

# الباب الأول

مقدمة Introduction

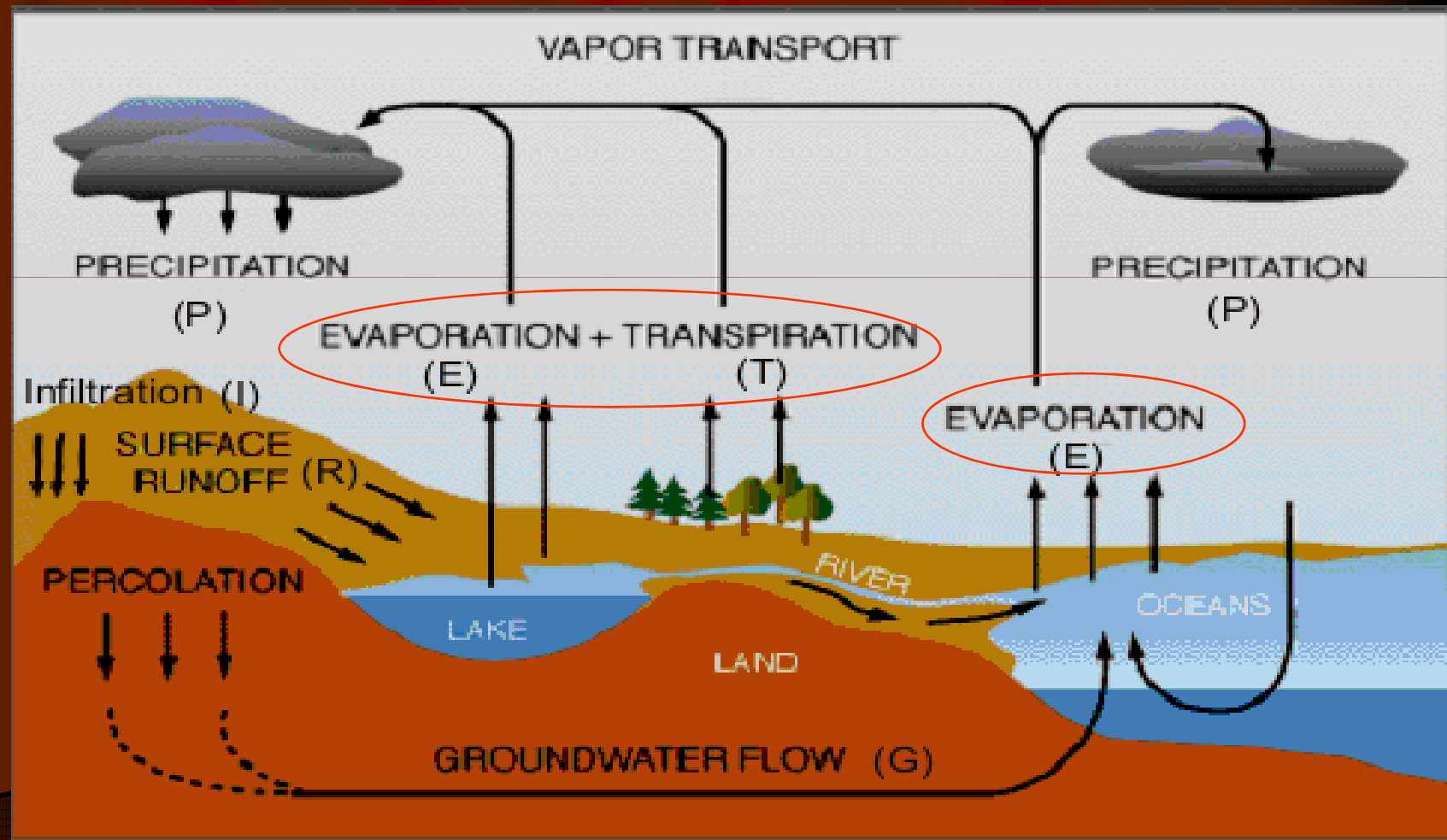
# علم الهيدرولوجيا

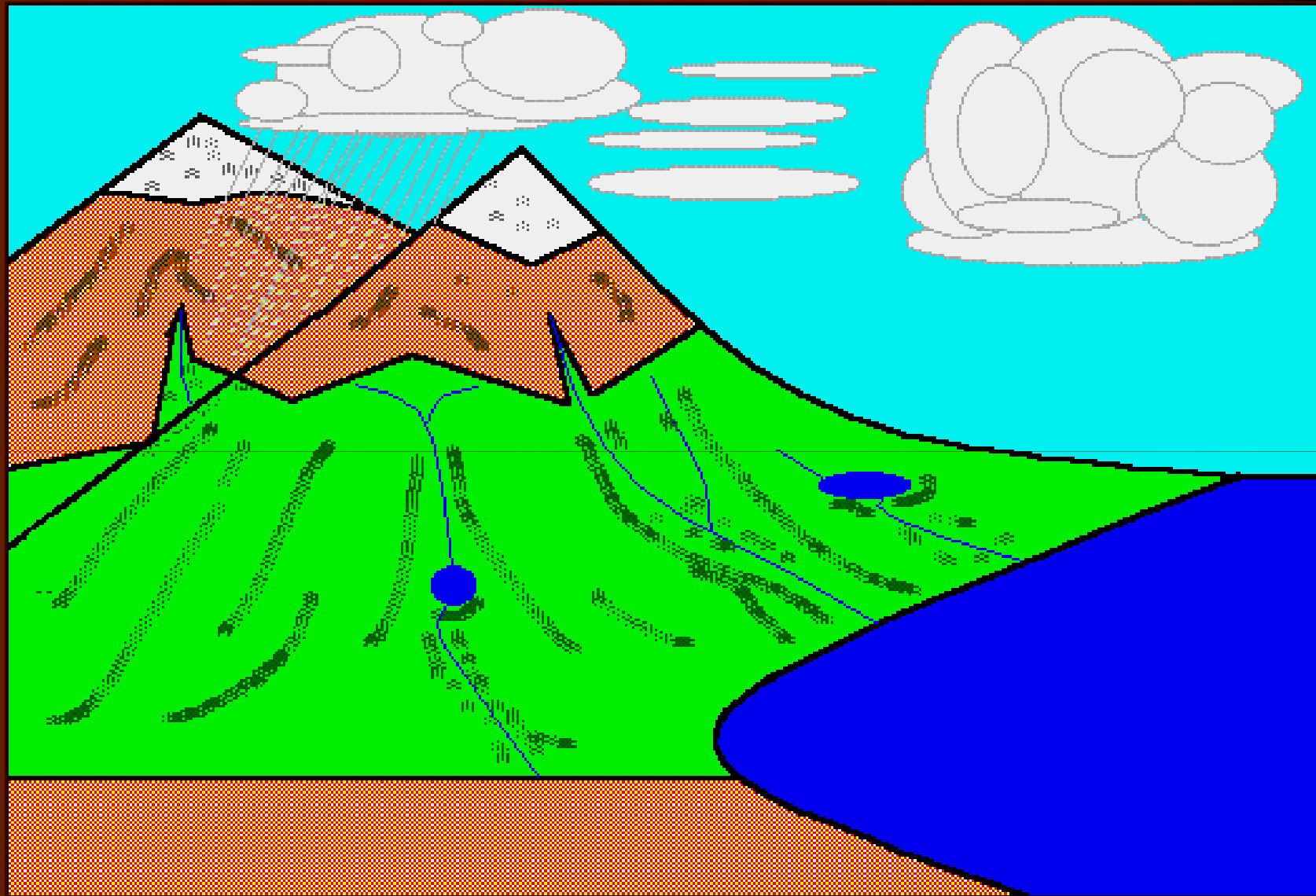
هو العلم الذي:

- ١- يتناول دراسة المياه على سطح وفي باطن الأرض.
  - ٢- يتناول حدوث المياه وانتشارها وتوزيعها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية وتأثيرها على البيئة بما في ذلك علاقتها بالكائنات الحية.
  - ٣- يتناول دراسة المياه منذ وصولها على سطح الأرض حتى مغادرتها إلى الجو بالتبخير أو إلى المحيطات بالتدفق السطحي أو تحت السطحي.
- \*\* تعد المحيطات هي المكون الأكبر لنظام مياه الأرض حيث تساهم بأكثر من ٩٧% من الحجم الكلي لمياه الأرض.
- \*\* الماء العذب المتاح فعليا يبلغ فقط حوالي ٠.٣١٦٩% من المياه الأرضية الكلية.

