التغيرات الجيومورفولوجية الأفقية بمجرى نهر النيل بمحافظة أسيوط باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

☜إعـــــداد

د/ أحمد زايد عبد الله

المدرس بقسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة أسيوط

مقدمة:

تُعد المياه أحد أهم العوامل الجيومورفولوجية المُشَّكلة لسطح الأرض، وتتجسد مظاهر تشَّكل سطح الأرض من خلال عمليتين جيومورفولوجيتين هما: النحت والترسيب، تتوسطهما عملية نقل الرواسب. وتتباين المواضع المكانية لمجرى النهر من حيث سيادة إحدى هاتين العمليتين على حساب باقى العمليات الجيومورفولوجية الأخرى، وذلك طبقاً للخصائص الهيدرولوجية والمورفومترية التي تميز النهر من حيث حجم التصريف وذبذبته، وحجم الحمولة، فضلاً عن أبعاد القناة المائية...الخ.

وتتعرض الأنهار بصفة عامة لمجموعة من التغيرات التي تصاحب النهر منذ نشأته (سرحان نعيم الخفاجي، ٢٠٠٩، ص ٤٣٧). وتتعدد هذه التغيرات بين تغيرات أفقية وأخري رأسية. وتتمثل التغيرات الأفقية في نشأة الجزر، وتطورها العددي، ، والنوعي، والمساحي، والتحامها، ونشأة المنعطفات النهرية وتطورها، فضلاً عن نشأة الحواجز الرملية والطينية، وظهور الجيوب المائية والقنوات المهجورة. أما التغيرات الرأسية فإنها تتمثل في تباين أعماق المجرى وتعرضه للإطماء، فضلاً عن التغير في الانحدار. وسوف تركز الدراسة الراهنة على التغيرات الأفقية التي صاحبت قطاعاً من نهر النيل خلال الفترة (١٩٨٤-٢٠١٣).

مشكلة وتساؤلات الدراسة:

تُعد الأنهار، باعتبارها إحدى أهم العوامل المشكلة لسطح الأرض، ذات ديناميكية واضحة، تتباين ما بين النحت والنقل والترسيب. وتشير المشاهدات الميدانية إلى حدوث تغيرات في مواضع عديدة بمجرى نهر النيل، وتتجسد هذه التغيرات في تعرض ضفاف النهر وجزره النحت في بعض المواضع والترسيب في مواضع أخرى. وتؤكد الدراسات السابقة على هذه المشاهدات، خاصة وأن هذه الديناميكية التي تميز مجرى نهر النيل قد تأثرت كثيراً بعد إنشاء السد العالي الذي ساهم بجانب كبير في حجب الرواسب أمامه؛ الأمر الذي ترتب عليه تغير في خصائص النهر الطبيعية من حيث حجم التصريف وخصائص الرواسب التي يحملها في ثناياه، ولكن أصبح من غير الواضح التعرف على حجم هذا التغير، وهو ما تسعي الدراسة الراهنة إلى الكشف عنه من خلال الإجابة علي التساؤلات التالية:

- ما مظاهر التغيرات الجيومورفولوجية التي تعرضت لها الأقسام الجيومورفولوجية بمجرى نهر النيل بمحافظة أسيوط؟
- ما العوامل المتحكمة في تغيرات مجري نهر النيل؟
- ما معدل التغير في أبعاد وأنواع الجزر بمجرى نهر النيل؟
- ما معدلات التغير في النحت والترسيب بالجزر والضفاف بمجرى نهر النيل في محافظة أسيوط؟
- ما معدل التغير في أبعاد وشكل مجرى نهر النيل؟

المراحل المنهجية للدراسة:

مرت الدراسة بمجموعة من المراحل المنهجية يمكن إيجازها فيما يلي:

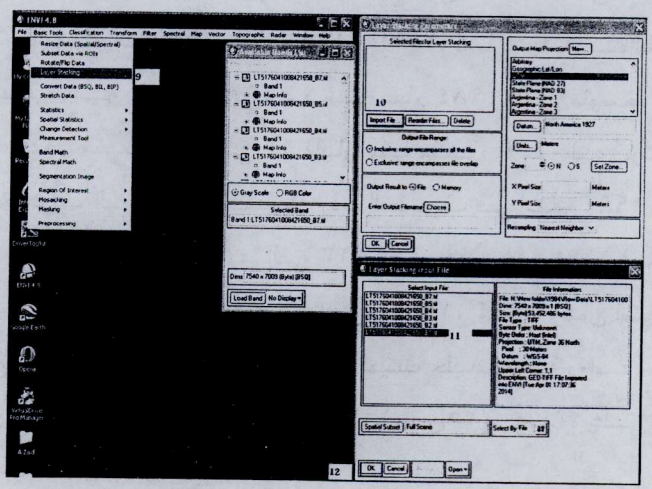
المرحلة الأولى: مرحلة تحديد منطقة الدراسة والمجال الزمني لها، حيث خلص الباحث إلى تحديد مجرى نهر النيل داخل محافظة أسيوط باعتباره المجال

المكاني للدراسة، لما يميز المجرى من خصائص طبيعية ومورفومترية، فضلاً عن ترصع مجراه بالعديد من الجزر والمنعطفات النهرية، كما خلص الباحث إلى اختيار الفترة الزمنية ما بين عامي ١٩٨٤- ٢٠١٣، لما شهدته هذه الفترة من تباين في إيرادات نهر النيل المائي، فقد شهد عام ١٩٨٤ أدنى متوسط تصريف سنوي حيث سجل التصريف حوالى ٦٢ مليار متراً مكعباً؛ الأمر الذي ترتب عليه انخفاض التصريف اليومي، في المقابل ازداد التصريف في عام ١٩٩٤ إلى ٩٠ مليار متر مكعب وازداد مرة أخرى إلى ١١٣ مليار في عام ١٩٩٧ فضلاً عن فترات السيول التي حلت بصعيد مصر أعوام ١٩٨٥، ١٩٩٤ وكان لسيول عام ١٩٩٤ بالغ الأثر في زيادة كمية الرواسب، حيث جلبت كمية رواسب تقدر بـ ١٢٠مليون م٣ (على مصطفي مرغني،١٩٩٧، ص٢٥). علاوة على السيول التي حلت بمحافظات الصعيد عام ٢٠١٠.

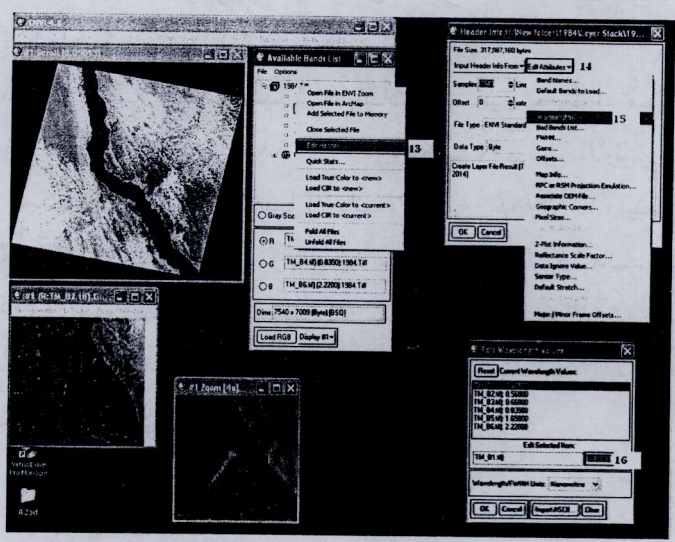
المرحلة الثانية: مرحلة جمع وتصنيف التراث البحثي حول موضوع الدراسة، بحيث يتكون لدى الباحث تصور كامل حول ما انتهت إليه الدراسات السابقة فيما يخص مظاهر النحت والترسيب، والعوامل المؤثرة فيهما وخصائص تصريف النهر، وأنماط الجزر بمجرى نهر النيل.

المرحلة الثالثة: مرحلة معالجة وتحليل المرئيات الفضائية، حيث اعتمد الباحث على مرئيتين فضائيتين لعامي ١٩٨٤، ٢٠١٣، وكانت المرئية الأولى مأخوذة من القمر الصناعي Land sat5 (٧ باند) بتاريخ ١٩٨٤/٨/٣، بينما كانت المرئية الثانية مأخوذة من القمر الصناعي Landsat7 (١١ باند) بتاريخ ٢٠١٣/٧/١٨، وتم تحديد هذه التواريخ لتجنب فترات السدة الشتوية حتى لا يحدث تضليل في البيانات المستخرجة من المرئية الفضائية، ومرت مرحلة المعالجة والتحليل بالخطوات التالية:

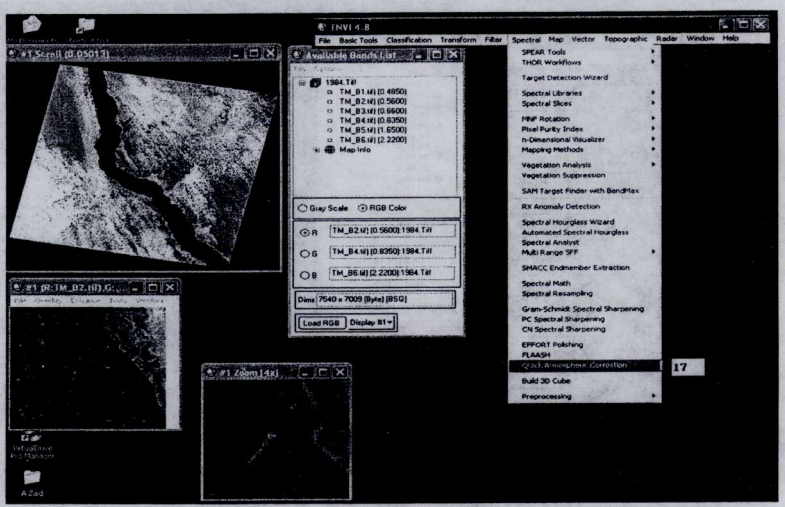
- دمج الطبقات stacking Layer بهدف دمج الـ Bands الخاصة بالمرئية الفضائية



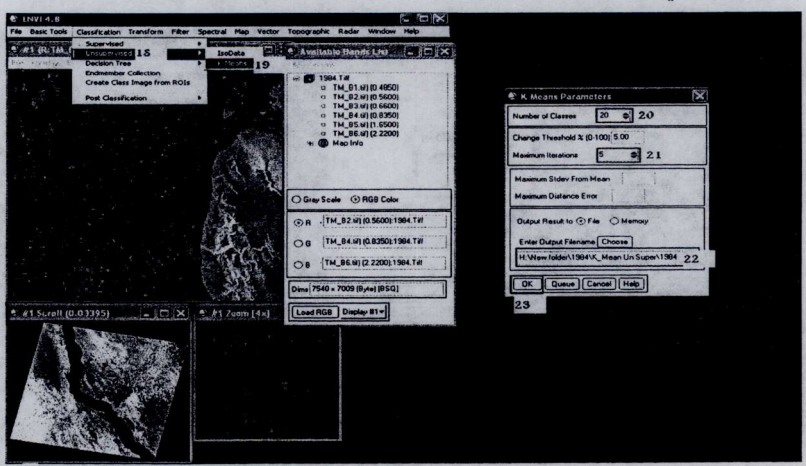
-تحديد أطوال الموجة Lengths Wave ويتم في هذه الخطورة إدخال متوسطات الأطوال الموجية لكل Band على حدة وذلك كما يلى



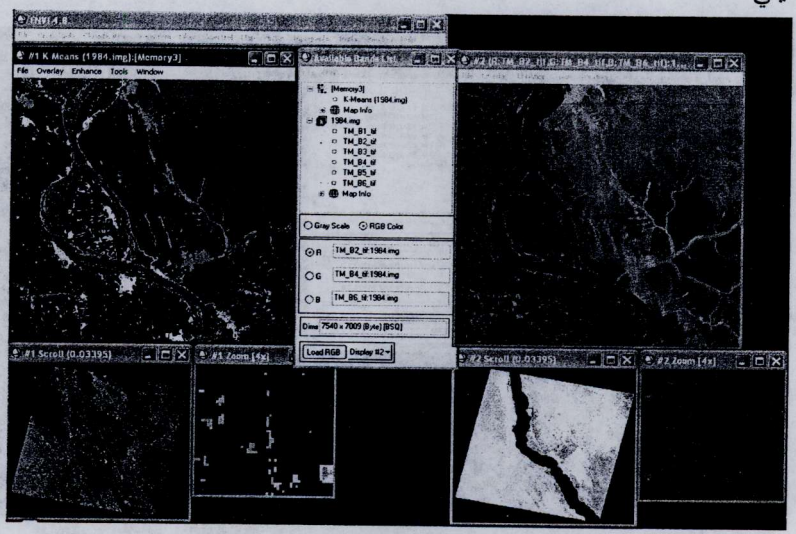
-إزالة التشوهات الجوية Quick Atmospheric Correction ويتم في هذه الخطوة إزالة التشوهات الناتجة من الغلاف الجوى كما يلي:



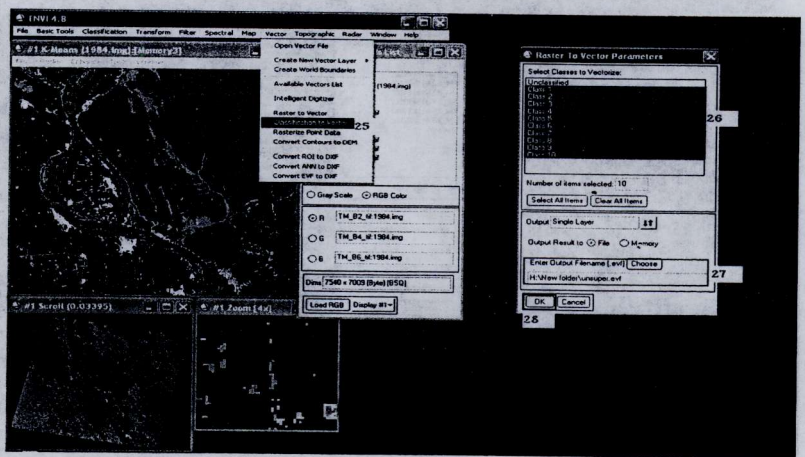
- التصنيف غير المراقب Unsupervised Classification ويتم في هذه الخطوة تصنيف غير مراقب لمجرى نهر النيل ومجموعة الجزر النهرية به وذلك كما يلي:

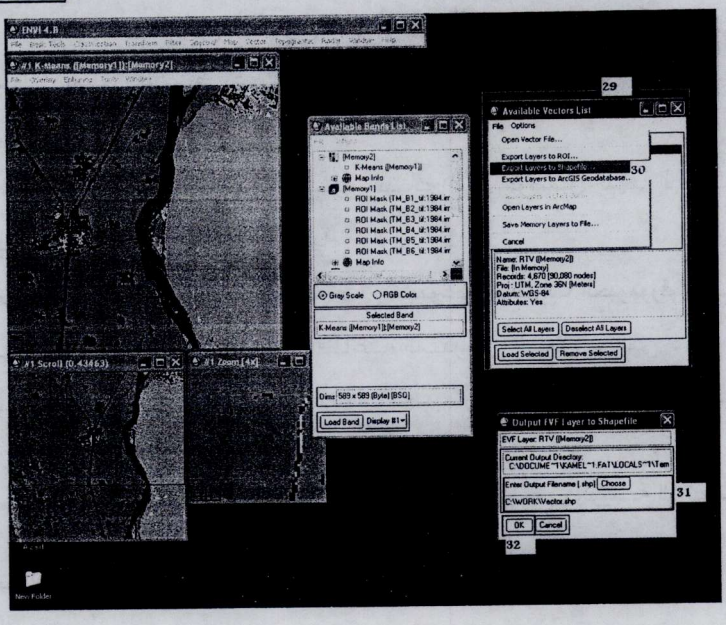


وتصبح الصورة النهائية للمرئية الفضائية بعد إجراء التصنيف غير المراقب لها كما يلي:



- تحويل الصورة إلى ملفات متجهةClassification to vector وتهدف هذه الخطوة إلى تحويل التصنيف السابق إلى Shape file يمكن التعامل معه على حزمة برامج ARC GIS وذلك طبقاً للخطوات التالية:





المرحلة الرابعة: تتمثل هذه المرحلة في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية بسيطة لمنطقة الدراسة، بهدف الحصول على بيانات دقيقة حول أبعاد المجرى والجزر والمنعطفات النهرية، كذلك مواضع ومعدلات النحت والترسيب على ضفاف وجزر نهر النيل بالقطاعات المختلفة التي تم تقسيمها للمجرى بمنطقة الدراسة إلى أربعة قطاعات متساوية تقريباً، حيث امتد القطاع الأول خلال ً٣٠ َ٩ ، حيث يبدأ من حدود محافظة أسيوط مع محافظة سوهاج وينتهي عند قرية مجريس بمركز صدفا، بينما امتد القطاع الثاني والثالث خلال ً٠٠ َ١٢، ويبدأ القطاع الثاني من قرية مجريس جنوباً حتى الحدود الشمالية للشياخة السابعة بمدينة أسيوط، بينما يمتد القطاع الثالث من مال الشياخة السابعة حتى قرية بني قرة بمركز لقوصية، بينما امتد القطاع الرابع خلال ً٣٠ َ١٢ عرضية، من قرية بني قرة جنوباً حتى حدود المحافظة الشمالية مع محافظة المنيا، ولم يكن تقسيم

القطاعات على أساس الموقع الفلكي ولكن اعتمد التقسيم على أساس تعرج المجرى بحيث يمكن الكشف عن تأثير معدلات التعرج للمجرى في حجم التغيرات الجيومورفولوجية بمجرى نهر النيل.

المرحلة الخامسة: مرحلة تحليل وتفسير النتائج التي توصل إليها البحث، بالإضافة إلي كتابة البحث في صورته النهائية.

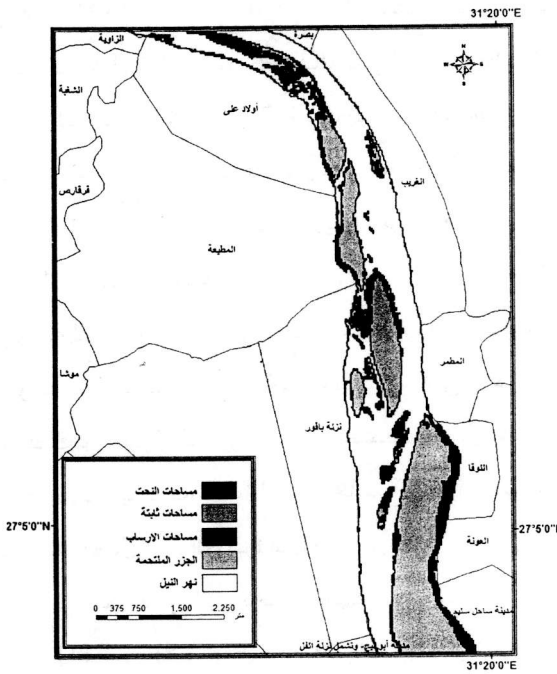
وتسعى الدراسة الراهنة إلى الوقوف على مجموعة التغيرات الجيومورفولوجية التي أصابت مجرى نهر النيل في قطاعه المدروس خلال عامي ١٩٨٤، ٢٠١٣، ويرى الباحث أنه لتحقيق هذا الهدف يجب أن تسير الدراسة وفق بنيه مفادها :

أولاً: التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالجزر. ثانياً: التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالضفاف. ثالثاً: التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالمجرى. رابعاً: نتائج الدراسة

أولاً: التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالجزر:

شهدت الجزر العديد من التغيرات الجيومورفولوجية خلال الفترة من ١٩٨٤- ٢٠١٣، ممثلة في تغيرات عددية، حيث انخفض عددها من ١٢٠ جزيرة باختلاف مساحاتها[1] في عام ١٩٨٤ إلى ٥٤ جزيرة في ٢٠١٣؛ ويرجع هذا الانخفاض إلى هجرة الجزر جانبياً أو نحو المصب، وما يترتب على ذلك من التحام الجزر إما بالسهل الفيضي أو التحامها مع بعضها، كما يرجع تناقص عدد الجزر أيضاً إلى تعرض بعضها للنحت بشكل كامل وذلك كما يتضح من شكل (١) كما شهدت الجزر تغيرات في أبعادها من حيث الطول والعرض والمساحة، فضلاً عن حدوث تغيرات أخرى مرتبطة بنوعية الجزر، ولم تكن كل هذه التغيرات سالفة الذكر بمعزل عن التغيرات المرتبطة بالعمليات الجيومورفولوجية على هذه الجزر بل كانت نتاجاً لها، حيث شهدت هذه الجزر

تغيرات مرتبطة بالنحت والترسيب، في حين استقرت أجزاء منها ووقفت صامدة أمام عملية النحت لتكون شاهداً على التغيرات خلال فترة الدراسة والتي تقدر بثلاثين عاماً. وفيما يلي تفصيل لهذه التغيرات:



شكل (١)
تعرض بعض الجزر للنحت والالتحام بمجرى نهر النيل بمحافظة أسيوط

١- التغيرات المرتبطة بأبعاد الجزر:

- **أ- أطوال الجزر:** شهدت الجزر انخفاضاً ملحوظاً في مجموع ومتوسط أطوالها خلال فترة الدراسة إذ بلغ مجموع أطوال الجزر في عام ١٩٨٤ نحو ٨٨.٦كم، في حين انخفضت هذه الأطوال لتسجل عام ٢٠١٣ ما يقرب من ٣٥.٧كم، كما بلغ متوسط أطوال الجزر في بداية فترة الدراسة حوالي ٢١٥٤متراً، بينما انخفض

هذا المتوسط في نهاية الفترة إلى ١٤٣٦متراً. وهذا يعكس زيادة أطوال الجزر في عام ١٩٨٤ عنها في عام ٢٠١٣.

تراوحت أطوال الجزر في عام ١٩٨٤ ما بين ٩٠- ٥٧٨٥م بينما تراوحت في عام ٢٠١٣ ما بين ٣٠م- ٢٦٨٦م، وهذا يعنى اختفاء الجزر الطويلة كلما اقتربنا من عام ٢٠١٣، ويرجع ذلك إلى التحام معظم الجزر الطولية والشريطية بالسهل الفيضي كما هو الحال في جزيرة العونة التي ظهرت كجزيرة في الصورة الفضائية لعام ١٩٨٤، بينما ظهرت ملتحمة بالسهل الفيضي في الصورة الفضائية لعام ٢٠١٣، ولم تكن جزيرة العونة هى الجزيرة الوحيدة التى تعرضت للالتحام بينما شاركتها فى ذلك عدد من الجزر مثل جزيرة منقباد والجزيرة المواجهة لقرية أولاد إبراهيم بمركز أسيوط وجزيرة منفلوط وجزيرة المعابدة بمركز منفلوط، وتعد سيادة عملية النحت بالجزر هى الأخرى إحدى العوامل المسئولة عن تناقص أطوال الجزر حيث انخفضت أطوال بعض الجزر الشريطية خلال فترة الدراسة نتيجة تعرضها للنحت خاصة الجزر التى تقع فى منتصف المجرى كما هو الحال فى الجزيرة المواجهة لقرية أولاد على بمركز أسيوط، وهذا ما يفسر اختفاء الجزر التي تزيد أطوالها عن ٣كم في عام ٢٠١٣. وتشير بيانات جدول (١) إلى تركز معظم أطوال الجزر في الفئة الصغرى (أقل من ١كم) حيث تركز ٧٩% من أعداد الجزر في هذه الفئة، والتي تمثل ما نسبته ٤١.٤% من مجموع أطوال الجزر في عام ١٩٨٤، في حين جاءت الجزر التي تقع في الفئة ذاتها عام ٢٠١٣ لتسجل ما نسبته ٧٧.٧% من أعداد الجزر بإجمالي أطوال تقدر بـ ٤٧.٤% من مجموع أطوال الجزر.

جدول (١) تصنيف الجزر بمنطقة الدراسة حسب أطوالها

فئات الطول/كم	عام ١٩٨٤				عام ٢٠١٣			
	العدد	الطول	%	المتوسط/م	العدد	الطول	%	المتوسط/م
أقل من ١	٩٥	٣٦.٦٧	٤١.٤	٣٨٦	٤٢	١٦.٩٢	٤٧.٤	٤٠٢
١- أقل من ٢	١٦	٢٤.١٦	٢٧.٣	١٥١٠	١٠	١٣.٧٢	٣٨.٤	١٣٧٢
٢- أقل من ٣	٦	١٥.٢٤	١٧.٢	٢٥٤٠	٢	٥.٠٧	١٤.٢	٢٥٣٤
٣ فأكثر	٣	١٢.٥٤	١٤.١	٤١٨١	–	–	–	–
الإجمالي	١٢٠	٨٨.٦١	١٠٠	٢١٥٤	٥٤	٣٥.٧١	١٠٠	١٤٣٦

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

ب- عرض الجزر: تُعد دراسة عرض الجزر من الخصائص المهمة للكشف عن التغيرات الجيومورفولوجية التي تتعرض لها الجزر نتيجة الضغط الواقع على جانبي الجزيرة جراء تعرضها للنحت (محمد الراوي دندراوي، ٢٠١١، ص٧٣). أما عن التغيرات التي طرأت على عرض الجزر، فقد شهدت الجزر تغيراً طفيفاً في متوسط عرضها حيث سجلت في عام ١٩٨٤ متوسط عرض ٦٨٧.٦متراً، وانخفض هذا المتوسط إلى ٦٢٢.٨متراً عام ٢٠١٣، بانخفاض قدره ٦٥متراً ويعد هذا المتوسط كبير نسبياً بالمقارنة بمتوسط عرض الجزر فيما بين المنيا وبني سويف حيث سجل ٢٠٠متراً، وفيما بين بني سويف والقناطر الخيرية حيث سجل متوسط عرض الجزر ٤٣٠متراً (صابر أمين الدسوقي، ٢٠٠٤، ص١٥٢) وبين نجع حمادي وأسيوط سجل متوسط عرض الجزر ٥٣٠متراً، (السيد السيد الحسيني، ١٩٨٨، ص ١٨)؛ الأمر الذي يعكس زيادة متوسط عرض الجزر بمنطقة الدراسة عنها في المسافة الممتدة من المنيا حتى القناطر الخيرية. وتراوح عرض الجزر النهرية في عام ١٩٨٤ ما بين ٤٢.٤ - ١٣٢٠ متراً، بينما تراوح عرض الجزر في سنة ٢٠١٣ ما بين ٦٠-١١٠٦.٧ متراً.

تشير بيانات جدول (٢) إلى وجود انخفاض ملحوظ في مجموع متوسط عرض الجزر يزيد قليلاً عن النصف، حيث انخفض مجموع عرض الجزر من ٢٦١٨٠.٦ متراً إلى ١١٢٥٧ متراً خلال الفترة من ١٩٨٤- ٢٠١٣، وهذا يرجع بالدرجة الأولى إلى تقلص أعداد الجزر من ١٢٠ جزيرة إلى ٥٤ جزيرة خلال الفترة نفسها، كما تشير البيانات أيضاً إلى تركز عدد أكبر من الجزر في عام ١٩٨٤ في الفئة الأولى (أقل من ٣٠٠متر) حيث تمثل ٨٠.٨% من أعداد الجزر، كما أنها تمثل ٤٦.٥% من جملة عرض الجزر في نفس العام، كما تركزت نفس النسبة تقريباً من أعداد الجزر في عام ٢٠١٣ في نفس الفئة (أقل من ٣٠٠م) وشكلت ما نسبته٥٧.٢% من جملة عرض الجزر في العام ذاته. ودلت بيانات الجدول أيضاً على تناقص أعداد الجزر في كل من العامين كلما اتجهنا نحو الفئات الأكبر في عرض الجزر، لتختفي تماماً الجزر التي يزيد متوسط عرضها على ١٢٠٠م في عام ٢٠١٣، نتيجة تعرض الجزر التى تتسم بمتوسط عرضى كبير إلى الإلتحام مثل الجزيرة المواجهة لقرية منقباد بمركز أسيوط والجزيرة المواجهة لقرية العقال قبلى، وأيضا الجزيرة المواجهة لقرية البياضية بمركز البدارى.

