استخدام تقنية SVM في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل بحيرة المنزلة خلال الفترة الممتدة بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م) دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

اعداد

د/ محمود اسامة مصطفى السيد جاب الله

دكتوراه في الجيومورفولوجيا التطبيقية

Email : PG_٧٩٦٣٨@art.tanta.edu.eg

المستخلص:

تقوم فكرة البحث على رصد التغيرات المكانية المرتبطة بالإنسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل بحيرة المنزلة وذلك باستخدام اداة الدعم الالي الاتجاهي (SVM) و بالإعتماد على المرئيات الفضائية من نوع Landsat Tm & OLI خلال الفترة من (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م) .

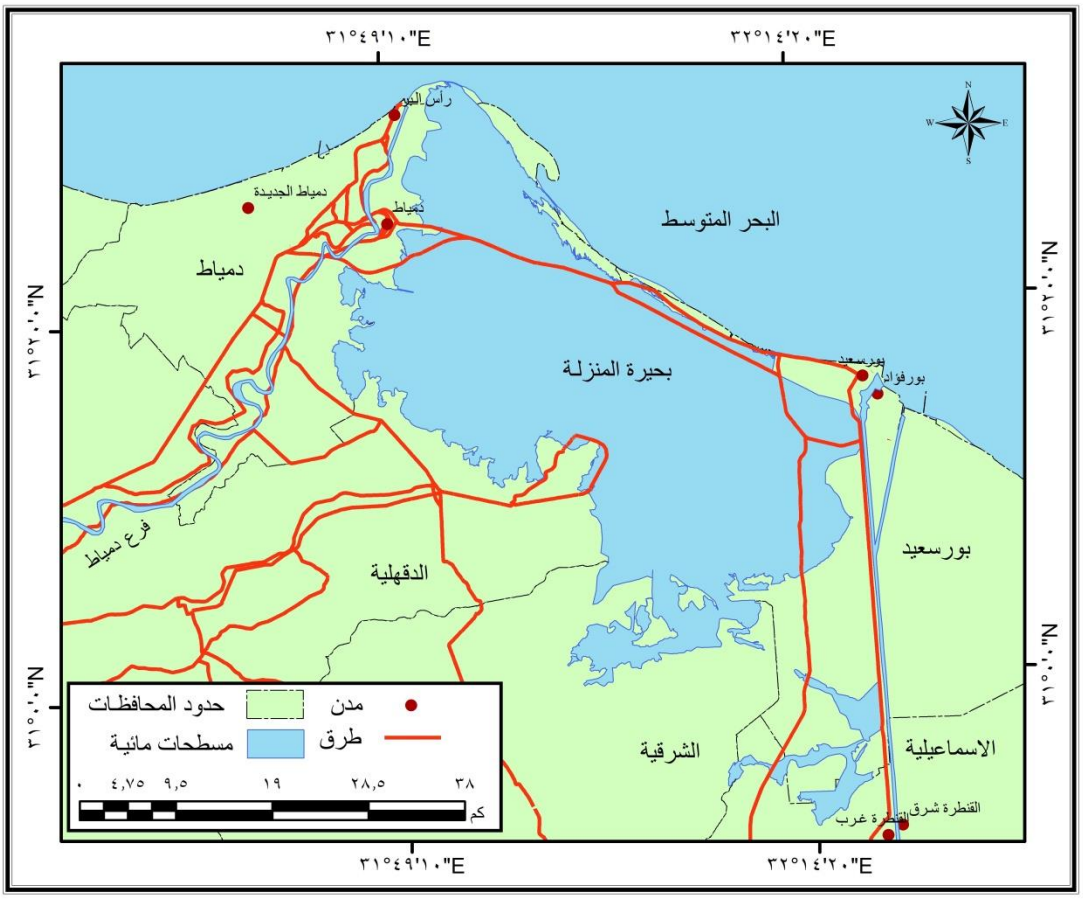
حيث تعد بحيرة المنزلة أكبر البحيرات الشمالية مساحة وأهمها من الجانب الاقتصادي والبيئي وعليه فقد شهدت البحيرة خلال فترة الدراسة الكثير من التغيرات المكانية من خلال العمليات الجيومورفولوجية المختلفة وخاصة المرتبطة بالانسان وانشطته الاقتصادية بالمنطقة ولعل أبرزها تجفيف سواحل البحيرة للاستصلاح الزراعي او لإقامة المناطق العمرانية بالإضافة الى ذلك الاستزراع السمكي بالبحيرة ما ادي ذلك الي تغير ملحوظ حول سواحل بحيرة المنزلة.

وفي ضوء ذلك تهدف الدراسة الي رصد وتقييم التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالأنشطة الاقتصادية المختلفة ببحيرة المنزلة بالإنسان كعامل جيومورفولوجي بالنشاط البشري ببحيرة المنزلة وتحديد مقدار التغير ويتحقق هذا الهدف من خلال رصد دور الانسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل بحيرة المنزلة واستخدام تقنية الدعم الالي الاتجاهي (SVM) في تصنيف الغطاء الارضي.

الكلمات المفتاحية: بحيرة المنزلة – الذكاء الاصطناعي الجغرافي – الدعم الالي الاتجاهي – رصد التغير – استخدامات الارض – الجيومورفولوجيا التطبيقية

منطقة الدراسة

تم تحديد حدود منطقة الدراسة بناء على المسطح المائي لبحيرة المنزلة في الخرائط الطبوغرافية لعام ١٩٣٩م، وعليه تمتد أكبر البحيرات الشمالية مساحة وهي بحيرة المنزلة بين خطي طول(٣١°٥٠'٣٤,٧٧"،٣١°٣٠'٣٢,٩٩")شرقاً ودائرتي عرض (٣٢°١٧'٧,٣٠"،٣١°٣'٢١,١٠) شمالاً، وتقع إداريا داخل محافظة بورسعيد ودمياط والشرقية حيث يحدها البحر المتوسط شمالاً وجنوباً تجمعات سكنية وأراضي زراعية فيما يحدها شرقاً قناة السويس وغرباً فرع دمياط، وتبلغ مساحة بحيرة المنزلة ١٣٠٩,٤كم أي نحو ٤٥,٦٪ من إجمالي مساحة البحيرات الشمالية، وتتميز بحيرة المنزلة بأنها تتصل بالبحر المتوسط عن طريق ثغرة ضيقة تتواجد في الحواجز الرملية ويطلق عليها ببوغاز اشتوم الجميل ويبلغ عرضه ٣٧م.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على Landsat٥&٨ الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (١) منطقة الدراسة

اسباب اختيار الموضوع

١. الأهمية الاقتصادية لبحيرة المنزلة لما تحتويه من موارد اقتصادية كالثروة السمكية.

٢. قلة دراسات تفصيلية من قبل عن الإنسان كعامل جيومورفولوجي حول سواحل بحيرة المنزلة.

٣. توفر مصادر البيانات اللازمة للدراسة من الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة والتي تفيد في دراسة التغير الجيومورفولوجي لها.

٤. إمكانية الوصول الى منطقة الدراسة لأجراء الدراسة الميدانية.

الدراسات السابقة

- دراسة عبد الحميد كليو ١٩٨٥: عن الانسان كعامل جيومورفولوجي ودوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية، والتي تناولت تاثير الإنسان كعامل جيومورفولوجي في البيئة النهرية ودور السدود في تغير العمليات والاشكال الجيومورفولوجية النهرية.

- دراسة منال السعيد ١٩٩٥: عن بحيرة المنزلة دراسة في جغرافية التنمية الاقتصادية، والتي تناولت دراسة العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في التنمية الاقتصادية ودراسة التنمية الاقتصادية للثروة السمكية والزراعية والصناعية بالمنطقة.

- دراسة عاطف معتمد ٢٠٠٥: عن رصد التدخل البشري في الهامش الساحلي لغرب الدلتا تحليل بيانات مستشعرة عن بعد ١٩٨٤م – ٢٠٠٤م، والتي تناولت رصد التغير في الوحدات الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة نتيجة عمليات التنمية العمرانية والزراعية.

- دراسة عبد الرازق الكومي ٢٠١٤: عن تاثير إرتفاع مستوي سطح البحر على خصائص التربة بشمإلي الدلتا دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، والتي تناولت تقديرات وتوقعات تغير مستوي سطح البحر العالمي والاقليمي (المحلي) كذلك دراسة الضوابط الجيومورفولوجية لتاثير الدلتا بالتغيرات المتوقعه في مستوي سطح البحر.

- دراسة احمد صابر ٢٠١٥: عن تحليل التغيرات الجيوبيئية للاراضى الرطبة شرق بحيرة المنزلة بإستخدام الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، والتي تناولت تطور الأراضي الرطبة بمنطقة الدراسة والخصائص العامة للأراضى الرطبة بالإضافة الى خصائصها الطبيعية والكيميائية لها ودراسة بعض الاخطار البيئية المؤثرة على الأراضي الرطبة.

- صبحي فرج ٢٠١٨: عن التقييم البيئي لنوعية المياة وانتاجيتها بالبحيرات الشمالية في مصر دراسة جغرافية، والتي تناولت التطور المساحي للبحيرات وعرض استخدامات الأرض بها ودراسة خصائص الحالة النوعية للمياه وانتاجية البحيرات الشمالية في ضوء مؤشرات نوعية المياه.

- دراسة عبد الرازق الكومي ٢٠٢٢: عن استخدام الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل بحيرة إدكو دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية: والتي تناولت

رصد دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي بمنطقة الدراسة واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصنيف الغطاء الأرضي بالمنطقة بالإضافة إلى تقييم التغير في تأثير دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي ببحيرة إدكو.

أهداف الدراسة

في ظل تزايد اهتمام الدولة المصرية بتطوير وتنمية البحيرات الشمالية بصفة عامة وببحيرة المنزلة بصفة خاصة فكان لزاماً اهتمام الدراسات الجغرافية عامة والجيومورفولوجية خاصة بدراسة بحيرة المنزلة لرصد ومتابعة أهم التغيرات التي طرأت عليها والتركيز على تأثير الإنسان كعامل جيومورفولوجي بما يقوم به من مشروعات اقتصادية مختلفة عليها، فكانت أهداف الدراسة على النحو التالي:

١. رصد دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي ببحيرة المنزلة.
٢. تقييم التغير في تأثير دور الإنسان كعامل جيومورفولوجي ببحيرة المنزلة.
٣. استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة

مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على عده مصادر للبيانات لتحقيق أهداف الدراسة تتمثل فيما يلي:

١. الخرائط الطبوغرافية

جدول (١) الخرائط الطبوغرافية التى اعتمدت عليها الدراسة

م	اسم اللوحة			مقياس الرسم	جهة الإصدار	سنة الطبع
١	حلق الجمل	المطريه	اشتوم الجميل	١:٢٥٠٠٠	هيئة المساحة المصرية	١٩٣٩م
٢	عزبة البرج	كوم تنيس	السرو			
٣	عزبة الطوابره	بورسعيد بورفواد	الجمإلية			
٤	كفر البطيخ	صان الحجرالبحرية	راس العش			
٥	دمياط	تل معيبد	محطة الكاب			
٦	طابية إليبة	بر الضهرة	محطة التينة			
٧	فاراسكور	مصرف بحر البقر				
٨	كوم الدهب	منشاة ابو عمر				
٩	جزيرة الميده	تلة بليم				

المصدر: من عمل الطالب

٢. المرئيات الفضائية

جدول (٢) المرئيات الفضائية التى اعتمدت عليها الدراسة

م	تاريخ تصوير المرئية acquired date	المنصة الفضائية ونوع المستشعر spacecraft sensor	المسار Path	الصف Row	الدقة المكانية Pixel Size	نظام الاحداثيات Coordinate	النطاق Zone
١	١٩٨٤/٥/١٥	Landsat_٥/TM	١٧٦	٣٨	٣٠	UTM/WGS ٨٤	٣٦
٢	١٩٨٤/٥/١٥		١٧٦	٣٩			
٣	١٩٩٤/٥/٢٧		١٧٦	٣٨			
٤	١٩٩٤/٥/٢٧		١٧٦	٣٩			
٥	٢٠٠٤/١/٣١		١٧٦	٣٨			
٦	٢٠٠٤/٦/٧		١٧٦	٣٩			
٧	٢٠١٤/٣/٣١	Landsat_ ٨ /OLI	١٧٦	٣٨			
٨	٢٠١٤/٣/٣١		١٧٦	٣٩			
٩	٢٠٢٤/١٢/٢		١٧٦	٣٨			
١٠	٢٠٢٤/١٢/٢		١٧٦	٣٩			

المصدر: من عمل الطالب

٣. الدراسة الميدانية

تم من خلالها التعرف على منطقة الدراسة وملامحها العامة ورصد وتسجيل الملاحظات العامة بالوصف الجغرافي، وتسجيل أثر الإنسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل البحيرات.

