



استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي
بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفرالزيات
بالتطبيق علي تقنية SVM
دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

إعداد :

صلاح الدين عبدالرازق الكومي.

دكتوراه في تطبيقات الذكاء الإصطناعي و الجيومورفولوجيا التطبيقية

الستخلص:

تقوم فكرة البحث على استخدام اداة الدعم الآلى الخطى (الإتجاهى) Support Vector machines (SVM) فى رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجى بمجرى فرع رشيد فيما بين مركزي أشمون وكفر الزيات، بالاعتماد على المرئيات الفضائية من نوعى Spot^٥ و Sentinel^٢، خلال الفترة من (١٩٢٤ : ٢٠٢٢ م).

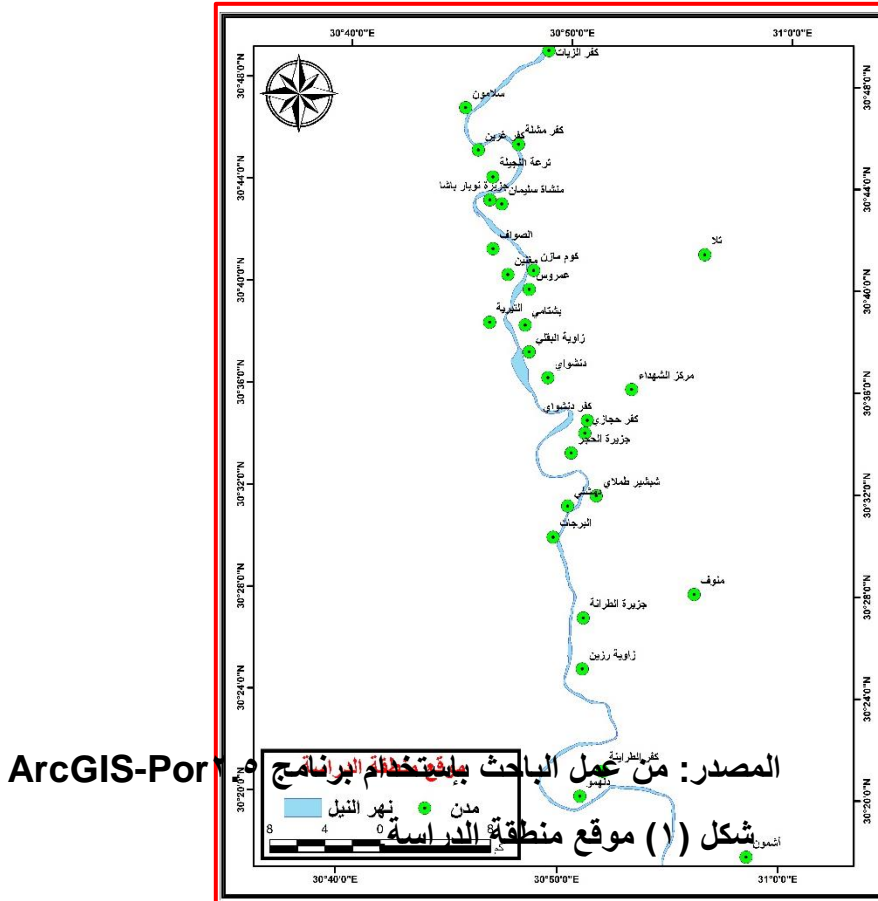
حيث مرت منطقة الدراسة بمراحل عديدة حتي وصلت لما هي عليه الآن، حيث أن سطح الأرض بها شهد تطورات مكانية من خلال العمليات الجيومورفولوجية المختلفة، كما ساعد الإنسان بشكل فعال ومؤثر في تغيير معالم سطح الأرض سواء من خلال عملية إستغلال مواردها الموجودة علي سطحها أو في باطنها ، وأيضاً من خلال ممارسته للأنشطة المختلفة الذي يقوم بها من عمليات التوسع الزراعي والعمراني والصناعي، ومن هنا بدأ ما يعرف بمصطلح الإنسان كعامل جيومورفولوجي ومدى تأثيره علي خصائص وملامح سطح الأرض الموجود عليه، مما جعل الباحث يهتم بدراسة رصد وتقييم دور الإنسان وسلوكه كعامل جيومورفولوجي ومدى تأثيره علي مجرى فرع رشيد بمنطقة الدراسة من خلال إستخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الإصطناعي المعتمد عليها والمتمثلة في أداة الدعم الإتجاهى (SVM) ، وذلك من خلال رصد وتقييم الإستخدامات البشرية المؤثرة علي المجري مثل الإستخدام الزراعي والعمراني، حيث قام الباحث بدراسة وتقييم هذه الإستخدامات من خلال المرئيات الفضائية من نوع SPOT و Sentinel خلال فترات الدراسة المتمثلة في أعوام (٢٠٠٨ – ٢٠١٦ – ٢٠٢٢).

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي ، الإنسان كعامل جيومورفولوجي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية، SVM.

منطقة الدراسة:

تشمل منطقة الدراسة جزءاً من مجري فرع رشيد، والذي يجري بمحاذاة كل من مركز أشمون بمحافظة المنوفية، عند دائرة عرض ٤٧° ١٧' ٣٠" شمالاً، ومركز كفر الزيات بمحافظة الغربية، عند دائرة عرض ١٤° ٤٩' ٣٠" شمالاً، وبين خط طول ٥° ٤٥' ٣٠" شرقاً، حيث قمة منعطف سلامون، وخط طول ١٢° ٥٥' ٣٠" شرقاً، حيث قمة منعطف أشمون، وبذلك تمتد المنطقة نصف درجة عرضياً تقريباً، لمسافة تصل إلى (٨٨.٣٤ كم) بين الشمال والجنوب، وحوالي خمسة دقائق فقط كإمتداد طولي، بما لا يتجاوز (١٣.٢٥ كم) بين الغرب والشرق.

وينتشر على جانبي المجري العديد من مراكز العمران البشري، التي تكتسب بعداً تاريخياً يمتد إلى ما قبل القرن العشرين مثل مدينة كفر الزيات، حيث تكتسب مركزاً متقدماً بين المدن المصرية حضرياً وصناعياً، بالإضافة إلى العديد من مراكز العمران الريفي والذي يبلغ عددها تسع وعشرون قرية بالإضافة إلى توابعها.



أهمية الدراسة:

تعد منطقة الدراسة من أكثر اجزاء فرع رشيد تغييراً نتيجة لاحتوائها على عدد كبير من المنعطفات التي تمثل مناطق ذات نشاط جيومورفولوجي واضح متمثل في عمليات النحت والارساب على جانبي المجري، بالإضافة إلى كثافة التواجد البشري على جانبي المجري متمثلاً في عدد

المراكز والتجمعات العمرانية على جانبيه في كل من محافظتي المنوفية والغربية على الجانب الشرقي ، بالإضافة الى المراكز العمرانية التابعة لمحافظة البحيرة على الجانب الغربي، حيث تتعدد صور التداخلات البشرية في اقليم منطقة الدراسة وظهيرها الجغرافي متمثلاً في التوسع الملحوظ بهدف الاستخدام الزراعي والعمراني ، وما يستتبع ذلك من مد شبكات الطرق الخادمة لكل استخدام بشري، الأمر الذي يتطلب رصد وتقييم هذا الدور البشري في تغيير ملامح المنطقة كون الإنسان عاملاً جيومورفولوجياً مؤثراً.

وتعد تقنيات الذكاء الاصطناعي بما يعتمد عليه من خوارزميات معالجة المرئيات الفضائية وتصنيف بصماتها الطيفية من تقنيات التصنيف الحديثة التي تعطي نتائج أكثر دقة عن ملامح سطح الأرض الطبيعية والبشرية، حيث تقوم بعمل نمذجة بهدف محاكاة للواقع الجغرافي والجيومورفولوجي، تساعد في عملية رصد وتقييم التغيرات الطارئة على الغطاء الأرضي عامة، والبشري منه على وجه الخصوص، وتعد الية (Support Vector Machine (SVM) الدعم الآلي الخطى (الإتجاهي) ، باعتبارها احدى طرق التصنيف الموجه للبيانات المكانية المستشعرة وهي احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية، لاسيما في مجال رصد وتقييم تغير الغطاء الأرضي، وهي ما اعتمد عليه الباحث في اجراء عملية الرصد والتقييم لدور الانسان كعامل جيومورفولوجي بمنطقة الدراسة.

أدوات الدراسة ومصادر البيانات:

وقد إعتمدت الدراسة علي مجموعة من مصادر البيانات شملت مايلي:

١- الخريط الطبوغرافية:

حيث إعتمد الباحث علي خريطة مصر الطبوغرافية لعام ١٩٢٤ مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والتي تشمل عشر لوحات تغطي منطقة الدراسة هي لوحات: أشمون، محطة الخطاطبة، الطرانة، سرس الليانة، البريجات، منوف، جزيرة الحجر، كفر ربيع، كوم حمادة، كفر الزيات. كما إعتمد الباحث أيضاً علي خريطة مصر الطبوغرافية لعام ١٩٩٦ مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ والتي تشمل ثلاث لوحات تغطي منطقة الدراسة هي لوحات: منوف، تلا، غرب طنطا. ويوضح الجدول (١) أسماء وأرقام اللوحات المستخدمة في الدراسة، بالإضافة إلي جهة الإصدار وسنة الطباعة لكل منها علي النحو التالي:



جدول (١) لوحات الخرائط التي تغطي منطقة الدراسة.

أولاً: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠					
م	اسم اللوحة	رقم اللوحة	مقياس الرسم	جهة الإصدار	سنة الطباعة
١	أشمون	٦٠٠ / ٨٤	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٢	محطة الخطاطبة	٥٨٥ / ٨٤	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٣	الطرانة	٥٨٥ / ٨٥	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٤	سرس الليانة	٦٠٠ / ٨٥	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٥	البريجات	٥٨٥ / ٨٦	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٦	منوف	٦٠٠ / ٨٦	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٧	جزيرة الحجر	٥٨٥ / ٨٧	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٨	كفر ربيع	٥٨٥ / ٨٨	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
٩	كوم حمادة	٥٨٥ / ٨٩	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
١٠	كفر الزيات	٥٨٥ / ٩٠	١ : ٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٢٤
ثانياً: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠					
م	اسم اللوحة	رقم اللوحة	مقياس الرسم	جهة الإصدار	سنة الطباعة
١	منوف	NH٣٦ - NE - ١٢d	١ : ٥٠٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٩٦
٢	تلا	NH٣٦ - NE - ١٥b	١ : ٥٠٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٩٦
٣	غرب طنطا	NH٣٦ - NE - ١٥d	١ : ٥٠٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٩٦

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على دليل اللوحات.

٢- المرئيات الفضائية:

إعتمد الباحث علي مجموعة من المرئيات الفضائية مختلفة المستشعر والدقة المكانية،حيث تم الإستعانة بمرئيات LandSat^٥TM ، LandSat^٨OLI بدقة مكانية ٣٠ متراً،بالإضافة إلي

م	اسم المستشعر Spacecraft Sensor	المسار Path	الصف Row	تاريخ الحصول علي المرئية Acquired Date	الدقة المكانية	نظم الإحداثيات Cordinate	النطاق Zone
١	LandSat ^٥ TM	١٧٧	٣٩	١١/٩/١٩٨٤	٣٠	WGS١٩٤٨	٣٦
٢	LandSat ^٨ OLI	١٧٧	٣٩	٣٠/٩/٢٠٢٠	٣٠	WGS١٩٤٨	٣٦
٣	Sopt ^٥		ID ١١٠-٢٨٨	٢٨/١/٢٠٠٨	١٠	WGS١٩٤٨	٣٦
٤	Sopt ^٥		ID ١١١-٢٨٩	١٣/١٠/٢٠٠٨	١٠	WGS١٩٤٨	٣٦
٥	Sentinel ٢		ID T٣٦RTV	١٩/٩/٢٠١٦	١٠	WGS١٩٤٨	٣٦
٦	Sentinel ٢		ID T٣٦RTV	٢٨/٩/٢٠٢٢	١٠	WGS١٩٤٨	٣٦

المرئيات الفضائية من نوع SPOT^٥ و Sentinel^٢ ذات الدقة المكانية ١٠ متر، وفي ما يلي الجدول (٢) الذي يوضح المرئيات الفضائية التي تم الإعتماد عليها خلال فترات الدراسة المختلفة.

جدول(٢) المرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة.

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على Metadata للمرئيات الفضائية لموقعي USGS & SWH.

٣- الدراسة الميدانية :

وقد تمثلت في عدة زيارات لمنطقة الدراسة بهدف الاستشكاف والتعرف على أهم معالمها والوقوف على مناطق النشاط الجيوموروفولوجي التي يتركز فيها عمليات النحت والارساب ورصد أوجه النشاط البشري السائدة في منطقة الدراسة بالإضافة الى بعض القياسات الخاصة بارتفاع الجسور الطبيعية للمجرى على جانبية ودرجات الانحدار على الضفاف واتساع اراضي طرح النهر على الجانبين، إضافة على عملية التوثيق الفوتوجرافي للظواهر بالمنطقة ، كما شملت الدراسة الميدانية إلى عملية التحقق Validation لبعض المواقع وأنواع إستخدامات السطح بالمنطقة التي تم التوصل إليها من خلال إجراء عمليات التصنيف المعتمدة على تقنيات الذكاء الإصطناعي لاسيما في المناطق الهامشية على جوانب المجرى حيث يتداخل فيها كل من كتلة المياه والنباتات والاراضي الزراعية .

وقد استعان الطالب بمجموعة من ادوات القياس الميداني تمثلت في أشرطة القياس والبوصلة المنشورية وجهاز قياس الإنحدار لسطح الارض (ابني ليفيل) ، وجهاز التوقيع المكاني GPS(GRx٢)، وجهاز محطة الرصد المتكاملة Total Statino، بالإضافة إلي جهاز التصوير ثلاثي الأبعاد

٣D Laser Scanning (Trimble TX٨).

وقد اعتمد الباحث في معالجة وتحليل تلك البيانات المتوفرة لديه على مجموعة من البرمجيات الخاصة بتحليل المرئيات الفضائية ومعالجة البيانات المكانية واجراء التحليلات المكانية عليها ، ومن أهم هذه البرمجيات ما يلي :

برنامج Envi ٥.١ : وقد تم الاعتماد عليه في معالجة المرئيات الفضائية التي اعتمد عليها البحث، من خلال عمليات دمج المجالات الطيفية Layer stacking، مع اجراء التصحيحات الطيفية Addwavelength والمناخية Atmospheric correction، وتحديد منطقة الدراسة من المرئيات، Apply mask، واجراء عملية التصنيف الموجه للبصمات الطيفية Supervised classification وتحويلها الى طبقات اتجاهية.

برنامج ArcGIS- Pro ٢.٥ : وقد تم الإعتداع علي في عمل قاعدة البيانات الخاصة بملامح السطح الموجودة واستخداته في منطقة الدراسة بالاضافة الى انشاء الخرائط الرقمية للبيانات الجيولوجية، مع اجراء عملية التصنيف المكاني للبيانات المرئيات المختلفة من خلال الأداة الدعم الآلي الخطى (Support Vector machines) الإتجاهي (SVM) مع تقييم مساحات الاستخدامات الأرض الموجودة بالمنطقة وحساب مساحات التغير المكاني لها.

أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفر الزيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتمثلة في أداة الدعم الآلي الإتجاهي (SVM)، وعرض أهم عوامل التغير الجيومورفولوجي لإستخدامات الأرض المختلفة بالمنطقة ونتائج هذا التغير وتأثير دور الإنسان في تلك التغيرات، ويمكن تحقيق هذا الهدف العام من خلال الأهداف المرحلة الآتية:

- ١- تعريف مفهوم أداة الدعم الآلي الإتجاهي (SVM)، والإجراءات المنهجية المتبعة.
- ٢- استخدام الذكاء الاصطناعي المكاني (GeoAI) في تصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة.
- ٣- رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي، وتأثيره في التغيرات الجيومورفولوجية من خلال رصد الأنشطة البشرية في المنطقة بواسطة تقنية الذكاء الاصطناعي المستخدمة.

اولاً: تعريف مفهوم أداة الدعم الآلي الإتجاهي (SVM):

تمثل أكثر طرق التصنيف انتماءً الى الذكاء الاصطناعي المكاني، وتعد الخوارزمية الرياضية التي تعتمد عليها هذه التقنية أحدث تطوير في برمجيات المعالجة الإحصائية للمرئيات الفضائية فيما يخص عملية التصنيف، وهي ككل تقنيات التصنيف الموجه تعتمد على مجموعة من عينات البيانات المعرفة Lable data، ويتم من خلالها انشاء مستوى فاصل بين فئات قيم عناصر الغطاء الأرضي من خلال القيم الرقمية داخل كل خلية من خلايا المرئية، يتوسط هذه المستوى نطاق حاجز بين

الخلايا المتباينة في القيمة والمدلول المكاني، معتمدة على اقرب عينة اتجاهية (Point) في كل فئتين متجاورتين ، ويحتوى هذا النظام من عدة عناصر ومكونات يوضحها الشكل (٢) وهى كما يلي^(١):

مجموعة التصنيف Clusters Classification:

هى أى من فئات التصنيف الخاصة بالغطاء الأرضي الذي تشمله المرئية الفضائية، وتتكون هذه المجموعة من عدة خلايا تتشابه في خصائصها الطيفية وتمتلك تعريف مكانى لها (X & y Coordinates).

الإتجاه الداعم Support Vector:

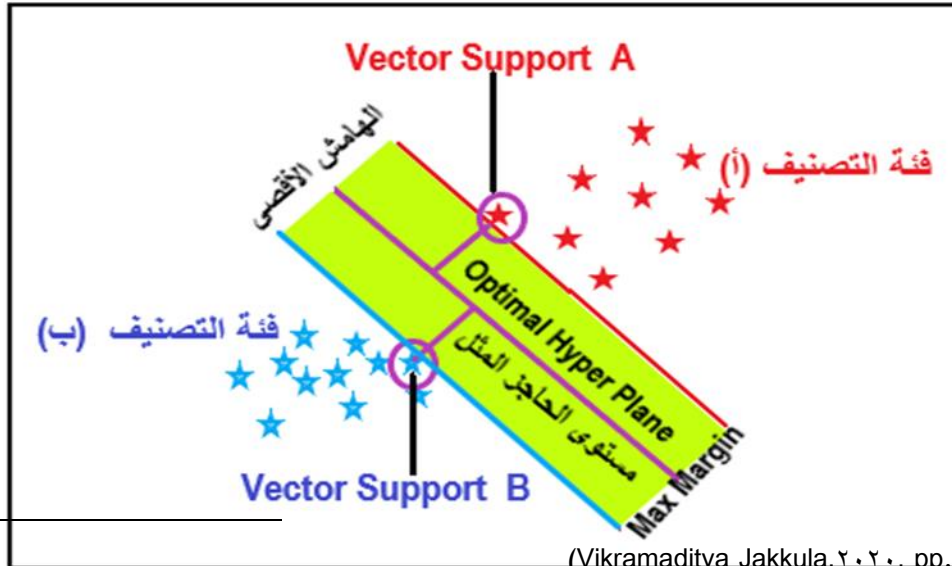
هو الخط الذي يمثل نهاية كل تجمع للبيانات من نوع واحد (فئة التصنيف ١، ب) ويحدده أقرب نقطة (Vector) منتمية الى احدى الفئات على جانبي المستوى الحاجز، ويعتمد على هذا الخط في تدعيم الفصل بين كل فئتين متجاورتين من فئات التصنيف.

