مجلة بحوث
كلية الآداب

البحث (٢٠)

استخدام الأرض بين الملائمة والمخاطرة لانحدارات سطح الأرض بمدينة الرياض

إعداد

أ.د/ عاطف حافظ سلامه

أستاذ الجغرافية البشرية ونظم المعلومات الجغرافية - جامعة المنوفية (مصر) وجامعة الملك عبد العزيز (السعودية)

د/ مرشد بن معيوض السلمى

أستاذ جغرافية العمران ونظم المعلومات الجغرافية جامعة الملك عبد العزيز (السعودية)

السنة ٢٧ العدد (١٠٧) أكتوبر ٢٠١٦م

http : // Art.menofia . edu. eg *** E- mail: rifa2012@ Gmail.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

استخدام الأرض بين الملائمة والمخاطرة
لانحدارات سطح الأرض بمدينة الرياض

أ.د. عاطف حافظ سلامه[1]
د. مرشد بن معيوض السلمي[2]

أولا: الإشكالية:

" مما لا شك فيه أن استمرار تدفق السكان من الريف إلى المدينة يعزز تغيرات البيئة الطبيعية، حيث تبدأ في شغل مواضع غير مناسبة، وتشغلها أحيانا باستخدامات غير مناسبة. يسعى الفلاحون الجدد للبحث عن نطاق للحياة يمكن من خلاله ممارسة نشاطهم الزراعي، مثل أراضي طرح النهر والمنحدرات، فتظهر الأراضي الزراعية داخل كتلة المدينة، وتتسلق الزراعة والمباني المختلفة انحدارات تعرضها لخطر غالبا ما نسمع عنه وقت سقوط الأمطار، مما يجعل من الأمطار القليلة والمتوسطة أثاراً كبيرة وخطيرة أحيانا " (PIGEON, 2002, P.27).

تقع مدينة الرياض على هضبة يصل متوسط ارتفاعها إلى نحو ٦٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر في الجزء الشرقي من هضبة نجد. وتتأثر بعدد من المظاهر التضاريسية منها الأودية وأهمها وادي حنيفة الذي يخترق المدينة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي والذي يبلغ طول مجراه حوالي ١٢٠ كيلومتر ويتراوح عمقه ما بين أقل من ١٠ أمتار إلى أكثر من ١٠٠ متر، ويتراوح عرضه ما بين أقل من ١٠٠ متر إلى ما يقرب من ١٠٠٠ متر، ويلتقي بعدد من الروافد ومن أهمها وادي البطحاء الذي يقع عليه الآن أشهر وأقدم شارع تجارى بالعاصمة. كما تتأثر المدينة بحافة هيت وهى عبارة عن مرتفعات تمتد بخط متعرج من جنوب شرقي المدينة إلى شرقها وشمالها الشرقي ويبلغ أقصى ارتفاع لها نحو ٧٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. هذا بالإضافة إلى حافة طويق وهى جزء من سلسلة

(١) أستاذ الجغرافية البشرية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة المنوفية (مصر) وجامعة الملك عبد العزيز (السعودية).
(٢) أستاذ جغرافية العمران ونظم المعلومات الجغرافية المساعد، جامعة الملك عبد العزيز (السعودية).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حافات جبل طويق التى تمتد في وسط هضبة نجد على شكل قوس من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي ثم إلى الشمال الغربي بطول ١١٠٠ كيلو متر.

لقد ساعدت هذه الظروف الطبيعية بدون شك على تباين انحدارات سطح الأرض من جزء إلى أخر داخل المدينة. لكن من هذه الانحدارات ما هو مناسب للاستخدامات الحضرية المختلفة، ومنها ما يعرض البشر لمخاطر كثيرا ما نسمع عنها وقت سقوط الأمطار نتيجة شغل هذه الانحدارات باستخدامات غير ملائمة.

مما لا شك فيه أن مخاطر السيول تشتد عندما يزداد انحدار سطح الأرض من جهة وتصطدم المياه الجارية باستخدامات غير مناسبة من جهة أخرى، مما يجعل البحث يتمحور حول الثلاثة أسئلة التالية: هل خضعت استخدامات الأراضي بمدينة الرياض لمخطط جعلها تتناسب مع انحدارات سطح الأرض وتتجنب مخاطر السيول التي تشهدها المدينة من وقت إلى أخر؟ كيف يمكن التحذير من مخاطر السيول ؟ كيف يمكن توجيه استغلال الأراضي الشاغرة بما يتناسب مع انحدارات سطح الأرض بمدينة الرياض ؟

ثانيا: العلاقة الرقمية بين المتغيرات المكانية:

يساعد بحث العلاقة بين استخدامات الأراضي وانحدارات سطح الأرض باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في الحصول على معلومات دقيقة تتمكن من رصد العلاقة بينهما بكل دقة، وتوفر إمكانيات تسمح بوضع نظام يحذر مكانيا من مخاطر السيول وقت سقوط الأمطار الغزيرة، ويعمل على توجيه استغلال الأراضي الشاغرة في ضوء العلاقة الحالية بين استخدامات الأرض وانحدارات سطح الأرض.

مما لا شك فيه أن الكشف عن الأراضي ذات الانحدارات غير الملائمة للاستخدامات الحضرية بالمرحلة الأولى من هذه الدراسة يمهد الطريق نحو وضع نظام يحذر مكانيا من مثل هذه الأراضي، كما أن تصنيف الاستخدامات بين ملائمة وأخرى عرضة لمخاطر السيول يعمل على توجيه الأراضي الشاغرة بالاستخدامات المناسبة وفقا لدرجات انحداراتها، لهذا سوف تتم المعالجة الرقمية بين المتغيرات المكانية اللازمة لهذه الإشكالية من خلال

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ثلاث مراحل متتالية تبدأ بتحليل العلاقة بين استخدامات الأرض ودرجات الانحدار، ثم النطاقات المكانية للتحذير من مخاطر السيول، وأخيرا توجيه استغلال الأرض الشاغرة بمدينة الرياض.

ثالثا: تحليل العلاقة بين استخدامات الأرض ودرجات الانحدار.

١- تجهيز المعطيات اللازمة للحصول على المعلومات المطلوبة.

يمكن استيراد الخريطة الرقمية لاستخدامات الأرض من الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، لكن خريطة الانحدارات يمكن إعدادها من خلال بعضاً من عمليات التحليل المكاني لنموذج الارتفاع الرقمي (GDEM) الصادر عنASTER GDEM بالتعاون بين وكالتي METI في اليابان وناسا بالولايات المتحدة الأمريكية لوضع نظام عالمي لنظم رصد الأرض (جيوس) وفعال للمستخدمين عن طريق التحميل الإلكتروني من مركز تحليل بيانات الاستشعار عن بعد (ERSDAC).

٢- إعداد خريطة الانحدارات:

تتمثل مهارة نظم المعلومات الجغرافية في القدرة على توليد معلومات جديدة من معطيات سابقة. يمر نموذج الارتفاع الرقمي (GDEM) الذى يغطى مدينة الرياض بعدة مراحل لكى نصل في النهاية لخريطة انحدارات تتوافق خطياً مع خريطة استخدام الأرض، علاوة على خريطة شبكة الأودية الجافة، وأحواض التصريف بمدينة الرياض.

من خلال تحليل خريطة الانحدارات تبين أن انحدار سطح الأرض بمدينة الرياض يتراوح بين درجة الصفر و٨٥.٤ درجة، تصنف إلى ٩ فئات، مثلت أراضي الفئة الأولى والثانية التي تتراوح درجة انحداراتها بين درجة الصفر و٤.٣٥ درجة الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة، بينما الأراضي التي يزيد انحداراتها عن ٤.٣٥ درجة، فمثلت الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مما هو جدير بالذكر أنه قد ثبت من قبل " هيمنة الأراضي المنبسطة التي يتراوح درجة الانحدار بها بين درجة الصفر ودرجة واحدة على أغلب الأراضي داخل حيز المنشآت الجامعية [قبل تشيد المعسكر الجديد لجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن]، حيث تستقطب هذه الفئة بمفردها على ٨٣.٢٧% من إجمالي الأراضي داخل الحيز نفسه، بل وتمثل أراضي الفئة الثانية التي تتراوح درجة الانحدار بها بين درجة واحدة و٤.٣ درجة ١٥% من إجمالي مساحة الحيز نفسه، مما يشير إلى أن الأراضي المنبسطة وشبة المنبسطة تستقطب ٩٨.٧% من إجمالي الأراضي داخل حيز المنشآت الجامعية [السابق ذكره] (سلامه، ٢٠١٣).

