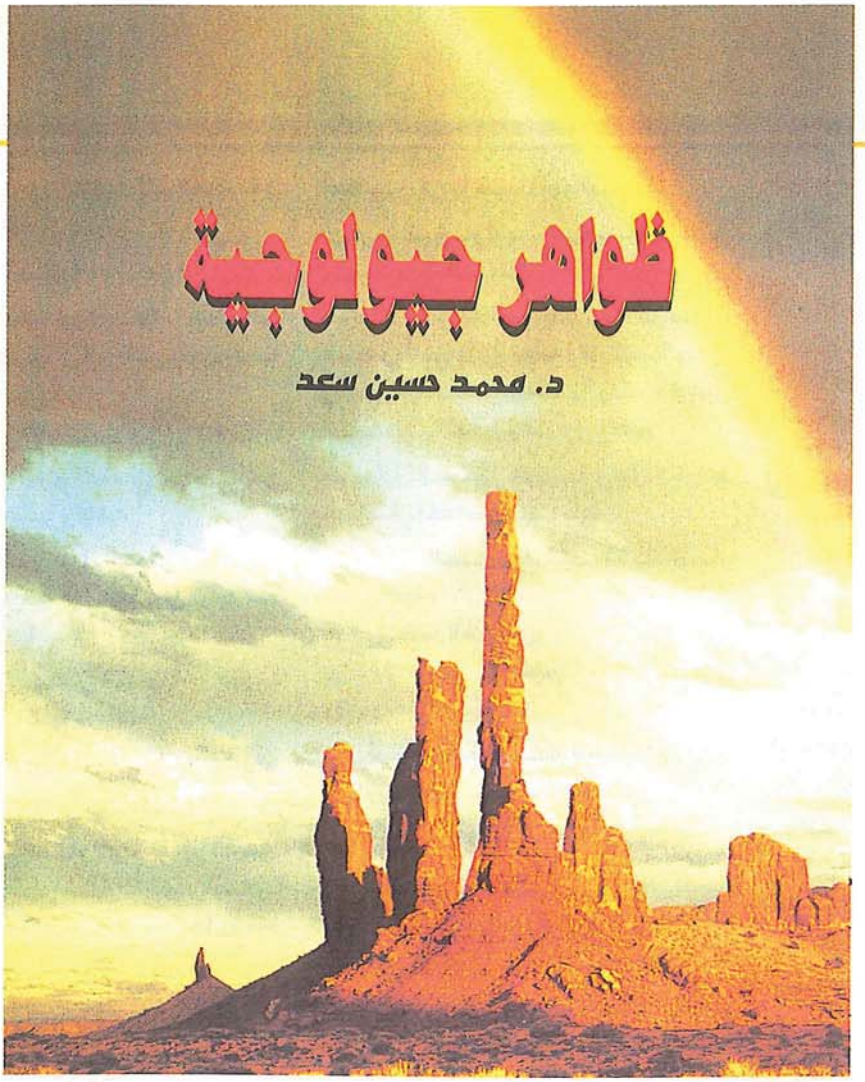


ظواهر جيولوجية

د. محمد حسين سعد

خلق الله سبحانه وتعالى الأرض ـ وباقي المخلوقات ـ بحكمة وقدرة بالغة ، ونظام بديع تحار فيه الألباب ، ومنَّ الله علينا فمهَّد لنا هذه الأرض ، وسطحها ، وبسطها ، وفرشها ، وشق فيها السبل ، وقدر فيها أقوات عباده ، ودق فيها الجبال كالأوتاد لتحفظ توازنها ، وتعمل على تثبيتها ، ودورانها في مدارها حول الشمس ، وفجر خلالها الأنهار والبحار ، وأسقط عليها الماء من السماء فأنبتت بإذن ربها أنواعاً كثيرة من الزروع مختلفة الأشكال والألوان والثمار ﴿ والأرض بعد ذلك دحاها * أخرج منها ماءها ومرعاه * والجبال أرساها * متاعاً لكم ولأنعامكم ﴾ (النازعات : الآية ٣٠ ـ ٣٣) ، وأودع لنا في باطنها الخير الكثير من نفط ، وغاز طبيعي ، ومياه جوفية ، وثروات طبيعية ، وغيرها من النعم التي لا تعد ولا تحصى .

