



كلية الآداب  
قسم الجغرافيا ونظم  
المعلومات الجغرافية



جامعة عين شمس

# استخدام مركبات الاستشعار عن بعد في دراسة تغيرات أشكال سطح الأرض في منخفض الفرافرة (دراسة جيومورفلوجية)

رسالة  
مقدمة لنيل درجة الدكتوراة في الآداب (جغرافيا)

إعداد

هيثم شوقي السيد علي

المدرس المساعد بقسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة عين شمس

إشراف  
أ.د/ محمود محمد عاشور

أستاذ الجيومورفلوجيا بقسم الجغرافيا

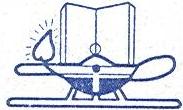
كلية الآداب - جامعة عين شمس

أ.د/ أحمد محمد علي يوسف

رئيس مركز بحوث الصحراء الأسبق

القاهرة

2020



كلية الآداب  
قسم الجغرافيا ونظم  
المعلومات الجغرافية



جامعة عين شمس

أَسْمَ الطَّالِبِ: هِيثَمْ شُوْقِيْ السَّيِّدْ عَلِيٌّ.

الدَّرْجَةُ الْعِلْمِيَّةُ : دُكْتُورَاًهُ.

الْقَسْمُ التَّابِعُ لَهُ : الْجُغْرَافِيَا وَ نَظَمُ الْمَعْلُومَاتِ الْجُغْرَافِيَّةِ.

أَسْمَ الْكُلِّيَّةِ : الْآدَابِ.

الْجَامِعَةُ : عِينُ شَمْسٍ.

سَنَةُ الْمَنْحِ : 2020.

شُرُوطُ عَامَّة:

**جامعة عين شمس  
كلية الآداب  
رسالة دكتوراه**

اسم الطالب : هيثم شوقي السيد علي.

عنوان الرسالة : استخدام مرئيات الاستشعار عن بعد في دراسة  
غيرات أشكال سطح الأرض في منخفض الفرافرة  
(دراسة جيومورفلوجية)

اسم الدرجة : دكتوراه.

**لجنة المناقشة**

١ - أ.د/ نبيل سيد إمبابي الوظيفة: أستاذ متفرغ بقسم الجغرافيا

٢ - أ.د/ محمود محمد عاشور. الوظيفة : أستاذ متفرغ بقسم الجغرافيا.

٣ - أ.د/ أحمد محمد علي يوسف الوظيفة : رئيس مركز بحوث الصحراء الأسيق

٤ - أ.د/ إسلام حمزة أبو المجد الوظيفة: الأستاذ بـهيئة الاستشعار عن بعد  
تاریخ البحث : 2020 / /

أجازت الرسالة بتاريخ

الدراسات العليا

2020 / /

ختم الإجازة  
2020 / /

موافقة مجلس الكلية موافقة مجلس الجامعة  
2020 / / 2020 / /

# شكراً وتقديراً

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على أشرف الخلق أجمعين سيدنا محمد  
أسجد لله سبحانه وتعالى وأحمده حمداً كثيراً على ما أعاذني به لأقدم هذا العمل.

وأبدأ خالص شكري و عظيم وتقديرى إلى أستاذى ومعلمى الفاضل  
**الأستاذ الدكتور/ محمود محمد عاشور** على مابذله من جهد لمساعدتى فى إنجاز هذا  
العمل وعلى ماقدمه لي من نصح وإرشاد على المستوى الشخصى ، و حرصه  
ال دائم على دعمي الدائم نفسياً و علمياً، بارك الله فيه وجزاه عنى خير الجزاء.  
كما أتقدم بخالص شكري وتقديرى إلى **الأستاذ الدكتور/ أحمد محمد علي**  
يوسف على تقديم المشورة والمساعدة طوال فترة إعداد الرسالة.  
كما أتقدم بشكري وتقديرى إلى الأستاذ الدكتور و العالم الجليل  
**أ.د/ نبيل سيد إمبابي** على قبول سعادته مناقشة هذا العمل ، فسأل الله أن يجزه  
عني خير الجزاء ، كما أتقدم بخالص شكري وتقديرى للأستاذ الدكتور **أ.د/ إسلام**  
**حمزة أبو المجد** على قبوله سعادته مناقشة هذا العمل ، فجزاه الله عنى خير الجزاء  
.

كما أتقدم بالشكر و العرفان بالجميل لكل من أستاذى و زملائي بالقسم على  
ما قدموه من عون خلال مراحل العمل.

وأخيراً أخص شكري إلى والدتي رحمة الله عليها وأنار قبرها التي ساندتني  
بكل ما تملكه من دعم معنوي ومادي و تشجيع دائم فكانت لي خير سند و خير  
معين .. رحمة الله رحمة واسعة واسكنها فسيح جناته وغفر الله لها وجعل الجنـة  
دارها  
وأخيراً أتقدم بالشكر إلى أخوتي الأعزاء على ما قدموه من دعم و تشجيع دائم

...

وأني أدعوا الله أن أكون قد وفقت في إعداد هذا العمل و أتضرع إليه سبحانه  
أن يجعل فيه النفع و الخير.

# **قائمة المحتويات**

**أولاً: قائمة الموضوعات**

**ثانياً: قائمة الجداول**

**ثالثاً: قائمة الأشكال**

<b>أولاً: قائمة الموضوعات</b>	
<b>رقم الصفحة</b>	<b>الموضوعات</b>
5-1	تمهيد
27-6	<b>الفصل الأول: اجراءات الدراسة و الأساليب المستخدمة</b>
7	1- مرحلة جمع البيانات
15	2- مرحلة تجهيز البيانات
21	3- مرحلة تحليل و معالجة البيانات
71-28	<b>الفصل الثاني: الخصائص الجغرافية لمنخفض الفرافرة</b>
29	1- الخصائص الجيولوجية
39	2- السمات العامة للسطح
53	3- اشكال السطح
59	4- التربة
59	5- المياه الجوفية
62	6- الخصائص المناخية
70	7- الخلاصة
105-72	<b>الفصل الثالث: الأشكال الرملية</b>
73	1- التوزيع الجغرافي
75	2- أنماط الكثبان الرملية
78	3- العوامل المؤثرة على حركة الكثبان الرملية
80	4- حركة الكثبان الرملية
87	5- الآثار و المشكلات الناجمة عن حركة الكثبان
99	6- الحلول و المقترنات
104	7- الخلاصة
134-106	<b>الفصل الرابع: السبخات</b>
107	1- العوامل المؤثرة في نشأة السبخات
111	2- توزيع السبخات
116	3- التغيرات الطارئة على السبخات
126	4- المشكلات الناجمة عن التسبخ
132	5- طرق الحد من المشكلات الناجمة عن تملح التربة

134	6- الخلاصة
<b>171-135</b>	<b>الفصل الخامس : البرك</b>
136	1- العوامل المؤثرة على نشأة البرك
142	2- توزيع البرك
149	3- التغيرات الطارئة على البرك
161	4- المشكلات الناتجة عن تطور مساحة البرك
169	5- الحلول المقترحة
170	6- الخلاصة
<b>174-172</b>	<b>النتائج و التوصيات</b>
<b>184-175</b>	<b>المراجع</b>
176	أولاً: المراجع باللغة العربية
182	ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية
<b>187 -185</b>	<b> الملخص باللغة العربية</b>
<b>189 -188</b>	<b> الملخص باللغة الإنجليزية</b>

