



## الإهداء

إلى من بذكورهم أستير... وهم أستجير... وأسألهم الشفاعة عند العلي القدير محمد وآله الطيبين  
الطاهرين عليهم الصلاة والسلام...

إلى...

الذي مجزاه علمني الصبر... ولحنانه أعجزني الشكر

إلى مثلي الأعلى... أبي الغالي

إلى...

التي تغفوراحتي على كفيها وعطفها وحنانها... أمي الغالية

إلى...

من شاركوني بكل الأمانني... وشدوا بعزم أركانني..

إلى من وصلت إلى ما أنا فيه... إخواني وأخواني

## شكر وتقدير

لابد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الدراسية من وقتنا نعود إلى أعوام قضيناها في  
مرحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام في كلية الآداب - قسم الجغرافية ، الذين قدموا لنا الكثير باذلين

جهوداً كبيرة في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد وقبل أن نمضي نقدم أسهمى آيات الشكر والامتنان  
والثقديين والمحبة إلى الذين حملوا أقدس رسالت في الحياة . . إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ، إلى  
جميع أساتذتنا الأفاضل في قسم الجغرافية وأخص بالشكر والثقديين الاستاذة المحترمة

#### الخطة

المقدمة .....	١
الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية .....	٣-٢
١- اشكال الاحواض المائية .....	٣-٢
٢- انماط الشبكة المائية .....	٦-٣
٣- شكل الاقنية المائية .....	٩-٦
٤- انماط الانهار .....	١٢-٩
٥- شكل المنحدرات .....	١٨-١٢
٦- الاشكال الارسابية .....	٣٧-١٩

#### المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	ت
أ	الآية	١
ب	الإهداء	٢
ج	الشكر والتقدير	٣

١	المقدمة	٤
٣-٢	الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية	٥
٣-٢	اشكال الاحواض المائية	٦
٦-٣	انماط الشبكة المائية	٧
٩-٦	شكل الاقنية المائية	٨
١٢-٩	انماط الانهار	٩
١٨-١٢	شكل المنحدرات	١٠
٣٧-١٩	الاشكال الارسابية	١١
٣٨	المصادر	١٢

### مشكلة البحث :

يتنوع المظهر الارضي لمنطقة الدراسة في شكله وانحداره تبعا لاختلاف عوامل النشأة وما يرتبط بها من عمليات ساهمت في رسم ملامحها المورفولوجية وخصائصها المورفومترية فكانت مشكلة البحث كالاتي :-

- ١- ما هي العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي اثرت في نشوء المظاهر الارضية وتطورها .
- ٢- هل يؤثر تنوع المظاهر الارضية لمنطقة الدراسة في نشاطاتها ومجالات استثمارها .

### فرضية البحث :

يعكس المظهر الارضي لمنطقة الدراسة التنوع الجيولوجي والتضاريس والهيدرولوجي وقياساتها المورفومترية , وهناك مجموعة من الفرضيات التي تحمل حلا وتفسيرا لمشكلة البحث منها .

- ١- تؤثر العوامل الجيومورفولوجية في نشأة الاشكال الارضية وتطورها وتوزيعها .
- ٢- للمناخ اثر في نشأة احواض منطقة الدراسة وتطورها .
- ٣- اثر التنوع في الخصائص الجيولوجية ومظاهرها الارضية في تنوع ثرواتها الطبيعية ومجالات استثمارها .

### المقدمة

نتناول الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية كل ما يتعلق بالجيومورفولوجية التطبيقية والتي يتناول الاحواض النهرية واشكالها وخصائص الاحواض النهرية وكذلك تتضمن الانحدارات الارضية وانواعها والمشاكل التي تتعرض لها المنحدرات وانماط الانهار والاشكال الارسابية وقنوات الانهار فقد تضمن معلومات اساسية وجوهرية ينفرد بتميزها هذا الاختصاص غيره من العلوم والاختصاصات التي تربط بها , حيث تم التركيز على الجوانب الوصفية والمورفومترية لمظاهر واشكال سطح الارض وتكويناتها ونوع الانحدارات ومشاكلها وانواعها وانماط الانهار وحوض النهر وانماط الشبكة المائية والاشكال الارسابية واشكال القنوات النهرية .

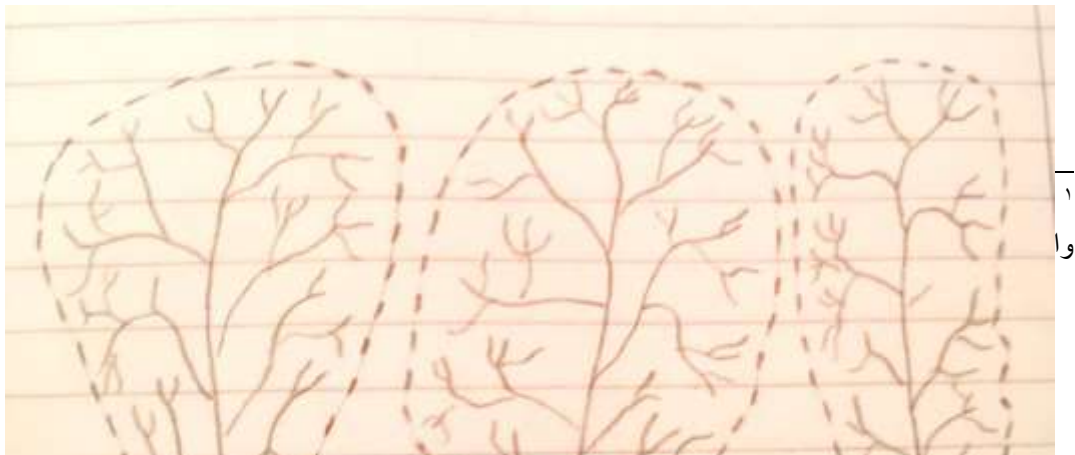
وتعني التطبيقات الجيوهيدرومورفومترية استخدام الطرق والاساليب والمعدات الهيدرولوجية والجيوهيدرومورفومترية في دراسة الانهار وصفيا وكما للتعرف على الخصائص العامة لاحواضها واوديتها وقنواتها وطبيعة عملها الجيومورفولوجي من تعرية وارساب , وما ينتج عن ذلك من مظاهر متنوعة والتطور المورفولوجي لقناة النهر التي تتعكس اثارها على النشاط البشري المرتبط بالنهر الاقتصادي او العمراني .

وفي هذه الدراسة يتم تناول الجوانب الاساسية ذات العلاقة بالجيومورفولوجيا التطبيقية والحقلية للتعرف على الخصائص الاحواض والادوية والقنوات .

## اشكال الاحواض المائية

### حوض النهر :-

ويعني جميع الاراضي المحيطة بمجرى النهر او الوادي في المناطق الجافة التي تزودها بالمياه عن طريق الجريان السطحي او الجوفي ويفصلها عن الاحواض الاخرى اراض مرتفعة تمثل اعلى نقطة فيها تقسيم المياه بين حوض واخر التي يطلق عليها خط تقسيم المياه وهو خط يحيط بالحوض مارا باعلى نقطة مرتفعة ليمثل الحد الفاصل بين حوض واخر ويكون على اشكال مختلفة منها الدائري والبيضاوي والمستطيل والكمثري شكل رقم (1) وكلما كان الحوض كبيرا زادت كمية المياه الواردة الى النهر او الوادي في المناطق الصحراوية<sup>١</sup> .



### انماط الشبكة المائية

تخضع الشبكة المائية في تطورها لبعض المعطيات البنائية والصخرية والطوبوغرافية والمناخية بحيث تعكس في انماط انتشارها مدى تأثيرها هذه المعطيات , وبالتالي يمكن ان تختلف انماط الشبكة المائية في الاحواض المائية من منطقة لأخرى , مما ينعكس في الخصائص الأخرى للشبكة القوية , ولعل أكثر انماط الشبكة المائية انتشارا ما يلي :

#### ١- النمط الشعاعي Radial Pattern :

وينتشر في الطبغرافيا القبابية البركانية حيث تتحدر الاقنية المائية من القمة الجبلية وباتجاه قاعدة المنحدر .

#### ٢- النمط المركزي Centripetal Pattern :

وينتشر في طبغرافية الحوض والجبل او مناطق القيعان او المنخفضات الصحراوية حيث تتحدر الجريانات المائية من مناطق تقسيم المياه المحيطة بالمنخفض باتجاه وسط المنخفض الذي يمثل الاساس لهذه الاقنية .

#### ٣- النمط المتوازي Parallel Pattern :

يوجد في الطبغرافيا القبابية كطبغرافية الحاجز والوادي ((تتابع محذبات ومقعرات )) فوق منحدرات معتدلة او سحيقة .

#### ٤- النمط الشجري Dendritic Pattern :

وينشأ فوق صخور رسوبية افقية التطبيق او صخور متبلورة متشابهة الصلابة وتكون منحدراتها لطيفة ويشبه هذا النمط شجرة البلوط أو شجرة الكستناء .

#### ٥- النمط الشعري (التكبيبي) Trellis Pattern :

وينتشر فوق طبقات صخرية مائلة او ملتوية او اراضي بركانية او صخور متحولة تعرضت للتجوية المتغابرة او فوق الاراضي التي تسودها تشققات متوازية وغالبا ما تكون الروافد مكونة , بذلك نماذج من المستطيلات او المكعبات الصغيرة . وفي حالة خضوع الشبكة المائية لامتداد الصدوع يسمى بالنمط الشعري - الصدعي بينما اذا ارتبطت بامتداد المفاصل فيشار بالنمط المفصلي .

#### ٦- النمط المتعامد Rectangular Pattern :

وينشأ على طول امتداد الصدوع او المفاصل الصخرية المتعامدة دون ان يكون له امتداد اقليمي واسع .

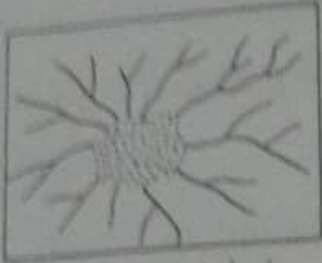
#### ٧- النمط الحلقي Annular Pattern :

ويشبه النمط الشعاعي باستثناء ان روافد الرتب النهرية الأدنى تلتقي بمجري اعلى رتبة تجري حول الشكل الارضي بشكل دائري قبل ان تصب في مجاري ذات مناسيب ادنى .

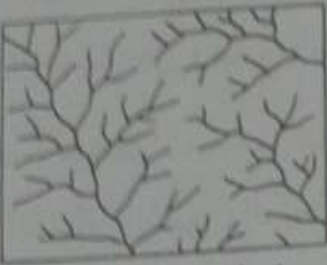
#### ٨- النمط الريشي Pinnate Pattern :

تمتد فيه المجاري الرئيسية بشكل موازي وتتبع مناطق التشققات او المفاصل الصخرية بينما تصب فيها مجاري عديدة غالبا من الرتبة الاولى <sup>٢</sup> .

