التدخلات البشرية وأثارها فى جيومورفولوجية السهل الساحلي غربى مدينة أبو ظبي - الإمارات العربية المتحدة

د. محمود السيد شطا*

الملخص :

يهدف البحث إلي دراسة الظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة السهل الساحلى وتحديد أنماطها وأشكالها والعوامل والعمليات المؤثرة فيها، ودور الانسان كعامل جيومورفولوجي بما يحدثه من تغيرات في بيئة تتسم بالتراكمات الرملية والمسطحات الملحية القبابية، نتيجة ظهور سطوح عدم توافق جيولوجى تضفى على المنطقة شكل المحدبات والمقعرات الصغيرة التى تمتاز بالثبات التكتوني.

وتتأثر الأشكال الأرضية بالمنطقة الساحلية بتفاوت عمليات الرطوبة والجفاف، ومن ثم التعرض للحرارة والبرودة على مدار العام، حيث تبلغ الرطوبة النسبية ٦٠% كمتوسط سنوى فى المنطقة الساحلية، وذلك نتيجة كثرة تكوين بخار الماء الذى يحمله الهواء المقترن بأرتفاع درجات الحرارة.

وتنتشر السبخات الساحلية فى منطقة السهل الساحلي الغربى على هيئة بقع متناثرة، كانت فى الأصل عبارة عن خلجان قديمة منخفضة المنسوب، ثم ملئت بالرواسب الهوائية وأختلطت بالطين والرمل والأملاح، وتظهرمجموعة من التلال الرملية الجيرية التى تتكون من الطباشير والمارل في منطقتى الرويس والغويفات جنوب خط كنتور ١٠ متر على هيئة تلال صخرية تشبه التلال الجزيرية المنعزلة.

وتتسم شواطىء السهل بانخفاض منسوبها وتغزوها تيارات المد العالى، وتتراوح درجات انحدارها من ٣-٨ درجة، وكونت الحواجز الإرسابية بحيرات ساحلية شبة مغلقة موازية لأتجاه الساحل تتسم بضحولتها حيث لا يزيد عمقها عن المتر الواحد.

ويمتاز السهل بكثرة تعرجاته حيث يبلغ معدل تعرجه ١,٦، وتزداد هذه النسبة إلى ١,٧ فى مناطق الردم من أثر التدخل البشرى المباشر وغير المباشر الذى أدي إلي قلة عمليات النحت والغمر البحرى قرب مناطق الأستغلال السياحى فى منطقة المرفأ، حيث تم إنشاء كاسرات أمواج خرسانية وبناء حواجز صخرية بجوار البحر، من أجل تحسين وصيانة الشواطىء المستخدمة فى الجوانب الترفيهية والاقتصادية.

الكلمات الدالة: التدخلات البشرية، جيومورفولوجية السواحل، تحسين الشواطىء، السبخات الساحلية، الأمارات العربية المتحدة.

---

* قسم الجغرافيا، كلية الأداب – جامعة الإسكندرية.

المقدمـة :

يقع السهل الساحلى غربى مدينة أبو ظبي ضمن إقليم المنطقة الغربية التى تبلغ مساحتها ٣٥١٢٢ كم^{٢}، والذى يتسم بخصائص جيومورفولوجية تجعله يتخذ شكلًا مقوسًا لمسافة ٣٤٦ كم من مدينة أبو ظبي شرقًا الي مدينة الغويفات غربًا، ويمتد إلى الداخل الصحراوى فى الجنوب ٢٠ كيلو متراً، ويظهرفى خط ساحله بعض الروؤس الأرضية المطلة على الخليج العربى مثل رأس طريف، والمرفأ، والرويس وجبل الظنة والغويفات.

وينتشر على طول أمتداد السهل الساحلى مساحات كبيرة من رواسب المتبخرات، والسبخات الساحلية والأسطح الملحية، كما تظهر به مجموعة من التلال الرملية والجيرية حتى خط كنتور ١٥٠ متراً، لتضفي عليه شكلًا غير منتظمًا يتصف بانخفاض منسوبه وقلة انحداره، وتنمو فى بعض مواضعه أشجار المانجروف (القرم) Mangrove بالقرب من مناطق المستنقعات الساحلية التى تغمرها تيارات المد العالى.

وللتدخلات البشرية فى السهل الساحلى أثارًا جيومورفولوجية واضحة، فبعضها تدخلات مباشرة أيجابية هادفة تحقق التوازن البيئى للمنطقة : مثل حماية السواحل من خطر عمليات النحت والغمر البحرى أثناء العواصف التى تعمل على زيادة قوة الأمواج وأندفاعها على الساحل، وأيضًا إمكانات تحسين وتطوير الشواطيء، وأستصلاحها من أجل خدمة المشروعات السياحية.

والبعض الأخر تدخلات غير مباشرة سلبية مثل: تجفيف السبخات الساحلية وأختفائها، وأذالة بعض التراكمات الرملية والجيرية، بالأضافة إلى تلوث المياه والقضاء على نباتات المانجروف من اجل شق الطرق، وأقامة المنشأت السياحية.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلي دراسة الظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة السهل الساحلى وتحديد أنماطها وأشكالها والعوامل والعمليات المؤثرة فيها، ودور الانسان كعامل جيومورفولوجي وما يحدثه من تغيرات وتعديلات بيئية مباشرة وغير مباشرة (أيجاباً وسلباً)، والأخلال بنظم البيئة الطبيعية ومعالجة الاشكال الأرضية الساحلية التى تفيد فى دراسة متطلبات المنطقة الساحلية فى المستقبل.

منهجية البحث واساليبه :

أتبع الباحث فى دراسته المنهج الموضوعى، لدراسة العوامل التى ادت إلى نشأة الأشكال الجيومورفولوجية بمنطقة السهل الساحلى ومعرفة خصائصها، والكشف عن العلاقات المكانية لهذه الظاهرات، بالأضافة إلي المنهج التحليلى لدراسة التغيرات التى حدثت فى البيئة الطبيعية للسهل

الساحلى والتدرج الحجمى للرواسب الشاطئية، كما اعتمد الباحث على الدراسة الميدانية في دراسة قطاعات الشواطىء والتلال الرملية الجيرية والسبخات الساحلية، من أجل أنشاء الخرائط الحقلية، ورفع بعض الظاهرات باستخدام جهاز (GPS) طراز Leca. SR-520 بدقة ٦٠ سم، لتحديد أماكنها، واتجاهاتها عن طريق الرصد المتنقل.

وتم الأعتماد على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الخليج العربى مقياس ١:١٠٠٠٠٠، لعام ٢٠٠٨، والخرائط الجيولوجية بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ الف لعام ١٩٩١، واستخدام برنامج Arc GIS Ver. 10، وبرنامج SPSS فى أيجاد العلاقات الأرتباطية بين عوامل وعمليات تشكيل البيئة الساحلية.

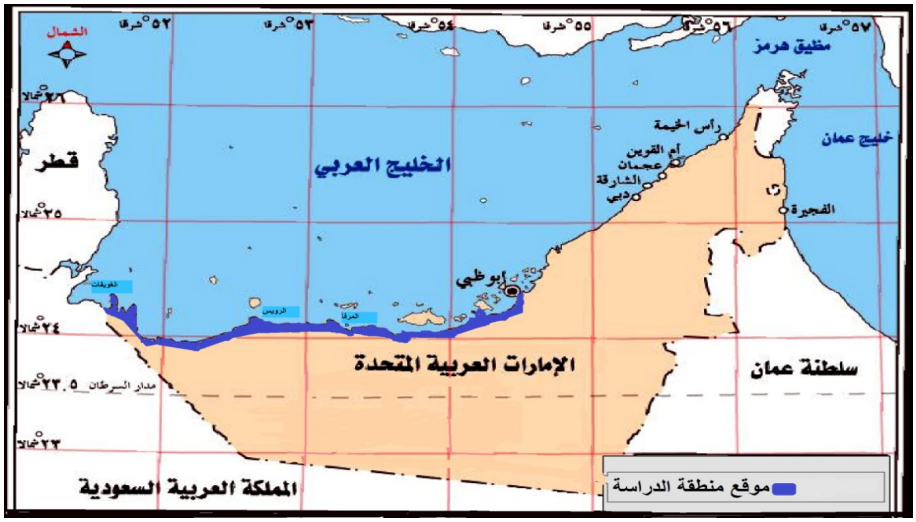
وتحقيقا لأهداف البحث أمكن تقسيمه إلى العناصر الأتية :

أولاً: الخصائص الطبيعية للسهل الساحلى الغربى.

ثانياً: التغير فى مستوى سطح مياه الخليج العربى ومستقبله.

ثالثاً: الظاهرات الجيومورفولوجية بالسهل الساحلى.

رابعاً: التدخلات البشرية المباشرة وغير المباشرة وأثرها المورفولوجية.



شكل (١) : موقع السهل الساحلى الغربى (أبوظبي – الغويفات) بدولة الإمارات العربية المتحدة.

أولاً – الخصائص الطبيعية للسهل الساحلى :

يتم دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، من أجل معرفة جيولوجية المنطقة الساحلية، وتأثيرها على الأشكال الأرضية، ومدى مشاركة الخصائص المناخية فى عمليات تشكيلها وتطورها، وللنبات الطبيعى وموارد المياه دورًا مهمًا فى نشاط العمليات الجيومورفولوجية في البيئة الساحلية.

١) الخصائص الجيولوجية :

تعد منطقة الدراسة جزءًا من هضبة الرف القارى Arabian Shelf لشبه الجزيرة العربية، التي يسود فى تكويناتها الصخور الرسوبية والرملية، ويتضح من الدراسات الجيولوجية بأن تكونيات عصر الميوسين هى من أقدم التكونيات الصخرية فى السهل الساحلى الغربى، والتي تتكون من الحجر الجيرى المختلط بالمارل والرمل، وتظهر على شكل أشرطة متوازية مقطعة على طول خط ساحل الخليج العربى؛ الذى كان عبارة عن شق مائى في عصر الميوسين وكان أكثر أنخفاضًا مما هوعليه الآن وتنتشر على أمتداده الينابيع العذبة والبحيرات المالحة (عبدالله يوسف الغنيم، ١٩٦٨، ص ٢٩).