٣- تكامل المعطيات الرقمية وتكوين قاعدة بيانات رقمية:

يمكن دمج خريطة استخدامات الأرض وخريطة الانحدارات في طبقة واحدة بعد تحويل الثانية من معطيات رقمية من نوع رستر إلى معطيات رقمية من نوع فيكتور، ذلك من خلال إحدى عمليات التحليل المكاني وهي عملية الاتحاد الطبولوجى بين معطيات رقمية من نفس النوع. تمثل الطبقة الجديدة قاعدة بيانات تضم المتغيرين معا، مما يسمح بالكشف عن فئات الانحدارات بكل استخدام من استخدامات الأرض، أو أنماط الاستخدامات بكل فئة من فئات انحدارات سطح الأرض، وبالتالي يصبح من السهل التعرف على ما إذا كانت استخدامات الأراضي بمدينة الرياض قد خضعت لمخطط لها تتناسب مع انحدارات سطح الأرض وتتجنب مخاطر السيول التي تشهدها المدينة من وقت إلى أخر أم لا، ذلك من خلال استبعاد الأراضي غير المستغلة أولا، وتصنيف الاستخدامات الأخرى بين الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة من جهة أولى، والأراضي المعرضة لمخاطر السيول من جهة ثانية، وأخيرا تصنيف استخدامات الأراضي الأخيرة بين الملائمة والمعرضة لمخاطر السيول من جهة ثالثة.

مما هو جدير بالذكر أن أغلب الأراضي ذات الانحدارات متوسطة وشديدة الانحدار المستغلة بالفعل ترتبط بمجاري الأودية كما يظهر من خلال الخريطة رقم (١). لهذا أول ما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يبادر إلى الذهن من خلال هذه الخريطة هو سؤال: هل تشغل هذه الأراضي بمجاري الأودية استخدامات بشرية يمكن تعرضها لمخاطر السيول وقت سقوط الأمطار ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٤- استخلاص النتائج:

تتنوع استخدامات الأراضي لتصل إلى ١٧ استخدام، منها استخدام الأراضي الخالية أو الشاغرة، علاوة على الاستخدام غير المعروف؛ لهذا سوف يتم استبعاد استخدام الأراضي الخالية أو الشاغرة أو البيضاء، لأن البحث الحالي معني بالأراضي المشغولة بالفعل.

يتيح النظام المعلوماتي المستخدم – ARC_GIS – بدون شك الفرصة للاستعلام العام والاستعلام المشروط، حيث يسمح بعرض وتجميع مساحات الأراضي بكل فئة من فئات انحدارات سطح الأرض، كما يمنح الفرصة لعرض وتجميع الأراضي بكل فئة من فئات الانحدارات وفى كل استخدام من استخدامات الأراضي معا، أي عرض انحدارات الأراضي وفقا لاستخداماتها، والعكس صحيح.

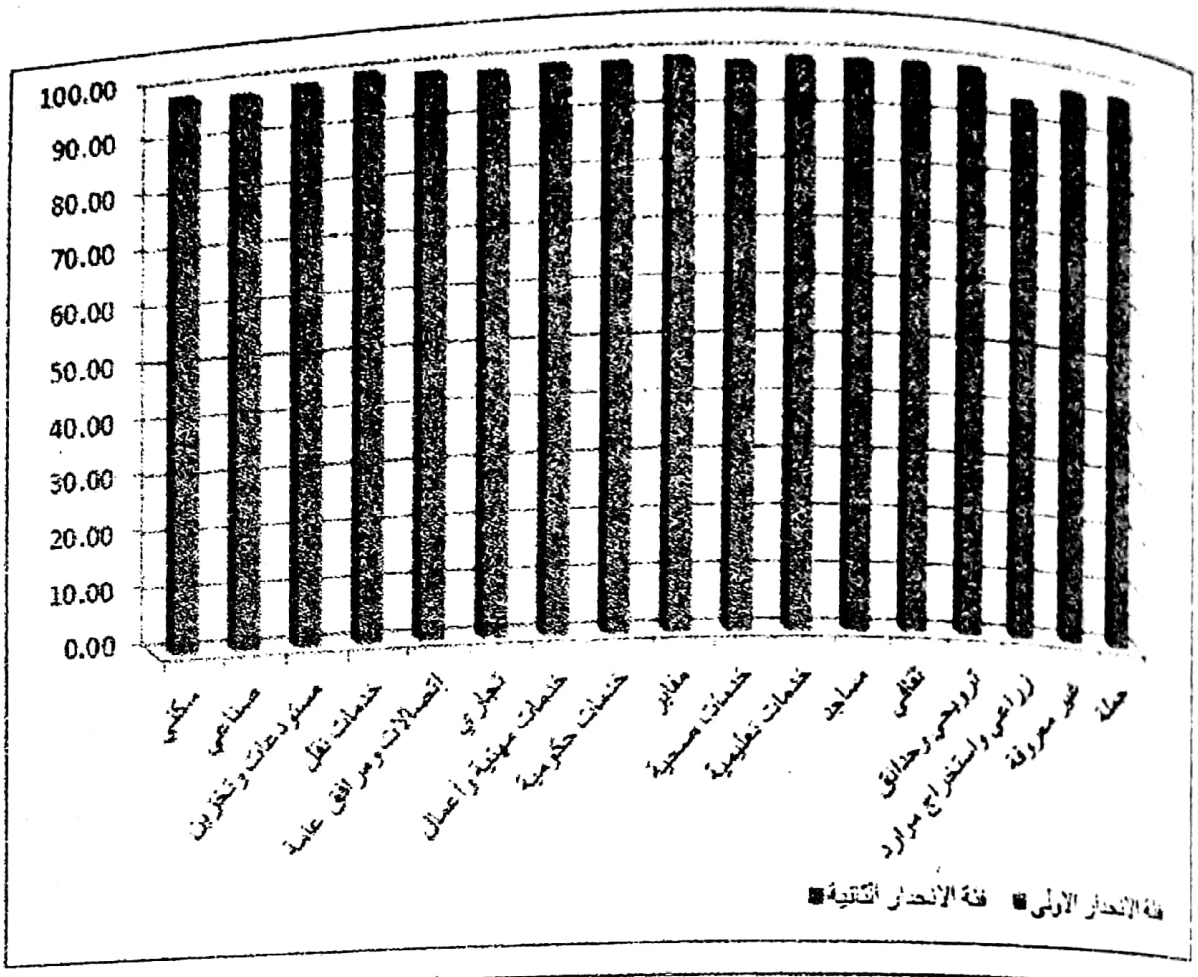
يتم تجميع البيانات في جدول يمثل المحور الرأسي له استخدامات الأراضي الـ ١٧، تكود الاستخدامات بأرقام من ١ إلى ١٧، مع استثناء الاستخدام رقم ١٦ الذى يمثل الأراضي البيضاء الشاغرة، بينما المحور الأفقي يمثل فئات انحدارات سطح الأرض الـ٩. تمثل الفئة الأولى والثانية أقل الأراضي انحداراً أي المنبسطة وشبه المنبسطة، بينما الفئات من الثالثة إلى التاسعة تمثل الأراضي الأعلى في درجة الانحدار أي المتوسطة وشديدة الانحدار، لتظهر النتائج النهائية في صورة جدولين أحدهما يعرض استخدامات الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة، والأخر يقدم استخدامات الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار. وفيما يلي شرح لأنماط استخدامات الأراضي بكل نوعية من انحدارات الأراضي بمدينة الرياض.

أ- أنماط الاستخدام بالأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة:

تشغل الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة أي التي تتراوح درجة انحدارها بين الصفر و٤.٣٥ درجة ٩٧.٧% من إجمالي الأراضي المشغولة بالاستخدامات المختلفة بمدينة الرياض، مما يشير إلى أن المتبقي من المساحة المشغولة بالاستخدامات المختلفة يشغل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

متوسطة إلى [illegible] نسبتها محدودة ٢.٣% فقط، فأن
مساحتها ١٧.٣ كم٢.