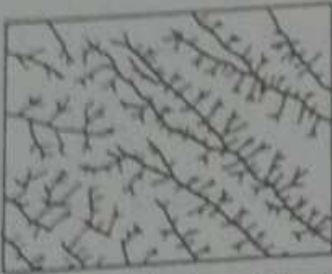
<sup>٢</sup> (د. حسن رمضان سلامة , اصول الجيومورفولوجيا , ط١ , ط٢ , دار المسيرة للنشر والتوزيع , ٢٠٠٤ , ٢٠١٠ , ص١٩٠ .



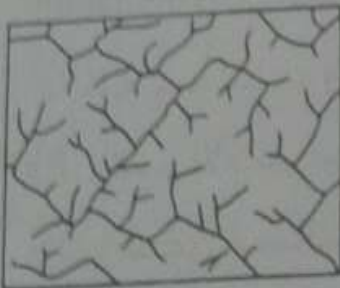
نمط تصريف مركزي



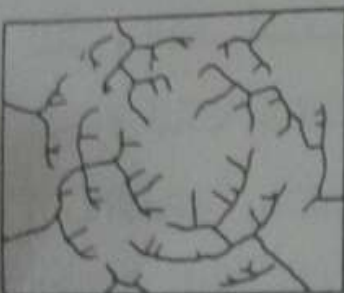
نمط تصريف شجري



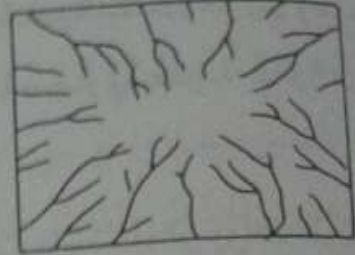
نمط تصريف شعري صدعي



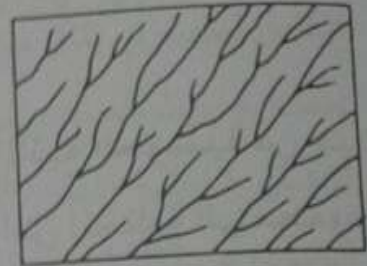
نمط تصريف متعامد



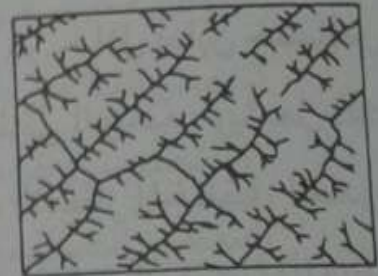
نمط تصريف حلقي



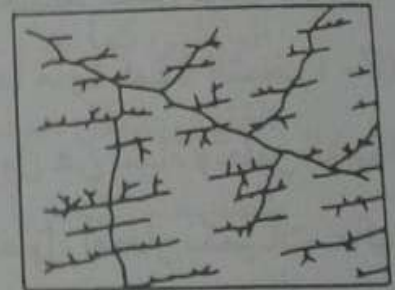
نمط تصريف شعاعي



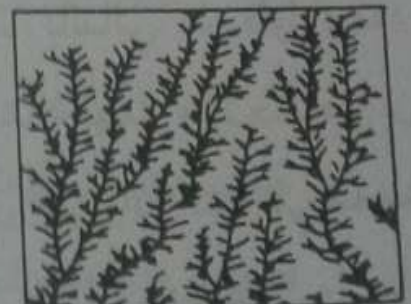
نمط تصريف متوازي



نمط تصريف شعري



نمط تصريف شعري مفصلي



نمط تصريف ريشي

- ب- مجرى عميق ومجرى ضحل .
- ج- مجرى مستقيم ومجرى متعرج او ملتو .
- د- مجرى شديد الانحدار او معتدل او بسيط .
- هـ- نهر دائم الجريان او منقطع الجريان <sup>٣</sup> .

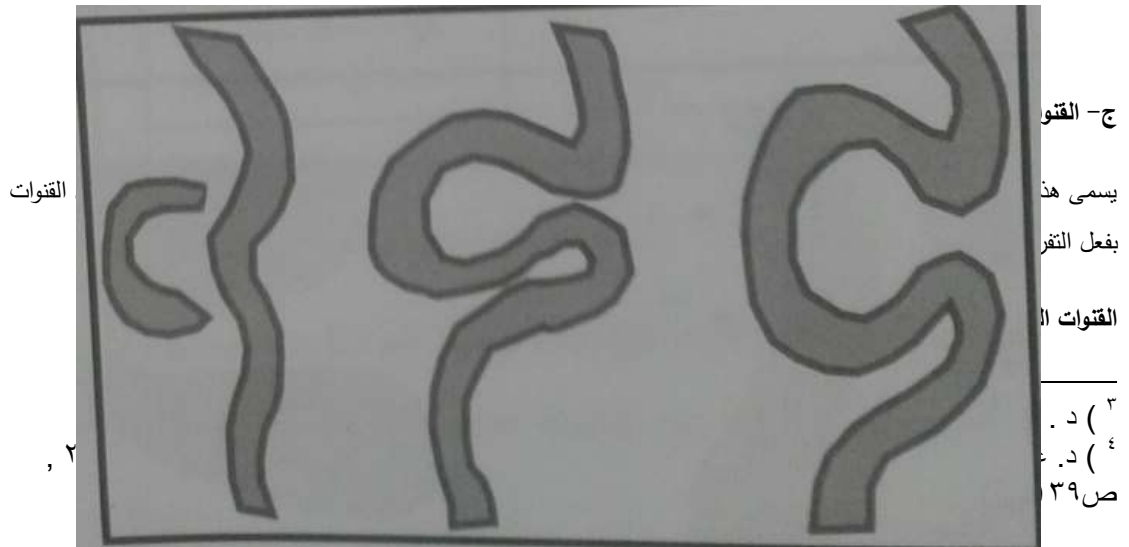
ولو نظرت الى الصور الجوية للأنهار المختلفة لوجدت ان لكل قناة نهريّة شكلها الخاص بها , ومرد ذلك التمايز في اشكال القنوات النهريّة يعود الى عوامل عدة منها كمية الصرف وطبيعة المادة المنقولة والممال النهري , وبصورة عامة يمكن الانواع التالية من القنوات النهريّة .

#### أ- القنوات المستقيمة :

وهذه نادرة الوجود وتمتد لمسافات قصيرة يبدأ بعدها المجرى المائي في تغيير اتجاهاته , واصل هذه القنوات شقوق وصدوع في القشرة الارضية اتخذتها المياه مجاري لها بعد تشكيلها .

#### ب- القنوات المنعطفة :

وهذه نشأها في كثير من الأنهار وخصوصا في المناطق السهلية حيث يقل الممال النهري وتكثر الرسوبيات وان عملية التعرية عند المنعطفات تكون على اشدها في الناحية الخارجية من المنعطف ويكثر الترسيب في الجهة الداخلية منه , كما تتفاوت سرعة تدفق الماء في النهر وتكون اقل ما يمكن على الجوانب وفي القاع حيث تقل قوى الاحتكاك من سرعة التدفق , وفي الأنهار المستقيمة تكون السرعة اعظم ما يمكن في وسط القناة النهريّة بالقرب من السطح ومع تعطف النهر يتغير هذا الوضع حيث ينتقل نطاق السرعة الكبيرة باتجاه الجهة الخارجية من المنعطف , ويمرور بحيرة على شكل حرف U شكل رقم (٣) .





فالقنوات المائية الدائمة الثابتة المحددة هي عبارة عن اخاديد ارضية طويلة حفرتها المياه الجارية على سطح الارض لكي تتمكن هذه المياه بما حملتها من سلوك انجح المسارات لنقل كل ما يصل من حوض التغذية بين المنابع والمصببات , وتختلف سعة القنوات المائية الطبيعية للأنهار فتتراوح بين القنوات الضيقة واخرى واسعة يزيد عرضها على الكيلومتر وتتحد القنوات النهرية الرئيسية مع الانحدار العام , وتنتهي اخيرا البحار والمحيطات . وقد تنتهي مياه بعض الانهار في احواض داخلية , فلا تصل الى البحر , كما هي الحال في بحيرة تشاد او البحر الميت , ويسمى التصريف المائي في هذه الحالة تصريفا داخليا .

وتتبع المياه الجارية اقصر المسارات في هبوطها على جوانب المنحدرات وتنظم في شبكات متكاملة تعرف بأسم نظم التصريف المائي , يشغل كل منها مساحة ارضية تنصرف اليها المياه التي قد تسقط على جميع بقاع هذه المساحة , وهذا ما يعرف بأسم حوض التغذية , ويفصل كل حوض كما يجاوره بواسطة قمم مرتفعات تؤلف ما يعرف باسم منطقة او خط تقسيم المياه , ويلاحظ ان المياه الجارية في الاحباس العليا من اي حوض نهري تتبع مجار صغيرة ولا يلبث الكبير منها ان يجتذب الصغير فينمو على حسابه ويتلاشى الصغير ويبقى الكبير الذي يكبر بفضل ما ينصب فيه من مجار اصغر فيتكون لذلك رافد مائي صغير , وحين تنصرف مجموعات منه الى روافد اكبر تكون روافد ثانوية , تنصب بدورها في روافد رئيسية , تنتهي الى القناة النهرية الرئيسية ° .

### انماط الانهار

ان اشكال الانهار ووديانها وكذلك انماطها تتأثر بنوعية الصخور التي تمر بها , والشكل يتأثر ايضا بتاريخ الاراضي التي توجد عليها الانهار , وهناك ثلاثة انواع وانماط للأنهار :-

#### ١ - النمط الشجري - متشجر :

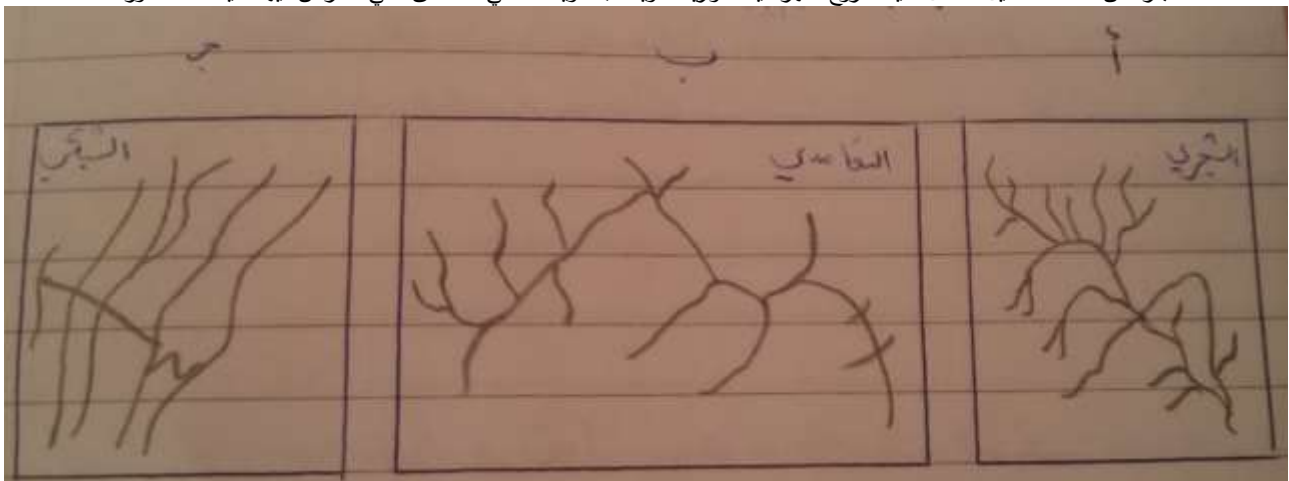
يمتاز بالتفرعات النهرية الغير منتظمة في عدة اتجاهات وهذا النمط من الانهار نجده في مناطق الصخور الصلبة وفي الطبقات التي تكون مستوية في هذه الحالات وبالتالي فإن الاختلافات في مقاومة الصخور قليل جدا بحيث لا يؤثر على تجديد اتجاهات الانهار الشكل (٤-أ) .