المناهج والاساليب

اعتمدت الدراسة على عده مناهج منها المنهج الموضوعي والتاريخي والمنهج التحليلي الاستقرائي بالإضافة إلى الاعتماد على الاسلوب الكمي و الكارتوجرافى لتحقيق اهداف الدراسة، باستخدام برنامج Excel لحساب مساحات الظاهرات ببحيرة المنزلة واستخدامات الأرض حولها وحساب قيم ومعدلات التغير لها، بالإضافة الي تحليل المرئيات الفضائية باستخدام برنامج ArcGIS Pro٢,٥ وأعداد ورسم الخرائط الرقمية والانتهاء بإخراج نتائج التحليلات بصورة خرائطية دقيقة.

الادوات

ارتكزت الدراسة على استخدام إحدي طرق الذكاء الاصطناعي المكاني (Geo AI) في معالجة المرئيات الفضائية لتصنيف للغطاء الارضي لسواحل البحيرات الشمالية فتمثلت الطريقة في نظام الدعم الالي الاتجاهي Support Vector Machine (SVM)، فقد وضع فلاديمير فبنيك مع اخرين الاسس النظرية لخوارزميات نظام الدعم الالي الاتجاهي **(SVM)** في اواخر الستينيات واوائل السبعينيات ومع ذلك لم تلقي اهتماما حتي التسعينيات وذلك بسبب التطور في القوة الحوسبية وتوافر المعلومات على نطاق اوسع، وعليه فقد تم تطوير خوارزميات نظام الدعم الالي الاتجاهي **(SVM)** في مختبرات بل AT&TBell **(Subrata Chakraborty،Atin Roy، ٢٠٢٣، p١)**

ويعد نظام الدعم الالي الاتجاهي (SVM) من احدي طرق التصنيف الموجة Supervised Classification والمعتمدة على مجموعة من عينات البيانات المعرفة Label Data والتي من خلالها يتم انشاء فاصل بين فئات قيم عناصر الغطاء الارضي عن طريق القيم الرقمية داخل كل خلية من خلاليا المرئية ، يتوسطها نطاق حاجز بين الخلايا المتباينة في القيمة والمدلول المكاني والمعتمدة على أقرب عينة اتجاهية في كل فئتين متجاورتين، ويعتمد هذا النظام على اربعه عناصر رئيسية هي مجموعة التصنيف clusters classification وهي اي من فئات التصنيف للغطاء الارضي و الاتجاه الداعم Support Vector وهو الخط الذي يمثل نهاية كل تجمع للبيانات من نوع واحد ومستوي الحجز الامثل Optimal Hyperplane وهو الخط الذي يمثل المستوي الفاصل بين أقرب نقطتين من نقاط اي فئتين متجاورتين والهامش الاقصي Max Margin هو النطاق المساحي الفاصل بين كل فئتين متجاورتين من الخلايا (عبد الرازق الكومي ، ٢٠٢٢ ، ص٤٢٨)

اولاً: رصد التغيرات المورفولوجية لبحيرة المنزلة

وفي ضوء نتائج استخدام تقنيات كشف التغير يمكننا رصد التغيرات المورفولوجية بالبحيرة وذلك بدراسة كل من المسطح المائي والجزر والنبات الطبيعي عن طريق تقسيم فترة الدراسة إلى أربعة مراحل رئيسية، وفيما يلي عرض تفصيلي لها:

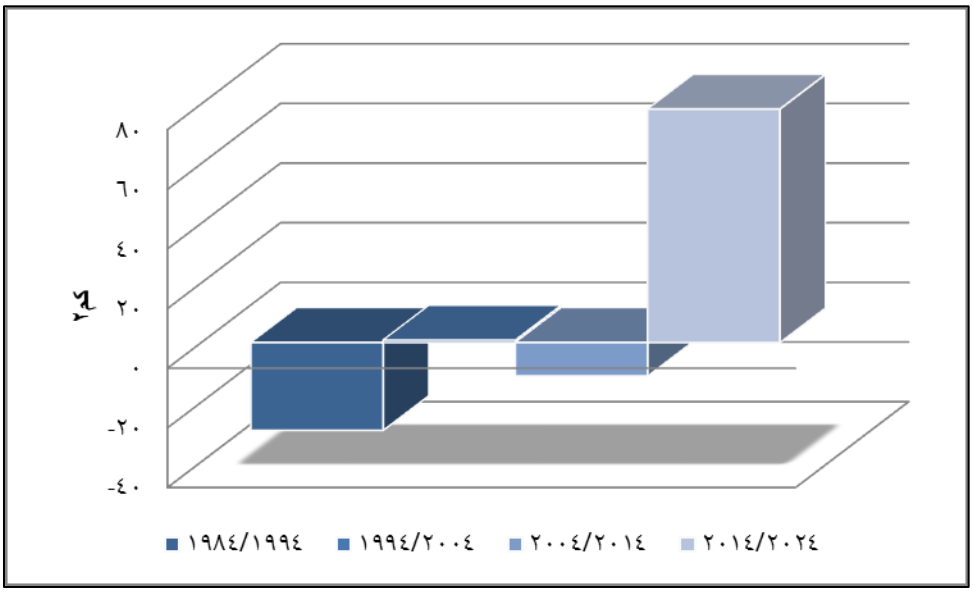
١. المسطح المائي:

تعرض المسطح المائي لبحيرة المنزلة إلى تغيرات كبيرة نتيجة للتدخلات البشرية الإيجابية منها والسلبية، ومن خلال الشكل رقم (٣) والجدول رقم (٣) يمكننا الوقوف على مقدار التغير المورفولوجي للمسطح المائي للبحيرة كما يلي :

- شهد المسطح المائي لبحيرة المنزلة تغيراً إيجابياً خلال فترة الدراسة الممتدة للأربعين عاماً حيث اكتسبت مساحة قدرت نحو ١٤٩,٤كم٢ اي نحو ١١,٤% من إجمالي مساحة المسطح المائي لعام ١٩٣٩م بمعدل تغير عام بلغ ٣,٧كم٢/سنة.
- شهدت الفترة الاولي والممتدة بين عامي ١٩٨٤م و١٩٩٤م أكبر تغير سلبي في مساحة البحيرة حيث فقدت البحيرة مساحة قدرها -٢٩٤,١٦ كم٢ أي نحو ٣٤,٨% من إجمالي المسطح المائي

لعام ١٩٨٤م بمعدل تغير قدره -٢٩,٤ كم٢/سنة ، وذلك لحساب النشاط الزراعي والاستزراع السمكي بتجفيف الاجزاء الجنوبية الشرقية والشمالية الغربية.

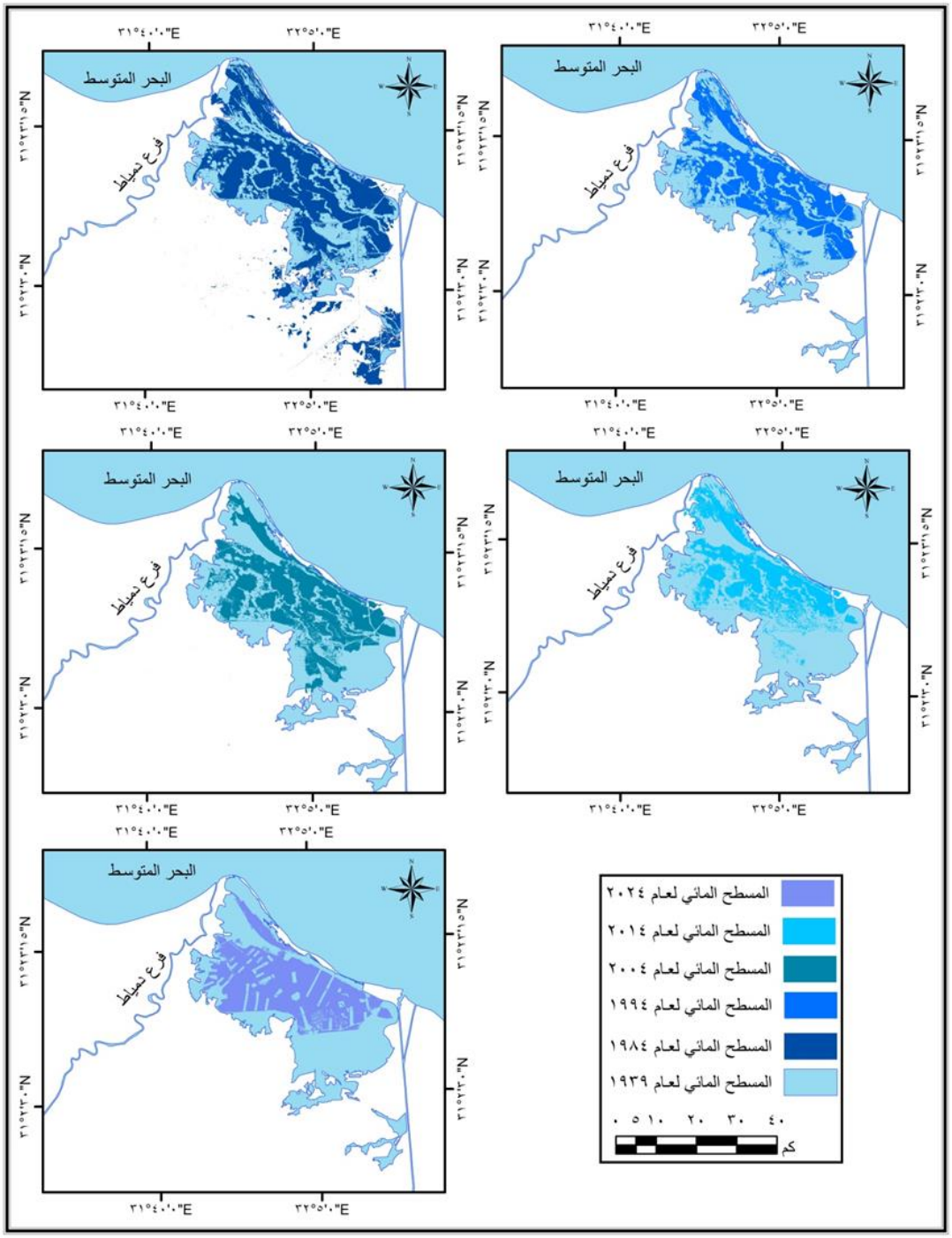
- خلال الفترة الممتدة بين عامي ٢٠١٤م و٢٠٢٤م شهدت البحيرة أكبر تغير إيجابي في مساحتها حيث اكتسبت البحيرة مساحة قدرت بنحو ٥٤٧,٨كم٢ أي ما يقرب من ضعف مساحتها لعام ٢٠١٤م بمعدل تغير بلغ ٥٤,٧كم٢/سنة، وذلك نتيجة للمشروع القومي لتطهير وتطوير بحيرة المنزلة بداية من عام ٢٠١٩م والذي ساهم في الحد من تعديات الانشطة البشرية على البحيرة والسيطرة على نحو النباتات الطبيعية بها.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ بإستخدام برنامج Excel ٢٠١٦.

