1-1المقدمة:

تتناولُ هذه الدراسةُ أثرَ الإنسان على البيئة البحرية لخور الرايس غرب المملكة العربية السعودية، حيث يُعد التلوث البحري من أخطر المشاكل البيئية التي تُهدد سلامة البيئة. وبالرغم من المساحة الشاسعة التي تشغلها البحار والمحيطات من مجموع مساحة الكرة الأرضية حيث تمثل 71%, إلا أن معدل كميات الملوثات التي تُلقَى سنوياً في مياه البحار ازدادت بشكل هائل مما أدى إلى تدهور كبير في النظام البيئي للمسطحات المائي وخاصة البحار المغلقة مثل البحر الأحمر (الحارث, 2005م, 11).

وتمثل البحار والمحيطات مصدراً مهماً لغذاء الإنسان حيث تعيش الكائنات البحرية في مجموعات تعتمد كل منها على الأخرى في تسلسل يضمن استمرارية حياتها. وبشكل عام فإن التلوث البحري يقضي على المصادر الغذائية التي تصل آثارها إلى الإنسان لكونه يشكل قمة السلسلة الغذائية ,إضافة لكونها مصدراً لكثير من الثروات المعدنية والنفطية.

ولقد تنبه العالم في وقت ليس بالبعيد إلى ضرورة المحافظة على البيئات البحرية والشاطئية والتنوع البيولوجي بها من التدمير والتلوث الذي هو في تزايد مستمر.

ويعتبر التلوث البحري من أكثر الموضوعات التي اهتم بها العلماء والمختصون بمجال التلوث وذلك؛لإمكانية حدوثه في بعض الأحيان داخل الحدود الإقليمية لدولة ما إلا أن تأثيره قد يمتد إلى العديد من الدول الأخرى المجاورة.

ونظراً للنمو المتواصل والمتصاعد للمدن والقرى المطلة على البحر الأحمر، وما يترتب عليه من احتياجات ومخرجات, قد تؤثر على البيئة الطبيعية لهذا البحر فكان من الواجب الاهتمام بدراسة تأثير مياه الصرف الصحي والتي تعد أحد الأسباب الخطيرة التي تؤثر تأثيراً مباشراً على البيئة البحرية. وتستقبل مياه ساحل خور الرايس الملوثات المختلفة التي تحتوي على مخلفات المجاري ، الأمر الذي أدى إلى الإخلال بالبيئة الساحلية وينتهي بالتأثير الضار على جودة مياه البحر وبالتالي على حياة الكائنات البحرية.

2-1 مشكلة الدراسة:

تعتبر المناطق الساحلية من أهم المناطق الغنية بالموارد الطبيعية ذات القيمة الاقتصادية, والتنوع الحيوي ولذلك فهي مصدر رئيسي لأرزاق قسم كبير من سكان المنطقة، فالمواطن الطبيعية في منطقة ساحل خور الرايس من أراضي رطبة، وأشجار شورى وحشائش بحرية، وشعاب مرجانية وغيرها عبارة عن وعاء بيئي لمعظم أنواع الأسماك، والقشريات، والرخويات، والنباتات التي تساهم في إنتاج المواد الغذائية لها بصفة دائمة.

إضافة إلى ذلك فإن الظروف المناخية في منطقة البحر الأحمر من ناحية الارتفاع الكبير في درجات حرارة الهواء ومياه البحر خلال معظم شهور العام تؤدي إلى تراكم الملوثات في مياه البحر، وبالتالي في رواسبه، وكذلك في أجسام الأحياء البحرية ومنها الأسماك, ومن هنا نشأت فكرة هذا البحث الذي يعنى بإلقاء الضوء على أثر الإنسان على البيئة البحرية لخور الرايس غرب المملكة العربية السعودية حيث تتعرض الموارد المائية والبحرية في منطقة الدراسة للتلوث بواسطة الصرف الصحي والتي تمثل جزءً من دخل الدولة وجزءً من الاستهلاك المحلي حيث تمثل مصائد الأسماك مورداً متجدداً ذو فائدة اقتصادية مباشرة للتنمية الوطنية، إضافة إلى ذلك فإن البيئة الساحلية ذات قيمة ترفيهية عظيمة مما يستوجب الحفاظ عليها.

3-1 أهمية الدراسة:

إن موضوع الدراسة على قدر كبير من الأهمية حيث إن التلوث البحري يؤدي إلى حدوث أمراض خطيرة تصيب الإنسان وذلك نتيجة لتواجد أنواع من البكتريا المسببة للأمراض، بالإضافة إلى تلوث المياه بالمعادن الثقيلة السامة, الأملاح المقوية التي تتسبب في حدوث ظاهرة تعرف باسم الإثراء الغذائي والتي تعد من أهم الظواهر الطبيعية المحدثة للتلوث في المسطحات المائية والشواطئ، إذ يؤدي ارتفاع نسبة المواد العضوية في الماء إلى زيادة في عمليات الأيض (التمثيل الغذائي) التي تقوم بها الطحالب مما يؤدي إلى تكاثرها، وتبعاً لذلك تنشط البكتيريا وتزيد من عمليات التحلل البيولوجي للطحالب مما يؤدي إلى تقليل نسبة

الأوكسجين المذاب في الماء فيؤدي إلى الهلاك الجماعي للأسماك، الكائنات البحرية الأخرى، وتعفن المياه وعدم صلاحيتها وانبعاث روائح كريهة منها (الحارث، 2005م، 61).