كما تظهر تكونيات يرجع عمرها لعصر البلايوسين فى بعض مواضع السهل الساحلى غربى مدينة أبو ظبي، وتتكون من صخور كلسية مختلطة بالمارل والطفل (Mour & Vanderharst, 1989, p. 324).

وتظهر رواسب القسم الرباعي من زمن الحياة الحديثة فى السهل الساحلى الغربى، على هيئة مفتتات سطحية مختلطة بقشور كلسية، ترسبت فى فترة مطيرة سالفة فى البلايستوسين، بالأضافة الي إرسابات من الطين والحصى والرمل، مختلطة الأنهدريت ومفتتات من الدولوميت علي أسطح المناطق السبخية المنخفضة كما فى أجزاء من ساحلي منطقتى المرفأ والرويس.

ويتسم السهل الساحلى ببعض التراكمات الرملية، والمسطحات الملحية القبابية Salt Domes بيضاوية الشكل يظهربها سطوح عدم توافق جيولوجى Unconformity لتضفى على المنطقة شكل المحدبات والمقعرات الصغيرة التى تمتاز بالثبات التكتوني (Jonson, 1973, p. 50) بالأضافة إلى ظهور حافات شاطئية Beach Ridges ترتفع مناسيبها من ٢ إلى ٣ أمتار، وتتكون من الرمل المختلط بالأصداف البحرية، قد ظهرت على السطح حينما تراجع عنها مياه الخليج العربى، والذى كان عبارة عن حوض يقع فيما بين ملتقى الرصيف القارى والكتلة الأيرانية القارية (Kanyuhov, 2006, p. 344).

وقد تعرض ساحل الخليج العربى العربى خلال القسم الرباعي من زمن الحياة الحديثة إلى حركة هبوط أرضى، بأتجاه مضيق هرمز، نتيجة تصادم لوح شبة الجزيرة العربية وانغماسه أسفل هوامش الكتلة الأيرانية، وأرتبطت هذه الحركة بالصدوع والشقوق (Falcon, 1973, p. 7) والتى ظهر تأثيرها بوضوح على الأشكال الجيومورفولوجية.

شكل (٢) : جيولوجية منطقة السهل الساحلى غربى مدينة أبوظبى.

المصدر : بتصرف عن (Saeed & Abdi, 2016, p. 113).

ويمكن القول أن السهل الساحلى الغربى، لم يتعرض لحركات تكتونية عنيفة، ولكن كانت هادئة فى الاتجاهين الرأس والأفقى، وان منطقة الخليج العربى عبارة عن حوض مقعر شديد الأنحدار فى جوانبه الشرقية التى تعرضت لحركات بنائية التوائية، رفعت مجموعة الجزر الساحلية بأتجاه شمالى شرقى – جنوبى غربى.

ثم برزت القباب الملحية وإزداد أرتفاعها، وأصبح السهل الساحلى الغربى فى آواخر البليستوسين تحت الطغيان البحرى لتتكونت رواسب المتبخرات والطفل، وكان مستوى سطح البحر أعلى مما هو عليه الان بحوالى ١٥٠ مترا (عادل عبد السلام، ١٩٧٨، ص ١١٥).

وفى حقبة الهولوسين تراكمت على طول الساحل إرسابات بحرية تتكون من الحجر الجيرى وتتابعات من الحجر الرملى بسمك ٣٥ متر (Saeed & Abdi, 2016, p. 107) وتحتوى على سطوح من الأملاح وبعض من التراكمات الرملية الهوائية التى تظهر فى البحيرات الساحلية وأماكن السبخات.

صورة (١) : تكوينات من الحجر الجيرى الكلسى المختلط بالرمل التابع لعصر الميوسين بمنطقة الغويفات ناظراً إلى الشمال الشرقى.

٢) الخصائص المناخية الحالية :

يتصف مناخ السهل الساحلى الغربى، بأرتفاع درجات الحرارة والجفاف خاصةً؛ فى فصل الصيف اثناء هبوب الرياح الشرقية التى تزيد من حدة الجفاف وترفع درجات الحرارة ومعدلات التبخر، لتضفى على المنطقة صفة المناخ القارى ولتصبح مياه الخليج العربى دافئة.

وتتكون الكتل الهوائية البحرية التى تحتوى على كمية كبيرة من الرطوبة في الأجزاء السفلى من الهواء الراكد قرب المنطقة الساحلية، حيث لا تساعد سخونة مياه الخليج العربي على تلطيف درجات الحرارة فى فصل الصيف (يوسف فايد، ١٩٧٨، ص ١٦٠)، وتبلغ معدلات درجات الحرارة فى المنطقة الساحلية فى فصل الصيف فيما بين ٢٣ إلى ٢٩ درجة مئوية، وتبلغ درجة حرارة شهر يوليو ٤٩,٤°م كدرجة عظمى، وتبلغ الدرجة الصغرى ٢٢,٧°م.

وفى فصل الشتاء تتأثر المنطقة الساحلية بالإنخفاضات الجوية الأتية من حوض البحر المتوسط، وتبلغ درجة الحرارة العظمى فى شهر يناير إلى ٢٩,٢°م، وتنخفض إلى ٦,٤°م كدرجة صغرى، ويبلغ المدى الحرارى السنوى ٢٥,٩°م، وهو مدى حرارى كبير (جدول ١).

جدول (١) : المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة وكمية الأمطار
بمحطة أبو ظبى والمنطقة الغربية عام ٢٠١٠م.

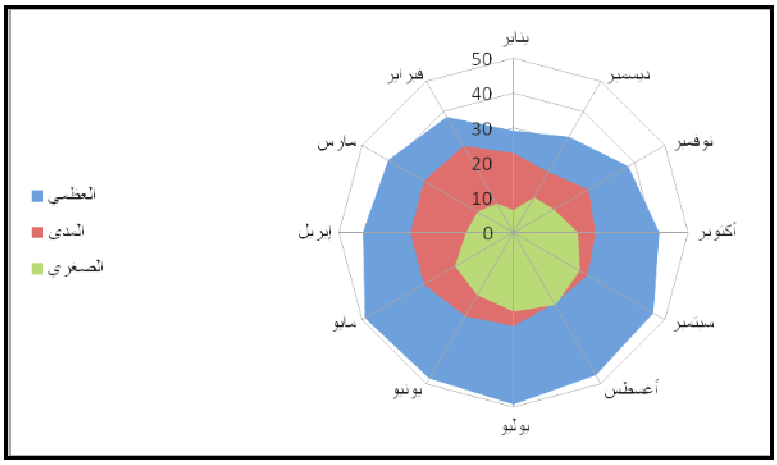
الشهر	درحه الحرارة العظمى °م	درجة الحرارة الصغرى °م	المدى الحرارى °م	كمية الأمطار ملليمتر
يناير	٢٩,٢	٦,٤	٢٢,٨	١٤,٥
فبراير	٣٨,٣	٩,٦	٢٨,٧	١٩,٤
مارس	٤١,٥	١١,٩	٢٩,٦	١٠
إبريل	٤٣,٢	١٣,٦	٢٩,٦	–
مايو	٤٩,٢	١٩,٤	٢٩,٨	–
يونيو	٤٨,٤	٢٠,٨	٢٧,٦	–
يوليو	٤٩,٤	٢٢,٧	٢٦,٧	–
أغسطس	٤٧,٣	٢٤	٢٣,٣	–
سبتمبر	٤٦,٣	٢١,٩	٢٤,٤	–
أكتوبر	٤١,٨	١٨,٤	٢٣,٤	–
نوفمبر	٣٨	١٣,٣	٢٤,٧	–
ديسمبر	٣١,٧	١١,٧	٢٠	١٠,٩
المتوسط	**٤٢**	**١٦،١**	**٢٥,٩**	**٤,٦**

المصدر: المركز الوطنى للأرصاد الجوية والزلازل، أبو ظبى عام ٢٠١٠.

ويتخذ الضغط الجوى المرتفع دون المدارى الهواء الرطب مركزاً له فى الطبقات السفلى، فيؤدى لزيادة وأستمرارية الرطوبة صيفا (يوسف فايد، ١٩٧٨، ص ١٦١)، بالأضافة إلى الهواء القادم من التيارات الهوائية الموسمية للمحيط الهندى وبحر العرب.

وتتأثر الأشكال الأرضية بالمنطقة الساحلية بتفاوت عمليات الرطوبة والجفاف Wetting and Drying، ومن ثم التعرض للحرارة والبرودة على مدار العام، حيث تبلغ الرطوبة النسبية ٦٠% كمتوسط سنوى فى المنطقة الساحلية، وذلك نتيجة كثرة تكوين بخار الماء الذى يحمله الهواء المقترن بأرتفاع درجات الحرارة، وخاصة خلال شهور الصيف مما يجعل المناخ غير مريح لسكان الساحل الغربى للخليج العربى الذى يتميز بدفء مياهه.

وتسقط معظم كمية الأمطارعلى النطاق الساحلى فى فصل الشتاء والخريف، بمتوسط سنوى قدره ٤,٦ ملليمتر، وتقل الامطار بالأتجاه نحو الداخل الصحراوى، وتبلغ أكبر كمية مطر تتساقط فى شهر فبراير حوالى ١٩,٤ ملليمتر، وفى شهر يناير ١٤,٥ ملليمتر.



شكل (٣) : المعدلات الشهرية لدرجة الحرارى العظمى والصغرى والمدى الحرارى لمدينة أبو ظبى والمنطقة الغربية.

