وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة

كليةٌ العلوم

قسم علم الأرض

دراسة انشاء مواقع الجيوبارك باستخدام التحسس النائي شمال شرق ميسان

أطروحة مقدمة إلى

كلية العلوم/جامعة البصرة

كجزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه علوم

في علوم الأرض

من قبل

مصر محمود خلف

ماجستير علوم، قسم علم الارض٢٠١٧

بأشراف

أ.م.د سحر طارق الملا

أ. د. رائد ساعي جاسم

2022

بسم الله الرحمن الرحيم

أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنِيرٍ(20)

(سورة لقمان)

الإهداء

الى من تعجز الكلمات عن وصف حبي لها

الى من بدعواتها تغذيني القرب من الله

الى من الجنة تحت قدميها

الى والدتي – الحنان والحب ...

الى من علمني حرفا وكان معلمي

الى من روحة لازالت معي

الى روح والدي الغالي

الى من وجودهم سند وقوة

الى من هم أجمل ما منحتني به الحياة

الى اخوتي واخواتي

الى من كشفت لي اسرار العلم

الى من امنت في حيث فقدت ايماني بذاتي

الى من جعلتني أدرك عظمة ذاتي

الى من جعلتني اعرف معنى بالعلم ترتقي الأمم

الى من استمرت معي رغم ظروف الحياة

الى من اعطتني من وقتها وصحتها لكي تكمل مسيرتها

الى مشرفـــتـــي

الى استاذي الذي علمني الكثير من أسس العلم

الى من أرشدني الى طريق العلم الأقل سفرا

الى من سعى وكان سعية مشكورا في اكمال أطروحتي

الى مشـــرفـــي

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد (ص) وعلى إله وصحبة اجمعين

لا يسعني وانا انهي هذا الجهد المتواضع الى ان أتقدم بالشكر والتقدير الى استاذتي ومشرفتي دكتورة سحر واستاذي ومشرفي دكتور رائد لما بذلوه من جهد كبير للوصول الى هذه النتيجة والى كافة الزملاء في الدراسات العليا للدعم المتبادل بين الجميع. كما أتقدم بالشكر والتقدير الى عمادة كل العلوم لتقديم كافة التسهيلات طول فترة الدراسة والى رئيس القسم والسادة التدريسين في قسم علوم الأرض لتقديم يد العون خلال فترة الدراسة والبحث. كما اوجه امتناني الخالص واحترامي الى عمادة كلية الهندسة جامعة ميسان وقسم النفط الذين وقفوا جنبي طول فترة الدراسة. كما أتقدم بالشكر والامتنان الى دائرة الاثار في ميسان والى نقيب الجيولوجيين في محافظة ميسان الاستاذ احمد زرزور والأستاذ الدكتور فاضل قاسم جبار لتقديمهم يد العون والمساندة العلمية والعملية خلال فترة الدراسة والبحث. كما أتقدم بالشكر والتقدير والامتنان الى الاخوات العزيزات (ربيعه هادي ونسرين خلف وسهير منير ودنيا يوسف واقبال جبار) ولكل من ساندني ولو بكلمة والتمس العذر لمن فاتني ذكره مع فائق تقديري ومن الله التوفيق.

المستخلص:

