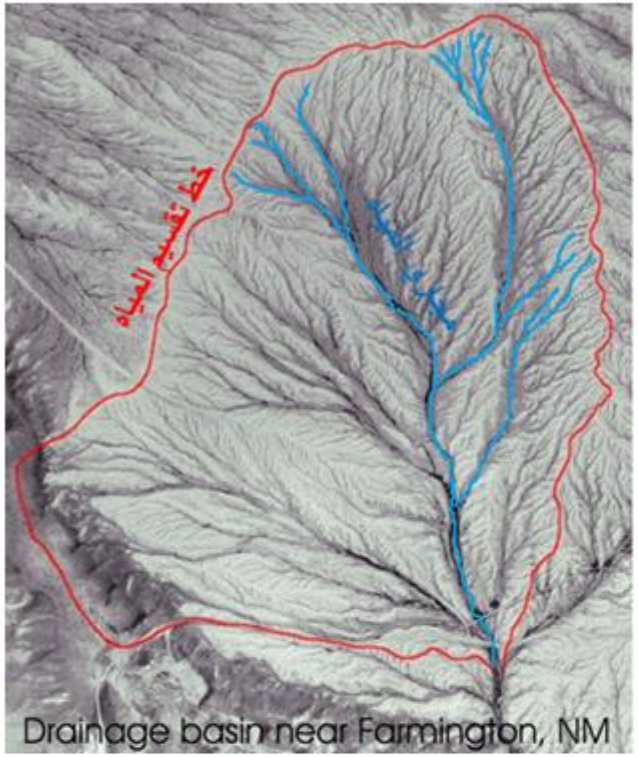
جامعة الملك سعود
كلية الآداب - قسم الجغرافيا

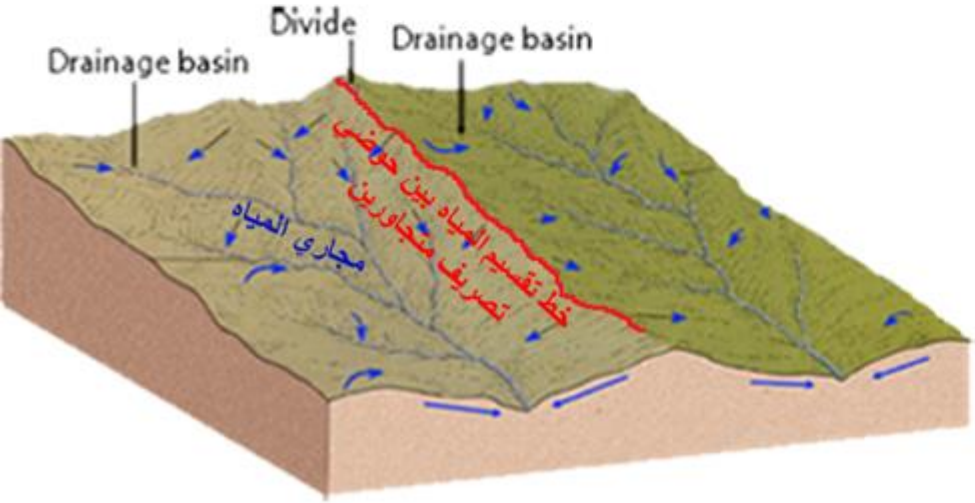
محاضرة رقم (8)

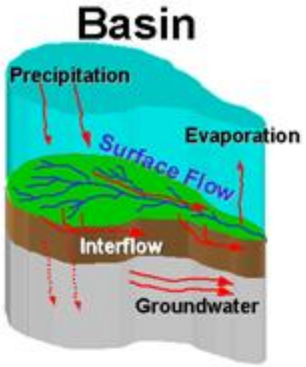
مدرس المقرر: أ. د. محمد بن عبدالله الصالح

masaleh@ksu.edu.sa
masaleh@windowslive.com
http://fac.ksu.edu.sa/masaleh/course/235342



- حوض التصريف عبارة عن منطقة جغرافية يصرف مياه الأمطار فيها مجرى مائي رئيسي مع روافده ويحدها خط تقسيم المياه.
- خط تقسيم المياه water divide عبارة عن خط (وهمي) يصل بين النقاط في المناطق الأكثر ارتفاعا بين المجاري المائية المتجاورة.
- حوض التصريف يمكن أن يكون صغير مكون من مجرى بدون روافد يصرف منطقة صغيرة، أو أن يكون كبيرا جدا مثل حوض نهر الأمازون.





