الانهار والبحيرات للمرحلة الثالثة/ قسم الاسماك

أ.م.د. نعيم شند حمادي

المحاضرة الاولى

أهمية المياه

الماء هو أَحَد أَهَمّ العَناصِرالأَسَاسِيَّةِ المُهِمَّةِ التّي يَقوم عَليها كَوكَب الأَرضِ، حَيثُ إنَّه يُشَكِّل مَا نِسبَته 71% مِن مَسَاحَةِ الأَرضِ. وَهوَ عِبارة عَن مُركَّب كِيميائِيّ مُكَوَّن مِن ذَرَّتَين مِنَ الهيدروجين وَذرَّة وَاحِدة مِن الأوكسجين، وَيَكونُ سَائِلاً شَفّافاً، لا طَعمَ لَه وَلا لَون وَلا رَائِحة. يَتَوَاجَدُ المَاء بِثلاثِ حَالاتٍ: السَّائِلَة عَلى شَكلِ مُحيطَاتٍ، وَأَنهَارٍ، وَبِحَارٍ، وَبُحَيراتٍ، وَيَنَابِيعٍ، وَأَمطَارٍ، وَهِي الحَالَة الأَكثر شُيوعَاً عَلى سَطحِ الأَرضِ حَيث إنَّ الحَالَةَ السَّائِلَةَ هِي المَسؤُولَة عَن العَمَلِيَّاتِ الحَيويَّةِ دَاخِل الكَائِنات الحَيَّة. والحَالة الصَّلبَة عَلى شَكلِ ثُلوجٍ وَمُسطَّحَاتٍ جَليديَّةٍ. وَالحَالَة الغَازِيَّة كَبُخَارِ المَاءِ المَوجود فِي الجو المُسَبّب لِظَاهِرَةِ الحَملِ الحَرارِيّ. يُمكِن تَعريف دورة الماء عَلى أَنَّها الحَرَكة المُستَمِرَّة لِلمَاءِ بَين سَطحِ الأَرضِ وَالهَواء، والتي يَتَحوَّلُ المَاءُ خِلالها مِنَ الحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلى الغَازِيَّةِ، ثُمَّ يعودُ إلى الحَالَةِ السَّائِلَةِ مَرَّةً أُخرى.

مراحل دورة الماء

يمرّ الماء بعدّة مراحل وهي كالآتي: امتِصاص مِياه المُحيطَاتِ وَالأَنهارِ الجَارِية لِحَرَارَةِ الشَّمسِ فَتَحدُثُ عَمَلِيَّة التَّبَخُّر Evaporation : ارتِفاع البُخار إِلى الغِلافِ الجَويّ لِتَحدُث عَمَلِيَّة التَّكَاثُف: Condensation عَلى شَكلِ قَطَراتٍ تُشَكِّلُ السُّحُب، فَتَتَسَاقَطُ عَلى شَكلِ أَمطارٍ وَبَردٍ، وَثَلجٍ. يَتَجَمَّعُ جُزءٌ مِنَ المِياهِ عَلى سَطحِ الأَرض، وَيَجري عَبرَ المُنحَدَراتِ لِتشكيلِ المِياهِ السَطحِيَّةِ مِن سُيولٍ، وَبِحارٍ، وَأَنهَارٍ، وَيَصبُّ فِي مِياهِ المُحيطاتِ، وَجُزء يَصلُ إِلى بَاطِن الأَرضِ لِيُكَوّن المِياهُ الجَّوفِيَّة، وَبَعضٌ مِن هَذه المِياه تَمتَصُّها التربَة وَجُذورالنباتات لاستعمالها فِي عمَلِياتها الحيويَّة لِتتبَخَّر لاحقاً مِن سَطحِ الأوراقِ فِي عَمليَّة النَّتحTranspiration .

