



كلية الآداب

قسم الجغرافيا

الدراسات العليا

## جيومورفولوجية ومصادر المياه شمال شرق خليج السويس - غرب سيناء باستخدام تقنيات الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية

( رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الآداب . قسم الجغرافيا )

### إعداد الباحثة

نعمات عبد المنعم عبد الغفار عفيفي

( مركز بحوث الصحراء - المطيرية - القاهرة )

### إشراف

الأستاذ الدكتور

فتحي عبدالسلام حماد

أستاذ الهيدروجيولوجي المتفرغ

مركز بحوث الصحراء

الأستاذ الدكتور

محمود محمد عاشور

أستاذ الجيومورفولوجيا المتفرغ

بكلية الآداب - جامعة عين شمس

القاهرة

٢٠١٧

**أَعُوذُ بِاللَّهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ**

**بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ**

وَهُمُ الَّذِي يَرْسِلُ الْرِّيحَ بِشَرًّا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ هَذَا إِذَا  
أَقْلَمْتَ سَهَارِيَّا فَقَدْ لَا سُقْنَاهُ لَوْلَى مُرِبَّتِهِ فَأَنْذِلْنَا بِهِ الْمَاءَ  
فَأَخْرِجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الشَّمَراتِ حَتَّى لَكَ نَخْرُجَ الْمُوْتَمَى  
**إِعْلَمْكُمْ تَذَكَّرُونَ (٥٧)**

**سُورَةُ الْأَعْمَافِ**

**سُورَةُ الْأَعْمَافِ آيَةٌ ٥٧**

## الشكر والتقدير

بسم الله والحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خاتم الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم وبعد ،،،

لا يسعني إلا أن أتقدم بأشمي آيات الشكر والتقدير لكل من أسهم في إتمام هذا البحث ، وأخص بالشكر أستاذى الأستاذ الدكتور / محمود محمد عاشر أستاذ الجيومورفولوجيا بقسم الجغرافية بكلية الآداب جامعة عين شمس على ما قدمه لي من سعة صدره ووقته ، وكانت لإرشاداته وتوجيهاته أبلغ الأثر في إتمام البحث ، جزاه الله عنى خير الجزاء وأعطاه الصحة وأطوال في عمره . كما لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر والعرفان بالجميل للعالم الجليل الأستاذ الدكتور / فتحى عبد السلام حماد أستاذ الهيدروجيولوجي بمركز بحوث الصحراء على ما قدمه لي من النصح والإرشاد ، وما منحني من وقته وعلمه طوال فترة إعداد البحث ، جعله الله في ميزان حسناته وأطوال الله في عمره . وكذلك جزيل الشكر للأستاذ الدكتور / أحمد فوزي دياب رئيس قسم الجيولوجيا بمركز بحوث الصحراء لمساعدته في إنجاز البحث ، والشكر موصول للدكتور / السيد السيد العبد والدكتور / سعد يونس غباشى الأستاذين المساعدين بقسم الجيولوجيا على ما قدماه لي من مساعدة أثناء الدراسة الميدانية ، والشكر للأستاذ الدكتور / أحمد محمد يوسف رئيس وحدة الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية لما قدمه لي من مساعدة طوال فترة البحث . وكذلك جزيل الشكر للدكتور / إيهاب زغول الباحث بقسم كيمياء المياه . وشكري الخاص لأفراد أسرتي لما تحملوه من عناء أثناء إعداد الرسالة.

الباحثة

## إهداء

إلى من كانا سبباً فيما وصلت إليه الآن  
إلى روح والدي ... رحمهما الله

## **المحتويات**

**أولاً : قائمة الموضوعات**

**ثانياً : قائمة الجداول**

**ثالثاً : قائمة الأشكال**

**رابعاً : قائمة الصور**

**خامساً: المقدمة**

**سادساً : تحديد منطقة الدراسة**

**سابعاً : أسباب اختيار منطقة الدراسة**

**ثامناً : الهدف من الدراسة**

**ثامناً : مصادر البحث**

**تاسعاً : الدراسات السابقة**

**عاشرأ : التقارير والأطلاس**

**الحادي عشر : المناهج وأساليب الدراسة**

**الثاني عشر : الدراسة الميدانية**

**الثالث عشر : التحليل المعملي**

**الرابع عشر : فصول الرسالة**

## أولاً : الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع
٤٣ - ١٩	المقدمة
٦٥ - ٤٤	<b>الفصل الأول</b> <b>التقنيات المستخدمة في الدراسة</b>
٤٩ - ٤٥	١ - تقنيات الاستشعار من بعد
٦٤ - ٥٠	٢ - نظم المعلومات الجغرافية
٦٥	الخلاصة
٩٦ - ٦٦	<b>الفصل الثاني</b> <b>جيولوجية منطقة الدراسة</b>
	مقدمة
٨٤ - ٦٨	أولاً : التكوينات الجيولوجية
٩٣ - ٨٤	ثانياً : التراكيب الجيولوجية
٩٥ - ٩٤	ثالثاً : التاريخ الجيولوجي
٩٦ - ٩٥	الخلاصة
١٢٥ - ٩٧	<b>الفصل الثالث</b> <b>الظروف المناخية في منطقة الدراسة</b>
٩٨	مقدمة :

٩٩	<b>أولاً : العوامل المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة</b>
١٠٣	<b>ثانياً : العناصر المناخية</b>
١٠٣	١ - درجة الحرارة
١٠٧	٢ - الرياح
١١٠	٣ - المطر
١٢٠	٤ - الرطوبة النسبية
١٢١	٥ - التبخر
١٢٥	<b>الخلاصة</b>
<b>الفصل الرابع</b> <b>الوحدات المورفولوجية في منطقة الدراسة</b>	
١٥٠ - ١٢٦	<b>مقدمة</b>
١٣٠ - ١٢٧	<b>الوحدات المورفولوجية</b>
١٢٧	<b>أولاً : الهضاب والتلال</b>
١٣٠	<b>ثانياً : البيدمونت</b>
١٣٧ - ١٣١	<b>أهم الظاهرات الجيومورفولوجية في البيدمونت</b>
١٣٨	<b>ثالثاً : السهل الساحلي</b>
١٤٩ - ١٣٨	<b>أهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالسهل الساحلي</b>
١٥٠	<b>الخلاصة</b>
<b>الفصل الخامس</b> <b>أحواض التصريف وشبكاتها</b>	
٢٢٨ - ١٥١	

١٥٣	<b>أولاً : أحواض التصريف</b>
	<b>مقدمة</b>
١٥٤	١ - <b>الخصائص المساحية</b>
١٥٨	٢ - <b>أبعاد الأحواض ( الطول - العرض - المحيط )</b>
١٦٠	٣ - <b>الخصائص الشكلية لأحواض التصريف</b>
١٦١	أ - <b>معامل الاستطالة</b>
١٦١	ب - <b>معامل الاستدارة</b>
١٦٢	ج - <b>معامل شكل الحوض</b>
١٦٣	د - <b>معامل الاندماج</b>
١٦٣	هـ - <b>معامل الانبعاج</b>
١٦٥	و - <b>نسبة الطول والعرض</b>
١٦٦	٤ - <b>الخصائص التضاريسية</b>
١٦٦	أ - <b>معدل التضرس</b>
١٦٧	ب - <b>قيمة الوعورة</b>
١٦٨	ج - <b>التكامل الهبسومترى</b>
١٦٩	د - <b>الرقم الجيومترى</b>
١٧٠	هـ - <b>التضاريس النسبية</b>

١٧٤	<b>ثانياً : شبكات التصريف</b>
١٧٧	مقدمة
١٨٣	أ - رتب الأودية المائية
١٩٢	ب - أطوال الأودية المائية
١٩٦	ج - معدل التفرع ( التشبع )
١٩٨	د - كثافة التصريف
٢٠٠	ه - طول السريان ( الإنسياب السطحي )
٢٠١	و - معدل تكرار الأودية
٢٠٢	ز - معدل بقاء الأودية
٢٠٤	ح - معدل النسيج الطبوغرافي
٢١٦	ط - اتجاهات الأودية المائية
٢٢١	ك - تقييم درجات خطورة السيول لأحواض التصريف
٢٢٧ - ٢٢٥	<b>ثالثاً : أنماط التصريف</b>
٢٨٦ - ٢٢٨	<b>الخلاصة</b>
٢٥٤ - ٢٢٩	<b>الفصل السادس</b> <b>الموارد المائية في منطقة الدراسة</b> <b>مقدمة</b> <b>أولاً : موارد المياه السطحية ( السيول )</b>

٢٣٢	<b>أ- الجريان السطحي</b>
٢٣٤	<b>ب - تحديد الجريان السطحي</b>
٢٤٣	<b>ج- الميزانية الهيدرولوجية لأحواض التصريف</b>
٢٥٥	<b>ثانياً : المياه الجوفية</b>
٢٥٧	- <b>أهم الخزانات الجوفية في منطقة الدراسة</b>
٢٦١	- <b>الخواص الهيدرولوجية للمياه الجوفية</b>
٢٦٥	- <b>التصنيف الجيوكيميائي للمياه الجوفية</b>
	- <b>( أصل وتكوين المياه )</b>
٢٦٧	- <b>تقييم المياه الجوفية للأغراض المختلفة</b>
٢٦٨-٢٦٧	- <b>الاستخدامات البشرية ( الشرب الآدمي - الحيواني - الأغراض المنزلية - الري )</b>
٢٩٨	<b>الخلاصة</b>
٢٧٩	<b>الملخص العربي</b>
٢٨٧	<b>الملخص الأجنبي</b>
٢٩٠	<b>المراجع</b>
٢٩٤	<b>الملاحق</b>
٣٠٤	

## ثانياً : قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
٧٠	التابع الاستراتيجي للصخور الرسوبيّة في منطقة الدراسة	١ - ٢
٩٠	التوزيع النسبي للصدوع بمنطقة الدراسة وفقاً لاتجاهاتها	٢ - ٢
١٠٣	معدلات درجات الحرارة في محطة رأس سدر في الفترة من ٢٠١١ - ٢٠٠١	١ - ٣
١٠٧	اتجاهات الرياح في رأس سدر في الفترة من ٢٠٠٢ - ٢٠١٢	٢ - ٣
١٠٨	متوسط سرعة الرياح في رأس سدر من ٢٠٠٢ - ٢٠١٢	٣ - ٣
١١٠	المتوسط الشهري لكمية المطر في رأس سدر من ٢٠٠١ - ٢٠١١	٤ - ٣
١١٣	كمية المطر السنوي في بعض محطات سيناء	٥ - ٣
١١٤	متوسط كمية الأمطار الفصلية ونسبتها إلى المتوسط السنوي من ٢٠٠١ - ٢٠١١	٦ - ٣
١٢٠	متوسط الشهرية للرطوبة النسبية والتبخّر في رأس سدر من ٢٠١١ - ٢٠٠١	٧ - ٣
١٢٤	نسبة الرطوبة النسبية والتبخّر في رأس سدر	٨ - ٣
١٥٧	الخصائص المساحية لأحواض التصريف في منطقة الدراسة	١ - ٥

١٦٤	معاملا الانبعاج والاندماج لأحواض التصريف	٢ - ٥
١٦٧	معاملات تضرس الأحواض في منطقة الدراسة	٣ - ٥
١٧٧	أعداد وأطوال شبكات التصريف لأحواض تصريف منطقة الدراسة	٤ - ٥
١٧٩	رتب الأودية وأعدادها في أحواض التصريف المدروسة	٥ - ٥
١٨٤	متوسط أطوال الأودية المائية بأحواض تصريف منطقة الدراسة	٦ - ٥
١٨٧	أطوال الأودية لكل رتبة لأحواض التصريف في منطقة الدراسة	٧ - ٥
١٩٥	معدل التفرع ومعدل التفرع المرجح لأحواض تصريف منطقة الدراسة	٨ - ٥
١٩٩	بعض المعاملات المورفومترية في أحواض التصريف المدروسة	٩ - ٥
٢٣١	أكبر كمية مطر سقطت في رأس سدر ينایر ٢٠١٠	١ - ٦
٢٣٥	تقدير كميات مياه السيول طبقاً لبيانات سيل ينایر ٢٠١٠ في رأس سدر	٢ - ٦
٢٣٦	ال العاصفة المطيرة ( سيل ) ينایر	٣ - ٦
٢٤١	الخصائص الهيدرولوجية لأحواض التصريف المائي في منطقة الدراسة	٤ - ٦
٢٦٤	الأملاح الافتراضية بآبار أودية غربنل ووردان	٥ - ٦
٢٦٥	الأملاح الافتراضية بآبار أودية سدر ولهاطة	٦ - ٦

٢٦٩	تصنيف درجة عسر المياه طبقاً Becker & Durffor ١٩٦٤	٧ - ٦
٢٧٠	تقدير عسر المياه لآبار غرنيل ووردان	٨ - ٦
٢٧٢	تقدير عسر المياه لآبار سدر ولهاطة	٩ - ٦
٢٧٣	تصنيف مياه الري حسب نسبة امتصاص الصوديوم (SAR)	١٠ - ٦
٢٨١	التحاليل الهيدروكيميائية لعينات مياه الآبار في منطقة الدراسة	١١ - ٦

### ثالثاً : قائمة الأشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
٤٥	مرئية فضائية ( ٣ أطيف ) لمصر توضح موقع منطقة الدراسة	١ - م
٤٨	دليل خرائط ١ : ٥٠٠٠٠ لمنطقة الدراسة	٢ - م
٤٧	استقطاع منطقة الدراسة من المرئية فضائية (ETM)	١-١
٤٩	أحواض التصريف المدروسة على المرئية الفضائية لاندست ETM	٢-١
٥٤	نموذج الارتفاعات الرقمي ( DEM ) لمنطقة الدراسة	٣ - ١
٥٥	خطوط الكنتور في منطقة الدراسة	٤ - ١
٥٦	قيم الانحدارات في منطقة الدراسة	٥ - ١
٥٨	اتجاهات الانحدارات في منطقة الدراسة	٦ - ١

٦٠	اتجاه الجريان المائي في منطقة الدراسة	٧ - ١ ٨ - ١
٦٢	الانسياب المائي التجمعي	
٦٤	مناطق تجمع المياه في منطقة الدراسة	٩ - ١
٦٩	التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة	١-٢
٨٥	الأشكال الخطية في منطقة الدراسة	٢-٢
٩٠	وردة اتجاهات وأطوال الأشكال الخطية	٣-٢
١٠٥	معدلات درجات الحرارة في رأس سدر من ٢٠٠١ - ٢٠١١	١-٣
١٠٩	اتجاهات الرياح في رأس سدر في الفترة من ٢٠٠٢ - ٢٠١٢	٢ - ٣
١٠٩	سرعة الرياح في رأس سدر في الفترة من ٢٠٠٢ - ٢٠١٢	٣ - ٣
١١٤	متوسط كمية الأمطار الشهرية في رأس سدر من ٢٠٠١ - ٢٠١١	٤ - ٣
١١٨	خطوط تساوي المطر في بعض محطات الأرصاد الجوية في سنين ٢٠١٦	٥ - ٣
١١٩	نسبة الأمطار الفصلية إلى المتوسط السنوي ٢٠١١ - ٢٠٠١	٦-٣
١٢١	المتوسط الشهري للرطوبة النسبية ٢٠١١ - ٢٠٠١	٧ - ٣
١٢٢	المتوسط الشهري لمعدلات التبخر في رأس سدر من ٢٠٠١ - ٢٠١١	٨- ٣
١٢٨	الوحدات المورفولوجية في منطقة الدراسة	١ - ٤
١٣٤	التوزيع الجغرافي للمصاطب الرسوبيّة في منطقة الدراسة	٢ - ٤
١٣٧	المرودة الفيضية لوادي وردان	٣ - ٤
١٤٥	التوزيع الجغرافي للرؤوس البحريّة في منطقة الدراسة	٤-٤
١٥٥	موقع الأودية المدروسة على الخريط ١ : ٥٥٠٠٠	١ - ٥

١٧٥	مقارنة شبكة التصريف لوادي سدر من عدة مصادر	٢ - ٥
١٨٦	العلاقة بين رتب الأودية وأعدادها لأحواض تصريف منطقة الدراسة	٣ - ٥
١٨٨	شبكة تصريف حوض وادي لهاطة والأحواض الثانوية داخله	٤ - ٥
١٨٩	شبكة تصريف حوض وادي وردان والأحواض الثانوية داخله	٥ - ٥
١٩٠	شبكة تصريف حوض وادي سدر والأحواض الثانوية داخله	٦ - ٥
١٩١	شبكة تصريف حوض وادي غرندل والأحواض الفرعية داخله	٧ - ٥
١٩٢	العلاقة بين الرتبة والطول لأحواض التصريف المدروسة في منطقة	٨ - ٥
٢٠٥	الاتجاه العام للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة	٩ - ٥
٢٠٧	وردة الاتجاهات لخطوط التركيبية لشبكة التصريف في حوض وادي لهاطة	١٠ - ٥
٢٠٧	وردة الاتجاهات لخطوط التركيبية لشبكة التصريف في حوض وادي سدر	١١ - ٥
٢٠٨	وردة الاتجاهات لخطوط التركيبية لشبكة التصريف في وادي وردان	١٢ - ٥
٢٠٩	وردة الاتجاهات لخطوط التركيبية لشبكة التصريف في وادي غرندل	١٣ - ٥
٢١٠	التراكيب الخطية في وادي لهاطة	١٤ - ٥
٢١١	وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي لهاطة	١٥ - ٥
٢١٢	التراكيب الخطية في وادي سدر	١٦ - ٥
٢١٢	وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي سدر	١٧ - ٥
٢١٣	التراكيب الخطية في وادي وردان	١٨ - ٥
٢١٤	وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي وردان	١٩ - ٥
٢١٥	التراكيب الخطية في وادي غرندل	٢٠ - ٥
٢١٥	وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي غرندل	٢١ - ٥
٢١٨	درجات الخطورة للأحواض الثانوية في حوض وادي لهاطة	٢٢ - ٥