جدول (٢) تصنيف الجزر بمنطقة الدراسة حسب أقصى عرض

فئات العرض/م	عام ١٩٨٤				عام ٢٠١٣			
	العدد	العرض/م	%	المتوسط/	العدد	العرض/	%	المتوسط/
أقل من ٣٠٠	٩٧	١٢١٧٩	٤٦.	١٢٥.٦	٤٥	٦٤٣٨.	٥٧.	١٤٣.١
٣٠٠- أقل من	١٢	٤٢٩٢.٦	١٦.	٣٥٧.٧	٧	٢٨٨٢.	٢٥.	٤١١.٧
٦٠٠- أقل من	٦	٤٢٢٤.٩	١٦.	٧٠٤.٢	١	٨٢٩.٧	٧.٤	٨٢٩.٧
٩٠٠- أقل من	٣	٢٩٤٩.٢	١١.	٩٨٣	١	١١٠٦.	٩.٨	١١٠٦.٧
١٢٠٠ فأكثر	٢	٢٥٣٤.٩	٩.٧	١٢٦٧.٥	-	-	-	-
الإجمالي	١٢	٢٦١٨٠.	١٠٠	٦٨٧.٦	٥٤	١١٢٥٧	١٠٠	٦٢٢.٨

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

ج- مساحات الجزر: انخفضت مساحات الجزر بمنطقة الدراسة انخفاضاً ملحوظاً بين عامي ١٩٨٤- ٢٠١٣ حيث انخفضت من ٢٣.٩١كم^{٢} إلى ٧.٢٢كم^{٢}، كما شهدت الجزر تغيراً آخراً مرتبط بفئاتها المساحية حيث تراوحت مساحة الجزر عام ١٩٨٤ ما بين ٠.٠٠٣٦- ٤.٥٥كم^{٢} بينما تراوحت مساحة الجزر في عام ٢٠١٣ ما بين ٠.٠٠١٨- ١.٥٣كم^{٢}، وهذا يعنى اختفاء الجزر كبيرة المساحة والتي تزيد مساحتها على ٣كم^{٢} في عام ٢٠١٣، ويرجع ذلك إلى التحام الجزر كبيرة المساحة مثل جزيرة العونة التي كانت مساحتها في عام ١٩٨٤ تقدر بـ ٤.٥٥كم^{٢} باعتبارها أكبر جزر النيل بمنطقة الدراسة لتحل محلها جزيرة النخيلة في عام ٢٠١٣ باعتبارها أكبر الجزر النيلية بذات المنطقة لتشغل مساحة تقدر بـ ١.٥٣كم٢. وتشير بيانات جدول (٣) إلى ثمة اختلاف بين الفئات المساحية للجزر فعلى الرغم من وقوع ١٠% فقط من أعداد الجزر في الفئة الحجمية الثانية التي تتراوح مساحتها ما بين ٠.٥- أقل من ١.٥كم^{٢}، إلا أن هذه الفئة تمثل ٤٠.٦% من مساحة الجزر عام ١٩٨٤، في حين جاءت الفئة المساحية الأولى التي تضم الجزر التي تقل مساحتها عن ٠.٥كم^{٢} لتحوى داخلها معظم مساحات الجزر، حيث تركز بها ٥٧.١كم^{٢} من مساحة الجزر في عام ٢٠١٣.

جدول (٣) تصنيف الجزر بمنطقة الدراسة حسب المساحة

الفئات	عام ١٩٨٤			عام ٢٠١٣			
المساحية/كم^{٢}	العدد	المساحة	%	المتوسط	العدد	المساحة	%	المتوسط
أقل من ٠.٥	١٠٥	٥.٧٤	٢٤	٠.٠٥٤	٥١	٤.١٢	٥٧.١	٠.٠٨
٠.٥- أقل من	١٢	٩.٧١	٤٠.٦	٠.٨	٢	١.٥٧	٢١.٧	٠.٧٨
١.٥- أقل من	٢	٣.٩١	١٦.٤	١.٩٥	١	١.٥٣	٢١.٢	١.٥٣
٣ فأكثر	١	٤.٥٥	١٩	٤.٥٥	-	-	-	
الإجمالي	١٢٠	٢٣.٩١	١٠٠	١.٨٤	٥٤	٧.٢٢	١٠٠	٠.٨

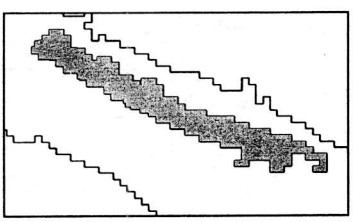
المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

٢- **التغير النوعي[٢] للجزر:** تشير بيانات جدول (٤) إلى مجموعة من الحقائق الجغرافية التي تعبر عن التغير النوعي للجزر يمكن إيجازها فيما يلي:

- ثمة تغير عددي في نوعية الجزر، حيث تمثل الجزر الطولية خلال عامي ١٩٨٤ و٢٠١٣ الجزر السائدة بمنطقة الدراسة، بينما تمثل الجزر الشريطية أقل الأنواع انتشاراً بمنطقة الدراسة.
- اختلاف نسبة التغير في نوعية الجزر، فاحتلت الجزر الطولية المرتبة الأولى من حيث نسبة التغير بنسبة تقدر بـ٧١%، واحتلت الجزر الشريطية المرتبة الثانية من حيث نسبة التغير لتسجل نسبة تغير تقدر بـ ٤٢.٨%؛ وتعود زيادة نسبة التغير بهذين النوعين من الجزر إلى أنهما أكثر أنواع الجزر التي تعرضت للالتحام بالسهل الفيضي.

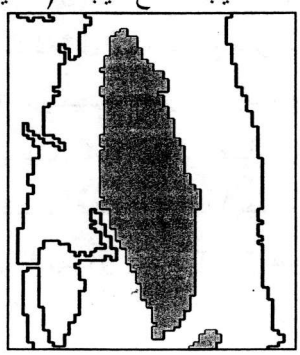
- يوجد أربعة أنماط من الجزر من حيث الشكل وهى الجزر الشريطية والطولية والقوسية والمستديرة، وهى كالتالي:

أ- **الجزر الشريطية:** وتتميز بالإفراط الزائد في الطول وتكون نسبة الطول إلى العرض أكثر من ٤: ١، وتقع في هذه الفئة سبع جزر بنسبة ٦% من أعداد الجزر في عام ١٩٨٤ وتمثلها الجزيرة المواجهة لقرية أولاد إلياس بينما يقل العدد في عام ٢٠١٣ إلى أربعة جزر مثل: جزيرة بني فيز بمركز صدفا.



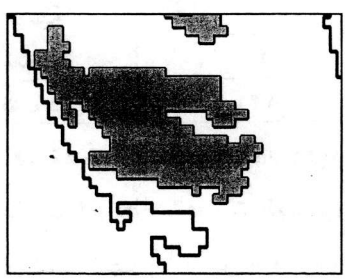
شكل (٢) نموذج للجزر الشريطية بمنطقة الدراسة

ب- **الجزرالطولية**: وفيها يقل الطول والتواضع في العرض ويكون نسبة طولها إلى عرضها ١: ٤ (على مصطفي مرغني،١٩٩٧، ص٢٢). وتتخذ هذه الجزر شكلاً أشبه باللوزة، ويُعد هذا النمط هو السائد بمنطقة الدراسة حيث وقعت ٦٩.١% من أعداد الجزر في عام ١٩٨٤ في هذه الفئة، بينما جاءت ٤٤.٤% من أعدادها عام ٢٠١٣ في الفئة نفسها. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة (السيد سيد الحسيني، ١٩٩١، ص٥٩)، والتي تؤكد أن غالبية الجزر تتخذ الشكل الطولي في المسافة الممتدة من نجع حمادي حتى أسيوط، ومن أمثلة الجزر الطولية عام ١٩٨٤ جزيرة العونة، بينما من أمثلة الجزر الطولية عام ٢٠١٣ الجزيرة المواجهة لقرية مساره.



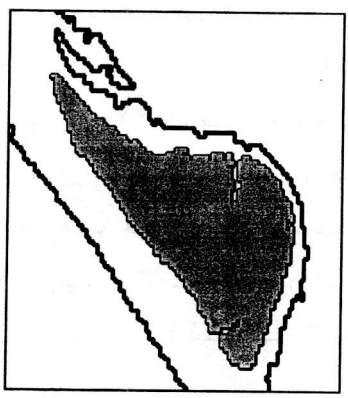
شكل (٣) نموذج للجزر الطولية بمنطقة الدراسة

ج- **الجزر المستديرة**: يقل فيها الطول ليتساوي مع عرضها، حيث تكون نسبة الطول إلى العرض ١: ١ تقريباً(على مصطفى مرغني، ١٩٩٧، ص٢٣) وهي تشبه شكل العين، وتعد الجزر المستديرة ثاني أكثر أنواع الجزر سيادة بمنطقة الدراسة حيث ضمت ٢٠ جزيرة بنسبة ١٥% من أعداد الجزر عام ١٩٨٤ ، ومن أمثلتها الجزيرة المواجهة لقرية العقال قبلي، بينما جاءت ١٨ جزيرة بنسبة ٣٢% من أعداد الجزر عام ٢٠١٣ باعتبارها جزراً مستديرة، ومن أمثلتها الجزيرة المواجهة لعزبة بلال.



شكل (٤) نموذج للجزر المستديرة بمنطقة الدراسة

د- **الجزر القوسية:** وهى تلك الجزر التي تتخذ شكل القوس، فتتسم باستقامة أحد جوانبها مع تقوس الجانب الآخر ليحتل تجويف المنعطف التي تستقر فيها الجزيرة، حيث لوحظ ارتباط تكون هذا النوع من الجزر بمناطق المنعطفات النهرية كما هو الحال في جزيرتى النخيلة وبني شقير عام ٢٠١٣، بينما جاءت جزيرة منقباد لتمثل هذا النوع من الجزر عام ١٩٨٤. وشهدت الجزر القوسية تغيراً عددياً من عام ١٩٨٤ إلى عام ٢٠١٣ حيث انخفضت أعدادها من ١٠ جزر العام الأول إلى ٨ جزر عام ٢٠١٣ بنسبة تغير ٢٠%.



شكل (٥) نموذج للجزر القوسية بمنطقة الدراسة

جدول (٤) تصنيف جزر منطقة الدراسة حسب النوع

نوع الجزر	عدد الجزر عام ١٩٨٤	عدد الجزر عام ٢٠١٣	نسبة التغير (%)
شريطية	٧	٤	٤٢.٨
طولية	٨٣	٢٤	٧١
قوسية	١٠	٨	٢٠
مستديرة	٢٠	١٨	١٠
الإجمالي	١٢٠	٥٤	٥٥

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

٣- التغيرات المرتبطة بالعمليات الجيومورفولوجية:

تعرضت الجزر لبعض التغيرات النوعية، وكذا التغيرات المرتبطة بأبعادها فضلاً عن التطورات التي تطرأ عليها من التحامها بالسهل الفيضي أو التحامها ببعضها أو حتى انقسامها، ونشأة جزر حديثة؛ كل ذلك مرده إلى فعل العمليات

الجيومورفولوجية التي يقوم بها النهر من نحت ونقل وإرساب. وتُعد الأنهار من الأنظمة التي تشهد حالة توازن ديناميكي بين المياه المتدفقة والرواسب المنقولة، فأي تغير في الظروف الهيدرولوجية يسعى النهر إلى إعادة تنظيم نفسه بهدف الوصول إلى حالة التوازن فالأنهار الحرة المتدفقة تميل للوصول إلى حالة التوازن من خلال عملية النحت والترسيب على طول الشبكة النهرية (Tuhing,2014,p7). وتعتبر الجزر النهرية من أكثر الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بمجارى الأنهار، والتي يطرأ عليها تغيرات مرتبطة بعمليتى بالنحت والترسيب؛ وذلك لأنها الملمح الرئيس الذي يعترض مياه النهر، ومن ثم فإن مظاهر عملية النحت تكون واضحة عليها، كما أن فقد النهر لطاقته ينجم عنه جنوح النهر للترسيب مكوناً حواجز رملية تتطور بعد ذلك مكونة جزراً. وفيما يلي التغيرات المرتبطة بالعمليات الجيومورفولوجية:

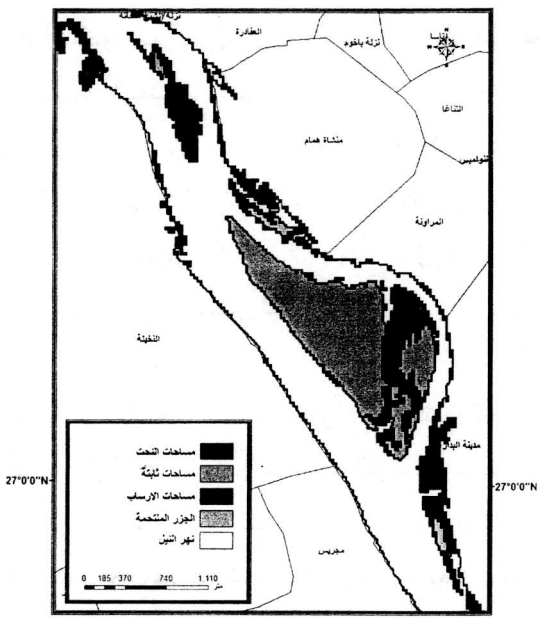
أ- **التغيرات المرتبطة بالنحت**: شغلت الجزر مساحة ٢٣.٩كم^{٢} عام ١٩٨٤، وتعرضت أجزاءً من هذه المساحة للنحت، في حين استقرت أجزاءُ من هذه الجزر لتظهر مرة أخرى في الصورة الفضائية لعام ٢٠١٣، وأضيفت بعض من المساحات إلى الجزر المستقرة لتصبح جزراً أكبر مساحة، بينما لم تتلقَّ باقى المساحات أي إضافات إرسابية فشكلت جزراً أقل مساحة، أما عن المساحات التي تعرضت للنحت فقد بلغت ٤.٥٣كم^{٢} بمعدل سنوي ٠.١٥كم^{٢}، ويُعد هذا المعدل كبير نسبياً حيث يفوق معدلات الترسيب التي أضيفت إلى الجزر بمنطقة الدراسة؛ الأمر الذي يؤدى إلى تناقص مساحات الجزر كلما اقتربنا من عام ٢٠١٣، خاصة إذا ما أضفنا مساحات الجزر التي تعرضت للالتحام بالسهل الفيضي والتي تقدر مساحتها ١٥.٣كم^{٢}، في حين بقيت أجزاء تقدر مساحتها بـ ٤.٠٦كم^{٢} لتقف شاهداً على التغيرات التي أصابت الجزر خلال فترة الدراسة.

