جامعة عين شمس

كلية الآداب
قسم الجغرافيا

أثر التجوية
على بعض أشكال السطح والمعالم الأثرية والمنشآت في مناطق مختارة من مصر

رسالـة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الجغرافيا

إعداد

ضحى محمد دوبرى

المعيدة في قسم الجغرافيا

كلية الآداب- جامعة حلب

إشـراف

أ.د/ محمود محمد عاشور

أستاذ الجغرافيا الطبيعية بقسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة عين شمس

أ.د/ عبد العزيز عبد اللطيف يوسف

أستاذ الجغرافيا الطبيعية بقسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة عين شمس

القاهرة ٢٠١٠ م/ ١٤٣١ هـ

جامعة عين شمس

كلية الآداب
قسم الجغرافيا

إسم الطالبة: ضحى محمد دوير.

الدرجة العلمية : ماجستير.

القسم التابعة له : الجغرافيا.

إسم الكلية : الآداب.

الجامعة : عين شمس.

سنة التخرج :٢٠٠٤ – كلية الآداب- جامعة حلب.

سنة المنح :

رسالة ماجستير

اسـم الطالبة : ضحى محمد دويري.

عنوان الرسالـة : أثر التجوية على بعض أشكال السطح والمعالم الأثرية والمنشآت في مناطق مختارة من مصر.

اسم الدرجـة : ماجستير.

لجنة الإشراف

١-الاسم : أ.د/ محمود محمد عاشور.

الوظيفة : أستاذ متفرغ بقسم الجغرافيا.

٢- الاسم : أ.د/ عبد العزيز عبد اللطيف يوسف

الوظيفة : أستاذ متفرغ بقسم الجغرافيا.

تاريخ البحث : / / ٢٠١٠

الدراسات العليا

ختم الإجازة	**أجيزت الرسالة بتاريخ**
/ / ٢٠١٠	**/ / ٢٠١٠**
موافقة مجلس الكلية	**موافقة مجلس الجامعة**
/ / ٢٠١٠	**/ / ٢٠١٠**

بسم الله الرحمن الرحيم

(إنّا جعلنا ما على الأرض زينة لها لنبلُوهم أيُّهم أحسن عملا)

سورة الكهف (٧)

إهداء

إلى روح أختي الطاهرة
الشهيدة هناء
التي روت بدمائها أرض مصر
وعلمتني الصبر

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين القائل في كتابه الحكيم ﴿**لئن شكرتم** لأزيدنكم﴾ والصلاة والسلام على أشرف الخلق أجمعين سيدنا محمد وعلى آله أفضل الصلاة وأتم التسليم. أستهل شكري بأن أسجد لله عرفاناً وحمداً على توفيقه لي.

وأقدم خالص شكري واعتزازي وعرفاني بالجميل إلى الأستاذ الدكتور / **محمود محمد عاشور** الذي قدم لي كل العون وتعهدني بالرعاية والعناية، وأشكر الله بأنني تتلمذت على يديه، فعلمني الكثير سواء على المستوى العلمي والأخلاقي، إلى جانب إمداده لي بالكثير من المراجع، وإصطحابه لي في معظم دراساته الميدانية، وبذل قصارى جهده بنفس راضية، فكان نعم الأب ونعم الأستاذ، فأطال الله بقاءه ونفع بعلمه مزيد من طلبة العلم وجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتوجه بأسمى آيات الشكر والعرفان إلي الأستاذ الدكتور / **عبد العزيز عبد اللطيف يوسف** الذي لم يدخر وسعاً في تقديم التوجيهات والإرشادات القيمة، فكان بحق نبعاً فياضاً من التوجيه والإرشاد فله مني عظيم الشكر.

وأتقدم بخالص الشكر وعظيم الإجلال لأعضاء لجنة المناقشة والحكم الأستاذ الدكتور/ **ممدوح تهامي عقل** لما قدمه لي من مساعدة في الدراسة الميدانية وعلى كرم الضيافة وحسن الاستقبال. وإلى الدكتور/ **محمد محمود طه** كل الاحترام والتقدير، وجزاهم الله عني خيراً لتحملهم عناء قراءة البحث، والباحثة على يقين أنها ستستفيد عظيم الاستفادة من توجيهاتهم.

