

العنوان:	استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التنقيب عن المنغنيز في محافظة جنوب الشرقية في سلطنة عمان
المصدر:	مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث
الناشر:	جامعة الحسين بن طلال - عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
المؤلف الرئيسي:	الكاسبي، عبدالله علي
مؤلفين آخرين:	الشقور، سظام سالم مقبلا(م. مشارك)
المجلد/العدد:	مج3, 1ع
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2017
الشهر:	ديسمبر
الصفحات:	1 - 21
رقم MD:	933594
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	AraBase, HumanIndex, EduSearch
مواضيع:	علم الجغرافيا، علماء الجغرافيا، الظواهر الطبيعية، الإستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافيا، التنقيب، المنغنيز، محافظة جنوب الشرقية، سلطنة عمان، المجتمع العماني، مستخلصات الأبحاث، الترجمة، اللغات الأجنبية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/933594

استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التنقيب عن المنغنيز في محافظة جنوب الشرقية في سلطنة عُمان

عبدالله علي الكاسبي

(باحث، الهيئة العامة للتعليم، سلطنة عمان)

د.سطم سالم الشقور

(أستاذ مساعد، رئيس قسم الجغرافيا، جامعة مؤتة)

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مواقع انتشار خام المنغنيز في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة جنوب الشرقية في سلطنة عمان، وتحليل عدد من العينات مخبرياً بهدف التعرف على كميات خام المنغنيز، بالإضافة وتحديد اتجاه توزيع عروقه في منطقة الدراسة. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي من خلال جمع العينات وتحليلها مخبرياً للتعرف على تركيز المنغنيز وبعض العناصر الأخرى المتواجدة معه كأكاسيد الألمنيوم والحديد والسليكا وغيرها.

ولتحقيق أهداف الدراسة فقد تم الحصول على مرئية فضائية للقمر الصناعي Gevege بقدرته تمييزية أرضية ١,٦٥ م، وذلك لإنشاء قاعدة بيانات مكانية يمكن الاعتماد عليها في تحليل اتجاه التوزيع بتوظيف وتوليد بعض النقاط Interpolation لإظهار مدى تركيز العناصر الموجودة في كل عينة، وإنتاج ذلك على شكل خرائط، بالإضافة إلى تحديد بعض الخصائص الإحصائية وحساب قيمة المجال عند النقاط المجموعة. وقد أظهرت النتائج أن الاتجاه العام لتوزيع المنغنيز يمتد في منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب بزاوية انحراف نحو الشرق مقدارها ٥٥,٢٢°، وأن هناك علاقة ارتباط عكسية بين انتشار المنغنيز والسليكا وعلاقة ارتباط طردية بين تواجد المنغنيز وخامات الكبريت والفسفور والنحاس والمغنيسيوم.

الكلمات المفتاحية: خرائط موضوعية، وخام المنغنيز ، ومرئية فضائية.

The Use of Geographic Information Systems and Remote Sensing Techniques in the Exploration for Manganese in the South Eastern Province in the Sultanate of Oman

Abstract This study aimed to show the locations of manganese veins in the southern parts of Janoob Ash-sharqiyah Governate (the south eastern governorate) of Sultanate of Oman. This included analysis of soil samples to determine the amounts of manganese and to identify the concentration of and spatial distribution of manganese veins within the area studied. The study used descriptive and functional approaches through collecting and analyzing data. The stud used a satellite image obtained from GeoEye satellite with a ground resolution of 1.65 m in order to establish a data base that can be used to make a spatial analysis of the direction of distributions by using interpolation in ArcGis 10.3 technology in order to show the concentration of manganese in the samples and to identify the locations on maps. It also determines some statistical parameters to measure the value of a field by using kriging style in order to calculate the values of unknown points. The results show that the direction of distribution for manganese in the area studied spreads from north to south with a deflection angle of 55.22° to the east, and that there is inverse relationship between manganese and silica, and there is direct correlation between manganese on the one hand, and sulfur, phosphorus and magnesium ores on the other.

Key words: thematic maps, manganese, satellite image, Oman

الجوية والمرئيات الفضائية في الكشف عن أماكن انتشار وتواجد المنغنيز، وباستخدام معادلات خاصة ببرمجيات الاستشعار عن بعد يتم تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية للاستدلال على أماكن انتشاره وتواجده.

أهمية الدراسة

تعتبر مرئيات الاستشعار عن بعد ذات قيمة عالية في التنقيب عن المعادن لتغطيتها مناطق شاسعة الأبعاد لإظهارها بيانات غير معروفة في السابق بإجراء المسوحات الأرضية، لذا فإن المرئيات الفضائية مع بيانات التعدين الأخرى الخاصة بأعمال التنقيب والاستكشاف الجيولوجي في منطقة الدراسة سيساعد في تمييز وتفسير تكوينات وتشكيل سطح الأرض، ودمج معطيات المرئيات الفضائية مع القياسات الجيوفيزيائية، للحصول على تفسيرات جيدة لجيولوجية مناطق التعدين وإجراء الدراسات التفصيلية لها.

وتتضح أهمية الدراسة في تحديد مناطق انتشار خام المنغنيز والمساعدة في إعداد الخرائط الأساسية والموضوعية لموقع المنجم واتخاذ الإجراءات والتدابير الهامة في أعمال التعدين مستقبلاً.

أسئلة الدراسة:

وقد جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية :

١. ما هو اتجاه توزيع خام المنغنيز في منطقة الدراسة؟
 ٢. ما مدى تركيز الخامات المعدنية للعينات في منطقة الدراسة؟
 ٣. ماهي العلاقة بين وجود خام المنغنيز والخامات المصاحبة الأخرى؟
 ٤. ما مدى فعالية التصنيف غير الموجه لمعرفة أماكن وجود خام المنغنيز؟
- #### أهداف الدراسة:

يمكن تلخيص أهداف الدراسة على النحو الآتي :

١. تحديد مواقع تواجد المنغنيز في منطقة الدراسة.
٢. الكشف عن مواقع المنغنيز في منطقة الدراسة وتحليلها مكانياً باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.
٣. إجراء تحليل مكاني يشمل اتجاه التوزيع والاستنباط المكاني لخام المنغنيز
٤. تحليل ثلاث وعشرون عينة لمعرفة كميات وجود خام المنغنيز في منطقة الدراسة.

المقدمة شتهر عُمان منذ القدم بتعدين وصهر النحاس، ويعتقد بعض المتخصصين أن عُمان ربما كانت في وقت ما جزءاً من بلا دمجان التيورد ذكرها في الأساطير القديمة والتي كانت تصدر المعادن إلى بلاد ما بين النهرين منذ ألفي عام قبل الميلاد. ومن الدلائل على استثمار النحاس في عُمان كثرة تجايف المناجم، وأفران الصهر وبقايا خبث النحاس الموجودة في جبالها.

تحتوي سلطنة عمان على عدد كبير من الموارد المعدنية كالنحاس والذهب والكروم والحديد والزنك والجبس والمنغنيز الذي يتواجد في محافظة جنوب الشرقية وهو عبارة عن عنصر كيميائي في الجدول الدوري والذي يعبر عنه بالرمز (Mn) (الحسيني، ٢٠١٠). وهومن العناصر الانتقالية ويوجد في الدورة الطويلة الأولى من الجدول الدوري، حيث يقع بين الكروميوم والحديد، وللمنغنيز خواص مميزة مع كل من هذه العناصر. على الرغم من محدودية ما عرف عنه وعن استخداماته وفي الحالة النقية فإن للمنغنيز أهمية عظمى في صناعة الصلب.

وتعتبر تطبيقات الاستشعار عن بعد في أعمال الجيولوجيا أهم التطبيقات حيث زودت الجيولوجيين بمعلومات عن تشكيل طبقات الأرض ومعرفة أماكن الفوالق والتشققات الأرضية، والمعالم الجيولوجية، كما ساعد الاستشعار عن بعد في زيادة كفاءة تصنيف أنواع الصخور باستخدام تقنيات التحليل وإعداد الخرائط من المرئيات الفضائية. وتعرض معلومات الاستشعار عن بعد في خرائط بمقاييس رسم مختلفة تكون مفيدة في أعمال التنقيب عن المعادن والبتروول وخلافه. كما وتعد نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات الحديثة التي تساعد الباحثين في الكشف عن أنماط التوزيع الجغرافي لمواقع الظواهر وتساعد على جمع البيانات وتخزينها وتحليلها بطريقة تمكن الباحثين من تفسير ارتباط المتغيرات مع بعضها البعض (اليقوبي، ٢٠٠٠).

مشكلة الدراسة

يوجد دلائل عن تواجد عروق المنغنيز في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة جنوب الشرقية؛ ونظراً لأهميته الكبرى في مجال صناعة الصلب والسبائك الحديدية وكونه يدخل في صناعات مختلفة منها صناعة الدوائر الإلكترونية والأدوات المعدنية وغيرها، وإن استكشاف هذا الخام في منطقة الدراسة يواجه صعوبة كبيرة بالطرق التقليدية؛ لأنها تعد من المناطق النائية؛ لذا يستعان بأجهزة الاستشعار عن بعد باستخدام الصور

١- الموقع الفلكي والجغرافي:

تقع منطقة الدراسة في محافظة جنوب الشرقية في سلطنة عمان بين خطي طول $59^{\circ} 22' 00''$ و $59^{\circ} 27' 00''$ شرقاً وبين دائرتي عرض $21^{\circ} 49' 25''$ و $21^{\circ} 46' 15''$ شمالاً. وهي منطقة نائية خالية من السكان، أما محافظة جنوب الشرقية التي تتبع إليها منطقة الدراسة، فيبلغ عدد سكانها ١٨٨٠٣٣ نسمة وفقاً لنتائج التعداد العام للسكان والمساكن لعام ٢٠١٥، وتطل المحافظة من جهة الشرق على بحر العرب ويحدها من الغرب كل من محافظتي مسقط وشمال الشرقية، وتضم محافظة جنوب الشرقية خمس ولايات هي: صور، الكامل والوافي، جعلان بن بوعلي، جعلان بن بو حسن، ومصيرة. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة ٢٤ كم^٢ كما هو موضح في الشكل (١) بينما يبين الشكل (٢) حدود منطقة الدراسة في المرئية الفضائية التي تم الحصول عليها من القمر الصناعي Geoye.

٥. استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في اشتقاق خرائط موضوعية توضح مناطق انتشار خام المنغنيز في منطقة الدراسة.

٦. إبراز قيمة علم وتطبيقات الاستشعار عن بعد في التنقيب عن خام المنغنيز في سلطنة عمان.

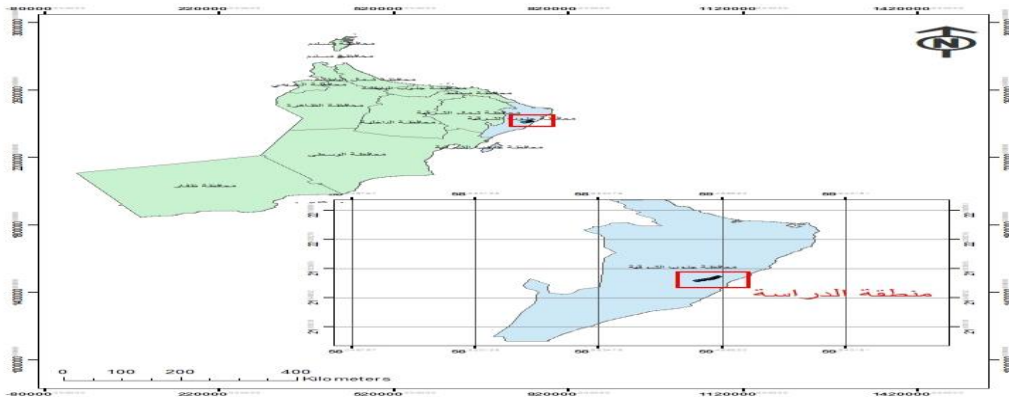
مميزات الدراسة

يمكن إجمال مميزات هذه الدراسة بما يلي:

١- مواكبة التطور العلمي والتقني السريع في مجالات الاستشعار عن بعد وأنظمة المعلومات الجغرافية وخاصة في مجالات التنقيب عن المنغنيز في منطقة الدراسة.