جدول (٥) مساحات النحت والاستقرار بالجزر النهرية بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٤- ٢٠١٣)

مساحة الجزر والحواجز الرملية عام ١٩٨٤ (كم٢)	نحت الجزر خلال الفترة ١٩٨٤- ٢٠١٣		مساحات الجزر المستقرة (كم٢)	مساحات الجزر الملتحمة بالسهل الفيضي خلال الفترة ١٩٨٤-٢٠١٣	
	مساحة النحت (كم٢)	معدل النحت السنوي(كم٢/سنة)		مساحة الجزر الملتحمة (كم٢)	معدل الالتحام السنوي(كم٢/سنة)
٢٣.٩	٤.٥	٠.١٥	٤.٠٦	١٥.٣	٠.٥١

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

ب- التغيرات المرتبطة بالترسيب: بلغت مساحات الجزر عام ٢٠١٣ حوالي ٧.٢٣كم، وهي عبارة عن مساحات ثابته واجهت عملية النحت وصمدت أمامها وتقدر تلك المساحات بـ ٤.٠٦كم٢، وتلقت هذه المساحات المستقرة مساحات إضافية ترسبت خلال ثلاثين عاماً تقدر بـ ٣.١٧كم٢، وتعد مساحة الجزر عام ٢٠١٣ صغيرة بالمقارنة بمساحة الجزر عام ١٩٨٤، حيث تضاءلت مساحتها خلال هذه الفترة بما يقدر بـ ٦٩.٧%؛ ومرد ذلك إلى عاملين هما: سيادة عمليات هجرة الجزر جانبياً والتحامها بإحدى الضفاف، وسيادة عمليات النحت بالمقارنة بمعدلات الترسيب والتي قدر متوسطها بـ ٠.١٥كم٢ سنوياً في مقابل معدلات الإرساب التى تقدر بـ٠.١٠كم٢.



شكل (٦)
مساحات الترسيب والثبات
والنحت بجزيرة النخيلة
وبعض الجزر المجاورة بمركز
أبوتيج

جدول (٦) مساحات الترسيب والثبات بالجزر النهرية بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٤- ٢٠١٣)

مساحة الجزر والحواجز الرملية عام ٢٠١٣ (كم٢)	إرساب الجزر خلال الفترة ١٩٨٤- ٢٠١٣		مساحات الجزر المستقرة (كم٢)
	مساحة الترسيب (كم٢)	معدل الترسيب السنوي	
٧.٢٣	٣.١٧	٠.١	٤.٠٦

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

٤- التطورات الجيومورفولوجية التي طرأت على الجزر:

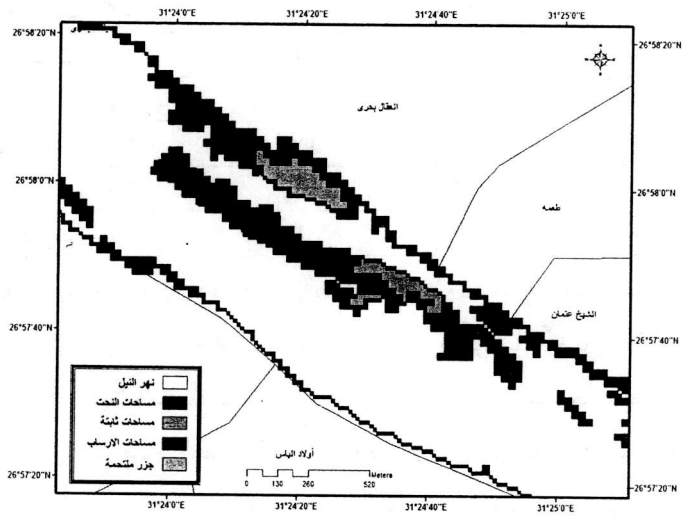
كان لعمليات النحت والنقل والترسيب التي قام بها النهر خلال ثلاثين عاماً

مـردوداً واضـحاً علـى الجـزر ومعـدلات تطورهـا، حيـث شـهدت مظـاهر عديـدة مـن مظـاهر التطـور الجيومورفولـوجي تمثلـت فـي هجرتهـا هجـرة جانبيـة؛ ممـا جعلهـا تلـتحم بالسـهل الفيضـي، وتُعـد ظـاهرة التحـام الجـزر بالسـهل الفيضـي أهـم التطـورات الجيومورفولوجيـة، وكـان لهـا أثـراً بالغـاً فـي تنـاقص أعـداد الجـزر عـام ٢٠١٣ عمـا كـان عليـه عـام ١٩٨٤. حيـث بلغـت أعـداد الجـزر الملتحمـة بالسـهل الفيضـي ٥٢جزيـرة، بمـا يقـارب ٤٣% مـن أعـداد الجـزر النهريـة عـام١٩٨٤ . وتعـد جزيـرة العونـة والجزيرتـان المواجهتـان لقريـة العقـال قبلـي مثـالاً للجـزر الملتحمـة، وذلـك كمـا يتضح من شكل (١).

كمـا تعـد ظـاهرة اختفـاء الجـزر ثـاني أكثـر التطـورات الجيومورفولوجيـة التـي طـرأت علـى الجـزر النهريـة بمنطقـة الدراسـة، حيـث اختفـت ٣٠ جزيـرة، بنسـبة ٢٥% مـن أعـداد الجـزر عـام ١٩٨٤؛ ويرجـع اختفـاء هـذه الجـزر إلـى كونهـا صـغيرة المسـاحة وحديثـة النشـأة. فهـي فـي حقيقـة الأمـر لـم تـرق بعـد لأن نطلـق عليهـا اسـم جـزر، بـل يمكـن وصـفها بأنهـا حـواجز رمليـة خاصـة وأن أغلبهـا يتخـذ أشـكالاً أقـرب كثيـراً إلـى الأشـكال الهندسـية مـع تناهيهـا فـي الصـغر، كمـا يمكـن إرجـاع كثافـة عمليـات اختفـاء الجـزر إلـى خـروج الميـاه خلـف السـد العـالي خاليـة مـن الرواسـب ومـن ثـم فـإن فـرص تلقـى الميـاه لرواسـب إضـافية تكـون أكبـر، والتـي أطلـق عليهـا (Kondolf,1997,p535) الميـاه الجائعـة؛ وهـى الميـاه التـي تخـرج خلـف السـدود خاليـة مـن الرواسـب، وبالتـالي فـإن فـرص تلقيهـا لرواسـب تكـون كبيـرة حتـى تصل إلى مرحلة التوازن.

وتعتبـر هجـرة الجـزر نحـو المصـب ثالـث أهـم التطـورات الجيومورفولوجيـة التـي طـرأت علـى الجـزر، حيـث هـاجرت بعـض الجـزر نحـو المصـب لتلـتحم بأقرانهـا مـن الجـزر الأخـرى؛ ولتشـكل فـي النهايـة جـزراً أكبـر مسـاحة، كمـا هـو الحـال فـي جزيـرة النخيلـة. ويبلـغ عـدد الجـزر التـي التحمـت ببعضـها ١٥ جزيـرة، بنسـبة ١٢.٥% مـن

أعداد الجزر عام ١٩٨٤، كما شهدت بعض هذه الجزر انقسامات، لنجد بعضها ينقسم إلى جزيرتين أو أكثر من ذلك. وعلى الرغم من قلة أعداد الجزر المنقسمة -حيث بلغت ٤ جزر بنسبة ٣.٣٣% من أعداد الجزر عام ١٩٨٤- إلا أن هذا النمط من التطور له دور فاعل في زيادة أعداد الجزر خاصة الجزر الصغيرة والمتوسطة المساحة.



شكل (٧)

هجرة الجزيرة المواجهة لقرية العقال بحرى نحو المصب

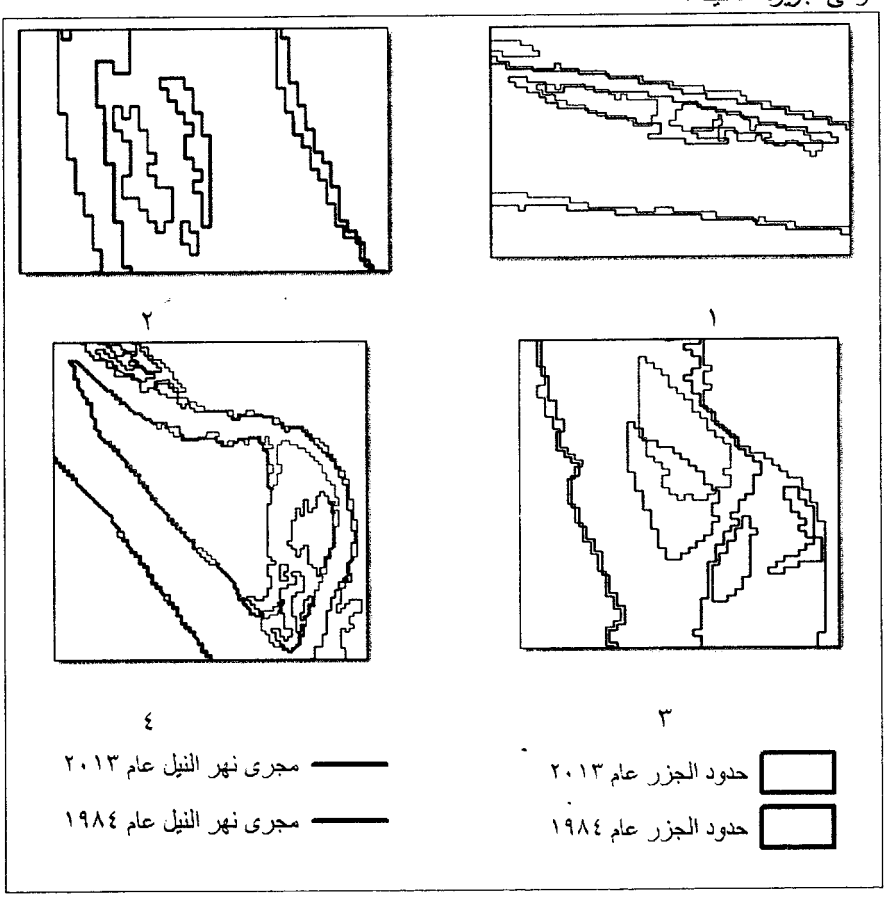
جدول (٧) مظاهر التطور الجيومورفولوجي التي طرأت على الجزر النهرية بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٤-٢٠١٣)

التطورات التي طرأت على الجزر	عدد الجزر	التوزيع المكاني للجزر		
		وسط المجرى	قريبة من الضفة	قريبة من الضفة
جزر التحمت	٥٢	-	٢٥	٢٧
جزر التحمت	١٥	٤	٦	٥
جزر انقسمت	٤	٢	١	١
جزر اختفت	٣٠	١٧	٧	٦
جزر تبقت	١٩	٦	٦	٧
جزر حديثة	١٧	٣	٣	١١

المصدر: المرئية الفضائية لعام ١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

وشهدت الجزر النهرية أيضاً تطورات جيومورفولوجية أخرى مثل: بقاء بعضها أو أجزاء منها كما تلقت هذه الجزر أو بعض منها مساحات إضافية من الرواسب مع هجرتها نحو المصب تارة، والبعض الآخر تهاجر جانبياً تارة أخرى لتترك سيالات مائية ضحلة بينها وبين إحدى الضفاف، وهى تبدو في حالة قريبة لالتحامها بالسهل الفيضي ويبلغ أعداد الجزر المتبقية ١٩ جزيرة بنسبة ١٥.٨% من أعداد الجزر عام ١٩٨٤، أما عن آخر هذه التطورات فتتمثل في ظهور جزر حديثة النشأة، حيث بلغ أعداد الجزر حديثة النشأة ١٧ جزيرة بنسبة ٣٠.٣% من أعداد الجزر عام ٢٠١٣، وهى جزر جميعها ذات مساحات صغيرة تبلغ مساحتها أقل من نصف كم^{٢}. ويشير شكل (٨) إلي أنماط التطورات الجيومورفولوجية التي طرأت على الجزر حيث تشير صورة (١) إلى انقسام إحدى الجزر إلى جزيرتين كما تشير الصورة (٢) إلى اختفاء جزيرة ونشأة جزيرتين حديثتين، بينما تشير الصورة (٣) إلى التحام إحدى الجزر بالسهل

الفيضي مع ظهور جزيرة تبقت أجزاء منها، في حين نُحتت بقية الأجزاء، وتلقت الأجزاء المتبقية رواسب إضافية لتكون جزيرة بأبعاد مختلفة عن الجزر القديمة مع هجرتها نحو المصب والجانب الشرقي لنهر النيل، كما تشير الصورة (٤) إلى التحام مجموعة من الجزر متباينة المساحة لتكون في النهاية جزيرة واحدة وهي جزيرة النخيلة.



المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

شكل (٨) مظاهر التطور الجيومورفولوجي التي طرأت على الجزر النهرية بمنطقة الدراسة

كما تعرضت الجزر أيضاً إلى تغيرات جيومورفولوجية مرتبطة بمعدلات تركزها بالمجرى حيث يشير جدول (٨) إلى ثمة انخفاض ملحوظ بمعدل تركز الجزر بين عامي ١٩٨٤و٢٠١٣، حيث انخفض معدل تركز الجزر بنهر النيل بمحافظة أسيوط من ٦٧٠م/كم عام ١٩٨٤ إلى ٢٧٠م/كم عام ٢٠١٣، وهناك أيضاً ثمة تباينات مكانية في معدلات تركز الجزر ففي عام ١٩٨٤ سجل القطاع رقم (٢) أعلى معدلات لتركز الجزر حيث بلغ ١٠٩٢م/كم، بينما جاء القطاع رقم (٤) ليسجل أدنى القطاعات من حيث تركز الجزر حيث بلغ ٤٢٤م/كم، بينما احتفظ القطاع رقم (٢) بالترتيب الأول من حيث معدل تركز الجزر عام ٢٠١٣ ليسجل ٣٩٢م/كم، في حين احتل القطاع رقم (٣) المركز الأخير ليسجل ١٤٩م/كم، ومن هنا فإن هذه التباينات المكانية بمعدلات تركز الجزر على مستوى القطاعات يمكن إرجاعها إلى موضع قناطر أسيوط التي تتخذ موضعاً إلى الشمال مباشرة من القطاع الثاني؛ وبالتالي فإنها تعمل على إحداث تغيير في دينامية المياه والرواسب التي تحملها في القطاعات التي تقع إلى الجنوب منها بالمقارنة بالقطاعات التي تقع إلى الشمال منها. وتؤكد دراسة (Yamani,2011,p244) على أن الأنشطة البشرية مثل: إقامة السدود والقناطر وعمليات الردم أقوى في تغيير ديناميات النهر من الأحداث الطبيعية مثل: الفيضان والجفاف والانهيارات الأرضية. وتتجسد التغيرات التي أحدثتها قناطر أسيوط في حدوث إبطاء سريان المياه في القطاع الثاني، ومن ثم زيادة معدلات الترسيب بالمقارنة بالقطاعات التي تقع إلى الشمال منها خاصة القطاع الثالث الذي يتسم بشدة التعرج بالمقارنة ببقية القطاعات الأخرى؛ وبالتالي يمكن أن نستخلص من ذلك أن للمشروعات الهندسية الكبرى(القناطر) لها دور كبير

في سيادة عمليات الترسيب يفوق دور تعرج النهر في إبطاء سريان المياه ومن ثم جنوح النهر للترسيب.

جدول (٨) معدل تركز[٣] الجزر بمنطقة الدراسة موزعه حسب القطاعات

رقم القطاع	عام ١٩٨٤			عام ٢٠١٣		
	طول المجرى	أطوال الجزر	معدل تركز	طول المجرى	أطوال الجزر	معدل تركز
١	٢٥٤٧٧	١٦١٥٢	٦٣٣	٢٥٤٨٧	٩٧٨١	٣٨٤
٢	٣٢٨٠٠	٣٥٨٤٣	١٠٩٢	٣٢٨٠٠	١٢٨٥٣	٣٩٢
٣	٤٦٠٩٦	٢٤٧٩٤	٥٣٨	٤٥٨٧٥	٦٨٠٩	١٤٩
٤	٢٧٩٦٩	١١٨٢٨	٤٢٤	٢٧٩٨١	٦٢٦٧	٢٢٥
الإجمالي	١٣٢٣٤٢	٨٨٦١٧	٦٧٠	١٣٢١٤٣	٣٥٧١٠	٢٧٠

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

ثانياً: التغيرات الجيومورفولوجية المرتبطة بضفاف نهر النيل:

تشهد ضفاف نهر النيل بمحافظة أسيوط بعض التغيرات الجيومورفولوجية مثل: تغيرات مرتبطة بالنحت وأخرى مرتبطة بالترسيب؛ وترجع هذه التغيرات التي تشهدها الضفاف إلى عوامل طبيعية مثل: خصائص جريان المياة من حيث كميتها وسرعتها واتجاهها وكمية الرواسب، وخصائص الرواسب المكونة للضفاف ومدى استجابتها لنشاط عملية النحت، وأخرى بشرية ترتبط بدور الإنسان كعامل جيومورفولوجي، وما يقوم به من ممارسات من شأنها إحداث تغيرات مورفولوجية بضفاف النهر.

١- العوامل الطبيعية:

أ- **حجم التصريف:** نجد أن كمية المياه المنصرفة بمجرى النهر الطبيعى تسهم في تحديد سيادة نوع العمليات التى يقوم بها النهر، فالأنهار خلال فترة الفيضان تجلب الرواسب معها، وينشط معها تكون الجسور الطبيعية، بينما في فترات التحاريق أو فترات انخفاض المنسوب تصبح الضفاف النهرية عرضة لنشاط

التجوية، ومن ثم سهولة نحتها. بينما نجد نهر النيل الذى أصبح بعد بناء السد العالى نهراً أقرب ما يكون للأنهار الاصطناعية نظراً لامكانية التحكم فى حجم ما يصرف فيه من مياه خلف السد وبالتالى يتضائل دور العمليات الجيومورفولوجية المرتبطة بفترتى الفيضان والتحاريق، ويقتصر نشاط التجوية خلال فترة السدة الشتوية وهى فترة قصيرة لا تسمح للتجوية أن تمارس دورها فى نحت الضفاف.

ب- سرعة المياه واتجاهها: فهما عاملان مرتبطان معاً في تحديد سيادة أي من عمليات النحت والترسيب على الضفاف، وأي تغير فيهما من شأنه إحداث تباينات في قوة هذه العمليات. وتنشأ هذه التغيرات جراء وجود عقبات تعترض المجرى أو حدوث تغير في أبعاده خاصة عرض المجرى، كما أنها قد تنشأ مع تطور مجرى النهر من نهر مستقيم إلى نهر متعرج أو شديد التعرج، وليس معنى ذلك أن المجارى المستقيمة لا يحدث على ضفافها أي تغيرات مرتبطة بالنحت أو الترسيب، ولكن المقصود هنا أن عمليتى النحت والترسيب تتخذ معدلات وتوزيعات مكانية مختلفة بمجرد دخول النهر في تعرج أو سلسلة منعطفات.

ولما كانت هذه التغيرات التي تطرأ على الضفاف وثيقة الصلة بتحول النهر من مجرى مستقيم إلى متعرج (ممدوح تهامي عقل، ١٩٩٢، ص ص١٤٣-١٤٤)؛ كان لزاماً علينا فهم طبيعة تكون المنعطفات بالمجارى المائية، وهى ذات القضية التي كانت محل جدل وغموض حيث يرى سمول (Small,1972, p44) نقلاً عن (ممدوح تهامي عقل، ١٩٩٢): أن أسباب تكون منعطفات مرحلة الشيخوخة من الأمور الجيومورفولوجية الغامضة التي لم تعرف أسبابها بعد، ويرى هولمز (Holmes, 1978,p342) أن تكون المنعطفات يرجع إلى طبيعة المواد المتحركة على سطح ثابت ينشأ عنها بعض التموجات عند سطح الاحتكاك، بينما يرى (Kinghton,1984,p118) أن هذه التموجات تتكون من تتابع حفر ومناطق مرتفعة بالقاع؛ الأمر الذي ينجم عنه في مرحلة لاحقة اختلاف واضطراب في حركة وسرعة المياه نتيجة انحدارها الشديد في اتجاه الحفر، ومن ثم ترتطم

بإحدى الجوانب فتنحتها وتنقل ما تم نحته إلى الضفة الأخرى لترسب ما تم نحته، وبتعاقب هذه العملية تتعمق الجوانب المقعرة وتبرز الجوانب المحدبة فتتكون المنعطفات، لهذا فإن التغيرات المرتبطة بالضفاف لصيقة الصلة بتكون المنعطفات. ويأتي دور الإنسان في مرحلة لاحقة لتظهر بصماته الواضحة على الضفاف من خلال ممارساته التي تتمثل في بناء التكسية الحجرية لضفاف النهر، وتجفيف المستنقعات وبقايا المجارى المهجورة، فضلاً عن أعمال الردم بمحاذاة الجزر، وكذا في المواضع المعرضة للنحت ومواضع المشروعات الهندسية الكبرى، كما هو الحال في موضع إنشاء قناطر أسيوط الجديدة أمام مدينة أسيوط. ويمكن إجمال التغيرات الجيومورفولوجية على ضفاف النهر في التغيرات المرتبطة بالنحت والتغيرات المرتبطة بالترسيب وفيما يلي تفصيل لمجمل هذه التغيرات:

١- التغيرات المرتبطة بالنحت:

تعرضت الضفاف في مواضع عديدة للنحت، حيث بلغت مساحة النحت بالضفاف حوالي ٢.٦كم^{٢} بمتوسط ٠.٠٨٨كم^{٢} سنوياً، ويعد هذا المتوسط قليل إذا ما تمت مقارنته بمتوسط النحت بالجزر الذي بلغ ٠.١٥كم^{٢} سنوياً؛ ويعزي ذلك إلى الموضع الجغرافي للجزر، ووقوعها في مواجهة التيار المائي الأكثر قوة بالمقارنة بموضع الضفاف التي تتخذ موضعاً تنخفض طاقة التيار المائي إلى أدنى مستوياته خاصة في المجارى المائية المستقيمة.

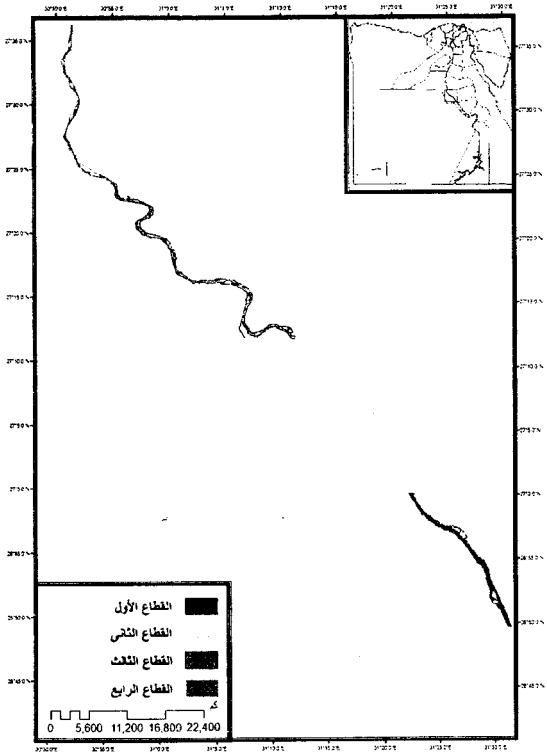
ثمة تباينات مكانية في مساحات ومعدلات النحت السنوي على طول الضفاف، وذلك باختلاف تعرج القطاعات، حيث احتل القطاع الثالث أكثر قطاعات المجرى تعرجاً ثم القطاع الرابع، فالقطاع الثاني وأخيراً جاء القطاع الأول باعتباره أكثر القطاعات استقامة. ولما كان تقسيم القطاعات مبنياً على أساس تعرج المجرى أظهر هذا التقسيم تباينات مكانية واضحة في معدلات ومساحات النحت، فعلى الرغم من قصر القطاع الأول؛ فإنه أكثر القطاعات عرضة للنحت، حيث بلغت مساحات النحت به ٠.٩٣كم^{٢} بنسبة ٣٥.٢% من إجمالي مساحات النحت على الضفاف بطول المجرى، وكان معدل النحت

السنوي بـه ٠.٠٣١كـم٢ سنوياً؛ ويرجـع ذلـك بصـورة أساسـية إلـى اسـتقامة المجـرى، ومـن ثـم حفـاظ النهـر علـى طاقتـه دون تبديـد جـراء دخـول النهـر فـي سلسـة مـن المنعطفـات النهريـة، وجـاء القطـاع الثـاني باعتبـاره أكثـر تعرجـاً مـن القطـاع الأول فـي المرتبـة الثانيـة مـن حيـث معـدلات النحـت، حيـث بلـغ معـدل النحـت بـه حـوالي ٠.٠٢٩كـم٢ سـنوياً بإجمـالي مسـاحة نحـت تقـدر بـ ٠.٨٧كـم٢، وذلـك بنسـبة ٣٢.٨% مـن إجمـالي مسـاحة النحـت بالضـفاف. وجـاء القطـاع الثالـث باعتبـاره أكثـر القطاعـات تعرجـاً ليحتـل المرتبـة الثالثـة مـن حيـث معـدل النحـت السـنوي، والـذي بلـغ ٠.٠٢١كـم٢ سـنوياً ، بنسـبة ٢٤.٣% مـن مسـاحات النحـت. وأخيـراً جـاء القطـاع الرابـع ليحتـل مرتبـة متـأخرة مـن حيـث معـدل التراجـع السـنوى للضـفاف حيـث بلـغ ٠.٠٠٦٨كـم٢ سنوياً، وعلـى الـرغم مـن اسـتقامة هـذا القطـاع فإنـه يحتـل المرتبـة الأخيـرة مـن حيـث معـدلات تراجـع الضـفاف؛ ومـن المـرجح أن ذلـك يرجـع إلـى خـروج النهـر مـن نطـاق المنعطفـات النهريـة -التـى توجـد بكثافـة فـي القطـاع الثالـث- منهكـاً فاقداً لطاقتـه؛ ومـن ثـم ضـعف قدرتـه علـى النحـت هـذه مـن جهـة، ومـن جهـة أخـرى أدى وجـود قنـاطر أسـيوط إلـى الجنـوب مـن القطـاع. والتـى تقـوم بـدور كبيـر فـي الـتحكم بتصـريف النهـر والـتحكم فـي سـرعة الجريـان الأمـر الـذي كـان لـه بـالغ الأثـر في انخفاض معدلات النحت إلى الشمال من قناطر أسيوط.

جدول (٩) مساحات النحت والترسيب بضفاف نهر النيل بمنطقة الدراسة

رقـــم	الموقـــع	مســـاحة	%	معـــدل	مســـاحة	%	معـــدل
١	٣٠ ً ٥٠	٠.٩٣	٣٥.٢	٣١١٦٠.	١.٨٢	١٢.٣	٦٠٦٧٢.٨
٢	٠٠ ً ٠٠	٠.٨٧	٣٢.٨	٢٩٠٦٢.	٢.٩٥	٢٠.٠	٩٨٦٢٩.٢
٣	٠٠ ً ١٢	٠.٦٤	٢٤.٣	٢١٥٦٦.	٦.٦٩	٤٥.٤	٢٢٣٣١٥.
٤	٠٠ ً ٢٤	٠.٢٠	٧.٧	٦٨٠٧.٥	٣.٢٨	٢٢.٢	١٠٩٤٦١.
الاجمالى		٢.٦٥	١٠٠	٨٨٥٩٦.	١٤.٧٦	١٠٠	٤٩٢٠٧٨.