# الدورة الهيدرولوجية

## Hydrological Cycle





# تطبيقات علم الهيدرولوجيا في مجال الهندسة

أنواع نموذجية من الأسئلة التي من المتوقع أن يجيب عليها الهيدرولوجي (hydrologist):

١- كم يكون مقدار حجم الفيضان المتوقع حدوثه عند موقع مفيض أو عند بربخ مقام تحت طريق سريع أو في شبكة تصريف لمدينة ما؟

٢- ما هي سعة الخزان المطلوبة لتأمين مياه كافية لأغراض الري أو للأغراض المنزلية خلال فترات الجفاف؟

٣- ما هو تأثير الخزانات والحواجز ومنشآت السيطرة الأخرى المقامة على تدفق مياه الفيضان في المجاري المائية؟

## يهتم علم الهيدرولوجيا بدراسة الآتي:

١- قياس المتغيرات الهيدرولوجية مثل قياس عمق الهطول (*precipitation*) الذي قد يحدث في منطقة معينة،

٢- دراسة مدي الارتباط بين هذه المتغيرات، مثل دراسة الارتباط بين تدفق المياه في الأنهار والهطول خصوصا في حالة ما إذا كان المطلوب التنبؤ بمقدار التدفق في النهر من قيم الأمطار المقاسة،

٣- التنبؤ بمدي التغير في هذه المتغيرات في المستقبل، مثل التنبؤ بالفياضانات، أو أوقات المطر الشديد.

## استخدامات القياسات الهيدرولوجية:

\*\* تستخدم القياسات الهيدرولوجية في تقدير:

- ١ - التدفقات الدنيا في الأنهار.
- ٢ - كمية المياه المطلوب تخزينها للإمداد بالمياه في فترات الجفاف.
- ٣ - التدفق الأقصى من خلال خزانات المياه (*reservoirs*) لتصميم المفيضات (*spillway*)،
- ٤ - حجم مياه الأمطار أو الجريان السطحي (*runoff*) في المناطق الحضرية لتصميم البالوعات وأنايب الصرف.
- ٥ - كمية البخر (*evaporation*) من بحيرات التخزين.
- ٦ - البخر-نتح (*evapo-transpiration*) من المحاصيل) لتحديد الاحتياجات المائية لأغراض الري.

# دور الهيدرولوجيا في التخطيط لمصادر المياه

- (١) تقدير مصادر المياه المتاحة.
- (٢) الحماية من والتنبؤ بالفيضانات.
- (٣) احتمال حدوث الفيضانات (نمط الفيضان & مقداره).
- (٤) تشغيل وصيانة المشاريع المقامة في وديان الأنهار.
- (٥) التنبؤ بالتدفق في النهر من بيانات المطر المقاسة.
- (٦) تقدير حجم المياه الممكن تخزينها من مشروع لتخزين المياه للاستخدامات المختلفة (ري، توليد الطاقة المائية، الملاحية، الإمداد بمياه البلديات، والأغراض الصناعية).
- (٧) استكشاف مصادر مياه جديدة للأغراض الأخرى.
- (٨) أعمال السيطرة علي المياه للحماية من تآكل وتلوث الأنهار والمجاري المائية.



# مجالات الدراسة لعلم الهيدرولوجيا

يمكن تقسيم مجال الدراسة لعلم الهيدرولوجيا إلى جزئين:

أ- بيانات هيدرولوجية (*hydrological data*).

ب- تحليل البيانات (*Method of analysis*).

## أ- بيانات هيدرولوجية (*hydrological data*):

١- من الضروري جدا توفر بيانات هيدرولوجية أساسية كافية.

٢- بدون وجود بيانات هيدرولوجية سابقة كافية عن المنطقة تحت الدراسة، يضع الهيدرولوجي في موقف صعب.