وأتوجه بالشكر إلى قسم الجغرافيا الذي دأب على عقد السيمنارات إسبوعياً خلال العام الدراسي، فكان مجال لي للإطلاع على كثير من الطرق الحديثة في البحث. وكل الشكر لأعضاء الهيئة التدريسية في جامعة عين شمس وجامعة الإسكندرية على ما قدموه لي فكانوا لي نعم الأخوة ولم يبخلوا علي بأي مساعدة فجزاهم الله عني خير الجزاء.

وكل الشكر والامتنان لكل الأخوة والأخوات السوريين الّذين وقفوا إلى جانبي في محنتي فكانوا لي خير سند في غربتي فلهم مني جزيل الشكر ومن الله خير الثواب. وأخيراً أتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان إلى والدي العزيز ووالدتي الغالية اللذان كانا يشجعاني ويشدا من أزري وتحملا ألم الفراق فهما نبع الحب والحنان المتدفقان ومهما قدمت فلن أستطيع أن أوفيهما حقهما وأدعو لهما بطول العمر ودوام الصحة. وإلى جميع أفراد أسرتي فلهم مني عميق الشكر والعرفان بالجميل، وأخص بالشكر أختي هالة توأم روحي التي تحملت أعباء غيابي عنها.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين. **الباحثة**

قائمة المحتويات

أولاً- قائمة الموضوعات

ثانياً- قائمة الجداول

ثالثاً- قائمة الأشكال

رابعاً- قائمة الصور

قائمة المحتويات

أولاً : قائمة الموضوعات

الموضوع	رقم الصفحة
أولاً- قائمة الموضوعات	ح
ثانياً- قائمة الجداول	د
ثالثاً- قائمة الأشكال	ذ
رابعاً- قائمة الصور	ز
الفصل الأول المقدمة	١ - ٢٥
أولاً - مفهوم التجوية	2
ثانياً - أسباب اختيار الموضوع	4
ثالثاً - الدراسات السابقة	4

رابعاً – أهداف الدراسة	٢٠
خامساً– طرق الدراسة	٢٠
سادساً– صعوبات الدراسة	٢٤
سابعاً– خطة الدراسة	24
الفصل الثاني **التجوية الفيزيائية (عواملها والأشكال الناتجة عنها)**	٢٦ – ٥٣
تمهيد	٢٧
أولاً– أثر التجوية الفيزيائية على بعض أشكال السطح	٢٧
أ– تجوية الصخور الجرانيتية	٢٨
ب– تجوية الرخام	٣٢
ج– تجوية الحجر الرملي	٣٤
د– الأشكال الناتجة عن تجوية أنواع أخرى من الصخور	٣٤
ثانياً– أثر التجوية الفيزيائية على الآثار في مناطق الدراسة	٣٨
أ– أثر الحرارة على الآثار في الإسكندرية	٣٨
ب– أثر الحرارة على الآثار في واحة سيوه	٤١
ج– أثر الحرارة على الآثار في صعيد مصر	٤٤
ثالثاً– العوامل المساعدة للتجوية الفيزيائية	٤٧
أ– تأثير الرياح	٤٧
ب– تأثير الزلازل	٤٩
الفصل الثالث **التجوية الكيميائية (عواملها والأشكال الناتجة عنها)**	٥٤ – ١٠٣
تمهيد	٥٥
أولاً– عمليات التجوية الكيميائية	٥٥
ثانياً – الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن التجوية الكيميائية	٥٨
ثالثاً– العوامل المساعدة للتجوية الكيميائية	٧٥
١– مصادر الرطوبة	٧٥
أ– أثر الرطوبة النسبية في مناطق الدراسة	٧٦
ب– أثر الأمطار في مناطق الدراسة	٧٩
ج– أثر المياه في مناطق الدراسة	٨٣
٢– التلوث الهوائي	٩٤
أ– مصادر التلوث الهوائي	٩٤
ب– ملوثات الهواء	٩٤