شكل رقم (١) الوزن النسبي لأنماط الاستخدامات بالأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة من إجمالي مساحة كل نمط بمدينة الرياض

تتصارع كافة أنماط الاستخدامات على شغل هذه الأراضي، حيث تتراوح نسبة كل نمط بين ٩٧.١% إلى ٩٩.٥٧% من إجمالي مساحة الأراضي المشغولة بكل نمط من أنماط الاستخدامات المختلفة كما يظهر من خلال الشكل رقم (١). يظهر ذلك بشكل تفصيلي من خلال توزيع أنماط الاستخدامات بأراضي الفئة الأولى والثانية من فئات انحدارات سطح الأرض بمدينة الرياض كما يتضح من خلال جدول رقم (١) بالملحق. تستحوذ الاستخدامات المختلفة بالفئة الأولى أي بأكثر الأراضي انبساطا على ٨٠.٧٧% من إجمالي الأراضي المشغولة بكافة الاستخدامات، وبالتالي لا يزيد نصيبها بالفئة الثانية عن ١٦.٩٣% فقط. ولا يقل الحد الأدنى لأى من أنماط استخدامات الأراضي بالفئة الأولى من فئات الانحدار عن

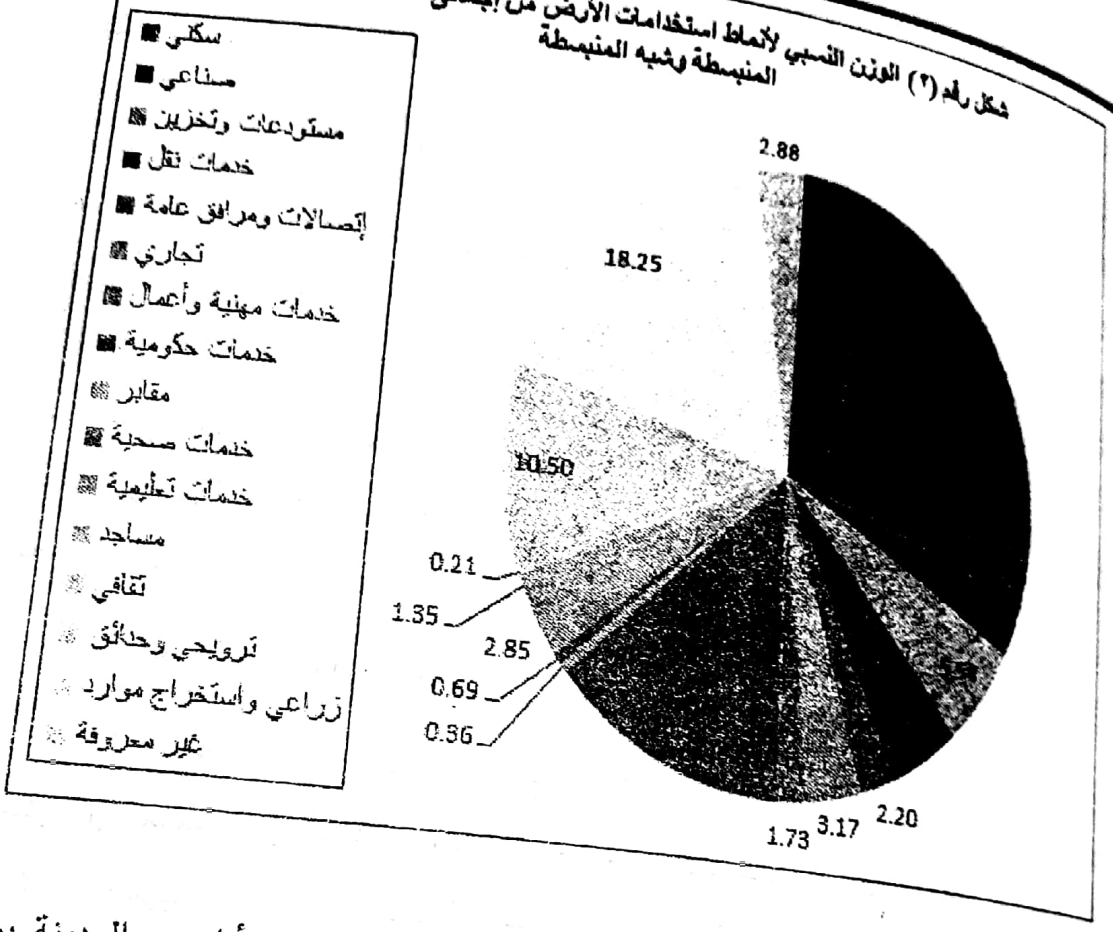
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧٤.٦٨% كما هو الحال بالخدمات الصحية، بل تكاد بعض الاستخدامات تتركز بالكامل في هذه النوعية من الأراضي كما هو الحال بالنسبة لاستخدام المقابر الذى يتركز بنسبة ٩٨.٩٩% من إجمالي المساحة المشغولة بهذا الاستخدام بمدينة الرياض. مما يشير إلى أن أولوية التعمير لكافة استخدامات الأراضي كانت لأكثر الأراضي انبساطا ثم الفئة التي تعلوها في الانحدار، لكن هل كل الاستخدامات مناسبة للأراضي المنبسطة ؟

مما لا شك فيه أن لأراضي المدينة استخداماتها ولأراضي الريف استخداماته أيضا، فالسكن وما يتبعه من خدمات مختلفة مثل التعليم والصحة والمقابر والمساجد ومستودعات التخزين مناسب للريف كما هو مناسب للمدينة، وإن كانت المدينة تتميز بخدمات مختلفة كما ونوعا عن الريف، لكن القطاعات الإنتاجية الحضرية تختلف تماما عن القطاعات الإنتاجية الريفية؛ فإذا كانت الصناعة والتجارة من القطاعات الإنتاجية الحضرية، فأن الزراعة من القطاعات الإنتاجية الريفية. ومع ذلك يشغل القطاع الإنتاجي الريفي ١٨.٢٥% من إجمالي الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة بمدينة الرياض كما يتضح بالشكل رقم (٢)، بل ينافس الاستخدامات الأخرى بأراضي الفئة الأولى بنسبة (١٨.٠٥%) وأراضي الفئة الثانية بنسبة (١٩.٢٠%).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

شكل رقم (٢) الوزن النسبي لأنماط استخدامات الأرض من إجمالي مساحة الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة



من ثم يعد الاستخدام الزراعي من الاستخدامات غير المناسبة لأراضي المدينة بصفة عامة، وللأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة في المدينة بصفة خاصة. مما يعني أنه إذا كان لهذا النشاط الإنتاجي التواجد داخل الحيز الإداري للمدينة، فعليه أن يقع بالأراضي غير المناسبة للاستخدامات الحضرية الأخرى.

ب- أنماط الاستخدام بالأراضي متوسطة وشديدة الانحدار:

" مما لا شك فيه أن المنحدرات عرضة لخطر انهيالات الكتل الصخرية لاسيما في مواسم سقوط الأمطار، خصوصا إذا كانت هذه المنحدرات تتكون من صخور مفتتة أو قابلة للانكسار والانشقاق. لهذا ينبغي جعل مثل هذه المناطق غير صالحة للتشييد والبناء. على سبيل المثال خضع موضع مدينة لاباز عاصمة بوليفيا لأخطار طبيعية شديدة لاسيما من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

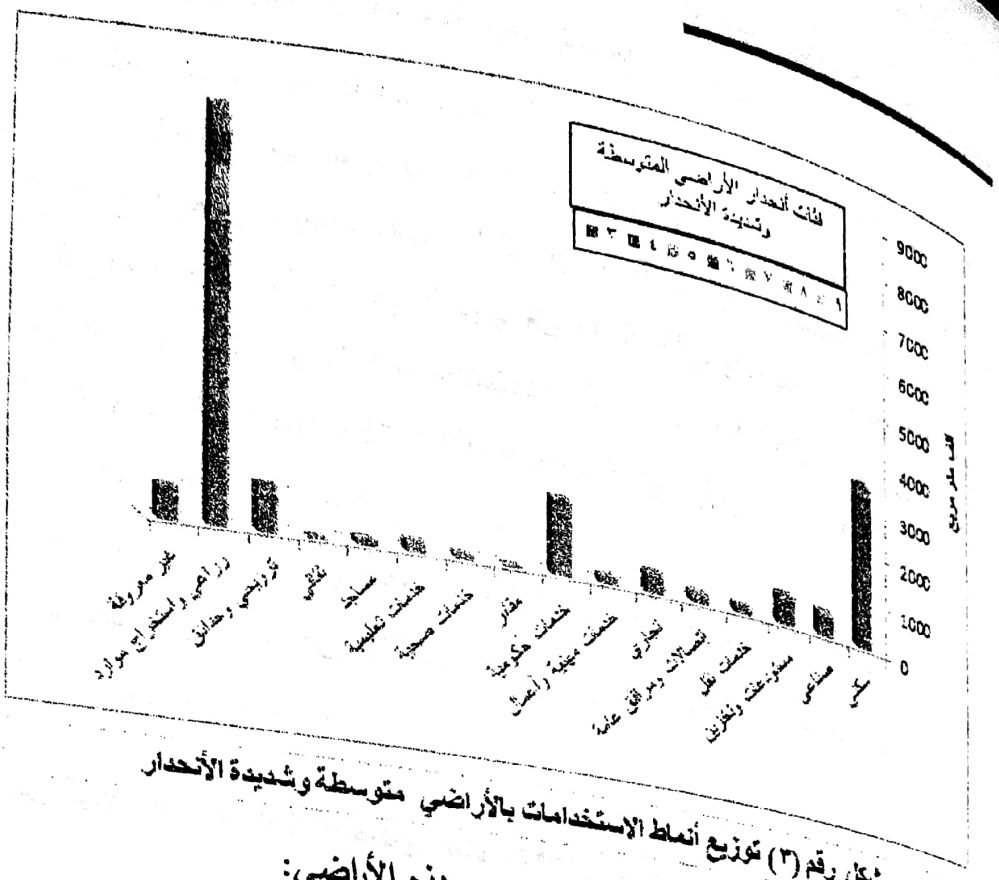
الانهيارات الأرضية والانهيالات الصخرية والطينية. في كينشاسا، حيث تم بناء ربع المدينة على سفوح درجة انحدارها أكبر من ٧٪، لهذا تعرضت التلال الرملية للتآكل بسبب الزراعة دون الحيطة وزيادة عمق الوديان التي تقسم المنحدرات" (LABORDE, 2001, P. 45).