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.



شكل (٩) التحديد المكانى لقطاعات مجرى نهر النيل بمنطقة الدراسة

٢- التغيرات المرتبطة بالترسيب:

يصحب التغير في شكل المجارى المائية من مستقيمة إلى متعرجة تغير في خصائص النهر، فالنهر المتعرج يفقد جانباً كبيراً من طاقته تزيد كثيراً عما يفقده مثيله المستقيم في مجراه، فدخول النهر في سلسلة من المنعطفات النهرية يؤدى إلى زيادة مقاومة الجريان في النهر تبعاً لزيادة تعرجاته ويتبع ذلك ضياع جزء كبير من طاقته(Kondolf,1997,533)، زد على ذلك وجود الحفر والحواجز التى تضاعف من الجزء المفقود من طاقة النهر (السيد السيد الحسينى، ١٩٩١،

ص ١٨). ولما كانت حركة المياه ضمن نطاق المنعطفات تتخذ وضعاً مختلفاً عما في المجارى المستقيمة حيث يتغير اتجاه التيار من ضفة لأخرى ضمن المنعطفات؛ لذا فإن النحت يتركز في جهة والترسيب في الجهة الأخرى. ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد بل تحدث تيارات راجعة من الضفة المقعرة التى يجرى نحوها التيار العام بقوة فيعمل على نحتها ويتجه نحو الضفة المحدبة المقابلة حاملاً معه الرواسب ليرسبها بجوارها فيزيد من تحدبها في مقابل تعمق الضفاف المقعرة (خلف حسين الدليمى، ٢٠١٢، ص٤١٢).

يكشف تحليل بيانات جدول (٩) حقيقتين يمكن إجمالهما فيما يلى:

- تختلف الضفاف كثيراً عن الجزر في نوعية العمليات الجيومورفولوجية السائدة، حيث كشفت القياسات الماخوذة من الصور الفضائية خلال عامى ١٩٨٤- ٢٠١٣ سيادة عملية النحت بالمقارنة بعملية الترسيب فى الجزر، بينما تنعكس الصورة تماماً على الضفاف حيث تسود عملية الترسيب في مقابل تراجع عملية النحت على طول الضفاف، فقد تلقت الضفاف رواسب تقدر بـ ١٤.٨٦كم^{٢} خلال ثلاثين عاماً بمعدل سنوى ٠.٤٩كم^{٢}/سنة في حين تم نحت ٢.٦٥كم^{٢} من الضفاف خلال الفترة نفسها، ويرجع ذلك غالباً لعاملين هما: كون الجزر تتخذ مواضع في مواجهة التيار المائى، بينما تتخذ الضفاف خاصة المحدب منها موضعاً في مأمن من التيار المائى، وتأتى ظاهرة التحام الجزر بالسهل الفيضى والتى فاقت مساحتها ١٥.٣كم^{٢}خلال هذه الفترة، باعتبارها العامل الثانى الذي يسهم في زيادة معدلات الترسيب عند الضفاف، وما ينجم عنها من إضافة مساحات جديدة للسهل الفيضى.
- تتباين معدلات الترسيب مكانياً على طول الضفاف وفقاً لتعرج المجرى، فقد جاءت القطاعات الأكثر تعرجاً (قطاع٣) باعتباره أكثر القطاعات التي سجلت أعلى معدلات للترسيب على الضفاف وذلك بنحو ٠.٢٢كم^{٢}/سنة،

ويتناقص معدل الترسيب في القطاعات الأقل تعرجاً كما هو الحال في قطاع رقم (١) الذي سجل معدل إرساب ٠.٠٠٦كم/ سنة.

والخلاصة فإنه ينتج عن الحركة الديناميكية للنهر بين نحت في مكان وترسيب في آخر العديد من المشكلات للسكان قاطنى ضفاف النيل وجزره، أو ممن يمتلكون أراضٍ زراعية على ضفافه أو داخل جزره، وتتجسد مثل هذه المشكلات جراء عمليات النحت النهرى لضفاف المجرى المائى أو ضفاف الجزر، فضلاً عن إضافة النهر لأراضٍ جديدة؛ الأمر الذي ينجم عنه نزاعات بين المزارعين بعضهم بعضاً من جهة وبينهم وبين الدولة من جهة أخرى، ولكى نضع حداً لمثل هذه المنازعات لابد وأن يكون هناك فهم راسخ لطبيعة النهر والعمليات المرتبطة به من نحت وترسيب يسمح بإدارة سلوك النهر ويسهم في صناعة القرار (Fawzi,2009,p2).

ثالثاً: التغيرات المرتبطة بالمجرى:

شهد مجرى نهر النيل بمحافظة أسيوط عدة تغيرات يمكن تقسيمها إلى: تغيرات مرتبطة بأبعاد المجرى، وأخرى مرتبطة بمورفولوجية المجرى؛ ومرد جميع هذه التغيرات التى طرأت على النهر خلال فترة الدراسة إلى دينامية العامل الجيومورفولوجى (مياه النهر)، وما يصحبه من عمليات نحت ونقل وترسيب تسهم في إحداث تغيرات جيومورفولوجية بضفاف النهر وجزره؛ الأمر الذي ينعكس أثره على إحداث تغيرات في مجرى النهر من حيث أبعاده وشكله. ففيما يخص التغيرات المرتبطة بأبعاد المجرى، فهى تتعدد بين تغيرات مرتبطة بطول المجرى الرئيس وعرض المجرى ومحيطه ومساحة المسطح المائى، بينما تنقسم التغيرات المرتبطة بمورفولوجية المجرى إلى تغيرات مرتبطة بتشعب المجرى وهجرته وأخرى تغيرات مرتبطة بتعرج المجرى.

١- التغيرات المرتبطة بأبعاد المجرى:

أى تغير يطرأ على طول المجرى الرئيسى مرده إلى دينامية الجزر وهجرتها الجانبية، فضلاً عن نشأة الجزر الحديثة، ويضاف إلى ذلك أيضاً تعمق المنعطفات باعتبارها أحد أهم العوامل التى تسهم في إطالة المجرى بصفة عامة، وبالتالى زيادة طول المجرى الرئيس (محمد مجدى تراب، ١٩٩٥، ص٥١)، ولما كان هذا العامل غير واضح بشكلٍ كبير بمنطقة الدراسة؛ نظراً لتقيد أغلب ثنيات النهر، وبالتالى فإن طول أو قصر المجرى الرئيس يمكن إرجاعه بشكلٍ أساسى إلى التغيرات الجيومورفولوجية التى طرأت على الجزر.

جدول (١٠) خصائص أبعاد المجرى المائى لنهر النيل بمنطقة الدراسة

البيان	عام ١٩٨٤	عام ٢٠١٣
طول المجرى الرئيسى كم	١٣٢.٣	١٣٢.١
متوسط عرض المجرى م	٧٧٧	٥٢٢
أقصى عرض للمجرى م	١٩٤٠	١٥٧٤.٣
أقل عرض المجرى م	٢٣٤.٣	١٨٠
محيط المجرى كم	٣٩٢.٩	٤٦٢.٥
طول الضفة الشرقية كم	١٩٧.٢	٢١٣.٦
طول الضفة الغربية كم	١٩٥.٧	٢٤٨.٩
مساحة المسطح المائى كم^{٢}	٧٩.٩	٦٩.٢

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

وبتحليل بيانات جدول (١٠) يتبين: إنه ثمة تغيراً طفيفاً طرأ على طول المجرى الرئيس خلال فترة الدراسة يقدر بـ ٢٠٠ متر تقريباً، حيث انخفض طول المجرى الرئيس عام ٢٠١٣ إلى ١٣٢.١كم في حين سجل عام ١٩٨٤ طول يقدر بـ ١٣٢.٣كم، ويُعد هذا التغير طفيفاً بالمقارنة بالتغيرات الجيومورفولوجية التى لحقت بالجزر من عمليات التحام بالسهل الفيضى ونحت وترسيب وتغير في أشكالها. ومن المرجح أن السبب في ذلك يرجع إلى أن مجموع التغيرات التى

لحقت بالجزر قد تكون لحقت بها في طور حياتها النهائى وهى في طريقها للالتحام؛ ومن ثم لم تؤثر بشكلٍ كبير على طول المجرى الرئيس، وذلك كما هو الحال في جزيرة العونة، ومجموعة الجزر أمام مركز البدارى.

أما فيما يختص بعرض المجرى فإنه تعرض أيضاً إلى تغير خلال فترة الدراسة، حيث اتسع المجرى في مواضع وضاق في مواضع أخرى، وبصفة عامة شهد المتوسط العام لعرض المجرى ضيقاً خلال ثلاثين عاماً. فقد انخفض من ٧٧٧ متر في المتوسط عام ١٩٨٤ إلى ٥٢٢ متراً في المتوسط عام ٢٠١٣ بفارق ٢٥٥متراً؛ ويعزى هذا إلى نشاط عملية التحام الجزر بالسهل الفيضى؛ الأمر الذي انعكس بشكلٍ ملحوظ على متوسط عرض المجرى. ولم يتوقف الأمر عند حد تغير متوسط عرض المجرى، ولكن امتد إلى حدوث تغيرات مكانية في مواضع أقصى وأدنى اتساع للمجرى، ففي عام ١٩٨٤ كان مجرى النيل عند جزيرة العونة هو الموضع الأكبر من حيث اتساع المجرى، حيث سجل أقصى اتساع للمجرى قدره ١٩٤٠م، وكان لوجود الجزيرة دوراً فاعلاً في اتساع المجرى في ذات الموضع، بينما تغير الحال عام ٢٠١٣ لينتقل أقصى اتساع للمجرى نحو موضع جزيرة النخيلة ليسجل ١٥٧٤.٣م؛ وذلك لالتحام جزيرة العونة بالسهل الفيضى. وبالمثل فقد تعرض موضع أقل عرضاً للمجرى إلى تغيرات مكانية ومورفومترية، ففي عام ١٩٨٤ سجل مجرى نهر النيل عند منعطف بنى شقير أدنى عرض قدره ٢٣٤.٣م، وكان وجود منعطف بنى شقير وراء ضيق المجرى في هذا الموضع، بينما انتقل أدنى عرض للمجرى عام ٢٠١٣ إلى موضع آخر أمام قرية نجع عبدالرسول ليسجل ١٨٠متراً، وكان التحام الجزيرة المواجهة للقرية بالضفة الغربية وراء ضيق المجرى في هذا الموضع.

لعبت عملية النحت وديناميه الجزر لاسيما نحو السهل الفيضى والتحامها به دوراً كبيراً في حدوث تغيرات مورفومترية بمحيط مجرى نهر النيل، فقد تعرض

محيط مجرى النيل إلى حدوث تغير موجب يقدر بـ ٦٩.٦ كيلومتر، وتباينت ضفتا النهر فيما بينهما من حيث معدل التغير فقد شهدت الضفة الشرقية تغيراً موجباً يقدر بـ ١٦.٤ كيلومتر؛ والسبب الرئيس وراء هذا التغير يرجع بشكلٍ أساسى إلى تعرض عدد كبير من الجزر خاصة أمام مركزى البدارى وساحل سليم للالتحام ، بالاضافة إلى أعمال الردم التى شهدتها الضفة الشرقية جراء التجهيز لانشاء قناطر أسيوط الجديدة خلف القناطر القديمة مباشرة. ولم تكن عملية النحت لها دوراً فاعلاً في إطالة الضفة خاصة بعد تحول النهر إلى نهر أشبه بالمجارى الاصطناعية والتى يتحكم الانسان في حجم تصريفها من المياه، فضلاً عن نشاط الانسان الزائد في عمليات تبطين جوانب النهر سواء كان بشكل رسمى أو غير رسمى، وذلك للحد من النزاعات التى تنشب بين المواطنين بعضهم بعضاً أو بين المواطنين والحكومة. وفي المقابل تعرضت الضفة الغربية لتغير في أبعادها أكبر بكثير مما طرأ على الضفة الشرقية فقد سجلت تغيراً موجباً يقترب من ٥٣.٢كم؛ وترجع هذه الزيادة إلى جنوح النهر نحو الشرق طبقاً لقانون الحركة الذي يفسر ميل الأجسام المتحركة نحو الشرق في نصف الكرة الشمالى؛ ومن ثم تصبح الجهات الغربية ممهدة لسيادة التحام الجزر وظهور بقايا المجارى المهجورة التى تسهم في إطالة الضفة.

وقد تعرض المسطح المائى لنهر النيل لتناقص ملحوظ حيث اقترب من ١١كم^{٢} في غضون الثلاثين عاماً؛ ويعزى تناقص المسطح المائى بصفة عامة فى الأنهار إلى عاملين هما: نشاط نمو الضفاف بفعل سيادة عملية الترسيب ونمو والتحام الجزر. أما العامل الثانى فهو يرتبط بذبذبة تصريف النهر، فبالنظر للعامل الأول نجد أن نمو الضفاف أفقياً خاصة في نطاقات المنعطفات في الجوانب المحدبة منها والتحام الجزر بالنسيج الرسوبى للسهل الفيضى، يسهمان بدورٍ فاعلٍ في ضيق عرض المجرى؛ الأمر الذي يترتب عليه صغر مساحة المسطح المائى، فمتوسط عرض المجرى تناقص بمقدار ٢٥٥ متراً فيما بين

عـامي ١٩٨٤ و٢٠١٣؛ الأمـر الـذي أدى إلـى تنـاقص مسـاحة المسـطح المـائى الـذي يـرتبط إرتباطـاً وثيقـاً بطـول وعـرض المجـرى[٤]. أمـا عـن العامـل الثـانى وهـو تذبـذب تصـريف النهـر فتشـير الدراسـات السـابقة دراسـة (آمـال إسـماعيل شـاور، ١٩٨٩، ص٢٠١) إلـي أن تصـرفات النهـر أصـبحت شـبه ثابتـة فـي الكميـة، نتيجـة لـتحكم الانسـان فـي النهـر بعـد عـام ١٩٦٤؛ بسـبب إنشـاء السـد العـالى والـتحكم فـي كميـة الميـاه الخارجـة خلـف السـد. وجـاءت دراسـة (علـى مصـطفى مرغنـى ١٩٩٧، ص ص ٦-١٥) لتـثمن علـى نتـائج الدراسـة السـابقة مؤكـدة علـى أن نهـر النيـل أصـبح أكثـر اسـتقراراً فـي تصـريف مياهـه بعـد بنـاء السـد العـالى، ولـم يعُـد هنـاك فـروق جوهريـة فـي تصـريف النهـر بـين فتـرات التحـاريق والفيضـان شـمال السـد؛ وبالتـالى فـإن تـأثير هـذا العامـل يُعـد تـأثيراً طفيفـاً فـي الـتحكم فـي مسـاحة المسـطح المائى.

