جامعة عين شمس
كليـــة الآداب
قسـم الجغرافيـا

جغرافيـــة المـــوارد المائيـــة فـــي جنـــوب غـــرب اليمـــن

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية

إعداد الطالب/

طـارق ياسين منصـور

إشراف

أ.د: محمود محمد عاشور

أستاذ الجغرافيا الطبيعية ، كلية الآداب
جامعة عين شمس

د: محمد رمضان مصطفى

مدرس الجغرافيا الطبيعية ، كلية الآداب
جامعة عين شمس

القاهرة
١٤٣٩هـ - ٢٠١٧م

جامعة عين شمس
كلية الآداب
قسم الجغرافيا
الدراسات العليا

اسم الباحث: طارق ياسين منصور محمد

عنوان الرسالة: جغرافية الموارد المائية في جنوب غرب اليمن

الدرجة العلمية: الدكتوراه

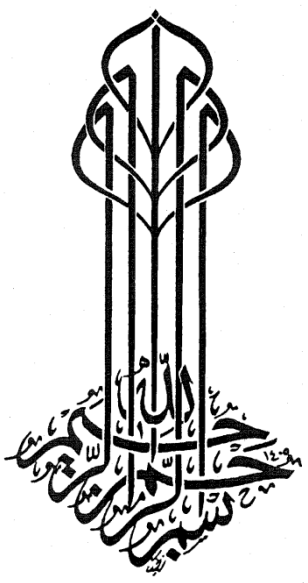
القسم التابع له: الجغرافيا

اسم الكلية: الآداب

اسم الجامعة: عين شمس

تاريخ المنح:

العام الجامعي: (٢٠١٦-٢٠١٧)م



﴿وَأَنزَلْنَا مِنْ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا (٤٨) لِنُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيْتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَامًا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرًا (٤٩)﴾

سورة الفرقان الآية "٤٨-٤٩"

صدق الله العظيم

بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

إلى من كنت أتمنى أن يريا هذا

العمل.. إلى

والديَّ

أبي و أمي

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه والتابعين بإحسان إلى يوم الدين.

أحمد الله سبحانه وتعالى أن أعانني على إتمام هذه الرسالة، وأن حباني **بالأستاذ الدكتور: محمود محمد عاشور**، أستاذ الجغرافيا الطبيعية، ورئيس قسم الجغرافيا، ورئيس وحدة نظم المعلومات الجغرافية الأسبق، بكلية الآداب - جامعة عين شمس؛ مشرفًا عليها، وتعجز الكلمات عن إيفائه حقه، فقد أولاني كل الرعاية والاهتمام والكرم في تقديم المعلومات، فقد تعلمت منه كثيرًا؛ من خلال توجيهاته القيمة وأسلوبه في التعامل مع الآخرين وإدارته الناجحة والتحلي بأخلاق العلماء الأجلاء، أطال الله بقاءه ونفع بعلمه مزيدًا من طلبة العلم، فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بخالص شكري وتقديري إلى **الأستاذ الدكتور: محمد رمضان مصطفى**، مدرس الجغرافيا الطبيعية قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس، لقبوله - بكل صدر رحب – مهمة الاشتراك في الإشْراف على هذه الرسالة بوصفه مساعدًا ، وعلى ما بذله من توجيه وإرشاد وإبداء الراي، فقد أسهم - بحق - في إنجاز هذه الرسالة فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أحمد الله سبحانه أن ختم رسالتي برمز من رموز الهيدرولوجيا في مصر، **الأستاذ الدكتور: يحيى لطفي إسماعيل**، رئيس قسم الهيدرولوجيا بمركز بحوث الصحراء، على تفضله بالموافقة على المشاركة في لجنة المناقشة والحكم على هذه الرسالة، وأتشرف أن تختم بتوجيهاته وملاحظاته القيمة.