ج- الغازات الملوثة للهواء	٩٦
د- مظاهر التجوية الناتجة عن التلوث على الصخور والآثار	٩٩
الفصل الرابع **التجوية البيولوجية عواملها وآثارها**	١٠٤ - ١٢٣
تمهيد	١٠٥
- عوامل التجوية البيولوجية	١٠٥
أولاً- التجوية الميكروبيولوجية	١٠٥
١- البكتريا	١٠٦
٢- الفطريات	١٠٨
٣- الطحالب	١٠٩
٤- الأشنة	١١٠
ثانياً- النباتات والأشجار	١١١
ثالثاً- تأثير الحشرات	١١٣
رابعاً تأثير الطيور	١١٦
خامساً - الحيوانات	١١٧
سادساً- التجوية البشرية	١١٨
الفصل الخامس **التجوية الملحية وأثرها في مناطق الدراسة**	١٢٤ - ١٥٨
تمهيد	١٢٥
أولاً- أنواع الأملاح	١٢٥
ثانياً- مصادر الأملاح	١٢٨
ثالثاً- أثر التجوية الملحية على الساحل الشمالي الغربي	١٣٢
رابعاً - أثر التجوية الملحية في معبد الكرنك	١٤١
خامساً - أثر التجوية الملحية في واحة سيوه	١٤٤
سادساً- سبل مواجهة أخطار التجوية الملحية	١٥٦
النتائج والتوصيات	١٥٩
المصادر	166
المراجع باللغة العربية	166
المراجع باللغة الأجنبية	١٧١
الملخص باللغة العربية	١٧٤
الملخص باللغة الأجنبية	١٧٦

ثانياً- قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
٢-١	معدلات درجات الحرارة السيليزية لمحطة النزهة (الإسكندرية) للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)	٣٩
٢-٢	عدد ساعات سطوع الشمس لمحطة الإسكندرية للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)	٤٠
٢-٣	المتوسطات الشهرية للحرارة في واحة سيوه بالفترة (١٩٦١-٢٠٠١)	٤٢
٢-٤	المعدلات الشهرية للحرارة لمحطات الأقصر وأسوان وأبو سمبل خلال الفترة من ١٩٦١-٢٠٠٦	٤٤
٢-٥	المعدلات الفصلية لعدد الساعات الفعلية والممكنة لسطوع الشمس في أسوان (سا/يوم) خلال الفترة من ١٩٦١-٢٠٠٦	٤٦
٢-٦	قيم سرعة الموجات الزلزالية الطولية والعرضية خلال الأنواع المختلفة من الصخور	٥١
٣-١	معدلات الرطوبة النسبية في الإسكندرية للفترة من(١٩٨٠ -٢٠٠٠)	٧٦
٣-٢	الرطوبة النسبية % في واحة سيوه للفترة (١٩٦١-٢٠٠١)	٧٧
٣-٣	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في صعيد مصر للفترة ١٩٦١-٢٠٠٦	٧٨
٣-٤	المعدلات الشهرية لكميات المطر في الإسكندرية ورشيد	٧٩
٣-٥	كمية الأمطار الحمضية الساقطة على الإسكندرية في عام ١٩٩٠	٨٠
٣-٦	المتوسطات الشهرية للأمطار(مم) في واحة سيوه	٨١
٣-٧	المعدلات الشهرية لكمية المطر للأقصر وأسوان للفترة ١٩٦١-٢٠٠٦	٨٢
٣-٨	نسبة الكبريت الموجودة في بعض أنواع الوقود	٩٦
٣-٩	الغازات الملوثة للهواء ومصادرها ومقاديرها	٩٩
٤-١	نتائج تحليل العينة الأولى للرواسب الطينية لأعشاش النحل البري على جدران معبد ادفو	١١٤
٤-٢	نسب الأملاح الذائبة في الرواسب الطينية لأعشاش النحل البري على جدران معبد ادفو	١١٤
٤-٣	نتائج تحليل العينة الثانية والثالثة لأعشاش النحل البري على جدران معبد ادفو	١١٥
٥-١	أهم الأملاح التي تشكل خطورة على المباني الأثرية وأهم مصادرها	١٣١