٢- **التغيـرات المورفولوجيـة المرتبطـة بـالمجرى:** يقصـد بهـا التغيـرات التـى طـرأت علـى الهيئـة العامـة لمجـرى النهـر مـن حيـث الاسـتقامة أو التعـرج (جـودة فتحـى التركمـانى، ١٩٩٧، ص٤١٨)، وأيضـاً شـكل المجـرى مـن حيـث تشـعب مجـراه مـن عدمـه، وتحـاول الدراسـة الراهنـة الكشـف عـن التغيـرات التـى صـاحبت مورفولوجيـة مجرى النهر من خلال عرض التغيرات المرتبطة بتشعب وتعرج المجرى.

أ- **تشـعب[٥] وهجـرة المجـارى:** تشـير بيانـات جـدول (١١) لمجموعـة مـن الحقـائق الجغرافية يمكن إيجازها فيما يلى:

- يعـد نهـر النيـل بمحافظـة أسـيوط نهـراً غيـر متشـعب سـواء عـام ١٩٨٤ أو فـي عـام ٢٠١٣، حيـث قـدرت نسـبة التشـعب فـي العـام الأول بـ ٧٤%، وتناقصـت هـذه النسـبة فـي العـام الثـانى إلـى ٢٩%، وهـذا لا يعنـى خلـو المجـرى مـن القطاعـات المتشـعبة ولكنـه علـى الـرغم مـن انخفـاض نسـبة التشـعب العامـة للمجـرى، إلا أن القطـاع الثـانى سـجل نسـبة تشـعب مرتفعـة وصـلت إلـى ١٢٠%؛ ويرجـع ارتفـاع نسـبة التشـعب فـي هـذا القطـاع إلـى وجـود قنـاطر

أسيوط التي تقع إلى الشمال منه مباشرة، حيث تعمل هذه القناطر على بطء سرعة المياه أمامها ومن ثم جنوح النهر للترسيب، فضلاً عن اتسام هذا القطاع بمعدلات تعرج أكبر من بقية القطاعات فيما عدا القطاع الثالث؛ لذا فإن دخول النهر في سلسلة من التعرجات تؤدى هى الأخرى إلى إبطاء سرعة الجريان ومن ثم جنوحه للترسيب.

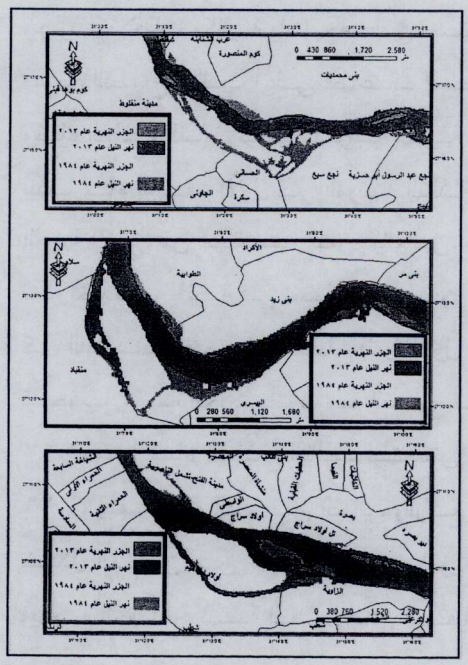
- ثمة اختلافات مكانية في تشعب المجرى على مستوى القطاعات خلال عامى ١٩٨٤، ٢٠١٣، حيث سجلت القطاعات التى تقع جنوب قناطر أسيوط نسبة تشعب أكبر من القطاعات التى تقع إلى الشمال منها في هذين العامين؛ وهذا يعكس دور قناطر أسيوط في زيادة تشعب المجرى جنوبها بالمقارنة بالقطاعات التى تقع إلى الشمال منها.
- حدوث انخفاض في نسبة تشعب المجرى عام ٢٠١٣ بالمقارنة بنسبة تشعب المجرى في عام ١٩٨٤ في جميع القطاعات، وهذا يعكس انخفاض كثافة الجزر عام ٢٠١٣ عنه في عام ١٩٨٤؛ نتيجة التحامها بالسهل الفيضى، أو تعرض أجزاء كبيرة منها للنحت.

جدول (١١) نسبة تشعب مجرى نهر النيل على مستوى القطاعات بمنطقة الدراسة عامي ١٩٨٤ و٢٠١٣م

رقم القطاع	عام ١٩٨٤			عام ٢٠١٣		
	طول المجرى الرئيس بالمتر	أطوال المجارى الفرعية بالمتر	تشعب المجرى %	طول المجرى الرئيس بالمتر	أطوال المجارى الفرعية بالمتر	تشعب المجرى %
١	٢٥٤٧٧	١٧٨٠٦	%٧٠	٢٥٤٨٧	١٠٤٢٣	%٤١
٢	٣٢٨٠٠	٣٩٣٨٢	%١٢٠	٣٢٨٠٠	١٤٢٢٥	%٤٣
٣	٤٦٠٩٦	٢٨٤٦٥	%٦٢	٤٥٨٧٥	٧٧٤٢	%١٧
٤	٢٧٩٦٩	١٢١٠٤	%٤٣	٢٧٩٨١	٦٤٢٥	%٢٣
المتوسط	١٣٢٣٤٢	٩٧٧٥٧	%٧٤	١٣٢١٤٣	٣٨٨١٥	%٢٩

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

ب- تعـرج المجـرى[٦]: يُعـد تعـرج المجـرى أحـد المظـاهر الطبيعيـة التـى تميـز المجارى النهرية في كافة مراحل نموها، وإن اختلفت في الشكل وأسباب النشأة ما بين مرحلة تطور وأخرى. وقلما يتواجد مجرى نهرى مستقيم، وإن وجد لا يلبث أن يميل إلى التعرج ريثما تسمح له الظروف الطبيعية والهيدروديناميكية بذلك (ممدوح تهامى عقل، ١٩٩٢، ص ١٤٣). وعادة ما يمارس النهر سلوك التعرج حتى في الترع والقنوات الاصطناعية (السيد السيد الحسينى،١٩٩١، ص١٨) وينجم سلوك التعرج النهرى وذلك نتاج لديناميـة المياه، حيث ينتج عن هذه الحركة الدينامية تكون ظاهرتى الحفر والحواجز مرصعةً لقاع النهر؛ الأمر الذي ينجم عنه حالة إضطراب في سرعة المياه حيث تزداد السرعة عند دخول المياه للحفر وتقل سرعتها بخروج المياه منها باتجاه الحواجز، وينتج عن التباين في سرعات المياه عمليات نحت في إحدى الضفاف لحساب الضفة الأخرى ومن ثم تأخذ المنعطفات في التَّشكل، ويضاف إلى ذلك الفعل البشرى باعتباره أحد العوامل التى قد ينجم عنها تعرج الأنهار .(Fawzi,2009,p1)



شكل (١٠) مواضع الجزر في الجوانب المقعرة من المنعطفات بمنطقة الدراسة

وتشير بيانات جدول (١٢) لمجموعة من الحقائق الجغرافية يمكن ايجازها فيما يلى:

- ثمة اختلافات طفيفة في طول المجرى الحقيقي بين عامي ١٩٨٤و٢٠١٣، حيث فقد المجرى ٦٧ متراً من طوله الحقيقي عام ٢٠١٣ عما كان عليه عام ١٩٨٤؛ وهو ما يرجع غالباً إلي التحام الجزر بالسهل الفيضي لا سيما في الجوانب المقعرة من المنعطفات وذلك كما يتضح من شكل (١٠) حيث يسهم هذا الالتحام في تقصير طول المجرى؛ نتيجة عدم دخوله في المنعطفات التي تعمل على إطالة النهر.
- ثبات معدل التعرج العام لمجرى النهر عند ١.١٥ خلال عامي ١٩٨٤و٢٠١٣؛ وذلك نظراً لعدم وجود اختلافات جوهرية في طول المجرى الحقيقي في كلا العامين.
- وجود اختلافات مكانية واضحة على مستوى القطاعات بمجرى النهر حيث سجل القطاع الثالث أعلى قطاعات المجرى تعرجاً عامي ١٩٨٤و٢٠١٣، وجاء القطاع الثاني ليحتل المرتبة الثانية من حيث نسبة التعرج بالعامين، بينما جاء القطاع الأول في المرتبة الثالثة، وأخيراً استقر القطاع الرابع في المرتبة الأخيرة من حيث نسبة التعرج بالعامين.
- ثمة اختلافات طفيفة في نسبة التعرج بين عامي ١٩٨٤و٢٠١٣ على مستوى كل القطاعات، فنجد أن القطاع بين الأول والثالث سجلا انخفاضاً في نسبة تعرجهما حيث انخفضت نسبة التعرج في القطاع الأول من ١.٠٨ إلى ١.٠٧، كما جاء القطاع الثالث لينخفض معدل التعرج به من ١.٢٧ إلى ١.٢٦، بينما جاء القطاعان الثاني والرابع ليسجلا ارتفاعاً في نسبة التعرج خلال العامين من ١.١٤ إلى ١.١٥ و ١.٠٥ إلى ١.٠٦ على الترتيب؛ ويرجع انخفاض نسبة التعرج إلى استقرار الجزر والتحامها في الجوانب

المقعرة من المنعطفات، حيث يصل ضعف النهر إلى منتهاه ويعجز عن نقل حمولته (جمال حمدان، ١٩٨٠،ج١،ص ٦٤٢) بل يضيف إليها إرسابات جديدة ويرتفع قاع المجرى في الشقة المائية الضيقة التي تفصل بين الجزيرة والضفة لتلتحم الجزيرة بها في مرحلة لاحقة، بينما ترجع زيادة نسبة التعرج بالأساس إلى زيادة تحدب الجوانب المحدبة، وتعمق الجوانب المقعرة، فضلاً عن التحام الجزر بإحدى الضفاف.

- سجلت القطاعات رقم ١،٢،٤ نسبة للتعرج أقل من المتوسط العام لتعرج المجرى عام ١٩٨٤ بينما جاء القطاع الثالث ليسجل نسبة للتعرج أكبر من المتوسط العام لتعرج المجرى في العام نفسه، في حين احتفظ القطاع الأول والثانى بمعدلات تعرج أدنى من المتوسط العام لتعرج المجرى عام ٢٠١٣، كما احتفظ القطاع الثالث بمعدل تعرج أعلى من المتوسط العام، في حين سجل القطاع الثانى معدلاً للتعرج يساوى المتوسط العام لتعرج المجرى.

جدول (١٢) معدل التعرج بقطاعات مجرى نهر النيل بمنطقة الدراسة خلال عامى ١٩٨٤، ٢٠١٣

القطاع	عام ١٩٨٤			عام ٢٠١٣		
	طول المجرى الحقيقى (كم)	طول المجرى المثالى (كم)	معدل التعرج	طول المجرى الحقيقى (كم)	طول المجرى المثالى (كم)	معدل التعرج
الأول	٢٥٦٨٥	٢٣٦٩٣	١.٠٨	٢٥٣١٧	٢٣٦٩٣	١.٠٧
الثانى	٣٢٠٨٨	٢٨٢٢٦	١.١٤	٣٢٥٣٨	٢٨٢٢٦	١.١٥
الثالث	٤٦٧١٤	٣٦٨٠٤	١.٢٧	٤٦٢٥١	٣٦٨٠٤	١.٢٦
الرابع	٢٧٤٨٦	٢٦١٥٣	١.٠٥	٢٧٨٠١	٢٦١٥٣	١.٠٦
المجموع	١٣١٩٧٤	١١٤٨٧٦	١.١٥	١٣١٩٠٧	١١٤٨٧٦	١.١٥

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

يتضح من العرض السابق أن نهر النيل بمحافظة أسيوط لم يهاجر هجرة جانبية خلال فترة الدراسة التى حُدِدَ مجالها الزمنى بثلاثين عاماً إلا في بعض المواضع القليلة ببعض القطاعات، وهذا يمكن إسنادة إلى استقرار النهر في أغلب

قطاعاته؛ نتيجة تنوع استخدام الأراضي على طول نهر النيل بين الزراعة ونشأة مراكز الاستقرار، والتحضر، والترفيه، وصيد الأسماك، والسياحة، والنقل، ولهذا التنوع في استخدام الارض حول ضفاف النهر الأثر الأكبر على استقرار النهر ويزيد من ذلك أعمال بناء السدود والقناطر وإنشاء المعابر النهرية (Fawzi,2009,p4)،

أما فيما يخص خصائص المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة والتى يوضحها جدول (١٣) فمن تحليل بيانات الجدول تبين الآتي:

جدول (١٣) أبعاد المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة خلال عامي ١٩٨٤ و٢٠١٣م

المنعطفات(٧)	عام ١٩٨٤				عام ٢٠١٣			
	طول المنعطف	اتساع المنعطف	نصف قطر التقوس	متوسط عرض المجرى	طول المنعطف	اتساع المنعطف	نصف قطر التقوس	متوسط عرض المجرى
المطيعة	١٦	٥.٣	٢.٩	١١٦٢	١٦	٥.٣	٢.٩	٧٤٥
أسيوط	١٠.٨	٣.٥	٢.٥	٧٥٩	١٠.٤	٢.٩	٢.٥	٤٤٤
أبنوب	١٠.٨	٥.١	٣.٨	٧٢٨	١٠.٨	٤.٨	٤.٣	٤٨٣
منقلوط	٨.٤	١.٩	٣.٣	٦٦٨	٨.٧	١.٧	٣.٣	٤٦٤
بنى شقير	٥.٧	٣.٥	٠.٦	٤٧٨	٥.٢	٣.٣	٠.٦	٤٣٠
مسارة	١٠.٣	٢.٣	١.٩	٦٠٨	١٠.٣	٢.٣	١.٩	٤٩٤
بنى قرة	٣.٩	١	٢.٥	٦٥٠	٣.٩	١	٢.٥	٣٦١

المصدر: المرئية الفضائية لعام١٩٨٤(Land sat 5)٧باند، والمرئية الفضائية لعام٢٠١٣(Land sat 7) ١١باند.