٣- معظم البلدان تمتلك واحدة أو أكثر من الهيئات الحكومية المسؤولة عن تجميع البيانات.

٤- من المهم معرفة كيف تم تجميع هذه البيانات ونشرها، وحدود الدقة لهذه البيانات، والطرق الصحيحة لتفسير وتعديل البيانات.

## ب- تحليل البيانات (*Method of analysis*):

تتضمن المشاكل الهيدرولوجية القياسية ما يلي:

١- تقدير نهايات لبيانات غير مرصودة من عينة بيانات صغيرة.

٢- تحديد الخصائص الهيدرولوجية في مواقع لم يتم تجميع بيانات عنها (مثل هذه المواقع عددها أكثر بكثير من المواقع المتوفرة عنها بيانات).

٣- تخمين تأثيرات فعل الإنسان على الخصائص الهيدرولوجية لمنطقة ما.

# علم الهيدرولوجيا

علم هيدرولوجية  
المياه السطحية

*Surface Water  
Hydrology*

ينقسم علم الهيدرولوجيا إلى:

علم هيدرولوجية  
المياه الجوفية

*Groundwater  
Hydrology*

# Surface Water Hydrology

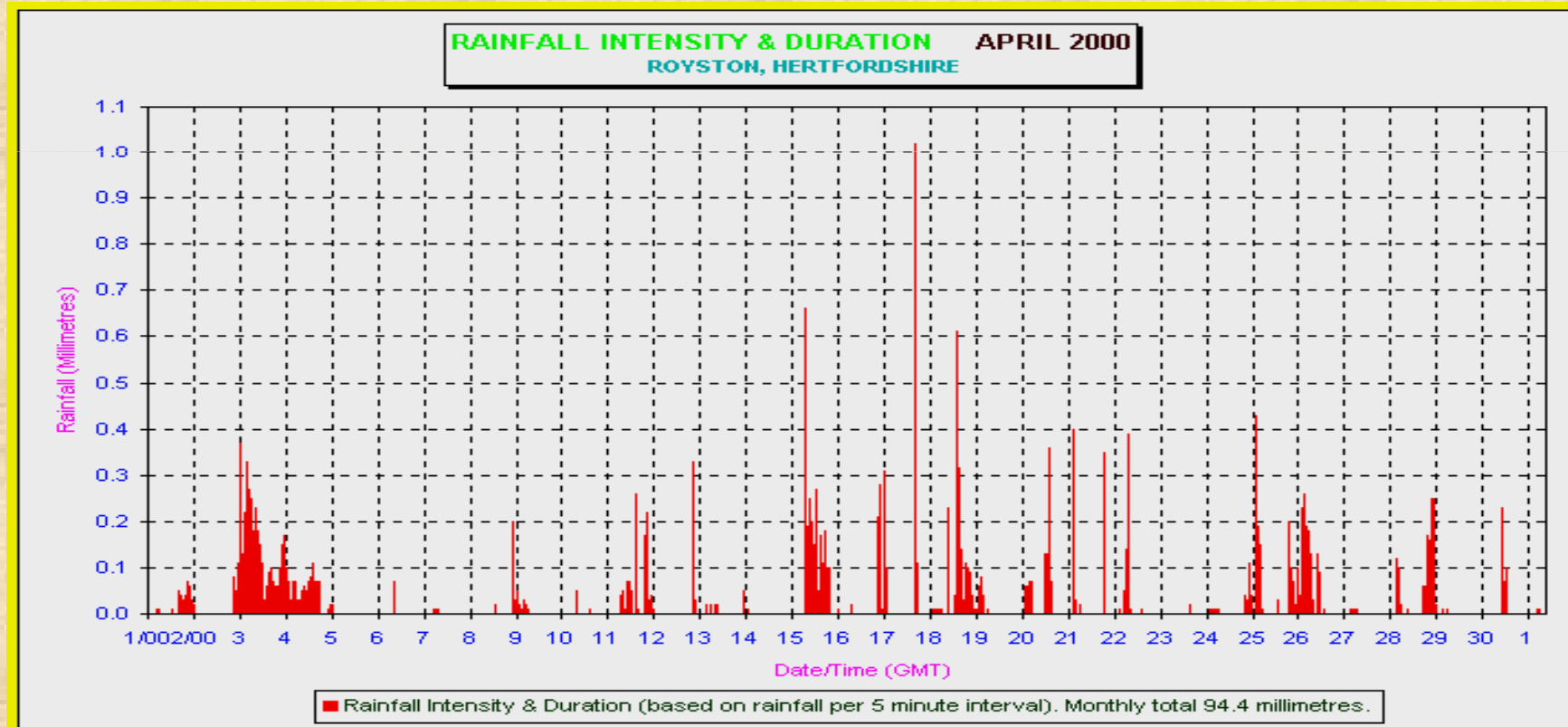
\*\*هو العلم الذي يتناول حركة، وتوزيع، وخصائص المياه فوق سطح الأرض.

