الفصل الخامس

الأنهار وأثرها في تشكيل سطح الأرض

جامعة البصرة – كلية التربية للبنات

قسم الجغرافيا – المرحلة الأولى

إعداد : م . م

زينب صائب الجمالي

تعريف الأنهار: *Define of Rivers*

إن التعريف المبسط للنهر هو عبارة عن قناة محددة تجري فيها المياه المتدفقة من الأمطار المتساقطة والثلوج الذائبة والمياه الجوفية، وتتحرك المياه في قناة النهر على وفق انحدار السطح من أقسامه العليا والتي تمثل منطقة منابع النهر (*Headwater*) لتنتهي في المحيطات أو البحار أو البحيرات لتمثل منطقة مصب النهر (*Estuary*). وغالباً ما يتكون النهر من التقاء شبكة متعددة من الجداول الصغيرة والكبيرة المتعاقبة في إيصال المياه إلى قناة النهر الرئيس لتعرف بالروافد (*Tributaries*). أما المساحة الأرضية التي تنحدر منها المياه باتجاه مجرى النهر والجداول فتعرف بالحوض النهري (*Watershed*).

مصادر مياه الأنهار:

ان المصدر الرئيس لمياه الأنهار هو كميات مياه الأمطار والثلوج الذائبة التي تهطل على مناطق المنبع أو الاجزاء العليا من حوض النهر والتي تغذي منابع النهر الرئيسة وتزود روافده بكميات هائلة من المياه ، وحينما تتساقط الأمطار أو تذوب الثلوج يتبخر قسم من مياها ويتسرب قسم آخر من خلال مسام الصخور والفواصل والشقوق والفوالق الصخرية ، وينحدر القسم المتبقي مكوناً المجاري النهرية ، كما تتغذى بعض الأنهار من المياه الباطنية التي تتمثل بالعيون والينابيع حيث تتسرب تلك المياه إلى النهر تسرباً جانبياً مثل نهر التايميز في انكلترا ، وتتغذى الكثير من الأنهار من البحيرات التي تنبع منها او تمر فيها كما هو الحال في نهر النيل الذي ينبع من البحيرات الأستوائية ، وتتزود تلك البحيرات بدورها بالمياه عن طريق الأمطار المتساقطة أو مياه الثلوج الذائبة ، وهنالك انهار تنبع من مياه الجليد الذائب مثل نهر الرون الذي ينبع من ثلاجة الرون الجليدية .

أهمية الأنهار: *Importance of River*

على الرغم من كون المياه الجارية في الأنهار لا تمثل سوى 0.006% من حجم المياه العذبة في الكرة الأرضية وحوالي 0.0001% من الحجم الإجمالي للمياه في الكرة الأرضية. غير أنها تكتسب أهمية كبيرة في الدراسات التي تعنى بالجيومورفولوجية وبالموارد المائية والطبيعية، وذلك لكون الأنهار تعد من أكثر مصادر المياه على سطح الأرض استخداماً من قبل الإنسان ولها علاقة ارتباط وثيقة بحياة السكان ومراكز الاستيطان وطبيعة الأنشطة الاقتصادية المختلفة، فضلاً عن أهمية الأنهار في النقل والسياحة. وعلى الرغم من الضآلة النسبية للمياه الجارية في الأنهار إذ يقدر حجمها بحدود 2 ألف كم^3 مقارنة بحجم المياه في الكرة الأرضية

البالغ بحدود 1.4 مليار كم^3 إلا أنها تعد من المكونات الديناميكية الأساس في الدورة الهيدرولوجية إذ تعمل الأنهار على خلق توازن دائم في كوكب الأرض بين المياه في المحيطات والغلاف الجوي من خلال نقل الأمطار المتساقطة على سطح الأرض إلى المحيطات. كما تعد الأنهار من أهم أدوات التعرية (*Erosional Agents*) ونقل الرواسب (*Sediments*) على سطح الأرض، إذ تحمل مياه الأنهار خلال جريانها نحو المصبات في البحار والمحيطات كميات كبيرة ومتنوعة من الرواسب العالقة تقدر بحدود 13.5 مليار طن متري في السنة[6] مما يسهم في تغيير مظاهر سطح الأرض وتكوين الترب وتطوير خصائصها النوعية. فضلاً عن ذلك تكتسب المجاري النهرية أهمية كبيرة في الجانب السياسي لكونها تعد حدوداً سياسية تفصل بين المجال السياسي في العديد من الدول المتجاورة.

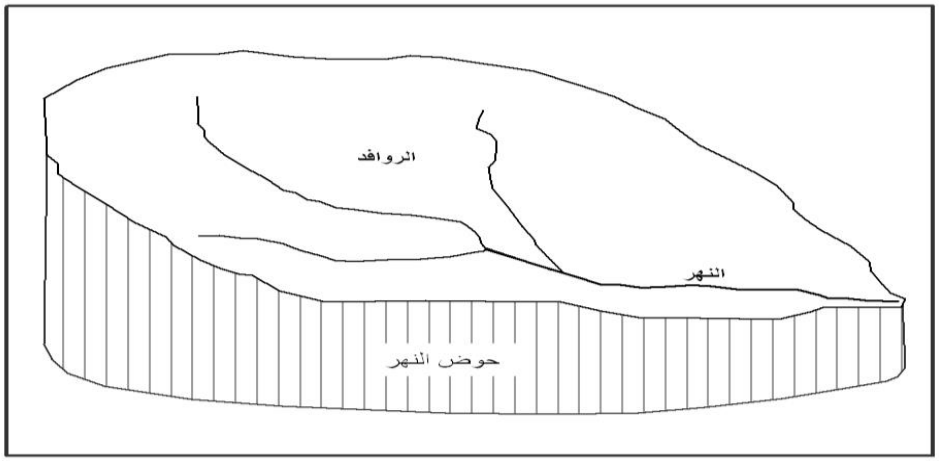
مكونات الأنهار: *Components of Rivers*

يتضح من خلال تعريف النهر أن هناك ثلاثة مركبات رئيسة يتكون منها النهر وهي الحوض والمجرى والمياه، وفيما يأتي توضيح لتلك المركبات الثلاثة:

1- الحوض النهري: *Drainage Basin*

الحوض النهري هو مساحة من سطح الأرض تنحدر باتجاه الجداول والمجاري النهرية وتعمل على تجميع مياه المتساقطات الجوية بأشكالها كلها وتصرفها إلى قناة النهر الرئيس من خلال الجريان السطحي والتحت سطحي أو بفعل الحركة الجانبية للمياه الجوفية، مما يؤدي إلى تغذية مجرى النهر بالمياه (شكل 9). ولذلك يشتمل الحوض النهري على المناطق الرطبة والجافة جميعها المتصلة بقناة النهر الرئيس سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة بداية من منطقة المنابع إلى منطقة المصب.

شكل 9 الحوض النهري.



تتحدد مساحة الحوض النهري بحواجز طبوغرافية تميزه وتفصله عن الأحواض المجاورة ويسمى الخط الفاصل بين أحواض التصريف المائي **بخط تقسيم المياه**، وعادةً تضم الأحواض

النهرية الكبيرة أحواضاً ثانوية صغيرة محددة بحواجز طبوغرافية تعمل على تغذية روافد قناة النهر الرئيس. تعد الأحواض النهرية أنظمة معقدة (*Complex Systems*) بسبب استجابتها لجملة من المحددات الطبيعية والبشرية، إذ تختلف الأحواض النهرية في المساحة والشكل والظروف المناخية والنباتية والتكوينات الجيولوجية والمظاهر الطبوغرافية والمناسيب وكثافة استخدامات الأرض، مما يؤثر في مدى قابلية الأحواض على تغذية المجاري النهرية بالمياه. **ويمكن تصنيف الأحواض النهرية من حيث سعة المساحة إلى ثلاثة أصناف هي**[9]:

أ- الأحواض النهرية الكبيرة التي تزيد مساحتها الإجمالية على 50 ألف كم^2.

