جيومورفولوجية الرؤوس البحرية بالساحل الشرقي

للمملكة العربية السعودية

د. محمد عبد الحليم حلمي نورالدين

أستاذ مساعد بكلية الآداب–جامعه كفر الشيخ

تمهيد:

يتميز الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية المطل على الخليج العربي بالعديد من الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية التي يظهر أثر التعرية البحرية فيها من حيث النشأة والتشكيل والتغير الحادث لها ومن هذه الاشكال الرؤوس البحرية التي تمت في اتجاهات مختلفة نحو مياه الخليج حسب طبيعة التيارات المائية وأنظمة الارساب به.

وسيتناول هذا البحث جيوموفولوجية ظاهرة الرؤوس البحرية وانماطها الموفورمترية والظاهرات المرتبط وجودها بها والعوامل المؤثرة فيها بما يعطي سمه مميزة للرؤوس في منطقة الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية وتحديد تأثيرها وتأثرها بأنماط الاستخدام البشري فيها الذي يتفق مع خصائصها الطبيعية بما يخدم البيئة الطبيعية ويقي الأنشطة البشرية من الاخطار الجيومورفولوجية التي يمكن ان تتعرض لها.

يبلغ عدد الرؤوس التي تم رصدها في الساحل السعودي للخليج العربي ١٦ رأس بحري أولها من الشمال رأس الخفجي واخرها في الجنوب رأس أبو قميص مروراً برأس الخير ورأس تنورة وبعض الرؤوس الأخرى التي سيتناولها البحث من النواحي الجيومورفولوجية وتأثيرها في الاستخدام البشري مع رصد الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بالرؤوس البحرية.

ورغم صغر مساحة الرؤوس الشاطئية السعودية إلا أنها تضم من مظاهر طبيعية فريدة وموقع استراتيجي هام تنتظر مستقبلاً واعداً، وإن كانت في حاجة للعديد من المشروعات التنموية لاستغلال معطياتها الجيومورفولوجية بالشكل المطلوب.

وهذا ما تحاول هذه الدراسة أن توضحه من خلال تحديد الجوانب الطبيعية التي تميزها ومدى ما يمكن أن يقدم لهذه الرؤوس لتنمية الرؤوس التي لم تستخدم الاستخدام الأمثل بما يحقق الحفاظ على الظاهرات الجيومورفولوجية بها.

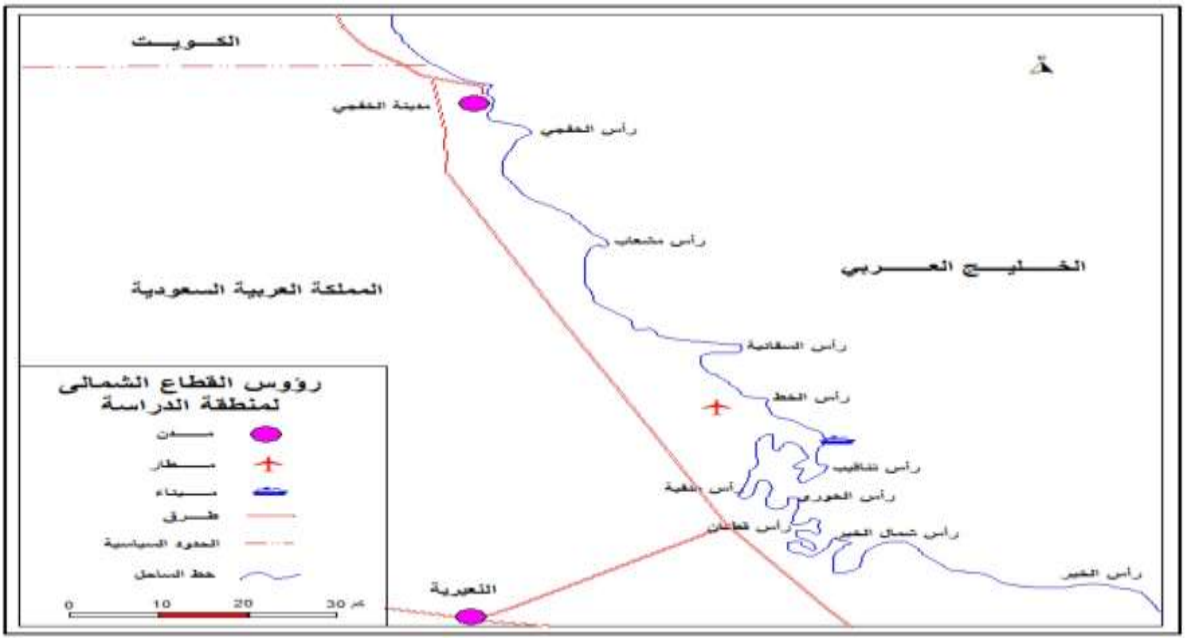
هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الي رصد الخصائص المورفومترية والمورفولوجية للرؤوس البحرية وأنماطها والظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بها بالإضافة الى تحديد الاستخدامات البشرية بها ومدي تأثيرها وتأثرها بالرؤوس البحرية وتحديد منها ما يتفق مع جيومورفولوجيتها وتنميتها.

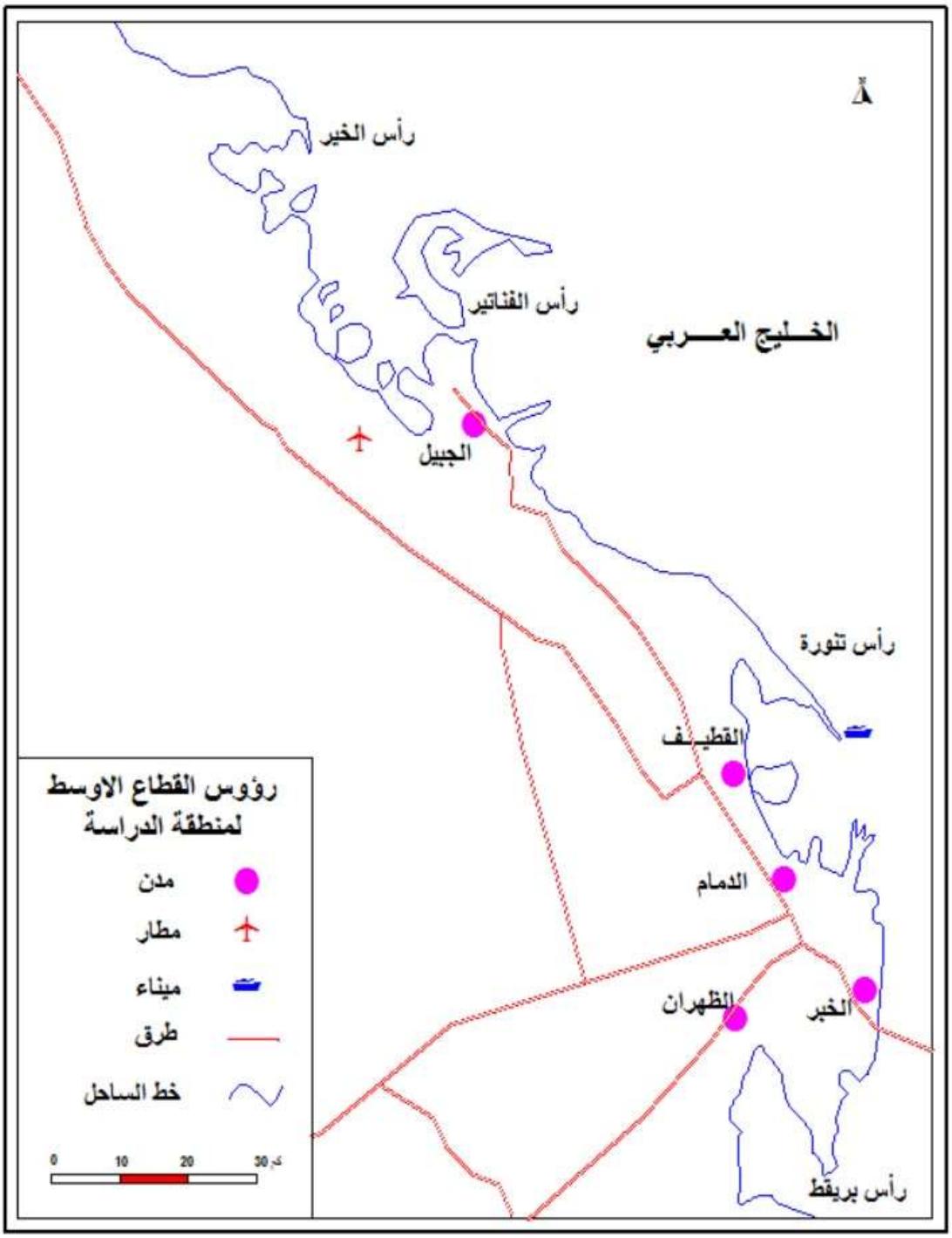
موقع منطقة الدراسة:

تمد منطقة الدراسة على طول الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية المطل على الخليج العربي من الشمال حيث الحدود الكويتية السعودية عند رأس الخفجي وتمد حتى الحدود السعودية الاماراتية في الجنوب عند رأس أبو قميص مرورا بالحدود السعودية القطرية فتمتد من دائرة عرض ٢٥َ ٢٨ْ شمالاً حتى دائرة عرض ٢٧ ◌َ ٢٤ْ شمالاً وبين خطي طول ٥١ْ ٣٠َ و٤٨ْ ٣٣َ شرقاً لمسافة متعرجة بلغت ٧٨٢كم ومحور امتداد مستقيم بلغ ٥٦٠كم كما يظهر من الشكل (١) ويتجه خط الساحل لمنطقة الدراسة من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي.

وتمد منطقة الدراسة فوق منطقة الرف القاري لدرع شبة الجزيرة العربية والذي تشكل في الزمن الثالث حيث تراكمت علية رواسب قارية وبحرية ترجع الى الفترة من الباليوسين وحتى الهولوسين.



شكل (١-أ) موقع منطقة الدراسة



شكل (١-ب) موقع منطقة الدراسة

شكل (١-ج) موقع منطقة الدراسة

<u>مناهج وأدوات الدراسة:</u>

اعتمد الدراسة على المنهج الموضوعي والذي يهتم بدراسة موضوع ظاهرة جيومورفولوجية وما يرتبط بها من رصد لخصائصها المورفومترية والمورفولوجية وما يرتبط بها من ظاهرات والعوامل المؤثرة فيها بالإضافة الى المنهج التطبيقي في تحديد الاستخدامات البشرية التي تستفيد في تنميتها بالظاهرة بشكل يبعدها عن الأخطار الجيومورفولوجية من خلال الجانب النفعي لظاهرة الرؤوس البحرية في ساحل الخليج العربي وخاصة أنها منطقة تتمتع بنشاط اقتصادي يرتبط بالنفط والمنشأة التي ترتبط باستخراجه وتكريره وتصديره ودور الرؤوس في كونها يمكن أن تكون موانى تمد في العمق المائي للخليج.

كما اعتمد الدراسة على العديد من الأساليب منها الأسلوب المورفومتري والذي يهتم بالتحليلات الرقمية لرصد أبعاد الرؤوس المختلفة وتقسيمها الى فئات بالإضافة الى استخدام الأسلوب الكارتوجرافي في اظهر شكل امتداد الرؤوس وظاهراتها وما يرتبط بها من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية وانشاء قاعدة بيانات للرؤوس وفقا لخصائصها المورفومترية.