تعد الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار هي الأراضي التي تتراوح درجة انحدارها بين +٤.٣٥ إلى ٨٥.٤ درجة، مما يشير إلى أنها أراض تشترك جميعا في العرضة لمخاطر السيول، وعلى الرغم من أن هذه النوعية من الأراضي تشغل ١٧.٣ كم^{٢} من إجمالي الأراضي المستغلة، فأنها تتوزع على ١٩٨٨١ قطعة من الأراضي، أي ٤.٨% من إجمالي عدد قطع الأراضي بمدينة الرياض. تتفاوت استخداماتها من فئة إلى أخرى كما يتضح من الشكل رقم (٣)، مما يشير إلى اختلاف درجة الخطورة من استخدام إلى أخر؛ لذلك يمكن تصنيف أنماط الاستخدامات بهذه الأراضي إلى ثلاث فئات.

- **استخدامات مناسبة:**

مما لا شك فيه أن انحدار سطح الأرض يمكن أن يستغل ببعض الاستخدامات التي يمكن أن تستفيد من جريان المياه، بشرط عدم اصطدام هذه المياه عند جريانها ببشر أو بمنشآت بشرية. يعد الاستخدام الزراعي واستخراج الموارد، والاستخدام الترويحي والحدائق من الاستخدامات المناسبة لمجاري السيول. يظهر ذلك بوضوح من خلال تزايد الوزن النسبي للاستخدام الزراعي واستخراج الموارد، حيث ارتفع وزنه النسبي من إجمالي الأراضي بكل فئة من فئات الانحدار، من ١٨.٠٥% بالفئة الأولى، إلى ١٩.٢٠% بالفئة الثانية، ثم ٣٧.٧٨% بالفئة الثالثة، ويبقي على تزايده حتى يصل إلى ٨٧.٢٢% بالفئة التاسعة والأخيرة كما يتضح بالجدول رقم (٢) بالملحق. مما يشير إلى أن الاستخدام الزراعي إذا كان من الاستخدامات غير المناسبة للأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة داخل المدينة، فأنه من الاستخدامات المناسبة للأراضي متوسطة وشديدة الانحدار داخل المدينة. تمثل هذه الاستخدامات المناسبة للأراضي المنحدرة ٥٣.٩% من إجمالي مساحة الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار، أي تشغل ٩.٣ كم^{٢}، تتوزع بين ٣٤٧٥ قطعة أرضية، أي ١٧.٥% فقط من إجمالي قطع الأراضي المنحدرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل رقم (٣) توزيع أنماط الاستخدامات بالأراضي متوسطة وشديدة الأنحدار

- **استخدامات غير مناسبة تنسحب من هذه الأراضي:**

تظهر بوضوح كما يتضح بالجدول رقم (٢) بالملحق من خلال انسحاب استخدام المقابر من كافة الأراضي ذات فئات الانحدار من ٥ إلى ٩، بل ما يقع منه بفئات الانحدار ٣و٤ لا يزيد نصيبه عن ٠.٨٦% من إجمالي مساحة الأراضي المشغولة بالاستخدام نفسه في مدينة الرياض، كذلك الأمر بالنسبة للاستخدام الثقافي الذى يختفي هو الأخر من الأراضي ذات فئات الانحدار التي تتراوح بين ٦ و٩؛ لذلك لا يزيد نصيب أي منهما عن ٠.١% فقط من إجمالي مساحة الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- **استخدامات غير مناسبة عرضة لمخاطر السيول:**

هي أكثر أنماط الاستخدامات عرضة لمخاطر السيول تشغل ٧.٩ كم٢، وعلى الرغم من صغر مساحتها، فأنها تتوزع بين ١٦٣٩٠ قطعة أرضية، أي ما يعادل ٨٢.٤% من إجمالي قطع الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار. تتمثل في بقية الاستخدامات الأخرى التي يأتي على رأسها الاستخدام السكنى الذى يشغل (١٩.٦%)، والخدمات الحكومية (٨.٧%)، والمستودعات والتخزين (٣.٤%)، والاستخدام الصناعي (٢.٧%)، والاستخدام التجاري (٢.٣%)، والخدمات التعليمية (١.٢%)، والاتصالات والمرافق العامة (١.١%)، فضلا عن الأراضي غير معروفة الاستخدام (٣.٨%).

مما يشير في النهاية أن استخدامات الأراضي إن خضعت في جزء كبير من الرياض إلى تخطيط، فأن هناك من الأراضي لم تخضع للتخطيط في استخداماتها وتعد مهددة لمخاطر السيول في أي وقت.

رابعا: النطاقات المكانية للتحذير من مخاطر السيول:

"مما لا شك فيه أن اختلاف الانحدارات من أراض إلى أخرى، واختلاف نمط استخدام هذه الأراضي، فضلا عن تباين المستوى التقني، قد جعل المعالجة التقنية لترويض هذه الانحدارات تختلف من مكان إلى أخر" (LABORDE, 2001, P. 46). تحذر دائما الأرصاد الجوية السعودية من خلال نشرات الأخبار المسموعة والمرئية والمقروءة من تجنب مجارى السيول وقت سقوط الأمطار الغزيرة، وكأن المستمع أو المشاهد يعرف أماكن هذه المجاري، رغم أن ما يقرب من نصف سكان الرياض من غير السعوديين، والنصف الأخر يضم نسبة كبيرة من الوافدين من داخل المملكة.

يمكن اقتراح نظام للتحذير من مخاطر السيول تعتمد على الرؤية ليست لشاشات التلفاز كما هو معتاد، ولكن أيضا لإعلانات تعلق في مواقع معينة تحذر من الذهاب إلى الأراضي المعرضة لمخاطر السيول أو النزوح من الأحياء المتمركز فيها هذه الأراضي. من هنا يطرح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

