



كلية الآداب

نموذج إجابة استرشادي لامتحان مادة الجيولوجيا (ب)

لطلاب الفرقة الثالثة (اللائحة الجديدة - شعبة عامة)

امتحان الفصل الدراسي الثاني ٢٠١٤-٢٠١٥.

أ.د. صابر أمين دسوقي

تاريخ الامتحان

٢٠١٥ - ٦ - ١٠

السؤال الأول

شرح خصائص أشكال السطح المرتبطة بالبنيات الجيولوجية المتجلسة الميل .

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

وعندما تتعرض السطوح البنوية لتأثير التعرية النهرية، فإنها تتقطع إلى هضابات صغيرة المساحة وذات جوانب شديدة الانحدار، ويطلق على هذه الهضابات مصطلح الموائد الصخرية Mesa، وقد تتعرض جوانب الموائد الصخرية للنحت والترavage من جميع الجهات، ويزداد التراجع في الطبقات الهشة، وتبدو الطبقات الصلبة بارزة بدون دعامة أسفلها فتنهار هي الأخرى، وعندما يصبح ارتفاع المائدة الصخرية أكبر من امتدادها الأفقي، فإن الظاهرة الناتجة تعرف باسم الشواهد الصخرية Buttes ، وتترافق مفتاحات الهشيم عند أقدام الشواهد الصخرية على هيئة مخاريط هشيم . وتنشر ظاهرة الموائد الصخرية في مقاطع الكاب وناتال في جنوب إفريقيا. وكذلك قور حديد في الجزء الشرقي من منخفض الفرافرة .

ويرتبط بالبنيات الجيولوجية المائلة ميلاً لطيفاً إلى شديداً ظاهرات بنوية هي : الكوستات، والحفات 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، ويعداً أول من استخدم هذه المصطلح في الدراسات الجيومورفولوجية . والكوستا Cuesta عبارة عن تل له جانبان الأول يتفق مع مكافئ الطبقات وهو الأشد انحداراً ويعرف باسم الحافة Escarpments والجانب Dip الثاني يتفق مع ميل الطبقات والذي لا يتعذر ست درجات، ويعرف باسم سفح الميل slope، وتكون جبهة الكوستا (منحدر عكس ميل الطبقات) Anti - Dip slop في بداية تكوينها مستقيمة، ثم سرعان ما تتعرض لتأثير التعرية المائية فتقطع وتتراجع، وبالتالي تصبح غير منتظمة ومتعرجة وفي أثناء تراجعها قد تتفصل منها أجزاء وتصبح منعزلة وتعرف باسم التلال المنعزلة Isolated Hills وتعرف الأودية التي تجري على جبهة الكوستا بالأودية العكسية لأنها تجري عكس ميل الطبقات، في حين تعرف الأودية التي تجري على ظهر الكوستا باسم الأودية التابعة لأنها تتبع ميل الطبقات ، أما الأودية التي تجري على 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 لضغط بسيطة أدت إلى وجود تحديبات وتقرارات في سطح المنطقة . وعندما تتعرض هذه التحديبات والقرارات إلى تأثير عوامل التعرية تتكون الكوستات ، وإذا كانت جبهات الكوستات في اتجاهين متضادين، دل ذلك على وجود ثنية مقررة Syncline axis ويتلاقي ميل طبقات الكوستا عند هذا المحور أما إذا كانت جبهات الكوستات توجد في اتجاهين متقابلين، دل ذلك على وجود ثنية محذبة 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 الصخرية الصلبة وا لهة بينما تفاصي المسافات بين جبهات الكوستات يشير إلى عدم تساوي سمك الطبقات الصخرية الصلبة والهبة ، وتوجد الكوستات في مناطق عديدة مثل ولاية الميسيسيبي في الولايات المتحدة الأمريكية، وحول حوض باريس في فرنسا، وفي جنوب وشمال سيناء، والجروف المحيطة بالمنخفضات الكبيرة في الصحراء الغربية بمصر.

