أدلة تذبذب مستوى سطح البحر على سواحل شبه جزيرة مسندم سلطنة عمان

أ.د. محمد مجدى تراب
استاذ الجغرافية الطبيعية
ووكيل كلية الآداب لشؤون الدراسات العليا والبحوث
بجامعة دمنهور

العدد السابع والثلاثون
يوليو ٢٠١١م

الموقع الفلكى والجغرافى :

تقع شبه جزيرة "مُسندم" فى أقصى الطرف الشمالى لسلطنة عُمان عند مدخل الخليج العربى (شكل ١) ، وتنحصر فيما بين دائرتى عرض ٤٠ ′ ٢٥ ° و٢٠ ′ ٢٦ ° شمال خط الاستواء ، وبين خطى طول ٠٥ ′ ٥٦ ° و ٣٠ ′ ٥٦ ° شرق جرنيتش . تنقسم محافظة "مُسندم" إلى أربع ولايات هى : "خَصَب" عاصمة المحافظة، بُخاء ، مضغاء ، وتقع الولايات الثلاث على ساحل الخليج العربى ، أما ولاية " دبا البيعة " فتطل على ساحل خليج عُمان.

الملامح الجغرافية :

تتخذ "مُسندم" شكل مثلث حاد الزوايا متساوى الساقين يطل برأسه على مضيق هرمز الاستراتيجى الذى يعتبر البوابة الرئيسية للخليج العربى ، ويطل الساحل الشرقى ل"مُسندم" على خليج عمان بشقة ساحلية مسننة بالأخوار والرؤوس البحرية الجرفية ، أى تتشابه فى مظهرها المورفولوجى مع سواحلها الغربية المطلة على الخليج العربى ، تبدو على شكل مداخل بحرية " أخوار " شبيهة فى مظهرها المورفولوجى بالفيوردات ، ويرتبط كل خور أو مدخل بحرى منها بأحد مصبات الأودية شبه الجافة الشديدة الانحدار ، وعلى ذلك فهى تمثل مصبات غارقة لهذه الوديان ، وتفصل بين هذه المداخل أو الأخوار رؤوس بحرية إصبعية المظهر ، جرفية الانحدار ، شديدة التهدل بحركات الطى والتصدع . و تتخذ شبه الجزيرة المظهر الهضبى بوجه عام ، ولا يقل متوسط منسوبها عن ٨٠٠ متر ، وتبرز منها العديد من القمم الجبلية أكثرها ارتفعاً قمة جبل "حريم" التى تبلغ حوالى ٢٠٨٧ متر (شكل ٢).

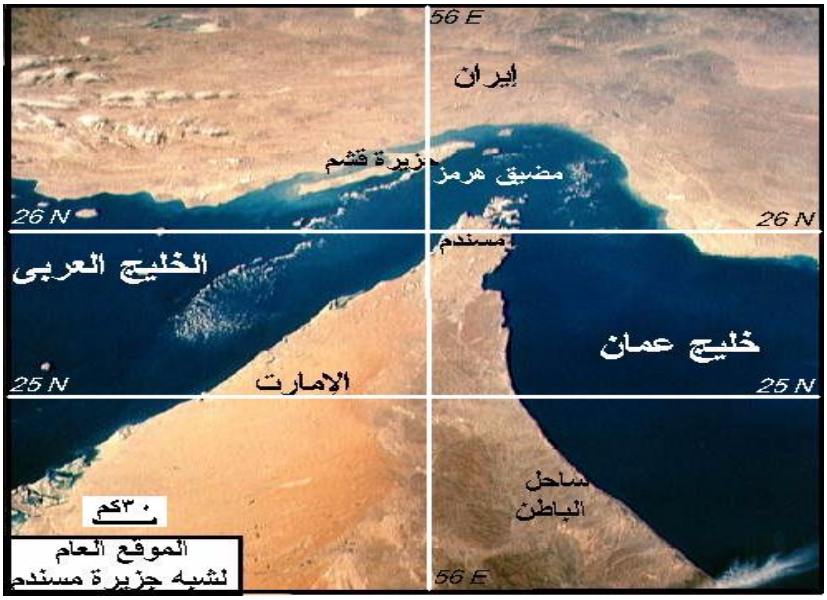
يبلغ عدد سكان محافظة " مُسندم" حوالى ٢٩ ألف نسمة عام ١٩٩٣ ، معظمهم من السكان المحليين بنسبة ٧٨,٢% ، والنسبة الباقية للعمال الوافدين من بعض دول جنوب وجنوب شرق آسيا أهمها الهند وباكستان وبنجلاديش وأفغانستان ، بالإضافة إلى نسبة محدودة من العمال العرب . تنخفض كثافة السكان بولاية مُسندم انخفاضاً واضحاً ، ، ولا تتعدى كثافة السكان بها أكثر من ١٦ نسمة / كم ٢بسبب وعورة تضاريسها (محمد زهرة ، ٢٠٠٠ ص ١٠١) ، إذ يتبعثر السكان بأعداد محدودة فى تجمعات حضرية تنتشر عند رؤوس الأخوار التى ترتبط مواضعها بمصبات الأودية شبه الجافة ، بسبب استخدامها كمرسى وملجأ لقوارب الصيد من ناحية، وتوافر المياه الجوفية ، وخصوبة تربة المراوح الفيضية الملائمة للزراعة من ناحية أخرى . كما تنتشر تجمعات مبعثرة من السكان على سطح الهضبة ، يتخذون من المساكن الحجرية أو المنحوتة فى الحافات الصخرية مأوى لهم ، ويجمعون مياه الأمطار الشحيحة فى خزانات محفورة على سطح الهضبة ، ويعملون فى رعى الماعز بصفة أساسية .

الخصائص الجيولوجية :

يتألف نطاق رؤوس الجبال فى أغلبه من الأحجار الجيرية بسمك إجمالى يصل لنحو ٢٥٠٠ متر ، وهى تتبع الزمن الجيولوجى الثانى ، وتتكون من طبقات تتألف بصفة أساسية من الحجر الجيري ، الدولوميت ، الحجر الرملى، الكوارتز، والطَّفل ***(Gelnnie,K.W., et al., 1974)*** ، و تنقسم إلى ثلاث مجموعات وفقاً لدراسات "هدسون " ***(Hudson, R.G.S.et al, 1954 & 1959)*** ، ويلخص (جدول ١) أهم خصائصها :

جدول (١) التتابع الجيولوجى لمنطقة رؤوس الجبال

المجموعة الصخرية	السمك بالأمتار	اللون	العمر الجيولوجى
١- مجموعة "مُسندم"	١٠٠٠ – ١٥٠٠	رمادى غامق	جوراسى – كريتاسى أسفل
٢-مجموعة الفنستون ، وهى تنقسم إلى التكوينات التالية : (أ) تكوينات غليلة (ب) تكوينات ملاحة	 ٢٥٠ ١٥٠	حمراء	 ترياسى أعلى ترياسأوسط/أعلى
٣-مجموعة رؤوس الجبال وهى تنقسم إلى التكوينات التالية: (أ) تكوينات غايل (ب) تكوينات هاجل (ت) تكوينات بيح	 ٥٠٠ ٢٠٠ ٢٠٠	أصفر	 ترياسى برمى برمى