شكل (٢) التغير المساحي للمسطح المائي لبحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

- ومن الدراسة يتضح أن المسطح المائي للبحيرة شهدت تغيراً مطرداً فتقلصت بصفه خاصة من الاتجاه الجنوبي الشرقي إلى الشمال الغربي، ويعزي ذلك لانخفاض منسوب السطح والطبيعة الجيولوجية للمنطقه التي ساعدت على قيام الأنشطة الاقتصادية وأبرزها النشاط الزراعي.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (٣) التوزيع المساحي للمسطح المائي لبحيرة المنزلة بين عامي(١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

جدول (٣) مساحة المسطح المائي لبحيرة المنزلة ومعدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

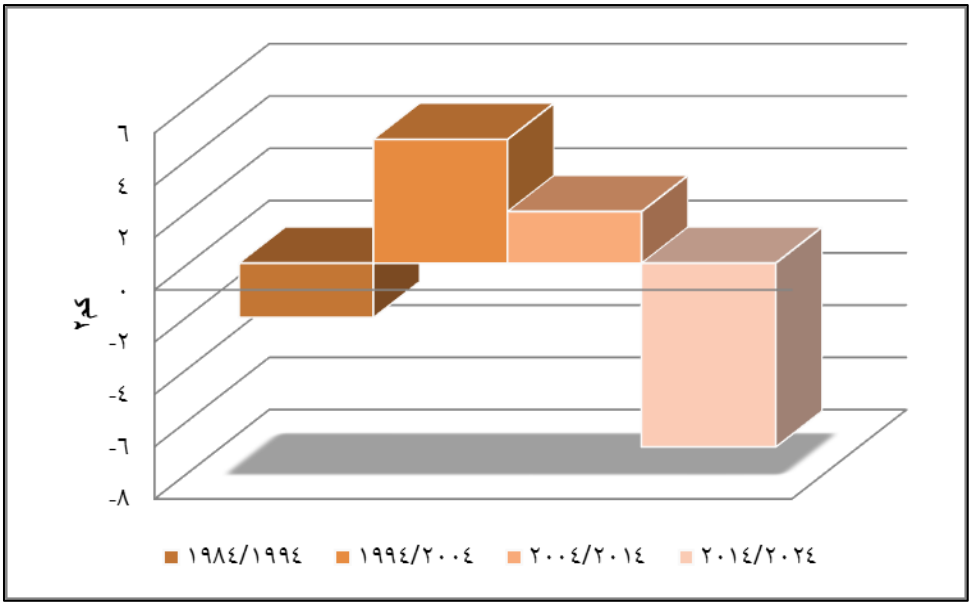
الفترة	العام	المساحة كم٢	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	٨٤٣,٠٧	٢٩٤,١٦-	٢٩,٤١-	٣,٧٣
	١٩٩٤	٥٤٨,٩١			
الفترة الثانية	١٩٩٤	٥٤٨,٩١	٧,٩٧	٠,٧٩٧	
	٢٠٠٤	٥٥٦,٨٨			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	٥٥٦,٨٨	١١٢,٢٩-	١١,٢٢-	
	٢٠١٤	٤٤٤,٥٩			
الفترة الرابعه	٢٠١٤	٤٤٤,٥٩	٥٤٧,٨٨	٥٤,٧٨	
	٢٠٢٤	٩٩٢,٤٧			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائيةLandsat٥&٨

٢. جزر بحيرة المنزلة:

من خلال الشكل رقم (٥) والجدول رقم (٤) يمكننا القول:

- شهدت مساحة الجزر ببحيرة المنزلة تغيراً سلبياً خلال فترة الدراسة و الممتدة لأربعين عاماً حيث فقدت مايقرب من -٣,١كم٢ من إجمالي مساحتها وهو مايمثل نحو ٣% من إجمالي مساحة الجزر لعام ١٩٨٤م وذلك بمعدل تغير بلغ -٠,٠٧ كم٢/سنة.
- شهدت الفترة الثانية الممتدة بين عامي ١٩٩٤م و٢٠٠٤م أكبر نسبة زيادة في مساحة الجزر بالبحيرة حيث ارتفعت مساحتها بنسبة ٧٤,٦% عما كانت عليه في عام١٩٩٤م فقدرت المساحة المكتسبة بنحو ٤٧,٣كم٢ وذلك بمعدل تغير قدره ٤,٧كم٢/سنة .
- تعد الفترة الرابعة والممتدة بين عامي ٢٠١٤م و٢٠٢٤م أكثر الفترات تغيراً في مساحة الجزر بالبحيرة حيث فقدت نحو ٣٧,٧% من إجمالي مساحتها لعام ٢٠١٤م، فقدرت إجمالي المساحة المفقودة بنحو -٤٩,٢كم٢ بمعدل تغير بلغ قدره -٧كم٢/سنة، وجاء ذلك نتيجة المشروعات القومية المصرية لتطوير وتنمية بحيرة المنزلة.
- شهدت الجزر ببحيرة المنزلة تطوراً مطرداً في مساحتها خلال فترة الدراسة حيث شهدت تراجعاً في مساحتها في الفترة بين ١٩٨٤م و ١٩٩٤م وتركزها في الأجزاء الشرقية والغربية للبحيرة ، ثم عاودت في التوسع و شغلت مساحة أكبر ويرجع ذلك إلى الأنشطة البشرية وعمليات الردم داخل البحيرة ويظهر ذلك جلياً في الجزء الشمالي الغربي للبحيرة حيث المزارع السمكية.



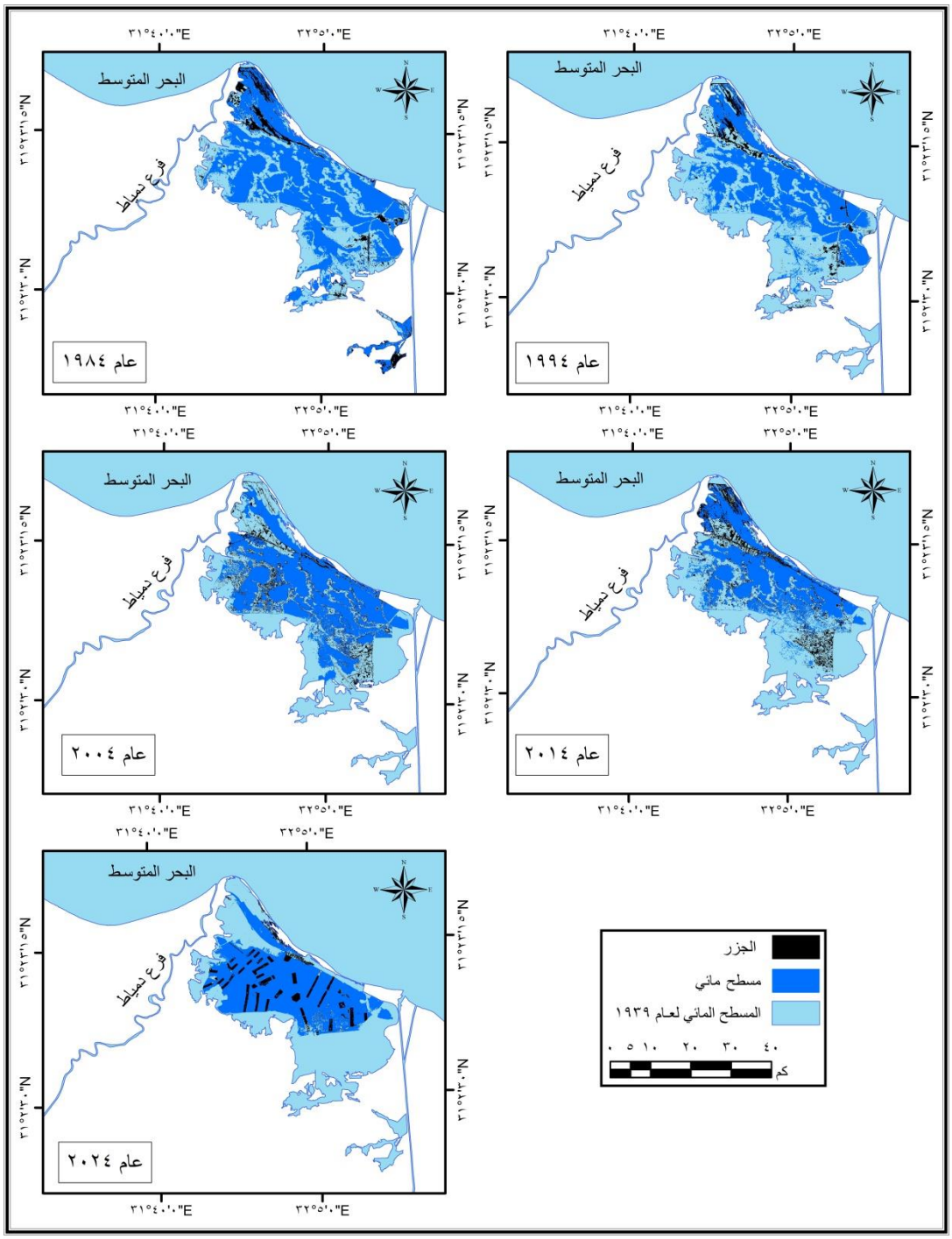
المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ بإستخدام برنامج Excel. ٢٠١٦

شكل (٤) التغير المساحي لجزر بحيرة المنزلة بين عامي (١٩٣٩م-٢٠٢٤م)

جدول (٤) مساحة الجزر ببحيرة المنزلة و معدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٣٩م-٢٠٢٤م)

الفترة	العام	المساحة كم٢	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	٨٤,٤٤	٢٠,٩٨-	٢,٠٩-	٠,٠٧-
	١٩٩٤	٦٣,٤٦			
الفترة الثانية	١٩٩٤	٦٣,٤٦	٤٧,٣٧	٤,٧٣	
	٢٠٠٤	١١٠,٨٣			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	١١٠,٨٣	١٩,٧٥	١,٩٧	
	٢٠١٤	١٣٠,٥٨			
الفترة الرابعة	٢٠١٤	١٣٠,٥٨	٤٩,٢٦-	٤,٩٢-	
	٢٠٢٤	٨١,٣٢			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ .



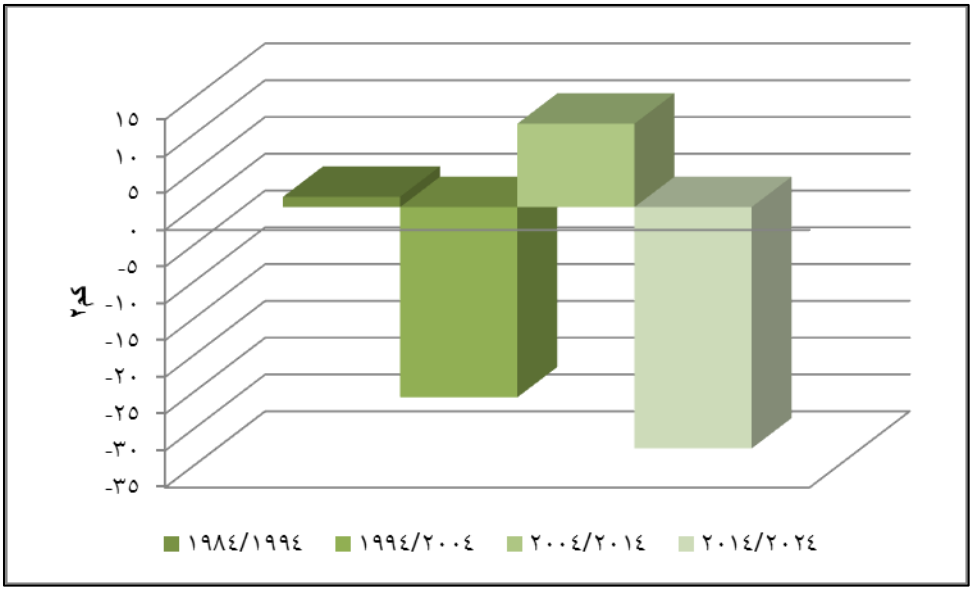
المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (٥) التوزيع المساحي لجزر بحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

٣. كثافة الغطاء النباتي

تصنف النباتات بالبحيرات حسب موقعها فمنها السطحي و القاعي والنصف قاعي ومن النباتات السطحية الهيش والبوص وورد النيل (علاء شلبي ، ٢٠١٣م، ص٢٤) ، للنبات الطبيعي ميزات وعيوب حيث من عيوب النبات الطبيعي ركود المياه والتسبب في خلل النظام البيئي للبحيرات، وأيضا يمكن الإستفادة منها مثل الخوص المستخدم في بناء عشش للصيادين والمزارعين ووسيلة من وسائل صد زحف الرمال على الأراضي الزراعية (مني محمد ،٢٠١٩.ص٣٢٦) من خلال الشكل رقم (٧) والجدول رقم (٥) يمكننا القول:

- شهد الغطاء النباتي ببحيرة المنزلة تغيراً سلبياً خلال فترة الدراسة الممتدة لأربعين عاماً حيث فقدت البحيرة نحو -٣٦٠,٩كم٢ أي ما يقدر بنحو ٩٣,٢% من إجمالي مساحة النبات الطبيعي لعام ١٩٨٤م بمعدل تغير بلغ -٩كم٢/سنة.
- خلال الفترة الثالثة و الممتدة بين عامي ٢٠٠٤م و ٢٠١٤م شهدت أكبر نسبة إرتفاع في مساحة النبات الطبيعي بالبحيرة قدرت بنحو ٧٩,٤٪، حيث اكتسبت مساحه خلال العشر سنوات بنحو ١١٣,٢٢كم٢ عما كانت عليه في عام ٢٠٠٤م بمعدل تغير قدره ١١,٣ كم٢/سنة.
- الفترة الأخيرة و الممتدة بين عامي ٢٠١٤م و ٢٠٢٤م شهدت أكبر نسبة تراجع في مساحة النبات الطبيعي بالبحيرة قدرت بنحو ٨٩,٨% ، حيث تناقصت مساحته بنحو -٢٩٩,٦كم٢ عما كانت عليه في عام ٢٠١٤م بمعدل تغير بلغ -٢٢,٩ كم٢/سنة.

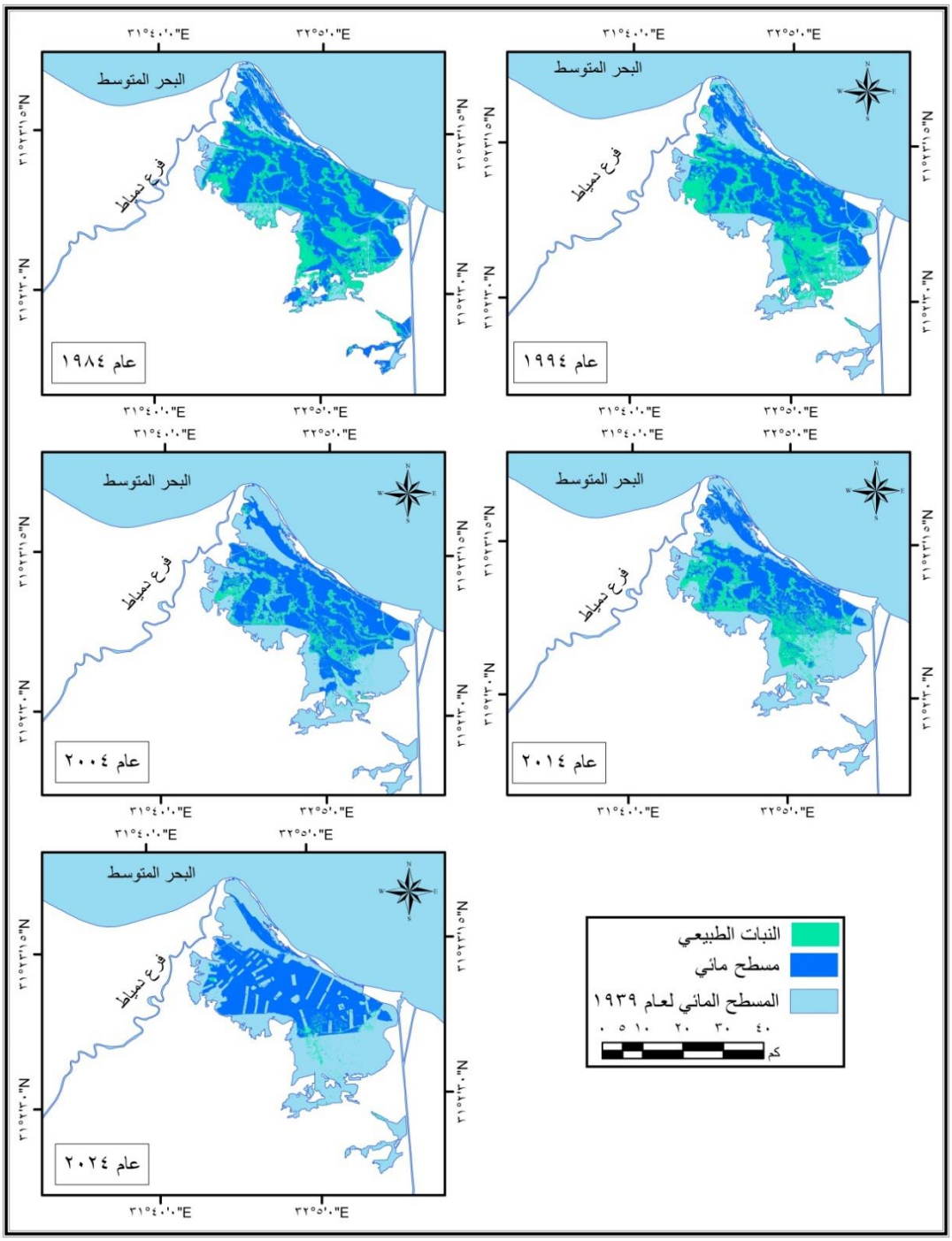


المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ ، بإستخدام برنامج Excel. ٢٠١٦

شكل (٦) التغير المساحي للنبات الطبيعي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

- ومن خلال الدراسة يمكننا القول بأن الغطاء النباتي بالبحيرة شهد تغيراً يمكننا تقسيمة إلى ثلاث أولها في الفترة بين ١٩٨٤م و١٩٩٤م حيث اتسمت هذه الفترة بانتشار النبات الطبيعي في أغلب أرجاء البحيرة ثم تركزت في الأجزاء الجنوبية عامة والجزء الجنوبي الغربي خاصة في الفترة من

٢٠٠٤م إلى ٢٠١٤م، وتأتي أخر فترة حيث تراجع انتشار النبات الطبيعي وتركز في الجزء الشرقي للبحيرة في عام ٢٠٢٤م.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (٧) التوزيع المساحي للنبات الطبيعي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

جدول (٥) مساحة النبات الطبيعي ببحيرة المنزلة و معدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٨٤م-٢٠٢٤م)

الفترة	العام	المساحة كم٢	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	٣٨٧,٠٣	١٤,٠٧	١,٤٠	٩,٠٢-
	١٩٩٤	٤٠١,١			
الفترة الثانية	١٩٩٤	٤٠١,١	٢٥٨,٦٢-	٢٥,٨٦-	
	٢٠٠٤	١٤٢,٤٨			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	١٤٢,٤٨	١١٣,٢٢	١١,٣٢	
	٢٠١٤	٢٥٥,٧			
الفترة الرابعه	٢٠١٤	٢٥٥,٧	٢٢٩,٦٦-	٢٢,٩٦-	
	٢٠٢٤	٢٦,٠٤			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨

ثانياً : دور الانسان كعامل جيومورفولوجي في تغيير المسطح المائي لبحيرة المنزلة

من خلال أستخدام تقنيات كشف التغير وتصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة أمكننا رصد ثلاث أنشطة بشرية مارس الإنسان دوره كعامل جيومورفولوجي حول سواحل بحيرة المنزلة متمثلة في النشاط الزراعي و العمراني و الإستزراع السمكي ، وعليه فقد تم تحديد أربعة فترات رئيسية لدراسة مقدار التغير بالأنشطة البشرية وعلاقتها بالمسطح المائي للبحيرة ، وفيما يلي عرض لتلك الأنشطة البشرية :

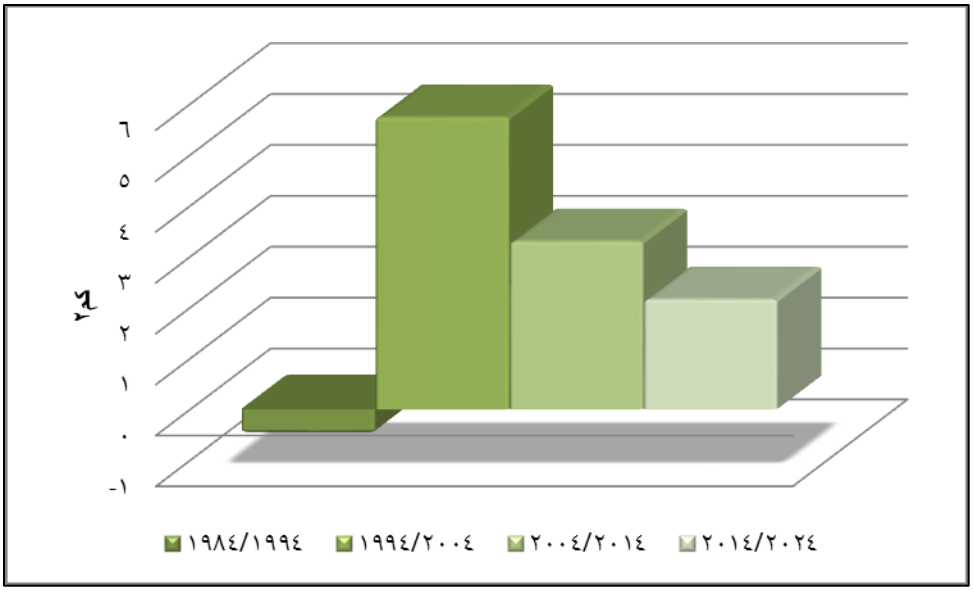
١. النشاط الزراعي

تتميز الأراضي حول سواحل بحيرة المنزلة بجوده تربتها وإستواء سطحها وقربها من مصادر المياه والمناطق الحضرية وهي من العوامل المحددة لقيام النشاط الزراعي ، ذلك أدي إلى قلة تكاليف إستصلاح الأراضي بتجفيفها وتحويلها إلى اراضي زراعية وعليه تعمل الدولة جاهده على زيادة الرقعة الزراعية بإطلاق مشاريع إستصلاح الأراضي ، ومن خلال الشكل رقم (٩) والجدول رقم (٦) يمكننا القول مايلي :

- شهدت بحيرة المنزلة تطوراً ملحوظاً في مساحة النشاط الزراعي على حساب المسطح المائي لها، حيث قدر حجم التغير خلال فترة الدراسة الممتدة لأربعين عاماً نحو ١٠٠,٧كم٢ أي نحو ٧٦٪ من إجمالي مساحة النشاط الزراعي في عام ١٩٨٤م بمعدل تغير بلغ ٢,٥كم٢/سنة.
- تعد الفترة الأولي والممتدة بين عامي ١٩٨٤م و ١٩٩م أقل الفترات تغيراً في مساحة النشاط الزراعي على حساب المسطح المائي للبحيرة حيث شهدت تراجعاً في مساحة النشاط الزراعي قدر بنحو ٤,٨-كم٢ أي نحو ٣,٦٪ عما كانت عليه في عام ١٩٨٤م بمعدل تغير بلغ ٠,٤-كم٢/سنة.
- شهدت الفترة الثانية والممتدة بين عامي ١٩٩٤م و٢٠٠٤م أكبر نسبة تغير شهدها النشاط الزراعي على حساب المسطح المائي للبحيرة فبلغت نسبتها نحو ٤٥٪ من إجمالي مساحة النشاط الزراعي