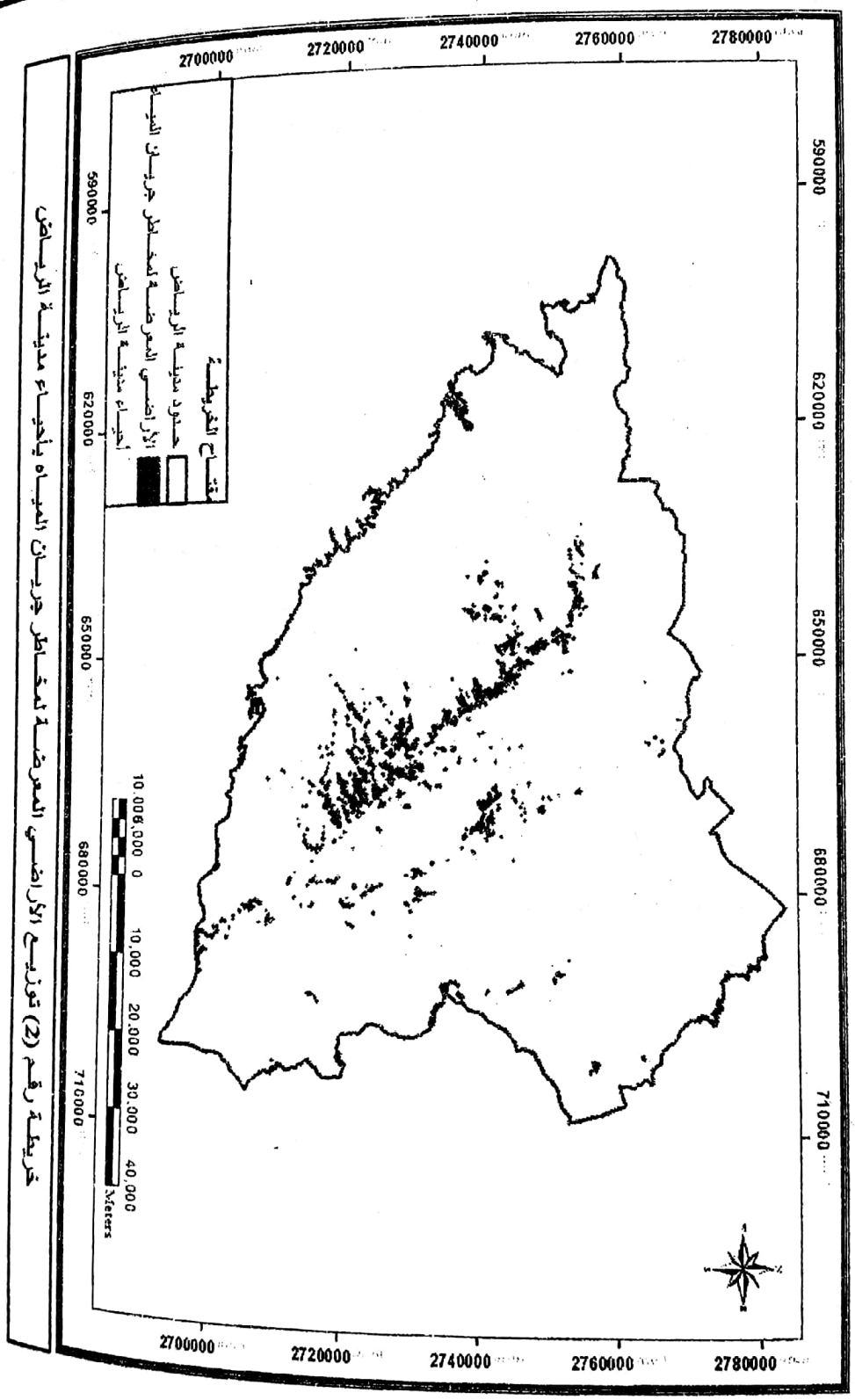
السؤال التالي نفسه لبحث هذه النقطة وهو: ما الموقع والموضع المناسب للتحذير من مخاطر السيول ؟

يمكن الإجابة على هذا التساؤل من خلال بعضا من عمليات التحليل المكاني الممثلة في نمج طبقة الأراضي المعرضة لمخاطر السيول مع طبقة الأحياء الإدارية للمدينة لتظهر الأحياء العرضة لمخاطر السيول، أو رسم مجموعة من النطاقات المكانية حول المناطق المعرضة لمخاطر السيول.

على الرغم من صغر مساحة الأراضي المعرضة لمخاطر السيول بمدينة الرياض، حيث لا تزيد كما سبق الذكر عن ١٧.٣ كم^{٢}، فأن هذه الأراضي تتوزع بين ٩٤ حي، أي بنحو ٤٥% من إجمالي عدد الأحياء بمدينة الرياض، مما يشير إلى أنه لا يمكن تصنيف هذه الأحياء بأنها أحياء خطرة يحظر الذهاب إليها أو النزوح منها وقت سقوط الأمطار الغزيرة، خصوصا أن هذه الأحياء تشغل أكثر من نصف مساحة مدينة الرياض، كما أن هذه الأراضي المعرضة لمخاطر السيول لا تشغل سوى بقع صغيرة من هذه الأحياء، علاوة على ذلك تقع هذه الأراضي بمواقع مختلفة داخل هذه الأحياء كما يتضح من خلال الخريطة رقم (٢)، إذن التحذير من هذه الأحياء وقت سقوط الأمطار الغزيرة لا جدوى منه.

لكن يمكن التحذير من هذه البقع الصغيرة التي تشغلها الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار المعرضة لمخاطر السيول من خلال رسم نطاقات مكانية حولها، بحيث تتدرج خطورة التعرض لمخاطر السيول من النطاق الأول الذى يدور حول هذه البقع الخطرة العرضة لمخاطر السيول إلى النطاق الأخير الأبعد عن هذه البقع.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



خريطة رقم (2) توزيع الأراضي المعرضة لمخاطر جريان المياه بأحياء مدينة الرياض

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ويتم ذلك من خلال إحدى عمليات التحليل المكاني، وهي تصنيف المسافة بين الأراضي المعرضة لمخاطر السيول وحدود مدينة الرياض، بحيث تتوسط البقعة المعرضة لمخاطر السيول دائرة قطرها حوالي ٧ كيلو مترا، مما يعنى أن عرض كل نطاق يصل إلى حوالى ٧ كيلومترا كما يتضح من خلال الخريطة رقم (٣). يعكس هذا التصنيف بذلك تدرج خطورة التعرض لمخاطر السيول، فكلما كانت المسافة قريبة من الأراضي المعرضة لمخاطر السيول، كلما دل ذلك على ارتفاع درجة الخطورة، وكلما كانت المسافة أبعد، دل ذلك على تراجع أو انخفاض درجة الخطورة.

مما لا شك فيه أن الطريق يمثل وسيلة للحركة من وإلى وعبر هذه الأراضي المعرضة لمخاطر السيول، ينتقل من نطاق إلى أخر، فإذا مر بهذه الأراضي المعرضة لمخاطر السيول ظهرت علامة بنية اللون تحذر من شدة خطورة الأراضي التي يمر بها الطريق وقت سقوط الأمطار الغزيرة، وإذا ما انتقل من هذه البقعة إلى النطاق الأول الذى يلتفت حولها رفعت علامة حمراء اللون تحذر من خطورة الأراضي التي يمر بها الطريق وقت سقوط الأمطار الغزيرة. بعد ذلك ينتقل الطريق من النطاق الأول إلى الثاني لترفع علامة برقالي تحذر من درجة خطورة متوسطة للأراضي التي يمر بها الطريق وقت سقوط الأمطار الغزيرة، ثم إذا ما انتقل الطريق من النطاق الثاني إلى الثالث ظهرت العلامة الصفراء ليشير إلى درجة خطورة ضعيفة للأراضي التي يمر بها الطريق وقت سقوط الأمطار الغزيرة، أخيرا إذا ما وصل الطريق أو مر بالنطاق الرابع رفعت العلامة البيضاء لتدل على ضعف خطورة السيل وقت سقوط الأمطار الغزيرة، أما النطاقات التي تلي النطاق الرابع أي الأبعد منه عن الأراضي المعرضة لمخاطر السيول، فتدل على مناطق أمنه أو طريق أمن من مخاطر السيول، يأخذ فيها قائدي السيارات حزرهم المعتاد وقت سقوط الأمطار.

من السهل تطبيق هذه الفكرة بكافة الطرق بمدينة الرياض، لأنها تتبع فكرة شبيه لها عند تنظيم السرعة على طول الطرق، بل على طول الطريق الواحد، نجد أن كثير من الطرق لا تزيد سرعة المركبات بها عن ٧٠ كيلومترا للساعة، وطرق أخرى ٨٠ كيلومترا للساعة، وطرق ثالثة ٩٠ كيلومترا للساعة، بل تتدرج السرعة على طول الطريق الواحد،

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

فنجدها في بداية الطريق ١٢٠، ثم تهبط بعد مسافة إلى ١٠٠، بعد ذلك ٨٠، يليها ٧٠، لتصل في النهاية سرعة المركبات على الطريق نفسه إلى ٦٠ كيلومترا الساعة.

بما أن مواضع الأراضي المعرضة لمخاطر السيول ثابتة لا تتغير، فيمكن تثبيت لوح الإنذار من مخاطر السيول على طول الطرق كما يتضح بالشكل رقم (٤)، ولا يتم تشغيلها إلا آليا وقت سقوط الأمطار، بحيث تخضع العلامات الخمس لشبكة تدار بواسطة نظم المعلومات الجغرافية، تختار لون الإشارة وفقا لكمية هطول الأمطار، فإذا كان هطول الأمطار غزير، تدرجت علامات الإنذار من البني إلى الأحمر ثم البرتقالي فالأصفر وأخيرا الأبيض، أما لو كانت كمية الأمطار متوسطة تدرجت علامات الإنذار من الأحمر إلى البرتقالي، بعد ذلك الأصفر وأخيرا الأبيض، لتظهر في النهاية كثير من الطرق بدون لون رغم سقوط الأمطار، ولو قلت كمية الأمطار عن ذلك لتدرجت العلامات من البرتقالي ثم الأصفر وأخيرا الأبيض لتظهر طرق أكثر فأكثر خالية من أي علامة أي أمنة تماما.