واعتمدت الدراسة على مجموعه من الأدوات والوسائل التالية:

١- الخرائط الطبوغرافية مقياس١: ٢٥٠٠٠ و١: ٥٠٠٠٠ لمنطقة الساحل لوحات متعددة.

٢- خرائط مقياس١: ١٥٠٠٠٠ من انتاج شركة أرامكو السعودية عام ٢٠٠٠م

٣- الخريطة الجيولوجية مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ الصادرة من وزارة البترول والثروة المعدنية السعودية.

٤- مرئيات اللاند سات الفضائية من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية لمنطقة الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية من النوع (TM-7) بتاريخ ٢٠١٧م.

٥- العمل الحقلي من خلال الدراسة الميدانية للرؤوس والتي استمر لما يقترب من أسبوع لرصد الظاهرات واجراء القياسات ورصد التدخلات البشرية فيها وأثرها على الظاهرات.

ولتحقيق اهداف الدراسة سوف تهتم الدراسة بتناول العناصر الرئيسية التالية:

أولاً: الخصائص المورفومترية للرؤوس البحرية.

ثانياً: مورفولوجية الرؤوس البحرية.

ثالثاً: الظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة الرؤوس البحرية.

رابعاً: الاستخدام البشري للرؤوس البحرية.

وفيما يلي سيتم عرض كل منها على حدة:

أولا: الخصائص المورفومترية للرؤوس البحرية:

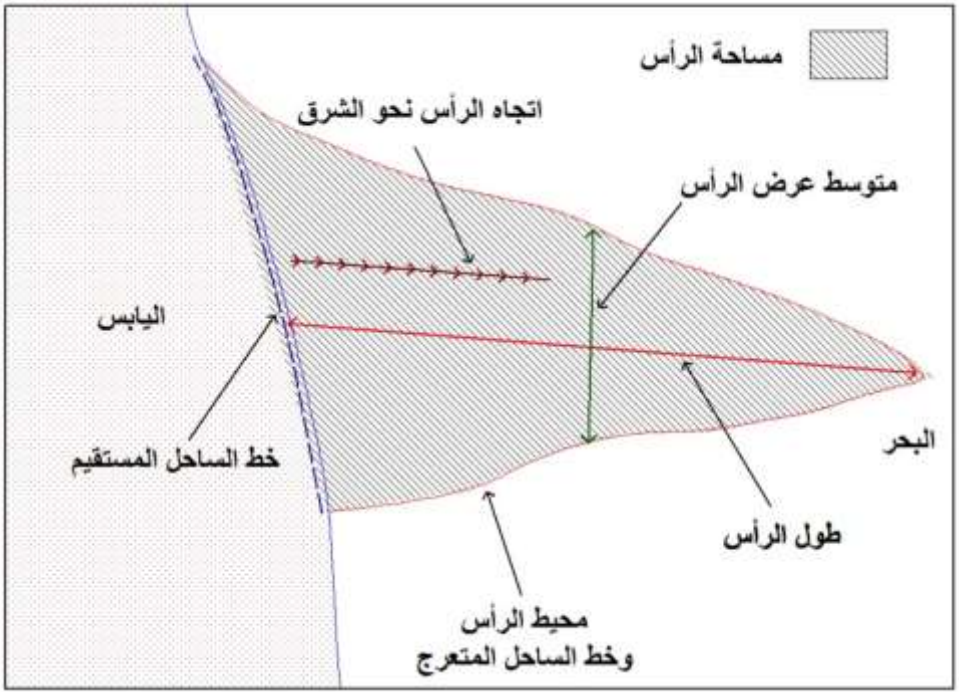
تتسم الرؤوس البحرية بالخليج العربي بمجموعة من الخصائص المورفومترية والتي تعطي للرؤوس به نمطا يميزها عن الرؤوس في السواحل الأخرى وتضم تلك الخصائص رصد لكل من محيط وطول وعرض ومساحة واتجاه كل رأس من الرؤوس الستة عشر الموجودة في الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية والتي تظهر من الجدول (١) وفيما يلي عرض كل منها:

جدول (١) الخصائص المورفولوجية لرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة

اسم الرأس	المحيط (كم)	الطول(كم)	العرض(كم)	المساحة(كم٢)	الاتجاه
رأس الخفجي	٩.٧٥	٣.١٢	٢.٧٤	١٠.٦٨	**الشرق**
رأس مشعاب	٦.٨٦	٢.١٣	١.٢	٢.٦٤	**الجنوب**
رأس السفانية	١٣.٤	٥.٦٥	٢.١	١٣.٤	**الشرق**
رأس الخط	٤.١٣	١.٤٩	٠.٨٢	١.٥٩	**الشمال الشرقي**
رأس تناقيب	٤٤.٢٥	١٤.٧٦	٣.٥٢	٤١.٣	**الجنوب**
رأس منيفة	١٢.٢٣	٥.١٣	٢.٢٥	٨.٣٠	**الشمال**
رأس الخوارى	٩.٦٤	٤.٣٠	٢.٠٢	٧.٠٦	**الشمال الشرقي**
رأس قطنان	١١.١٩	٣.٤١	١.٠٨	٤.٣	**الشرق**
شمال راس الخير	١٣.٨٧	٥.٣٢	١.٧٩	٩.٩٥	**الشمال الشرقي**
رأس الخير	٦٩.٧٧	٢٥.١١	١٠.٣٣	٢٤٨.٤٢	**الشرق**
رأس الفناتير (الجبيل)	٦٦.٠٩	٣١.٤٥	١٢.٣٢	٢١٣.٣٢	**الشمال الغربي**
رأس تنورة	٧٨.٢١	٣٨.٨	٨.٧٩	٢٢٤.١	**الجنوب الشرقي**
رأس بريقط	٥١.١٨	٢٠.٥٤	٩.٠٧	٦٩.٢٢	**الجنوب**
رأس صياح	٤٢.٠٢	١٩.٧	٥.٣٢	٥٧.١٣	**الجنوب الشرقي**
رأس أبو محارة	٤٥.١٧	١٤.٥٢	٥.٤٢	٥٨.٩٨	**الشمال الغربي**
رأس أبو قميص	٦٣.٩٢	٢٢.٠٢	٨.٧١	١٦٣.٧٦	**الشمال الشرقي**
متوسط رؤوس المنطقة	٣٣.٨٥	١٣.٦٥	٤.٨٤	٧٠.٨٨	

المصدر: القياس من المرئيات الفضائية عام ٢٠١٧ م باستخدام برنامج arc gis.

وقد أجريت القياسات للرؤوس البحرية وفقا للاتجاه السائد لخط الساحل في المنطقة بشكل كامل وما حدث له من تغير في الاتجاه نحو البحر فيشير الى بداية اتجاه الرأس والتي تم القياس من بدايته كما يظهر من الشكل (٢) نموذج لقياسات الطول والعرض والمحيط والمساحة وتحديد الاتجاه العام للرأس.



وفيما يلي عرض لكل خاصية من الخصائص المورفومترية للرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة:

١-محيط الرؤوس البحرية:

يبلغ المتوسط العام لمحيط الرؤوس البحرية بالمنطقة الى نحو ٣٣.٨٥كم يرتفع لأكبر قيمة في رأس تنورة فبلغ محيطة ٧٨.٢١ كم بينما يقل الى اقل قيمة له في رأس الخط حيث بلغ محيطة ٤.١٣ كم.

وبتقسيم الرؤوس البحرية بالمنطقة الى فئات وفقاً لمحيطاتها كما في الجدول (٢) حيث نجد أن عدد الرؤوس التي تقع في الفئة الأولى والتي يقل محيطها عن ١٠كم بلغ ٤ تشمل رؤوس (الخفجي-مشعاب-الخط-الخوارى) بنسبة ٢٥% من رؤوس المنطقة، بينما بلغ عدد الرؤوس التي تقع في الفئة الثانية والتي يتراوح محيطها ما بين ١٠: ٣٠كم فبلغ ٤ رؤوس هي (السفانية-منيفة-قطنان-شمال راس الخير)

الجدول (٢) فئات الرؤوس البحرية وفقا لمحيطاتها بمنطقة الدراسة

الفئة	حدود الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس في الفئة
الاولى	أقل من ١٠كم	٤	٢٥	الخفجي–مشعاب–الخط–الخوارى
الثانية	١٠: ٣٠كم	٤	٢٥	السفانية–منيفة–قطنان–شمال راس الخير
الثالثة	٣٠: ٥٠كم	٣	١٨.٧٥	أبو محارة–صياح–تناقيب
الرابعة	أكبر من ٥٠كم	٥	٣١.٢٥	أبو قميص –بريقط – تنورة–الفناتير– الخير

بنسبة ٢٥% من رؤوس المنطقة، اما الرؤوس التي تقع في الفئة الثالثة والتي يتراوح محيطها ما بين ٣٠: ٥٠كم فبلغ عددها ٣ رؤوس هي (أبو محارة–صياح–تناقيب) بنسبة ١٨.٧٥% من رؤوس المنطقة وفي الفئة الرابعة تقع أكبر الرؤوس والتي يزيد طول محيطها عن ٥٠كم وتشمل ٥ رؤوس هي (أبو قميص –بريقط – تنورة–الفناتير–الخير) بنسبة ٣١.٢٥% من رؤوس المنطقة.

٢–أطوال الرؤوس البحرية:

يبلغ المتوسط العام لأطوال الرؤوس البحرية نحو١٣.٦٥كم ليبلغ أقل طول في رأس الخط ١.٤٩ كم بينما يبلغ أقصي طول في رأس تنورة فبلغ ٣٨.٨ كم، ويظهر من الجدول (٣) فئات الرؤوس البحرية وفقا لأطوالها.

من الجدول رقم (٣) نلاحظ أن الفئة الأولى لأطوال الرؤوس البحرية بالمنطقة والتي يقل أطوالها عن ٥كم بلغ عددها ٥ رؤوس هي (الخفجي–مشعاب–الخط–الخوارى–قطنان) بنسبة ٣١.٢٥ % من رؤوس منطقة الدراسة تقع أغلبها في القطاع الشمالي للساحل، بينما شغل الفئة الثانية والتي يتراوح طول الرؤوس بها ما بين ٥: ١٠ كم ثلاثة رؤوس هي (السفانية–منيفة –شمال راس الخير) بنسبة ١٨.٧٥ % من رؤوس منطقة الدراسة تقع أغلبها في القطاع الأوسط للساحل.

الجدول (٣) فئات الرؤوس البحرية وفقا لأطوالها بمنطقة الدراسة

الفئة	حدود الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس في الفئة
الاولى	أقل من ٥كم	٥	٣١.٢٥	الخفجي–مشعاب–الخط–الخوارى–قطنان
الثانية	٥ : ١٠كم	٣	١٨.٧٥	السفانية–منيفة –شمال راس الخير
الثالثة	١٠: ١٥كم	١	٦.٢٥	أبو محارة
الرابعة	أكبر من ١٥كم	٧	٤٣.٧٥	أبو قميص –بريقط – تنورة–الفناتير–الخير – تناقيب–صياح

أما الفئة الثالثة فلم يشغلها سوى رأس أبو محارة بطول بلغ ١٤.٧٦ كم بنسبة ٦.٢٥% من رؤوس منطقة الدراسة وينتمي الى رؤوس القطاع الجنوبي للساحل فهو أقلها من حيث الطول، وفي الفئة الرابعة التي يزيد أطوال الرؤوس بها عن ١٥كم فنجد أن خمسة رؤوس تقع بهذه الفئة هي (أبو قميص –بريقط – تنورة–الفناتير–الخير – تناقيب –صياح) بنسبة ٤٣.٧٥ % من رؤوس منطقة الدراسة وتنتمي جميعها الى رؤوس القطاع الجنوبي للساحل ماعدا رأس تنورة فهي في القطاع الاوسط.