وكما نعلم تعد البيئة البحرية مصدراً من مصادر غذاء الإنسان، وأن تلوث المياه سيؤدي بطبيعة الحال إلى نفوق هذه الكائنات البحرية ذات القيمة الاقتصادية. من هذا المنطلق تمت دراسة أثر الإنسان على البيئة البحرية لخور الرايس غرب المملكة العربية السعودية حيث إن سكان منطقة الدراسة يعملون بصيد الأسماك وصناعة القوارب.

1-4 أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الإنسان في تلوث البيئة البحرية لخور الرايس في غرب المملكة العربية السعودية من خلال الأتي:

1- التعرف على الملامح الطبيعية بمنطقة الدراسة.

2- تحديد العوامل الطبيعية المؤثرة في البيئة البحرية بمنطقة الدراسة.

3- دراسة أثر مياه الصرف الصحي على البيئة البحرية بمنطقة الدراسة ويعرف ذلك من خلال:

أ)التغيرات التي طرأت على النباتات البحرية في منطقة الدراسة .

ب) تغير خط ساحل خور الرايس من صور المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة من الأعوام (1990 - 2000م).

4- دراسة تركيز العناصر الكيميائية في منطقة الدراسة .

1-5 تساؤلات الدراسة:

لتحقيق الأهداف السابقة تمت صياغة مجموعة من التساؤلات والتي يمكن أن تكون بمثابة الموجهة لخطوات ومراحل الدراسة وهذه التساؤلات هي:

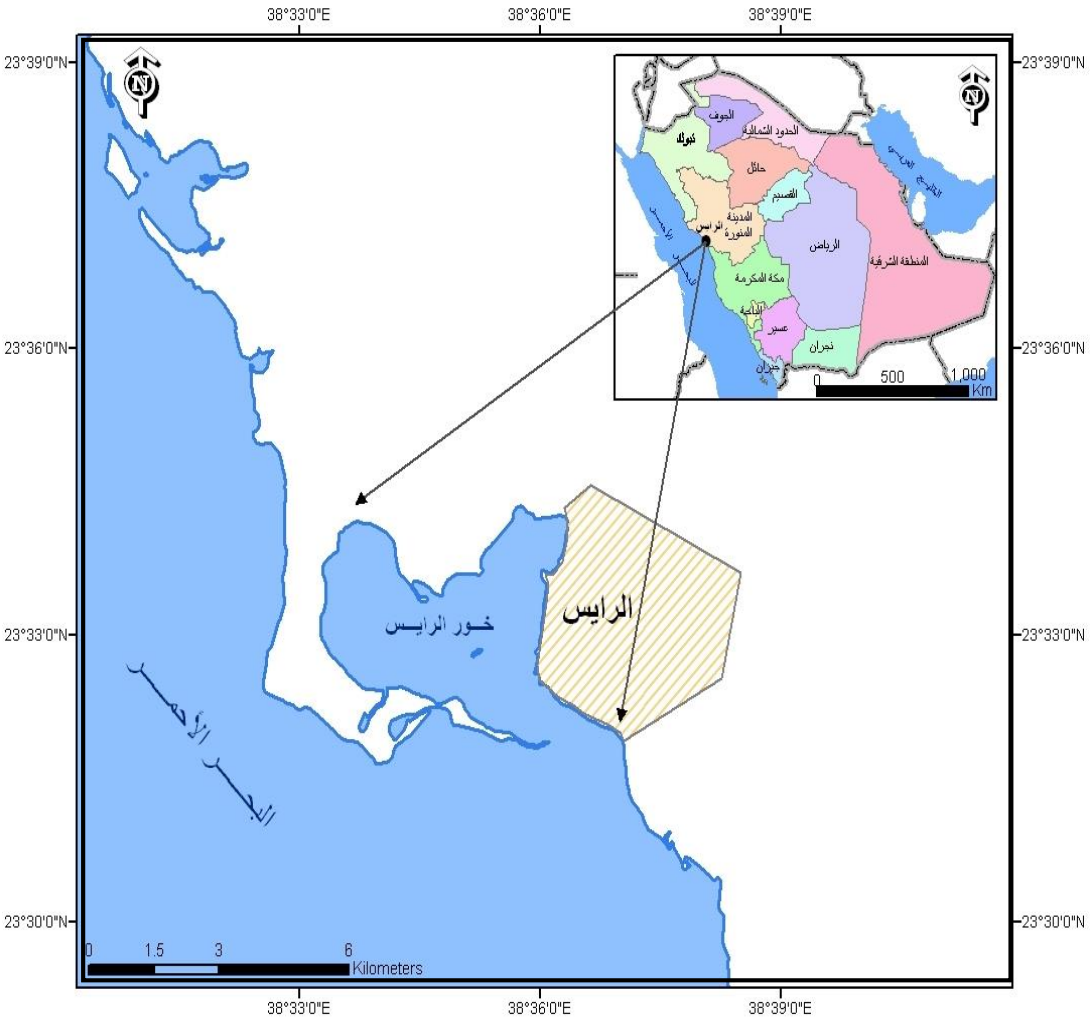
1- ما أهم العوامل المؤثرة على تلوث البيئة البحرية في منطقة الدراسة؟