#### ٢ - النمط التعامدي :

نظام نهري يمتاز بانحناءات عمودية الواحدة على الاخرى في مجرى النهر وهي تنتج من وجود شقوق وتكسرات في صخور صلبة او لوجود صفائح في الصخور المتحولة في مجرى النهر الشكل (٤-ب) .

#### ٣ - النمط الشبكي - التشابكي :

عبارة عن نمط مستطيل الشكل حيث فروع النهر فيه متوازية طويلة جدا ويحدث في المناطق التي تتعرض فيها طبقات الصخور



#### شكل رقم (٤) بعض انماط الانهار

وهناك انهار تتخذ انماطا مختلفة في امتدادها من المنبع الى المصب ويتمثل ذلك في النمط المستقيم والمنعرج والملتوي والمجدول , ويمكن تحديد نمط النهر من خلال معدل التواء المجرى تختلف نسبة التعرج المجرى من نهر لآخر كما تختلف على طول النهر الواحد مكانيا وزمانيا وبصورة عامة تعكس انماط الانهار الظروف البيئية السائدة على طول مجاريها , مثلما تعكس خصائصها الهيدرولوجية والرسوبية واشكال مجاريها .

#### أ- النمط المستقيم :

من الصعب ايجاد امثلة عديدة للأنهار المستقيمة وحتى لو امتدت ضفاف الانهار بشكل مستقيم فإن خط التالوج يبتعد الى حد ما عن الاستقامة وتنتشر على طول سريرة سلسلة من البرك والتلوجات ان تميز الانهار الملوتية والمنعرجة ويلاحظ ان الانهار المستقيمة تمارس الحث الجانبي وبمعدل يزيد كما تقوم به الانهار المنعرجة . كذلك نقل نسبة الرمال في مجاري الانهار المستقيمة عنها في الانهار المنعرجة .

#### ب- الانهار المنعرجة :

وهي انهار ذات تعرج او انحناء متتالي لمجرى النهر من جانب لآخر ويظهر على شكل اكواع او منحنيات نهريه . ويحدث التعرج عندما يصبح النهر قادر على تعميق مجراه بسبب بطء التيار المائي في الاراضي المستوية او قليلة الانحدار بحيث لا تستطيع مياه النهر التغلب على ما يفرضها من عقبات فتضطر الى تفاديها بالاتفاق حولها .

#### ج- الانهار المتشعبة :

يعتمد التشعب النهري على حث ضفاف الانهار وتكوين الحواجز الرسوبية على سرير النهر بفعل توضع الرواسب النهريه , وتمتاز الانهار المتعبة بوجود حواجز رسوبية غير ثابتة يفصلها عن بعض اقنية متعبة , وكذلك بنشاط عملية التفويض من الاسفل للضفاف النهريه , كذلك قد تنتشعب الانهار في ظل كميات عالية من التصريف المائي مع ارتفاع قابلية الضفاف للحت<sup>٧</sup> . ولقد قسمت الانهار الى اربعة انواع استنادا الى علاقتها بالأرض التي تجري فوقها وهي :

- ١- **النهر التابع** : هو النهر الذي يتحد نمطه بميلان الارض فقط لذا فان هذه الانهار تقع عموما من منطقة الصخور المتماسكة او صخور افقية يجري فوقها النهر ولها نمط شجري وذلك لعدم وجود اختلاف في طبقة الصخور التي تجري فوقها النهر وفروعه .
- ٢- **النهر اللاحق** : وهو ذلك النهر الذي يتحدد طريقه بطبقة الصخور بحيث انه يشغل مناطق الصخور الطفيفة .
- ٣- **النهر القحوم** : هو النهر الذي قطع مجراه خلال منطقة تعرضت للارتفاع بسبب طية او فالق , والتسمية جاءت من كون النهر قد اقتحم الارتفاع الجديد الذي حدث في قاع المجرى .

<sup>٧</sup> ( د. حسن رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٢٢ .

٤- **الانهار المنطبعة** : هي الانهار التي تجري بادئ الامر في تكوينات صخرية على السطح ثم تشق مجراها نحو تكوينات اخرى اسفل منها واقدام منها فتنطبع بكل تفاصيلها على التكوينات القديمة التي قد تختلف عن الاولى في التكوين والتركيب , والانهار المنطبعة تبدأ حياتها كأنها تابعة محددة بالطبقات الاولى والاحداث ولكنها بعد ذلك لا تتحدد بالطبقات التي تجري فوقها <sup>٨</sup> .

### شكل المنحدرات

الانحدار يعني انحراف او ميل الارض عن المستوى الافقي , ويكون الانحدار كبيرا كلما زاد الانحراف او الميل وتعد الانحدارات ذات اهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية عامة والجيومورفولوجية خاصة لأنها تسهم في تحليل مظاهر سطح الارض وعلاقتها بالنشاط البشري بأشكاله المختلفة كالعمران والطرق والزراعة وغير ذلك , إذ يعتمد استقلال السفوح على طبيعة انحدارها وتكويناتها السطحية وتحت السطحية والعمليات التي تتعرض لها تلك السفوح ونستخدم الخطوط الكنتورية للدلالة على طبيعة تضاريس الارض في الخرائط الطبوغرافية وهي خطوط وهمية تمر بجميع النقاط ذات الارتفاع المتساوي بالنسبة لمستوى سطح البحر <sup>٩</sup> .

ونصنف الانحدارات على اساسين هما درجة انحدارها وشكلها وكما يأتي :-

#### اولا : حسب درجة الانحدار :

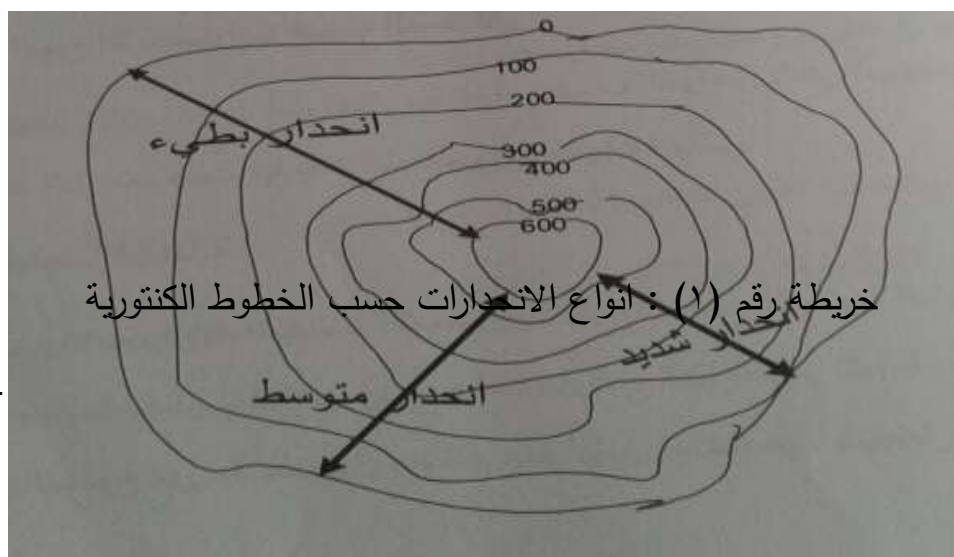
تكون الانحدارات على انواع حسب درجة انحدارها وهي :

أ- **الانحدار البسيط او الخفيف** :- ويكون ذا ميل بطيء لذا تتباعد فيه الخطوط الكنتورية عن بعضها لسعة المسافة الافقية بين خط واخر . ويشمل الانحدارات التي تتراوح درجاتها ما بين (١-١٥) اي من (١% - ٢٧%) ولذلك يصلح لمعظم الانشطة البشرية .

ب- **الانحدار المعتدل او المتوسط** :- وهو الانحدار الذي يكون فيه المسافات الأفقية بين الخطوط الكنتورية متساوية ومعتدلة واقل مما في النوع السابق واكثر من النوع اللاحق او الشديد وتمثل في الانحدارات التي تتراوح درجاتها ما بين (١٥-٢٥) اي من (٢٧%-٤٧%) تقريبا وهي اكثر صعوبة من النوع السابق من حيث استغلالها في مجالات عدة .

ج- **الانحدار الشديد** :- ويشمل الانحدارات التي تكون فيها الخطوط الكنتورية متقاربة جدا اصغر المسافة الافقية بينها , وتكون درجة ميلها ما بين (٢٥-٤٥) أي من (٤٧%-١٠٠%) وقد يواجه استغلالها مثل تلك السفوح مشاكل عدة خريطة رقم

(١)



٨ ( د . م )  
٩ ( د . خ )  
١٠ ( د . م )

ثانيا : الانحدارات حسب الشكل :

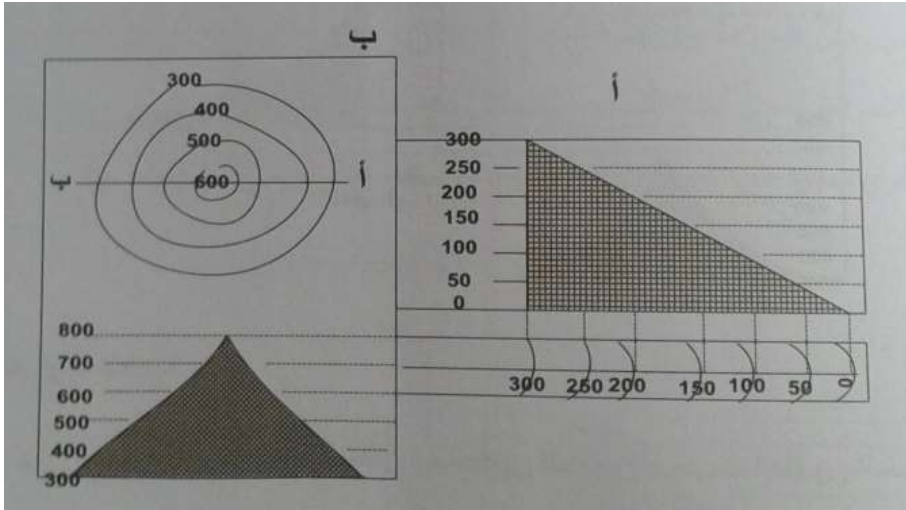
تتخذ الانحدارات اشكال مختلفة حسب العوامل التي اسهمت في تكوينها والعمليات التي تعرضت لها بعد التكوين ومنها ما يأتي :

#### ١- الانحدارات المنتظمة :

تعني الانحدارات ذات السفوح المستوية الخالية من التحدبات والتقعرات مهما كان ارتفاعها ودرجة انحدارها لذا تظهر الخطوط الكنتورية التي تمثل تلك السفوح موزعة بشكل منتظم على طول امتدادها شكل رقم (٥-أ) وقد يكون المرتفع منتظم الانحدار على امتداد مقطعة العرضي اي على الجهة الاخرى منه فيظهر السطح منتظم ايضا شكل رقم (٥-ب) .