وأتوجه بجزيل الشكر والعرفان إلى **الأستاذ الدكتور/ محمد طه محمود**، أستاذ الجيومورفولجيا المساعدة ورئيس قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس، على موافقته الاشتراك في لجنة المناقشة والحكم، رغم مشغولياته الكثيرة، فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى السادة في المؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي وبخاصة **المهندس: علوى المحضار** نائب المدير المؤسسة، وإلى العاملين كافة في هيئة المساحة الجيولوجية والثروات المعدنية (عدن)، وإلى السادة بالمركز اليمني للاستشعار عن بعد والنظم والمعلومات الجغرافية (صنعاء)، والسادة في الهيئة العامة للموارد المائية(عدن)، والسادة في مكتب الزراعة والري (عدن)، لهم مني جميعًا جزيل الشكر والتقدير على ما قدموه لي من خدمات جليل، أسهمت في إنجاز هذه الرسالة.

الباحث

جامعة عين شمس
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

اسم الطالب: طارق ياسين منصور

عنوان الدراسة: جغرافية الموارد المائية في جنوب غرب اليمن

الدرجة العلمية : دكتوراه

الإشراف

أ. د/محمود محمد عاشور

أستاذ الجغرافيا الطبيعية قسم الجغرافيا ،كلية الآداب، جامعة عين شمس

د./محمد رمضان مصطفى

مدرس الجغرافيا الطبيعية قسم الجغرافيا ،كلية الآداب، جامعة عين شمس

تاريخ تسجيل :٢٠١٣/٧/١٥م

الدراسات العليا

ختم الإجازة:

/ /٢٠١٧ م

أجيزت الرسالة بتاريخ

/ /٢٠١٧م

موافقة مجلس الكلية

/ /٢٠١٧م

موافقة مجلس الجامعة

/ /٢٠١٧م

جامعة عين شمس
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

رسالة دكتوراه

اسم الطالب: طارق ياسين منصور

عنوان الدراسة: جغرافية الموارد المائية في جنوب غرب اليمن

اسم الدرجة (دكتوراه)

لجنة المناقشة:

أ.د : محمود محمد عاشور أستاذ الجغرافيا الطبيعية بقسم الجغرافيا كلية الآداب (رئيسًا) جامعة عين شمس

أ.د : يحي لطفى إسماعيل رئيس قسم الهيدرولوجيا بمركز بحوث الصحراء (عضوًا)

د . : محمد طه محمود أستاذ المساعد بقسم الجغرافيا جامعة عين شمس (عضوًا)

تاريخ البحث: / / ٢٠١٧م

الدراسات العليا

ختم الإجازة: / /٢٠١٧م

أجيزت الرسالة بتاريخ ١٧ /١٢/٢٠١٧م

موافقة مجلس الكلية ١٧/١٢/ ٢٠١٧م

موافقة مجلس الجامعة / /٢٠١٧م

أولاً: فهرس المحتويات

مسلسل	الموضوع	الصفحة
أ	آية قرآنية.	أ
ب	الإهداء.	ب
ج	كلمة الشكر.	ج
د	القوائم.	د–هـ
أولًا	قائمة المحتويات.	١
ثانيًا	قائمة الجداول.	٥
ثالثًا	قائمة الأشكال.	٧
رابعًا	قائمة الصور.	٩
خامسًا	قائمة الملاحق.	١٠
	مقدمة الدراسة	١١–٣٣
١	موقع منطقة الدراسة وحدودها.	١٣
٢	الدراسات السابقة.	١٣
٣	مشكلة الدراسة.	٢٣
٤	أهداف الدراسة.	٢٤
٥	منهجية الدراسة.	٢٤
٦	محتويات الدراسة.	٢٥
٧	مراحل إعداد الدراسة.	٢٦
	الفصل الاول: الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة	٣٤–٧٣
	مقدمة	٣٥
أولًا	العوامل الطبيعية :	٣٥
	(١) الموقع.	٣٥
	(٢) المناخ.	٣٥
	(٣) السطح.	٤٢
	(٤) البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة.	٤٧
	(٥) النبات الطبيعي.	٥٣
	(٦) التربة.	٥٨