تطبيقات علم هيدرولوجية المياه السطحية في مجال الهندسة تشمل:

- ١- نمذجة (*modeling*) العواصف المطرية.
- ٢- تنبؤ (*predicting*) بكمية ونوعية الجريان السطحي الناتج من تلك العواصف.

# Hyetograph

هو التوزيع الزمني (*temporal distribution*) للأمطار عند موقع معين ويسمي بمنحني توزيع الأمطار أو بالهيتوجراف .

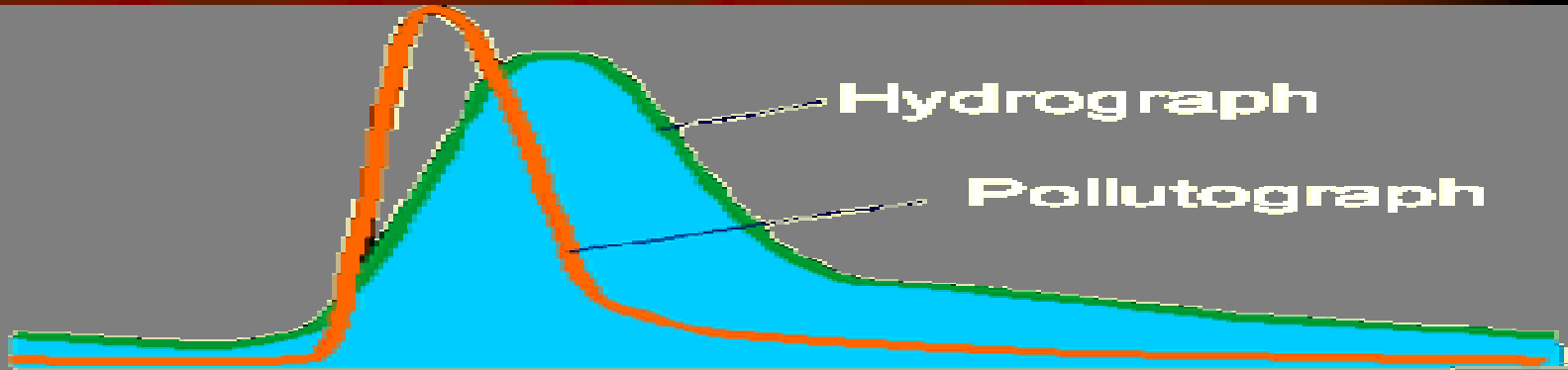


# Hydrograph

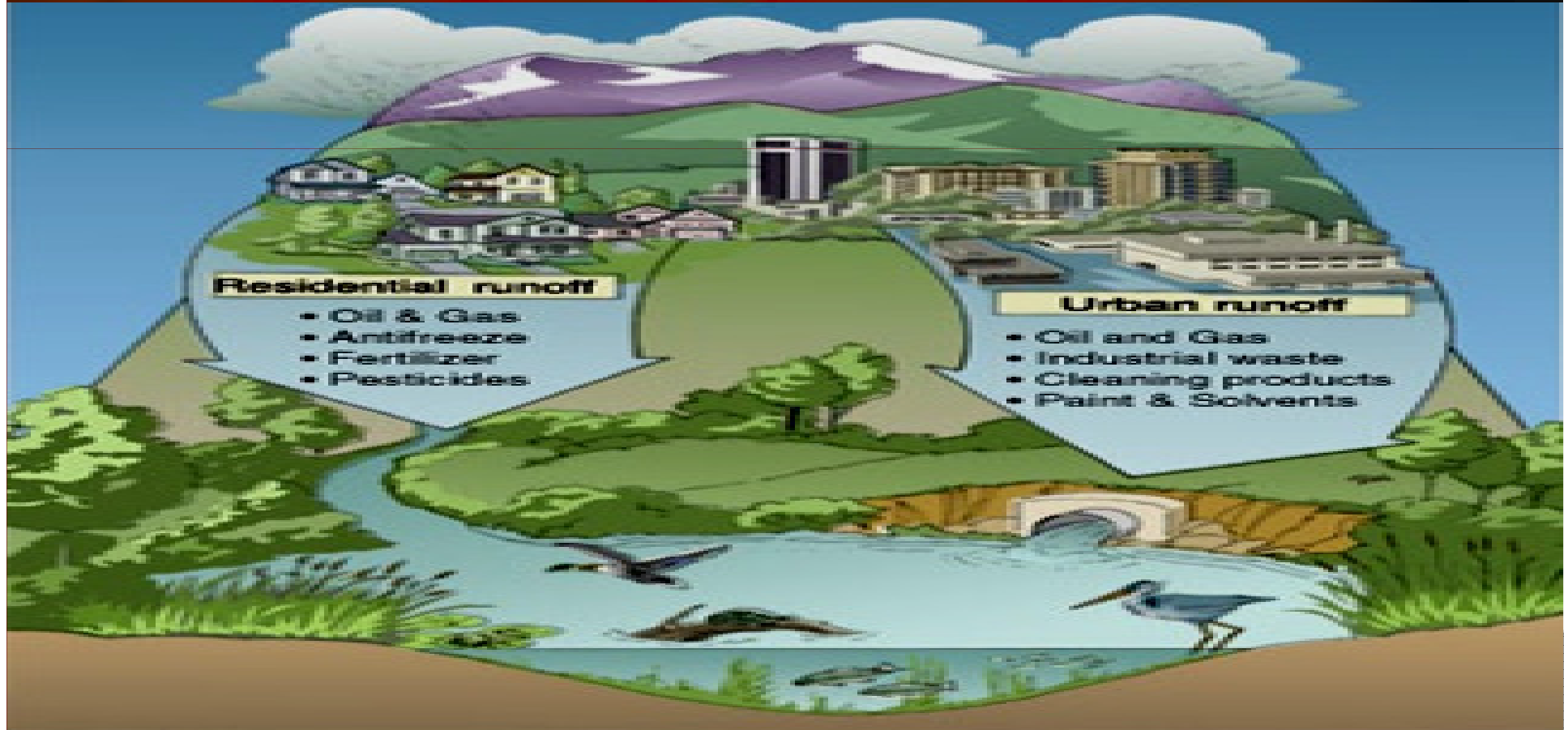
هو التوزيع الزمني للجريان السطحي عند موقع معين  
ويسمى بالمنحني المائي أو بالهيدروجراف

