقة تقع على أحد نطاقات الضعف في القشرة الأرضية (الأخدود الأفريقي) ، مما يُهدد الكتل العمرانية المجاورة في حالة وقوع أية هزات أرضية مثلاً، فضلاً عن ما يحدث من خسوف لأجزاء من القشرة الأرضية في المناطق المجاورة.

ويؤكد البعض على أن آبار البترول الناضبة، التي لم تزل مفتوحة تمثل بؤر في باطن الأرض تُملأ الفراغات فيها ذاتياً شيئاً فشيئاً على حساب ما يعلوها من طبقات أرضية مسببة هبوط سطح الأرض، ويُعتبر الهبوط الأرضي الذي تسبب في حدوثه حقل بترول كاليفورنيا عام ١٩٤٠ خير مثال على ذلك، حيث هبطت الأرض لمسافة تسعة أمتار بالقرب من مركز الحقل,

---

(١) يتم إجراء معادلة المتوسط الحسابي للوزن النسبي لكل خلية من خلايا الثلاث راقات المتطابقة .

ولحق الضرر بمساحة قدرها خمسون كيلومتراً مربعاً في الرقعة المحيطة. (١) وهو مـــا يعـــني أن نطاق الخطورة امتد في دائرة زاد طول نصف قطرها عن ٤٠٠٠ متراً .(٢)



شكل (٨) مخطط مراحل تصميم النموذج الكارتوجرافي المُقترح

(من تصميم الباحث)

---

(1) **Stephen A. Nelson ,Natural Disasters&Asessing Hazards and Risks ,EENS 204 – EVST 203(www.Tulane .edu .USA) 2009,pp. 1,7 .**

(٢) باعتبار نطاق الخطورة تمثله دائرة مساحتها = ٥٠ كيلومتر مربع ومن المعادلة – ٥٠ =ط نق ٢

مفتاح المصطلحات

Digital Elevation (DEM)	=	نموذج الارتفاعات الرقمي
Inverse Distance (IDW)	= Model Weighted	أسلوب لتكوين نموذج الارتفاعات الرقمي
Distance Cost	= weighted	نطاقات النفوذ المسافي تبعاً لطبيعة تضرس سطح الأرض
Reclassify	=	إعادة تصنيف ظلال الخريطة لعدد محدد من الأنماط
Cell statistics	= (Mean)	إجراء عملية احصائية على الراقات المتطابقة بالمتوسط الحسابي
Convert Raster to	= Vector	تحويل الخريطة من النمط المساحي إلى النمط الاتجاهي

ومثال آخر ما حدث من هبوط أرضي و تصدُع في القشرة الأرضية بالمنطقة المتاخمة لبعض حقول البترول في ولاية تكساس الأمريكية في الفترة ما بين ١٩١٧ و١٩٢٥, إذ امتد تأثير الصدوع لمسافات تصل إلى ٢٤٠ كيلومتر من مركز تلك الحقول, وإن كان البعض يُرجح أن انخفاض مستوى الماء الأرضي في المنطقة له دور في تلك الصدوع، فإن البعض الآخر يذهب لِعِظَم دور آبار البترول في تلك الأحداث.[١]

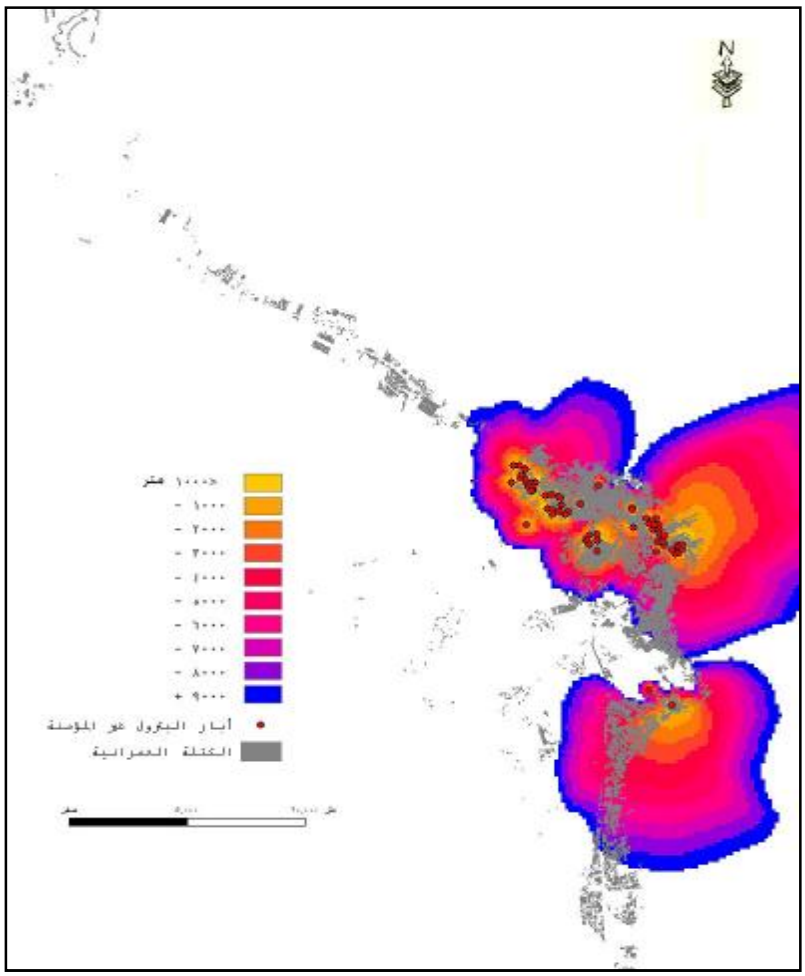
مما دعا الباحث إلى اختيار مواضع تلك الآبار كمواطن للخطورة وأعد لها خريطة لمستويات نفوذ كلٍ منها كما بالشكل (٩)، لتكون إحدى الراقات الخرائطية المساحية (Raster layer) المستخدمة في إعداد النموذج الكارتوجرافي .

ومن خلال الشكل (٩) ذاته والجدول (٥) يمكن ادراك الصورة العامة لمستويات خطورة تلك المواضع (آبار البترول) بالنسبة للكتلة العمرانية في المدينة ،كما يتضح في السطور الآتية:

تتركز معظم هذه الآبار غرب المدينة حول شارع الحجاز ،حيث يقع في مدى نفوذ دائرة قطرها أقل من أربعة كيلومترات من إجمالي كتلة هذه الآبار ٥٣٦٤ مبنى، بنسبة

(1) Pratt , W.E., and D.W.Johnson . Local subsidence of th Goose Greek oil field (Texas) Journal of Geology .vol.34.N.7, 1926 .pp. 577 – 590.

٣٢.٧% من إجمالي عدد المباني في المدينة، وهي المباني التي يُرى أنها الأشـــد تـــأثراً في حالـــة حدوث أية هزات أرضية كما سبق القول ،بينما تقل درجات الخطورة بشكل عام بالاتجاه بعيداً عن تلك المواضع في كافة الاتجاهات ، وتصل نسبة عدد المباني في النطاق متوســـط الخطـــورة ٣٩.٧% (٦٥٤٩ مبنى) ،بينما يقع ٤٥٧٣ مبنى (٢٧.٦%) خارج نطاق نفـــوذ تســـعة كيلومترات بعيداً عنها، وهي الأكثر أماناً تبعاً لهذا المعيار في قياس الخطورة .



شكل (٩) نطاق نفوذ أبار البترول غير المؤمنة في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الهيئة العامة للبترول ٢٠٠٩)

