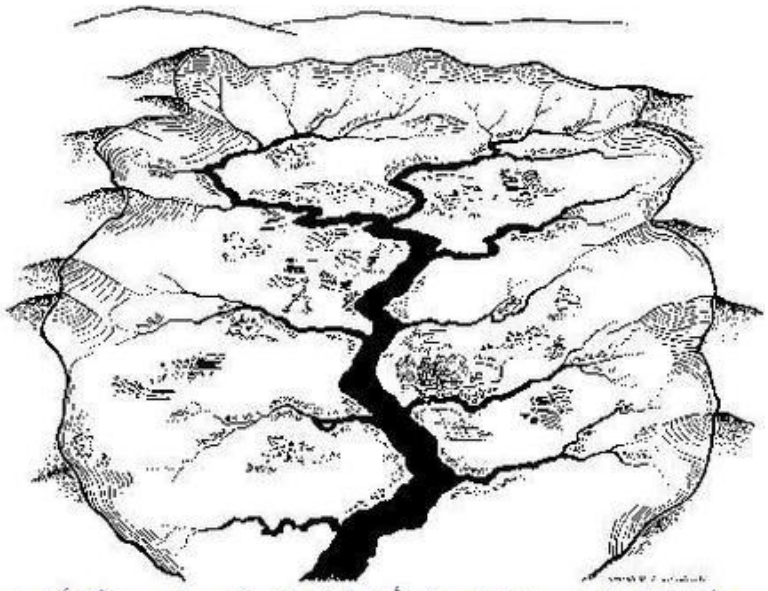
مادة الهيدرولوجي (نظري)

المحاضرة الثامنة

هيدرولوجيا النظم النهرية

الهيدرولوجيا النهرية: يهتم علم هيدرولوجيا الأنهار بحركة الماء داخل الحوض النهري والعوامل المتحكمة فيه وفي توزيعه.

يعرف **الحوض النهري** (watershed or drainage basin) بتلك المساحة الارضية التي تضم مجرى النهر وشبكة اوديته وروافده وفروعه المختلفة وتضم منابع النهر ومصبه أيضاً. ويفصل كل حوض نهري عن الاخر بخطوط تسمى خطوط تقسيم المياه وعادة ماتشتمل الاحواض النهرية الكبيرة على احواض مائية ثانوية وهي عبارة عن احواض رافدة للنهر الرئيسي. وخط تقسيم المياه watershed divide وهو خط يحيط بالحوض ماراً بأعلى نقطة مرتفعة لتمثيل الحد الفاصل بين حوض وآخر، ويكون واضحاً في الخرائط الطبوغرافية الخاصة بتلك الأحواض التي تظهر فيها على أشكال مختلفة منها الدائري والبيضاوي والمستطيل والكمثري.



يعرف الحوض النهري بتلك المساحة الأرضية التي تضم مجرى النهر وشبكة أوديته وروافده وفروعه المختلفة وتضم مناطق منابع النهر ومصبه أيضا.

شكل ١ : رسم تصويري لحوض نهري

تعد الأنهار من أكثر العوامل التي تشكل سطح الأرض، وخاصة في المناطق الرطبة ، فهي تنحت لتشكل أودية في المناطق المرتفعة وترتبط بها قمم وحافات وتلال وغيرها من الأشكال المورفولوجية البارزة، وتقوم بنقل المواد الصخرية التي تنحتها في المناطق المرتفعة لترسبها حولها في شكل سهول مستوية أو قليلة الانحدار.

والأنهار كغيرها من عوامل التعرية تقوم بعمليات النحت والنقل والإرساب لتحول من خلالها السطح الأصلي بمرور الزمن إلى سهول مستوية تعرف بالسهول التحاتية، فعندما تسقط الأمطار فوق سفح منحدر تنساب مياهها على السفح انسيابيا غطائياً حتى تتمكن المياه من نحت قناة محددة الأبعاد تسمح بتحريك المياه خلالها داخل حوض النهر باتجاه المصب

وتتكون الشبكة المائية لحوض التصريف المائي من مجموعة الفروع والروافد بالإضافة إلى المجرى الرئيسي في هذا الحوض ، ويتم تحديد الشبكة المائية بواسطة الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم كبير (١:٥٠٠٠٠) بسبب طول الوقت اللازم لإنجاز ذلك في الميدان مع الأخذ بعين الاعتبار صعوبة التعامل مع المجاري الصغرى وتغبر أوضاع الجريانات المائية سواء المؤقتة أو الفصلية أو دائمة الجريان.