## ثانياً: قائمة الجداول

رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
8	بيانات الخرائط الطبوغرافية التي تم الاعتماد عليها	1-1
10	بيانات الأقمار الصناعية التي تم الاعتماد على مرجئيات منها	2-1
11	الحزم الطيفية التي يلتقطها المستشعر MSS	3-1
12	الحزم الطيفية التي يلتقطها المستشعر TM	4-1
13	الحزم الطيفية التي يلتقطها المستشعر MSI	5-1
44	المساحات بين المناسيب بمنخفض الفرافرة	1-2
46	نسب فئات الانحدار بمنخفض الفرافرة	2-2
62	متوسط درجات الحرارة بمنخفض الفرافرة	3-2
64	متوسط اتجاهات الرياح بمنخفض الفرافرة	4-2
65	متوسط سرعات هبوب الرياح	5-2
67	متوسط نسب الرطوبة و البحر	6-2
69	متوسط هطول الأمطار	7-2
82	مساحة و نسبة فئات سرعة تحرك الكثبان الرملية	1-3
92	أطوال الطرق المعرضة لخطر زحف الكثبان الرملية	2-3
98	توزيع الأراضي الزراعية المعرضة لخطر زحف الكثبان الرملية	3-3
112	توزيع السبخات بمنخفض الفرافرة	1-4
123	تطور مساحة السبخات بمنخفض الفرافرة	2-4
123	الزيادة في مساحة السبخات و نسبتها	3-4
125	تطور مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة كروين	4-4
128	أطوال الطرق حسب درجة تعرضها لخطر التملح	5-4
138	متوسطات نسبة البحر بمنخفض الفرافرة	1-5
141	متوسط عرض و أطوال المصادر بمنخفض الفرافرة	2-5
143	مساحات البرك في القطاعات	3-5
160	تطور مساحة البرك في المنخفض	4-5
165	أطوال الطرق حسب درجة تعرضها لخطر التملح	5-5
166	مساحة الأراضي الزراعية حسب درجة تعرضها لخطر التملح	6-5

### ثالثاً: قائمة الأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
2	منطقة الدراسة و موقعها	1-م
9	نموذج لأحد الخرائط الطبوغرافية المستخدمة في الدراسة	1-1
10	خربيطة كونكو الجيولوجية	2-1
11	مرئية القمر لانسات 5	3-1
12	مرئية القمر لانسات 7	4-1
13	مرئية القمر الصناعي سنتيل	5-1
14	مرئية نموذج الارتفاعات الرقمي DEM	6-1
15	توقيع نقاط الاسقاط على الخريطة الطبوغرافية	7-1
16	تحجيم الخرائط في موازيبك	8-1
17	نموذج لحزمة طيفية واحدة قبل عملية Layer Stack	9-1
17	المرئيات بعد تجميعها في موازيبك و قصها	10-1
18	رفع الدقة المكانية من 30 متر إلى 15 متر في مرئيات الانسات	11-1
20	عملية الترميم الآلي للظاهرات	12-1
20	إدخال البيانات داخل جداول الظاهرات	13-1
21	نموذج لمؤشر المياه	14-1
24	استخلاص البرك من مؤشر المياه و تحويليه إلى ملف متوجه Vector	15-1
24	تحديد نطاقات الخطورة	16-1
25	عمل قطاع تصاريسي عبر برنامج Globbal Mapper	17-1
33	الخريطة الجيولوجية لمنخفض الفرافرة	1-2
36	السبخات و البرك و علاقتها بالأراضي المنزرعة	2-2
38	الشقوق و الانكسارات	3-2
41	الخريطة الكنتورية لمنخفض الفرافرة	4-2
43	المنحنى الهيسومتري لمنخفض الفرافرة	5-2
45	نموذج الارتفاعات الرقمي لمنخفض الفرافرة	6-2
47	شكل بياني لدرجات الإنحدار	7-2
48	خربيطة درجات الإنحدار	8-2
49	موقع القطاعات التضاريسية	9-2
50	قطاع جنة الشمالي	10-2
51	قطاع قصر الفرافرة	11-2
51	قطاع جنة الجنوبي	12-2
52	قطاع شاورشاو	13-2
52	قطاع حطيبة السنطة	14-2

