



كلية الآداب

نموذج إجابة استرشادي لامتحان مادة الجيومورفولوجيا (ب)
لطلاب الفرقة الثالثة (اللائحة الجديدة - شعبة عامة)
امتحان الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٤-٢٠١٥ .

أ.د. صابر أمين دسوقي
تاريخ الامتحان
١٠ - ٦ - ٢٠١٥

السؤال الأول

اشرح خصائص أشكال السطح المرتبطة بالبنىات الجيولوجية المتجانسة الميل .

في مناطق البنيات الجيولوجية الأفقية والتي تتكون من تتابع الطبقات الصخرية المتباينة في درجة صلابتها، عندما تتعرض هذه الطبقات لفعال عوامل التعرية المختلفة، فإنه يرتبط بالطبقات الصخرية الصلبة سطوح مستوية يطلق عليها مصطلح السطوح البنيوية "Structural Surfaces". وتختلف هذه السطوح عن سهول التعرية Erosional plains التي ترتبط بالتباين في منسوب سطح البحر، ومدى نشاط التعرية النهرية . ومن أمثلة م ناطق السطوح البنيوية صحراء جنوب شرق حلوان.

وعندما تتعرض السطوح البنيوية لتأثير التعرية النهرية، فإنها تنقطع إلى هضبيات صغيرة المساحة وذات جوانب شديدة الانحدار، ويطلق على هذه الهضبيات مصطلح الموائد الصخرية Mesa، وقد تتعرض جوانب الموائد الصخرية للنحت والترجع من جميع الجهات، ويزداد التراجع في الطبقات الهشة، وتبدو الطبقات الصلبة بارزة بدون دعامة أسفلها فتتهار هي الأخرى، وعندما يصبح ارتفاع المائدة الصخرية أكبر من امتدادها الأفقي، فإن الظاهرة الناتجة تعرف باسم الشواهد الصخرية Buttes ، وتتراكم مفتتات الهشيم عند أقدام الشواهد الصخرية على هيئة مخاريط هشيم . وتنتشر ظاهرة الموائد الصخرية في مقاطعي الكاب وناتال في جنوب أفريقيا. وكذلك قور حديد في الجزء الشرقي من منخفض الفرافرة .

ويرتبط بالبنىات الجيولوجية المائلة ميلا لطيفاً إلى شديداً ظاهرات بنيوية هي : الكوستات، والحافات الصخرية الوحيدة الميل، وظاهرة سنم الجمل أو ظهر الخنزير . وتشير هذه الظاهرات إلى بنية الطبقات الصخرية وتركيبها بدقة، لذلك سوف نشير إلى خصائص هذه الظاهرات فيما يلي:

١- الكوستا: Cuesta

الكوستا مصطلح أسباني في الأصل ومعناه جبل مختلف الانحدار، ويعد أول من استخدم هذه المصطلح في الدراسات الجيومورفولوجية . والكوستا Cuesta عبارة عن ثل له جانبان الأول يتفق مع مكاشف الطبقات وهو الأشد انحدارًا ويعرف باسم الحافة Escarpments والجانب الثاني يتفق مع ميل الطبقات والذي لا يتعدى ست درجات، ويعرف باسم سفح الميل Dip slope، وتكون جبهة الكوستا (منحدر عكس ميل الطبقات) Anti - Dip slop في بداية تكوينها مستقيمة، ثم سرعان ما تتعرض لتأثير التعرية المائية فتتقطع وتترجع، وبالتالي تصبح غير منتظمة ومتعرجة وفي أثناء تراجعها قد تنفصل منها أجزاء وتصبح منعزلة وتعرف باسم التلال المنعزلة Isolated Hills وتعرف الأودية التي تجرى على جبهة الكوستا بالأودية العكسية لأنها تجرى عكس ميل الطبقات، في حين تعرف الأودية التي تجرى على ظهر الكوستا باسم الأودية التابعة لأنها تتبع ميل الطبقات ، أما الأودية التي تجرى في مناطق الضعف عند إقدام جبهات الكوستا فتعرف باسم الأودية التالية.