جدول (٥) نطاق نفوذ أبار البترول غير المؤمَنة في مدينة الغردقة

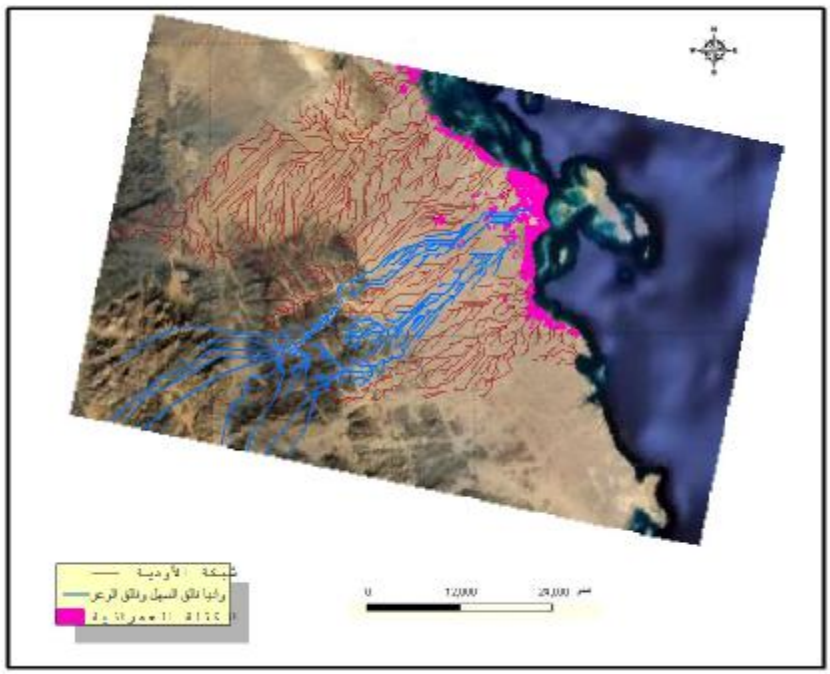
نطاق نفوذ أبار البترول غير المؤمَنة بالمتر	عدد المباني الواقعة في النطاق	%	درجة الخطورة
أقل من ١٠٠٠	٨٠٦	٥	شديدة
١٠٠٠ -	١٢٥٠	٧.٦	
٢٠٠٠ -	١٥٤٧	٩.٤	
٣٠٠٠ -	١٧٦١	١٠.٧	
٤٠٠٠ -	٢٤٧٣	١٥	متوسطة
٥٠٠٠ -	٢٠٦٨	١٢.٦	
٦٠٠٠ -	٨٤٧	٥.١	
٧٠٠٠ -	٦٦٩	٤	
٨٠٠٠ -	٤٩٢	٣	
٩٠٠٠ فأكثر	٤٥٧٣	٢٧.٦	ضعيفة
المجموع	١٦٤٨٦	١٠٠	

(الجدول من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

ب- خريطة مخرات السيول

تشغل الكتلة العمرانية لمدينة الغردقة الحافة الشرقية للسهل الساحلي للبحر الأحمـــر ، الذي تجري خلاله مجموعة من الأودية الجافة، المنحدرة بدرجات متفاوتة من سلسلة مرتفعات البحر الأحمر غرباً، و يتعامد البعض منها بشكل مباشرعلى تلك الكتله العمرانية كما يتضح في الشكل (١٠) .

ويَنتُج عن هطول السيول حدوث آثارً تدميرية على الإنسان و منشآته ، وعلى الرغم من قصر فترة بقائها، حيث تُعرف بالفيضانات الوميضـــية **Flash flood** ، إلا أنهـــا تتـــرك وراءها الدمار من هدم المنشآت العمرانية وغرق الإنسان ونفوق الحيوان .[١]



شكل (١٠) شبكة الأودية المتعامدة على مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها خرائط طوبوغرافية مقياس رسم ١ :٥٠٠٠٠ و١: ٢٥٠٠٠٠ منتجة بإدارة المساحة العسكرية المصرية, ومرئية Google Earth الملتقطة ٢٠٠٤)

---

[١] أحمد زايد عبد الله ،المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران على ساحل البحر الأحمر - دراسة فى الجيومورفولوجية التطبيقية،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الأداب ،جامعة القاهرة ،٢٠٠٦،ص ص ٧٦،١٥٠.

ويسجل التاريخ حدوث مجموعة من نوبات السيول على بعض المدن الواقعة على ساحل البحر الأحمر كالغردقة وسفاجا والقصير وغيرها، فقد تسببت السيول التي حدثت في الفترة من ٢٠ إلى ٢٤ أكتوبر ١٩٩٠ في تدمير المنشآت وإغلاق بعض الطرق كالطريق الواصل بين الصف والزعفرانة والطريق الواصل بين الغردقة ورأس بناس، كما أُغلِق مطار الغردقة، وتكرر الأمر ذاته بحدوث السيول في الفترة من ١٧ إلى ١٩ نوفمبر ١٩٩٦، التي تعرضت لها مدينة الغردقة وخمس محافظات بالوجه القبلي (بني سويف ، المنيا ، أسيوط ، قنا ، أسوان) حيث ارتفع منسوب المياه في مدينة الغردقة وتعطلت الحركة تماماً ، فضلاً عن ما حدث من تدمير للمنشآت وأبراج الكهرباء فيها.[١] كما هو واضح في الصورة الفوتوغرافية(١)

صورة (١) آثار سيول ١٩٩٦ على عمارات الاسكان الشعبي
بمنطقة الملاحة شمال شياخة الدهار [٢]
(أرشيف ادارة التخطيط العمراني – ديوان عام محافظة البحر الأحمر)

ويعتبر واديا فالق الوعر وفالق السهل من أطول الأودية العابرة للسهل الساحلي في البقعة التي تشغلها مدينة الغردقة، إذ يتجاوز متوسط طول كلٍ منهما ٣٠٠ كيلومتراً، كما

---

[١] طارق زكريا ابراهيم سالم ، الأمطار والسيول على سيناء وساحل البحر الأحمر ،المجلة الجغرافية العربية ،الجمعية الجغرافية المصرية ،العدد الواحد والأربعون ،٢٠٠٣ ،الجزء الأول ص ص .٣٢٩ :٣٣٠ .

[٢] تبعد بحوالي ٤ كيلومترات عن التقاء مخرات السيول ببدايات الكتلة العمرانية, والعمارات آلت للسقوط وتم إخلاؤها و إزالتها عام ٢٠٠٠

يُعدان من أعظمها تصريفاً، حيث تتراوح مساحة حوض التصريف لكلٍ منهما بين ١٤٨ إلى ١٥٠ كيلومتراً مربعاً .[١]

وتشير الدراسات إلى احتمالية عالية لحدوث السيول بالواديين السابق ذكرهما، اللذان ينحدران من ارتفاع يتراوح بين ١٤٠٠ : ١٥٠٠ متر من مرتفعات البحر الأحمر صوب الكتلة العمرانية للمدينة مباشرةً بعد اتصالهما بعدد كبيرمن الروافد .[٢]

ومن خلال الجدول (٦) والشكل (١١) لمستويات نفوذ مخرات السيول للواديين سابقا الذكر يمكن تحليل أهم ملامح تلك الظاهرة فيما يلي :

تقف الكتلة العمرانية لوسط مدينة الغردقة (المنطقة المقام بها محطة محولات الكهرباء) حائلاً أمام تقدم مجرى وادي فالق الوعر ليصب في البحر الأحمر، حيث طُمست معالم مجراه في هذه البقعة، مما يُنذر بالخطر في حالة حدوث أية سيول، ويتكرر الأمر ذاته في ظروفٍ مشابهة في مجرى وادي فالق السهل، الذي حُكِمَ عليه بالانقطاع أمام جنوب المدينة (المنطقة التي يشغلها مطار الغردقة الدولي) .

---

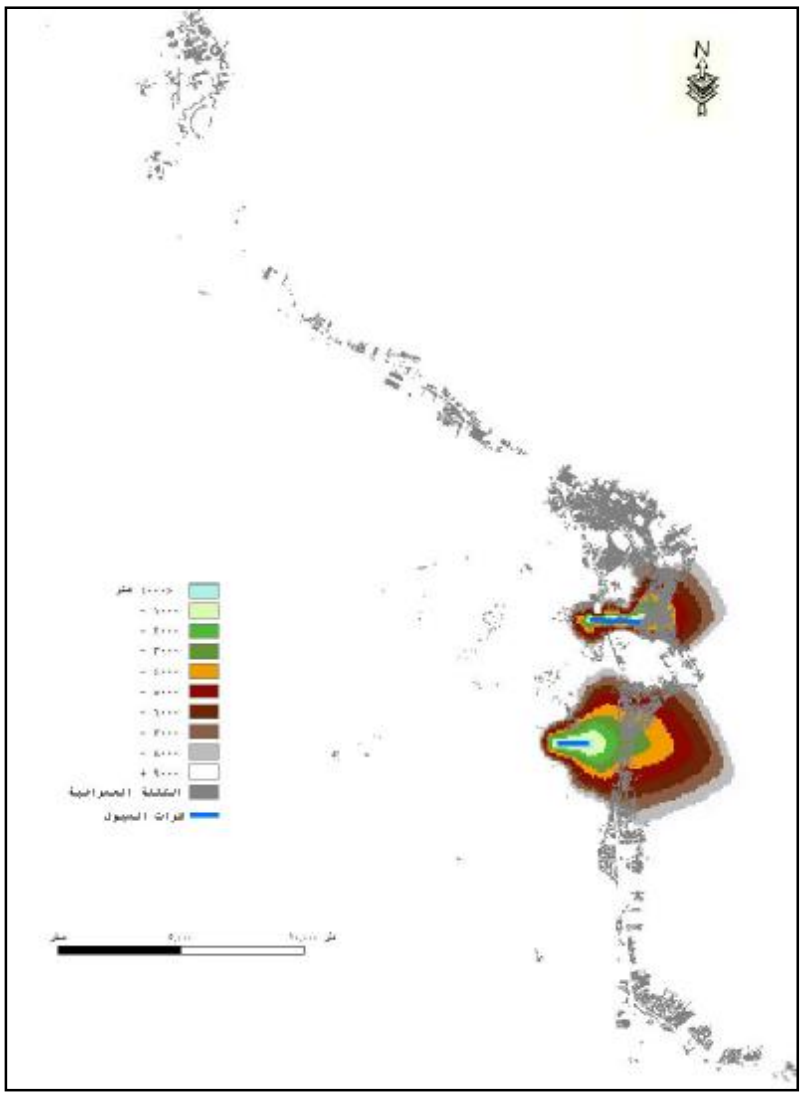
[١] وزارة الصناعة والثروة المعدنية (الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية)،سيول نوفمبر ١٩٩٤،ص ص. ٢٢ :٢٤.