وللمطر تأثير ميكانيكى وكيميائى على الصخور بواسطة عمليات التفكك والتحلل، وهذا ما نشاهده أسفل منحدرات التلال الرملية الجيرية فى النطاق الساحلى، وتنشط فيه الرياح بمساعدة عدة عوامل بيئية وطبيعية (عبد الحميد كليو ومحمود أسماعيل، ١٩٨٦، ص ٧)، مثل أنعدام العوائق التضاريسية، وندرة الغطاء النباتى، وآستواء السطح.

صورة (٢) : تلال رملية جيرية يظهر بها الطباقية الكاذبة ويعلوها قشرة متصلبة بالساحل الغربى بمنطقة المرفأ – ناظراً للشمال الشرقى.

٣) النبات الطبيعي :

تعد تربة النطاق الساحلى الغربى قريبة من مياه الخليج العربى، وبذلك ترتفع فيها نسبة الأملاح، وتذداد فيها نسبة المواد العضوية نتجة وجود أشجار المانجروف، وبعض النباتات التى تنمو فى المستنقعات والأخوار ونطاقات المد والجزر بأعتبارها نباتات تنتمى للأصناف الهندية – الباسفيكية (عادل عبد السلام، ١٩٧٨، ص ١٨٥).

وينمو نبات المانجروف المائى بجانب نبات الأثل ذى الرؤوس الأبرية وبعض الطحالب الزرقاء والخضراء، حيث تعمل هذه النباتات والأشجارعلى تصيد الرمال والرواسب البحرية، فترفع من منسوب الشاطىء الخلفى الذى يعمل على تهدئة الامواج القادمة من الشاطىء وتشتت طاقتها.

وتطهر نباتات المانجروف Mangrove (القرم) فوق سطح المياه؛ كأنها جزر ومستعمرات نباتية (صورة ٤)، تمد جذورها فى القاع القريب من السطح، وتظهر بلون أخضر داكن وأسود، بأرتفاع متر إلى مترين، وتمتد لمسافة ٤٠ متراً داخل اليابس، لتحمية من هجمات الأمواج فى هذه العروض الدفيئة (محمد مجدى تراب، ٢٠٠٥، ص ٣٤).

صورة (٣) : جزء من منطقة السهل الساحلى الغربى بمنطقة الغويفات ويظهربه مجموعة من النباتات التى تغطى التلال الجيرية الرملية – ناظراً إلي الشرق.

صورة (٤) : نباتات المانجروف بلونها الأخضر الغامق بالسهل الساحلى لمنطقة المرفأ حيث تم القضاء على جزء منها بهدف إقامة المبانى – ناظراً إلى الشرق.

وتؤثر ثلاث عوامل رئيسية فى توزيع أشجار المانجروف، أولها البيئة الهوائية لليابس المتاخم؛ ثم البيئة البحرية الساحلية، وأخيرا أسطح المد العالى، وقدرت مساحتها بنحو ١٤,٦ كم^{٢} بما يساوى ١,٧% من مساحة إمارة أبو ظبى (نبيل سيد مبابى ١٩٩٥، ص ٩).

وللمناخ أثر كبير فى توزيع النبات فى السهل الساحلى، على الرغم من سيادة صفة الجفاف وأرتفاع درجة الحرارة معظم شهور العام؛ حيث يتسم بقصر دورة حياته، وله أهمية اقتصادية للسكان، ويدخل فى وصفات الطب الشعبى ومصدر للوقود وغذاء للحيوان.

٤) موارد المياه :

ترتبط المراكز العمرانية على الساحل الغربى بمدى توافر كمية المياه التى تؤثرتأثيراً بالغاً في كثافة سكانه، فمياه الأمطار تسقط على المنطقة الساحلية وتتغلغل فى تربتها، لتغذى النباتات وجذورها، وقد تتسرب إلي باطن الأرض لتصبح مياه جوفيه يمكن أستغلالها اقتصادياً، وخاصة حينما تكون قريبة من سطح الأرض.

وتتالف المنطقة الساحلية الغربية المطلة على الخليج العربى من سبخات، ومسطحات ملحية ومساحات واسعة من الكثبان الرملية، وتتساقط عليها الأمطار بشكل غير منتظم، وتكثر فى كميتها عن المناطق الداخلية، وللرمال القدرة على أختزان المياه بين حبيباتها (خليل محمد عطايا، ١٩٧٨، ص ٢٢٠) وهذه المياه العذبة تتجدد فى مواسم سقوط الأمطار.

ويمكن شق الابار لأستغلالها من قبل السكان، ولكنها تنتشر فى مناطق ساحلية مجاورة للبحر ترتفع فيها نسبة الملوحة، وترتفع مستويتها أثناء فترات المد العالى، وتم أقامة محطات تحليلة المياه من البحر لتوفير المياه العذبة، بعد أن أصبحت مياه هذه الابار غير صالحة للشرب ولكن تستخدم فى عمليات رى الحدائق.

وتزيد الموارد المائية بدولة الإمارات عن ١ مليار مترًا مكعبًا سنويًا عام ٢٠٠٠ (محمد سالم مقلد، ٢٠١١، ص ٥٣)، ونتيجة الزيادة السكانية من المهاجرين إليها سوف تشهد عجزًا مائيًا؛ نتيجة تناقص مواردها المائية العذبة، ولذلك يجب زيادة مصادرها البديلة مثل: زيادة محطات تحلية المياه ورفع قدراتها وأعادة معالجة مياه الصرف من أجل الأسهام بها فى عمليات التنمية الزراعية.

ثانياً – التغير فى مستوى سطح مياه الخليج العربى ومستقبله :

١) الخصائص المورفولوجية للسهل الساحلى الغربى :

يتسم السهل الساحلى الغربى بكثرة تعرجاته حيث يبلغ معدل تعرجه ١,٦، وتزداد هذه النسبة إلى ١,٧[١] فى مناطق الردم من أثر التدخل البشرى، ويظهر ذلك فى منطقة المرفأ التى شهدت فى الفترة الاخيرة إقامة بعض المنشات السياحية التى تم بناءها بالقرب من الساحل؛ لتختفى على أثرها بعض التعرجات الساحلية التى تتجه ناحية البحر او اليابس.

ويظهر بالقرب من خط الساحل عدد كبير من الجزرمختلفة المساحة، والتى كانت تعيق حركة الملاحة البحرية قديمًا ولكن مع تطور أجهزه الملاحة الحديثة أصبحت الأن سهلة وميسرة ، وبلغ عدد الجزر الساحلية ٢٠٠ جزيرة تمتد من غربي مدينة أبو ظبى حتى مدينة الغويفات بالقرب من الحدود مع دولة قطر.

ويعد أكبرهذه الجزر جزيرة الأبيض التى تقع بالقرب من ساحل مدينة طريف؛ حيث يبلغ طولها ٣٥ كم وعرضها ١٢ كم ومساحتها ٤٢٠ كم^{٢} ومتوسط أرتفاعها ٢٠ مترا، وجزيرة بنى ياس التى تبعد عن الساحل حوالى ٧كم وطولها ١٢,٥ كم وعرضها ٨ كم ومساحتها ١٠٠ كم^{٢}، وتتباعد هذه الجزر فيما بينها بمسافات مختلفة يبلغ متوسطها ٢٤ كم، وتحجز بينها وبين الساحل مسطحات مائية قليلة العمق على شكل ممرات بحيرية (عادل عبد السلام، ١٩٧٨، ص ١٠٥).

ويبلغ عرض السهل الساحلى الغربى فيما بين ١٤ إلى ٣١ كم، ويقل عرضه كلما أتجهنا غربا عند منطقة الغويفات، وتم تحديده بالمسافة العرضية المحصورة بين أعلى مد وأدنى جزر، وتختلف إرساباته طبقا لأصل نشأتها قارية أوبحرية ويظهر به نواتج لعمليات التجوية المختلفة، ولكن معظمها منقولة بالأمواج والتيارات البحرية، ويتسم بإنخفاض سطحه وقلة تضرسه وخفة أنحداره إلا عند مواضع الرؤوس الأرضية لمافى مناطق المرفأ والرويس وجبل الظنة والغويفات؛ نتيجة نشاط العمليات الجيومورفولوجية البحرية.

٢) تغيرات مستوى سطح مياه الخليج العربى :

كانت منطقة الخليج العربى تغمرها مياه البحر، وعند انحساره ظهرت الرواسب البحرية المنتشرة فى طبقات الحجر الجيرى والصخور الرملية وتكونت رسوبيات من الطفل والرمل فى العصر السيلورى، وأخذ السهل الساحلى فى الأرتفاع التدريجى فى أوائل العصرالديفونى ثم تراجع البحر نحو الشمال والشرق لتهبط السهل مرة آخرى فى العصر البرمى (زغلول راغب النجار، ١٩٦٨، ص ٣٤٤).

---

(١) معدل التعرج للساحل = طول الخط المتعرج / على طول الخط المستقيم، وأذا زاد النتاج عن ١ صحيحا يكون متعرجا (كريم مصلح صالح، ٢٠٠٠، ص ٣٨).

وكان مستوى سطح مياه الخليج العربى فى أواخر البلايوسين وأوئل البليستوسين اقل من منسوبه الحالى بحوالى ١٥٠ مترًا (Johnson, 1973, p. 50) بعد أن كان متقدما لمسافات بعيدة نحو الداخل الصحراوى لدولة الإمارات، وبعد تراجعة ترك بعض الظاهرات الجيومورفولوجية التى تميز السهل الساحلى مثل السبخات والأسطح الملحية والكثبان الرملية الجيرية، والتى يتوافر فى مكوناتها الحفريات البحرية مثل الصخور المرجانية.

ويذكر (Kassler, 1973, pp. 11-32) أن تغيرات مستوى سطح مياه الخليج العربى أثناءالقسم الرباعي من زمن الحياة الحديثة قد جاءت فى ثلاث مستويات:

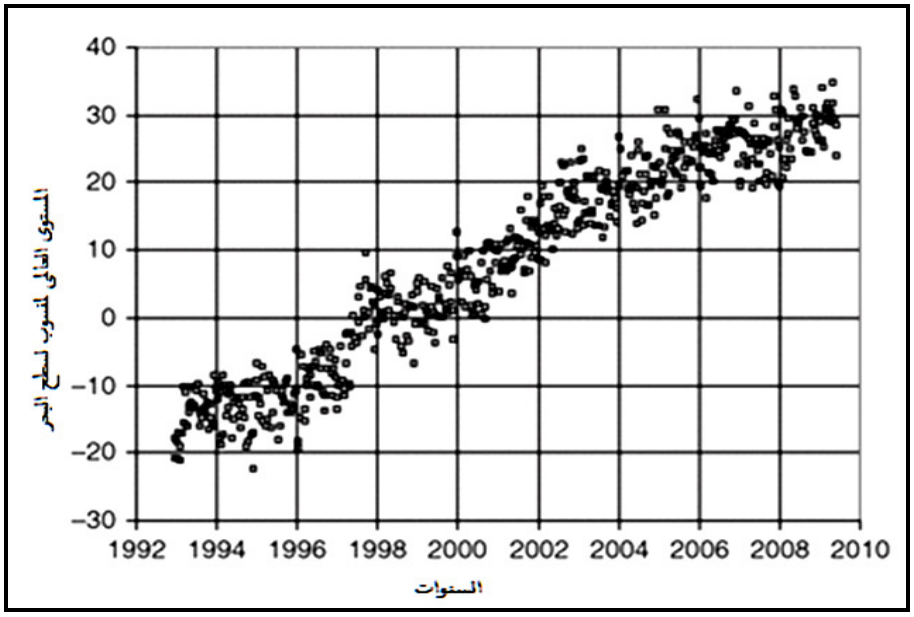
- **المستوى الاول** :كان فى أوائل عصر البليستوسين حيث حدث طغيان بحرى وأرتفع مستوى البحر إلى ١٥٠ مترا عن مستواه الحالى، فغمرت كل المناطق الأقل من هذا المنسوب بالمياه وذلك منذ ٥٠٠ ألف عام مضت.
- **المستوى الثانى** : انحسرالبحر وأنخفض مستواه إلى ١٢٠ مترا، وسادت فترة مطيرة نشات فيها النظم النهرية وتغيرت منطقة السهل الساحلى؛ نتجة تعرضها لعمليات النحت والتعرية، وذلك منذ ١٧٠ ألف عام مضت، وأرسبت القشور الكلسية والحصى والرمل والغرين (Woodruff, 2003, p. 2).
- **المستوى الثالث** : بدء منذ ٢٠ ألف عام مضت حتى وصل مستوى سطح مياه الخليج العربى الي مستواه الحالى فى الهولوسين منذ ٥ ألاف عام، حيث أنقلبت الظروف المناخية تدريجيا ليسود المناخ الصحراوي الجاف وتزداد عمليات التبخر فى السهل الساحلى الغربى، مخلفة طبقات من الأملاح وبعض التشققات الطينية مختلفة الأشكال والأحجام، والتى يصعب السير عليها شتاءاً فى موسم سقوط الأمطار، وأصبح سطح مياه الخليج تتصف بالهدوء وشبة الأستقرار.

ومن خلال دراسة (Said, 1993, p. 24) نجد أن مستوى سطح مياه البحر قد شهد تذبذباً أخر منذ القرنيين الرابع والسابع عشرالميلادى، حيث أرتفع مستواه إلى متر واحد فى الفترة من عام ١٣٣٠ حتى عام ١٦٣٠م، ولكن منذ عام ١٧٥٠م وحتى الان أمكن حساب أرتفاعه بمعدل سنوى قدره ١,٧ مللميتر، نتيجة أرتفاع درجات الحرارة والدفء الناشيء عن ظاهرة الأحتباس الحرارى العالمى.

ويمكن القول أنه سوف يرتفع مستوى سطح مياه الخليج العربى فى المستقبل، ليصبح السهل الساحلى الغربى لدولة الإمارات من أكثر المناطق المغمورة بالمياه، وسوف تختفى بعض الجزر على الساحل فى بداية القرن الثاني والعشرون نتيجة أرتفع مستوى سطح المياه إلى ٢,١ ملليمتر سنويا فى العشر سنوات القادمة، فمن المتوقع أرتفاع مستواه إلى ٥٩ أو ٨١ سم فى عام ٢٠٩٩م (Garland, 2010, p. 135).

وعند حدوث أمواج مدية تسببها الرياح الشديدة العواصف، تؤثرعلى بقايا المدرجات البحرية عند مواضع الرؤس الأرضية بالسهل الساحلى، كما فى منطقتى جبل الظنة والرويس، والتى تظهر على هيئة حافات شاطئية Beach-Ridges تتراوح مناسيبها من أثنين إلى ثلاث أمتار، وتتكون من الحجر الجيرى المختلط بالرمل والأصداف البحرية، والتى ترسبت فى عصر البليستوسين.

وأن أقل السناريوهات المستقبلية المؤيدة لأرتفاع مستوى سطح البحر تحدد نسبتها بحوالى ٠,٢١ متر، وأوسط هذه السناريوهات تحدد أرتفاعه بنحو ٠,٥٩ مترًا، وأكبرها تحدد أرتفاعة بين ٠,٨١ مترًا إلى مترين.



شكل (٤) : متوسط ارتفاع مستوى سطح البحر العالمى منذ عام ١٩٩٢ الى ٢٠١٠م.

المصدر: من بيانات القمر الصناعى TOPEX/POSEIDON بمعدل ٣,١ مم فى السنة.

شكل (٥) : منطقة السهل الساحلى غربي مدينة أبو ظبي حتى مدينة الغويفات ويظهر بها عدد من الجزر القريبة من خط الساحل.

المصدر: من عمل الباحث أعتمادًا على صورة فضائية لجوجل أرث عام ٢٠١٤.

ثالثاً – الظاهرات الجيومورفولوجية بالسهل الساحلى الغربى :

يظهر على طول امتداد السهل الساحلى مجموعة من الظاهرات التى تشكلت بالعديد من العوامل والعمليات الجيومورفولوجية، مثل السبخات الساحلية والتلال الرملية الجيرية التى تأثرت بالحركات الألتوائية والشواطىء والحواجز البحرية الرملية.

١) السبخات الساحلية :

تنتشر السبخات الساحلية فى منطقة السهل الغربى على هيئة بقع متناثرة، كانت فى الأصل عبارة عن خلجان قديمة منخفضة المنسوب ثم ملئت بالرواسب الهوائية وأختلطت بالطين والرمل والأملاح ويمكن اعتبارها مسطحات ملحية Salt Flats مرتكزة فوق تكوينات من الصلصال والغرين، ويتحكم فى منسوبها الماء الجوفى (محمد مجدى تراب، ١٩٩١، ص ٢٩٥).

وتتفاوت مساحة هذه السبخات طبقا لمدى تعرضها للجفاف والأنكماش فى فصل الصيف وتبلغ من عدة مترات إلى عشرات الكيلو مترات، حيث أمكن تتبع حوافها فى منطقتى الرويس والمرفأ حيث تعددت أشكالها الهندسية مابين المستطيل والشكل شبه المثلثى، وفى منطقة الغويفات تاخذ شكل الأشرطة المتوازية على طول أمتدادها مع خط الساحل، وتفصل هذه الاشرطة بين التلال الرملية الجيرية وخط الساحل.

وقد تعرضت هذه السبخات إلى تراكم الرواسب الهوائية والبحرية والكربونات والأملاح فى نهاية البلايستوسين (Saeed & Abdi, 2016, p. 107) حيث أزدادت عمليات التبخر خاصةً خلال شهور الصيف، لتظهر على سطحها الأملاح والتشققات الطينية.

ومن خلال فحص عيناتها وجدت كمية وفيرة من الأصداف البحرية ومفتتات من الصخور المرجانية لتدل على نشأتها البحرية، من أثر تراجع البحر وانحسره عن مساحات شاسعة من السهل الساحلى للخليج العربى، حينما كانت تغمره مياهه خلال عصر الهولوسين.

صورة (٥) : احدى السبخات الساحلية بمنطقة االرويس والتى تغمرها المياه التى تتسم بتذبذب منسوبها طوال العام – ناظراً للشرق.

صورة (٦) : السبخات الساحلية التى تظهر على هيئة أشرطة متوازية مع خط الساحل بمنطقة الرويس – ناظرا للشمال للشرقى.

جدول (٢) : بعض الخصائص المورفومترية بإحدى سبخات منطقة الرويس.

فئات الانحدار (درجة)	المنسوب (متر)	المساحة (كم مربع)	النسبة المئوية (%)
صفر – ٣	٠,١٠	٠,٢٢	٢٣,٤
٣ – ٦	٠,١٥	٠,٣٣	٣٥,١
٦ – ٩	٠,٢٠	٠,١٩	٢٠,٢
٩ – ١٢	٠,٢٥	٠,١٣	١٣,٨
١٢ – ١٥	٠,٣٠	٠,٠٧	٧,٥

المصدر: القياسات الميدانية.

ومن دراسة جدول (٢) لإحدى السبخات الساحلية بمنطقة الرويس التى بلغت مساحتها ٠,٩٤ كم^{٢}، سجلت أعلى نسبة انحدارات فى الفئة من ٣–٦ درجة بمساحة تقدر ٠,٣٣ كم^{٢} بنسبة ٣٥,١%، وأقل الانحدارات فى الفئة من ١٢–١٥ درجة بمساحة ٠,٠٧ كم^{٢} بنسبة ٧,٥% حيث تتسم سبخات السهل الساحلى الغربى بعدم ثبات مستويات المياه فيها، نتيجة تعرضها إلى ذبذبات موسمية.

وتغطي مياه البحر سبخة الرويس فى فصل الشتاء أثناء هبوب العواصف الهوائية التى تعمل على تهيج الأمواج، بالأضافة إلى تسرب المياه أسفل طبقاتها الجيولوجية التى تتسم بنفاذتيها العالية، وتفقد سبخات سواحل الخليج العربى كمية من المياه كفاقد بالتبخر تصل الى ٥٠٠ مليون مترًا مكعبًا سنويًا (Picke, 1970, p. 84).

ويظهر فى بعض مناطق هذه السبخات أعشاب قصيرة محبة للملوحة، تغطى أسافلها الرمال لتعكس شدة تأثرها بالرياح التى عملت على ردم أجزاء منها، ورفعت من منسوبها حتى أصبحت يصعب على الامواج غزوها أو أقتطاعها كما فى منطقة المرفأ، ولكن سبخة منطقة الرويس، تتسم بضعف تماسك حبياتها التى تتكون من الرمل والطين والجبس والهاليت مختلطة بنباتات بحرية جافة يصل سمكها حوالى ٢٥ سنتميتر.

٢) التلال الرملية الجيرية :

تظهر بالسهل الساحلى الغربى مجموعة من التلال الرملية الجيرية، والتى تتكون من المارل والطباشير والرمل، حيث يبدء ظهورها فى منطقتى الرويس والغويفات جنوب خط كنتور ١٠ متر على هيئة مرتفعات صخرية تشبه التلال الجزيرية المنعزلة والمبعثرة.

ويختلف أرتفاع هذه التلال من مكان لأخر، فهى فترتفع ٢٩ متراً غرب سبخة مطى وفى منطقة الغويفات على الحدود الغربية بين دولتى الإمارات وقطر، وتبلغ ٢٥ متراً بمنطقة الرويس والمرفأ، ويبلغ متوسط انحدارها ٣٣ درجة، ويقع أسفلها بعض المفتتات الصخرية والرملية المختلطة بالحجر الجيرى والأملاح نتيجة تأثرها بالتجوية الميكانيكية.

وتعرف التلال الرملية الجيرية لدى سكان المنطقة بالبرقات، وتقل كثافتها بالأتجاه جنوب السهل، حيث تسود الكثبان الرملية فى الداخل الصحراوى (عادل عبد السلام، ١٩٧٨، ص ١٠٨) وأثرت فيها الحركات البنائية الألتوائية ، وتتخذ محاورها أتجاه شمالى شرقى – جنوبى غربى، وقد أزدادت أرتفاعها فى عصر البلاسيتوسين نتيجة نمو القباب الملحية التى عملت على بروزها، ومن خلال الدراسة الميدانية التى أجريت عليها تبين انها تنقسم إلى ثلاث مجموعات على طول امتداد السهل الساحلى الغربى.

- **المجموعة الاولى:** تقع بالقرب وبمحاذاة السهل الساحلى على شكل قور تلالية قمتها منبسطة، ومتوسط أرتفاعها من ٢–٦ امتار، وهى الأحدث فى النشأة ويظهر بها مجموعة من الاصداف والمحار البحرى.
- **المجموعة الثانية:** تسمى بالتلال الوسطى، وترتفع من ١٥–٢٠ مترًا ويغطيها بعض الرمال والأملاح.
- **المجموعة الثالثة:** تسمى بالتلال الداخلية، وترتفع من ٢٩–٣٩ مترًا وهى الأقدم فى التكوين وتتخذ عدة اسماء فى الرويس؛ مثل جبل طريف وجبل مرفع وفى منطقة المرفا تسمى ببرقة سيف وبرقة مغارة.

وهذه التلال الرملية الجيرية عبارة عن سلاسل متخلفة عن تراجع سطح البحر، ومن خلال فحص عينتين منها فى منطقتى المرفأ والرويس، أحتوت مكوناتها على القشور الملحية المختلطة بالرمل والحصى، ومفتتات كلسية (Saeed & Abdi, 2016, p. 107).

ويظهر على سطحها، رمال صفراء اللون من أصل هوائى وفيرة بالمتبخرات والحصى، وتأخذ شكل الموائد والقور، وأثرت عوامل وعمليات التجوية والتعرية على عدم أتصالها بعضها، حيث يمكن القول بأن نشأتها بحرية هوائية، حيث طغى البحر على منطقة السهل الساحلى؛ ثم أنحسر وتراجع تدريجيا ليترك بقاياها على هيئة قور، ثم نمت عن طريق الإرساب الهوائى وبخاصة فى الهولوسين.

ومن خلال دراسة تتابعتها الاستراتيجرافية، وجدت بها ثلاث تتابعات طبقية، السفلي تتكون من الحجر الرملى والجيرى، والوسطى من اللوم البنى المحمر إلى جانب الرمل الصلب والعليا تتكون من السلت والرمل والجير المتماسك المتأثر بالرياح.

شكل (٦) : توزيع الظاهرات الجيومورفولوجية بالسهل الساحلى غربى أبو ظبي إلى مدينة الغويفات.

صورة (٧) : التلال الرملية الجيرية بالسهل الساحلى الغربى بمنطقة الرويس– ناظراً للشرق.

صورة (٨) : الشكل القبابى الذى تتخذه سلاسل التلال الجيرية الرملية بمنطقة الغويفات بالقرب من الحدود مع دولة قطر – ناظراً إلى الشرق.

وقد ترسبت هذه التلال فى فترات زمنية مختلفة لم يحدث فيها تغيرات فجائية لمستوى سطح البحر، ولكن كان يتسم بالهدوء والاستقرار الشبة مؤقت حتى يتسنى للبحر بتكونيها فوق أرضية السهل الساحلى.

وأعتبر (Kessler, 1973, pp. 11-32) هذه التلال كسطوح تعرية قديمة صخورها رملية كلسية ودرجات أنحدارها شديدة تجاه البحر، ويظهر بها مفتتات حصوية قريبة من الأستدارة لتدل على أصلها البحرى.

٣) الشواطىء والحواجز الإرسابية :

تعد الشواطىء موردا أساسيا للمدن الواقعة على الساحل الغربى لدولة الإمارات، ولذلك يجب توجية سكان هذه المناطق بالعناية والمحافظة عليها، من أجل أستمرار المنفعة من الانشطة الأقتصادية التى يمارسها الأنسان؛ مثل الموانى والمراسى والأستثمارات السياحية.

وتمتاز الشواطىء فى المنطقة بوجود السبخات الساحلية والمستنقعات التى تنمو فيها شجيرات المانجروف، وهى منخفضة المنسوب تغزوها تيارات المد العالى، وهى شواطىء هيئة الانحدار تتراوح درجات انحدارها من ٣–٨ درجة، كما فى شواطىء منطقة طريف وشرق منطقة المرفأ.

وتظهر بعض الشواطىء الصخرية ذات انحدار متوسط وتتراوح بين ٩–١٦ درجة، وتنحدر باتجاه البحر، ويوجد بها تكوينات من الصخور الكلسية والرملية المتماسكة كما فى منطقة الغويفات، ومن خلال جدول (٣) للتحليل المورفومترى لثمانية قطاعاً لشواطىء منطقتى المرفا والرويس، يتضح ان معظم هذه الشواطىء ترتفع بها مؤشرات التقوس حيث يبلغ فى المتوسط ١,٢ مما يدل على سيادة الإرساب، وترتفع فيها نسبة التحدب تجاه البحر Seaward ويظهر بها شجيرات المانجروف والسبخات الساحلية، وتغزوها أمواج العواصف فى فصل الشتاء.

جدول (٣) : التحليل المورفومترى لقطاعات شواطىء منطقة المرفأ والرويس[١].

رقم القطاع	طول القطاع بالمتر	مساحة التحدب بالمتر	مساحة التقعر بالمتر	نسبة التحدب %	نسبة التقعر %	مؤشر التقوس
١	٥٦	٢٦	٢١	٤٦	٣٧,٥	١,٢
٢	٤٨	٢٣	١٩	٤٧,٩	٣٩,٦	١,٢
٣	٦٢	٣١	٢٥	٥٠	٤٠,٣	١,٢
٤	٥١	٢٢	٢٤	٤٣,١	٤٧,٥	٠,٩
٥	٤٢	١٩	١٧	٤٥,٢	٤٠,٥	١,١
٦	٥٩	٢٤	٢١	٤٠,٧	٣٥,٦	١,١
٧	٤٩	٢٢	١٨	٤٤,٨	٣٦,٧	١,٢
٨	٣٨	١٥	١٢	٣٩,٥	٣١,٦	١,٢

المصدر: القياسات الميدانية.

---

(١) حساب نسبة التحدب والتقعر = المسافة المستقيمة للتحدب أو التقعر / طول القطاع كله × ١٠٠ (Summer, 1978, p. 90).