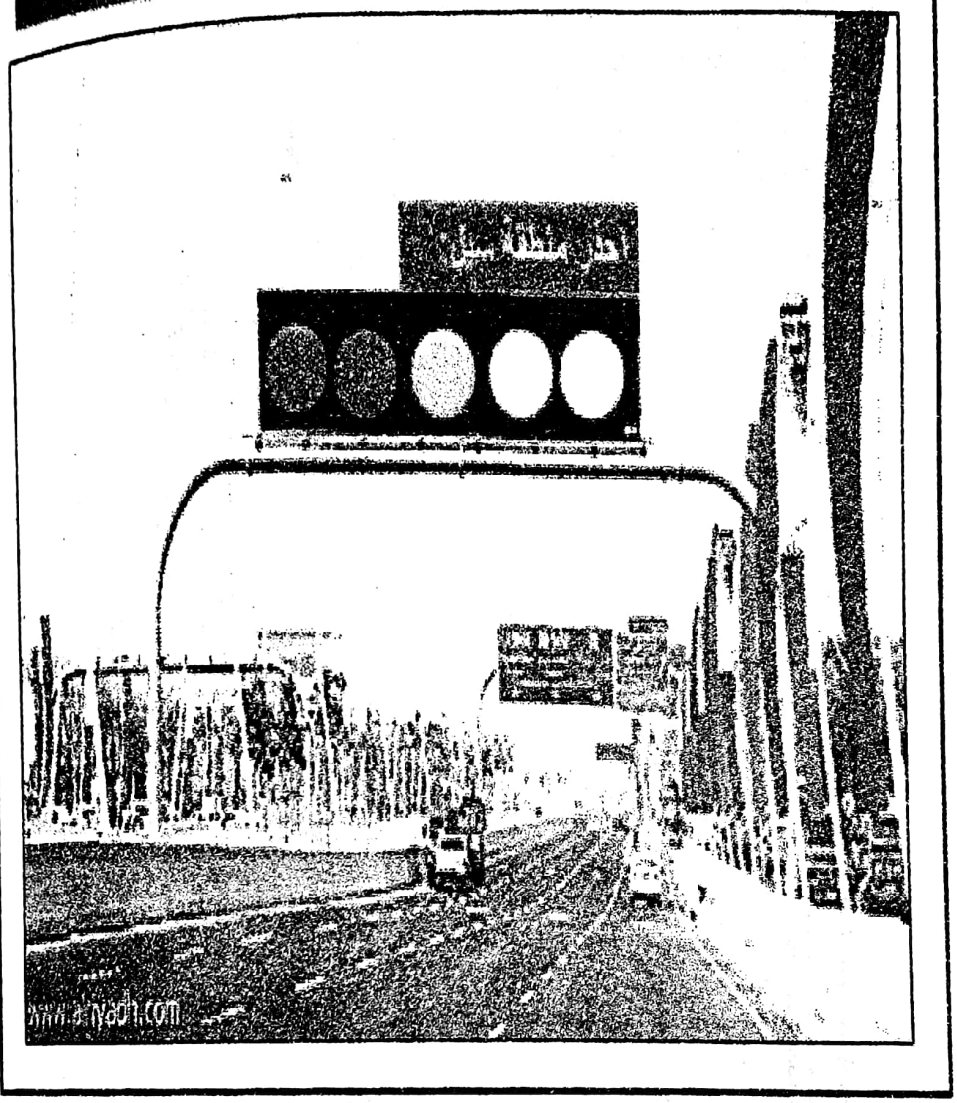
مما لا شك فيه أن انتشار الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار في ٩٤ حي كما سبق الذكر، يعمل على تأسيس هذا النظام للإنذار من مخاطر السيول بهذه الأحياء أولا، ثم الأحياء المحيطة بها ثانيا، والأحياء الأخرى ثالثا وأخيرا.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

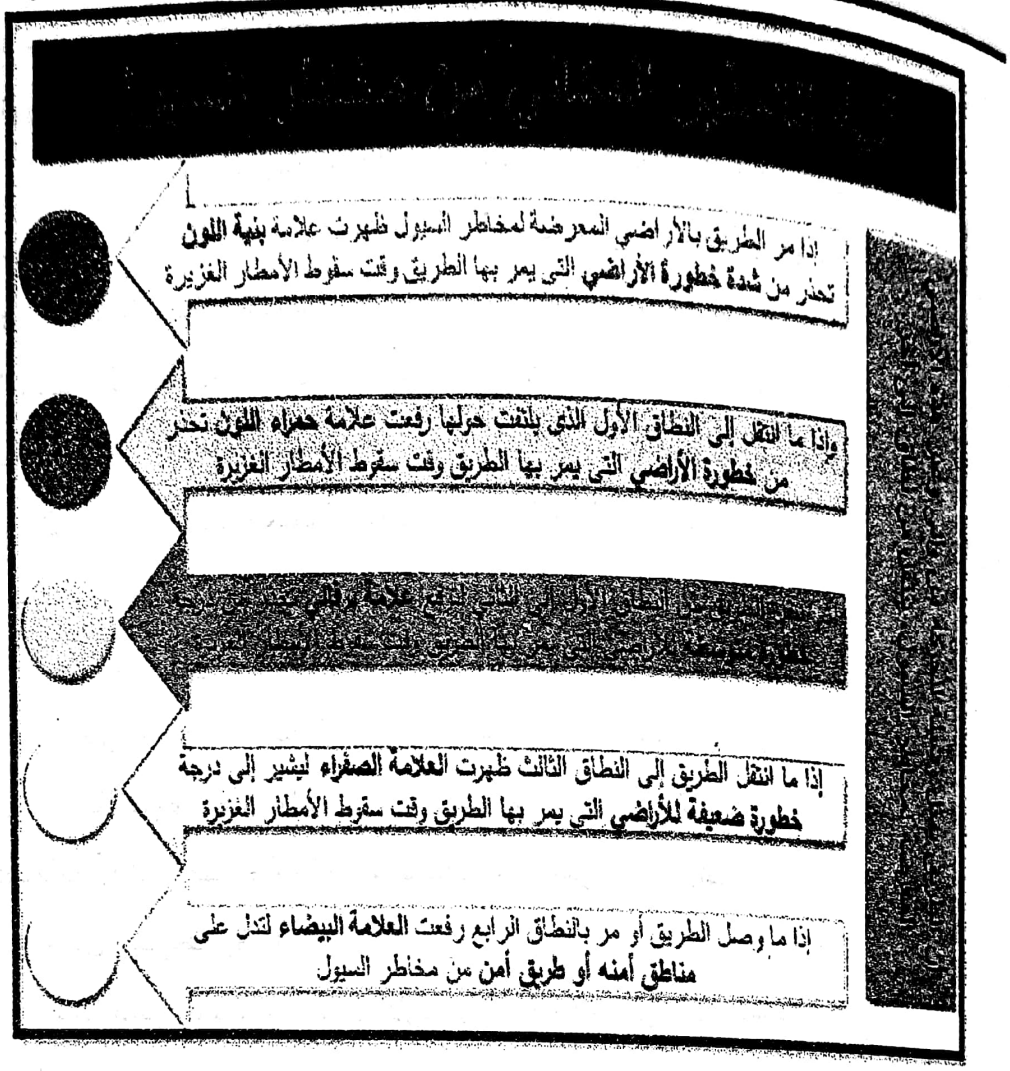
خريطة رقم (3) نطاقات التباعد عن الأراضي المعرضة لمخاطر حريق الغيضة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

شكل (١) نموذج مقترح للتحذير من مخاطر السيول وقت سقوط الأمطار



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



خامسا: توجيه استغلال الأرض الشاغرة بمدينة الرياض:

يفرق الأدب الجغرافي الفرنسي بين مصطلحين رئيسيين Occupation du sol وUtilisation du sol، أي استغلال الأرض واستخدام الأرض. يشير المصطلح الأول إلى الاستخدامات العامة للأراضي مثل استخدامات الأراضي الحضرية، واستخدامات الأراضي الريفية، واستخدامات الأراضي الصحراوية، بينما المصطلح الثاني يعني الاستخدامات التفصيلية للأراضي الحضرية أو الريفية أو الصحراوية.