ونظرا لدوران الأرض حول نفسها ، وحول الشمس ، وتعرضها لأنواع مختلفة من القوى والعمليات الخارجية والداخلية ـ بسبب ما يسقط عليها من طاقة الشمس الحرارية والضوئية ، وما ينبعث من باطنها من حرارة عالية ـ تتشكل عدة ظواهر جيولوجية ذات أشكال وأنماط مختلفة على سطح الأرض أو تحته ، وعلى قيعان البحار والمحيطات ، تعمل مجتمعة بعضها مع بعض على تغيير معالم ومظاهر ذلك السطح على مر الأزمنة والعصور .

ولإلقاء الضوء على ما هية هذه الظواهر ، وكيفية حدوثها ، وأماكن وجودها ، وأهميتها الاقتصادية ، والأخطار الناجمة عن بعضها ، فإن هذا يتطلب إعطاء فكرة مبسطة عن نشأة الأرض ، ومكوناتها ، والعمليات التي تحدث على سطحها وفي باطنها .

نشأة الأرض

وضعت عدة نظريات ـ قديمة وحديثة ـ لمحاولة تفسير كيفية نشوء الأرض ، إلا أنه لم يحظ أي منها بموافقة جميع العلماء . وكانت أكثر هذه الآراء قبولاً ما ذكره بعض الفلكيين من أنه منذ حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة ـ والله أعلم ـ انفصلت من الشمس عدة كتل هائلة من الغبار والغازات على هيئة سحب أخذت في الدوران حولها ، وجذبت الكتل الكبيرة الكتل الصغيرة المتطايرة حولها أو في طريقها ، ومن ثم ازداد حجمها حتى تجمعت أغلب السحب الغازية في تسعة كواكب سيارة ـ إحداهما الأرض ـ تدور حول الشمس في إتجاه واحد من الغرب إلى الشرق في مدارات متعددة . ويتبع هذه الكواكب توابع أخرى منها ٣١ قمراً ، و٣٠,٠٠٠ نيزك ، و١٠٠ بليون شهاب . وتعرف الشمس وما يتبعها من الكواكب بالمجموعة الشمسية .

وقد توصلت الدراسات العلمية الحديثة إلى أن جميع مكونات المجموعة الشمسية من أصل واحد أو بينها خواص وقوانين مشتركة أوتشابه من حيث التركيب الكيميائي أوانتظام حركتها حول الشمس، ووجود توابع لمعظم أفرادها .

مكونات الأرض

عندما انفصلت الأرض من الشمس ، وأخذت في الدوران حولها ، وبدأت في البرودة والانكماش ، ترتبت مكوناتها ـ تبعاً لاختلاف كثافتها ـ على هيئة طبقات متحدة المركز ، حيث انجذبت المواد الثقيلة نحو مركز الأرض مكونة لُبها الداخلي ، وتجمعت المواد الأقل كثافة عند سطح الأرض لتكون قشرتها الخارجية ، وبين مركز الأرض وقشرتها الخارجية طبقات أخرى متوسطة الكثافة تعرف بالوشاح ، وللعلاقة المباشرة وغير المباشرة بين مكونات الأرض وما يحدث عليها من ظواهر جيولوجية ، فإن هذا يتطلب إعطاء فكرة مبسطة عن تركيب وخصائص طبقات الأرض ، شكل (١) ، وذلك على النحو التالي :

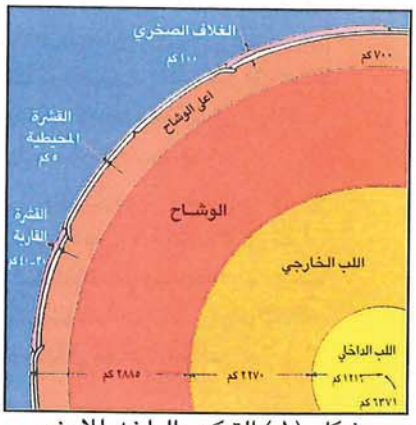
● القشرة الأرضية

تتكون القشرة الأرضية (Earth's Crust) من كل من القشرة القارية والمحيطية ، ويصل متوسط سمكها إلى ٢٠ كم ، إلا أنها

تصل إلى أكبر سمك لها في عدد من المناطق الجبلية حيث يزيد سمكها عن ٦٠كم . يختلف تركيب وخواص القشرة القارية عن المحيطية ، حيث تتكون الصخور القارية بصفة أساس من عناصر السيليكون (٧٠٪) والبوتاسيوم والصوديوم ، وتبلغ كثافتها حوالي ٢,٨جم/سم٣ ، وسرعة الموجات الزلزالية بها ٦ كم /ثانية تقريباً ، بينما تتكون الصخور المحيطية أساساً من عناصر السيليكون (٤٠٪) والمنجنيز ، وتتراوح كثافتها بين ٢,٩جم/سم٣ إلى ٣,٤جم/سم٣ ، وتصل سرعة الموجات الزلزالية بها إلى حوالي ٧كم/ثانية .