كذلك يمكن تحديد الشبكة المائية من الصور الجوية أو الصور الفضائية في حالة توفرها والبرمجيات اللازمة لتحليلها، ويمكن استعمال الشبكة المائية المرسومة عن الخرائط في تحديد وتفسير مزاياها ودلالاتها البيئية والحوضية وفعل الجريانات المائية.

مصدر مياه الأنهار :

تستمد الأنهار مياهها من أكثر من مصدر مائي ويكون التساقط المصدر الرئيسي لها، ويتمثل ذلك في الأمطار الساقطة حيث تترجم في صورة جريان سطحي في جزء منها، والثلج يترجم في صورة ثلاجات على سطح الأرض ينصهر جليدها إذا ارتفعت درجات الحرارة ، كذلك تستمد الأنهار بعض مياهها من عيون الماء في بعض المناطق أو من المياه الجوفية أحياناً.

وحيث أن مياه الأمطار هي المصدر الرئيسي لكل المياه التي تجرى جريان سطحياً فوق الأرض فإنه وحين تسقط الأمطار يتبخر بعضها، ويتسرب جزء آخر في مسام الصخور وخلال الفواصل

والشقوق والفوالق الصخرية، أو يختزن في البحيرات والمستنقعات و الغطاءات والأودية الجليدية، بينما ينحدر الباقي مكوناً للمجارى المائية .

وترجع مياه الامطار الى الانهار عن طريق:

١- التدفق السطحي عقب سقوط الامطار مباشرة.

٢- المياه الجوفية المختزنة في مسام الصخور ، وهى تتسرب إلى الأنهار تسرباً جانبياً فتعوض ما تفقده المجارى المائية من المياه نتيجة للتبخر .

٣- المياه الذائبة من الجليد ، كنهر الرون الذي ينبع من ثلاجة الرون .

تبدأ المياه المتجمعة على السطح في الجريان بمسيلات مائية صغيرة تلتقي مع بعضها لتكون روافد أكبر منها ثم تتجمع في نهر رئيسي كبير يتجه مع الانحدار العام نحو مستوى القاعدة ، وتسمى الأنهر بمراتبها على أن تكون المراتب الأولى في أول النهر عند القمم الجبلية وتكون آخر المراتب في النهر الذي يصل إلى مستوى القاعدة ويكون لكل نهر حوض يسمى حوض النهر يحدده خط تقسيم المياه ليفصل بينه وبين أحواض الأنهر المجاورة.

كما تقع بين كل رافدين نهريين مناطق مرتفعة تسمى أراضي ما بين الأودية كما هو بالشكل التالي حيث نلاحظ بعض المفاهيم النهرية ومنظراً تخطيطياً لوادي نهري يبدأ من المناطق المرتفعة وينتهي في الأراضي الأقل انخفاضاً في مستوى القاعدة ، كما أن شكل المجرى ينحني تدريجياً نحو مستوى القاعدة وتزيد هذه الانحناءات كلما قل انحدار سطح الأرض ، كذلك تقل انحدارات مجرى النهر تدريجياً كلما تقدم المجرى من المناطق المرتفعة نحو مستوى القاعدة .

تصنيف الانهار

كما هو الحال في كثير من الظواهر الطبيعية الأخرى يمكن للأنهار ان تصنف الى عدة تصانيف تبعا للمقياس المستخدم في ذلك، اذ تقسم الانهار استنادا الى:

أولا : طبيعة جريان الماء في الوديان النهرية الى الاقسام التالية:

١- الانهار الدائمية الجريان permanent Rivers

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

١- تكون كمية التساقط كبيرة وموزعة توزيعاً منتظماً طيلة العام، كما في انهار الاقاليم الاستوائية مثل الامازون والكونغو.

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

٣- ينبع النهر من نهايات الغطاءات الجليدية أو الثلاجات كما في نهري الدانوب والراين في قارة أوروبا ونهر مزوري في قارة أمريكا الشمالية.

٤- يصبح النهر دائمي الجريان اذا قام بتعميق أقسام من واديه الى ما دون مستوى الماء الباطني الدائمي الامر الذي يجعله يتغذى بكميات ثابتة من المياه الباطنية كما هي الحالة في كثير من الأنهار الموجودة في شمال العراق.