٥-٢	زمن التخلف الحراري لمواد البناء	١٣٨
٥-٣	درجة تكون الجبس وتبرتات الكالسيوم للمباني المعرضة للضوء والمباني الموجودة في الظل	١٤٣
٥-٤	معاملات التمدد الحراري لبعض المعادن	١٥٥
٥-٥	معاملات التمدد الحراري للأملاح المختلفة	١٥٥
٥-٦	الخصائص الهندسية للصخور المستخدمة لأغراض الأساسات	١٥٦

ثالثاً- قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١-١	مواقع الدراسة الميدانية في واحة سيوه	٢١
١-٢	مناطق الدراسة في الساحل الشمالي	٢٢
١-٣	المواقع الأثرية التي تمت دراستها في صعيد مصر	٢٣
٢-١	التقشر الصخري بفعل التمدد والإنكماش الحراري	٢٩
٢-٢	رسم توضيحي لمراحل تكوين التجوية الكروية بسبب تسرب المياه عبر الشقوق والفواصل المتعامدة	٣١
٢-٣	قطاع رأسي لمنحدر مغطى بالمفتتات في منطقة العين السخنة	٣٦
٢-٤	متوسط درجات الحرارة في الإسكندرية للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)	٣٩
٢-٥	عدد ساعات سطوع الشمس في الإسكندرية للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)	٤٠
٢-٦	المعدلات الشهرية للحرارة لواحة سيوه للفترة (١٩٦١-٢٠٠١)	٤٣
٢-٧	المعدلات الفصلية لعدد الساعات الفعلية والممكنة لسطوع الشمس في أسوان (ساعة/يوم) خلال الفترة من ١٩٦١-٢٠٠٦	٤٧
٢-٨	تأثير الزلازل على أعمدة المباني الأثرية	٥٣
٢-٩	تأثير الزلازل على الجدران	٥٣
٣-١	مراحل تكوين بالوعة الإذابة	٦٥
٣-٢	توزيع الكهوف المعروفة في مصر	٦٩
٣-٣	توزيع الكهوف الكاملة في منخفض الفرافرة	٦٩
٣-٤	قطاع طولي لكهف الجلالة	٧١
٣-٥	القطاعات العرضية لكهف الجلالة	٧١
٣-٦	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في صعيد مصر للفترة (١٩٦١	٧٨

	(٢٠٠٦-)	
٣-٧	المعدلات الشهرية لكميات الأمطار لمحطتي الإسكندرية ورشيد للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠)	٨٠
٣-٨	المتوسطات الشهرية للأمطار في واحة سيوه للفترة (١٩٦١-٢٠٠١)	٨١
٣-٩	المعدلات الشهرية والفصلية لكمية المطر (مم) للأقصر وأسوان للفترة (١٩٦١-٢٠٠٦)	٨٢
٣-١٠	الشقوق الشعاعية الناتجة عن ضغط الماء المسامي	٨٣
٣-١١	مرئية فضائية لموضع معبد الكرنك	٨٨
٣-١٢	أكسدة غاز ثاني أكسيد الكبريت على سطح الحجر الجيري، وتحوله إلى حمض الكبريتيك الذي يتفاعل مع كربونات الكالسيوم مكوناً كبريتات الكالسيوم المائية (الجبس)	٩٧
٤-١	التجوية الميكانيكية بواسطة جذور الأشجار	١١٢
٥-١	مرئية فضائية لموقع قلعة قايتباي بالإسكندرية	١٣٤
٥-٢	ميكانيكية نمو البلورة الملحية في عمق الصخر وبالقرب من السطح	١٣٥
٥-٣	درجات ملوحة المياه في واحة سيوه	١٤٥

