HYDROLOGY

INTRODUCTION

Lecture
١

علم المياه

المحاضرة الأولى

مقدمة عن الهيدرولوجي

مدرس المادة
م.د. علي زين العابدين آل عزير

HYDROLOGY | definition

علم المياه Hydrology : علم واسع يشمل كافة المياه الموجودة على الكرة الارضية، ويتكون مصطلح **Hydrology** من مقطعين **Hydro** بمعنى ماء، و **logy** بمعنى علم.

الهيدرولوجي Hydrology : هو العلم الذي يتعامل مع المياه من حيث تكوينها و دورتها و توزيعها فوق سطح الارض وفي الغلاف الجوي ولكونه أحد فروع علم الارض فهو يتناول بصورة اساسية مياه المحيطات و البحار و الانهار و السقيط بكافة أنواعه (المطر و الثلج و الحالوب) بالاضافة الى المياه الجوفية.

و لكون هذا العلم واسع و متشعب فإنه يتعامل مع علوم أخرى لها علاقة مباشرة بهذا العلم منها علم الانواء الجوية و الجيولوجيا و الاحصاء و الكيمياء و الفيزياء و ميكانيك الموائع. ويتضمن جانبين اساسيين :

١. **الهيدرولوجيا العلمية** : الدراسة التي تتعامل تعاملاً رئيسياً مع المواضيع النظرية.

٢. **الهيدرولوجيا الهندسية (التطبيقية)** : الدراسة التي تتعامل مع المواضيع الهندسية مثل :

- تقدير الموارد المائية.
- دراسة العمليات مثل السقيط و السيح و التبخر الكلي و تداخلاتها.
- دراسة المشكلات مثل الفيضان و الجفاف واستراتيجية درئها.

يطلق تسمية **Hydrologist** اي الهيدرولوجي (مثل الجيولوجي) على الشخص الذي يتخصص في هذا المجال ويصبح مهنه له.

HYDROLOGY | history

٤٠٠٠BC

على طول نهر السند ، باكستان ، دجلة والفرات في بلاد ما بين النهرين ، هوانغ هو في الصين ، ونهر النيل في مصر ، أنشأ المهندسون الهيدروليكيون الأوائل القنوات والسدود وقنوات المياه الجوفية والآبار.

٢٠٠AD

شيد الرومان العديد من القنوات لجلب المياه من مصادر بعيدة إلى مدنهم وبلداتهم. تمت إزالة مياه الصرف بواسطة أنظمة الصرف الصحي المعقدة وإطلاقها في المسطحات المائية القريبة. كما وفرت بعض القنوات المياه لأغراض التعدين والمعالجة والتصنيع والزراعة.

١٥٠٠

توصل ليوناردو دافنشي وبرنارد باليسي بشكل مستقل إلى تمثيل دقيق للدورة الهيدرولوجية

١٨٠٠

Perault
يرتبط هطول الأمطار بتدفق نهرالسين

Marriotte
السرعة المجمعة والمقطع العرضي للنهر للحصول على تصريف لنهر السين

Pitot
Bernoulli
Euler
Chezy
Dalton
تم إحراز تقدم في تطبيقات الرياضيات وميكانيكا السوائل ، والهيدروليكا

Darcy
عمل على هيدرولوجيا المياه الجوفية

١٨٥٠

Poiseuille
Stokes
Manning
Reynolds
Mead
Meyer

١٩٠٠

Hazen
Gumbel
Hurst
Meinzer
Hubbert
Prandtl
Chow
Thornthwaite
Penman
Horton

HYDROLOGY | branches

فروع علم المياه

Chemical Hydrology

دراسة الخصائص الكيميائية للماء

Water Quality

كيميائية المياه في الأنهار والبحيرات من الملوثات والمذابات الطبيعية

Eco Hydrology

دراسة تفاعلات الكائنات الحية والدورة الهيدرولوجية

Hydrogeology

دراسة توزيع وحركة المياه الجوفية في ترب وصخور القشرة الأرضية

Hydrometeorology

دراسة انتقال الماء والطاقة بين سطح الأرض والماء والغلاف الجوي السفلي

Surface Hydrology

دراسة العمليات الهيدرولوجية التي تعمل على سطح الأرض أو بالقرب منه

Drainage Basin Management

يغطي تخزين المياه على شكل خزانات والحماية من السيول

يقسم علم الهيدرولوجي الى قسمين اساسيين :