[٢] الهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ،السيول ووسائل مجابهة مخاطرها على مدن ساحل البحر الأحمر بالأراضي المصرية ،أغسطس ١٩٩٧ ،ص ص .١٣٦ :١٤٢ .

جدول (٦) نطاق نفوذ مخرات السيول على الكتلة العمرانية في مدينة الغردقة

نطاق نفوذ مخرات السيول بالمتر	عدد المباني الواقعة في النطاق	%	درجة الخطورة
أقل من ١٠٠٠	٤٣	٠.٣	شديدة
١٠٠٠ -	١٧٠	١	
٢٠٠٠ -	٢٥٨	١.٦	
٣٠٠٠ -	٩١٦	٥.٦	
٤٠٠٠ -	٩٠١	٥.٤	متوسطة
٥٠٠٠ -	٨٠٠	٤.٩	
٦٠٠٠ -	٩٠٦	٥.٥	
٧٠٠٠ -	٩٠٧	٥.٥	
٨٠٠٠ -	٩٧١	٥.٩	
٩٠٠٠ فأكثر	١٠٦١٤	٦٤.٣	ضعيفة
المجموع	١٦٤٨٦	١٠٠	

(الجدول من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)



شكل (١١) نطاق نفوذ مخرات السيول على الكتلة العمرانية في مدينة الغردقة
(الشكل من اعداد الباحث و بيانات الأودية مصدرها خرائط طوبوغرافية مقياس رسم ١ :٥٠٠٠٠ و١: ٢٥٠٠٠٠ منتجة بإدارة المساحة العسكرية المصرية)

يقع في مدى نفوذ دائرة قطرها أقل من أربعة كيلومترات من نقطة التقاء مخرات سيول الواديين سابقا الذكر ١٣٨٧ مبنى، بنسبة ٨.٥% من إجمالي عدد المباني في المدينة، تُعَد الأكثر تضرراً على الإطلاق في حالة هطول سيول, وهذا لا ينفي تضرُر مناطق أخرى خارج ذلـــك

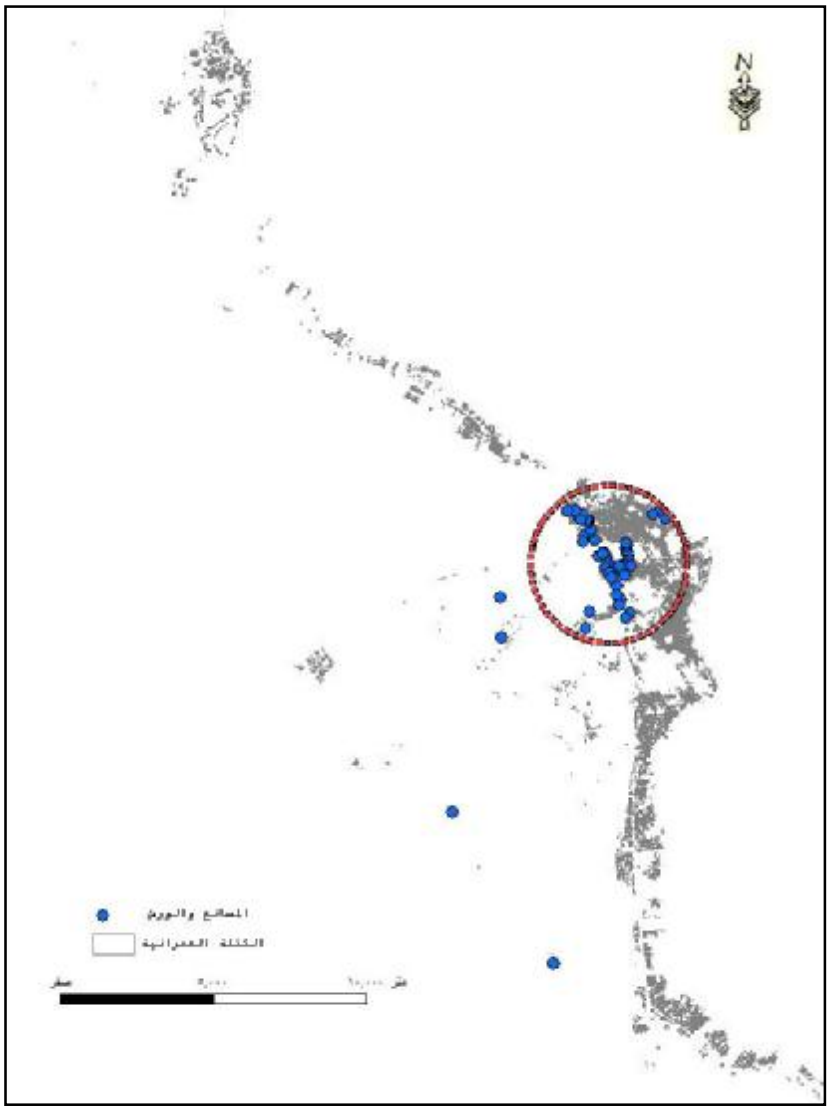
النطاق، لاسيما ,أن الانحدار العام للأرض في المدينة نحو الشمال والشـــمال الشـــرقي يهيـــئ الفرصة لوصول المياة من غرب المدينة وجنوب غربها إلى الطرف الآخر منها، وتتباين أعـــداد المباني الواقعة في كل نطاق من نطاقات النفوذ المسافي لتلك المخرات، إلا أنه يمكن القول إن ما يقرب من ثُلثَي عدد المباني في المدينة يقع على أبعاد تزيد على تسعة كيلومترات من مخـــرات سيول الأودية سالفة الذكر .

ج- خريطة الاستخدام الصناعي والحرفي (الورش)

يتركز الاستخدام الحرفي (الورش) في وسط مدينة الغردقة، بصفةٍ خاصة في شـــارعي السلام والحجاز كما يتضح من خلال الشكل (١٢) ،حيث تتصف هذه البقعة مـــن المدينـــة بالصفة الحرفية، إذ تحتل بها ورش خدمة السيارات ,وورش الحدادة وتشكيل المعادن وغيرهـــا الطابق الأرضي لمعظم المباني (كما يظهر في الصورة ٢).

صورة (٢) نموذج لعدد من الورش في مبنى واحد بشارع السلام (قلب مدينة الغردقة)
(تصوير الباحث فبراير ٢٠١٠)

وما يُعَظِم من أهمية النظر لمواضع تلك الورش على أنها من مواطن الخطر الحقيقية في المدينة، هو ما يَنجُم عن وجودها من ملوثات البيئة، خصوصاً وأن الوظيفة السياحية تُعَد من أهم الوظائف في المدينة ، فضلاً عن كون المدينة تُمثل منتجعاً إستشفائياً لعدد كبير من روادها.



شكل (١٢) تركُز الاستخدام الحرفي (الورش) في وسط مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الدراسة الميدانية ٢٠٠٩)

وقد قررت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة أن ما يزيد على ٥٠% من أسباب التلوث العالمي تُعد الصناعة هي المسئولة عنها, وأن المشكلة تتعاظم في الأقطار التي يغلب عليها الطابع

الصناعي .[1] لذا فإن هناك من دعا منذ فترة طويلة بضرورة ابتعاد المنشآت الصناعية والحرفية عن الكتل السكنية كمطلب أمني .[2] إلا أن الوضع في شارعي السلام والحجاز بقلب مدينة الغردقة يخالف تلك الرؤى تماماً .