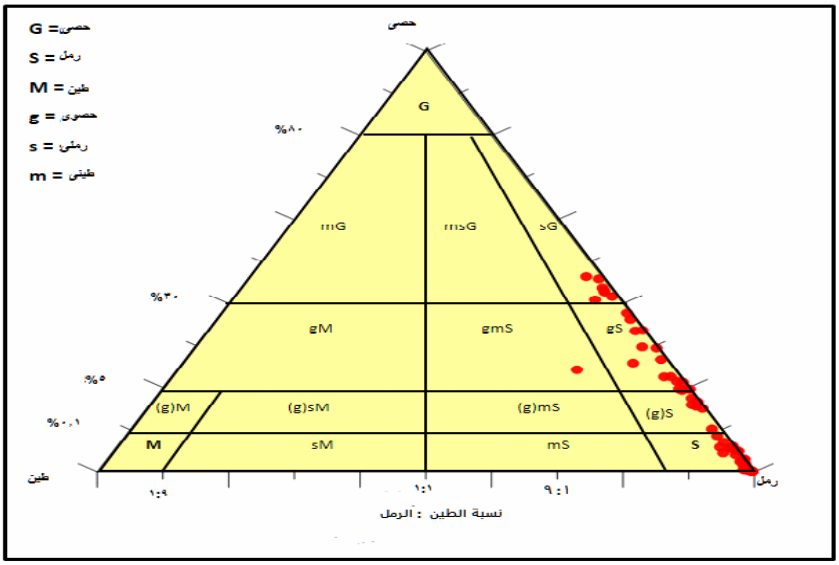
ومؤشر النقوس = نسبة التحدب / نسبة التقعر (Young, 1971, p. 173)

ومن خلال جدول (٤) للتحليل الحجمى والنسيج للرواسب الشاطئية غرب مدينة أبو ظبى ،تبين أن الرمل عنصر سائد فى جميع العينات البالغة ٢٤ عينة بنسبة تزيد عن ٩٠% من وزن العينات، يليه الحصى ثم الطين وبذلك يغلب على العينات النسيج الرملى الحصوى.

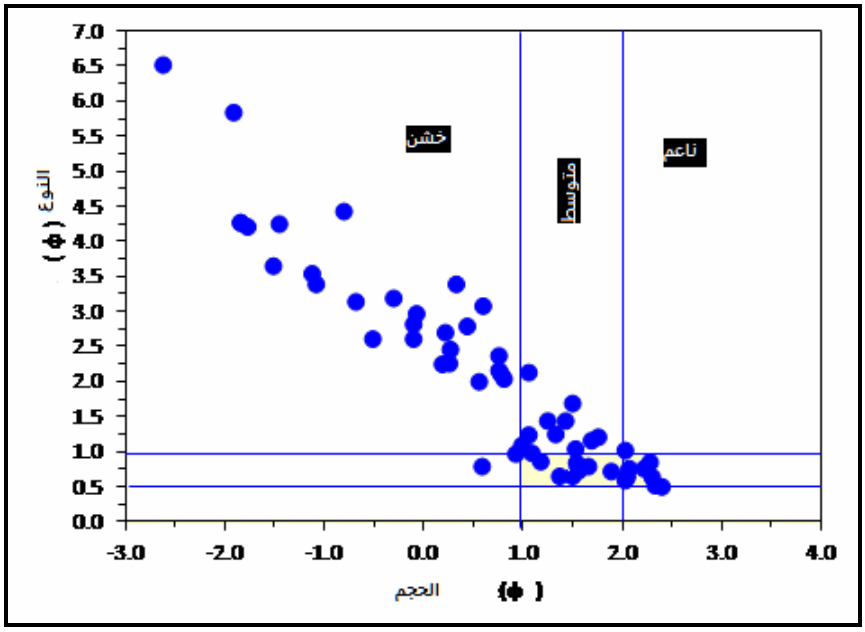
جدول (٤) : التحليل الحجمى والنسيج للرواسب الشاطئية غربي مدينة أبو ظبى.

رقم العينة	حصى %	رمل %	طين %	النسيج
١	٠,٩٨	٩٨,٣٩	٠,٦٣	رملى
٢	١,٠٧	٩٧,٩٣	١,٠٠	رملى
٣	١٦,٦	٨٣,٠٣	٠,٣٧	رملى حصوى
٤	٥,٥٨	٩٣,٤٦	٠,٩٤	رملى حصوى
٥	٣,٠٧	٩٦,٩٣	--	رملى
٦	٨,٥٢	٨٩,٩٨	١,٤١	رملى حصوى
٧	٢,٤٧	٩٦,٦٠	٠,٩٣	رملى
٨	٢٤,٧٣	٧٤,٤٤	٠,٨٣	رملى حصوى
٩	١,٨٦	٩٧,٦٩	٠,٤٥	رملى
١٠	٥,٠٦	٩٤,٦٧	٠,٢٧	رملى حصوى
١١	٤,٧٨	٩٥,٢٢	--	رملى حصوى
١٢	٥,٨٣	٩١,٨٣	٢,٣٤	رملى
١٣	٢١,٢٣	٧٨,٤٩	٠,٢٨	رملى
١٤	٩,٩	٨٩,٩٠	٠,٢٠	رملى
١٥	٨,٥٥	٩١,٠٦	٠,٣٩	رمل حصوى
١٦	٨,١٦	٩١,٥٦	٠,٢٨	رملى
١٧	٧,٠٨	٩٢,٩٢	--	رملى حصوى
١٨	٤,١٠	٩٣,٣٥	٢,٥٥	رملى حصوى
١٩	١٢,٧٩	٨١,٦٧	٥,٥٤	رملى حصوى
٢٠	١٥,٩٠	٨٣,٣٠	٠,٨٠	رملى حصوى
٢١	١٠,٩٧	٨٤,٤٨	٤,٥٥	رملى حصوى
٢٢	١٦,٣٧	٨١,١٧	١,٥٦	رمل
٢٣	٤,٠٠	٩٥,٥٦	٠,٤٤	رمل حصوى
٢٤	٧,٠٢	٩١,٨٤	١,١٤	رملى حصوى

المصدر: (Saeed & Abdi, 2016, p. 112)



شكل (٧) : التحليل الحجمى لنسيج تربة السهل الساحلى غربى مدينة أبو ظبي.



شكل (٨) : العلاقة بين حجم الحبيبات ونوعها للرواسب الشاطئية بالساحل الغربى.

المصدر: (Saeed & Abdi, 2016, p. 113)

وتعد الحواجز الإرسابية Depositional Barriers نتاج لهذه العمليات الإرسابية البحرية فى نطاق السهل الغربى، حيث أثرت التيارات البحرية عليها أثناء هبوب الرياح الشمالية الموازية لخط الساحل، مما عملت على نشأة أمواج بناء أرسبت الرمال والحصى باتجاه هذا الساحل فأنشئت حواجز رملية تمتد على هيئة كثبان شاطئية يسود بها عنصر الأورجونيت Aragonite والكالسيت (محمد صبرى محسوب، ١٩٩١، ص ٢٨٦).

كونت هذه الحواجز بحيرات ساحلية شبة مغلقة موازية لأتجاه الساحل، وتتميز بضحولتها حيث لا يزيد عمقها عن المتر الواحد، ظهرت نتيجة فصل المسطحات المائية للبحر المجاور بمساعدة تيار الدفع الموجود على طول أمتداد الساحل فى عمق لا يزيد عن ١٠ أمتار، ويعمل تيار السحب على جرف الرواسب الشاطئية فيساعد على نموها، وهى هنا يزيد فيها نسبة الرمل، وتمتاز بخشونة حبيباتها، وتتصدي الحواجز الإرسابية للعمليات البحرية العنيفة وتعمل على حماية الشواطىء من النحت والتراجع (حمدينه عبد القادر العوض، ٢٠٠٧، ص ٦٠).

رابعاً – التدخلات البشرية واثارها فى السهل الساحلى الغربى :

يمكن تقسيم التدخلات البشرية فى بيئة السهل الساحلى الغربى، إلى تدخلات مباشرة واخرى غير مباشرة بعد ان ثبت من خلال الدراسات الشاطئية المختلفة سلبية التدخلات الإيجابية مع مرور الوقت التى أستطاع الانسان من خلالها أن يغير ويعدل من الخصائص المورفولوجية للسهل الساحلى، والتى قد تتفاعل مع التوازن البيئى أو تحدث به خلالاً وأضطراباً، **ومن هنا يمكن تقسيم هذه التدخلات إلى :**

١) التدخلات االمباشرة فى بيئة السهل الساحلى :

لقد أستطاع الأنسان أن يتدخل فى بيئة السهل الساحلى الغربى، من أجل تحقيق نوعا من التوازن البيئى بالمنطقة الشاطئية، وتتمثل هذه التدخلات المباشرة فى أعمال الحماية المستمرة وخاصة فى مناطق المنشأت العمرانية المختلفة من أجل حمايتها من خطر الأمواج العاتية فى فصل الشتاء.

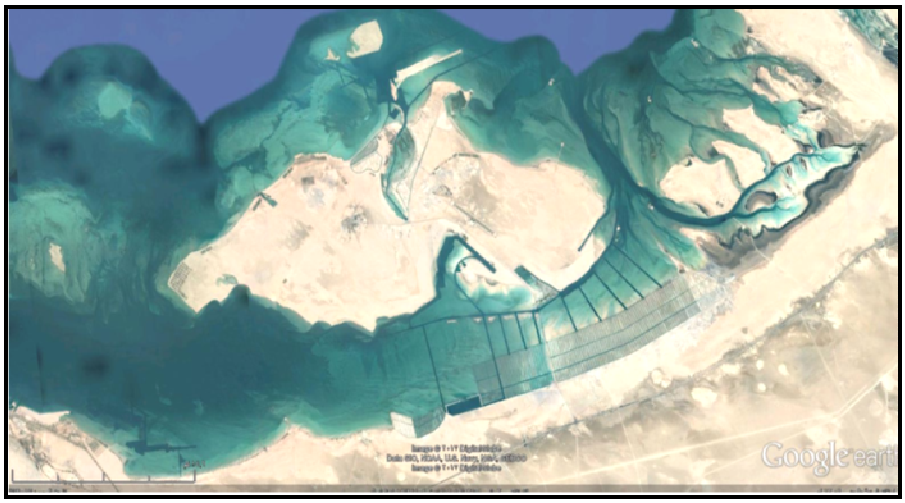
وأستطاعت هذه التدخلات أن تخفض من عمليات النحت والغمر البحرى لمناطق الأستغلال السياحى كما فى منطقة المرفأ لخدمة الأغراض البشرية الأخرى، حيث تم أنشاء كاسرات أمواج خرسانية، وبناء الحواجز الرملية والتكسيات الصخرية بجوار البحر، من أجل تحسين وصيانة الشواطىء المستخدمة فى الجوانب الترفيهية والاقتصادية، وفى منطقة الرويس تم بناء كاسرات

للأمواج بطريقة متعامدة مع خط الشاطىء، والبعض الأخر موازى له من أجل أقامة منطقة تصلح لرسو السفن حتي تكون محمية من أندفاع الأمواج.