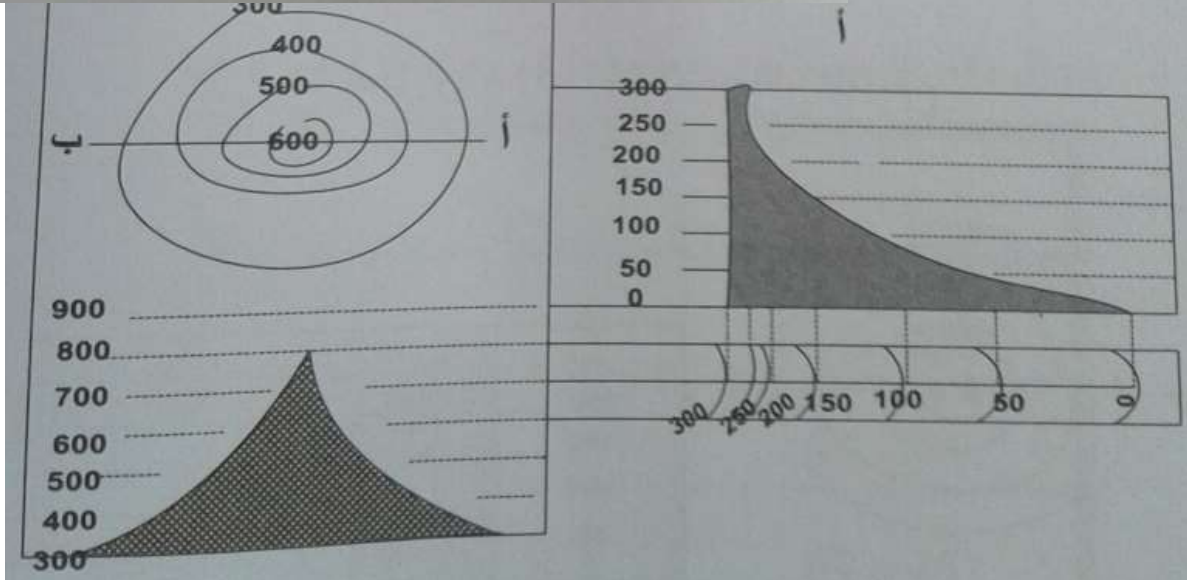
شكل رقم (٥)

الانحدار المنتظم

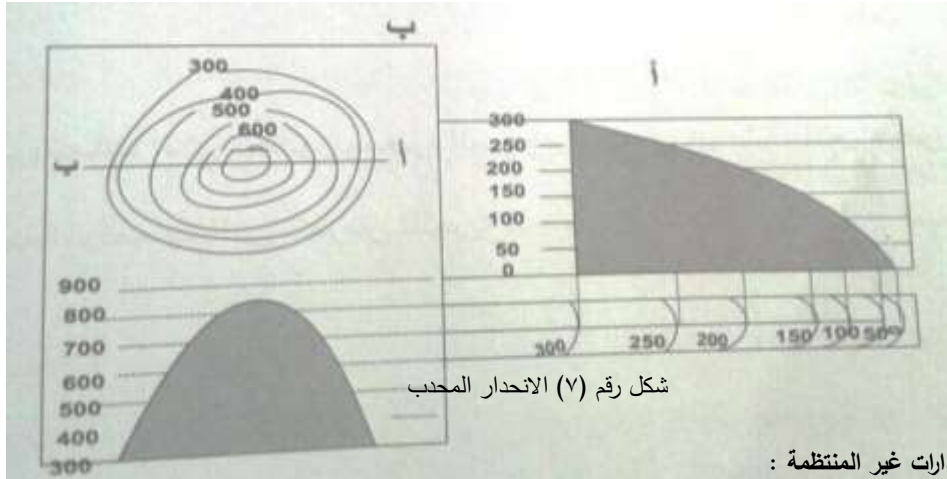


#### ٢- الانحدارات المقعرة :

يظهر المنحدر المقعر الانحدار شديد الذي تمثلها حيث تكون متقاربة في الارتفاع وتظهر المرتفعات التي تكون مقعرة

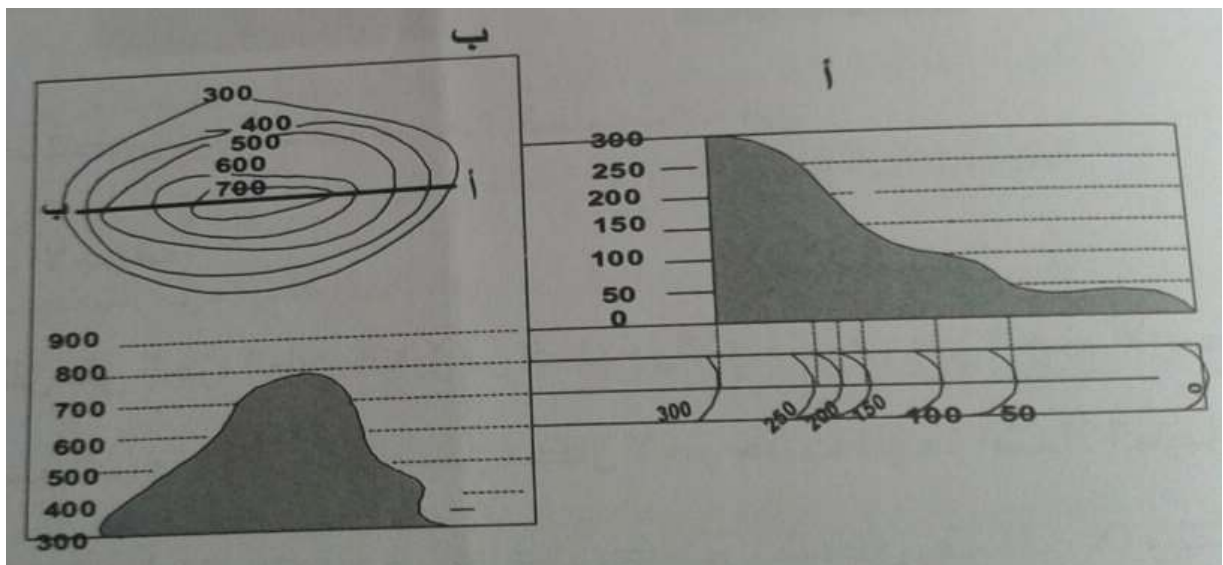


تكون بطيئة الانحدار في قمته وتزداد شدة في الجزء الواقع تحت القمة لذا تظهر الخطوط الكنتورية متباعدة في القمة ومتقاربة بشكل تدريجي بالاتجاه نحو اسفل المنحدر وبدرجة كبيرة عند اسفل السفح , شكل رقم (٧-أ) ويظهر المرتفع على شكل قبة في مقطعة العرضي اذا كان متشابه الانحدار عند المنطقة التي تمثلها بمقطع عرضي . شكل رقم (٧-ب) .<sup>١١</sup>



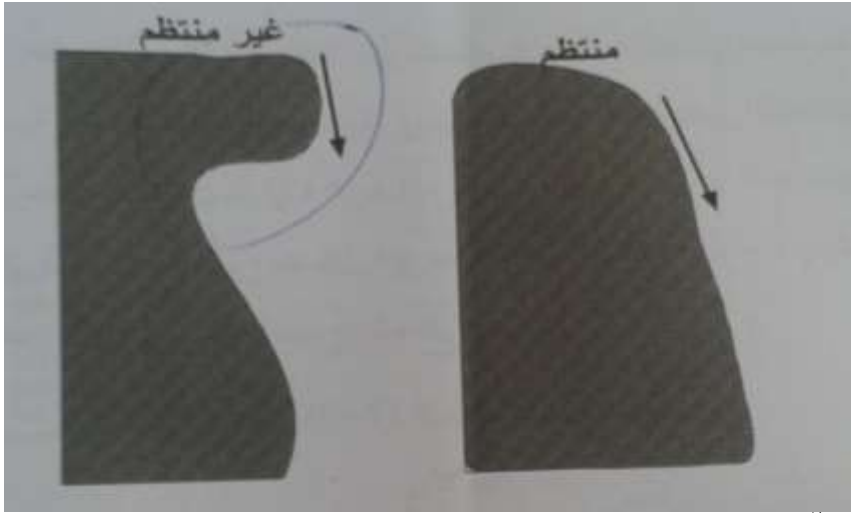
٤- الانحدارات غير المنتظمة :

تتخذ بعض الانحدارات شكلا غير منتظمة في مقطعة الطولي حيث يتضمن مقاطع محدبة واخرى مقعرة واخرى مستوية , ويظهر البعض منها على سلمي اي تتكون من عدة مستويات متباينة الارتفاع , وعليه تظهر الخطوط الكنتورية في الخرائط التي تمثل تلك السفوح بشكل غير منتظم حيث تتقارب في مواقع وتتباعد في اخرى معبرة عن طبيعة تلك السفوح شكل رقم (٨) .<sup>١٢</sup>



تشهد السفوح تطورات مختلفة تؤدي الى تغيير شكلها من وقت لآخر حسب شدة تأثير العوامل المؤثرة , وقد يتحول البعض منها الى سفوح جرفية ويصل درجة بعضها منها الى ٩٠° ويكون بعضها ذات سفوح منتظمة واخرى غير منتظمة , شكل رقم (٩) وتظهر تلك السفوح عند سواحل البحار والجبال التي يتعرض الى عمليات تعرية وتجويعه على نطاق واسع او نتيجة النشاط البشري لغرض تنفيذ مشروع ما يحتاج الى قطع سفوح المرتفعات التي تتعرض تنفيذه . وقد تتكون المنتظمة من عدة اقسام متباينة هي :-

- أ- شرفات الاجراف
- ب- تجويف المنحدر
- ج- اقدام الاجراف



شكل

#### ٦- الانحدارات المتضرسة :

تتخذ بعض انواع السفوح شكلا متضرسا يخذ مكوناتها حيث تعمل تلك المجاري على تقعر المنفردة او السلسلة المتعددة القمم و تكون والثانوية , كما يسود نوع اخر في بعض الى كتل طولية صغيرة المساحة وذات جوانب وقد يتعرض استغلال السفوح مشاكل كثير لاستغلالها في اي نشاط اقتصادي او عمراني .