53	قطاع عين دلة	15-2
53	قطاع جنة الشمالي الطولي	16-2
54	أشكال السطح بمنخفض الفرافرة	17-2
56	صورة توضح جبل جنة الجنوبي	18-2
رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
57	صورة توضح أحد التلال الينبوعية بالمنخفض	19-2
58	صورة توضح أحد رواسب الياردينج بالمنخفض	20-2
61	خرطة توزيع الآبار	21-2
63	متوسط درجات الحرارة بالمنخفض	22-2
64	متوسط اتجاهات هبوب الرياح بالمنخفض	23-2
66	متوسط سرعات هبوب الرياح بمنخفض الفرافرة	24-2
67	متوسط نسب الرطوبة و البخار	25-2
69	متosteatas هطول الأمطار	26-2
73	مناطق الغطاءات الرملية بمنطقة الدراسة	1-3
74	كتبان جنوب عين دلة و هضبة القدس ابو سعيد كعائق تصاريسي	2-3
76	صورة توضح التموجات الرملية بالقسم الشمالي من المنخفض	3-3
77	نموذج للكتابن الرملية غرب منخفض الفرافرة	4-3
80	شكل يوضح انماط حركة حبيبات الرمال	5-3
81	شكل يوضح حركة الكثبات تتبع للرياح السائدة	6-3
81	تتبع حركة بعض الكتابن الرملية شمال المنخفض	7-3
83	توزيع مساحات الكتابن الرملية تتبعاً لمعدل الحركة	8-3
84	معدلات حركة الكتابن الرملية	9-3
85	مناطق سرعة الكتابن الرملية	10-3
88	طرق المعرضة لخطر زحف الكتابن الرملية	11-3
89	زحف الكتابن الرملية على العديد من قطاعات طريق الفرافرة- عين دلة	12-3
90	صورة لفتح طريق الفرافرة- ايونقار بعد عواصف رملية	13-3
91	سفى الرمال بالطريق الرابط بينقرى جنوب الواحة	14-3
92	شكل بياني لتوزيع نسبة الطرق المعرضة لخطر زحف الكتابن و الطرق الآمنة	15-3
93	شكل بياني لأطوال الطرق حسب درجة تعرضها لخطر سفي الرمال	16-3
94	زحف الكتابن على مناطق زراعية حديثة	17-3
95	الأراضي المستصلحة حديثاً بالفرافرة	18-3
95	تعرض المناطق المستصلحة لسفى الرمال بمنطقة كروين	19-3
96	الأراضي الزراعية لمعرضة لخطر وحف الكتابن	20-3
98	صورة لسفى الرمال على الأراضي الزراعية شمال المنخفض	21-3
98	شكل بياني لتوزيع الأرضيات الزراعية حسب درجة تعرضها لخطر	22-3

	سفى الرمال	
99	شكل بياني لنسبة الأراضي الزراعية الآمنة والمعرضة لخطر سفي الرمال	23-3
100	ردم أجزاء من طريق الفرافرة-كروين و رصف جزء جديد	24-3
109	احدى قنوات الري غرب منخفض الفرافرة	1-4
112	توزيع السبخات الحالي في منخفض الفرافرة	2-4
رقم الصفحة	العنوان	رقم الشكل
113	السبخات شمال منخفض الفرافرة	3-4
114	السبخات جنوب منخفض الفرافرة	4-4
115	السبخات في منطقة كروين	5-4
117	توزيع السبخات بين عامي 1998-1999	6-4
118	توزيع السبخات لعام 2003	7-4
119	توزيع السبخات لعام 2018	8-4
121	الزيادة في مساحة السبخات بين 1999 و 2003	9-4
122	الزيادة في مساحة السبخات بين عامي 2003 و 2018	10-4
123	تطور مساحة السبخات	11-4
124	الزيادة الحاصلة في مساحة السبخات	12-4
125	تطور مساحة الأراضي الزراعية بمنطقة كروين	13-4
125	الأراضي الزراعية بمنطقة كروين عام 2016	14-4
126	الأراضي الزراعية بمنطقة كروين عام 2018	15-4
126	السبخات بمنطقة كروين بين عامي 2016 و 2018	16-4
128	توزيع الطرق حسب تعرضها لخطر التملع	17-4
129	الزيادة الحاصلة في مساحة السبخات بين عامي 1999 و 2003	18-4
131	نموذج للمباني القديمة التقليدية	19-4
137	انتشار البوص داخل احدي برك منخفض الفرافرة	1-5
141	نموذج لشبكة صرف كثيفة و اخرى اقل كثافة	2-5
143	توزيع البرك في قطاعات منخفض الفرافرة	3-5
144	توزيع البرك في الفرافرة عام 2018	4-5
145	توزيع البرك في القطاع الشمالي	5-5
147	توزيع البرك في محيط مدينة الفرافرة	6-5
148	توزيع البرك في القطاع الجنوبي	7-5
148	توزيع البرك في كروين	8-5
150	توزيع البرك عام 1988	9-5
152	توزيع البرك عام 1998	10-5
154	توزيع البرك عام 2003	11-5
156	توزيع البرك عام 2013	12-5
158	توزيع البرك عام 2018	13-5
159	مرئيان توضح جفاف البرك و تحولها لأراضي ملحة وسط منخفض الفرافرة	14-5