ب- الأحواض النهرية المتوسطة التي تزيد مساحتها الإجمالية على 30 ألف كم^2.

ج- الأحواض النهرية الصغيرة التي تتباين مساحتها الإجمالية بين 5- 30 ألف كم^2.

2- مجرى القناة: *Stream Channel*

مجرى النهر عبارة عن قناة أرضية طويلة وضيقة تجري فيها المياه تجاه انحدار السطح، وتتكون القناة النهرية بفعل قوة تأثير المياه على نحت سطح الأرض وتعريته مما يؤدي إلى حفر مجرى للمياه محدد الجوانب. إن مساحة القنوات والجداول النهرية تمثل نسبة مقدارها 1- 5% من المساحة الإجمالية للأحواض النهرية[10]. ولذلك يقدر معدل المساحة الإجمالية للمجاري النهرية بحدود 5.56 مليون كم^2.

تتحدد قدرة التيار المائي في عمليات النحت والتعرية على حجم المياه وسرعة التيار المائي وانحدار الأرض والارتفاع عن مستوى القاعدة (*Base Level*) أو مستوى المصب، مما يؤثر على حجم المجرى ودرجة استقامته، فعندما تكون منطقة مجرى النهر عالية الارتفاع عن منطقة المصب والسطح شديد الانحدار وسرعة التيار المائي كبيرة فإن عمليات التآكل والتعرية للمياه الجارية تميل إلى حفر قنوات مستقيمة، وفي المناطق السهلية إذ تنخفض سرعة التيار المائي جراء انخفض انحدار السطح والاقتراب من مستوى منطقة المصب فإن عمليات النحت والتآكل للمياه الجارية تميل إلى حفر قنوات متعرجة. إن الزيادة في حجم المياه الجارية وسرعة التيار المائي تؤدي إلى زيادة أعماق المجرى وتوسيع جوانبه لذلك تزداد مساحة المقطع العرضي (*Cross-section*) ويزداد حجم المجرى النهري. وإجمالاً تميل المياه الجارية في الأنهار إلى النحت الجانبي (*Lateral Erosion*) بالاقتراب من منطقة المصب مما يؤدي إلى تكوين مجاري ضحلة، في حين تكون المجاري عميقة في المناطق القريبة من المنابع بسبب نشاط عمليات النحت الراسي (*Vertical Erosion*). لذلك تتباين الأنهار في أطوال المجاري وأحجامها تبعاً لتباين حجم المياه الجارية وارتفاع منطقة المنبع وابتعادها عن منطقة المصب، كما يتباين حجم المجرى مكانياً تبعاً لموقعه بين منطقتي المنبع والمصب ويتباين زمنياً بين المواسم والسنوات الجافة والرطبة تبعاً لتتباين حجم المياه الجارية في المجرى النهري.

3- المياه الجارية: ***Runoff***

تتحرك المياه في القنوات والمجاري النهرية تجاه انحدار الأرض بسبب تأثير الجاذبية الأرضية، وتتباين سرعة التيار المائي تبعاً لتباين انحدار السطح وحجم المياه الجارية ومساحة المقطع العرضي للمجرى، ويقدر حجم المياه في المجاري النهرية بحدود 2 ألف كم^3. إن حجم المياه المتحركة في المجاري النهرية يسمى **بالتصريف المائي (*Discharge*) ويقصد به كمية المياه الجارية في نقطة محددة من المجرى النهري، ويقاس التصريف عادة بوحدة المتر المكعب في الثانية (م^3/ثا). يتباين التصريف المائي في المجاري النهرية تبعاً لتباين الخصائص الطبيعية للحوض النهري فضلاً عن تأثير النشاط البشري**، كما يتباين حجم التصريف المائي في المجرى النهري الواحد وذلك بسبب تباين حجم التغذية المائية بين المواسم والسنوات الجافة والرطبة، وعليه فإن التصريف المائي يعطي مؤشراً قوياً لطبيعة السنة المائية السائدة في الحوض النهري فيما إذا كانت رطبة أو جافة أو معتدلة.

تبدأ السنة المائية عادة من الوقت الذي تزداد فيه كمية المتساقطات بأشكالها كلها على كمية المفقودات من التبخر– النتح والتسرب، وذلك لكون المياه الجارية في الحوض النهري تمثل الزيادة في كمية المتساقطات على المفقودات. لذلك تتباين بدايات السنة المائية في الأحواض النهرية بين الأقاليم المناخية المختلفة، إذ تبدأ في انهار العراق من بداية شهر تشرين الأول وتنتهي في نهاية شهر أيلول من السنة التقويمية التالية، في حين تبدأ السنة المائية في أنهار الهند من بداية شهر حزيران وتنتهي في نهاية شهر مايس. ويقدر المعدل السنوي لحجم التصريف المائي للأنهار في مناطق المصبات في البحار والمحيطات بحدود 37.7 كم^3/سنة.

العوامل المؤثرة في سرعة النهر :

1- الميل والأنحدار
2- شكل القناه
3- حجم وخشونة القناة
4- التصريف
5- طبيعة الصخور
6- الغطاء النباتي

تصنيف الأنهار:

كما هي الحالة في كثير من الظواهر الطبيعية الأخرى يمكن للأنهار أن تصنف إلى عدة تصانيف تبعا للمقياس المستخدم في ذلك، إذ تقسم الأنهار استنادا إلى:

أولا: طبيعة جريان الماء في الوديان النهرية إلى الأقسام التالية:

1- الأنهار الدائمة الجريان Permanent:

نعني بهذه الأنهار تلك التي يستمر جريان الماء فيها طيلة العام وتسبب ظروف كثيرة حالة الجريان ألدائمي للأنهار منها:

1- تكون كمية التساقط كبيرة وموزعة توزيعا منتظما طيلة العام. كما في انهار الأقاليم الاستوائية مثل الامازون والكونغو...الخ.

2- ينبع النهر من بحيرة أو من عدة بحيرات أو يمر مجراه خلالها كما في النيل ومكنزي.

3- ينبع النهر من نهائيات الغطاءات الجليدية أو الثلاجات كما في نهري الدانوب والراين في قارة أوربا ونهر مزوري في قارة أمريكا الشمالية.

4- يصبح النهر دائمي الجريان إذا قام بتعميق أقسام من واديه إلى ما دون مستوى الماء الباطني ألدائمي الأمر الذي يجعله يتغذى بكميات ثابتة من المياه الباطنية.

2- الأنهار المتقطعة Intermittent :

وهي الأنهار التي تتقطع عنها مصادر المياه في فترات. وتوجد هذه الأنهار على الأغلب في الأقاليم التي يكون التساقط فيها فصليا وتكون شائعة في الأقاليم شبه الجافة. تقسم هذه الأنهار بدورها إلى قسمين هما:

(أ) الأنهار المتقطعة التي تتغذى بوساطة الينابيع.

(ب) الأنهار المتقطعة التي تتغذى من الجريان السطحي للماء.

ينقطع الجريان بالنسبة للحالة الأولى من الانهار بسبب أنها لم تقم بتعميق واديها إلى دون المستوى الدائم للماء الباطني خلال الفترة الجافة من السنة (شكل رقم 34) ز وينقطع الجريان في حالة النوع الثاني عندما يتوقف التساقط في منطقة تغذية النهر لكونه ذا تساقط فصلي. ويصبح النهر فصليا إذا لم ينبع من مناطق مرتفعة تغطيها الثلوج أو انه لا يمر في بحيرة أو ينبع منها.

3- الأنهار الوقتية Ephemeral :

تظهر هذه الأنهار في المناطق الجافة وشبه الجافة، ولا يحدث أي جريان مائي فيها إلا عقب سقوط الأمطار على أحواض ووديان تلك الأنهار ويعتمد مقدار طول الفترة التي تجري فيها المياه في مثل هذه الأنهار على كمية الأمطار الساقطة وعلى الفترة التي استغرقتها عملية التساقط.

