

Engineering Geology First Year	LECTURE NO. (9)	Civil Eng. Dept. Sunday, May 08, 2016
-----------------------------------	-----------------	--

9-1 Structural Geology الجيولوجيا التركيبية

يهتم علم الجيولوجيا التركيبية بدراسة التشوهات في صخور القشرة الارضية واسبابها والظواهر والاشكال الصخرية الناتجة عنها. تقسم الحركات الارضية بصورة عامة الى قسمين:

1- الحركة البانية للقارات **Epirogenic**:

حركة مستمرة وبطيئة وتكون راسية وتؤدي الى نشوء المنخفضات والمرتفعات ويكون التشوه في هذه الحالة منتظما.

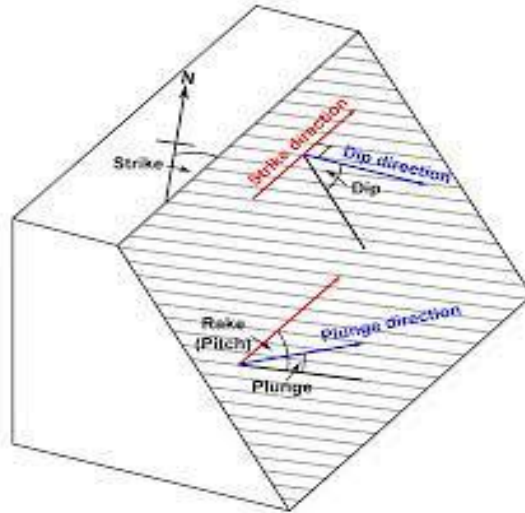
2- الحركة البانية للجبال **Orogenic**: تحصل بصورة دورية وتكون عنيفة بسبب الضغوط الافقية وتؤدي الى حدوث الالتواءات لمساحات مختلفة من القشرة الارضية ونتيجة لهذه الحركات نجد ان الطبقات الصخرية المكونة للقشرة الارضية تكون تحت تاثير التشوه والشد والتصدع او السحق وبالتالي تؤدي الى تكون طبقات مائلة او مطوية او متصدعة.

9-1-1 Outcrop مكشف او مظهر الطبقة

وهو الجزء الظاهري من الطبقة الصخرية على سطح لارض والتي قد تكون افقية او مائلة او راسية. عندما تكون الطبقات افقية كافة الطبقات التي تليها وتكون حدودها الجيولوجية موازية لخطوطها الكنتورية ، اما اذا كانت الطبقات مائلة (وهي الاكثر شيوعا) فسظهر اجزاء منها على السطح وتكون حدودها الجيولوجية قاطعة للخطوط الكنتورية

9-1-2 Strike خط المضرب

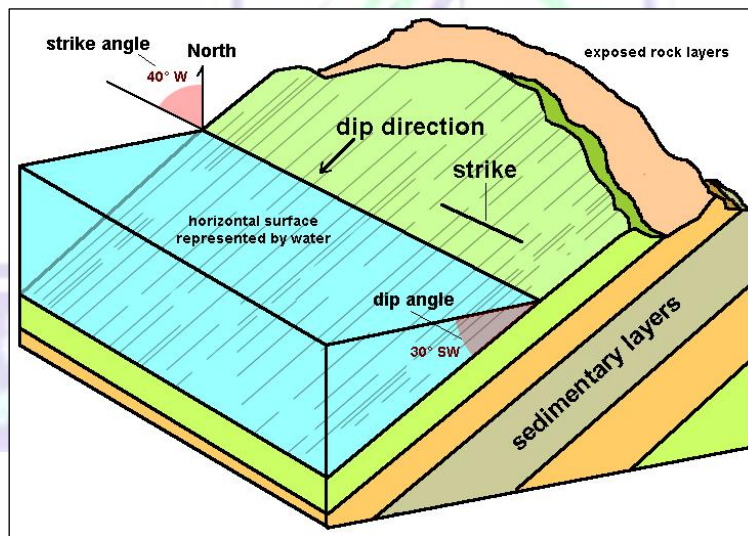
هو عبارة عن خط وهمي موجود على سطح الطبقة عموديا على اتجاه ميل الطبقة ويقاس عادة من الشمال باستخدام البوصلة المغناطيسية في الحقل، ومن الممكن تعريف الطبقة المائلة او التركيب بواسطة سلسلة من خطوط المضرب. الشكل 9-1 يوضح العلاقة بين خط المضرب (Strikeline) والميل في طبقات مائلة.