وتأتي أهمية دراسة الكوستات في التعرف على نظام بنية الطبقات الصخرية . فوجود الكوستات في منطقة ما من سطح الأرض يشير إلى أنها تعرضت لضغوط بسيطة أدت إلى وجود تحدبات وتقعرات في سطح المنطقة . وعندما تتعرض هذه التحدبات وا لتقعرات إلى تأثير عوامل التعرية تتكون الكوستات ، وإذا كانت جبهات الكوستات في اتجاهين متضادين، دل ذلك على وجود ثنية مقعرة Syncline axis ويتلاقى ميل طبقات الكوستا عند هذا المحور أما إذا كانت جبهات الكوستات توجد في اتجاهين متقابلين، دل ذلك على وجود ثنية محدبة Anticline وأن اتجاه ميل الطبقات يكون في اتجاهين متضادين .

ولما كانت جبهات الكوستات ترتبط بالطبقات الصخرية الصلبة، فإن ارتفاع الجبهة يشير إلى كبر سمك الطبقة الصلبة، والعكس صحيح، ويستدل من تساوي المسافات بين جبهات الكوستات على تساوي سمك الطبقات الصلبة وا لهشة بينما تفاوت المسافات بين جبهات الكوستات يشير إلى عدم تساوي سمك الطبقات الصلبة والهشة ، وتوجد الكوستات في مناطق عديدة مثل ولاية الميسيسيبي في الولايات المتحدة الأمريكية، وحول حوض باريس في فرنسا، وفي جنوب وشمال سينا، والحافات المحيطة بالمنخفضات الكبرى في الصحراء الغربية بمصر .

٢- الحافات الصخرية الوحيدة الميل: Homoclinical Ridges

ترتبط هذه الظاهرة بالطبقات الصخرية المتوسطة إلى شديدة الميل (٦- ٤٥ درجة) ولهذه الظاهرة أيضًا منحدران إحداهما يرتبط بمكاشف الطبقات والآخر يرتبط بميل الطبقات . وتنتشر هذه الظاهرة في منطقة خانق العيسية في الجزء الأدنى من حوض وادي فيران بجنوب سيناء، ومنطقة المغارة في شمال سيناء، ومنطقة جبل ضوى غربي القصير.

٣- ظاهرة ظهر الحلوف أو سنم الجمل: Hogback

ترتبط هذه الظاهرة بالطبقات الصخرية الشديدة الميل (أكثر من ٤٥ درجة). وقد سجلت هذه الظاهرة في وادي غزال بجنوبي سيناء.

السؤال الثاني

وضح الفرق بين البيديمنت والبيدمونت ، ثم اشرح سمات سطوح البيديمنت وكيفية نشأتها

تشمل البيدمونت الحافة الجبلية وأقدام الجبال والمراوح الفيضية والأحواض الجبلية ، أما البيديمنت فهي تلك السطوح التي تمتد عند أقدام الحافات الجبلية وحافات الهضاب ، ويتراوح انحدارها بين واحد و سبع درجات وقد تكون هذه السطوح صخرية أو مركبة بمعنى أنها قد تكون صخرية في بعض الأجزاء ومغطاة بالرواسب في بعض الأجزاء الأخرى . وتنتهي سطوح البيديمنت بالمراوح الفيضية .

وتوجد سهول البيديمنت Pediment عند أقدام الحافات الجبلية والهضبية، والتلال في المناطق الجافة وشبه الجافة وتتميز هذه السهول بالسمات المورفولوجية الآتية:

أنها ليست سطحًا صخريًا عاريًا تمامًا وخاليًا من المفتتات وإنما هي وكما شهدت أثناء الدراسة الحقلية لمناطق متفرقة من الأراضي المصرية، ودولة الإمارات العربية المتحدة عبارة عن سطح مركب، بمعنى أنه يتألف في بعض المواضع من سطح صخري عاري من المفتتات، وفي معظم الحالات يكون السطح مغطى برواسب سطحية، وقد تكون رواسب فيضية كبيرة الحجم ولم تقلح المياه الجارية في نقلها، وقد تكون تعرضه لعملية في نقلها وقد تكون المفتتات مشتقة من صخر الأساس بسبب تعرضه لعمليات التفكك والتحلل، وقد تكون المفتتات منقولة بفعل الرياح مثل الرواسب الرملية.

أن سطح البيديمنت ليس سطحًا مستويًا تمامًا، وإنما يتراوح انحداره بين صفر و ٧ درجات، وينحدر هذا السطح انحدارًا لطيفًا كلما بعد عن الحافات الجبلية والهضبية، ولعل هذا يرجع إلى أن الأجزاء البعيدة عن الحافات قد تكونت في فترة مبكرة عن الأجزاء القريبة من الحافات، ولذلك

فإن الأجزاء البعيدة تعرضت فترة أطول لعمليات التفكك والتحلل وعوامل التعرية من الأجزاء القريبة من الحافات.