٤-الحافات الصخرية الوحيدة الميل: Homoclinical Ridges

ترتبط هذه الظاهرة بالطبقات الصخرية المتوسطة إلى شديدة الميل (٦-٤٥ درجة) ولهذه الظاهرة أيضاً منحدران إحداهما يرتبط بمكافئ الطبقات والأخر يرتبط بميل الطبقات . وتنشر هذه الظاهرة في منطقة خانق العيسية في الجزء الأدنى من حوض وادي فيران بجنوب سيناء، ومنطقة المغارة في شمال سيناء، ومنطقة جبل ضوى غربى 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 بجنوب سيناء.

السؤال الثاني

وضح الفرق بين البيديمنت والبيديمنت ، ثم اشرح سمات سطوح البيديمنت وكيفية نشأتها
تشمل البيديمنت الحافة الجبلية وأقدام الجبال والمرابح الفيوضية والأحواض الجبلية ، أما البيديمنت فهي تلك السطوح التي تمت دعنة عند أقدام الحافات الجبلية وحافات الهضاب ، ويترافق انحدارها بين واحد و سبع درجات وقد تكون هذه السطوح صخرية أو مركبة بمعنى أنها قد تكون صخرية في بعض الأجزاء ومحاطة برواسب في بعض الأجزاء الأخرى . وتنتهي سطوح البيديمنت بالمرابح الفيوضية .

وتوجد سهول البيديمنت Pediment عند أقدام الحافات الجبلية والهضوبية، والتلال في المناطق الجافة وشبه الجافة وتميز هذه السهول بالسمات المورفولوجية الآتية: أنها ليست سطحًا صخريًا عارياً تماماً وخلالها من المفترض وإنما هي وكما شهدت أثناء الدراسة الحقلية لمناطق متفرقة من الأراضي المصرية، ودولة الإمارات العربية المتحدة عبارة عن سطح مركب، بمعنى أنه يتالف في بعض المواقع من سطح صخري عاري من المفترض، وفي معظم الحالات يكون السطح مغطى برواسب سطحية، وقد تكون رواسب فيوضية كبيرة الحجم ولم تفلح المياه الجارية في نقلها، وقد تكون تعرضه لعملية في نقلها وقد تكون المفترض مشتقة من صخر الأساس بسبب تعرضه لعمليات التفكك والتحلل، وقد تكون المفترض منقوله بفعل الرياح مثل الرواسب الرملية.

أن سطح البيديمنت ليس سطحاً متساوياً تماماً، وإنما يتراوح انحداره بين صفر و ٧ درجات، وينحدر هذا السطح انحداراً طيفاً كلما بعد عن الحافات الجبلية والهضوبية، 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.

ينقطع سطح البيديمنت بالعديد من قنوات التصريف، والتي تتميز بأنها ضحلة حيث يتراوح عمقها بين ٠.٥ م و١ م، وتأخذ هذه القنوات النمط المضفر Braided Channels يتصل السطح العلوي للبيديمنت بالحافة الجبلية بزاوية واضحة حيث يوجد تغير فجائي في الانحدار، ويطلق عليه مصطلح Knick أو مصطلح زاوية البيديمنت Piedmont angle. وتتعدد الآراء والنظريات في كيفية نشأة سهول البيديمنت في المناطق الجافة وشبه الجافة ويمكن تلخيصها في النظريات التالية:

١- نظرية التعرية المائية الغطائية Sheet Flood Theory :

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

٢-نظرية التعرية الجانبية Lateral Planation :

يعتقد أصحاب هذه النظرية ومنهم بلاك ويلدر ، وبيج ، وبش ، وود ، وجونسون ، دافيز ، بأن نشأة سهول البيديمنت ترجع إلى التعرية (التسوية) الجانبية بالأودية الجبلية، والمسارات Rills والسيول المؤقتة Ephemeral Torrents وبناء على هذه النظرية فإن سهول Superficial البيديمنت تعد سطحها تحتية النشأة وليس مجرد غطاءات إرسابية سطحية Blakwelder Deposits ويعتقد أن سطح البيديمنت هي من الأسطح المتماثلة لأسطح التعرية في المناطق الجافة وشبه الجافة.