مستوى الحجز الأمثل Optimal Hyperplane:

وهو الخط الذي يمثل المستوى الفاصل بين أقرب نقطتين من نقاط اى فئتين متجاورتين، وينصف هذا المستوى المسافة الممتدة بين هاتين النقطتين.

الهامش الأقصى Max Margin:

هو النطاق المساحى الفاصل بين كل فئتين متجاورتين من الخلايا، وهو نطاق يتمتع فيه آلياً وجود اى تداخل بين الخلايا المنتمية للفئات المتجاورة، وهو نقطة تميز هذا النظام فى التصنيف، حيث يقوم رياضياً بحسم انتماء اى خلية موجودة الى اى من الفئات المتجاورة دون وجود اى خطأ محتمل فى عملية التصنيف.



(١٣-١٠). (Vikramaditya Jakkula, ٢٠٢٠, pp. ١٠-١٣).

المصدر: من عمل الباحث بتصريف عن ٢٠٢٠، Vikramaditya Jakkula

شكل (٢) عناصر نظام الدعم الآلي في التصنيف (SVM)

ثانياً: الإجراءات المنهجية المتبعة:

تم الإعتماد في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي تطبيق نوع من خوارزميات الذكاء الإصطناعي وهي أداة الدعم الآلي الإتجاهي (Support Vector Machines) (SVM)، علي مجموعة من مصادر البيانات التي توفرت عن منطقة الدراسة شملت كل من الخرائط الطبوغرافية مختلفة المقياس، بالإضافة إلي المرئيات الفضائية مختبفة الدقة المكانية والمستشعر، خلال فترة زمنية تراوحت ما بين عامي ٢٠٠٨ - ٢٠٢٢ م، وفيما يلي عرض لأهم خطوات المعالجة والتحليل التي نفذها الباحث بإستخدام تلك الخوارزميات معتمداً علي تطبيقات برنامج ArcGIS-Pro ٢.٥:

الخطوات العملية لأداة الدعم الإتجاهي SVM:

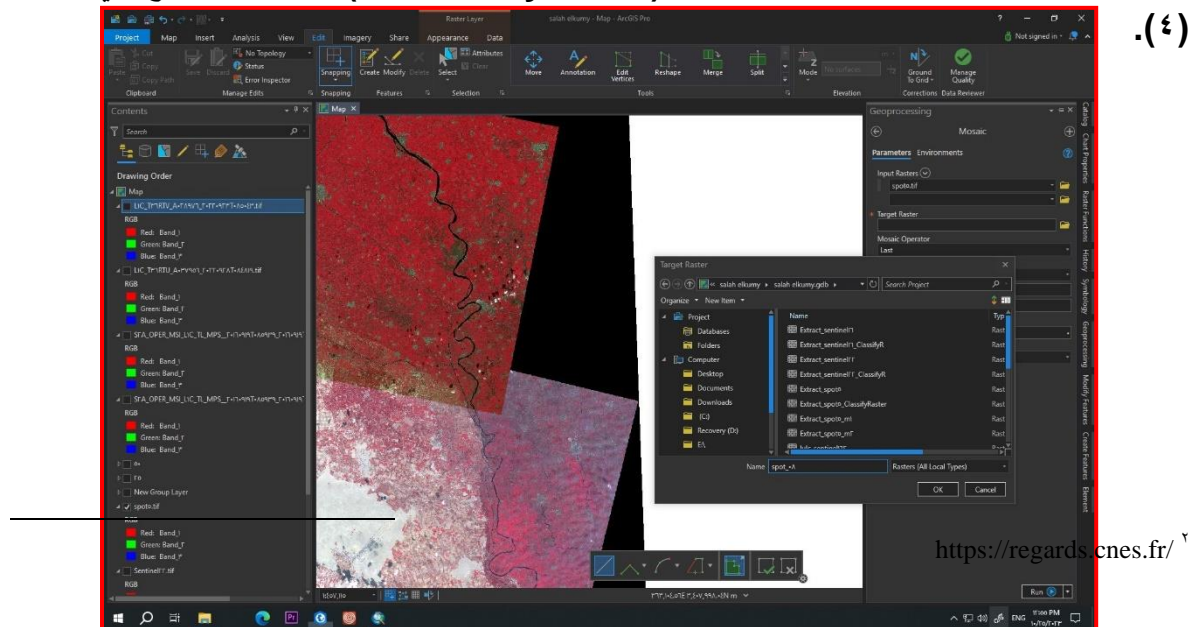
- معالجة المرئيات الفضائية:

حيث تم الإعتماد في أداة الدعم الإتجاهي SVM لتحديد وإستنباط مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي المرئيات الفضائية من نوع Spot ٥ لعام ٢٠٠٨ والتي تم الحصول عليها من موقع CNES الفرنسي^(٢)، و Sentinel لعامي ٢٠١٦ و ٢٠٢٢، والتي تم الحصول عليهم من خلال موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS، والتي تم عليها مجموعة من المعالجة الخاصة لتلك المرئيات يمكن أن نجملها في مايلي:

- دمج المرئيات الفضائية MOSIC:

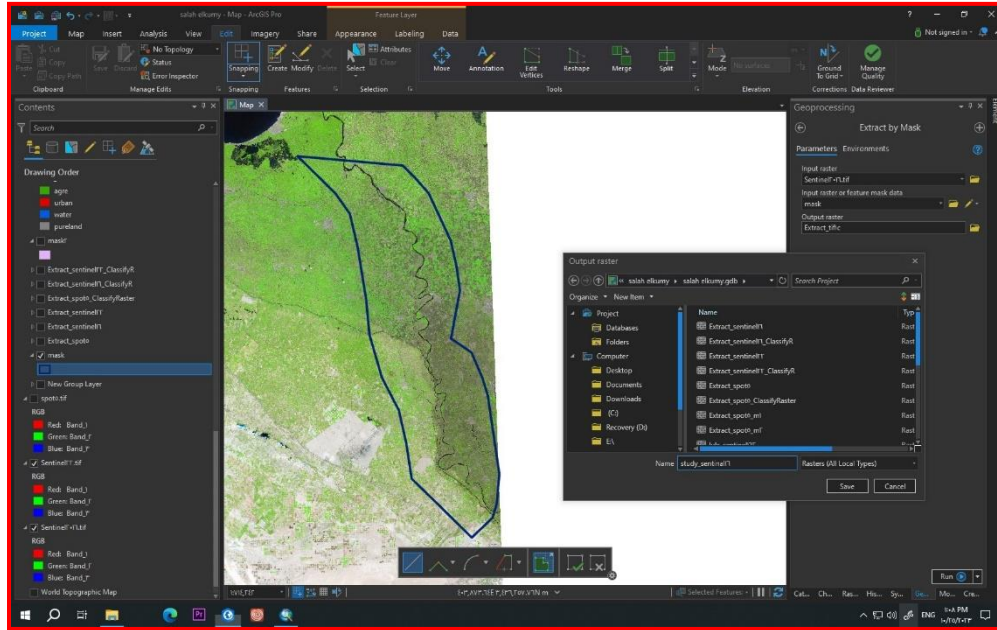
حيث يتم خلال هذه المرحلة دمج المرئيات الفضائية التي تضم منطقة الدراسة، كما هو موضح في الشكل (٣)

قص منطقة الدراسة: من خلال مايعرف بـ (Extract By Mask) كما هو موضح في الشكل (٤).



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ArcGIS-Port ٢.٥

شكل (٣) إجراء عملية MOSIC للمرنيات الفضائية من نوع SPOT.

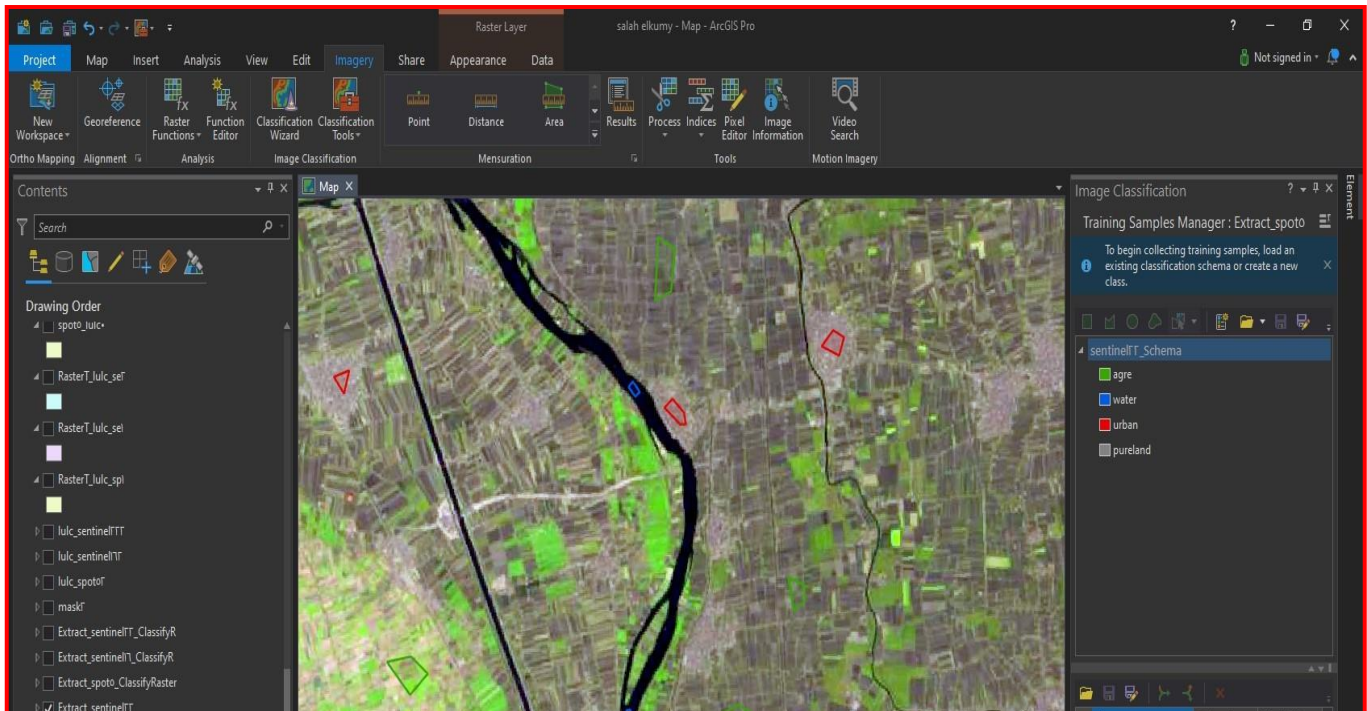


المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS-Port ٢.٥

شكل (٤) إجراء عملية قص منطقة الدراسة من المرنيات الفضائية من نوع Sentinel.

- أخذ عينات الغطاء الأرضي Training Sample:

حيث يتم خلال هذه العملية تحديد استخدامات الأرض الموجودة بالمرئية الفضائية ، ثم بعد ذلك يتم إنشاء طبقة يرسم بداخلها أماكن العينات التي تمثل الظاهرات الموجودة بالمنطقة حتي يتم إنشاء ملف عينات يتم إدخاله لتدريب الخوارزميات الخاصة بالتصنيف، كما هو موضح بالشكل (٥):

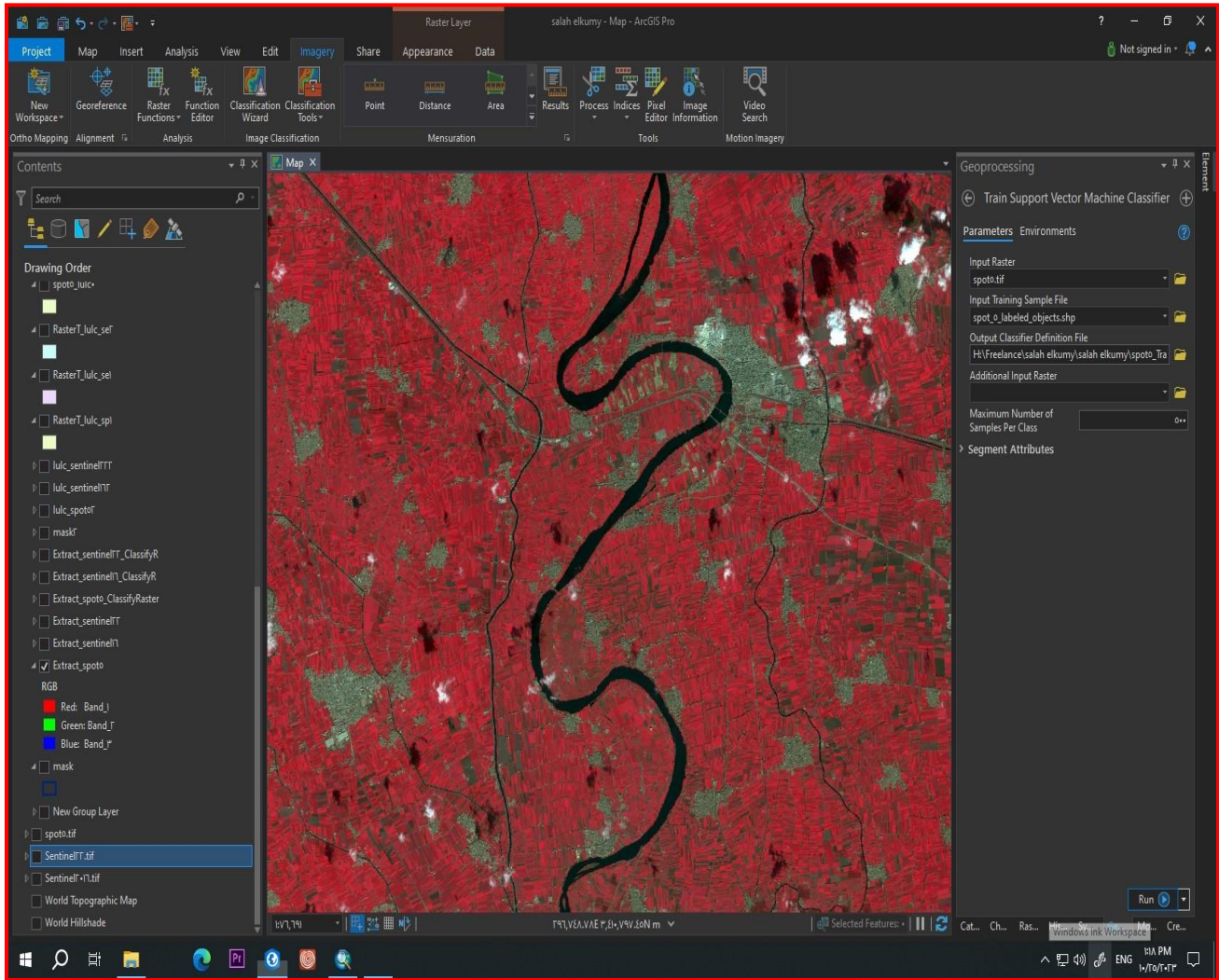


المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS-Pro ٢.٥

شكل (٥) أخذ عينات إستخدامات الأرض من المرئيات الفضائية من نوع Sentinel.

- تدريب الخوارزميات علي العينات المأخوذة بإستخدام أداة الدعم الآلي Train SVM Classifier:

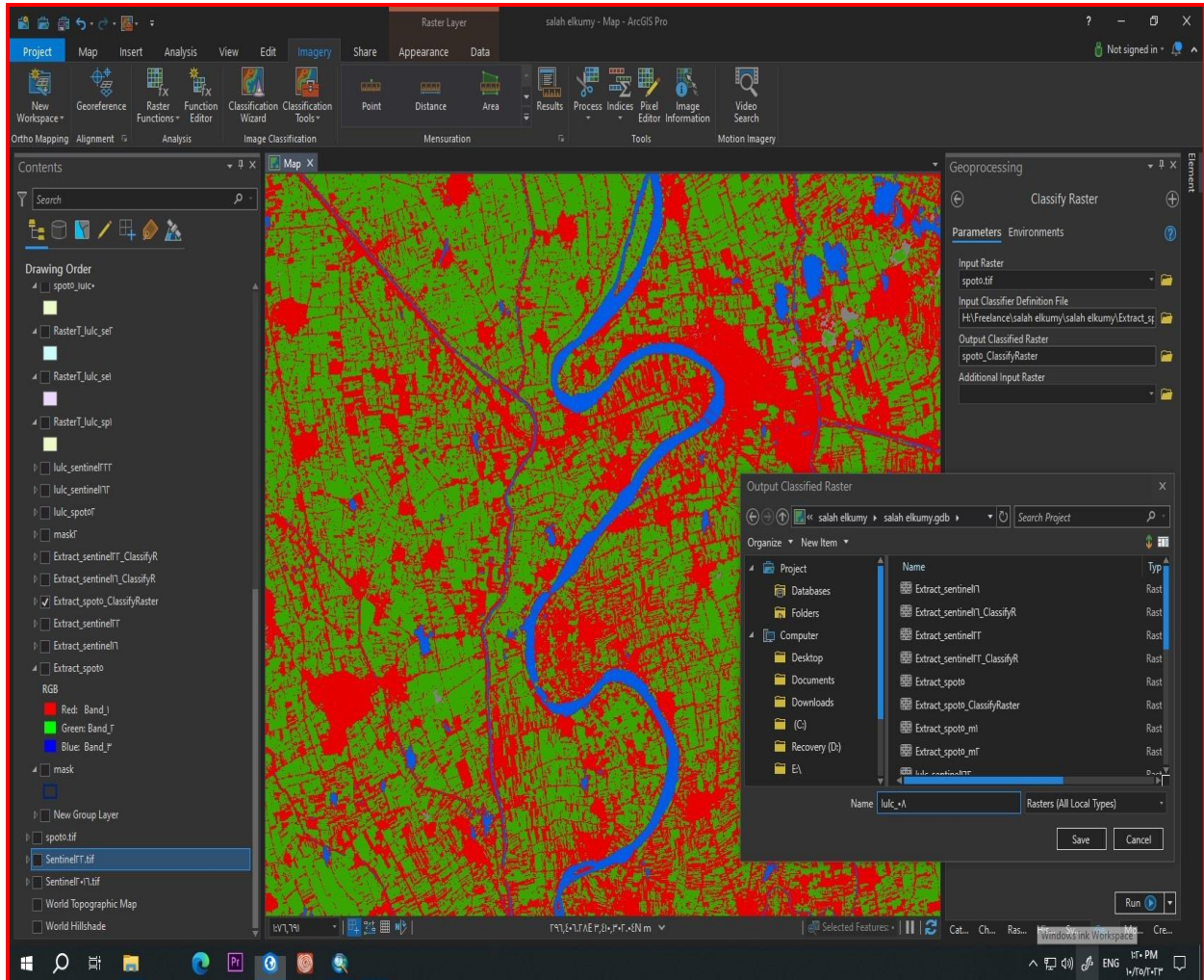
وتتم هذه الخطوة لتدريب نموذج الدعم الآلي لتصنيف إستخدامات الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة عن طريق إنشاء ملف يعرف بالملف التصنيفي Classifier Definition File والذي تكون صيغته (.ecd) وهي الصيغة الوحيدة التي تتعرف عليها أداة الدعم الآلي وتنشأها الخوارزميات بناء علي البيانات الشبكية المتمثلة في المرئيات الفضائية عالية الدقة المكانية بمختلف أنواعها بالإضافة إلي الملف الإتجاهي المتمثل في الملف المسبق لإنشاءه للعينات، كما هو موضح بالشكل (٦):



المصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج ArcGIS-Por ٢.٥

شكل (٦) إستخدام أداة Train SVM Classifier علي المرئيات الفضائية من نوع Spot.

