دراسة التغيرات المكانية للبيئة الساحلية في منطقة الشعيبة "غربي المملكة العربية السعودية"

مها مثيب العتيبي

طالبة الماجستير، بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

إشراف الدكتورة. فاتن حامد نحاس

دراسة التغيرات المكانية للبيئة الساحلية في منطقة الشعيبة "غربي المملكة العربية السعودية"

مها مثيب العتيبي

الملخص:

حاولت هذه الدراسة التعرف على التغيرات المكانية البيئية التي طرأت على منطقة الشعيبة الساحلية بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٠م، باستخدام مرئيات Landsat من هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS من اجل تحديد آثار الأنشطة البشرية والبيئية المؤثرة على الساحل لتقييم حجم التغيرات للخروج بنتائج تفيد كل من له مسؤوليه في حمايه البيئة او تنميتها للحصول على بيئة ساحلية نظيفة نضمن استمراها للأجيال المقبلة، حيث أظهرت الدراسة أهمية استخدام تقنية تحليل المرئيات وجدوى تطبيقها في هذا المجال، ومن ابرز نتائج الدراسة: تلاشي واختفاء الغطاء النباتي سنة٢٠٢٠ الذي كان موجودا في عام ٢٠٠٠م، بالإضافة الى نشأة وقيام مصانع ومحطات بالمنطقة مما قد يعرضها لخطر التلوث النفطي، كذلك اتضح لنا التباين الشديد بين الانعكاس الطيفي لمياه البحر الأحمر ويابس منطقة الشعيبة ولوحظ تراجع خط الساحل سنة ٢٠٢٠ عن سنة ٢٠٠٠ بشكل ملحوظ وبقياس ١٥٠،٦٦ متر وفي نهاية الدراسة عرضنا عدد من التوصيات التي قد تساعد وتساهم في حماية بيئتنا الساحلية.

المقدمة:

ان تلوث الشريط الساحلي يعتبر اليوم مشكلة بيئية عالمية حيث تخص جميع دول العالم المطلة على البحار والمحيطات نظراً لما توفره الموارد البحرية من فوائد ضخمة لاقتصاد البلاد وكذلك لما تمتلكه تلك الشواطئ من قيمة جمالية لا نستطيع الاستغناء عنها، ناهيك عن أهمية المواسم السياحية التي تأخذ قيمتها من جمال الشاطئ وصفاته بعيداً عن كل مظاهر التلوث والتي تعود أسبابها بالدرجة الأولى الى يد الانسان.

وقد بات من الحقائق المعروفة – حسب ما أشارت إليه تقارير الأمم المتحدة(GESAMP, 1990) واكدته الكثير من الدراسات والبحوث الميدانية التي أجرتها الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA, 2020) – أن نحو ٨٠ ٪ من مصادر تلوث البيئة البحرية وتدهور المناطق الساحلية إنما يرجع إلي مختلف الانشطة البرية سواء كانت صناعية أو زراعية أو حضرية أو عمرانية أو سياحية، خاصة تلك التي ينتج عنها مخلفات وانبعاثات لا يتم معاجلتها والتعامل معها بطريقة بيئية سليمة، أما الـ ٢٠ ٪ المتبقية فهي ترجع لمصادر أخرى، أهمها: المصادر البحرية، أي الأنشطة المختلفة التي تتم في عرض البحر مثل عمليات الاستكشاف والتنقيب عن النفط والمعادن والغاز الطبيعي، وعمليات الصيد والشحن والتفريغ والنقل البحري، بجانب المخلفات والتسربات من الأعداد المتزايدة من السفن والزوارق والمركبات البحرية السياحية.

وقد أصبح مؤكدا ان مثل هذه الانشطة إن لم يتم ترشيدها بيئيا، سوف يكون لها مردود سلبي ليس على البيئة البحرية وثرواتها فحسب، بل وعلى مختلف أوجه الأنشطة التنموية الأخرى والاستثمارات في المناطق الساحلية، كما أنها تمثل أخطارا عدة على صحة الإنسان وعلى النظم الإيكولوجية.

ولذلك، أصبحت إدارة المناطق الساحلية صعبة بشكل متزايد يتجلى هذا الوضع بشكل خاص في المناطق الساحلية مثل منطقة الشعيبة التي تعتبر الان من أهم المراكز الاقتصادية في المملكة حيث تضم أكبر مركز تحلية مياه في الشرق الأوسط تغذي منطقة مكة المكرمة بالكامل بالمياه والكهرباء، وتعتبر الشعيبة كذلك مرفأ للصيادين وعشاق الغوص

تقع المنطقة على الساحل الغربي للمملكة العربية السعودية، عند شاطئ البحر الأحمر من جهة الحجاز في سهول تهامة، تبعد حوالي ٩٠ كيلو مترا عن مكة المكرمة و٧٥ كيلو عن محافظة جدة، تتبع الآن إمارة منطقة مكة المكرمة.

يتميز ساحل هذه المنطقة بطبيعته البكر وجزره الصغيرة التي تنتشر بها، ويفضل الكثير من السياح شاطئ الشعيبة لهدوئه، وممارسة الغوص فيه لرؤية شعابه المرجانية عن قرب.

أهمية الدراسة:

برزت أهميتها مع تزايد نمو المجتمعات على المناطق الساحلية والنمو العمراني والاقتصادي بهدف الاستفادة القصوى من الخصائص الطبيعية لهذه البيئة كما أن الاندفاع نحو التنمية في البيئة الساحلية والاستغلال البشرى غير المدروس لموارد البيئة الساحلية قد يحدث خللا بالاتزان الطبيعي ينتج عنه بعضا لمشكلات البيئية الأمر الذي يتطلب وقفة جادة وإجراءات محكمة تعمل على عدم الإخلال باتزان الطبيعة من خلال الاستغلال الأمثل للبيئة الساحلية دون الإضرار بها.

أهداف الدراسة:

١) إعطاء المكتبة العلمية دراسة حديثة لمنطقة الشعيبة الساحلية موضح فيها التغيرات البيئية، والتغيرات في استخدام الأرض باستخدام الصور الفضائية ما بين ٢٠٠٠ – ٢٠٢٠م.

٢) استخدام برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، لقدرتهم على توفير المعلومات الشاملة مع إلقاء الضوء على دور الانسان في حدوث هذه التغيرات للخروج بنتائج تفيد المهتمين لتطوير المنطقة وتنميتها وتحفيز القطاعات لمناقشة المشاكل الساحلية للحد من هذه الظاهرة.

مشكلة الدراسة:

نظرا لهذه المكانة الجغرافية والاقتصادية المميزة للمنطقة وما يصحبها من التغييرات في الأنظمة الطبيعية نتيجة لاستخدام المنطقة في الأغراض البحرية والصناعية المختلفة مما يؤدي إلى الكثير من المشكلات الجغرافية تتصل باستنزاف الموارد الطبيعية وصرف المخلفات وتأثير ذلك على الغطاء النباتي والبيئي، مما يستدعي بالضرورة دراسة هذا التطور عن طريق الاستشعار عن بعد والذي يعد أحد المجالات العلمية التي تعتمد عليها نظم المعلومات الجغرافية كمصدر مهم للمعلومات الحديثة والدقيقة عن الكرة الأرضية.

لذا تنحصر مشكلة الدراسة في تحليل التغيرات المكانية للبيئة الساحلية في منطقة الشعيبة جنوب مدينة جدة لرصد ومراقبة الاضرار التي تتعرض لها البيئة الساحلية في المنطقة، والمساهمة في الحد من اثارها مع دعم المشاريع الإنشائية والحضرية واقتراح استراتيجيات لحماية الموارد الطبيعة للبيئة البحرية.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الشعيبة ضمن الموقع الفلكي بين دائرتي عرض 21° 10′ 51″ ، 20° 27′ 06″ شمال دائرة الاستواء، وخطي طول 39° 45′ 50″ ، 39° 05′ 10″ شرق خط جرينتش، على شواطئ البحر الأحمر في منطقة تهامة جنوب مكة المكرمة (شكل ١).

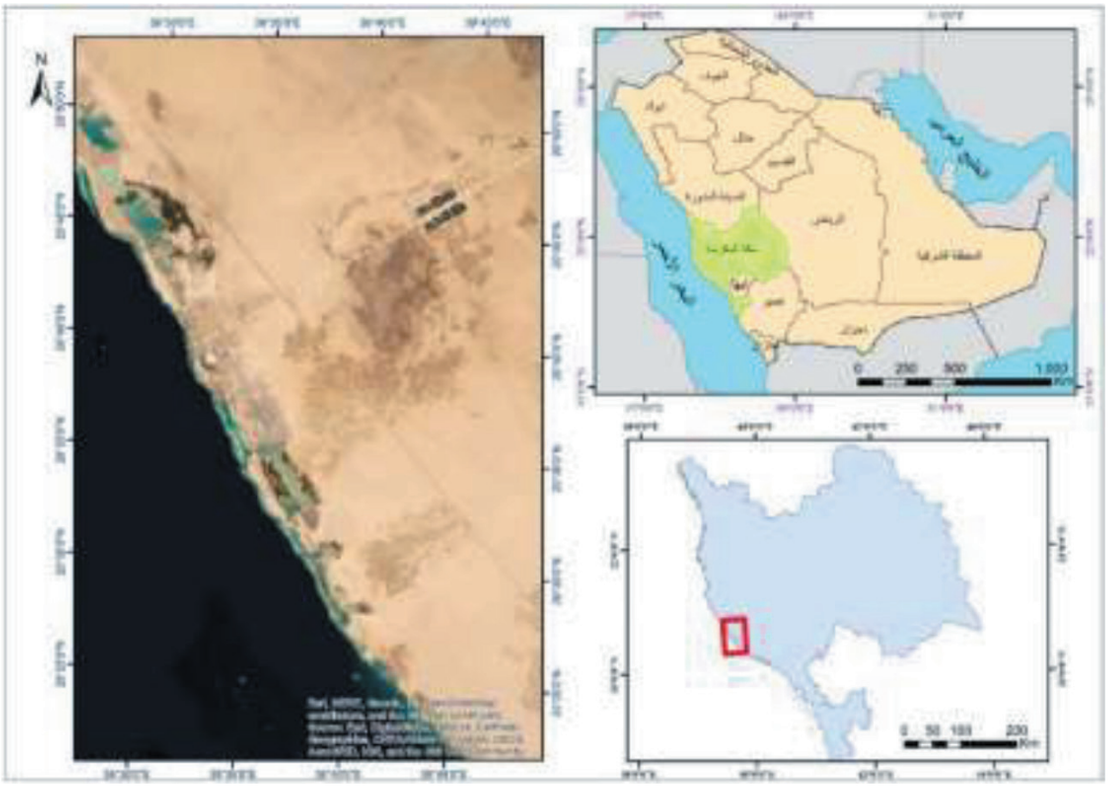
والشعيبة هي في الأساس ميناء مكة المكرمة التاريخي والذي يعود إلى فترة ما قبل الإسلام، ومعنى كلمة شعيبة تصغير شعبة وهو الوادي العلوي الذي يصب في قناة بحسب المؤرخ الراحل ياقوت الحموي في معجم البلدان.

تعد الشعيبة أحد مراكز محافظة بحرة وهي تحتل المركز الأول بين المراكز الإدارية بمحافظة بحرة من حيث المساحة حيث تقدر مساحته بنحو ٢٠٨٠ كم٢، أما ترتيبها من حيث السكان فاستحوذت على المركز الثاني بالمحافظة حيث بلغ عدد سكانها حوالي ٦٩٩٠ نسمة وتقدر الكثافة العامة بنحو ٣,٣ شخص/كم٢ وهي من الكثافات المنخفضة بالمحافظة. (امارة منطقة مكة المكرمة).

منطقة الشعيبة هي منطقة محصورة ما بين مكة على بعد ٩٠كم جنوب غرب، وجدة جنوباً على بعد ٧٥كم والبحر الأحمر شرقاً وتحديداً ما بين جدة شمالاً ومكة شرقاً والبحر الأحمر غرباً، يمتد الشريط الساحلي لها حتى القنفذة، وتتغذى بالمياه والكهرباء من محطة الشعيبة.

والشعيبة تعد المصدر الرئيسي لتغذية مكة المكرمة وجدة والطائف بالمياه العذبة فهي أكبر محطة للتحلية والكهرباء حيث تقوم بتزويد المدينة المقدسة بحوالي ٤٢مليون جالون من المياه العذبة يومياً وقد بدأت الإنتاج عام ١٤٠٩هـ وهي محطة مزدوجة لإنتاج المياه المحلاة والكهرباء حيث يبلغ إنتاجها من المياه المحلاة ١٤٠مليون جالون مياه يومياً. (محطة تحلية الشعيبة).

سهل الشعيبة يتمتع بخصائص طبوغرافية وجيومرفولوجية تجمع السهل الساحلي المنخفض لتهامة مكة بمساحة تقريبية (٤٠) كيلومتراً، ونهايات وحافات جبال مكة المكرمة الغربية والكثبان الرملية المتقاربة من هضاب مكة ونهايات الشعاب ومجاري الأودية، يضاف إلى ذلك أنها أحد شواطئ البحر الأحمر الممتدة ما بين جنوب جدة وشمال الليث..



شكل ١. موقع منطقة الشعيبة

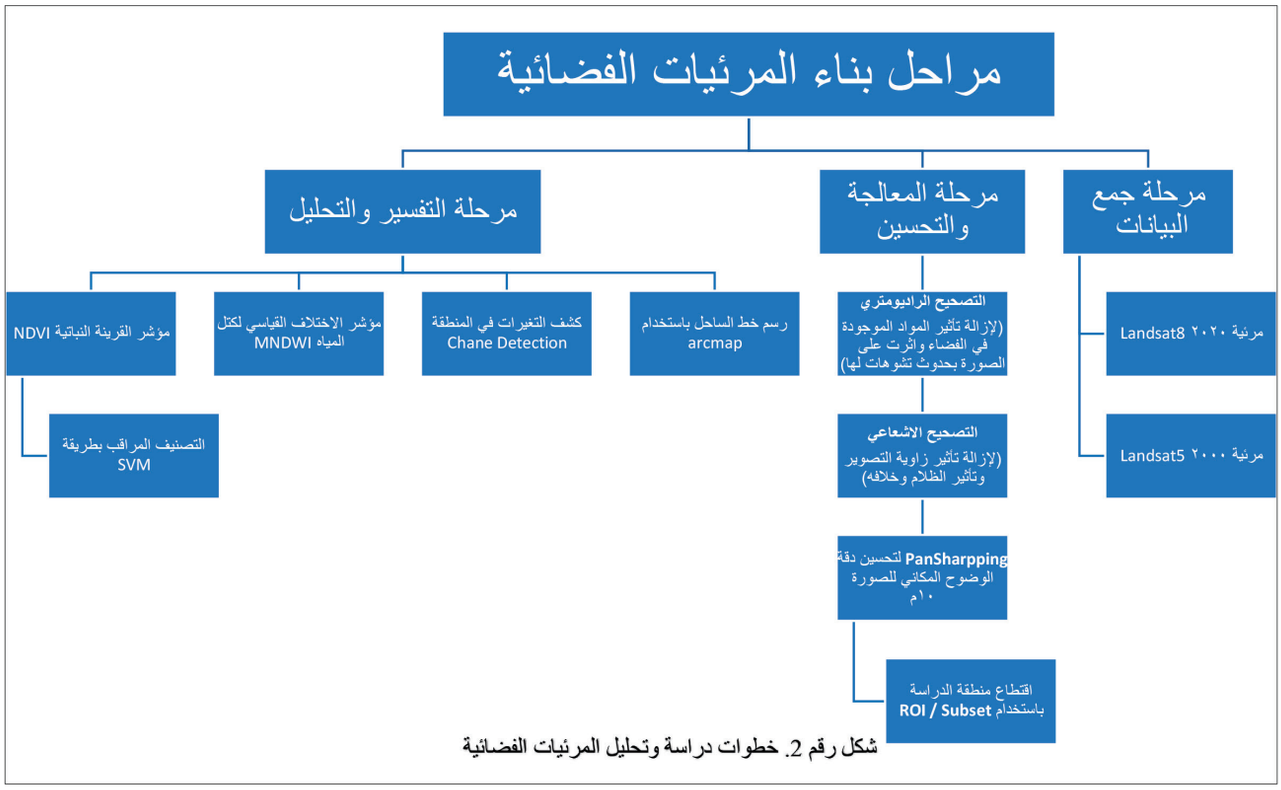
منهجية الدراسة:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي الذي وظف لوصف السمات الجغرافية العامة للساحل، بالإضافة الى أنواع الأنشطة البشرية حول ساحل منطقة الشعيبة، وتأثيراته البيئية في المنطقة، كما تم الاستعانة بالمنهج التحليلي المكاني في استخدام صور الأقمار الصناعية لتحديد التغيرات في الساحل حيث تم الاستعانة بمرئيات فضائية من القمر الصناعي الأمريكي Landsat بدرجة وضوح مكاني ٣٠ متراً، لساحل منطقة الشعيبة من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS تمثل مرئيتين للساحل لعامي ٢٠٠٠م و٢٠٢٠م.

ويمكن توضيح مراحل أسلوب الدراسة على النحو التالي:

مرحلة جمع البيانات/ لتحقيق الغاية من الدراسة تم الحصول على البيانات والمعلومات الخاصة بمنطقة الدراسة من مصادر مختلفة، أهمها: المصادر المكتبية، وتشمل الكتب والمجلات، والمراجع العربية والأجنبية والرسائل العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة، شبكة المعلومات ومحركات البحث ذات العلاقة والموثقة من الجهات الرسمية، البيانات الرسمية المأخوذة من المصادر مثل هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية.

مرحلة تحليل الصور الفضائية/ تحليل المرئيات لرصد تغيرات البيئية الساحلية للشعيبة لصور القمر الصناعي الأمريكي Landsat للسنتين ٢٠٠٠ و٢٠٢٠ م، ويوضح (الشكل ٢) اهم الخطوات التي قامت بها الباحثة في دراسة البيانات الرقمية لصور الأقمار الصناعية ومعالجتها:



شكل رقم 2. خطوات دراسة وتحليل المرئيات الفضائية

شكل رقم ٢. خطوات دراسة وتحليل المرئيات الفضائية

تم ذلك بالاعتماد على برنامج ENVI V.5.3 وبرنامج ArcGIS V.10.7 لتحديد مقدار تراجع خط الساحل بالإضافة الى الإخراج النهائي للخرائط.

الدراسات السابقة:

- ركزت دراسة (**عواري، ابتسام حسن - ملا، آمال محمد ٢٠١٠**) بعنوان (**تحليل التغيرات المكانية للبيئة الحيوية الساحلية في منطقة الشعيبة**) على الوقوف على الخصائص البيئية للمكان وتصنيف الأنشطة التي يمارسها الإنسان، وتحديد أثرها على المنطقة الساحلية ذات الطبيعة الخاصة والظروف شديدة الحساسية للتغيرات المكانية الحديثة، ومن أهم نتائج الدراسة تزايد التدهور البيئي من خلال انخفاض حاد في مساحات التغطية النباتية، وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات المهمة في موضوع الدراسة إلا أن فترة الدراسة تعتبر قديمة لكون المنطقة واجهت تغييرات صناعية حديثة، لذا ففي هذا البحث سيتم دراسة التغييرات المهمة الحاصلة في المنطقة ومقارنتها في السنوات الأخيرة من تاريخ ٢٠٠٠م-٢٠٢٠م.

- تناولت (**الحارث، عواطف الشريف علي ٢٠١١**) في بحثها بعنوان (**دراسة التغيرات البيئية في شرم أبحر بالمرئيات الفضائية**) حيث بينت نتائج الدراسة: أن الأطوال الكلية لشبكة الطرق بمنطقة شرم أبحر قد ازدادت من ٣،٧٧ الى ١٧٣ كم في الفترة من عام ١٩٨٥م الى عام ٢٠١٠م بمعدل زيادة سنوية ٣،٨ كم سنوياً، وان المناطق السكنية هي أكثر استخدامات الأرض نمواً بمنطقة الدراسة حيث زادت مساحتها من ٠،٩ الى ٣٢،٤ كم٢ من عام ١٩٨٥م الى عام ٢٠١٠م على التوالي، تضاعفت مساحة الأراضي الخضراء خلال نفس الفترة، وأوصت الدراسة بأن لا يسمح بأي حال صرف أي مياه أو ملوثات إلى الشرم نظرًا لان شرم أبحر يعتبر أحد مواقع الأنشطة الترفيهية المهمة بمدينة جدة ويتوقع في المستقبل احتمال زيادة الملوثات التي تصب فيه، واستمرار اعمال القياسات والمراقبة والرصد بصورة دورية، كذلك ضرورة دراسة تأثير النمو العمراني المرصود على الظروف البيئية، أيضا إجراء دراسة الأثر البيئي للمشروعات الناشئة بالمنطقة حتى يمكن التحكم في صيانتها بيئيا ودعم اتخاذ القرار الخاص بإدارتها.

- أشارت (**الشيخ، آمال يحيى الشيخ ٢٠١٢**) في بحثها بعنوان ((**إدارة التدهور البيئي لساحل جدة باستخدام**

الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) الى نتائج ومنها: تعرض المنطقة الساحلية لتدهور بيئي حاد أدى إلى تدمير البيئة البحرية وأيضا الاستخدام غير المستدام للواجهات البحرية لمنطقة الساحل، كذلك تغير شكل منطقة الساحل من عام (١٩٨٦م - ٢٠٠٣م)؛ نتيجة للمشاريع التنموية الاستثمارية، والسياحية غير المخطط لها، أيضا تآكل معظم الواجهات البحرية لمنطقة الساحل، نتيجة عمليات التجريف والردم البحري، غياب الأنظمة والقوانين والتشريعات البيئية، على الصعيد المحلي، وعدم وجود آليات لتنفيذ هذه القوانين والتشريعات، في حالة وجودها، كذلك أهمية المجالات التطبيقية للتقنيات الحديثة، والتي تعتبر إحدى الأدوات الفاعلة في دراسات استدامة التنمية السياحية. وتوصلت لعدد من التوصيات وهي: قيام الجهات المسؤولة بوضع سياسات للحد من التدهور البيئي في المناطق الساحلية، الاهتمام بعمل أبحاث ودراسات للأثر البيئي من قبل مختصين عند التخطيط لإقامة المشاريع التنموية السياحية في المنطقة الساحلية، ضرورة العمل على تنشيط المراقبة والتفتيش البيئي وتقييم الأثر البيئي عند التخطيط لكافة المشاريع التنموية السياحية وذلك للمحافظة على التنوع الاحيائي للمناطق الساحلية.

- ناقشت دراسة(**العرقوبي، هنادي خليفة ٢٠١٥**) في بحثها بعنوان (**التغيرات المكانية للبيئة الحيوية الساحلية في جزيرة تاروت بالخليج العربي**) عدد من النتائج نذكر منها، المناشط البشرية التي اثرت سلباً في البيئة الساحلية، وانقسمت الى ٣أقسام، أولاً الردم الساحلي، حيث زادت المساحة المردومة مع توالي سنوات الدراسة بسبب التوسع العمراني. ثانيا الصرف الصحي والزراعي حيث يتعرض خليج تاروت لمخلفات سائلة يتم صرفها من المراكز العمرانية والمزارع الموجودة على سواحل الخليج مما يؤدي الى تلوث البحر والشاطئ بالجراثيم والبكتيريا الضارة كمان انها تستهلك الاكسجين في المياه ناهيك عن الروائح الكريهة التي تصدر عنها. ثالثا التلوث النفطي حيث يعمل على تغيير العمليات الفسيولوجية والخلوية للحيوانات كعمليات التكاثر والتغذية كما يمكن ان يلتصق الزيت في خياشيم الأسماك مما يؤدي الى نفوقها. كما توصلت لعدد من التوصيات ومنها: وقف عمليات الردم الساحلي في جزيرة تاروت، اجراء المزيد من الدراسات الخاصة بقضايا البيئية الساحلية في المنطقة الشرقية والتحديات التي توجهها، إقامة المزيد من المحميات للمواطن البيئية الهامة في الجزيرة على ان تكون المنطقة الشمالية للجزيرة جزء منها.- دراسة **(Ahmed M. Yousef, Saleh A. Sefry, Biswajeet Pradhan and Emad Abu Alfadail, 2015)** بعنوان **(Analysis on causes of flash flood in Jeddah city of 2009 and 2011 using multi-sensor remote sensing data and GIS)** أشاروا الى نتائج عديدة نذكر منها ان الأنشطة البشرية لها عواقب سلبية كبيرة على السيول المفاجئة. وتشمل التوسعات الحضرية غير الخاضعة للرقابة (الفوضوية) خاصة على طول مجاري الوديان والسهول الفيضيه وكذلك عند المخرج في اتجاه مجرى النهر حيث تم إنشاء المستوطنات البشرية دون النظر في أي تقييم لمخاطر الفيضانات. ولا يزال هناك عدد كبير من المباني والطرق العشوائية في شرق طريق الحرمين في جدة، والتي تتميز بدرجة عالية من التعرض للفيضانات الكبيرة.

- ذكرت دراسة (**عبد العزيز، ندا سيد ٢٠١٧**) في بحثها بعنوان (**التغيرات البيئية في إقليم بحيرة البرلس باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية**) عدد من النتائج نذكر منها: ان مساحة البحيرة بلغت عام ١٩٠٩م ٦٠٥م٢، حتى وصلت في عام ٢٠١٥م ٤٠٠ كم٢. وايضا تعرضت الرمال (الحاجز الساحلي) الذي يفصل البحيرة عن البحر الى الازالة بسبب استخدام الرمال في البناء وأيضا قلت أكثر عام ١٩٩٩م بعد انشاء الطريق الدولي، تراجعت مساحتها من ٥١كم٢ الى عام ١٩٧٢م الى ٣٠،٧ عام ٢٠١٠م. تعاني منطقة الدراسة من زيادة التوسع للأراضي الزراعية والمزارع السمكية التي تأتي على حساب المسطح المائي لبحيرة البرلس بحيث تزيد بمعدل كل عام. وقدمت من خلال هذه النتائج توصيات ومنها: لابد من الحد من مواجهة الاخلال بالتوازن البيئي وما يرتبط به من مشكلات بيئية والعمل على تنميتها مع تصحيح الأفكار والمفاهيم حول التغيرات البيئية، بالإضافة الى إيجاد علاقة متوازنة بين الانسان والبيئية قائمة على التبادل الذي يسمح للإنسان باستغلال موارد بيئية مع الحفاظ عليها، أزاله جميع الحواجز الرملية التي كانت بفعل الصيادين او العشش التي قد تكون مخزن لتخزين ادواتهم.

- تناول (**الزهيري، علاء مهدي - مجيد، هالة محمد ٢٠١٩**) في بحثهم بعنوان (**كشف التدهور البيئي حسب**

المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات ٨ للساحل العراقي) وتوصلوا لنتائج أهمها ان مؤشر تغير الغطاء النباتي NDVI كشف عن تراجع واضح للغطاء النباتي في المنطقة، وأيضا مؤشر الحالة النباتية VCL كشف عن اجهاد رطوبي ادى لتدهور الغطاء النباتي. ووضح ان هناك تداعي واضح للغطاء النباتي تبين من خلال تطبيق مؤشر الصحة النباتية VHL وتدني مستوى المادة العضوية في التربة وقد تكشف ذلك من تطبيق مؤشر القشرة البيولوجية CI وكذلك تقلص الغطاء النباتي في المنطقة بوضوح من مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء IPVI.

- درس كلاً من **(Oula Amrounia/ Abderraou f Hzamib/ Essam Heggy, 2019)** في بحثهم بعنوان **(Photogram Metric assessment of shoreline retreat in North Africa: Anthropogenic and natural drivers)** وتوصلوا الى نتائج أهمها ان حوالي ٧٠ بالمائة من شواطئ الخليج الرملية تتآكل حالياً بمعدل يزيد عن ٥٠ سنتيمتراً في السنة خلال فترة الدراسة، بينما لا تزال نسبة ١٠ بالمائة من الشواطئ الرملية مستقرة نسبياً، في الوقت الذي تسجل فيه نسبة العشرين بالمائة الباقية من السواحل تراكما يفوق المتر الواحد في السنة. أيضا أن العوامل المرتبطة بالنشاط البشري خلال العقود القليلة الماضية كالامتداد العمراني وبناء السدود أدّت إلى نقص تبادل الرواسب بين اليابسة والبحر الذي أدّى بدوره إلى تآكل الشواطئ. وأدّى تآكل الشواطئ المرتبط بالنمو السكاني إلى تسريع ظاهرة تملح طبقات المياه الجوفية الساحلية التي لوحظت في عمق يصل إلى حوالي خمسة أمتار تحت سطح الأرض. وأسفر هذا التمليح إلى تدهور جودة التربة وتوسع مساحات السباخ الملحية، وأن لهذه التغيرات البيئية المفاجئة تأثير سلبي كبير على الإنتاج الزراعي مع انخفاض مساحة الأراضي الزراعية بنسبة ١٨ منذ أوائل ستينات القرن الماضي مما يؤثر على الأمن الغذائي في هذه المناطق المكتظة بالسكان.

- تطرق (**الطليسان، محمد - دحماني، محمد - وطفه، عبد الرحيم ٢٠٢٠**) في بحثهم بعنوان (**مرفوديناميه الشواطئ الرملية بين الهشاشة الطبيعية والتدخلات البشرية: حالة شاطئ مصب تهدارت (شمال المغرب)** وتوصلت الدراسة الى اسهام العنصر في أسر جزء كبير من الرواسب التي تغذي الوسط الساحلي، من جراء إقامة مجموعة من السدود والتهيئة الهيدرولوجية لأغلب الأحواض النهرية. إضافة إلى ضغطه المتزايد على الشاطئ ومكوناته الطبيعية، جراء تزايد المنشآت السياحية واستخراج الرمال، الشيء الذي أوشك أن يضعف من مناعة هذا الوسط ويفاقم هشاشته.

- ناقشت دراسة (**القرني، بشرى غيثان ٢٠٢٠**) في بحثها بعنوان (**النفايات الصلبة واثرها على المنطقة الواقعة من بحيرة الشباب الى بحيرة الأربعين على ساحل البحر الأحمر بمدينة جدة**) عدد من النتائج نذكر منها: ان المواد البلاستيكية أكثر أنواع النفايات انتشارا في منطقة الدراسة بعكس المواد الاسمنتية والجلود، عدم وجود رقابة مستمرة على نظافة منطقة الدراسة كذلك تأثير النفايات على المنظر الطبيعي للبحر، وما يترتب عليه من تلوث بصري للمتنزهين، وتوصلت للتوصيات التالية: اجراء مسح شامل لمنطقة الدراسة وذلك لإزالة النفايات، زيادة اعداد حاويات النفايات على طول الساحل، فرض عقوبات على من يخالف الأنظمة في رمي النفايات.

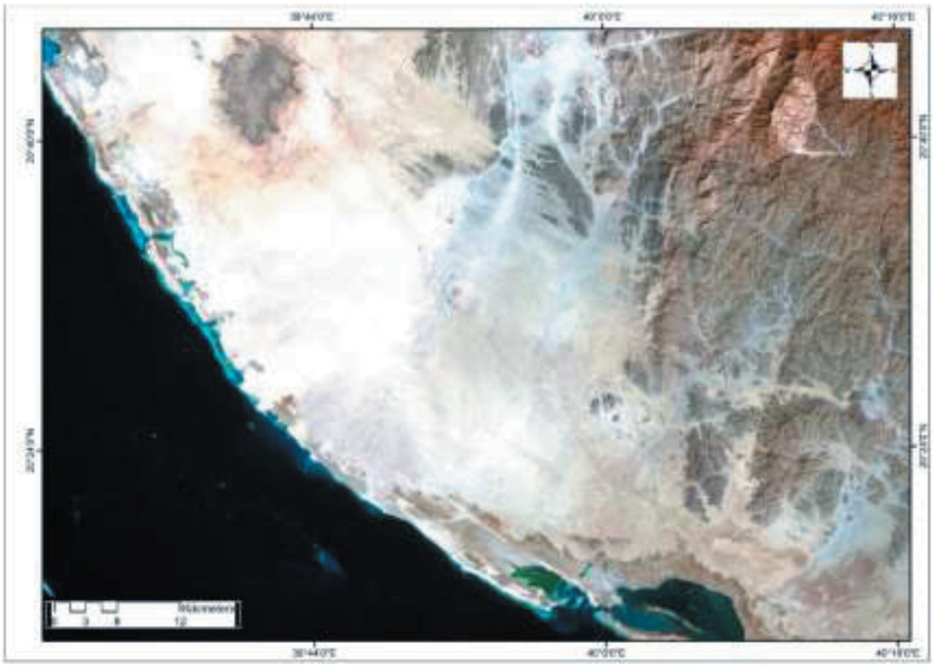
- دراسة **(Abdoul Jelil Niang, 2020)** بعنوان **(Monitoring long-term shoreline changes along Yanbu, Kingdom of Saudi Arabia using remote sensing and GIS Techniques)** توصلت لنتائج أهمها ان التغيرات الجوهرية في المنطقة الساحلية مرتبط بأنشطة الميناء وتقع في الجزء الصناعي حيث تتأثر أجزاء كبيرة من هذا الساحل بالتوسع العمراني وبلغ اجمالي المساحة التي تأثرت بشكل مباشر بهذه التعديلات ٢٠ كيلومتر مربع، وأيضا طورت المناطق الساحلية في منطقة الدراسة بنحو ١٧ كيلومترًا مربعًا وتآكلت بنحو ٣ كيلومترات مربعة وخلال جميع الفترات شهد ميناء الملك فهد الصناعي امتدادات متتالية باتجاه البحر، تحركات الخط الساحلي يتم التحكم فيها بشكل أساسي من خلال الأنشطة البشرية. أهم التغييرات ادت إلى تراكم اليابسة باتجاه البحر وهذا يمكن أن يتسبب في حدوث مشكلات التلوث، التغيرات في تضاريس الساحل يمكن أن تؤثر على الخط الساحلي بأكمله: هبوط، تكوين السبخات، وارتفاع منسوب المياه المالحة التي يمكن أن تسهم في تفاقم مخاطر الزلازل، كذلك بسبب ان جزءا كبيرا من المدينة تم إنشاؤه في مواقع بحيرات قديمة وسبخات على الحافة الساحلية يمكن ان يكون مصدر رئيسي لمخاطر الفيضانات.

النتائج والمناقشة:

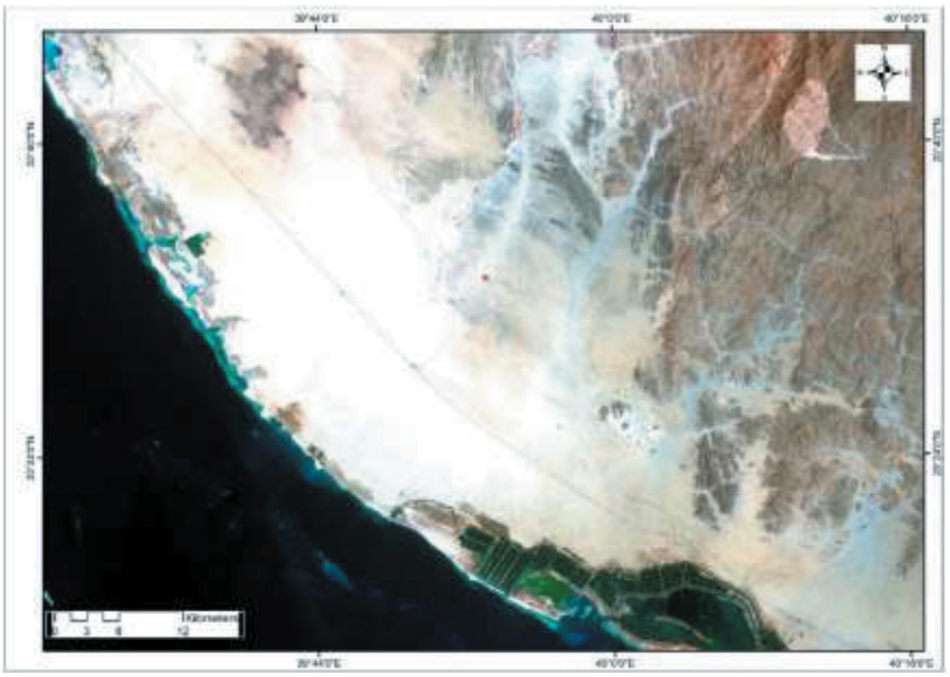
التغييرات في الغطاء النباتي للمنطقة:

يعد الاستشعار عن بعد وسيلة اقتصادية عالية الكفاءة لتجميع المعلومات حيث يمكن الحصول على المعلومات عن الغطاء النباتي من خلال مرئيات متعددة النطاقات باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد والاستفادة من الدلالة الطيفية (spectral indices)

وبناء على بيانات المرئيات الفضائية للقمر الفضائي الامريكي Landsat لوصف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، والتي يظهر فيها الغطاء النباتي باللون الأحمر أو ما يعرف بمؤشر اللون الكاذب (False Color Composite) ويمثل الشكلان (٣ ، ٤) السنتين ٢٠٠٠ و ٢٠٢٠م.

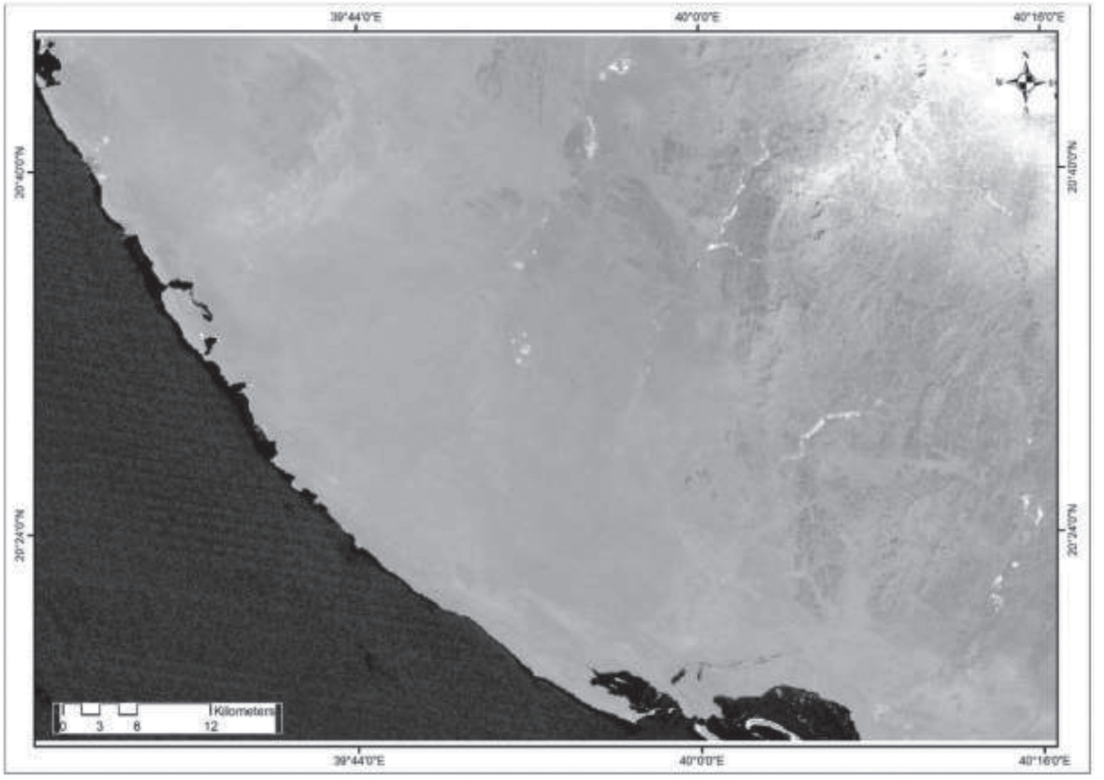


شكل.٣ منطقة الدراسة عام ٢٠٠٠م

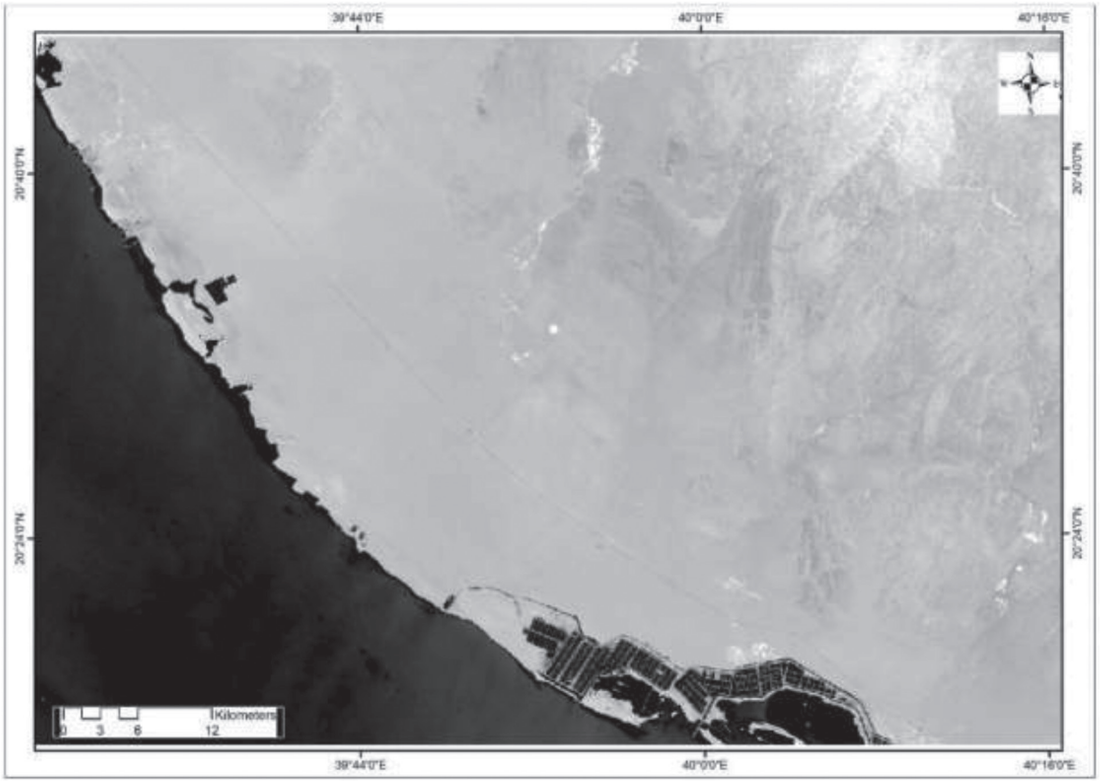


شكل.٤ منطقة الدراسة عام ٢٠٢٠م

كذلك تم تطبيق مؤشر القرينة النباتية Normalized Differential Vegetation (NDVI) شكل (٥ و ٦)، للخروج بخرائط موضوعية لمنطقة الدراسة تظهر نسبة التغير في السنتين المختارة حيث تشير البقع البيضاء في اللقطات الفضائية إلى مواقع انتشار الغطاء النباتي في منطقة الدراسة باستخدام مؤشر القرينة النباتية (NDVI) .



شكل.٥ مؤشر القرينة النباتية NDVI على منطقة الدراسة عام ٢٠٠٠م



شكل.٦ مؤشر القرينة النباتية NDVI على منطقة الدراسة عام ٢٠٢٠م

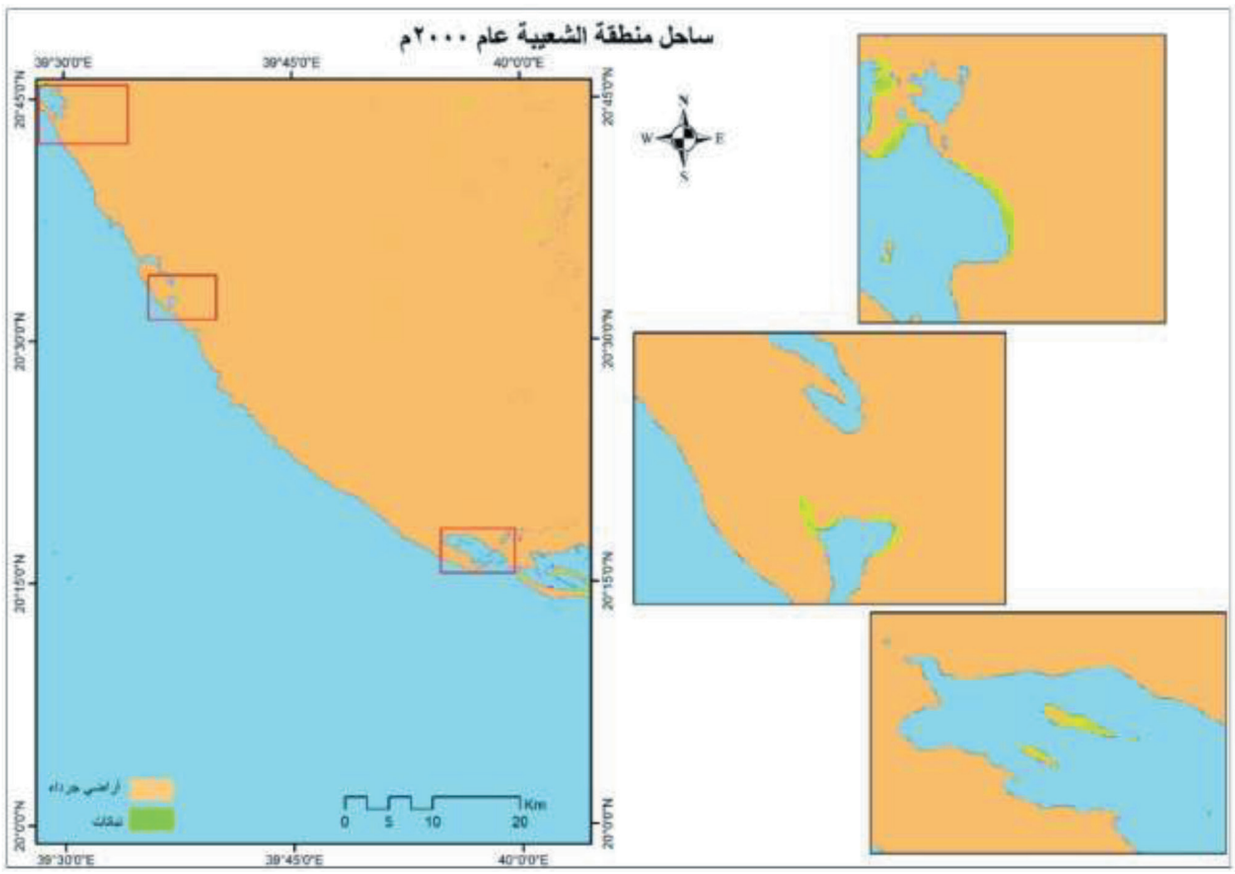
ويلاحظ أن هناك اختلاف في التدرج اللوني، حيث تظهر المساحات التي تغطيها النباتات باللون الأبيض، والمساحات التي تخلو من النباتات باللون الرمادي إلى الرمادي الداكن.

وتشير المقارنة بين المرئيتين إلى زيادة طغيان اللون الرمادي على مرئية عام ٢٠٢٠ مقارنة بعام ٢٠٠٠ مما يدل على زيادة انعكاسات التربة الخالية من الغطاء النباتي في عام ٢٠٢٠ على حساب انعكاسات النبات.

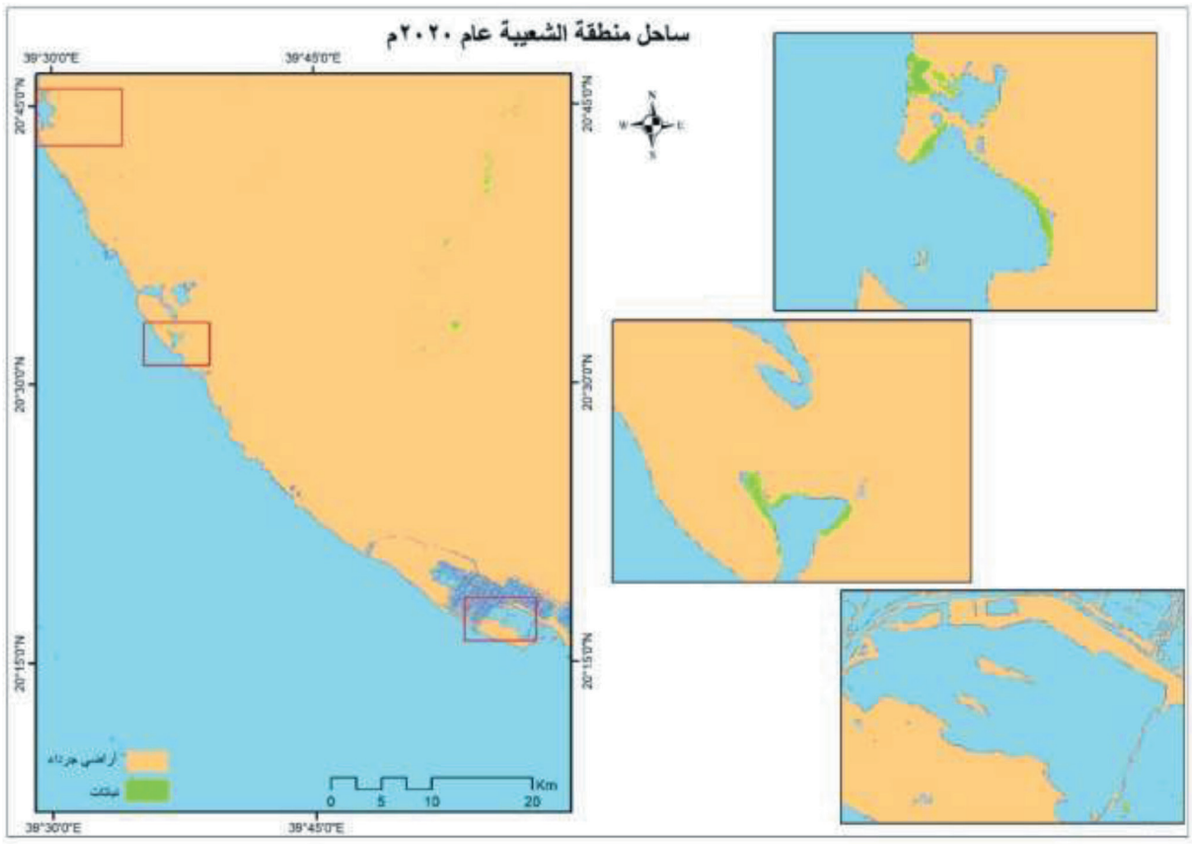
وتعتمد عملية التميز بين النبات والتربة على نتيجة تطبيق مؤشر القرينة النباتية (NDVI) سابق الذكر، ومن ثم استخدام التصنيف غير المراقب (unsupervised classification)، وذلك للخروج بخريطة موضوعية (Thematic map) تحدد المجموعات التصنيفية في نوعين فقط : لغطاء النباتي والأراضي الخالية من النبات (الأراضي الجرداء).

ويظهر الشكلان (٧) و(٨) تطبيق التصنيف المراقب بطريقة SVM للعامين ٢٠٠٠، و٢٠٢٠

تشير الدراسة الى: انخفاض وتلاشي مساحة اللون الاخضر الذي يمثل الغطاء النباتي في عام ٢٠٢٠ حيث كانت متواجدة في سنة ٢٠٠٠م.



شكل. ٧ تصنيف مؤشر القرينة النباتية NDVI لعام ٢٠٠٠م



شكل.٨ تصنيف مؤشر القرينة النباتية NDVI لعام ٢٠٢٠م

تغيرات الانشطة البشرية المؤثرة على منطقة الساحل:

يعيش مالا يقل عن ٤٠ ٪ من سكان العالم في المناطق الساحلية وأدى ذلك إلى تعديات مستمرة من الإنسان على كل من الشواطئ والسواحل على حد سواء، فقد شجعت ضحالة المياه في بعض المناطق الساحلية على ردم الشواطئ.

وتعتبر منطقة بحر الشعيبة منطقة نائية ذات طبيعة بكر وجزر صغيرة مليئة بالأشجار وكثرة الشعاب المرجانية فيها، ما جعلها مقصداً لمحبي الاستكشاف حيث باتت من أهم الوجهات التي يقصدها الزائر من داخل وخارج المملكة لاسيما محبي الغوص والصيد كما أنها منطقة مثالية لهواة التخييم، ولكن بعد ظهور وانشاء محطة الشعيبة حدث فيها تحول كبير حيث انتقل العديد من الاسر السعودية والوافدين الأجانب للسكن فيها للعمل بقطاع البترول والطاقة حيث تم بناء مساكن للعمال والموظفين.

فمع تزايد الزحف العمراني، وخاصة على سواحل منطقة الدراسة بعد انشاء **محطة الشعيبة لتحلية المياه المالحة وتوليد الطاقة الكهربائية**، بدأت في ردم المناطق الساحلية أملاً في الحصول على المزيد من الأراضي اللازمة لتلبية متطلبات هذا الزحف.

هذه المحطة تعد أكبر محطة لتوليد الكهرباء من مصادر أحفورية في العالم، وثالث أكبر محطة تحلية مياه في العالم، مما يجعل هذه المحطة أكبر محطات توليد الكهرباء من مصادر أحفورية وتقوم أرامكو بتوفير الكميات اللازمة من النفط عبر ناقلات لكي توفي احتياجات المحطة. وبسبب وجود الناقلات والسفن المحملة بالنفط والغاز فإنها تعد عرضة لخطر التلوث النفطي، كما حدث في عام ٢٠١٩ حيث تأثر شاطئ المنطقة بحادثة تسرب نفطي من احدى الناقلات واظهرت النتائج التي قامت بها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة تأثر الشاطئ الرملي بالزيت بطول ١٤٠٠ متر وعرض متفاوت يتراوح ما بين ٣٠سم الى ٥٠ سم وبعمق يتراوح ٠،٥ سم الى ٥ سم.

تفيد الدراسات الدولية أن تلوث البيئة البحرية بالنفط الناتج عن النقل البحري يشكل نحو ٤٠٪ من إجمالي كميات التلوث البحري المسجلة عالميا. كما تشير الإحصائيات إلى أن ما يزيد على ١،٥ مليون طن من النفط تتسرب إلى البيئات البحرية في كل سنة من أعمال الملاحة البحرية. (المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية)

فعلى سبيل المثال، شهدت بعض مواقع هذه المنطقة عمليات

ردم واسعة النطاق لإنشاء مشاريع استثمارية واقتصادية على طول خط الساحل، وتلجأ بعض الدول إلى ردم البحر لإنشاء بعض المرافق العامة الكبرى مثل المطارات ومراكز صيانة السفن ومناطق تخزين الحاويات.

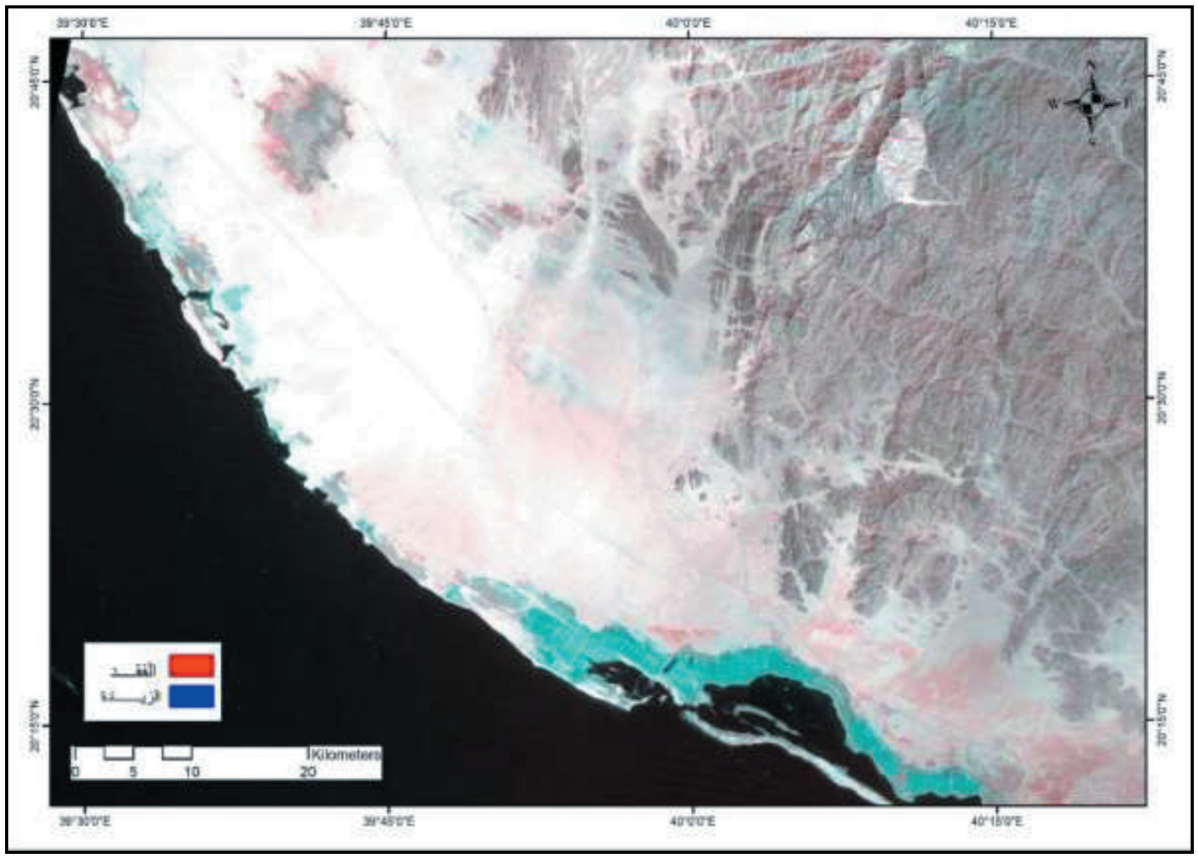
ويتسبب ردم الشواطئ في حدوث عدة آثار إيكولوجية يمكن ايجاز أهمها فيما يلي (المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية):

- إحداث خلل في النظم البيئية الساحلية وفي مورفولوجية الشواطئ. على سبيل المثال، فإن إزالة أشجار القرم (المانجروف) في أثناء ردم الشواطئ يتسبب في التأثير في مختلف صور الحياة الفطرية على الشواطئ، حيث تلجأ بعض الطيور البحرية إلى هذه النباتات. كما تشكل أشجار القرم بيئة مناسبة لحضانة المساك والروبيان في مرحلة التفريخ. وتعُد نبتة القرم، من أهم المنظفات للملوثات البحرية.
- حدوث اضطراب في عملية الاتزان الطبيعي في خط الشاطئ مما يؤدي إلى حدوث نحر أو إطماء، والتأثير على المنظومة البيولوجية للمنطقة وتغيير التيارات البحرية فيها.
- تؤدي عمليات الردم إلى هجرة الاسماك الساحلية من المناطق التي كانت فيها.
- يتسبب ردم الشواطئ في تدمير مساحات الشعاب المرجانية، وقتل الاسماك الملونة الموجودة فيها.

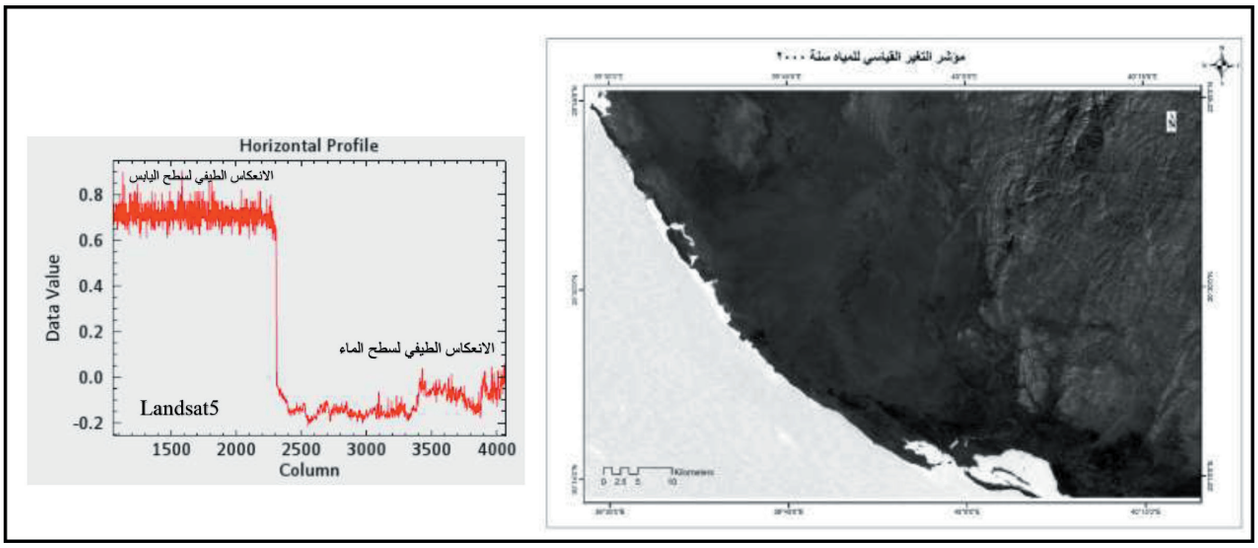
وباستخدام تقنية الاستشعار عن بعد يتضح لنا التغيرات البيئية في المنطقة خلال العشرين سنه الأخيرة من الشكل رقم (٩)

ويمثل شكل.٩ الفقد والزيادة في المنطقة خلال سنوات الدراسة ٢٠٠٠-٢٠٢٠، حيث يمثل اللون الأزرق التطورات الحديثة لعام ٢٠٢٠م في المنطقة وماجد عليها.

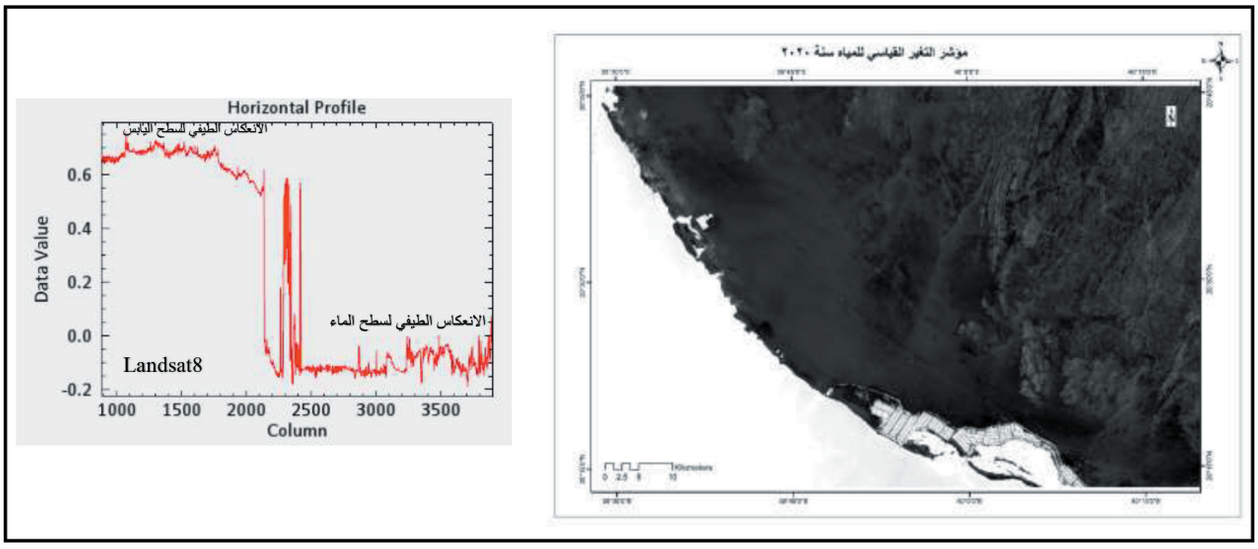
وبالنسبة لخط الساحل يمثل كلا من الشكلان (شكل ١٠)، (وشكل ١١) حساب التغير القياسي في كتل المياه باستخدام Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI)) وقد ساعد ذلك على إعطاء نتائج أكثر حسما في تحديد خط الشاطئ من المرئيات الفضائية Landsat 8 & 5



شكل.٩ التغيرات ما بين عامي ٢٠٠٠م و٢٠٢٠م



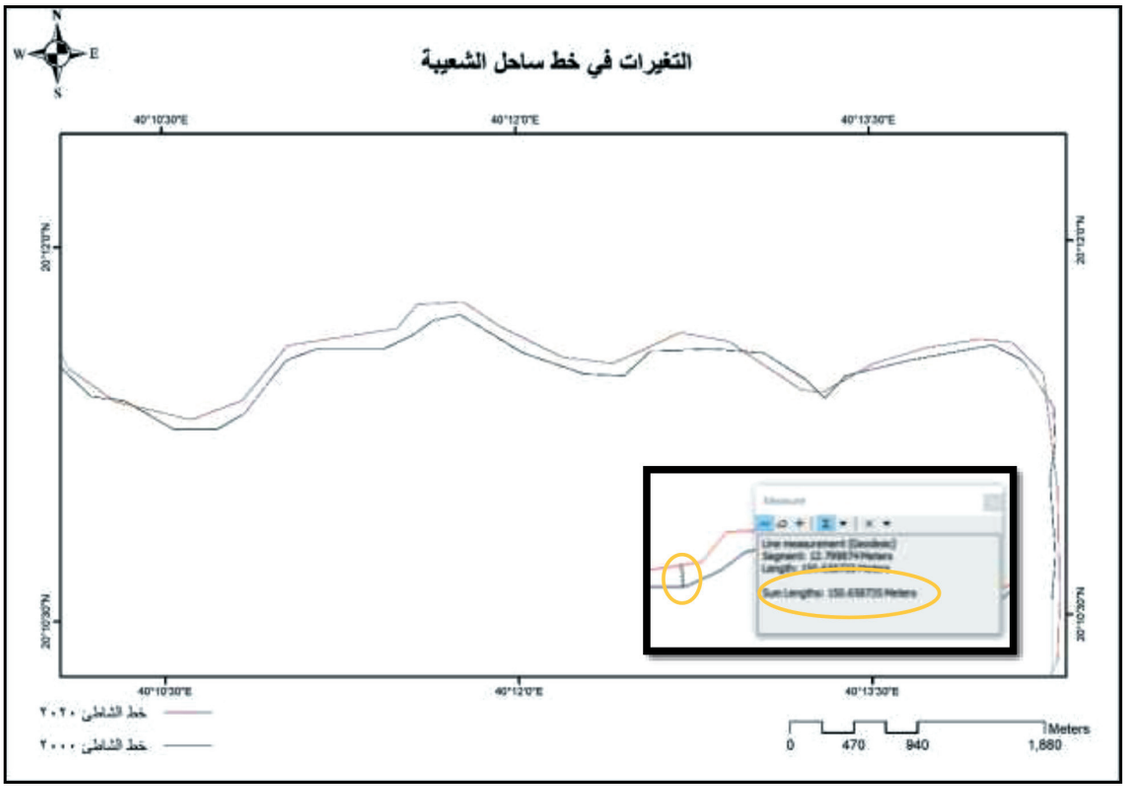
شكل.١٠ مؤشر التغير القياسي للمياه سنة ٢٠٠٠م



شكل.١١ مؤشر التغير القياسي للمياه سنة ٢٠٢٠م

ويوضح الشكلان (١٠، ١١) نتائج تطبيق المؤشر الرقمي لتغير كتلة المياه في النموذج المعدل، بالإضافة الى هستوجرام الانعكاس الطيفي الخاص به لكل مرئية ومنهما يتضح التباين الشديد بين الانعكاس الطيفي لمياه البحر الأحمر ويابس منطقة الشعيبة.

ولتوضيح مقدار التغير في خط الشاطئ تم الاستعانة ببرمجية ArcMap لرسم الخط الساحلي للمنطقة بالاستعانة بمرئيات فضائية للمنطقة ويوضح الشكل التالي (١٢) جزء من الخط الساحلي للمنطقة بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٠م



شكل. ١٢ التغيرات في خط ساحل الشعيبة بين عامي ٢٠٠٠م وعام ٢٠٢٠م

ويتضح فيه التباين ما بين التقدم داخل البحر والتراجع نحو اليابس لمسافات ومساحات نتيجة عوامل نحت وارساب في المنطقة، وبحسب الشكل نجد ان خط الساحل عام ٢٠٢٠ قد تراجع عن عام ٢٠٠٠ بشكل واضح وبقياس الجزء المتراجع يتضح مقدار التراجع بـ ١٥٠،٦٦ متر.

النتائج:

خلصت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها:

١- انخفاض وتلاشي مساحة اللون الاخضر الذي يمثل الغطاء النباتي في عام ٢٠٢٠ حيث كانت متواجدة في سنة ٢٠٠٠م.

٢- نشأة وقيام مصانع ومحطات بالمنطقة مما قد يؤثر سلبا على الساحل.

٣- تعد المنطقة عرضة لخطر التلوث النفطي بسبب وجود ناقلات وسفن محملة بالنفط والغاز.

٤- من الهستوجرام اتضح لنا التباين الشديد بين الانعكاس الطيفي لمياه البحر الأحمر ويابس منطقة الشعيبة.

٥- تراجع خط الساحل سنة ٢٠٢٠ عن سنة ٢٠٠٠ بشكل ملحوظ وبقياس ١٥٠،٦٦ متر.

التوصيات:

١. إيجاد توازن بين استخدامات المناطق الساحلية لإقامة المنشآت الصناعية الاقتصادية والمستوطنات والموانئ التي تقام على الساحل.

٢. دراسة جميع البيانات المتوفرة لدى الجهات المختلفة والمتعلقة بالمشاريع الصناعية الساحلية وأثر كل مشروع فيها على السواحل.

٣. إطلاق مشروع استزراع نبات المانجروف بمساحات شاسعة في المنطقة باعتبار أن هذه الأشجار تعمل على حماية البيئة الساحلية.

٤. وضع استراتيجيات متكاملة لإنشاء محمية طبيعية للمحافظة على الأنواع الطبيعية في المنطقة من النباتات والطيور والشعاب المرجانية والمعادن حيث انها تتعرض لمشاكل بيئية طبيعية مثل ارتفاع درجة الحرارة ونشاط الإنسان الذي يضر المحميات، إضافة لنشاط البواخر التجارية الحاملة للبترول وتأثيرها على الشعاب المرجانية نتيجة تسرب البترول.

٥. المبادرة في انشاء محطات بيئية لمراقبة حالة الشواطئ وإعداد خطط الطوارئ لمنع تلوث الشواطئ وتنظيفها مما يصل إليها من ملوثات والمحافظة على التنوع البيولوجي

الخاتمة:

لقد عملت هذه الدراسة بصورة عامة على اظهار امكانية برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التغيرات في البيئة الساحلية لمنطقة الشعيبة ما بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠٢٠ وهذا من اجل الحصول على بيانات متكاملة للبيئة الساحلية وما طرأ لها من تطورات خلال العشرين سنه الماضية لدراستها والتمكن من حمايتها والمحافظة عليها، فالحفاظ على جودة ونظافة مياه وشواطئ بيئتنا الساحلية عمل جماعي يتحقق بتضافر الجهود على عدة مستويات حكومية ومدنية لحماية ثروة امتدت عبر الأجيال ولضمان استمراريتها للأجيال المقبلة، حيث ان البيئة الساحلية النظيفة والمحمية توفر بيئة نظيفة لكافة افراد المجتمع بالإضافة الى انه عندما تتوفر البيئة النظيفة في الدولة فهذا من شأنه ان يرتقي بمستوى الدولة و يوفر التنمية المستدامة لأراضيها و مناخها بالإضافة الى المساهمة في حماية كوكب الارض من اخطار الاحتباس الحراري.

المصادر والمراجع العربية:

• هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS

• نشرة البيئة البحرية الصادرة عن المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية، العدد ١٠٣/ يناير – مارس ٢٠١٥

• الحارث، عواطف الشريف (2011) " دراسة التغيرات البيئية في شرم أبحر بالمرئيات الفضائية "، المجلة المصرية للتغير البيئي.

• الزهيري، علاء مهدي – مجيد، هالة محمد (٢٠١٩) " كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات ٨ للساحل العراقي "، مجلة مداد الادب.

• الشيخ، آمال يحيى (٢٠١٢) " إدارة التدهور البيئي لساحل جدة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "، المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية.

• الطليسان محمد – دحماني، محمد – وطفة، عبد الرحيم (٢٠٢٠) " مرفوديناميا الشواطئ الرملية بين الهشاشة الطبيعية والتدخلات البشرية: حالة شاطئ مصب تهدارت (شمال المغرب) – المجلة المغربية للجيومرفولوجية.

• العرقوبي، هنادي خليفة (٢٠١٥)، "التغيرات المكانية للبيئة الحيوية الساحلية في جزيرة تاروت بالخليج العربي "، المجلة الدولية للبيئة وتغير المناخ العالمي.

• الفقي، محمد عبد القادر (اصدار خاص بمناسبة يوم البيئة الإقليمي ٢٤/ ابريل/ ٢٠٢٠) " كتيب يوم البيئة الإقليمي "، المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية.

• القرني، بشرى غيثان (٢٠٢٠) " النفايات الصلبة وأثرها على المنطقة الواقعة من بحيرة الشباب الى بحيرة الأربعين على ساحل البحر الأحمر بمدينة جدة " مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية.

• الكومي، عبد الرازق بسيوني، " تغير خط الشاطئ بين رأس الحكمة ورأس ام الرخم بالساحل الشمالي الغربي لمصر، مجلة بحوث الشرق الأوسط.

• عبد العزيز، ندا سيد (٢٠١٧)، " التغيرات البيئية في إقليم بحيرة البرلس باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "، مجلة المجلس العربي للمياه.

• عواري، ابتسام حسن – ملا، آمال محمد (٢٠١٠) " تحليل التغيرات المكانية للبيئية الحيوية الساحلية في منطقة الشعيبة "، مجلة جامعة الملك عبد العزيز علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة.

• مفضل، محمد وحيد (٢٠١٩) " تطبيقات الاستشعار عن بعد في الرصد البيئي البحري " ، مجلة التقدم العلمي.

المصادر والمراجع بالإنجليزية:

*Abdoul Jelil Niang (2020), " Monitoring long-term shoreline changes along Yanbu, Kingdom of Saudi Arabia using remote sensing and GIS Techniques", Journal Of Taibah University For Science.

*Ahmed M. Yousef - Saleh A. Sefry - Biswajeet Pradhan - Emad Abu Alfadail, 2015) " Analysis on causes of flash flood in Jeddah city of 2009 and 2011 using multi-sensor remote sensing data and GIS", Journal of Geomatics Natural Hazards and Risks.

*Oula Amrounia - Abderraou f Hzamib -Essam Heggy (2019), " Photogram Metric assessment of shoreline retreat in North Africa: Anthropogenic and natural drivers", ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing.

* GESAMP (Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Pollution) (1990). The State of the Marine Environment – London, United Kingdom.

* NOAA (2020) "What is the biggest source of pollution in the ocean" National Ocean Service website, https://oceanservice.noaa.gov/facts/pollution.html