يعرف الجيوبارك انه ارض ذات امتداد واسع ومظاهر جيولوجية وطبيعية تراثية وسكانية مميزة. لذا تم تقييم الجانب الشرقي من محافظة ميسان على امتداد الحدود العراقية الإيرانية لتحديد المناطق الملائمة للقيم العلمية والتعليمية والسياحية والوظيفية والتي يمكن تطويرها كمواقع جيولوجية وجمعها ضمن جيوبارك رسمي مستقبلا. اعتمدت الدراسة على الدراسات السابقة عن المنطقة لتحديد المناطق التي حظيت باهتمام الباحثين وطلبة الدراسات العليا. صنفت منطقة الدراسة الى خمس مواقع جيولوجية أولية بالاعتماد على الخصائص الصخارية والطوبوغرافية والجيومورفولوجية للمنطقة. وتم اجراء عدة تحليلات عليها (طوبوغرافية وهيدرولوجية وبيئية وجيولوجية) لاختيار موقع الجيوبارك المفترض (Site2) وبالاعتماد على المعلومات المستخلصة من مرئيات الأقمار الصناعية بعد اجراء التحسينات عليها وتحليلها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. حيث حددت خمس مواقع جيولوجية هي موقع الطيب والبند والزبيدات والبجلية والفكة والتي تميزت بوضوح المظاهر التركيبية والجيومورفولوجية وتركز النشاط الجيواقتصادي (Geo economic) فيها مثل الحقول النفطية ومقالع الحصى والرمل وابار المياه الجوفية وغيرها. تم عمل استبيان شمل أربع فئات لها علاقة بموضوع السياحة الجيولوجية وهي كل من رؤساء اقسام علم الأرض في المحافظات القريبة والباحثين وطلبة الدراسات العليا ومنتسبو الدوائر ذات العلاقة وعينة من زوار المواقع المحددة في الدراسة من أجل تشخيص العوامل الإيجابية والسلبية لهذه المواقع وكيف يمكن التعامل معها مستقبلا. تحليل نتائج الاستبيان ومعطيات التحسس النائي ونتائج العمل الحقلي وذلك من خلال تقسيم كل موقع الى واحدة او أكثر من النقاط الجيولوجية حسب إمكانية الوصول والتنوع الطبيعي في كل موقع. تم اعداد خرائط جيولوجية وموضوعية لهذه النقاط من اجل دراستها وتسهيل وصول الباحثين مستقبلا. قيمت المنطقة عن طريق جداول تقييم خاصة تحتوي أربعة جوانب هي الجانب العلمي والتعليمي والوظيفي والسياحي. بعد ان تم وضع القيم لكل موقع بالاعتماد على اراء السادة المشمولين بالاستبيان ونتائج العمل الحقلي، تم تحليل النتائج اقتصاديا وامنيا لتحديد أفضل مكان يصلح ليكون مركزا للخدمات الجيوسياحية للمنطقة وتم التعاقد مع صاحب الارض والبدء بالإجراءات الرسمية من قبل كلية الهندسة في جامعة ميسان. من اجل تسهيل وتبسيط المعلومات الجيولوجية لشرح التاريخ الجيولوجي والتكتوني لزوار المنطقة تم اعداد موديل مفاهيمي ثلاثي الابعاد اولي، تظهر فيه المواقع المختارة واهم التراكيب الجيولوجية فيها والعلاقة المكانية بينها. أخيرا ولكي تكون المعلومات متاحة للراغبين بزيارة المنطقة تم البدء بأنشاء قاعدة بيانات على موقع (Think Link) لتساعد على الترويج للسياحة الجيولوجية أولا وللمنطقة ثانيا. أظهرت

نتائج الدراسة بان المواقع التي تم اختيارها ذات معايير عالية من الجانب العلمي والتعليمي والسياحي مع وجود بعض المشاكل الوظيفية في مجال البنى التحتية الأساسية مثل الطرق وأماكن الاستراحة والخدمات الأمنية الثابتة ووسائل النقل وغيرها. كما أظهرت نتائج الاستبيان ان المجتمع المحلي من أهالي المنطقة مرحبين دائما بزوار المنطقة.

فهرس المحتويـــــات

ت	العنـــــــوان	الصفحة
	العنوان	
	الآية القرآنية	
	الاهداء	
	الشكر والتقدير	
	الملخص	I
	قائمة المحتويات	III
	فهرس الجداول	VI
	فهرس الاشكال	VII
	الفصـــــل الاول	
١-١	المقـــدمـــــة	٢
١-٢	مشكلة الدراســـة	٣
١-٣	اهداف الدراســة	٣
١-٤	المكونات الأساسية للجيوبارك (Geopark)	٤
١-٥	موقع منطقة الدراســة Location of study area	٤
١-٦	جيولوجية منطقة الدراسة General Geology of study Area	٦
١-٦-١	صخارية منطقة الدراسة Lithology of study area	٦
١-٦-٢	التتابع الطباقي Stratigraphic Succession	٦
١-٦-٣	طوبوغرافية المنطقة Topography of study area	٩
١-٦-٤	جيومورفولوجية منطقة الدراسة Geomorphology of study area	١١
١-٦-٥	تكتونية المنطقة Tectonic setting	١٣
١-٦-٦	مصادر المياه في المنطقة Water recourses	١٥
١-٧	الموارد الطبيعية الاقتصادية في المنطقة	١٦
١-٧-١	الحقول النفطية Oil fields	١٦
١-٧-٢	المقالع Quarries	١٧
١-٧-٣	المواقع الاثارية Archaeology	١٨
١-٨	المناخ Climate	٢١
١-٨-١	درجة الحرارة Temperature	٢٢
١-٨-٢	الامطار Rain full	٢٣
١-٨-٣	الرطوبة النسبية relative humidity	٢٤
١-٨-٤	التبخر evaporation	٢٥
١-٨-٥	سرعة الرياح Wind speed	٢٥