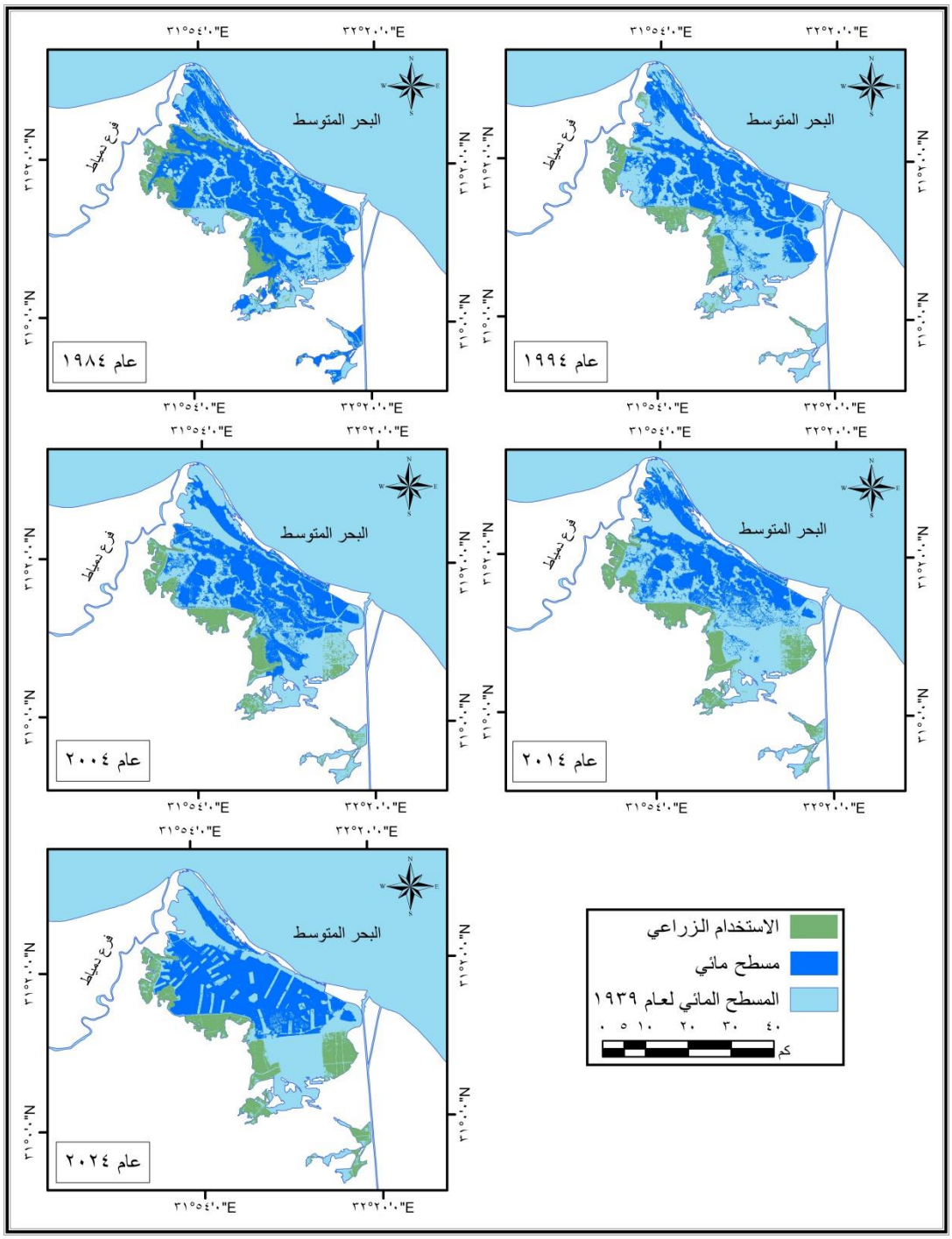
لعام ١٩٩٤م ، حيث زادت مساحة الأراضي الزراعية بنحو ٥٧,٤كم٢ خلال عشر سنوات بمعدل تغير بلغ ٥,٧كم٢/سنة.

- تركز نمو النشاط الزراعي في الأجزاء الشرقية والجنوبية للبحيرة حيث كان إتجاه النمو خلال فترة الدراسة من الاتجاه الجنوب الغربي إلى الاتجاه الشرقي للبحيرة، وبرز النمو الزراعي للسواحل الشرقية للبحيرة في الفترة من عام ٢٠٠٤م إلى ٢٠٢٤م، بينما كان التقلص الوحيد في الأراضي الزراعية كان في غرب البحيرة ليستبدل بالإستزراع السمكي.
- تراوحت نسبة مساحة النشاط الزراعي إلى إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م ما بين ١٧,٨٪ لعام ٢٠٢٤م إلى ٩,٧٪ في عام ١٩٩٤م خلال فترة الدراسة.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ بإستخدام برنامج Excel ٢٠١٦.

شكل (٨) التغير المساحي النشاط الزراعي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (٩) التوزيع المساحي النشاط الزراعي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

جدول (٦) مساحة النشاط الزراعي ببحيرة المنزلة و معدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

الفترة	العام	المساحة كم٢	٪ من إجمالي مساحة البحيرة ١٩٣٩م	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	١٣٢,٣٥	١٠,١	٤,٨٧-	٠,٤٨-	٢,٥١
	١٩٩٤	١٢٧.٤٨	٩,٧٣			
الفترة الثانية	١٩٩٤	١٢٧.٤٨	٩,٧٣	٥٧,٤٣	٥,٧٤	
	٢٠٠٤	١٨٤,٩١	١٤,١٢			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	١٨٤,٩١	١٤,١٢	٣٣,٠٥	٣,٣٠	
	٢٠١٤	٢١٧,٩٦	١٦,٦			
الفترة الرابعه	٢٠١٤	٢١٧,٩٦	١٦,٦	١٥,١٢	١,٥١	
	٢٠٢١	٢٣٣,٠٨	١٧,٨			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ .

٢. النشاط العمراني

يعد العمران من أبرز الأنشطة البشرية تأثيراً على جيومورفولوجية سطح الأرض، حيث يؤدي النشاط العمراني إلى تغيير إستخدام الأرض سواء من النشاط الزراعي أو ردم جزء من البحيرات لإقامة الطرق والمباني ويساهم هذا التغيير إلى تعرض التربة لعمليات النحت والإضرار بها، من خلال الشكل رقم (١١) والجدول رقم (٧) يمكننا القول:

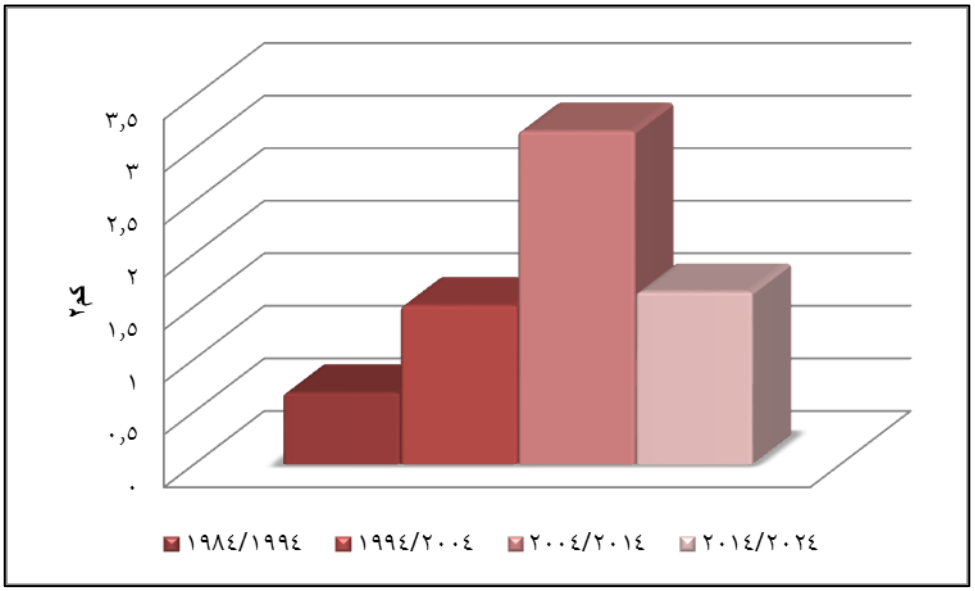
- شهدت بحيرة المنزلة تغيراً كبيراً في الكتلة العمرانية خلال فترة الدراسة والممتدة لأربعين عاماً حيث اكتسبت مساحه قدرت بنحو ٦٥,٢كم٢ وهي ما تمثل نحو ٤,٩٪ من إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م .
- تضاعفت مساحة الكتلة العمرانية على حساب المسطح المائي للبحيرة في الفترة الأولي للدراسة والممتدة بين عامي ١٩٨٤م و ١٩٩٤م ، حيث شهدت المساحة زيادة قدرت بنحو ٦,٨كم٢ بمعدل تغير بلغ ٠,٦٨كم٢/سنة، وتركزت تلك المساحة في الجزء الشمالي الشرقي للبحيرة حيث قسم الضواحي وقري مركز المنزلة الواقع جنوب البحيرة.
- شهدت الفترة الثالثة والممتدة بين عامي ٢٠٠٤م و ٢٠١٤م أكبر زيادة في مساحة الكتلة العمرانية، فقدرت بنحو ٣١,٧كم٢ بمعدل تغير قدره ٣,١كم٢/سنة، فكان لقسمي أول وثاني الجنوب الواقعين شرق البحيرة النصيب الأكبر في زيادة الكتلة العمرانية.
- يلاحظ ان الاتجاه العام للنمو العمراني على طول فترة الدراسة يأخذ الاتجاه من الغرب إلى الشرق على ان تتركز النسبة الأكبر مساحة شرق البحيرة.

- تراوحت نسبة مساحة العمران إلى إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م ما بين ٠,٥٪ لعام ١٩٨٤م إلى ٥,٥٪ في عام ٢٠٢٤م خلال فترة الدراسة.