2- ماتأثير مياه الصرف الصحي على البيئة البحرية في منطقة الدراسة؟

3- ما هي تراكيز العناصر الكيمائية في منطقة الدراسة؟

6-1 منطقة الدراسة:

يقع خور الرايس على البحر الأحمر بين دائرتي العرض ´00 ً35 °23 و ´00 ً32 °23 شمالاً وخطي طول ´00 ً37 °38 و ´00 ً33 °38 شرقاً وعلى بعد (35) كم جنوب غرب محافظة بدر ويبعد عن المدينة المنورة 170 كم (الشكل 1-1).



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية ايكنوس من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية 2010م .

الشكل (1-1) منطقة الدراسة

---

(1) تم تحديد منطقة الدراسة أثناء الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة باستخدام جهاز تحديد المواقع (GPS).

1-7 مصطلحات الدراسة:

الخور: الأخوار جمع خور هي ألسنة بحرية تتعمق باليابسة عبر مصبات الأودية وهي تشبه الشروم في الشكل ولكنها تتميز عنها بسعتها وقلة عمقها. (هيئة المساحة الجيولوجية السعودية ,1428هـ ,36)

البيئة البحرية :

بيئة المحيطات والبحار وتحتوي على كائنات متكيفة للحياة في ملوحة عالية , وتغاير درجات الحرارة ,وغيرها من العوامل المميزة لهذه البيئة (وردم وعلي ,1998م ,143)

التلوث البحري :

وتعرف GESAMP (1)التلوث البحري بأنه إدخال مواد أو طاقة بفعل الإنسان في البيئة البحرية مما يؤدي إلى حدوث أثار ضارة بالموارد الحية ومخاطر على صحة الإنسان و إعاقة للأنشطة البحرية بما في ذلك صيد الأسماك وضعف جودة مياه البحر.

1- 8 الدراسات السابقة :

يوجد العديد من الدراسات التي تناولت التلوث البحري ,والملوثات البحرية بجميع أنواعها سواء كانت هذه الدراسات عربية, أو أجنبية, ويدل ذلك على أهمية موضوع الدراسة.

---

(1) هيئة استشارية تتألف من خبراء متخصصين من الوكالات الراعية مثل الفاو واليونسكو والأمم المتحدة وغيرها مهمتها الرئيسية توفير المشورة العلمية بشأن مشاكل التلوث البحري إلى الوكالات الراعية

1-8-1الدراسات العربية:

درس دغيبل(1981م) تأثير التلوث البيئي على الثروة السمكية ,وتهدف الدراسة إلى محاولة التعرف على تأثير الملوثات البيئية على الثروة السمكية, والتعرف على أهم ملوثات المياه التي يسببها الإنسان مثل المواد العالقة الخاملة, والمواد السامة الذائبة والنفط والفضلات الكربونية والمواد المختزلة اللاعضوية, والفضلات العضوية والمياه الحارة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتيجة التالية وهي أن تلوث البيئة وخاصة تلوث المياه بالملوثات المختلفة له أثر كبير على الثروة السمكية.

كما درس البحيرى (1983م) البيئة البحرية للبحر الأحمر والخليج العربي بالمملكة العربية والسعودية وهدفت الدراسة إلى معرفة الظروف الطبيعية والكيميائية للمياه والرواسب البحرية ومدى تأثيرهما على الكائنات البحرية، وكذلك مدى تأثيرهما على حياه هذه الكائنات حتى بعد موتها ووصولها إلى قاع البحر وقد توصل الباحث إلى عدد من النتائج يمكن إجمالها في أن الظروف الكيميائية التي تشمل درجات الملوحة، والحموضة، وتركيز الأوكسجين الذائب والأملاح المغذية مثل النترات، النيتريت، الأمونيا، الفوسفات، والسيليكات ضرورية جداً لحياة الهائمات النباتية، والتي تعتبر أول الحلقة الغذائية في البيئة البحرية، وإن وجود العناصر المغذية السابقة الذكر بتركيزات مرتفعة أكبر من التركيزات المعتادة يجعلها ضارة على البيئة البحرية.

كما درس عاقل وآخرون (1987م) تأثير صرف المخلفات السائلة على ظاهرة موت الأسماك في بحيرة الأربعين بجدة. وقد أظهرت الدراسة أن ارتفاع تركيز كل من المواد العضوية وأعداد الكائنات الحية الدقيقة في مياه البحيرة يعود إلى عملية صرف المخلفات الآدمية في البحيرة، بالإضافة إلى عدم وجود تجديد كافٍ لمياه البحيرة من مياه البحر الأحمر مما أدى إلى انخفاض الأوكسجين الذائب في الماء نتيجة استهلاكه بواسطة البكتيريا في أكسدة المواد العضوية ونتج عن ذلك انخفاض تركيزه إلى حدٍ لا يفي بالاحتياجات الضرورية

لحياة الأسماك. كما توصلت الدراسة إلى وجود (معادن ثقيلة) بتركيزات عالية في كل من المياه وأنسجة الأسماك مما يحتمل أيضا أن تكون سبباً في نفوق الأسماك في بحيرة الأربعين.

ودرس كلا من سعد وفهمي (1996م) التلوث بالمعادن الثقيلة في مياه البحر الأحمر الساحلية لمدينة جدة. وقد أجريت الدراسة بهدف التعرف على تعرض المياه الساحلية للبحر الأحمر أمام مدينة جدة في المملكة العربية السعودية للتلوث نتيجة صرف مخلفات المجاري من هذه المدينة، حيث يزداد هذا الصرف زيادة ملحوظة خلال موسم الحج مما يؤدي إلى زيادة مستويات التلوث، كما يحد حاجز الجزر المرجانية نصف المغمورة بالجانب الغربي لمنطقة الدراسة من تبادل مياه هذه المنطقة مع مياه البحر المفتوح مما يزيد من مشكلة التلوث. وقد أثبتت الدراسة أن المنجنيز يمثل المرتبة الأولى من حيث الوفرة وتلاه الزنك ثم النحاس ثم الكادميوم. ووجد أن متوسطات تركيزات المعادن الثقيلة في منطقة الدراسة خاصة بالنسبة للبلانكتون كانت أعلى كثيرًا عن مثيلاتها من المتوسطات التي تم الحصول عليها من منطقة شرم أبحر والتي تقع شمال جدة، وهذا يعكس تأثير التلوث على منطقة الدراسة.

وقدم مندورة (1996م) تقريراً عن الصرف الصحي المنزلي والصناعي لمدينة جدة وأثر تدفقهما إلى البيئة البحرية، ويلخص التقرير أبعاد التلوث البحري الناجم عن تدفق مياه الصرف الصحي المنزلي والصناعي في مدينة جدة من واقع الدراسات والأبحاث التي تمت في جامعة الملك عبد العزيز، حيث يقدم تلخيصاً دقيقاً للوضع الراهن لتلوث المياه في جدة.

وتناول السيد (2003م) النيتروجين والفسفور في مصب محطة الخمرة للصرف الصحي ودورتهما اليومية وتوزيعهما وسلوكهما في البيئة الساحلية، وقد أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على التركيب الكيميائي لمياه الصرف الصحي بشقيها السائل والصلب وتقدير الكميات التي تلقيها من الأملاح المغذية وبعض العناصر الثقيلة والملوثات العضوية. كما أنها تهدف أيضا إلى التعرف على تأثير هذه المخلفات على البيئة الساحلية ومدى انتشارها محمولة بالتيارات البحرية السائلة، وقد أثبتت الدراسة أن المنطقة الساحلية تتعرض

لضـــغوط بيئيـة شـــديدة نتيجـة للكميـات الكبيرة من الملوثات والأملاح المغذية التي تلقى بها. كما أنها أثبتت الانتشـار الكبير لهذه المخلفات بعد أن وجدت بعض آثار أحد المركبات العضـوية (Coperstanol) المرتبطة بمياه الصـرف الصـحي على مسـافة عشـرة كيلومترات من نقطة الصـرف. وقد أظهرت الدراسـة أن أملاح النيتروجين والفسـفور التي تصـل إلى حوض الصـرف تسـتهلك جزئياً قبل أن تحملها التيارات البحرية خارج المنطقة الشبه مغلقة.

وتطرق كتبي (2004م) إلى تلوث مياه شواطئ مدينة جدة وهدفت هذه الدراسة إلى أن زيادة صرف مخلفات المجاري في مياه البحر يؤدي إلى إصابة السابحين في المياه البحرية الملوثة بفيروسات الكبد الوبائي وشلل الأطفال، حيث تعيش تلك الفيروسات شهراً كاملاً دون التأثر بقدرة التطهير الذاتي البحري. إضافة إلى أن المنتجات البحرية تتراكم فيها المعادن الثقيلة كالنسبة المرتفعة للزئبق الذي يجعل الأسماك غير صالحة للاستهلاك. وقد توصلت الدراسة إلى أن تلوث البحار بمياه الصرف المنزلي والصناعي يصيب الإنسان مباشرة بعدة أمراض ,كما يغير توازن الكائنات البحرية وبخاصة الهائمات النباتية والحيوانية,كذلك وجود علاقة بين تكوين المجموعات النباتية والحيوانية وبين درجة التلوث , وأن بعض الهائمات النباتية يقاوم التلوث أكثر من غيره, فيتكاثر ويفرز مواد سامة تقتل بقية الأنواع وكذلك الأسماك والطيور وتعرف هذه بالطحالب السامة .

