



جامعة بنها  
كلية الآداب  
قسم الجغرافيا  
الدراسات العليا

# دراسة مقارنة للأخطار الجيومورفولوجية في مجرى فرعي دمياط ورشيد

"رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في فلسفة الآداب - قسم الجغرافيا"

إعداد

الطالب/ إسلام سلامة محمد مصطفى

المدرس المساعد بقسم الجغرافيا

إشراف

أ.د./ مصطفى توفيق جاويش

أستاذ هندسة الهيدروليكا

ونائب رئيس المركز القومي

لبحوث المياه لشؤون الخطة البحثية

أ.د./ صابر أمين دسوقي

أستاذ الجيومورفولوجيا

ووكيل كلية الآداب

لشؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

## فهرست المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات	
أ - ث		فهرست المحتويات
ج - ذ		فهرست الجداول
ر - ص		فهرست الأشكال
ض - غ		فهرست اللوحات
١ - ١٢		المقدمة
٧١ - ١٣	<b>الخصائص الطبيعية لدلتا نهر النيل</b>	<b>الفصل الأول</b>
١٣	أولاً: الخصائص الجيولوجية	
١٤	١- التطور الجيولوجي والجيومورفولوجي لدلتا نهر النيل	
٢٨	٢- التتابع الطباقى والبنية الجيولوجية	
٣٩	٣- الوضع التكتونى لدلتا النيل	
٤٦	ثانياً: خصائص سطح الدلتا	
٤٨	١- الارتفاعات	
٥٠	٢- التضرس المحلى	
٥٤	٣- الانحدارات	
٥٦	ثالثاً: الخصائص المناخية	
٥٦	١- الحرارة	
٦١	٢- المطر	
٦٤	٣- الرياح	
٦٧	٤- التبخر	
٧٢ - ١٤٢	<b>الخصائص المورفولوجية لمجرى فرعى دمياط ورشيد</b>	<b>الفصل الثانى</b>
٧٢	أولاً: خصائص المجرى المائى	
٧٢	١- طول المجرى الرئيسى	
٧٥	٢- اتساع المجرى	
٨١	٣- المسطح المائى	

رقم الصفحة	المحتويات
٨٤	٤- نمط المجرى المائي
٩٩	٥- القطاعات العرضية
١٠٣	٦- القطاع الطولي
١٠٨	ثانياً: خصائص الجزر النهرية
١٠٩	١- عدد الجزر
١١١	٢- الخصائص المورفومترية للجزر
١٢٧	٣- أنماط الجزر النهرية
٢٢٥-١٤٣	<b>الفصل الثالث أخطار النحت فى ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد</b>
١٤٤	أولاً: أطوال ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد
١٤٤	١- أطوال ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد
١٤٩	٢- أطوال ضفاف المنعطفات النهرية.
١٥٢	٣- أطوال ضفاف الجزر النهرية
١٥٩	ثانياً: العوامل المسؤولة عن نحت الضفاف وانهيارها
١٦٠	١- العوامل الطبيعية
١٦٠	أ- مكونات الضفاف
١٦٩	ب- ارتفاع الضفاف ودرجة انحدارها
١٧٣	ج- النحت الجانبي
١٧٦	د- النحت الرأسي
١٧٨	هـ- الرطوبة
١٨٠	و- العوامل البيولوجية والعضوية
١٨١	٢- العوامل البشرية
١٨١	أ- التذبذب فى التصرفات
١٩٠	ب- الزراعة فوق الضفاف
١٩١	ج- الرؤوس الحجرية
١٩٥	د- حركة السفن والمراكب

رقم الصفحة	المحتويات
١٩٥	ثالثاً: أنواع الانهيارات
١٩٥	١- الانهيار اللوحي
١٩٧	٢- الانهيار الدوراني
١٩٧	٣- الانهيار المركب
٢٠٠	رابعاً: مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد
٢١٣	خامساً: طرق وأساليب مواجهة أخطار النحت فى ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد
٣٠٤-٢٢٦	<b>الفصل الرابع أخطار النحت والترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد</b>
٢٢٦	أولاً: أخطار النحت على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد
٢٢٧	١- العوامل المسؤولة عن النحت على القاع
٢٢٧	أ- انخفاض التصرفات والحمولة العالقة والمرتسبة
٢٣٠	ب- سرعة التيارات المائية
٢٤١	ج- درجة انحدار القاع
٢٤٥	د- أحجام رواسب قاع المجرى
٢٥٣	هـ- طبيعية المواد المكونة للقاع
٢٥٧	و- الرؤوس الحجرية
٢٥٩	٢- أنواع النحت فى القاع
٢٥٩	أ- النحت الطبيعي
٢٥٩	ب- النحت الكيميائي
٢٥٩	ج- العامل الهيدروليكي
٢٥٩	د- قوة القص
٢٦٠	ثانياً: أخطار الترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد
٢٦٠	١- العوامل الطبيعية
٢٦٠	أ- تناقص سرعة التيارات المائية
٢٦٣	ب- النحت الجانبي للضفاف

رقم الصفحة	المحتويات
٢٧٢	د- النباتات المائية
٢٧٧	٢- العوامل البشرية
٢٧٧	أ- القناطر والسدود الصناعية
٢٧٩	ب- الإنسان كعامل جيومورفولوجي
٢٨٢	ثالثاً: مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد
٢٩٩	رابعاً: طرق وأساليب مواجهة أخطار النحت والترسيب على قاع المجريين
٣٨٢-٣٠٥	<b>الفصل الخامس أخطار هجرة مجرى فرعي دمياط ورشيد</b>
٣١٥	أولاً: هجرة مجرى فرعي دمياط ورشيد لمجاريهم الفرعية
٣١٥	١- التغير المورفولوجي في طول المجرى الرئيسي
٣١٨	٢- التغير المورفولوجي في عرض المجرى
٣٢٦	٣- التغير المورفولوجي في مساحة المسطح المائي
٣٢٩	٤- التغير المورفولوجي في أطوال ضفاف المجريين
٣٣٨	ثانياً: هجرة المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد
٣٣٨	١- التغير المورفولوجي في اعداد المنعطفات النهرية
٣٣٨	٢- التغير المورفولوجي في أطوال المنعطفات النهرية
٣٤١	٣- التغير المورفولوجي في عرض المجرى بالمنعطفات النهرية
٣٤٧	٤- التغير المورفولوجي في أطوال محاور المنعطفات النهرية
٣٤٨	٥- التغير المورفولوجي في اتساع نطاق المنعطفات النهرية
٣٤٩	٦- التغير المورفولوجي في نصف قطر تقوس المنعطفات النهرية
٣٥٠	ثالثاً: العوامل المسؤولة عن هجرة المجريين
٣٥٠	١- العوامل الطبيعية
٣٥٧	٢- العوامل البشرية
٣٥٨	رابعاً: هجرة مجرى فرعي دمياط ورشيد ومناطق الخطورة ودرجاتها
٣٨٠	خامساً: طرق مواجهة أخطار هجرة مجرى فرعي دمياط ورشيد
٣٨٣	

الجغرافيون العرب  
جغرافيون العرب

[www.arabgeographers.net/vb](http://www.arabgeographers.net/vb)

## فهرست الجداول

رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
<b>الفصل الأول</b>		
٢١	تذبذب خط الساحل خلال العصور التاريخية	(١-١)
٥١	فئات الارتفاع ومساحتها ونسبتها المئوية في دلتا نهر النيل	(٢-١)
٥١	فئات التضرس المحلي ومساحتها ونسبتها المئوية في دلتا نهر النيل	(٣-١)
٥١	فئات معدلات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية في دلتا نهر النيل	(٤-١)
٥٨	المتوسطات الشهرية والسنوية والفصلية لدرجات الحرارة في الدلتا (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(٥-١)
٦٢	المتوسطات السنوية والفصلية للمطر (مم) في بعض محطات الدلتا (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(٦-١)
٦٢	أكبر كمية مطر سقطت في يوم واحد في محطات الدلتا (١٩٣٠ - ١٩٩٨)	(٧-١)
٦٦	النسب المئوية للاتجاهات السنوية للرياح السطحية في بعض محطات الدلتا للفترة من (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(٨-١)
٦٦	المتوسطات السنوية والفصلية لسرعة الرياح (كم/ ساعة) في بعض محطات الدلتا للفترة من (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(٩-١)
٦٩	المتوسطات الفصلية والسنوية للتبخر (مم) في بعض محطات الدلتا للفترة من (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(١٠-١)
<b>الفصل الثاني</b>		
٧٤	طول المجرى الرئيسي لفرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٣٦ - ٢٠٠١)	(١-٢)
٧٦	اتساع مجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٣٦ - ٢٠٠١)	(٢-٢)
٧٩	اتساع المجرى في المنعطفات النهرية لفرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٣٦ - ٢٠٠١)	(٣-٢)
٨٥	مساحة المسطح المائي لمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٣٦ - ٢٠٠١)	(٤-٢)
٨٧	معدل تعرج مجرى فرعي دمياط ورشيد عام ٢٠٠١	(٥-٢)
٨٩	أبعاد المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٦-٢)
٩٤	النسب بين عناصر المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٧-٢)
٩٧	مصفوفة معاملات الارتباط بين أبعاد المنعطفات بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٨-٢)
١٠٥	عمق المياه في مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٩-٢)

رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
١١٠	الخصائص المورفومترية للجزر النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد عام ٢٠٠١	(١٠-٢)
١١٢	تصنيف الجزر النيلية على أساس الطول	(١١-٢)
١١٢	تصنيف الجزر النيلية على أساس العرض	(١٢-٢)
١٢١	تصنيف الجزر النيلية على أساس المساحة	(١٣-٢)
١٢١	مصفوفة معاملات الارتباط بين أبعاد الجزر عام ٢٠٠١	(١٤-٢)
١٢١	تصنيف الجزر النيلية على أساس الشكل	(١٥-٢)
١٢٨	مورفولوجية الجزر التي حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي	(١٦-٢)
١٣٣	مورفولوجية الجزر النهرية عام ١٩٣٦ والتي التحمت بالنسيج الرسوبي للدلتا بعد بناء السد العالي	(١٧-٢)
١٤٠	مورفولوجية الجزر النهرية الحديثة والتي ظهرت بعد بناء السد العالي	(١٨-٢)
<b>الفصل الثالث</b>		
١٤٥	أطوال الضفاف بقطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١-٣)
١٥٠	أطوال ضفاف المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٢-٣)
١٥٤	أطوال ضفاف الجزر النهرية الدائمة والتي حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٣-٣)
١٥٧	أطوال ضفاف الجزر النهرية الحديثة والتي ظهرت بعد بناء السد العالي بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٤-٣)
١٦١	نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب ضفاف مجرى فرع دمياط (%)	(٥-٣)
١٦٢	نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب ضفاف مجرى فرع رشيد (%)	(٦-٣)
١٦٦	تباين معدلات التسرب (النفاذية) حسب نوع التربة	(٧-٣)
١٦٨	نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب ضفاف جزر فرع دمياط ورشيد (%)	(٨-٣)
١٧٠	ارتفاع الضفاف ومتوسط درجات انحدارها في بعض المواقع بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٩-٣)
١٧٦	التباين الأفقي في سرعة التيارات المائية في بعض المواقع بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(١٠-٣)
١٧٧	تناقص مجموع الحمولة العالقة والمرتسبة على قاع النهر سنويًا والمارة بقناطر الدلتا في الفترة من (١٩٦٤ - ١٩٧٢)	(١١-٣)



رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
١٧٩	أعماق المياه داخل القطاعات العرضية لمجرى فرعي دمياط ورشيد	(١٢-٣)
١٨٤	تباين السرعة المتوسطة للمياه عبر تكوينات التربة	(١٣-٣)
١٨٦	أدنى وأقصى تصرفات مائية ومناسيب المياه المناظرة لها على طول مجرى نهر النيل وفرعيه عام ٢٠٠٣	(١٤-٣)
١٨٦	توزيع تصرفات الطوارئ على مجرى فرعي دمياط ورشيد بعد بناء السد العالي	(١٥-٣)
١٨٨	نماذج من التصرفات المائية المختلفة ومناسيب المياه المناظرة لها على طول مجرى نهر النيل وفرعيه عام ١٩٩٣	(١٦-٣)
١٨٨	مناسيب المياه خلف قناطر زفتى وأدفينا بمجرى فرعي دمياط ورشيد (م) فيما بين عامي ١٩٩٦-٢٠٠٢	(١٧-٣)
١٩٤	مقدار النحت في ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد خلف الرؤوس الحجرية المقامة عليها	(١٨-٣)
٢٠٢	درجات الخطورة على منعطفات مجرى فرعي دمياط ورشيد	(١٩-٣)
٢٠٤	درجات الخطورة على ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٢٠-٣)
٢٠٦	مناطق الخطورة على ضفاف مجرى فرع دمياط	(٢١-٣)
٢٠٨	مناطق الخطورة على ضفاف مجرى فرع رشيد	(٢٢-٣)
<b>الفصل الرابع</b>		
٢٢٨	المتوسط الشهري والسنوي للتصرفات المائية م.م/اليوم بمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٩٥٦-٢٠٠٢)	(١-٤)
٢٢٨	العلاقة بين سرعة التيار المائي للنهر والحمولة التي يستطيع النهر حملها أو تحريك جزئياتها	(٢-٤)
٢٣٢	التباين الأفقي والرأسي في سرعة التيارات المائية داخل القطاع العرضي للمجرى على بعض المواقع بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٣-٤)
٢٣٥	التباين الأفقي والرأسي في سرعة التيارات المائية داخل القطاع العرضي لمجرى فرعي دمياط ورشيد بالمنعطفات النهرية	(٤-٤)
٢٣٥	التباين في سرعة التيارات المائية داخل القطاع العرضي للمجرى على جانبي الجزر بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٥-٤)

رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
٢٤٢	معدلات الانحدار ودرجته على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٦-٤)
٢٤٨	نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب القاع بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٧-٤)
٢٦٢	سرعة التيارات المائية في بعض المواقع بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٨-٤)
٢٧١	إجمالي التبخر اليومي من المسطح المائي لمجرى فرعي دمياط ورشيد (مم)	(٩-٤)
٢٧١	المتوسطات السنوية والفصلية لعدد ساعات سطوع الشمس في بعض محطات الدلتا في الفترة من (١٩٦٥ - ١٩٩٨)	(١٠-٤)
٢٨٥	مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرع دمياط على أساس غاطس مقدار ٢,٣م في أقل الاحتياجات المائية ٨٠م.٣/اليوم	(١١-٤)
٢٨٧	مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرع رشيد على أساس غاطس مقدار ٢,٣٠م في أقل الاحتياجات المائية ٨٠م.٣/اليوم	(١٢-٤)
٢٩٥	مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرع دمياط اعتماداً على معدلات النحت والترسيب السنوي على القاع بين عامي (١٩٨١-٢٠٠١م)	(١٣-٤)
٢٩٧	مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرع رشيد اعتماداً على معدلات النحت والترسيب على القاع فيما بين عامي (١٩٨١ - ١٩٩١م)	(١٤-٤)
<b>الفصل الخامس</b>		
٣٠٨	التغيرات المورفولوجية في طول المجرى الرئيسي وأطوال المجاري الفرعية لمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١-٥)
٣٢٠	التغير المورفولوجي في متوسط عرض مجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٢-٥)
٣٢٤	التغير المورفولوجي في اتساع القناة النهرية على جانبي الجزر النهرية الدائمة التي حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(٣-٥)
٣٢٧	التغير المورفولوجي في مساحة المسطح المائي لمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٤-٥)
٣٣٤	التغير المورفولوجي في أطوال الضفاف بقطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٥-٥)

فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)

رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
٣٣٩	التغيرات المورفولوجية في أبعاد المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٦-٥)
٣٤٤	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى داخل المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٧-٥)
٣٦٠	مناطق الخطورة ودرجاتها على قطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد اعتماداً على مقدار التغير السنوي في متوسط عرض المجرى فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٨-٥)
٣٦٤	مناطق الخطورة ودرجاتها على قطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد اعتماداً على مقدار التغير اليومي في مساحة المسطح المائي للمجرى فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٩-٥)
٣٦٨	مناطق الخطورة ودرجاتها على قطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد اعتماداً على مقدار التغير السنوي في أطوال ضفاف المجرى فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٠-٥)
٣٧٢	درجات الخطورة على المنعطفات النهرية لمجرى فرعي دمياط ورشيد اعتماداً على مقدار التغير السنوي في متوسط عرض المجرى في المنعطفات النهرية فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١١-٥)
٣٧٧	مناطق الخطورة على المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد اعتماداً على مقدار التغير السنوي في أطوال ضفاف المنعطفات فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٢-٥)

## فهرست الأشكال

رقم الصفحة	الأشكال	رقم الشكل
<b>الفصل الأول</b>		
١٦	خط الساحل في بداية الميوسين	(١-١)
١٦	نظم التصريف خلال عصر الميوسين الأعلى في مصر	(٢-١)
١٨	خط الساحل في البليوسين	(٣-١)
١٨	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل فيما بين أواخر البليوسين وأوائل البليوستوسين	(٤-١)
٢٤	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل فيما بين البليوستوسين الأسفل والبليوستوسين الأوسط	(٥-١)
٢٤	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل فيما بين البليوستوسين الأوسط والبليوستوسين الأعلى	(٦-١)
٢٧	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل في أواخر البليوستوسين	(٧-١)
٢٩	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل أوائل الهولوسين	(٨-١)
٢٩	التطور الجيومورفولوجي لدلتا النيل في العصر الحديث	(٩-١)
٣٣	أعمدة جيولوجية بمنطقة كفر الشيخ وطنطا وشطانوف بدلتا نهر النيل	(١٠-١)
٣٦	قطاع جيولوجي لدلتا النيل فيما بين الجيزة جنوباً والبحر المتوسط شمالاً	(١١-١)
٣٨	قطاع جيولوجي لدلتا النيل فيما بين أبو كبير شرقاً وكوم حمادة غرباً	(١٢-١)
٤٠	البنية الرئيسية في مصر	(١٣-١)
٤٠	منحنى الارتفاعات للقشرة الأرضية	(١٤-١)
٤٢	الخريطة التكتونية لدلتا نهر النيل	(١٥-١)
٤٢	قطاع جيولوجي عرضي يوضح أقسام دلتا نهر النيل تكتونياً	(١٦-١)
٤٣	الخريطة السيزموتكتونية توضح موضع دلتا نهر النيل بالنسبة للبنية التكتونية الإقليمية	(١٧-١)
٤٥	الخريطة المورفوتكتونية لدلتا نهر النيل في أواخر عصر الميوسين	(١٨-١)
٤٥	رسم تخطيطي مجسم للموضع المورفوتكتوني لدلتا النيل في أواخر عصر الميوسين	(١٩-١)
٤٧	الخريطة الكنتورية لدلتا نهر النيل بين فرعي دمياط ورشيد	(٢٠-١)
٤٩	خريطة الارتفاعات لدلتا نهر النيل بين فرعي دمياط ورشيد	(٢١-١)
٥٣	خريطة التضرس المحلي لدلتا نهر النيل بين فرعي دمياط ورشيد	(٢٢-١)
٥٥	خريطة معدلات الانحدار في دلتا نهر النيل بين فرعي دمياط ورشيد	(٢٣-١)

رقم الصفحة	الأشكال	رقم الشكل
٦٠	المتوسط السنوي لدرجات الحرارة	(٢٤-١)
٦٠	المتوسط السنوي للمطر (مم)	(٢٥-١)
٦٠	أكبر كمية مطر سقطت في يوم واحد (مم) في الفترة من (١٩٣٠-١٩٩٨)	(٢٦-١)
٦٦	المتوسط السنوي لسرعة الرياح كم/ ساعة	(٢٧-١)
٦٩	المتوسط السنوي للتبخر (مم)	(٢٨-١)
<b>الفصل الثاني</b>		
٧٤	التغير في طول المجرى الرئيسي لفرع دمياط فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١-٢)
٧٤	التغير في طول المجرى الرئيسي لفرع رشيد فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١ب-٢)
٧٦	التغير في متوسط اتساع مجرى فرع دمياط فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢-٢أ)
٧٦	التغير في متوسط اتساع مجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢ب-٢)
٧٨	التغيرات المورفولوجية لمجرى فرع دمياط في قطاع (زفتى - شبراويش) بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢-٢أ)
٧٨	التغيرات المورفولوجية لمجرى فرع رشيد في قطاع (القطا - بنى سلامة) بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢ب-٢)
٨٢	التغير في متوسط اتساع المنعطفات بمجرى فرع دمياط بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢-٢أ)
٨٢	التغير في متوسط اتساع المنعطفات بمجرى فرع رشيد بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢ب-٢)
٨٣	ملامح التغير في منعطف كفر طحلة بمجرى فرع دمياط بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢-٢أ)
٨٣	ملامح التغير في منعطف مشلة بمجرى فرع رشيد بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢ب-٢)
٨٥	التغير في مساحة المسطح المائي لمجرى فرع دمياط فيما بين (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢-٢أ)
٨٥	التغير في مساحة المسطح المائي لمجرى فرع رشيد فيما بين (١٩٣٦-٢٠٠١)	(٢ب-٢)
٨٧	معدلات التعرج في قطاعات مجرى فرع دمياط	(٢-٢أ)
٨٧	معدلات التعرج في قطاعات مجرى فرع رشيد	(٢ب-٢)
٩٠	مواضع المنعطفات النهرية بمجرى فرعى دمياط ورشيد	(٢-٨)
٩٢	معدلات تعرج المنعطفات النهرية بمجرى فرع دمياط	(٢-٢أ)
٩٢	معدلات تعرج المنعطفات النهرية بمجرى فرع رشيد	(٢ب-٢)
٩٧	العلاقة بين أبعاد المنعطفات النهرية في مجرى فرعى دمياط ورشيد	(٢-١٠)
١٠١	قطاعات عرضية لمجرى فرع دمياط	(٢-١١)

رقم الصفحة	الأشكال	رقم الشكل
١٠٢	قطاعات عرضية لمجرى فرع رشيد	(١٢-٢)
١٠٦	قطاع طولى لمحور أعرق مياه لمجرى فرع دمياط	(١٣-٢)
١٠٧	قطاع طولى لمحور أعرق مياه لمجرى فرع رشيد	(١٤-٢)
١١٣	ملاح تغير الجزر النهرية في قطاع (بقيرة - ميت برة) بمجرى فرع دمياط بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١٥-٢)
١١٣	ملاح تغير الجزر النهرية في قطاع (كفر داود - الطيرية) بمجرى فرع رشيد بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١٥-٢ب)
١٢٢	العلاقة بين أبعاد الجزر النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد	(١٦-٢)
<b>الفصل الثالث</b>		
١٤٨	التغير في أطوال الضفاف بقطاعات مجرى فرع دمياط بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١-٣)
١٤٨	التغير في أطوال الضفاف بقطاعات مجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)	(١-٣ب)
١٨٣	تباين المستوى المائي في المناطق المتاخمة للأنهار مع تغير منسوب سطح الماء في المجرى المائي	(٢-٣)
١٩٢	تعرض الجزء العلوي لضفاف المجرى للانهدام نتيجة للري المتكرر للأراضي المتاخمة للضفاف مباشرة	(٣-٣)
١٩٢	النحت الجانبي على الضفاف خلف الرأس الحجرية المقامة على الجانب المقعر للمنحطات النهرية	(٣-٣ب)
١٩٢	نشاط النحت الجانبي على ضفاف المجرى في حالة وجود أكثر من رأس حجرية داخل المنعطف الواحد	(٣-٣ج)
١٩٨	أنواع الانهيارات على ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٤-٣)
٢٠٩	مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف مجرى فرع دمياط	(٥-٣)
٢٠٩	مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف مجرى فرع رشيد	(٦-٣)
٢٢٠	النماذج العلمية المقترحة لحماية جوانب مجرى فرعي دمياط ورشيد من النحت والانهدام	(٧-٣)
<b>الفصل الرابع</b>		
٢٢٩	انخفاض التصرفات المائية بمجرى فرع دمياط ورشيد فيما بين عامي ١٩٥٦-٢٠٠٢	(١-٤)
٢٣٤	شكل توضيحي التباين الأفقي في سرعة التيارات المائية عبر القطاع العرضي للمجرى المائي	(٢-٤)
٢٣٨	شكل توضيحي التباين الرأسي في سرعة التيارات المائية عبر القطاع العرضي للمجرى المائي	(٣-٤)

رقم الصفحة	الأشكال	رقم الشكل
٢٥٠	التوزيع الحجمي لرواسب قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد	(٤-٤)
٢٥٢	ظهور منسوب جديد لقاع مجرى فرع دمياط عام ٢٠٠٠ نتيجة لاستمرار عمليات النحت في القاع بين عامي (١٩٨٢-٢٠٠٠)	(٥-٤)
٢٥٦	انخفاض منسوب القاع وزيادة تضرسه بمجرى فرعي دمياط ورشيد بين عامي (١٩٨٢-٢٠٠٠) نتيجة لنشاط عمليات النحت في قاع المجرىين	(٦-٤)
٢٦٤	اختلاف معدلات النحت والترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد بسبب التباين في سرعة التيارات المائية	(٧-٤)
٢٨١	تعرض القطاعات العرضية أمام سد فارسكور بمجرى فرع دمياط للإطماء والترسيب على قاع المجرى	(٨-٤)
٢٩١	تباين القطاع الطولي لمحور أعرق مياه بمجرى فرع دمياط بين عامي (١٩٨١-٢٠٠١)	(٩-٤)
٢٩٥	تباين القطاع الطولي لمحور أعرق مياه بمجرى فرع رشيد بين عامي (١٩٨١-١٩٩١)	(١٠-٤)
<b>الفصل الخامس</b>		
٣١٠	التغير المورفولوجي في أطوال المجاري الفرعية بمجرى فرع دمياط فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١١-٥)
٣١٠	التغير المورفولوجي في أطوال المجاري الفرعية بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١١-٥)
٣١٤	التغير المورفولوجي في أطوال المجاري النهرية بمجرى فرع دمياط فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٢-٥)
٣١٤	التغير المورفولوجي في أطوال المجاري النهرية بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٢-٥)
٣١٧	التغير المورفولوجي في طول المجرى الرئيسي لقطاع (برشوم الصغرى - بقرية) بمجرى فرع دمياط فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٣-٥)
٣١٧	التغير المورفولوجي في طول المجرى الرئيسي لقطاع (الطيرية - كفر السلامون) بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٣-٥)
٣٢٢	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى بفرع دمياط بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٤-٥)
٣٢٢	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى بفرع رشيد بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٤-٥)
٣٣٠	التغير المورفولوجي في مساحة المسطح المائي لقطاع (بني سلامة - كفر داود) بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٥-٥)

رقم الصفحة	الأشكال	رقم الشكل
٣٣٧	التغير المورفولوجي في أطوال ضفاف قطاع (كفر داود - الطيرية) بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٦-٥)
٣٤٢	التغير المورفولوجي في أطوال المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٧-٥)
٣٤٢	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى داخل المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٥٧-٥)
٣٤٦	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى داخل منعطف برشوم الصغرى بمجرى فرع دمياط فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٨-٥)
٣٤٦	التغير المورفولوجي في متوسط عرض المجرى داخل منعطف مثلة بمجرى فرع رشيد فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(٥٨-٥)
٣٥٣	نشاط عمليات النحت ساعد على ظهور منعطف الفرعونية بمجرى فرع دمياط عام ١٩١٤	(١٩-٥)
٣٥٣	نشاط عمليات النحت في ضفاف منعطف ميت غمر ساعد على زيادة أبعاد هذا المنعطف واندماجه في منعطف صهرجت الكبرى، بحيث أصبح منعطفًا واحدًا	(٥٩-٥)
٣٦٢	درجات الخطورة على قطاعات مجرى فرع دمياط ورشيد اعتمادًا على مقدار التغير السنوي في متوسط اتساع عرض المجرين فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٠-٥)
٣٦٥	درجات الخطورة على قطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد اعتمادًا على مقدار التغير اليومي في مساحة المسطح المائي للمجرين فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١١-٥)
٣٦٩	درجات الخطورة على قطاعات مجرى فرعي دمياط ورشيد اعتمادًا على مقدار التغير السنوي في أطوال ضفاف المجرين فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٢-٥)
٣٧٤	درجات الخطورة على المنعطفات النهرية لمجرى فرعي دمياط ورشيد اعتمادًا على مقدار التغير السنوي في متوسط اتساع عرض المجرى في المنعطفات النهرية فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٣-٥)
٣٧٩	درجات الخطورة على المنعطفات النهرية بمجرى فرعي دمياط ورشيد اعتمادًا على مقدار التغير السنوي في أطوال ضفاف المنعطفات فيما بين عامي (١٨٠١-٢٠٠١)	(١٤-٥)



# دراسة مقارنة للأخطار الجيومورفولوجية

## فى مجرى فرعى دمياط ورشيد

### الملخص

كشفت الدراسة الحالية للأخطار الجيومورفولوجية فى مجرى فرعى دمياط ورشيد عن الحقائق التالية :-

١- مرت دلتا نهر النيل خلال تاريخها الجيولوجى بمراحل تطور مختلفة بداية من عصر الميوسين وحتى العصر الحجري الحديث والهولوسين، حيث تأثرت خلالها دلتا نهر النيل جيومورفولوجيا نتيجة لطغيان البحر وانحساره، حتى أخذت وضعها الراهن، كما تعد الصحراء الشرقية هى المصدر الأقدم والأول للتكوينات الجيولوجية التى أرسبت فى الدلتا، بداية من الميوسين المتأخر وحتى العصر الحجري القديم الأعلى، وتتكون دلتا نهر النيل من ثلاث تكوينات سطحية، تشكلت بواسطة النهر وتطوره فى وادي النيل، وتتمثل فى تكوين الوسطانى، وتكوين ميت غمر، وهى رواسب ذات أصل صحراوي، وتكوين بلقاس، وهى رواسب ذات أصل نيلي، وهى تمثل ارسابات الدلتا الحديثة، كما يختلف ويتباين سمك هذه الرواسب مكان الى آخر داخل دلتا نهر النيل، حيث تبين من الدراسة الحالية أن قوام رواسب الدلتا يزداد دقه ونعومه كلما اتجهنا شمالا، كما تعد منطقة الدلتا من مناطق الصدع والضعف فى الأراضى المصرية، حيث تنقسم تكتونيا الى قسمين، الأول القسم الجنوبي وهو رصيف جنوب الدلتا South Delta Block، والثانى ويعرف بالقسم الشمالى وهو خليج شمال الدلتا North Delta Embayment، ويفصل بينهما الحائط الصدعى لخط الربط والذى يعرف Hinge Zone، كما تأثرت دلتا نهر النيل بمجموعة من الصدوع التكتونية، حيث تأثر جنوب الدلتا بصدع pelusim، والذي يأخذ اتجاه الشمال الشرقى، فى حين تأثرت وسط الدلتا باثنين من الصدوع العادية الناتجة عن الهبوط التكتونى لخليج السويس، وتأخذ اتجاه شمال شمال غرب- جنوب جنوب شرق موازية لخليج السويس، اما شمال الدلتا فقد تأثر بصدعين اسفل البحر المتوسط الأول ويأخذ اتجاه شمال شرق- جنوب غرب ويسمى بصدع رشيد Rosetta Fault والثانى ويأخذ اتجاه شمال غرب- جنوب شرق ويسمى بصدع التماسح Tamsah Fault .

٢- تتميز دلتا نهر النيل بسيادة الانحدارات اللطيفة، حيث تغطى مساحة تقدر ١٢٧،١٢٣،٨٥٨ كم<sup>٢</sup> أى ما يعادل ٨٢،٨ % من جملة مساحة المنطقة، ومن ثم يغلب على سطحها الاستواء النسبي والتضرس المحلى المنخفض، حيث يقع اكثر من ٤٥% من سطح الدلتا دون منسوب +٣م، ويتمثل فى الأجزاء الشمالية، بينما يقع ٥٣،٠٢% من سطح الدلتا بين منسوب +٣م ومنسوب +٢٢م، ويتمثل فى الأجزاء الوسطى والجنوبية،

كما أن هناك اتجاه عام لزيادة الانحدارات بالاتجاه من الجنوب إلى الشمال، ومن الشرق إلى الغرب ، ولهذا كان مستوى فرع دمياط أعلى من مستوى فرع رشيد.

٣- يعد مجرى فرعي دمياط ورشيد من أهم عوامل التعرية تأثيراً في المظهر التضاريسي لسطح دلتا نهر النيل، نظراً لتأثيرها طويل المدى على كل من أساسات المباني والمنشآت المقامة على المجريين، وما تسببه انهيارات جوانب المجرى من تقليص لمساحة الأراضي الزراعية في ضفة وإضافة مساحة جديدة في ضفة أخرى، كما أثر بناء السد العالي تأثيراً كبيراً في الخواص الطبيعية لمجريين، حيث أدى إلى حدوث تغيرات مورفولوجية في أبعاد المجريين، و أبعاد المنعطفات النهرية وأبعاد الجزر النهرية، وقد أثر ذلك تأثيراً كبيراً في القطاع الطولي والقطاعات العرضية لمجرى الفرعين ، الأمر الذي يمثل خطراً جيومورفولوجياً، ويعد النحت في ضفاف المجريين أحد هذه الأخطار الجيومورفولوجية التي يتعرض لها مجرى الفرعين، فهي ظاهرة جيومورفولوجية سابقة على إنشاء السد العالي، حيث كانت تظهر عقب كل فيضان، إلا أن المشكلة أصبحت أكثر خطراً بعد بناء السد العالي وحجز ٩١,٤% من مجموع الحمولة النهرية العالقة، مما ساعد على نشاط عوامل التعرية على ضفتي المجريين، الأمر الذي أدى إلى نحت الضفاف وانهيالاتها، وتهديد المباني والمنشآت والأراضي الزراعية على جانبي كلا المجريين، ويعد التغير المورفولوجي في أطوال ضفاف المجري والمنعطفات النهرية والجزر النهرية لدليل قاطع على تعرض المجري لخطر النحت أو الترسيب، فقد تبين من دراسة أطوال ضفاف المجريين فيما بين عامي (١٩٣٦-٢٠٠١)، تعرض الضفاف الشرقية والغربية للتغير المورفولوجي الواضح في أطوال الضفتين بفارق طول بلغ ٢٨,٢ كم بمجرى فرع دمياط وبفارق طول بلغ ٢٥,٥٦ كم بمجرى فرع رشيد، هذا وتمثل انهيارات الضفاف عملية ميكانيكية تنشأ عندما تتوفر فيها الشروط التي تؤدي إلى حدوثها، حيث تشترك مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في حدوثها، كما تميزت ضفاف المجريين بوجود ثلاث أنواع من الانهيارات: هي الانهيار اللوحي، والانهيار الدوراني، والانهيار المركب، وكل نوع من هذه الأنواع يختلف باختلاف الخصائص التي تميزه والعوامل التي تؤثر فيه، وقد تبين من الدراسة الحالية أن المنعطفات النهرية تعد أكثر المناطق خطورة على طول مجرى نهر النيل وفرعيه نظراً لتبيان العمليات الجيومورفولوجية للمنحطفات النهرية عن باقي أجزاء النهر، هذا إلى جانب التغيرات الجيومورفولوجية التي تتعرض لها المنعطفات النهرية بأطراف نحت المياه في الجانب المقعر والترسيب في الجانب المحدب. كما تبين من الدراسة تزايد درجات الخطورة على ضفاف الجوانب الشرقية عنها في ضفاف الجوانب الغربية.

٤- يعد قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد أحد الملامح الطبيعية التي تأثرت ببناء السد العالي ، حيث ترتب على ذلك حدوث تغيرات جيومورفولوجية في قاع المجريين نتج عنها الكثير من الأخطار الجيومورفولوجية، والتي تمثلت في النحت والترسيب على قاع المجريين، وقد تبين من الدراسة الحالية

وجود تباين في معدلات النحت والترسيب على طول قاع مجرى الفرعين ، حيث يرجع ذلك إلى تباين العوامل الطبيعية والبشرية والتي تشترك مع بعضها في تحديد مقدار النحت أو الترسيب على قاع المجريين، كما تبين تعادل كلا المجريين إلى حد ما من حيث جملة أطوال المناطق المعرضة للنحت الشديد على قاع المجريين، حيث بلغت ٣٩,٦٥ كم بفرع دمياط، في حين بلغت ٣٨,٨٣ كم بمجرى فرع رشيد، كذلك تبين تفوق مجرى فرع رشيد على نظيره مجرى فرع دمياط من حيث جملة الأطوال المعرضة للترسيب والتي بلغت ٨,٢٥ كم بمجرى فرع دمياط، و ١١,٤ كم بمجرى فرع رشيد، كما تبين من الدراسة نشاط عمليات النحت على الترسيب وذلك على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد، فقد بلغ إجمالي الأطوال المعرضة للنحت على قاع مجرى فرع دمياط ١٦٣,٨٨ كم، في حين بلغت ١٥٩,٧٣ كم بمجرى فرع رشيد، بينما بلغت إجمالي الأطوال المعرضة للترسيب على قاع مجرى فرع دمياط ٨٠,٦٢ كم، في حين بلغت ٧٧,٥ كم بمجرى فرع رشيد.

٥- تمثل الهجرة الجانبية أحد أهم الخصائص المورفولوجية التي تميز المجريين، فتارة يهاجر المجرى صوب الشرق، وتارة أخرى يهاجر صوب الغرب، وما يترتب على هجرة المجريين من أخطار جيومورفولوجية، تتمثل في تهديد أساسات المباني والمنشآت المقامة على كلا المجريين، هذا إلى جانب تقليص مساحة الأراضي الزراعية في ضفة وإضافة مساحات جديدة في ضفة أخرى، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث نزاعات بين الأهالي حول ملكية وحياسة تلك الأراضي الزراعية، وقد تبين من الدراسة الحالية أن الهجرة الجانبية تعد نتاجاً للتغيرات الجيومورفولوجية التي شهدتها أبعاد المجريين وأبعاد المنعطفات والجزر النهرية بعد بناء السد العالي، مثال ذلك تناقص مساحة المسطح المائي لمجرى فرعي دمياط ورشيد فيما بين عامي (١٨٠١ - ٢٠٠١) والذي بلغ ٥٩,٢٦ كم<sup>٢</sup> بمجرى فرع دمياط، و ٨١,٥ كم<sup>٢</sup> بمجرى فرع رشيد لدليل قاطع على التعرض كلا المجريين للهجرة الجانبية، كما تبين أن الإنسان ساهم كعامل جيومورفولوجي دوراً هاماً مع العوامل الطبيعية في سرعة إطماء المجرى المائي بالفرعين وهجرته الجانبية، سواء فيما يتعلق بردم المجاري الفرعية بهدف اكتساب مساحات جديدة من الأراضي الزراعية، وما يتعلق بإنشاء السدود الحجرية عند الطرف الشمالي للجزر بهدف ردم المجاري الفرعية.

## الخصائص الطبيعية لدلتا نهر النيل

### أولاً: الخصائص الجيولوجية

- ١- التطور الجيولوجي والجيومورفولوجي لدلتا نهر النيل.
- ٢- التتابع الطباقى والبنية الجيولوجية.
- ٣- الوضع التكتونى لدلتا النيل.

### ثانياً: خصائص سطح الدلتا.

- ١- الارتفاعات.
- ٢- التضرس المحلى.
- ٣- الانحدارات.

### ثالثاً: الخصائص المناخية

- ١- الحرارة.
- ٢- الأمطار.
- ٣- الرياح.
- ٤- التبخر.

# الخصائص المورفولوجية لجرى فرعى دمياط ورشيد

## أولاً: خصائص المجرى المائي

- ١- طول المجرى الرئيسي.
- ٢- أوسع المجرى.
- ٣- المسطح المائي.
- ٤- نمط المجرى المائي.
- ٥- القطاعات العرضية.
- ٦- القطاع الطولي.

## ثانياً: خصائص الجزر النهرية

- ١- عدد الجزر.
- ٢- الخصائص المورفومترية للجزر.
  - أ- أطوال الجزر.
  - ب- عرض الجزر.
  - ج- مساحة الجزر.
  - د- أشكال الجزر.
- ٣- أنماط الجزر النهرية.
  - أ- جزر حافظت على بقائها (دائمة).
  - ب- جزر التحمت بالنسيج الرسوبي للدلتا.
  - ج- جزر حديثة.

# أخطار النحت فى ضفاف مجرى فرعى دمياط ورشيد

## أولاً: أطوال ضفاف مجرى فرعى دمياط ورشيد

- ١- أطوال ضفاف مجرى فرعى دمياط ورشيد.
- ٢- أطوال ضفاف المنعطفات النهرية.
- ٣- أطوال ضفاف الجزر النهرية.

## ثانياً: العوامل المسؤولة عن نحت الضفاف وانهيالها

- ١- العوامل الطبيعية.
- ٢- العوامل البشرية.

## ثالثاً: أنواع الانهيارات

- ١- الانهيار اللوحي.
- ٢- الانهيار الدوراني.
- ٣- الانهيار المركب.

## رابعاً: مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف مجرى فرعى دمياط ورشيد

- أ- مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف المنعطفات النهرية.
- ب- مناطق الخطورة على ضفاف مجرى فرعى دمياط ورشيد

## خامساً: طرق وأساليب مواجهة أخطار النحت فى ضفاف مجرى

### فرعى دمياط ورشيد

- ١- طرق الحماية والحد من أخطار النحت فى الضفاف.
- ٢- طرق الوقاية من أخطار النحت.

## **أخطار النحت والترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد**

### **أولاً: أخطار النحت على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد**

- ١- العوامل المسؤولة عن النحت على القاع
- ٢- أنواع النحت في القاع

### **ثانياً: أخطار الترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد**

- ١- العوامل الطبيعية.
- ٢- العوامل البشرية.

### **ثالثاً: مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد**

- ١- تحديد مناطق الخطورة ودرجاتها على أساس عمق القاع والغطاس المسموح به للملاحة.
- ٢- تحديد مناطق الخطورة ودرجاتها أساس معدلات النحت والترسيب على قاع المجريين.

### **رابعاً: طرق وأساليب مواجهة أخطار النحت والترسيب على قاع مجرى**

### **فرعي دمياط ورشيد**

# أخطار هجرة مجرى فرعى دمياط ورشيد

## أولاً: هجرة مجرى فرعى دمياط ورشيد لجاريهم الفرعية

- ١- التغير المورفولوجي فى طول المجرى الرئيسى.
- ٢- التغير المورفولوجي فى عرض المجرى.
- ٣- التغير المورفولوجي فى مساحة المسطح المائى.
- ٤- التغير المورفولوجي فى أطوال ضفاف المجرىين.

## ثانياً: هجرة المنعطفات النهرية بمجرى فرعى دمياط ورشيد

- ١- التغير المورفولوجي فى أعداد المنعطفات النهرية.
- ٢- التغير المورفولوجي فى أطوال المنعطفات النهرية.
- ٣- التغير المورفولوجي فى عرض المجرى بالمنعطفات النهرية
- ٤- التغير المورفولوجي فى أطوال محاور المنعطفات النهرية.
- ٥- التغير المورفولوجي فى اتساع نطاق المنعطفات النهرية.
- ٦- التغير المورفولوجي فى نصف قطر التقوس بالمنعطفات النهرية.

## ثالثاً: العوامل المسؤولة عن هجرة المجرىين

- ١- العوامل الطبيعية.
- ٢- العوامل البشرية.

## رابعاً: هجرة مجرى فرعى دمياط ورشيد ومناطق الخطورة ودرجاتها

- ١- هجرة مجرى فرعى دمياط ورشيد ومناطق الخطورة ودرجاتها على قطاعات منطقة الدراسة.
- ٢- مناطق الخطورة ودرجاتها على المنعطفات النهرية بمجرى فرعى دمياط ورشيد.

## خامساً: طرق مواجهة أخطار هجرة مجرى فرعى دمياط ورشيد



## المقدمة

### أولاً: موقع منطقة الدراسة وملاحها العامة:

يعد مجرى فرعى دمياط ورشيد الفرعان المتبقيان من الفروع الدلتاوية التي كانت تشق مجاريها عبر السطح الدلتاوي ، والتي اختفت تقريباً تاركة بصماتها لتدل عليها، هذا وتبدأ دلتا نهر النيل في التفرع شمال مدينة القاهرة بنحو ٢٣ كم، وتأخذ الدلتا شكل حرف  $\Delta$  اليوناني، ويبلغ طولها من الجنوب إلى الشمال ١٦٩,٨ كم، أما قاعدتها فتمتد من سهل الطينة شرقاً إلى الإسكندرية غرباً بطول ٢٦٠ كم، أى أن قاعدتها قدر طولها مرة ونصف، وتتراوح المساحة الإجمالية لدلتا نهر النيل بين ٢٠ ألف و ٢٥ ألف كم<sup>٢</sup> (EMBABI, ٢٠٠٤, p.٧٢) ، في حين بلغت مساحة دلتا نهر النيل بين فرعى دمياط ورشيد ١٠٣٥٤,٨ كم<sup>٢</sup>، هذا و يبلغ طول المجرى الرئيسي لفرع دمياط ٤٤٤,٥ كم<sup>٢</sup> في حين بلغ طول المجرى الرئيسي لفرع رشيد ٢٣,٢٣ كم.

وفلياً يمتد الفرعين بين دائرتي عرض ١٠ ٣٠ و ٢٣ ٣١ شمالاً تقريباً، وخطى طول ٢٢ ٣٠ و ٥٠ ٣١ شرقاً، وبالرغم ما يميز سطح دلتا نهر النيل من استواء ظاهري، إلا أن منسوب سطحها يتباين من جزء إلى آخر بين دون منسوب سطح البحر وما يزيد قليلاً على ١٨ متر فوق مستوى سطح البحر، ويعد القسم الجنوبي والذي يمتد بين خطى كنتور + ٩ م وحتى منسوب ٢٢ م جنوب شرق منطقة الدراسة أكثر المناطق ارتفاعاً على سطح دلتا نهر النيل، وتكونياً ترتبط دلتا نهر النيل ارتباطاً وثيقاً بالتطور التكتوني لكل من شرق أفريقيا، وشرق حوض البحر المتوسط، وأخدود البحر الأحمر، وتبعاً لنظرية تكتونية الألواح فإن دلتا نهر النيل تبدو موضوعة عن رصيف قارى مفتوح بالقرب من حافة اللوح الأفريقي، كما تعد دلتا نهر النيل من مناطق التصدع والضعف في الأراضي المصرية، حيث تنقسم دلتا نهر النيل تكتونياً إلى قسمين يفصل بينهم حائط تصدعى يعرف بخط الربط Hinge Zone ، ويعرف القسم الجنوبي باسم رصيف جنوب الدلتا South Delta Block وهو جزء من الرصيف القارى الغير ثابت، والذي يحتل معظم شمال مصر، ويعرف القسم الشمالي باسم خليج شمال الدلتا North Delta Emboyment، هو موجود داخل المنحدر القارى للبحر المتوسط ويفصل بين القسمين الحائط التصدعى لخط الربط Hinge Zone وهو حدًا فاصلاً بين الرصيف الغير ثابت Unstable Shelf وحوض البحر المتوسط، كما يعد حدًا انتقالياً بين رصيف جنوب الدلتا وخليج شمال الدلتا، كما يأخذ خط الربط Hinge Zone اتجاه شرقي غربي، وهو عبارة عن مجموعة من الصدوع السلمية تكونت وتشكلت خلال مرحلة خسف مزامنة لبحر التيشس الحديث

فيما بين الترياسي المبكر والجوراسي المبكر، كما تأثرت دلتا النيل خلال العصور الجيولوجية بمجموعة من الصدوع التكتونية، والتي بدورها شكلت دلتا نهر النيل الحالية، فقد تأثر **جنوب الدلتا** بصدع Pelusim، في حين تأثر **وسط الدلتا** باثنين من الصدوع العادية الناتجة عن الهبوط التكتوني لخليج السويس، أما **شمال الدلتا** فقد تأثر بصدعين أسفل البحر المتوسط الأول ويأخذ اتجاه شمال شرق - جنوب غرب ويسمى بصدع رشيد Rosetta Fault والثاني ويأخذ اتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويسمى بصدع التماسح Tamsah Fault، وقد أثرت تكتونية الدلتا على الخصائص الطبوغرافية العامة للدلتا، حيث تبين أن هناك اتجاه عام لزيادة الانحدارات على سطح دلتا نهر النيل بالاتجاه من الجنوب إلى الشمال، ومن الشرق إلى الغرب، ولهذا كان مستوى فرع دمياط أعلى من مستوى فرع رشيد، وقد استغلت هذه الظاهرة استغلالاً هيدروجرافياً، بحيث أصبحت معظم الترع في وسط الدلتا تخرج من فرع دمياط متجهة ومنحدرة صوب الشمال الغربي.

ويعد مجرى فرعى دمياط ورشيد من أهم عوامل التعرية تأثيراً في المظهر التضاريسي لسطح دلتا نهر النيل، بل أنشط عوامل التعرية، نظراً لما تقوم به من نحت ونقل وترسيب، مع تباين حجم هذا النشاط حسب العوامل البيئية السائدة كالمناخ، والجيولوجيا، وما يترتب على هذا النشاط من أخطار جيومورفولوجية تتمثل في نحت الضفاف وانهياؤها، والنحت والترسيب على قاع المجريين، أو الهجرة الجانبية للمجريين، الأمر الذي يمثل خطورة كبيرة على أساسات المنشآت المقامة على كلا المجريين من مباني وكبارى ومأخذ الترع ومحطات الطلمبات، وما ينتج عن ذلك أيضاً من تقليص لمساحات من الأراضي الزراعية في ضفة وإضافة مساحات جديدة في ضفة أخرى.

## ثانياً: أهمية موضوع الدراسة وأسباب اختياره:

شهدت الفترة الأخيرة من القرن العشرين تزايداً واضحاً في عدد الأخطار الطبيعية، وخاصة الأخطار الجيومورفولوجية بأنواعها ودرجاتها المختلفة، وأصبح من الأمور المألوفة أن تبتث نشرات الأخبار أحداثاً طبيعية مدمرة في مناطق العالم المختلفة، ولا يكاد يمر يوم واحد دون تعرض منطقة من العالم لخطر ما.

وتجدر الإشارة إلى أنه مع التطور العلمي والتكنولوجي الذي تشهده الكثير من دول العالم إلا أن الأخطار الجيومورفولوجية الناتجة عن الأحداث الطبيعية تترك آثار التدمير على الأرواح والممتلكات، وهذا الأمر بطبيعة الحال يعكس عدم كفاية محاولات التغلب على هذه الأحداث أو الحد من آثارها السلبية و يرجع ذلك إلى عدة أسباب هي:

- ١- بالرغم من معرفة الكثير من السكان بمناطق الأخطار، إلا أنهم بطبيعة الحال يفضلون تلك المناطق ويرجع ذلك أساساً إلى وجود كثير من المزايا الجغرافية والاقتصادية لتلك المواضع، مثال ذلك تسارع الناس في البناء بالقرب من نهر النيل وفرعية.
- ٢- التقصير البيئي Mental Malapractice environment لدى الحكومات ، والإهمال في عدم فهم العمليات الطبيعية ونتائجها بشكل قد يؤدي إلى تفاقم العديد من المشكلات البيئية وتحويلها إلى أخطار وكوارث مدمرة.
- ٣- زيادة تعقيدات الحياة، وتضخم الاستخدامات البشرية للأرض وتعدددها، يصبح الخطر الجيومورفولوجي أكثر تركيزاً، وتصبح نتائجها السلبية أضخم بكثير بالمقارنة بنتائج الأحداث الطبيعية في الماضي عندما كانت الحياة أيسر والمنشآت البشرية أبسط وأقل تكلفة بكثير.
- ٤- مازال هناك جوانب تقصير في المجالات العلمية والمعرفية الخاصة بالحماية من الأخطار الجيومورفولوجية بأنواعها ودرجاتها المختلفة، وما ينتج عنها من خسائر، فهناك مناطق أخطار مؤكدة تكتظ بالسكان ربما يرجع ذلك لأغراض الكسب، أو الترفيه، أو المحافظة على مستوى معيشي معين، أو عدم قدرتهم على ترك هذه المناطق إلى مناطق أكثر أمناً، والمسئولية هنا تقع على عاتق الحكومات والأجهزة المختصة بها، فعدم قدرة فئة من السكان من الناحية الاقتصادية ليس مبرراً قوياً للسكن في مناطق مؤكدة الخطر معرضين أرواحهم للتهلكة ( محمد صبرى محسوب، ٢٠٠٠، ص ٤٣).

وقد ظلت أسباب العلاقة بين الأخطار الجيومورفولوجية والنمو الاقتصادي والاجتماعي نتائجها غير معروفة مدة طويلة من الزمن، ولم تحظى ظاهرة الأخطار الجيومورفولوجية بأى اهتمام من قبل الوزارات والمخططين لشئون التنمية، بل كانت توضع في إطار الاستجابة الطارئة لها، لأنها ليست جزءاً من برنامج التخطيط طويل المدى. وتجدر الإشارة إلى أن مفهوم الخطر الجيومورفولوجي ليس معناه انتظار وقوع الخطر ثم التعامل معه والحد من آثاره، وإنما المقصود به التنبؤ لوقوع الخطر اما بالدراسة العلمية المكثفة أو جمع المعلومات والبيانات وتحليلها وتحديد طريقة معالجتها، وتوفير كل ما تحتاجه لمواجهة فور وقوعها المفاجئ، فقد ظهرت اتجاهات فى دول كثيرة من العالم تنادى بضرورة إقامة دورات تدريبية لمواطنيها لمواجهة أى أخطار وكوارث محتملة مثلما يحدث في اليابان، وهناك دول أخرى يقتصر الأمر على إرشادات عامة تقوم بها بعض الهيئات خاصة في أعقاب حدوث الخطر، مثلما يحدث في دول العالم النامي، بحيث سرعان ما ينتاسى الناس آلام الكارثة إلى أن تأتي أخرى ربما من نفس النوع أو نوع آخر لتعاود الكرة ثانية وبنفس رد الفعل السابق.

وعلى الرغم من أنه قد توافر في الفترة الأخيرة بعض الدراسات التي تناولت الأخطار البيئية بوجه عام والأخطار الجيومورفولوجية بوجه خاص، إلا أنه مازالت هناك حاجة ملحة إلى المزيد من الدراسات التفصيلية التي تعد إضافة جديدة تلقى الضوء على جوانب لم تكن معروفة أو تلقى مزيداً من الضوء على جوانب أخرى معروفة، هذا ويعد مجرى فرعى دمياط ورشيد من أهم عوامل التعرية تأثيراً في المظهر التضاريسي لسطح دلتا نهر النيل، بل أنشط عوامل التعرية، نظراً لما يمارسه من نشاط جيومورفولوجي يتمثل في النحت الجانبي للضفاف، أو النحت والترسيب على قاع المجريين، أو تعرض المجريين للهجرة الجانبية، وما ينجم عن هذه الأخطار من تهديد أساسات المنشآت والمباني المقامة على جانبي المجرى، وكذلك تعرض بعض الكباري لخطر النحت حول دعائم تلك الكباري، ومن ثم تعرضها للتريخ وعدم صلاحيتها للاستخدام، كذلك تهديد مأخذ الترع ومحطات الطلمبات المقامة على جانبي المجرى، وما ينتج عن ذلك أيضاً من تقليص للأراضي الزراعية في ضفة وإضافة مساحات جديدة في ضفة أخرى، الأمر الذي يؤدي إلى تنازع الأهالي حول ملكية هذه الأراضي.

#### وهناك العديد من الأسباب وراء اختيار موضوع الدراسة لعل أهمها:

- ١- تكرارية الأخطار الجيومورفولوجية على طول مجرى فرعى دمياط ورشيد.
- ٢- اتجاه الحكومة مؤخراً في تحويل كلاً من مجرى فرعى دمياط ورشيد إلى مجرى ملاحي، لذلك فإن تلك الدراسة سوف تساهم في توضيح الخصائص المورفولوجية الحالية للمجريين، وتحديد المشاكل والمخاطر الجيومورفولوجية التي يمكن أن تعوق حركة التنمية.
- ٣- تمثل دراسة الأخطار اتجاه حديث في مجال الجيومورفولوجية التطبيقية.
- ٤- رغبة الطالب في استكمال التخصص في الأخطار الجيومورفولوجية بشكل خاص، لأهمية تلك الدراسات في خدمة أغراض التنمية والتخطيط السليم.
- ٥- سهولة الوصول إلى كثير من المناطق المعنية بالدراسة لتغطيتها بالدراسة الميدانية.
- ٦- توافر الكثير من المصادر الأولية اللازمة للدراسة من خرائط جيولوجية، وخرائط الحملة الفرنسية ١٨٠١، والخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٥٠,٠٠٠ عام ١٩١٤، والخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ١٠٠,٠٠٠ لعام ١٩٣٦، والخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ١٠٠,٠٠٠ لعام ١٩٧١، والخرائط الطبوغرافية للمشروع الفنلندي ١٩٩١، والمرئية الفضائية لدلتا نهر النيل عام ٢٠٠١.
- ٧- توافر العديد من المراجع في موضوع الأخطار الجيومورفولوجية بشكل عام، هذا إلى جانب توافر بعض الدراسات الجيولوجية عن منطقة الدراسة.

٨- نشأة الطالب وإقامته في جزء من منطقة الدراسة له أثر كبير في ملاحظة ورصد بعض التغيرات المورفولوجية التي تحدث في المجرى، وما ترتب على هذه التغيرات من أخطار جيومورفولوجية، وكان ذلك سبباً وراء اختيار موضوع الدراسة، حتى يستطيع أن يفهم ويفسر تلك التغيرات ومعرفة عوامل نشأتها وتكونها.

### ثالثاً: أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

- ١- التعرف على أكبر قدر ممكن من التباين في العمليات الجيومورفولوجية في مجرى الفرعين، وبالتالي التعرف على الأخطار الجيومورفولوجية التي يتعرض لها الفرعين.
- ٢- مناقشة العوامل الطبيعية المتحكمة في الأخطار الجيومورفولوجية في مجرى فرعي دمياط ورشيد، مع إبراز دور العوامل البشرية في حدوث بعض الأخطار وزيادة حدتها.
- ٣- إبراز دور الخصائص الجيولوجية والطبيعية لدلتا نهر النيل، وتأثير ذلك على مورفولوجية المجرىين.
- ٤- رصد التغيرات المورفولوجية التي حدثت بمجرى الفرعين بعد بناء السد العالي، وما ترتب على ذلك من زيادة حدة تلك الأخطار.
- ٥- رسم خريطة للأخطار الجيومورفولوجية، مع تحديد مناطق الخطورة ودرجاتها على مجرى فرعي دمياط ورشيد.
- ٦- إبراز تأثير الأخطار الجيومورفولوجية لمجرى فرعي دمياط ورشيد على مجالات التنمية الحالية والمستقبلية لها.
- ٧- دراسة مدى كفاءة بعض طرق الحماية المستخدمة في مجرى فرعي دمياط ورشيد.
- ٨- تقديم بعض الاقتراحات والحلول التي يمكن أن تفيد في تجنب هذه الأخطار، أو التقليل منها، أو الحد منها في ضوء ما تسفر عنه الدراسة.

### رابعاً: طريقة الدراسة

وقد مرت الدراسة الحالية بعدة مراحل تم خلالها ما يلي:

#### ١- الإطلاع على الدراسات السابقة

لم يحظى الموضوع بصفة عامة بدراسات تفصيلية تحت نفس العنوان أو قريب منه، وأن كانت هناك بعض الدراسات الجيومورفولوجية التي تناولت مجرى فرعي دمياط ورشيد مثل:

- دراسة فاتن عز الدين إبراهيم (١٩٨١): جيومورفولوجية فرع دمياط، رسالة ماجستير وفيها أهتمت بالدراسة التفصيلية عن نشأة وتطور فرع دمياط، الخصائص الطبيعية العامة

- كذلك رصد لبعض الظواهرات الجيومورفولوجية بالفرع من منعطفات، وجزر، وجسور، ومدى تأثير العوامل البشرية على فرع دمياط، والاستخدام البشرى لفرع دمياط
- **دراسة محمد مجدي تراب (١٩٩٠):** أثر السد العالي على مورفولوجية فرع دمياط، نشره بأبحاث الندوة المحلية عن "أثر تدخل الإنسان على طبيعة مجرى نهر النيل، عقدت بالقاهرة من ١٢-١٣ نوفمبر، وقد ركزت الدراسة على التغيرات المورفولوجية التي حدثت بمجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي نتيجة لتدخل الإنسان، وما نتج عن ذلك من تغيرات في سمات المجرى المائي والجزر النيلية.
  - **دراسة محمد مجدي تراب (١٩٩٠):** مورفولوجية الجزر النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالي، وفي هذه الدراسة تم التركيز على دراسة الجزر النهرية والتي تأثرت ببناء السد العالي، كذلك رصد مظاهر التطور الجيومورفولوجي لها.
  - **دراسة محمد مجدي تراب (١٩٩٢):** مورفولوجية التثنيات النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالي، وفيها تناول دراسة مورفولوجية التثنيات النهرية وتطورها، ورصد مظاهر التغير للتثنيات قبل وبعد بناء السد العالي.
  - **دراسة صابر أمين دسوقي (١٩٩٧):** بعض التغيرات المورفولوجية الحديثة في مجرى فرع رشيد، وفيها تناول رصد التغيرات المورفولوجية الحديثة لمجرى فرع رشيد وذلك من خلال دراسته للتباين الأفقي والرأسي في شكل القناة النهرية ومقارنة ذلك بشكل القناة النهرية قبل بناء السد العالي، كذلك دراسة التغيرات المورفولوجية للجزر النهرية بمجرى فرع رشيد.
  - **دراسة نصر الدين أحمد سالم (١٩٩٨):** فرع رشيد - دراسة جيومورفولوجية - رسالة دكتوراه، وقد ركزت هذه الدراسة على جيومورفولوجية فرع رشيد من حيث اتساع المجرى والتثنيات النهرية والحوجز النهرية، ثم تناول دراسة الجزر النيلية وأشكالها، والمجرى المضفر، كذلك دراسته لقاع مجرى فرع رشيد.
- **Nahla El-Saied, S. (١٩٩٨):** "Morphological Changes on The River Nile Before and After High Aswn Dam" M. Sc. Irrigation and Hydraulics Department, Faculty of Engineering, Ain Shams University, Egypt.
- وقد ركزت هذه الدراسة على تأثير التغيرات الهيدرولوجية والمورفولوجية بعد بناء السد العالي على جوانب المجرى والجزر والمنحنيات والأخوار، وقد تم اختيار مجرى فرع رشيد حيث تم رصد وتحليل التغيرات التي حدثت بالفرع، وتحليل أسبابها التي ترجع إلى التغيرات الهيدرولوجية والتغيرات المورفولوجية والتغيرات البيئية.

ويتضح من هذا العرض للدراسات السابقة أن موضوع الدراسة لم يكن هدفاً أصيلاً لأي منها.

## ٢- فحص وتحليل الخرائط:

اعتمدت الدراسة الحالية على الخرائط الجيولوجية، والطبوغرافية، والمرئية الفضائية لدلتا نهر النيل وفيما يلي عرض لهذه الخرائط:

### أ- الخرائط الجيولوجية:

توفر عن المنطقة عدد كبير من الأبحاث والدراسات الجيولوجية والهيدروولوجية والجيومورفولوجية التي تخدم منطقة الدراسة، وقد استطاع الطالب الاعتماد عليها في رسم الخرائط الجيولوجية والتكتونية لمنطقة الدراسة ومنها:

- **Sigave, N. A., (١٩٥٩):** “The main tectonic features of Egypt: an explanatory note to the tectonic map of Egypt. Scale ١: ٢,٠٠٠,٠٠٠, Paper No. ٣٩, Geological survey of Egypt, Cairo, P٢٦.
- **El - Fayaumy, I. F., (١٩٦٨):** “Geology of Ground Water Supplies in the region East of The Nile Delta” Ph. D. Fac.of Sci. Cairo Univ.
- **Orlova, G., (١٩٧٤):** “Erosion of the Shores on The Nile Delta” , Geoforum, V.١٨.
- **Bentz, F. P. and Hughes, J. B., (١٩٨١):** “New Reflection Seismic evidence of late Miocene Nile canyon in the geological evolution of the river Nile, Said, R. Springe verlag, New York, Heidellerg, Berlin.
- **Zaghloul, Z.M. and others, (١٩٨٩):** “Geomorphology Geological Evolution and Subsidence of The Nile Delta During the Quaternary” Bull. Fac. Sci., Mansoura, V. ١٧, No.١.
- **Said, R., (١٩٩٠):** “The Geology of Egypt” Rotterdam, Nether land.
- **Issaivi, B., J. F. Mc Cauley., (١٩٩٣):** “The Cenozoic Land Scape of Egypt and Its river system, Ann. Geol.Survey of Egypt, Vol. ١٩,p. ٣٥٧ – ٣٨٧.
- **Abd El - Mataal.E., (١٩٩٦):** “Neotectonic and Morphotectonic implications, Nile Delta Basin Egypt” Thesis. Geology Dept., Fac. Sci. Al – Azhar Univ. Egypt.

- Mascon, A., et al., (١٩٩٦): “Egypt. Nile Delta and Northern Sinai cenozoic tectonic model” Aproposal, ١٣<sup>th</sup> EGPC Exploration and Production conference, Cairo.
- Embabi, N., (٢٠٠٤): “The Geomorphology of Egypt” Land form and Evouation”, Bull – soc. Geog. D, Egypte.

#### ب- الخرائط الطبوغرافية:

توفر لمنطقة الدراسة العديد من الخرائط ذات المقاييس المختلفة وهي:

- خرائط الحملة الفرنسية (١٧٩٨ - ١٨٠١) مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠، وعددها ٨ لوحات، وقد اعتمد الطالب عليها في رصد التغيرات المورفولوجية التي حدثت في مجرى النيل على مدار ٢٠٠ عام، وذلك من خلال مقارنتها بالمرئية الفضائية لدلتا نهر النيل عام ٢٠٠١.
  - أطلس القطر المصري خرائط طبوغرافية مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠ وعددها ٣٣ لوحة، إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة، مسح ١٩١٤، طبعة أولى.
  - الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠، وعددها ١٤، إصدار الهيئة العامة للمساحة المصرية، مسح ١٩٣٦، طبعة أولى.
  - الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠، وعددها ١٥ لوحة، إصدار الهيئة العامة للمساحة المصرية، مسح ١٩٧١، طبعة أولى.
- وقد تمت الاستفادة من هذه الخرائط في التعرف على ملامح التغير الجيومورفولوجي التي طرأت على المجرى والقناة النهرية والمنعطفات النهرية، والجزر، قبل وبعد بناء السد العالي.
- الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠، وعددها ٣٥ لوحة، إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة المدنية (المشروع الفنلندي) مسح عام ١٩٩٠، طبعة أولى ١٩٩١، وطبعة ثانية عام ١٩٩٦، وقد تم الاعتماد عليها في رسم الخريطة الكنتورية، وخريطة الارتفاعات، وخريطة التضرس المحلي، وخريطة معدلات الانحدار لدلتا نهر النيل.
  - المرئية الفضائية من نوع Land Sat TM ٧، والتي تغطي دلتا نهر النيل، والتي يصدرها مركز الاستشعار من بعد، بمقياس دقة ٣م/خلية ٣ باند، بتاريخ ٢٠٠١م، وقد تمت الاستفادة من المرئية الفضائية، في التعرف على المجرى الحالي لفرعي دمياط ورشيد، ورصد التغيرات التي طرأت على كلا المجريين من خلال مقارنتها بالخرائط قبل وبعد بناء السد العالي، حيث تم التعرف على التغيرات التي طرأت على المجرى من حيث الشكل والاتساع والمسطح المائي والجزر النهرية.



### ٣- الدراسة الميدانية:

تعد الدراسة الميدانية من أهم المصادر التي يعتمد عليها لسد النقص في البيانات المنشورة، وقد قام الطالب من خلالها بالتعرف على طبيعة المنطقة وملاحظتها العامة، ورصد وتسجيل الملاحظات الميدانية أم بالتصوير الفوتوغرافي أو بالوصف الجغرافي، كذلك رصد وتسجيل الأخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بمجرى الفرعين من نحت وترسيب وهجرة، وتسجيل بعض مظاهر التخريب التي شملتها تلك الأخطار.

وقد مرت الدراسة الميدانية بعدة مراحل:

#### ● المرحلة الأولى:

واعتمدت على الملاحظات الميدانية لبعض أجزاء من منطقة الدراسة، حيث كان لنشأة الطالب وإقامته في جزء من منطقة الدراسة أثره في ملاحظة ورصد بعض التغيرات التي كانت تحدث في مجرى فرع دمياط من نحت وترسيب وهجرة جانبية عاملاً بعد الآخر، وأثر ذلك على المباني والمنشآت المقامة على جانبي المجرى.

#### ● المرحلة الثانية:

وهي دراسة ميدانية استكشافية قبل التسجيل للموضوع، وكان الهدف منها:

- التعرف على طبيعة المنطقة وملاحظتها العامة.
- سهولة ويسر الحركة أثناء الدراسة الميدانية.
- التعرف على أماكن الإقامة أثناء الدراسة الحقلية الفعلية.
- حصر كل ما يتصل بالموضوع ومنطقة الدراسة، من دراسات وكتب وأبحاث وخرائط لكي يستفيد ويعتمد عليها الطالب قبل القيام بمرحلة الدراسة الميدانية الفعلية.

#### ● المرحلة الثالثة:

وهي مرحلة الدراسة الميدانية الفعلية والتي أنجز فيها معظم العمل الحقلية، حيث قام الطالب بثلاث دراسات ميدانية، بدأت الأولى يوم السبت الموافق ٢٢ يناير عام ٢٠٠٥ واستمرت لمدة ستة أيام، وقد شملت هذه الدراسة مجرى فرع دمياط، والثانية في ٢٩ يناير عام ٢٠٠٥ واستمرت لمدة خمسة أيام، وقد شملت هذه الدراسة مجرى فرع رشيد، وقد رأى الطالب إجراء الدراسة الميدانية خلال تلك الفترة نظراً لوجود السدة الشتوية، مما يتيح للطالب، رصد التغيرات المورفولوجية في المجرين، ورصد مواقع النحت الجانبي للضفاف، ورصد المواقع التي يرتفع فيها منسوب القاع وينشط فيها الترسيب على القاع.

وقد قام الطالب خلالها بما يلي:

- تسجيل بعض الملاحظات الميدانية أما بالتصوير الفوتوغرافي أو بالوصف الجغرافي.

- رصد وتسجيل مواقع النحت في ضفاف مجرى الفرعين، وكذلك رصد المواقع التي يرتفع فيها منسوب القاع.
- رصد بعض المناطق التي تتعرض للأخطار الجيومورفولوجية على كلا الجانبين بمجرى الفرعين.
- تسجيل ووصف أعمال الحماية التقليدية والعلمية على جانبي المجريين.
- تسجيل لبعض مواقع الهجرة الجانبية على جانبي مجرى فرعي دمياط ورشيد وأثر ذلك على المباني والمنشآت المقامة على جانبي الجزر.
- تم جمع ٤٨ عينة من رواسب ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد بواقع ٣٠ عينة من رواسب الضفاف الشرقية و١٨ عينة من رواسب الضفاف الغربية لمجرى فرعي دمياط ورشيد، كما تم جمع ٢١ عينة من ضفاف الجزر النهرية لمجرى فرعي دمياط ورشيد.
- رصد لبعض التغيرات المورفولوجية التي حدثت في الجزر النهرية، سواء جزر حديثة، أو ملتحمة والتي أصبحت جزءاً من النسيج الرسوبي للدلتا أو الجزر الدائمة.
- أما الدراسة الميدانية الثالثة فقد بدأت في ١٠ مارس عام ٢٠٠٥م، وقد استغرقت يومين فقط، وكان الهدف منها هو استكمال النفض وسد الثغرات في الملاحظات الميدانية السابقة.

#### ٤- تحليل البيانات والعينات ورسم الأشكال والخرائط:

وفى هذه المرحلة قسم العمل إلى ما يلي:

- **التحليل المعملية:** وفيها تم تحليل العينات التي تم جمعها من الحقل، وقد قام الطالب بإجراء التحليلات في معمل قسم الجغرافية بكلية الآداب - جامعة بنها.
- **التحليل الإحصائي للبيانات:** والتي تم جمعها من الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية، والدراسة الميدانية، والتحليل المعملية، وذلك باستخدام الحاسب الآلي وخاصة برنامج SPss، وبرنامج Excel في استخراج المعاملات الإحصائية والمعادلات المختلفة.
- **رسم الأشكال والخرائط:** وفى هذه المرحلة تم تمثيل البيانات الإحصائية والمعملية تمثيلاً كارتوجرافياً، هذا إلى جانب القيام برسم الخرائط التي توضح درجات الخطورة.

## خامساً: منهج الدراسة وموضوعاتها

١ - منهج الدراسة وأسلوبه:

أ- منهج النظام **System approach**:

اتبع الطالب في دراسته للأخطار الجيومورفولوجية منهج النظام "System approach" ويتلخص هذا المنهج في التعامل مع الأخطار الجيومورفولوجية والعوامل المؤثرة فيها كنظام له مدخلات وله مخرجات، وبينهما عمليات تحدث مثال ذلك، أخطار النحت في المجرى، يمكن التعامل معها كنظام له مدخلات تتمثل في مكونات الضفاف وارتفاعها، تذبذب التصرفات المائية، وله مخرجات تتمثل في انهيار الضفاف، وبينهما عمليات تحدث تتمثل في طبيعة الجريان والنحت الرأسي والنحت الجانبي.

ب- المنهج الوصفي التحليلي:

وقد استخدمه الطالب في وصف وتحليل بعض الظواهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالأخطار، وذلك من خلال التوزيع والتحليل والربط وتفسير العلاقة بينهم، كما استخدمه الطالب في دراسته للتاريخ الجيولوجي والتطور الجيومورفولوجي لدلتا نهر النيل.

ج- المنهج الاستقرائي الاستنتاجي:

وقد استخدمه الطالب في التعرف على الخصائص الطبيعية لدلتا نهر النيل، كذلك في تحديد الأخطار الجيومورفولوجية التي يتعرض لها مجرى فرعي دمياط ورشيد. وقد استعان الطالب عند استخدامه لهذه المناهج ببعض الأساليب الكمية الرياضية والكارتوجرافية، كما اعتمد على بعض المعاملات الرياضية المعدة مسبقاً والمستخدمه في بعض الموضوعات المتشابهة، و المعادلات المعدلة لتنمأشى مع طبيعة منطقة الدراسة، والتي على أساسها تم تحديد مناطق الخطورة ودرجاتها والوصول إلى أفضل الطرق المناسبة للحد من هذه الأخطار.

٢ - موضوعات الدراسة:

يقع البحث في خمسة فصول تبدأ بمقدمة وتنتهي بخاتمة

**الفصل الأول:** ويتناول الخصائص الطبيعية لدلتا نهر النيل، حيث تم دراسة الخصائص

الجيولوجية لدلتا نهر النيل، على اعتبار أنها تمثل المسرح الذي تمارس عوامل التشكيل الخارجية نشاطها عليه، كما تم دراسة الخصائص الطبوغرافية لسطح الدلتا من حيث الارتفاعات والتضرس المحلي والانحدارات، ثم تناول الطالب دراسة الخصائص المناخية للمنطقة كأحد العوامل الطبيعية التي تشترك مع العوامل الجيولوجية والمورفولوجية في دراسة أي منطقة.

## **الفصل الثاني:** ويختص بدراسة الخصائص المورفولوجية لمجرى فرعي دمياط ورشيد

بهدف التعرف على الملامح الطبيعية للمجريين، ورصد التغيرات التي طرأت عليها وخاصة بعد بناء السد العالي، حيث يعد مجرى فرعي دمياط ورشيد من أهم عوامل التعرية تأثيراً في المظهر التضاريسي لسطح دلتا النيل، وقد تناول الطالب دراسة خصائص المجرى المائي للفرعين ورصد التغيرات المورفولوجية له، حيث تم دراسة طول المجرى الرئيسي، واتساع المجرى، والمسطح المائي، ودراسة القطاعات العرضية والقطاع الطولي للمجريين، كما اهتم الطالب بدراسة الخصائص المورفولوجية والمورفومترية للجزر النهرية، والتعرف على أنماط الجزر النهرية بمجرى الفرعين.

## **الفصل الثالث:** ويهتم بدراسة أخطار النحت في ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد، من خلال

رصد التغيرات المورفولوجية في أطوال ضفاف المجرى، والمنعطفات النهرية، والجزر النهرية، ثم التعرف على العوامل المسؤولة عن نحت الضفاف وانهائها سواء طبيعية أو بشرية، ثم رصد لأنواع الانهيارات على طول مجرى فرعي دمياط ورشيد، ثم تناول الطالب مناطق الخطورة ودرجاتها على ضفاف مجرى الفرعين، وأخيراً عرض لبعض الطرق والأساليب المختلفة لمواجهة أخطار النحت في ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد.

## **الفصل الرابع:** ويناقش أخطار النحت والترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد، من

خلال رصد العوامل المسؤولة عن النحت والترسيب على قاع المجرىين سواء طبيعية أو بشرية، ثم التعرف على أنواع النحت في قاع المجرىين، ثم تحديد مناطق الخطورة ودرجاتها على قاع المجرىين سواء فيما يتعلق بالنحت أو الترسيب، وأخيراً عرض لبعض أساليب مواجهة أخطار النحت والترسيب على قاع مجرى الفرعين.

## **الفصل الخامس:** ويهتم بدراسة لأخطار الجيومورفولوجية الناجمة عن هجرة المجرىين، وما

يترتب على ذلك من تهديد لأساسات المنشآت والمباني والأراضي الزراعية على كلا الجانبين، وقد تم دراسة هجرة مجرى الفرعين لمجاريهم الفرعية، كما تم دراسة هجرة المنعطفات النهرية، ثم تناول الطالب العوامل المسؤولة عن هجرة المجرىين سواء طبيعة أو بشرية، ثم قام الطالب بتحديد مناطق الخطورة على مجرى الفرعين وخاصة المنعطفات النهرية والتي تتعرض للهجرة الجانبية، وأخيراً عرض لبعض طرق مواجهة أخطار هجرة مجرى الفرعين.



# الخاتمة

كشفت الدراسة الحالية عن النتائج والتوصيات التالية:

## أولاً: النتائج:

١- تتكون دلتا نهر النيل من ثلاث تكوينات سطحية تشكلت بواسطة النهر وتطوره في وادي النيل، وتتمثل هذه التكوينات في تكوين الوسطاني، وتكوين ميت غمر، وتكوين بلقاس، ويرجع تكوين الوسطاني وميت غمر إلى الرواسب ذات الأصل الصحراوي المنقولة بواسطة الأودية المنحدرة من جبال البحر الأحمر إلى الخليج البليوسيني، ويطلق الجيولوجيين عليها اسم الرواسب الدلتاوية، أما تكوين بلقاس فهي رواسب ذات أصل نيلي، وهي تمثل إرسابات الدلتا الحديثة المكون من الطمي الحبشي، والذي يختلف ويتباين سمكه من مكان إلى آخر داخل دلتا نهر النيل، نتيجة لحدوث عملية تصنيف للرواسب الدلتاوية الحديثة عند أول تكون للدلتا، حيث ترسبت المواد الخشنة عند رأس الدلتا، والمواد الصلصالية عند قاعدتها في الشمال، أي أن قوام رواسب الدلتا يزداد نعومة كلما اتجهنا شمالاً.

٢- تعد دلتا نهر النيل من مناطق التصدع والضعف في الأراضي المصرية، حيث تنقسم تكتونياً إلى قسمين الأول ويعرف بالقسم الجنوبي وهو رصيف جنوب الدلتا South Delta Black، والقسم الثاني ويعرف باسم خليج شمال الدلتا North Delta Embayment، ويفصل بينهما الحائط الصدعي لخط الربط والذي يعرف Hinge Zone، هذا وتأثرت دلتا نهر النيل خلال العصور الجيولوجية بمجموعة من الصدوع التكتونية، والتي بدورها شكلت دلتا نهر النيل الحالية، فقد تأثر جنوب الدلتا بصدع Pelusim في حين تأثرت وسط الدلتا باثنين من الصدوع العادية الناتجة عن الهبوط التكتوني لخليج السويس، أما شمال الدلتا فقد تأثر بصدعين أسفل البحر المتوسط الأول ويأخذ اتجاه شمال شرق - جنوب غرب، ويسمي بصدع رشيد Rosetta Fault، والثاني ويأخذ اتجاه شمال غرب - جنوب شرق، ويسمي بصدع التمساح Tamsah Fault.

٣- يرجع الفضل للنهر وفروعه في إبراز الخصائص الطبوغرافية العامة للدلتا، حيث تبين أن هناك اتجاه عام لزيادة الانحدارات على سطح دلتا نهر النيل بالاتجاه من الجنوب إلى الشمال، ومن الشرق إلى الغرب، ولهذا كان مستوى فرع دمياط أعلى من مستوى فرع رشيد، وقد استغلت هذه الظاهرة استغلالاً هيدروجرافياً، بحيث أصبحت معظم الترع في وسط الدلتا تخرج من فرع دمياط متجهة ومنحدرة صوب الشمال الغربي.

٤- أثر بناء السد العالي على الخصائص الطبيعية لمجرى فرعي دمياط ورشيد من حيث زيادة طول المجرى الرئيسي للمجريين، وتناقص عرض مجراهما، وانكماش مساحة المسطح المائي للمجريين بمقدار النصف، وقد أدى هذا التغير إلى عدم تماثل انحدارات جوانب المجريين، وخاصة في مواضع المنعطفات النهرية، نظراً لتباين عمليتي النحت والترسيب على كلا الجانبين المقعر والمحدب، كذلك عدم انتظام انحدارات قاع المجريين، وهو بدوره أدى إلى عدم انتظام القطاع الطولي لمجرى الفرعين، حيث يتكون القطاع الطولي للمجريين من تتابعات من الأجزاء المنخفضة والأجزاء المرتفعة، الأمر الذي ترتب عليه انحراف التيار المائي شرقاً وغرباً فتارة ينحت وتارة أخرى يرسب، والسبب يرجع إلى عدم وصول المجريين إلى حالة الاتزان والاستقرار الجديدة بعد بناء السد العالي.

٥- تأثرت الخصائص المورفولوجية للجزر النهرية بعد بناء السد العالي، وقد ظهر ذلك واضحاً في حدوث تغيرات معاصرة في الجزر النهرية، من حيث انضمام بعض الجزر بإحدى ضفتي المجرى أو التحامها بالنسيج الرسوبي للدلتا، أو نشأة جزر حديثة، أو التحام جزيرتين أو أكثر في جزيرة واحدة، مثل ذلك التحام جزيرتي الحبشية والطيرية بمجرى فرع رشيد في جزيرة واحدة تعرف باسم محمد رضوان.

٦- يمثل النحت في ضفاف مجرى فرعي دمياط ورشيد أحد الأخطار الجيومورفولوجية التي يتعرض لها مجرى الفرعين، فهي ظاهرة جيومورفولوجية سابقة على إنشاء السد العالي، حيث كانت تظهر عقب كل فيضان، إلا أن المشكلة أصبحت أكثر خطراً بعد بناء السد العالي وحجز ٩١,٤% من مجموع الحمولة النهرية العالقة، مما ساعد ذلك على نشاط عوامل التعرية على ضفتي المجرى، الأمر الذي أدى إلى نحت الضفاف وانهياله، حيث أصبحت خطراً جيومورفولوجياً يهدد أساسات المباني والمنشآت والأراضي الزراعية الموجودة على جانبي المجريين، هذا وتتشرك مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في نشأة هذا الخطر منها (مكونات الضفاف هل هي رملية أم طينية، ارتفاع الضفاف ودرجة انحدارها، النحت الجانبي، العوامل البيولوجية والعضوية، الرؤوس الحجرية، حركة السفن والمراكب) وقد اتضح من الدراسة الميدانية وجود تباين في أنواع الانهيارات الموجودة على مجرى الفرعين حيث يرجع ذلك إلى تباين المواد التي تتكون منها الضفاف وتباين قوى التماسك بين جزيئاتها، وعلى هذا توجد ثلاث أنواع للانهيالات الأولى ويسمى بالانهيال اللوحى والثاني الانهيال الدوراني، أما الثالث فيعرف بالانهيال المركب، كما تبين من الدراسة الحالية تزايد درجات الخطورة على ضفاف الجوانب الشرقية عنها في الجوانب الغربية وذلك في الأجزاء المستقيمة من المجريين، فقد سجلت أطوال الضفاف المعرضة للنحت والانهيال بمجرى فرعي دمياط ورشيد تزايداً ملحوظاً على الضفاف الشرقية للمجريين حيث بلغت ٦٨,٦٨ كم بمجرى فرع دمياط بنسبة ٥٤,١٧% من جملة أطوال الضفاف المعرضة للنحت بمجرى فرع دمياط، في حين بلغت ٣٧,٤٣ كم بمجرى فرع رشيد بنسبة ٥٧,٥٤% من جملة أطوال الضفاف المعرضة للنحت بمجرى فرع رشيد.

٧- كان لبناء السد العالي أكبر الأثر في حدوث تغيرات جيومورفولوجية في قاع المجريين، نتج عنها الكثير من الأخطار الجيومورفولوجية، والتي تمثلت في النحت والترسيب على قاع المجريين، وما يرتبط بالنحت في القاع من مشكلات تتعلق بزيادة الفارق الرأسي بين منسوب سطح الضفة والقاع، وبالتالي يحدث خلل في اتزان الضفة، الأمر الذي يؤدي إلى تقويض الضفاف وانهياله، وما يرتبط بالترسيب من مشكلات تتعلق بارتفاع منسوب القاع وحدث اختناقات ملاحية تعوق حركة الملاحة بالمجريين، وخاصة في ظل اتجاه الحكومة مؤخرًا في تحويل مجرى الفرعين إلى مجرى ملاحى، وقد تبين من الدراسة الحالية أن إجمالي الأطوال المعرضة للنحت على قاع مجرى فرع دمياط بلغت ١٦٣,٨٨ كم، في حين بلغت ١٥٩,٧٣ كم بمجرى فرع رشيد، بينما بلغت إجمالي الأطوال المعرضة للترسيب على قاع مجرى فرع دمياط ٨٠,٦٢ كم في حين بلغ ٧٧,٥ كم بمجرى فرع رشيد، وهذا يوضح نشاط عمليات النحت على الترسيب على قاع مجرى الفرعين، كما تبين من الدراسة الحالية تقارب النسب المئوية لإجمالي الأطوال المعرضة للنحت والمعرضة للترسيب على قاع مجرى فرعي دمياط ورشيد، فقد بلغت النسبة المئوية لجملة الأطوال المعرضة للنحت على قاع مجرى فرع دمياط ٦٧,٠٣%، في حين بلغت ٦٧,٣٣% بمجرى فرع رشيد بفارق ٠,٣%، بينما بلغت النسبة المئوية لجملة الأطوال المعرضة للترسيب على قاع مجرى فرع دمياط ٣٢,٩٧%، في حين بلغت ٣٢,٦٧% بمجرى فرع رشيد، بفارق طول بلغ ٠,٣%.

٨- تعد الهجرة الجانبية أحد أهم الأخطار الجيومورفولوجية التي يتعرض لها مجرى الفرعين، فتارة يهاجر صوب الشرق، وتارة أخرى يهاجر صوب الغرب، وما ترتب على هجرة المجريين من أخطار جيومورفولوجية تتمثل في تهديد أساسات المنشآت والمباني المقامة على جانبي المجرى، كذلك تقليص لمساحات من الأراضي الزراعية في الضفة وإضافة مساحات جديدة في الضفة أخرى، وما يترتب على ذلك من حدوث نزاعات بين الأهالي حول ملكية وحيازة تلك الأراضي، والهجرة الجانبية هي نتاج للتغيرات الجيومورفولوجية التي شاهدها ابعاد المجريين وخاصة بعد بناء السد العالي، كذلك هي نتاج للتغيرات الجيومورفولوجية التي شاهدها أبعاد المنعطفات النهرية بمجرى الفرعين، وقد تبين من الدراسة الحالية الدور الذي يقوم به الإنسان كعامل جيومورفولوجي في إطماء المجرى المائي، ومن ثم تعرض المجرى الحالي للهجرة الجانبية، وذلك من خلال ما يقوم به من ردم المجارى الفرعية بهدف اكتساب مساحات جديدة من الأراضي الزراعية، أو إنشاء سدود حجرية أو ترابية بهدف سرعة إطماء المجرى الفرعي من أجل ضم الجزيرة إلي النسيج الرسوبي للدلتا، وهذا بدوره يمثل خطرًا نتيجة لهجرة المجرى شرقًا أو غربًا في مواضع التحام تلك الجزر في محاولة منه للوصول إلى حالة الاتزان الجديدة.



## ثانياً: التوصيات:

- ١- القيام بتشكيل لجنة من المهندسين المدنيين لمنع إعطاء أي تراخيص لإقامة مباني أو طرق أو منشآت بجوار الضفاف، كذلك منع إعطاء تراخيص لاستغلال أراضي طرح النهر الجديدة لكلا المجرين في البناء والزراعة، وذلك لأن الزراعة والبناء على حد الجسر من شأنها أن تساعد على انهيار الجزء العلوى أما نتيجة للرى المتكرر أو نتيجة لعدم تحمل تكوينات أسفل الضفاف لإجهاد الضغط الواقع عليها بفعل الأحمال الزائدة من المباني والمنشآت. .
- ٢- ضرورة الوصول بزوايا انحدار الضفاف من أعلى الضفة وحتى أسفل الضفاف (القدمة) إلى زوايا الاستقرار، وزاوية الاستقرار هي ٣٨°، ويتم ذلك باستخدام الكراكات والبلدوزرات المائية، وخاصة في الضفاف القريبة من المباني والمنشآت الحكومية لضمان تأمين سلامة هذه المباني.
- ٣- ضرورة إمرار تصرفات مائية ثابتة بقدر المستطاع، حتى يتسنى لكلا المجرين الوصول إلى حالة الاتزان الجديدة.
- ٤- رصد وتحديد مواقع الضفاف التي تتعرض للنحت والانهيار، بحيث يتم توقيعها على خرائط، مع تحديد مقدار النحت في هذه الضفاف، وعلى هذا الأساس يتم تحديد أولوية للمواقع التي تحتاج إلى حماية مبكرة لتفادي أخطارها، مع ضرورة تحديث هذه الخرائط كل ثلاثة أعوام لما يتم من أعمال حماية وتكسية أو لرصد ما يستجد من مواقع جديدة للنحت والانهيار.
- ٥- ضرورة التنسيق بين وزارة الموارد المائية ومعهد بحوث النيل والهيدروليكا بعمل جسات سنوية على قاع مجرى الفرعين، مع تخصيص ميزانية خاصة بذلك، بهدف رصد منسوب القاع وتغيراته من عام إلى آخر لإيجاد أفضل الطرق في التعامل مع ارتفاع منسوب القاع.
- ٦- ضرورة توعية المواطنين والأهالي بخطورة ما يقومون به من ردم للمجري الفرعية، نظراً لما يترتب على ذلك من أخطار جيومورفولوجية، مع ضرورة إزالة السدود الحجرية والترابية المقامة عند الطرف الشمالي لبعض الجزر النهرية بهدف إطماء المجرى الفرعى.
- ٧- إنشاء بنك للمعلومات خاص بنهر النيل وفرعيه ويكون تابعاً لوزارة الموارد المائية، وهدفه جمع المعلومات والبيانات الخاصة بنهر النيل وفرعيه، مع ضرورة تحديث وتجديد البيانات والمعلومات عاماً بعد الآخر، مثل تحديث البيانات الخاصة بمناسيب القاع عاماً بعد الآخر بهدف رصد الأخطار التي يتعرض لها القاع، وخاصة في ظل اتجاه الحكومة مؤخراً إلى تحويل كلا الفرعين إلى مجرى ملاحي
- ٨- ضرورة وضع قوانين رادعة لمنع حدوث أي تعديات على مجرى نهر النيل وفرعيه، مع ضرورة وضع نظم للمراقبة والمتابعة على طول المجرين تحنياً لتكرار مثل هذه التعديات وخاصة بعد أن أصبح الإنسان عاملاً جيومورفولوجياً يؤثر في مجرى نهر النيل.