جدول (٧) مساحة للعمران ببحيرة المنزلة و معدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

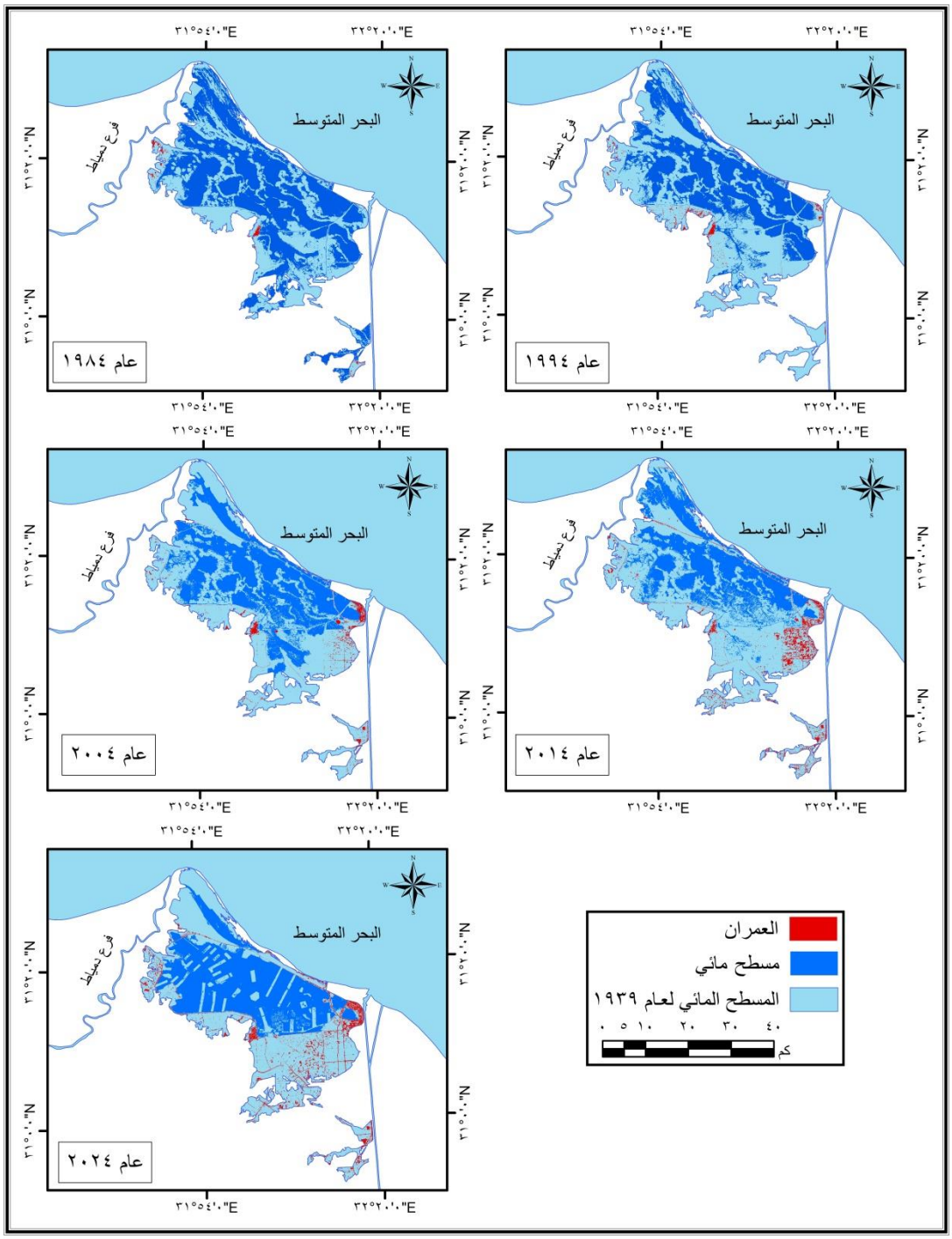
الفترة	العام	المساحة كم٢	٪ من إجمالي مساحة البحيرة لعام ١٩٣٩م	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	٦,٨٥	٠,٥٢	٦,٨٦	٠,٦٨	١,٦٣
	١٩٩٤	١٣,٧١	١,٠٥			
الفترة الثانية	١٩٩٤	١٣,٧١	١,٠٥	١٥,١٢	١,٥١	
	٢٠٠٤	٢٨,٨٣	٤,٦٢			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	٢٨,٨٣	٤,٦٢	٣١,٧٣	٣,١٧	
	٢٠١٤	٦٠,٥٦	٢,٢٠			
الفترة الرابعه	٢٠١٤	٦٠,٥٦	٢,٢٠	١١,٥٢	١,١٥	
	٢٠٢٤	٧٢,٠٨	٥,٥٠			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ .



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ بإستخدام برنامج Excel ٢٠١٦

شكل (١٠) التغير المساحي للعمران ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (١١) التوزيع المساحي للعمران ببحيرة المنزلة بين عامي(١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

٣. الإستزراع السمكي

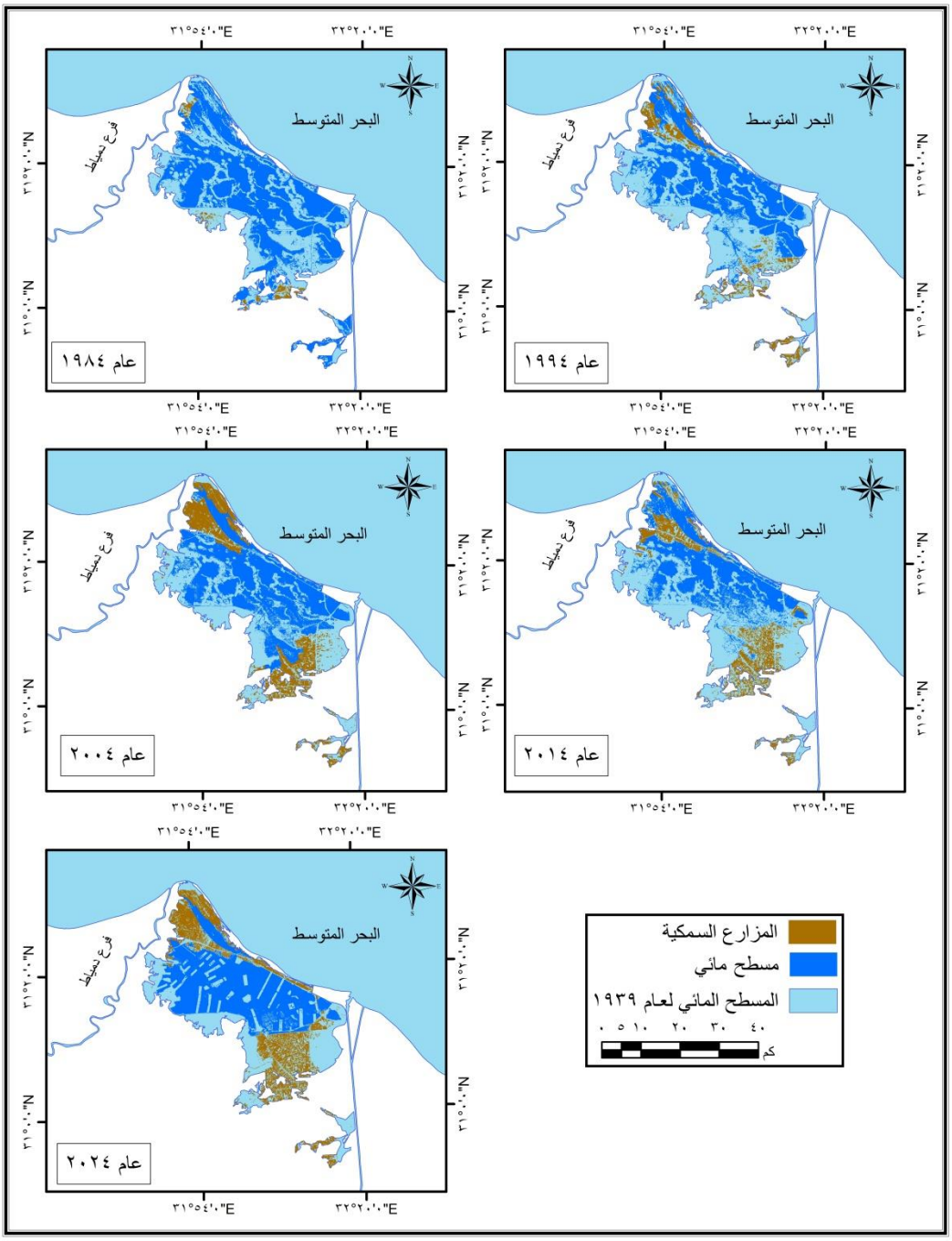
يعد الإستزراع السمكي من أهم الأنشطة الاقتصادية القائمة في البحيرات الشمالية المصرية بصفة عامة وببحيرة المنزلة بصفة خاصة لما لها من أهمية اقتصادية ودعما للأمن الغذائي في مصر، فتعد بحيرة المنزلة ثاني أهم مصدر للثروة السمكية على مستوي البحيرات المصرية بإجمالي انتاج بلغ ٨٢٥٤١ طن أي نحو ٣٤% من اجمالي أنتاج البحيرات المصرية (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النشرة السنوية لاحصاءات الإنتاج السمكي عام ٢٠٢٠م) ، من خلال الشكل رقم (١٢) والجدول رقم (٨) يمكننا القول:

- شهدت بحيرة المنزلة تغيراً كبيراً في مساحة المزارع السمكية خلال فترة الدراسة والممتدة لأربعين عاماً حيث اكتسبت مساحة قدرت بنحو ١٧٣,١كم٢ وهي ما تمثل نحو ١٣,٢٪ من إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م بمعدل تغير بلغ ٤,٣كم٢/سنة .
- شهدت الفترة الأولي للدراسة والممتدة بين عامي ١٩٨٤م و ١٩٩م أكبر زيادة في مساحة المزارع السمكية قدرت بنحو ثلاث أضعاف لما كانت عليه في عام ١٩٨٤م على حساب المسطح المائي للبحيرة، حيث إكتسبت مساحة قدرت بنحو ٦٣,٣كم٢ بمعدل تغير بلغ ٦,٣كم٢/سنة، فتركزت الزيادة على سواحل البحيرة الشمالية الغربية والشرقية.
- شهدت الفترة الأخيرة والممتدة لعشر سنوات بين عامي ٢٠١٤م و ٢٠٢٤م أقل معدل زيادة في مساحة المزارع السمكية على حساب المسطح المائي، حيث إكتسبت مساحة بلغ قدرها ٤,٦كم٢ بمعدل تغير بلغ ٠,٤كم٢/سنة، فتركزت الزيادة من سواحل البحيرة الشمالية الغربية إلى الشرق ويرجع سبب التراجع إلى مجهودات الدولة لتطويرالبحيرة فقد تم ازالة التعديات المخالفة لقوانين تنظيم الصيد.
- تراوحت نسبة مساحة المزارع السمكية إلى إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م ما بين ١,٤٪ لعام ١٩٨٤م إلى ١٤,٦٪ في عام ٢٠٢٤م خلال فترة الدراسة.

جدول (٨) مساحة للإستزراع السمكي ببحيرة المنزلة و معدل تغيره السنوي بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

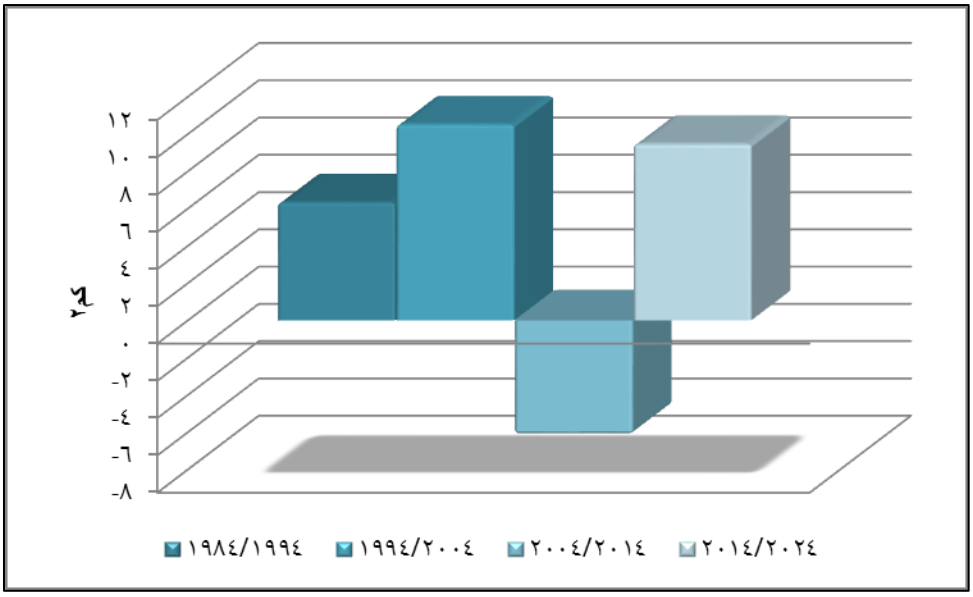
الفترة	العام	المساحة كم٢	٪ من إجمالي مساحة البحيرة لعام ١٩٣٩م	الفارق كم٢	معدل التغير كم٢	معدل التغير العام كم٢ / سنه
الفترة الأولي	١٩٨٤	١٨,٧	١,٤٢	٦٣,٣٥	٦,٣٣	٤,٣٢
	١٩٩٤	٨٢,٠٥	٦,٢٦			
الفترة الثانية	١٩٩٤	٨٢,٠٥	٦,٢٦	٤٣,٤٨	١٠,٥١	
	٢٠٠٤	١٢٥,٥٣	٩,٥٨			
الفترة الثالثة	٢٠٠٤	١٢٥,٥٣	٩,٥٨	٦١,٦٥	-٦,١٦	
	٢٠١٤	١٨٧,١٨	١٤,٢٩			
الفترة الرابعه	٢٠١٤	١٨٧,١٨	١٤,٢٩	٤,٦٣	٠,٤٦	
	٢٠٢٤	١٩١,٨١	٦٤١٤.			