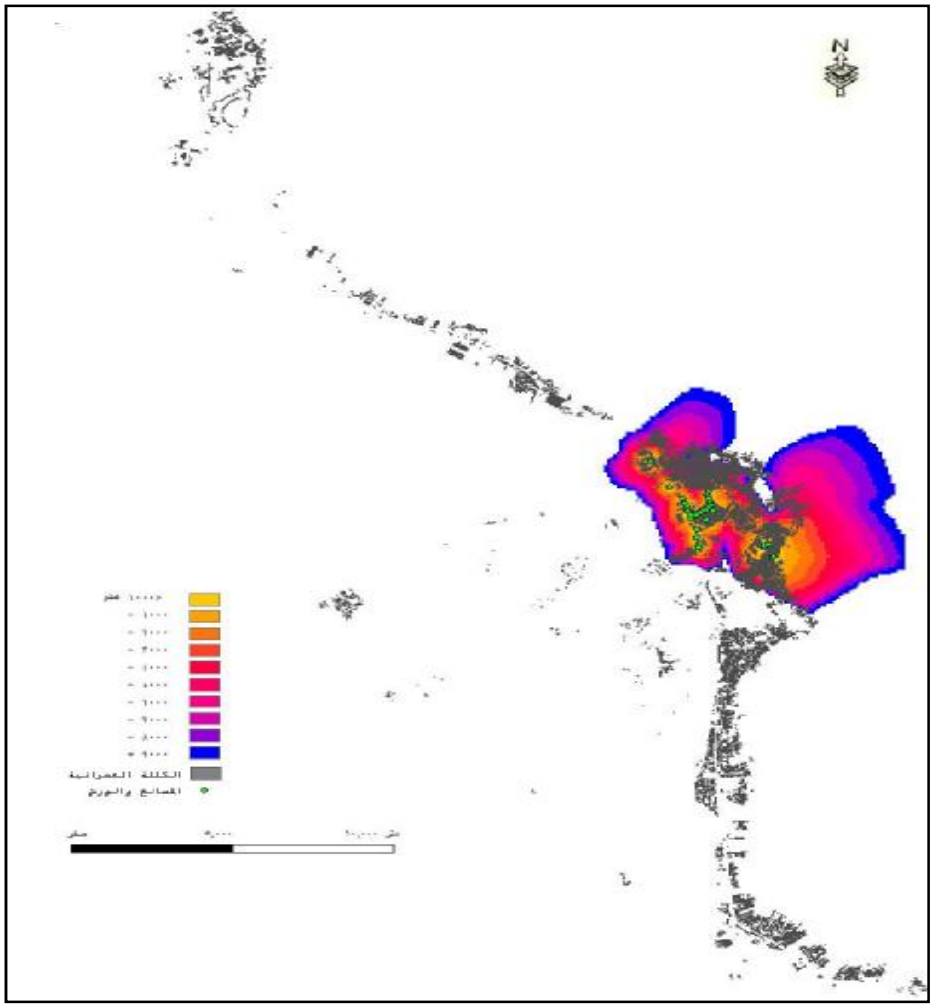
ومن خلال تحليل الجدول (٧) والشكل (١٣) يتضح أن ما يزيد على ١٨.٨% من إجمالي عدد المباني في المدينة تقع داخل المنطقة المكدسة بالورش (نطاق النفوذ الأقل من أربعة كيلومترات)،بينما تنخفض نسبة الخطورة بالابتعاد عن مواطن تلك الورش, وتبلغ نسبة المباني المحصورة في نطاق نفوذ من أربعة كيلومترات إلى تسعة كيلومترات ٣٢.٧% ، بينما تسجل المباني البعيدة عن مواطن هذا النوع من الملوثات(تسعة كيلومترات فأكثر) ٤٨.٥% من إجمالي عدد المباني.

جدول (٧) نطاق نفوذ الورش في مدينة الغردقة

نطاق نفوذ الورش بالمتر	عدد المبانِ الواقعة في النطاق	النسبة المئوية %	درجة الخطورة
أقل من ١٠٠٠	٧١٢	٤.٣	شديدة
١٠٠٠ -	٦٦١	٤	
٢٠٠٠ -	٦٨٢	٤.١	
٣٠٠٠ -	١٠٥١	٦.٤	
٤٠٠٠ -	١١٣١	٦.٩	متوسطة
٥٠٠٠ -	١١٥٦	٧	
٦٠٠٠ -	١٢٣٧	٧.٥	
٧٠٠٠ -	١٠٨٣	٦.٦	
٨٠٠٠ -	٧٧٦	٤.٧	
٩٠٠٠ فأكثر	٧٩٩٧	٤٨.٥	ضعيفة
المجموع	١٦٤٨٦	١٠٠	

(الجدول من إعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

(1) S.E. Smith, What is Industrial Pollution,(www.wisegeek.com),2003
Grand Jean,E. & A.Gelgen,Environmental Factors In Urban Planning, London, 1976, p. 133. (2)Taylor&Francis Ltd



شكل (١٣) نطاق نفوذ الورش في مدينة الغردقة

(الشكل من اعداد الباحث من بيانات مصدرها الدراسة الميدانية ٢٠٠٩)

المحور الثالث: النموذج الكارتوجرافي المُقترَح وتحليل خصائص العمران بالمدينة

النموذج الكارتوجرافي وحالات المباني

تعكس أرقام الجدول (٨) ورموز الشكل (١٤) أن٠.٥% فقط من إجمالي عدد المباني الواقعة في النطاق شديد الخطورة تبعاً للنموذج المقترح من المباني ذات الحالات المتدهورة، كما

أن ٢٠.٨% منها ضمن مبانٍ ذات حالات متوسطة، بينما تُمثِل المباني ذات الحالات الجيـــدة والممتازة معاً النسبة الأكبر منها (٧٨.٧%) [١].

و تُشير الصورة العامة للتوزيع إلى أن النسبة الأكبر من الأبنية في المدينة تبعُد عن مراكز الخطورة، حيث يشغل النطاق متوسط الخطورة عدد أكبر من المباني يصل إلى ٥٠٣٧مـــبنى، تُمثل المباني متدهورة الحالة ٠.٤% منها، بينما تُسجل المباني متوسطة الحالة ١٥.٦% و ذات الحالة الجيدة والممتازة ٨٤%، فضلاً عن أن النسبة الأكبر من إجمالي عدد المباني (٦٦.١%) تقع في النطاق قليل الخطورة (٧٠٠٠متر فأكثر) ومعظمها ذات حالات جيدة وممتـــازة ، ولا يقلل ذلك من مستوى الخطورة، بصفة خاصة في مواضع إلتقاء المباني ذات الحالات المتدهورة والمتوسطة مع النطاق شديد الخطورة .

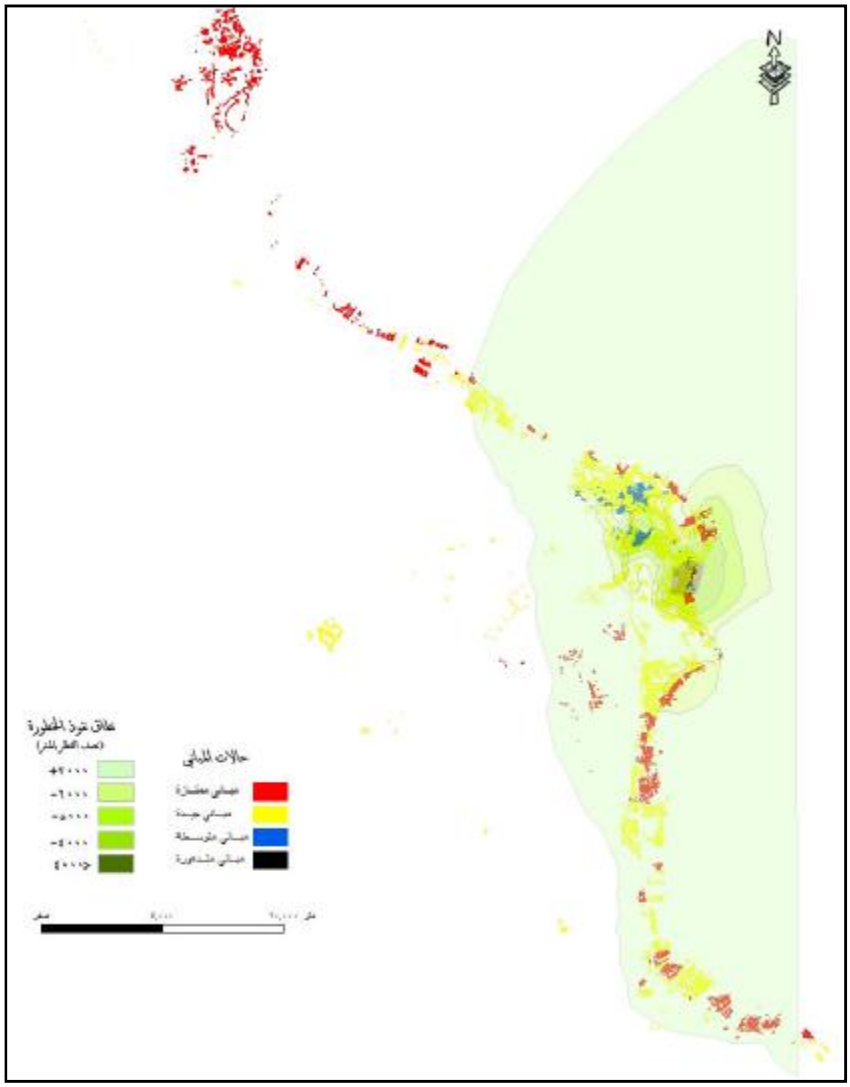
---

[١] تم تصميم النموذج بمعادلة المتوسط الحسابي لوزن الخلايا (pixels weight) الخاصة بالراقات المعلوماتية لآبار البترول ومخرات السيول والورش باعتبار درجة الخطورة الأشد للنطاق المسافي الأقل من ٤ كيلومترات ، واعتبار النطاق من ٤: ٧ متر هو نطاق الخطورة المتوسطة ، بينما يعد النطاق الذي يبعد عن المركز بمسافة أكبر من ٧ كيلومترات هو الأقل خطورة .