شكل (1) مرئية فضائية توضح الموقع الفلكى والجغرافى لشبه جزيرة "مُسندم"

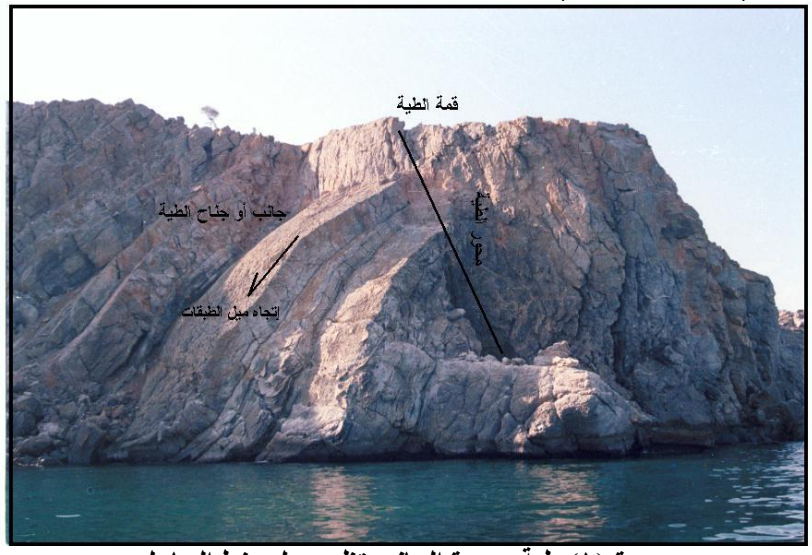
شكل (٢) مرئية فضائية توضح الملامح الجغرافية لشبه جزيرة "مُسندم"

وتميز الزمن الجيولوجى الرابع بفترات أو أدوار أرتفع خلالها مستوى سطح البحر إلى مستويات بلغ أقصاها ٩٠ أو ١٠٠ متر فوق مستواه الحالى أثناء فترات الدفء ، نتيجة انصهار جزء من الغطاءات الجليدية بالمناطق الباردة وقمم الجبال ومساهمته فى ارتفاع منسوب البحار العالمية ، فغمر أجزاء كبيرة من سطح الأرض ومن بينها سواحل شبه جزيرة "مُسندم" ، وترك عليها العديد من الشواهد والأدلة التى تشير إلى مستواه خلال هذه الفترات المناخية الدفيئة قبل تغير الأحوال أثناء الفترات الجليدية وانخفاض مستويات البحار العالمية عدة مرات لمناسيب بلغ أقصاها ١٠٠ متر تحت مستوى سطح البحر الحالى ، نتيجة زيادة سمك الغطاءات الجليدية بالمناطق القطبية ، وتزحزح خط الثلج الدائم نُزلاً نحو سفوح الجبال والعروض المعتدلة .

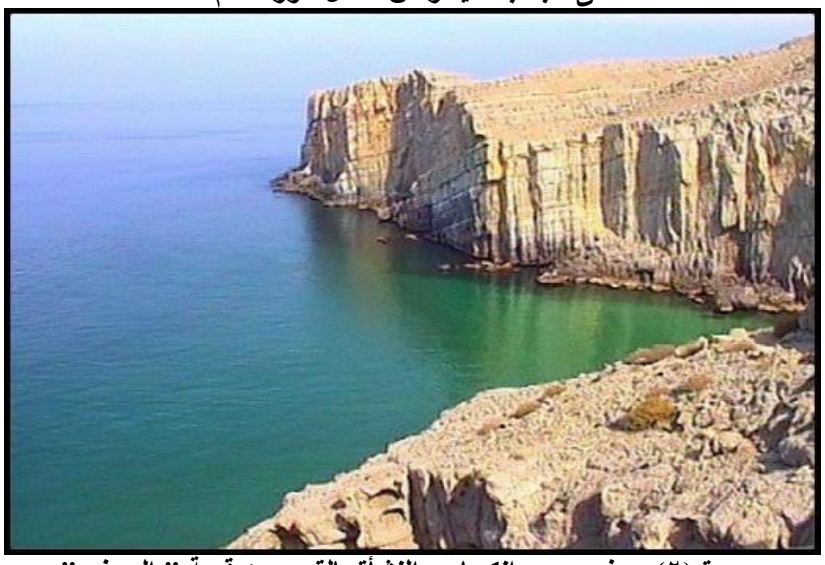
تمثل سلاسل رؤوس الجبال العمود الفقرى لشبه الجزيرة ، وهى تمتد من الشمال للجنوب كنطاق إلتوائى يرتبط بنيوياُ بجبال زاجروس ، وتمثل نطاق ضعف جيولوجى يقع عند تصادم اللوح التكتونى لشبه جزيرة العرب مع اللوح الأسيوى ممثلا فى الكتلة الإيرانية ، مما عمل على تأثرها بالتراكيب البنائية النشطة خلال الزمن الثالث ، واستمر تأثيرها خلال الزمن الرابع على شكل مجموعات من نظم الفواصل الصخرية الكثيفة ، وخطوط الانكسارات التى تأخذ إتجاهاً شمالياً شرقياً / جنوبياً غربياً ، وساهمت هذه التراكيب الانكسارية فى تكوين الجروف البحرية الشاهقة المنتشرة على معظم سواحل شبه الجزيرة ، كما ساهمت هذه الانكسارات فى توجيه أجزاء غير يسيرة من شبكات التصريف المائى ، وخاصة شبكة وادى خَصَب أكبر أحواض التصريف المائى بشبه الجزيرة (شكل ٣) .

كما تعرضت شبه جزيرة "مُسندم" لحركة هبوط أرضى غير متوازنة *Tilting subsidence movement* فى اتجاه مضيق هرمز لا زالت

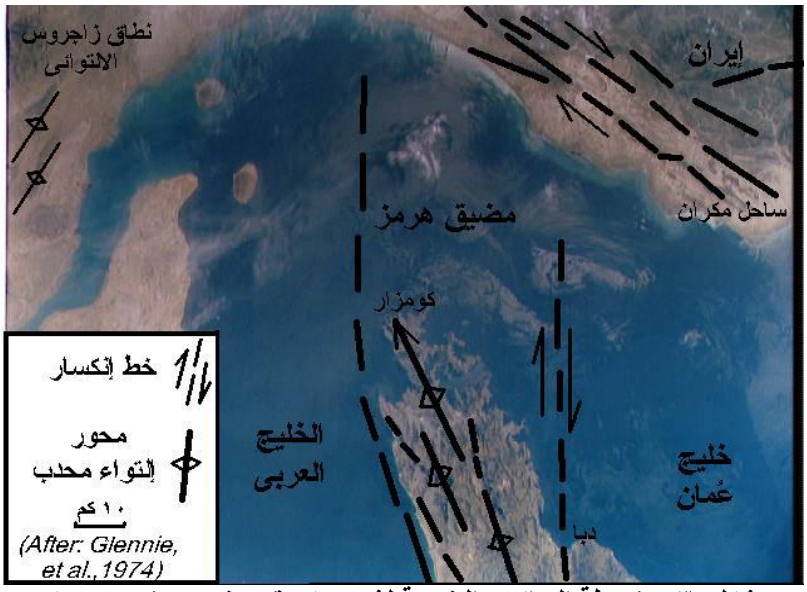
مستمرة حتى الوقت الراهن ، بسبب تحرك وتصادم لوح شبه جزيرة العرب وانغماسه أسفل هوامش الكتلة الايرانية ، *(Falcon N.L., 1973,pp.1-7)* (صور ١ ، ٢) .