الشكل 9-1

9-1-3Dip Angle زاوية ميل الطبقة

الطبقات الرسوبية تكون غالباً مائلة بزوايا معينة وتعرف زاوية ميل الطبقة على أنها أكبر زاوية مقاسة بين الطبقة والمستوي الأفقي مهما كان ميل الأرض ولها اتجاه ومقدار وتقاس في اتجاه عمودي على خط المضرب.

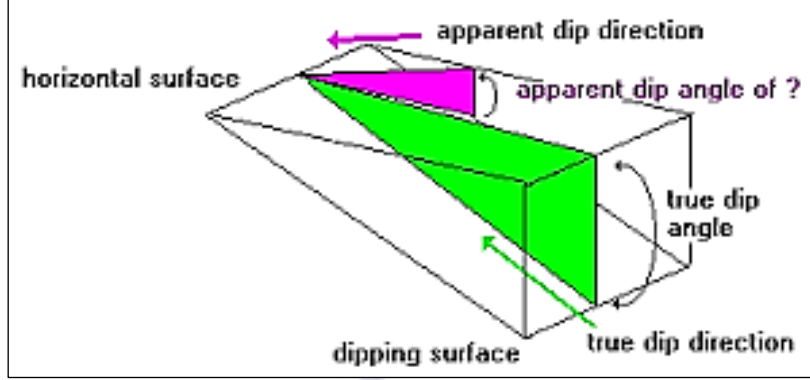


9-1-4True Dip الميل الحقيقي

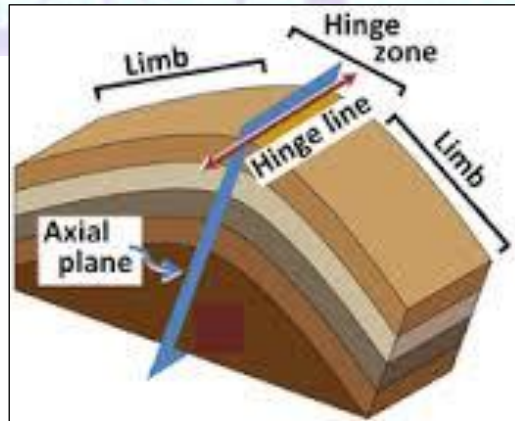
يحدد بمقدار أكبر زاوية يصنعها أي خط واقع على سطح الطبقة عمودياً على اتجاه خط المضرب ويكون اتجاه الميل باتجاه تناقص المنسوب.

9-1-5 Apparent Dip الميل الظاهري

إذا كان قياس الزاوية باتجاه غير عمودي على خط المضرب عندئذ تكون الزاوية هي زاوية الميل الظاهري والتي تقع بين الصفر والقيمة العظمى، وهناك زاوية ميل حقيقي واحدة في حين أن توجد أكثر من زاوية ميل ظاهرية.