ثانيا – تصنيف الأنهار تبعا لنظمها:

نعني بنظام النهر الطريقة أو الأسلوب الذي تتصرف بموجبه مياه النهر، أي الفترات التي تكون فيها كمية التصريف عالية في النهر (الفيضان) والفترات التي تنخفض فيها كمية ذلك التصريف (الصيهود).

1- الأنهار ذوات النظام البسيط:

ترتفع مناسيب المياه في النهر وتزداد كمية التصريف في هذا النوع من النظام مرة واحدة في السنة ترتبط مع فترة التساقط الكبيرة أو مع فترة زيادة التجهيز المائي من منطقة التغذية. وتنخفض كمية التصريف وتهبط المناسيب للنهر في فترة معينة أخرى من السنة تتفق مع انقطاع التساقط أو تناقصه وقلة كمية التجهيز المائي من منطقة التغذية كما في نهري دجلة والفرات.

2- الأنهار ذوات النظام المزدوج:

يظهر على انهار هذا النظام فترتان يرتفع فيهما منسوب المياه في النهر تحصران بينهما فترتين للمناسيب الواطئة والتصريف المائي القليل. وتعتبر الأنهار الاستوائية مثالا جيدا على هذه الحالة حيث توجد في المناخ الاستوائي قمتان للمطر تتفقان مع فترتي تعامد الشمس على الأقاليم الاستوائية الأمر الذي يؤدي معه إلى رفع مناسيب المياه في الأنهار. وتنخفض تلك المناسيب المناسيب في فترتي قلة المطر النسبية المحصورة بين هاتين القمتين، كما في نهري الامازون والكونغو. ويمكن لهذه الحالة أن تحصل أيضا للأنهار التي تتزود بالماء من الأمطار الغزيرة في الخريف والشتاء ثم تقل الأمطار بنهاية الشتاء ويقل معها التصريف النهري. وتحدث زيادة ثانية للتصريف عندما ترتفع درجات الحرارة في بداية الفصل الحار وتؤدي إلى إذابة الثلوج المتجمعة في منطقة التغذية وتعتبر انهار جنوب أوربا التي تنبع من جبال الألب خير الأمثلة على ذلك.

3- النظام المركب:

عندما تكون مساحة حوض النهر كبيرة جدا بحيث يمكن أن تضم أنواعا متباينة من الأقاليم المناخية أو تشمل تضاريس متنوعة فان من غير المعقول أن يكون نظام الجريان في كل أجزاء النهر الذي يصرف مياه ذلك الحوض متشابهه وتتبع نظاما واحدا ولذلك يصبح نظام الجريان مركبا فيها. وتعتبر انهار المسيسبي والدانوب أمثلة جيدة على ذلك. وتتصف هذه الأنهار بكثرة روافدها وتباعد المسافات بين تلك الروافد.

ثالثا - تصنيف الأنهار تبعا لمراتبها: River Orders

جرت محاولات عديدة لتصنيف الأنهار تبعا لمراتبها كان من بينها محاولة هورتن Horton في سنة 1945، ومحاولة ستراللر عام 1952 وشريف Shreve سنة 1957 وشايدكر Scheidegger سنة 1965. تهدف كل تلك المحاولات إلى تصنيف الوديان النهرية تبعا لبدء تسلسلها في تكوين المجرى النهري. ولا تهدف عملية ترتيب المجاري النهرية إلى هذا فقط بل يمكن لها أن تعطي دليلا تقريبيا عن كمية الجريان الذي يمكن أن يكون في شبكة نهرية معينة حيث كلما زادت مرتبة النهر فان من المتوقع أن تكون كمية المياه فيه كبيرة بسبب الروافد التي تغذي. ويعتبر الدليل الذي وضعة هورتون اكثر تلك المحاولات بساطة حيث قام بتصنيف

الانهار الى مراتب. وقبل ان نصنف الانهار حسب رتبتها لا بد من التعرف على الخصائص المورفومترية للاحواض المائية لان الرتبة واحدة من هذه الخصائص.

مراتب الأنهار بموجب دليل هورتون :

1- انهار المرتبة الأولى، وهي الأنهار التي ليست لها أية روافد.

2- انهار المرتبة الثانية، وهي الأنهار التي تصب فيها انهار المرتبة الأولى فقط.

3- انهار المرتبة الثالثة: وتنشأ هذه الأنهار من ارتباط الأنهار التي تعود إلى المرتبة الثانية. وتأتي بعد ذلك بقية المراتب بشكل متسلسل .

رابعا – تصنيف الأنهار تبعا لنمط التصريف Drainage Pattern

تأخذ شبكة التصريف النهري لأية منطقة شكلا خاصا يعرف بنمط التصريف وهو الذي تبدو فيه مجاري ووديان الأنهار عندما ترسم على خارطة تلك المنطقة. ومن الطبيعي أن لا يكون وضع الشبكة النهرية هذا اعتباطيا بل انه يكون نتيجة للعلاقات بين نوعية المناخ السائد وطبيعة التضاريس وكذلك نوعية الصخور وبنيتها. وبذلك أمكن تقسيم أنماط التصريف النهرية إلى:

1- نمط التصريف النهري الشجري Dendritic

يرتبط وجود هذا النمط من التصريف بالمناطق التي تكون صخورها متجانسة وتكون على الأغلب ذوات طبقات صخرية أفقية الامتداد أو تميل ميلا بسيطا. كما ويتصف السطح فيها بأنه ذو تضاريس واطئة كأن يكون سهلا أو سطح هضبة. وتبدو الأنهار في هذا النمط وكأنها تفرعات أغصان الأشجار. وتختلف كثافة التفرغ النهري في هذا التصريف تبعا لدرجة صلابة الصخور ومساميتها وكذلك لنوعية المناخ إذ تزداد كثافة التفرغ كلما كانت الصخور ذوات صلابة قليلة كما هي الحال في الصخور الرسوبية في حين يقل التفرع في مناطق الصخور النارية الصلبة المقاومة. وتزيد درجة التفرع أيضا مع زيادة كمية التساقط وتقل بقلته.

2- نمط التصريف المستطيل Rectangular

تعتبر المفاصل مناطق ضعف في التكوين الصخري لأية منطقة من المناطق حيث تحاول الوديان النهرية أن تثبت امتداداتها فوق مناطق الضعف تلك، ويحدث أن تأخذ المفاصل في المنطقة نظاما متعامدا ينعكس بدوره على شكل التصريف حيث تلتقي الأنهار مع بعضها بزاوية قائمة تقريبا.

3- نمط التصريف التكعيبي Trellis

يتطور نمط التصريف النهري التكعيبي فوق المناطق ذوات البنيات الالتوائية التي تكون في مرحلة النضج من الدورة الجيومورفولوجية، حيث تثبت الوديان النهرية الرئيسية نفسها فوق المناطق الصخرية اللينة. وتتصل بهذه الوديان روافد عديدة بشكل متعامد تقريبا يكون بعضها

موافقا في اتجاهه مع اتجاه الميل الأصلي للصخور ويكون البعض الأخر معاكسا لاتجاه ذلك الميل.

4- نمط التصريف المدور (الدائري) Annular

يرتبط وجود هذا النمط فوق الجهات التي تكون بنيانها قبابية وفي مرحلة النضج من الدورة الجيمورفية حيث تتعاقب الطبقات الصخرية المختلفة في درجة الصلابة وتحيط كلها بالمركز الذي يتكون من صخور نارية متبلورة. تثبت الأنهار الرئيسية وديانها فوق مناطق الصخور اللينة الدائرية الامتداد وتلتقي بها روافد تنبع من الحافات المرتفعة التي تمثل الصخور الأكثر صلابة.

5- نمط التصريف النهري الإشعاعي Radial

يمثل هذا النمط من التصريف فوق أنواع مختلفة من التضاريس إذ يظهر فوق المخاريط البركانية وفوق القباب التي تكون في مرحلة الشباب وكذلك على الدلتاوات والدالات المروحية. وتتباعد خطوط التصريف عن بعضها كلما ابتعدنا عن نقطة مركزية مرتفعة.