صورة (١) طية وحيدة الجانب تظهر على خط الساحل على شكل جُرف إلتوائى النشأة عند رأس " شخص " على الجانب الأيسر من مدخل خور" شم"



صورة (٢) جرف بحرى إنكسارى النشأة بالقرب من قرية " الحرف "



شكل (٣) خريطة التراكيب البنيوية لشبه جزيرة مسندم ومضيق هرمز

الدراسات السابقة :

لم تحظ شبه جزيرة " مسندم " بحقها من الدراسات الجغرافية بصفة عامة والجيومورفولوجية على وجه الخصوص ، ألهم إلا بعض التقارير التى قدمتها البعثات العلمية الأجنبية للجمعية الجغرافية الملكية البريطانية وأهمها ***(Falcon,N.L.,1972 & 1973 , Vital Finzi, C. and Cornelius,P.F.S., 1973, Vital Finzi,C., 1982)*** ، التى رجحت غرق أو انغمار الأرصفة البحرية تحت مستوى سطح البحر نتيجة حركة الهبوط الأرضى التى تعرضت لها شبه الجزيرة خلال الزمن الرابع ، كما أوضحت نتائج هذه البعثة أنها لم تستدل على أية شواطئ مرفوعة فى أنحاء شبه الجزيرة ***(Falcon,N.L., et al., 1973 , p. 3)*** ورجحت غرق هذه الأرصفة تحت مستوى سطح البحر الحالى على عمق يتراوح بين ٣٥ و ٩٠ مترا ، كما أشارت نتائج البعثة إلى وجود الرواسب الفيضية التابعة للزمن

الرابع غارقة على قيعان الأخوار التى تمثل المصبات القديمة لأودية شبه الجزيرة .

وأشار "جلينى" عند دراسته لجيولوجية جبال سلطنة عمان إلى وجود بقايا لسهل تحاتى قديم على منسوب ٣٠٠ متر ميزها على السهول الشرقية لشبه جزيرة مسندم ، وتعرضها للهبوط والغرق تحت سطح البحر الحالى (*Glennie,et al., 1974 p.351*) .

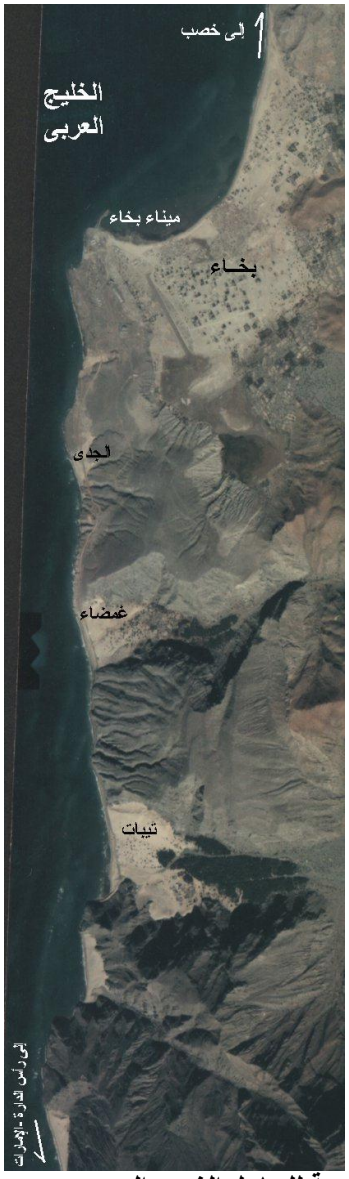
هدف وطرق البحث ووسائله وأدواته :

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن آثار ودلائل ارتفاع مستويات البحر على جروف "مُسندم" البحرية دون شواهد تراجعه ، لأنه يصعب بالطبع دراسة دلائل انحسار البحر وانخفاضه .

وتستند هذه الدراسة على البحث الميدانى فى المقام الأول بسبب نُدرة الكتابات الجغرافية عن شبه الجزيرة ، وتمت الزيارة الميدانية الأولى خلال الأسبوع الأول من شهر ديسمبر ٢٠٠١، أمكن خلالها دراسة بعض مظاهر ذبذبات سطح البحر على الجروف الغربية لشبه الجزيرة على طول الطريق الساحلى بين دولة الإمارات وبلدة "خَصَب"، وإستُخدِم قارب فى دراسة الجروف البحرية المحصورة بين بلدة "خَصَب" و خور " شم "(شكل ٤).

وخُصصت الزيارة الثانية لدراسة الجروف الشرقية " لمُسندم" فيما بين بلدتى " دبا" و" ليما" ، ودراسة دلائل التذبذب على جروف خور "الحبيلين" وتمت بحمد الله خلال الأسبوع الأخير من شهر ديسمبر ٢٠٠١، وأجريت الزيارة الثالثة والأخيرة خلال شهر يناير من عام ٢٠٠٢ ، وخُصصت لدراسة آثار تغيرات مستوى سطح البحر على الجروف البحرية المتاخمة لبلدة " كومزار" عند أقصى الطرف الشمالى لشبه الجزيرة وتأثير تذبذب مستوى القاعدة العام على حوض وشبكة التصريف المائى لواديى " قدى " و "حنه" (صور ٣ ، ٤).

صورة (3) صورة جوية مائلة تبين منطقة سواحل خور" شم "
التى تمت دراستها خلال الزيارة الميدانية الأولى .



صورة (٤) صورة جوية رأسية للساحل الغربى المحصور بين حدود دولة الإمارات وميناء " بُخاء " الذى تمت دراسته خلال الزيارة الميدانية الأولى

وقد استُخدِم فى الزيارات الثلاث أسلوب التصوير التفصيلى بالفيديو ، وتحويل الأفلام المصّورة إلى ملفات على الحاسب *Clip Files*[١] ، واستُخدمِت ملفات الفيديو المُسّجلة على الحاسب فى إنتاج آلاف الصور

الفوتوغرافية المتتابعة لكل أجزاء الجروف البحرية تفصيليا [٢] ، مما يتيح فحصها مكتبياً ، واستخدامها فى رسم أشكال توضيحية وإضافة البيانات عليها، وقد أفاد هذا الاسلوب كثيراً فى إنشاء مقاطع تضاريسية للجروف البحرية . وتم رسم خرائط جيومورفولوجية ميدانياً ، بعد توقيع الرموز والعلامات الاصطلاحية على خريطة أساس مستمدة من مجموعة خرائط طبوغرافية [٣] بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ، وصورة جوية رأسية مأخوذة للساحل الغربى لشبه الجزيرة [٤]، وصورة جوية مائلة ***Oblique Aerial Photograph*** للجزء الأوسط من شبه الجزيرة.