يتقطع سطح البيديمنت بالعديد من قنوات التصريف، والتي تتميز بأنها ضحلة حيث يتراوح عمقها بين ٠.٥ م و ١ م، وتأخذ هذه القنوات النمط المصفر Braided Channels
يتصل السطح العلوى للبيديمنت بالحافة الجبلية بزواوية واضحة حيث يوجد تغير فجائي فى الانحدار، ويطلق عليه مصطلح Knick أو مصطلح زاوية البيدمونت Piedmont angle.
وتتعدد الآراء والنظريات فى كيفية نشأة سهول البيديمنت فى المناطق الجافة وشبه الجافة ويمكن تلخيصها فى النظريات التالية:

١- نظرية التعرية المائية الغطائية Sheet Flood Theory:

يعتقد أنصار هذه النظرية وعلى رأسهم ماكجي أن سهول البيديمنت فى المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تمتد عند أقدم الحافات الجبلية وموازية لامتدادها العام ويتراوح اتساعها من عدة كيلو مترات إلى بعض عشرات من الكيلو مترات، بأنها نتيجة للتعرية المائية الغطائية سواء فى شكل الغسل الغطائي Sheet Wash أو الغطاءات الفيضية Sheet Floods، حيث تلعب التعرية المائية الغطائية دورا هاما فى تشكيل سطوح البيديمنت عن طريق اكتساح مفتقاتها وتشكيل انحدارها البسيطة.

٢- نظرية التعرية الجانبية Lateral Planation:

يعتقد أصحاب هذه النظرية ومنهم بلاك ويلدر ، ويبج ، ويش ، وود ، وجونسون ، دافيز ، بأن نشأة سهول البيديمنت ترجع إلى التعرية (التسوية) الجانبية بالأودية الجبلية، والمسيلات Rills والسيول المؤقتة Ephemeral Torrents وبناء على هذه النظرية فإن سهول البيديمنت تعد سطوحا تحاتية النشأة وليست مجرد غطاءات إرسابية سطحية Superficial Deposits ويعتقد Blakwelder أن سطح البيديمنت هى من الأسطح المثالية لأسطح التعرية فى المناطق الجافة وشبه الجافة.

٣- النظرية المركبة Composite Theory:

اقترح بعض الباحثين وهم : بريان ، ودافير ، وجاليلي، وشارب وبردالي بان سهول البيديمنت تكونت بفعل عدة عوامل مجتمعة وهى:
التراجع الخلفي للحافات Back Wearing Pcession.
التعرية المائية الغطائية.

ج- التعرية (التسوية) الجانبية.

وقد يشند فعل أي من هذه العوامل السابقة على فعل عامل آخر من منطقة لأخرى ولكن تنتج فى نهاية المطاف عن العمل المشترك لهذه العوامل مجتمعة تكوين سهول البيديمنت، فقد

أشار بريان إلى أهمية التعرية الجانبية للسيول وفعل المسيلات المائية في تكوين البيديمنت . وقد أشار بريان إلى أهمية التعرية الجانبية للسيول وفعل المسيلات الحالية في تكوين البيديمنت، وأوضح بأن التعرية الجانبية يتدنى أثرها في نهاية مراحل تطور البيديمنت حيث يسود الترسيب على فعل النحت، كما أشار دافيز إلى أن سطح البيديمنت ينتج عن التراجع الخلفي للحافات الجبلية، وفعل الأودية والغطاءات الفيضية . أما جاليلي فقد أوضح في دراسته لأسطح البيديمنت في إقليم أجو (بأريزونا) بأنها وليدة العوامل السريعة مجتمعة وأن كانت تختلف في مدى أثرها من موقع إلى آخر . وأضاف شارب بأن أسطح البيديمنت هي المحصلة النهائية للعوامل الجيولوجية والمناخية والمظهر التضاريسي . وتؤثر هذه العوامل مجتمعة في كيفية التراجع الخلفي للحافات الجبلية. وأوضح برادلي في دراسته للبيديمنت في حوض واشاكي Washakie Basin في ولاية وايومنغ إلى أنها قد تكونت بالفعل المشترك Combined action لتساقط قطرات المطر Feeling Rain والمسيلات المائية Rill Wash والنحت الرأسي والجانبي للأودية الجبلية.

السؤال الثالث
أكتب فيما يلي :-

أ - العوامل التي تؤدي إلى تكوين نقط التجديد في الأودية .
ب - أشكال السطح المرتبطة بالنحت البحري .