- تتباين المنعطفات النهرية في خصائصها من نهر لآخر، وحتى داخل النهر الواحد نجد تباينات في خصائص المنعطفات من حيث اتساعها وأطوالها ونصف قطر تقوسها فضلاً عن أنواعها بين منعطفات حرة وأخرى مقيدة؛ وترجع هذه الاختلافات لأسباب تتعلق بالتباينات الجيولوجية على جانبى النهر فضلاً عن الخصائص المورفومترية للسهل الفيضى ومعدلات التصريف النهرى

والمشروعات الهندسية المقامة على المجرى من سدود ومعابر، وما ينجم عنها من أعمال تكسية جوانب النهر وتحويله إلى ما يشبه القنوات الاصطناعية من حيث التصريف وتهذيب ضفافه، هذا بالاضافة إلى عمليات التحام الجزر بالضفاف والتى ينجم عنها انعطاف النهر جراء عملية الالتحام.

- ثمة تغيرات طفيفة في أغلب أبعاد المنعطفات النهرية بين عامى ١٩٨٤و٢٠١٣، فقد شهدت أطوال المنعطفات واتساعها أنصاف أقطارها تغيرات محدودة مثل: منعطف أبنوب، بينما اتسمت هذه الأبعاد بالثبات في بعض من هذه المنعطفات كما هو الحال في منعطف المطيعة ومسارة، بينما نجد أن التغيرات الجوهرية في أبعاد المنعطفات ارتبطت بمتوسط عرض المجرى الذي شهد تغيراً ملحوظاً بين عامى ١٩٨٤و٢٠١٣.

- تراوحت أطوال المنعطفات في عامى ١٩٨٤و٢٠١٣ ما بين ٣.٩-١٦كم، وإن كان هناك تغيراً في أطوال بعض المنعطفات مثل: منعطف أسيوط الذى قل طوله من ١٠.٨كم إلى ١٠.٤، ومنعطف بنى شقير الذى تناقص طوله من ٥.٧كم إلى ٥.٢ ، بينما شهد منعطفا أبنوب ومنفلوط تزايداً في أطوالهما من ١٠.٨إلى ١٠.٩ ومن ٨.٤ إلى ٨.٧كم على الترتيب، في حين احتفظت أطوال بعض المنعطفات الأخرى بأطوالها مثل: منعطف المطيعة ومسارة وبنى قرة عند أطوال ١٦و ١٠.٣و ٣.٩كم على الترتيب؛ وترجع التغيرات التى طرأت على المنعطفات إلى عمليات التحام الجزر ببداياتها ونهاياتها؛ الأمر الذي ينجم عنه تغيير في أطوال المنعطفات.

- تراوح اتساع المنعطفات عامى ١٩٨٤و٢٠١٣ ما بين ١-٥.٣كم، وشهدت منعطفات كل من: المطيعة ومسارة وبنى قرة استقراراً في اتساع المنعطف وقدره ٥.٣، ٢.٣، ١كم، بينما شهدت باقى المنعطفات تغيرات سالبة في اتساعها جراء التحام الجزر في الجوانب المقعرة من المنعطفات.

- يُعد نصف قطر التقوس أقل أبعاد المنعطفات التى طرأ عليها تغير خلال عامى ١٩٨٤و٢٠١٣، إذ شهدت جميع المنعطفات ثباتاً بنصف قطر تقوسها عدا منعطف أبنوب الذى زاد نصف قطر تقوسه من٣.٨كم إلى٤.٣كم، وبصفة عامة فقد تراوحت أطوال أنصاف أقطار التقوس للمنعطفات بمنطقة الدراسة بين ٠.٦- ٣.٨كم عام ١٩٨٤ و٠.٦- ٤.٣كم عام ٢٠١٣؛ ويعود ثبات أغلب أنصاف أقطار المنعطفات إلى عاملين هما: تقيد ثلاثة منعطفات هي: منعطف بنى شقير ومنعطف بنى قرة ومنعطف مسارة، فضلاً عن دور الانسان في التحكم بمقدرات النهر المائية وأنشطته البشرية التى ترصع جوانب النهر، والتى من شأنها أن تؤدى إلى حالة استقرار للنهر وتمنعه من تعرجه بمرونة في ثنايا السهل الفيضى.
- شهد متوسط عرض المجرى في نطاق المنعطفات النهرية تغيراً جوهرياً حيث تراوح عام ١٩٨٤ ما بين ٦٠٨-١١٦٢م، بينما تراوح عام ٢٠١٣ ما بين ٣٦١-٧٤٥م، فقد تغير متوسط عرض المجرى في جميع المنعطفات؛ ويعزي هذا في المقام الأول إلى التحام الجزر بكثافة في هذا النطاق نظراً لبطء التيار المائى إلى أدنى مستوياته ومن ثم جنوحه للترسيب، فضلاً عن تلقى الجوانب المحدبة من هذه المنعطفات رواسب إضافية جراء إرتداد التيار المائى السفلى من الجوانب المقعرة حاملاً معه الرواسب، هذا بالاضافة إلى فقد المجارى المائية المتعرجة جانب كبير من طاقتها، وتضعف بالتالى كفاءتها لذا تجنح لترسيب حمولتها على الضفاف المحدبة (محمد مجدى تراب، ١٩٩٥، ص٤١)؛ ومما يؤكد ذلك أن اتساع المجرى في نطاق المنعطفات - فيما عدا منعطف المطيعة- خلال العامين أقل من متوسط اتساع المجرى بالعامين حيث سجل متوسط اتساع المجرى عام ١٩٨٤ متوسطاً عاماً قدره ٧٧٧متر، بينما سجل في عام ٢٠١٣ متوسطاً عاماً قدره ٥٢٢متر.

شكل (١١) المنعطفات المقيدة بمجرى نهر النيل بمحافظة أسيوط

رابعاً: نتائج الدراسة:

ا- للمشروعات الهندسية الكبرى مثل القناطر دور كبير في سيادة عمليات الترسيب يفوق دور تعرج النهر في إبطاء سريان المياه؛ ومن ثم جنوح النهر للترسيب، حيث تلعب قناطر أسيوط المقامة على نهر النيل دوراً فاعلاً في العمليات الجيومورفولوجية السائدة خاصة في القطاعين الثالث والرابع من قطاعات نهر النيل بمنطقة الدراسة.

ب- دينامية الجزر النهرية حيث إنها تشهد تغيرات عددية ونوعية وأيضاً تغيرات في ابعادها ، ومرد ذلك غالبا لدينامية العامل المُشَكِّل لها وهى المياه الجارية.

ج- مجموع التغيرات الجيومورفولوجية التى شهدتها الجزر تُعد هى الأكبر على الاطلاق بالمقارنة بنوعية التغيرات الجيومورفولوجية التى طرأت على الضفاف والمجرى؛ وربما يرجع ذلك بشكلٍ أساسى إلى الخصائص الجغرافية المميزة للجزر، ووقوعها في مواجهة التيار المائى، ومن ثم فإنها تتلقى أكبر تغيرات بالمقارنة بالضفاف والمجرى.

د- ميل النهر إلى سيادة عملية النحت بالمقارنة بعملية الترسيب على الجزر النهرية؛ الأمر الذي كان له بالغ الأثر في تناقص أعداد الجزر النهرية بين عامى ١٩٨٤و٢٠١٣.

ه- تتميز دينامية الجزر وتقيد المنعطفات بدور فاعل في تغير أبعاد مجرى نهر النيل.

و- ارتفاع معدلات النحت على الضفاف في المجارى المستقيمة عنها في المجارى المتعرجة ما لم توجد مشروعات هندسية (قناطر- سدود) على هذه المجارى، في حين تخلق المنعطفات النهرية تباينات في معدلات النحت باختلاف ضفتى النهر.

ز- تُسهم المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة بالثبات النسبى في أغلب أبعادها المورفومترية ما عدا متوسط عرض المجرى في نطاق المنعطفات الذي يُعد أكبر المعاملات التى تعرضت للتغير.

المصادر والمراجع العربية والأجنبية:

١- آمال إسماعيل شاور (١٩٨٩): إيرادات نهر النيل بين الزيادة والنقصان في الفترة الحديثة، **المجلة الجغرافية العربية**، الجمعية الجغرافية المصرية، عدد ٢١، ص ص ١٩١- ٢١٩.

٢- جمال حمدان(١٩٨٠): **شخصية مصر: دراسة في عبقرية المكان**، الجزء الأول، عالم الكتب، القاهرة.

٣- جودة فتحى التركمانى (١٩٩٧): جيومورفولوجية مجرى النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا، **المجلة الجغرافية العربية**، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٢٩، ج٢، ص ص ٤١٥- ٤٦٧.

٤- خلف حسين الدليمى (٢٠١٢): **علم شكل الأراضي التطبيقى، الجيومورفولوجيا التطبيقية**، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، العراق.

٥- سرحان نعيم الخفاجى (٢٠٠٩): تغيرات مجرى شط العرب وأثرها على الأراضى العراقية، **مجلة كلية الآداب**، جامعة المثنى، العدد ٩٣، ص ص ٤٣٥-٤٦٥.

٦- السيد السيد الحسينى (١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادى وأسيوط، مصر العليا، **مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية**، عدد ١١٤.

٧- ـــــــــــ (١٩٩١): **نهر النيل في مصر، منحنياته وجزره، دراسة جيومورفولوجية**، مركز النشر لجامعة القاهرة.

٨- صابر أمين الدسوقى (٢٠٠٤): **دراسات في جيومورفولوجية الأراضى المصرية**، منشأة المعارف الاسكندرية.

٩- علي مصطفى مرغني (١٩٩٧): التغيرات الحديثة لمجرى نهر النيل بمصر، دراسة مورفومترية للفترة (١٩٨٢ – ١٩٩٧)، **مجلة كلية الآداب جامعة بنها**، ص ص ١- ٣٩.

١٠- محمد الراوى دندراوى (٢٠١١): **التغيرات الجيومورفولوجية المعاصرة لوادى النيل فيما بين أسوان والأقصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة جنوب الوادى.

١١- محمد مجدى تراب (١٩٩٥): **مقالات في تأثير بناء السد العالى على جيومورفولوجية فرع دمياط**، منشأة المعارف، الاسكندرية.

١٢- المرئية الفضائية للقمر الصناعى Land sat5 لعام ١٩٨٤ (٧ باند).

١٣- المرئية الفضائية للقمر الصناعى Land sat7 لعام ٢٠١٣ (١١ باند)

١٤- ممدوح تهامى عقل (١٩٩٢): **وادى النيل بين سوهاج وأسيوط، دراسة جيومورفولوجية**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية.

15- Fawzi, A. et al (2009) Meandering and Bank Erosion of the River Nile and its Environmental Impact on the area between Sohag and El-Minia, Egypt, **Arab J Geosci**. Published online on **site http://link.springer.com**.

16- Kondolf,G.M.,(1997) Hungry Water: Effects of Dams and Gravel Mining on River Channels, **Environmental Management** Vol. 21, No. 4, pp. 533–551

17- Rosgen,D., (1996) Field Survey Procedures for Characterization of River Morphology, available on the website **www.wildandhydrology.com**

18- Tuhin,K., (2014) River Bank Erosion induced Human Displacement and its consequence, **Living Reviews in Landscape research** available in site http//www.livingraviews.org/irir.published by the Leibniz centre for Agriculture .

19- Williams, G.P., (1986) River Meanders and Channel Size, **Journal of Hydrology**, 88. Pp.147-164 Amsterdam.

20- Yamani, M., etal (2011) The Effect of Human activities on River Bank Stability (case study) **American Journal of Environmental Sciences**, 7 (3) pp. 244- 247.

الحواشي السفلية

(١) تم حصر جميع الأشكال الترسيبية داخل القناة النهرية سواء كانت جزر أو حواجز رملية منتشرة حول الجزر.

(٢) تم الاعتماد على مقياس نسبة الاستدارة: وهو نسبة طول أقصى عرج للجزيرة إلى أقصى طول في تحديد أشكال الجزر المستطيلة والشريطية والمستديرة كما تم الاعتماد على مورفولوجية جوانب الجزر في تحديد الجزر القوسية. (السيد السيد الحسيني، ١٩٨٨، ص٧).

(٣) معدل تركز الجزر = إجمالي أطوال الجزر ÷ طول المجرى الرئيس (السيد السيد الحسيني، ١٩٩١، ص٦٨).

(٤) مساحة المسطح المائى= طول المجرى بالكم X اتساع المجرى بالكم (محمد مجدى تراب، ١٩٩٥، ص ٦١)، فعلى الرغم من توافر هذه المعادلة لقياس مساحة المسطح المائى، فإن هذه الدراسة أعتمدت في حساب مساحة المسطح المائى على برنامج ARC GIS وذلك بتنفيذ أمر Clip analysis لطبقة مجرى النهر بواسطة طبقة الجزر في كل من العامين، وتعتبر هذه الطريقة أكثر دقة من الاعتماد عل المعادلة السابقة؛ وذلك لأنها تتلافي مساحات الجزر، بينما تتخذ المعادلة في حسابها مساحات المجرى المائى بما فيها الجزر.

(٥) تشعب المجرى = إجمالى أطوال المجارى الفرعية ÷ طول المجرى الرئيسى X ١٠٠ (السيد السيد الحسينى، ١٩٩١، ص٦٨).

(٦) معدل التعرج = طول المجرى الحقيقى ÷ طول المجرى المستقيم (خلف حسين الدليمى، ٢٠١٢ ص٤٠١)

(٧) تم قياس أبعاد المنعطفات اعتماداً على دراسة كل من:

- Willims.G (1986), p148.
- Rosgen.D (1996) pp 6-8