وتوجد بالإضافة إلى ما تقدم من أنماط التصريف أنماط أخرى ذوات صبغة محليه على الأغلب مثل التصريف المركزي حيث تلتقي خطوط التصريف مع بعضها في منخفض مركزي كما في مناطق الحفر البالوعيه والفوهات ألبركانيه و بقية الأشكال الحوضية، ونمط التصريف المتوازي الذي يوجد في العادة في المناطق التي تمتد فيها المجاري على شكل مسافات منتظمة أو بشكل متوازي كما في مناطق الركام الجليدي.

خامسا: تصنيف الأنهار تبعا لنشاتها Genetic Classification

تصنيف الأنهار تبعا لنشاتها وطبيعة العلاقة بينها وبين ميل الطبقات الصخرية التي تجري عليها إلى:

1- الأنهار التابعة Consequent

نعني بها الأنهار التي تتبع في اتجاة جريانها الميل الأصلي للصخور في الإقليم. ترجع معظم انهار الأرض إلى هذا النوع. وتظهر الأنهار التابعة فوق كل الأشكال الأرضية التي تكونت لتوها كان تكون جبلا بركانيا.

2- الأنهار التالية: Subsequent

يطلق على هذه الأنهار اسم انهار المضارب Strike لان امتدادها العام يكون مع اتجاة مضارب الطبقات الصخرية. وتثبت هذه الأنهار وديانها فوق الطبقات اللينة نسبيا. ولذلك تتميز تلك الوديان بأنها عميقة بسبب شدة تأثير التعرية الراسية أو العمودية فيها.

3- الأنهار العكسية Obsequent

ونعني الأنهار التي تجري باتجاه معاكس لاتجاة ميل الطبقات الصخرية أي عكس اتجاه جريان الماء في الأنهار التابعة Consequentالموجودة في الإقليم. وتتصف وديان هذه الأنهار بأنها قصيرة وذوات درجة انحدار شديدة ولا تكون عميقة لأنها تجري فوق التكوينات الصخرية الصلبة عادة وتعتبر الأنهار العكسية روافد للأنهار التالية Subsequentعلى الأغلب.

4- الأنهار الحديثة Resequent

يطلق على الأنهار التي تجري مع اتجاه الميل للطبقات الصخرية عادة اسم الأنهار الحديثة، وتجري تلك الأنهار مع اتجاة جريان الأنهار التابعة وتختلف عنها في أنها انهار نشأت بعد نشو الأنهار التابعة. وتكون الأنهار الحديثة روافد للأنهار التالية على الأكثر.

5 – الأنهار العشوائية Isequent

وهي الانهار التي لا يمكن أن نجد سببا مقنعا لتحديد مجراها إذ أنها لا تتبع ترتيب البنية الصخرية كما أنها لا تجري باتجاة الميل للطبقات غير أنها تجري في كل اتجاة مناسب. ويكون نمط التصريف النهري المرتبط معها شجريا.

مصادر المحاضره :

1- أساسيات علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولجي) ، عبد الله سالم المالكي ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، دار الوضاح للنشروطباعة ، ط1 ، 2016 .

2- جغرافية الموارد المائية ، صفاء عبد الأمير الأسدي ،جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الأنسانية ، ط1 ، شركة الغديرللطباعة والنشر ، 2013.

3- أساسيات علم شكل الأرض ، سعد عجيل الدراجي ،عمان ، الاردن ، دار الكنوز المعرفة للطباعة والنشر ، 2009 .

4- الجيومورفولوجيا (أشكال سطح الأرض) ، سرحان نعيم الخفاجي ، ط1 ، 2017.

الفصل الخامس

((الجزء الثاني))

العمل الجيومورفولوجي للأنهار

جامعة البصرة – كلية التربية للبنات

قسم الجغرافيا – المرحلة الأولى

إعداد : م . م

زينب صائب الجمالي

الفصل التاسع
الأنهار وأثرها في تشكيل سطح الأرض

المياه السطحية جزء من الدورة الهيدرولوجية العامة على سطح الكرة الأرضية تتطور بعد سقوط الأمطار وتشبع السطح العلوي للرسوبيات السطحية بالماء وما يزيد عن سعتها الحقلية يتطور بشكل مياه سطحية تتحرك على سطح الأرض تبعاً لانحدارها.

أشكال التدفقات المائية السطحية :

1. تدفقات مائية عشوائية (التدفقات الغطائية Sheet Flows):

تتطور عقب التساقط المطري وتتحرك بشكل أغشية مائية قليلة السمك منتشرة على حيز مكاني واسع ويتحكم في اتجاهها انحدار سطح الأرض وباستمرار التساقط المطري خاصة أثناء العواصف المطرية تتطور إلى فيضانات غطائية Sheets floods.

2. المسيلات المائية Rills :

تتطور من التدفقات المائية العشوائية يتحكم في اتجاهها الانحدار الأرضي وأحياناً تتخير المياه مظاهر الضعف الصخري كالشقوق والفواصل فتأخذها مساراً تتميز هذه المسيلات بأنها ضحلة العمق لا يتجاوز عمقها عدة سنتيمترات وبقصرها وكثرة عددها وغالباً ما تجف في موسم الجفاف وأحياناً تختفي معالمها.

3. الوديان المائية :

تنشأ من المسيلات المائية بفعل عملية الاختزال الجدولي (Abstraction Valley) بعملية الاتحاد بين عدة مسيلات مائية لتكون وديانا أكثر عمقاً وطولاً وأقل عدد مع زيادة في التصريف المائي ويكون بعض منها دائمي

الجريان أو متقطع والآخر موسمي، يكون لها دور مهم في تنشيط العمليات الجيومورفية من تعرية وترسيب.

4. القنوات النهرية الدائمية الجريان:

هي قنوات مائية ثابتة دائمية الجريان تطورت من التغذية المائية للأشكال المائية السابقة.

إن كل تلك المسيلات المائية بأنواعها الأربعة تطور شبكة الصرف المائي السطحي للحوض المائي والخصائص الهيدرولوجية للنهر وسنعرفها كالآتي:

شبكة الصرف المائي:

انتظام المياه الجارية في شبكات متكاملة من الأودية المائية المتباينة في خصائصها الهيدرولوجية والشكلية تشكل هذه الشبكة نظام التصريف المائي (Drainage System). تتواجد الشبكة المائية في حيز مكاني يسمى حوض الصرف المائي.

حوض الصرف المائي Drainage System :

وحدة أرضية ذات خصائص مساحية وشكلية متباينة تتصرف المياه التي تسقط على هذه المساحة نحو قناة مائية مركزية قد تكون وادي وقتي أو موسمي أو دائم الجريان. لهذا يطلق عليه كذلك مصطلح حوض التغذية (Watershed) أو مناطق التغذية (Catchment area).

طاقة النهر :

إن طاقة النهر مهمة جداً في العمل الجيومورفي وتعتمد على المتغيرات التالية:

1. سرعة التيار المائي.
2. كمية التصريف.
3. الحمولة النهرية.

1- سرعة النهر:

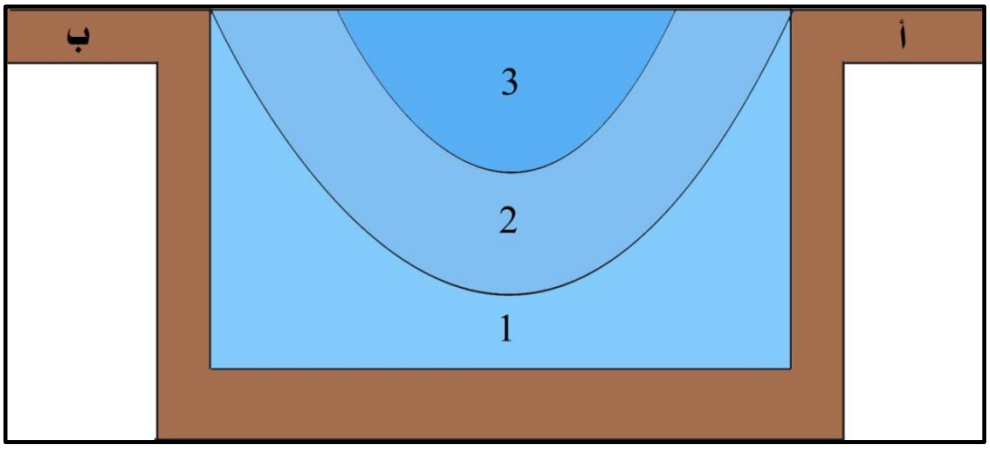
المسافة التي يقطعها التيار المائي خلال وحدة زمنية محددة وتقدر بوحدة مسافة على وحدة زمن مثلاً كم / ساعة.