وتم قياس ارتفاعات بقايا المدرجات البحرية باستخدام قامة مدرجة وشريط تيل مزود بثقل للمدرجات والجروف الرأسية المحدودة الارتفاع (صورة ٥) ، وجهاز تيودوليت لقياس المدرجات الأكثر ارتفاعا ، وتحديد المواقع فلكياً باستخدام جهاز ***G.P.S***.

إلا أنه ترجع صعوبة دراسة الدلائل المتبقية عن تذبذب مستوى سطح البحر على جروف "مُسندم" إلى تأثر هذه البقايا بحركة الهبوط الأرضى الغاطسة فى إتجاه الخليج العربى خلال الزمن الرابع ، إلى جانب الصعوبات الناجمة عن تضرس المنطقة الوعرة وعدم توافر الطرق الممهدة فى شبه الجزيرة ، إلا من طريق وحيد يصل بين حدود الإمارات العربية المتحدة شمال قرية "شعم" التابعة لإمارة رأس الخيمة، و بلدة " خَصَب" عاصمة محافظة "مُسندم" ، بطول حوالى ٤٠ كيلومتر ، كما يوجد طريق جبلى وَعِر يصل بين بلدتى "خَصَب" و "دبا" يبلغ طوله حوالى ١١٠ كيلومترات ، كان مستخدماً أثناء الحرب العالمية الثانية . ولذا فوسيلة الإنتقال بين قرى "مُسندم" المتوافرة هى القوارب والسفن الصغيرة التى ينقلون بها منتجاتهم المحدودة من رؤوس الأغنام والماعز وحصيلة الصيد من الأخوار ، ويجلبون عن طريقها مواد الغذاء بل ومياه الشرب فى أغلب الأحيان (صورة ٦) .

صورة (٥) عملية قياس مدرج بحرى بالقامة

شكل (٤) المناطق التى غطيت بالدراسة الميدانية التفصيلية بين بلدتى "خصب" و "الجزى "

صورة (٦) خور" حنه " غرب خصب بحوالى ٣ كيلومترات
الذى يستغله السكان كمرفأ لقوارب الصيد مأخوذة من حافة الشيخ مسعود ناظراً فى إتجاه الشمال الشرقى

النتائج :

سنقسم نتائج دراسة دلائل تذبذب مستوى سطح البحر إلى قسمين يختص أولهما بالسواحل الغربية لشبه الجزيرة المُطلة على الخليج العربى، ويتناول القسم الثانى سواحلها الغربية المُطلة على خليج عُمان:

أولا : دلائل تذبذب مستوى سطح البحر على السواحل الغربية لشبه جزيرة " مُسندم" المُطلة على الخليج العربى :

كشفت الدراسة الميدانية للسواحل الغربية لشبه جزيرة مُسندم المحصورة بين بلدتى " تيبات " – قرب الحدود السياسية بين دولة الإمارات وسلطنة عُمان– و" كُمزار" – الوقعة عند أقصى الطرف الشمالى لمُسندم– ،

وجود بقايا لأربعة مدرجات بحرية تابعة لعصر البلايستوسين ، ودرج خامس يرجع لعصر الهولوسين ، ويمكن ترتيبها من الأقدم للأحدث وتقدير أعمارها فيما يلى (جدول ٢) بعد ربط مناسيبها بدراسات (زوينر *Zeuner, 1959*) :

جدول (٢) المدرجات البحرية على السواحل الغربية لشبه جزيرة مُسندم وفقاً لدراسة الباحث

العصر التابع له	اسم المدرج	المنسوب بالأمتار	العمر بآلاف السنوات
البلايستوسين	المدرج الصقلى	٧٦-٨٨	٦٦٠
	المدرج الميلازى	٤٩-٥٦	٥٠٠
	المدرج التيرانى	٢٣-٢٨	٢٧٠
	المدرج المونستيرى	٦-٩	١٢٥
الهولوسين	المدرج الفلاندرى الحديث	-٢,٠٠ ٢,٤٠	١

كما لوحظ وجود علاقة ارتباط بين مستويات سطح البحر القديمة التى تركت آثارها على بقايا المدرجات البحرية ***Raised Marine Terraces*** المنتشرة على سواحل شبه جزيرة "مُسندم" ، والعديد من الشواهد والدلائل والظاهرات الجيومورفولوجية الأخرى ذات العلاقة ، التى أمكن التعرف عليها سواء على خطوط السواحل القديمة ، أو على بطون وجوانب الأودية المرتبطة بهذه السواحل قبيل انخفاض مستوى سطح البحر ، وفيما يلى عرض لأهم هذه الدلائل :

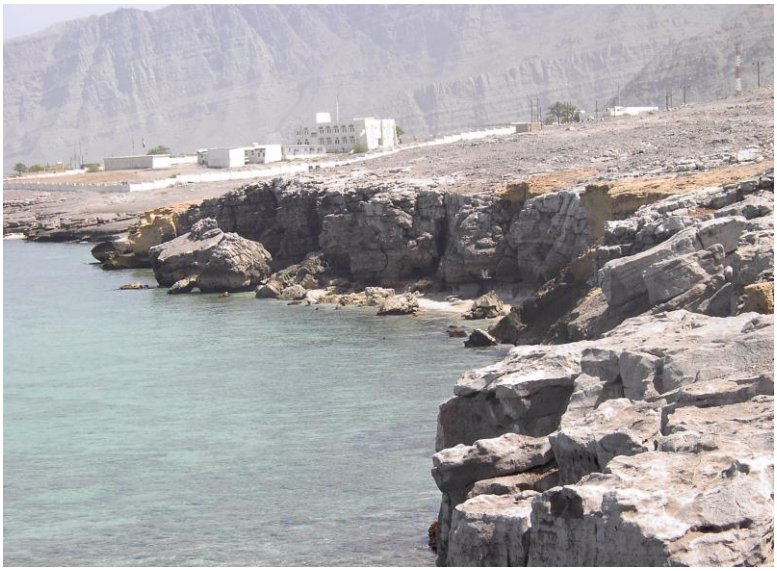
١- بقايا المدرجات البحرية Raised Marine Terraces:

أوضحت الدراسة الميدانية لجروف "مُسندم" الغربية المُطلة على الخليج العربى أن بقايا المدرجات البحرية المنتشرة على الساحل الغربى لمُسندم تتميز بالخصائص والسمات الآتية :