● الوشاح

تشكل طبقة الوشاح (Mantle) أكثر من ٨٠٪ من حجم الكرة الأرضية ، ويبلغ سمكها حوالي ٢٨٨٥كم ، وهي عبارة عن جسم صلب لدن . يشغل الجزء العلوي من طبقة الوشاح غلاف من الصخور الضعيفة



شكل (١) التركيب الداخلي للارض

يسمى بالغلاف الواهن (Asthenosphere) ، يتراوح عمقه بين ١٠٠ كم إلى ٧٠٠كم ، إلا أن الجزء العلوي فقط من هذا الغلاف (١٠٠ كم إلى ٢٥٠كم) يحتوى على صخور منصهرة أو أقرب إلى درجة الانصهار من الصخور التي فوقها أو التي تحتها ، كما يوجد هذا الجزء تحت القشرة المحيطية وأجزاء من القشرة القارية فقط ، وينشأ منه بعض الصخور المنصهرة المصاحبة للنشاط البركاني ، كما تتحرك فوقه صفائح القشرة الأرضية متقاربة أو متباعدة أو منزلقة بعضها إلى بعض . ويوجد وسط فاصل بين السطح السفلي للقشرة الأرضية و السطح العلوي لطبقة الوشاح يسمى وسط موهو (Moho Discontinuity) ، يتراوح عمقه بين ١٠ إلى ١٠٥كم عن سطح الأرض، وتتميز صخوره بكثافة عالية ، وطبيعة غير صلبة تزداد سرعة الموجات الزلزالية خلالها مع تغير الصفات المميزة لها .

● اللب

يبلغ قطر اللب (Core) حوالي ٣٤٨٦كم ، ويمتد من الطرف السفلي لطبقة الوشاح إلى مركز الأرض ، ويمثل حوالي ١٦٪ من حجم الأرض ، و٣٣٪ من وزنها . يتركب اللب من نطاق خارجي سائل يبلغ سمكه حوالي ٢٢٧٠كم ، وكتله داخلية صلبة يبلغ نصف قطرها حوالي ١٢١٦كم . وتبلغ كثافة صخور اللب عشرة أضعاف كثافة الماء ، إلا أنها تصل عند المركز إلى ١٣,٥جم/سم٣ ، كما تتراوح درجة حرارته بين ٣٠٠٠ °م إلى ٥٠٠٠ °م .

عمليات الأرض

يتعرض سطح الأرض بصفة دائمة لعمليات جيولوجية خارجية وداخلية تعمل معاً على تغييرالملامح الخارجية والداخلية للقشرة الأرضية . ويمكن توضح هاتين العمليتين كما يلي :

● عمليات خارجية

تتمثل العمليات الخارجية في عمليتي التعرية والبناء ، وتتم بعدة عوامل هي الماء (السطحي والجوفي)، والهواء ، والجليديات، والرياح، والجاذبية الأرضية، والمد، والجزر، والفعل الإحيائي للكائنات الحية النباتية والحيوانية .

● عمليات داخلية

تتمثل العمليات الداخلية في الحركات الأرضية ـ التي أدت ولا تزال ـ إلى تحرك الطبقات الخارجية للأرض ، وإلى تقدم وانحسار المياه بالنسبة للقارات ، وتنقسم الحركات الأرضية إلى نوعين هما :

* **حركات سريعة ومفاجئة :** مثل الازاحات الصخرية الأفقية والرأسية التي تسببها الزلازل .

* **حركات بطيئة :** تنتج عن الحركة الأفقية للصفائح الأرضية تحت تأثير تيارات الحمل الصاعدة والهابطة في الجزء العلوي من طبقة الوشاح . تحدث الحركات البطيئة على مدى زمني طويل ، وينجم بسببها حركات أرضية مختلفة تغير من تركيبات وأوضاع اليابسة والبحار ، ومنها نوعان هما :

ـ حركات بانية للقارات (Epeirogenic Movements) : يستغرق حدوثها أزمنة جيولوجية متعددة ، وتبدو نتائجها على سطح الأرض في تكوين المرتفعات والمنخفضات الشاسعة مثل الهضاب ، والأحواض ، والجبال الكتلية ، والوديان الفالقية .