#### ٧- الانحدارات المستقيمة :

هذا النوع من المنحدرات يتكون نتيجة لتعرض المنحدر الاصلي الى عمليات التجويع ومايتبعها من نقل للفتات الصخري من اعلى المنحدر الى اسفله سواء بواسطة المياه او بواسطة الزحف الارض وبالتالي ينتج منحدر لطيف وباستمرار عمليات الازالة يتكون منحدر اللطف من المنحدر السابق وهكذا .

وخالصة القول بأن هذه الانواع لا يمكن مشاهدتها بشكل منفصل بالطبيعية وانما قد تجدها كلها موجوده في منحدر واحد اي قد يكون المنحدر محدبا في الاعلى ومقعرا وفي الاسفل وبين الاثنين قد ينتج منحدر مستقيما او لطيف الانحدار <sup>١٥</sup> .

<sup>١٣</sup> د. خلف حسين الدليمي , التضاريس الارضية , مصدر سابق , ص ١٧٠ .

<sup>١٤</sup> د. خلف حسين الدليمي , علم شكل الارض , مصدر سابق .

<sup>١٥</sup> د. سعد عجيل مبارك الدراجي , اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي , دار كنوز المعرفة العلمية , الاردن - عمان , ٢٠٠٩ , ص ١٠٩ .

## الاشكال الارسابية

تصنف الرواسب في ثلاثة انواع وهي كالآتي :-

- ١- **رواسب طبيعية** : وهي المواد التي تكونت نتيجة لتراكم المواد الصخرية الفتاتية .
- ٢- **رواسب كيميائية** : وهي المواد التي تكونت نتيجة لتبخر الماء من بعض المحاليل المنتشرة في الطبيعة .
- ٣- **رواسب عضوية** : وهي المواد التي تكونت نتيجة تراكم المواد التي خلفتها الكائنات الحية .

والرواسب من الانواع الثلاثة تختلف في تركيبها الكيميائي والظروف التي ساعدت في تكوينها وترسبها وعليه فإنه يمكن تقسيمها الى نوعين من الرواسب هما : الرواسب البحرية والرواسب القارية <sup>١٦</sup> .

فالرواسب البحرية تقسم الى قسمين هما :-

- أ- **الرواسب الساحلية** : وتتكون في الغالب من رواسب ذات حبيبات خشنة توجد فيها طبقات متقاطعة ضعيفة كما يوجد فيها قليل من المحتويات للبحيرة
- ب- **الرواسب القاعية البحرية** : ان انواع هذه الرواسب تعتمد على الموقع الجغرافي للبحيرة :
  - ١- **البحيرات في المناطق الجافة** : تكون معدل التبخر فيها عاليا وتكون رواسب القاع في البحيرة متكونة بالأساس من المتخيرات مثل ملح الطعام والسلفايت.
  - ٢- **البحيرات في المناطق الغير جافة** : في هذه البحيرات تكون الرواسب على الاغلب من السلت الناعم والطين وبعض المواد العضوية .
  - ٣- **البحيرات الدلتاوية** : تتكون الدلتا في المناطق التي تبدأ النهر فيها بإفراغ ماءه وتكون الرواسب في هذه الحالة عديمة المتحجرات وتحتوي الدلتا على ثلاثة مجاميع من الطبقات وهي :-
    - أ- المجموعة العلوية .
    - ب- المجموعة الامامية .
    - ج- المجموعة القاعية <sup>١٧</sup> .

ويوجد في الطبيعة اماكن كثيرة تتراكم فيها الرسوبيات الا ان هناك اماكن اكثر استقبالا لها من غيرها فيتشكل فيها طبقات سميكة من الرواسب وفتاتات الصخور الرسوبية ومن هذه الاماكن ما يلي :-

### ١- البحار والمحيطات :

تتجمع الرواسب في مياه البحار والمحيطات على مسافات قريبة من الشاطئ يبتعد عنه بضع مئات من الامتار , ومصدر هذه الرواسب اما من المواد الذاتية في الماء او من مخلفات الكائنات الحية التي تعيش فيها وفي المناطق العميقة من البحار والمحيطات تترسب مواد من انواع اخرى مثل الاصداف الحيوانية والرواسب المعلقة الدقيقة والدقائق التي تحملها الرياح وتخلفها على سطح ماء البحار والمحيطات حيث تترسب في قيعانها .

### ٢- البحيرات :

<sup>١٦</sup> د. حسين رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٤١ .  
<sup>١٧</sup> فاطمة محمد السوالقة , علوم الارض , ط ١ , دار صفاء للنشر , عمان / الاردن , ٢٠١١ , ص ٨٩ .

في فصل الشتاء تستقبل البحيرات كميات كبيرة من ماء الانهار ومعها مواد معلقة وذائبة ورواسب مثل الفتاتان الرسوبية وبقايا الصخور . وفي فصل الصيف تتبخر كميات من ماء البحيرات ويترسب نتيجة لذلك معادن متعددة مثل معدن ملح الطعام وكربونات الكالسيوم حول اطراف البحيرات وفي قيعانها .

### ٣- الينابيع :

يترسب حول مجاري الينابيع رسوبيات اصلها من الاملاح الذائبة في ماء الينابيع والتي حملتها معها من باطن الارض ومن هذه الاملاح معادن جيرية ومعادن سيليكاتية .

### ٤- الصحاري :

تحمل الرياح كميات هائلة من الرمال في الصحاري وعندما تترسب بفعل اصطدامها بالحواجز او المعيقات لسيرها التي تواجهها على سطح القشرة الارضية فانها تشكل كثبان رملية في احواض الترسيب<sup>١٨</sup> .

### رواسب اقدام الجبال : وتنقسم الى ما يلي :-

١- المراوح الغرينية .

٢- المخاريط الغرينية .

٣- الركامات السفحية .

٤- المزيج المسمى بهادا وهو ناجم عن تجمع الرواسب الثلاث اعلاه في جسم رسوبي واحد مستمر . وفي بعض الجبال المحاذية للبحار قد تتجمع هذه الرواسب ذات الاصل القاري بسرعة في بيئة بحرية ضحلة او عميقة وتعطى ما يسمى بالمراوح الغرينية البحرية او الركامات السفحية التجريبية<sup>١٩</sup> .

وان المواد في هذه المنطقة تنقل بواسطة الانهار نتيجة للانزلاقات الارضية والزحف وتتجمع ويمكن تقسيمها الى ما يلي :-

### ١- المراوح الغرينية :

ان الرواسب التي تنزل من سفوح الجبال الى قاعدتها بفعل الانهار تتجمع كرواسب تشبه المروحة , اذا اتحدت عدة مراوح في منطقة واحدة فسوف تشكل سهلا منبسطا يسمى السهل المروحي في قاعدة الجبل .

### ٢- المخاريط الغرينية :

ان المخاريط الغرينية تشبه المراوح الغرينية من حيث نوع الرواسب وتختلف عنها بالشكل حيث ان سمكها اكبر من عرضها كما ان تكوينها يأتي من جريان الماء او الانزلاقات الارضية وان وجودها يعتمد على طبيعة المناخ .

### ٣- الركامات السفحية :

هي تجمعات من الرواسب في سفوح واقدام الجبال تكون بتاثير الجذب الارضي ان المخاريط الغرينية تتكون في جوانب المنحدرات الحادة من الجبال اما النوع المكثلات الصخرية التي في اقدام الجبال فتسمى المكثلات المروحية<sup>٢٠</sup> .

<sup>١٨</sup> ( د.حسن رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٤١ .

<sup>١٩</sup> (د.عبدالله شاكر السياب وجاسم على الجاسم , علم الطبقات , جامعة بغداد , ١٩٨٠ , ص ٩٤ .

<sup>٢٠</sup> ( فاطمة محمد السوالقه , مصدر سابق , ص ٨٢ .



## الترسيب النهري :

تترسب حمولة النهر اذا توافر بعض الظروف المناسبة زيادة حمولة النهر السعة النهرية وزيادة الرواسب عن حد الكفاءة النهرية وقد يحدث الترسيب تدريجيا على طول مجرى النهر بحسب تدرج حجم الرواسب المنقولة والتناقص في كل من الانحدار والتصريف المائي وسرعة الجريان . وبصورة عامة تترسب اولا المواد الكبيرة الحجم التي تشكل نسبة كبيرة من الحمولة السريرية , اما المواد الناعمة كالحمولة العالقة فتستمر في الانتقال وقد تصل الى بيئة مصب النهر <sup>٢١</sup> . ويلقى النهر حمولته من المواد الغليظة كالحصى في اول مرحلة من مراحل الارساب ويكون ارسابها في مجرى النهر نفسه او على جوانبه ولا يقتصر ارساب هذه المواد الخشنة على جهة معينة من وادي النهر دون الاخرى , ولكن معظمها يتم ارسابه في العادة في المجرى الاعلى للنهر , وفي المرحلة اخرى من مراحل الارساب يلقي النهر بحمولته من المواد الدقيقة ثم الادلق , وينشرها فوق ارض الوادي في الفترات التي تفيض فيها مياهه فتكون بذلك طبقة من الغرين تكون اعظم سمكا في المناطق التي تمتد على جانب النهر وهي في هذه المناطق تبدو على شكل جسور طبيعية . وقد احصيت كميات الرواسب التي يحملها نهر النيل وتمر عند وادي حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن كل سنة ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة وحوالي القدر نفسه من الصلصال والباقي ٤٠ مليون طن من الغرين اما نهر المسيسيبي كل سنة نحو ٣٤٠ مليون طن من المواد العالقة و ٤٠٠ مليون طن عن طريق الجر ((حمولة القاع))<sup>٢٢</sup> .

وان الرواسب النهرية لا تحفظ بشكل جيد الا في حالة حصول تغيير في مجرى النهر قبل موسم الفيضان الجديد ولكن في حالة الالتواءات النهرية وكننتيجة لهذه الالتواءات التي تؤدي الى تغيير مجرى النهر فأن الرسوبيات تحفظ بشكل متكامل وجيد بعدد حدوث الفيضان وهذا يمكن ملاحظته في السجل الصخري للرواسب النهرية القديمة <sup>٢٣</sup> . ويلقى النهر برواسبه حينما يقل حجم مياهه او حينما تتناقص سرعة ويقل حجم المياه في النهر في الحالات الاتية :

- ١- حينما يعبر النهر اقليما جافا فتعرض مياهه للتبخر الشديد ويعظم التبخر اذا اتسم الاقليم بالحرارة الشديدة الى جانب الجفاف الشديد .
- ٢- اذا شق النهر او جزء منه طريقه خلال منطقة تتركب من صخور سامية كالصخر الرملي او الحجر الجيري فيتسرب قسم من مياهه خلال مسامها .
- ٣- حينما يحل فصل الجفاف فلا تسقط في منابع النهر او حوضه امطار تغذية بالمياه .