ثانيًا	العوامل البشرية:	٦١
	(١) السكان والتوسع العمراني:	٦١
	أ- توزيع السكان حسب التقسيمات الإدارية.	٦٣
	ب- الأنشطة الاقتصادية.	٦٤
	ج - استخدامات الأرض.	٦٦
الفصل الثاني: موارد المياه في منطقة الدراسة		٧٤-١٠٥
	المقدمة	٧٥
أولًا	المياه السطحية:	٧٥
	(١) التوزيع السنوي للتساقط.	٧٦
	(٢) التوزيع الشهري والفصلي للتساقط .	٧٧
	(٢) الميزان المائي.	٨٠
ثانيًا	المياه الجوفية:	٨٢
	١- التكوينات الحاملة للمياه الجوفية.	٨٢
	٢- أحواض المياه الجوفية.	٨٣
	٢-١ حوضي دلتا أبين وتبن .	٨٣
	٣- توزيع آبار المياه الجوفية.	٨٤
	٣-١ الآبار الإنتاجية.	٨٤
	٣-٢ التوزيع الجغرافي للآبار الإنتاجية.	٨٥
	٣-٣ الآبار الداخلية التقليدية.	٨٦
	٤- الخزانات وشبكة التوزيع بالأنابيب.	٩١
	٤-١ خزانات وأبراج المياه.	٩١
	٤-٢ شبكة التوزيع بالأنابيب.	٩٢
	٥- خواص المياه الجوفية.	٩٦
	٥ -١ مناسيب المياه الجوفية.	٩٩
	٥ -٢ تصنيف المحاصيل حسب درجة الملوحة.	١٠١
	٦- استغلال المياه الجوفية.	١٠٢
	٦-١ النشاط الزراعي.	١٠٢
	٦-٢ المحاصيل الزراعية.	١٠٤

	الفصل الثالث: شبكة التصريف	١٠٦-١٢٣
أولًا	خصائص الأحواض:	١٠٧
	١- مساحة الأحواض.	١٠٨
	٢- أطوال الأحواض.	١١٠
	٣- عرض الأحواض.	١١٠
	٤ - محيط الأحواض.	١١٠
	٥ - أشكال الأحواض.	١١١
ثانيًا	خصائص شبكة التصريف:	١١٥
	١- رتب المجاري وأعدادها.	١١٥
	٢ - معدل التفرع (التشعب).	١١٩
	٣ - أطوال المجاري .	١٢١
	٤ - كثافة التصريف.	١٢٢
	٥ - معدل تكرار المجاري .	١٢٣
	الفصل الرابع : المياه المعالجة	١٢٤-١٤٧
	تمهيد	١٢٥
أولًا	تحلية المياه:	١٢٧
	١- محطة الحسوة الحرارية لإنتاج الكهرباء والمياه.	١٢٧
	٣- النظام التكنولوجي للمحطة.	١٢٨
	٤- المياه المنتجة لمحطة التحلية.	١٣٠
	٥- مشكلات محطة التحلية.	١٣٠
	٦- النظام التكنولوجي للمقطرات.	١٣٢
	٧- إنتاج المقطرات.	١٣٢
ثانيًا	معالجة مياه الصرف الصحي:	١٣٥
	١- شبكة الصرف الصحي.	١٣٥
	٢-محطات معالجة مياه الصرف الصحي.	١٣٧
	٣- توقعات تدفق مياه الصرف الصحي بين مديريات مدينة عدن حتى عام٢٠٢٥م.	١٤٣

	٤-مراحل معالجة مياه الصرف الصحي.	١٤٤
	٥-استعمالات مياه الصرف الصحي.	١٤٧
	٦-صعوبات استخدام مياه الصرف الصحي.	١٤٧
الفصل الخامس : **انتاج الموارد المائية و استهلاكها**		١٤٨-١٨٠
	مقدمة	١٤٩
أولًا	انتاج المياه الجوفية واستهلاكها:	١٥٠
	١- إنتاج المياه.	١٥٠
	٢- استهلاك المياه.	١٥٣
	٣- اقتصاديات المياه.	١٦١
ثانيًا	أهمية ادارة الموارد المائية.	١٦٤
ثالثًا	تنمية الموارد المائية.	١٦٥
رابعًا	الإطار المؤسسي لقطاع الموارد المائية.	١٧٦
خامسًا	القوانين واللوائح المائية.	١٧٧
سادسًا	أهمية القاعدة المعلوماتية في إدارة الموارد المائية.	١٧٩
سابعًا	برامج التوعية بأهمية الموارد المائية.	١٧٩
الخاتمة والتوصيات		
أولًا	خاتمة.	١٨٢
ثانيًا	التوصيات.	١٨٥
ثالثًا	قائمة المراجع.	
	١- المراجع العربية.	١٨٧-١٩٢
	٢- المراجع الأجنبية.	١٩٣-١٩٤
رابعًا	الملاحق.	١٩٥-٢٠٩