الدورة الهيدرولوجية

لِلمَاءِ أَهميَّة كَبيرَة فِي حَياةِ كُلِّ مَا عَلى الأِرضِ، فَحتَّى تَستَطيع الكَائِنَات الحيَّة العَيش، لا تَستَطيع أَن تَستَغني عَن المَاءِ. تَكمُن أَهميَّة المَاء فِي الجَوانِب الآتية: لا تَقتَصِر أَهميَّة المَاء للإنسانِ عَلى مُساعَدَتِه فِي أَداءِ عَمليَّاتِه الحَيويَّة فِي دَاخل جِسمِه، وَإنَّما يَستغلّ المَاء فِي تَدبيرِ الكَثيرِ مِن أُمورِ حَياتِه الأُخرى، فَالإنسان يَحتاج لِلماءِ للنَّظافَةِ، وَالاستحمامِ، وَفي إعدادِ الطَّعامِ، وَفي التَخلُّصِ مَن الفَضَلاتِ وَالأَوساخِ. يُعتَبر المَاء عنصر مُهمّ فِي الزّراعَة لا يُمكن الاستغنَاء عَنه؛ فَالنّباتات تَحتَاج إلى المَاءِ حتَّى تَنمو وَتَعيش، حَيث إنَّ بَعض أَنوَاع المَحاصِيل تَحتَاج إلى كَميَّةٍ وَافِرَةٍ مِنَ المَاءِ حتَّى تُعطينا الثِّمار، سَواء أَكانت مِياه الأَمطار أَو مِياه الريّ، فَالنباتات تَحتَاج لِلماءِ الذي تَأخذه مِن جُذروها وَتنقُله لِبقيَّة أَجزَاء النّبتة. تَعتَمِد الكَثير مِن المُنتجاتِ عَلى المَاءِ لِيتمّ إنتاجها؛ كَالورَقِ والنِّفطِ، كَما يُستَخدم المَاء فِي صِناعة العديد مِن المُعلَّباتِ وَالمشروبَات الغازِيَّة، وَقد كَانت الثّورة الكبيرة فِي استغلالِ مَصادر المِياه هُو استِخدامها فِي تَوليدِ الكَهرباء، والتي شَكَّلت أَساس الثّورة الصناعيَّة فِي عَالمنا المُتطوّر حالِيَّاً، حيث يُستَخدَم المَاء فِي إنتاج الكَهرباء وَتوليد القُدرات الكهربائيّة، كَما يُستَعمل كَمُبرِّدٍ لِلعديدِ مِن الصِّناعَاتِ، وَكمادَّة نَاقِلة لِتصريفِ النّفايات مِن خِلالها.

مقدمة عن الانهار والبحيرات

تشير الأنهار إلى أي تيار طبيعي للمياه يتدفق في قناة مع ضفاف محددة. تشير البحيرات إلى أي مسطحات مائية كبيرة محاطة بالأرض. أساس فهم الأنهار والبحيرات هو الدورة الهيدرولوجية. تشير الدورة الهيدرولوجية إلى حركة الماء من الغلاف الجوي إلى سطح الأرض ومن ثم إلى المحيطات. تحدد الاختلافات الإقليمية للأهمية النسبية لمختلف مكونات الدورة الهيدرولوجية كمية المياه المتاحة للأنهار والبحيرات. تُعرف مساحة سطح الأرض التي تساهم بالمياه في النهر بحوض الصرف. . تحدد ليثولوجيا (علم الخصائص الحجرية) حوض الصرف والنسيج الهيكلي نوع نمط الصرف الذي يعرضه النهر. تؤثر قدرة النهر على نقل المواد أيضًا على نمط قناة النهر. ترتبط قدرة نقل الرواسب بقوة الجريان. تخضع الأنهار للتغيرات في المناخ والمستوى الأساسي. تبين أن الفيضانات جزء مهم من الأداء الهيدرولوجي والجيومورفولوجي والإيكولوجي الطبيعي للنهر. يقال إنه يجب النظر إلى الأنهار على أنها أنظمة ديناميكية، وأن أي تأثير في جزء واحد من النظام سيختبر في أجزاء أخرى من النظام. ترتبط البحيرات بالأنهار من خلال الدورة الهيدرولوجية. البحيرات لها أصول عديدة. عادة ما تتكون البحيرات الكبرى من التآكل الجليدي أو من خلال النشاط التكتوني. البحيرات ديناميكية وتتطور عبر الزمن. تميل البحيرات الشابة إلى أن تكون عميقة، مع نشاط بيولوجي محدود، في حين تميل البحيرات القديمة إلى أن تكون ضحلة بمستويات