ومن الممكن ظهور بعض التراكمات الرملية التى يتم ترسيبها على الجانب الأخر من هذه الحواجز، والتى تمثل خط دفاع من خطرالأمواج وعملياتها الجيومورفولوجية، وهى ذات حبيبات خشنة تظهر فيما بينها الخلجان وتنمو تجاه البحر (فتحى عبد العزيز أبو راضى، ١٩٩٥، ص ١٧٣).

وتم مشاهدة بعض أعمال الحماية بمنطقة المرفأ للحد من عملية التراجع المستمرلخط الساحل، نتيجة عمليات التأكل بواسطة التعرية البحرية وخاصًة فى المناطق المنخفضة المنسوب أثناء العواصف التى تسببها الرياح شديدة السرعة.

ويعد التدخل البشرى بإقامة حواجز بحرية يتم أصطياد الرمال خلفها، لتتحول شواطئها من النحت إلى الأرساب تدخلا مباشرًا يعمل على نمو الشواطىء الرملية.



شكل (٩) : بعض من التدخلات البشرية فى بيئة السهل الساحلى غربى مدينة أبو ظبي.
المصدر: من عمل الباحث أعتمادًا على صورة فضائية لجوجل أرث عام ٢٠١٤.

٢) التدخلات غير المباشرة فى بيئة السهل الساحلى :

تظهر هذه التدخلات فى بعض مناطق السهل الساحلى الغربى، خاصة قرب نطاقات أشجار المانجروف التى تم أذالتها فغيرت فى بعض الأشكال الجيومومورفولوجية مثل رواسب الشواطىء والتلال الجيرية الرملية، واستطاع اللأنسان أن يجفف السبخات الساحلية بهدف مد الطرق وأقامة

المنشات العمرانية، مما تسبب فى تغير المظهر الإرضى لمنطقة السهل الساحلى وجيومورفولوجيته البيئية(١).

وتعد مناطق ردم المسطحات البحرية فى السهل الساحلى، أحد المشكلات التى تواجه المناطق الساحلية، وينطبق على ذلك بعض المناطق الساحلية فى منطقة المرفا، التى حدثت فيها على تغيرات جيومرومولوجية لمنطقة خط الساحل، وذيادة مساحات من الإراضى اليابسة على حساب البحر، وكل هذا يؤدى إلي تغير فى مواضع النحت والارساب وتغير فى نطاقات المد والجزر، ويعمل على أختفاء بعض الأشكال الجيومورفولوجية للشاطىء؛ مثل أختفاء بعض تسننات من الخلجان وخط الشاطىء والضروس المسننة.

ومن التدخلات الغير مباشرة التى تؤثرعلى السهل الساحلى الغربى، تلوث مياه الخليج العربى أحد المشكلات الطبيعية التى تنعكس سلبيا على السواحل الغربية، والتى تنتج عن تسريب كميات كبيرة من البترول، وبقع الزيت الأسود اثناء نقله، بالإضافة إلى بعض المصانع المنشأة فى منطقة الرويس والقريبة من الساحل؛ حيث تلقى السفن مخلفاتها فى مياه البحر فتؤدى إلى تلوثه، بجانب التلوث الناشىء عن الصرف الصحى، وكل ذلك يؤدى إلي تغيير طبيعة المياه وانتشار الأمراض.

وتعد منطقة سواحل الخليج العربى من أضعف المناطق المتأثرة بالنظم البيئية فى العالم، نتيجة تعرضها لخطر التلوث المستمر (أيزيس لبيب السويفى، ١٩٨٦، ص ٦٥)، ومع زيادة معدلات التبخر تتركز هذه الملوثات فى المياه، حيث قدرت كمية الفضلات والنفايات الأدمية الملقاه فى مياه سواحل دولة الإمارات بنحو ١٦% من أجمالى حجم الملوثات لدول الخليج العربى على الرغم من الأخذ بمتطلبات التنمية الاقتصادية والصناعية، ووضع بعض التشريعات الصارمة من أجل الحفاظ على التوازن البيئى للسواحل المطلة على الخليج العربى.

ويمكن أيجاز التدخلات البشرية فى البيئة الساحلية كالأتى :

١. رفع مستوى منسوب الشواطىء الخلفية، عن طريق استخدام عمليات الردم المستمرة لحماية المنشأت العمرانية من النحت والتأكل البحرى.
٢. عمل تغذية بالرمال لبعض المناطق التى يتم تحريك الرمال إليها، من الشواطىء البعيدة تجاه خط الساحل، بواسطة لوادر وجرافات وقلبات لضحها خلال انابيب، ثم يتم تسويتها بعد ذلك.

---

(١) **الجيومورفولوجية البيئية**: هى دراسة اثر النشاط البشرى على سطح الأرض وما بها من مشكلات بيئية بهدف أيجاد توازن بيئى بين نشاط الأنسان وعناصر البيئة من أجل الحفاظ عليها لتصبح ملائمة لحياة الانسان (عزة أحمد عبد الله، ٢٠٠٨، ص ٤٥).

٣. التعرض لإزالة أشجار المانجروف، وعدم الحفاظ عليها، وهى التى تعمل على صيد الرمال والرواسب البحرية وتحمى السواحل من خطر نحت الأمواج وترفع من منسوبها.
٤. التعدى على المقومات الطبيعية الساحلية للمناطق ذات المظهر الجيومورفولوجي الجيد بالأزالة أو الردم، ووضع بدلا منها القرى السياحية فيجب التركيز على هذه المناطق وجعلها محميات طبيعية ضمن مناطق المحيط الحيوى وأستغلالها فى السياحة.

شكل (١٠) : التدخلات البشرية بالسهل الساحلى الغربى بالقرب من مدينة المرفأ.
المصدر: من عمل الباحث أعتمادًا على صورة فضائية لجوجل أرث عام ٢٠١٤.

صورة (٩) : بعض التدخلات البشرية بالسهل الساحلى بمنطقة المرفأ، لاحظ الطريق المرصوف يمين الصورة والمبانى فوق سلسلة التلال الجيرية الرملية – ناظراً للشمال الشرقى.

النتائج والتوصيات :

- يتخذ السهل الساحلي الغربي لدولة الإمارات العربية المتحدة شكلا مقوسا لمسافة ٣٤٦ كم، ويمتد إلى الداخل لمسافة ٢٠ كم، ويتخلله بعض الروؤس الأرضية، وينتشر على طول أمتداده السبخات الساحلية ورواسب المتبخرات والتلال الرملية والجيرية حتى خط كنتور ١٥٠ مترا .
- تعد تكوينات عصر الميوسين من أقدم التكوينات فى المنطقة الساحلية، ويتكون من الحجر الجيرى الكلسى المختلط بالمارل، وتظهر رواسب الزمن الرابع فى معظمها، وتتكون من الطين والحصى والرمل فى مواضع الشواطىء والسبخات الساحلية.
- تعرضت منطقة الخليج العربى الغربية إلى حركات بنائية التوائية، بأعتبارها حوض مقعر شديد الأنحدار، ورفعت خللها الجزر الساحلية والقباب الملحية، ثم تأثر بحركات الصدوع والشقوق التى تظهر فى معظم الأشكال الجيومرفولوجية.
- وتتأثر المنطقة الساحلية بالإنخفاضات الجوية الأتية من البحر المتوسط، إلى جانب الكتل الهوائية البحرية الرطبة من مياه الخليج العربى، والتى تكون بخار الماء خلال شهور الصيف، وللمطر تأثير ميكانيكى وكميائى على صخور المنطقة ويساعد فى عمليات التفكك والتحلل لها، وتظهر نباتات المانجروف فوق سطح المياه على هيئة مستعمرات نباتية، ترتفع إلى مترين لتحمى المنطقة من هجمات الامواج.
- ومن خلال دراسة تغير مستوى سطح مياه الخليج العربى الحالية، قدر أرتفاع مستوى سطحها إلي ٢,١ مللميتر سنويا، وسوف تبلغ ٥٩ سنتميتر عام ٢٠٩٩، لتؤثر على بقايا المدرجات البحرية.
- تتفاوت مساحة السبخات فى منطقة السهل الساحلى الغربى من عدة مترات إلى عشرات الكيلو مترات، وتاخذ شكل أشرطة متوازية مع خط الساحل، وتمتاز بعدم ثبات مستويات المياه فيها، وتتخذ التلال الرملية الجيرية أشكالا قبابية تشبه التلال الجزيرية، وتنقسم إلى تلال ساحلية وتلال وسطى وتلال داخلية، وهى أشكال تخلفت عن تراجع البحر، ثم تأثرت بالإرساب الهوائى.
- ويعد عنصرى الرمل والحصى من العناصر السائدة فى جميع عينات الشواطىء، ومن خلال تحليل قطاعاتها تبين أن الإرساب هو العنصر السائد فيها، وتنشىء الحواجزالإرسابية بحيرات شبه مغلقة موازية لأتجاه الساحل تمتاز بضحولة عمقها، وتتصدى لعمليات النحت والتراجع وتعمل على حماية هذه الشواطىء.

- واستطاع الأنسان ان يقلل من عمليات النحت البحرى بتدخلاته الإيجابية، فى بيئة السهل الساحلى، عن طريق بناء كاسرات الأمواج والحواجز الرملية وتحسين وصيانة المنطقة الشاطئية، وأن ردم أجزاء من المسطحات البحرية أحد المشكلات التى تواجه المناطق الساحلية ولها تأثيرات سلبية كبيرة في حدوث التغيرات الجيومورفولوجية.