تتوقف سرعة النهر على عدة متغيرات:

1. حجم المياه المارة في نقطة القياس.
2. الخصائص الشكلية للقناة المائية من حيث العمق والاستقامة.
3. انحدار القناة المائية.
4. الاحتكاك بين المياه والضفاف والقاع من جانب وبين كتلة الماء المتحركة والهواء الملامس لها.

وتبعاً لذلك تتباين سرعة التيار في المقطع العرضي تبعاً للمتغيرات الآنفة الذكر (شكل 21).

الشكل (21) مقطع عرضي للنهر يوضح سرعة التيار المائي



1. سرعة قليلة التيار. 2. سرعة متوسطة. 3. سرعة شديدة.

1. **سرعة قليلة:** تكون في الأجزاء السفلى من النهر لأن النهر يصرف جزء من طاقته للتغلب على قوى الاحتكاك بين كتلة المياه المتحركة وقاع وجوانب النهر.
2. **سرعة متوسطة:** تتواجد ضمن كتلة المياه المتحركة لأن الطاقة التي يصرفها التيار المائي من أجل التقدم للأمام تكون اقل لتجانس الوسط الذي يتحرك به (كتلة الماء).
3. **سرعة شديدة:** هي أكثر أجزاء النهر سرعة، هي الجزء السطحي العلوي الذي يقع فوق جزئه العميق الوسط، لأن الماء تتحرر في سطحه العلوي من الاحتكاك من الصخور وكتلة الماء باستثناء ملامسته للهواء.

2- التصريف المائي (الايراد المائي):

كمية المياه المارة في مقطع معين ضمن المجرى المائي وتقاس بوحدة حجمية على زمن (قدم مكعب أو متر مكعب في الثانية) ويؤثر في كمية التصريف مقدار التغذية المائية الواردة للقناة المائية وكذلك شكل القناة المائية من حيث العمق والاتساع والاستقامة.

3- الحمولة النهرية:

المجموع الكلي للارسابات الموجودة في النهر ويبقى النهر فعالاً من الناحية الجيومورفية طالما له القدرة على تحريك الحمولة ضمن مجراه.

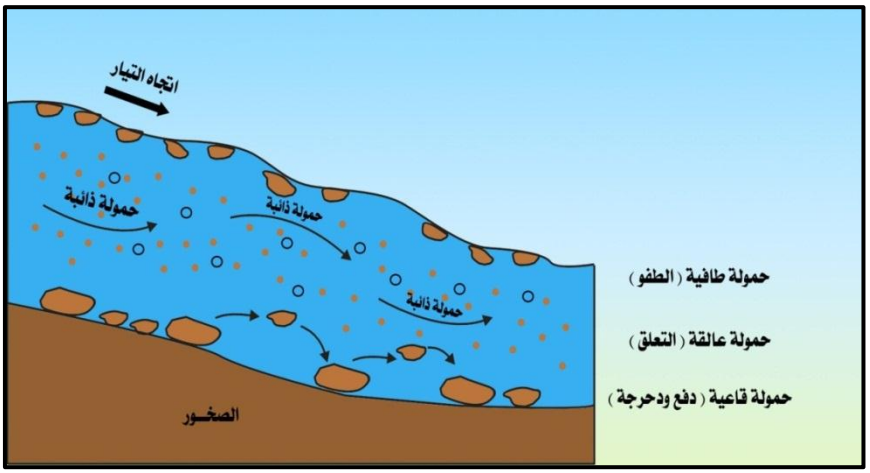
تتنوع الحمولة إلى:

أولاً: حمولة ذائبة (غير ظاهرة): حمولة ناتجة من تجوية كيميائية لصخور القاع والمجرى وجميع أراضي التغذية المائية للنهر، وتحملها المياه بشكل أيونات ذائبة (غير مرئية) لكن نستدل عليها من الفحص المختبري للمياه. وهي التي تحدد عسرة المياه وصلاحيته للاستعمالات البشرية المختلفة.

ثانياً: حمولة ظاهرية (مرئية): وتتنوع تبعاً لخصائصها الشكلية إلى:

1. **حمولة طافية:** تكون شوائب ونفايات وبقايا نباتات ليس لها دلالة جيومورفية لكنها تعكس طبيعة التلوث المائي للنهر.
2. **حمولة عالقة:** تكون جزيئاتها صغيرة جداً متمثلة بالطين والغرين وأحياناً الرمل الناعم وهي ناتج تجوية فيزيائية لصخور حوض الصرف المائي والقناة وهذه الحمولة لها دور مهم في تطور مظاهر أرضية سنوضحها في الفقرات القادمة.
3. **حمولة قاعية:** مواد إرسابية خشنة كبيرة الحجم متمثلة بالحصى والكتل الصخرية المتفاوتة في حجمها وشكلها والمتواجدة في قاع المجرى المائي.

شكل (22) الحمولة النهرية



كيف ينقل النهر حمولته :

ينقل النهر حمولته بالوسائل الآتية:

1. **طريقة الطفو Foalting :** ينقل بهذه الطريقة الحمولة الطافية فتبقى على سطح النهر.
2. **طريقة الذوبان:** حمولة غير ظاهرة للعيان متمثلة بالحمولة الذائبة يحملها النهر ضمن تياره وتستنفذ جزء من طاقته ابرزها الكاربونات والكبريتات والكلوريدات والأكاسيد.

3. **طريقة التعلق Suspension** : تنقل بهذه الطريقة الحمولة العالقة لصغر حجمها تبقى عالقة في مياه النهر حتى يصل إلى مصبه.
4. **الدفع والدحرجة:** تكون هذه الطريقة مجدية في الحمولة القاعية، لا يستطيع النهر أن يحملها لكبر حجمها بل يدفعها ويدحرجها على قاعه بفعل قوة الدفع الهيدروليكي للتيارات المائية خاصة أثناء الموجات التصريفية العالية في ذروة الفيضان.

خلاصة لما سبق تزداد سرعة التيار المائي كلما ازدادت كمية التصريف المائي فتزداد قدرته على حمل الرسوبيات وزيادة فعاليته الجيومورفية والعكس صحيح.

العمل الجيومورفي للنهر :

يتضمن العمل الجيومورفي للنهر اتجاهين:

1. عمليات هدمية.
2. عمليات بنائية.

أولاً: العمليات الهدمية:

تتضمن عمليات التجوية بكل أنواعها وعملية التعرية، تم دمج هذه العمليات مع بعضها لأن لا يمكن الفصل بينهما في العمل الهدمي للأنهار، المياه الجارية تمارس هذه العمليات معاً في آن واحد أثناء حركتها فهي تجوي الصخور فيزيائياً وكيميائياً وتعري ناتج التجوية بشكل حمولة مرئية وغير مرئية.