رابعاً- قائمة الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
٢-١	التجوية الكروية لصخور الجرانيت في أسوان بالقرب من محمية سالوجة وغزال	٣٠
٢-٢	بقايا تمثال من الرخام موجود في معبد الكرنك تعرض للتفلق	٣٣
٢-٣	تفكك كتلي في الحجر الرملي في منطقة العين السخنة	٣٥
٢-٤	منحدر مغطى بالمفتتات في منطقة العين السخنة	٣٦
٢-٥	التشقق الكتلى في صخر الدولوميت	٣٧
٢-٦	أثر التجوية في مقبرة الشاطبي	٤١
٢-٧	فقد أجزاء كبيرة من النقوش بمعبد كوم امبو بتأثير التجوية الفيزيائية	٤٦

٢-٨	أثر الزلزال على تمثالي ممنون حتى بعد إعادة تشييدهما (القرنة – الأقصر) وإجراء عملية ترميم لأحدهما	٥٠
٣-١	تأكسد المواد الحديدية في الصخر وتحول لونه إلى الأحمر في معبد إدفو	٥٦
٣-٢	تأثر صخور مقبرة الشاطبي في الإسكندرية بعملية الإذابة	٥٨
٣-٣	تجوية أقراص العسل على جرف من الأحجار الجيرية – مرسى مطروح	٦٠
٣-٤	تجوية أقراص العسل على جرف من الأحجار الجيرية في غرب الإسكندرية	٦٠
٣-٥	خلايا النحل على الجدار الشمالي لقلعة قايتباى بالإسكندرية	٦١
٣-٦	فجوات ناتجة عن التجوية الكيميائية في الجدار الشمالي للقلعة	٦١
٣-٧	حفر الإذابة في الحجر الجيري غرب الإسكندرية	٦٣
٣-٨	حفر صغيرة ناتجة عن عملية الإذابة على طول الفواصل في الحجر الجيري في مقبرة الأنفوشي	٦٣
٣-٩	حفر التافوني في الحجر الجيري البويضي أو البطروخي من متحف روميل عند شاطئ مرسى مطروح	٦٣
٣-١٠	أثر التجوية الكيميائية في الحجر الرملي حيث تحولت الحفر إلى ثقب نافذ – العين السخنة	٦٣
٣-١١	حفر التجوية Tafone في الصخور الجرانيتية على حواف نهر النيل في أسوان	٦٣
٣-١٢	المرحلة الأولى لتكون البالوعة في الصخور الجيرية غرب الإسكندرية	٦٥
٣-١٣	بالوعة إذابة على سطح كهف جيري غرب الإسكندرية	٦٥
٣-١٤	شكل بالوعة الإذابة من داخل سقف الكهف	٦٥
٣-١٥	آخر مراحل نشأة بالوعات الإذابة	٦٥
٣-١٦	شقوق الإذابة وأسطح مابين الشقوق في سقف كهف غرب الإسكندرية	٦٧
٣-١٧	مائدة صحراوية منهارة في واحة سيوه	٧٢
٣-١٨	مائدة صحراوية منهارة في قسمها الأوسط غرب الإسكندرية	٧٢
٣-١٩	مائدة صحراوية في الصحراء البيضاء على تخوم منخفض الفرافرة بالصحراء الغربية المصرية	٧٢
٣-٢٠	قشرة جيرية صلبة على الصخور الجيرية في مقبرة الشاطبي الأثرية	٧٤
٣-٢١	الورنيش الصحراوي – العين السخنة	٧٥
٣-٢٢	أثر التجوية الكيميائية على الصخر الجيري في مقبرة الأنفوشي	٨٥