أ - العوامل التي تؤدي إلى تكوين نقط التجديد في الأودية .

أولاً: هبوط مستوى القاعدة Fallin Base level

تعرف نقط التجديد التي بسبب هذه العملية باسم نقط تجديد إعادة الشباب Rejuvenation knick points ويبدأ هذا النوع من نقط التجديد عند مصبات الأنهار نتيجة لاختلاف الفارق الرأسي بين منسوب مياه النهر ومنسوب سطح البحر الذي يصب فيه، ويفصل بين هذين المنسوبين نطاق من الأرض تتحدر عليه مياه النهر بسرعة رغبة في الوصول إلى المنسوب الجديدة لمياه البحر . ويحدث النحت الرأسي الذي يؤدي إلى تعميق مجرى النهر في هذا الجزء ليقترب من منسوب سطح البحر . وتترجع نتيجة لذلك هذه النقط في اتجاه الجزء العلوي من النهر . كما يتأثر بهذه النقطة الروافد التي ترفد النهر، بمعنى أن روافد النهر الرئيسي في مواضع أدنى من موضع نقطة التجديد على النهر الرئيسي .

وتتأثر سرعة تراجع نقط التجديد بعاملين أساسيين هما:

١ -المسافة الأفقية بين نقطة التجديد ومستوى القاعدة . فكلما كانت هذه المسافة قصيرة تراجعت نقطة التجديد بسرعة لأن المسافة الرأسية تكون كبيرة والانحدار يكون أشد والجريان أسرع، أما إذا كانت المسافة بين نقطة التجديد ومستوى القاعدة كبيرة فإن التراجع يكون بطيئاً حيث يقل الفارق الرأسى لأن هذا الجزء من النهر الذي كان يمثل انحداراً شديداً أخذ النهر ينحدر فيه رأسياً ليقترّب به من مستوى القاعدة وبالتالي يقل الفارق الرأسى بين منسوب مياه النهر المتأثرة مباشرة بمستوى البحر.

٢ -نوع الصخر الذي يجرى عليه النهر فإذا هبط مستوى القاعدة وبدأت نقطة التجديد تتراجع صوب المنبع فإنها سوف تتأثر بطبيعة الصخر الذي يجرى عليه النهر، فإذا كان الصخر صلباً ومقاوماً للنحت أدى ذلك إلى بطء سرعة تراجع نقطة التجديد أما إذا كان الصخر ضعيفاً فإن سرعة تراجعها تكون كبيرة.

وليس من الضروري أن ترتبط نقط التجديد بالهبوط في مستوى القاعدة العام فقط، فقد تحدث هذه النقط بسبب عوامل أخرى هما:

أ- نقط التجديد التي ترجع فى نشأتها إلى نوع الصخر ونظامه **Geological knick points**

إذا كان النهر يجرى على صخور متباينة فى الصلابة والليونة، فإن أثر هذه الصخور ينعكس على مجرى النهر بحيث يكون أشد انحداراً على الصخور الصلبة وأقل انحداراً على الصخور اللينة . ويرجع شدة الانحدار على الصخور الصلبة إلى ضعف النحت الرأسى على الصخور الصلبة إذا قورن بمثيله على الصخور اللينة. ولكن مهما اختلف نوع الصخر على

طول المجرى فإن الجزء الأدنى منه يكون أقل منسوباً من الجزء الأعلى، بمعنى أن أية نقطة على مجرى النهر تكون أقل منسوباً من النقطة التي تليها صوب المنبع، وتكون النقطة الدنيا بالنسبة للنقطة العليا بمثابة مستوى قاعدة محلي ونقط التغير فى الانحدار بين أجزاء المجرى على الصخور الصلبة وأجزائه على الصخور اللينة تعرف باسم **litho logical knick points**.

وقد ترجع نقط التجديد على طول المجرى إلى ما يتعرض له النهر من حركات تكتونية (صدوع - التواءات - خروج طفوح بركانية). وكل هذه الحركات من شأنها أن تؤدي إلى وجود

فارق رأسي بين جزئي المجري بشرط ألا تكون هذه الحركات عنيفة حتى لا تؤدي ذلك إلى الفصل بين جزئي المجري . وفي حالة الصدوع ينبغي أن يكون الجانب الهابط Down throw side في اتجاه المصب.