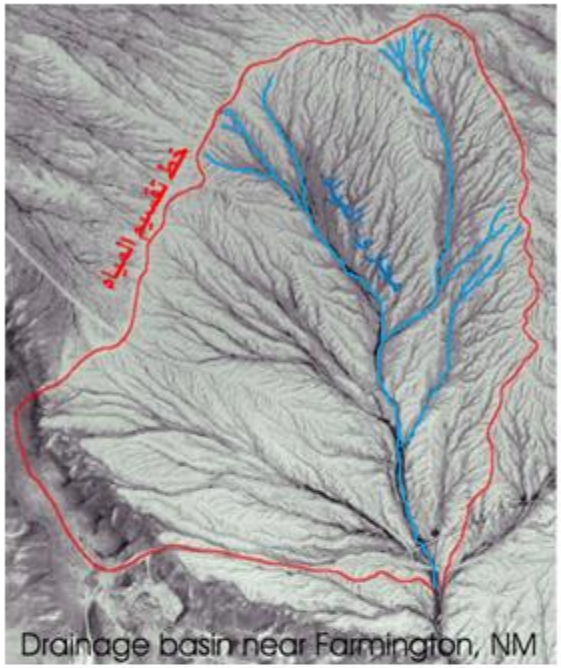
مورفومترية أحواض التصريف :

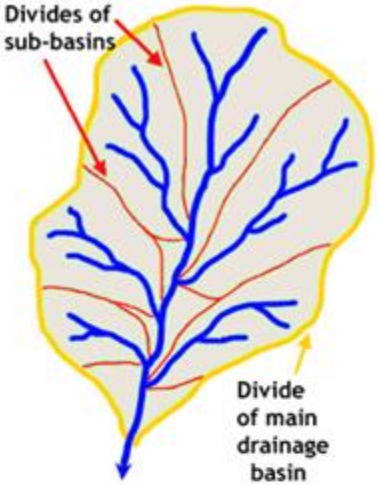
المورفومترية Morphometry أحد فروع الجيومورفولوجيا ويقصد به الوصف الكمي لأشكال سطح الأرض. والوصف الكمي لنظم الصرف النهرية يطلق عليه مورفومترية أحواض التصريف Drainage Basin Morphometry والذي أسسه هورتون Horton في الأربعينات الميلادية. ومنذ تأسيس هذا الفرع من فروع الجيومورفولوجيا الكمية قدم العديد من الدراسات التي تهتم بتعريف المتغيرات المورفومترية لأحواض التصريف وطرق قياسها، وتقاس هذه المتغيرات من خلال العمل الميداني أو من الخرائط الكنتورية أو من الصور الجوية أو من الصور الفضائية، ويعطي المسح الميداني نتائج دقيقة أما الوسائل الأخرى فتعتمد على مقياس الرسم فمثلاً المجاري المائية الصغيرة لاتظهر على الخرائط صغيرة المقياس ولا تتضح على الصور الجوية والصور الفضائية صغيرة المقياس أيضا، ولذا فإن الدقة في قياس وحساب المتغيرات المورفومترية من الخرائط أو الصور تزداد كلما كبر مقياس الرسم وفيما يلي سيتم تعريف أهم طرق قياس وحساب المتغيرات المورفومترية الرئيسة.

- **في الوقت الحاضر مع تطور التقنيات الجغرافية تستخدم نماذج الارتفاعات الرقمية DEMs لرسم وقياس وحساب المتغيرات المورفومترية في أحواض التصريف.**
- **تعتمد دقة النتائج من نماذج الارتفاعات الرقمية بدرجة كبيرة على الوضوح المكاني spatial resolution فيها.**

- منذ أن أسس هورتون Horton مورفومترية أحواض التصريف في الاربعينات الميلادية من القرن الميلادي الماضي، ظهر العديد من الدراسات التي تهتم بتعريف المتغيرات المورفومترية في احواض التصريف وتقدم طرق لقياسها.
- المتغيرات المورفومترية لأحواض التصريف ترتبط اما بشبكة المجاري المائية في الحوض مثل رتبة المجرى stream order أو بالحوض نفسه مثل مساحة الحوض basin area أو بتضاريس الحوض مثل تضرس الحوض basin relief. ولكن هناك العديد من المتغيرات المورفومترية تستخلص بمعادلات بسيطة تستخدم متغيرين مثل كثافة التصريف drainage density.
- الجدول التالي يبين بعض المتغيرات المورفومترية لأحواض التصريف.