وتناولت الحارث (2005 م) النظرة البيئية لما آل إليه ساحل الكورنيش الجنوبي لمدينة جدة. وتهدف هذه الدارسة إلى التعرف على أثر الإنسان في تلوث البيئة البحرية للساحل الجنوبي لمدينة جدة باستخدام صور الأقمار الصناعية، حيث تشمل تغطية الجوانب البيئية ذات الأهمية البالغة من خلال جمع عينات وعمل مسوحات حقلية مباشرة في مجالات دراسة التركيب الكيمائي لمياه ورواسب البيئة البحرية، ودراسة أثر مياه الصرف الصحي في البيئة البحرية لمنطقة الدراسة. وقد أظهرت الدراسة وجود ارتفاع ملحوظ في تركيز تحاليل الأملاح المغذية والعناصر الثقيلة على امتداد منطقة الدراسة، وأيضاً أظهر الراسب العضوي في

عينات الرواسب وجود تفاوتاً كبيراً في تركيزه من منطقة لأخرى، حيث اتضح بأن تركيزه عالي في عينات الرواسب التي تم جمعها بالقرب من منطقة المصب ومنخفض في العينات البعيدة عنه. كما أثبتت أيضاً تفسير بيانات الصور الفضائية وجود تلوث في منطقة الدراسة.

ودرست الحارث (2006م) التحليل البيئي لأثر الإنسان في تلوث البيئة البحرية: دراسة للساحل الجنوبي لمدينة جدة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد, والتي هدفت إلى دراسة التركيب الكيميائي لمياه ورواسب البيئة البحرية بمنطقة الدراسة كذلك دراسة أثر مياه الصرف الصحي في البيئة البحرية بمنطقة الدراسة والتغيرات التي طرأت على الحياة النباتية والحيوانية وعلى استخدامات الساحل الترفيهية. وأظهرت الدراسة وجود ازدياد ملحوظ في تركيز العناصر الثقيلة.

ودرس العلي (2007م) تحليل التغيرات المكانية للبيئات البحرية في خليج الكويت باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد, وهدفت الدراسة إلى تحليل الموقع الجغرافي المتاخم للنطاق العمراني الرئيسي لخليج الكويت وتحليل التغيرات المكانية التي طرأت على البيئة البحرية، وأظهرت الدراسة إن أخطر الأنشطة البشرية التي أثرت بيئيًا في خليج الكويت الصناعات ومياه الصرف الصحي لفترات طويلة قبل أن يتم حصرها مؤخراً لذلك اختلفت طبيعة البيئة البحرية فيه وأدت إلى نفوق عدد كبير من الأسماك في عامي 1999م و2001م. وقد أثبتت تقنية الاستشعار عن بعد وجود أربع بيئات بحرية في جون الكويت وهي بيئة طحالب السرجاسم الحمراء الكثيفة, وبيئة الطحالب الخضراء, والبيئة الساحلية الطينية, والبيئة الرملية الطينية.

2-8-1الدراسات الأجنبية:

أشار تقرير (UNE, 1997) إلى أن مصادر التلوث المحتملة بالبحر الأحمر هي:محطات التحلية, محطات إنتاج الطاقة, الصرف الصحي, السياحة, محطات تكرير البترول وتطوير المناطق الساحلية.

وجد (Basaham, 1998)عند دراسته لرواسب بحيرة الأربعين تركيزات عالية من عناصر الزنك، الكروم، الرصاص، النيكل، الكوبلت، النحاس والكروم وقد أعزى ذلك إلى صب مياه المجارى في البحيرة.

قام (Elsyed,1999) بدراسة بعض المعادن الثقيلة في رواسب الساحل الجنوبي لمدينة جدة وتحديداً بمنطقة الخمرة. وقد وجد تراكيز عالية لعنصري النحاس والزنك بالرواسب.

كما وجد (Turki *et al*., 2002) عند دراسته لرواسب بحيرة الشباب تركيزات عالية لعناصر الكادميوم، الرصاص، النحاس والزنك، وقد أُعزيت تلك التركيز العالية أيضاً لصب مياه المجاري بالبحيرة.

قام كلا من (Rasul and Qutub, 2009) بمسح استقصائي على طول النطاق الساحلي لمدينة جدة لتقييم الحالة الصحية للشعاب المرجانية ووجدت الدراسة أن الشعاب المرجانية الموجودة بالبحر الأحمر، من أكثر الشعاب تنوعاً، تلعب دوراً حيوياً في دعم البيئة البحرية وحماية السواحل الشاطئية وتشجيع السياحة. كما وجد أيضاً أن التلوث بفعل الصرف الصحي أدى إلى تدهورها على طول ساحل مدينة جدة والمرافق الصناعية التي تضررت بفعل النشاط البشري.

التعليق على الدراسات السابقة:

يتضح من العرض السابق أن جل تلك الدراسات ذات علاقة بمشكلة الدراسة حيث إنها درست التركيب الكيميائي لمياه البيئة البحرية وتأثير ذلك على الكائنات البحرية وهذا ما تناولته هذه الدراسة على خور الرايس حيث إنه لا يوجد، حسب علم الباحثة دراسة ناقشت أثر الإنسان على البيئة البحرية لخور الرايس. كما استخدمت الدراسة تقنية الاستشعار عن بعد لدراسة أقدم وأحدث مرئية جوية لمنطقة الدراسة ما بين العامين (1990-2000م) لمعرفة أثر الإنسان على البيئة البحرية ,وتغير ساحل الخور والتغيرات التي طرأت على الكائنات البحرية مقارنة بما جاء في دراسة كل من الحارث (2006 م) والعلي (2007م)

1-9 الإجراءات المنهجية للدراسة:

منهج الدراسة:

أُتبع في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي: وذلك للوصول إلى أهداف البحث وهي تحديد أهم العوامل المؤثرة في البيئة البحرية, ودراسة أثر مياه الصرف الصحي (المنزلي والصناعي) في البيئة البحرية بمنطقة

الدراسة وأخيراً دراسة تراكيز العناصر الكيميائية للمياه في منطقة الدراسة ,ومنهج التحليل المكاني للمرئيات الفضائية التي تم اختيارها للتحقق من التغيرات التي طرأت على النباتات البحرية في منطقة الدراسة وعلى تغير خط الساحل في منطقة الدراسة.