160	تطور مساحة البرك في المنخفض	15-5
162	درجات تعرض الطرق لخطر التملح	16-5
164	توزيع الطرق حسب درجة تعرضها لخطر التملح	17-5
165	صورة توضح نمو الحشائش في أحد مصارف منخفض الفرافرة	18-5
166	توزيع الأراضي الزراعية حسب درجات تعرضها لخطر التملح	19-5
167	توزيع الأراضي الزراعية و درجات تعرضها لخطر التملح	20-5

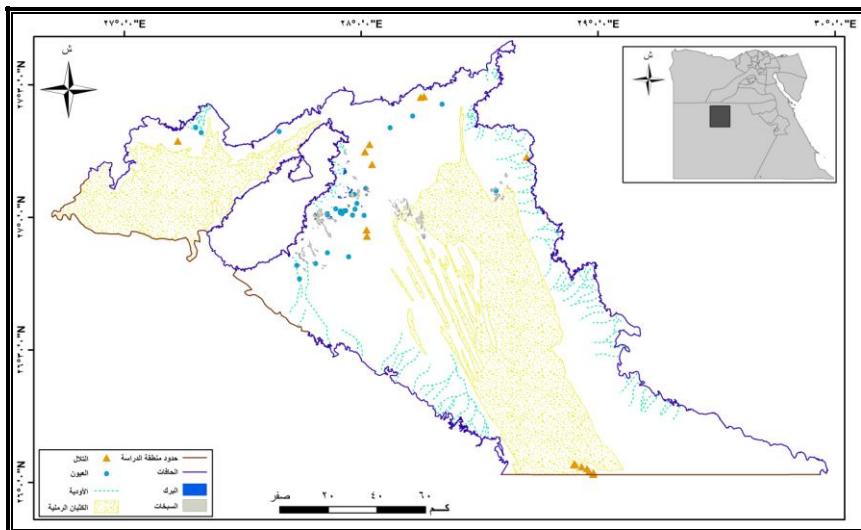
## تمهيد

تعتبر المرئيات الفضائية أداة فعالة لدراسة أشكال سطح الأرض ، خاصة مع التطور الحاصل في دقتها المكانية و الذي ساعد على الحصول على قدر أكبر من البيانات ، و تعتبر دراسة تغيرات أشكال سطح الأرض من الدراسات المهمة التي يبني عليها العديد من النتائج خاصة فيما يترتب عليها من مشكلات بيئية لهم منطقة الدراسة.

تتناول هذه الدراسة منطقة منخفض الفرافرة كوحدة جيومورفولوجية تميز بديناميكية ظاهرتها و تنوعها .