المتغيرات المورفومترية	تعريفها
رتب المجاري المائية Stream Order	هي طرق لتقسيم وتصنيف المجاري المائية في حوض التصريف إلى رتب وفقا لتدرجها الهرمي Hierarchy داخل الحوض، ومن أشهرها وأوسعها استخداما طريقة ستريلر Strahler.
عدد المجاري Stream Number	عدد المجاري في رتبة معينة.
نسبة التشعب Bifurcation Ratio	هي النسبة بين عدد المجاري التابعة لرتبة معينة وعدد المجاري التابعة لرتبة أعلى منها مباشرة.
متوسط نسبة التشعب Mean Bifurcation Ratio	هي نسبة التشعب في حوض التصريف ويتم تحديدها بحساب متوسط نسب التشعب فيما بين رتب المجاري المائية في الحوض.
طول المجرى المائي Stream Length	هو مجموع أطوال المجاري في حوض التصريف.
متوسط طول المجرى Mean Stream Length	مجموع اطوال المجاري لرتبة معينة مقسوما على عدد المجاري لنفس الرتبة.
محيط حوض التصريف Basin Perimeter	هو طول خط تقسيم المياه بين حوض التصريف وأحواض التصريف المجاورة له.
مساحة حوض التصريف Basin Area	مساحة الحوض ويقصد بها كامل مساحة المنطقة الجغرافية التي يحدها خط تقسيم المياه ويصرفها المجري المائي الرئيسي وروافده.
طول حوض التصريف Basin Length	هذا المفهوم له أكثر من تعريف وعليه يحدد ويقاس بأكثر من طريقة من أبسطها قياس أطول مسافة أفقية بين المصب وأبعد نقطة على المحيط.
كثافة التصريف Drainage Density	هي النسبة بين مجموع أطوال المجاري في الحوض ومساحته.
تكرارية المجاري Stream Frequency	هي النسبة بين عدد المجاري المائية بجميع رتبها في حوض التصريف ومساحته.
drainage intensity	هي النسبة بين تكرارية المجاري المائية وكثافة التصريف في الحوض.
رقم التخلل\التسرب Infiltration Number	هو مؤشر يستخرج بضرب كثافة التصريف في تكرارية المجاري، وكلما زادت قيمته دل على انخفاض تسرب وتخلل المياه وزيادة في الجريان السطحي.
نسيج حوض التصريف Drainage Texture	هو النسبة بين عدد المجاري المائية بجميع رتبها في حوض التصريف ومحيطه.
معامل الشكل Form Factor	هو طريقة لوصف شكل حوض التصريف كميا ويستخرج كنسبة بين مساحة الحوض وطوله.
استطالة حوض التصريف Elongation Ratio	هي طريقة لوصف شكل حوض التصريف كميا وتستخرج كنسبة بين قطر دائرة تساوي مساحتها مساحة حوض التصريف وطول الحوض.
استدارة حوض التصريف Circularity Ratio	هي طريقة لوصف شكل حوض التصريف كميا وتستخرج كنسبة بين مساحة حوض التصريف ومساحة دائرة يساوي محيطها محيط حوض التصريف.
تضرس حوض التصريف Basin Relief	هو الفرق بين ارتفاعي أعلى نقطة وأدني نقطة في حوض التصريف.
نسبة التضرس Relief Ratio	هي النسبة بين تضرس حوض التصريف وطول الحوض.





طريقة قياس مساحة حوض التصريف

تعرف مساحة حوض التصريف بأنها كامل المساحة التي يحدها خط تقسيم المياه ويصرفها النهر. وتحسب مساحة الحوض عادة بالكيلومترات المربعة بعد تعيين حدود حوض التصريف على الخرائط الكنتورية أو الصور الجوية أو الصور الفضائية. ولقياس مساحة حوض تصريف ما تتبع الخطوات التالية:

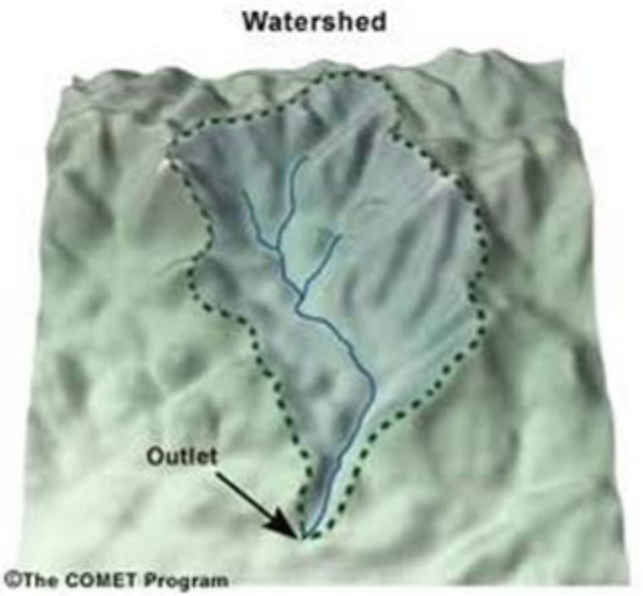
١- ترسم حدود حوض التصريف على الخريطة.

٢- تحسب المساحة باستخدام جهاز البلانيميتر أو طريقة المربعات.

أو من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية

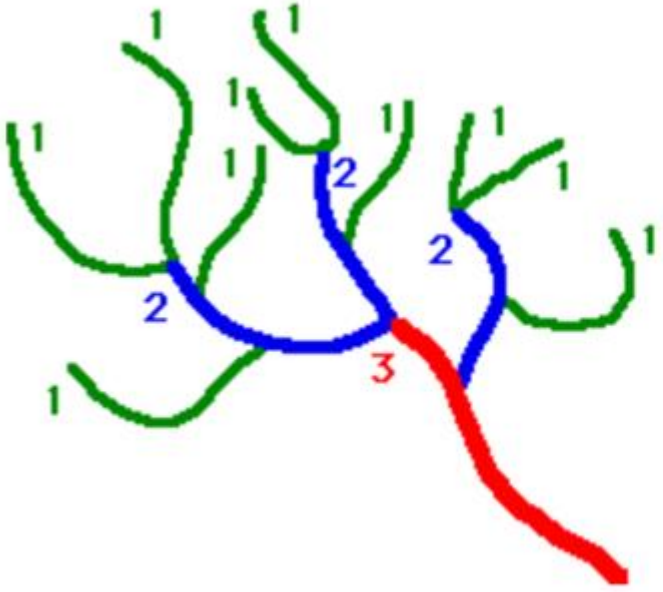
طريقة قياس محيط حوض التصريف:

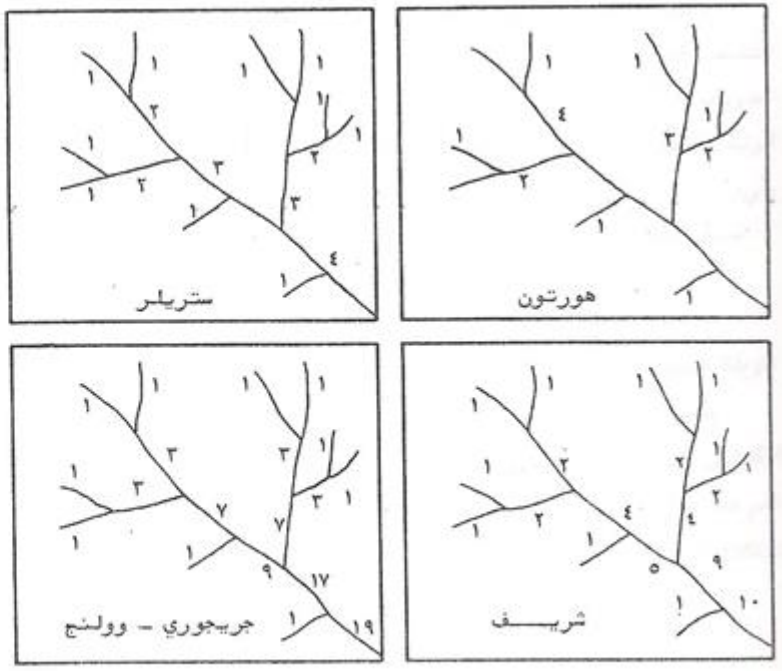
محيط الحوض هو طول خط تقسيم المياه المحيط بالحوض، ويقاس باستخدام عجلة القياس بعد رسم خط تقسيم المياه.