٣–عرض الرؤوس البحرية:

يبلغ المتوسط العام لعرض الرؤوس البحرية ٤.٨٤كم ليبلغ أقل عرض في رأس الخط ٠.٨٢ كم بينما يبلغ أقصي عرض في رأس الفناتير فبلغ ١٢.٣٢كم، ويظهر من الجدول (٤) فئات عرض الرؤوس البحرية.

وبتقسيم الرؤوس البحرية بالمنطقة الى فئات وفقاً لعرضها كما في الجدول (٤) حيث نجد أن عدد الرؤوس التي تقع في الفئة الأولى والتي يقل عرضها عن ٣كم بلغ ٧ تشمل رؤوس (الخفجي–مشعاب–السفانية –الخط–منيفة –الخوارى–قطنان –شمال راس الخير) بنسبة ٥٠% من رؤوس المنطقة وتقع جميعها في القطاع الشمالي و الأوسط للساحل، بينما شغل الفئة الثانية والتي يتراوح عرض الرؤوس بها ما بين ٣: ٦ كم ثلاثة رؤوس هي (أبو محارة –تناقيب–صياح) بنسبة ١٨.٧٥ % من رؤوس منطقة الدراسة تقع في القطاع الجنوبي للساحل ماعدا رأس تناقيب فيقع في القطاع الشمالي.

الجدول (٤) فئات عرض الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة

الفئة	حدود الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس في الفئة
الاولى	أقل من ٣كم	٨	٥٠	الخفجي–مشعاب–السفانية –الخط–منيفة –الخوارى–قطنان –شمال راس الخير
الثانية	٣: ٦كم	٣	١٨.٧٥	أبو محارة –تناقيب–صياح
الثالثة	٦: ٩كم	٢	١٢.٥	أبو قميص– تنورة
الرابعة	أكبر من ٩كم	٣	١٨.٧٥	بريقط –الفناتير–الخير

أما الفئة الثالثة فلم يشغلها سوى رأسي أبو قميص وتنورة بعرض بلغ ٨.٧١كم ٨.٧٩ كم على الترتيب بنسبة ١٢.٥% من رؤوس منطقة الدراسة وينتمي الى رؤوس القطاع الجنوبي والاوسط للساحل، وفي الفئة الرابعة التي يزيد عرض الرؤوس بها عن ٩كم فنجد أن ثلاثة رؤوس تقع بهذه الفئة هي (بريقط –الفناتير–الخير) بنسبة ١٨.٧٥ % من رؤوس منطقة الدراسة وتنتمي جميعها الى رؤوس القطاع الاوسط للساحل.

٤–مساحة الرؤوس البحرية:

تبلغ إجمالي مساحة الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة بنحو ١١٣٤.١٥كم٢ بمتوسط بلغ ٧٠.٨٨كم٢ لكل رأس وتبلغ أقل رأس من حيث المساحة نحو ١.٥٩كم٢ وهي رأس الخط بينما ترتفع لأعلى مساحة في رأس الخير فتبلغ ٢٤٨.٤٢كم٢ أي ما يزيد عن ثلاثة أضعاف المتوسط العام.

الجدول (٥) فئات الرؤوس البحرية من حيث المساحة بمنطقة الدراسة

الفئة	حدود الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس في الفئة
الاولى	أقل من ١٠كم٢	٦	٣٧.٥	مشعاب–الخط–منيفة –الخوارى–قطنان –شمال راس الخير
الثانية	١٠: ٥٠كم٢	٣	١٨.٧٥	السفانية –الخفجي –تناقيب
الثالثة	٥٠: ٩٠كم٢	٣	١٨.٧٥	أبو محارة–صياح –بريقط
الرابعة	أكبر من ٩٠كم٢	٤	٢٥	أبو قميص –الفناتير –الخير – تنورة

وبتقسيم الرؤوس البحرية بالمنطقة الى فئات وفقاً لمساحاتها كما في الجدول (٥) حيث نجد أن عدد الرؤوس التي تقع في الفئة الأولى والتي تقل مساحتها عن ٣كم٢ بلغ ٦ تشمل رؤوس (مشعاب–الخط–منيفة –الخوارى–قطنان –شمال راس الخير) بنسبة ٣٧.٥ % من رؤوس المنطقة وتقع جميعها في القطاع الشمالي والأوسط للساحل، بينما شغل الفئة الثانية والتي يتراوح مساحة الرؤوس بها ما بين ١٠: ٥٠ كم٢ ثلاثة رؤوس هي (السفانية –الخفجي –تناقيب) بنسبة ١٨.٧٥ % من رؤوس منطقة الدراسة وتقع جميعها في القطاع الشمالي للساحل.

اما الرؤوس التي تقع في الفئة الثالثة والتي يتراوح مساحتها ما بين ٥٠: ٩٠كم٢ فبلغ عددها ٣ رؤوس هي (بريقط –أبو محارة–صياح) بنسبة ١٨.٧٥% من رؤوس المنطقة وتقع معظمها في القطاع الجنوبي، وفي الفئة الرابعة تقع أكبر الرؤوس من حيث المساحة والتي تزيد عن ٩٠كم٢ وتشمل ٤ رؤوس هي (الخير – الفناتير–تنورة–أبو قميص) بنسبة ٢٥% من رؤوس المنطقة وتقع جميعها في القطاع الأوسط للساحل ماعدا رأس أبو قميص فتقع في القطاع الجنوبي.

٥–اتجاه الرؤوس البحرية:

من خلال رصد اتجاه الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة وجد أن الاتجاه السائد للرؤوس هو الاتجاه الشرقي والشمال الشرقي حيث يشكل نسبتهما ما يقرب من ٥٠ % من الرؤوس بالمنطقة كما

يظهر من الجدول (٦) فنجد ان رؤوس كل من (الخفجي –السفانية–قطنان–الخير) تتجه نحو الشرق بينما تتجه رؤوس (الخط–الخوارى –شمال راس الخير–أبو قميص) نحو الشمال الشرقي وجميعها تقع في القطاع الشمالي والأوسط ماعدا رأس أبو قميص فيقع في القطاع الجنوبي من المنطقة.

الجدول (٦) اتجاهات الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة

اتجاه الرأس	عدد الرؤوس في الاتجاه	%	أسماء الرؤوس في الفئة
الشرقي	٤	٢٥	الخفجي –السفانية–قطنان–الخير
الشمال الشرقي	٤	٢٥	الخط–الخوارى –شمال راس الخير–أبو قميص
الشمال الغرب	٢	١٢.٥	الفناتير– أبو محارة
الشمال	١	٦.٢٥	منيفة
الجنوب	٣	١٨.٧٥	مشعاب–تناقيب –بريقط
الجنوب الشرقي	٢	١٢.٥	تنورة –صياح

أما الاتجاهات الأخرى فتتذبذب الرؤوس بين اتجاه الشمال والجنوب والجنوب الشرقي وتشكل الرؤوس ذات اتجاه الجنوبي نسبة ١٨.٧٥ % في رؤوس (مشعاب–تناقيب –بريقط) ويرجع تغير الاتجاه فيها باتجاه خط الساحل العام بالمنطقة والذي يتأثر بطبيعة نشأه الرأس، بينما تشكل الرؤوس ذات الاتجاه الجنوبي الشرقي نسبة ١٢.٥% من رؤوس المنطقة وهي رأس تنورة ورأس صياح، أما اتجاه الشمال فلا يظهر إلا في رأس منيفة.

ومما سبق يتضح ان الخصائص المورفومترية لرؤوس المنطقة تختلف من قطاعها الشمالي الى الأوسط الى الجنوبي وفقا لخصائص تكوينها وأصل نشأتها والعوامل المؤثرة في امتدادها نحو الخليج فيسود نمط الرؤوس قليلة المساحة في القطاع الشمالي بينما يسود الأكبر مساحة فيسود في القطاع

الاوسط ويأتي رأس الخير أكبر رؤوس المنطقة من حيث المساحة بينما يأتي رأس تنوره من أكبر الرؤوس امتدادا في الخليج بطول بلغ ٣٨.٨كم ومحيط بلغ ٧٨.٢١كم.

ثانيا: مورفولوجية الرؤوس البحرية بمنطقه الدراسة:

تتسم منطقه الرؤوس البحرية بمجموعه من الخصائص المورفولوجية والتي يظهر تأثيرها وتأثرها بالعمليات التعرية البحرية التي أدت الى إعطائها الخصائص المورفومتريه السابقة والتي تعد الأساس لإعطائها الخصائص المورفولوجية من خلال تحديد معامل التعرج والشكل وذلك بحساب معامل كل من (الاستطالة–الاستدارة –الشكل –نسبة الطول /العرض–معامل الاندماج) وسيتم تناوله كل منها فيما يلي:

١- معدل التعرج لخط ساحل الرؤوس البحرية:

وبتطبيق حساب معدل تعرج خط الساحل لمنطقة الرأس ومقارنتها بمعدل التعرج العام لمنطقة خط الساحل لمنطقة الدراسة من خلال معادلة معدل التعرج والتي تأخذ الصيغة التالية:

$$\text{التعرج} = \frac{\text{طول الخط المتعرج}}{\text{طول الخط المستقيم}}$$

(كريم مصلح صالح،٢٠٠٠، ص ٣٨)

فإذا كان الناتج واحد صحيح كان الساحل مستقيماً وإذا زاد الناتج عن ١,٠٥ يوصف الساحل بالمتعرج بدرجات حسب قيمته.

وبتطبيق ذلك لإيجاد المعدل العام للتعرج في ساحل المملكة العربية السعودية الشرقي فنجد انه بلغ ١.٣٩ كمعدل عام للمنطقة وبتطبيق معدل التعرج على الرؤوس البحرية بالمنطقة وجد أن المتوسط العام لتعرج خط ساحل الرؤوس بالمنطقة قد بلغ ٣.٧٦ وهو معدل كبير جدا بالمقارنة بالمتوسط العام للخط الساحل وذلك لان ظاهرة الرؤوس البحرية هي من اسباب التعرج الرئيسية لخطوط الساحل بالإضافة الى ظاهرة الخلجان والالسنة البحرية فجميعها تساهم كظاهرات جيومورفولوجية ساحلية تؤدي الى تعرجات في خط الساحل.

الجدول (٧) تعرج خط ساحل الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة

تعرج خط ساحل	قيمة	عدد	%	أسماء الرؤوس في الفئة
متعرج	أقل من ٢	٣	١٨.٧٥	**الخفجي – السفانية–الخط**
متوسط التعرج	٢ : ٤	٨	٥٠	**مشعاب –منيفة –الخوارى –شمال راس الخير –**
متعرج جدا	٤ : ٦	١	٦.٢٥	**صياح**
شديد التعرج جدا	أكبر من ٦	٤	٢٥	**تناقيب–قطنان –أبو محارة –أبو قميص**

من الجدول (٧) أمكن تصنيفه الرؤوس البحرية وفقاً لمعدل تعرجها الى رؤوس بحرية معدل تعرج ساحلها متعرج ومتوسط التعرج ومتعرج جدا وشديد التعرج جداً فنلاحظ ان معدل تعرج خط ساحل الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة الذي تراوح قيمت تعرجه أقل من ٢ يوجد بنسبة ١٨.٧٥% من رؤوس المنطقة وتتمثل في رؤوس الخفجي و السفانية والخط وجميعها تقع في القطاع الشمالي من المنطقة، أما الرؤوس البحرية التي تقع في فئة متوسطة التعرج لخط ساحلها فشغلت نسبة ٥٠% من رؤوس المنطقة والتي يتراوح معدل تعرجها ما بين ٢: ٤ وتشمل رؤوس (مشعاب –منيفة –الخوارى –شمال راس الخير –الخير – الفناتير – تنورة –بريقط) وهي موزعه على مناطق الدراسة الشمالية و الوسطى و الجنوبية.

