الفصل العاشر

سطح كوكب الأرض
وظواهره التضاريسية الرئيسة

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل العاشر

سطح كوكب الأرض

وظواهره التضاريسية الرئيسة

جعل الله سبحانه وتعالى سطح كوكب الأرض متميزًا بتنوعه التضاريسي منذ بدء نشوئه وسيستمر كذلك إلى يوم الساعة. وبفضل هذا التنوع في الظاهرات التضاريسية تتعدد منافع الناس بها في كل مكان وزمان. ويتألف سطح الأرض من سلاسل جبلية عالية وهضاب واسعة الامتداد وسهول مترامية الأطراف، وتلال متناثرة منفردة هنا وهناك، وسبخات وبحيرات وأخوار وخلجان وبحار ومحيطات. كما تتقطع صخور قشرة الأرض بالأنهار والوديان ويتفجر منها الينابيع والعيون المائية. وكل من هذه الظواهر المختلفة موزعًا توزيعًا محكمًا وبقدر معلوم على سطح الأرض، وبتناسب مقنن وفق سنن مقدرة بتقدير العزيز الحكيم. وسخر الله تبارك وتعالى كل ما في الأرض لمنفعة الإنسان وجعلها له ذلولا. وجعل بين البحرين العذب الفرات والملح الأجاج برزخًا وحاجزًا وحجرًا محجورًا. وهكذا صارت الأرض كما قضى الله ـ عز وجل ـ لها أن تكون للإنسان قرارًا وفراشًا ومهدًا وبساطًا، وسلك الإنسان فيها سبلاً. ويعمل الإنسان، ساكن سطح هذا الكوكب، وفق ما يبلغه من تقدم علمي وآفاق حضارية على استغلال هذه النعم التي لا حصر لها لتيسير حياته ومعيشته على سطح الأرض في كل مكان وزمان. يقول المولى جل وعلا:

﴿ ولقد مكناكم في الأرض وجعلنا لكم فيها معايش قليلا ما تشكرون ﴾ الأعراف (١٠).

﴿ وجعلنا لكم فيها معايش ومن لستم له برازقين * وإن من شيء إلا عندنا خزائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم ﴾ الحجر (٢٠ ـ ٢١).

وفيما يلي حديث عن بعض الظواهر التضاريسية الرئيسة لسطح الأرض ومدلولاتها حسب إشارات القرآن الكريم إليها وبما توصل إليه العلم الحديث في شأنها.

(أولاً) : السهول

تعريف السهل: يطلق تعبير «سهول Plains» على تلك الأراضي المستوية السطح، القليلة التضرس، الضعيفة الانحدار، بغض النظر عن عوامل التعرية المختلفة التي ساهمت في تكوينها ونشأتها. وأوضح بعض الجيومورفولوجيين (استلهر Strahler، لوبيك Lobeck فينمان Fenneman) أن السهول تتكون عادة فوق الأراضي التي تتألف من صخور طباقية أفقية الميل Horizontal or flat-lying Strata ولكن لا يتفق هذا التعريف مع السهول التحاتية البحرية أو النهرية التي تتكون فوق صخور مائلة أو أخرى ملتوية أو منثنية على الرغم من ظهور سطح الأرض على شكل سهل واسع الامتداد، ضعيف الانحدار، قليل التضرس. أما الأستاذ جيمس P.E. James 1935 فقد أوضح أن المنسوب العام لمجموعات السهول نادرا ما يزيد على ٥٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر. ولكن أكدت الدراسات الحديثة كذلك أن هناك سهولا تحاتية جبلية تتمثل فوق أعالي الجبال على مناسيب تتراوح من ١٠٠٠ إلى ١٢,٠٠٠ قدم، ومع ذلك تدخل تحت نطاق مجموعة السهول تبعًا لضعف انحدارها واستواء أسطحها. ومن ثم رجح الأستاذ فان ريبر J.E. Ripe أنه يمكن تصنيف السهول إلى ثلاث مجموعات رئيسة هي:[1]

---

(١) للدراسة التفصيلية، راجع: د. حسن أبو العينين «كوكب الأرض» ـ مرجع سابق، ص ٤٩٨ ـ ٥٢٢.

١ ـ **السهول الساحلية** : وتتمثل بجوار خط الساحل والمناطق القريبة منه، ولا يزيد منسوبها غالبا على ٥٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر.

ب ـ **السهول الفيضية النهرية** : وتتمثل بأراضي الأودية النهرية وفوق قاعها وتتألف رواسبها من الحبيبات الصخرية التي حملها النهر وروافده من مناطق المنابع ونقلها إلى المناطق الوسطى والدنيا من حوض النهر. ويختلف منسوب السهول الفيضية النهرية من موقع إلى آخر على طول أرضية الوادي النهري. وعلى سبيل المثال قد يبلغ منسوب هذه السهول في أرضية الوادي النهري بالقرب من منطقة أعالي النهر نحو ٩٠٠ قدم، في حين لا يزيد منسوبها بأرضية الوادي في الجزء الأدنى منه على ١٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر.