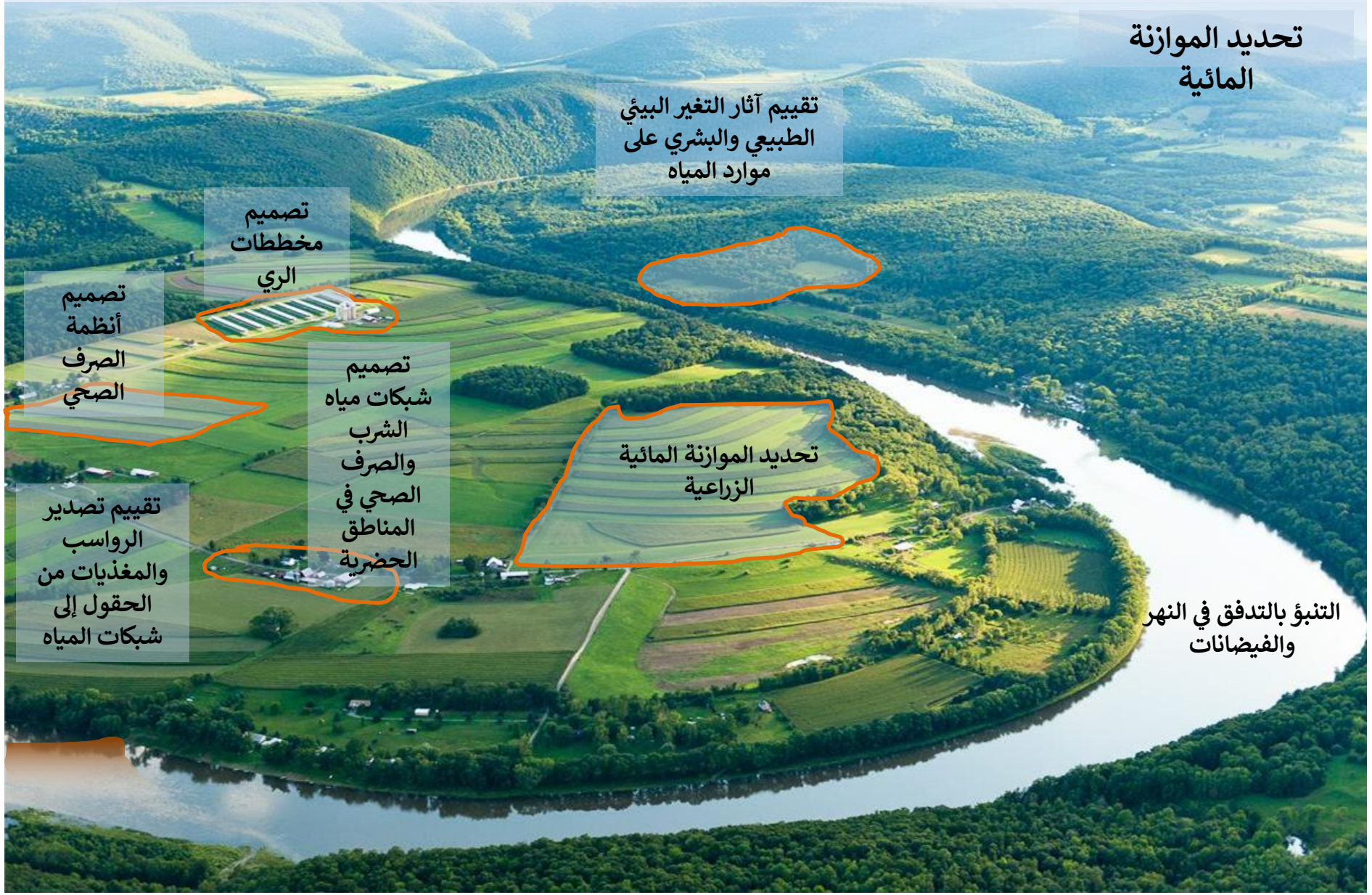
١. علم هيدرولوجية المياه السطحية Surface Water Hydrology

وهو العلم الذي يهتم بدراسة حركة ، وتوزيع ، وخصائص المياه الموجودة فوق سطح الارض. وله تطبيقات كثيرة مثل نمذجة العواصف المطرية والتنبؤ بكمية ونوعية الجريان السطحي الناتج عنها، وتنمية الموارد المائية السطحية.

٢. علم هيدرولوجية المياه الجوفية (Groundwater Hydrology (Hydrogeology

وهو العلم الذي يهتم بحركة، وكمية ،ونوعية ،وتوزيع المياه الموجودة تحت سطح الارض. وله تطبيقات كثيرة منها تنمية الموارد المائية الجوفية عن طريق الابار، وتخزين المياه السطحية في خزانات تحت الارض، ومعالجة المناسيب الجوفية لتحسين نمو المحاصيل وكذلك تقييم وتقليل ومعالجة المياه الجوفية الملوثة.

HYDROLOGY | applications



ان اكبر تطبيق لعلم الهيدرولوجي هو في تصميم مشاريع الموارد المائية وتشغيلها مثل

١. تقييم آثار التغير البيئي الطبيعي والبشري على موارد المياه.
٢. تحديد الموازنة المائية.
٣. تصميم مخططات الري.
٤. تصميم أنظمة الصرف الصحي.
٥. تقييم تصدير الرواسب والمغذيات من الحقول إلى شبكات المياه.
٦. تصميم شبكات مياه الشرب والصرف الصحي في المناطق الحضرية.
٧. تحديد الموازنة المائية الزراعية.
٨. التنبؤ بالتدفق في النهر والفيضانات.