### ١ موقع منطقة الدراسة:

يتموضع منخفض الفرافرة في موقع يتوسط الصحراء الغربية ، حيث يقع جنوب غرب القاهرة بنحو 560كم و شمال الواحات الداخلة بنحو 230كم ، و لقد تم تحديد حدود المنخفض الطبيعية تماشيا مع الحواف الشمالية و الشرقية كونهما واضحين المعالم إلا أن الحافة الجنوبية غير واضحة المعالم حيث يعتبر المنخفض مفتوح ناحية الجنوب لذا تم إتباع خط عرض ٢٦° كحد جنوبى للمنخفض حتى الحافة الشرقية لهضبة أبو منقار ، في حين تمتد الحدود الغربية مع خط كنثور ٢٤٠متر تقريباً وصولاً إلى هضبة القس أبو سعيد و الحافة الشمالية للمنخفض ، يمتد المنخفض بين خطي طول ٢٢° ٤١' و ٥٢° ٥٥' شرقاً ، و دائريتي عرض ٢٦° و ٢٥° ٣٩' ٢٧° شماليًّا ، وبلغ مساحته ٢٠٥٨٤كم<sup>٢</sup>



شكل (م-1) منطقة الدراسة وموقعها

## **2- مشكلة الدراسة:**

ظاهرات وأشكال سطح الأرض في تغير مستمر ويتحكم في هذا التغير العديد من العوامل الطبيعية والبشرية هذا إلى جانب النتائج التي تترتب على هذا التغير و التي قد تكون سبباً في مشاكل بيئية تؤثر على نمط العيش للإنسان في منطقة الدراسة ، لذا يبرز دور المرئيات الفضائية و تقنية الاستشعار عن بعد في تحديد هذا التغير بقدر كافي من الدقة و التعرف على العوامل المسببة له .

ويعتبر منخفض الفرافرة من البيئات الواحية الغنية بظاهرتها التي تتميز بالتغيير الدائم خاصة الناجمة عن تدخل الإنسان و تأثيره في التوازن البيئي في هذه البيئة الهمة أصلاً ، لذا أي تغير يحدث يكون له تبعات غالباً ما تكون سلبية على إنسان هذه البيئة و هذا ما تحاول هذه الدراسة تناوله .

## **3- أهداف الدراسة:**

- تطبيق تقنيات الاستشعار ونظم المعلومات الجغرافية عند بعد في دراسة جغرافية.

- تحديد التغيرات الحادثة في ظاهرات سطح الأرض في منخفض الفرافرة و عوامل حدوثها .

- تسلیط الضوء على المشكلات البيئية الناجمة عن تغيرات أشكال سطح الأرض في منطقة الدراسة.

- وضع بعض المقترنات لحل تلك المشكلات.

#### 4-الدراسات السابقة:

تعتبر الدراسات السابقة مورداً هاماً للمعرفة العلمية بمنطقة الدراسة، وقد مثلت عملية مراجعة الدراسات السابقة مرحلة أساسية لإنجاز هذا العمل. ويمكن عرض بعض الأمثلة من الدراسات السابقة مصنفة تبعاً لموضوع الدراسة، وذلك

- جودة فتحي التركماني (1981) ، منخفض الفرافرة دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة القاهرة.

هي رسالة ماجستير تناولت الخصائص الجغرافية لمنخفض الفرافرة م حيث الجوانب الجيولوجية و الجيومورفولوجية و المناخية و النباتية إلى جانب تناول دراسة عمران وسكان المنخفض و نشاطهم الاقتصادي.

- صابر أمين الدسوقي (1981) منخفض الفرافرة في الصحراء الغربية – دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة عين شمس.

تناولت هذه الدراسة الخصائص الجيومورفولوجية العامة لمنخفض الفرافرة ، و دراسة اشكال التصريف و الحواف كما تم رسم خريطة جيومورفولوجية للمنخفض.

- عويس أحمد الرشيد (2002) جيومورفولوجية البلايا في منخفض الفرافرة – الصحراء الغربية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة عين شمس.

رسالة دكتوراه تناولت خصائص المنخفض الطبيعية ، و تناولت البلايا من حيث الخصائص و التوزيع و عوامل نشأتها .

- أشرف أبو الفتاح (2007) جيومورفولوجية أشكال الكارست في منخفض الفرافرة " الصحراء الغربية" ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة عين شمس .

رسالة دكتوراه تناولت أشكال كارست في منخفض الفرافرة ، حيث تناولت دراسة للخصائص الطبيعية و الجيومورفولوجية لمنخفض ثم ركزت على أسباب