عالية من التنوع البيولوجي. منذ منتصف القرن العشرين، تسارع بناء السدود إلى النقطة التي يتم فيها الآن تنظيم أكثر من 60٪ من أنهار العالم. آثار هذه اللائحة واسعة النطاق، وتشمل التأثيرات الهيدرولوجية والبيئية والجيومورفولوجية والاجتماعية والاقتصادية الضارة. وخلص إلى أن البشر بحاجة إلى تطوير تقديس الأنهار والبحيرات، والاعتراف بالترابط بين جميع المخلوقات والموارد. وتعتبر الأنهار هي أهم مورد للمياه العذبة للإنسان. ارتبطت التنمية الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، في الماضي، إلى حد كبير بتوافر وتوزيع المياه العذبة الموجودة في أنظمة الأنهار. يمكن تلخيص الاستخدامات الرئيسية لمياه الأنهار على النحو التالي:

- مصادر مياه الشرب.
- ري الأراضي الزراعية.
- إمدادات المياه الصناعية والبلدية.
- التخلص من النفايات الصناعية والبلدية.
- التنقل.
- صيد الأسماك وركوب القوارب والترفيه والاستجمام.
- قيمة إجمالية.

يمكن أن يعتمد التقييم البسيط للمياه السطحية المتاحة للاستخدام الإقليمي أو الوطني أو عبر الحدود على إجمالي تصريف مياه النهر. على سبيل المثال، نهر كولورادو بالولايات المتحدة الأمريكية هو مثال على ذلك حيث أدى استخراج المياه فعليًا إلى استنفاد التصريف النهائي إلى المحيط. تم استخدام التدفق بالكامل تقريبًا عن طريق التفاوض على الاستخراج والتوزيع إلى الدول المجاورة. تتطلب أي زيادة في الاستخراج والاستخدام تحويل كمية مياه مماثلة لضمان الحد الأدنى من التدفق المطلوب لتلبية جميع متطلبات المياه في المنطقة. يجب أن يتم استخدام المياه في المنبع فقط بطريقة لا تؤثر على كمية المياه، أو نوعية المياه، لمستخدمي المصب. وبالتالي، فإن استخدام مياه النهر هو موضوع مفاوضات سياسية رئيسية على جميع المستويات حول مياه النهر يطلب المديرون معلومات علمية عالية الجودة عن كمية ونوعية المياه الخاضعة لسيطرتهم. يتطلب توفير هذه المعلومات شبكة من محطات مراقبة الأنهار من أجل:

- تحديد تقلبات قصيرة وطويلة المدى في كمية المياه فيما يتعلق بخصائص الحوض والمناخ.

• تحديد معايير نوعية المياه المطلوبة لتحسين استخدامات المياه والمحافظة عليها.

• تحديد الاتجاهات الموسمية والقصيرة والطويلة الأجل في كمية المياه وجودتها فيما يتعلق بالتغيرات الديموغرافية (سكانية) وتغيرات استخدام المياه وتدخلات الإدارة لغرض حماية جودة المياه.

كما هو الحال مع جميع أنظمة المياه العذبة، يجب تفسير بيانات نوعية النهر في سياق الفهم الأساسي لعمليات الأنهار وأحواض الأنهار التي تتحكم في الخصائص الأساسية لنظام النهر. وبالمثل، يجب أن يعتمد تصميم شبكة المراقبة واختيار طرق أخذ العينات والمتغيرات المراد قياسها على فهم العمليات النهرية وكذلك متطلبات استخدام المياه.