ـ حركات بانية للجبال (Orogenic Movements) : تظهر في مناطق الانثناء لطبقات القشرة الأرضية ، وهي حركات ثورانية سريعة عنيفة قصيرة المدى . ومن أهم الحركات البانية للجبال الحركة الألبينية (Alpine) في آخر حقب الميزوزويك، والهرسينية أو الأبالاشيانية (Apalachian) في العصر الكربوني ـ البرمي ، والكاليدونية (Caledonian) في آخر العصر السيلوري ـ الديفوني .

أهم الظواهر الجيولوجية

نظراً لأهمية دراسة وتتبع الظواهر الجيولوجية ـ المصاحبة للعمليات المذكورة سابقاً ـ لما لها من تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الإنسان والتي نلمسها ونشاهدها كثيراً بين الحين والآخر ، سيتم ـ بإذن الله ـ تخصيص جزئين متتاليين من مجلة العلوم والتقنية لهذه الظواهر ، حيث يتضمن الجزء الأول منها عدة ظواهر هي : المتداخلات النارية ، والطي والتصدع ، والإنجراف القاري ، وتكتونية الصفائح ، والكثبان الرملية ، والكهوف ، بالإضافة إلى مقال آخر يتناول وحدات الزمن الجيولوجي وخصائص العصور المختلفة . بينما يتضمن الجزء الثاني مجموعة أخرى من الظواهر هي : التجوية ، والجليديات ، والينابيع ، والغابات المتحجرة ، والإنخسافات الأرضية ، وبناء الجبال وغيرها .

وفيما يلي توضيحاً موجزاً لهذه الظواهر .

● المتداخلات النارية

المتداخلات النارية عبارة عن صخور نارية جوفية توجد على هيئة كتل أو أجسام متباينة في الشكل والحجم والتركيب الصخري ومكان وجودها ، وذات علاقة مباشرة ومتشابكة مع الصخور المحيطة بها فهي قد تتقاطع أو تتوافق مع اتجاهات

تراكيبها الأساس .

تنقسم المتداخلات النارية بصفة أساس إلى أربعة أقسام رئيسة هي الأجسام الصفيحية مثل القواطع والجدّات والعروق ، والأجسام العدسية مثل الكتل المحدبة والمقعرة والهلالية ، والأجسام الكتلية الصغيرة والكبيرة ، والمعقدات النارية القارية .

● الطي والتصدع

تحدث ظاهرتا الطي والتصدع عند تعرض طبقات القشرة الأرضية لقوى مختلفة ، فتنثني الطبقات الضعيفة المرنة ، وتتكسر الطبقات الهشة . ويحدث الطي غالباً في الأعماق ، بينما تحدث الصدوع بصفة أساس قريباً من سطح الأرض وتمتد لآلاف الكيلو مترات طولاً وعرضاً قاطعة سطح القشرة الأرضية وكذلك قيعان بحارها ومحيطاتها .

تعد ظاهرتا الطي والتصدع من الظواهر الجيولوجية الهامة التى تلعب دوراً أساساً في تشكيل سطح الأرض لما يصاحبهما من حدوث بعض العمليات التكتونية مثل ظهور سلاسل الجبال الضخمة ، وتكوين الوديان الفالقية ، وانجراف القارات ... وغيرها .

ومن الناحية الإقتصادية تعد دراسة وتحديد أماكن الطيات والصدوع ذات أهمية خاصة في عدة مجالات منها النفط ، والثروة المعدنية ، والتعدين ، والمياه الجوفية ... وغيرها .

● الانجراف القاري

يعد الألماني **ألفريد فيجنر** (Alfred Wegener) أول باحث قدم نظرية انجراف أو زحزحة القارات في إطار علمي مقبول ، حيث أوضح بأن القارات القديمة ــ حتى عام ٣٠٠ مليون سنة مضت ــ كانت متجمعة في منطقة القطب الجنوبي وتعرضت في ذلك الوقت لعصر جليدي قديم (جليديات العصر الكربوني) ، ثم انجرفت أفقيا من مواقعها الأصلية إلى مواقعها الحالية .

وطبقاً للأفكار التي أوضحها **فيجنر** في نظريته ، قام الباحثان **دايتس وهولدن** (Dietz and Holden)، وآخرون ، عام ١٩٧٠م بوضع تفاصيل جغرافية الكرة الأرضية على مر العصور المختلفة التي بدأت بتفكك القارة العملاقة إلى قارتين ضخمتين هما القارة الشمالية (لاروسيا) والقارة الجنوبية (قوندوانالاند) ، ثم بدأت القارتين في التفكك والانفصال حتى وصلت إلى ماهى عليه الآن .

وأدت الاكتشافات العلمية السابقة إلى معرفة الكثير عن قاع المحيطات مما ساعد العالم **هاري هس** (H . Hess) ، في أوائل الستينات من هذا القرن إلى تقديم فرضية قاع المحيط التي تُبنى على أن هناك خلية تيارات حمل كبيرة تعمل داخل طبقة الوشاح مسببة تصاعد مواد صهيرية منه إلى سطح قاع المحيط على طول منطقة تسمى بأعراف المحيط مكونة بذلك قشرة محيطية جديدة ، حيث تقوم تيارات الحمل الصاعدة بإزاحة جانبية لقاع المحيط مسببة اتساعه .

● تكتونية الصفائح

تتلخص نظرية تكتونية الصفائح في ثلاثة أسس هي أن الغلاف الصخري يتكون من نوعين من الصفائح هما صفائح صلبة كبيرة مثل صفيحة أوراسيا وصفيحة المحيط الهادي المحيطية والصفائح القارية المحيطية ، وصفائح صلبة صغيرة مثل الصفيحة العربية وصفيحة نازاكا . وتتحرك الصفائح تحركاً تباينياً بابتعاد أو اقتراب بعضها من بعض أو انزلاق إحداها بموازاة الأخرى ، وانحصار النشاط الزلزالي والبركاني وأحزمة الجبال في حدود هذه الصفائح .

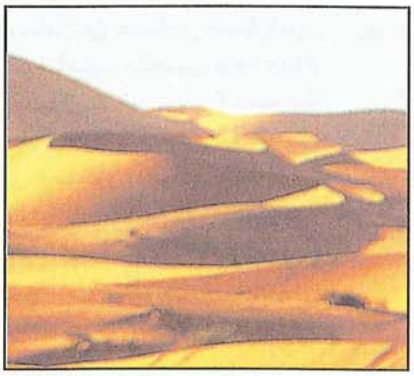
تتميز الصفائح بثلاثة أنماط من الحدود هي حدود تباعد الصفائح ، وحدود تقارب الصفائح ، وحدود الصدوع التحويلية . تتحرك صفائح الكرة الأرضية من خلال خمس آليات مختلفة هي تيارات الحمل ، والجذب ، والانزلاق ، وصعود الصهير ، والبقع الساخنة .

وقد أمكن بوساطة نظرية تكتونية الصفائح تفسير وجود سلاسل الجبال سواء في أطراف القارات أم في داخلها ، وتوزيع الزلازل والبراكين وحصرها في أحزمة ، والظواهر الجيولوجية الخاصة بالنشاط الزلزالي والجبال في الوطن العربي.

● الكثبان الرملية

تغطي الكثبان الرملية مساحات شاسعة من سطح الأرض ، ويتركز الجزء الأكبر منها في المناطق شبه الجافة والجافة وشديدة الجفاف التي تشكل في مجموعها مساحة تقدر بحوالي ٤٨ مليون كلم٢ .

تنشأ الكثبان الرملية نتيجة حمل الرياح للحطام الصخري غير المتماسك ـ حبيبات



● كثبان رمليه هلاليه ـ منطقة الربع الخالي

رملية وغير رملية ـ ونقله من مكان لآخر ، ومن ثم ترسيبه وتراكمه على هيئة رواب وهضاب رملية ذات أحجام ومساحات مختلفة . وتقسم الكثبان الرملية بصفة أساس ــ حسب مكان تجمعها ــ إلى نوعين هما الكثبان الشاطئية ، والكثبان النهرية ، كما أنها تتشكل عند تراكمها على عدة أشكال مختلفة منها الكثبان الهلالية والطولية والمستعرضة .. وغيرها .