طرق ترتيب المجاري

يعرف الترتيب النهري Stream Ordering بأنه نظام تصنيف المجاري في حوض التصريف حسب تدرجها الهرمي Hierarchy داخل الحوض. ولقد قدم العديد من الطرق لترتيب المجاري (شكل ١٨) لكن أفضلها وأكثرها استخداما طريقة ستريلر Strahler للأغراض العامة وطريقة جريجوري - وولنج Gregory and Walling للدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيومورفولوجية.

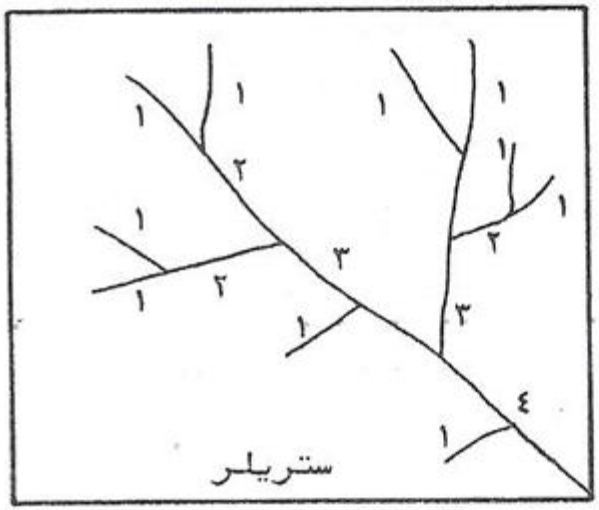




شكل (١٨) طرق ترتيب المجاري المائية

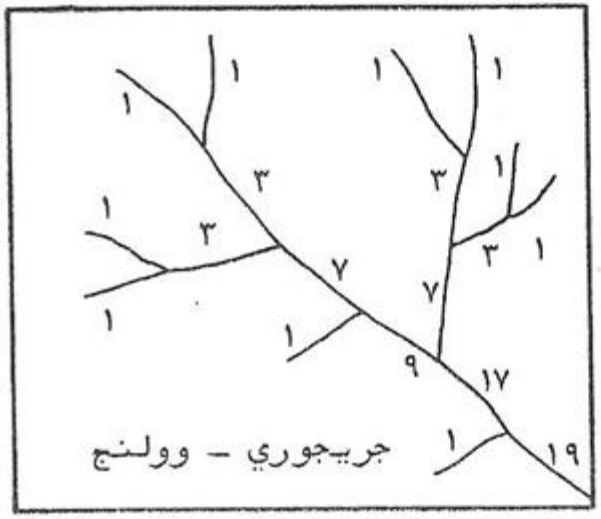
(أ) طريقة ستريلر :

ففي هذه الطريقة تدعى المجاري التي ليس لها فروع بمجاري المرتبة الأولى وإذا التقى مجريان من المرتبة الأولى تشكل مجرى من المرتبة الثانية وإذا التقى مجريان من المرتبة الثانية تكون مجرى من المرتبة الثالثة وإذا التقى مرجيان من المرتبة الثالثة تشكل مجرى من المرتبة الرابعة وهكذا .



(ب) طريقة جريجوري - وولنج :