لقد ميز الجزء السابق من الدراسة الراهنة بين الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة من جهة والأراضي متوسطة وشديدة الانحدار من جهة أخرى. كما كشف عن استخدامات غير

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مناسبة بالأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة، واستخدامات غير مناسبة أيضا والكل بالأراضي متوسطة وشديدة الانحدار.

ومن ثم يمكن توجيه استغلال الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة الشاغرة أو غير المستغلة بالاستخدامات الحضرية المناسبة، والأراضي متوسطة وشديدة الانحدار الشاغرة أو غير المستغلة بالاستخدامات الريفية. وإذا كانت الزراعة من الاستخدامات الريفية غير المناسبة للمدينة بصفة عامة، فأنها تعد الأنسب للأراضي غير المناسبة للاستخدامات الحضرية أي الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار؛ بذلك يصبح استغلال الأراضي المنحدرة هو الزراعة مع أخذ الحيطة والحذر عند سقوط الأمطار، بينما الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة، فتستغل بالاستخدامات الحضرية المختلفة.

مما هو جدير بالذكر أن أغلب الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار تتركز بالجانب الغربي من المدينة، لاسيما بالأودية الجافة، حيث تمثل أما جوانب الأودية أو مجاريها لاسيما بالأجزاء العليا منها، أما مجارى هذه الأودية لاسيما بالأجزاء الدنيا أو الوسطى فيشغلها أراضي منبسطة وشبه منبسطة، التي تميز أيضا أراضي ما بين الأودية كما يتضح من خلال الخريطة رقم (٤).

لهذا يمكن توجيه استغلال الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة بمجاري الأودية بالنشاط الزراعي، خصوصا وأن الأجزاء السفلي من الأودية نفسها مشغولة بالأراضي الزراعية كما يتضح من خلال الخريطة رقم (٤)؛ أما الأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة بأراضي ما بين الأودية أو في بقية أجزاء المدينة فيمكن استغلالها بالاستعمالات الحضرية المختلفة. وتبقى الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار سواء بمجاري الأودية أو على جانبيها بيضاء بدون استخدام.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سادسا: الخاتمة:

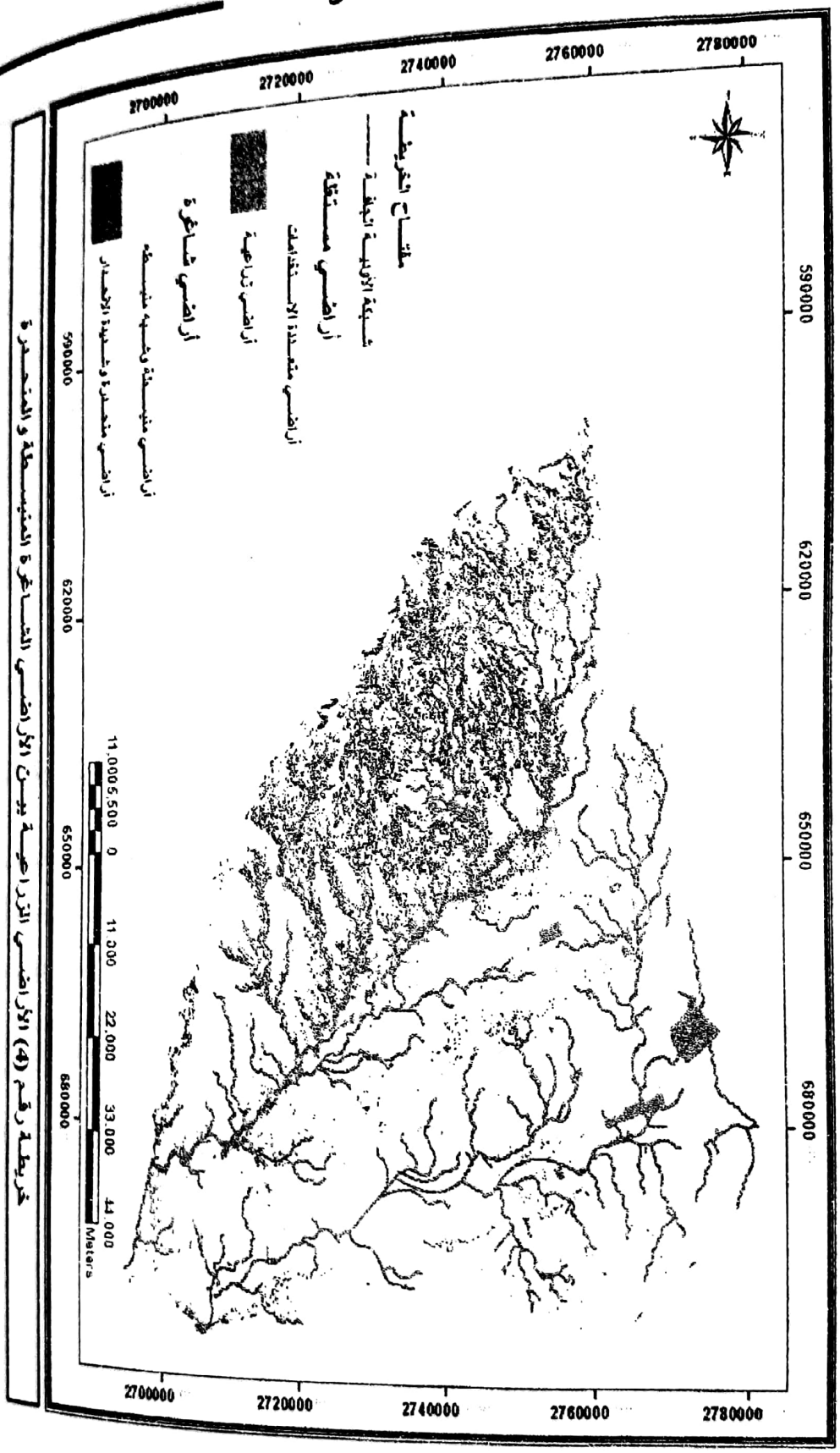
تكامل المعطيات الرقمية من المحلية الصادرة عن الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، والعالمية الصادرة على الشبكة الدولية للمعلومات من قبل شركة ASTER GDEM قد ساعدت في الكشف عن أن نوعية استخدام الأراضي المعرضة لمخاطر جريان المياه وقت سقوط الأمطار تعد السبب الرئيسي في الأثار السلبية للسيول بمدينة الرياض.

تحليل نظم المعلومات الجغرافية لنموذج الارتفاع الرقمي النموذجي GDEM والكشف عن شبكة الأودية، وأحواض التصريف، واستخلاص الأراضي متوسطة وشديدة الانحدار، وأخيرا دمج النتائج المستخلصة من هذا النموذج مع خريطة استخدامات الأراضي قد ساعد في الكشف عن استخدامات غير مناسبة لانحدارات وأراضي محددة بمدينة الرياض. لهذا السؤال الذى يفرض نفسه لدراسة أخرى جديدة: ماذا يحدث لهذه الاستخدامات بمثل هذه الانحدارات غير المناسبة عند سقوط أمطار من متوسطة إلى غزيرة ؟

سابعا: المراجع:

- سلامه، عاطف حافظ (٢٠١٣): نظم المعلومات الجغرافية ودعم اتخاذ القرار التنموي، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية العدد الثالث والستون، ٧٥ صفحة.
- PIGEON Patrick (2002): (ville et environnement), Nathan, Paris, 192p.
- LABORDE Pierre (2001): (Les espaces urbains dans le monde), Nathan, Paris, 240p.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



خريطة رقم (4) الأراضي الزراعية بين الأراضي الشاغرة المغيضة والمنحدرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جدول رقم (١) توزيع أنماط الاستخدامات بالأراضي المنبسطة وشبه المنبسطة في مدينة الرياض