ب- نقط التجديد التي تنشأ من اختلاف الظروف المناخية:

Knick – Points due to climatic changes

وتنشأ هذه النقط بسبب زيادة كمية الأمطار على الأجزاء الدنيا من الأنهار عنها في الأجزاء العليا . ومعنى ذلك زيادة كمية المياه وسرعتها ومقدرتها على النحت في الأجزاء الدنيا عن العليا، وبالتالي يظهر فارقاً رأسياً على المجري ويظهر النهر في صورة مقطعين يتصلان بانحدار في صورة نقطة تغير.

وفي الأودية الصحراوية الجافة قد تسقط كمية كبيرة من الأمطار في فترة زمنية قصيرة وتحمل معها كميات وفيرة من الرواسب وتتحرك في شكل تدفق طيني، وعندما يتوقف سقوط المطر يترسب الطين وتظهر مقدمته في المكان الذي توقف فيه على منسوب أعلى من المنطقة الواقعة أدناه. وإذا تكررت هذه العملية يبدو قاع الوادي الجاف على هيئة عتبات منحدر.

ج- نقط التجديد التي تنشأ عن وجود بحيرات في المجري:

لاشك أن وجود البحيرات في مجرى النهر يعد مصايد لكل ما يأتي به النهر من رواسب، ويخرج النهر من البحيرة خالياً تماماً من الرواسب ويبدأ من جديد في النحت وحمل الرواسب التي تمكنه من تعميق مجراه بعد خروجه من البحيرة. ففي الوقت الذي تمثل فيه البحيرة جزءاً من المجري النهري تزداد فيه عملية الترسيب حتى تجف نهائياً نجد أن مخرج النهر من البحيرة يكون نشطاً في عملية النحت الراسي مما يترتب عليه خلق نقطة تجديد، وتراجع هذه النقطة صوب المنبع عبر الرواسب البحرية.

والسؤال الذي يتبادر إلى الأذهان هو كيف يمكن التمييز بين نقط التجديد التي تنشأ بسبب الهبوط في مستوى القاعدة، ونقط التجديد التي ترتبط بالعوامل الثلاثة الأخيرة . وهنا يمكن القول بأنه إذا كانت نقط التجديد تقع على مناسيب تضاهي مناسيب الشواطئ البحرية القديمة . فإنه يمكن القول بأنها ترتبط بالهبوط في مستوى القاعدة . أما إذا كان منسوب نقط التجديد لا يضاهي الشواطئ البحرية القديمة، فإنها ترجع إلى أي من العوامل الثلاثة الأخيرة .

ب أشكال السطح المرتبطة بالنحت البحري .

يمكن تقسيم أشكال السطح المرتبطة بالسواحل من حيث نشأتها إلى أشكال ناتجة عن النحت البحري، وأشكال ناتجة عن الترسيب البحري، وفيما يلي أهم الخصائص الجيولوجية للأشكال المرتبطة بالنحت البحري :

١- الجروف البحرية: Marine Cliffs

الجروف البحرية هي عبارة عن الحافات الصخرية التي تشرف مباشرة على البحر ويتراوح انحدارها بين ٤٥ و ٩٠ درجة، وإذا كانت مياه البحر ترتطم بالأجزاء السفلى من هذه الحافات الصخرية، فإنها تعرف باسم الجروف البحرية النشطة، أما إذا كانت هذه الحافات بعيدة عن تأثير النحت بفعل مياه البحر فإنها تعرف باسم الجروف البحرية الساكنة، وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الجروف البحرية إلى نوعين هما:-

١ - الجروف البحرية النشطة: Active Marine Cliffs

هي تلك الجروف التي تتأثر بفعل نحت الأمواج عن حضيضها ولذلك تتراجع في اتجاه اليابس، ويظهر عند أقدامها رصيف صخري.

١-٢ الجروف البحرية الساكنة: Stable Marine Cliffs

هي تلك الجروف التي تشرف على الساحل مباشرة، وتتراكم عند أقدامها الكتل الصخرية المنزقة والساقطة ومخاريط الهشيم والتي تعمل على حمايتها من نحت الأمواج.

وتنشأ الجروف البحرية نتيجة النحت النشط بفعل الأمواج في المنطقة الساحلية وبالتالي تظهر بداية النحت على طول خط الساحل، وباستمرار النحت النشط بفعل الأمواج يبدأ ظهور الجرف البحري وتراكم بعض الرواسب على الرصيف القاري، ويستمر نمو الجرف البحري تدريجياً بتراجع صوب اليابس، وهكذا يتكون في نهاية المطاف الجرف البحري يليه صوب البحر الرصيف البحري الم نحت Cut Marine Bench والرصيف البحري المرسب Build Marine Bench .