٢- الانهار المتقطعة Intermittent Rivers

وهي الانهار التي تنقطع عنها مصادر المياه في فترات وتوجد هذه الانهار على الاغلب في الاقاليم التي يكون التساقط فيها فصلياً وتكون شائعة في الاقاليم شبه الجافة. تقسم هذه الانهار بدورها الى قسمين هما :

أ. الانهار المتقطعة التي تتغذى بواسطة الينابيع.

ب. الانهار المتقطعة التي تتغذى من الجريان السطحي للماء.

ينقطع الجريان بالنسبة للحالة الاولى من الانهار بسبب انها لم تقم بتعميق وديانها الى دون المستوى الدائم للماء الباطني ولذلك ينقطع تزويدها بالمياه الباطنية عندما يهبط مستوى الماء الباطني خلال الفترة الجافة من السنة وينقطع الجريان في حالة النوع الثاني عندما يتوقف التساقط

في منطقة تغذية النهر لكونه ذا تساقط فصلي. ويصبح النهر فصلياً ايضاً اذا لم ينبع من مناطق مرتفعة تغطيها الثلوج أو أنه لا يمر في بحيرة أو ينبع منها.

٣- الانهار الوقتية Ephemeral Rivers

تظهر هذه الانهار في المناطق شبه الجافة والجافة، ولا يحدث أي جريان مائي فيها الا عقب سقوط الامطار على أحواض ووديان تلك الانهار ويعتمد مقدار طول الفترة التي تجري فيها المياه في مثل هذه الانهار على كمية الامطار الساقطة وعلى الفترة التي استغرقتها عملية التساقط.

ثانياً – تصنيف الانهار تبعا لنظمها :

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

تصنف الانهار تبعا لذلك الى:

١- الانهار 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 او مع فترة زيادة التجهيز المائي من منطقة التغذية. وتنخفض كمية التصريف وتهبط المناسيب للنهر في فترة معينة أخرى من السنة تتفق مع انقطاع التساقط او تناقصه وقلة كميات التجهيز المائي من منطقة التغذية كما في نهري دجلة والفرات.

٢- الانهار ذوات النظام المزدوج

يظهر على انهار هذا النظام فترتان ترتفع فيهما منسوب المياه في النهر تحصران بينهما فترتان للمناسيب الواطئة والتصريف المائي القليل. وتعتبر الانهار الاستوائية مثالا جيدا على هذه الحالة حيث توجد في المناخ الاستوائي قمتان للمطر تتفقان مع فترتي تعامد الشمس على الاقاليم الاستوائية الامر الذي يؤدي معه الى رفع مناسيب المياه في الانهار. وتنخفض تلك المناسيب في فترتي قلة المطر النسبية المحصورة بين هاتين القمتين، كما في نهري الامازون والكونغو. ويمكن

لهذه الحالة أن تحصل ايضا للأنهار التي تتزود بالماء من الامطار الغزيرة في الخريف والشتاء ثم تقل الامطار بنهاية الشتاء ويقل معها التصريف النهري، وتحدث زيادة ثانية للتصريف عندما ترتفع درجات الحرارة في بداية الفصل الحار وتؤدي الى اذابة الثلوج المتجمعة في منطقة التغذية وتعتبر أنهار جنوب أوروبا التي تنبع من جبال الألب خير الأمثلة على ذلك.