فئة الاستخدام	أنماط استخدامات الأراضي	فئة الانحدار الأولى			فئة الانحدار الثانية			جملة		
		المساحة (م٢)	%(١)	%(٢)	المساحة (م٢)	%(١)	%(٢)	المساحة (م٢)	%(١)	%(٢)
١	سكني	١٦٩١٥٠٤٦٨	٧٨.٠٣	٢٧.٩٠	٤٤٢٤٧٩٨١	٢٠.٤١	٣٤.٨٣	٢١٣٣٩٨٤٤٩	٩٨.٤٤	٢٩.١٠
٢	صناعي	١٧٠٧٦٣١٢	٧٦.٦١	٢.٨٢	٤٧٣٧٧٥١	٢١.٢٦	٣.٧٣	٢١٨١٤٠٦٣	٩٧.٨٧	٢.٩٧
٣	مستودعات وتخزين	٣٢٥٦٤٢٤٧	٧٨.٩٧	٥.٣٧	٨٠٩٠٠٥٧	١٩.٦٢	٦.٣٧	٤٠٦٥٤٣٠٤	٩٨.٥٩	٥.٥٤
٤	خدمات نقل	٣١٧٢٣٦١١	٩٣.٣٢	٥.٢٣	٢١٢١٦٧١	٦.٢٤	١.٦٧	٣٣٨٤٥٢٨٢	٩٩.٥٧	٤.٦١
٥	اتصالات ومرافق عامة	١٣٧٣١٣٩٩	٨٤.١٥	٢.٢٦	٢٣٩٦١٩١	١٤.٦٨	١.٨٩	١٦١٢٧٥٩٠	٩٨.٨٣	٢.٢٠
٦	تجاري	١٩٠٩٦٥٩٤	٨٠.٦٧	٣.١٥	٤١٧٢٣٣٥	١٧.٦٢	٣.٢٨	٢٣٢٦٨٩٣٠	٩٨.٢٩	٣.١٧
٧	خدمات مهنية وأعمال	١٠٦٣٣٩٤٩	٨٢.٨٥	١.٧٥	٢٠٥٠٢٥٧	١٥.٩٧	١.٦١	١٢٦٨٤٢٠٦	٩٨.٨٢	١.٧٣
٨	خدمات حكومية	٨٣٦٧٢٠٥٢	٨٢.٧٥	١٣.٨٠	١٥٩٤٣٦٠٠	١٥.٧٧	١٢.٥٥	٩٩٦١٥٦٥٢	٩٨.٥٢	١٣.٥٨
٩	مقابر	٢٦٢٤٥١٨	٩٨.٩٩	٠.٤٣	٤٠٠٢	٠.١٥	٠.٠٠	٢٦٢٨٥٢٠	٩٩.١٤	٠.٣٦
١٠	خدمات صحية	٣٨٦٠٢٨٤	٧٤.٦٨	٠.٦٤	١٢١٠٨٨٩	٢٣.٤٣	٠.٩٥	٥٠٧١١٧٤	٩٨.١١	٠.٦٩
١١	خدمات تعليمية	١٧٥٥٠٢٧١	٨٣.٠٥	٢.٨٩	٣٣٦٧٧٨٩	١٥.٩٤	٢.٦٥	٢٠٩١٨٠٦٠	٩٨.٩٨	٢.٨٥
١٢	مساجد	٧٦٠٦٤٢٣	٧٥.٨٢	١.٢٥	٢٣٠٠٩٢٩	٢٢.٩٤	١.٨١	٩٩٠٧٣٥٣	٩٨.٧٥	١.٣٥
١٣	ثقافي	١٢٨٣١٧٨	٨٤.٠٣	٠.٢١	٢٢٧٦٨١	١٤.٩١	٠.١٨	١٥١٠٨٥٩	٩٨.٩٤	٠.٢١
١٤	ترويحي وحدائق	٦٩٥٩٣١٦٧	٨٩.٣٢	١١.٤٨	٧٣٩٩٥٣٠	٩.٥٠	٥.٨٢	٧٦٩٩٢٦٩٧	٩٨.٨٢	١٠.٥٠
١٥	زراعي واستخراج موارد	١٠٩٤٥٢٧٦٥	٧٦.٩٤	١٨.٠٥	٢٤٣٩٧١٠١	١٧.١٥	١٩.٢٠	١٣٣٨٤٩٨٦٦	٩٤.٠٩	١٨.٢٥
١٧	غير معروفة	١٦٧١٦٠٧١	٧٦.٨٥	٢.٧٦	٤٣٨٤١٤٦	٢٠.١٦	٣.٤٥	٢١١٠٠٢١٧	٩٧.٠١	٢.٨٨
جملة		٦٠٦٣٣٥٣١٠	٨٠.٧٧	١٠٠	١٢٧٠٥١٩١١	١٦.٩٣	١٠٠	٧٣٣٣٨٧٢٢١	٩٧.٧٠	١٠٠

(١)% من إجمالي نمط الاستخدام. (٢)% من إجمالي كل فئة من فئات انحدار سطح الأرض.

جدول رقم (٢) توزيع أنماط الاستخدامات بالأراضي المنخفضة وشديدة الانحدار في مدينة الرياض

فئة الاستخدام	أنماط الاستخدام	مساحة الأراضي بكل فئة من فئات انحدار سطح الأرض بالمتر المربع						جملة الأراضي المنخفضة وشديدة الانحدار	
		٣	٤	٥	٦	٧	٨	جملة	%(١)
١	سكني	٢٧١٤٨٤٩	٤٦٧٣٩٠	١١٥٥٢٦	٥٩٨٥٦	١٧٣٣٩	٩٣٠٥	٣٣٨٥٩٥٤	١٠٥٦
٢	صناعي	٣٣١٣٩٠	٨٩٢٨٨	٤٢٠٥٦	٤٤٣٤	٧٣٠٩	٥٨٤	٤٧٥٠٦٠	٢٠١٣
٣	مستودعات وتخزين	٤٥٩٥٧٥	٥٧٨٩٥	٢٢١٩٠	١٧٤٠٠	١٩٨٤٩	٤٦٩٢	٥٨١٦٠٠	١٤١
٤	خدمات نقل	٨٦٧١٦	٣٢٢٦٣	١٥٦٤٠	٧٤٢٥	٣٦٤٥	١٧٣٠	١٤٧٥٢٤	٠٤٣
٥	اتصالات ومرافق عامة	١٣٢٤٨٩	٢٥٢٨٤	٢٣٦٢٥	٨١٦٩	٩٩٨	١٠١	١٩٠٦٦٧	١٩٧
٦	تجاري	٢٤٦٥٢٠	٨٩٥٣٢	٣٨٣٢١	١٨٩٤٢	١٠٩٩٨	٤٨٢	٤٠٤٧٩٤	١٧١
٧	خدمات مهنية وأعمال	١٢٣١٠٨	١٩٣٨٠	٦٨٧٤	١١٣٢	١٢٦	٦٦٢	١٥١٢٨٣	٠١٨
٨	خدمات حكومية	١٣٦٦٣٤	١٢٤٦٢١	٦	٦٧٦٣	٥١٣	٢٣٦٨	١٥٠٠٩٠٧	١٤٨
٩	مقابر	٢٠٨٩٢	١٨٠٩	٠	٠	٠	٠	٢٢٧٠١	٠٨٦
١٠	خدمات صحية	٥٢٩٦٠	٢٨١٦٨	٧١٦١	٥٢٨٧	٣٨٧٧	١٨٣	٩٧٦٣٦	١٨٩
١١	خدمات تعليمية	١٥٩٨٦٦	٣٨٦٥٣	١٠٠٦١	٥٤٢١	٥٢٦	١٥٣	٢١٤٦٨١	١٠٢
١٢	مساجد	٩٩١٧٢	٢١٧٩٤	٢١٣٦	١٢٥٩	٥٣	٤٤٨	١٢٤٩٦١	١٢٥
١٣	ثقافي	١٢٥٧٥	٢٩٥٧	٦١٥	٠	٠	٠	١٦١٤٧	٠٣٢
١٤	ترويحي وحدائق	٦١٠٨٤٩	١٢٢٤٩٠	٧٥٧٧٢	٧٠٥٦٦	٣٦٦١٦	٢١٠٢	٩٢٠١٥٧	١٨٦
١٥	زراعي واستخراج موارد	٤٢١١٩٨٦	١٨٥٥٧٨٠	١١٢٥٨٤١	٦٣٣٣١١	٤٢٩٦١٤	١٢٢١٤٦	٨٤٠٢٩٤٣	٥٩١
١٧	غير معروفة	٥١٨٦٥٣	٨٨٩٦٠	٢٧٩٣٢	٨٠٩٥	٤٤٤١	٢٠٨٣	٥٠٨٦٠٥	٠٤٩٩
	جملة	١١١٤٨٢٣٤	٣٠٦٦٢٠٥	١٥١٣٧٥٧	٨٤٨١٦١	٥٣٥٩٠٥	١٤٧٠٣٩	١٧٨٨٧٨٠	١٠٠٠

(١)% من اجمالي نمط الاستخدام. (٢)% من إجمالي كل فئة من فئات انحدار سطح الأرض.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner