جامعة الملك سعود
كلية الآداب - قسم الجغرافيا

محاضرة رقم (7)

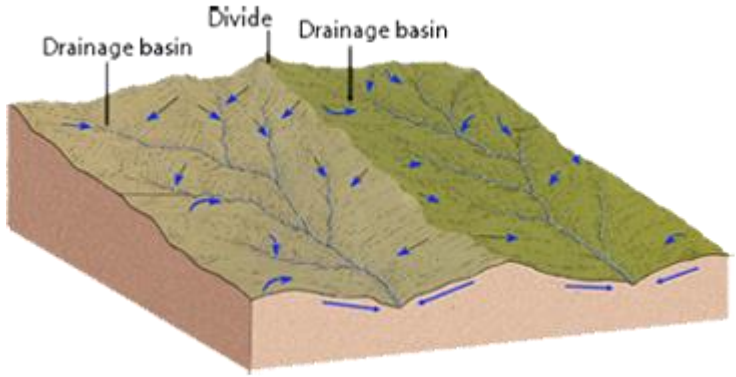
مدرس المقرر: أ. د. محمد بن عبدالله الصالح

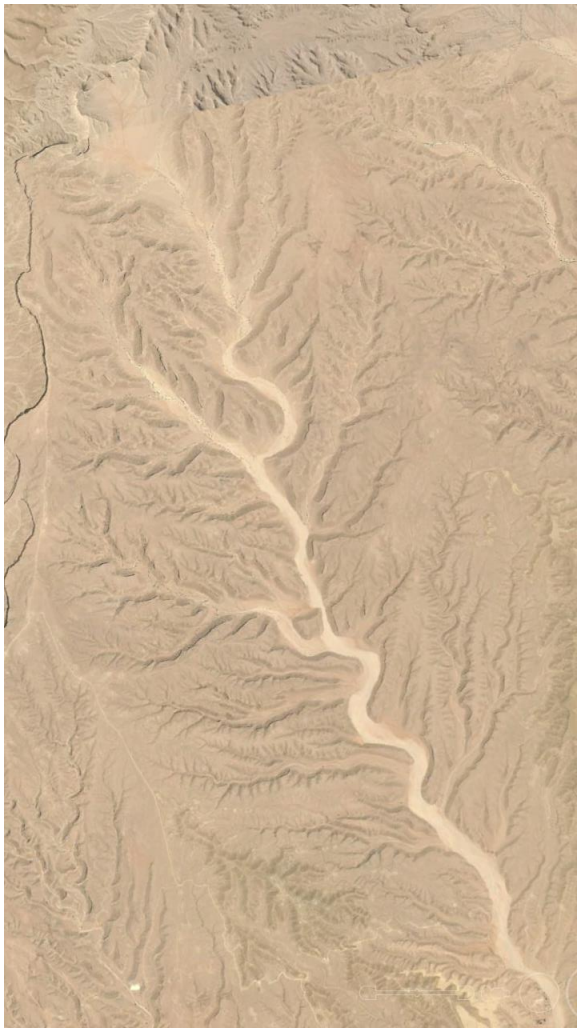
masaleh@ksu.edu.sa
masaleh@windowslive.com
http://fac.ksu.edu.sa/masaleh/course/235342

الأشكال الأرضية النهرية

تعتبر المياه الجارية بلا منازع أهم عوامل تشكيل بقاع واسعة من سطح اليابس ، ليس فقط بالجهات الرطبة ، حيث تتوافر الانهار والمجاري المائية المستديمة ، بل أيضا بالمناطق الجافة وشبه الجافة ، ولكن بالنسبة لهذه الجهات يثور الجدل حول ما اذا كان نوع المناخ الحالي بها هو المسؤول عن تشكيل معالم سطحها ، أم أن هذه الجهات تعرضت في فترات سابقة خلال عصر البلايوستوسين لادوار مطيرة ، هي التي قامت بالنصيب الاوفر من التشكيل ، قبل أن تسود ظروف الجفاف الحالية .

- **حوض التصريف عبارة عن منطقة جغرافية يصرف مياه الأمطار فيها مجرى مائي 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.**





المجاري المائية :

فالمجرى المائي الثابت المحدد عبارة عن قناة أرضية طولية ضيقة ، حفرتها المياه الجارية ، لكي تتمكن هذه المياه بما تحمله من رواسب من سلوك أنجع السبل لنقل كل ما يصل من حوض التغذية بين المنابع والمصبات ، هذا وتختلف سعة المجاري المائية فتتراوح بين قنوات ضيقة يمكن تخطيها بالقدم ، وأخرى واسعة يزيد عرض بعضها عن الكيلو متر • ويقدر عرض المجرى المائي ع بالمسافة بين حافة الماء من نقطة على أحد الجانبين وبين نقطة أخرى على الجانب المقابل في خط مستقيم عمودي على اتجاه التيار ، أما عمق المجرى ق في أية بقعة فهو المسافة العمودية بين سطح الماء في هذه البقعة وقاع المجرى • والحيط المبلل wetted primeter م فهو طول المسافة في قوس مباشر بين النقطتين التي قيس منهما عرض المجرى على النحو السابق • أما المساحة النصف قطرية secticnal area cross ج فهي السطح الذي يحدث عن قطاع عرضي قائم في المجرى ، ونصف القطر الهيدروليكي ط Hydrolic radious عبارة عن النسبة بين المساحة ج المقسومة على طول المحيط المبلل م أي ط = م / ح ، ثم نسبة أخرى هامة تعرف

المقسومة على طول المحيط المبلل م أي ط = م / ح ، ثم نسبة أخرى هامة تعرف باسم نسبة الهيئة form ratio ، وهي نتيجة العمق مقسومة على العرض أي

ع / ق كأن يقال نسبة الهيئة لمجرى مائي ما هي ١/١٠٠ أو ١ : ١٠٠ أي أن عرضه مائة مرة مثل عمقه ، نسبة أخرى تستخدم كثيرا هي ما نعبر عنه بمعدل الانحدار أو السقوط gradient ، وتحسب بمعرفة الطول الكلي للمجرى المائي وتقدير الفرق بين أعلى وأدنى بقاعه بنفس وحدات القياس ، أي معدل الانحدار = قيمة فارق المنسوب / طول المجرى النهري ، ومثال على ذلك نفرض أن طول المجرى ١٠٠ كم (١٠٠٫٠٠٠ متر) ووجدنا الفرق في المنسوب بين أعلى وأدنى بقاع المجرى ١٠٠ متر ، كان معدل السقوط ١٠٠/١٠٠٫٠٠٠ = ١/١٠٠٠ أو ١ : ١٠٠٠ ، أي أن النهر كلما سافر كيلو متر واحد ، هبط مستواه متراً واحداً . تتحدد أبعاد المجاري المائية وأودية الانهار من حيث العمق والاتساع والطول بناء على عمليات التشكيل التي تساهم في حفرها .

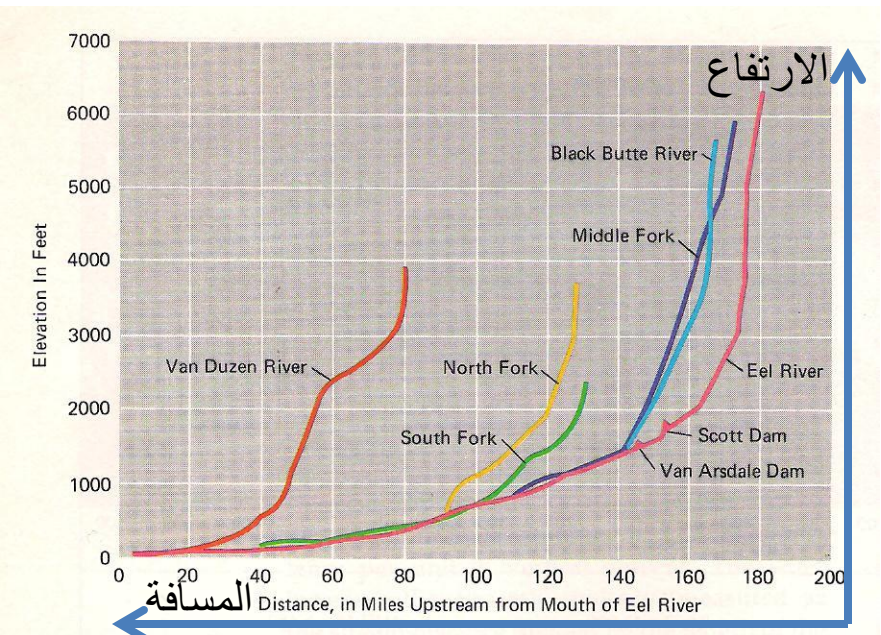


Figure 14.11 (above) Longitudinal profiles of the Eel River and its major tributaries, which drain the Pacific Coast Ranges in northern California. Note the flattening of stream gradients in the downstream direction, resulting in concave-upward stream profiles. The longer the stream, the greater the tendency toward a concave-upward profile. (U. S. Geological Survey)

القطاع الطولي للمجرى :

هو عباره عن مقطع يبين انحدار المجرى من المنبع الى المصب او يمثل بيانيا برسم نقاط الارتفاع في المجرى ودلك حسب مسافاتها من المنبع ثم توصيلها بخط لنحصل منحنى مقعر يتناقص انحداره تدريجيا باتجاه المصب . ولكن قد توجد انحدارات شديدة لمسافات قصيرة في القطاع الطولي للمجرى بسبب الشلالات والمسارع (الجنادل) Rapids تسمى نقاط التجديد Knikpints . وتكون نقاط التجديد في القطاع الطولي للمجرى ناتج عن انخفاض مستوى سطح البحر (مستوى القاعدة) او لأسباب جيولوجية .

- الجَنْدَل جمعها جَنَادِل: الجَنْدَلُ : مكانٌ في مجْرى النَّهر فيه حجارة تشتد حولها سرعةُ التيار وتتعذَّرُ الملاحة . (المعجم الوسيط)

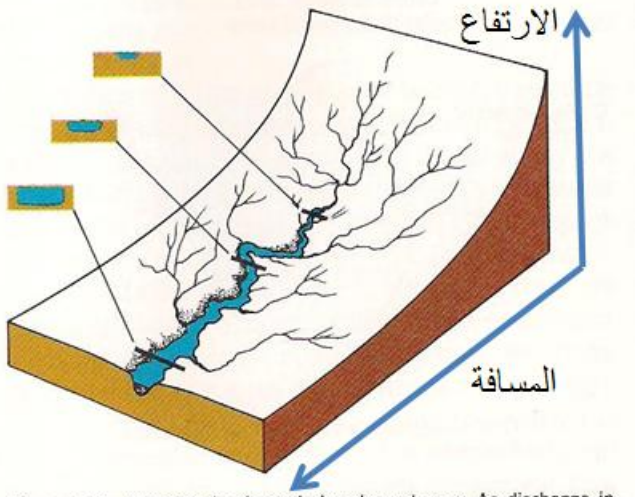


Figure 3.3 Changes in channel size downstream. As discharge increases downstream, so do the width and depth of the stream channel.

مساقط المياه / الشلالات تنشأ هذه المظاهر الطبوغرافية عندما يندفع الماء فوق جروف مكونة من طبقات صلدة تتخلل طبقات أقل صلادة في مجاري الأنهار أو الجداول الشابة . وأحسن الظروف التي تساعد على تكون مساقط المياه انما تتهيأ عندما توجد طبقة صلدة كثيرة الفواصل ، كالحجر الجيري مثلا ، تتلوها من أسفل طبقة رخوة ضعيفة كالطفل ، فهذه الأخيرة تتآكل وتبلى بسرعة ويتقهقر مكشفها إلى الخلف ، وتبقى الطبقة العليا بارزة ، ويبقى وجهها رأسياً ، فيندفع الماء منحدراً من فوقها رأسياً أيضاً مكوناً مسقط مياه (انظر الشكل ٦ — ٧٠) . ومن أمثلة مساقط المياه الجبارة مسقط «**فيكتوريا**» في **نهر زمبيزي** ، حيث يهوى الماء من ارتفاع ١١٠ أمتار من فوق هضبة من البازلت ، ومسقط «**نياجارا**» بأمريكا الشمالية ، حيث يسقط الماء من ارتفاع ٥٠ متراً من فوق حجر دولوميتى يعلو أحجاراً طفلية ورملية .

BASE LEVEL مستوي القاعدة

المستوى أو الحد أو النقطة التي يتوقف النهر عن تعميق مجراه عندها.

ويشير ذلك إلى أخفض نقطة يستطيع النهر أن يحت أرضية قناته عندها. ولذلك نعتبر أن أي عامل يمنع النهر من خفض قناته فإنه يساعد على خلق مستوى قاع النهر. على سبيل المثال عندما يصب النهر في بحيرة فإن النهر ليس بإستطاعته أن يقطع أرضيته تحت مستوى البحيرة. ومن ثم يمكن القول أن النهر فقد قدرته في حت أرضية قناته على الأقل حتى تزاح البحيرة من منطقة مجرى النهر. وحيث أن كل بحيرة تعتبر بحيرة مؤقتة وذلك من ناحية المنطق الجيولوجي فإن مستوى قاع النهر المتشكل بسبب البحيرة يشار إليه بمستوى قاع مؤقت للنهر. وعندما تختفي البحيرة من المنطقة فإن النهر يصبح طليق في إستمرارية تعمق حته الذي يساعد على خفض أرضية قناته، هذا بالإضافة إلى أن هناك عوامل أخرى تحكم النهر وقوة حته في إتجاه أسفله حيث من المحتمل جداً أن يحكم حت النهر لأرضيته طبقات لصخور صلبة يمر عبرها النهر ولذلك تمضى أزمنة طويلة على النهر حتى يستطيع خفض أرضية قاعه. كما يتأثر النهر دائماً بالبحر الذي يشكل مستوى قاعه النهائي والدائم، (شكل ٩-٧).

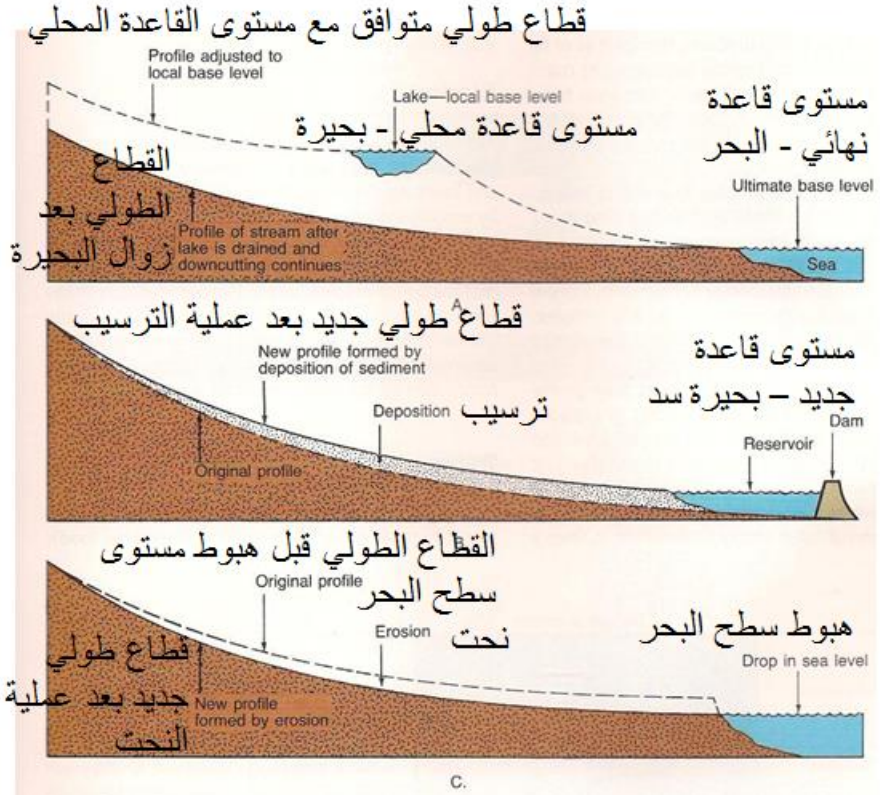
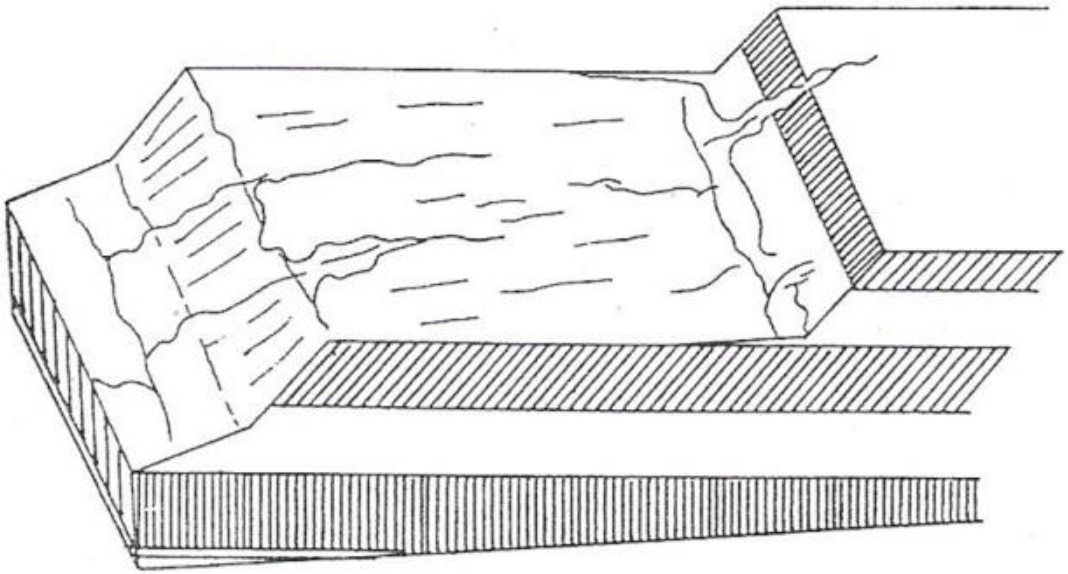


Figure 3.4 **A.** Effect of a local base level on a stream profile. **B.** Adjustment of a stream profile to a change in base level. **C.** Readjustment of a stream to a lower base level.

الأودية حسب النشأة :

تنقسم المجاري النهرية حسب نشأتها الى الأنواع الآتية :

١ ـ الانهار التابعة consequent streams يتحدد مسار هذه المجاري بواسطة الانحدار الاصلي للسطح initial slope وهي من أسبق المجاري المائية للظهور وتتواجد في كثير من الجهات خاصة على جوانب المخاريط البركانية والكتل المصدوعة أو طبقات الرواسب البحيرية القديمة أو بالاراضي المرفوعة حديثا بالجهات الساحلية (شكل ٤٠) .



شكل (٤٠)

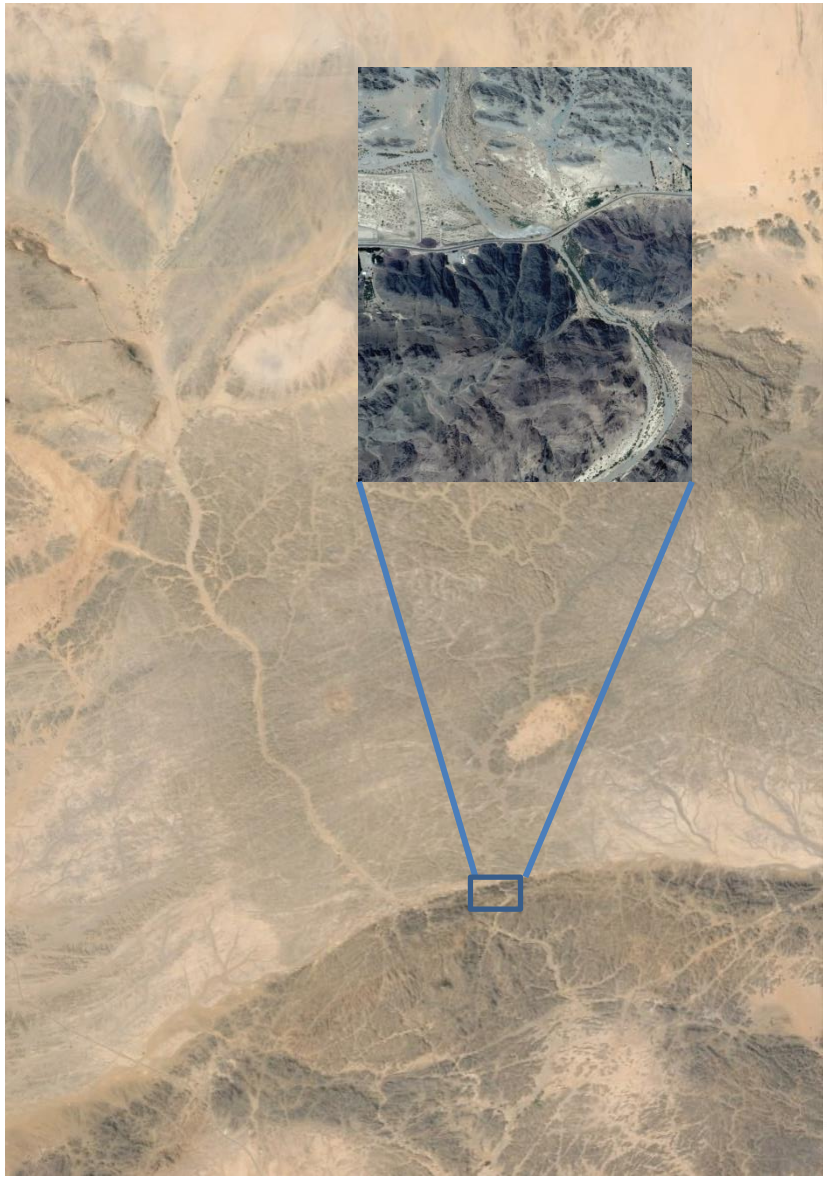
٢ ـ الاودية التالية sulsequent streams : وتتحدد هذه المجاري في المعتاد بواسطة ظروف التركيب البنائي للتكوينات التي تخترقها ، فتتخير مناطق

الضعف خاصة الطبقات الصخرية القليلة المقاومة للنحت ، والتي لا تظهر عادة الا بعد أن تكشف مجاري المجموعة السابقة النقاب عن هذه التكوينات الضعيفة ، ولذا تكون الاودية التالية في الغالب عرضية على اتجاه النوع السابق ، وتمثل في المعتاد الروافد الرئيسية لشبكات التصريف النهري ، ولما كانت تشق مجاريها متتبعة التكوينات الرخوة ، فانها ترسم في اتجاهاتها خطوط ظهور الطبقات فتسمى أودية المضارب strike line valleys .

٣ ــ الاودية التابعة الثانوية resequent وتتخذ نفس اتجاه الاودية التابعة الرئيسية ، ولكنها تنشأ في مراحل متأخرة في العادة ، وهي في الغالب روافد للروافد التالية .

٤ ــ الروافد المعكوسة obsequent ، وهي تشبه النوع السابق ، ولكنها تجري في اتجاه مضاد للمجاري التابعة .

٥ ــ المجاري التلقائية insequent وهي التي تنشأ نتيجة لظروف غامضة ، لا يمكن تعليلها بظروف البنية أو الانحدار بسهولة ، أي أنها نشأت لظروف عشوائية ، والكثير من الروافد المائية يوضع تحت هذا النوع .



٦- الاودية المستعرضة : الى جانب تصنيف المجاري المائية حسب علاقتها بالبنية والبناء الجيولوجي هناك بعض المجاري المائية التي تعبر سلاسل الجبال وتطلق عليها الاودية المستعرضة Transverse valleys. وهذا النوع من المجاري المائية يتكون ويتشكل باحدى طريقتين :

أ ـ الاودية المفروضة superposed أو superimposed : وهي عبارة عن المجاري المائية التي درجت فوق نوع معين من التكوينات الصخرية ، وظلت هذه المجاري دائبة على نحت السطح ، حتى أزيلت تلك التكوينات ، فانطبعت المجاري المائية بكامل تفصيلاتها على ما تحتها من تكوينات قد تكون مختلفة عن بنية التكوينات التي أزيلت ؛ ولذلك فان بعض هذه الأودية قد يبدو عرضيا ، أي يقطع بنية التكوينات التي يشقها.

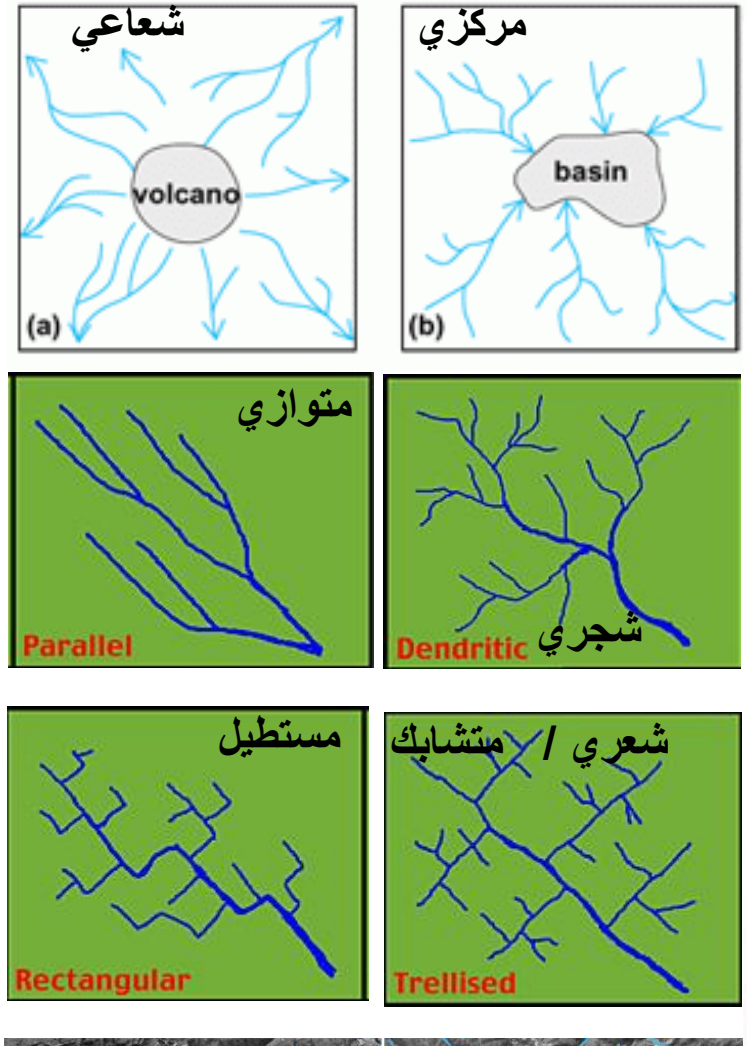
ب ـ الاودية السالفة antecedent streams : وهي المجاري النهرية التي تتابع عمليات الحفر والتعميق بغض النظر عن حركات الرفع التي تصيب بعض البقاع . أي أن معدل الحفر أو النحت يتعادل مع أو يفوق معدل الارتفاع التدريجي البطيء . وبالتالي تظل مثل هذه المجاري باقية في مواضعها دون تغير.

الزلفي
الرياض
وادي لحا
وادي نساح
وادي برك
وادي الدواسر
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat

الرياض
وادي لحا
وادي الاوسط
الخرج
وادي نساح
وادي برك
Image Landsat

أنماط شبكة المجارية المائية patterns:

يأخذ الشكل العام الذي تظهر به المجاري المائية على الخرائط أوعلى صور الاستشعار عن بعد أنماطا جغرافية تحددها العلاقات المكانية فيما بينها. وتؤثر مجموعة من العوامل في أنماط شبكة مجاري المياه في مقدمتها العامل الجيولوجي خاصة البناء\التركيب الجيولوجي ونوع الصخور. ولعل أكثر أنماط المجاري انتشارا ما يلي:



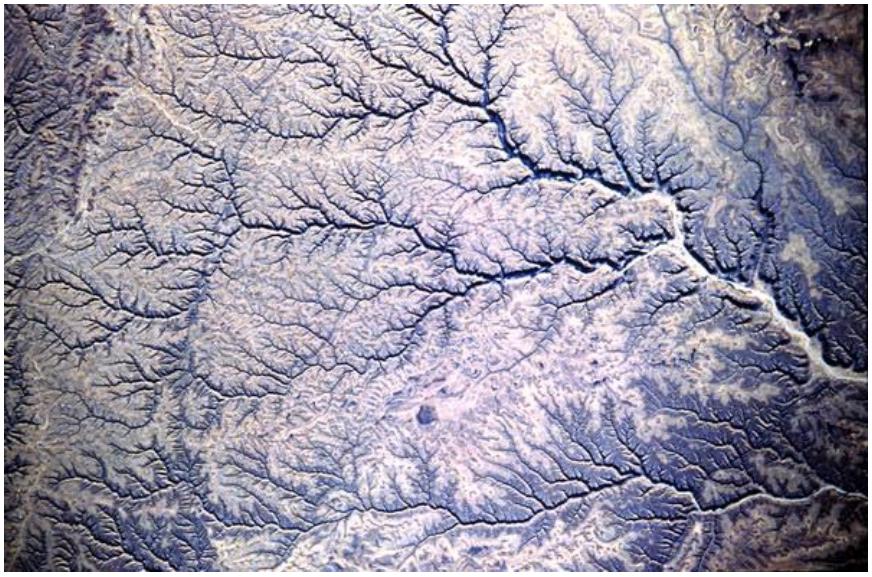
1- النمط الشعاعي Radial Pattern، وينتشر في الطبغرافيا القبابية والبركانية حيث تنحدر الاقنية المائية من القمة الجبلية وباتجاه قاعدة المنحدر.

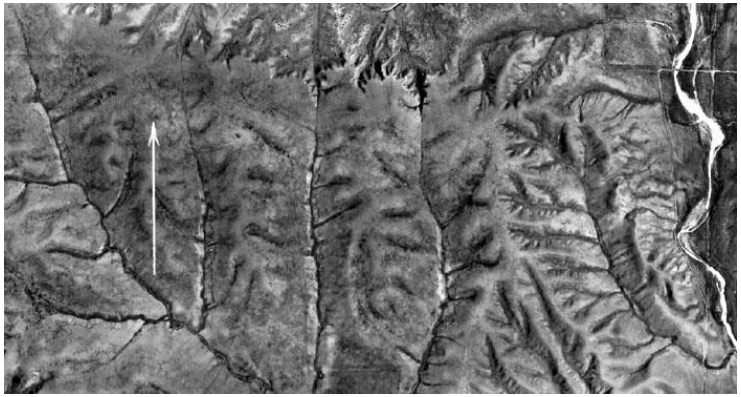
2- النمط المركزي Centripetal Pattern، وينتشر في طبغرافية الحوض والجبل او مناطق القيعان او المنخفضات الصحراوية حيث تنحدر الجريانات المائية من مناطق تقسيم المياه المحيطة بالمنخفض باتجاه وسط المنخفض الذي يمثل مستوى الاساس لهذه الاقنية.

3- النمط المتوازي Parallel pattern، يوجد في الطبغرافيا القبابية، كطبغرافية الحاجز والوادي (تتابع محدبات ومقعرات) فوق منحدرات معتدلة او سحيقة.

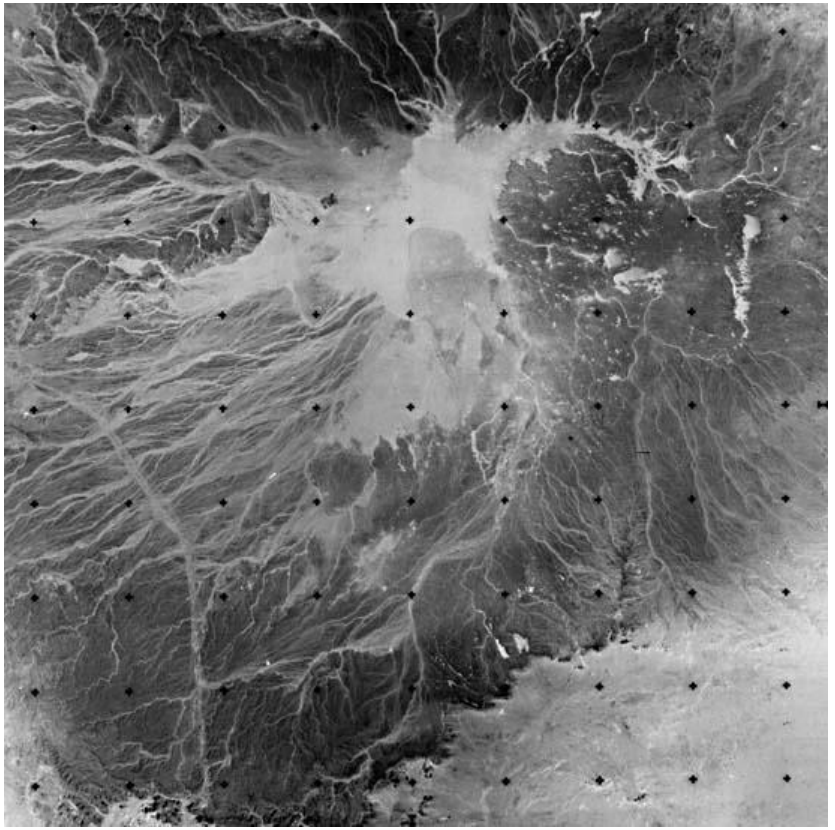
4- النمط الشجري Dendritic pattern، وينشأ فوق صخور رسوبية أفقية التطبق او صخور متبلورة متشابه الصلابة وتكون منحدراتها لطيفة ويشبه هذا النمط اغصان شجرة البلوط او شجرة الكستناء.

5- النمط الشعري (التكعيبي) Trellis pattern: وينتشر فوق طبقات صخرية مائلة او ملتوية او اراضي بركانية او صخور متحولة تعرضت للتجوية المتغايرة او فوق الاراضي التي تسودها تشققات متوازية وغالبا ما تكون الروافد الفرعية بنفس الطول وتصب في المجاري الرئيسية بشكل متعامد مكونة بذلك نماذج من المستطيلات او المكعبات الصغيرة. وفي حالة خضوع الشبكة المائية لامتداد الصدوع يسمى بالنمط الشعري – الصدعي Fault trellis بينما اذا ارتبطت بامتداد المفاصل Joints فيشار اليه بالنمط المفصلي Joint trellis.

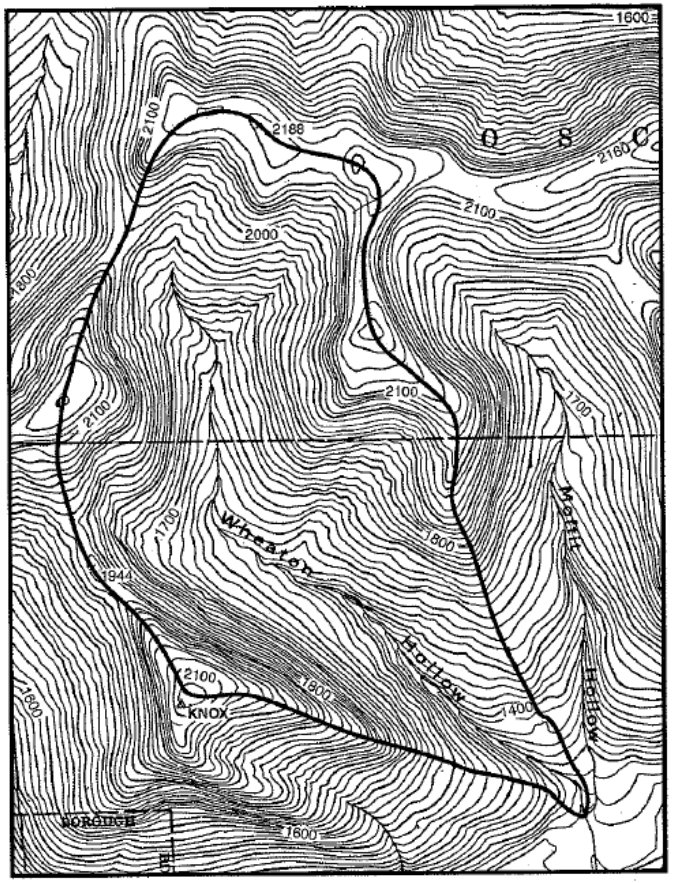




ZST



105 جغر/ الجيومورفولوجيا
أ.د. محمد بن عبدالله الصالح
تمرين رقم (6)



يعد حوض التصريف الوحدة الجيومورفولوجية الرئيسة. ويمكن تعريف حوض التصريف بأنه منطقة جغرافية يصرف مياه الأمطار والسيول فيها مجرى مائي رئيس وروافده ويحدها خط تقسيم المياه. وخط تقسيم المياه عبارة عن خط وهمي (يمكن رسمه على الخريطة) يمر بالمناطق الأكثر إرتفاعا بين المجاري المائية المتجاورة. فحينما تسقط الأمطار على منطقة خط تقسيم المياه فإن جزء منها يجري باتجاه أحد المجاري المائية المتجاورة وجزء منها يجري نحو المجرى الآخر.

تعد الخرائط الطبوغرافية أنسب مصدرا للمعلومات عند الرغبة في رسم حدود أحواض التصريف الكبيرة نسبيا لأنها توفر معلومات عن الارتفاعات. ويجب أن نتذكر أن خطوط الكنتور (خطوط تساوي الارتفاعات) لا تتقاطع مع بعضها البعض، كما أن منحنياتها في أراضي ما بين المجاري المائية تظهر أحيانا بشكل منتظم على الخريطة حيث يكون انحناء خط الكنتور الأقل نحو خط الكنتور الأعلى منه أو العكس. وخطوط الكنتور المتداخلة منحنياتها والتي يكون انحناء كل واحد منها نحو خط الكنتور الأعلى منه تدل على امتداد المجاري المائية؛ بينما تدل خطوط الكنتور المتداخلة منحنياتها والتي يكون انحناء كل واحد منها نحو خط الكنتور الأقل منه على بروزات (نتوآت) أراضي ما بين المجاري المائية.

الشكل التالي يبين حدود حوض التصريف (خط تقسيم المياه) على خريطة كنتورية. ويلاحظ أنه خط تقسيم المياه المرسوم عليها يمر بالمناطق الأكثر إرتفاعا بين المجاري المائية في أحد الأنهار\الأودية والمجاري المائية للأنهار\الأودية المجاورة له.

خطوات رسم حدود حوض تصريف مائي على الخرائط الطبوغرافية:

لرسم حدود حوض تصريف مائي باستخدام الخرائط الطبوغرافية كمصدر للبيانات تتبع الخطوات التالية:

تحديد نقطة مصب المجرى المائي الرئيسي في الحوض ونقطة منبعه أعاليه.

القاء نظرة شاملة على حوض الوادي وأحواض الأودية المجاورة له بهدف التعرف على روافده ومنابعها وعلى شكل انحناءات خطوط الكنتور وتداخلها مع بعضها البعض وكذلك تحديد نقاط الارتفاع الواقعة بينه وبين الأحواض المجاورة.

تبدأ عملية رسم خط حدود الحوض من نقطة المصب بالتحرك في أحد الاتجاهين.

يجب مراعاة أن يمر الخط من منتصف منحنيات خطوط الكنتور للبروزات التي بين الحوض والأحواض المجاورة له.

يجب أيضا أن يمر الخط بنقاط الارتفاع الواقعة بين الحوض والأحواض المجاورة له.

في حالة عدم وجود نقاط ارتفاع وعدم وجود انحناءات لخطوط الكنتور يستدل بها على الأراضي الأكثر ارتفاعا بين الحوض والأحواض المجاورة له، يرسم الخط ليمر (بقدر المستطاع) في منتصف المنطقة الواقعة بين حوضي التصريف المتجاورين.

تستمر عملية رسم حدود الحوض وفقا للخطوات السابقة إلى أن يتم الوصول إلى نقطة المصب التي بدأت عملية الرسم منها.

المطلوب في هذا التمرين:

وفقا للخطوات السابقة استخدم الخريطة الطبوغرافية المرفقة مقياس 50000:1 وارسم عليها حدود حوض تصريف شعيب سدير.

المملكة العربية السعودية ١:٥٠,٠٠٠

SAUDI ARABIA 1:50,000

...س (جنوب غرب)

AR RIYĀḌ(SOUTH