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ .



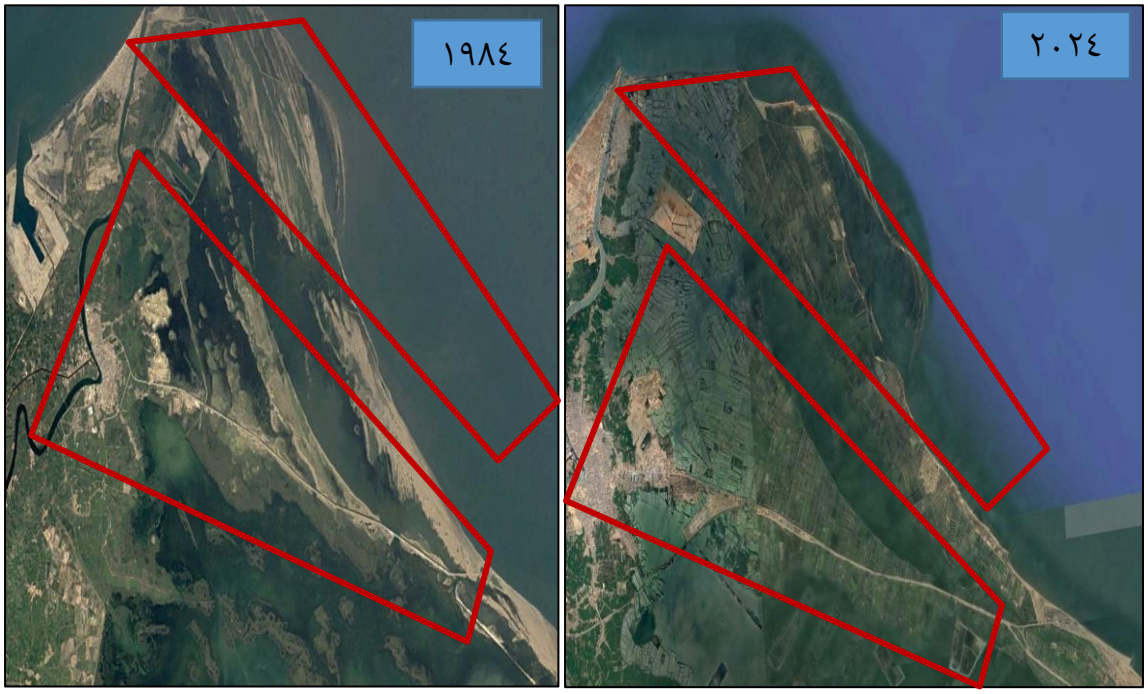
المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

شكل (١٢) التوزيع المساحي للإستزراع السمكي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ بإستخدام برنامج Excel .٢٠١٦

شكل (١٣) التغير المساحي للإستزراع السمكي ببحيرة المنزلة بين عامي(١٩٨٤م–٢٠٢٤م)



المصدر: google earth pro لعامي ١٩٨٤م و ٢٠٢١م

شكل رقم (١٤) الإستزراع السمكي ببحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

ثالثاً: النتائج والتوصيات

اولاً: النتائج

- تم حصر ثلاثة أنشطة بشرية مارس الإنسان من خلالها دوره كعامل جيومورفولوجي مؤثر في بحيرة المنزلة فتتمثل في كل من النشاط الزراعي، الإستزراع السمكي، النشاط العمراني.
- خلال فترة الدراسة والممتدة بين عامي ١٩٣٩م و ٢٠٢م تباين إجمالي مساحة الأنشطة البشرية بالبحيرة ما بين ١٥٧,٩كم٢ لعام ١٩٨٤م فتمثل نحو ١٢٪ من المساحة الكلية للمسطح المائي للبحيرة لعام ١٩٣٩م و٤٩٦,٩كم٢ لعام ٢٠٢٤م لتشكل نحو ٣٧٪ من إجمالي مساحة المسطح المائي للبحيرة.
- تعد المزارع السمكية هي أكثر الأنشطة البشرية تأثيراً على بحيرة المنزلة حيث يبلغ إجمالي حجم التغير ١٧٣,١كم٢ أي نحو ١٣,٢٪ من إجمالي مساحة البحيرة لعام١٩٣٩م، فتراوحت مساحة النشاط خلال فترة الدراسة ما بين ١٨,٧كم٢ لعام ١٩٨٤م و١٩١,٨كم٢ لعام ٢٠٢٤م وهما يمثلان نحو ١١,٨٪ و٣٨,٦٪ من إجمالي مساحة النشاط البشري بالبحيرة على التوالي.
- يعد النشاط الزراعي هو ثاني الأنشطة الاقتصادية تأثيراً على بحيرة المنزلة حيث قدرت نسبة حجم التغير من مساحة البحيرة لعام ١٩٣٩م نحو ٧,٦٪ وهي ماتقدر بنحو ١٠٠,٧كم٢، فخلال فترة الدراسة تراوحت مساحة الأراضي الزراعية ما بين (١٢٧,٤ – ٢٣٣كم٢) لعامي ١٩٩٤م و٢٠٢٤م على التوالي فيمثلان نحو (٥٧,١٪ - ٤٦,٩٪) من إجمالي مساحة الأنشطة البشرية في البحيرة على التوالي.
- يعد النشاط العمراني أقل الأنشطة البشرية تأثيراً على بحيرة المنزلة حيث بلغت نسبة حجم التغير للنشاط خلال فترة الدراسة نحو ٤,٩٪ من إجمالي مساحة البحيرة لعام ١٩٣٩م وهو ماقدر بنحو ٦٥,٢كم٢، فيتراوح مساحة النشاط ما بين (٦,٨ – ٧٢كم٢) لعامي ١٩٨٤م و٢٠٢٤م على التوالي فيمثلان نحو (٤,٣٪ - ١٤,٥٪) من إجمالي مساحة الأنشطة البشرية في البحيرة على التوالي.
- وعليه فإن المسطح المائي للبحيرة شهد تغيراً مطرداً تبعاً للنشاطات البشرية ففي الفترة ماقبل عام ١٩٨٤م شهدت البحيرة تقلصا بنسبة ٤٤,٣٪ من إجمالي المساحة لعام ١٩٣٩م بمعدل تغير بلغ -١٢,٩كم٢/سنة، بينما خلال الفترة بين عامي ١٩٨٤م و٢٠٢٤م تراوحت مساحة البحيرة بين (٤٤,٦كم٢ – ٩٩٢,٤كم٢) وهي ماتمثل (٣٣,٩٪ - ٧٥,٧٪) من إجمالي مساحة البحيرة لعام ١٩٣٩م على التوالي.
- تعتبر الفترة ما بين عامي ٢٠٠٤م و ٢٠١٤م دليلاً واضحاً على تأثير الإنسان السلبي على البحيرة حيث برز تأثير الانشطة البشرية من تجفيف وردم للبحيرة للإستصلاح الزراعي والسمكي وتوسع المناطق العمرانية بالإضافة إلى عد الإهتمام بتطهير البحيرة من النباتات الطبيعية والملوثات الصناعية وفيها تقلصت مساحة المسطح المائي للبحيرة إلى ادني مستوي لها طوال فترة الدراسة.
- تتميز الفترة ما بين عامي ٢٠١٤م و٢٠٢٤م بأنها دليل واضح على تأثير الإنسان الإيجابي على البحيرة بإنطلاق مشاريع تنموية تهدف إلى تطوير وتنمية وتطهير البحيرة وهو ما ساهم في زيادة

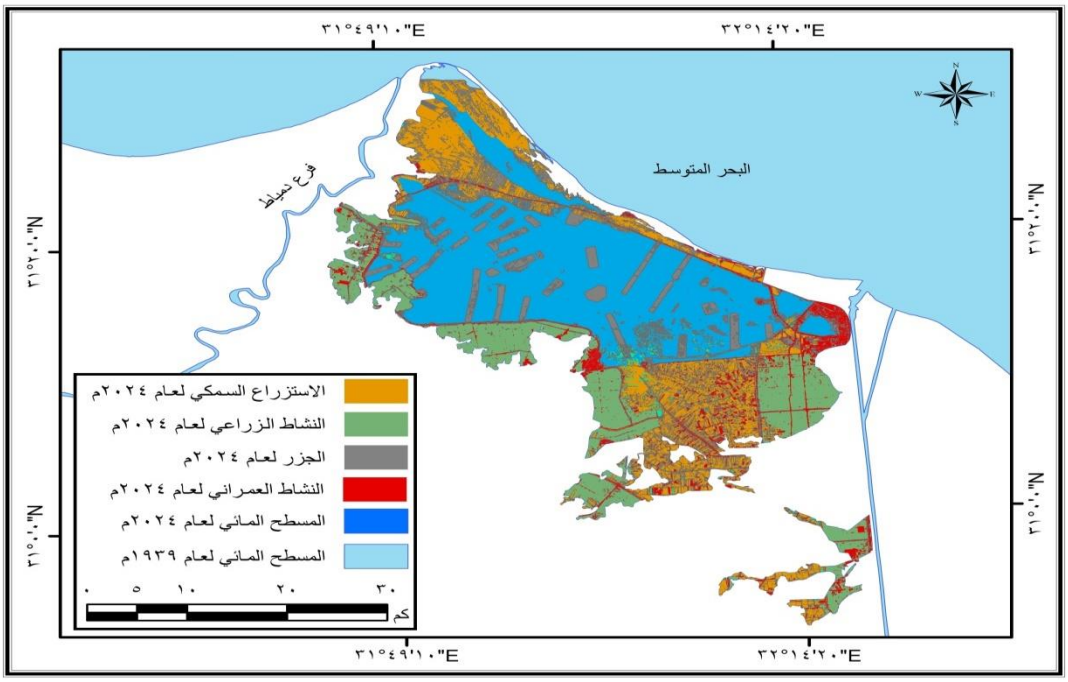
مساحة المسطح المائي لها إلى مستوي يقترب من عام ١٩٣٩م

- ساهمت تقنيات الذكاء الإصطناعي المتمثلة في تقنية الدعم الآلي الاتجاهي للبيانات (SVM) في اجراء عمليات تصنيف للغطاء الأرضي في البحيرات الشمالية و حساب مساحات كل إستخدام على حده خلال فترات الدراسة، كما أنها أظهرت دقة عالية وسرعة في عملية التصنيف.