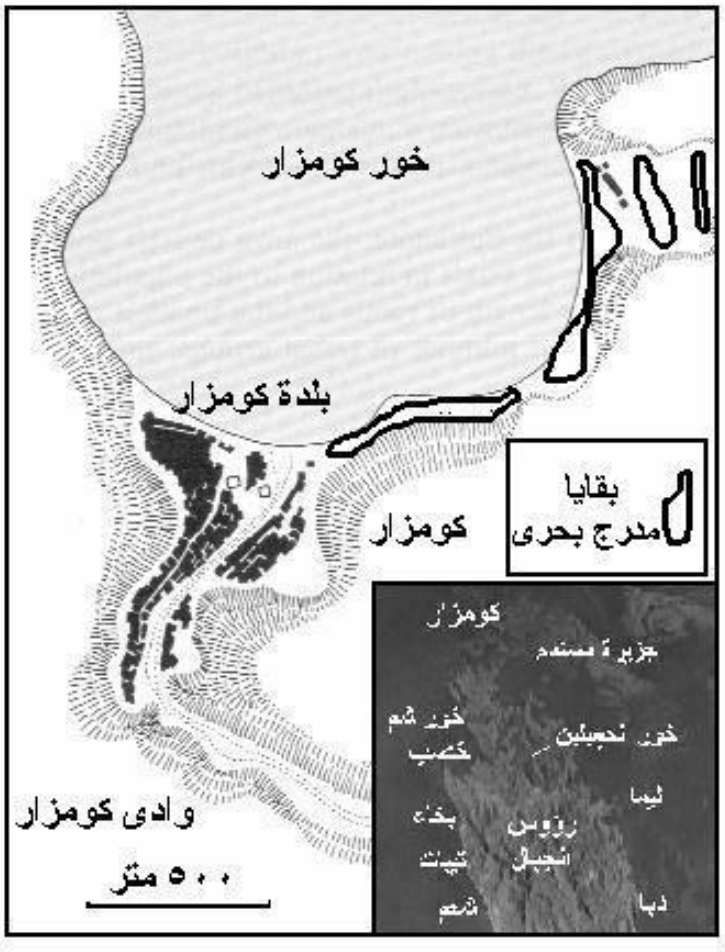
(أ) انخفاض مناسيب بقايا المدرجات المنتشرة على الساحل الغربى المُطل على الخليج العربى ، بالمقارنة بنظيراتها المبعثرة على الساحل الشرقى المُطل على خليج عُمان ، بقيم تتراوح بين ٥ و ١٠ أمتار ويرجع ذلك إلى تعرض شبه جزيرة "مُسندم" إلى حركة هبوط أرضى غير متوازنة *Tilting subsidence movement* فى إتجاه الخليج لعربى بسبب تصادم اللوح الجيولوجى لشبه جزيرة العرب وانغماسه أسفل اللوح الأسيوى .

(ب)تتميز معظم بقايا المدرجات البحرية القديمة التابعة لفترات الصقلى (٨٨-٧٦ متراً) ، والميلازى (٥٦-٤٩ متراً) ، والتيرانى (٢٨-٢٣متراً) بعدم استواء سطوحها ، إذ أنها تنحدر انحداراً ملحوظاً نحو الخليج العربى بقيم تتراوح بين ٩ ، ١٤ درجة، ويرجع ذلك لتأثرها بحركة الهبوط الأرضى (صورة ٧، صورة ٨) .

(ج) تظهر بقايا المدرجات البحرية الأحدث من فترة التيرانى مستوية تماماً، وهى المدرجات التابعة لفترة المونستيرى (٩-٦ أمتار) ، وعصر الهولوسين (٢,٠٠- ٢,٤٠ متر) (شكل ٥، وصورة ٧) ، مما يشير إلى أنها لم تتعرض لتأثير حركة الهبوط الأرضى بسبب حداثة تكوينها ، أو تأثرها بهذه الحركة لفترة زمنية قصيرة نسبياً بالمقارنة ببقايا المدرجات الأقدم.



صورة (٧) مدرج ٩,٤٠ شمال قرية "غمضاء" بحوالى كيلومتر واحد.



شكل(٥) الملامح المورفولوجية لخور " كومزار"

٢- الكهوف البحرية Marine Caves :

ينتشر عدد من الكهوف البحرية المتناثرة على حضيض الجروف بمنطقة مسندم ، وخاصة فيما بين بلدتى الجرى وغمضاء ، وتتميز هذه الكهوف بتكون أرضياتها على مناسيب تتراوح بين المترين وأقل من

الأمتار الثلاثة ، مما يشير إلى تشكيلها نتيجة عمليات النحت البحرى خلال عصر الهولوسين ، أى مُعاصرة لتكوين المدرج البحرى الفلاندرى الحديث الذى يقدر عمره بنحو ألف سنة من الوقت الحاضر (صورة ٨) .

٣- المصاطب التوأمية على جوانب الأودية المرتبطة بنقاط تجديد الشباب Paired Fluvial Terraces & Knick Points :

أظهرت الدراسة الميدانية للمجرى الرئيسى لوادى " قدى" ووادى "حنه" وجود ثلاثة مستويات متتابعة من المصاطب التوأمية تظهر على جانبى المجرى الرئيسى لكل واد منهما ، وبقياس البعد الرأسى لكل مجموعة من هذه المصاطب والقاع الحالى للمجرى أمكن تصنيفها فيما يلى (شكل٦) :

المستوى الأول (الأعلى) : ٣٢ – ٣٨ متر

المستوى الثانى (الأوسط): ١٧- ٢٤ متر

المستوى الثالث (الأسفل) : ٢ – ٤ أمتار

تتكون مجموعات المصاطب الثلاث من الكتل الصخرية والجلاميد والحصى الكروى الشكل مندمج فى نطاق من رواسب الطفل الرملى ، بالأضة إلى بعض الكتل الحادة الأطراف التى يشير مظهرها المورفولوجى أنها قد تعرضت للتساقط من جانبى الوادى بفعل الجاذبية الأرضية وتماسكها فى تكوينات المصطبة ، وتتميز مجموعة المصاطب العليا بالتهدل و التقطع الشديد نظراً لتعرضها لفترات أطول لعوامل النحت والتعرية بالمياه الجارية ، أما مجموعة المصاطب السفلى فتتميز بوضوح معالمها واستمرار ظهورها لمسافات أطول وبصفة خاصة على الجوانب المحدبة للثنيات النهرية *Meanders* .