عمليات التعرية النهرية:

تعد الأنهار من أبرز من العوامل الجيومورفية في تغيير سطح القشرة الأرضية وتوجه الأنهار جزء من طاقتها لإحداث هذا التغير بالعمليات التالية:

1. **عملية الذوبان:** متمثلة بالتجوية الكيميائية التي تمارسها المياه الجارية على صخور المجرى فإذا كانت الصخور قابلة للإذابة تزيد من تواجد التركيز الأيوني في مياه النهر كحمولة ذائبة.
2. **عملية الصقل:** هي تجوية فيزيائية لمياه النهر ضمن مجراه حيث يحطم ويهشم صخور المجرى وينقلها ضمن تياره كحمولة إرسابية عالقة وأحياناً قاعية، وتتعرض هذه بدورها إلى عملية صقل وبري من خلال اصطدامها مع بعضها من جهة ومع صخور قاع جوانب المجرى من جهة أخرى تتغير خصائصها الشكلية والحجمية فتصبح أقل حجماً وملساء وذات سطوح دائرية، ويدل وجود الحصى الصقيل وبأحجام صغيرة ضمن مجاري الأنهار العراقية دليل مهم على عمليات صقل طويلة الأمد تعرضت لها هذه المكونات خلال عمليات نقلها.
3. **ضغط الماء (الأثر الهيدروليكي):** ضغط الماء المسلط على الشقوق والفواصل وأسطح التطبق لصخور الضفاف يؤدي إلى حصر الهواء المتواجد فيها وعند تراجع المياه يتراجع الهواء ويتمدد مولداً ضغطاً كبيراً له القدرة أن يمزق ويحطم هذه الشقوق والفواصل وتوسيعها كتجوية فيزيائية. إن ناتج عمليات الصقل والضغط المائي يزود مياه الأنهار بالحمولة الإرسابية التي تزيد من القيمة التعروية للمياه لأن المياه الصافية النقية ليس لها أي جهد تعروي فيزيائي، إن الأنهار تستخدم الحمولة كمعاول تحطم وتهشم صخور المجرى.

الأشكال الأرضية في مرحلة الشباب :

تتطور معظم المظاهر الأرضية الناتجة عن التعرية النهرية في وديان الأنهار العليا (مرحلة الشباب). لأن الأنهار مازالت تتحرك فوق أراضي شديدة التضرس والانحدار ومازالت مرتفعة كثيراً عن مستوى القاعدة العام (سطح البحر). لهذا توجه الأنهار كل طاقتها لتعميق مجاريها فوق هذه السطوح المرتفعة وعليه تتشكل مجاريها بمجموعة من الأشكال الأرضية.

1. الخوانق النهرية:

الخوانق: وديان ذات جوانب شديدة الانحدار عميقة جداً وتكون قناتها قليلة الالتواءات مقطعه العرضي بشكل حرف V كخانق نهر كلورادوا الذي يبلغ طوله 5000 كم وعمقه 2 كم (كربل: ص 152) وخانق نهر النيل فوق الهضبة الأفريقية، وخانق علي بك في شمال العراق.

2. المساقط المائية:

تتطور المساقط المائية للأسباب التالية:

أ. يتطور الشلال (المسقط المائي) بفعل التعرية المائية التفاضلية في مجرى النهر، حيث تتواجد الصخور الصلبة التي ترتكز على صخور هشة يشتد فعل التعرية المائية في الصخور الهشة مما يؤدي إلى تعريتها وعندئذ تظهر الصخور الصلبة بشكل حافة معلقة تسقط فوقها المياه (الدراجي: ص 164) وبمرور الوقت الصخور الصلبة تتعرض للسقوط مما يؤدي إلى تراجع مناطق المسقط المائي نحو مناطق المنابع، وهذا ما يحدث في شلالات نياكارا على مجرى نهر سنت لورنس بين بحيرتي ايري واونتاريو حيث يتراجع إلى الشمال بمعدل متر / سنة يؤدي إلى القضاء عل بحيرة ايري وكذلك شلال كلي علي بك في أربيل. ويعد هذا النوع أكثر أنواع الشلالات شيوعاً.

ب. وقد يتطور الشلال في مجرى النهر عندما يتعرض مجراه إلى حركات تكتونية (الصدوع) فتتحرك المياه من على حافة الانكسار كأنها مسقط مائي ومن أمثلتها شلالات فيكتوريا على نهر الزمبيزي.

ج. تظهر الشلالات في مجاري الأنهار التي تعرضت لتعرية جليدية سابقة إذ يتشكل المسقط المائي في مناطق التقاء الوادي الجليدي الثانوي بالوادي الرئيسي بسبب تباين التعرية الجليدية فيهما يبدو الوادي الجليدي الثانوي (الفرعي) أعلى مستوى من الوادي الرئيسي لهذا يبدو مصبه بشكل مسقط مائي، تكثر هذه المساقط في

أكثر المناطق التي تعرضت لتعرية جليدية في مرتفعات اسكندنافيا وجبال الالب وفي كندا.

د. تنشأ المساقط المائية عند هبوط مياه النهر من أراضي هضبية مرتفعة نحو أراضي سهلية مثل المساقط المائية المتواجدة على نهر زائير إذ يوجد أكثر من 30 مسقط مائي تنحدر من حافة هضبية مرتفعة نحو ساحل المحيط الاطلسي.

3. الجنادل:

تظهر الجنادل في مجرى النهر عندما تظهر صخور صلبة وعلى الأغلب ذا أصل ناري في مجرى النهر بوضعية أفقية مائلة قليلاً مع التيار المائي، لا يستطيع النهر تعريتها وإزالتها فتبدو بشكل جزرات صخرية ضمن مجرى النهر وعندما يكثر عددها في موضع معين ضمن المجرى فإن ذلك يؤدي تفرع التيار المائي بشكل تيارات متدفقة لتكون ظاهرة تسمى المسارع Rapids. تكثر هذه الظاهرة في مجرى النيل ما بين شمال الخرطوم وجنوب السودان ولهذا تسمى المنطقة باسم منطقة الجنادل.

4. الحفر الوعائية:

فجوات متباينة في خصائصها الشكلية والحجمية في قاع المجرى تتطور بفعل الحركة الدوامية لمياه النهر وتدوم معها صخور القاع فتعمل على سحق وطحن الصخور الهشة مكونة حفر في قاع المجرى وغالباً ما تتحد هذه الحفر مع بعضها البعض ليكبر حجمها ويزداد عمقها فتساعد على تعميق قاع المجرى، وفي كثير من الأحيان تتطور الحفر الوعائية عند المساقط المائية بسبب حالات الاضطراب المائي الناتج من سقوط الماء من الأعلى نحو الأسفل. (ينظر الشكل 23).

ثانياً: العمليات البنائية (الإرساب):

يقصد بها عمليات الترسيب التي يقوم بها النهر ويتوقف عملها على المتغيرات التالية:

1. تصبح الأرض أقل انحداراً من مرحلة الشباب مما يؤدي إلى قلة سرعة التيار المائي.
2. قلة كمية التصريف المائي بسبب الابتعاد عن مناطق التغذية من جهة والضائعات بفعل التبخر والترشيح والاستهلاكات البشرية من جهة أخرى.
3. تأسيساً على المتغيرات السابقة تظهر التعرية الجانبية في جوانب المجرى مما يجعله أكثر اتساعاً وتظهر كذلك عملية جديدة هي عملية الترسيب ولهذا تتميز معظم الأشكال الأرضية في هذه المرحلة بمظاهر إرسابية متنوعة وهي تمثل مرحلة النضج النهري.

متى يبدأ النهر يرسب:

1. فقدان النهر لطاقته.
2. قلة تصريفه المائي.
3. قلة سرعته.
4. ازدياد حمولته العالقة.

هذه المتغيرات تتظافر مع بعضها لتطوير عملية الارساب النهري، إذ يصبح النهر غير قادر على تحريك حمولته يبدأ بالتخلص منها بالترسيب لتحرير بعض من الطاقة الكامنة فيه حتى يواصل السير قدماً نحو المصب، تكون عملية الترسيب على مراحل أولاً الارسابات الخشنة ثم المتوسطة فالناعمة والأنعم، النهر يصنف رواسبه العالقة حسب احجامها تبعاً لتناقص سرعته. ولهذا تظهر على الارسابات المائية صفة الفرز أو التصنيف (Sorting).