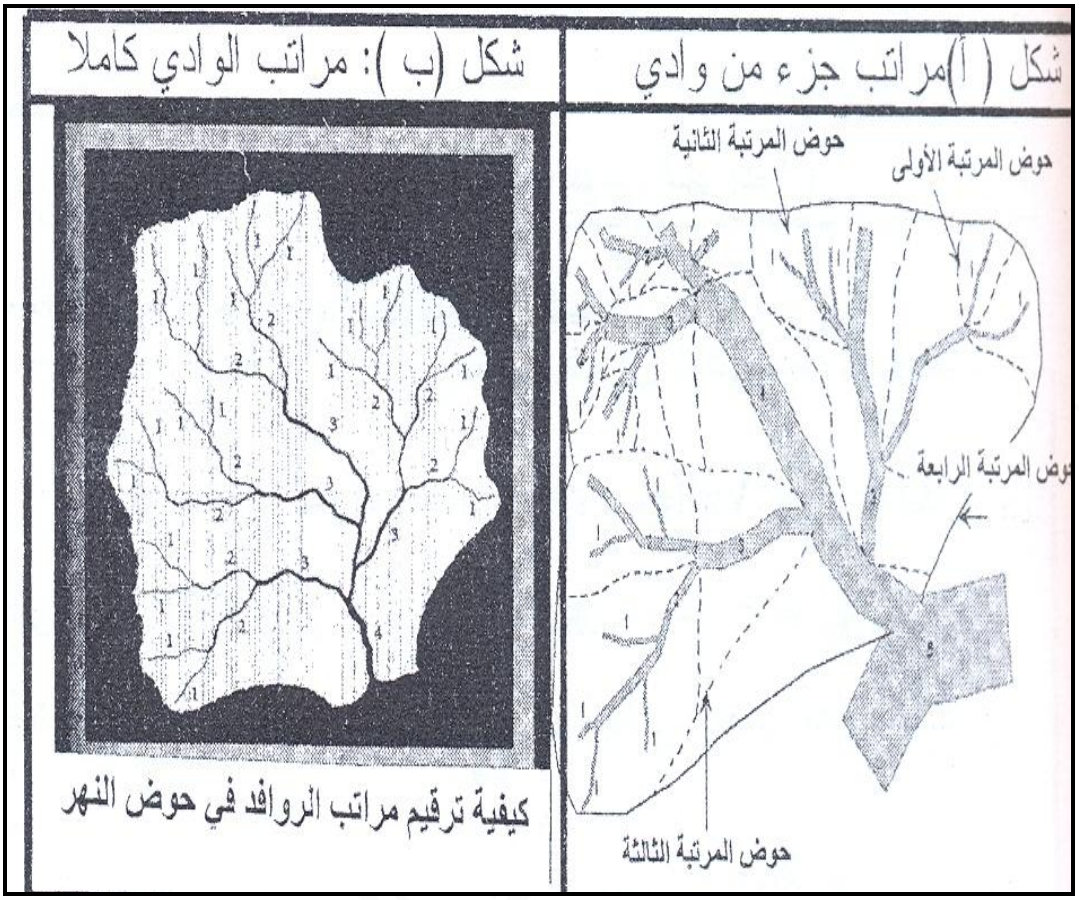
٣- النظام المركب

عندما تكون مساحة حوض النهر كبيرة جداً بحيث يمكن أن تضم أنواعاً متباينة من الأقاليم المناخية أو تشمل تضاريس متنوعة فأن من غير المعقول أن يكون نظام الجريان في كل أجزاء النهر الذي يصرف مياه ذلك الحوض متشابهة وتتبع نظاماً واحداً ولذلك يصبح نظام الجريان مركبا فيها. وتعتبر انهار المسيسبي والدانوب أمثلة جيدة على ذلك، إذ تتصف تلك الانهار بكثرة روافدها وتباعد المسافات بين تلك الروافد.

ثالثاً – تصنيف الانهار تبعاً لمراتبها River Orders

جرت محاولات عديدة لتصنيف الانهار تبعا لمراتبها كان من بينها محاولة هورتون في سنة ١٩٤٥ ومحاولة سترالر عام ١٩٥٢ وشريف سنة ١٩٥٧ وشايدكر سنة ١٩٦٥ . تهدف كل تلك المحاولات الى تصنيف الوديان النهرية تبعا لبدء تسلسلها في تكوين المجرى النهري كما يمكن لعملية ترتيب المجاري النهرية أن تعطي دليلا تقريبيا عن كمية الجريان الذي يمكن أن يكون في شبكة نهرية معينة. حيث كلما زادت مرتبة النهر فأن من المتوقع أن تكون كمية المياه فيه كبيرة بسبب الروافد التي تغذيه.

ويقصد بمراتب الأودية النهرية هو ترتيبها بالنسبة لبعضها، حيث يبدأ ترقيم المراتب النهرية من الروافد العليا لروافد الوادي بالعدد (١) وتدعى هذه الروافد بروافد المرتبة الاولى، ثم عندما يلتقي رافدان من المرتبة الأولى يكونان رافداً من المرتبة الثانية ، وعند التقاء رافدين من المرتبة الثانية يكونان رافداً من المرتبة الثالثة وهكذا .. وكما موضح بالشكل (٢):



شكل ٢ : مراتب الانهار ضمن الحوض النهري