# Pollutograph

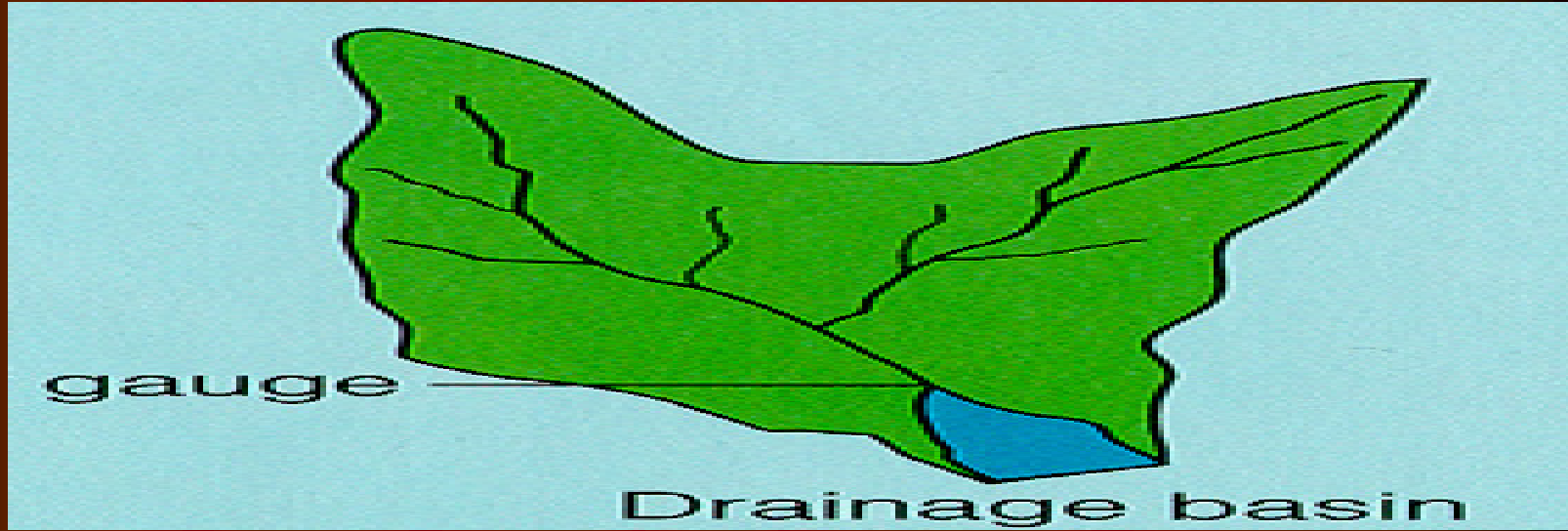
هو التوزيع الزمني لتركيز الملوثات في الجريان السطحي  
ويسمى بمنحني توزيع الملوثات أو بالبليوتوجراف



● أنواع الملوثات (*pollutants*) التي تحتويها مياه الجريان السطحي تتضمن المواد الصلبة العالقة، المعادن الثقيلة، المواد المغذية، المواد العضوية، والبكتيريا.







● مساحة الحوض التي يمكن أن تساهم في الجريان السطحي عند موقع معين تعتمد علي شكل وطوبوغرافية المنطقة التي تحيط بالموقع. تسمى المساحة التي من الممكن أن تساهم في الجريان السطحي الناتج بمستجمع الأمطار (*watershed*)، والمساحة ضمن مستجمع الأمطار التي فوقها تحدث الأمطار تسمى بمنطقة الاستقبال (*catchment area*). في معظم التطبيقات الهندسية، يؤخذ مستجمع المطر هو نفسه منطقة الاستقبال.

# Groundwater Hydrology

\* هو العلم الذي يتناول حركة، وكمية ونوعية، وتوزيع المياه تحت سطح الأرض.