وتوصى الدراسة بالأتى :

١- التدخل البشرى الأيجابى فى رفع منسوب الشواطىء الخلفية، فى منطقة السهل الساحلى بواسطة التغذية الأصطناعية بالرمال، من أجل حماية هذه الشواطىء من النحت والتراجع البحرى، لتصبح شواطىء مرتفعة ومتسعة تتكيف مع أرتفاع مستوى سطح مياه الخليج العربى فى المستقبل.

٢- توجيه العناية والأهتمام من سكان المناطق الساحلية في مناطق المرفأ والرويس والغويفات، من أجل الحفاظ على أنشطاتهم الاقتصادية. ولكن دون حدوث أضطرابات فى النظم البيئية الطبيعية لمنطقة السهل الساحلى.

٣- عدم البناء فوق التلال الرملية الجيرية، لتأثرها الشديد بعمليات الأذابة بمياه الصرف الصحى، وعدم تعرضها للأنهياروالأخطار فى المستقبل.

٤- عدم أنشاء المصانع قرب المنطقة الساحلية، والقاء مخلفاتها فى مياه الخليج العربى والتى تؤدى إلى تلوثه.

٥- أنشاء المراسى والموانى للسفن واليخوت فى مناطق الإرساب البحرى، التى تمتاز بالأرتفاع والأتساع والتى تتخذ قطاعاتها الشكل المحدب.

٦- عدم التعدى على نباتات المانجروف وأذالتها، نظرا لأهميتها البيئية وجعلها مناطق محمية طبيعية، ضمن نطاق المحيط الحيوى، ووضع التشريعات الصارمة للحفاظ على التوازن البيئى فى المنطقة الساحلية.

المراجـــع

أولاً : المراجع باللغة العربية.

١. الخريطة الجيولوجية (١٩٩١): بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠، الخليج العربى، ج.م، ٢٠٨، الإمارات العربية المتحدة.

٢. الخرائط الطبوغرافية (٢٠٠٨): بمقياس ١:١٠٠٠٠٠، المخطط العام، أبوظبى – الأمارات العربية المتحدة.

٣. الأطلس الوطنى لدولة الإمارات العربية المتحدة (١٩٩٣): جامعة العين، أبوظبى – الأمارات العربية المتحدة.

٤. المركز الوطنى للأرصاد الجوية والزلازل (٢٠١٠): أبوظبى – الأمارات العربية المتحدة.

٥. إيزيس لبيب السويفى (١٩٨٦): خطر التلوث فى الخليج العربى، المجلة الجغرافية العربية، العدد ١٨، السنة ١٨، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

٦. حسن سيد أحمد أبوالعينين (١٩٨٩): السهول الساحلية فيما بين رأس دبا وخور كلبا، على الساحل الشرقى لدولة الإمارات العربية المتحدة، رسائل جغرافية العدد ١٢٢، قسم الجغرافيا، الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت.

٧. حمدينه عبد القادر السيد العوضى (١٩٩٣): أقليم الساحل الشرقى لخليج السويس دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوره غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الأداب – جامعة الأسكندرية.

٨. عادل عبد السلام إبراهيم (١٩٧٨): دولة الإمارات دراسة مسحية شاملة، المنظمة العربية للتربية والثقافة، معهد البحوث والدراسات العربية، أبو ظبى – الإمارات العربية المتحدة.

٩. على أحمد حمدين عبود (٢٠١٣): التحليل الجغرافى للخدمات الامنية فى إمارة أبو ظبى، دولة الإمارات العربية المتحدة، رسالة ماجيستير غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب – جامعة الأسكندرية.

١٠. عزة أحمد عبد الله (٢٠٠٨): منطقة بحيرة قارون : دراسة فى الجيومورفولوجية البيئية. المجلة الجغرافية العربية، العدد ٥١، السنة ٤٠، الجزء الاول، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

١١. فتحى عبد العزيز أبو راضى (١٩٩٤): ضروس الشاطىء، نشأتها وتوزيعها وتصنيفها، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد الثانى والأربعون – المنوفية.

١٢. كريم مصلح صالح (٢٠٠٠): الاخطار الطبيعية على الجانب الشرقى لوادى النيل بسوهاج – دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد ٢٣ (أصدار خاص) سوهاج.

١٣. محمد صبرى محسوب سليم (١٩٩١): جيومورفولوجية السواحل، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.
١٤. محمد عبد الحليم حلمى (٢٠١١): العوامل البشرية والتغيرات الجيومورفولوجية بساحل الغردقة، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٥٦، السنة ٤٢، الجزء الثانى، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.
١٥. محمد محدى تراب (٢٠٠٣): بحوث فى جيومورفولوجية الأراضى العربية، منشاة المعارف، الأسكندرية.
١٦. ممدوح تهامى عقل (٢٠٠٤): التطور الجيومورفولوجى لمنطقة مصب رشيد خلال القرن العشرين، مجله كلية الأداب، جامعة الأسكندرية، مجلد ٥٣ الأسكندرية.
١٧. نبيل سيد أمبابى (١٩٩٥) : تطبيقات الأستسعار من بعد فى دراسة إمكانيات التوسع العمرانى فى بعض مدن دولة الإمارات العربية المتحدة، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٢٧، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة .
١٨. يوسف عبد المجيد فايد (١٩٧٨): نمط من المناخ والنبات فى دولة الإمارات العربية المتحدة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، أبو ظبى، الإمارات العربية المتحدة.

ثانياً : المراجع باللغة غير العربية.

1. Abou-Raddy, F.A. (1996): Human Interference in the coastal system with Special Reference to behavior of Beach Fill at a part of the Mediterranean sea of Egypt, International geographical congress.
2. Allison, R.J. (2002): The Role of Geomorphology in land escape Ecology, The landscape unit map of Italy scale 1: 250000, Applied geomorphology: theory and practice, John Wily & Son, Edited by: R.J. Allison. Durham Univ.
3. Andrew S. Goudie (2013): Arid and Semi Arid Geomorphology, Cambridge Univ. Press, Oxford.
4. Bird, E.C & Dent, O.F. (1978): Shore platforms on the south, Australian Geography, Australian.
5. Clows & Confort (1983): Process and landforms, conceptual and Boys, Edinburgh.
6. Falcon, N.L. (1972): Expedition to unknown Musandam, Geographical magazine.
7. Garland, G.G. (2010): Rising Sea level and long term sustainability of near shore Islands of the U.A.E An Approach to establishing set back lines for Abu Dhabi, Ecology and the Environment, Vol. 130.

8. Hobolt, J.V. (1957): Surface Sediments of the Parisian Gulf Near the Qatar peninsula the Hague mention.
9. Johnson, D.H. (1973): Gulf coastal Region and hinterland in Quaternary period in U.A.E Edit by Alay.
10. Konyuhov I. Malex (2006): The Parisian Gulf Busian, Geological History Sedimentary Formations and petroleum, lithology and mineral Resources, Vol. 41, Issue 4.
11. Maurenbrecher, P. & Vanderharest, M. (1989): The Geotectonic of the coastal lowlands of the U.A.E., Academic Publishers, dordre chat.
12. Nabil S. Embabi, (1993): Environmental aspects of Geographical Distribution of Mangrove in the U.A.E., Al Ain Univ. box 17777, Academic publishers, Vegetation Science.
13. Pethic J. (1984): An Introduction to coastal Geomorphology, Edward Arnold, London.
14. Saeed, A. & Abdi, S. (2016): Grain size Analysis and Depositional Environment for Beach sediments Along Abu Dhabi coast. U.A.E., International Journal of Scientific & Technology Research. Vol. 5, U.A.E.
15. Said, R. (1993): The Geology of Egypt, Elsevier, Amstar, New York.
16. Vine, P. (1998): U.A.E in Focus a photographic history of U.A.E, Trident press, Ltd., U.K.
17. Wooldridge, S. & Morgan, R. (1960): An outline of Geomorphology the physical Basins of Geography, Editor Dudley stamp, London.
18. Sumamura, T. (1978): Mechanism of shore platform formation on the south eastern coast of the peninsula. Japan J .Geol., Vol. 86, Japan.
19. Young, A. (1971): Slope profile analysis the system of best unite, Institute of British Geographers special pub 3. London.

Human Intervention and Effects in the Geomorphological of Coastal Plain of Western the Abu Dhabi City - United Arab Emirates

ABSTRACT

The study aims the geomorphological Features to determine factors and processes in the coastal plain. The role of Human intervention and effects in the geomorphological changes in an environment characterized by sand accumulations and domed saline surfaces.

The land forms of the coastal region are affected by moisture and drought processes, the relative humidity is 60% as an average in the coastal region due to the frequent formation of water vapor associated with high temperature.

The coastal Sabkha is located in the western plain in the form of scattered patches, originally low-lying old bays, mixed with mud, sand and salts. A group of limestone sand dunes consisting of chalks and marls appear in the Ruwais and Ghweifat districts south of the contor line 10 meters A rocky hills resembling isolated island hills.

The coasts are characterized by low levels and are invaded by high tide currents. The slopes range from 3-8 degrees and the sedimentary barriers have formed semi-closed coastal lakes parallel to the coast, characterized by their shallowness, not more than one meter deep.

The coastal plain is characterized by a large mender 6.1. This percentage increases to 7.1 in the landfill areas due to the direct and indirect human intervention, It reduced the number of marine sculpture and immersion activities near the tourist exploitation regions, in the Marfa establishing wave breaks concrete and construction of rock barriers near the sea, in order to improve and maintain the beaches used in the recreational and economic aspects.

Key Words: Human Intervention, Coastal Geomorphology, Beaches Improve, Coastal Sabkha, U.A.E.