للكثبان الرملية فوائد اقتصادية هامة تتمثل في زيادة خصوبة التربة الزراعية ، وفي صناعة الزجاج ومواد البناء ، كما تستخدم كمستودعات لخزن مياه الأمطار للاستفادة منها في فترات الجفاف .

● التجوية

تعرف التجوية بأنها العمليات الميكانيكية والكيميائية والإحيائية التي تؤثر في الصخور والمعادن المكونة للطبقة السطحية من القشرة الأرضية ، مما يؤدي إلى تفتيتها وتكسيرها ، حيث يتم حملها ونقلها بعوامل نقل مختلفة (الماء ، الرياح ، الجليد) وترسيبها على هيئة صخور رسوبية تُشكل تربة خصبة للزراعة ، كما أنها تحتوي على معادن اقتصادية هامة .

تعمل التجوية الميكانيكية على تفتيت الصخور ـ دون أي تغير في تركيبها الكيميائي ــ من خلال ثلاثة عوامل هي التغيرات الحرارية ، وإزاحة الأحمال ، والتمدد البلوري . بينما تعمل التجوية الكيميائية على تغيير المعادن إلى معادن أخرى من خلال

تفاعلات كيميائية معقدة يدخل فيها الماء وثاني أكسيد الكربون ، وعناصر ومواد أخرى.

أما التجوية الإحيائية فتشمل كل التغيرات الكيميائية والفيزيائية التى يسببها كل من الإنسان والكائنات الحية الأخرى الحيوانية والنباتية والغازات التي تصدر عن وسائل النقل والصناعة وغيرها .

● الجليديات

تغطي الجليديات في الوقت الحاضر ما يقارب من ١٠٪ من سطح الكرة الأرضية ، وهي عبارة عن كتل جليدية ضخمة ناتجة عن تراكم رقائق الثلج وتجمدها وإعادة تبلورها وتشكلها تحت تأثير وزنها الكبير .

تُقسم الجليديات حسب مكان وجودها إلى نوعين أساسين هما الجليديات القارية ـ تمثل أكثر من ٩٠٪ من جليديات العالم ـ وتشتمل على جليديات كل من القطب الجنوبي وجرينلاند بالقطب الشمالي ، والجليديات الألبينية وتشمل آلاف الكتل الجليدية محدودة المساحة ، المنتشرة في المناطق الجبلية المختلفة ، ويقتصر وجودها على الأودية ومن أمثلتها جليديات آلاسكا ، وسلسلة جبال الإنديز ، وجبال الألب.. وغيرها.

سادت بعض الفترات الجليدية ـ على مر العصور الجيولوجية ـ في أماكن متفرقة على سطح الكرة الأرضية ، وقد تم التعرف على مثل تلك الفترات من خلال عدة أدلة أهمها التضاريس الأرضية الناجمة عن حركة وتعرية الجليديات ، والرواسب الجليدية المختلفة التي تترسب أثناء حركة أو توقف وذوبان الكتل الجليدية ، وكذلك الأشكال الأرضية الناتجة عن تراكم تلك الرسوبيات .

● الكهوف

تنتشر الكهوف في أماكن عديدة من الكرة الأرضية تتراوح بين المناطق الصحراوية إلى المناطق الباردة والاستوائية خاصة في أوربا . والكهوف عبارة عن تجاويف طبيعية في الأرض تشمل كل الفجوات الأرضية عدا المناجم والأنفاق التي من صنع الإنسان .

تُقسم الكهوف إلى نوعين أساسين هما الكهوف الأولية مثل الكهوف البركانية والشعب المرجانية والأحجار المسامية ، والكهوف الثانوية مثل الكهوف ميكانيكية المنشأ وكهوف الإذابة .

ومن أمثلة الكهوف في المملكة العربية السعودية ،كهوف مدينة الرياض مثل كهوف جبل أبو مخروق بالملز ، وكهوف بنبان (غار الشيوخ) ، وكهوف أحياء النفل والربيع وغيرها .

● الينابيع

تعرف الينابيع (العيون) بأنها المواقع التي يتدفق منها الماء طبيعياً على سطح الأرض دون تدخل من الإنسان . ويعتمد إنتاج الينابيع من المياه على ثلاثة عوامل أساس هي الوضع الهيدرولوجي بما في ذلك نفاذية الطبقة الحاملة للماء ، ومساحة المنطقة الفعّالة التي تسقط عليها الأمطار لتغذية الطبقات المائية ، وكمية المياه التي تغذي هذه الطبقات .