٢ - الكهوف البحرية: Marine Caves

تعد الكهوف البحرية من الأشكال الدقيقة المرتبطة بتراجع الجروف البحرية، وعادة ما تتكون الكهوف البحرية عند أقدام الجروف البحرية وخاصة في مناطق الضعف الجيولوجي التي

ترتفع فيها كثافة الفواصل والشقوق، وعندما ترتطم مياه الأمواج بمناطق الضعف الجيولوجي فإنها تكون نتوءات وفجوات دقيقة ثم تتسع تدريجياً وتتوغل في الجرف البحري.

وتنتشر الكهوف البحرية في أجزاء متفرقة من السواحل التي تتألق من الصخور الجيرية كما هو الحال في سواحل إيطاليا وأسبانيا ولبنان وجنوب غرب استراليا والجبل الأخضر في ليبيا. وأجزاء من ساحل سوريا وسلطنة عمان وساحل عجيبة وأبو لهو غربي مطروح . ويذكر أن الشكل المثالي للكهف البحري يتمثل في نفق اسطواني Cylindrical Tunnel يمتد داخل صخور الجرف البحري على طول خط ضعف، وتعد الفتحة المواجهة للبحر أوسع ما في الكهف حيث يضيق بالاتجاه نحو الداخل، كما يتميز قاع الكهف بشكل عام بانحداره الهين في اتجاه البحر مع ظهور أثر عمليات الصقل الحثي للأمواج Scouring على جوانب الكهف الداخلية مع تراكم المفصلات عند خضيتها .

وقد يتكون منفس Blow Hole في الجزء الضعيف من سقف الكهف بفعل الضغط الهيدروليكي الذي تمارسه الأمواج عند دخولها الكهف، ويؤدي اتساع المنفس إلى انهيار سقف الكهف البحري وتكوين ما يعرف باسم الشروم البحرية الدقيقة الحجم.

٣- الأقواس البحرية: Sea Arches

ترتبط الأقواس البحرية بالأسنة الصخرية الممتدة في البحر، مما يؤدي إلى ارتطام الأمواج بها من كلا الجانبين، فتكون كهوف بحرية في البداية، ثم سرعان ما يلتقي كهفان فيظهر القوس البحري، وعادة ما ترتبط الأقواس البحرية بمواقع الضعف في الصخور سواء كانت هذه المواقع ترتبط بالصخور الضعيفة المقاومة للتحط بفعل الأمواج، أو بالمواقع التي ترتفع فيها كثافة الفواصل والشقوق. ومن أشهر الأقواس البحرية تلك الموجودة في منطقة دورست Dorest جنوبي إنجلترا، وسواحل شبه الجزيرة الإيطالية، وساحل بيروت في لبنان، وساحل مرسى مطروح بمصر .

٤- المسيلات البحرية: Marine Stacks

تتكون المسيلات البحرية بطريقتين هما : الأولى وهي انهيار الأجزاء العليا من الأقواس البحرية، وبالتالي تتفصل أجزاء من الأسنة الصخرية عن الساحل مكونة ما يعرف بالمسيلات البحرية، والطريقة الثانية ترتبط بالاختلافات النوعية للصخور التي يتكون منها اللس ان الصخري، حيث تتآكل الصخور الهشة بسرعة وتبقى الصخور الصلبة مقاومة لفعل الأمواج وتظل بارزة

على هيئة مسلة بحرية . وعادة ما تكون قواعد المسلات البحرية أكبر سمكاً من أطرافها العليا .

٥- الفجوات البحرية: Marine Natches

هي عبارة عن فتحات تمتد امتداداً عرضياً ع ند قاعدة الجروف الصخرية التي تشرف على البحر مباشرة . وتتكون هذه الفجوات نتيجة للنحت بفعل الأمواج أسفل الجروف البحرية، وبالتالي تبدأ المرحلة الجنينية للأرصفة البحرية التي تتسع على حساب الجروف المتراجعة، ولاشك أن عمليات التجوية الكيميائية تساهم في تشكيل هذا الشكل.

******* ملحوظة *******

هذا النموذج هو نموذج استرشادي للطالب حيث يلتزم الطالب برسم الخرائط والأشكال التوضيحية ، ويمكن الإطلاع على المراجع العربية والأجنبية وإضافة ما يلزم

مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتفوق

أ.د. صابر
أمين
دسوقي