ثانياً : قائمة الجداول

	عنوان الجدول	الصفحة
جداول مقدمة الدراسة		
١	أرقام الخرائط الجيولوجية لمنطقة الدراسة.	٢٨
٢	أرقام الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة.	٢٩
جداول الفصل الاول		
١-١	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط الشهري في محطات منطقة الدراسة.	٣٦
١-٢	المعدلات الشهرية والسنوية لنسب الرطوبة في محطات منطقة الدراسة.	٣٩
١-٣	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر في محطات منطقة الدراسة.	٤١
١-٤	التوزيع الجغرافي لأهم النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة.	٥٧
١-٥	تطور النمو السكاني لإقليم الدراسة في الفترة (١٩٩٤م) وتوقعات (٢٠٢٥م).	٦٢
١-٦	تباين توزيع السكان والمساحة والكثافة السكانية لإقليم الدراسة لعام (٢٠٠٤م).	٦٣
١-٧	السكان بحسب النشاط الاقتصادي والنوع في منطقة الدراسة على وفق تعداد (٢٠٠٤م).	٦٥
١-٨	استخدامات الأرض في مدينة عدن الكبرى .	٦٧
جداول الفصل الثاني		
٢-١	مواقع محطات منطقة الدراسة.	٧٦
٢-٢	الموازنة المائية لحوضي دلتا تبن وأبين.	٨١
٢-٣	حقول الآبار أعدادها وطاقتها الإنتاجية وموقعها.	٨٥
٢-٤	تصنيف المحاصيل الزراعية حسب درجة تحملها للملوحة.	١٠١
٢-٥	حدود مياه الشرب بالنسبة للحيوانات.	١٠٢
٢-٦	المساحات الكلية والصالحة والمزروعة والمحصولية.	١٠٢
٢-٧	التوزيع النسبي لأساليب الري المستخدمة في منطقة الدراسة.	١٠٤
٢-٨	أهم المحاصيل في بعض جهات منطقة الدراسة عام(٢٠٠٣م).	١٠٥

	جداول الفصل الثالث	
٣-١	الخصائص المورفومترية لأحواض التصريف بمنطقة الدراسة.	١٠٨
٣-٢	الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة.	١١٢
٣-٣	معدل النسيج الطبوغرافي بأحواض منطقة الدراسة.	١١٤
٣-٤	رتب مجاري الأودية.	١١٩
٣-٥	معدلات التفرع للأحواض.	١٢٠
٣-٦	أطوال مجاري الأودية.	١٢١
٣-٧	كثافة التصريف في أحواض منطقة الدراسة.	١٢٢
٣-٨	معدلات تكرار مجاري الأودية.	١٢٣
	جداول الفصل الرابع	
٤-١	خصائص النظام التكنولوجي محطة الحسوة الحرارية.	١٢٩
٤-٢	مجمل أجزاء إحدى الوحدات تقطير في محطة الحسوة الحرارية.	١٣٢
٤-٣	المياه المقطرة المنتجة وساعات العمل للفترة (٢٠٠٨--٢٠١٥).	١٣٣
٤-٤	أحجام البرك في محطة المعالجة (الشعب).	١٣٩
٤-٥	أحجام البرك في محطة المعالجة(العريش).	١٤٠
٤-٦	أحجام البرك في محطة المعالجة(صلاح الدين).	١٤٢
٤-٧	محطات المعالجة في منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠م.	١٤٢
٤-٨	توقعات تدفق مياه الصرف الصحي.	١٤٣
٤-٩	توصيلات مياه الصرف الصحي(المجاري) بحسب المديريات بين عامي (٢٠٠١-٢٠١٤).	١٤٦
	جداول الفصل الخامس	
٥-١	كمية المياه المنتجة من حقول آبار عدن والاستهلاك والفاقد بين عامي (٢٠٠١-٢٠١٤).	١٥٠
٥-٢	الإنتاج الشهري من المياه لعام (٢٠١٤م).	١٥٢
٥-٣	متوسط احتياج الإنسان للاستخدام المباشر يوميًا.	١٥٤
٥-٤	متوسط استهلاك الفرد من المياه في منطقة الدراسة.	١٥٤
٥-٥	استهلاك المياه في القطاعات المختلفة في مدينة عدن بين عامي (٢٠٠١-٢٠١٤).	١٥٦
٥-٦	توقعات الطلب على المياه بين مديريات مدينة عدن حتى عام (٢٠٢٥م).	١٥٩
٥-٧	توقعات الطلب على المياه على أساس القطاعات المختلفة لمدينة عدن حتى عام (٢٠٢٥م).	١٦٠
٥-٨	التسعيرة الفعلية المعمول بها لدى المؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي.	١٦٢