ثانيا: التوصيات

١. تشديد اجراءات حماية المسطحات البحرية من كافة مظاهر التعدي عليها سواء بالردم او التجريف او احواش الاستزراع السمكي.
٢. توسيع البواغيز وتطهيرها بصورة دورية، والاهتمام بتحسين دوره المياه داخل البحيرات وتزويد مصبات المصارف بمانعات الاعشاب و الحشائش.
٣. العمل على وضع خطه للحد من انتشار مساحات النباتات والحشائش المائية والاستفادة من بعضها لتنقيه المياه وتحسين جودتها.
٤. انشاء هيئة لادارة البحيرات الشمالية تهدف الي الحفاظ عليها وتنميتها بوصفها موردا اقتصاديا ونظاما بيئيا، بالاعتماد على تقنيات الرصد الذكي ودعم تعليم الالة.
٥. اخذ التغيرات المناخية بعين الاعتبار في مشاريع التنمية المستقبلية لما لها تأثير مباشر على المسطح المائي للبحيرات الشمالية.
٦. الاعتماد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي الجغرافي في رصد ومراقبة التغير وتقييم الموارد الطبيعية في الدراسات الجغرافية.

رابعاً: الملاحق



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م، بإستخدام برنامج ArcGIS Pro ٢,٥

ملحق (١) التوزيع المساحي للإستخدام البشري ببحيرة المنزلة لعام ٢٠٢٤

ملحق (٢) تطور مساحات الإستخدام البشري في بحيرة المنزلة بين عامي (١٩٨٤م – ٢٠٢٤م)

عناصر التغير		تطور المساحة / كم٢									
		١٩٣٩	١٩٨٤	٪	١٩٩٤	٪	٢٠٠٤	٪	٢٠١٤	٪	٢٠٢٤	٪
الإستخدام البشري	النشاط الزراعي	٠	١٣٢,٣٥	٨٣,٨٢	١٢٧,٤٨	٥٧,١٠	١٨٤,٩١	٤٢,٧٤	٢١٧,٩٦	٥٨,٥٤	٢٤٠,٤٤	٤٨,١٠
	العمران	٠	٦,٨٥	٤,٣٤	١٣,٧١	٦,١٤	٦٠,٥٦	١٤,٠٠	٢٨,٨٣	٧,٧٤	٦٤,٧٩	١٢,٩٦
	المزارع السمكية	٠	١٨,٧٠	١١,٨٤	٨٢,٠٥	٣٦,٧٥	١٨٧,١٨	٤٣,٢٦	١٢٥,٥٣	٣٣,٧٢	١٩٤,٦٣	٣٨,٩٤
جملة الإستخدام البشري		٠	١٥٧,٩٠	١٠٠	٢٢٣,٢٤	١٠٠	٤٣٢,٦٥	١٠٠	٣٧٢,٣٢	١٠٠	٤٩٩,٨٦	١٠٠
٪ من البحيرة		٠	١٢,٠٦		١٧,٠٥		٣٣,٠٤		٢٨,٤٣		٢٨,٤٣	
جزر		٠	٨٤,٤٤	٦,٤٥	٦٣,٤٦	٤,٨٥	١١٠,٨٣	٨,٤٦	١٣٠,٥٨	٩,٩٧	٧٨,٩١	٦,٠٣
نبات طبيعي		٠	٣٨٧,٠٣	٢٩,٥٦	٤٠١,١١	٣٠,٦٣	١٤٢,٤٨	١٠,٨٨	٢٥٥,٧	١٩,٥٣	١٠٩,٣٧	٨,٣٥
ارض فضاء		٠	٣٣٨,٣٧	٢٥,٨٤	٤٨٢,٩٨	٣٦,٨٩	٢٢٠,٥٣	١٦,٨٤	٣٧٥,٦٨	٢٨,٦٩	١٦٦,٦٢	١٢,٧٢
المسطح المائي		١٣٠٩,٤	٧٢٨,٦٩	٥٥,٦٥	٥٣٩,٧٢	٤١,٢٢	٥٤٥,٣٩	٤١,٦٥	٤٣٠,٨٢	٣٢,٩٠	٥٦٤,٠١	٤٣,٠٧

المصدر: من عمل الطالب اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية Landsat٥&٨ والخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٣٩م

المصادر والمراجع

اولا: المصادر

١. الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الاحصاء (٢٠٢٠م)، النشرة السنوية لاحصاءات الانتاج السمكي .

٢. هيئة الخرائط العسكرية الامريكية (١٩٤١) خرائط طبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ لمنطقة الدراسة

٣. هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS (١٩٨٤م ، ١٩٩٤م ، ٢٠٠٤م) مرئيات فضائية Landsat٥ tm ، دقة مكانية ٣٠متر ،

٤. هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS (٢٠١٤م ، ٢٠٢٤م) مرئيات فضائية Landsat٨ OLI ، دقة مكانية ٣٠متر ،

٥. هيئة المساحة المصرية (١٩٣٩) خرائط طبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لمنطقة الدراسة

ثانيا: المراجع

❖ **باللغة العربية**

١. احمد على اسماعيل ١٩٩٥ ، البيئة المصرية ، دار الثقافة

٢. اسماعيل على اسماعيل ٢٠١٢ ، العمران وتغير سواحل بحيرة البرلس تحليل جغرافي خلال الفترة من ١٩٠٩ وحتى ٢٠٠٢ م

٣. ايمن عبد المطلب التمامي ، ٢٠٢١ ، تعدين الملح في ملاحات بحيرة البردويل بمحافظة شمال سيناء دراسة في الجغراغية الاقتصادية ، مجلة كلية الاداب جامعة بورسعيد ، العدد ١٨

٤. جمال حمدان ، ١٩٨١ ، شخصية مصر دراسة في عبقرية المكان ، دار الهلال

٥. جودة حسنين جودة ، ٢٠٠٠ ، جغرافية مصر الطبيعية و خريطة المعمور المصري في المستقبل ،دار المعرفة الجامعية

٦. زينهم السيد مجد ، ٢٠١٩ ، المقومات المناخية للاستزراع السمكي في مصر مع التطبيق على محافظة كفرالشيخ ، المجلة الجغرافية العربية ، مجلد ٥٠

٧. عبد الحميد احمد كليو ١٩٨٥ ، الانسان كعامل جيومورفولوجي دورة في العمليات الجيومورفولوجية النهرية ، الجمعية الجغرافية الكويتية العدد ٨٠

٨. عبد الرازق بسيوني الكومي ، تأثير ارتفاع مستوي سطح البحر على خصائص التربة بشمالي الدلتا دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية

٩. عبدالرازق بسيوني الكومي ٢٠٢٢ ، استخدام الذكاء الاصطناعي في رصد وتقييم دور الانسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل بحيرة ادكو دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الاداب و العلوم الانسانية ، العدد ٤٢

١٠. عبدالرازق بسيوني الكومي ٢٠٢٢ ،رؤية مستقبلية لتطوير دراسات الذكاء الاصطناعي في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الاداب جامعه طنطا

١١. علاء الدين حسين شلبي ، التغيرات الجغرافية بحيرة ادكو

١٢. على عبدالحميد هجرس ٢٠٢٠ ، رصد و تقييم التغيرات البيئية في مساحة بحيرة ادكو مصر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية ، العدد ٣٠

١٣. محمد صبري محسوب ، ٢٠٠٢ ، البيئة الطبيعية خصائصها و تفاعل الانسان معها ، دار الفكر العربي ، القاهرة

١٤. محمد صفى الدين ابو العز ، ١٩٦٦ ، مورفولوجية الأراضي المصرية ، دار غريب

١٥. محمود اسامة مصطفي السيد جاب الله ٢٠٢٣ ، الانسان كعامل جيومورفولوجي على سواحل البحيرات الشمالية لدلتا النيل : دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، رسالة دكتوراه كلية الاداب جامعة طنطا

١٦. مني محمد محمود على ، ٢٠١٩م ، الانسان كعامل جيومورفولوجي بالمنطقة الساحلية لدلتا النيل بين مصبي فرعي دمياط و رشيد دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعه المنصورة

❖ **بالغة الانجليزية**

١. A، Mohsen & M. Elshemy & B. A. Zeidan، ٢٠١٦ ، Change Detection For Lake Burullus، Egypt Using Remote Sensing And GIS Approaches ، Springer

٢. Abdelazim M. Negm ،Mohamed Ali Bek ،Sommer Abdel-Fattah ، ٢٠١٩ ، Egyptian Coastal Lakes And Wetlands: Part I Characteristics And Hydrodynamics ، Springer V٧١

٣. Atin Roy، Subrata Chkraborty ٢٠٢٣ ، Support Vector Machine In Structural Reliability Analysis: A Review ، Reliability Engineering& System Safety V٢٣٣

٤. 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،

٥. Fathy Elbehiry، M. A. Mahmoud، And Abdelazim Negm ٢٠١٨ ، Land Use In Egypts Coastal Lakes: Opportunities And Challenges ، Springer

٦. Islam Abou El-Magd And Elham Ali ٢٠١٧ ، Earth Observations For Egyptian Coastal Lakes Monitoring And Management ، Springer

٧. József Szabó · Lóránt Dávid · Dénes Lóczy ، ٢٠١٠ ، Anthropogenic Geomorphology : A Guide To Man-Made Landforms ، Springer

٨. Kenji Kashiwaya ٢٠١٧ ، Geomorphology Of Lake Catchment Systems ، Springer

٩. M. Elshemy، B. A. Zeidan And W. Assar ،٢٠٢٠ ، Water Quality Mitigation Scenarios For Burullus Coastal Lake، Egypt ، Springer Water
١٠. Paul Hudson، Andrew Goudie And Asfawossen Asrat ٢٠١٥ ، Human Impacts On Landscapes: Sustainability And The Role Of Geomorphology ، Zeitschrift Für Geomorphologie، Vol. ٥٩
١١. Péter Csima ٢٠١٠ ، Urban Development And Anthropogenic Geomorphology ، Springer
١٢. Roger Leb. Hooke ٢٠٠٠ ، On The History Of Human As Geomorphic Agents ، Researchgate
١٣. Rushdi Said ، ١٩٦٢ ، The Geology Of Egypt ، Amsterdam، New York، Elsevier Pub. Co
١٤. 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
١٥. Song Gao ٢٠٢١ ، Geospatial Artificial Intelligence (Geoai) ، Oxford Bibliographies
١٦. Tolba B. Abdel-Hady ٢٠١٩ ، Using Rs&Gis To Study The Change Detection In The Geomorphological Features Of The Nile Delta Coastal Plain ،
١٧. Vladimir N. Vapnik ١٩٩٥ ، The Nature Of Statistical Learning Theory ، Springer

ثالثا: المواقع الالكترونية

- Train Support Vector Machine Classifier (Spatial Analyst)—ArcGIS Pro | Documentation
- Use Training Samples Manager—ArcGIS Pro | Documentation
- Classify Raster (Image Analyst)—ArcGIS Pro | Documentation
- Classify—ArcGIS Pro | Documentation
- Overview of image classification—ArcGIS Pro | Documentation

Using SVM Technique for Monitoring and Assessing man as a Geomorphological agent on the Coastline of Lake Manzala during the Period from ١٩٨٤ to ٢٠٢٤: A Study in Applied Geomorphology

Author

Dr. Mahmoud Osama Mostafa Elsayed Gaballah

Ph.D. in Applied Geomorphology

Email: PG_٧٩٦٣٨@art.tanta.edu.eg

Abstract:

The idea of the research is based on monitoring spatial changes related to humans as a geomorphological factor on the coasts of lake manzala ،using the support vector machine (SVM) tool and relying on satellite imagery specifically Landsat TM & OLI type during the period from (١٩٨٤ ad - ٢٠٢٤ ad).

Lake manzala is the largest northern lakes in terms of area holds significant economic and environmental importance, accordingly the study period the lake witnessed substantial spatial alterations due to various geomorphological processes particularly those associated with human activities notably coastal areas were affected by activities such as land reclamation for agriculture and urban development, as well as fish farming.

In light of this the study aims to monitor and evaluate the geomorphological changes linked to diverse economic activities around lake manzala، the role of humans as a geomorphological factor is assessed، and the SVM technique is employed for land cover classification.

Keywords: Lake Manzala، Geographic Artificial Intelligence، Support Vector Machine، Change detection، Land Use، Applied Geomorphology