تصنيف البيانات الشبكية لإستخدامات الغطاء الأرضي Classify Raster: ويتم في هذه العملية تصنيف البيانات الشبكية Raster Data عن طريق الخوارزميات المستخدمة أداة الدعم اللآلي SVM ،والذي ينتج عنه ملف من البيانات الشبكية التي تحتوي علي إستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة والتي يتم تحويلها فيما بعد إلي ملف بيانات إتجاهي Vector Data لكي يتم من خلاله عمل القياسات المختلفة علي تلك الإستخدامات كما هو موضح في الشكل (٧):



المصدر: من عمل الطالب بإستخدام برنامج ArcGIS-Por٢.٥

شكل (٧) تصنيف الغطاء الأرضي من خلال المرئيات الفضائية من نوع Spot.

ثالثاً: التوزيع المساحي لإستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة بإستخدام SVM عام ٢٠٢٢ م:

١- الإستخدام الزراعي:

ومن خلال الجدول (٣) والشكل (٨&٩) الذي يوضح التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م يتبين مايلي:

جدول (٣) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

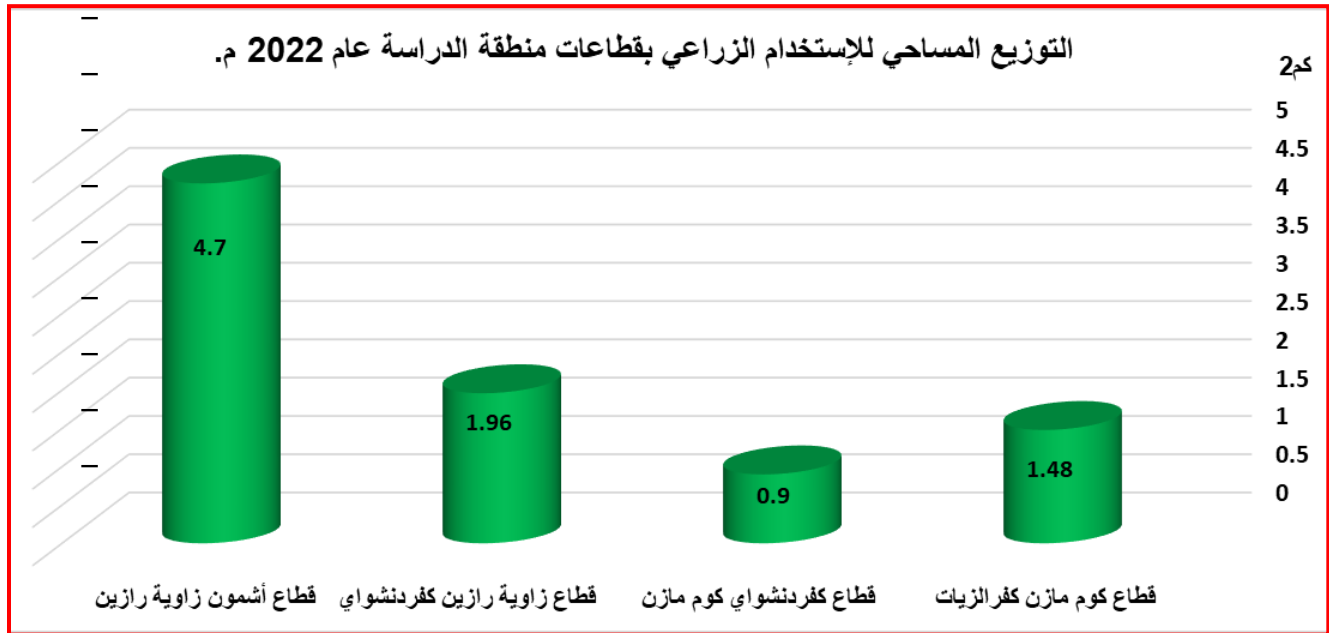
النسبة المئوية من المسطح المائي عام (١٩٢٤)	النسبة المئوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الإستخدام الزراعي	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (٢٠٢٢)	مساحة المسطح المائي عام (١٩٢٤)	القطاع
٢٧.١٥	٥١.٩٩	٤.٧	١٢.٤٥	٤.٨٦	١٧.٣١	قطاع أشمون زاوية رازين
١٥.١٦	٢١.٦٨	١.٩٦	٩.١٤	٣.٧٩	١٢.٩٣	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
١٠.٧٠	٩.٩٦	٠.٩	٥.٧٦	٢.٦٥	٨.٤١	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
١٢.٦١	١٦.٣٧	١.٤٨	٥.٩٥	٥.٧٩	١١.٧٤	قطاع كوم مازن كفر الزيات
١٧.٩٤	١٠٠.٠٠	٩.٠٤	٣٣.٣٠	١٧.٠٩	٥٠.٣٩	الإجمالي

المصدر: من قياس الباحث إعتماًداً علي المرئيات الفضائية Sentinel ، بإستخدام برنامج

ArcGis ١٠.٣، وبرنامج Excel ٢٠١٦

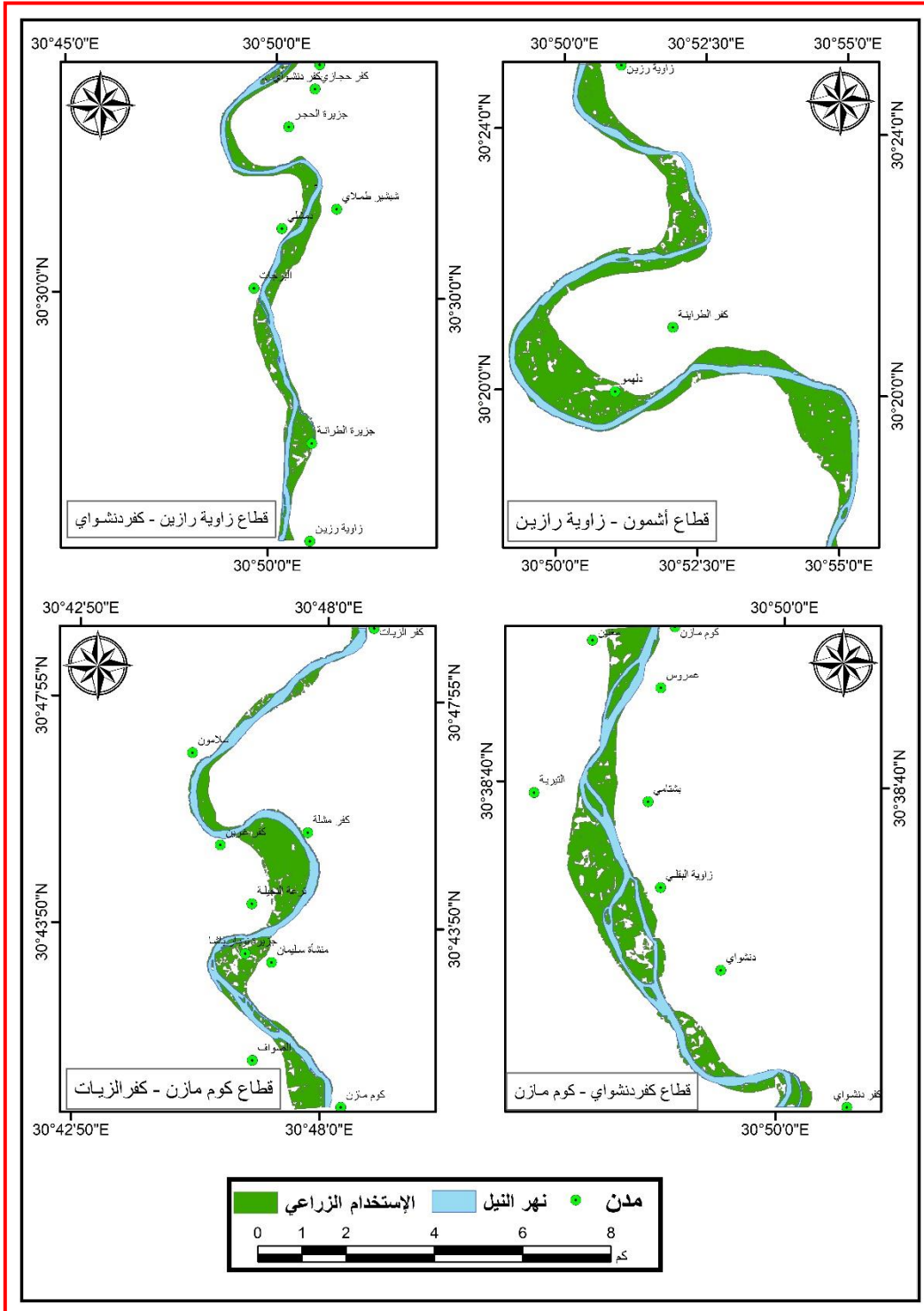
- بلغ إجمالي مساحة الإستخدام الزراعي علي مستوي منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (٩.٠٤ كم^٢) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي ١٩٢٤ و ٢٠٢٢ والذي يبلغ (٣٣.٣٠ كم^٢) بمساحة نسبتها (١٧.٩٤%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام ١٩٢٤.

- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة (٤.٧٠ كم^٢) بنسبة (٥١.٩٩%) من إجمالي الإستخدام الزراعي علي مستوي منطقة الدراسة، وبنسبة (٢٧.١٥%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- إحتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة والتي بلغت (١.٩٦ كم^٢) بنسبة (٢١.٦٨%) من إجمالي مساحة الإستخدام بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها (١٥.١٦%) من إجمالي المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- جاء قطاع كوم مازن كفر الزيات في المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام الزراعي، حيث بلغت مساحته (١.٤٨ كم^٢) بنسبة (١٦.٣٧%) من إجمالي المساحة علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها بـ (١٢.٦١%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- إحتل قطاع كفر دنشواي كوم مازن المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الإستخدام الزراعي بالمنطقة، حيث بلغت مساحته (٠.٩ كم^٢) بنسبة (٩.٩٦%) من إجمالي مساحة الإستخدام الزراعي بمنطقة الدراسة، وبمساحة نسبتها (١٠.٧٠%) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول ٣، باستخدام برنامج Excel ٢٠١٦.

شكل (٨) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية **Sentinel**، بإستخدام برنامج **ArcGis ١٠.٣**

شكل (٩) التوزيع المساحي للإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

٢- الإستخدام العمراني:

ومن خلال الجدول (٤) والشكل (١٠&١١) الذي يوضح التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م يتبين مايلي:

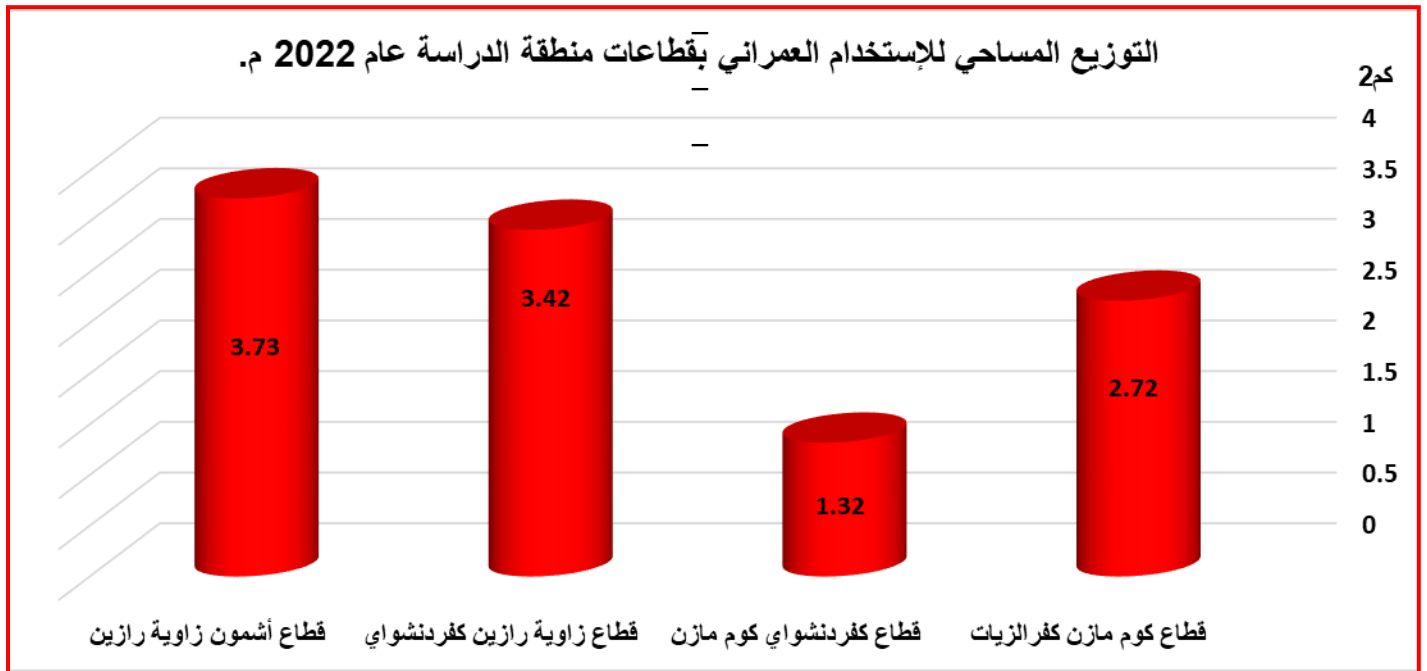
جدول (٤) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

النسبة المئوية من مساحة المسطح المائي عام (١٩٢٤)	النسبة المئوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الإستخدام العمراني	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (٢٠٢٢)	مساحة المسطح المائي عام (١٩٢٤)	القطاع
٢١.٥٤	٣٣.٣٣	٣.٧٣	١٢.٤٥	٤.٨٦	١٧.٣١	قطاع أشمون زاوية رازين
٢٦.٤٦	٣٠.٥٦	٣.٤٢	٩.١٤	٣.٧٩	١٢.٩٣	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
١٥.٧٠	١١.٨٠	١.٣٢	٥.٧٦	٢.٦٥	٨.٤١	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
٢٣.١٧	٢٤.٣١	٢.٧٢	٥.٩٥	٥.٧٩	١١.٧٤	قطاع كوم مازن كفر الزيات
٢٢.٢١	١٠٠.٠٠	١١.١٩	٣٣.٣٠	١٧.٠٩	٥٠.٣٩	الإجمالي

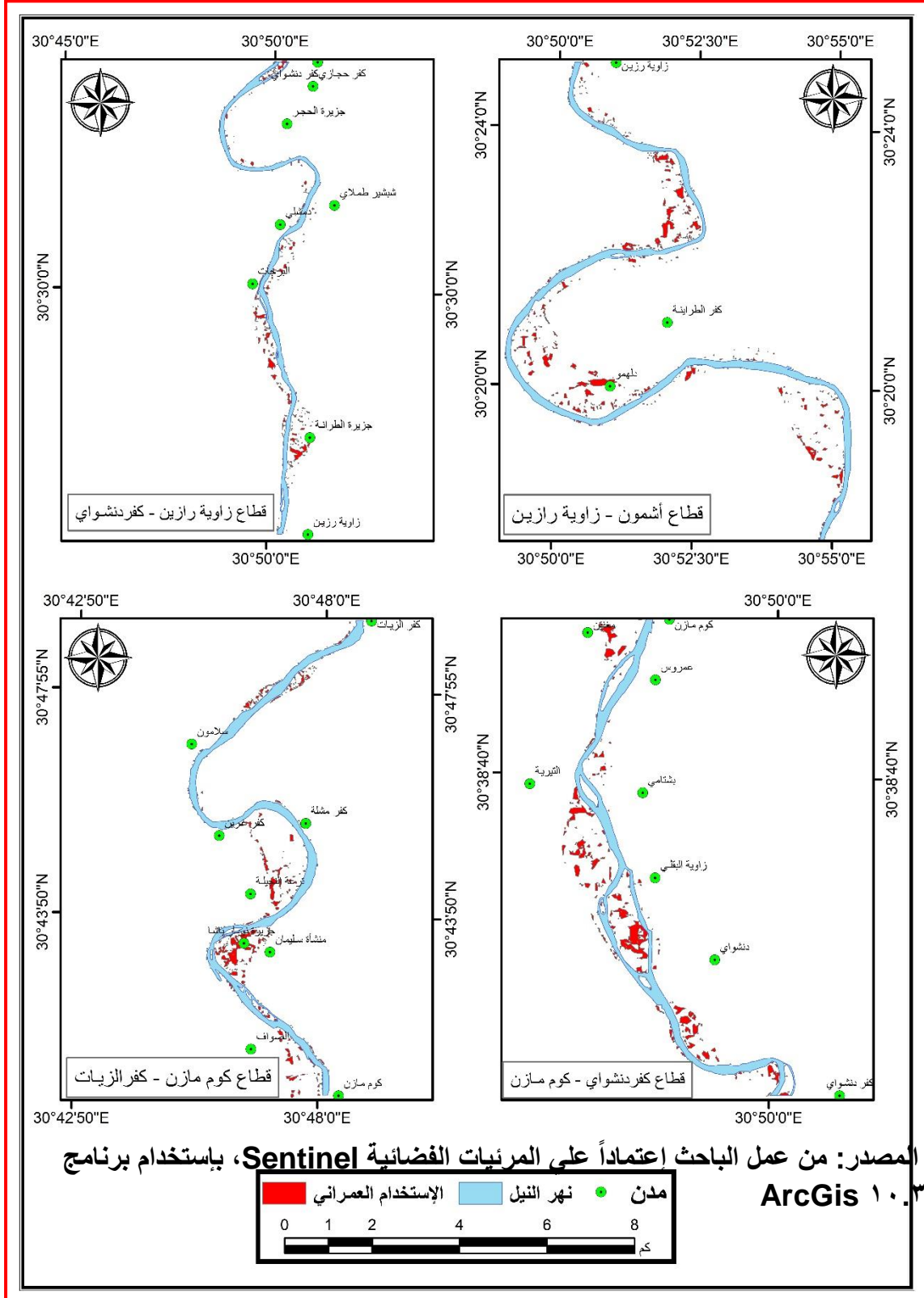
المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية **Sentinel** ، بإستخدام برنامج **ArcGis ١٠.٣**، وبرنامج **Excel ٢٠١٦**

- بلغ إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (١١.١٩ كم^٢) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي ١٩٢٤ و ٢٠٢٢ والذي يبلغ (٣٣.٣٠ كم^٢) بمساحة تقدر نسبتها (٢٢.٢١%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام ١٩٢٤.

- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة حيث بلغت مساحته (٣.٧٣ كم٢) بنسبة (٣٣.٣٣%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي المنطقة، وبمساحة نسبتها (٢١.٥٤%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع لعام ١٩٢٤.
- احتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الثانية من حيث مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة والذي بلغت مساحته (٣.٤ كم٢) بنسبة (٣٠.٥٦%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها (٢٦.٤٦%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- جاء قطاع كوم مازن كفر الزيات في المرتبة الثالثة من حيث مساحة الإستخدام العمراني بالمنطقة حيث بلغت مساحته (٢.٧٢ كم٢) بنسبة (٢٤.٣١%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها بـ(٢٣.١٧%) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- احتل قطاع كفر دنشواي كوم مازن المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الإستخدام العمراني بالمنطقة والذي بلغت مساحته (١.٣٢ كم٢) بنسبة (١١.٨٠%) من إجمالي مساحة الإستخدام العمراني بمنطقة الدراسة، بمساحة ما نسبته (١٥.٧٠%) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي بيانات الجدول ٤، باستخدام برنامج Excel ٢٠١٦. شكل (١٠) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.



شكل (١١) التوزيع المساحي للإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

٣- الأراضي الفضاء:

ومن خلال الجدول (٥) والشكل (١٢&١٣) الذي يوضح التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م يتبين مايلي:

جدول (٥) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

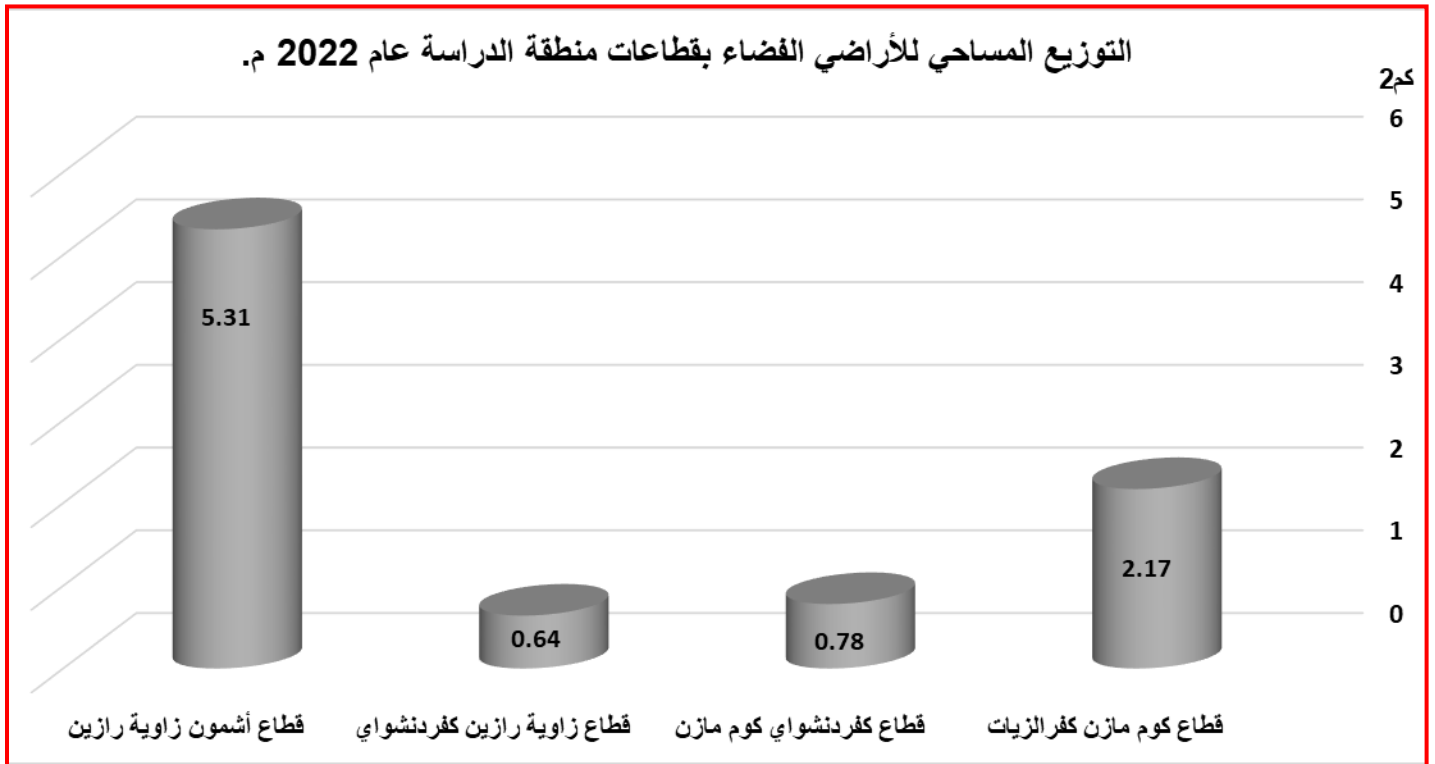
النسبة المنوية من مساحة المسطح المائي عام (١٩٢٤)	النسبة المنوية من إجمالي الإستخدام	مساحة الأراضي الفضاء	الفارق	مساحة المسطح المائي عام (٢٠٢٢)	مساحة المسطح المائي عام (١٩٢٤)	القطاع
٣٠.٦٧	٥٩.٦٦	٥.٣١	١٢.٤٥	٤.٨٦	١٧.٣١	قطاع أشمون زاوية رازين
٤.٩٥	٧.١٩	٠.٦٤	٩.١٤	٣.٧٩	١٢.٩٣	قطاع زاوية رازين كفر دنشواي
٩.٢٨	٨.٧٦	٠.٧٨	٥.٧٦	٢.٦٥	٨.٤١	قطاع كفر دنشواي كوم مازن
١٨.٤٨	٢٤.٣٨	٢.١٧	٥.٩٥	٥.٧٩	١١.٧٤	قطاع كوم مازن كفر الزيات
١٧.٦٦	١٠٠.٠٠	٨.٩	٣٣.٣٠	١٧.٠٩	٥٠.٣٩	الإجمالي

المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel ، بإستخدام برنامج

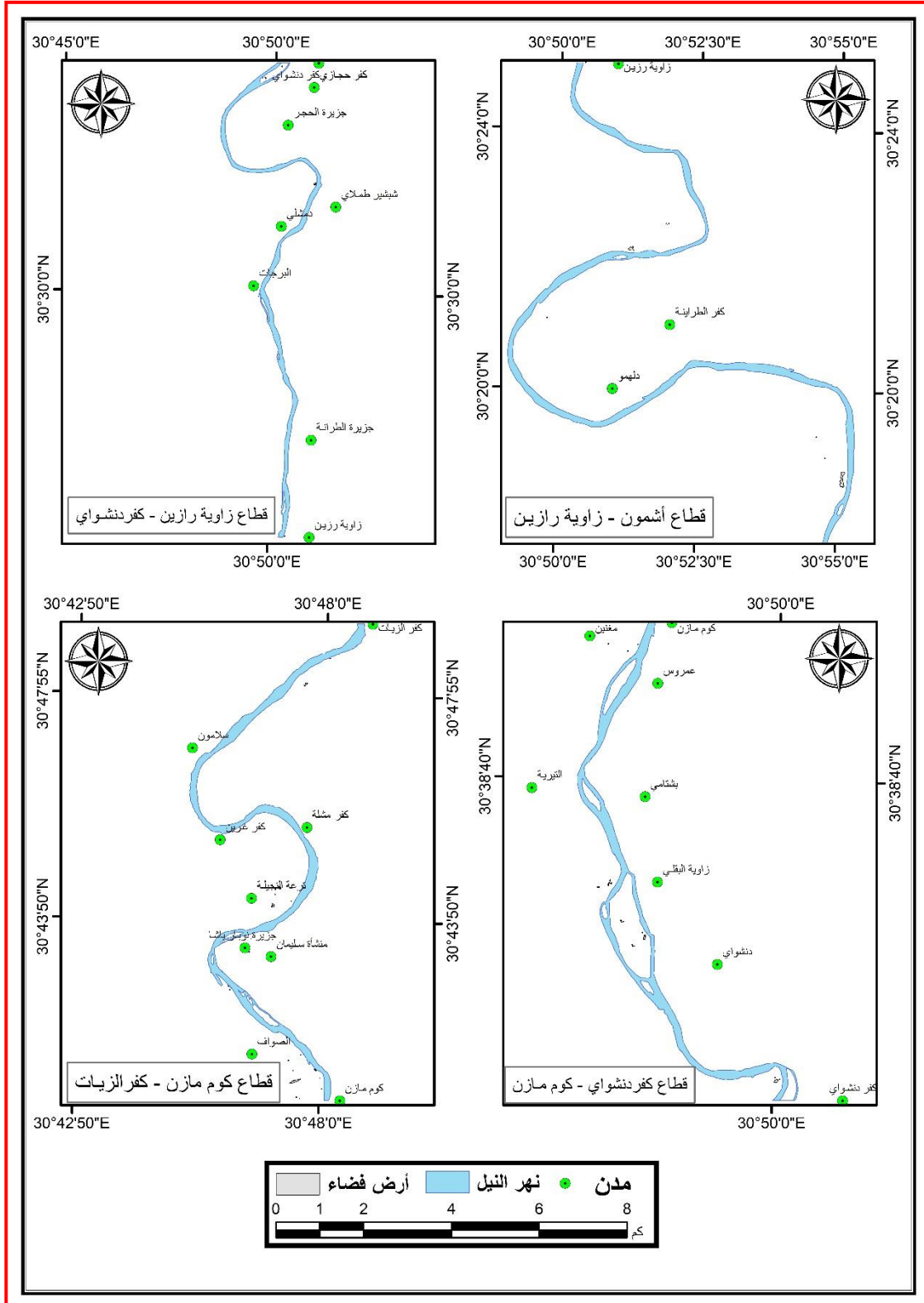
١٠.٣ ArcGis، وبرنامج ٢٠١٦ Excel

- بلغ إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (٨.٩٠ كم٢) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي ١٩٢٤ و ٢٠٢٢ والذي يبلغ (٣٣.٣٠ كم٢) بمساحة تقدر نسبتها (١٧.٦٦%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام ١٩٢٤.

- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة حيث بلغت مساحتها (٥.٣١ كم٢) بنسبة (٥٩.٦٦ %) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي المنطقة، وبمساحة نسبتها (٣٠.٦٧ %) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع لعام ١٩٢٤.
- احتل قطاع كوم مازن كفرالزيات المرتبة الثانية من حيث مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة والذي بلغت (٢.١٧ كم٢) بنسبة (٢٤.٣٨ %) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي المنطقة، وبمساحة قدرت نسبتها (١٨.٤٨ %) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- جاء قطاع كفر دنشواي كوم مازن في المرتبة الثالثة من حيث مساحة الأراضي الفضاء بالمنطقة حيث بلغت مساحتها (٠.٧٨ كم٢) بنسبة (٨.٧٦ %) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة، وبمساحة تقدر نسبتها بـ (٩.٢٨ %) من إجمالي مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.
- احتل قطاع زاوية رازين كفر دنشواي المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مساحة الأراضي الفضاء بالمنطقة والذي بلغت (٠.٦٤ كم٢) بنسبة (٧.١٩ %) من إجمالي مساحة الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة، بمساحة ما نسبته (٤.٩٥ %) من جملة مساحة المسطح المائي للقطاع عام ١٩٢٤.



المصدر: من عمل الباحث إعتماًداً علي بيانات الجدول ٥، باستخدام برنامج Excel ٢٠١٦.
شكل (١٢) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرنيات الفضائية Sentinel، بإستخدام برنامج ArcGis ١٠.٣

شكل (١٣) التوزيع المساحي للأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.

رابعاً: تقييم التغير للتوزيع المساحي لإستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة بإستخدام SVM خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م:

١- التغير في الإستخدام الزراعي:

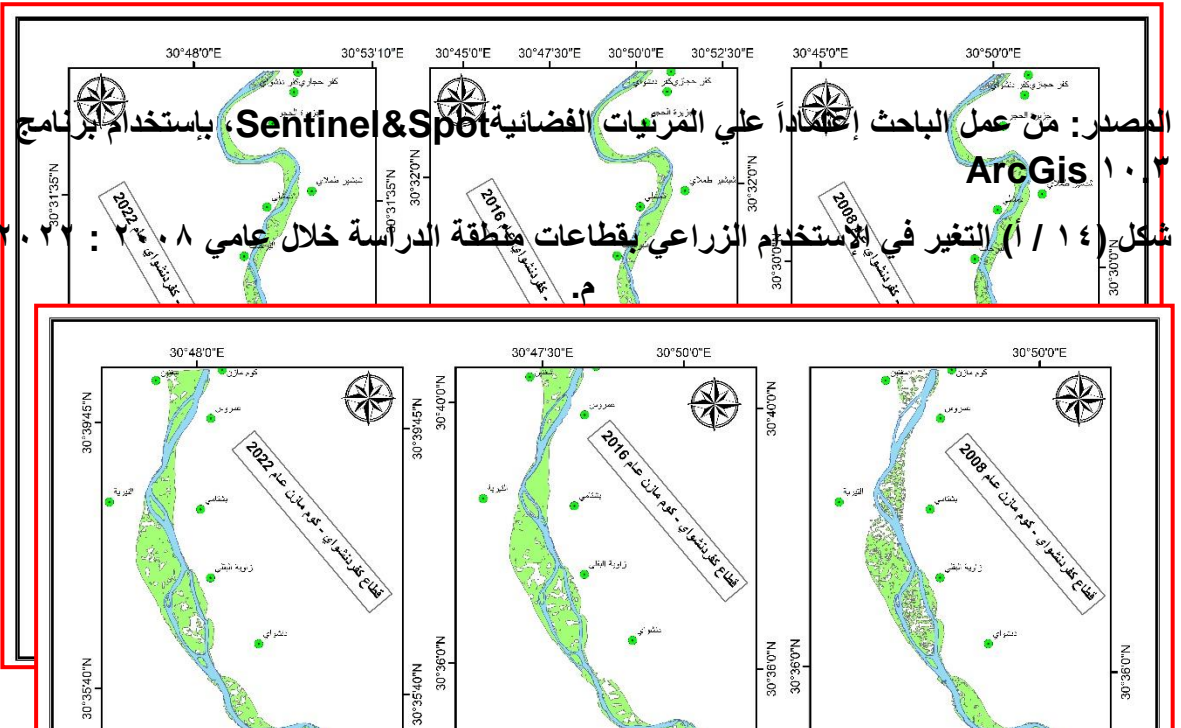
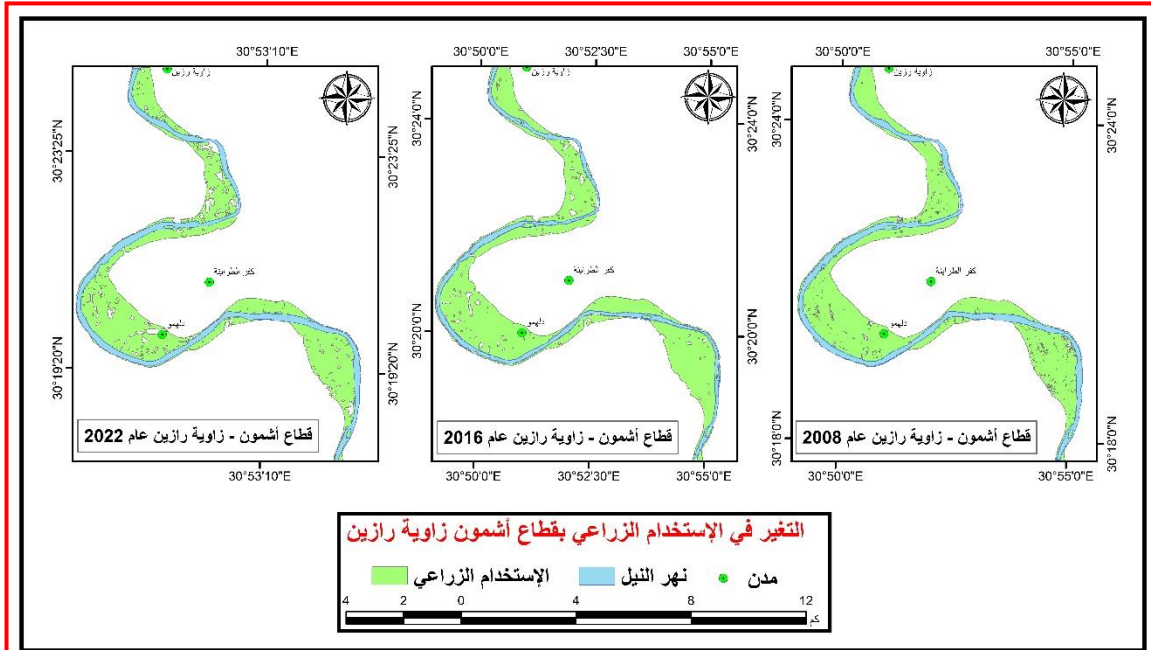
ومن خلال الجدول (٦) والشكل (١٤ / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغير السنوي في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