إن فشل أو نجاح أي مشروع مائي يعتمد على مدى دقة التقديرات الهيدرولوجية

من عوامل الفشل:

- إنهيار سدود ترابية نتيجة لارتفاع منسوب الماء و عجز في سعة مخارج تصريف المياه الفائضه (المسيل المائي Spillway).
- سقوط قناطر و جسور نتيجة الزيادة في جريان الفيضان.
- قصور في إمكانية امتلاء خزانات الماء الكبيرة نتيجة تضخيم الجريان في المجرى المائي (تصميم مقطع جريان اكبر من كمية الماء المتاحة مما يسبب قلة التصاريف و سرعة الجريان و عدم تأمين الاحتياج المائي المطلوب).

مجالات الدراسة لعلم الهيدرولوجيا (علم المياه):

A. البيانات الهيدرولوجية Hydrological Data

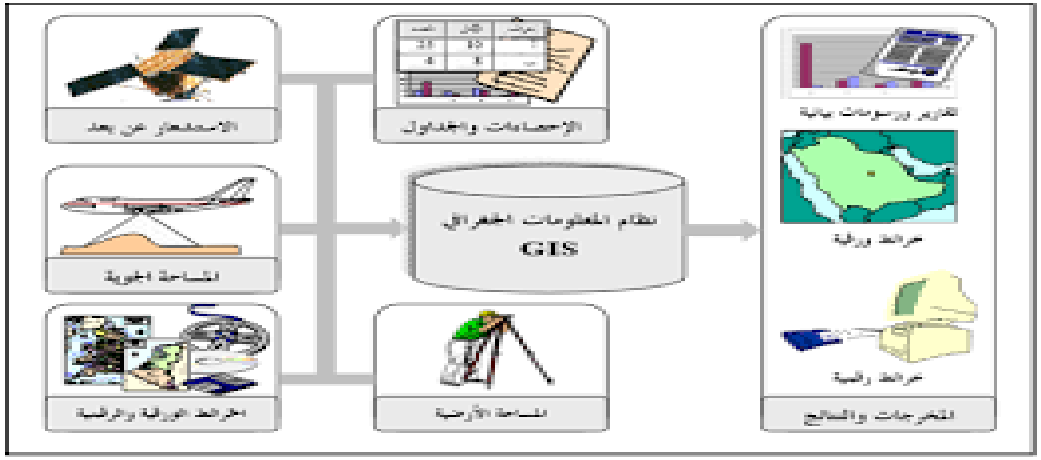
١. تمتلك معظم البلدان مؤسسات وهيئات حكومية مسؤولة عن تجميع البيانات الهيدرولوجية.
٢. من المهم معرفة كيفية تجميع هذه البيانات ونشرها، وتحديد درجة دقتها، واختيار الطرق الصحيحة لتفسيرها وتعديلها.
٣. بدون وجود هذه البيانات في اي منطقة مراد دراستها، يكون الهيدرولوجي في موقف صعب ومن الصعوبة التنبؤ بالاحداث المستقبلية وتقيما.

B. تحليل البيانات Method of analysis

١. تقدير نهايات لبيانات غير مرصودة (غير مقاسة) من عينة بيانات صغيرة.
٢. تحديد الخصائص الهيدرولوجية في مواقع لم يتم تجميع بيانات عنها (بالاستعانة بمصادر معلومات اضافية وقريبة).
٣. تخمين تأثيرات فعل الانسان على الخصائص الهيدرولوجية في منطقة ما مثل النشاط العمراني وبناء الحواجز والسدود وغيرها.

مصادر المعلومات Sources of Data :

١. سجلات الطقس (درجة الحرارة، الرطوبة، سرعة الرياح).
٢. معلومات السقيط.
٣. سجلات الجريان في المجاري المائية والانهار.
٤. معلومات التبخر.
٥. خصائص الترشيح في التربة.
٦. خصائص المياه الجوفية.
٧. الطبيعة الجيولوجية وخصائص التربة الفيزيائية في المنطقة.



المياه في الطبيعة

المادة في الكون لا تفنى ولا تستحدث، اي ان كمية المياه الموجودة على سطح الارض هي كمية ثابتة، ولكن يختلف توزيعها ضمن عناصر الدورة الهيدرولوجية وموقعها على الكرة الارضية.
وعليه فأن:

- إجمالي إمدادات المياه في العالم يصل إلى حوالي ١.٣٨٦ مليون كيلومتر مكعب من الماء
- أكثر من ٩٧% عبارة عن ماء مالح في البحار والمحيطات
- الماء العذب ٣%، ما يزيد على ٦٨.٣% منها محجوز بالكتل الجليدية و٣١.٤% موجود في باطن الأرض بشكل مياه جوفية. ٠.٠٤% من الماء العذب هي ما تمثل الأنهار والبحيرات فهي تشكل حوالي ٩٣.١٠٠ كيلومتر مكعب (٢٢.٣٠٠ميل مكعب)، أي حوالي ١/١٥٠ من ١% من إجمالي الماء. ولا تزال الأنهار والبحيرات تشكل معظم مصادر المياه التي يستخدمها الناس يومياً.

توزيع مياه الأرض