أما فئة الرؤوس البحرية المتعرج جدا والتي تتراوح ما بين ٤: ٦ فيمثلها رأس صياح فقط وهو يقع في القطاع الجنوبي للمنطقة بمعدل تعرج بلغ ٤.٨ وفي فئة الرؤوس البحرية شديدة التعرج جداً نجد أن نسبتها بلغت ٢٥% من رؤوس المنطقة وتتمثل في رؤوس (تناقيب–قطنان –أبو محارة –أبو قميص) فمنها رأسان يقعان في النطاق الشمالي ورأسان يقعان في النطاق الجنوبي.

٢–معامل الاستطالة:

بدراسة معدل الاستطالة لشكل الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة كما يظهر من الجدول (٨) والتي أمكن حسابة من خلال المعادلة التالية:

$$\text{معامل الاستطالة} = \frac{\text{قطر دائرة بنفس مساحة الحوض (كم)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

(Gregory. KJ. And walling D.F., 1979, p. 51)

وبتطبيق معامل الاستطالة على الرؤوس البحرية نجد انه بلغ المتوسط العام لرؤوس المنطقة نحو ٠.٦٧ وهو متوسط يدل على ابتعاد شكل الرؤوس البحرية بالمنطقة عن الشكل المستطيل ويتفق مع المتوسط العام لمعامل الاستطالة كل من رأس (منيفة–الخوري–قطنان–شمال رأس الخير–رأس أبو قميص) بينما يقل عن المتوسط العام رؤوس (تناقيب–الفناتير–تنورة–بريقط–صياح–أبو محارة) وهي بذلك تبتعد بشكل كبير عن الشكل المستطيل.

جدول (٨) الخصائص الشكلية للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

الخصائص الشكلية	معامل	معامل	معامل	نسبه الطول	معدل تطور خط
رأس الخفجي	١.١٨	١.٤١	٠.٠٩	١.١٣	٠.٨٤
رأس مشعاب	٠.٨٦	٠.٧	٠.٥٨	١.٧٧	١.١٩
رأس السفانية	٠.٧٣	٠.٩٣	٠.٤١	٢.٦٩	١.٠٣
رأس الخط	٠.٩٥	١.١٧	٠.٧١	١.٨١	٠.٩٢
رأس تناقيب	٠.٤٦	٠.٢٦	٠.١٦	٤.٤٧	١.٩٤
رأس منيفة	٠.٦٣	٠.٦٩	٠.٣١	٢.٢٨	١.١٩
رأس الخوارى	٠.٦٩	٠.٩٥	٠.٣٨	٢.١٢	١.٠٢
رأس قطنان	٠.٦٨	٠.٤٣	٠.٣٦	٣.١٥	١.٥٢
شمال راس الخير	٠.٦٦	٠.٦٤	٠.٣٥	٢.٩٧	١.٢٤
رأس الخير	٠.٧	٠.٦٤	٠.٣٩	٢.٤٣	١.٢٤
رأس الفناتير	٠.٥٢	٠.٦١	٠.٢١	٢.٥٥	١.٢٧
رأس تنورة	٠.٤٣	٠.٤٦	٠.١٤	٤.٤١	١.٤٧
رأس بريقط	٠.٤٥	٠.٣٣	٠.١٦	٢.٢٦	١.٧٣
رأس صياح	٠.٤٣	٠.٤	٠.١٤	٣.٧٠	١.٥٦
رأس أبو محارة	٠.٥٩	٠.٣٦	٠.٢٧	٢.٦٧	١.٦٥
رأس أبو قميص	٠.٦٥	٠.٥٠	٠.٣٣	٢.٥٢	١.٤
المتوسط العام	٠.٦٦	٠.٦٥	٠.٣٨	٢.٦٨	١.٣٣

المصدر: من حساب الباحث بتطبيق المعادلات وبيانات القياسات في جدول(١).

جدول (٩) فئات معامل الاستطالة للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

أنماط الرؤوس من حيث الاستطالة	اطوال الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس
رؤوس مستطيلة	أقل من ٠.٥	٤	٢٥	تناقيب–تنورة–بريقط–صياح
رؤوس متوسط الاستطالة	٠.٥ : ٠.٦	٢	١٢.٥	الفناتير –أبو محارة
رؤوس بعيد عن الاستطالة	أكبر من ٠.٦	١٠	٦٢.٥	الخفجي–مشعاب–السفانية–الخط – منيفة–الخوارى–قطنان–شمال راس الخير–الخير–أبو قميص

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

من الجدول رقم (٩) نلاحظ أنه يمكن تقسيم الرؤوس البحرية حسب معدل الاستطالة إلى ما يلي: –

أ–رؤوس مستطيلة:

وهي تلك الرؤوس التي يميل شكلها للاقتراب من الشكل المستطيل وذلك لقرب معامل الاستطالة من الصفر وتضم رؤوس (تناقيب–تنورة–بريقط–صياح) وتشكل ٢٥% من رؤوس المنطقة.

ب–رؤوس متوسط الاستطالة:

وهي رؤوس بحرية يتراوح قيم معامل الاستطالة فيها بين ٠.٥ وأقل من ٠.٦وهي تمثل ١٢.٥% من رؤوس المنطقة وتضم رأسي الفناتير وأبو محارة.

ج–رؤوس بعيد عن الاستطالة:

وهي رؤوس بحرية يزيد معامل الاستطالة فيها عن ٠.٦ويقترب من الواحد في بعض الرؤوس وهي بهذه القيم تبتعد عن الشكل المستطيل وتشغل ٦٢.٥% من رؤوس المنطقة بعدد١٠رؤوس وتضم رؤوس (الخفجي–مشعاب–السفانية–الخط –منيفة–الخوارى–قطنان–شمال راس الخير–الخير–أبو قميص).

٢–معدل الاستدارة:

وبدراسة معدل الاستدارة للرؤوس البحرية بالمنطقة من خلال تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{معدل الاستدارة} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم٢)}}{\text{مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض (كم٢)}}$$

(Miller , 1953 , p. 9)

يدل معدل الاستدارة علي نسبة تقارب شكل الظاهرة من الشكل الدائري المنتظم ، وتعني القيم المرتفعة التي تقترب من الواحد الصحيح أن الأشكال تقترب من الشكل الدائري ، علي حين تشير القيم المنخفضة لهذا المعامل إلي عدم الانتظام وتعرج الشكل العام للظاهرة وبدراسة معدل الاستدارة لرؤوس منطقة الدراسة أمكن تصنيفها الى ثلاثة فئات تظهر في الجدول(١٠) ويبلغ المتوسط العام للرؤوس البحرية من حيث معدل الاستدارة فقد بلغ ٠.٦٥ أي يقع ضمن فئة الرؤوس التي تميل الى الاستدارة.

جدول (١٠) فئات معدل الاستدارة للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

أنماط الرؤوس من حيث الاستدارة	اطوال الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس
رؤوس بعيد عن الاستدارة	**أقل من ٠.٥**	**٦**	**٣٧.٥**	**قطنان –تناقيب–تنورة–بريقط–صياح–أبو محارة**
رؤوس متوسط الاستدارة	**٠.٥ : ٠.٦**	**١**	**٦,٢٥**	أبو **قميص**
رؤوس تميل الى الاستدارة	**أكبر من ٠.٦**	**٩**	**٥٦.٢٥**	**الخفجي–مشعاب–السفانية–لخط – منيفة–الخوارى–الفناتير –شمال راس الخير–الخير**

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

من الجدول رقم (١٠) نلاحظ فئات الرؤوس البحرية حسب معدل الاستدارة وهي كما يلى:

أ–رؤوس تبتعد عن الاستدارة:

وهي تلك الرؤوس التي تكون قيم معدل الاستدارة لها أقل من ٠.٥، وتشمل رؤوس ستة هي رأس (قطنان –تناقيب–تنورة–بريقط–صياح–أبو محارة) وتشكل نسبتها ٣٧.٥% من رؤوس المنطقة.

ب–رؤوس متوسطة الاستدارة:

وهي تلك الرؤوس التي تتراوح قيم معدل الاستدارة بها من ٠.٥: ٠.٦ ويقع في هذه الفئة رأس أبو قميص جنوب منطقة الدراسة.

ج–رؤوس تميل إلى الاستدارة:

وهي تلك الأحواض التي تميل الى الاستدارة حيث يبلغ معدل الاستدارة فيها أكبر من ٠.٦ وهي أغلب رؤوس المنطقة التي تقترب من المتوسط العام لرؤوس المنطقة حيث تشكل نسبة ٥٦.٢٥% من رؤوس المنطقة وهي تضم رؤوس (الخفجي–مشعاب–السفانية–لخط –منيفة–الخوارى–الفناتير –شمال راس الخير–الخير).

٣–معامل الشكل:

وبدراسة معامل الشكل من خلال المعادلة التالية:

معامل الشكل= مساحة الحوض(كم٢) / مربع طول الحوض (كم)

(Horton , 1932 , p. 353)

وهو من المعاملات التي تظهر العلاقة بين طول الظاهرة وعرضها، ويعطي فكرة عامة عن مدي تناسق الحدود العامة التي تصنع الشكل العام وتشير القيم المرتفعة لهذا المعامل إلى ارتفاع قيمة المساحة على حساب الطول وبالتالي اقتراب شكل الظاهرة من الشكل المربع أي تناسقها بينما تشير انخفاض القيمة إلى اقتراب شكل الظاهرة من الشكل المثلث وعدم انتظام حدودها الخارجية (جودة حسنين جودة وآخرون، ١٩٩١، ص٣١٩).

ولذا يعد هذا المعامل من أكثر المعاملات ملائمة لدراسة الشكل العام للرؤوس البحرية التي في الغالب يأخذ امتدادها الشكل المثلث نحو البحر وبتطبيق هذا على رؤوس منطقة الدراسة وجد ان

المتوسط العام لمعامل الشكل قد بلغ ٠.٣٨ مما يشير أن الرؤوس في منطقة الدراسة تقترب من الشكل المثلث حيث أن قيم معامل الشكل بها منخفضة كما يظهر من الجدول (٨).

وأمكن تصنيف رؤوس المنطقة الى ثلاثة أنماط من حيث معامل الشكل وتظهر الفئات الثلاثة للرؤوس البحرية في المنطقة من الجدول (١١).