جدول (٦) التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

القطاع	عام ٢٠٠٨	عام ٢٠١٦	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٣.٤٥	٣.٣٤	-٠.١١	-١٣.٧٥
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	٢.٦٩	٢.٥٦	-٠.١٣	-١٦.٢٥
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	١	١.٠٩	٠.٠٩	١١.٢٥
قطاع كوم مازن كفر الزيات	١.٤	٢.٢٩	٠.٨٩	١١١.٢٥
الإجمالي	٨.٥٤	٩.٢٨	٠.٧٤	٩٢.٥٠
القطاع	عام ٢٠١٦	عام ٢٠٢٢	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٣.٣٤	٤.٧	١.٣٦	١٧٠.٠٠
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	٢.٥٦	١.٩٦	-٠.٦	-٧٥.٠٠
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	١.٠٩	٠.٩	-٠.١٩	-٢٣.٧٥
قطاع كوم مازن كفر الزيات	٢.٢٩	١.٤٨	-٠.٨١	-١٠١.٢٥
الإجمالي	٩.٢٨	٩.٠٤	-٠.٢٤	-٣٠.٠٠

المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel & Spot ، باستخدام برنامج ١٠.٣ ArcGis، وبرنامج ٢٠١٦ Excel

- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (٠.٧٤ كم^٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (٩٢.٥٠ م^٢/عام).
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام الزراعي خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (١١١.٢٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.٨٩ كم^٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كفر دنشواي كوم مازن (١١.٢٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.٠٩ كم^٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



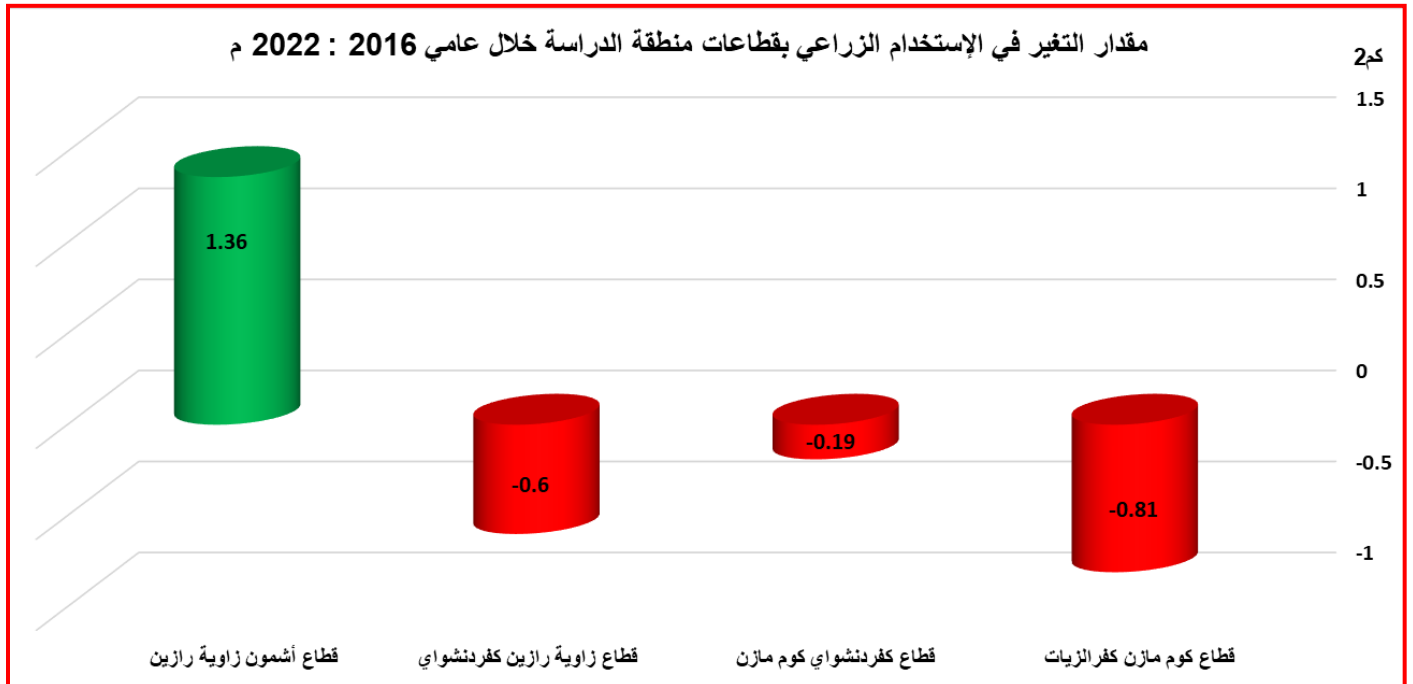
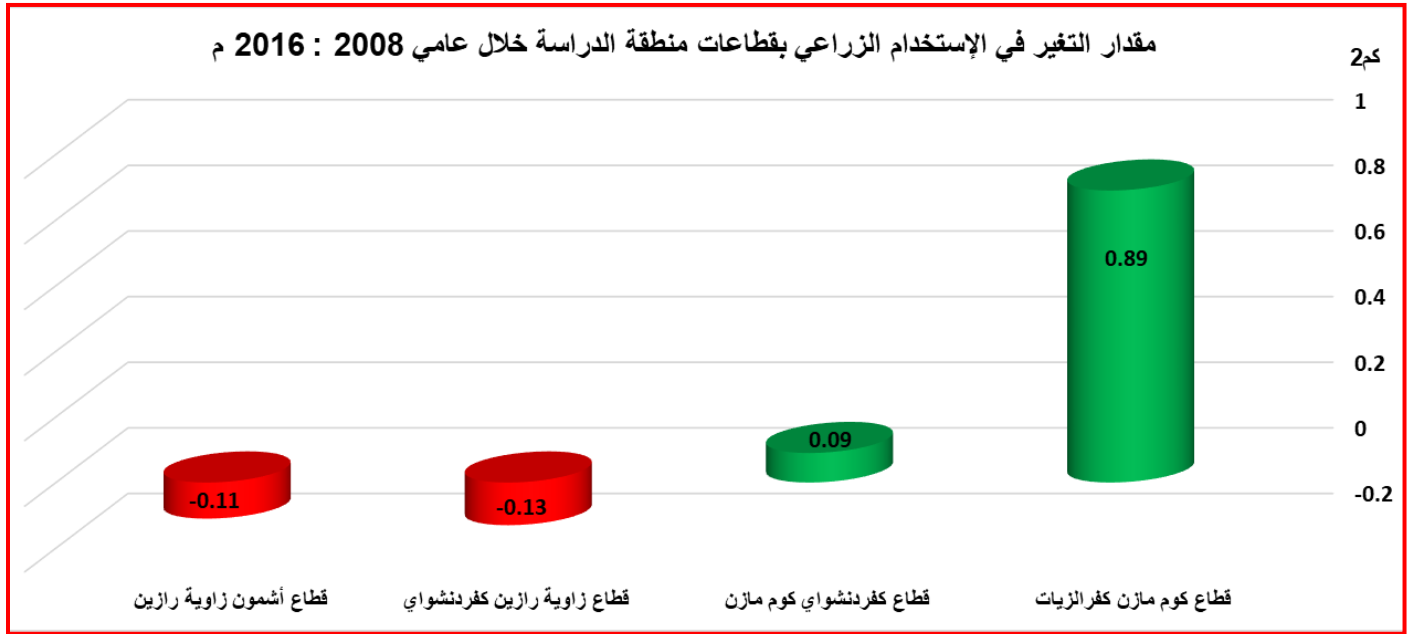
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، باستخدام برنامج ArcGis ١٠.٣

شكل (١٤ / ب) التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

- جاء في المرتبة الثالثة قطاع أشمون زاوية رازين، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي داخله (- ١٣.٧٥ م / عام)، بفارق (- ٠.١١ كم٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع زاوية رازين كفر دنشواي (- ١٦.٢٥ م / عام)، بفارق (- ٠.١٣ كم٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- تلاحظ من خلال الجدول أن معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي خلال الفترة من عام ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م يتناقص كلما إتجهنا جنوباً والإبتعاد عن منطقة وسط الدلتا التي تعتمد في المقام الأول علي الزراعة.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م (- ٠.٢٤ كم٢)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ست سنوات بلغ (- ٣٠ م / عام).
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام الزراعي خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (١٧٠ م / عام)، بفارق (١.٣٦ كم٢) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كفر دنشواي كوم مازن (- ٢٣.٧٥ م / عام)، بفارق (- ٠.١٩ كم٢) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع زاوية رازين كفر دنشواي، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي داخله (- ٧٥ م / عام)، بفارق (- ٠.٦ كم٢) خلال ست سنوات.



- بلغ التغير السنوي للإستخدام الزراعي بقطاع كوم مازن كفرالزيات (- ١٠١.٢٥ م / عام)، بفارق (- ٠.٨١ كم) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- تلاحظ من خلال الجدول أيضاً أن معدل التغير السنوي للإستخدام الزراعي خلال الفترة من عام ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م يتناقص كلما إتجهنا شمالاً ، ويرجع ذلك لأعمال التعدييات التي طغت علي الأراضي الزراعية بمنطقة وسط الدلتا، التي تعتمد في المقام الأول علي الزراعة أعقاب الأحداث السياسية والإنفلات الأمني الذي جري خلال فترة ثورة يناير عام ٢٠١١ م.



المصدر: من عمل الباحث إعتماًداً علي بيانات الجدول ٦، بإستخدام برنامج Excel ٢٠١٦.
شكل (١٥) مقدار التغير في الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ :
٢٠٢٢ م.

وقد إقترح الباحث إستخدام مصطلح الزحف الزراعي (Agricultural Encroachment) للتعبير عن عملية التعدي البشري بالردم ونقل الرواسب بفعل الانسان على مقربة من ضفتي المجرى مما يسمح بظور مساحة زراعية على جابي الضفاف لم تكن موجودة من قبل، مما يعكس عملية زحف للنشاط الزراعي من قبل الانسان من السهل الفيضي باتجاه حافة ضفتي المجرى ، وقد جاء ذلك نتيجة لتوجه سكان المحلات العمرانية نحو أراضي طرح النهر التي يخلفها بفعل نشاط عملية الارساب، وزيادة عمليات الاطماء في المناطق القريبة من الضفاف على الجانبين، في ظل نقص التصرفات المائية التي تعرض لها المجرى عقب انشاء السد العالي وفي السنوات الأخيرة أيضاً، والتي كان من أهم نتائجها التحام اجزاء كبيرة من المجرى والجزر الرسوبية بالضفاف الاقرب اليها ولم تكن تزرع من قبل ، الأمر الذي أضاف مساحة كبيرة الى الأراضي المستخدمة في الزراعة، لاسيما في مواضع الإرساب داخل نطاق كل منعطف ومنها طنوب ومشلة، حيث تم التحام أكبر ثلاثة جزر من حيث المساحة، متمثلة في جزيرتي (مغنين و نتما) اللتان التحمتا بالضفة الغربية من المجرى، وجزيرة الزعيرة التي التحمت بالضفة الشرقية منه.

وقد توسع سكان قرية ننما و طنوب وعلى مصطفى في ردم الأجزاء المجاورة لهذا الاراضي واستغلالها في زراعة بعض المحاصيل كالذرة والموز كما هو موضح في الصور من (١ - ٣)، كما ساعد انخفاض جسر الضفة الغربية من المجرى الى توسع سكان المنطقة في ردم مساحات كبيرة من المجرى باستخدام رواسب الجسور الطبيعية البعيدة نسبياً عن الضفة، وتوسيع نطاق أراضي طرح النهر وإستخدامها في زراعة الخضروات، التي تمثل قيمة اقتصادية حيث توجه لخدمة سكان المدن القريبة من المنطقة، وهذا ما يفسره زيادة المساحات التي خسرها المجرى لضفافة.



صورة (٢)

صورة (١)

الزحف الزراعي على المجري والتوسع في زراعة الموز علي الضفة الشرقية للمجري بمحازاة قرية منصورية الفرستق



صورة (٣)

الزحف الزراعي على المجري والتوسع في زراعة الخضروات علي الضفة الغربية للمجري بمحازاة قرية الضهرية.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

وتساعد جذور النباتات الممتدة فوق جسور ضفاف المجري على تدعيم رواسب هذه الضفاف وزيادة مقاومتها لعمليات النحت الجانبي لاسيما على الضفة الشرقية للمجري، وعلى طول التثنيات المقعرة داخل نطاق كل منعطف، الأمر الذي من شأنه أن يبطيء من معدلات نحت تلك الضفاف ويؤثر على هجرتها.

ويغلب على الوجود النباتي علي طول امتداد ضفاف المجري أشجار الكافور والنخيل والصفصاف والتوت ، بالإضافة الى وجود بعض الاشجار المثمرة لاسيما الجوافة ، وهي جميعا اشجار تمتد جذورها الى اعماق كبيرة لتصل الى مياه المجري فتتمثل اوتاداً تعمل على تثبيت وتدعيم وتماسك رواسب الضفاف، وتتكشف جذور بعض هذه الأشجار في المناطق التي يشتد فيها النحت الجانبي كما هو موضح في الصور من (٤ - ٧).



صورة (٥)



صورة (٤)

إحدي أشجار الكافور المعمرة علي الضفة الغربية جنوب قرية شابور

سياج النبات الحامي للضفة الشرقية من المجري.



صورة (٧)



صورة (٦)

تدعيم أشجار التوت للضفة الشرقية من المجري بمحازاة قرية

حماية جذوع الصفصاف للضفة الغربية.

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

وثمة بعض النباتات الطبيعية مثل نبات البوص والحلفا التي تنتشر على واجهات الجسور الطبيعية التي تمتد بمحازاة ضفاف المجري في بعض المناطق لاسيما على الضفة الغربية من المجري، وتعمل هذه النباتات على تثبيت الطبقة السطحية الهشة من الرواسب التي لا يزيد سمكها عن المتر الواحد، والتي تكسو الواجهات المنحدرة للضفاف عند عزبة الدريسة المواجهة لمدينة كفر الزيات من الجهة الغربية، وكذلك شمال عزبة اشليمة اقصى شمال منطقة الدراسة
(٨ - ١٠).

صورة (٩)



صورة (٨)





صورة (١٠)

المصدر: من نبات الغاب علي الضفة الغربية من المجري بمحازاة بعزبة أشليمة وعزبة الدراسية.

٢- التغيير في الإستخدام العمراني:

ومن خلال الجدول (٧) والشكل (١٦ / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغيير السنوي في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

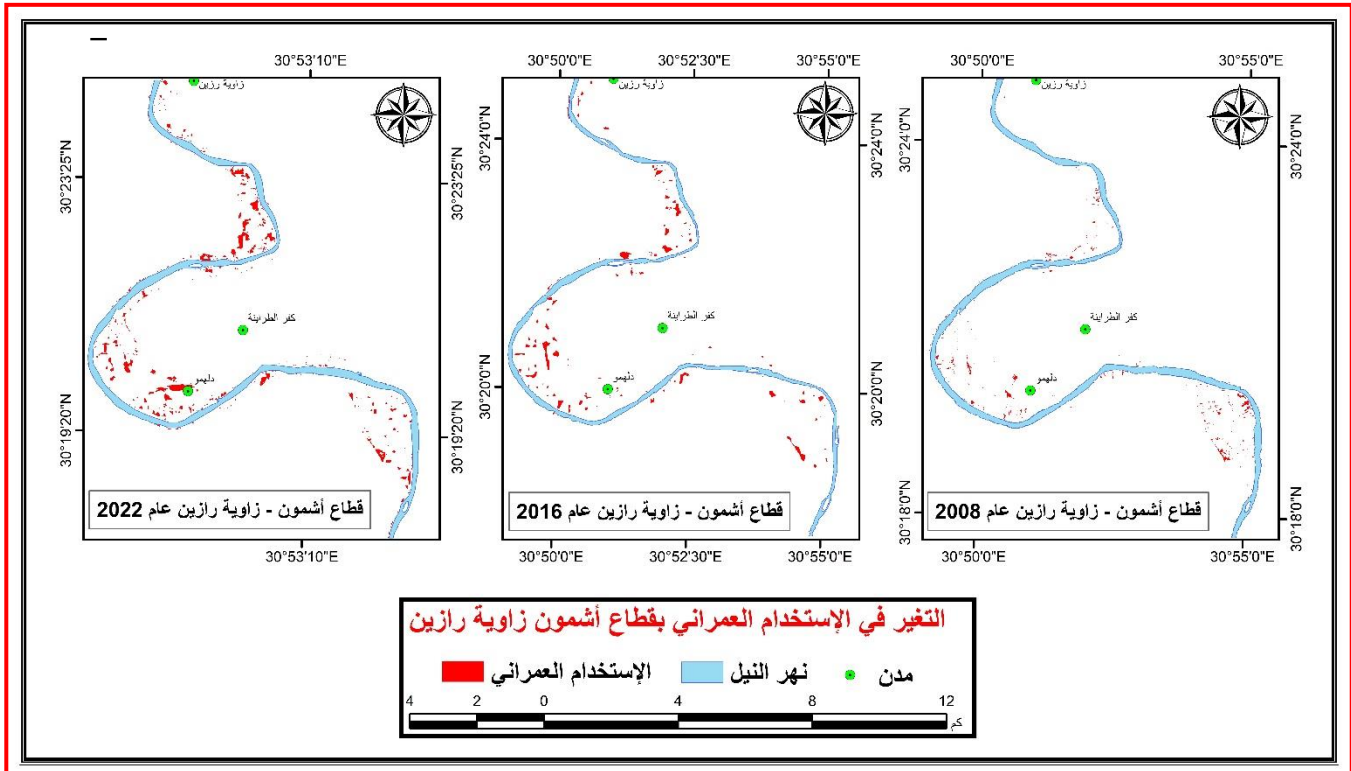
جدول (٧) التغيير في الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

القطاع	عام ٢٠٠٨	عام ٢٠١٦	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٣.٠٧	٣.٣	٠.٢٣	٢٨.٧٥
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	١.٥٢	١.٦٤	٠.١٢	١٥.٠٠
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	٠.٥٧	١.٢٥	٠.٦٨	٨٥.٠٠
قطاع كوم مازن كفر الزيات	١.٥٧	١.٧٢	٠.١٥	١٨.٧٥
الإجمالي	٦.٧٣	٧.٩١	١.١٨	١٤٧.٥٠
القطاع	عام ٢٠١٦	عام ٢٠٢٢	الفارق	معدل التغيير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٣.٣	٣.٧٣	٠.٤٣	٥٣.٧٥
قطاع زاوية رازين كفر دنشواي	١.٦٤	٣.٤٢	١.٧٨	٢٢٢.٥٠
قطاع كفر دنشواي كوم مازن	١.٢٥	١.٣٢	٠.٠٧	٨.٧٥
قطاع كوم مازن كفر الزيات	١.٧٢	٢.٧٢	١	١٢٥.٠٠
الإجمالي	٧.٩١	١١.١٩	٣.٢٨	٤١٠.٠٠

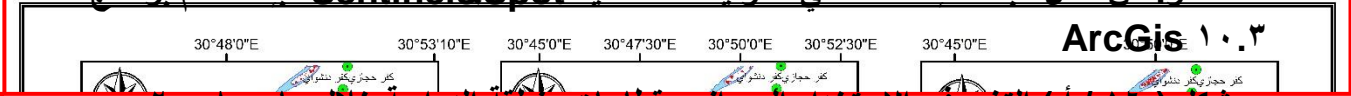
المصدر: من قياس الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، باستخدام برنامج ١٠.٣ ArcGis، وبرنامج ٢٠١٦ Excel

- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (١.١٨ كم^٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (١٤٧.٥٠ م^٢/عام).
- جاء قطاع كفر دنشواي كوم مازن في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام العمراني خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (٨٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.٦٨ كم^٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع أشمون زاوية رازين (٢٨.٧٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.٢٣ كم^٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كوم مازن كفر الزيات، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام العمراني داخله (١٨.٧٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.١٥ كم^٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع زاوية رازين كفر دنشواي (١٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.١٢ كم^٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م (٣.٢٨ كم^٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ست سنوات بلغ (٤١٠ م^٢/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفر دنشواي في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الإستخدام العمراني خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (٢٢٢.٥٠ م^٢/عام)، بفارق (١.٧٨ كم^٢) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع كوم مازن كفر الزيات (١٢٥ م^٢/عام)، بفارق (١ كم^٢) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع أشمون زاوية رازين ، حيث بلغ معدل التغير السنوي للإستخدام العمراني داخله (٥٣.٧٥ م^٢/عام)، بفارق (٠.٤٣ كم^٢) خلال ست سنوات.