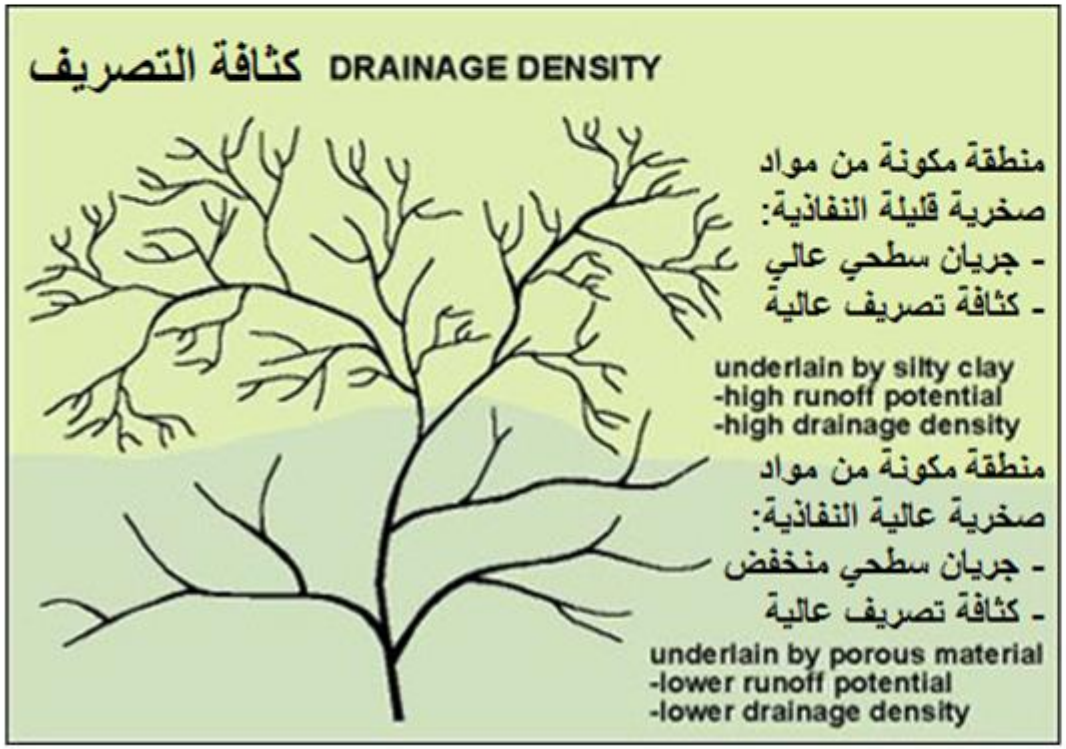
في هذه الطريقة تدعى المجاري التي ليس لها فروع من المرتبة الأولى وإذا التقى مجريان من المرتبة الأولى تشكل مجرى من المرتبة الثالثة وذلك لأنهما أدخلا المجاري الواقعة بين نقاط الالتقاء في الترتيب، وإذا التقى أي مجريين من أي رتبة فإنه يتشكل مجرى رتبة تساوي مجموع رتبتي المجريين مضافا إليها واحد، فمثلا لو التقى مجرى من الرتبة الثالثة مع مجرى من الرتبة الأولى سيتشكل مجرى من الرتبة الخامسة وهكذا .



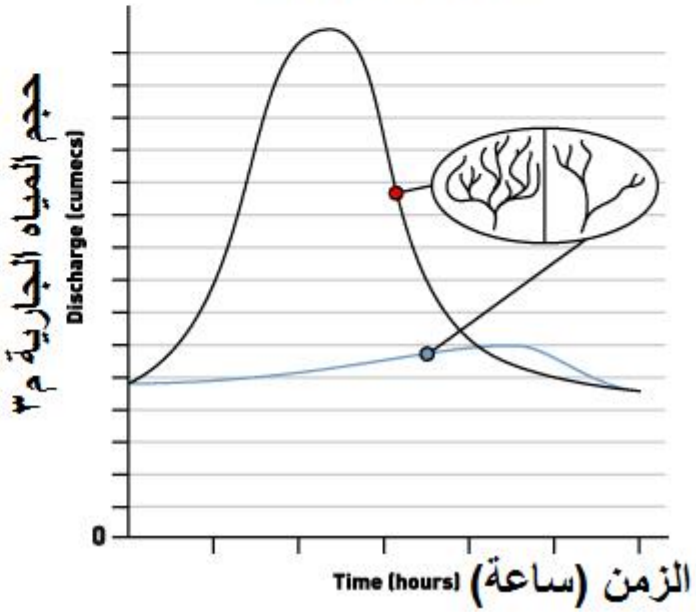
طريقة حساب كثافة التصريف:

تعرف كثافة التصريف بأنها مجموع أطوال المجاري في الحوض مقسوما على مساحته أو كما في المعادلة التالية:

$$\text{كثافة التصريف (كم/كم}^2\text{)} = \frac{\text{مجموع أطوال المجاري (كم)}}{\text{مساحة الحوض (كم}^2\text{)}}$$