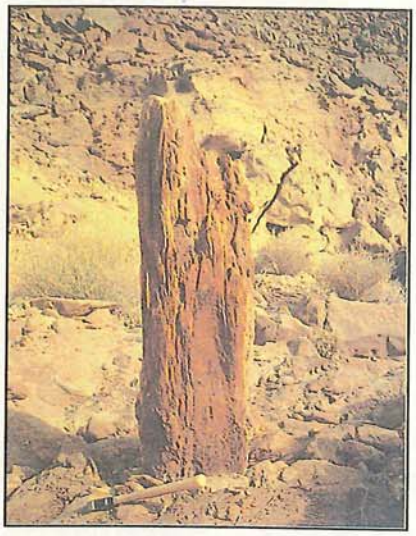
تُقسم الينابيع إلى عدة أنواع طبقا لعدة عوامل منها نوعية الطبقات الحاملة للمياه وتركيبها الجيولوجي ، وكمية المياه المنتجة منها ، ونوع الطبقة المائية ، والخصائص الكيميائية للمياه ، ودرجة حرارة الماء .

يوجد في المملكة العديد من عيون المياه من أشهرها عيون الإحساء ، والأفلاج ، والعزيزية ، وزبيدة ، والطائف ، وغيرها.

تستخدم مياه الينابيع في أغراض كثيرة منها الشرب ، والزراعة والإستخدامات الصحية في علاج بعض الأمراض الجلدية وذلك لما تحتويه هذه المياه من بعض العناصر الكيميائية .

● الغابات المتحجرة

تكونت الغابات المتحجرة عندما جرفت المياه جذوع الأشجار والنباتات وألقت بها في المنخفضات ومواقع الترسيب التي تغطيها المياه ، ومن ثم طمرها بالرسوبيات مما أدى إلى منع تأثير العوامل الطبيعية ووصول الأكسجين والبكتيريا إليها فحال ذلك دون تفسخها وتحللها . تلا ذلك تسرب المياه الجوفية أو المحاليل الغنية بالمعادن ـ كالسيت ، سيليكا ، مغنسيوم ، حديد ، بايرايت ـ إلى جذوع هذه الأشجار وغيرها من البقايا النباتية ، مما أدى إلى تعرضها لعمليات كيميائية معقدة تم خلالها إحلال المكونات الأصلية للنباتات بمعادن حلت محلها وأخذت شكلها الأصلي . ولا تحدث عملية الإحلال لعدد محدود من الأشجار ، وإنما لأعداد كبيرة منها ـ تصل إلى الآلاف ـ



● أحد امثلة الأشجار المتحجرة

مختلفة الأنواع والأحجام ، ومن ثم يطلق عليها اسم الغابات المتحجرة .

تنتشر ظاهرة الغابات المتحجرة في أماكن كثيرة من العالم ، ومن أمثلتها منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية ، وادي الريان بجمهورية مصر العربية .

● الإنخسافات الأرضية

تُشاهد الإنخسافات الأرضية في مختلف مناطق العالم في ظروف بيئية مختلفة ، ويتركز معظمها بصفة أساس في المناطق الجيرية الرطبة ، ومناطق ترسيبات الجبس ، حيث تتشكل فيها الإنخسافات على هيئة حفر مخروطية ـــ منتشرة بسطح التربة ـ يتراوح اتساعها بين متر واحد إلى عدة أمتار ، وقد تتصل حفرتان أو أكثر لتكوين حفرة كبيرة يمتد قطرها لعشرات الأمتار .

تتلخص آلية تكوين الإنخسافات الأرضية في تعرض سطح التربة لتغيرات في درجة الحرارة وتبادل الجفاف والترطيب فتتشقق الطبقات السطحية ، وتعمل كممرات لتصريف المياه بسرعة إلى أسفل مما يترتب عليه إذابة الأملاح فتتسع الشقوق مكونة فوهات أو حفر بالوعات .

ومن أمثلة الإنخسافات الأرضية ما حدث في مدينة مكسيكوسيتي عاصمة المكسيك ، وحقل نفط ويلمنتون بالقرب من مدينة لوس انجلوس ، والوديان الوسطى لولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية ، ودحل هيت ـــ ٤٥كم جنوب شرق الرياض ـ ومناطق تبوك ، وجيزان ، والخرج وغيرها بالمملكة العربية السعودية .