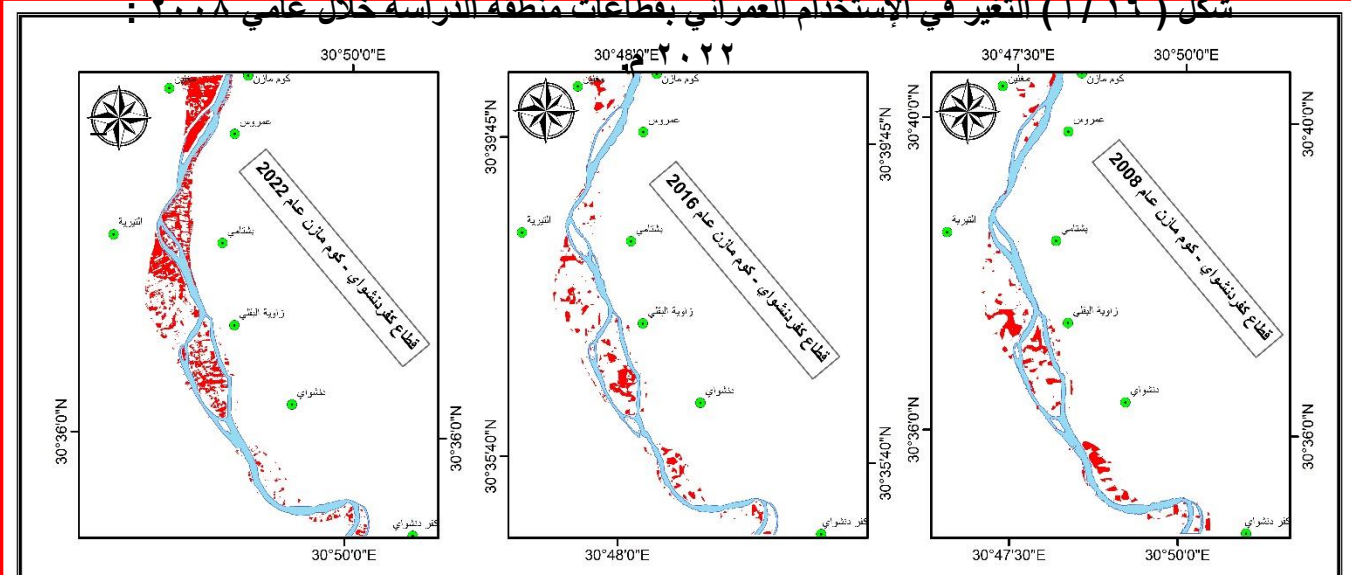
- بلغ التغير السنوي للإستخدام العمراني بقطاع كفر ديشواي كوم مازن (٨.٧٥ م / عام)، بفارق (٠.٠٢ كم) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- تلاحظ من خلال الجدول أن معدل التغير السنوي للإستخدام العمراني خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م يرجع إلي أعمال التعديلات التي طغت علي الأراضي الزراعية بمنطقة وسط الدلتا ، أعقاب الأحداث السياسية والإنفلات الأمني الذي جري خلال فترة ثورة يناير عام ٢٠١١ م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية **Sentinel&Spot**، باستخدام برنامج



شکل (١ / ١٦) التغير في الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م



المصدر: من عمل الباحث إعتامداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، باستخدام برنامج ArcGis ١٠.٣

شكل (١٦ / ب) التغير في الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

وتمثل منطقة الدراسة أحد أهم المناطق العمرانية الموجودة علي جانبي مجري النيل، والتي تمثل إحدى أهم القلاع الصناعية التاريخية في الدلتا، حيث تتركز فيها عدة صناعات يمكن تصنيفها الى : صناعات بتروكيميائية، وصناعات غذائية، واخيراً صناعة الطوب، وتتركز مصانع ثلاث انماط من هذه الصناعات علي المجري مباشرة يمكن ذكر بعض أمثلة منها تتمثل في مايلي (مصنع الشركة المالية لصناعة المبيدات والكيماويات، وشركة الملح والصودا، والعديد من ورش ومصانع الطوب المنتشرة علي جانبي المجري، حيث فرضت مواقع تلك المصانع علي المجري مباشرة ضرورة القيام بتكسية بعض أماكن الضفة الشرقية التي تطل عليها بكتل الحجر الجيري، وذلك لحماية الجسر وتقويته أمام وسائل النقل الثقيل التي تستخدم في نقل منتجات تلك المصانع.

كما وجد أن هناك تأثيراً لإعتماد تلك المنشآت الصناعية علي المجري كمصدر للمياه في عملية الصناعة مما أدى الي عمل مأخذ للمياه من المجري، وكذلك عمل شبكة صرف للمياه المستخدمة في التصنيع وصرفها الي المجري قبل إجراءات الضبط البيئي الذي فرضته السلطات حديثاً. ولا شك أن لإعتماد تلك المصانع علي المجري كمصدر للمياه أو كوسيلة لتفريغ المخلفات، اثره علي الخصائص الهيدرولوجية والفيزيائية للمياه فتتأثر كثافتها وسرعة جريانها وقدرتها علي الحمل والترسيب بكمية ما تلقيه المصانع في المجري من مخلفات.

هذا وقد كشفت الدراسة الميدانية تآثر بعض الأجزاء من الضفة الموازية لتلك المنشأة الصناعية علي إمتداد منطقة الدراسة بفعل النحت الجانبي في الأماكن التي لم يتم تكسيته، وكذلك المناطق الواقعة تحت مواضع التدعيم للضفاف عند تعرض منسوب المياه في المجري للإنخفاض خاصة في السنوات التي اعقبت بناء السد العالي كما هو موضح في الصور من (١١ - ١٤).

هذا بالإضافة إلي مصانع وأفران الطوب حيث تعد منطقة الدراسة من المناطق الأكثر احتواءً علي افران صناعة الطوب علي جانبي فرع رشيد بدلتا مصر، حيث امكن حصر ما يقرب من ٢٨ مركزاً لأفران الطوب علي جانبي المجري في منطقة الدراسة منها ثمانية عشر علي الضفة الغربية، وعشرة فقط علي الضفة الشرقية، وتمثل هذه الافران أحد أبرز مظاهر التعديات البشرية علي ضفاف مجري فرع رشيد، ومن أكثر أوجه النشاط البشري تأثيراً علي ابعاده المورفولوجية خاصة علي ضيق عرض المجر ونقص مساحة المسطح المائي به. ويمكن حصر مظاهر تأثير افران صناعة الطوب علي مورفولوجية المجري من خلال ما يلي:

- قيام أصحاب المصانع والأفران بردم المساحات المجاورة لها من القناة النهرية بغية توفير مساحات لتشيون المواد الخام التي تستخدم في صناعة الطوب كالرمل والطفل، مما يفقد المجري جزءاً من مسطحه المائي فضلاً عن نقص متوسط عرضه.
- التخلص من مخلفات صناعة الطوب بالقناة علي شرفات الضفاف مما يؤدي الي رفع منسوب قاع المجري وسرعة اطمائه في المواضع المجاورة لهذه المصانع والافران.
- قيام اصحاب هذه الأفران بعملية تجريف لإراضي طرح النهر بجوار المجري مباشرة الامر الذي ادي في بعض المناطق الي إنخفاض المنسوب الطبوغرافي عن مستوي الضفة وطغيان مياه المجري علي

الأراضي المجاورة، لاسيما في الضفة الغربية من المجرى قبالة عزبة العتقاء وكفر العيص، وذلك قبل صدور قوانين تجريم عملية التجريف.



انبوب صرف المخلفات الصناعية بعد إغلاقه.



شبكة إمداد شركة المالية للصناعات الكيماوية بمياه مجرى



صورة (١٤)

تكسية الضفة الشرقية وتدعيمها أمام أحد



صورة (١٣)

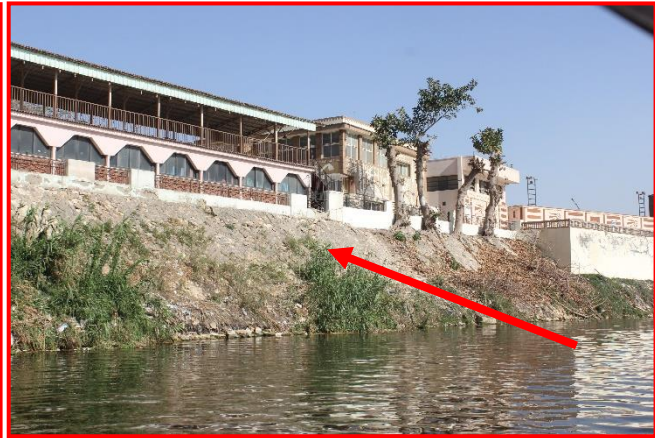
مآخذ المياه لمصنع الملح

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

هذا بالإضافة إلى ما يعرف بمصطلح الزحف البنائي (Building Encroachment) المستخدم للتعبير عن كل المباني بمختلف أنواعها واستخداماتها التي أقيمت فوق أو على جانبي

الضفاف، ويمثل الزحف البنائي أكثر اوجه النشاط البشري نمواً وتغيراً في منطقة الدراسة، وأكثرها مساحة وانتشاراً. ويكتسب النمو العمراني توجهاً جغرافياً يزداد مع الوقت نحو المجرى المائي، وتتعدد صور التأثير للزحف البنائي باتجاه المجرى، والتي من شأنها التأثير علي ابعاده المورفولوجية وخصائصه الهيدرولوجية. ويمكن ان نعدد صور تأثير الزحف البنائي نحو المجرى بمنطقة الدراسة من خلال إقامة المنشآت الخدمة على ضفاف المجرى والتعديل في مسطحة المائي، ويبدو ذلك واضحاً في حالة وجود التجمعات العمرانية الكبيرة التي تشرف مباشرة على المجرى، حيث ينتشر على الضفة الشرقية للمجرى المنشآت الخدمية والترفيهية كما هو الحال بمحازاة مدينة كفر الزيات متمثلة في النوادي والاستراحات، ومراسي النقل النهري، وصلالات الأفراح والعوامات الثابتة، وقد صاحب هذه الأنشطة الخدمية بالضرورة حرص الإدارة المحلية بالمدينة على تدعيم وحماية هذا الجزء من ضفة المجرى بتكسيته حجريا وتخصيص اماكن لمراسي النقل النهري بها، ولذلك يعد هذا الجزء من الضفة الشرقية للمجرى من أكثر اجزائه ثباتاً واقلها تغيراً.

بالإضافة إلى عمليات البناء السكني التي تتم على الجسور وعلى مشارف الضفاف مباشرة، حيث تركز العديد من الفلل والسكن الخاص فوق الجسور الطبيعية (Natural Levee) للمجرى، وبشكل يشرف فيه المبني على المجرى المائي مباشرة، مع التدعيم السفلي بالسياجات الحديدية والخرسانية، كما هو موضح في الصور من (١٥ - ١٨)



صورة

صورة (١٥)

تكسية بعض المناطق بالضفة الشرقية من المجري في نطاق المنشآت

(١٦)



صورة

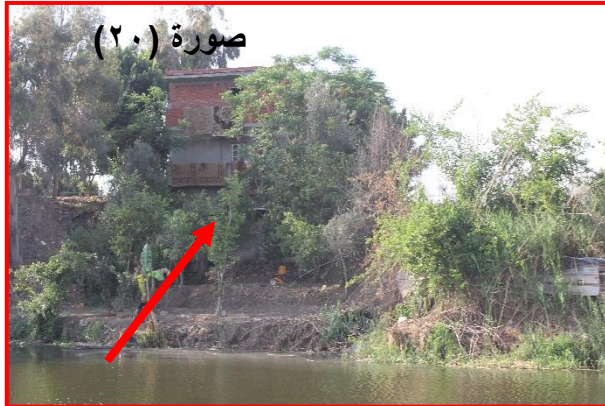
صورة (١٧)

البناء فوق الجسور الطبيعية بالضفة الشرقية من المجري.

(١٨)

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

ويتمثل دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي في عملية ردم المجري من خلال إستغلال المساحات المقتطعة لأغراض بناء السكن الخاص للأهالي، ووضع اسيجة معدنية وخرسانية في مقدمة الأرض المقتطعة من المجري. ويعد التعدي بالردم والبناء على المساحات المقتطعة من أكثر صور التعدي البشري المنتشرة على جانبي المجري، وان تركزت بشكل كبير على الضفة الغربية نظراً لقرب المراكز العمرانية المنتشرة بشكل شبه متصل على الجهة الغربية من المجري، وعلى الضفة الشرقية يلاحظ أنه يتكرر الوضع وإن كان بشكل اقل تركزاً واتصالاً، كما هو موضحاً في الصور من (١٩-٢٢).



صورة (٢٢)

صورة (٢١)

الزحف العمراني على الضفة الغربية من المجري شمال عزبة

المصدر: من الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

التغير في الأراضي الفضاء:

ومن خلال الجدول (٨) والشكل (١٧ / أ / ب) الذي يوضح مقدار التغير السنوي في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م، ومن خلال الجدول والشكل يتضح ما يلي:

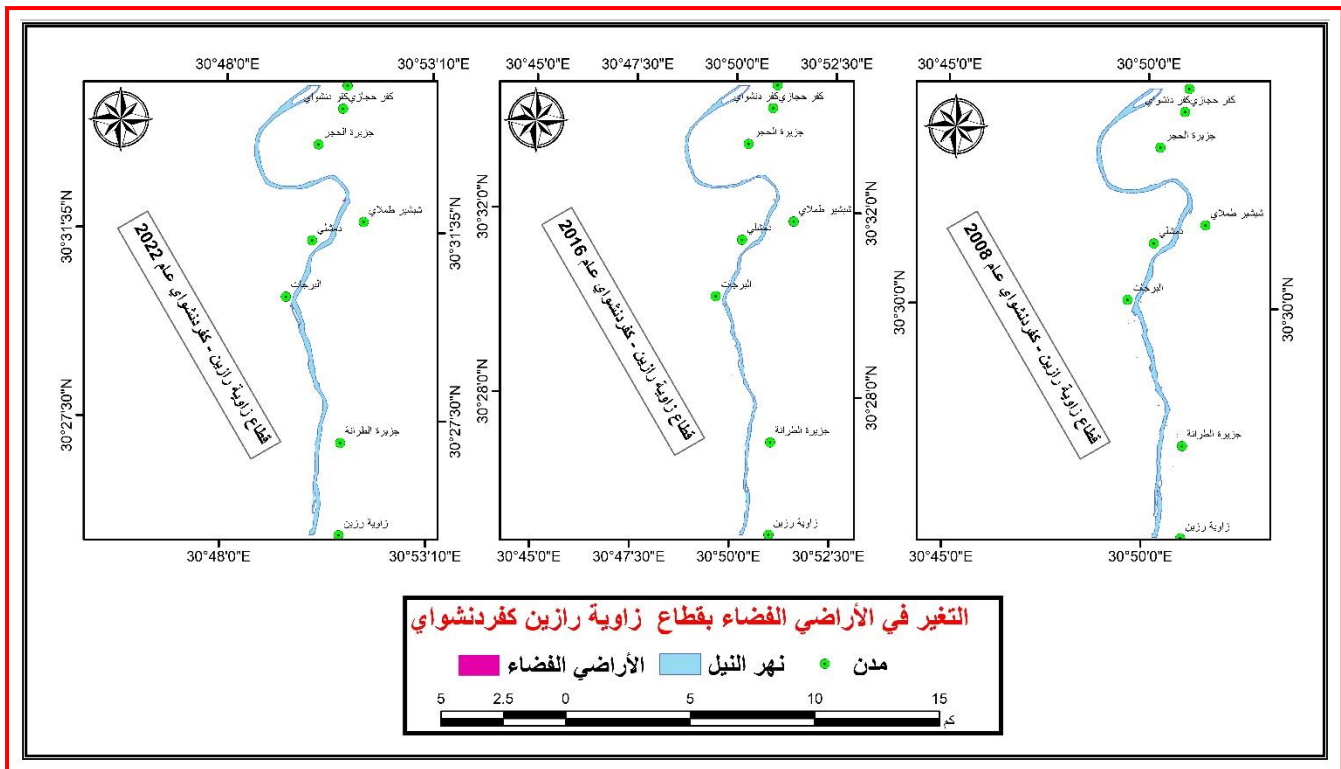
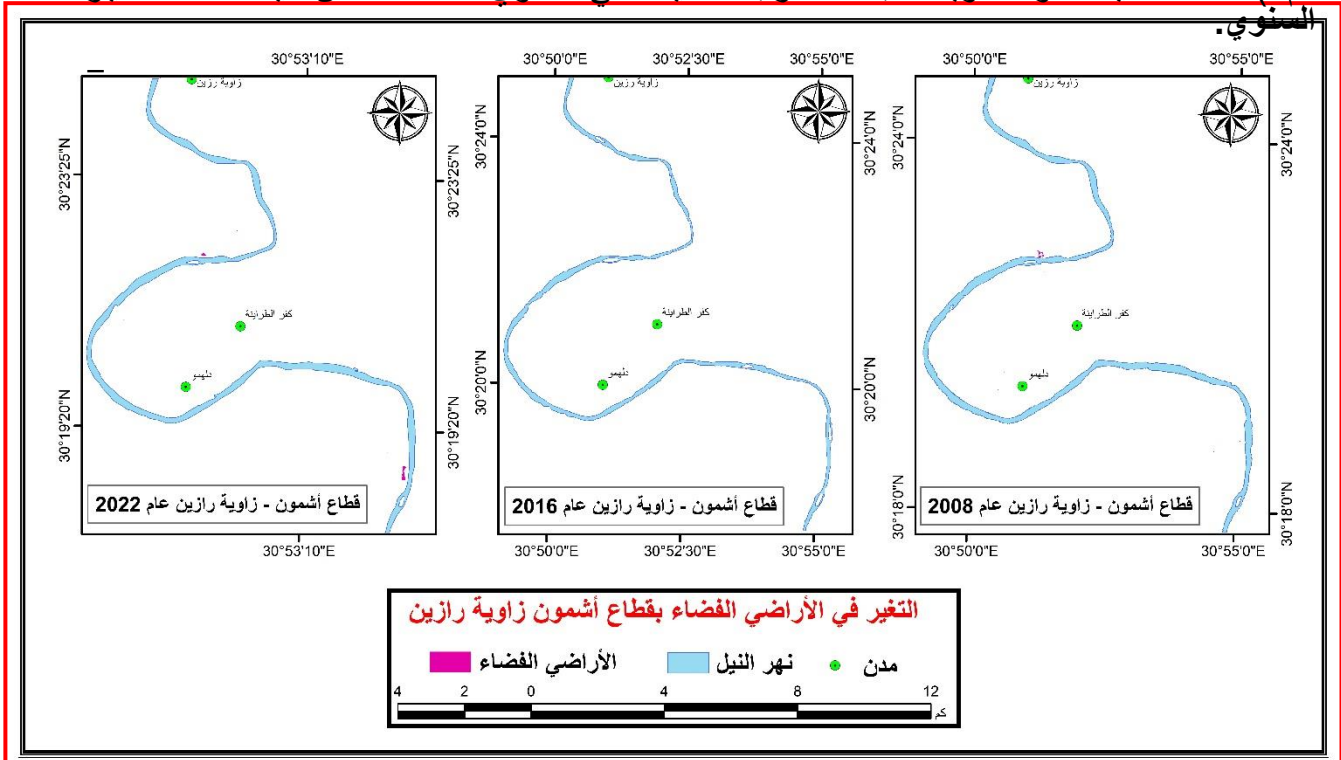
جدول (٨) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