الخصائص الهيدرولوجية

تصنيف النهر

الأنهار عبارة عن أنظمة معقدة من المياه المتدفقة التي تستنزف أسطحًا معينة من الأرض والتي تُعرف على أنها أحواض الأنهار أو مستجمعات المياه. ترتبط خصائص النهر أو الأنهار ضمن نظام الحوض الكلي بعدد من الميزات. وتشمل هذه الميزات: حجم وشكل وخصائص الحوض الجيولوجية والظروف المناخية التي تحدد كميات المياه التي سيتم تصريفها بواسطة شبكة النهر. يمكن تصنيف الأنهار وفقًا لنوع نظام التدفق وحجم التصريف. قد يخضع نظام التدفق إلى قدر كبير من التعديل بالحواجز الطبيعية أو البحيرات أو السدود أو تخزين المياه. يمكن أيضًا تغيير خصائص التدفق عن طريق القناة، أو متطلبات استخدامات المياه، مثل السحب للري أو احتياجات إمدادات المياه الأخرى، أو عن طريق التغييرات في خصائص الفيضانات بسبب تعديلات امتصاصية التربة (النفاذية) نتيجة للزراعة والتحضر. يعتبر تصنيف الأنهار وفقًا لتصريفها أكثر إرضاءً بشكل عام ولكن لم يتم تحديدها وقبولها بالكامل حتى الآن. ومع ذلك، هناك معدلات تصريف معينة محددة تستخدم على نطاق واسع لوصف تصريفات الأنهار وتغيراتها السنوية. وتشمل هذه التصريفات متوسط الذروة الشهرية أو متوسط التفريغ السنوي ومتوسط التفريغ المنخفض. يرد تصنيف الحجم على أساس التصريف ومنطقة الصرف وعرض النهر في الجدول 1 الفروق عشوائية ولا يوجد مؤشر على التباين السنوي في التفريغ. قد يتراوح تصريف الأنهار، خاصة في المناطق القاحلة وشبه الاستوائية، من صفر في موسم الجفاف إلى معدلات تصريف عالية في الأنهار الكبيرة خلال موسم الأمطار. قد تجتاز الأنهار الكبيرة جدًا أيضًا العديد من المناطق المناخية ويمكن أن يكون لها تقلبات أقل مما هو متوقع الظروف المناخية عند نقطة التصريف النهائية، مثل نهري المسيسيبي

والنيل. تستنزف الأنهار مستجمعات المياه ذات الأبعاد المتفاوتة. كما هو مبين في الجدول 1، ترتبط هذه المنطقة ارتباطًا مباشرًا بتصريف النهر وعرضه. يتم تحقيق الصرف الفعال عن طريق شبكة متفرعة من الجداول والأنهار. مع زيادة حجم هذه من صغيرة إلى كبيرة، ثم إلى قناة النهر الرئيسية، فإن "الترتيب" الذي تظهر فيه هو دالة لحجم مستجمعات المياه.

الجدول 1: تصنيف الأنهار على أساس خصائص التصريف ومنطقة الصرف وعرض النهر

حجم النهر	معدل التدفق م/ث	مساحة التصريف كم^2	عرض النهر م	تصنيف النهر
انهار كبيرة جدا	اكثر من 10000	اكثر من 1000000	اكثر من 1500	اكثر من 10
انهار كبيرة	10000 - 1000	1000000-100000	1500 - 800	7 الى 11
انهار متوسطة	1000 - 100	100000 - 10000	800 – 200	6 الى 9
انهار صغيرة	100 - 10	10000 - 1000	200 – 40	4 الى 7
جداول	10 - 1	10000 - 100	40 – 8	3 الى 6
جداول صغيرة	1.0 – 0.1	100 - 10	8 – 1	2 الى 5
سواقي	اقل من 0.1	اقل من 10	اقل من 1	1 الى 3

حسب الظروف المحلية

تمثل أنظمة الأنهار التدفق الديناميكي لمياه الصرف، وهو المنتج النهائي للجريان السطحي، والتسرب إلى المياه الجوفية وتصريف المياه الجوفية. يتم تلخيص العلاقات العامة بين هذه والتسميات الخاصة بمقطع نهر في الشكل 1 ادناه