٢- توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد في البحث عن خام المنغنيز في منطقة الدراسة مما يوفر التكلفة ويختصر العمل الميداني في التنقيب عن هذا الخام.

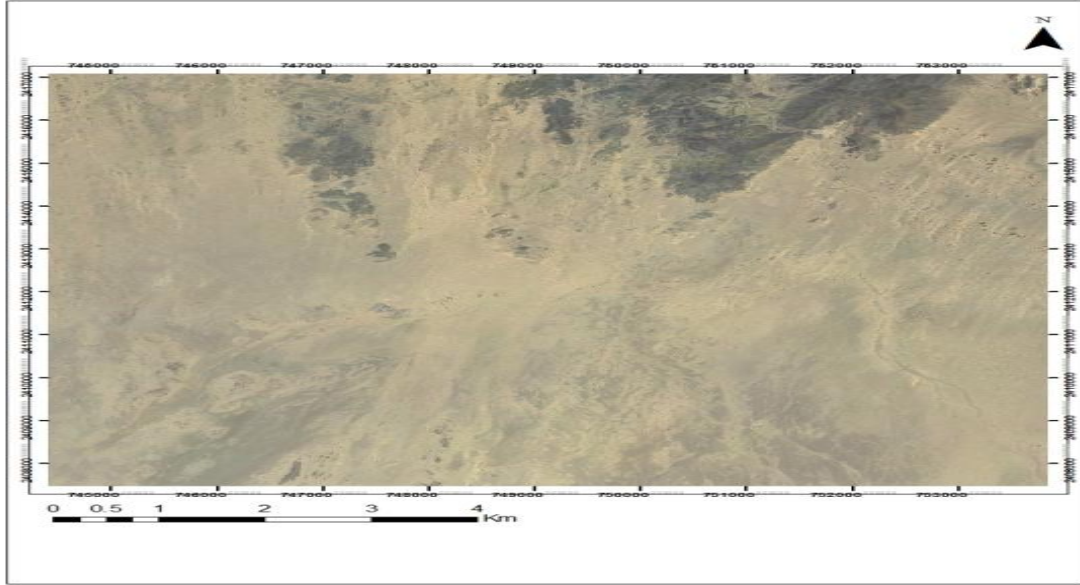
منطقة الدراسة



الشكل رقم (١)

خارطة موقع منطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام برنامج Arc Gis 10.3



الشكل رقم (٢)

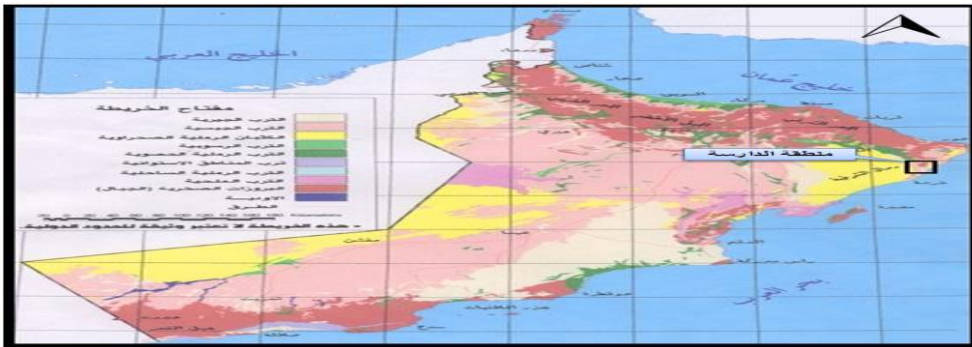
مرئية فضائية تبين حدود منطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc GIS 10.3 والاعتماد على مرئية القمر الصناعي Geoeye.

٢- الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

التربة والغطاء النباتي:

تقع منطقة الدراسة ضمن النطاق الجاف وشبه الجاف، وهي تعاني من الجفاف والتعرية الريحية، وتغطي المنطقة الكثير من الكثبان الرملية، والتربة الملحية والتربة الجبسية والتلال المنخفضة كما هو موضح في الشكل (٣).



الشكل رقم (٣)

خارطة تبين منطقة الدراسة

المصدر: الهيئة العامة للتعمير في سلطنة عمان، ٢٠١٥.

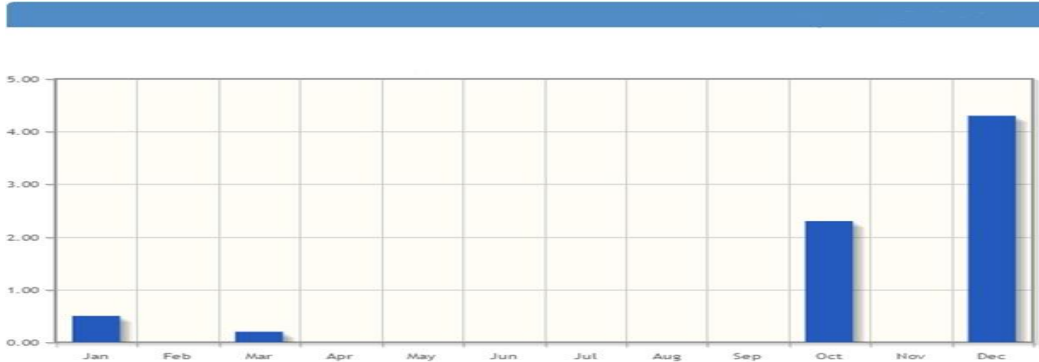
ولنوع التربة من جهة أخرى (لقهيدان، ١٩٩٩) وتتأثر الحياة البرية والنباتية في منطقة الدراسة بالعوامل الطبوغرافية، حيث ينتشر العديد من الأنواع النباتية والعشبية في المنطقة بأقسامها المختلفة تبعاً للتأثر بدرجات الحرارة وكميات الأمطار، ويعتبر

يعد النبات الطبيعي وكثافته وتنوعه في منطقة جنوب الشرقية انعكاساً للظروف المناخية التي تتمثل في كمية الهطول النادر، ودرجة الحرارة المرتفعة، عموماً من جهة ولعوامل طبوغرافية السطح التي تتمثل في ارتفاع المنطقة واتجاهها وبعدها عن البحر

هو ٤,٣ ملم في شهر كانون أول. في حين يتقدم الهطول تماما خلال الفترة الممتدة بين شهري نيسان وأيلول. لاحظ الشكل رقم (٤) الذي يبين متوسط الهطول الشهري في منطقة الدراسة (الهيئة العامة للطيران المدني، ٢٠١٤).

أما بالنسبة للحرارة، فقد بلغ أعلى معدل لدرجات الحرارة المسجلة في شهر حزيران ٤٠ م O وقد سجلت أدنى درجات الحرارة في شهر كانون ثاني ١٧ م O كما هوم وضح في الشكل

الجثا والحر والطلح والعرار والعوسج والبسباس من أكثر النباتات الشوكية التي تنمو في المنطقة (أبوالعلا، ١٩٩٨). المناخ: تصنف منطقة الدراسة مناخياً ضمن النطاق الصحراوي الحار الجاف، حيث الأمطار نادرة وغير منتظمة بشكل عام، ومع ذلك تهطل أمطار غزيرة في بعض الحالات الناتجة عن عدم الاستقرار الجوي، وتسبب سيول مفاجئة ذات آثار سلبية. وبالاعتماد على بيانات محطة (محوت) للرصد الجوي، وهي

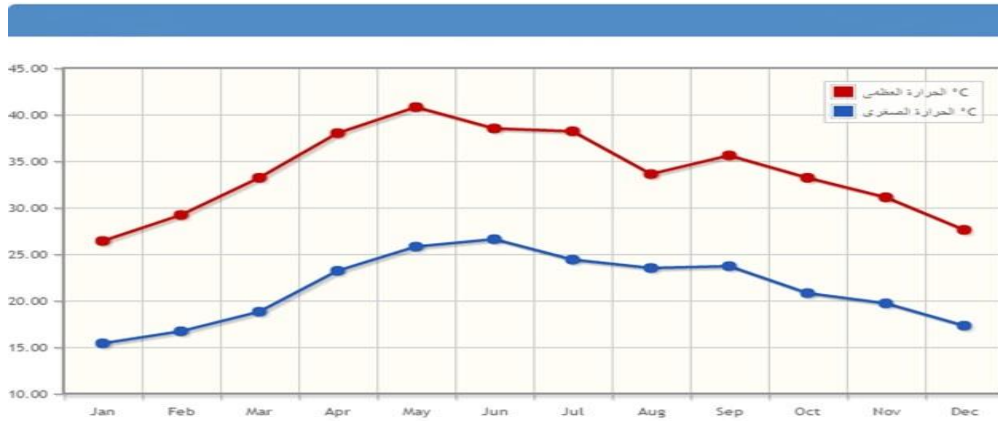


أقرب المحطات لمنطقة الدراسة، نجد أن أعلى هطول مسجل

الشكل (٤)

متوسط هطول الأمطار الشهري (ملم) في منطقة الدراسة

المصدر: الهيئة العامة للطيران المدني، (٢٠١٤) .



الشكل (٥)

متوسط درجة الحرارة الشهري (م) في منطقة الدراسة

المصدر: الهيئة العامة للطيران المدني، (٢٠١٤)

تقع منطقة الدراسة ضمن حوض الحواصنة الجيولوجي، حيث ترسبت المجموعات الأربعة الصخرية الرئيسية المكونة

الجيولوجيا:

والحجر الجيري والحجر الرملي والحجر الطيني، ومن المنغنيز الطبقي والعقدي وتشير الخصائص الجيو كيميائية إلى أن صخور الصوان هي من أصل رسوبي. أما المنغنيز الطبقي في التكوين، فهو من مصادر رسوبية وتكتونية. وتشكل المنغنيز الطبقي خلال فترات الترسيب المكثف على السطح بين طبقات الرواسب والمياه. (AIRajhi, A, 2001)

ويمكن تفسير وجود أنواع المنغنيز المستضاف في الصوان الرادولاري المختلفة؛ نتيجة لاختلاف معدلات ترسيب الرادولاري أو الطين والمنغنيز. وتتميز طبقات الخام بوجود نسب عالية من المنغنيز والحديد، وعناصر ثانوية أخرى منخفضة للغاية كالنيكل، النحاس. وباستخدام الرسوم البيانية الجيو كيميائية، فإن ترسبات المنغنيز في تكوين وهرة يمكن أن يكون من أصل هيدرو حراري. وهذا يتناقض مع الخصائص الرسوبية لصخور الصوان الحاملة للمنغنيز بالإضافة إلى الملاحظات الميدانية (AIRajh)

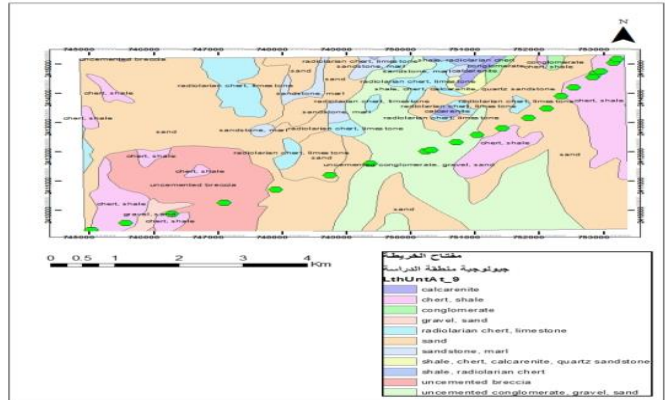
عن عمليات التذرية الريحية التي تسود المنطقة (أبو العلاء، ١٩٨٨). لدراسات السابقة:

الدراسات العربية

١- دراسة المشايخي (٢٠١٦) التي جاءت تحت عنوان : "الخصائص الطبيعية لمحافظة مسقط وأثرها في قابلية تعرض المناطق العمرانية لأخطار الفيضانات الناجمة عن الأعاصير (٢٠٠٧ - ٢٠١٥) باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية". حيث استخدم الباحثان الصور الجوية والمرئيات الفضائية لتحديد أثر الخصائص الطبيعية على حدوث الفيضانات وما لها من أثر وخطر على المناطق العمرانية. وبينت الدراسة أن ٤٤,٧% من المساحات العمرانية في ولاية قريات تقع ضمن النطاقات الخطرة والخطرة جداً، وأن ٣٥,٨% من المناطق العمرانية في ولاية السيب (الأكثر كثافة سكانية) تقع ضمن النطاقات الخطرة والخطرة جداً. وأن ٢٨% من المساحات العمرانية في ولاية بوشر تقع أيضاً ضمن المناطق المهددة بالفيضانات بدرجة خطرة وخطرة جداً ومعظم المؤسسات الحيوية تقع ضمن هذين النطاقين. بينما تتميز ولاية العامرات بأنها الأكثر

لصخور الحواسنة (Hwasina Complex) خلال فترة العصر الكامباني إلى بداية العصر المستريخي ((منذ ٧٢,١ مليون سنة إلى ٨٣,٦ مليون سنة)، وتتكون صخور الحواسنة من أربع مجموعات صخرية رئيسة هي: مجموعة حمراء الدروع، ومجموعة العارض، ومجموعة الكور، ومجموعة عمر. وتشمل صخور الحواسنة الصخور الرسوبية المنتشرة في الحوض حيث توجد تحتها صخور القشرة المحيطية (صخور الإفويليت) ،التي تكونت فوق صخور الحجر نتيجة للحركة التكتونية الناتجة عن انفتاح محيط النيوتيثي (Bechenec et al , 1990).

كما يعتبر تكوين وهرة الصخري جزءاً من مجموعة حمراء الدروع وهو عبارة عن تكوين صخري عمره الجيولوجي يمتد من العصر البنسباشتي (التورسي إلى العصر السونيسي/ السانتوني) اي من (٨٦,٣ مليون سنة - ١٨٣ مليون سنة)، ويتألف هذا التكوين الصخري من تتابع صخور مختلفة من عدة أنواع من الصخور قليلة السماكة وهي صخور الصوان الرادولاري



الشكل (٦)

خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة

المصدر: الخرائط الجيولوجية، الهيئة العامة للمعادن،

٢٠١٥.

الجيومورفولوجيا

تتميز منطقة الدراسة بوجود بعض التلال والهضاب المنخفضة، الناتجة عن العمليات التكتونية لقرب المنطقة من الحد البحري، الذي شهد عدداً من العمليات التكتونية لصفحة شبه الجزيرة العربية. والأودية الجافة وبعض السهول والكثبان الرملية الناجمة

لمخاطر طبيعية مختلفة، كالسيول والفيضانات، وقد تعرضت مناطق عديدة في مدينة الرياض وأمطار غزيرة أدت إلى ارتفاع منسوب المياه في الشوارع والطرق وإلى تعطيل حركة المرور. وقام الباحثان باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أجل بناء قاعدة معلومات مكانية للاستفادة منها في تحليل تضاريس سطح الأرض عن طريق تحليل نموذج المناسيب الرقمي (Digital Elevation Model (DEM وذلك لتحليل الانحدار وتحليل اتجاه الانحدار وتحليل مائبة السطح.

الدراسات الاجنبية

١- دراسة ناصر، سانكاران ، (٢٠١٤) تحت موضوع:

ASTER mapping of limestone formations and) study of caves,spring and depressions in parts (of OMAN

وقد استخدم الباحثان في هذه الدراسة صور القمر الصناعي ASTER ، ومن خلال تحليل هذه المرئيات ببرامج RS تم التعرف تكوين الحجر الجيري والكهوف في أجزاء من سلطنة عمان، واعتمدت الدراسة على الحزم الطيفية (٨ و ٣ و ١)، وتم إنتاج خرائط للكهوف وتكوين الحجر الجيري.

٢- دراسة ناصر، سانكاران ، (٢٠١٣) في دراسة أخرى جاءت تحت عنوان:

Mapping of manganese potential areas using) ASTER satellite data in parts of Sultanate of (Oman

حيث تم استخدام الأشعة تحت الحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة واستخدام الحزم الطيفية المتعددة للمستشعر ASTER في هذه الدراسة ، وقد توصلت الدراسة إلى تحديد مناطق انتشار خام المنغنيز بمنطقة الدراسة، كما أوصت الدراسة بضرورة إجراء مزيد من الدراسات باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في عمليات التنقيب.

٣- أما دراسة صلاح، وآخرين، (٢٠١٢) والموسومة بـ :

ASTER detection of chromite bearing) mineralized zones in Semail Ophiolite Massifs of the northern Oman Mountains: Exploration (strategy

فاعتمدت هذه الدراسة على مرئية فضائية للقمر الصناعي Land sat - tm كما تم الاعتماد أيضاً الأشعة تحت الحمراء

أمناً والأقل عرضة لأخطار الفيضانات نتيجة وقوعها في منطقة جغرافية ذات خصائص طبيعية تحميها من الفيضانات.

٢- دراسة موسى (٢٠١٢) تحت عنوان " التعريف بمقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد في استكشاف المياه الجوفية" وكان الهدف الاساسي من هذا البحث هو التعريف بمقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد في استكشاف المياه الجوفية" ومن أجل تحقيق هذا الهدف فقد تم استخدام صور القمر الأمريكي لاند سات-٧، واستخدام برنامج معالج الصور الرقمية IMAGIN ERDAS بغرض تحسين الصورة الجوية وتوقيع الإحداثيات الحقيقية للمنطقة، وتصنيفها حسب طبيعة المنطقة، ثم تحليل هذه الصورة بمقارنتها بالطرق الجيوفيزيائية المستخدمة في تحديد الآبار الجوفية وقد أثبت هذا التحليل مقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور الرقمية في تحديد مواقع المياه الجوفية اعتماداً على دراسة وتصنيف القشرة السطحية المغطية للمنطقة، مما يوفر اداة فعالة لاستكشاف المياه الجوفية.

٣- دراسة آل الشيخ وآخرين (2008) تحت عنوان " استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتحديث خارطة استعمال الأراضي لمدينة الرياض. فإن سرعة التغير والنمو المطرد في مدينة الرياض جعل من المناسب التفكير في إدخال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية؛ لمجاراة هذا التغير، ولتجديد قواعد البيانات سنوياً حيث ظهر أنّ الفترة الزمنية (٥-٧) سنوات تعتبر طويلة نسبياً، وتم التطبيق اعتماداً على صور القمر الصناعي إيكونوس بوضوح مكاني (١ م) وبغطية شملت أغلب المنطقة العمرانية وصور القمر الصناعي سبوت-٥ بوضوح مكاني (٢,٥ م) لتغطية باقي المناطق ، وقد أظهرت النتائج فعالية هذه التقنيات في تحديث الخارطة الأساسية معدة مقبولة لتحديث خارطة استعمال الأراضي، التي يمكن أن تكون أساساً لمشاريع تنموية وبحثية.

٤- دراسة فضة (٢٠١٢) تحت عنوان "التحليل المكاني للمناطق المهددة بالسيول في شمالي مدينة الرياض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية: تتعرض المملكة العربية السعودية كغيرها من دول العالم

المنغنيز والسيليكا، وكذلك بين تواجد المنغنيز من جهة والفسفور والكبريت والمغنيسيوم من جهة أخرى ، وتم ايضا توظيف هذا المنهج في اجراء عملية توليد النقاط interpolation أما المنهج التحليلي، فقد وظف لتفسير خصائص العينات في اتجاه لتوزع الظاهرة وتشتتها وكذلك لاستنباط أو إظهار عروق المنغنيز في المرئيات الفضائية بعملية التصنيف غير الموجه. وقد مرت الدراسة بالمرحل الاتية:

- 1,3 مرحلة جمع البيانات والمعلومات لمنطقة الدراسة وشملت:
 1. الحصول على مرئية فضائية للقمر الصناعي GEOEYE من الهيئة العامة للتعددين في السلطنة، حيث تم إطلاق القمر الصناعي geoeye 1 في السادس من أيلول من عام 2008 وبقدرة تمييزية (1.65m) وعرض اللقطة الواحدة (50km) على ارتفاع (770km) عن سطح الأرض.
 2. الحصول على مرئية فضائية للقمر الصناعي IKONOS من الهيئة العامة للمساحة في السلطنة، وبقدرة تمييزية (4m)، وكان عرض اللقطة الواحدة (20km) على ارتفاع (680km).
 3. تم الحصول على الخرائط الجيولوجية الرقمية مقياس رسم (1-50000) من الهيئة العامة للتعددين في السلطنة وتم في هذه المرحلة عدد من الزيارات الميدانية إلى منطقة الدراسة، وملاحظة الظواهر الطبيعية فيها والتأكد من وجود الخام بشكل أولي وتحديد أماكن انتشاره وسبل الوصول إليه وتم في هذه المرحلة ما يلي:

1. العمليات الميدانية التي تمثلت في عمليات التحديد البصري لمواقع انتشار الخام وتسجيل الملاحظات والتصوير الفوتوغرافي . كما هو موضح في الشكل (6).
2. جمع العينات من مواقع انتشار الخام : استغرق العمل في هذه المرحلة ثلاثة أيام متتالية وذلك لوعورة المنطقة وصعوبة الوصول إلى اماكن انتشار عروق المنغنيز وقد بلغ العدد الإجمالي للعينات (23) عينة تم العمل عليها خلال ثلاثة أيام من عمليات تصوير وأخذ ملاحظات مباشرة، وعملية تكسير لعروق المنغنيز لأخذ العينة بما يعادل 1كغم/عينة من موقعها وتم ترقيمها والاحتفاظ بها لنقلها إلى المختبرات الجيولوجية لإجراء عملية التحليل المطلوب.

القريبة جداً والأشعة الحمراء المرئية والملتقطه بواسطة المستشعر ASTER، وقد أوصت الدراسة بإجراء المزيد من الاستكشاف والتقيب والعمل الميداني واستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في المناطق الجافة في منطقة الدراسة .

4- دراسة سانكاران ، وآخرين ، (2013) جاءت تحت عنوان :

(Discrimination of copper mineralized zone of part of Sultanate of Oman using remote sensing technique)

تمت هذه الدراسة عن طريق المعالجة الرقمية لمرئيات القمر الصناعي ASTER وقد تبين من النتائج أن معدن النحاس يتركز في تدفقات اللافا البركانية في الأفيولايت ، كما اظهرت النتائج أن هذه الطريقة تختصر الوقت وتوفر الجهد والتكاليف ، واوصت الدراسة باستخدام هذه التقنية بشكل مباشر في أي منطقة مشابهة لمنطقة الدراسة يراد التقيب فيها عن نفس الخام.

ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

تتفرد هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها تناولت أكثر من مصدر في الاستشعار عن بعد حيث استخدمت صورة جوية للمنطقة، ومرئيتين فضائيتين لنفس المنطقة، وعمل التحليلات ومقارنة المصادر مع بعضها، ومن الملاحظ عند استعراض الدراسات السابقة ندرة الدراسات التي تناولت مثل هذا الموضوع وأن الدراسة الحالية تختلف عن باقي الدراسات.

المنهجية وأساليب الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي؛ ويعرف المنهج الوصفي بأنه المنهج الذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها كمياً وبيان خصائصها، وكمياً بإعطائها وصفاً رقمياً من خلال أرقام وجداول وتوضح مقدار هذه الظاهرة أو حجمها أو درجة ارتباطها مع الظواهر الأخرى، أما المنهج التحليلي، فيقوم على عمليات ثلاث: التفسير، والتقد، والاستنباط، وقد تجتمع هذه العمليات كلها في سياق بحثٍ معيّن، أو قد يكتفي ببعضها عنها، وذلك بحسب طبيعة البحث. (الزبيدي، 2012)

وقد تم توظيف المنهج الوصفي بأخذ الصور الفوتوغرافية وجمع العينات وتحليلها واستخراج خصائص هذه العينات على شكل جدول، وربط هذه الخصائص بالعينات وإحداثياتها وكذلك استخراج العلاقات بين العينات كما تم إظهار العلاقة بين تواجد

٤. ربط مواقع العينات مع نتائج عمليات التحليل المخبري

الشكل (٦)

صور فوتوغرافية تبين عروق المنغنيز في منطقة الدراسة، ١٥

سبتمبر ٢٠١٥.

المصدر: تصوير الباحثين.

٣. رفع إحداثيات مواقع العينات بواسطة جهاز نظام التوقيع

العالمي (GPS) مع مراعاة عملية الترقيم لكل عينة . نقل

العينات إلى مختبر الهيئة العامة للتعددين وإجراء عمليات

التحليل المخبري بواسطة جهاز الأشعة السينية التآلفية

(XRF) (X-ray fluorescence)، الذي يستخدم لتحديد

العناصر المتواجدة في العينة بشكل رئيس ثانوي.



١. جمع العينات من مواقع انتشار الخام : استغرق العمل في هذه المرحلة ثلاثة أيام متتالية وذلك لوعورة المنطقة وصعوبة الوصول

إلى أماكن انتشار عروق المنغنيز وقد بلغ العدد الإجمالي للعينات (٢٤) عينة تم العمل عليها خلال ثلاثة أيام من عمليات تصوير

واخذ ملاحظات مباشرة وعملية تكسير لعروق المنغنيز، وقد تم أخذ العينات وزن كل عينة حوالي ١ كغم/عينة من موقعها وتم ترقيمها

والاحتفاظ بها لنقلها إلى المختبرات الجيولوجية لإجراء عملية التحليل .

٢. رفع إحداثيات مواقع العينات بواسطة جهاز نظام التوقيع العالمي (GPS) مع مراعاة عملية الترقيم لكل عينة

٣. نقل العينات إلى مختبر الهيئة العامة للتعددين، وإجراء عمليات التحليل المخبري بواسطة جهاز الأشعة السينية التآلفية XRF والذي

يستخدم لتحديد العناصر المتواجدة في العينة بشكل رئيسي وثانوي.

٤. ربط مواقع العينات مع نتائج عمليات التحليل المخبري بشكل جدول كما هو موضح في الجدول (١).

Others% عناصر اخرى	Na2O% أكسيدا لصوديوم	MnO% أكسيد المنغنيز	TiO2% أكسيد التيتانيوم	SO3% أكسيد الكبريت	SiO% أكسيد السيليكا	P2O5% أكسيد الفسفور	MgO% أكسيد المغنيسيوم	K2O% أكسيد البوتاسيوم	Fe2O3% أكسيد الحديد	CaO% أكسيد الكالسيوم	Al2O3% أكسيد الألمنيوم	
14.79	0.27	59.87	0.02	0.40	9.32	0.09	0.40	0.31	0.46	6.85	1.66	1
8.51	0.11	14.82	0.01	0.04	72.31	0.04	0.17	0.10	0.30	1.78	1.81	2
4.63	0.01	13.08	ND	0.09	80.29	0.04	0.07	0.08	0.18	0.31	1.22	3
6.57	1.46	17.89	ND	0.20	71.71	0.06	0.25	0.07	0.21	1.04	0.54	4
10.02	0.10	33.95	ND	0.15	53.52	0.04	0.21	0.08	0.17	1.02	0.74	5
8.97	0.09	15.87	ND	0.39	72.74	0.06	0.23	0.08	0.16	0.77	0.64	6
3.32	0.16	15.88	0.02	0.18	78.54	0.06	0.16	0.08	0.35	0.53	0.72	7
4.38	0.13	59.31	ND	0.34	28.84	0.13	0.47	0.05	0.12	2.56	0.71	8
6.57	1.46	17.89	ND	0.20	71.71	0.06	0.25	0.07	0.21	1.04	0.54	9
6.8125	1.29125	17.50625	ND	0.18	71.785	0.0575	0.24	0.07375	0.22125	1.1325	0.69875	10
7.055	1.1225	17.1225	ND	0.16	71.86	0.055	0.23	0.0775	0.2325	1.225	0.8575	11
7.2975	0.95375	16.73875	ND	0.14	71.935	0.0525	0.22	0.08125	0.24375	1.3175	1.01625	12
7.54	0.785	16.355	ND	0.12	72.01	0.05	0.21	0.085	0.255	1.41	1.175	13
7.7825	0.61625	15.97125	ND	0.1	72.085	0.0475	0.2	0.08875	0.26625	1.5025	1.33375	14
8.025	0.4475	15.5875	ND	0.08	72.16	0.045	0.19	0.0925	0.2775	1.595	1.4925	15
8.2675	0.27875	15.20375	ND	0.06	72.235	0.0425	0.18	0.09625	0.28875	1.6875	1.65125	16
8.51	0.11	14.82	0.01	0.04	72.31	0.04	0.17	0.10	0.30	1.78	1.81	17
10.08	0.15	27.4725	0.0125	0.13	56.5625	0.0525	0.2275	0.1525	0.34	3.0475	1.7725	18
10.4725	0.16	30.63563	0.013125	0.1525	52.62563	0.055625	0.241875	0.165625	0.35	3.364375	1.763125	19
11.65	0.19	40.125	0.015	0.22	40.815	0.065	0.285	0.205	0.38	4.315	1.735	20
12.435	0.21	46.45125	0.01625	0.265	32.94125	0.07125	0.31375	0.23125	0.4	4.94875	1.71625	21
13.22	0.23	52.7775	0.0175	0.31	25.0675	0.0775	0.3425	0.2575	0.42	5.5825	1.6975	22
14.005	0.25	59.10375	0.01875	0.355	17.19375	0.08375	0.37125	0.28375	0.44	6.21625	1.67875	23

جدول (١)

مواقع عينات المنغنيز ونتائجها المخبرية

المصدر: إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج مختبر الهيئة العامة للتعديين، ٢٠١٦

٣مرحلة تحليل وتبويب البيانات:

تم في هذه المرحلة معالجة وجدولة جميع البيانات والمعلومات المتعلقة بمنطقة الدراسة من أجل بناء قاعدة بيانات جغرافية متكاملة واشتملت هذه المرحلة على :

١. فرز وتبويب وجدولة نتائج التحليل المخبري للعينات .

٢. إسقاط مواقع العينات على المرئيات الفضائية والصور الجوية .

٣. ربط البيانات الكمية والنوعية والمتمثلة بالملاحظات التي تم تدوينها في مرحلة العمل الميداني وكذلك نتائج التحليل المخبري التي حصل عليها الباحثان مع المواقع الجغرافية للعينات بواسطة الجداول الوصفية attribute Table في برمجية ARC GIS 10.3 .

٤. استخدام برمجية نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS

10.3 في عملية استنباط النقاط interpolation لإظهار

مدى تركيز العناصر الموجودة في كل عينة وإنتاج ذلك على شكل خرائط maps لاستخراج النتائج وعمل التحليلات اللازمة وتم الاعتماد على طريقة (kriging) وهي طريقة تعتمد على تحديد الخصائص الإحصائية للمجال المقاس ثم تطبيق هذه الخصائص في حساب قيمة المجال عند النقطة (أو النقاط) المجهولة، وبصورة مبسطة يمكننا أن نبدأ بنقطة معينة X ونقارن قيمة المجال عندها مع قيم المجال عند النقاط القريبة منها.

٥. استخدام برمجية نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS

10.3 في توضيح اتجاه التوزيع directional distribution

في الملحق المكاني في نظم المعلومات الجغرافية.

٤,٣ مرحلة التصحيح الهندسي وتحسين المرئيات الفضائية :

تؤثر سرعة القمر الصناعي وانكسار الأشعة في الغلاف الجوي والإزاحة الناتجة عن التضاريس وعوامل أخرى على المرئية الخام بحيث يكون بها بعض التشوهات الهندسية تمنع من استخدامها مباشرة في اشتقاق الخرائط والقياسات الدقيقة، وعليه لابد من إجراء عملية التصحيح الهندسي، حيث يتم في هذه المرحلة إجراء التصحيح الهندسي للصور والمرئيات الفضائية بما يتوافق مع الثوابت المعيارية العالمية للتصحيح الهندسي ضمن الخطأ المتوسط أقل من نصف بكسل. وفي هذه المرحلة تم توحيد

وتحويل النظام الاحداثي لجميع البيانات الجغرافية المستخدمة في

الدراسة إلى نظام ميركاتور المستعرض العالمي نطاق ٤٠.

٣,٥ مرحلة تحليل المرئيات وإجراءات التصنيف

classification :

تم في هذه المرحلة عمل تصنيف للغطاء الأرضي land cover لمنطقة الدراسة حيث تم إجراء التصنيف غير الموجه unsupervised classification للمرئيات الفضائية واستخراج مواقع انتشار الخام ومطابقتها على أرض الواقع، وتعتمد هذه العملية على قراءة قيم الألبينو لكل بيكسل من خلال المستشعرات الموجودة في الأقمارا لصناعية التي من خلالها تم الحصول على المرئيات الفضائية، حيث تم في هذه الدراسة إجراء عدة محاولات لعملية التصنيف الموجه وغير الموجه، وكل عمليات التصنيف الموجه التي تمت في هذه الدراسة لم تعط النتائج المرجوة من عملية التصنيف مما أدى إلى الاستغناء عن التصنيف الموجه والاعتماد على عملية التصنيف غير الموجه حيث أجريت عدة محاولات لعمليات التصنيف غير الموجه، وقد وجد أن أنسب عملية هي إعطاء أمر لقيام البرنامج بتصنيف المرئية الفضائية إلى سبعة أصناف؛ وذلك لسهولة عملية التفسير البصري لجميع الأصناف، أما بالنسبة للمحاولات الأخرى، فقد وجد أن ألوان عروق المنغنيز تتداخل مع بعض الظواهر المحيطة بها مما أدى إلى صعوبة في عملية التفسير البصري .

التحليل ومناقشة النتائج

٤,١ اتجاه التوزيع Directional Distribution :

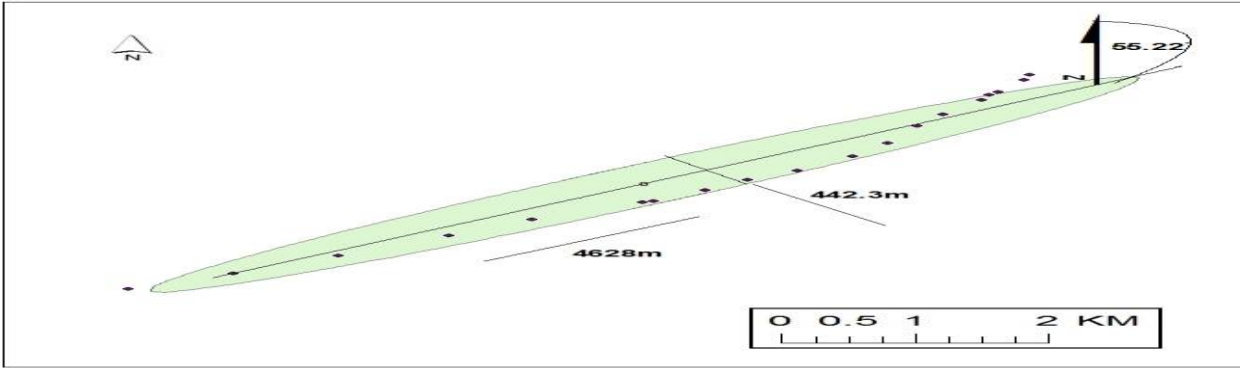
يعتبر اتجاه التوزيع من مقاييس التشتت الذي يبين مدى انتشار الظاهرة عن مركزها المتوسط بشكل بيضاوي والذي يتكون من محورين: المحور الأكبر (ص) والمحور الأصغر (س) حيث يمثل المحور الأكبر امتداد الظاهرة بشكل طولي، الذي من خلاله يتم قياس زاوية الانحراف عن اتجاه الشمال. أما بالنسبة للمحور الأصغر، فهو يمثل الامتداد العرضي للظاهرة من مركزها المتوسط. (ويسمى أيضاً الشكل البيضاوي المعياري للتشتت Deviatonal Ellipse Standard) عما إذا كان التوزيع المكاني للظاهرة له اتجاه محدد؛ لذلك من الممكن الحصول على شكل بيضاوي يعبر عن خصائص التوزيع الاتجاهي، حيث يكون مركز هذا الشكل البيضاوي منطبقاً على نقطة المركز المتوسط

٣. منطقة الدراسة يساوي ٤٤٢ م فقط من مركزها المتوسط.
٤. محور التوزيع في اتجاه ص يساوي ٤٦٢٨ م وهو أقصى امتداد طولي لتشتت الظاهرة من مركزها المتوسط. كما هو موضح في الشكل (٧) الذي يبين أن اتجاه توزيع عروق المنغنيز في منطقة الدراسة يمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الش

ويقيس محوره الأكبر قيمة الاتجاه الذي تأخذه معظم مفردات الظاهرة.

ومن خلال تحليل اتجاه التوزيع تبين أن:

١. زاوية انحراف المحور الأكبر (زاوية التوزيع أو زاوية الانحراف من اتجاه الشمال تساوي 55.22°)
٢. محور التوزيع في اتجاه س يساوي ٤٤٢,٣ م، أي إن أقصى امتداد عرضي لشكل انتشار وتشتت الظاهرة في



الشكل (٧)

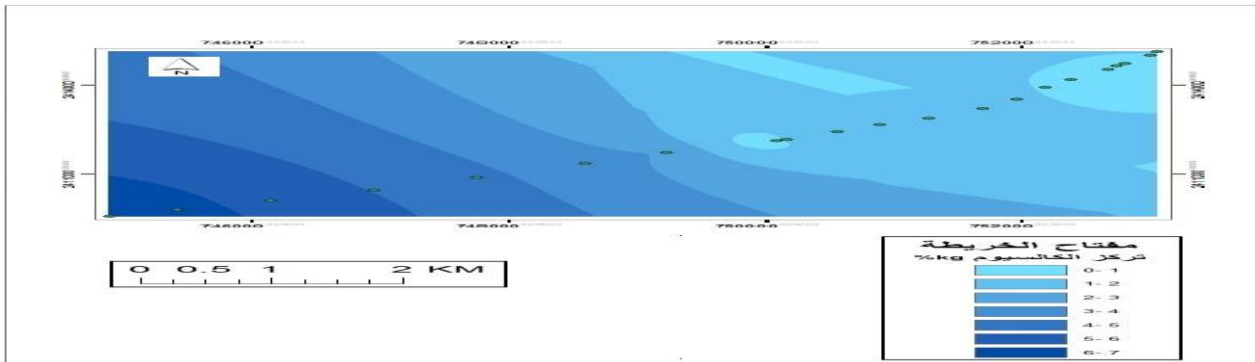
اتجاه توزيع المنغنيز في منطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis 10.3

٤ مدى تركيز الخامات المعدنية للعينات في منطقة الدراسة:

تم في هذا التحليل تم توليد (استنباط) النقاط غير معروفة القيم في منطقة الدراسة بالاعتماد على النقاط المعروف قيمها، حيث تم ذلك بأداة (kriging) عن طريق برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.3 والتي تم توضيحها مسبقاً في فصل المنهجية والتصميم. ومن خلال عمليات الاستنباط المكاني ، التي أجريت علنا لنتائج المخبرية للعينات ظهرت النتائج الآتية:

١. ويوضح الشكل (٨) أن أكسيد الكالسيوم يتفاوت تركزه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد الكالسيوم) حيث تتراوح معدلات التركيز من ١ % إلى ٧% في العينات التي تجمعها حيث وجد أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد الكالسيوم في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ويقل تركزه تدريجياً بالاتجاه نحو الشمال الشرق



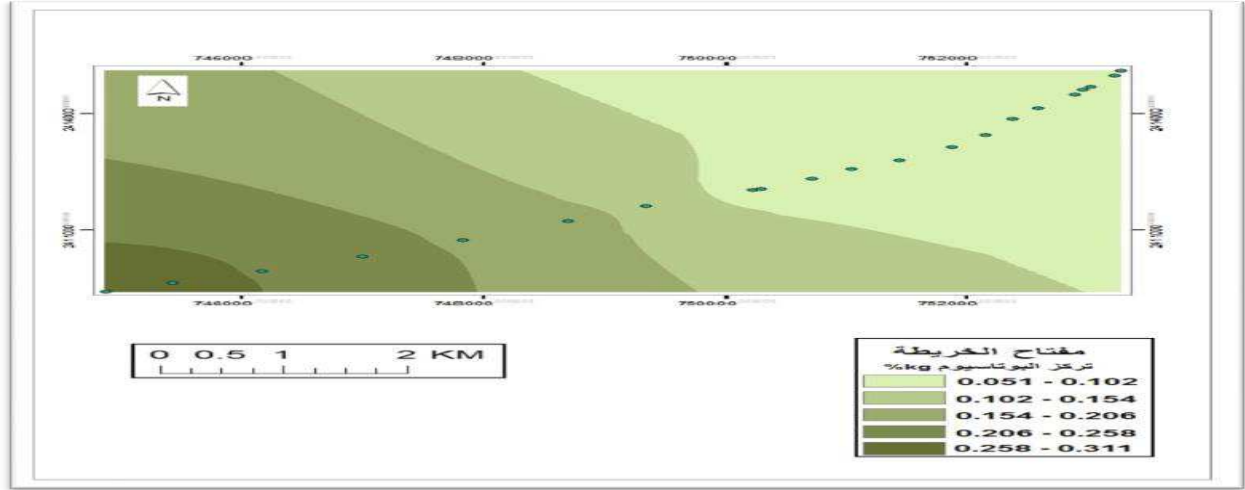
الشكل (٨)

خارطة تبين تركيز أكسيد الكالسيوم

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

٣. الدراسة، كما وجد أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد البوتاسيوم في الجزء الجنوب الغربي في منطقة الدراسة ويقل تركزه تدريجيا بالاتجاه نحو الشمال الشرقي .

٢. ويوضح الشكل (9) أن أكسيد البوتاسيوم يتفاوت تركزه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل، حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,٠٥% إلى ٠,٣% من عينات



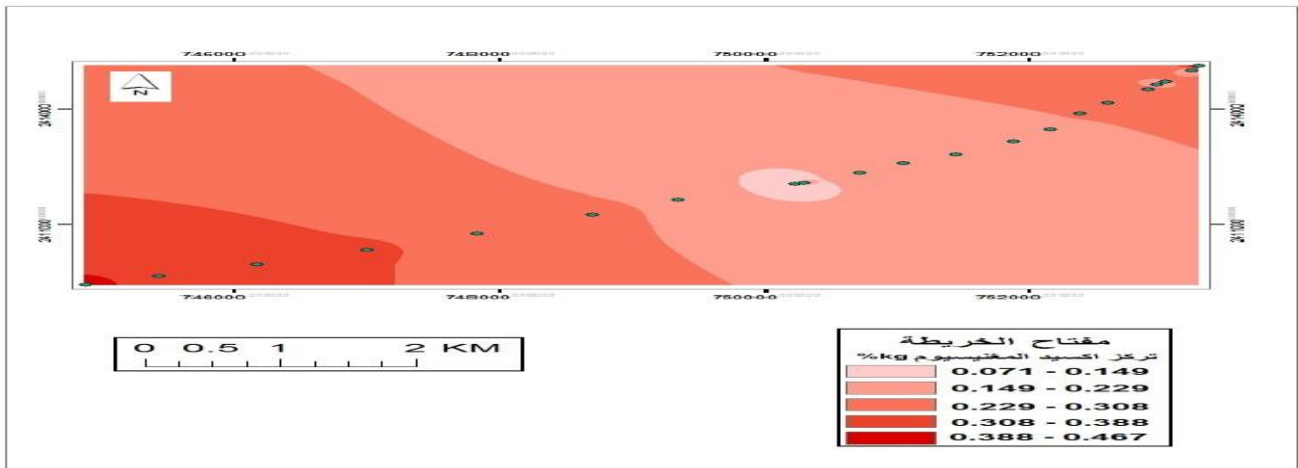
الشكل (٩)

خارطة تبين تركز البوتاسيوم

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis 10.3

الجزء الجنوب الغربي في منطقة الدراسة والجزء الشمالي الشرقي، ويقل تركزه في منتصف منطقة الدراسة.

٤. يظهر من الشكل (١٠) أن تركيز أكسيد المغنيسيوم يتفاوت من ٠,٠٧% إلى ٠,٥% وقد تبين أن أعلى نسبة تركز في



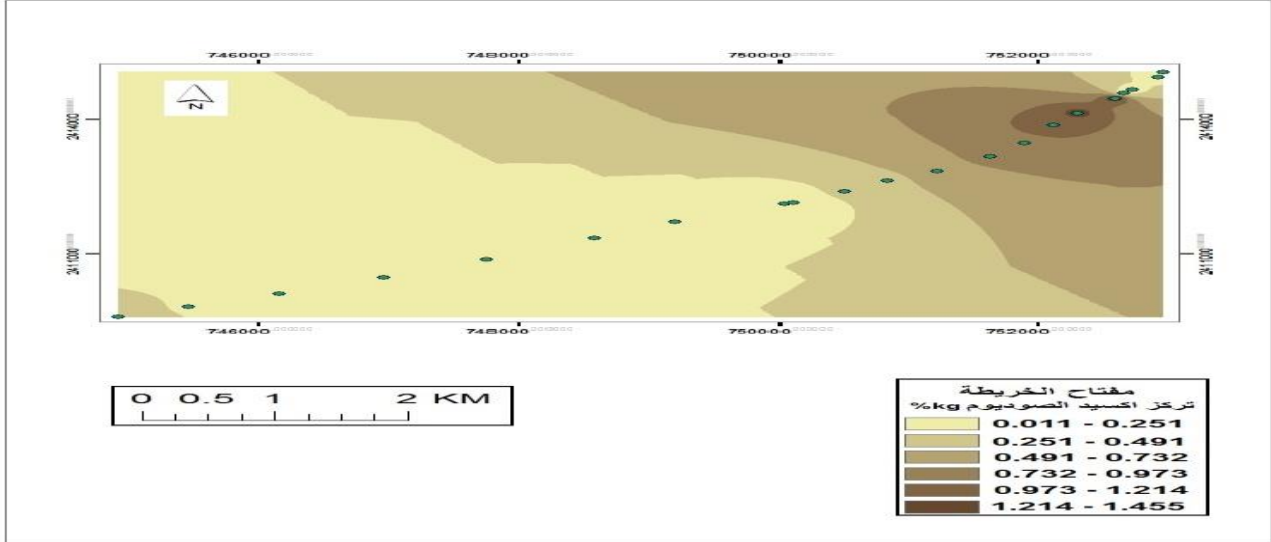
الشكل (١٠)

خارطة تبين تركز أكسيد المغنيسيوم

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

تم جمعها من قبل الباحثين، حيث وجد أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد الصوديوم في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة، ويقل تركزه تدريجيا بالاتجاه إلى الجنوب الغربي .

٥. ويوضح الشكل (١١) أن أكسيد الصوديوم يتفاوت تركزه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل، حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,٠١ % إلى ١,٥ % في العينات التي



الشكل (١١)

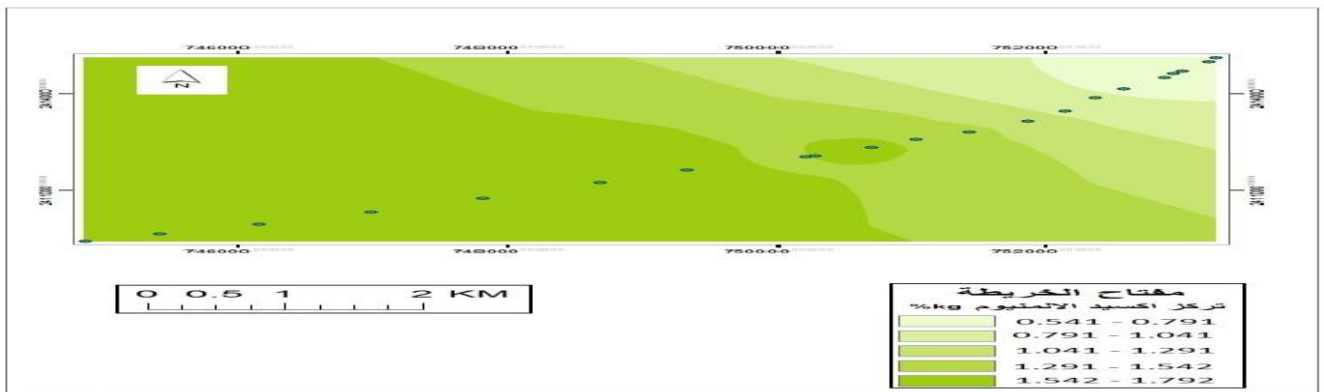
خارطة تبين تركز أكسيد الصوديوم

المصدر : إعداد الباحثين باستخدام Arc GIS 10.3

نسبة تركيز لأكسيد الألمنيوم في وسط منطقة الدراسة، وفي الجزء الجنوبي الغربي منه، وأن أقل نسبة تركيز له تنتشر في الجزء الشمالي الشرقي

٦. ويوضح الشكل (١٢) أن أكسيد الألمنيوم يتفاوت تركزه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد الألمنيوم)، حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,٥ % إلى ١,٧٩ % في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثين، وقد وجد أن أعلى

٧.



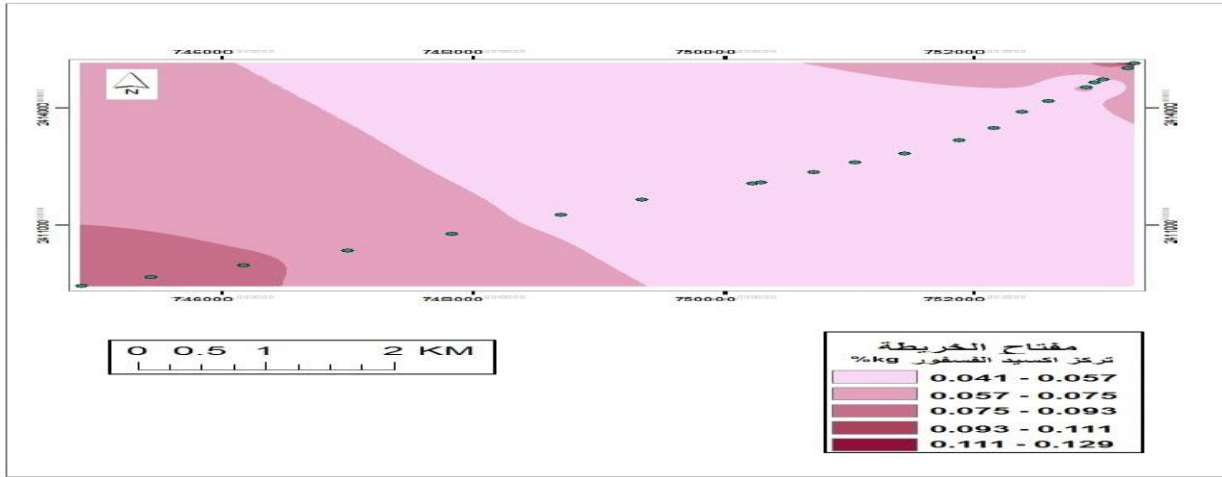
الشكل (١٢)

خارطة تبين تركز أكسيد الألمنيوم

المصدر : إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد الفسفور الخماسي في الجزء الجنوبي الغربي، وفي الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة، كما تبين أنه غير متواجد في وسط منطقة الدراسة

٦- يوضح الشكل (١٣) أن أكسيد الفسفور الخماسي يتفاوت تركه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد الفسفور الخماسي)، حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,٠٤ % إلى ٠,١٢٩ % في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثين، كما وجد

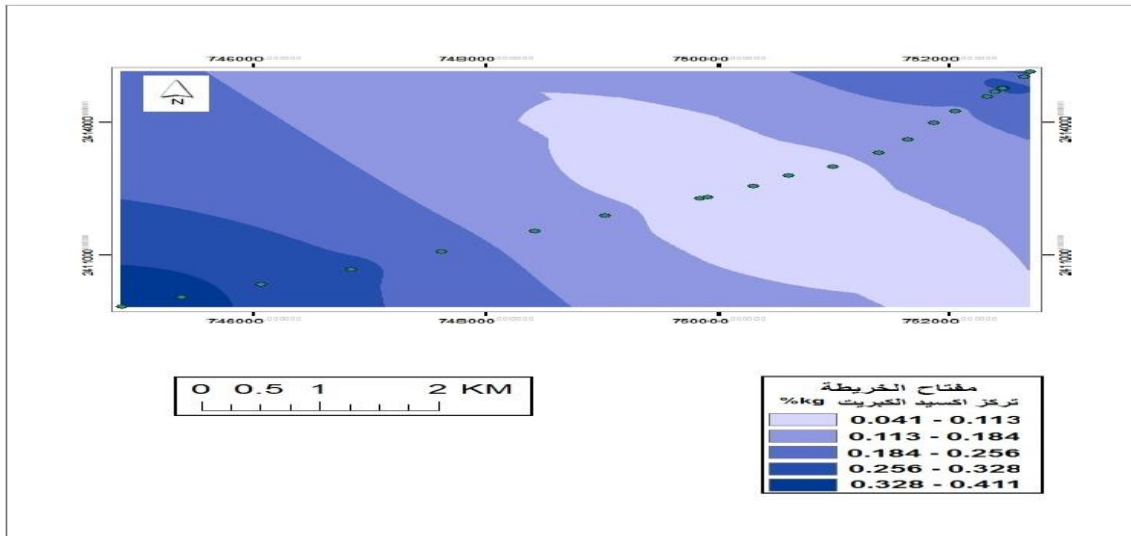


الشكل (١٣)

خارطة تبين تركيز أكسيد الفسفور

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

٨. ويوضح الشكل (١٤) أن أكسيد الكبريت الثلاثي يتفاوت تركه من عينة لأخرى، كما هو موضح في الشكل (أكسيد الكبريت الثلاثي) حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,٠٤ % إلى ٠,٤ % في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثين، وق وجد أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد الكبريت الثلاثي في الجزء الجنوب الغربي وفي الشمال الشرقي، وأقل معدلات لتركيزه في وسط منطقة الدراسة .

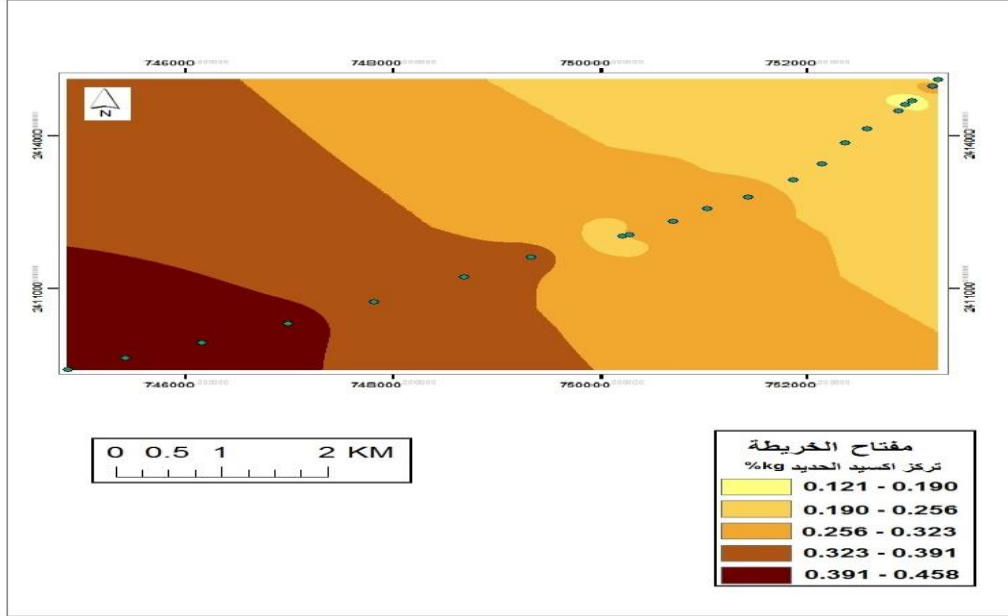


الشكل (١٤)

خارطة تبين تركيز أكسيد الكبريت

المصدر: من إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

٩. يظهر من الشكل (١٥) تفاوت تركيز أكسيد الحديد يتفاوت من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد الحديد) حيث تتراوح معدلات التركيز من ٠,١٢١% إلى ٠,٤٥٨% في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثين، وقد وجد أن أعلى نسبة تركيز لأكسيد الحديد في الجزء الجنوب الغربي في منطقة الدراسة ويقل تركزه تدريجياً باتجاه الشمال الشرقي .

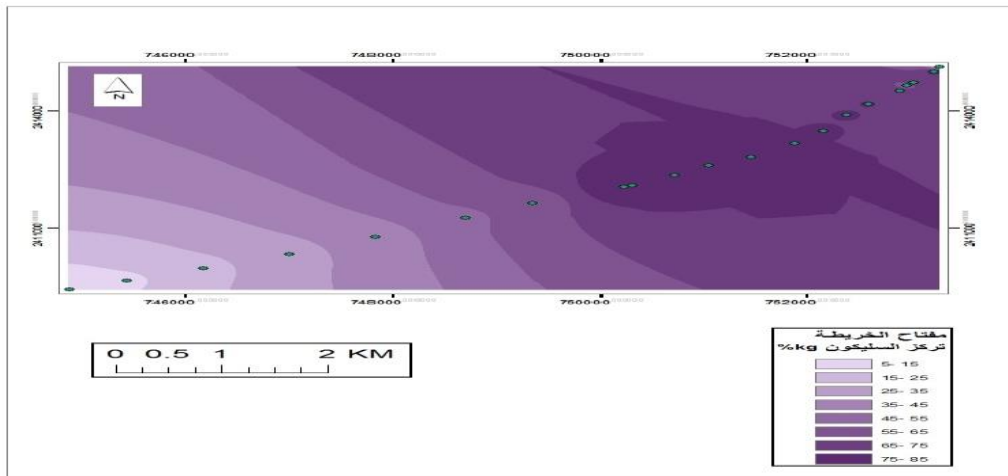


الشكل (١٥)

خارطة تبين تركيز أكسيد الحديد

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

١٠. يظهر من الشكل (١٦) أن أكسيد السيليكون يتفاوت تركزه من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد السيليكون)، كما تتراوح معدلات التركيز من ٥% إلى ٨٥% في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثان، ووجد كذلك أن أعلى نسبة تركيز له في وسط منطقة الدراسة، ويتركز متوسط في شمال شرق منطقة الدراسة، وأقل نسبة تركيز له في الجزء الجنوب الغربي منها.

