



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 - المطرية - القاهرة)

إشراف

الأستاذ الدكتور

فتحي عبدالسلام حماد

أستاذ الهيدرولوجيولوجي المتفرغ

مركز بحوث الصحراء

الأستاذ الدكتور

محمود محمد عاشور

أستاذ الجيومورفولوجيا المتفرغ

بكلية الآداب - جامعة عين شمس

القاهرة

٢٠١٧

أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

بسم الله الرحمن الرحيم

وهو الذي يرسل الرياح بشراً بين يدي رحمته حتى إذا

أقبلت سحاباً ثقالاً سقناه لباد مبيت فأنزلنا به الماء

فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى

اعلمكم تذكرون (٥٧)

صدق الله العظيم

سورة الأعراف آية ٥٧

الشكر والتقدير

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

لا يسعني إلا أن أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير لكل من أسهم في إتمام هذا البحث ،
وأخص بالشكر أستاذي الأستاذ الدكتور/ محمود محمد عاشور أستاذ الجيومورفولوجيا بقسم
الجغرافية بكلية الآداب جامعة عين شمس على ما قدمه لي من سعة صدره ووقته ، وكانت
لإرشادته وتوجيهاته أبلغ الأثر في إتمام البحث ، جزاه الله عني خير الجزاء وأعطاه الصحة
وأطال في عمره . كما لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر والعرفان بالجميل للعالم الجليل الأستاذ
الدكتور / فتحي 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 وأطال 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 غباشي الأستاذين المساعدين
بقسم الجيولوجيا على ماقدماه 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 زغلول 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

عاشراً : التقارير والأطالس

الحادي عشر : المناهج وأساليب الدراسة

الثاني عشر : الدراسة الميدانية

الثالث عشر : التحليل المعلي

الرابع عشر : فصول الرسالة

أولاً : الموضوعات

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

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

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

| | |
|-----------|---|
| ١٧٤ | ثانياً : شبكات التصريف |
| | مقدمة |
| ١٧٧ | أ- رتب الأودية المائية |
| ١٨٣ | ب - أطوال الأودية المائية |
| ١٩٣ | ج - معدل التفرع (التشعب) |
| ١٩٦ | د - كثافة التصريف |
| ١٩٨ | هـ - طول السريان (الإنسياب السطحي) |
| ٢٠٠ | و - معدل تكرار الأودية |
| ٢٠١ | ز - معدل بقاء الأودية |
| ٢٠٢ | ح- معدل النسيج الطبوغرافي |
| ٢٠٤ | ط- اتجاهات الأودية المائية |
| ٢١٦ | ك - تقييم درجات خطورة السيول لأحواض التصريف |
| ٢٢١ | ثالثاً : أنماط التصريف |
| ٢٢٥ - ٢٢٧ | الخلاصة |
| | الفصل السادس |
| ٢٢٨ - ٢٨٦ | الموارد المائية في منطقة الدراسة |
| | مقدمة |
| ٢٢٩ - ٢٥٤ | أولاً : موارد المياه السطحية (السيول) |

| | |
|---------|---|
| ٢٣٢ | أ- الجريان السطحي |
| ٢٣٤ | ب - تحديد الجريان السطحي |
| ٢٤٣ | ج- الميزانية الهيدرولوجية لأحواض التصريف |
| ٢٥٥ | ثانياً : المياه الجوفية |
| ٢٥٧ | - أهم الخزانات الجوفية في منطقة الدراسة |
| ٢٦١ | - الخواص الهيدرولوجية للمياه الجوفية |
| ٢٦٥ | - التصنيف الجيوكيميائي للمياه الجوفية |
| | - (أصل وتكوين المياه) |
| ٢٦٧ | - تقييم المياه الجوفية للأغراض المختلفة |
| ٢٦٨-٢٦٧ | الاستخدامات البشرية (الشرب الآدمي - الحيواني - |
| | الأغراض المنزلية- الري) |
| ٢٩٨ | |
| ٢٧٩ | الخلاصة |
| ٢٨٧ | الملخص العربي |
| ٢٩٠ | الملخص الأجنبي |
| ٢٩٢ | المراجع |
| ٣٠٤ | الملاحق |