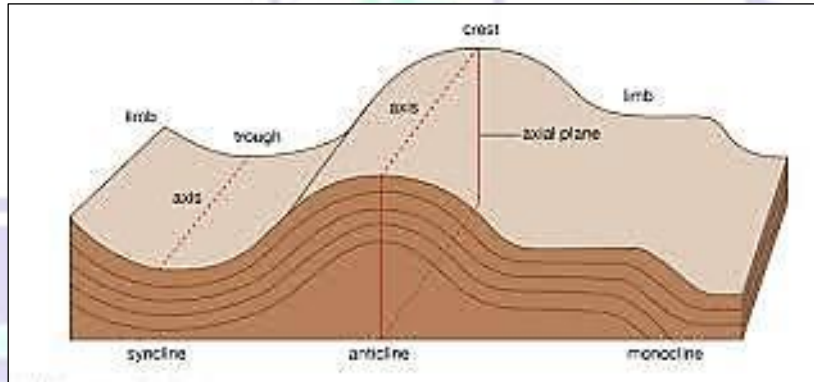
**9-2 Folds الطيات**

تتكون الطيات نتيجة رد فعل الطبقات الصخرية المكونة للقشرة الأرضية عند تعرضها إلى ضغوط جانبية بطيئة، ففي حالة كون الطبقة محدبة على شكل قوس تسمى بالطيات المحدبة Anticline أما إذا كانت بشكل قوس مقعر تسمى بالطيات المقعرة Syncline وهذه التراكيب هي الأكثر شيوعاً في الصخور. يسمى أقصى انحناء لسطح الطبقة المطوية بالمفصل Hinge ويعرف أي جانب من جانبي الطبقة بالطرف أو الجناح Limb ويعرف الطرف المشترك ما بين طبقة محدبة وأخرى مقعرة بالطرف الوسطي Middle Limb.



تتكون الطيات (Folds) من:

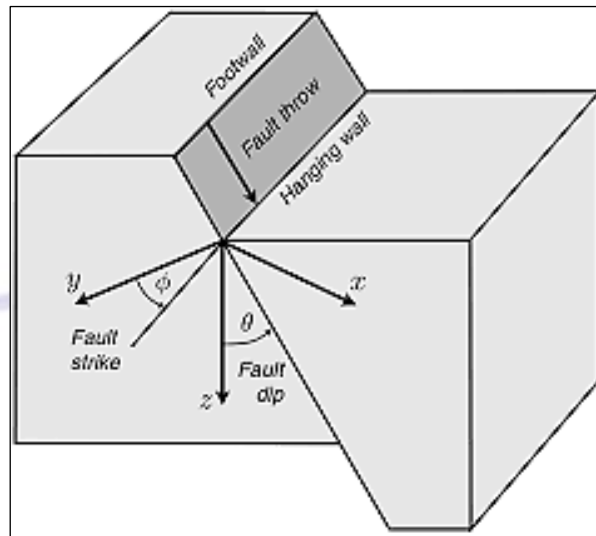
- 1- المستوي القشري Axial Plane: وهو مستوي وهمي يقسم الطية الى جزئين متماثلين ويكون عموديا او مائلا فاذا كان عموديا تسمى طية متناظرة Symetrical Fold اما اذا كان المستوي المحوري مائلا فتكون الطية غير متماثلة Unsymetrical Fold اما اذا كان المستوي المحوري مائلا وميل طرفي الطية بنفس الاتجاه فالطية مقلوبة Overturned Fold اما اذا كان المستوي المحوري افقيا فتعرف بالطية المضطجعة Recumbent Fold.
- 2- محور الطية Fold Axis: هو الخط الوهمي الناتج من تقاطع أي طبقة من طبقات الطية مع مستوي المحور وقد تكون هذه الامحاور افقية او مائلة.
- 3- قمة الطية Fold Crest: عبارة عن اقصى نقطة (اعلى) واقعة في الطية.
- 4- قاع الطية Fold Trough: وهو اوطا منسوب او مستوى للطية المقعرة.
- 5- طرف الطية Fold Limb: وهو جانب الطية الذي يبدأ من مستوى محور الطية وينتهي بمستوي محور الطية المجاورة.



الصدوع Faults 9-3

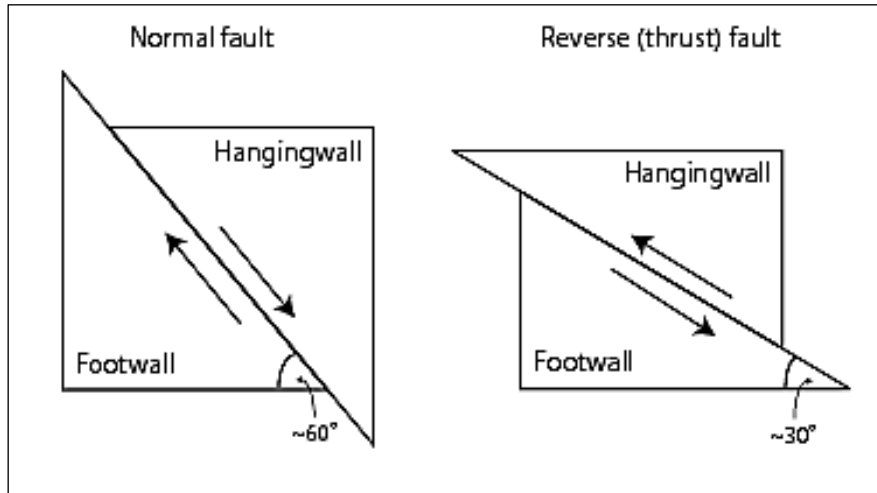
عبارة عن شقوق وكسور تحدث في صخور القشرة الارضية يصاحبها حركة او ازاحة احد جوانب الشق بالنسبة الى الجانب الاخر وقد تكون هذه الحركة النسبية الى الاعلى او الى الاسفل او باتجاه موازي لمستوى الصدع Fault Plane وتنتج الصدوع عند تحول الطاقة الكامنة للصخور الى طاقة حركية او نتيجة ضغط او شد جانبي في قشرة الارض والتي تؤدي الى حركة الكتل الصخرية حركة نسبية. يسمى

المستوي الذي تحصل الحركة على امتدادة بمستوى الصدع وله خط مضرب وميل وتسمى الجهة الواقعة اسفل مستوى الصدع بالحائط السفلي Foot Wall، اما الجهة التي تكون اعلى مستوى الصدع فتعرف بالحائط المعلق Hanging Wall. تسمى المسافة المقاسة بموازاة مستوى الصدع بالمنزلق Slip والمسافة المقاسة العمودية بين الكتلتين المتحركتين برمية الصدع Throw والمسافة الافقية ازاحة الصدع Heave.

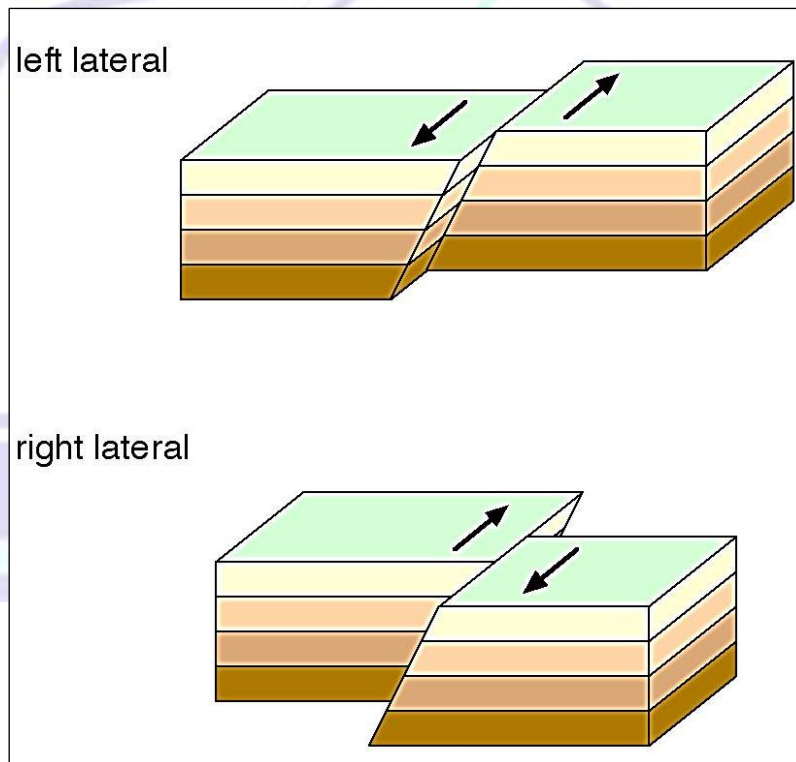


9-3-1 Types of Faults انواع الصدوع

- 1- الصدوع الاعتيادية Normal Faults: ينتج عن قوى الشد الجانبية والتي تؤدي الى حركة الحائط المعلق Hanging Wall الى اسفل بالنسبة للحائط السفلي Foot Wall وتكون زاوية ميل مستوى الصدع عادة كبيرو (اكبر من 45°).
- 2- الصدوع المعكوسة Reverse Faults: تنشأ من قوى الضغط الجانبية والتي تؤدي الى ارتفاع الحائط المعلق Hanging Wall بالنسبة الى الحائط السفلي Foot Wall وتكون زاوية ميل مستوى الصدع اقل حدة من الصدوع الاعتيادية، اما اذا كانت زاوية ميل مستوى الصدع قليلة ففي هذه الحالة تسمى بالصدوع الزاحفة Thrust Faults.

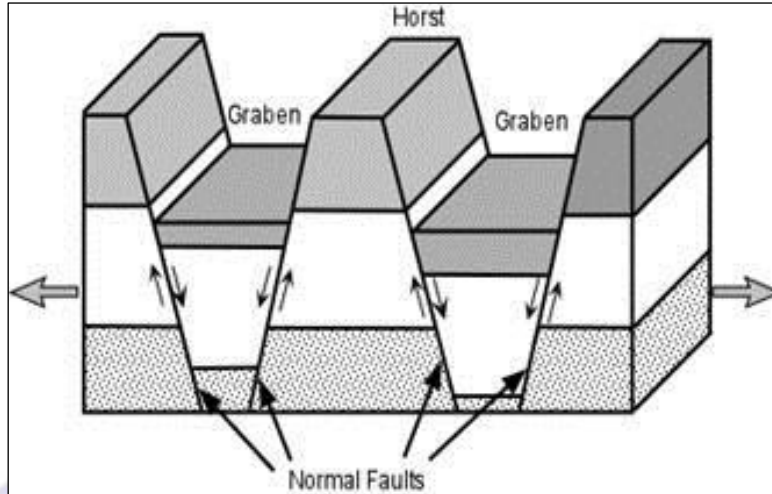


3- الصدوع الأفقية **Horizontal Faults**: تحدث نتيجة تحرك الطبقات الصخرية على جانبي الصدع حركة أفقية جانبية نسبة إلى الطبقات الأخرى وفي هذه الحالة تكون الإزاحة موازية لمستوي الصدع وتكون نادرة الحدوث.



4- الصدوع العمودية **Vertical Fault**: ويكون مستوي الصدع فيها رأسيًا (حوالي 90°) أي أن حركة الطبقات تكون باتجاه الأعلى والأسفل بشكل رأسي. وهناك أيضًا الصدوع المدرجة **Step Faults** والتي تكون على نوعين صدوع

بارزة Horst وتحدث عند ارتفاع جزء من القشرة الارضية نسبة الى الجهات الاخرى ويحدها صدعان اعتياديان متوازيان في خط المضرب ومتعاكسان في الميل. وصدوع حوضية Graben والتي تحدث عند انخفاض جزء من القشرة الارضية على امتداد صدعيين اعتياديين او اكثر متوازيين في خط المضرب ومتعاكسين في الميل.



5- الصدوع الدورانية **Rotational Faults**: تنتج عن حركة الكتل الصخرية الى الاسفل ويتحرك جزء منها الى اعلى مع بقاء محور هذه الحركات عموديا على مستوي الصدع.