٣-النظرية المركبة Composite Theory :

اقتصر بعض الباحثين وهم : بريان ، ودافير ، وجاليلي، وشارب وبرادلي بان سهول البيديمنت تكونت بفعل عدة عوامل مجتمعة وهي: التراجع الخلفي للحافات Back Wearing Pecession التعرية المائية الغطائية.

ج- التعرية (التسوية) الجانبية

وقد يشتت فعل أي من هذه العوامل السابقة على فعل عامل آخر من منطقة لأخرى ولكن تنتهي المطاف عن العمل المشترك لهذه العوامل مجتمعة تكون سهول البيديمنت، فقد

أشار بريان إلى أهمية التعرية الجانبية للسيول وفعل الميالات المائية في تكوين البيديمنت . وقد أشار بريان إلى أهمية التعرية الجانبية للسيول وفعل الميالات الحالية في تكوين البيديمنت، وأوضح بأن التعرية الجانبية يتذبذب أثرها في نهاية مراحل تطور البيديمنت حيث يسود الترسيب على فعل النحت، كما أشار دافيز إلى أن سطح البيديمنت ينبع عن التراجع الخلفي للحافات الجبلية، وفعل الأودية والغطاءات الفيضية . أما جاليلي فقد أوضح في دراسته لأسطح البيديمنت في إقليم أجو (باريزونا) بأنها وليدة العوامل الساقية مجتمعة وأن كانت تختلف في مدى أثرها من موقع إلى آخر . وأضاف شارب بأن أسطح البيديمنت هي المحصلة النهائية للعوامل الجيولوجية والمناخية والمظاهر التضاريسية . وتأثير هذه العوامل مجتمعة في كيفية التراجع الخلفي للحافات الجبلية. وأوضح برادلي في دراسته للبيديمنت في حوض واشاكى Washakie Basin في ولاية وايونج إلى أنها قد تكونت بالفعل المشترك Combined action لتساقط قطرات المطر والميالات المائية Feeling Rain والنحت الرأسي Wash Rill 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 التجديد إعادة الشباب Rejuvenation knick points ويببدأ 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 تحدّر 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 . وتتراجع نتيجة لذلك هذه النقطة في اتجاه الجزء العلوي من النهر . كما يتأثر بهذه النقطة روافد النهر، بمعنى أن روافد النهر الرئيسي في مواضع أدنى من موضع نقطة التجديد على النهر الرئيسي .

وتتأثر سرعة تراجع نقطة التجديد بعاملين أساسيين هما:

١- المسافة الأفقيّة 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 بطبيعة الحال أخذ النهر ينحدر فيه رأسياً ليقترب به من مستوى القاعدة وبالتالي يقل الفارق الرأسى بين منسوب مياه النهر المتأثرة مباشرة بمستوى البحر.

٢- نوع الصخر الذي يجري عليه النهر فإذا هبط مستوى القاعدة وبدأت نقطة التجديد

تراجع صوب المنبع فإنها سوف تتأثر بطبيعة الصخر الذي يجري عليه النهر، فإذا كان الصخر صلباً ومقاوماً للنحت أدى ذلك إلى بطء سرعة تراجع نقطة التجديد أما إذا كان الصخر ضعيفاً فإن سرعة تراجعاها تكون كبيرة.

وليس من الضروري أن ترتبط نقطة التجديد بالهب وطى مستوى القاعدة العام فقط، فقد تحدث هذه النقطة بسبب عوامل أخرى هما:

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

إذا كان النهر يجري على صخور متباعدة في 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 قرر 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 قاعدة مستوى محلي ونقطة التغير في الانحدار بين أجزاء المجرى على الصخور الصلبة وأجزائه على الصخور اللينة تعرف باسم **lithological knick points**.