١-٨-٦	العواصف الترابية Dust storms	٢٦
١-٩	مراجعة الادبيات Literature review	٢٨
١-٩-١	الدراسات السابقة الخاصة بموضوع الجيوبارك	٢٨
١-٩-٢	الدراسات العامة في منطقة الدراسة	٢٩
	الفصـــــل الثانـــــي	
٢-١	المقـــــــدمة	٣٣
٢-٢	التقنيات المستخدمة في الدراسة	٣٣
٢-٢-١	تقنيات التحسس النائي	٣٣
٢-٢-٢	الأجهزة المستخدمة في الدراسة	٥٦
٢-٢-٣	البرامج المستخدمة في الدراسة	٥٩
٢-٢-٤	مصادر المعلومات	٦٠
٢-٣	الاستبيان Questionnaire	٦١
٢-٤	العمل الحقلي	٦٢
٢-٥	تقييم المواقع الجيولوجية وتحديد معايير التقييم	٦٣
٢-٥-١	القيمة العلمية Scientific value	٦٤
٢-٥-٢	القيمة التعليمية Education Value	٦٤
٢-٥-٣	قيم السياحة الجيولوجية / الاستخدام الترفيهي	٦٥
٢-٥-٤	القيمة التشغيلية او الوظيفية Functional value	٦٦
٢-٦	التقييم الكمي Quantitive assessment	٦٦
٢-٧	تحليل نتائج التقييم للمنطقة	٦٦
٢-٨	الموديلات الجيولوجية	٦٧
٢-٩	التحليل الاقتصادي للمتنزه الجيولوجي المفترض	٦٩
٢-١٠	بنك المعلومات لجيوبارك ميسان Geopark Data Bank	٦٩
	الفصـــــل الثـــــالـــــث	
٣-١	مقدمـــــة	٧١
٣-٢	تصنيف المواقع الجيولوجية الأولية	٧٤
٣-٢-١	الخصائص الطوبوغرافية	٧٤
٣-٢-٢	الخصائص الصخارية	٧٤
٣-٢-٣	الخصائص الجيومورفولوجية	٧٤
٣-٣	المواقع الجيولوجية الأولية Primary geological sites	٧٨
٣-٣-١	الموقع الأول Site1	٧٩
٣-٣-٢	الموقع الثاني Site2	٧٩
٣-٣-٣	الموقع الثالث Site3	٧٩
٣-٣-٤	الموقع الرابع Site4	٨٠
٣-٣-٥	الموقع الخامس Site5	٨٠

٣-٤	تقنيات وطرق نظم المعلومات الجغرافية وتحليل البيانات المكانية	٨٠
٣-٤-١	التحليل الطوبوغرافي Topographic Analysis	٨١
٣-٤-٢	التحليل الهيدرولوجي Hydrological Analysis	٨٦
٣-٤-٣	التحليل البيئي Environment Analysis	٩٠
٣-٤-٤	التحليل الجيولوجي Geological Analysis	٩٥
	الفصـــل الرابـــع	
٤-١	المقدمة	١٠٩
٤-٢	المواقع الجيولوجية Geosit	١١٠
٤-٣	الاستبيـــانQuestionnaire	١١١
٤-٣-١	الجوانب العلمية	١١٤
٤-٣-٢	الجوانب التعليمية	١١٤
٣-٣-٣	الجوانب السياحية	١١٤
٤-٣-٤	الجانب الاقتصادي الجيولوجية	١١٤
٤-٣-٥	تحليل معدلات الفئات المختارة في الاستبيان	١١٥
٤-٤	تحديد معايير التقييم للمواقع المختارة	١١٥
٤-٥	التقييم الكمي للمواقع المختارة	١١٦
٤-٥-١	موقع الطيب Al-Teeb Geosit	١١٦
٤-٥-٢	موقع البند Al-Band Geosite	١٢٣
٤-٥-٣	موقع الزبيدات Al- Zubaidat Geosite	١٢٩
٤-٥-٤	موقع البجلية Al- Bajlia Geosite	١٣٥
٤-٥-٥	موقع الفكة Al-Faoqi Geosite	١٤١
	الفصـــــــل الخـــامـــــس	
٥-١	المقدمـــة	١٥١
٥-٢	تحليل نتائج التقييم النهائي لمواقع الدراسة	١٥٢
٥-٢-١	القيمة العلمية Scientific Value	١٥٣
٥-٢-٢	القيمة التعليمية Education Value	١٥٣
٥-٢-٣	القيمة السياحية Tourist Value	١٥٤
٥-٢-٤	القيمة الوظيفية او التشغيلية Functional Value	١٥٥
٥-٣	التحليل الاقتصادي الاولي لمواقع الدراسة	١٥٥
٥-٣-١	موقع الطيب Teeb Geosite	١٥٥
٥-٣-٢	موقع البند Band Geosite	١٥٦
٥-٣-٣	موقع الزبيدات Zubiadt Geosite	١٥٦
٥-٣-٤	موقع البجلية Bajlia Geosite	١٥٦
٥-٣-٥	موقع الفكة Al-Faoqi Geosit	١٥٧
٥-٣-٦	الموقع المحدد بناءا على نتائج الدراسة	١٥٧
٥-٤	دراسة الموديلات الجيولوجية	١٥٩
٥-٤-١	المورفوتكتونك	١٥٩
٥-٤-٢	الموديل الجيولوجي المفاهيمي	١٥٩

٥-٥	بنك المعلومات الحدائق الجيولوجية في منطقة الدراسة Geopark Data Bases	١٦٠
	الفصـــــــل الســـادس	
١-٦	الاستنتاجات Conclusions	١٦٥
٢-٦	التوصيات Recommendations	١٦٥
	المصادر	
	المصادر الاجنبية	١٦٨
	المصادر العربية	١٧٥
	المـــــلاحـــــق	

فهرس الجداول

ت	العنوان	الصفحة
١-١	تكاوين العصر الثلاثي (Tertiary Formation)	٧
٢-١	ترسبات العصر الرباعي (Quaternary Sediment)	٧
٣-١	الوحدات الجيومرفولوجية في منطقة الدراسة	١١
٤-١	التقسيم التكتوني للعراق	١٤
٥-١	المعدلات الشهرية للبيانات المناخية لمحطة انواء علي الغربي لسنه (١٩٩٠-٢٠٢٠)	٢١
١-٢	جدول صور الأقمار الصناعية ونموذج الارتفاع الرقمي	٣٥
٢-٢	يمثل التحسينات على المرئيات الفضائية	٣٩
٣-٢	مواصفات طائرة (SYMA X8 PRO) المستخدمة	٥٦
٤-٢	مواصفات الكاميرات المستخدمة في الحقل.	٥٦
٥-٢	البرامج المستخدمة في الدراسة	٥٩
٦-٢	مصادر المعلومات البرامج المستخدمة في الدراسة	٦٠
٧-٢	الخرائط (Thematic map) المعتمدة في الدراسة	٦٠
٨,٢	تواريخ ومواقع العمل الحقلي	٦٢
٩-٢	نموذج تقييم المواقع حسب معايير كل قيمة	٦٣
١٠-٢	جدول الفئات	٦٧
١-٣	الخصائص الطوبوغرافية	٧٥
٢-٣	الخصائص الصخارية للمنطقة	٧٦
٣-٣	المظاهر الجيومرفولوجية للمنطقة	٧٧
٤-٣	خصائص درجات الميل وعلاقتها مع المناظر الطبيعية	٨١
٥-٣	يمثل نتائج التحاليل (الطوبوغرافية، الهيدرولوجية، البيئية، والجيولوجية)	١٠٤
١-٤	المواقع الجيولوجية (Geosites) والنقاط الجيولوجية (Geo point GP)	١١٠
٢-٤	نتائج الاستبيان للفئات المختارة	١١١

٤-٣	يبين التقييم الكمي لموقع الطيب	١٢٠
٤-٤	معدل القيم لموقع الطيب	١٢٠
٤-٥	التقييم الكمي لموقع البند	١٢٧
٤-٦	معد القيمة لموقع البند	١٢٧
٤-٧	التقييم الكمي لموقع الزبيدات	١٣٣
٤-٨	معدل القيم لموقع الزبيدات	١٣٣
٤-٩	التقييم كمي لموقع البجلية	١٣٩
٤-١٠	معدل القيم لموقع البجلية	١٣٩
٤-١١	التقييم لموقع الفكة	١٤٦
٤-١٢	معدل القيم لموقع الفكة	١٤٦
٤-١٣	قائمة بمواقع الجيولوجية Geosites واهم النقاط الجيولوجية (Geo pointes) التي يحتويها	١٥٨
٥-١	التقييم الكمي للمواقع الجيولوجية المختارة	١٥٢
٥-٢	الفئات لكل موقع	١٥٢

فهرس الاشكال

ت	العنوان	الصفحة
١-١	موقع منطقة الدراسة	٥
١-٢	خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة	٨
١-٣	طوبوغرافية منطقة الدراسة	٩
١-٤	مقطع عرضي لمنطقة الدراسة باتجاه شمال شرق – جنوب غرب	١٠
١-٥	مقطع طولي لمنطقة الدراسة باتجاه شمال غرب –جنوب شرق	١٠
١-٦	الخارطة الجيومرفولوجية لمنطقة الدراسة	١٢
١-٧	خريطة تكتونية لمنطقة الدراسة معدلة من الخريطة التكتونية للعراق	١٣
١-٨	مصادر المياه في المنطقة	١٥
١-٩	الحقول النفطية في منطقة الدراسة	١٦
١-١٠	المقالع في منطقة الدراسة	١٧
١-١١	الموقع الاثرية في منطقة الدراسة	١٨
١-١٢	بعض المواقع الأثرية والآثار المكتشفة (A) قطع فخارية من موقع أبو شيجة ، (B) و (C) أسس جدران الوحدات السكنية التي تمثل العصر الإسلامي الأخير، (D) و (E) اثار مكتشفة خلال عمليات التنقيب ، (F) تمثال لأحد ملوك الحضارة الأكدية،	١٩
١-١٣	معدلات درجات الحرارة العظمى لمنطقة الدراسة من سنة (١٩٩٠-٢٠٢٠)	٢٢
١-١٤	معدلات الامطار لمنطقة الدراسة من سنة (١٩٩٠-٢٠٢٠)	٢٣
١-١٥	معدلات الرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة من سنة (١٩٩٠-٢٠٢٠)	٢٤

١-١٦	معدلات التبخر لمنطقة الدراسة من سنة (١٩٩٠-٢٠٢٠)	٢٥
١-١٧	المعدل الشهري لسرعة الرياح لمحطة أنواء العمارة للفترة (١٩٩٠-٢٠٢٠) .	٢٦
١-١٨	المعدل الشهري للغبار العالق أنواء العمارة للفترة (١٩٩٠-٢٠٢٠) .	٢٧
١-١٩	صورة القمر الصناعي (MODIS Aqua) في ٢٠١٦/٢/٢٠ العاصفة الترابية المارة بمنطقة الدراسة	٢٧
٢-١	مخطط يمثل المراحل الأساسية للعمل	٣٤
٢-٢	مرئية (Modis Aqua satellite image 7-2-1)	٣٥
٢-٣	مرئيات (Sentinel 2A, MSI) التي تغطي منطقة الدراسة	٣٦
٢-٤	مرئيات كورونا التي تغطي منطقة الدراسة	٣٦
٢-٥	SRTM نموذج الارتفاع الرقمي	٣٧
٢-٦	حدود منطقة الدراسة (Subset SRTM scenes)	٣٧
٢-٧	خطوات التحسين والمعالجات لمرئيات الفضائية	٣٨
٢-٨	التقنيات المستخدمة في معالجة وتحسين المرئيات الفضائية	٣٨
٢-٩	تقنية (The layer-stacking التي طبقت على النطاقات الطيفية (B5، B3، B4). الخط الأحمر يشير إلى فالق بدرة - عمارة في علي الغربي (Ali Al-Garbe site). وكذلك وجود عدد من المراوح الصغيرة مثلثية الشكل على طول فالق بدرة - عمارة، (A) يشير الى الكثبان الرملية ذات اللون الأبيض الى الرمادي	٤١
٢-١٠	دمج الحزم الطيفية (B7، B5، B3) حيث تشير (A) الى طية الصحين، و(B) طية البند (D) طية البجلية	٤٢
٢-١١	دمج الحزم الطيفية (B2، B3، B4، B8) تظهر مراوح غرينيه صغيرة على امتداد فالق بدرة - عمارة ووديان عميقة على امتداد تراكيب الحافات الجبلية. الخط باللون الأسود المتقطع يمثل فالق بدرة -عمارة. وتراكيب قواعد المكواه Flat Iron features , اللون الاحمر يشير الى غطاء نباتي	٤٣
٢-١٢	بتقنية IHS إلى RGB، تظهر الشكل البيضوي الى مراوح غرينية صغيرة وأنظمة التصريف، واحواض مائية تتدفق من المرتفعات. الخطوط المتقطعة السوداء تمثل امتدادات التراكيب الخطية (lineaments)، اللون الاخضر يشير الى غطاءات نباتية	٤٤
٢-١٣	RGBI Shaded Relief المطبقة على MSI، Sentinel 2،(B7، B5، B3). تشير الدائرة الحمراء الى تركيب تحت سطحي، يشير الخط الاسود إلى امتدادات تراكيب طولية(lineaments) والمستطيل الأحمريين مجرى نهر الطيب.	٤٥
٢-١٤	تقنية Convolution 3 * 3 Edge Enhance مطبقة على MSI، Sentinel 2؛ (٧، ٥، ٣) . تشير الصورة إلى الطيات الرئيسية في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة في الاشكال البيضاوية الصفراء المتقطعة. (A) تشير إلى طيات البند (B) طية البجلية -Al Bajlia (C) طية الصحين, ومجاري الانهار وخاصة مجرى نهر الطيب	٤٦
٢-١٥	تقنية Convolution 3 * 3 Edge Enhance مطبقة على MSI، Sentinel 2؛ (٨، ٥، ٤، ٣) .يشير المضلع الاصفر إلى الموقع الاثري (مدينة سور القديمة) واقسامها القديمة	٤٧

٢-١٦	Adaptive filterمطبق على MSI، Sentinel 2 ؛ (٤ ، ٣ ، ٢) لمنطقة الدراسة ، تشير الى التراكيب الصدعية المرافقة لصدع بدرة عمارة ومراوح غرينية جديدة متراكبة على مستويات ومناسيب متباينة على طول فالق بدرة ـعمارة ذو النشاط التكتوني الملحوظ	٤٨
٢-١٧	Adaptive filterمطبق على MSI، Sentinel 2(٣،٧، ٥) لمنطقة الدراسة، يظهر تنوع جيومورفولوجيا الأنهار، يشير الشكل البيضوي الاحمر إلى المصاطب النهرية river terracesوالانحناءات النهرية meanderings والبحيرات القوسية المتعددة oxbow lakes، والتراكيب الرسوبية المرتبطة بها تمثلها الالوان الداكنة في المرئية علة امتداد النهر, ويشير الشكل الاصفر إلى الوادي المسمى (وادي الذيب) ذو الاحواض المائية والقنوات المتعددة	٤٩
٢-١٨	تم تطبيق (Morphology Filter) على مرئيات MSI، Sentinel 2 ؛ (٧ ، ١ ، ٥) لمنطقة الدراسة ، تظهر دخول نهري الطيب والدوريج وانحناءاتهم الى الأراضي العراقية . الخط الاحمر يشير الى امتداد فالق بدرة – عمارة. كما تظهر خطوط التراكيب الخطية بوضوح	٥٠
٢-١٩	تقنية Brightness inversion المطبقة علىMSI، B7 Sentinel 2)، B5، B3) تشير (A & B) إلى تراكيب جيولوجية ثانوية (طيات)، (D) مروحة الدوريج ،(C) يشير إلى التراكيب الرملية والكثبان الرملية. يشير خط الأحمر إلى امتداد طولي (lineament) يتمثل بفالق بدرة – عمارة,مع ظهور مروحة الدوريج بشكلها المميز عند نقطة D.مع ظهور تراكيب تحت سطحية بيضاوية النمط	٥١
٢-٢٠	تقنية Noise reductionالمطبقة على MSI، Sentinel 2، (B3، B4،B2) تظهر الوديان الوقتية الجريان ephemeralالمنحدرة من المرتفعات وحقول متعددة من الكثبان الرملية وغطاءات نباتية	٥٢
٢-٢١	Histogram equalization(B4، B8، B3، B2) في هذا التحسين تظهر طية البجلية بحلقاتها ,او حافاتها المميزة rims, ونظام التصريف المتوازي والمتعامد للقنوات نتيجة تأثرها بتركيبية الطية	٥٣
٢-٢٢	مرئية CORONAتظهر الموقع الاثري (مدينة سور الاثارية)	٥٤
٢-٢٣	مرئية CORONA تظهر بعض المواقع الى جانب موقع سور الاثري التي قد تكون مواقع حربية قديمة او مواقع اثرية تاريخية	٥٥
٢-٢٤	طائرة مسيرة من نوع S168 Drone	٥٧
٢-٢٥	الطائرة المسير من نوع (SYMA X8 PR)	٥٧
٢-٢٦	كاميرة كوبرو هيرو4 GoPro Hero	٥٨
٢-٢٧	كاميرة نيكون Nikon Coolpix p900	٥٨
٢-٢٨	GPS نوع كارمن	٥٩
٢-٢٩	يمثل مراحل عمل الاستبيان	٦١
٢-٣٠	مسارات العمل الحقلي	٦٢

٢-٣١	مراحل الموديل الجيولوجي الهندسي	٦٨
٢-٣٢	مثال لموديل مفاهيميConceptual geological Model	٦٨
٢-٣٣	قاعدة البيانات	٦٩
٣-١	مخطط يمثل مراحل العمل	٧٣
٣-٢	الخارطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة	٧٥
٣-٣	الخارطة الصخارية لمنطقة الدراسة	٧٦
٣-٤	الخارطة الجيومرفولوجية لمنطقة الدراسة	٧٧
٣-٥	خارطة المواقع الجيولوجية الأولية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على معطيات التحسس النائي	٧٨
٣-٦	خارطة الانحدار لمنطقة الدراسة Slope	٨٢
٣-٧	خارطة اتجاه الانحدار لمنطقة الدراسة Aspect	٨٣
٣-٨	خارطة الانحناء لمنطقة الدراسة Curvatures	٨٤
٣-٩	مؤشر وعورة التضاريس لمنطقة الدراسة Terrain Ruggedness Index	٨٥
٣-١٠	تأثير التراكيب الجيولوجية على الاحواض والقنوات المائية	٨٦
٣-١١	تأثير التراكيب الجيولوجية على اتجاهات جريان الانهار	٨٧
٣-١٢	الأحواض الفرعية والمجاري المائية في المنطقة	٨٧
٣-١٣	التعرية الاخدودية SPI	٨٨
٣-١٤	مؤشر الرطوبة WTI	٨٩
٣-١٥	مؤشر الغطاء النبات الطبيعي للمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) لمنطقة الدراسة	٩٢
٣-١٦	استخدامات الأرض لمنطقة الدراسة	٩٣
٣-١٧	مؤشر Built-up للمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) في منطقة الدراسة	٩٤
٣-١٨	خارطة طوبوغرافية تبين التغاير في مناسيب الارتفاعات لمنطقة الدراسة نتيجة تأثرها بالفوالق في المنطقة. يشير الخط المنقط الأسود الى فالق بدرة عمارة	٩٥
٣-١٩	التغاير في مناسيب الارتفاعات شمال شرق منطقة الدراسة	٩٦
٣-٢٠	لتغاير في مناسيب الارتفاعات جنوب شرق منطقة الدراسة	٩٦
٣-٢١	التغاير في مناسيب الارتفاعات منتصف المنطقة وتظهر مناسيب طية البند	٩٧
٣-٢٢	مؤشر أوكسيد الحديد لمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) في منطقة الدراسة	١٠٠
٣-٢٣	مؤشر المعادن الطينية لمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) في منطقة الدراسة	١٠١
٣-٢٤	مؤشر معادن الحديد للمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) في منطقة الدراسة	١٠٢

٣-٢٥	مؤشر التربة العارية للمواقع الجيولوجية الأولية (Site1,Site2,Site3,Site4,Site5) في منطقة الدراسة	١٠٣
٣-٢٦	الموقع الثاني Site 2	١٠٥
٣-٢٧	المواقع الجيولوجية المختارة (Geosite) بالاعتماد على جيومرفولوجية السطح والتفسير البصري والرقمي للمرئيات الفضائي	١٠٦
٤-١	مخطط اتجاهي يمثل المنهاج المتبع في الفصل	١٠٨
٤-٢	خريطة الموقع المفترض لخمسة مواقع جيولوجية المحتملة (Geosites) في منطقة الدراسة.	١٠٩
٤-٣	موقع الطيب حيث تمثل A وادي نهر الطيب وB نهر الطيب Cالمقالع القديمة و D مرقد ديني و E تمثل الكثبان الرملية	١١٦
٤-٤	الخارطة الجيولوجية لموقع الطيبTeeb Geosite	١١٧
٤-٥	خريطة استخدام الارض لموقع الطيبTeeb Geosite	١١٨
٤-٦	مخطط لموقع الطيب Teeb Geosite	١١٩
٤-٧	مخطط التقييم الكمي لموقع الطيب	١٢١
٤-٨	صور موقع طية البند حيث Aيمثل مكشف في موقع تلال البند و Bمنطقة التلال الاثرية و C طية البند و D الاودية التي تقطع المنطقة ومقالع ام سيل	١٢٣
٤-٩	الخارطة الجيولوجية لموقع البند	١٢٤
٤-١٠	خارطة استخدام الارض لموقع البند	١٢٥
٤-١١	مخطط لموقع طية البند	١٢٦
٤-١٢	مخطط تقييم موقع البند	١٢٨
٤-١٣	صور نقطة العين في موقع الزبيدات	١٢٩
٤-١٤	الخارطة الجيولوجية لموقع الزبيدات	١٣٠
٤-١٥	خارطة استخدام الارض لموقع الزبيدات	١٣١
٤-١٦	مخطط لموقع الزبيدات	١٣٢
٤-١٧	مخطط التقييم الكمي لموقع الزبيدات	١٣٤
٤-١٨	صور موقع البجلية	١٣٥
٤-١٩	الخارطة الجيولوجية لموقع البجلية	١٣٦
٤-٢٠	خارطة استخدام الارض لموقع البجلية	١٣٧
٤-٢١	مخطط لموقع البجلية	١٣٨
٤-٢٢	مخطط التقييم الكمي لموقع البجلية	١٤٠
٤-٢٣	صور موقع الفكة (A) حقل الفكة و(B) مساحات خضراء و(C) تلال صغيره	١٤٢
٤-٢٤	صور موقع الفكة حيث A يمثل الطريق الرئيسي في الموقع و B يمثل حقل الصحين و C , D سد الدوريج والمنطقة المجاورة للسد	١٤٢
٤-٢٥	الخارطة الجيولوجية لموقع الفكة	١٤٣

٤-٢٦	خارطة استخدام الارض لموقع الفكة	١٤٤
٤-٢٧	مخطط لموقع الفكة	١٤٥
٤-٢٨	مخطط التقييم الكمي لموقع الفكة	١٤٧
٥-١	مخطط الفصل الخامس	١٥١
٥-٢	مخطط التقييم العلمي	١٥٣
٥-٣	مخطط التقييم التعليمي	١٥٤
٥-٤	مخطط التقييم السياحي	١٥٤
٥-٥	مخطط التقييم الوظيفي	١٥٥
٥-٦	التقييم النهائي لكافة المواقع	١٥٧
٥-٧	الموقع الذي تم اختياره	١٥٨
٥-٨	توزيع الفئات لكل موقع Geosite	١٥٨
٥-٩	الموديل الجيولوجي	١٦١
٥-١٠	قاعدة البيانات	١٦٢
٥-١١	الخارطة التفاعلية في برنامج Think Link	١٦٣