ثانياً : قائمة الجداول

| رقم الصفحة | عنوان الجدول | رقم الجدول |
|---------------|--|---------------|
| ٧٠ | التتابع الاستراتيجي للصخور الرسوبية 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 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 والتبخر في رأس سدر ٢٠٠١ - ٢٠١١ | ٧-٣ |
| ١٢٤ | نسبة الرطوبة النسبية والتبخر 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 يناير ٢٠١٠ | ١ - ٦ |
| ٢٣٥ | تقدير كميات مياه السيول طبقا لبيانات سيل يناير ٢٠١٠ في رأس سدر | ٢ - ٦ |
| ٢٣٦ | العاصفة المطيرة (سيل) يناير | ٣ - ٦ |
| ٢٤١ | الخصائص الهيدرولوجية لأحواض التصريف المائي في منطقة الدراسة | ٤ - ٦ |
| ٢٦٤ | الأملاح الافتراضية بآبار أودية غرنند 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 غرنديل ووردان | ٨ - ٦ |
| ٢٧٢ | تقدير عسر المياه لآبار سدر ولهافة | ٩ - ٦ |
| ٢٧٣ | تصنيف مياه الري حسب نسبة امتصاص الصوديوم (SAR) | ١٠ - ٦ |
| ٢٨١ | التحليل الهيدروكيميائية لعينات مياه الآبار في منطقة الدراسة | ١١ - ٦ |

ثالثاً : قائمة الأشكال

| رقم الصفحة | عنوان الشكل | رقم الشكل |
|---------------|--|-----------|
| ٢٥ | مرئية فضائية (٣ أطياف) لمصر توضح موقع منطقة الدراسة | م - ١ |
| ٢٨ | دليل خرائط ١ : ٥٠.٠٠٠ لمنطقة الدراسة | م - ٢ |
| ٤٧ | استقطاع منطقة الدراسة من المرئية فضائية (ETM) | ١-١ |
| ٤٩ | أحواض التصريف المدروسة على المرئية الفضائية لاندسات 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 |
| ٦٢ | الانسياب المائي التجميعي | ٨ - ١ |
| 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 سيناء ٢٠١٦ | ٥ - ٣ |
| ١١٩ | نسبة الأمطار الفصلية إلى المتوسط السنوي ٢٠٠١ - ٢٠١١ | ٦-٣ |
| ١٢١ | المتوسط الشهري للرطوبة النسبية ٢٠٠١ - ٢٠١١ | 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 الرسوبية في منطقة الدراسة | ٢ - ٤ |
| ١٣٧ | المروحة الفيضية لوادي وردان | ٣ - ٤ |
| ١٤٥ | التوزيع الجغرافي للرؤوس البحرية في منطقة الدراسة | ٤-٤ |
| ١٥٥ | مواقع الأودية المدروسة علي الخرائط ١ : ٢٥٠.٠٠٠ | 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 لهافة 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 غرنذل 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 للخطوط التركيبية لشبكة التصريف في حوض وادي لهافة | ١٠ - ٥ |
| ٢٠٧ | وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة التصريف في حوض وادي سدر | ١١ - ٥ |
| ٢٠٨ | وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة التصريف في وادي وردان | ١٢ - ٥ |
| ٢٠٩ | وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة التصريف في وادي غرنذل | ١٣ - ٥ |
| ٢١٠ | التراكيب الخطية في وادي لهافة | ١٤ - ٥ |
| ٢١١ | وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي لهافة | 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 غرنذل | ٢٠ - ٥ |
| ٢١٥ | وردة اتجاهات التراكيب الخطية في وادي غرنذل | ٢١ - ٥ |
| ٢١٨ | درجات الخطورة للأحواض الثانوية في حوض وادي لهافة | ٢٢ - ٥ |