جدول (٨) تباين أعداد المباني في المدينة تبعاً لحالاتها والنموذج الكارتوجرافي المقترح

حالة المبنى / نطاق النفوذ بالمتر		ممتازة	جيدة	متوسطة	متدهورة	المجموع	درجة الخطورة
< ٤٠٠٠	عدد المباني	٣٩	٣٩٦	١١٥	٣	٥٥٣	شديدة
	%	٧.١	٧١.٦	٢٠.٨	٠.٥	١٠٠	
٤٠٠٠ -	عدد المباني	٦٥	١٥١٤	٣٣٠	١٩	١٩٢٨	متوسطة
	%	٣.٤	٧٨.٥	١٧.١	١	١٠٠	
٥٠٠٠ -	عدد المباني	٩٦	٦٩٠	٣٧	٢	٨٢٥	
	%	١١.٦	٨٣.٦	٤.٥	٠.٣	١٠٠	
٦٠٠٠ -	عدد المباني	٣٢٣	١٥٤٦	٤١٥	٠	٢٢٨٤	
	%	١٤.١	٦٧.٧	١٨.٢	٠.٠	١٠٠	
٧٠٠٠ +	عدد المباني	٣٥٨٤	٦٦٥٦	٦٤٥	١١	١٠٨٩٦	ضعيفة
	%	٣٢.٩	٦١.١	٥.٩	٠.١	١٠٠	

(الجدول من إعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)



شكل (١٤) تبايُن أعداد المباني في المدينة تبعاً لحالاتها والنموذج الكارتوجرافي المقترح
(من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

النموذج الكارتوجرافي ومواد البناء:

غالباً ما تشترك مادة البناء مع غيرها من العناصر لتحديد مدى مقاومته لأي نوع من أنواع الأخطار التي من الممكن أن يتعرض لها مستقبلاً، ومن خلال الجدول (٩) والشكل (١٥) يمكن ادراك الصورة العامة للأبنية داخل كل نطاق من نطاقات الخطورة وفقاً للمادة المستخدمة في إنشاء المبنى:

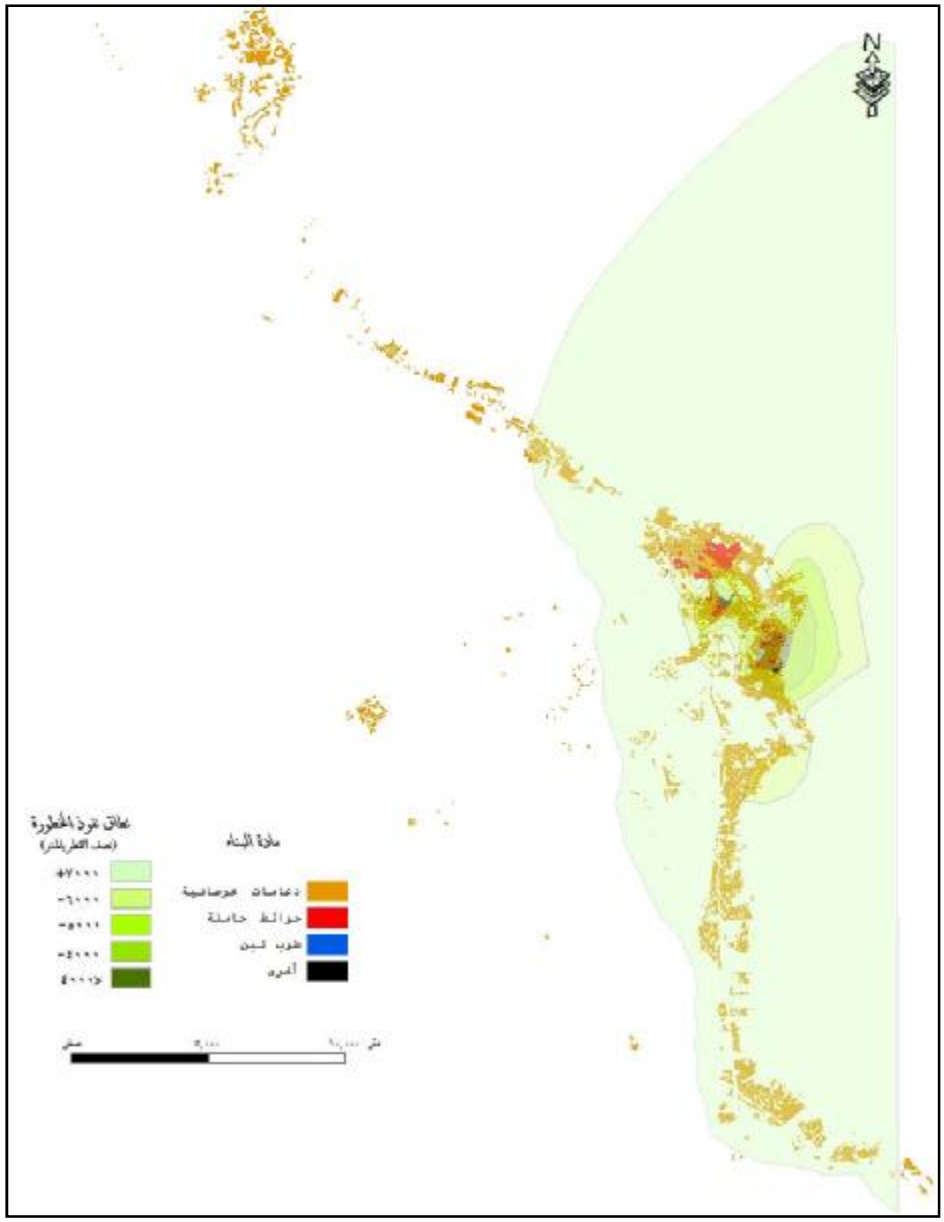
تُشكِل المباني المُشيَدة باستخدام الدعامات الخرسانية النسبة الأكبر (٦٥.٥%) من إجمالي عدد المباني في النطاق ذو الخطورة الأشد، و تزيد نسبة المباني ذات الحوائط الحاملة على ربع ذلك الإجمالي، في حين تبقى نسبة ٨.٩% تُمثلها المباني الأقل متانة, المنشأة من الطوب اللبن والمواد الأخرى .أما نطاق الخطورة المتوسطة ،الذي يستحوذ على ما يدنو من ثُلُث إجمالي عدد المباني في المدينة فتستأثر المباني ذات الدعامات الخرسانية بالنسبة الغالبة منه(٨٢%)، بينما تتناقص نسب المباني ذات الحوائط الحاملة(١٦.٥%) والحوائط الطينية والمواد الأخرى غير المصنفة(١.٥%) في ذلك النطاق .

ويبدو أن مستوى كفاءة العمران في المدينة يتزايد بالاتجاه نحو أطرافها، إذ تشكل المباني الواقعة في نطاق الأمان (الأقل خطورة) النسبة الأكبر من إجمالي عددها في المدينة، حيث تصل نسبتها إلى ثلثي هذا الإجمالي تقريباً، فضلاً عن أن ٩٩.٩% من المباني في هذا النطاق مشيدة بالدعامات الخرسانية والحوائط الحاملة، وهو ما يُبَشر بالخير في هذا النطاق منها.

جدول (٩) تبايُن أعداد المباني تبعاً لمادة البناء والنموذج الكارتوجرافي المقترح

مادة البناء / نطاق النفوذ بالمتر		دعامات خرسانية	حوائط حاملة	طوب لبن	أخرى	المجموع	درجة الخطورة
< ٤٠٠٠	عدد المباني	٣٦٣	١٤١	١٨	٣١	٥٥٣	شديدة
	%	٦٥.٦	٢٥.٥	٣.٣	٥.٦	١٠٠	
٤٠٠٠ -	عدد المباني	١٦٠٨	٢٦١	٢٥	٣٤	١٩٢٨	متوسطة
	%	٨٣.٤	١٣.٥	١.٣	١.٨	١٠٠	
٥٠٠٠ -	عدد المباني	٧٨٢	٣٧	٤	٢	٨٢٥	
	%	٩٤.٨	٤.٥	٠.٥	٠.٢	١٠٠	
٦٠٠٠ -	عدد المباني	١٧٣٩	٥٣٥	٥	٥	٢٢٨٤	
	%	٧٦.٢	٢٣.٤	٠.٢	٠.٢	١٠٠	
+ ٧٠٠٠	عدد المباني	٩٨٧٧	١٠١٠	٣	٦	١٠٨٩٦	ضعيفة
	%	٩٠.٦	٩.٣	٠.٠٣	٠.٠٧	١٠٠	

(الجدول من إعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)



شكل (١٥) تبايُن أعداد المباني في المدينة تبعاً لمادة البناء والنموذج المقترح

(من إعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

٢ - النموذج الكارتوجرافي واستخدامات الأراضي:

تُعتبر أنماط استخدامات الأرض بصفتها أدلة على دور الانسان في تطويع بيئته لخدمة أغراضه في بعض الأوقات، بل والتعايش معها متأثراً بحتميتها في أوقات أخرى من العناصر الجغرافية المُهِمة التي يجب قياس مدى تأثُر كلٍ منها بالأخطار التي يشملها النموذج المُقترح, و يمكن بلورة أهم خصائصها من خلال الجدول (١٠) والشكل (١٦) فيما يلي :

جدول (١٠) تبايُن مساحات استخدامات الأرض المعرضة لأخطار العمران في مدينة الغردقة تبعاً للنموذج الكارتوجرافي المقترح[١]

الاستخدام		نطاق النفوذ بالمتر					المجموع
		< ٤٠٠٠	- ٤٠٠٠	- ٥٠٠٠	- ٦٠٠٠	+ ٧٠٠٠	
السياحي والترفيهي	متر مربع	٣٥١٣٦	٧٠٢٧٢	١٧٥٦٨	١٢٢٩٧٦	١٧٣٢٢٠٦٨	١٧٥٦٨٠٢٠
	%	٠.٢	٠.٤	٠.١	٠.٧	٩٨.٦	١٠٠
السكني	متر مربع	٠	٢١٧٥٣	١٨٥٥١	٢٢٤٥١	٨٤٧٢١٥٨	٨٥٣٤٩١٣
	%	٠.٠	٠.٣	٠.٢	٠.٣	٩٩.٢	١٠٠
السكني التجاري	متر مربع	٢٤١٩٣٨	١١٦٣٣	٣٢٢٠٥	١٣٤٠٠٣	٤٦٦٦٦٩٩	٥٠٨٦٤٧٨
	%	٤.٨	٠.٢	٠.٦	٢.٦	٩١.٨	١٠٠
التجاري	متر مربع	١٩٣١	١٠٤١٢	١٠١٣٩	٠	٥٢٠٧٤	٧٤٥٥٦
	%	٢.٦	١٤	١٣.٦	٠.٠	٦٩.٨	١٠٠
الصناعي والحرفي	متر مربع	٩٤٣٥٤	١٦٩٣٢٧	٥٠٠٨٥٤	٨٠٨١١٢	٥٥٥١٤٥٨	٧١٢٤١٠٥
	%	١.٣	٢.٤	٧.١	١١.٣	٧٧.٩	١٠٠
الخدمات	متر مربع	٢٦٧١٥٤	١٧٢٨١٧	٢٣٨٢٩	٣١٧٢٦	٤٦٧٥٥٤٢٧	٤٧٢٥٠٩٥٣
	%	٠.٥	٠.٤	٠.١	٠.١	٩٨.٩	١٠٠
الأراضي الفضاء	متر مربع	٢٦٣٧	٣١٩٩٣٣	٢٥٨٢١٢٠	٣٣٤٤٤٣٣	٤٣٦١٠٨٨	١٠٦١٠٢١١
	%	٠.١	٣	٢٤.٣	٣١.٥	٤١.٥	١٠٠
أخرى	متر مربع	٧٥٢٢٥	٢٦٣٢٨٦٩	٣٠٨٤٢١٨	٢٢٥٦٧٤	٦٩٢٠٦٨٣٤	٧٥٢٢٤٨٢٠
	%	٠.١	٣.٥	٤.١	٠.٣	٩٢	١٠٠

(الجدول من إعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

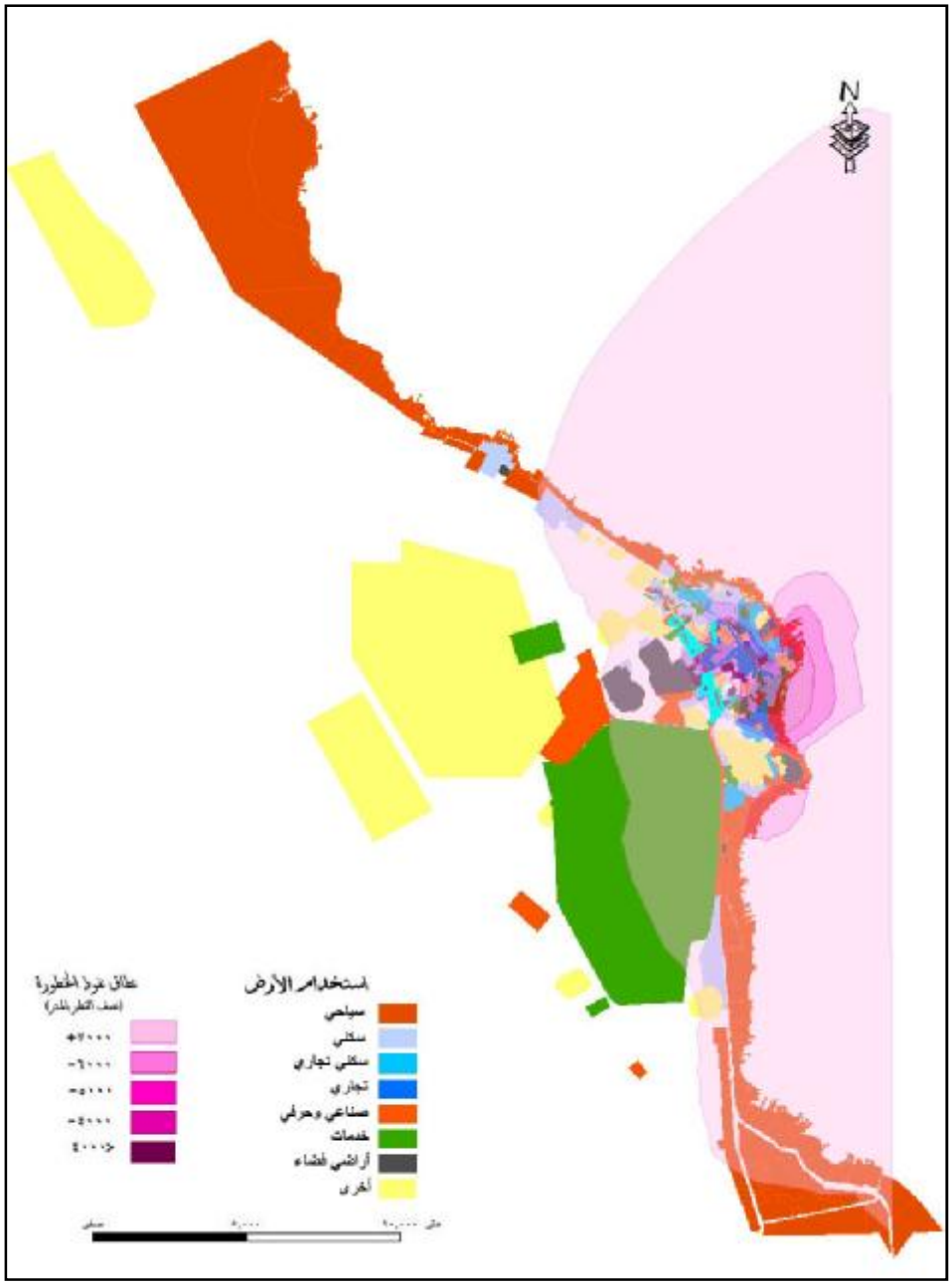
[١] رأى الباحث أن يكون تقييم استخدامات الأراضي وفقاً للنموذج المقترح قائماً على مساحات كل استخدام ،بما يشمل المباني والمساحات والمرافق الخادمه له .

على الرغم من أن الاستخدام السياحي والترفيهي لا يشغل سوى عُشر مساحة المدينة أو ما يزيد بقليل ، إلا أنه يُنظر إليه كاستخدام رئيسي من استخدامات الأرض فيها، وما يُبشر بخير هو أن ما يزيد على ٩٨% من إجمالي المساحة المخصصة لذلك الاستخدام تقع خارج نطاق الخطورة (٧٠٠٠ متر فأكثر) وأن ما لا يتعدى ٠.٢% منها فقط يُعتبر داخل النطاق الأشد خطورة (أقل من ٤٠٠٠ متر) بينما يقع ما يزيد بقليل عن ١% من تلك المساحة في نطاق الخطورة المتوسطة .

ولا يتغير حال توزيع الاستخدام السكنى الخالص كثيراً عن الاستخدام السياحي إذ ينئى عن نطاق الخطورة الشديدة تماماً، بينما تقع غالب المساحة المخصصة له (٩٩.٢%) في نطاق الخطورة الضعيفة, وهو نفس الحال تقريبا بالنسبة للاستخدام السكني التجاري, الذي تقع النسبة الغالبة منه ضمن نطاق الخطورة الضعيفة أيضاً، بيد أن ما يقرب من ٥% من جملة مساحة هذا الاستخدام تقع في النطاق الأشد خطورة تبعاً للنموذج المقترح، والوضع مُماثِل بالنسبة للاستخدام الخِدمي، الذي تقع نسبة ٥% منه في النطاق الأشد خطورة، و٩٨.٩% في نطاق الخطورة الضعيفة .