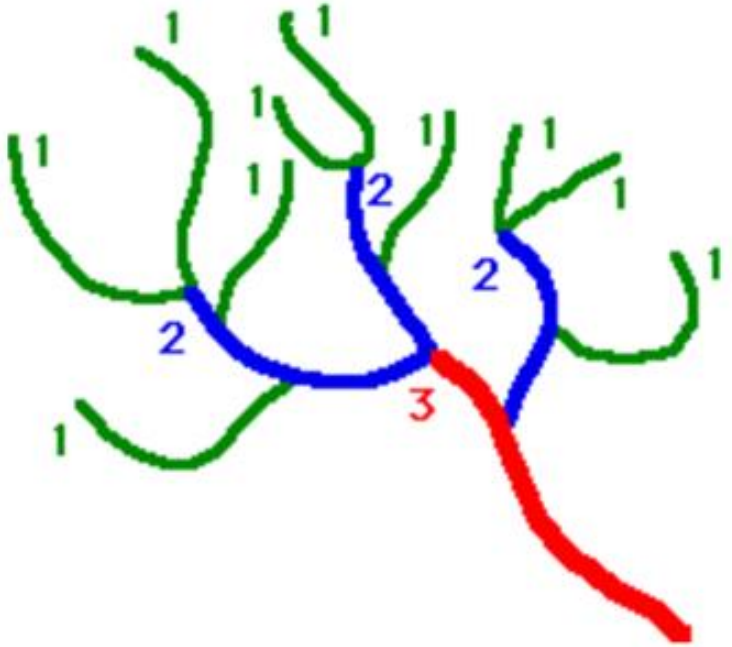
تأثير كثافة التصريف على حجم المياه الجارية وذروتها



طريقة حساب تكرارية المجاري:

تعرف تكرارية المجاري Stream Frequency بأنها عدد المجاري المائية بجميع رتبها لكل وحدة مساحية ويعبر عنها بالمعادلة التالية:

$$\text{تكرارية المجاري} = \frac{\text{عدد المجاري بجميع رتبها في الحوض}}{\text{مساحة الحوض}}$$



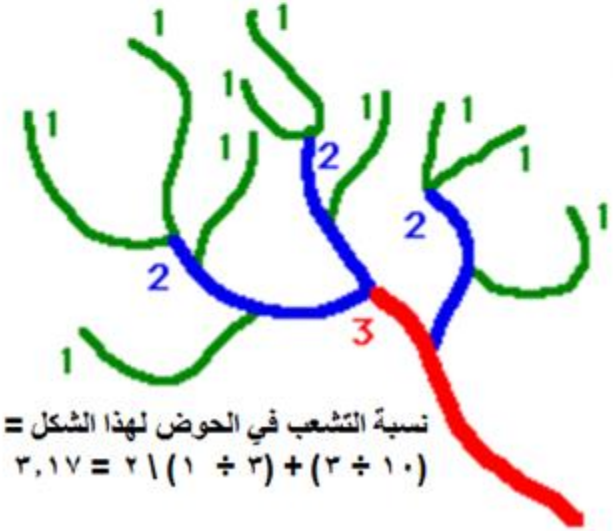
طريقة حساب نسبة التشعب:

تعرف نسبة التشعب Bifurcation Ratio بأنها النسبة بين عدد المجاري التابعة لرتبة معينة وعدد المجاري التابعة لرتبة أعلى منها مباشرة والتي تحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة التشعب} = \frac{\text{عدد المجاري لرتبة معينة}}{\text{عدد المجاري في الرتبة الأعلى منها مباشرة}}$$

ونسبة التشعب لأي حوض تصريف يمكن تحديدها بحساب متوسط نسب التشعب فيما بين الرتب النهرية في الحوض، فمثلا نسبة التشعب في حوض تصريف به ٢٠ مجرى من الرتبة الأولى و٦ من الرتبة الثانية ومجريان من الرتبة الثالثة ومجرى واحد من الرتبة الرابعة تكون ٢,٧٨ والتي حسبت كما يلي:

$$\text{نسبة التشعب في الحوض} = \frac{(٢٠ \div ٦) + (٦ \div ٢) + (٢ \div ١)}{٣} = ٢,٧٨$$



نسبة التشعب في الحوض لهذا الشكل =
(١٠ ÷ ٣) + (٣ ÷ ١) ٢١ = ٣,١٧

طريقة حساب شكل الحوض:

تأخذ أحواض التصريف أشكالا مختلفة فمنها ما يشبه شكل حبة الكمثرى ومنها ما هو بيضوي الشكل أو مستطيل أو مستدير أو غيره. ولقد قدم عدة طرق لتحديد شكل الحوض من أفضلها طريقة استطالة الحوض Basin Elongation والتي يعبر عنها بالمعادلة التالية:

$$\text{استطالة الحوض} = \frac{\text{٢} \times \sqrt{\text{مساحة الحوض} \div \text{٣٫١٤}}}{\text{أقصى طول بين المصب وأي نقطة على المحيط}}$$

وإذا كانت قيمة استطالة الحوض قريبة من واحد فإن شكل الحوض يكون قريب من الدائرة.