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

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

ب- نقط التجديد التي تنشأ من اختلاف الظروف المناخية:

Knick – Points due to climatic changes

وتنشأ هذه النقط بسبب زيادة كمية الأمطار على الأجل زاء 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 المجرى 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 وتحرك في شكل تدفق طيني ، وعندما يتوقف سقوط المطر يتربس الطين وتنظر مقدمته في المكان الذي توقف فيه على منسوب أعلى من المنطقة الواقعة أدناه . وإذا تكررت هذه العملية يبدو قاع الوادي الجاف على هيئة عتبات منحدرة.

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

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

والسؤال الذي يتबادر 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 مناسب تضاهي منها سبب الشواطئ البحيرية القديمة. فإنه يمكن القول بأنها ترتبط بالهبوط في مستوى القاعدة . أما إذا كان منسوب نقط التجديد لا يضاهي الشواطئ البحيرية 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 البحريّة: **Marine Cliffs**

الجروف البحريّة هي عبارة عن الحافات الصخرية التي تتشكل مباشرة على البحر ويتراوح انحدارها بين ٤٥ و٩٠ درجة، فإذا كانت مياه البحر ترتطم بالأجزاء السفلية من هذه الحافات الصخرية، فإنها تعرف باسم الجروف البحريّة النشطة، أما إذا كانت هذه الحافات بعيدة عن تأثير النحت بفعل مياه البحر فإنها تعرف باسم الجروف البحريّة الساكنة، وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم الجروف البحريّة إلى نوعين هما:-

١- الجروف البحريّة النشطة: **Active Marine Cliffs**

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

٢- الجروف البحريّة الساكنة: **Stable Marine Cliffs**

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

وتشكل الجروف البحريّة 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 بتراجعه صوب اليابس، وهكذا يتكون في نهاية المطاف الجرف البحري يليه صوب البحر Build Cut Marine Bench والرصيف البحري المرسّب . Marine Bench

٢- الكهوف البحريّة: **Marine Caves**

تعد الكهوف البحريّة من الأشكال الدقيقة المرتبطة بـ يترافق مع الجروف البحريّة، وعادة ما تكون الكهوف البحريّة عند أقدام الجروف البحريّة 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.

وتنشر 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 غربى مطروح . ويدرك 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 المبين في اتجاه البحر مع ظهور أثر عمليات الصقل الحتى للأمواج Scouring على جوانب الكهف الداخلية مع تراكم المفتتات عند خضيضاها .

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 وتكون 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، فت تكون كهوف بحرية في البداية، ثم سرعان ما يلتقي كهفان فيظهر القوس البحري، وعادة ما ترتبط الأقواس البحرية بمواضع الضعف في الصخور سواء كانت هذه المواضع ترتبط بالصخور الضعيفة المقاومة للنحت بفعل الأمواج، أو بمواضع التي ترتفع فيها كثافة الفواصل والشقوق. ومن أشهر الأقواس البحرية تلك الموجودة في منطقة دورست Dorest جنوب إنجلترا، وسواحل شبه الجزيرة الإيطالية، وساحل بيروت في لبنان، وساحل مرسى مطروح بمصر .

٤- المسيلات البحرية: Marine Stacks

ت تكون 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 الس الس ان الصخري، حيث تتأكل الصخور الهشة بسرعة وتبقى الصخور الصلبة مقاومة لفعل الأمواج وتظل بارزة

على هيئة مسلة بحرية . وعادة ما تكون قواعد المسلطات البحرية أكبر سماً من أطرافها العليا .

٥-الفجوات البحرية: **Marine Natches**

هي عبارة عن فتحات تمتد امتداداً عرضياً عن قاعدة الجروف الصخرية التي تشرف على البحر مباشرة . وت تكون هذه الفجوات نتيجة للنحت بفعل الأمواج أسفل الجروف البحرية، وبالتالي تبدأ المرحلة الجينينية 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
الاطلاع على المراجع العربية والأجنبية وإضافة ما يلزم

مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتفوق

أ. د. صابر
أمين
دسوقي