إلا أن الوضع يتغير قليلاً بالنسبة للاستخدامات التجاري الخالص و الصناعي والحرفي, إذ يستأثر نطاق الخطورة المتوسطة والشديدة معاً على نسبة ٣٠.٢% من المساحة المخصصة للاستخدام الأول وما يزيد على ٢٢% من المساحة المخصصة للاستخدام الثاني، أما المساحات الواقعة في النطاق الأقل خطورة فهي تتراوح بين ٧٠% و ٨٠% تقريباً في كليهما .

تُمثل الأراضي الفضاء الاحتياطي العقاري الأفقي في المدينة, وتقع غالب مساحاتها في النطاق متوسط الخطورة، بينما لاتزيد نسبة الواقع منها في النطاق الأشد خطورة عن ٠.١% من جملتها, في حين تصل نسبتها إلى ٤١.٥% في النطاق ضعيف الخطورة , وتبقى الاستخدامات غير المصنفة للأرض مُحتلة لمساحات يغلب عليها البعد عن مصادر الخطر، إذ تصل نسبة المساحات الواقعة في النطاق الأقل خطورة إلى ما يزيد عن ٩٠% من جملة مساحتها .



شكل (١٦) تباُين مساحات استخدامات الأرض المعرضة لأخطار العمران في مدينة الغردقة تبعاً للنموذج الكارتوجرافي المقترح

(من اعداد الباحث من نتائج التحليل الرقمي باستخدام برنامج Arc GIS 9.3)

الخـــــــــــاتمـــــــــــة

تهدف الدراسة إلى إلقاء الضوء على بعض الأخطار التي تحيط بمدينة مـــن المـــدن ذات المكانة السياحية المرموقة على المستويين الاقليمي والدولى من خلال تصميم نموذج كارتوجرافي يضم في مكوناته أبرز الأخطار المحيطة بالعمران فيها, فالجغرافي يشغله المكان دائماً, ســـواء في البؤرة التي يقطنها أو على مستوى ما يحيط به من أقاليم، محاولاً الربط بين العلاقات الجغرافية، لإدراك الواقع المكاني واستنباط ما يمكن أن ينتج عن تلك العلاقات .

ويعد استخدام أسلوب النمذجة الكارتوجرافية الآليـــة **Digital Cartographic Modeling** لمجموعة من الظاهرات، التي تُمثل أخطاراً على العمران في مدينة الغردقة هـــو المحور الرئيسي للدراسة، ومن ثم قياس عناصر العمران في المدينة وفقاً لهذا النموذج والخـــروج بصورة تقديرية لمستويات الخطورة في أجزائها المختلفة،وهو ما جعل من الضروري أن يُفـــرد أحد محاور الدراسة لأهم خصائص البنية الداخلية للمدينة مُمثلة في رسم وتحليل مجموعة من الخرائط لبعض عناصر العمران فيها, يُرى من خلالها المُناورة بين الحتمية الجغرافية للمكان ودور الإنسان في تطويع البيئة لخدمة أغراضه المعيشية، وكانت أهم نتائج ذلك المحور :

- تزيد نسبة المباني ذات الحالات الجيدة على نصف عدد المباني في المدينة .
- النسبة الغالبة من المباني في المدينة مُشَيَدة باستخدام دعامات خرسانية .
- تخدم المدينة شبكة جيدة من الشوارع الطولية والعرضية .
- تبلغ نسبة الأراضي الفضاء والمخصصة للاستخدام العسكري وبعض الأنشطة غـــير المصنفة ما يعادل نصف مساحة الكتلة العمرانية في مدينة الغردقة .

و من المحاور المُهِمة لتلك الورقة ، دراسة مجموعة من الظاهرات ذات العلاقات المكانية القوية بالمدينة، التي مثلت العناصر الرئيسية لبناء النموذج الكارتوجرافي المُقترح، منها ما هـــو طبيعي، ليس للإنسان دور في وجودها كالأودية الجافة المتعامدة على الكتلة العمرانية للمدينة، وما ينتج عنها من أخطار ومنها ماهو ظاهرات بشرية للإنسان الدور الأكبر في وجودها، كآبار البترول غير المؤمنة و مَحِلات النشاط الصناعي والحرفي (الورش) ، المنتشرة داخـــل الكتلـــة العمرانية .

وإن كان للإنسان الدور الأعظم في وجود أخطار من الممكن أن تهدد استقراره في أي وقت، فهو المسئول عن هذه الآبار وتلك الورش, كما أنه قد إستعمر الأرض عند نهايات الأودية الجافة بما اقامه من منشآت مانعاً إياها من مواصلة السير الطبيعي لها لتصب في البحر الأحمر وكانت أهم نتائج ذلك المحور :

- تُمثل آبار البترول الناضبة, غير المؤمنة في غرب المدينة خطراً على ما يدنو من ثلث عدد المباني في المدينة .
- يشكل واديا فالق الوعر وفالق السهل خطراً على العمران في المدينة تتفاوت نسبته من القوة إلى الضعف من غرب المدينة إلى شرقها.
- يعد التوزيع المكثف للورش في شارعي السلام والحجاز تهديداً بيئياً شديد الخطورة .

ومن خلال التحليل المكاني لخصائص العمران في مدينة الغردقة وفقاً للنموذج المقترح، كانت أبرز النتائج هي :

- تعتبر النسبة الأكبر من المباني الواقعة في نطاق الخطورة الشديدة تبعاً للنموذج المقترح من المباني ذات الحالات الممتازة، المشيدة باستخدام دعامات خرسانية .
- تعتبر شياخات الميناء والسقالة والعرب هي الأكثر تضرراً تبعاً للنموذج المقترح.

ومن الجدير بالذكر أن ذلك النموذج المُقترح لأخطار العمران في مدينة الغردقة من الممكن أن تتغير خصائصه بتغيُر العناصر المكونة له ، وعليه فإن الدراسة توصي بما يلي:

التوصيات

بعد الدراسة المتأنية للأخطار المحيطة بالعمران في مدينة الغردقة ، وتصميم نموذج كارتوجرافي يشمل أهم هذه الأخطار، و إظهار الصورة الإحصائية لمستوى تأثير تلك الأخطار على أجزاء المدينة المختلفة ،فيرى الباحث ما يلي:

١- ضرورة الإسراع بتأمين آبار البترول الناضبة الموجودة داخل الكتلة العمرانية ، لخطورة تركها دون تأمين.

٢- منع مرور سيارات النقل الثقيل والمعدات ثقيلة الوزن في شارع الحجاز حفاظاً على الحالة البنائية للقشرة الأرضية من الإنهيار ، نظرً لتأثيرها بشكل مباشر على الكتـــل العمرانية المحيطة، التي تقع في محيطها مجموعة من أبار البترول غير المؤمنة.

٣- تحريم البناء في الجزء الواقع في نهايات واديي فالق الوعر وفالق السهل غرب المدينة.

٤- تفعيل بعض مقترحات تفادي أخطار السيول، التي جاءت في بعض الدراسات .

٥- نقل الورش الموجودة وسط الكتلة العمرانية في شارعي السلام والحجاز إلى المنطقـــة الصناعية جنوب المدينة مع تقديم التسهيلات اللازمة .

٦- نشر الوعى البيئى لدى السكان بقيمة المدينة وضرورة الحفاظ علـــى البيئة .

للأغراض العلمية فقط

جامعة الفيوم
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

الحصر الميداني

نموذج رقم ( )

اسم الشياخة / المنطقة	رقم المبنى	اسم الشارع	اتجاه الشارع

طبيعة الرصف

ترابي ☐ محجر ☐ مرصوف ☐

عرض الشارع

٦م ☐ ٨م ☐ ١٠م ☐
١٢م ☐ +١٢م ☐

مادة البناء

مات خراسانية ☐ حوائط حاملة ☐
ب لبن ☐
رى تذكر . ☐ .....

حالة المبنى

ممتازة جيدة
متوسطة متدهورة

استخدام المبنى

حي وترفيهي ☐ سكني ☐
ئي تجاري ☐ تجاري ☐
اعي ☐ خدمات ☐
اء ☐ أخرى ☐

ملحق (١) نموذج الحصر الميداني لخصائص العمران في مدينة الغردقة

المراجع

أولا : مراجع عربية

١- أحمد أحمد مصطفى ،نظم البيانات الجغرافية المكانية بإستخدام الحاسب الآلي ،مجلة كلية الآداب ،جامعة الإسكندرية ،المجلد ٣٨ ،١٩٩٥.

٢- أحمد حسن إبراهيم، جغرافية السياحة، دار القلم للنشر والتوزيع ، القاهرة، ١٩٩٧.

٣- أحمد زايد عبد الله ،المخاطر الجيومورفولوجية بمراكز العمران على ساحل البحر الأحمر - دراسة فى الجيومورفولوجية التطبيقية،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الأداب ،جامعة القاهرة ،٢٠٠٦.