وقد تم تنظيم خطوات المسح الميداني بحيث ترتكز على بعضها البعض للوصول إلى نتائج البحث وقد تمت كما يأتي:

1- التعرف على النظم الحيوية في منطقة الدراسة والعوامل المؤثرة في البيئة البحرية.

2-طرق جمع عينات المياه:

تم تنظيم رحلة بحرية واحدة لجمع العينات من منطقة الدراسة بتاريخ 2012/3/25م باستخدام قارب (الشكل 1-2). وقد تم خلال تلك الرحلة تحديد 15موقعاً لجمع عينات المياه وتمثل منطقة الدراسة (الشكل 1-4). واستخدمت لتحديد محتوى الأملاح المغذية (النترات، النيتريت، الأمونيا، الفوسفات) وعناصر المعادن الثقيلة النادرة والكمية الأكسجين الذائب في المياه (جدول 1-1)، بالإضافة إلى استخدام جهاز تحديد المواقع (GPS) لتحديد مواقع التلوث وأخذ العينات من هذه المواقع.

وتم جمع عينات المياه في قوارير خاصة وحسب الغرض الذي تم من أجله جمع العينة, (الشكل1-3). العينات الخاصة بتحديد محتوى الأملاح المغذية بها تم جمعها في قوارير بلاستيكية (بولي إيثيلين) سعة 1 لتر. كل القوارير البلاستيكية المستخدمة لجمع تلك العينات تم تنظيفها وتحضيرها حسب طريقة (Aminot and Chaussepied, 1983)، في حين أن العينات التي استخدمت في تحديد العناصر النادرة تم جمعها في قوارير بلاستيكية (بولي إيثيلين) سعة 2.5 لتر حسب طريقة (Batley and Gardner, 1977) والعينات التي تم

تحديد الأكسجين الذائب بها جمعت في قوارير زجاجية, وقد تم حفظ جميع العينات في الثلج لحين الوصول إلى المعمل حيث تم حفظها في الثلاجة حتى وقت التحليل.

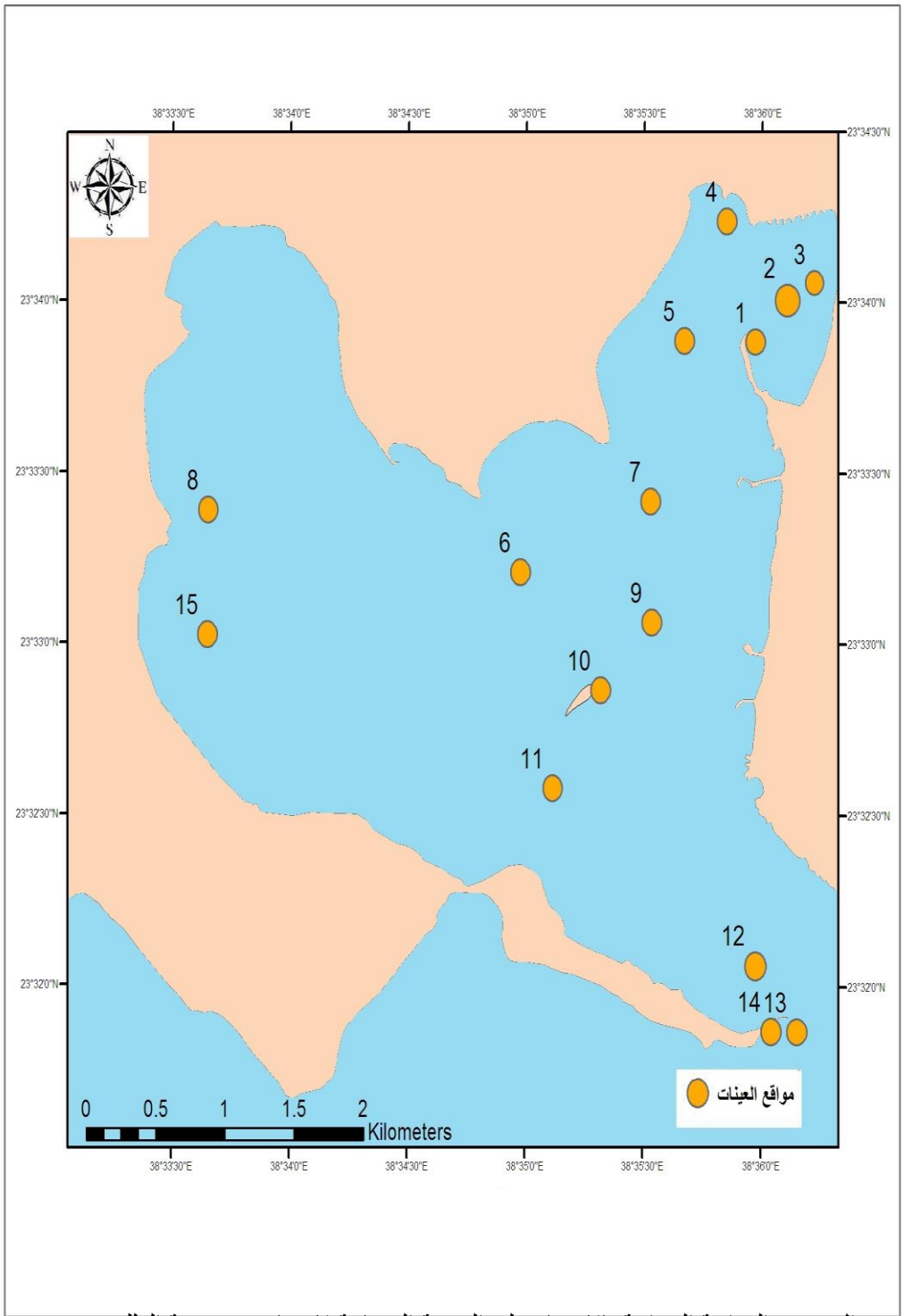
الشكل (1 -2) القارب المستخدم في جمع العينات.

الشكل (3-1) الأدوات المستخدمة في جمع العينات

جدول (1-1) مواقع العينات التي جمعت من منطقة الدراسة ونوعها

رقم العينة	نوعها	دائرة العرض شمالاً	خط الطول شرقاً
1	مياه	53 ً 33 ´ 23 °	58 ً 35 ´ 38 °
2	مياه	00 ً 34 ´ 23 °	06 ً 36 ´ 38 °
3	مياه	03 ً 34 ´ 23 °	11 ً 36 ´ 38 °
4	مياه	14 ً 34 ´ 23 °	51 ً 35 ´ 38 °
5	مياه	53 ً 33 ´ 23 °	40 ً 35 ´ 38 °
6	مياه	12 ً 33 ´ 23 °	85 ً 34 ´ 38 °
7	مياه	25 ً 33 ´ 23 °	31 ً 35 ´ 38 °
8	مياه	23 ً 33 ´ 23 °	39 ً 33 ´ 38 °
9	مياه	03 ً 33 ´ 23 °	32 ً 35 ´ 38 °
10	مياه	51 ً 32 ´ 23 °	19 ً 35 ´ 38 °
11	مياه	34 ً 32 ´ 23 °	07 ً 35 ´ 38 °
12	مياه	36 ً 32 ´ 23 °	58 ً 35 ´ 38 °
13	مياه	52 ً 31 ´ 23 °	09 ً 36 ´ 38 °
14	مياه	45 ً 31 ´ 23 °	06 ً 36 ´ 38 °
15	مياه	10 ً 33 ´ 23 °	39 ً 33 ´ 38 °

المصدر: الزيارة الميدانية باستخدام جهاز تحديد المواقع (GPS).



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على المرئية الفضائية لاندسات من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية 2000م.

الشكل (1-4) مواقع عينات المياه التى جمعت من منطقة الدراسة.

طرق تحليل العينات:

1- تعيين الملوحة:

تم تعيين الملوحة باستخدام الطريقة الحجمية (Strickland and Parsons, 1972)، والتي تعتمد على ترسيب الهاليد بواسطة نترات الفضة.

2- تعيين الأكسجين الذائب:

تم تعيين المحتوي الأكسجيني (Dissolve oxygen; DO) في عينات المياه باستخدام طريقة وينكلر (winkler's method) ومن ثم معايرة الأيودين المنطلق أو المتحرر باستخدام طريقة Anderson and Foyen (1969).

3- تعيين الأملاح المغذية في المياه:

عينات مياه البحر التي تم استخدامها لتعيين الأملاح المغذية الذائبة بها، مثل النيتريت (nitrite; NO_2)، النترات (nitrate; NO_3)، الأمونيا (ammonia; NH_4) والفوسفور النشط (phosphate; PO_4) تم تحليلها طبقاً لطريقة (Parsons *et al*., 1984). وقد تم بعد ذلك تحديد قيم الأملاح المغذية باستخدام جهاز Pye-Unicam spectrophotometer (Model PU-8600).

الامنيوم:

تم تعيين تركيز الأمونيا باستخدام طريقة Parsons *et al*., (1984). وتعتبر هذه الطريقة بأنها عبارة عن تطبيق لتفاعل بيرثلوت (Berthelot reaction)، والذي يكون على النحو التالي:-

$$2C_6H_{50}^- + NH_3 + 3ClO^- \Rightarrow O=C_6H_4-N=N-C_6H_5O^- + 2H_2O + HO + 3ClO^-$$

(indophenol Blue)

ويعتبر اللون الأزرق الناتج من الإندوفينول (indophenol) بأنه دالة على تركيز الأمونيا.