□

الأشكال الأرضية في مرحلة النضج :

1. السهول الفيضية:

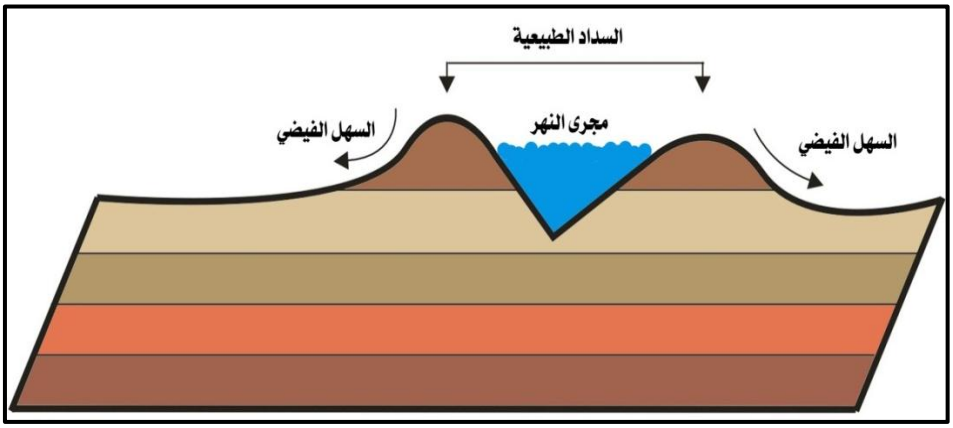
يتكون بفعل الارساب النهري من الحمولة العالقة على جانبي النهر وخاصة أثناء الموجات التصريفية العالية (الفيضان) ولهذا سميت بالسهول الفيضية وأغلب السهول الفيضية في العالم ومنها السهل الرسوبي في العراق كانت تجدد خصوبتها باستمرار قبل السيطرة على مياه الأنهار ببناء بحيرات الخزن والسدود. ولهذا في الوقت الحاضر هذه السهول لم تكتسب أية إرسابات جديدة. ومن أمثلتها السهل الرسوبي في العراق وسهل المسيسبي والفولجا والسهل الفيضي من وادي النيل بين اسوان والقاهرة وتمثل هذه السهول مراكز الثقل الاجتماعي والاقتصادي والحضري.

2. السداد الطبيعية:

مستويات أرضية ارسابية تتطور على ضفاف المجرى المائي مباشرة بفعل الفيضانات المتكررة لمجرى النهر وتكون أكثر ارتفاعاً عند جهاتها القريبة من النهر وتنحدر تدريجياً كلما ابتعدت عنه حيث أراضي السهل الفيضي. ويرجع ذلك لحالة الترسيب المباشرة للمواد التي ينقلها النهر عندما يطغي على الضفاف. ولهذا تسمى في العراق بالاكتاف النهرية لارتفاعها ولأنها تحجز مياه النهر أثناء الفيضان.

تتميز السداد الطبيعية بالتصريف الطبيعي لمياهها بسبب انحدارها نحو النهر من جهة والسهل الفيضي من جهة أخرى (ينظر الشكل 24) جعلها ذات تصريف جيد وتربة خصبة صالحة للزراعة فأصبحت منطقة جذب سكاني وزراعي اغلب بساتين الحمضيات في ديالى تقع في مناطق الكتف النهري وكذلك اغلب مدن السهل الرسوبي تقع فوقها.

الشكل (24) السهل الفيضي والسداد الطبيعية

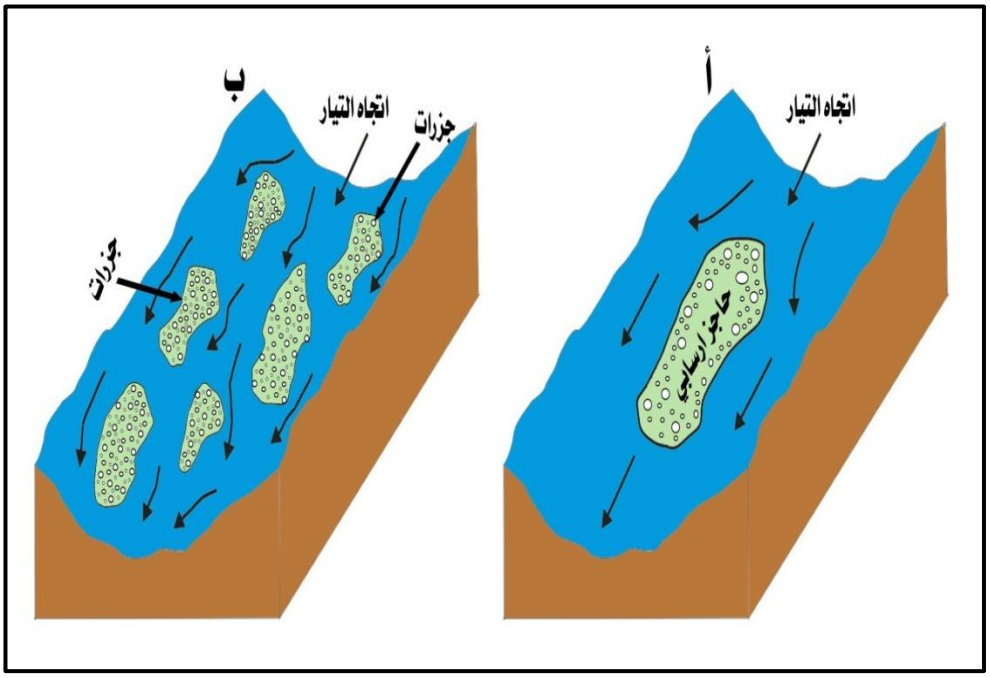


3. الجزرات:

تنشأ الجزرات ضمن المجرى المائي وخاصة في وديان الانهار الوسطى والدنيا عندما يقل انحدار المجرى وسرعة التيار المائي وقلة التصريف المائي يترتب عليه ضعف كفاءة التيار على نقل وتحريك حمولته فيبدأ بالتخلص من جزء من الحمولة ليتكون ما يعرف بحاجز منتصف المجرى. (محمد محمود طه: ص 238) (Mid Channel Bar).

يتوالى الارساب على هذا الحاجز فينمو رأسياً وعرضياً يتشعب عنده تيار النهر إلى قناتين أو أكثر تبعاً لتطور الحواجز (الشكل 25). وتظهر على سطح الماء بشكل جزرات ضمن المجرى المائي خاصة فترة الصيهود يترتب على تطويرها المجاري المائية المتشعبة Braided ويسمى بالنهر الظفائري.

الشكل (25) الجزرات والنهر الظفائري



4. الالتواءات النهرية:

الالتواءات النهرية ظاهرة شائعة في مجاري الأنهار من منابعها حتى مصباتها وذلك بفعل ديناميكية جزئيات الماء إذ تجنح يميناً ويساراً أثناء حركتها وبفعل ذلك تطور لها مجاري ملتوية Meander تبرز بشكل أكثر وضوحاً في وديان الأنهار الناضجة، تصبح المياه فعالة جداً بسبب قلة انحدار الأرض وتدني سرعة التيار المائي يتحول النهر من التعرية الرأسية إلى التعرية الجانبية مع الترسيب على جانبي الالتواءات وفي قاع المجرى وتبعاً لذلك يتطور الالتواء إلى منعطف نهري.

المنعطف النهري :

يتطور المنعطف من الالتواء بفعل تعرية الجوانب المقعرة والترسيب على الجهة المحدبة تبعاً لحركة الماء الحلزونية ضمن مجرى النهر تتباين العملية الجيومورفية ما بين ترسيب على الجوانب المحدبة لاصطدام التيار المائي بها تقل

سرعته وطاقته على حمل الرسوبيات فيرسبها وعندما يرتد على الجانب المقعر سريع قليل الحمولة تنشط فعاليته التعروية فيعمل على تعرية هذه الأجزاء ليتغذى بحمولة جديدة يرسبها على الجانب المحدب وهكذا بمرور الزمن تزداد الجوانب المحدبة تحدباً نحو داخل النهر بفعل الترسيب والجوانب المقعرة تقعراً نحو اليابس بسبب التعرية، وباستمرار تباين هاتين العمليتين على جانبي المنعطف النهري تضيق الحواجز الأرضية بين طرفي المنعطف إلى درجة كبيرة ليتطور مظهر جديد (عنق المنعطف) أو عنق الثنية.