٤- إبراهيم عبد العزيز زيادي ،الأنشطة التجارية والخدمية حول ميدان التحرير بالإسكندرية، مجلة كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، المجلد الخمسون ، ٢٠٠٠ ،٢٠٠١.

٥- أحمد علي اسماعيل،دراسات في جغرافية المدن،دار الثقافة للنشر والتوزيع،الطبعة الثالثة،القاهرة ١٩٨٥.

٦- جمال حمدان، جغرافية المدن، الطبعة الثانية، مكتبة عالم الكتب، القاهرة، ١٩٧٧.

٧- خليل محمد خليل السيد ،مدينةالغردقة (دراسة جغرافية) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد,رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الآداب - جامعة بني سويف - بني سويف ٢٠٠٩.

٨- رسمي دمر محمد دنيا , مدينة الغردقة، دراسة فى جغرافية المدن , رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة ، معهد البحوث والدراسات الإفريقية، ١٩٧٥ .

٩- سامح عبد الوهاب ،نماذج فعالية القوى العاملة في القاهرة الكبرى ،المجلة الجغرافية العربية ،الجمعية الجغرافية المصرية ,العدد التاسع والثلاثون ،الجزء الأول ،القاهرة ٢٠٠٢ .

١٠- صفوح خير ،البحث الجغرافي – مناهجه وأساليبه ،جامعة دمشق،سوريا ،١٩٧٨.

١١- صلاح الدين الشامي، استخدام الأرض- دراسة جغرافية، منشأة المعارف،الاسكندرية ١٩٩٠.

١٢- طارق زكريا ابراهيم سالم ، الأمطار والسيول على سيناء وساحل البحر الأحمر،المجلة الجغرافية العربية ،الجمعية الجغرافية المصرية ،العدد الواحد والأربعون ، الجزء الأول ٢٠٠٣ .

١٣- عبد الفتاح محمد وهيبة ،جغرافية العمران ،منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٧٥.

١٤- فايز محمد العيسوي,نظم المعلومات الجغرافية والتحليل الكارتوجرافي,مجلة بحوث كلية الآداب,جامعة المنوفية،العدد١٦ ،يناير ١٩٩٤.

١٥- محمد الخزامي عزيز، النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطور النمو العمراني في الكويت،رسائل جغرافية،الجمعية الجغرافية الكويتية،العدد ٢٠٠،٢٥٧ .

١٦- ----------، التكامل التطبيقي للتقنيات الحديثة في دراسة العلاقة بين النمو العمراني الأفقي والخصائص الطوبوغرافية لمدينة الدرعية – السعودية،الجمعية الجغرافية الكويتية ،رسائل جغرافية العدد٢٤٣ ، ٢٠٠٠ .

١٧- ----------، نظم المعلومات الجغرافية،أساسيات وتطبيقات للجغرافيين ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ،٢٠٠٠ .

١٨- ----------، التوظيف الكارتوجرافي لنظم المعلومات الجغرافية ,وقياسات الأرض:دراسة لوحة نجد بالخريطة الطوبوغرافية السعودية ،الجمعية الجغرافية المصرية،المجلة الجغرافية العربية ،العدد ٣٥ ، الجزء الأول ،٢٠٠٠.

١٩- محمد السيد غلاب ويسري الجوهري، جغرافية الحضر –دراسة في تطور الحضر ومناهج البحث فيه ،منشأة المعارف ،الإسكندرية ، ١٩٩١ .

٢٠- محمد رفيع محمد، موسوعة البحر الاحمر، الجزء الاول، الاهل والتاريخ، نفرو للنشر والتوزيع،٢٠٠٦.

٢١- محمد عبد الرحمن الشرنوبي ،البحث الجغرافي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٧٨ .

٢٢- ---------- مشكلات البيئة المعاصرة – دراسة في العلاقة بين الإنسان والبيئة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٨.

٢٣- محمد فريد أحمد فتحي، تخطيط المدن – رؤية جغرافية ،بحوث ندوة الجغرافيا والمجتمع ،كلية الآداب ،جامعة االإسكندرية ،١٩٩٠ .

٢٤- ---------- جغرافية العمران، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٠ .

٢٥- محمد مدحت جابر ،جغرافية العمران الريفي والحضري ،مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ،٢٠٠٣.

٢٦- محمود عبد اللطيف عصفور وزملاؤه، الدراسة الحقلية فى جغرافية العمران، سعيد رأفت، ١٩٩٠ .

مطبوعات وتقارير

٢٧- الهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ،السيول ووسائل مجابهة مخاطرها على مدن ساحل البحر الأحمر بالأراضي المصرية ،أغسطس ١٩٩٧.

٢٨- الهيئة المصرية للتخطيط العمراني، تقرير التنمية العمرانية الشاملة لإقليم البحر الأحمر، تقرير غير منشور، يونيو ١٩٩٣ .

٢٩- مركز الدراسات والبحوث البيئية ، النشرة البيئية ، العدد الحادى والثمانون ، جامعة أسيوط ، ٢٠٠٢.

٣٠- وزارة الصناعة والثروة المعدنية (الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية)، سيول نوفمبر١٩٩٤ .

ثانياً مراجع بلغات أجنبية

1) Abdulaziz Mohamed Abdelaziz Ali, **Application Of Remote Sensing,GIS ,And Groundwater Flow Modeling In Evaluating Groundwater Resources**: two case studies; East nile delta, Egypt and gold valley,California ,USA . Dissartation Presented to the Faculty of the Graduate School of The University of Texas at El Paso ,2007 .
2) Anthony J., Catanese&James C. Snyder, Urban Planning, 2nd ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1988.
3) Aronoff, Stan, Geographic **Information Systems A Management Perspective**, WDL Publications, Ottawa, 1991.
4) Arther E. Smailes, **The Geography of Towns**, Hutchinson&Co (publishers), London 1968.
5) Audet, R &Ludwig G., **GIS In Schools**, Environmental Systems Research Institute, California2000 .
6) Cadwallder, M., **Urban Geography, Analytical Approach**, Prentice – Hall, New Jersey, 1996.
7) Campbell John, **Map Use and Analysis**, 2nd Ed., Dubuque, USA, 1988.
8) De Chiara,J.&Lee E, Koppelman,**Time Saver Standards For Site Planning** .Mc Graw – Hill, New York, 1984.
9) Deelesh Mandloi ,**A GIS Data Model For Enhanced Navigation In Urban Environments**,a thesis submitted to the faculty of the graduate school of the state university of New York at Buffalo ,2007 .

10)Department of the Environment, Transport and the Regions, **Planning Policy Guidance**, www.planning Housing. gov.uk).
11)E. Grand jean &A. Gilgen, **Environmental Factors In Urban Planning** ,Swiss Federal Institute Of Technology ,Zurich , Taylor & Francis ltd , London , 1976 .
12)E.Jager, **Hybrid Cartographic Data Processing Up-To-Date Techniques to Accomplish Official Tasks**, International Cartographic Association , vol.1,1993.
13)Grand Jean,E. & A.Gelgen,**Environmental Factors In Urban Planning**, Taylor&Francis Ltd.
14)Haggett, P., Geography: **A Modern Synthesis** ,2nd Ed. Harper and Row,Publishers,New York ,1975 .
15)Hagget, P., **Locational Analysis Human Geography**, London, 1965 .
16)John Haddon, B .A, **Local Geography in Towns**, George Philip & son limited, 2nd ed., London, 1975.
17)Marguerite Madden, **GIS Modeling and Analysis**, Bethesda, Maryland, USA, 2009, Section 5, Chapter 29.
18)Pratt , W.E., and D.W.Johnson . **Local Subsidence of the Goose Greek Oil Field** (Texas) Journal of Geology .vol.34.N.7, 1926 .
19)Robinson , A. H. , etal ., **Elements of Cartography**,5th Ed. , New York, John wiley & son, 1995.
20)Stephen A. Nelson ,**Natural Disasters&Asessing Hazards and Risks** ,EENS 204 – EVST 203(www.Tulane .edu .USA) 2009 .
21)S.E.Smith, **What is Industrial Pollution**, (www.wisegeek.com) **2003**.

22)Tomlin, C.D.,**Digital Cartographic Modeling Techniques in Environmental Planning**. Doctoral dissertation. Division of Forestry and Environmental Studies, Yale University Graduate School,1983.

23) ----------, **Geographic Information Systems and Cartographic Modeling**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1990.

24)----------, **Cartographic Modeling**. In M. Goodchild, D. Maguire, D. Rhind, (Eds.), **Geographical Information Systems: Principles and Applications**. Harlow, Essex, United Kingdom: Longman Group Ltd., 1991.

25)Tomlin, C.D., C. Branas, D. Culhane, and A. Hillier. **Using Map Algebra to Model Urban Heat**, University of Pennsylvania, Scholarly Commons, 2009.

26) W.Zhang, G.Brooke, K, Kubik .**Knowledge Representation Approach to Cartographic Conceptual Model Formation**, International Cartographic Association, vol.1, 1993.