القطاع	عام ٢٠٠٨	عام ٢٠١٦	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٦.٨٥	٠	-٦.٨٥	-٨٥٦.٢٥
قطاع زاوية رازين كفردنشواي	٢.٧٣	٦.٣٦	٣.٦٣	٤٥٣.٧٥
قطاع كفردنشواي كوم مازن	٠.٨٢	٢	١.١٨	١٤٧.٥
قطاع كوم مازن كفرالزيات	٠.٠٣	٠.٤٤	٠.٤١	٥١.٢٥
الإجمالي	١٠.٤٣	٨.٨	-١.٦٣	-٢٠٣.٧٥
القطاع	عام ٢٠١٦	عام ٢٠٢٢	الفارق	معدل التغير السنوي
قطاع أشمون زاوية رازين	٠	٥.٣١	٥.٣١	٦٦٣.٧٥
قطاع زاوية رازين كفردنشواي	٦.٣٦	٠.٦٤	-٥.٧٢	-٧١٥
قطاع كفردنشواي كوم مازن	٢	٠.٧٨	-١.٢٢	-١٥٢.٥
قطاع كوم مازن كفرالزيات	٠.٤٤	٢.١٧	١.٧٣	٢١٦.٢٥
الإجمالي	٨.٨	٨.٩	٠.١	١٢.٥

المصدر: من قياس الباحث اعتماداً على المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، باستخدام برنامج ١٠.٣ ArcGis، وبرنامج ٢٠١٦ Excel



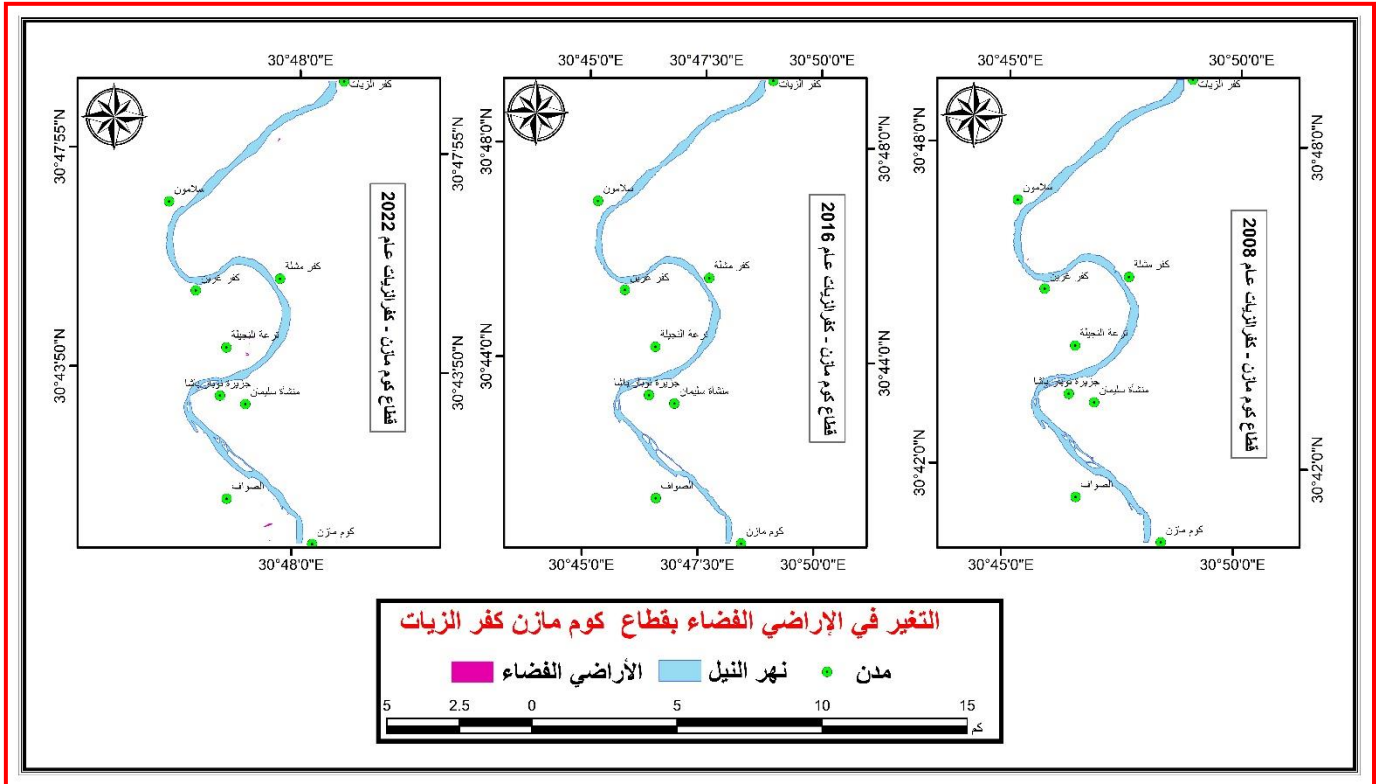
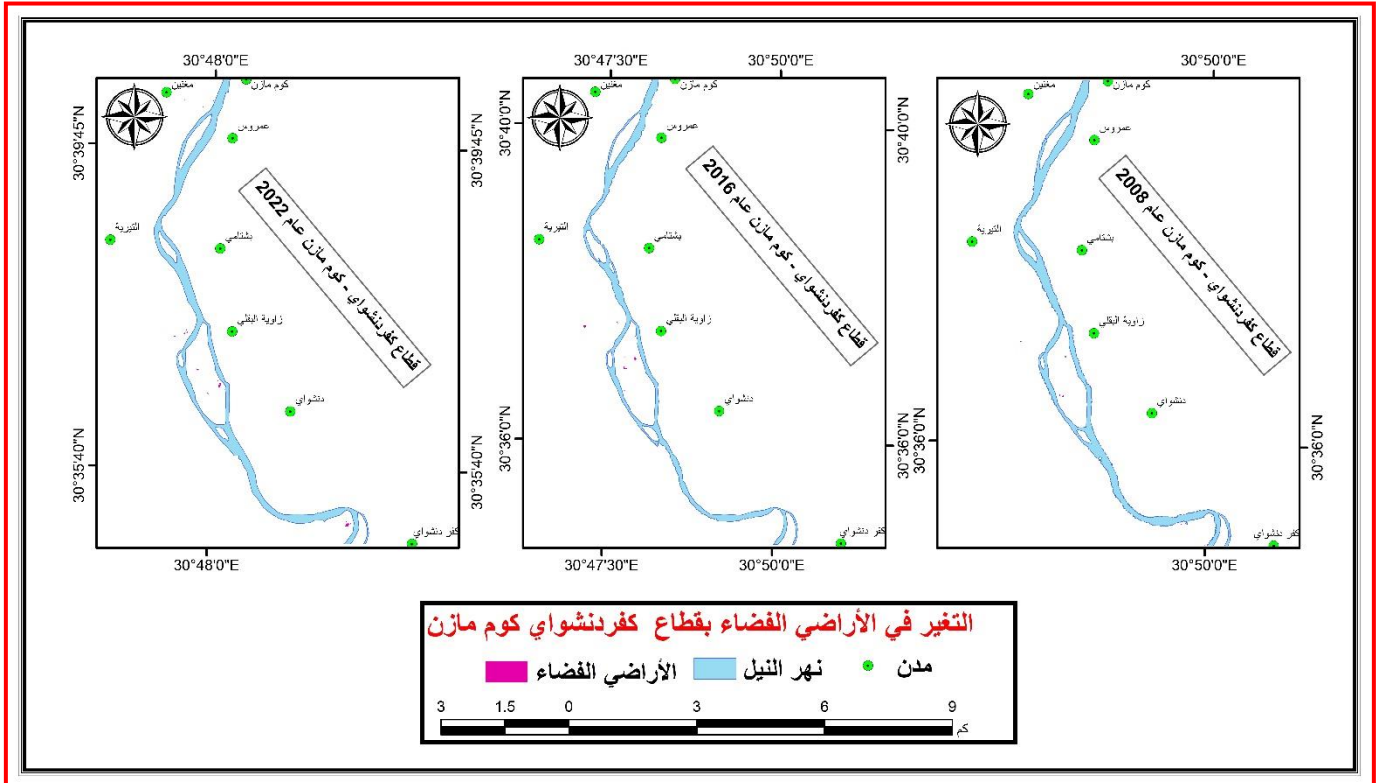
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (- ١.٦٣ كم^٢)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية سنوات بلغ (- ٢٠٣.٧٥ م^٢/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفردينشواي في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الأراضي الفضاء خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (٤٥٣.٧٥ م^٢/عام)، بفارق (٣.٦٣ كم^٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع كفردينشواي كوم مازن (١٤٧.٥ م^٢/عام)، بفارق (١.١٨ كم^٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوى القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، باستخدام برنامج ١٠.٣ ArcGis

شكل (١٧ / أ) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢

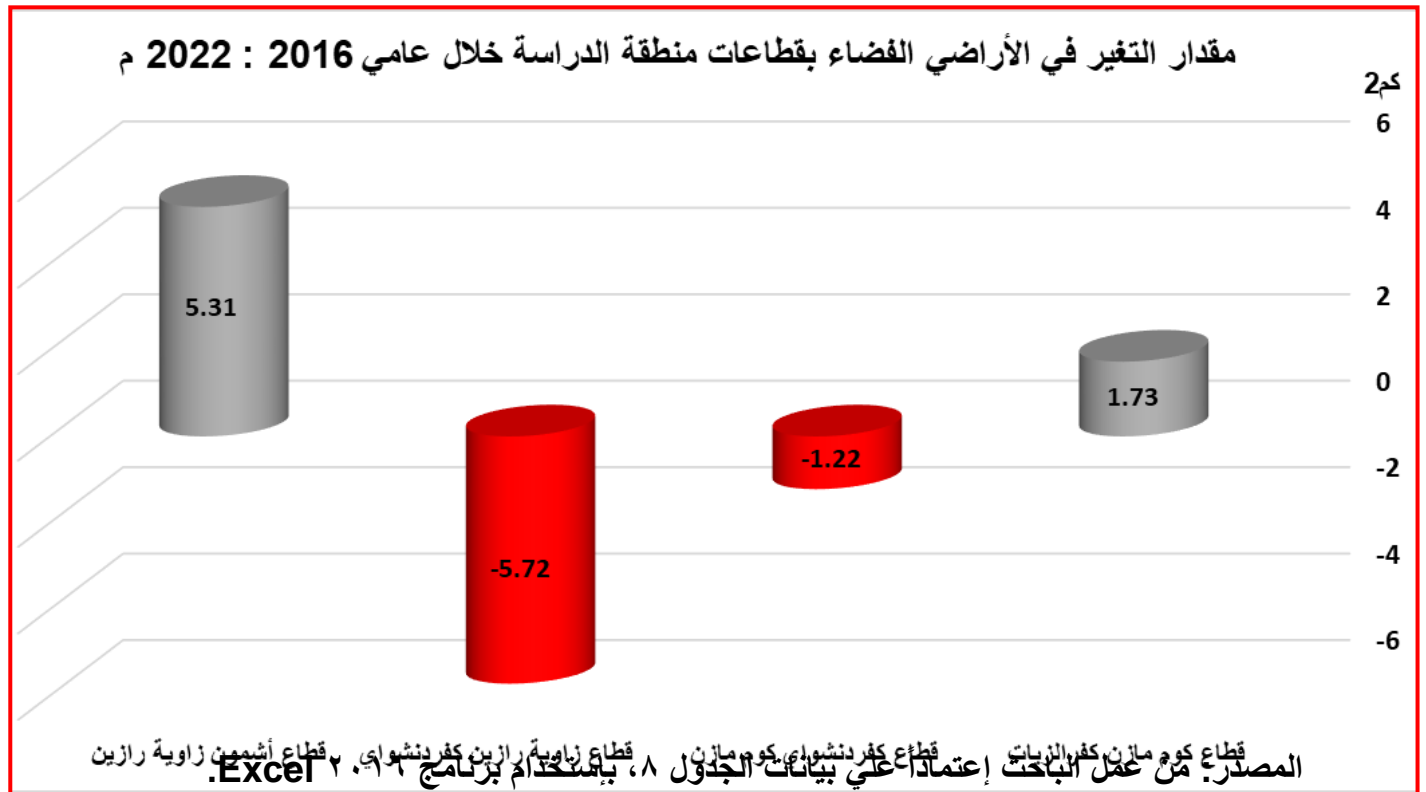
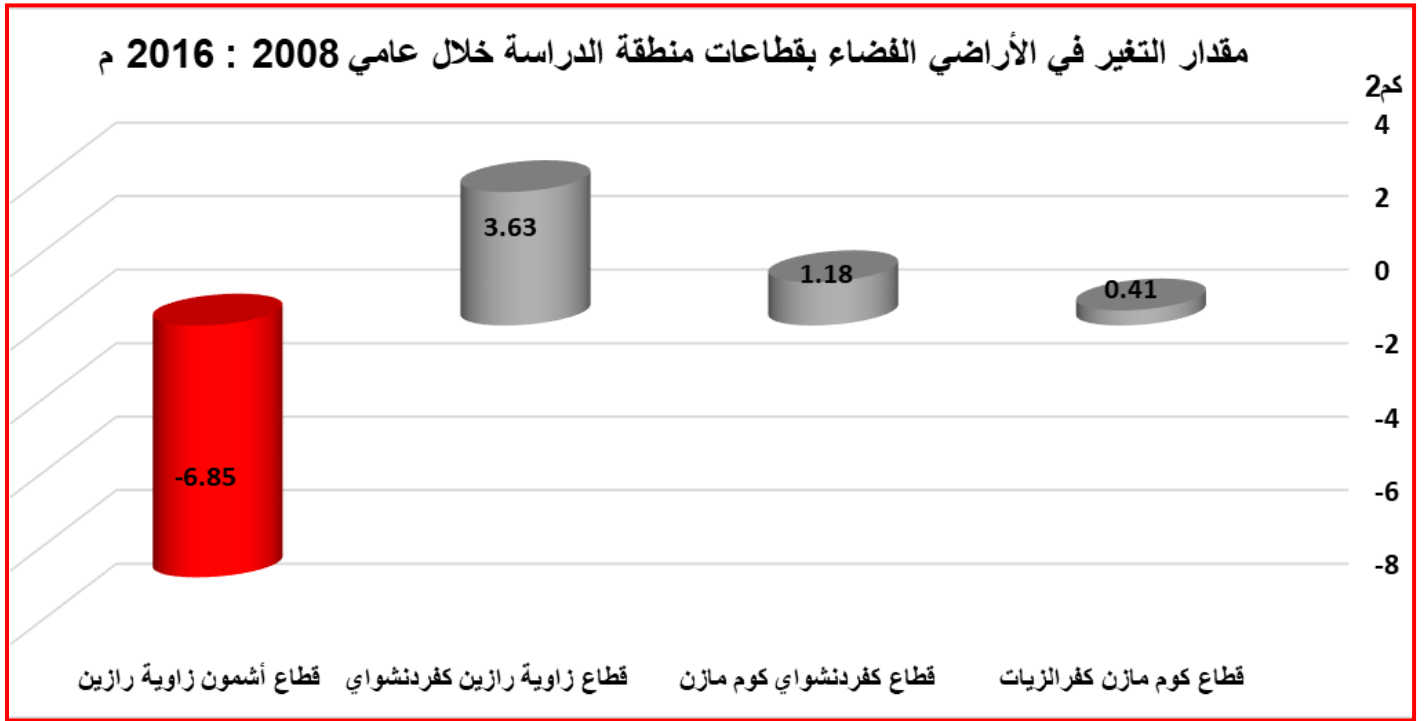
م.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot، باستخدام برنامج ArcGis ١٠.٣

شكل (١٧ / ب) التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كوم مازن كفرالزيات، حيث بلغ معدل التغير السنوي للأراضي الفضاء داخله (٥١.٢٥ م٢ / عام)، بفارق (٠.٤١ كم٢) خلال ثمانية سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع أشمون زاوية رازين (- ٨٥٦.٢٥ م٢ / عام)، بفارق (- ٦.٨٥ كم٢) خلال ثمانية سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م (٠.١ كم٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ست سنوات بلغ (١٢.٥ م٢ / عام).
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الأولى من حيث معدل التغير السنوي في الأراضي الفضاء خلال عامي ٢٠١٦ : ٢٠٢٢ م، حيث بلغ معدل التغير السنوي (٦٦٣.٧٥ م٢ / عام)، بفارق (٥.٣١ كم٢) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع كوم مازن كفرالزيات (٢١٦.٢٥ م٢ / عام)، بفارق (١.٧٣ كم٢) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الثانية علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.
- جاء في المرتبة الثالثة قطاع كفر دنشواي كوم مازن ، حيث بلغ معدل التغير السنوي للأراضي الفضاء داخله (- ١٥٢.٥ م٢ / عام)، بفارق (- ١.٢٢ كم٢) خلال ست سنوات.
- بلغ التغير السنوي للأراضي الفضاء بقطاع زاوية رازين كفر دنشواي (- ٧١٥ م٢ / عام)، بفارق (- ٥.٧٢ كم٢) خلال ست سنوات، ويحتل بذلك المرتبة الرابعة والأخيرة علي مستوي القطاعات من حيث معدل التغير السنوي.