### وتتناقص سرعة النهر في الحالات الاتية :-

- ١- عندما يمر سرعة متسعة فتتوزع مياهه فيها وتضمحل سرعة سيارة .
- ٢- حينما يدخل في حوض او سهل فسيح مستوى او هين الانحدار .
- ٣- عندما ينهي الى مصبه في بحر او محيط <sup>٢٤</sup> .

### انواع الرواسب في وادي النهر :-

- ١- الرواسب القناتية .
- ٢- رواسب السهل الفيضي .

<sup>٢١</sup> ( د. حسن رمضان سلامة, مصدر سابق, ص ٢٣١ .  
<sup>٢٢</sup> ( وفاء حسين محمد حسن , علوم الارض , ط ١ , دار صفاء للنشر , عمان , ٢٠٠٩ , ص ٢٧ .  
<sup>٢٣</sup> ( فاطمة محمد السوالقة , مصدر سابق, ص ٨٦ .  
<sup>٢٤</sup> ( وفاء حسن محمد حسن , مصدر سابق , ص ٢٧ .

٣- رواب كيمياوية خاصة في مناطق الشلالات وهي تشبه الترافرتين تعرف الرواسب الفيضية بانها الرواسب التي توجد في ذلك الجزء من وادي النهر المتاخم الى قناة النهر والذي تتراكم فيه الرسوبيات خلال مواسم الفيضانات فعند حدوث فيضان في قناة النهر فان سرعة الماء تزداد بشكل كبير وعند خروج الماء من القناة بشكل مفاجئ وانتشاره على السهل الفيضي فاه نتيجة لهذا السرعة للماء ويحدث الترسيب فان هذه الرواسب يكون مايسمى بالسدود الطبيعية وتسير على طول قناة النهر بينما الرواسب التي تكون خشنة وناعمة كالرمل والحصى والسلت فقط <sup>٢٥</sup> .

#### الترسيب الريعي :

تتراوح الحمولة الريحية الرسوبية ما بين الغبار الناعم اقل من ( 20-70 um ) والغبار الخشن (20-50 um) والرمل الناعم (50-50 um) والرمل الخشن (5-2ملم) وتنتج هذه المواد عن عمليات التجوية التي تتعرض لها الصخور وخاصة الرمل في داخل الاقاليم الجافة , علما بان بيئات جموديات البلايستوسين تساهم بنسبة عالية في هذه الرواسب كما هو الحال بالنسبة لتكوينات اللويس واكثر البيئات تصديرا للرواسب الريعية تتمثل في كل من كل من السهول الفيضية والمراوح , قيعان الاودية , والرواسب الجمودية , القيعان الصحراوية , قيعان البحيرات القديمة الجافة , الكثبان الرملية وتكوينات اللويس <sup>٢٦</sup> .

واللويس هي ترسبات حبيباتها صغيرة جدا متجانسة وتمتد الى مسافة عدة كليو مترات ويعتقد بانها من ترسبات الثلجات في العصور الجليدية وقد نقلتها الرياح الى مسافات كبيرة على شكل عواصف ترابية ورسبتها في الصحراء الى مسافات كبيرة <sup>٢٧</sup> وتوجد هذه الرواسب في الصين وامريكا الشمالية حيث تشغل مساحات واسعة يمثل هذه الرواسب فيبلغ سمكها مئات الامتار وتتميز بخصوبتها وغنائها بالمعادن وتعد من الرواسب الريعية وتتكون من دقائق الغبار ولذلك فانها تعتبر حمولة معلقة ويكون اصلها من الدقائق التي تغطي سطح المناطق الصحراوية وتبقى دقائق الغبار معلقة في الهواء مالم تؤثر عليها الامطار فتسقطها في بعض المناطق وغالبا ماتكون حول المناطق الصحراوية وتمتاز هذه الرواسب بحجومها الصغيرة التي تقارب حجم حبيبات الطين , وتتكون هذه الحبيبات من معادن الكالسيت والفلسبار والمايكا والكوارتز ويميل لونها بين الاصفر والاحمر <sup>٢٨</sup> .

وبالاضافة الى تواجد هذه الرواسب في شمال الصين ووسط السهول العظمى في الولايات المتحدة فانها تنتشر ايضا في وسط اوربا , وفي اوكرانيا , وفي سهول البمباس في الارجننتين في امريكا الجنوبية <sup>٢٩</sup> .

اشكال الترسيبات الريعية :

تتباين اشكال الترسيبات الريعية حسب حجم هذه الترسيبات وكمياتها واتجاه الرياح وكذلك طبيعة الترسيب , وفيما يلي اهم هذه الاشكال .

#### أ- الاشكال الرملية الصغرى :

وهي رواسب ذات اهمية محددة وتنتشر على نطاق ضيق تتمثل في بعض التموجات الصغيرة او الحافات التي تظهر بين حين واخر على سطح الرواسب الرملية التي تنبسط على الارض .

#### ب- الحافات الرملية :

<sup>٢٥</sup> د. عبدالله شاكر السياب وجاسم علي الجاسم , مصدر سابق , ص ٩٩ .

<sup>٢٦</sup> د. حسن رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٧٩ .

<sup>٢٧</sup> فاطمة محمد السوالقة , مصدر سابق , ص ٩٥ .

<sup>٢٨</sup> ميشيل كامل عطالله , مصدر سابق , ص ١٦٥ .

<sup>٢٩</sup> سعد عجيل مبارك الدراجي , مصدر سابق , ص ٢٢١ .

ان الحافات الرملية تشبه التلوجات الرملية تماما الا ان طول موجاتها وارتفاعات هذه الموجات اعظم بكثير من التلوجات الرملية , وتتساقط عادة عندما تالف الرمال الذارية من خليط حبيبات دقيقة واخرى كبيرة الحجم , ففي هذه الحالة تزال الحبيبات الناعمة بسرعة من قاعدة الجانب المقابل لاتجاه الريح فتبرز من نحتها الحبيبات الكبيرة الحجم التي لا تستطيع الرياح من رفعها ولكنها تتحرك زحفا بفعل ضربات الحبيبات القافزة المقبلة مع الريح , وهكذا تنمو الحافات رأسيًا متى يبلغ طول الموجه في بعض الحافات عشرون مترا وارتفاعها ستون سنتمرا .

#### ج- الظلال الرملية وسفي الرمال :

وهي عبارة عن تجمعات رملية تتكون مباشرة نتيجة وجود عائق ثابت في مسار الرياح المحملة بالرمل , وقد يكون هذا العائق حصاه او كتلة من الصخر او شجرة ويتوقف وجود الظلال الرملية والسفي على بقاء العائق في مكانه , اما سفي الرمال فيتكون عادة على منحدرات التلال المواجهة للرياح التي تجعل الرياح تتحرك الى اعلى , وعندما تقل سرعة الرياح تقوم بترسيب ماتحملة من رمال وفي بعض الاماكن التي تكون فيها الرياح شديدة لا تترسب الا كميات ضئيلة من حمولتها في الاجزاء السفلى من المنحدرات حيث يصبح الترسيب مركزا في اعلى المنحدر ومن الامثلة لهذا النوع من السفي هو جبل الفرة غرب اسوان في مصر .

#### د- السهول الرملية المنبسطة :

وقد اطلق على هذه السهول باجنولد اسم فرشاة الرمال وتتميز هذه السهول باستواءها وعدم تضرسها على الاطلاق باستثناء بعض التجمعات والتلوجات التي تظهر فوق رواسب الرمال ومن اشهر الامثلة على هذا النوع من السهول سهل سليمة بالصحراء الليبية الذي تبلغ مساحته اكثر من ٣٠٠٠ ميل مربع وهو عبارة عن سهل عن سهل مستوي يمتد لمدى البحر دون وجود اي ظاهرة تضاريسية موجبة الا بعض الكثبان المنخفضة<sup>٣٠</sup> .

#### هـ- ترسبات الغبار :

لا تتخذ ترسبات الغبار شكلا ارضيا بل تغلف الاجسام والاسطح التي توقع عليها بطبقة من اغبار متفاوتة السمك حسب الكمية التي تنقلها العواصف الغبارية ومن المظاهر الرئيسية لهذه الترسبات تكوينات اللويس التي تتكون من غطاء من الرواسب المتجانسة من الغرين والطين والرمل الناعم , وتنقل الرياح بالترسبات من ارتفاعات تتراوح ما بين ٢٠٠-٢٥٠٠م وبسرعة تصل الى ٢٠م/ثا , وفي حالة تناقص السرعة قد تبقى هذه المواد عالقة في الهواء او ان تتراكم فوق الاسطح او ان تحملها معها الامطار الهائلة , وتغطي الغبار مساحات واسعة في مناطق مختلفة من العلم تتراوح في شمال وسط الصين نحو ٦٣٥ الف كم<sup>٢</sup> وفي فلسطين بلغت الكمية ١-٢ طن/١٥٧ ومن الامثلة الاخرى توضع نحو ٣٠٠طن كم<sup>٢</sup> في يوم واحد بالقرب من مدينة لنكولن في ولاية نبراسكا الامريكية .

#### و- الاشكال الرملية السريرية :

تتخذ التجمعات الرملية في الصحاري اشكالا تختلف في احجامها والامتداد المساحي وكذلك في طول الموجة وحجم الرواسب ومع ذلك فإن هذه الاشكال الرملية الرسوبية التي يشار اليها بالاشكال السريرية تتميز عموما بتكرار الحجم والتباعد والاشكال<sup>٣١</sup> .

وتأخذ هذه التجمعات اشكالا متعددة ومنها ما يتجمع بمساحات محدودة عند شواطئ البحار ومنها ما يتجمع بمساحات شاسعة في المناطق الصحراوية وهذا الشكل من التجمع الرمي في الصحاري يسمى بالكثبان الرملية . والكثبان الرملية او الكتيب وهو عبارة عن

<sup>٣٠</sup> ( د . سعد عجيل مبارك الدراجي , مصدر سابق , ص ٢١١ .

<sup>٣١</sup> ( د . حسن رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٨١ .

مرتفع او حاجز من الرمال المترسبة بواسطة الرياح ويتكون نتيجة لوجود عارض يعترض مجرى الرياح ويؤدي الى تجمع حبيبات الرمال المحمولة على هذه الرياح ثم سقوطها وبعد ذلك تتماسك معا ويبلغ ارتفاعها بين بضعة امتار الى مئات الامتار <sup>٣٢</sup> .