جدول (١١) فئات معامل الشكل للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

أنماط الرؤوس من حيث معامل الشكل	اطوال الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس
رؤوس مثلث الشكل	أقل من ٠.٤	١٢	٧٥	قطنان –تناقيب–تنورة–بريقط–صياح–أبو محارة –أبو قميص–منيفة–الخوارى–الفناتير –شمال راس الخير–الخير
رؤوس متوسط الشكل	٠.٤ : ٠.٦	٢	١٢.٥	السفانية –مشعاب
رؤوس تبتعد عن الشكل المثلث	أكبر من ٠.٦	٢	١٢.٥	الخفجي–لخط

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

فمن الجدول (١١) نلاحظ فئات الرؤوس البحرية حسب معامل الشكل وهي كما يلي:

أ–رؤوس مثلث الشكل:

وهي تلك الرؤوس التي تكون قيم معامل الشكل لها أقل من ٠.٤وهي بهذا تكون قريبة جدا من الشكل المثلث وتضم ١٢ رأس بنسبة بلغت ٧٥% من رؤوس المنطقة وهي النسبة الغالبة من رؤوس المنطقة وهي رأس (قطنان –تناقيب–تنورة–بريقط–صياح–أبو محارة –أبو قميص–منيفة–الخوارى–الفناتير –شمال راس الخير–الخير).

ب-رؤوس متوسط الشكل:

وهي تلك الرؤوس التي تتراوح قيم معامل الشكل بها من ٠.٤: ٠.٦ وتشمل هذه الفئة رأسي السفانية و مشعاب بنسبة بلغت ١٢.٥%.

ج-رؤوس تبتعد عن الشكل المثلث:

وهي تلك الرؤوس التي تبتعد عن الشكل المثلث حيث يبلغ معامل الشكل فيها أكبر من ٠.٦ وتشمل هذه الفئة رأسي الخفجي والخط بنسبة بلغت ١٢.٥%.

ومن تحليل معاملات الاستطالة والاستدارة والشكل وتطبيقها على رؤوس منطقة الدراسة نلاحظ ان بياناتها توكد أن أغلب الشكل السائد في رؤوس منطقة الدراسة هو الشكل المثلث وأن انسب المعاملات التي توضح ذلك بالنسبة للرؤوس هو معامل الشكل.

٤-نسبة الطول / العرض للرؤوس البحرية:

تعد نسبة الطول إلى العرض من المعاملات المورفومترية البسيطة المستخدمة في قياس مدي استطالة الأشكال التضاريسية، وهو يتشابه في المدلول الجيومورفولوجي للنتائج مع معدل استطالة الأحواض، ولكن تعني القيم المرتفعة لنسبة الطول / العرض الي زيادة تقارب شكل الظاهرة من المستطيل بعكس معدل الاستطالة الذي يدل قيمة المنخفضة علي زيادة استطالة شكل الظاهرة.

وبتطبيق المعادلة التالية على أحواض المنطقة كما يظهر من الجدول (٨) لوحظ وجود ارتباط بينهما وبين معامل الاستطالة ذو القم المنخفضة الذي ترتفع به قيم نسبة الطول /العرض والعكس بالعكس.

وبدراسة نسبه الطول /العرض من خلال المعادلة:

$$\text{نسبة الطول / العرض} = \frac{\text{الطول الحوضي (كم)}}{\text{العرض الحوضي (كم)}}$$

(Maller , 1974 , p.195)

نجد ان المتوسط العام لنسبه الطول الى العرض في الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة قد بلغ ٢.٦٨ بينما تصل نسبته في اعلى قيمة الى ٤.٤ في رأس تناقيب وتنخفض الى أقل قيمة في رأس الخفجي

حيث بلغت ١.١٣ وأمكن تصنيف الرؤوس حسب نسبة الطول/العرض الى فئات ثلاثة تظهر في الجدول (١٢).

جدول (١٢) فئات معامل نسبة الطول/العرض للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

أنماط الرؤوس من حيث نسبة الطول/ العرض	اطوال الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس
الفئة الاولى	**أقل من ٢**	**٣**	**١٨.٧٥**	**الخفجي–مشعاب–لخط**
الفئة الثانية	**٢ : ٣**	**٩**	**٥٦.٢٥**	**منيفة–الخوارى–شمال راس الخير–الخير–الفناتير–بريقط السفانية –أبو قميص–أبو محارة**
الفئة الثالثة	**أكبر من ٣**	**٤**	**٢٥**	**تناقيب–قطنان–تنورة–صياح**

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

من تحليل الجدول (١٢) نجد أن أغلب رؤوس المنطقة تقع في الفئة الثانية فيبلغ عدد الرؤوس في هذه الفئة ٩ رؤوس وهي (منيفة–الخوارى–شمال راس الخير–الخير–الفناتير–بريقط–السفانية –أبو قميص–أبو محارة) بنسبة شكلت ٥٦.٢٥% من رؤوس المنطقة.

بنما شكلت الفئة الثالثة نسبة ٢٥% من رؤوس المنطقة وتضم هذه الفئة رؤوس (تناقيب–قطنان–تنورة–صياح) والتي تزيد فيها نسبة الطول الى العرض عن ٣.

اما الفئة الأولى والتي تقل فيها النسبة عن ٢ وجد أن الرؤوس التي تقع في هذه الفئة هي رؤوس (الخفجي–مشعاب–لخط) بنسبة ١٨.٧٥% وجميها من ضمن رؤوس القطاع الشمالي لمنطقة الدراسة.

وما سبق نجد أن معامل نسبة الطول/العرض غير موضح بشكل كبير لأشكال الرؤوس البحرية بالمنطقة ونجد أنه لم يتفق مع نتائج معامل الاستطالة وأن الرؤوس جميعها غير متطابقة.

٥-معدل تطور خط الشاطئ للرؤوس البحرية:

ويدل معدل تطور خط الشاطئ للرؤوس البحرية بالمنطقة على سيادة فعل النحت إذا زاد معدلة عن ١.٥ وتتعرض سواحلها للتقهقر وإذا ما تراوح المعدل بين ١: ١.٥ يدل على سيادة فعل الارساب مما يزيد من تقدم الرأس نحو البحر.

ويحسب معدل تطور خط الشاطئ البحري من خلال المعادلة التالية:

معدل تطور خط الشاطئ البحري=محيط البحيرة (كم)/٢ ٣.١٤×مساحة كم٢ √

(جهاد الشاعر، ١٩٩٥، ص ٣٦٩).

وبتطبيق المعادلة على رؤوس منطقة الدراسة فيبلغ المتوسط العام لمعدل تطور خط الشاطئ البحري نحو ١.٣٣ وهو متوسط يشير الى تقدم الرؤوس البحرية نحو الخليج بشكل عام لرؤوس المنطقة ويتفق مع ذلك رؤوس (مشعاب-منيفة-الخوارى-شمال راس الخير-الخير-الفناتير-تنورة-السفانية -أبو قميص) وهي تشكل ٥٦.٢٥% من رؤوس منطقة الدراسة وهي التي يتراوح قيم معدل تغير خط الشاطئ ما بين ١: ١.٥.

جدول (١٢) معدل تطور خط الشاطئ للرؤوس البحرية في منطقه الدراسة

أنماط الرؤوس من حيث معدل تطور خط الشاطئ	اطوال الفئة	عدد الرؤوس في الفئة	%	أسماء الرؤوس
خط ساحل متذبذب	**أقل من ١**	**٢**	**١٢.٥**	**الخفجي-لخط**
خط ساحل يتعرض للارساب	**١ : ١.٥**	**٩**	**٥٦.٢٥**	**مشعاب-منيفة-الخوارى-شمال راس الخير-الخير-الفناتير-تنورة-السفانية** -أبو **قميص**
خط ساحل يتعرض للنحت	**أكبر من ١.٥**	**٥**	**٣١.٢٥**	**تناقيب-قطنان-صياح-بريقط-أبو محارة**

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (٨).

بينما بلغت نسبة الرؤوس التي تزيد عن المتوسط العام وتبلغ قيمها إلى أكبر من ١.٥ فنجد أنها رؤوس (تناقيب–قطنان–صياح–بريقط–أبو محارة) وتبلغ نسبتها ٣١.٢٥% من رؤوس المنطقة وهي التي يسود بها النحت وتراجع خط الساحل البحري للرأس البحري .

ثالثا: الظاهرات الجيومورفولوجيه بمنطقه الدراسة:

تتعدد الظاهرات التي تظهر في منطقة الرؤوس البحرية والتي تتأثر بكل من العوامل البحرية و العوامل القارية ولاكن يظهر تأثير العمليات البحرية اشد في النطاق الساحلي من الرأس فتؤدي الأمواج و المد والجزر و التيارات البحرية إلى نحت الرؤوس في أماكن و ارسابها في أماكن أخرى تقوم بارساب ما نحتة وذلك لان الرؤوس أكثر الأماكن تقدما نحو البحر وبالتالي فهي أكثرها تأثرا بالعمليات البحرية بة .

وقد أمكن رصد العديد من الظاهرات المرتبطة بالرؤوس البحرية وتصنيفها إلى ظاهرات نحت وأخري ظاهرات ارساب و فيما يلي عرض لكل منهما وقبل ذلك سيتم تحديد مجموعة العوامل المؤثرة في نشأه الرؤوس البحرية وتطورها.

أ- العوامل المؤثرة في الظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة الرؤوس البحرية:

تتعاون مجموعة من العوامل التي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في تشكيل و تغيير الرؤوس البحرية و يأتي في مقدمتها العوامل البحرية و التي تضم المد و الجزر و الأمواج و التيارات البحرية و التي تؤثر بشكل مباشر في الرؤوس البحرية وخاصة المد و الجزر فطبيعية الرف القاري و نوع الصخر تعاونا في أن يظهر دور المد و الجزر كمؤثر في الرؤوس البحرية وفيما يلي عرض لكل منها:

١- المد والجزر :

تعد ظاهرة المد و الجزر من الخصائص الطبيعية التي تميز المنطقة الساحلية و التي من النوع نصف اليومي حيث يتراوح الفارق المدى بها بين ١,٨ : ٢,٢ متراً ، بل يزيد عن ذلك أثناء فترة حدوث العواصف ، و تؤدي إلى غمر و انحسار للمياه بضعة كيلومترات على طول خط الساحل و خاصة في المناطق المنخفضة مما يساعد على تكوين مسطحات مدية قرب الشاطئ ، كما تقع المياه الساحلية تحت تأثير الرياح الشمالية الموازية لخط الساحل في كثير من المناطق (أبو العينين ، ٢٠٠٨م ، ص١٤-١٦ ص) .

فنلاحظ تزايد ضحولة المياه بالقرب مناطق الرؤوس البحرية حيث لا يزيد العمق للمياه أمامها عن ١٠ أمتار لمسافة ٣٥كم في اتجاه مياه الخليج ، و يقل اتساع هذه الأعماق في أمكن محدودة من بعض

الرؤوس مثل رؤوس القطاع الشمالي فيقل الاتساع فيها إلي يصل إلى ٥ كم ، و ساهمت ضحولة المياه إلى تكوين العديد من الضاهرات في مناطق الرؤوس البحرية كتكوين الأرصفة و الجزر المرجانية المنخفضة كما هو الحال كرين و الجريد و كران إذ تغطي هذه الجزر معظم مياه المد كما تظهر فوقها المستنقعات و السبخات الملحية المختلطة بالمفتتات الرملية و بقايا الأصداف البحرية.

لذلك نجد أن الدور المؤثر في هذه الأماكن هو المد و الجزر لأنه هو العامل الوحيد الذي يؤثر بشكل واضح في هذه المياه الضحلة أمام منطقة الرؤوس البحرية وتشكيلها و التغيرات التي تصيبها وكذا تكوين ظاهرات مرتبطة بها.