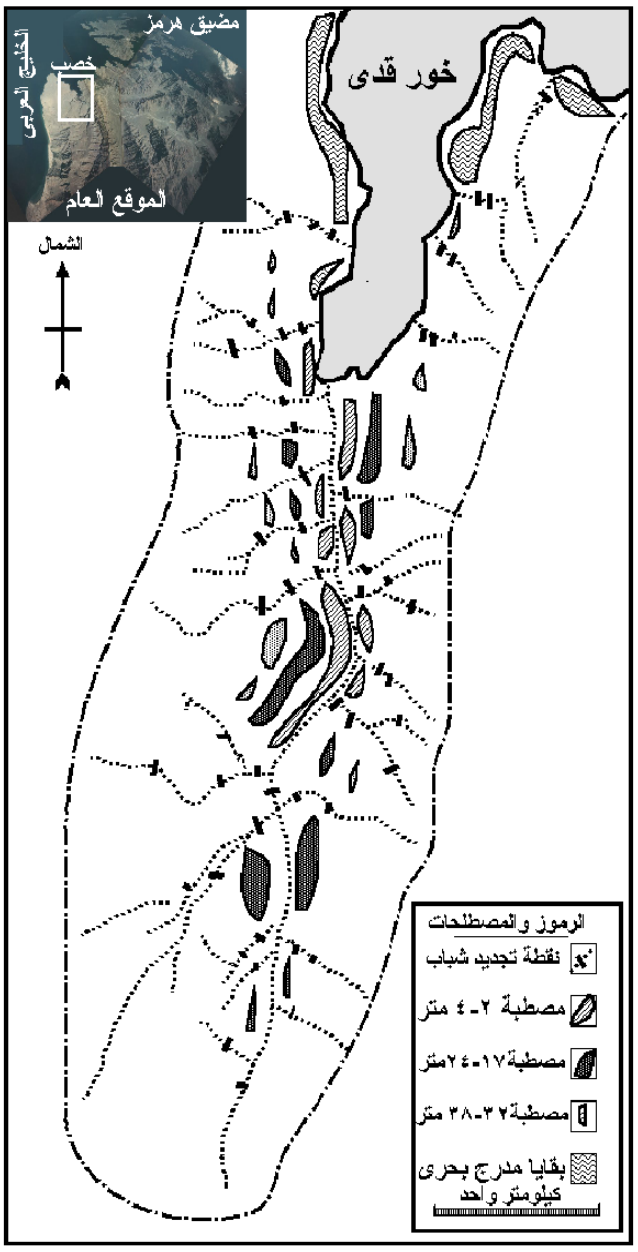
وقد لوحظ أن هناك ترابط واضح بين مستويات الظاهرات الجيومورفولوجية الآتية مما يدل على أنها قد نتجت عن الانخفاض المتوالى فى مستوى مياه الخليج العربى ، وهذه الظاهرات هى :

١- المصاطب التوأمية على جوانب الأودية .

٢- نقاط تجديد الشباب ***Knick point*** سواء على قيعان المجرى الرئيسى أو روافده (صورة ٩) .

٣- مستويات التغير فى انحدار جوانب الأودية وهى التى يطلق عليها مصطلح (ظاهرة واد داخل واد) .

٤- المستويات التى تظهر عليها مصبات الأودية المُعلقة .



شكل (٦) خريطة جيومورفولوجية توضح تأثير تذبذب مستوى سطح البحر على حوض وادى قـدى (المصدر : الدراسة الميدانية)

صورة (٨) مدخل كهف بحرى منسوب أرضيته ٢,٤٠ متر يظهر جنوب بلدة " الجرى " بحوالى نصف كيلومتر ناظراً فى اتجاه الشرق.

صورة (٩) نقطة تجديد شباب تظهر بالجزء الأدنى من وادى الجرى.

٤- المقاطع العرضية للأودية على شكل وادٍ داخل وادى
Valley in Valley shape:

يظهر المقطع العرضى للأودية بهذا الشكل فى حالة تعرض النهر لأكثر من مرحلة أو دورة تحاتية أو تتابع انخفاض مستوى القاعدة العام ، مما يؤدى إلى تنشيط عملية التعميق الرأسى للوادى وتكوين وادى ضيق عميق داخل الوادى القديم الذى كان يبدو اكثر اتساعاً ، وهذه الظاهرة تعد دليلاً جيداً يشير إلى توالى وتتابع عمليات التعميق الرأسى فى الأودية التى كانت لا تزال فى مرحلة الشباب حينما تعرضت لانخفاض مستوى سطح البحر الذى يمثل مستوى القاعدة المحلى لها .

ولوحظ ظهور المقاطع العرضية للعديد من أودية شبه جزيرة "مُسندم" بهذا الشكل ، وظهور بعضها على شكل ثلاث مراحل من المقاطع العرضية المتداخلة (*V in V in V*) وأهمها أودية : تيبات ، غمضاء ، الجادى ، عيدة ، حنه وقدى (صورة ٩) .

٥- الأودية المُعلقة Hanging Valleys :

لوحظ تكون مجموعات من مصبات الأودية المُعلقة تصب فى الخليج العربى من مناسيب أكثر ارتفاعاً من مستوى سطح البحر الحالى ، وتقتصر هذه الملاحظة على مصبات الأودية القصيرة مما يشير إلى أنها قد تعرضت لانخفاض مستوى سطح البحر الذى يمثل مستوى قاعدتها العام ،ولكنها تأثرت بفترات الجفاف وتوقفت بالتالى عمليات تعميقها الرأسى ولم تتمكن من إنجاز مهمتها فى بلوغ مستوى سطح البحر المنخفض . ويمكن تمييز مجموعتين من الأودية المُعلقة على السواحل الغربية لشبه جزيرة " مُسندم" وفقاً لاختلاف مناسيب مصباتها المُعلقة هما :

المجموعة الأولى : ترتبط مستوى مصباتها المُعلقة بمناسيب المدرجات البحرية التى ترجع لفترة المونستيرى التابعة لعصر

البلايستوسين المحصورة بين ٩ و٦ أمتار ، مما يشير إلى تكونها خلال هذه المرحلة ، إلا أنها لم تواصل عملية تعميق قيعانها بسبب عدم تأثرها بفترات المطر التالية .

المجموعة الثانية : ترتبط مستوى مصباتها المُعلقة بمناسيب المدرجات البحرية التابعة لعصر الهولوسين المحصورة بين ٢,٠٠- ٢,٤٠ متر ، مما يدل إلى أن هذه الأودية قد توقفت عن معاودة تعميق مجاريها رأسياً خلال فترة الهولوسين وتأثرت بفترات الجفاف التالية لها .

ولم تلاحظ أية مصبات مُعلقة ترتفع مناسيبها عن مناسيب المدرجات الأقدم من فترة المونستيرى ، كما لوحظ أن الأودية الكبيرة فى المنطقة تصل مصباتها إلى مستوى سطح البحر الحالى ، وتتخذ مصباتها شكل المراوح الفيضية أى أنها تمكنت من إنجاز مهمتها فى التعميق الرأسى لمقاطعها العرضية قبل أن تدركها ظروف الجفاف ، وأهمها أودية " كومزار، خصب ، قدى ، حنه ، بخاء ، غمضاء ، و تيبات" إلى جانب بعض الأودية الكبيرة نسبياً التى تصب داخل أخوار " شم ، بسطان ، وغب على ".

صورة (٩) المقطع العرضى لمجموعة أودية تعرضت لمراحل متعددة للتعرية على الجانب الغربى لخور " قَدى ".

ثانياً : أدلة تذبذب مستوى سطح البحر على السواحل الشرقية لشبه جزيرة " مُسندم" المطلة على خليج عُمان :

١. بقايا المدرجات البحرية Raised Marine Terraces:

تتميز بقايا المدرجات البحرية التى تمت دراستها على السواحل الشرقية لشبه جزيرة " مُسندم " بعدة سمات نوجزها فيما يلى :

(أ) تتميز المدرجات البحرية على السواحل الشرقية لمسندم بتعدد مناسيبها بالمقارنة بأعداد المدرجات على السواحل الغربية لشبه الجزيرة ، إذ لوحظ وجود بقايا للمدرجات على المناسيب الآتية : ٢ و ١٢ و٢٠ و ٣٢ و ٦٠ و ٨٠ و٩٠ متر فى المتوسط (شكل ٧ ، صورة ١٠).