ومن ابرز الاشكال الرملية السريرية ما يلي :-

#### ١- النسيم :

هو عبارة عن تموجات رملية متوازية تنتج عن التموجات التي تحدث في الهواء نتيجة للاختلاف في طبيعة سطح الارض وكثافة الهواء وسرعة الرياح وحجم الرمال المتوضعة بحيث يؤدي ذلك الى نقل حبيبات الرمل بالقفز بشكل رئيس وبالزحف بالنسبة للحبيبات الخشنة من السطح المواجه للرياح الى موقع ظل الرياح .

#### ٢- الكثبان الرملية :

تغطي الكثبان الرملية مساحات واسعة من الاراضي الجافة ففي مصر تغطي الكثبان الرملية نحو ١٦% من المساحة الاجمالية وفي صحراء النفوذ شمال السعودية حوالي ٢٢ الف كم<sup>٢</sup> , بينما تبلغ في الصحراء الكبرى حوالي ١.٥ مليون كم<sup>٢</sup> , نشأ عادة نتيجة لوجود تباين في خشونة السطح بحيث يؤدي ذلك الى توضع الرمال خاصة في الاجزاء المنخفضة وكلما تكون الرمال فوق الاسطح الناعمة او المصقولة , وتختلف الكثبان الرملية من حيث الشكل ومصدر رمالها والحركة او الصبات وحجم رواسبها وعوامل التكوين , وفيما يلي اكثر انواع الكثبان الرملية انتشارا :-

#### ١- الكثبان الطولية : وهي كثبان رملية ذات محاور تمتد بشكل طولي وموازي لاتجاه الرياح السائدة وقد تتراوح اطوالها ما بين

٦٠-١٩٠ كم اما عرضها فيمتد ما بين ٥٠م - ٣٥٠م وتظهر عادة كحواجز رملية طولية يفصلها عن بعض في غالب الاحيان اراض صخرية او عتبات صخرية تمتد على طول الكثبان الرملية باتساع شبه متساوي يبلغ نحو كيلو متر واحد <sup>٣٣</sup> . وتكون في المناطق كثيرة الرياح وذات الرمال القليلة وقد يصل ارتفاعها الى حوالي ١٠٠م وطولها يبلغ ٤٠٠ كيلو مترا <sup>٣٤</sup> . ويعرف هذا النوع من الكثبان باسم الفرود ومن اشهرها غرد او المحاريق بصحراء مصر الغربية الذي يمتد لمسافة ٥٠كم ويتقدم جنوباً بمعدل ١٠ امتار سنوياً <sup>٣٥</sup> .

#### ٢- الكثبان الهلالية : وتتكون هذه الكثبان الهلالية في المناطق ذات اتجاه الرياح الثابت وتشكل على صورة مجموعات ونادراً

ما توجد منفردة ويبلغ ارتفاعها بين (٢٠-٣٠م) وطولها يصل الى حوالي ١٥٠م <sup>٣٦</sup> .

ويرتبط امتداد وارتفاع طرفي الكتيب الهلالي بمقدار ماترسبه او تنقله الرياح من الكتيب ككل , غير ان الكثبان الرملية تحافظ على توازن جميع اجزاءها بحيث تعوض الرمال الساقطة من اجزاءها ما تديره الرياح من اطرافها , كما تناسب ما تفقده من الرمال بالتدريية مع كمية ما تكتسبه من رمال بالترسيب.

#### ٣- الكثبان النجمية : وتسمى احياناً بالجمال الرملية او الكثبان الهرمية , وتعتبر اعلى الكثبان الرملية المتحركة حيث يصل

ارتفاعها فوق الصحاري الصينية الى ٤٠٠م وفي ايران ٣٥٠م وتتطور فوق اراضي سهلية مكشوفة تتعرض للرياح متعددة الاتجاهات , وتغطي نحو ١٢ الف كم<sup>٢</sup> من الصحراء الجزائرية وتنتشر على شكل اذرع تمتد من قمة مرتفعة تقع في الوسط وتتجمع عندها اكثر الرمال نعومة وفزرا .

<sup>٣٢</sup> ( ميشيل عطالله , مصدر سابق , ص ١٦٦ .

<sup>٣٣</sup> ( د . حسن رمضان سلامة , مصدر سابق , ص ٢٨٤ .

<sup>٣٤</sup> ( ميشيل كامل عطالله , مصدر سابق , ص ١٦٨ .

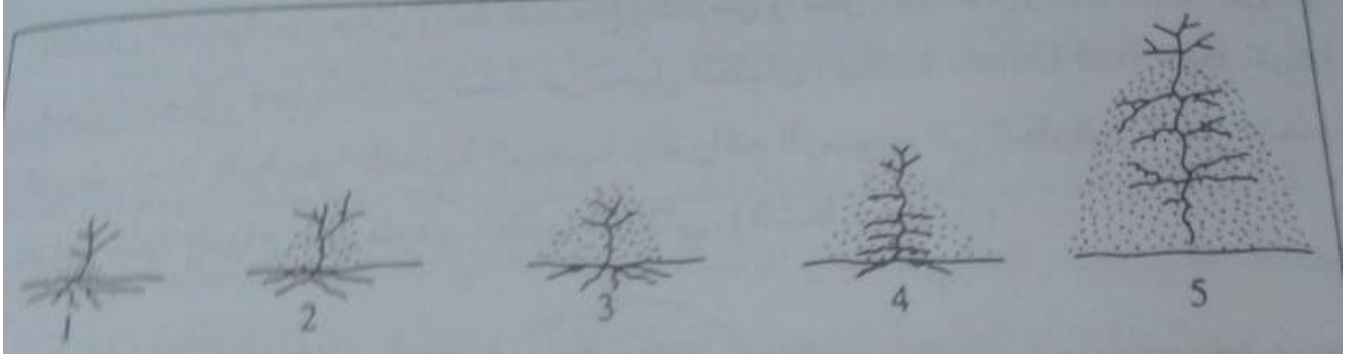
<sup>٣٥</sup> ( سعد عجيل مبارك الدراجي , مصدر سابق .

<sup>٣٦</sup> ( ميشيل كامل عطالله , مصدر سابق , ص ١٦٧ .

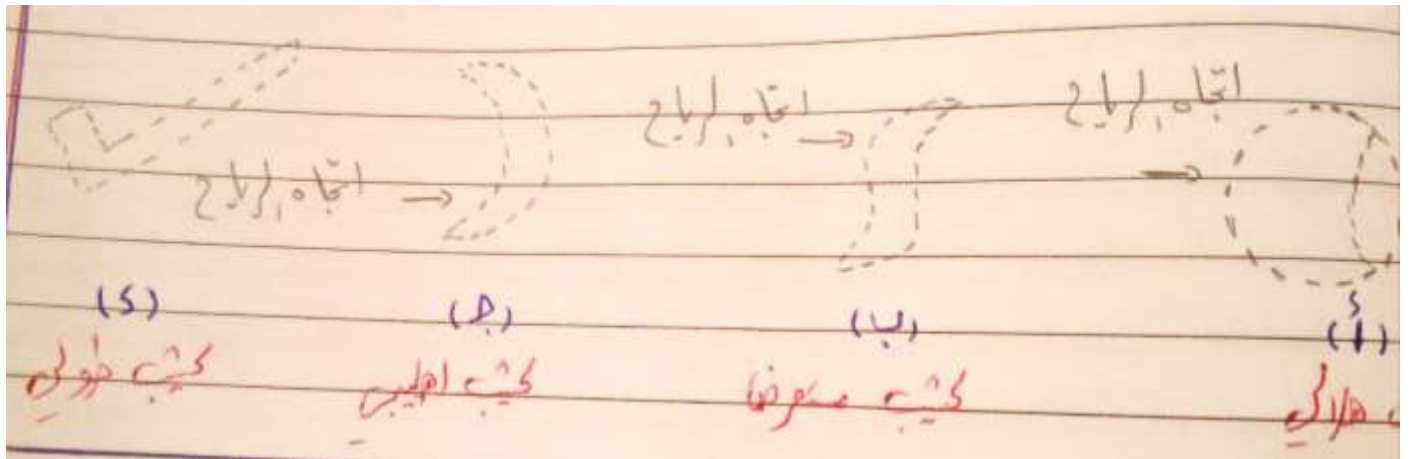
٤- **النباك** : تعمل البقايا النباتية ترسيب حمولة من الرمال وتجمعها على شكل كثبان رملية صغيرة الحجم تحيط بالحاجز النباتي وترتفع حتى ١٠ امتار عن السطح وفقا لحجم العائق النباتي وحمولة الرياح من الرواسب . وتنتشر على اطراف القيعان الصحراوية وفي بعض الالودية الصحراوية وتعمل البقايا النباتية على تثبيتها وعدم حركتها , عموما فأن حجم النبكة يخضع لعاملين اساسين هما : حجم النبتة وكمية الرمال المتراكمة ., وقد تعمل النبتة بأغصانها وجذورها وبقاياها العضوية وما تضيفه من رطوبة الى الرمال على تثبيت التجمعات الرملية ما لم تتعرض النبتة الى الجفاف او ان تتزايد قوة البحر الربيعي بحيث على تزييتها او زحفها شكل رقم (١٠)<sup>٣٧</sup> .

شكل رقم (١٠) مراحل تطور النباك ويلاحظ ارتفاع متسرب الجذور النباتية مع تزايد كل من التراكم الرملي وحجم النبكة .

٥- **الكثبان المستعرضة** : وشبه الكثبان الهلالية وتظهر في المناطق التي يكون فيها اتجاه الرياح عموديا على الاتجاه الاصلي , وهذا يحدث في المناطق الصحراوية التي يوجد فيها جبال مرتفعة<sup>٣٨</sup> . وتتمو هذه الكثبان عندما يتغير اتجاه



٨- **الكثبان الاهليلجية** : وتتكون هذه الكثبان من تراكمات مستطيلة من الرمال تمتد في اتجاه موازي لاتجاه الرياح ويصل ارتفاعها احيانا حوالي ١٠٠م شكل رقم (١١)<sup>٤٠</sup> .



<sup>٤٠</sup> ( ميشيل كامل عطا الله , مصدر سابق , ص ١٦٨ .

## الترسيب بواسطة الثلجات :

تتكون رواسب الثلجات عند نهاية مجراها او في الاماكن التي نسحب فيها تاركة خلفها رواسب غير منتظمة الشكل على عكس الرواسب التي تخلفها الانهار والتي تكون منتظمة الترسيب , فتختلط القطع الصخرية التي تنقلها الثلجة مع المواد الطينية دقيقة الجزيئات وتسمى هذه الترسبات الثلجية الحاوية على القطع الصخرية والطين بالركام الطيني . ويترسب من مياه الثلجات واحيانا رواسب منتظمة تشبه الرواسب النهرية مرتبة حسب حجمها بحيث يكون الاكبر حجما في الاسفل والرسوبيات الدقيقة مثل الطين والرمال في الاعلى<sup>٤١</sup> .