٢- الأمواج :

تعتبر الأمواج أحد العوامل التي تساهم و بشكل كبير على عملية توزيع نطاقات النحت و الإرساب أمام مناطق الرؤوس البحرية فحركة الرواسب الشاطئية توجد فقط في المياه الضحلة نسبياً و أن تلك الرواسب التي تنحت في فصل ما أو أثناء حدوث عاصفة بحرية قوية تعود إلى الشاطئ أثناء فصل أخر ، ولذلك فمن الأهمية دراسة حركة الرواسب على طول خط الشاطئ ، حيثُ إن عدم التوازن بين كمية الرواسب المنقولة تفوق كمية الرواسب القادمة فسوف تكون عملية النحت قوية و خطيرة ، فالشاطئ المنخفض الذي تغطيه رسوبيات رقيقة غير قادر على حماية الساحل من تلاطم الأمواج بينما يتميز الشاطئ المتسع المرتفع في نفس الوقت بقدرتها على حماية الساحل من النحت البحري . و تعتبر أمواج المد و الأمواج الريحية الأكثر شيوعاً في الخليج العربي ، حيثُ أن موقع و حدود الخليج العربي تحميه من أمواج زلزالية أو ارتفاع مستوى الماء المصاحب . و تعتمد حركة الأمواج على مقدار الطاقة المزودة بواسطة الرياح، و تتميز أمواج الخليج بأحجامها المعتدلة مما يؤثر على قوتها و طاقتها في عمليات النحت و الإرساب (الجريش، ٢٠٠٩م ، ص ١٢٩ – ١٣١).

و قد تختلف حالة الأمواج من فصل لأخر ففي فصل الشتاء تصل ارتفاع الموج مابين ١ : ٢ م فوق مستوى سطح البحر و سرعة الرياح نحو ١٨ – ٣٨ كم / ساعة ، و حالة البحر يكون متوسط الموج.

وهذا يشير إلى أن الأمواج في منطقة الرؤوس البحرية من النوع الأمواج التي من النوع البانية م في (جودة ،٢٠٠١، ص١٣٨).

٣– التيارات البحرية :

وهي عبارة عن حركة إزاحة أفقية عامة للمياه السطحية في اتجاه محدد تحت ظروف و قوى مختلفة مثل الرياح و قوى الجاذبية و تباين الكثافة النوعية لمياه المحيطات (فايد ، محسوب ، ٢٠٠١م ، ص ١٢٩).

كما تتأثر مسارات التيارات البحرية بعدد من العوامل و من أهمها : اتجاه الرياح و دوران الأرض حول نفسها و شكل السواحل ، كما تؤثر هذه التيارات على مناخ السواحل ، حيث تعمل على تدفئة السواحل إذا كانت تلك التيارات دافئة ، و عندما تكون باردة تعمل على خفض درجات الحرارة ، كما تؤدي إلى اختلاف درجة حرارة المياه و كثافتها من مكان لأخر (عاشور ، ١٩٩٧ ، ص ٢٣٢–٢٣٤).

و تتأثر التيارات البحرية بالرياح ذات سرعة مرتفعة و فترة هبوبها طويلة نسبياً مع تيارات المد المرتفع تزيد من فاعلية حركة المياه أثناء المد عندما يكون نفس الاتجاه ، كما و تحدث تغيرات فصلية لأعماق التيارات المدية لبعض الرؤوس البحرية كما هو الحال في رأس الخير (الغانم، ١٩٩٧م ، ص ١٣٨).

٤ _ طبيعة الساحل و التركيب الصخري :

يعتبر عامل اختلاف التركيب الصخري من أهم العوامل في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي العام لخط الساحل بمناطق الرؤوس البحرية ، فإذا كان خط الساحل تتألف من طبقات صخرية صلبة متعاقبة فوق طبقات صخرية لينة ، وأن هذه الصخور تمزقت و تشققت بفعل الفوالق و الشقوق الكثيفة فتتآكل الصخور اللينة بسرعة بفعل الأمواج و تلاطمها و سرعان ما تنفلق الكتل الصخرية و تنهار و تتساقط نحو البحر في شكل رواسب قارية جديدة تتجمع فوق خط الشاطئ و يعظم فعل التعرية و تتآكل الرؤوس البحرية وتتراجع بسرعة إذ كانت المادة اللاحمة لها ضعيفة التماسك والعكس إذا كانت الصخور صلبة .

وتقع منطقة الدراسة ضمن إقليم الرف العربي الذي يعد جزءا من قاع بحر تيثس القديم ، وقد نتج عن الترسبات التي توالت في هذا الإقليم خلال العصور الجيولوجية المتتابعة إلى تكوين طبقات رسوبية (سقا ، ٢٠٠٤م ، ص ٢٠) .

ويغلب على خط الساحل للرؤوس البحرية الترسبات غير المتماسكة والتابعة عمرياً للعصر الحديث والرباعي وهي عبارة عن طبقات رملية دقيقة الحبيبات، ورملية طينية ويقترن بها رواسب ناعمة أحياناً

متكونة بفعل الرياح وهي المكونة للكثبان الرملية ورواسب السبخات وهي عبارة عن رواسب من السبخات الداخلية وسبخات السواحل، ملحية في الغالب، وتحتوي على الرمل الطيني والطمي والغرين، ويظهر بمنطقة الرؤوس البحرية مجموعة من التكوينات الجيولوجية وهي : تكوين (الراس –اللدام– الهيدروك).

٦–اتجاهات الرؤوس البحرية :

يظهر من الجدول (٦) أن الاتجاه السائد للرؤوس هو الاتجاه الشرقي والشمال الشرقي حيث يشكل نسبتهما ما يقرب من ٥٠ % وجميعها تقع في القطاع الشمالي والأوسط ماعدا رأس أبو قميص فيقع في القطاع الجنوبي من المنطقة.

أما الاتجاهات الأخرى فتتذبذب الرؤوس بين اتجاه الشمال والجنوب والجنوب الشرقي وتشكل الرؤوس ذات اتجاه الجنوبي نسبة ١٨.٧٥ % ، بينما تشكل الرؤوس ذات الاتجاه الجنوبي الشرقي نسبة ١٢.٥% ، أما اتجاه الشمال فلا يظهر إلا في رأس واحدة فقط كما سبق عرض ذلك في الخصائص المورفومترية للرؤوس البحرية.

مما يشير إلى تأثر النسبة الأكبر من رؤوس المنطقة بالاتجاه العام لخط ساحل المنطقة الذي يمتد بشكل عام من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي و حركة التيارات البحرية السائدة بالمنطقة وهي من الشمال نحو الجنوب واتجاه الرياح السائد بالمنطقة هو الشمالية .

ومما سبق نلاحظ أن العوامل البحرية هي العوامل الأساسية المؤثرة في منطقة الرؤوس البحرية و خاصة الأمواج و المد و الجزر واتجاه الساحل و طبيعة تكوينه فجميعها تسهم في توجيه و تشكيل اتجاه الرؤوس البحرية في منطقة الدراسة.

ب– الظاهرات الجيومورفولوجية بمناطق الرؤوس البحرية:

تضم الظاهرات الجيومورفولوجية بمناطق الرؤوس البحرية مجموعة من الظاهرات وهي الجروف البحرية و الأرصفة الشاطئية و الحواجز البحرية والالسنة والخطاطيف البحرية والشواطئ و السبخات و البحيرات و الدوحات وسوف تتناول الدراسة كل منها بالتفصيل فيما يلي :

١- الجروف البحرية :

الجروف من أهم الظاهرات التي تتأثر بشكل كبير بفعل التعرية البحرية حيث تشير الجروف إلي قدرة العمليات البحرية للأمواج و المد و الجزر في نحت الصخر وبالتالي براجعة مما يودي إلى تراجع الرؤوس البحرية نحو اليابس وهذا ما يحدث بنسب قليلة على فترات زمنية طويلة.

صورة (١) صورة الجروف البحرية برؤوس منطقة الدراسة

٢- الأرصفة الشاطئية :

يرتبط بمناطق الجروف ظاهرة الأرصفة الشاطئية و التي تظهر نتيجة تراجع الجروف وتظهر الجروف في الرؤوس الصخرية بالمنطقة بنما تختفي في مناطق الرؤوس الرملية.

فعندما يزداد التراجع للجروف نحو اليابس تترك أمامها سهولاً شاطئية مستوية السطح يطلق عليها الأرصفة البحرية ، و إذا كانت هذه الأرصفة حديثة العمر و محدودة الامتداد فقد تغطيها مياه البحر أثناء المد العالي ثم تظهر ثانية أثناء حدوث الجزر (أبو العينين ، ١٩٦٦م ، ص ٥٤١).

صورة (٢) الأرصفة البحرية برؤوس منطقة الدراسة

٣- الحواجز البحرية

وهي عبارة عن سلاسل تلاليه مغمورة تحت سطح البحر تتكون من الرواسب و المفتتات البحرية الدقيقة الحجم ، و تظهر في صورة حواجز ممتدة فوق مستوى سطح البحر أثناء فترات الجزر ، و هي تشبه في إمتدادها علامات الأمواج ، إلا أنها أكبر حجماً و أقل تناسقاً و انتظاماً منها ، وهي تتشكل في المياه الضحلة بالقرب من خط الساحل ، و تتركب من الرمال و الكوارتز و الجير و الكربونات ، و يطلق عليها حواجز الشاطئ الأمامي و حواجز المستنقعات الشاطئية . (تراب ، ١٩٩٧م ، ب ، ص ٨٣).

شكل (٣) الحواجز البحرية برأس الخط بالقطاع الشمالي لرؤوس منطقة الدراسة

٤- الألسنة البحرية:

عبارة عن تجمعات إرسابية طولية الشكل ، تتكون من الرمال أو الحصى ، وتصل باليابس من احد طرفيها و يمتد الأخر في البحر ، و كثير ما تتعرض الألسنة الخارجية للانثناء في اتجاه اليابس بما يشبه الخطاف ، وبسبب انحراف الأمواج حول أطرافها أو بتأثير تعدد اتجاهات الأمواج بالمنطقة الشاطئية ، كما يزداد اتساعه بسبب التراكمات المستمرة (تراب ، ٢٠١١ م ،ص ٣٠٠:٣٠١) .

شكل (٥) الألسنة البحرية برؤوس منطقة الدراسة

٥- الخطاطيف البحرية:

وتنتج من تأثر الألسنة بشكل مباشر و قوي بفعل هذه الأمواج و تتعرض أطرافها للانحناء إما بواسطة الأمواج التي تأتي من اتجاهات مختلفة أو بسبب انحراف الأمواج المقتربة من أطرافها (محسوب ٢٠٠٩م ، ج ، ص ٣٥٥_٣٥٦).

حيث يعتمد اصل نشاء الخطاطيف على الألسنة البحرية فيودي اختلاف الظروف التي تتعرض لها من الأمواج و التيارات البحرية فتؤدي إلى انثناء الألسنة البحرية نحو اليابس و قد تحصر خلفها نطاق من المستنقعات و السباخ و البحيرات الساحلية ،ويوجد منها خطاطيف مركبة من أكثر من ذراع نظراً لتعرضها لعدد من التيارات المائية المختلفة الاتجاه ، و قد ينمو أحد أطرافها أسرع من الأطراف الأخرى و يتحول بالتالي إلى خطاف منفرد .

شكل (٦) الخطاف البحرية برأس مشعاب بالقطاع الشمالي بمنطقة الدراسة

٦- الشواطئ :

وهي الواجه البحرية التي يطل بها الرأس علي مياه الخليج يقصد بها تلك الأراضي التي تمتد وراء الجروف البحرية التي تشرف على الساحل ويعتبر منسوبها في معظم الأحيان أعلى من مستوى خط الساحل المجاور وتتعد أنماط الشواطئ بمنطقة الرؤوس البحرية فمنها الشواطئ الرملية و هي التي تشكلت بفعل الرواسب الرملية والتي تتواجد بشكل واضح بالقرب من رأس تنورة و شاطئ الفناتير و شاطئ الجبيل و بالقرب من رأس الخير ، فأغلب رؤوس منطقة الدراسة تشغلها مساحات شاسعة من الشواطئ الرملية ، كما و تعرض العديد منها للأنشطة البشرية المختلفة سواء كان للقطاع الصناعي أو السياحي .

بينما تظهر الشواطئ الحصوية بالقرب من الجروف البحرية بالقرب من رأس تنوره ، و الأجزاء الشرقية من رأس أبو قميص و الأجزاء الشمالية من رأس السفانية و أغلب رواسبها من الصخور النارية التي تتواجد بشكل متقطع على الساحل .

وتظهر أيضا شواطئ من النوع الصخري حيث تتوزع تبعاً لظروف التي ساعدت على تواجدها ففي شواطئ رأس تنورة و شواطئ الفناتير تتواجد تلك الشواطئ الصخرية و تكون على هيئة صخور متلاحمة

، و ينشأ التلاحم نتيجة لترطيب و التجفيف الذي يحدث أثناء فترات المد و الجزر مما أدى إلى تلاحم الرمال الشاطئية بواسطة كربونات الكالسيوم (محسوب ،١٩٩١م ، ص ١٧٣).

صوره (٤-أ) أحد الشواطئ الرملية

صوره (٤-ب) أحد الشواطئ الحصوية بالقرب من رأس تنوره – ناظراً شمال شرق .

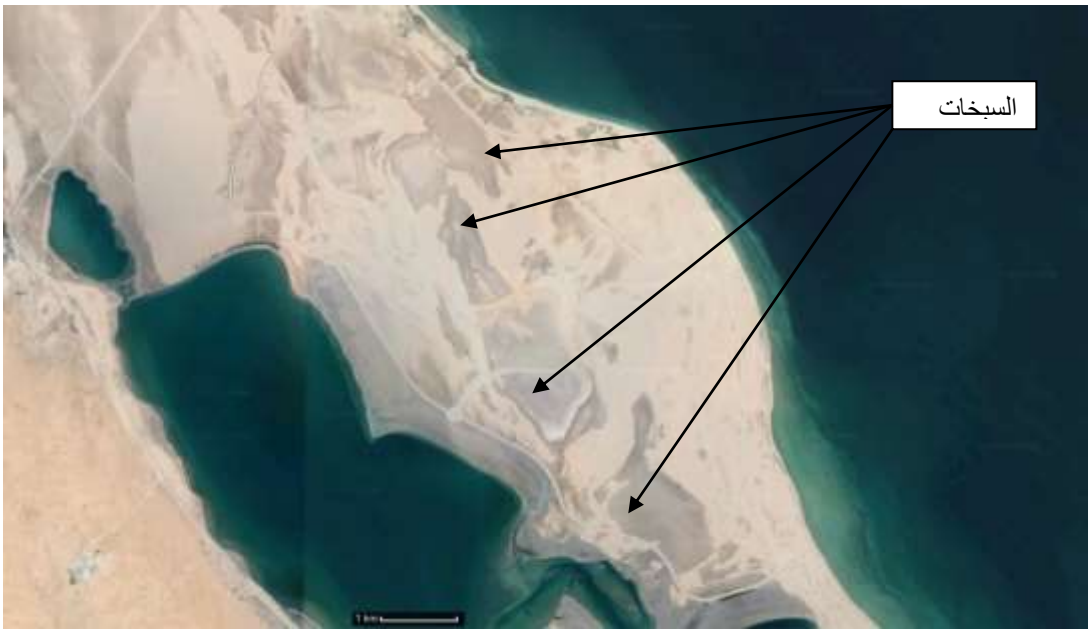
صوره (٤-ج) أحد الشواطئ الصخرية

٧- السبخات :

وتوجد في مناطق الرؤوس سبخات من النوع الساحلية ، كونها منطقة تعرضت لعمليات الغمر ، فنشأت تلك السبخات الساحلية و التي تتفاوت من مكان لأخر، وتقع عادة فوق مستوى المد العالي و تنحدر تدريجياً نحو البحر بمعدل ٠,٤ متر بالكيلومتر . ويغطي الملح الصلب سطح السبخة كلما اتجهنا نحو الداخل ، بينما تغطي الطحالب الخضراء طرف السبخة القريبه من الشاطئ الذي يكون مستواه عادة أعلى قليلاً من مستوى المد العالي .

(Akili and Torrance , 1981, pp.59-60)

فأغلب السباخ تحتوي على طبقات من الرمال و الرمال الموحلة ذات خصائص و سمك متنوع ، وأهم المواد اللاحمة هي كربونات الكالسيوم و بعض المعادن الناشئة بعد الإرساب كالجبس .



شكل (٧) السبخات في رأس صياح بالقطاع الجنوبي برؤوس منطقة الدراسة

٩-البحيرات والدوحات الساحلية :

هي عبارة عن منطقة مفتوحة واسعة من البحر باتجاه اليابس تنحصر الرؤوس فيما بينها بصورة شبه دائرية أو قمعية الشكل ،وتختلف أحجام البحيرات فكلما كانت كبيرة أطلق عليها بخليج و كلما كانت صغيرة أطلق عليها بالدوحة . و تتفاوت الخلجان في أتساعها من منطقة لأخرى وفقاً لطبيعة اليابس المتداخل ، ففي المناطق التي تكون فيها عمليات النحت البحري نشيطة بواسطة الأمواج مع وجود صخور ضعيفة تتسع مساحة اليابس و العكس صحيح (السقا ، ١٩٩٨م ، ص ٦٩).

شكل (٨) البحيرات و الدوحات برأس الخير في القطاع الوسط بمنطقة الدراسة

تنتشر وترتبط بأماكن تواجد الألسنة و الخطاطيف البحرية و الحواجز في مناطق الرؤوس البحرية العديد من البحيرات و الدوحات الساحلية التي تتكون مع نشأه وتطور تلك الظاهرات تلك وتعطي لخط الساحل في منطقة الرؤوس البحرية طابع مميز في شكل تعرجة وتتسم تلك البحيرات متصل بمياه الخليج و مياهها متجددة بسبب وجود فتحات بها تساعد على تجديد مياه تلك البحيرات.

فيظهر من الشكل (٨) مجموع من البحيرات الساحلية تقع في الساحل الجنوبي لرأس الخير وتتكون من خمسة دوحات منها ما هو متصل بفتحات كبيرة على الخليج و منها ما حاصرتة الألسنة وجعلت فتحت اتصالة بالخليج قليلة ومنها ما يتعرض للجفاف في فترات فصلية .

١٠-النباك :

وتظهر النباك بمناطق الارسابات الرملية بمناطق الرؤوس البحرية وكونتها العمليات الجيوموفولوجية المرتبطة بالرياح فمع ظهور النبات و تشكله يصبح عقبه تعترض مسار الرياح المحملة بالرمال و المواد الناعمة التي تتراكم في كنفه أولاً بأول ، ومع ازدياد نمو هذه النباتات يزداد معدل تراكم الرمال مكونة نباكاً صغيرة الحجم ، وتلي هذه المرحلة مرحلة النضج التي يزداد فيها نمو النباتات و ارتفاعه حتى تصل جذوره مستوى الماء الجوفي ، و يصاحبه في ذلك زيادة في حجم النبكة لتصل إلى أقصى ارتفاع لها ، و ما تلبث أن تنهار معلنة بداية مرحلة الشيخوخة و التدهور حيثُ تزداد في هذه المرحلة كمية

الرمال المتحجرة و ارتفاع النبات إلى الحد الذي لا يستطيع بعده النبات الوصول للماء الجوفي ، فيموت و يجف غطاؤه الخضري إذ تصبح أغصانه عارية و شبه جافة و ينعدم دوره في مجال تصيد الرمال و تثبيتها .

و هي عبارة عن كثبان رملية صغيرة الحجم و غير منتظمة ، يكون رأسها في اتجاه الرياح و تتشكل أساساً من الرمال التي توضعت خلف النباتات التي تشكل حاجزاً يعرقل حركية الرياح مما يؤدي إلى انخفاض سرعتها و تراجع كفاءتها ، وهذا ما يجعل هذه التشكيلة الرملية تتخذ انحدارا قوياً في الاتجاه المعاكس للرياح و أخر ضعيفاً في الاتجاه الموافق للرياح (شاكر ، ٢٠١٤م ، ص ١٥).

رابعا: الاستخدام البشري للرؤوس البحرية:

تتعدد الاستخدامات البشرية لمنطقة الرؤوس البحرية بمنطقة الدراسة ما بين استخدامها كموانى ومناطق عمرانية و مناطق بترولية ومطارات و حتى الاستخدامات العسكرية حيث استغل الإنسان امتداد الرؤوس البحرية نحو البحر وطبيعية سطحها في استثمارها في القطاعات التي تخدم التنمية.

ويمكن ايجياز الاستخدامات البشرية في رؤوس منطقة الدراسة فيما يأتي:

١- استخدام الرؤوس كموانى:

فيعد رأس تنورة الذي يقع في القطاع الأوسط من منطقة الدراسة احد النماذج لاستخدام الرؤوس كموانى فيعتبر الميناء الرئيسي لتصدير النفط الخام و المنتجات المكررة في المملكة إلى كافة أنحاء العالم . و يعتبر من أكبر موانى النفط في العالم . حيث أن ٩٠% من صادرات المملكة من الزيت و الخام و المنتجات المتكررة يجري شحنها من ميناء رأس تنورة . (القعود ، ١٩٩١م ، ص ٣٦) .

و يتبين أن أهم الموانئ التي تعمل على إنتاج و تصدير المنتجات الخاصة بالبترول و المواد الكيميائية ، و تعد مدينة رأس تنورة ذا أهمية اقتصادية عالمية لاحتوائها على أكبر مكامن النفط و مشتقاتة و الغاز الطبيعي ، بينما ميناء الجبيل الذي يختص بتصدير مشتقات بترولية و كبريت ، وتربط تلك المناطق مع بعضها البعض بأنابيب خط التابلاين التي تعمل على نقل المشتقات برياً عبر تلك الأنابيب ، كما و توزعه على النطاق الداخلي و الخارجي للمملكة .

وهي جميعا استخدمت الرؤوس البحرية كظاهرة جيومورفولوجية تمتد في مياه الخليج في تنمية القطاع البترولي بالمنطقة التي تعد مصدر البترول الرئيس في المملكة العربية السعودية.

٢- استخدام الرؤوس كمناطق عمرانية:

وتعد رأس الخفجي أكثر لرؤوس للاستخدام العمراني حيث تقع علية مدينة الخفجي الحدودية مع الكويت وهي عاصمة محافظة الخفجي التي تضم على خمس مدن هي: الخفجي، ابرق الكبريت، رأس مشعاب،

السفانية، التناجيب ويبلغ عدد سكانها ٧٦الف نسمة وفقا لتعداد ٢٠١٤م فتظهر أربع مدن منها فوق مناطق الرؤوس البحرية وخاصة القطاع الشمالي من رؤوس منطقة الدراسة.