	بالإسكندرية	
٣-٢٣	طبقات الطفلة الموجودة أسفل تكوينات الحجر الجيري الملاصق لمعبد حتشبسوت (الدير البحري) الأقصر.	٨٦
٣-٢٤	مظاهر التجوية على أعمدة معبد الأقصر المشيدة من الحجر الرملي متمثلة بحفر التجوية وأعشاش الطيور ومخلفاتها.	٨٧
٣-٢٥	مسلة من الجرانيت من معبد الكرنك تعرضت للتجوية الفيزوكيميائية	٨٩
٣-٢٦	عمود من معبد كوم امبو تعرض للتجوية الكيميائية	٩٠
٣-٢٧	مظاهر التجوية الناتجة عن حركة مياه المطر على الواجهة الرئيسية لمعبد حورس – إدفو المشيد من الحجر الرملي	٩١
٣-٢٨	ارتفاع الرطوبة في الحوائط الأثرية وإحتوائها على أملاح الكبريتات والكلوريدات التي أعطت اللون الداكن للحائط وتسببها في سقوط أجزاء من النقوش.	٩١
٣-٢٩	الواجهة الرئيسية لمعبد أبو سمبل	٩٣
٣-٣٠	تمثال من الرخام تعرض للتجوية معبد الكرنك– البر الشرقي في الأقصر	١٠١
٤-١	أثر الطحالب في تجوية صخور مقبرة الشاطبي الأثرية في الإسكندرية	١٠٩
٤-٢	مجموعة من الأشجار الكثيفة تحيط بمعبد فيلة على جزيرة أجيليكا	١١٢
٤-٣	آثار حفر لربط الماشية على أحد جدران معبد الأقصر	١١٧
٤-٤	محجر غرب الإسكندرية	١٢١
٤-٥	التجوية البشرية في معبد إدفو	١٢٣
٤-٦	السناج يطمس سقف وتيجان أعمدة الصالة الثانية بمعبد إدفو	١٢٣
٥-١	انهيار الشرف المبنية من الطوب الحراري وظهور حديد التسليح ويبدو بلونه الأحمر نتيجة عملية الأكسدة	١٣٩
٥-٢	مبنى في منطقة أبو قير متأثر بالتجوية الكيميائية وتغير لون طلاء الواجهات وتساقط طبقة البياض	١٣٩
٥-٣	جدار مبنى مطل على البحر منهار ومعرض للسقوط بتأثير الشقوق	١٤٠
٥-٤	تأثير التجوية الكيميائية بمنطقة أبوقير على مبنى عمره ١٠٠ سنة	١٤٠
٥-٥	تآكل المواد الأسمنتية اللاحمة للطوب وأحجار البناء لأحد المنازل القديمة في أبوقير	١٤٠
٥-٦	التجوية البيولوجية في سقف معبد الكرنك	١٤٢
٥-٧	صالة الأعمدة بمعبد الكرنك متأثرة بالتجوية الملحية	١٤٢

٥-٨	أثر التجوية الملحية في جدران معبد الكرنك	١٤٣
٥-٩	المضلعات والجسور الملحية - سبخة أغورمي في سيوه	١٤٦
٥-١٠	الأحواض الدائرية وترسب الأملاح على السطح	١٤٧
٥-١١	سبخة يستخرج منها الكرشيف في واحة سيوه	١٤٨
٥-١٢	قلعة شالي على هيئة أطلال وخرائب مهدمة ومتصدعة متأثرة بفعل الإذابة للبلورات الملحية	١٤٩
٥-١٣	نموذج للتصدعات الرأسية شديدة الخطورة	١٥٠
٥-١٤	تصدعات نافذة لأحد المنازل في واحة سيوه	١٥٠
٥-١٥	جبل الموتى في واحة سيوه	١٥١
٥-١٦	المقابر المنحوتة في الصخور الجيرية في جبل الموتى	١٥١
٥-١٧	مصرف زراعي في الواحة بالقرب من جبل الموتى	١٥٢
٥-١٨	تدمير الطريق بفعل التجوية الملحية لمروره داخل السبخات وعلى منسوب قريب من سطحها، وتكاد تختفي طبقة البيتومين الأسود	١٥٣