وان المناطق المتجمدة والتي توجد فيها الثلجات تتميز بانخفاض درجات الحرارة فيها وان ما يحدث لثلجات الجبال والوديان عند هبوطها الى السطح المنخفضة من الارض وبلوغها منسوبها لا تسمح بعدة حرارة الجو باستمرارها كثلجة فعندها ينصهر الثلج وتحول الثلجة الى نهر من الماء .

## انواع الرواسب الجليدية :

- ١- **الركام الصخري** : هي الرواسب التي تترسب في الجليد بشكل مباشر وهذه الرواسب تكون عديمة التطبيق وحببياتها تكون غير مختارة تحتوي في الغالب على جزيئات حافاتها حادة محرزة او محددة .
- ٢- **سهول الغسالة** : وفي الفتات الصخرية الناتجة في ذوبان الجليد وانتقالها الى مسافات عن موضع ذوبان الثلجة نتيجة لانتقالها بواسطة الانهار المتولدة في ذوبان الجليد وتتميز باحتوائها على التطبيق في اغلب الاحيان وكان ذراتها اكثر من فتاتات الركومات الجليدية وتتميز رواسبها بالاضواء على طحين الصخور السلت الطين والرمل المنقلة ام اتحت الثلجات او ضمن الجليد .
- ٣- **ترسبات الثلجة الجليدية** : اثناء سير الثلجة العديد من التضاريس الارضية اما نتيجة القشط للصخور او نتيجة الترسيب للركومات والمواد المنقولة بواسطة الجليد هذه المواقع قد تصلح لان تكون موقع بحيرة كالبحيرات السيركية في بداية حركة الجليد او البحيرات الهامشية في نهاية الثلجة ونتيجة لاختلاف درجات الحرارة خلال السنة . وبالتالي تتكون الوريقات التطبيقية الرسوبية , تتكون بعضها رقيقة جدا ذات لون غامق وحببيات ناعمة خشنة ان الوريقات الاولى تمثل رواسب الشتاء اما الوريقات الثانية فتمثل وريقات الربيع والصيف , ويمكن تشبيه هذه الترسبات بالحلقات السنوية في النباتات وان عدد هذه الوريقات التطبيقية يمكن حساب الفترة الزمنية للترسيب لتلك المنطقة ومن الامثلة عليها تكون النهر الاخضر في غرب الولايات المتحدة الامريكية<sup>٤٢</sup>

## الترسيب الجمودي :

الجمودية عبارة عن كتلة من الجليد متجمعة فوق مساحة من اليابس تقع فوق خط الثلج الدائم حيث تفوق كمية التساقط الثلجي كمية ما يذوب في الصيف وتكون بفعل الانضغاط وتكرار التبلور الثلجي وتمتاز بحركتها المتفاوتة التي تمتد من بيئة تغذيتها الجليدية الى مواقع استقرارها , وفيما يلي بعض اشكال الترسيب الجمودي وهي :-

- ١- **الركومات الجليدية** : الركام الجليدي عبارة عن فتات او حطام المواد الصخرية المختلفة التي تنقلها الجموديات معها او تدفقتها امامها , وتختلف الركومات الجمودية حسب موقع توصفها من الجمودية نفسها ففي حالة توضع الطفل الجليدي في

<sup>٤١</sup> (ميشيل كامل عطالله , مصدر سابق , ص ١٧٥ .

<sup>٤٢</sup> ( د . عبد الله شاكر السياب وجاسم على الجاسم , مصدر سابق , ص ١٠٩-١١١ .

اصغر مسافة تصل الى اليها الجمودية حيث بذبوب الجليد ولا يقوى على نقل المواد الصخرية فانها ستجمع على شكل ركامات نهائية , وفي حالة تراكم الصخور المتساقطة من السفوح الثلجية المحيطة على طول جوانب الجمودية فأنها تكون الركامات الجانبية , كذلك قد تنشأ أنواع اخرى من الركامات الجليدية مثل الركامات الوسطى التي تنتج عن التقاء جموديتين او اكثر والتحام ركاماتها الجانبية وفي حالة تشابك الركامات الجليدية تتشكل الركامات المتعاطفة .

٢- **الكثبان الجليدية** : وهي عبارة عن تجمعات ارسابية جمودية ببيضاوية تشبه في شكلها الملعقة او المفرفة المقلوبة , ويتراوح ارتفاعها ما بين ٥-٥٠م وطولها ما بين ١٠-٣٠٠٠متر ونسبة الطول الى العرض نقل عن ٥٠ كما تتواجد على شكل مجموعات او حقول تمتد بشكل متوازي . وتتكون رواسبها من الطول الجليدي والرمل والحضر التي تنقلها الجموديات وما عن حت الفراش الصخري .

٣- **التلال الجليدية** : وهي عبارة عن تلال او اكوام من الرواسب الجمودية الرملية والحصوية وتنتشر في سهول الغسل الجمودية وفي حالة وجود هذه التلال بشكل منعزل تسمى كيم , بينما في حالة تواجدها على شكل سلسلة من التلال الطولية المتصلة يطلق عليها إسك , وتعتبر التلال الجليدية دلالة على تراجع الجموديات وتعرض رواسبها لفعل الماء الجاري .

٤- **الحواجز الطفلية** : وهي عبارة عن حواجز طولية تتكون من ترسبات الطفل الجليدي والرمل والغرين والطين , وتمتد بنفس اتجاه الجموديات , ويصل ارتفاعها الى بضعة امتار ,, بينما تمتد الى عدة مئات من الامتار او الكيلو مترات , تنتج الحواجز الطفلية عن تجمع الجلاميد عند قاعدة الجمودية اثر ذوبان قاعدتها , وبخاصة حيثما وجدت تجاوب صخرية حثية بحيث يستمر الجليد في جريانه حولها محدثا فراغات طولية في سطح الجمودية .

٥- **الرواسب المتخلفة** : ويشمل ذلك الجلاميد الصخرية التي تبقى على سطح الجمودية وتجنب الحث الجمودي بسبب كبر احجامها وتراجع منسوب الجمودية حولها كما هو الحال في الموائد الجمودية التي تستقر فوق عمود جليدي بارز والكتل الصخرية الضالة التي استقرت في اماكنها بعد ان نقلتها الجموديات لمسافات قد تصل الى نحو ٤٠٠كم , وتختلف الكتل الصخرية الضالة في نوعية صخورها عن الصخور المحيطة بها او الفراش الصخري الذي توصفت فوقه<sup>٤٣</sup> .

### الاشكال الارضية الترسيبية للأمواج المائية :

تشكل ارضية البحار والمحيطات بفعل الارساب بدرجة اعظم بكثير من تأثرها بفعل الترعية , حيث ينحصر فعل القرية على منطقة خط الساحل بينما يظهر فعل الارساب في كل اجزاء قاع المحيط , ويترسب فوق قاع المحيط انواع مختلفة من الرواسب تتمثل في تلك التي تذروها الرياح وكذلك المواد التي تصبها الانهار والتلجات , بالإضافة الى تجمع الرواسب العضوية تبعا لاندثار الكائنات البحرية وتوالي عمليات تراكم قسورها . وسنكتفي هنا بالحديث عن الرواسب الشاطئية وهي كالآتي :

١- **البلاج** : يستخدم لفظ البلاج ليشير الى تراكمات الحصى والرمال المترسبة فوق الشاطئ ويضيق عرض البلاج في السواحل المرتفعة , نظرا لعمق المياه بجوار هامش اليابس بينما تتميز السواحل المنخفضة بإمكانية تكوين بلاج عريض على خط الساحل .

٢- **الحواجز والالسنة**: عندما يزداد نشاط الارساب البحري على السواحل المرتفعة المنسوب نسبيا او فوق تلك تتميز بالانحدار التدريجي الضعيف , فقد يترسب على ذلك تكوين الالسنة والحواجز البحرية الطبيعية , واذا انتهى خط الساحل عند مدخل خليج او مضيق بحري فان المواد المنقولة بواسطة اندفاع الامواج والتيارات تترسب في مياه الخليج العميقة على شكل السنة

طولية , وبتكرار هذه العملية تتجمع المواد المترسبة امام خط الساحل فوق بعضها وتساهم في بناء جسر طولي طبيعي من الرمال والحصى واذا نشأ هذا الجسر في مياه البحر المفتوحة فيطلق عليه في هذه الحالة اسم الخطاف او اللسان البحري.

٣- **البحيرات المستنقعية** : تعمل الحواجز على حجز مياه البحر العميقة عن المستنقعات البحرية الضحلة التي تمتد فيما بين الحواجز البحرية وخط الساحل واذا حجزت هذه المستنقعات عن البحر تماما بواسطة الحواجز البحرية , تتكون البحيرات المستنقعية التي يطلق عليها اللاكون ومن الامثلة على ذلك الحواجز البحرية المشهورة في بحر البلطيق التي تمتد فيما بين مدينة ممل شرقا ومدينة وانزج غربا , والتي تبدو على شكل ماجزيين بحريين طويلين ويحيطهما عدد من الكتبان الرملية , ومستنقعات بحيرية واسعة تعرف باسم هافس<sup>٤٤</sup> .

#### المصادر :

- ١- د. حسن رمضان سلامة , اصول الجيومورفولوجيا , ط١ , ط٢, دار المسيرة للنشر والتوزيع , ٢٠٠٤, ٢٠١٠ .
- ٢- د . خلف حسين الدليمي , الجيومورفولوجيا التطبيقية (علم شكل الارض التطبيقي) ط١ , الاهلية للنشر والتوزيع , عمان /الاردن , ٢٠٠١ .
- ٣- د. خلف حسين الدليمي , التضاريس الارضية , ط٢ , دار صفاء , عمان / الاردن , ٢٠١١ .
- ٤- د . خلف حسين الدليمي , علم شكل الارض , ط١, دار صفاء , ٢٠١٢ .
- ٥- د . سعد عجيل مبارك الدراجي , اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجيا , دار كنوز المعرفة العلمية , الاردن عمان , ٢٠٠٩ .
- ٦- د . عبدالله شاكر السياب وجاسم علي الجاسم , علم الطبقات , جامعة بغداد , ١٩٨٠ .
- ٧- د . غازي عبد الفتاح السفاريني , مبادئ الجيولوجيا البيئية , ط١ , دار الفكر , عمان / الاردن , ٢٠٠٩ .
- ٨- د . فتحي عبد العزيز ابو راضي , الاصول العامة في الجيومورفولوجيا (علم دراسة اشكال يابس سطح الارض ) ط١ , دار النهضة العربية , بيروت/لبنان , ٢٠٠٤ .
- ٩- فاطمة محمد السوالقة , علوم الارض , ط١ , دار صفاء النشر , عمان / الاردن , ٢٠١١ .
- ١٠- د. ميشيل كامل عطاالله , اساسيات الجيولوجيا , دار المسيرة .
- ١١- وفاء حسين محمد حسن , علوم الارض , ط١ , دار صفاء للنشر , عمان , ٢٠٠٩ .

<sup>٤٤</sup> ( د . سعد عجيل مبارك الدراجي , مصدر سابق , ص١٩٨-٢٠١ .