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الجدول ٨، باستخدام برنامج Excel. قطاع أشمون زاوية رازين

شكل (١٨) مقدار التغير في الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠٢٢ م.

النتائج والتوصيات:

من خلال رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمجري فرع رشيد فيما بين أشمون وكفر الزيات باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، تمكن الباحث للتوصل لعدد من النتائج والتوصيات والتي يمكن حصرها كمايلي:

أولاً: النتائج:

- « بلغ إجمالي مساحة الإستخدام العمراني علي مستوي منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (١١.١٩ كم٢) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي ١٩٢٤ و ٢٠٢٢ والذي يبلغ (٣٣.٣٠ كم٢) بمساحة تقدر نسبتها (٢٢.٢١%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام ١٩٢٤.
- « بلغ إجمالي مساحة الأراضي الفضاء علي مستوي منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (٨.٩٠ كم٢) من إجمالي الفارق بين مساحة المسطح المائي بين عامي ١٩٢٤ و ٢٠٢٢ والذي يبلغ (٣٣.٣٠ كم٢) بمساحة تقدر نسبتها (١٧.٦٦%) من إجمالي مساحة المسطح المائي عام ١٩٢٤.
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام الزراعي بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (٠.٧٤ كم٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (٩٢.٥٠ م٢/عام).
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الإستخدام العمراني بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (١.١٨ كم٢)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية سنوات بلغ (١٤٧.٥٠ م٢/عام).
- « بلغ إجمالي الفارق في مساحة الأراضي الفضاء بقطاعات منطقة الدراسة خلال عامي ٢٠٠٨ : ٢٠١٦ م (- ١.٦٣ كم٢)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية سنوات بلغ (- ٢٠٣.٧٥ م٢/عام).
- « ومن خلال ما سبق من نتائج توصلت إليها الدراسة، توصل الباحث إلي نتيجة وهي أن دراسة التغيرات الجيومورفولوجية الخاصة بالمجري المائية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تكون أدق في حالة إستخدام أداة الدعم الآلي الإتجاهي SVM، عن نظيرتها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة والتي تتمثل في مؤشرات التمييز المائي NDWI.

ثانياً: التوصيات:

حيث توصل الباحث من خلال الدراسة إلي العديد من التوصيات التي يمكن أن نجملها فيما يلي:

- « توصي الدراسة بعمليات التكبسة الخاصة بصفاف المجري والتي تكون عرضة لعمليات النحت والإرساب، خاصة في المنعطفات النهرية بالمجري بمنطقة الدراسة.
- « كما توصي الدراسة إلي تفعيل عمل الصيانة بشكل دوري ومستمر إلي التكسيات الموجودة بالفعل، وخاصة أمام المناطق الموجود بها مصانع وورش للطوب، حيث يتعرض الكثير منها إلي عمليات إنهيارات.
- « توصي الدراسة إلي تحديد حرم أمن لمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة علي جانبيه، للحفاظ عليه من عمليات التجريف التي يقوم بها الإنسان، من خلال عمليات الزحف العمراني. وعمليات الردم والزحف الزراعي.
- « توصي الدراسة المسؤولين علي عدم إعطاء أي تصاريح للبناء أو الزراعة علي أراضي طرح النيل للحفاظ عليها من عمليات التجريف التي تؤدي إلي عمليات الإنهيار المستمرة.
- « كما توصي الدراسة من خلال النتائج التي توصل إليها الباحث الإعتماد علي المرئيات الفضائية من نوع (Sentinel&Spot) لدقتها المكانية العالية التي قد تصل إلي ١٠ أمتار أو أقل، فضلاً عن استخدام المرئيات الفضائية من نوع (LandSat) ذات الدقة المكانية الضعيفة التي تصل إلي ٣٠ متراً.
- « توصي الدراسة إلي تعميم عملية استخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في عمليات الرصد والتقييم والمتابعة المستمرة، التي تعتمد علي خوارزميات الذكاء الاصطناعي بشكل عام، والذكاء الاصطناعي الجغرافي بشكل خاص.
- « توصي الدراسة إلي إقامة العديد من مراكز الدراسات لمراقبة التغيرات الجيومورفولوجية التي تعتمد علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي الجغرافي.

المصادر والمراجع:**أولاً. المصادر:**

- ١- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (٢٠٢١): المرئية الفضائية Landsat ٥ TM دقة مكانية ٣٠ متر.
- ٢- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (٢٠٢١): المرئية الفضائية Landsat ٨ OLI ، دقة مكانية ٣٠ متر.
- ٣- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (٢٠٢١): المرئية الفضائية Sentinel ٢ ، دقة مكانية ١٠ متر.
- ٤- المركز الوطني للدراسات الفضائية الفرنسي CNES (regards.cnes.fr) (٢٠٢١): المرئية الفضائية Spot ٥ ، دقة مكانية ١٠ متر.
- ٥- هيئة المساحة المصرية (١٩٣٩): الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ ، لوحات : أشمون ، والبريجيات ، الطرانة، جزيرة الحجر، سرس الليانة ، كفر الزيات ، كفر ربيع ، كوم حمادة ، محطة الخطاطبة ، منوف.
- ٦- هيئة المساحة المصرية (١٩٩٦): الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ ، لوحات : غرب طنطا ، تلا، منوف.

ثانياً. المراجع العربية:

- ١- إسلام سلامة (٢٠٠٦): دراسة مقارنة للأخطار الجيومورفولوجية في مجري فرعي دمياط ورشيد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها.
- ٢- جمال حمدان (١٩٨٠): شخصية مصر دراسة في عبقرية المكان، الجزء الأول ، عالم المعرفة ، القاهرة.
- ٣- جودة فتحي التركماني (١٩٩٧): جيومورفولوجية مجري النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الثلاثون – الجزء الثاني.
- ٤- حسن أبو الخير سيف الخياط أبوباشا (٢٠١٧): نحت وإنهيار ضفاف نهر النيل بين قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.
- ٥- دينا محمد السيد محمود (٢٠١٥): المشكلات البيئية الناتجة عن النحت والإرساب بصفاف مجري النيل بأسوان، مجلة فكر وإبداع، مكتبة الأنجلو المصرية.
- ٦- رشدي السعيد (١٩٩٣): نهر النيل – نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل، دار الهلال، القاهرة.
- ٧- السيد السيد الحسيني (١٩٩١): نهر النيل في مصر منحنياته وجزره – دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر لجامعة القاهرة.
- ٨- صابر أمين الدسوقي (١٩٩٧): بعض التغيرات الجيومورفولوجية الحديثة في مجري فرع رشيد، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد التاسع والعشرون – الجزء الأول.
- ٩- صابر أمين الدسوقي و أحمد إبراهيم صابر (٢٠١٣): الأخطار الجيومورفولوجية بمجري نهر النيل بين نجع حمادي وسوهاج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، العدد الأول.

- ١٠- عبد الحميد كليو (١٩٨٥): الإنسان كعامل جيومورفولوجي، وحدة البحث والترجمة، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، الجمعية الجغرافية الكويتية، نشرة رقم ٨٠.
- ١١- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠١٦): تغير خط الشاطئ بين رأس الحكمة ورأس ام الرخم بالساحل الشمالي الغربي لمصر بإستخدام الاستشعار عن بعد (RS) و نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة بحوث الشرق الأوسط ، جامعة عين شمس ، العدد ٣٩ ، الجزء الثاني.
- ١٢- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠١٩): تكامل البيانات المستشعرة ونظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات المعاصرة بالقطاع الأوسط لمجري فرع رشيد بين قريتي طنوب ومحلة اللين، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة قناة السويس، العدد الثامن والعشرون، الجزء الثاني.
- ١٣- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠٢٢): إستخدام الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الانسان كعامل جيومورفولوجي علي سواحل بحيرة إدكو دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الاداب و العلوم الانسانية ، العدد الثاني والأربعين.
- ١٤- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠٢٢): رؤية مستقبلية لتطوير دراسات الذكاء الاصطناعي في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الاداب جامعه طنطا.
- ١٥- فتحى عبدالعزيز ابو راضي (١٩٩٠): ديناميات التعرية الشاطئية والتغيرات المعاصرة لساحل دلتا النيل، مجلة كلية الآداب جامعة طنطا ، العدد السادس.
- ١٦- ماجد محمد شعلة (٢٠٠٠): التغيرات الجيومورفولوجية لمنطقة الجانب الغربي لمصب فرع رشيد، الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد الأول، السنة الثالثة.
- ١٧- ماجد محمد شعلة (٢٠٠٨): أثر التعديت البشرية في التغيرات المورفولوجية للجزء الأدنى من مجري فرع رشيد، المؤتمر الدولي الأول – التعايش مع هيئة الأرض-، كلية الآداب، جامعة دمنهو، القاهرة وجنوب سيناء ٢٢-٢٧ نوفمبر.
- ١٨- محمد أحمد مكي (٢٠١٨): تأثير النشاط البشري علي جيومورفولوجية مجري نهر النيل فيما بين مدينتي بني سويف والواسطي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بنها.
- ١٩- مدحت سيد أحمد الأنصاري (٢٠١٥): النحت في جانبي مجرى فرع رشيد وأخطاره باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الانسانيات ، كلية الآداب جامعة دمنهور، العدد الرابع والأربعين، جامعة دمنهور.
- ٢٠- مروة عبد الحميد (٢٠١٦): الإنسان كعامل جيومورفولوجي في فرع دمياط – دراسة في الجغرافيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنصورة.
- ٢١- مني محمد محمود علي (٢٠١٩): الانسان كعامل جيومورفولوجي بالمنطقة الساحلية لدلتا النيل بين مصبي فرعي دمياط و رشيد دراسة في الجغرافيا الطبيعية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاداب، جامعه المنصورة
- ٢٢- نصر الدين محمود احمد سالم (١٩٩٨): فرع رشيد – دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب ، جامعة الأسكندرية.

ثالثاً. المراجع الأجنبية:

١. Acheson, E., Volpi, M., and Purves, R. S. (٢٠٢٠) Machine learning for cross-gazetteer matching of natural features. International Journal of Geographical Information Science, PP.١-٢٧.
٢. Adams, B., McKenzie, G., (٢٠١٥) interactive thematic mapping for ad



- hoc exploratory search. In Proceedings of the ٢٤th international conference on world wide web, pp., ١٢-٢٢.
٣. Akber, Ali (٢٠١٧): Recent geomorphological Changes of mayur River, Khulna, Bangladesh, Environmental Science Discipline Khulna University Khulna, Bangladesh.
 ٤. Alexander A.& Lastochkin, A.I.(٢٠١٧): System-morphological approach: Another look at morphology research and geomorphological mapping, doi:١٠.١٠١٦/j.geomorph.٢٠١٧.١٠.٠٢٢.
 ٥. Batalla R.J & Iroume A.(٢٠١٨): Recent Geomorphological Evaluation of natural channel in a Mediterranean Chilean Basin, Journal of Geomorphology, vol.٣٠٣, pp.٣٢٢-٣٣٧.
 ٦. Blaschke T, (٢٠١٠) Object-based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing ٦٥ pp. ٢-١٦.
 ٧. Bo-Cai, G. (١٩٩٦): NDWI A Normalized Difference Water Index for Remote Sensing of Vegetation Liquid Water From Space, remote sens. Vol.٢٥, pp. ٢٥٧-٢٦٦.
 ٨. C. Huang , L. S. Davis & J. R. G. Townshend(٢٠٠٢): An Assessment Of Support Vector Machines For Land Cover Classification , International Journal Of Remote Sensing , Vol. ٢٣.
 ٩. Crosato ,Alessandra (٢٠٠٨): Analysis and modeling of River Meandering, delft University Press , Amsterdam.
 ١٠. Cuesta, J.M.R.,(٢٠١٦): Application of change detection techniques in geomorphological evolution of coastal areas. Example: Mouth of the River Ebro (period ١٩٥٧e٢٠١٣) Journal of Applied Geomorphology, vol.٧٥, PP.١٢-٢٧.
 ١١. Denis Krivoguz (٢٠٢٣): Using Landsat-٥ For Accurate Historical Lulc Classification: A Comparison Of Machine Learning Models , Researchgate
 ١٢. Donald I.M. Enderle (٢٠١٧) Integrating Supervised and Unsupervised Classification Methods to Develop a More elop a More Accurate at Land Cover Classification er Classification, Journal of the Arkansas Academy of Science (JAAS), vol. ١٥٩.
 ١٣. Eduardo S. et al.(٢٠١٦): Spatiotemporal variations in channel changes caused by cumulative factors in a meandering river: The lower Peixe River, Brazil, doi: ١٠.١٠١٦/j.geomorph.٢٠١٦.٠٧.٠٢٦.
 ١٤. Fichera, C. R., (٢٠١٢): Land Cover classification and change-detection analysis using multi-temporal remote sensed imagery and landscape metrics , European Journal of Remote Sensing , vol.٤٥, pp. ١-١٨.



١٥. Gebru, T., Krause, J., (٢٠١٧) Using deep learning and google street view to estimate the demographic makeup of neighborhoods across the united states. Proceedings of the National Academy of Sciences, ١١٤, pp., ١٣١٠٨-١٣١١٣.
١٦. Giles M. Foody, Member, IEEE, And Ajay Mathur (٢٠٠٤): A Relative Evaluation Of Multiclass Image Classification By Support Vector Machines, IEEE Transactions On Geoscience And Remote Sensing, Vol. ٤٢.
١٧. Grant, D.M. (٢٠٢٠) GeoAI: Spatially Explicit Artificial Intelligence Techniques for Geographic Knowledge Discovery and Beyond, international journal of Geographical Information Science, vol. ٧٦, pp. ١:١٣.
١٨. Gregory, K.J. (٢٠٠٦): the Human role in Changing river channels, journal of geomorphology ,Vol. ٧٩, pp. ١٧٢-١٩١.
١٩. Hooke, J. M. (٢٠١٦): Changes in river meander a review of techniques and results of analyses, Pennsylvania State Univ.
٢٠. Ingo Streinwart And Andeas Christmann (٢٠٠٨): Support Vector Machines , Information Science And Statistics Springer.
٢١. J. Furnkranz, E. H. Ullmermeier, E. L. Menc (٢٠١٦): Multilabel classification via calibrated label ranking. Machine learning, pp. ١٣٢-١٥٣.
٢٢. Jiang, Ch. et al. (٢٠١٧): Recent morphological changes of the Yellow River (Huanghe) submerged delta: Causes and environmental implications, journal of geomorphology ,doi ١٠.١٠١٦/j., pp. ٤-٣٦.
٢٣. Joan, M. (٢٠١٦): The changing geomorphology of the Atchafalaya River, Louisiana: A historical perspective, Journal of geomorphology ,Vol. ٢٥٢, pp. ١١٢- ١٢٧.
٢٤. Kai-Florian Richter And Simon Scheider (٢٠٢٣): Current Topics And Challenges In Geoai , Künstliche Intelligenz Springer.
٢٥. Kerri N.J. (٢٠١٦): Causes and Consequences of Meandering Bedrock Rivers: How interactions between rock Properties and Environmental Conditions Shape landscapes, Doctor of Philosophy in Earth Science, University of California , Santa Cruz.
٢٦. Krzysztof Janowicz (٢٠٢٣): Philosophical Foundations Of Geoai Exploring Sustainability, Diversity, And Bias In Geoai And Spatial Data Science.



٢٧. Robert S. Anderson & Suzanne P. Anderson (٢٠١٠): *Geomorphology The Mechanics and Chemistry of Landscapes*, Cambridge university Press.
٢٨. Robert, J.P. & Philip J.(٢٠١٨): *Morphology and Spacing of river Meander Scrolls*, *Journal of Geomorphology*, vol.٣١٠, pp.٥٧-٦٨.
٢٩. Sana Basheer , Xiuquan Wang , Aitazaz A. Farooque , Rana Ali Nawaz , Kai Liu ,Toyin Adekanmbi And Suqi Liu (٢٠٢٢): *Comparison Of Land Use Land Cover Classifiers Using Different Satellite Imagery And Machine Learning Techniques , Remote Sensing*.
٣٠. Sarma, J.N., & Phukan, M.K. (٢٠٠٤): *Origin and some geomorphological changes of Majuli Island of the Brahmaputra River in Assam, India*, *Journal of Geomorphology*, vol.٦٠, pp.١-١٩.
٣١. Sayali Jog, Mrudul Dixit, (٢٠١٦) "Supervised classification of satellite images Conference on Advances in Signal Processing (CASP), pp.٩٣-٩٨.
٣٢. Song Gao (٢٠٢١) *Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI)*, DOI: ١٠.١٠٩٣/OBO/٩٧٨٠١٩٩٨٧٤٠٠٢-٠٢٢٨.
٣٣. Song Gao (٢٠٢١): *Geospatial Artificial Intelligence (Geoai)* , Oxford Bibliographies.
٣٤. V.Abinaya&, & S. Poonkuntran (٢٠١٩) *Classification of Satellite Image using Minimum Distance Classification Algorithm*, *SSRG International Journal of Computer Science and Engineering (SSRG-IJCSE) – Special Issue ICTER*.
٣٥. Vikramaditya Jakkula, (٢٠٢٠) *Tutorial on Support Vector Machine (SVM)* School of EECS, Washington State University,
٣٦. Vladimir N. Vapnik (١٩٩٥): *The Nature Of Statistical Learning Theory* , Springer.
٣٧. Wenwen Li And Chia-Yu Hsu(٢٠٢٢) *Geoai For Large-Scale Image Analysis And Machine Vision:Recent Progress Of Artificial Intelligence In Geography* , *International Journal Of Geo-Information*.
٣٨. Yun Du , Yihang Zhang (٢٠١٦) *Water Bodies' Mapping from Sentinel-٢ Imagery with Modified Normalized Difference Water Index at ١٠-m Spatial Resolution Produced by Sharpening the SWIR Band*.
٣٩. Zheng, S.H.(٢٠١٨): *Morphological adjustment of the Qingshuigou channel on the Yellow River Delta and factors controlling its avulsion*, *Catena journal*, Vol.١٦٦, PP. ٤٤-٥٥.



٤٠. Ziyin Wu & John D. Milliman (٢٠١٨): Geomorphologic changes in the lower Pearl River Delta, ١٨٥٠-٢٠١٥, largely due to human activity, Journal of Geomorphology, vol. ٣١٤, pp. ٤٢-٥٤.