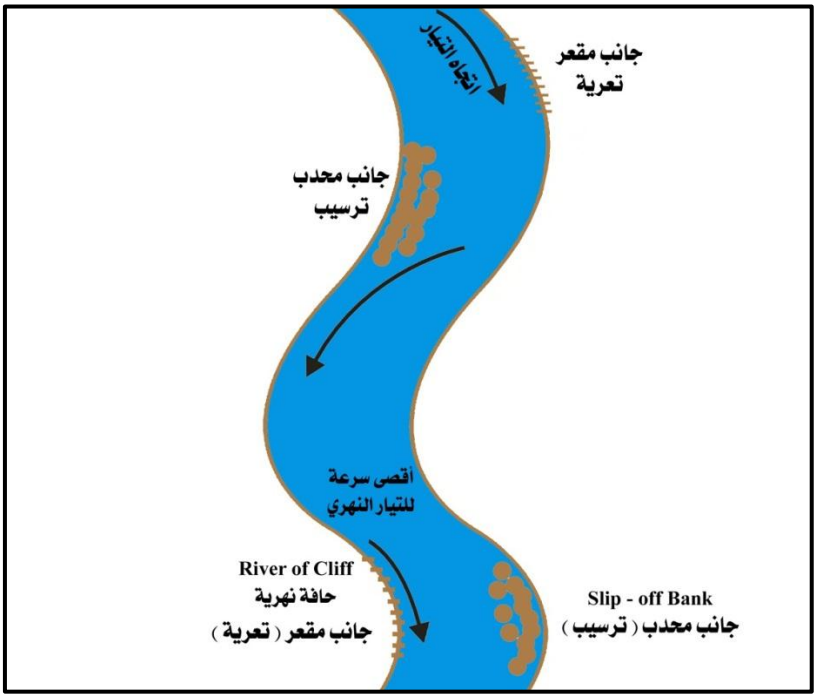
في أثناء الموجات التصريفية العالية (الفيضان) يصبح للتيار المائي سرعة كبيرة بسبب زيادة كمية التصريف المائي فيملك من القوة الاندفاع أن يشق له مجرى جديد يسمى (شرم الثنية) تاركاً المجرى القديم بشكل بحيرة هلالية (Exbolake)، وقد يتعرض للجفاف ويصبح جزء من السهل الفيضي باستثناء المناطق الأكثر عمقاً في المجرى القديم تنمو فيها النباتات المحبة للرطوبة وتسمى ندبة المنعطف (Scar of Meander) ولهذه الندب أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفية والهايدرولوجية لأنها توضح تطور المجرى المائي ضمن سهله الفيضي.

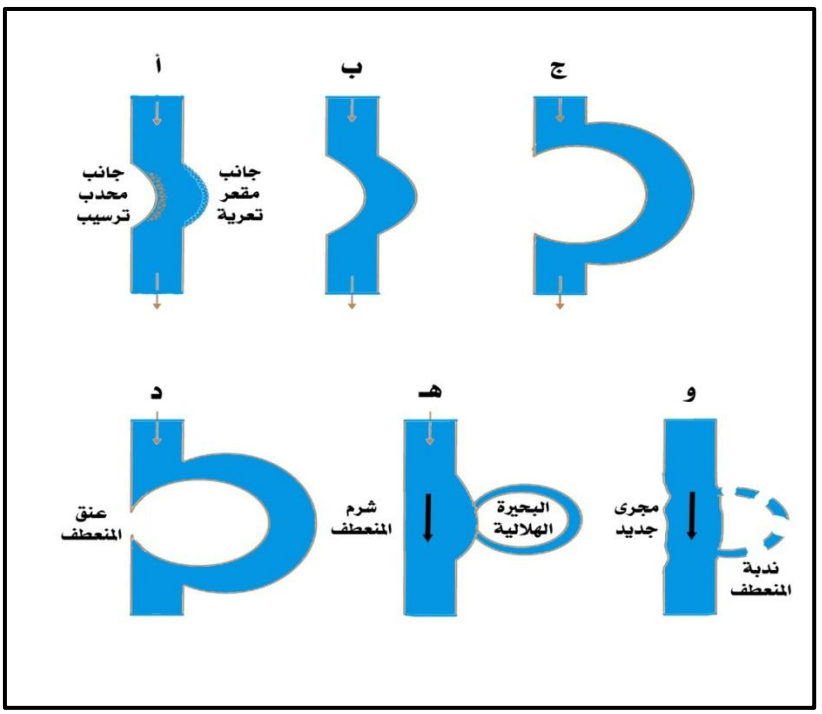
الأشكال الأرضية في مرحلة الشيخوخة :

في هذه المرحلة تقل سرعة التيار المائي إلى أدناها مع قلة في كمية التصريف المائي ويتجه قدماً نحو مصبه حيث مناطق انتحاره يلقي بحمولته ومياهه في البحر أو المحيط. ويتكون في مناطق التقاء الأنهار بمصباتها مظهرين أرضين هما:

1. الدلتا المصبية.
2. المصب النهري.

شكل (26) تطور المنعطف النهري



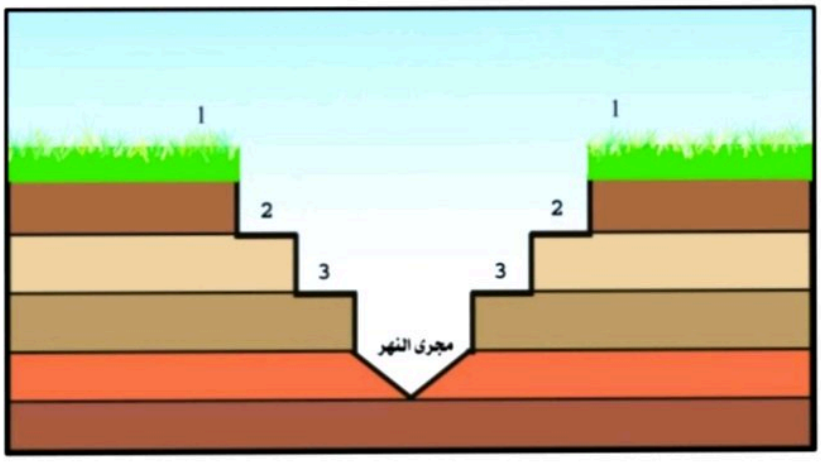


المدرجات النهرية:

امتدادات أرضية على جانبي النهر فتبدو بشكل مصاطب أو مدرجات وتكون على الأغلب بهيئة أزواج وتكون الأقدم في الأعلى والأحدث في الأسفل قرب مجرى النهر (الشكل 27). تتطور بفعل ظاهرة التصابي للمجرى المائي وكل زوج يمثل حركة تصابي تعرض لها النهر بسبب حركات تكتونية يتعرض لها المجرى أو بسبب تبدلات مناخية شاملة تزيد من التصريف المائي له، هذه المتغيرات تزيد من نشاطه

في التعرية الرأسية ويعمق مجراه يترتب على ذلك ترك ضفافه ليكون المصطبة الأولى (الأقدم).

الشكل (27) المدرجات النهرية



1 و 2 – المدرج النهري 3– السهل الفيضي.

الاسر النهري:

تتطور عمليات الاسر النهري بفعل التباين في عمليات التعرية المائية بين الأنهار المتجاورة، أحدهما يعمق مجراه أكثر من الآخر ومع استمرار تعريته لمجراه ينخفض منسوبه العام فتنحدر إليه مياه النهر المجاور الأكثر ارتفاعاً عندئذٍ يصبح نهر مسطواً عليه نهراً أسيراً أو (سليب) Beheaded river ويصبح عمقه لا يتناسب مع كمية التصريف المائي القليلة التي تتواجد فيه ويسمى النهر السيء المطابقة Misfit river والنهر الذي حصل على مياهه يسمى النهر الاسر Capture river.