(ب) تظهر بقايا المدرجات البحرية على سواحل "مُسندم" المُطلة على خليج عُمان مستوية تماماً ، ولا تنحدر صوب مياه الخليج ، أى لا تتفق مع بقايا المدرجات التابعة لفترات الصقلى والميلازى والتيرانى المُطلة على الخليج العربى ، التى تتميز بإنحدار سطوحها فى إتجاه الخليج العربى نتيجة تأثرها بحركة الهبوط الأرضى الناجمة عن التصادم بين كتلة شبه جزيرة العرب والكتلة الآسيوية وإنغماس رأس مُسندم تحت كتلة إيران على حساب التقلص الحثيث المتوالى لمضيق "هرمز" بضعة ملليمترات سنوياً.

٢. الكهوف البحرية Marine Caves:

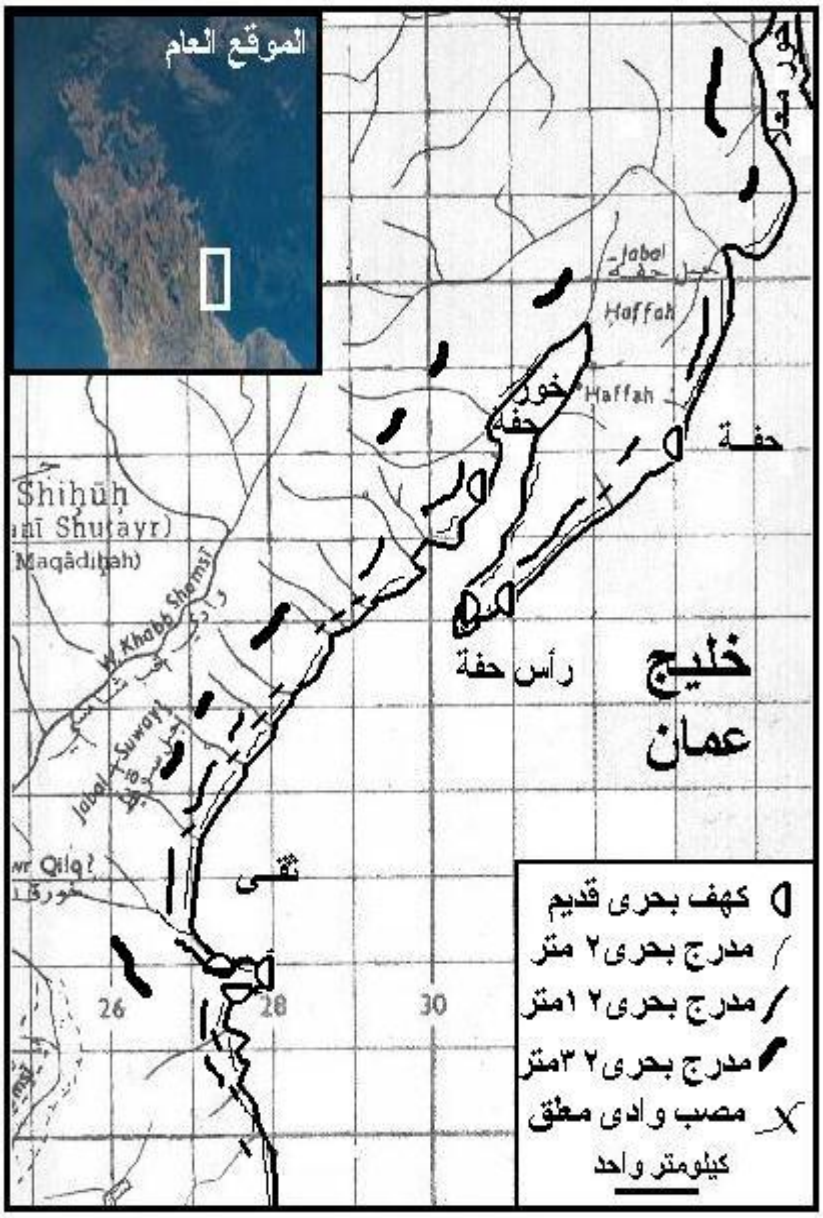
تظهر العديد من الكهوف البحرية على سواحل " مُسندم " المُطلة على خليج عُمان ، ويمكن تمييزها إلى نمطين أساسيين :

أولهما ، عبارة عن كهوف بحرية حديثة التكوين تبدو أرضيتها على منسوب مماثل لمستوى سطح البحر الحالى ، مما يدل على تكونها فى الوقت الحاضر نتيجة الفعل الهيدروليكى للأمواج أثناء فترات العواصف ، ويقتصر ظهور هذا النمط من الكهوف على السواحل المُطلة على مياه الخليج مباشرة ، ولم يستدل على أية كهوف بهذا المستوى داخل الأخوار بسبب ضعف قوة الأمواج على سواحلها بعد اصطدامها بالرؤوس البحرية .

أما النمط الثانى من الكهوف فيبدو على منسوب أعلى من مستوى سطح خليج عُمان الحالى ، إذ يتراوح منسوب أرضية هذه الكهوف فيما بين المترين وحوالى المترين ونصف المتر ، بما يتشابه مع مناسيب بقايا المدرجات البحرية التى لوحظت على سواحل " مُسندم " المُطلة على الخليج العربى ، التى رجح الباحث أنها تتبع فترة الفلاندرى بعصر الهولوسين التى لا يزيد عمرها عن ألف عام (شكل ٧ وصورة ١١) .

صورة (١٠) مقطع تضاريسى مصور يوضح ثلاث مدرجات بحرية على مناسيب ٢ ، ١٢ ، ٢٠ متر فوق مستوى سطح البحر الحالى فى منطقة خور "معلا" ناظراً فى إتجاه الجنوب

صورة (١١) آثار نحت قديم بالأمواج تظهر داخل أحد الكهوف البحرية فى منطقة خور "معلا" على مستويات متعددة تتراوح بين المترين و١٢ متر فوق مستوى سطح البحر



شكل (٧) التوزيع الجغرافى لبعض أدلة تذبذب مستوى سطح البحر للقسم الجنوبى من ساحل "مُسندم" المُطل على خليج عُمان

٣. المقاطع العرضية للأودية على شكل وادٍ داخل وادى
Valley in Valley shape:

تبدو المقاطع العرضية للأودية التى تصب فى خليج عُمان على شكل وادٍ داخل وادى ، بصورة تتشابه مع المقاطع العرضية للأودية التى تصب فى الخليج العربى ، إلا أنها تتميز عنها بعدة سمات نوجزها فيما يلى :

(أ) تتعدد مستويات التغير فى درجة انحدار جوانب الأودية بصورة ملحوظة بالمقارنة بأعداد مستويات التغير فى الأودية التى تصب فى الخليج العربى ، مما يؤكد الملاحظة السابقة التى تشير إلى تعدد مستويات المدرجات البحرية على سواحل خليج عمان ، وربما يرجع ذلك إلى أن خليج عُمان يعتبر جزءا من المسطحات البحرية المفتوحة المُتصلة بالمحيط الهندى طوال تاريخه الجيولوجى ، على حين تعرض الخليج العربى للإغلاق خلال بعض فترات انخفاض مستوى سطح البحار العالمية فى الزمن الرابع ، كما تراجع ساحل الخليج إلى الجنوب من مضيق هرمز ، وتحولت بالتالى أرضيته إلى أرض يابسة أمتد عليها شط العرب لمسافة أكثر من ٨٠٠ كيلومتر من مصبه الحالى حتى مضيق هرمز ، التى أشارت إليها دراسات "سارنثين " ***(Sarnthein, M., 1972, P.242)*** ، و أكدها فيما بعد (حسن أبوالعينين ، ١٩٨٩ ص ٢٧) ، ولذلك اختلفت أعداد ومناسيب بقايا ودلائل الذبذبات فى مستوى سطح البحر على سواحل مُسندم الشرقية عن نظيرتها الغربية .