٣-استخدام الرؤوس فى إقامة محطات التحلية والطاقة :

يوجد العديد من المحطات التي تعمل على إنتاجية الكهرباء ، ومن أهم هذه المحطات : محطة رأس الخير التي أنشأت في عام ٢٠١٤ م و التي تعد من أكبر المحطات و بلغت إنتاجيتها في عام ٢٠١٦م نحو ١٦١٨٩٢٤٤ (ميجاوات / الساعة) فتلك المحطات أخذت حيزاً واضحاً في الرؤوس البحرية للتبريد و لتحلية مياه البحر و التي تستخدم طريقة التقطير الصناعي .

وهي استخدام لظاهرة الرؤوس البحرية في استثمار التوغل لليابس في البحر لتحلية مياه البحر و الاستفادة منها في التبريد لمحطات و أقامت مجموعة من الأنابيب لضخ المياه إلى خزانات تضم المياه المتدفقة من الأنابيب للعمل على سد كافة الاحتياجات.

٤-استخدام الرؤوس فى النشاط السياحى :

تعد المرافق السياحية أحد الأنشطة الفعالة في منطقة الرؤوس البحرية وذلك لإطلالتها البحرية المتوغلة في اليابس مما يزيد المظهر الطبيعي جمالاً و تعد الشواطئ السياحية من أهم المعالم في المنطقة و التي تتنوع بتنوعها البيولوجي للمنطقة الساحلية ، ومن أهم الشواطئ و المنتزهات المرتبطة بالرؤوس البحرية :

-شاطئ رأس الفناتير :

و يقع هذا الشاطئ في مركز المدينة و تبلغ مساحة ٦٩ هكتاراً ، بالأضافة إلى الممرات الساحلية التي أخذت طابع المنتزهات بأشجارها و مناطق الجلوس و الأرصفة العريضة بها ، كما و يبلغ طول الممشى للواجهة البحرية ٣٠٠٠ متراً ،وشاطئ الفناتير الجنوبي يعد هذا الشاطئ الأحدث على مستوى المدينة من حيث الإنشاء ، و يبلغ مساحة ١٩,٣ هكتاراً ، و يتميز هذا الشاطئ بتوفر المسطحات الخضراء التي تستخدم للتنزه ، و شاطئ الفناتير الشمالي فتعد محلة دارين شبه جزيرة بمدينة الجبيل الصناعية ، و تقدر مساحتها ٢٠٧ هكتاراً ، حيثُ تمتد شواطئها لأكثر من ٥كم و يحتوي المشروع على (١٠٠٠) و حده سكنية ، بالإضافة إلى مرافق تجارية و سياحية و ترفيهية .

– شاطئ رأس تنوره :

يقع جنوب منطقة الجبيل ، و يعد من أهم الشواطئ على الرؤوس البحرية و تكثر به عدداً من الأنشطة الترفيهية و ممارس الصيد و الغوص . بالإضافة إلى المهرجانات الموسمية .

فتعدد الأنشطة الاقتصادية في منطقة الرؤوس البحرية سواء كانت صناعية أو تجارية أو ترفيهية و جميع تلك الأنشطة تُساهم في تغيير المظهر الجيومورفولوجي للرؤوس البحرية من أجل الاستثمار و الذي يؤثر بالتالي على طبيعة الرؤوس وديناميكية امتدادها نحو الخليج مما يُنجم عنه تغير في الخصائص المورفولوجية لرؤوس المنطقة.

النتائج والتوصيات:

تتمتع الرؤوس البحرية في الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية بمجموعة من الخصائص المورفومترية التي أظهرت أن المتوسط العام لأطوال الرؤوس التي بلغ عددها ١٦ رأس بلغ ١٣,٦٥ كم بينما بلغ المتوسط العام لعرض الرؤوس بالمنطقة ٤,٨٤ كم ويبلغ متوسط مساحتها العام نحو ٧٠,٨٨كم٢.

تتوزع تلك الرؤوس على قطاعات ثلاثة هي القطاع الشمالي و الأوسط و الجنوبي و بلغت نسبة اتجاهات الرؤوس نحو الشرق و الشمال الشرقي نحو ٥٠%من رؤوس منطقة الدراسة أما باقي نسب اتجاهات الرؤوس تتوزع بين الاتجاهات الشمالية الغربية و الشمال و الجنوب و الجنوب الشرقي وتأثرت تلك الرؤوس في اتجاهاتها بمجموعة من العوامل البحرية في اتجاهاتها.

تتسم منطقه الرؤوس البحرية بمجموعه من الخصائص المورفولوجية من خلال تطبيق بعض المعاملات و التي تضم معامل كل من (الاستطالة–الاستدارة –الشكل –نسبة الطول /العرض–معامل الاندماج) وأتضح من التطبيق أن أفضلها في التطبيق على الرؤوس هو معامل الشكل .

تم تحديد مجموعة العوامل المؤثرة في نشأه الرؤوس البحرية وتطورها والتي شملت المد و الجزر و الأمواج و التيارات البحرية و صخور الشاطئ واتجاهه وأنتجت مجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية في مناطق الرؤوس شملت الظاهرات الناتجة عن النحت بمناطق الرؤوس البحرية و أخري عن الإرساب.

تضم الظاهرات الجيومورفولوجية بمناطق الرؤوس البحرية مجموعة من الظاهرات وهي الجروف البحرية و الأرصفة الشاطئية و الحواجز البحرية والالسنة والخطاطيف البحرية والشواطئ و السبخات و البحيرات و الدوحات.

تتعدد الاستخدامات البشرية في منطقة الرؤوس مابين استخدامات اقتصادية في إنشاء موانى و محطات تكرير و طاقة و تحلية واستخدامات عمرانية وسياحية وجميعها استفادة من التوغل البحري للرؤوس في مياه الخليج العربي الذي يعد من أهم الأماكن في العالم في إنتاج البترول و مشتقاتة واهم مناطق استخراج للبترول و تصديره في المملكة العربية السعودية.

وتوصي الدراسة بالحفاظ على الظاهرة الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة التي أعطت لها أهميتها في الاستفادة من توغل اليابس في المياه لتحقق استثمارات اقتصادية والحفاظ على تلك الظاهرات يتأتى من أخذ الرأي الجيومورفولوجي المتخصص في كيفية الاستفادة من الظاهرات الجيومورفولوجية وليس تدميرها وإحلال محل منها الاستخدامات البشرية التي سوف تتأثر بتلك الظاهرات إذا لم يخطط الإنسان استخدامه للظاهرة الجيومورفولوجية بشكل يتفق مع تنمية الاقتصادية.

المراجع العربية والأجنبية:

١. أرمكوا السعودية (٢٠١٢): الاطلس البحري لغرب الخليج العربي، إدارة حماية البيئة في أرمكوا السعودية ومركز البيئة والمياه بمعهد البحوث جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية.

٢. جودة حسنين جودة (١٩٩٨): الجيومورفولوجيا، علم أشكال سطح الأرض، مع التطبيق بأبحاث في جيومورفولوجية العالم العربي، منشأة المعارف، الاسكندرية.

٣. جودة حسنين جودة، ومحمود عاشور (١٩٩١): وسائل التحليل الجيومورفولوجي، الطبعة الأولي، القاهرة.

٤. جودة فتحي التركماني(٢٠٠٥): الجغرافيا الطبيعية أسس ومجالات، الدار السعودية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولي، السعودية.

٥. جهاد على الشاعر (١٩٩٥): علم المياه (الهيدرولوجى) ، منشورات جامعة دمشق، دمشق .

٦. حسن السيد أحمد أبو العينيين (١٩٨٩): أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة العاشرة، الاسكندرية.

٧. حسن أبو العينين(١٩٨٨): الألواح الجيولوجية ونظمها التكونية، وحدة البحث والترجمة، قسم الجغرافيا جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.

٨. حسن أبو العينين(١٩٨٩): الخليج العربي، تطوره الباليوجرافي، وتذبذب مستوى سطح مياهه خلال عصر البلايستوسين، رسائل جغرافية ١٢٥، الكويت.

٩. حسين حميد كريم (١٩٨٦): مراجعة لتكتونية الخليج العربي، مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة، العراق.

١٠. علي عبد الوهاب شاهين (١٩٧٧): بحوث في الجيومورفولوجيا، منشأة المعارف، الاسكندرية.

١١. عبد الله ناصر الوليعي (١٩٩٤): أشكال الأرض في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية دراسة جيومورفولوجية، مجلة جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، العدد ١١، الرياض.

١٢. محمد صبري محسوب (٢٠٠١): أطلس الأشكال الجيومورفولوجية، القاهرة.

١٣. محمد صبري محسوب (١٩٩٠): الظروف المناخية بالأحساء، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد

١٣٥

١٤. محمد صبري محسوب سليم (١٩٩٦): البيئة الطبيعية خصائصها وتفاعل الانسان معها، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٥. محمد صبري محسوب ومحمد إبراهيم أرباب (١٩٩٨): الأخطار والكوارث الطبيعية الحدث والمواجهة، معالجة جغرافية، دار الفكر العربي.

١٦. محمد صبري محسوب سليم (١٩٩٠): السمات المورفولوجية للساحل السعودي على الخليج العربي–فيما بين رأس الزور وخليج العقير، نشرة دورية محكمة بقسم الجغرافيا، جامعة المنيا، مجلد٤، العدد٩ .

١٧. محمد بن عبد الغنى عثمان (١٩٩٧) أساسيات علم الأرض، الجيولوجيا الفزيائية، دار المريخ، الرياض

١٨. محمد مجدي تراب (١٩٩٣): أشكال الصحاري المصورة، بالمناطق الجافة وشبه الجافة، منشأة المعارف، الاسكندرية.

١٩. محمد مجدي تراب (٢٠٠٥): أشكال سطح الارض، منشأة المعارف، الإسكندرية.

٢٠. محمود عبد العزيز أبو العينين (٢٠٠٨): مورفولوجية الخلجان الساحلية على الساحل الشرقي للمملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية٣٣٣، الكويت.

٢١. نبيل سيد إمبابي(١٩٨٢): خريطة مورفولوجية لإقليم خور العديد، نشرة دورية، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد٤٧، الكويت.

٢٢. نجاح عبود حسين(١٩٨٢): بيئات الساحل الغربي للخليج العربي، مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة، العراق.

23. Basson, W.P.; John, E.; Burchard, Jr.; Hardy, T.J., and Price, R.A., (1981): Biotopes of the Western Arabian Gulf, zed, Aramco, Dept. of loss Prevention and Env. Affairs, Dhahran, Saudi Arabia.

24. Evans,G.,(1969):Stratigraphy and Geologic history of the sabkha,Abu

Dhabi Persian Gulf, jour.sedimentology Vol.12.

25. Gregory. K.J. & Walling, D.E. (1979): Drainage Basin, Form and Process , A Geomorphological Approach. Edward & Arnold, London.

26. Horton. R.E, (1932): Drainage basin character istics. Transactions of the American Geophysio union.

27. Miller, V.G. (1953): A Quantitaive geomorphic Study of Drainage Basin Caracteristics in the Clinch Mountain Area.

28. Pethick, J. (1984): An Introduction to Coastal Geomorphology.Edward Arnold, London.

29. Kassler, p., (1973): The structural and gemorphic evolution of the Persian Gulf, in B. Purser, (ed.), The Persian Gulf, pp. 11-32, Springer - Verlag, New York.

30. Ross,D.A.,(1978):General data on the geophysical nature of the Persian Gulf and Gulf of Oman, Woods Hole Oceanographic institution, WHOI 38-39, Technical Report,No D.