ثالثاً: قائمة الأشكال والرسوم البيانية

الرقم	عنوان الشكل أو الرسم البياني	الصفحة
الأشكال والرسوم البيانية- مقدمة الدراسة		
١	موقع منطقة الدراسة من الجمهورية اليمنية.	١٤
٢	مفتاح الخرائط الجيولوجية لمنطقة الدراسة.	٢٩
٣	مفتاح الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة.	٣٠
٤	موزاييك الصور الجوية لمنطقة الدراسة.	٣١
٥	المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة.	٣٢
٦	توزيع المحطات المناخية في منطقة الدراسة.	٣٣
الأشكال والرسوم البيانية- الفصل الأول		
١-١	المتوسط الشهري والنهائيات العظمى والصغرى لدرجات الحرارة في عدن، الكود، لحج.	٣٨
١-٢	المعدلات الشهرية والسنوية لنسب الرطوبة في محطات منطقة الدراسة.	٣٩
١-٣	المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر في محطات منطقة الدراسة.	٤١
١-٤	خريطة أشكال السطح.	٤٤
١-٥	خريطة الارتفاعات في منطقة الدراسة.	٤٨
١-٦	خريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.	٥١
١-٧	العمود الجيولوجي لليمن.	٥٢
١-٨	خريطة التربة في منطقة الدراسة.	٦٠
١-٩	خريطة توزيع نسب السكان في منطقة الدراسة.	٦٤
١-١٠	خريطة استخدامات الأرض في منطقة الدراسة.	٦٨
الأشكال والرسوم البيانية- الفصل الثاني		
٢-١	المتوسطات السنوية لكمية التساقط في منطقة الدراسة.	٧٧
٢-٢	المتوسطات الشهرية للتساقط في منطقة الدراسة.	٧٨
٢-٣	المتوسطات السنوية للأيام المطيرة في محطات منطقة الدراسة.	٨٠
٢-٤	توزيع حقول المياه الجوفية في منطقة الدراسة.	٨٧
٢-٥	شبكة توزيع المياه في منطقة الدراسة.	٩٤
٢-٦	إمدادات مدينة عدن بالمياه من حقول الآبار.	٩٥

الأشكال والرسوم البيانية- الفصل الثالث		
٣- ١	أحواض التصريف في منطقة الدراسة.	١٠٩
٣- ٢	شبكة التصريف بوادي بنا.	١١٦
٣- ٣	شبكة التصريف بوادي حسان	١١٦
٣- ٤	شبكة التصريف بوادي تبن.	١١٧
٣- ٥	شبكة التصريف بوادي صهيبية.	١١٧
٣-٦	شبكة التصريف بوادي عابرين.	١١٨
الأشكال والرسوم البيانية- الفصل الرابع		
٤-١	شبكات مياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة.	١٣٦
الأشكال والرسوم البيانية- الفصل الخامس		
٥-١	كمية المياه المنتجة من حقول آبار عدن والاستهلاك والفاقد الفترة(٢٠٠١-٢٠١٤ م) منطقة الدراسة.	١٥١
٥-٢	الإنتاج الشهري من المياه لعام (٢٠١٤م).	١٥٢
٥-٣	معدل استهلاك الفرد من المياه (متر مكعب).	١٥٥
٥-٤	استهلاك المياه في القطاعات المختلفة في مدينة عدن من الفترة (٢٠٠١م-٢٠١٤م).	١٥٧