النيتريت:

يتم تعيين تركيز النيتريت بإستخدام تفاعل كريس (Griess reaction) والذي تم تطبيقه على ماء البحر بواسطة Bendschneider and Robinson (1952). ويقوم أيون النيتريت يقوم في الوسط الحمضي (pH <2) بتكوين diazoic sulfanilamide وذلك كما هو موضح في التفاعل التالي:-

$$NH_2SO_2C_6H_4 + NH_2 + NO_2 + 2H^+ \Rightarrow (NH_2SO_2C_6H_4\text{-}N\equiv N)^+ + 2H_2O$$

ثم ومن تفاعل diazoic مع N-naphthyl-ethylenediamine يتكون لون بنفسجي حسب التفاعل التالي:-

$$(NH_2SO_2C_6H_4\text{-}N\equiv N)^+ + C_{10}H_7\text{-}NH\text{-}(CH_2)_2\text{-}NH_2 \Rightarrow$$

$$NH_2SO_2C_6H_4\text{-}N\equiv N\text{-}C_{10}N_6\text{-}NH\text{-}(CH_2)_2\text{-}NH_2 + H^+$$

ويعتبر اللون البنفسجي بأنه دليل على تركيز أيون النيتريت في العينة.

النترات:

إن الطريقة المستخدمة لتحليل أيون النترات مشابهة لطريقة تحليل النيتريت، حيث يتم فيها اختزال النترات كمياً إلى نيتريت وذلك بإمرار عينة المياه على عامود من الكادميوم والنحاس (Parsons *et al*., 1984).

الفوسفات:

تم تعيين الفوسفات النشط باستخدام طريقة Murphy and Riley (1962). الأشكال الأخرى للفوسفات مثل الفوسفات المتعدد (polyphosphate) والفسفور العضوي لم يتم تحديدها في هذه الدراسة.

مصادر جمع البيانات:

تمثل المصادر التي جمعت منها المعلومات اللازمة لهذه الدراسة في الأتي:

1- المصادر الوثائقية:

كانت الخطوة الأولى في الدراسة محاولة الاستقصاء والاطلاع على ما كتب عن موضوع الدراسة, وجمع المادة العلمية من المصادر الوثائقية المنشورة منها, وغير المنشورة من المطبوعات الحكومية, والإحصاءات, والكتب, والرسائل العلمية, والدوريات.

2- الخرائط والمرئيات الفضائية:

تعد الخرائط والمرئيات الفضائية على اختلاف أنواعها مصدراً مهماً من مصادر المعلومات في الدراسات الطبيعية. وقد تم الاستعانة بمجموعة من الخرائط والمرئيات الفضائية في إعداد البحث تتمثل في الأتي:

- خريطة جيولوجية لمنطقة الدراسة (250.000:1) من هيئة المساحة الجيولوجية بجدة عام2009م.
- خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة (1: 50.000) من هيئة المساحة الجيولوجية بجدة عام2009م.
- مرئيات جوية من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية للقمر الأمريكي

Land sat 5 TM- Land sat 7 - Ikonos والقمر الفرنسي spot 4 لمنطقة الدراسة للأعوام (1999م، 2000م و2010م).

2- **الدراسة الميدانية**:

تعد الدراسة الميدانية المصدر الرئيسي لكثير من البيانات التي تم الاعتماد عليها في دراسة أثر الإنسان على البيئة البحرية في خور الرايس في غرب المملكة العربية السعودية وتتمثل في الآتي:

1- مرحلة الاستطلاع والتي تهدف للتعرف على المنطقة الدراسة.

2- التقاط الصور الفوتوغرافية.

3- تدوين الملاحظات الميدانية على الخرائط.

4- استخدام جهاز تحديد المواقع (GPS) وذلك من أجل تحديد منطقة الدراسة وقراءة الإحداثيات الجغرافية لمواقع عينات المياه التي جمعت من المنطقة.

5- أخذ عينات من المياه وإجراء التحاليل المعملية لها.

6-استخدام استبانه (مقابلة شخصية) للصيادين والبائعين بسوق السمك بمنطقة الدراسة.

7- زيارة منطقة الدراسة عدة مرات لمعرفة التغيرات التي طرأت عليها.

أساليب تحليل البيانات:

1- تحليل البيانات المناخية:

تم تحليل البيانات المناخية (الحرارة – الرطوبة – الأمطار – الرياح) وذلك للتعرف على الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة, والتي تساهم بشكل مباشر, أو غير مباشر كإحدى العوامل المؤثرة على التلوث في خور الرايس. ونظراً لعدم وجود محطة مناخية لمنطقة الدراسة تم اخذ البيانات المناخية لمحطة ينبع التي لها نفس الخصائص المناخية حيث تبعد حوالي 35 كم عن خور الرايس.

2- التحليل الإحصائي والبرامج الحاسوبية:

تم تطبيق البرامج الحاسوبية التالية:

- برنامج (Excel) وذلك لتحليل البيانات المناخية , وعمل الرسوم البيانية لها.
- برنامج (Arc GIS) (Arc View v.9.3) وهو أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية، وتم استخدامه في رسم الخرائط وتحليل المرئيات الفضائية.

- استخدام تقنية الاستشعار عن بعد (ERDASI MAGINE 9.1) لإجراء مقارنة بين أقدم وأحدث مرئية فضائية لمنطقة الدراسة للعامين (1990-2000م) لمعرفة أثر الإنسان على البيئة البحرية لخور الرايس غرب المملكة العربية السعودية وتغير خط الساحل, والتغيرات التي طرأت على النباتات البحرية.