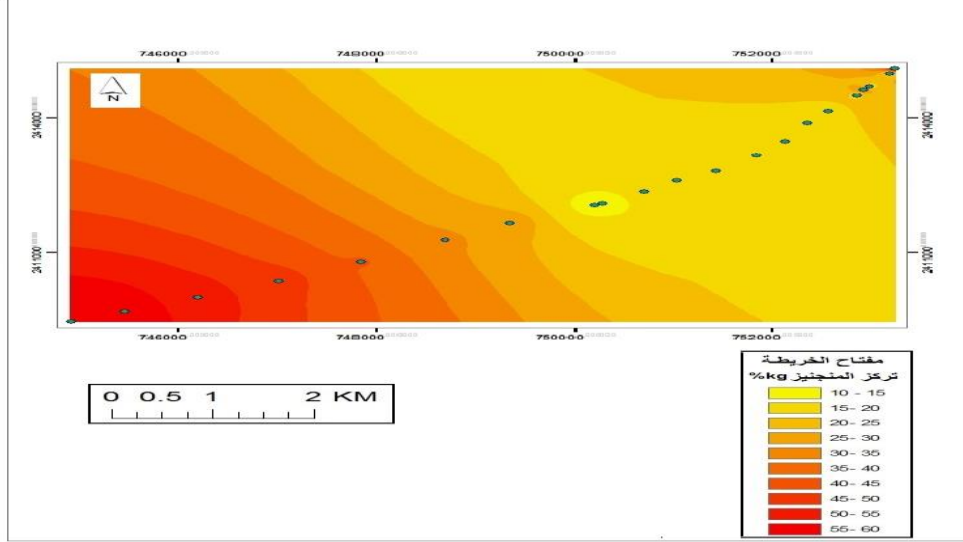


الشكل (١٦)

خارطة تبين تركيز السيليكون

المصدر: إعداد الباحثين Arc Gis10.3

١١. من الشكل (١٧) نجد تفاوت نسب تركيز أكسيد المنغنيز من عينة لأخرى كما هو موضح في الشكل (أكسيد المنغنيز)، حيث تتراوح معدلات التركيز بين ١٠ % إلى ٦٠ % في العينات التي تم جمعها من قبل الباحثين، ووجد أن على نسبة تركيز لأكسيد المنغنيز في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، وإن أقل نسبة تركيز له في وسط منطقة الدراسة ثم يبدأ التركيز بالزيادة باتجاه الشمال الشرقي .



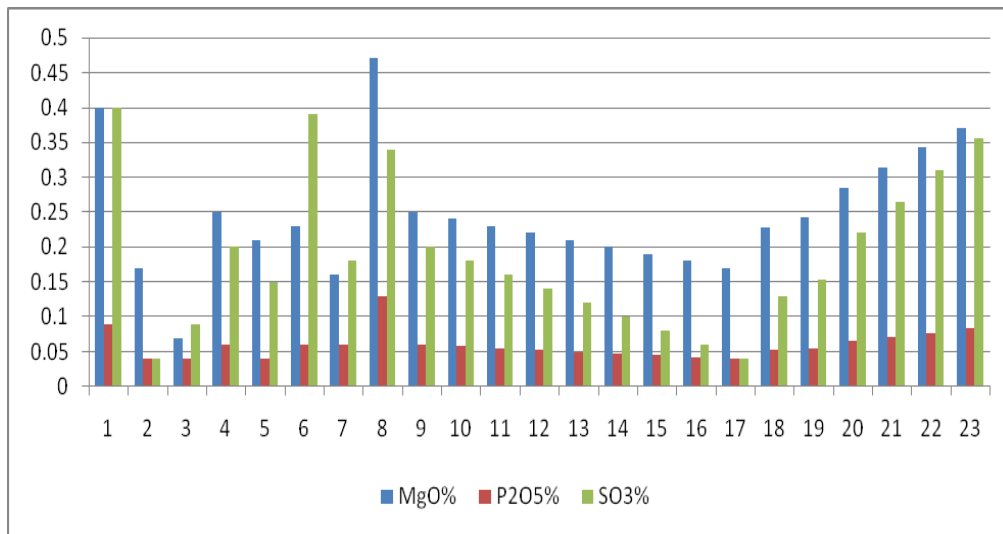
الشكل (١٧)

خارطة تبين تركيز أكسيد المنغنيز

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

٤,٣ العلاقة بين وجود خام المنغنيز والخامات المصاحبة الأخرى:

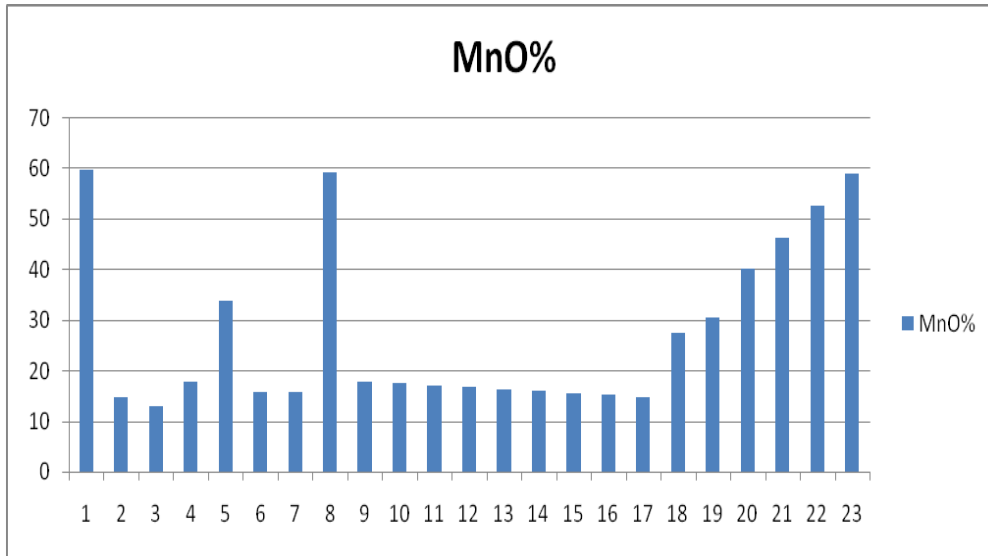
أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة طردية بين تواجد المنغنيز من جهة وتواجد الكبريت والفسفور والمغنيسيوم، وبظهر ذلك في الشكل (١٨) والشكل (١٩).



الشكل (١٨)

تركيز كل من الفسفور والكبريت والمغنيسيوم مع المنغنيز

المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج التحليل المخبري

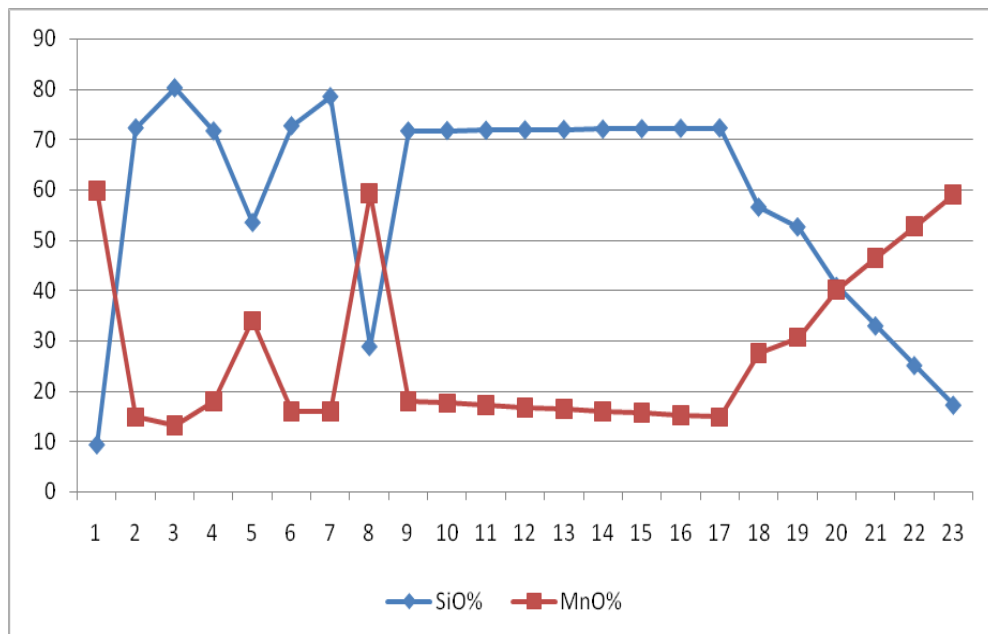


الشكل (٢٠)

أعمدة توضح قيم المنغنيز

المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج التحليل المخبري.

كما وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط عكسية بين تواجد المنغنيز والسيليكا، كما يوضحها الشكل (٢١)، وقد تبين كذلك أن وجود السيليكا بنسب عالية مع خام المنغنيز تقلل من جودته، وبالتالي تؤثر في الجدوى الاقتصادية؛ إذ إن مناطق الانتشار التي يكثر فيها خام السيليكا مع المنغنيز ذات جدوى اقتصادية منخفضة.

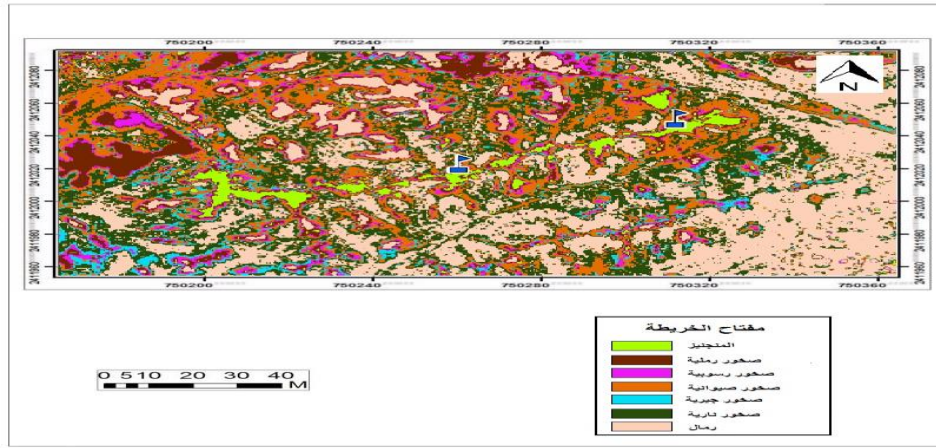


الشكل (٢١)

العلاقة العكسية بين المنغنيز والسيليكا

المصدر: إعداد الباحثين عن نتائج التحليل المخبري.

من أجل تمييز عروق المنغنيز، حيث تم تصنيف الغطاء الأرضي إلى سبعة أصناف؛ وذلك لسهولة عملية التفسير البصري وضمان عدم تداخل الألوان في الظاهرة الواحدة بهدف تمييز عروق المنغنيز، حيث يمكن ملاحظة وتمييز العروق المذكورة بشكل واضح في مخرجات عملية التصنيف. ويوضح الشكل (٢٢) النتيجة النهائية لعملية التصنيف، والذي من خلاله يتبين وجود الخام في مناطق أخذ العينات بشكل واضح.