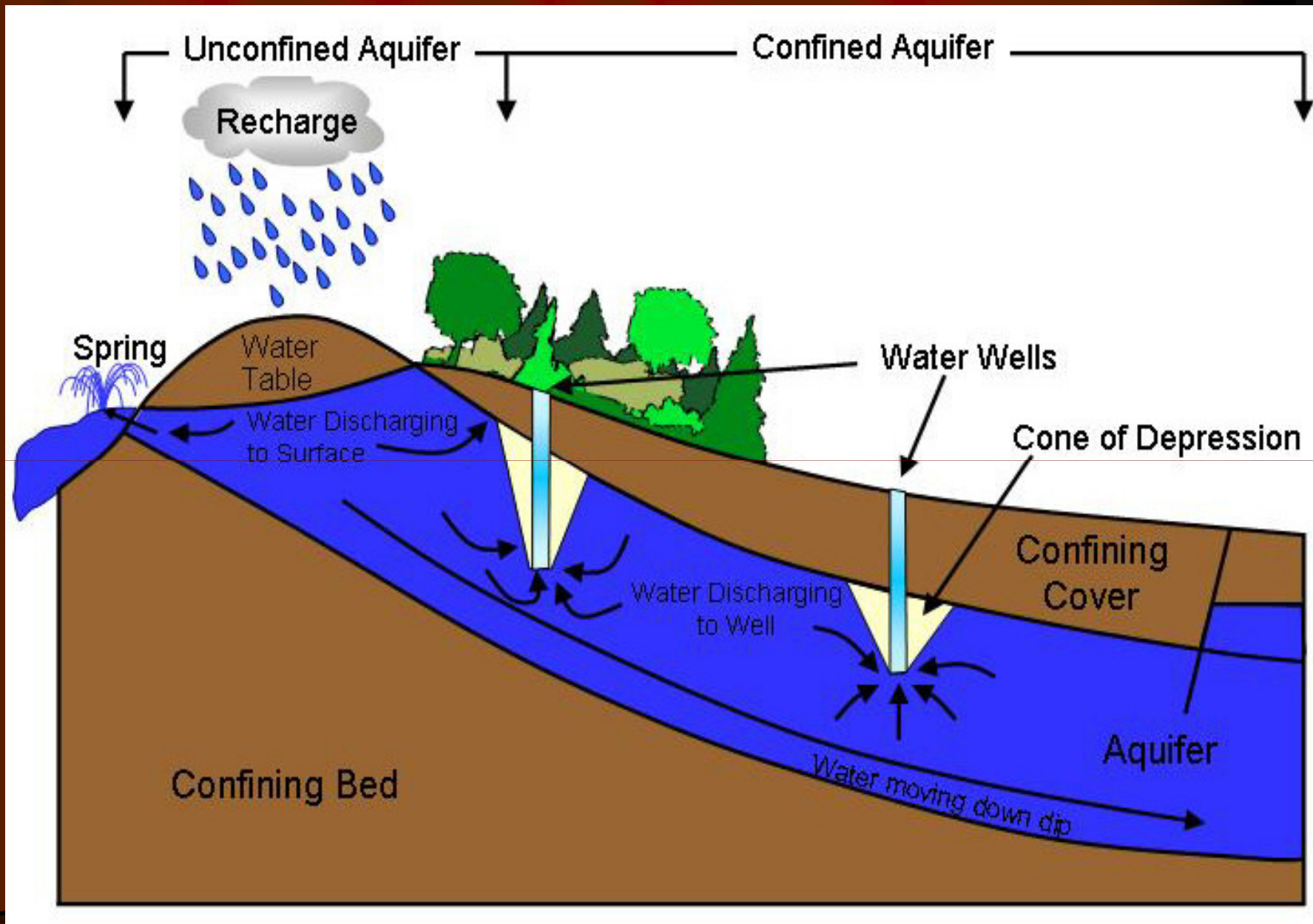
\* التطبيقات الرئيسية لعلم المياه الجوفية هي:

١- تنمية الموارد المائية عن طريق الآبار وممرات المياه المتسربة.

٢- تقييم، و تقليل، ومعالجة المياه الجوفية الملوثة.

٣- تخزين المياه السطحية في خزانات تحت أرضية.

٤- خفض مناسيب المياه الجوفية لتحسين نمو المحاصيل.



A decorative scroll with a textured, parchment-like surface. The scroll is outlined in orange and has two small circular details at the top corners, resembling the ends of a rolled-up document. The text "Thank you" is written across the center of the scroll in a large, bold, sans-serif font. The letters are filled with a horizontal gradient: 'T' is dark blue, 'h' is purple, 'a' is magenta, 'n' is red, 'k' is orange, 'y' is red, 'o' is orange, and 'u' is orange. The background of the entire image consists of vertical stripes in shades of dark red and brown, with a dark, wavy border at the bottom.

**Thank you**

# Q u i z

- ١- اشرح الدور الهام الذي يلعبه علم الهيدرولوجيا في التخطيط لمصادر المياه.
- ٢- ما الفرق بين كل من منحنى توزيع الأمطار (hyetograph)، والمنحنى المائي (hydrograph)، ومنحنى الملوثات (pollutograph).
- ٣- عرف: علم الهيدرولوجيا – علم هيدرولوجيا المياه السطحية – علم هيدرولوجيا المياه الجوفية.