(ب) ترتبط مستويات التغير فى درجة انحدار جوانب المقاطع العرضية للأودية مع مناسيب بقايا المدرجات البحرية بصورة مُلفتة للنظر ، كما ترتبط هذه المناسيب مع مستويات الكهوف

البحرية التى سبق تمييزها على مناسيب تتراوح بين المترين والمترين ونصف المتر مما يؤكد أن السبب الجوهرى فى تغير درجات انحدار جوانب الأودية يرجع إلى انخفاض مستوى سطح البحر ، وليس هناك دور ملحوظ لاختلاف الظروف الهيدولوجية للأودية ، أى لا يرجع السبب الأساسى إلى تباين كميات الأمطار الساقطة على أحواضها التصريفية.

(ج)تبدو جميع المقاطع العرضية للأودية التى تصب فى خليج عُمان على شكل حرف V ، أى تتشابه مع نظيرتها التى تصب فى الخليج العربى مما يدل على أنها كانت لا تزال فى مرحلة الشباب حتى أدركتها ظروف المناخ الجاف ، وانخفض مستوى سطح البحر قبل أن تنتهى من إنجاز دورتها التحاتية .

٤. الأودية المُعلقة Hanging Valleys:

تظهر على سواحل " مُسندم " الشرقية المطلة على خليج عمان العديد من مصبات الأودية المعلقة ، بما يتشابه مع نظيرتها المُطلة على الخليج العربى ، مما يشير إلى أن هذه الأودية لم تتمكن من إنجاز دورتها التحاتية نتيجة انخفاض مستوى سطح البحر مما يُعضد من الملاحظة السابقة التى تفسر أسباب ظهور درجات الانحدار على مقاطعها العرضية ، ولم تتمكن معظم الأودية من بلوغ المستوى المنخفض لمستوى سطح البحر ألهم إلا الأودية الكبيرة نسبيا وهى وادى" قَبـَل" الذى يصب جنوبى خور "حبيلين " ، ووادى ليما، ووادى شرية .

وتتفق مستويات هذه المصبات المُعلقة بصورة جديرة بالملاحظة مع مناسيب الأدلة الأخرى الناتجة عن انخفاض مستوى سطح البحر وهى :

(أ) بقايا المدرجات البحرية على اختلاف مناسيبها .

(ب) مستويات الكهوف البحرية وبصفة خاصة التى يتراوح منسوب أرضيتها بين المترين والمترين ونصف المتر أى التابعة لعصر الهولوسين .

(ج) مستويات التغير فى درجات انحدار مقاطع جوانب الأودية .

الهوامش :

[1] تمت عملية تحويل أفلام الفيديو إلى ملفات على الحاسب الآلى باستخدام جهاز Digital Video Creator الذى يتيح أيضاً إمكانية إنتاج أقراص مندمجة أو مرئية *CD,s & DVD* أو العكس أى تحويل ملفات الحاسب إلى أشرطة فيديو *Video tapes*

[2] تم تصنيف وفرز وتحويل أفلام الفيديو إلى صور فوتوغرافية متتابعة ، باستخدام برنامج Movie Star .

[3] خرائط طبوغرافية بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ ، وفاصل كنتورى ١٠٠ متر ، صادرة عن الهيئة الوطنية للمساحة بسلطنة عمان عامى ، ١٩٨١ ، ١٩٩٥ ، لوحات : خَصَب ، رمس ، كومزار .

[4] صورة جوية رأسية غير محددة التاريخ أمكن حساب مقياسها ، تم الحصول عليها من شبكة إنترنت من الموقع التالى : http://www.dataxinfo.com/hormuz/aerials.htm

[5] استخدم جهاز تيودليت دقة ٥ ثوانى ماركة زايس ، وجهاز G.P.S ماركة ماجلان يحدد المواقع فلكياً بدقة ثلاث أمتار.

قائمة المراجع :

أولاً : مراجع باللغة العربية :

١- أبو العينين ، حسن سيد أحمد ، ١٩٨٩ :

" الخليج العربى – تطوره الباليوجرافى وتذبذب مستوى سطح مياهه خلال عصر البلايستوسين" ، رسائل جغرافية ، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، العدد ١٢٥ ، ص ٥٥ .

٢- زهرة ، محمد محمد ، ٢٠٠٠ :

سكان سلطنة عُمان ، الفصل الثالث من عُمان دراسة مسحية شاملة ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، ص ص ٨٥ –١٦٠ .

٣- فالكون ، ن . ل ، ١٩٨٠ :

" البعثة العلمية إلى شبه جزيرة "مُسندم" (شمال عُمان) ، ترجمة محمود طه أبو العلا ، رسائل جغرافية ، وحدة البحث والترجمة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الكويت ، العدد ١٥ ، ص ٤٠ .

ثانياً : مراجع بلغات أجنبية :

4- Falcon,N.L., 1972:
" Expedition to unknown Musandam",
Geographical magazin,pp.105-111.

5- ----------, 1973:
"The Musandam Northern Oman expedition , 1971-72", Geographical Journal 139,pp.1-19.

6- Gelnnie,K.W., Boeuf,M.G.A., Hughes Clarke, M.W., Strut, M., Pilar, W.F., and Reinhardt, B.M.,1974:
Geology of the Oman Mountains, part I (text),

part II (tables and illustrations), part III

(separate plates), Koninklijk Nederalands

Geolgisch en Mijnbouwkunding

Genootschap,Transaction, 31, 423p (part I)

7- Hudson. R.G.S., et al., 1954:
"The structure of the Jebel Hagab Trucial Oman", Quar. J. Geol. Soc. Vol. 110, p.121-152.

8- ----------, & Chatton, M., 1959:
"The Mussandam Limestone", Notes Mem, Moyen-Orient, Vol. III, Mus. Nat. Paris,p.45-70.

8-Sarnthein,M., 172 :

Sediments and history of the post glacial transgression in the Persian Gulf, Marine Geology, Amesterdam, Vol. 12, p.245-266.

9- Vital Finzi,C. & Cornelius, P.F.S., 1973:
"Cliff sapping by mollusks in Oman", Journal of sedimentary petrology,43,1,pp.31-32.

10- ----------, 1982:
"Recent coastal deformation near the strait of Hormuz", Proceedings of the royal geographic society, London, pp.441-457.

11.Zeuner,F.E., 1959:

The Pleistocene Period,2nd Ed., London.