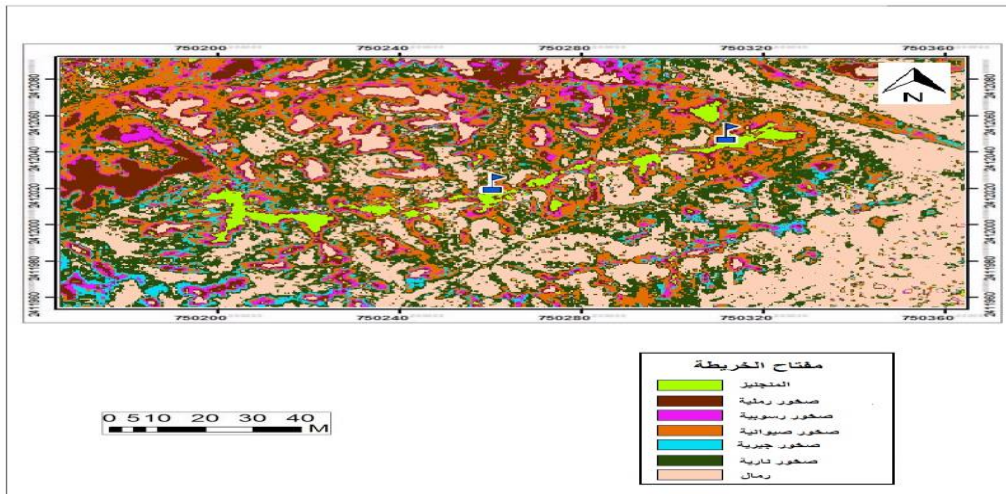


الشكل (٢١)

التصنيف غير الموجه تبين عروق المنغنيز في مكان عينة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

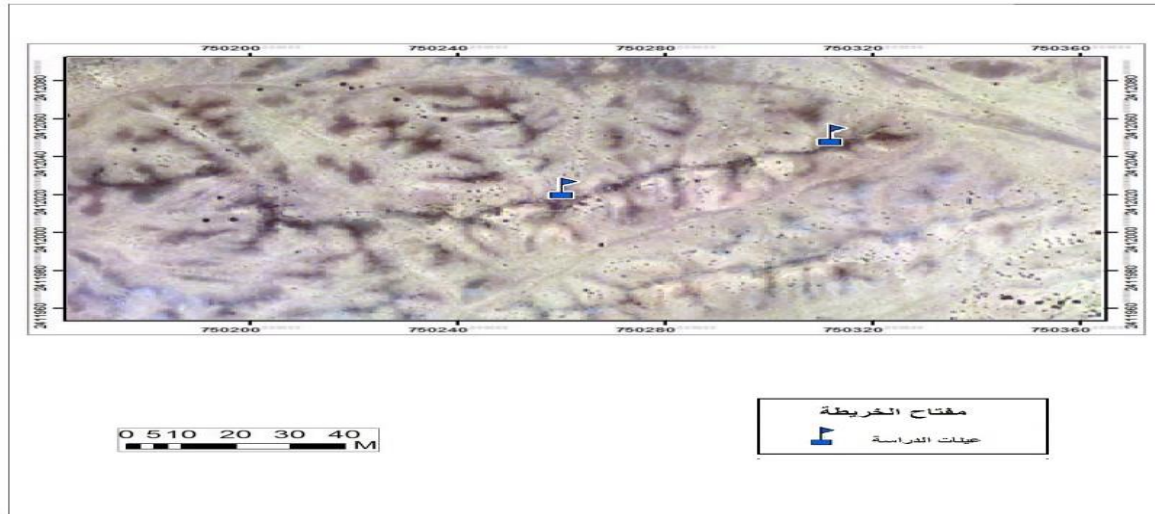
من خلال الشكل (٢٢) والشكل (٢٣) نلاحظ أنه من الممكن التعرف على عروق المنغنيز من خلال عملية التصنيف غير الموجه، حيث يظهر الخام باللون الأخضر، وفي المرئية نلاحظ امتداد عروق الخام بعد عملية التكبير (zoom) وصورة التصنيف في الشكل (٢٢) على نفس المنطقة.



الشكل (٢٢)

التصنيف غير الموجه تبين عروق المنغنيز في مكان عينة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

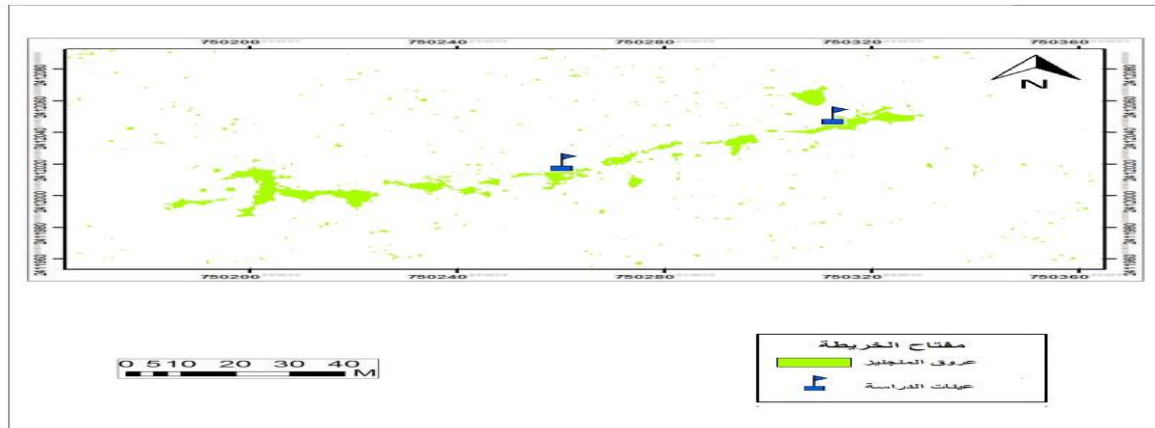


الشكل (٢٣)

جزء من منطقة الدراسة يظهر فيها انتشار عروق المنغنيز

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

ومن خلال الشكلين (٢٢) و (٢٣) يتبين مدى فعالية كل من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في إجراء عمليات الاستكشاف والتقيب عن الخامات بشكل عام، وعند تحديد الصنف الخاص بعروق المنغنيز وإخفاء باقي الأصناف كما في الشكل (٢٤) يظهر لنا الخام وامتداده واضحاً في منطقة الدراسة في المرئية، حيث يمكننا أن نحدد أماكن تواجد المنغنيز بشكل سريع، وهذا يدل على مدى فعالية كل من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وتقنيات الاستشعار عن بعد في إجراء عمليات الاستكشاف والتقيب عن الخامات بشكل



الشكل (٢٤)

النتيجة النهائية لعملية التصنيف غير الموجه تبين عروق المنغنيز في مكان عينة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثين باستخدام Arc Gis10.3

٤.

١- إن الاتجاه العام لتوزيع الخام في منطقة الدراسة يمتد من

؛ نتائج الدراسة :

الشمال إلى الجنوب بزاوية انحراف نحو الشرق مقدارها

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- ٢٢، ٥٥ درجة، وهذا الاتجاه يتماشى مع اتجاه الفواصل الصخرية في منطقة الدراسة .
١. وجود علاقة طردية بين تواجد خام المنغنيز، وتواجد خامات الكبريت والفسفور الخماسي والمغنيسيوم.
 ٢. وجود علاقة عكسية تربط بين انتشار خام المنغنيز وخام السيليكات.
 ٣. بينت الدراسة فعالية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في عمليات التنقيب عن المنغنيز في منطقة الدراسة .
 ٤. وجدت الدراسة أنه من الأنسب استخدام أداة التصنيف غير الموجه لإجراء عمليات التحليل في التطبيقات التقنية لنظم المعلومات الجغرافية من خلال المرئية الفضائية وتقسيمها إلى سبعة أصناف.
 ٥. تعتبر عملية توليد النقاط (الاستنباط المكاني) أفضل الأدوات لتوضيح شكل انتشار الخام ومدى تركزه في العينات التي تم جمعها من منطقة الدراسة.
 ٦. تدرج جودة الخام في منطقة الدراسة من الجزء الجنوبي الغربي إلى الجزء الشمالي الشرقي.
- ٦) الفهيدان، تركيبين إبراهيم (١٤٢٠) أرض القصيم، مكتبة الرشيد، القصيم، المملكة العربية السعودية.
- ٧) أبو العلا، محمود (١٩٨٨) جغرافية أقليم عُمان، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، حولي، الكويت.
- ٨) الخليلي، عمر (٢٠١١) مبادئ الاستشعار عن بعد، دار شعاع للنشر والعلوم، حلب، سوريا.
- ٩) فرحان، يحيى (١٩٨٧) الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ١٠) الشافعي، شريف (٢٠٠٩) أسس ومبادئ الاستشعار عن بعد، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، بيروت، لبنان.
- ١١) أبو راضي، فتحي (٢٠١١) الاستشعار عن بعد أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر.
- ١٢) اليعقوبي، سليم ياوز جمال (٢٠٠٠) إعداد خرائط استعمالات الأرض الزراعية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد منطقة الدراسة قضاء بعقوبة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، العراق.
- ١٣) الطائي، إياد عاشور (٢٠٠٠) تخطيط استعمالات الأرض للمدن باستخدام تقنيات التحسس النائي، رسالة دكتوراه غير منشورة، مركز التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد، العراق.
- ١٤) قطيشات، ضياء الدين (٢٠١٤) نظم المعلومات الجغرافية GIS، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ١٥) الزبيدي، نجيب (٢٠١٢) نظم المعلومات الجغرافية، دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن.
- ١٦) الهيتي، عماد (٢٠٠٦) أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ١٧) أبو الليل، محمد (٢٠١٢) التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- ١٨) المشايخي، سعيد (٢٠١٦) الخصائص الطبيعية لمحافظة مسقط وأثرها في قابلية تعرض المناطق العمراني لأخطار الفيضانات الناجمة عن الأعاصير (٢٠٠٧-٢٠١٥) باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية،

المراجع

المراجع العربية:

- ١) فيليب، وندل (٢٠١٢)، عُمان تاريخ له جذور، الدار العربية للدراسات، مسقط، عُمان.
- ٢) الحسيني، سليمان (٢٠١٠)، روائع عمان الجيولوجية والحضارية، مؤسسة عمان للصحافة والنشر والإعلان، مسقط، عُمان.
- ٣) عدوية، حيدر (٢٠١٢) تأثير التطعيم بالمنغنيز Mn على الخصائص البصرية لأغشية كبريتيد الخارصين ZnS المحضرة بتقنية الترسيب بالليزر النبضي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بابل، العراق.
- ٤) مصطفى، محمد (٢٠١١) جغرافية الصخور والمعادن، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- ٥) الهيئة العامة للطيران المدني (٢٠١٤)، بيانات مناخية لمنطقة محوت، ولاية محوت، سلطنة عُمان.

رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة اليرموك،

إربد، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- W. Kickmaier and Tj. Peters, Geological .^٥
Society, London, Special Publications
1990, V. 49, p. 239-249.
- Douggin M. and Robinove, C.J. (1990). .^٦
Assumptions implicit in remote sensing
data acquisition and analysis. Int. J. of
Rem. Sens., (10): 1669-1648)
- Couzy, A. (1981) la Télédétection. Presse .^٧
Universitaire de France, 108, Bd Saint
Germain, 75006 Paris
- Courel, M.F. (1985) Etude de l'Evolution .^٨
recente des Milieux Sahelins à Partir des
Mésures Fournies par Satellites. Thèse
Doct. es Sciences et Letters Humaines.
Univ. Paris, France.

Rajendran S and Nasir S (2014) ASTER .^١
mapping of limestone formations and
study of caves, springs and depressions in
parts of Sultanate of Oman, Environ Earth
Sci (2014).

**Mapping " (2013) ,Rajendran S and Nasir S.^٢
of manganese potential lithology using
ASTER satellite data in parts of
,"International Journal "sultanate of Oman
of Geosciences and Geomatics,ISSN:
2052-5591.**

ASTER " S and others(2012) al-Khribash.^٣
detection of chromite bearing mineralized
zones in Semail Ophiolite Massifs of the
northern OmanMountains: Exploration
, Ore Geology ReviewsVolume "strategy
44, February 2012, Pp 121-135

Rajendran S and others (2013), .^٤
Discrimination of coppermineralized zone "
of part of Sultanate of Oman using remote
, International "sensing technique
Conference on Geoinformatics 2013, At
Kiev, Ukraine, Volume: 22764