جـ ـ **السهول التحاتية الجبلية** : تتكون هذه السهول بفعل عوامل تعرية مختلفة، وتتمثل بقاياها فوق أعالي الجبال ومناطق ما بين الأودية النهرية وخطوط تقسيم المياه بين الأودية النهرية المختلفة. ومن ثم يختلف منسوب كل من مجموعاتها من موقع إلى آخر. وعندما يزيد منسوبها على ٧٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر الحالي، يندر أن يتمثل فوقها رواسب صخرية مختلفة قد تدل على كيفية نشأتها، وعوامل التعرية التي ساهمت في تكوينها، والأزمنة الجيولوجية التي تكونت خلالها.

وعلى الرغم من تنوع مجموعات هذه السهول واختلاف ظروف نشأتها إلا أن أهم الخصائص المشتركة بين هذه المجموعات السهلية هو عظم امتدادها، واستواء أسطحها وقلة تضرسه، ولا يزيد متوسط درجة الانحدار العام لسطحها على خمس درجات. وعلى أساس تنوع نشأة السهول ميز الباحث [١] بين مجموعتين رئيستين منها هما :

---

(١) أ ـ حسن أبو العينين : «أصول الجيومورفولوجيا» ـ دار المعارف ـ الإسكندرية ، ١٩٦٦م. =

١ ـ السهول الصخرية : Structural plains

وتتكـون مثل هذه السهـول في التكـوينات الصخـريـة غير المتجانسـة والتي تتألف من صخور صلبـة وأخرى لينة ومتراكبة فوق بعضهـا البعض الآخر، ومن ثم تنحت عوامل التعـرية الصخور اللينة بشـدة وفي وقت قصير، في حين تقاوم الصخور الصلبـة فعل هذه العوامـل ؛ وعلى ذلك يبدو سطح الأرض على شكل سهول أو مدرجـات صخريـة يتأثر امتدادها وشكلها العام وفقـا لنظام التوزيع الجغرافي للطبقـات الصخرية المختلفة فـوق سطح الأرض ، ومدى صلابـة هذه الطبقات ، وتنوع أشكال بنيتها .

٢ ـ السهول التحاتية : Erosional plains

وتتكـون هـذه السهول فـوق صخـور مختلفـة الصلابـة والتركيب ، ولا تتأثـر أبعادهـا تبعًا لمدى تنـوع التركيب الصخري ونظـام بنية الطبقـات ، بل تبدو على شكل مناطق واسعـة الامتداد ضعيفة الانحدار بغض النظر عـن تنوع الصخور أسفل منهـا واختـلاف نظـام بنيتهـا . وتتشكل السهـول التحـاتيـة بخصـائص جيومورفـولوجية متنوعـة تبعًا للعوامل المختلفة التي سـاهمت في نشأتها (التعرية النهرية ، والتعريـة البحرية ، والتعرية الجليديـة . . .) والدورة أو الدورات التي مرت بها .

ولو كـان سطح الأرض خلال عمـره الجيولـوجي الطويل (نحـو ٦٠٠ مليون سنـــة فيما قبـل العصر الكمبري إلى العصر الحديث) ، لم يتأثـــر بأي تغيرات تكتونيـة ، لأصبح مستويًا تمامًا ، ولا تتمثل فـوقه أي مناطق مرتفعـة أو مضرسة إطلاقًا ، تبعًا لتكوين سهول تحاتيـة واسعة الامتداد بفعل عوامل التعرية . ولكن

(b) Abou el-Enin, H.S. "Some aspects the drainage evolution" North. Univ., Geo- = graphical, Journal No. 4 "1964". 45-54.

(c) Abou el-Enin, H.S., "The geomorphology of the Moss Valley", M.A. Thesis, Univ. Sheffield, "1962".

حيث إن أجزاء واسعة من هـذا السطح تعرضت لفعل حركات تكتونيـة متعاقبة خلال عصور جيولوجيـة مختلفة، فقد أدى ذلك بدوره إلى **استمرار تجديد المظهر الجيومورفولوجي العام لأجزاء سطح الأرض**. (شكل ٣١). ودوام تجديد نشاط المجاري النهـرية من فترة إلى أخـرى. ومن ثم يمكن القـول إنه في الوقـت الذي تتكون فيه سهولٌ تحاتية في بعض أجزاء من سطح الأرض، تعمق الأنهار مجاريها في منـاطق أخـرى من سطح الأرض وتشقـق الصخـور بفعل عمليـات النحت الرأسي المستمرة.

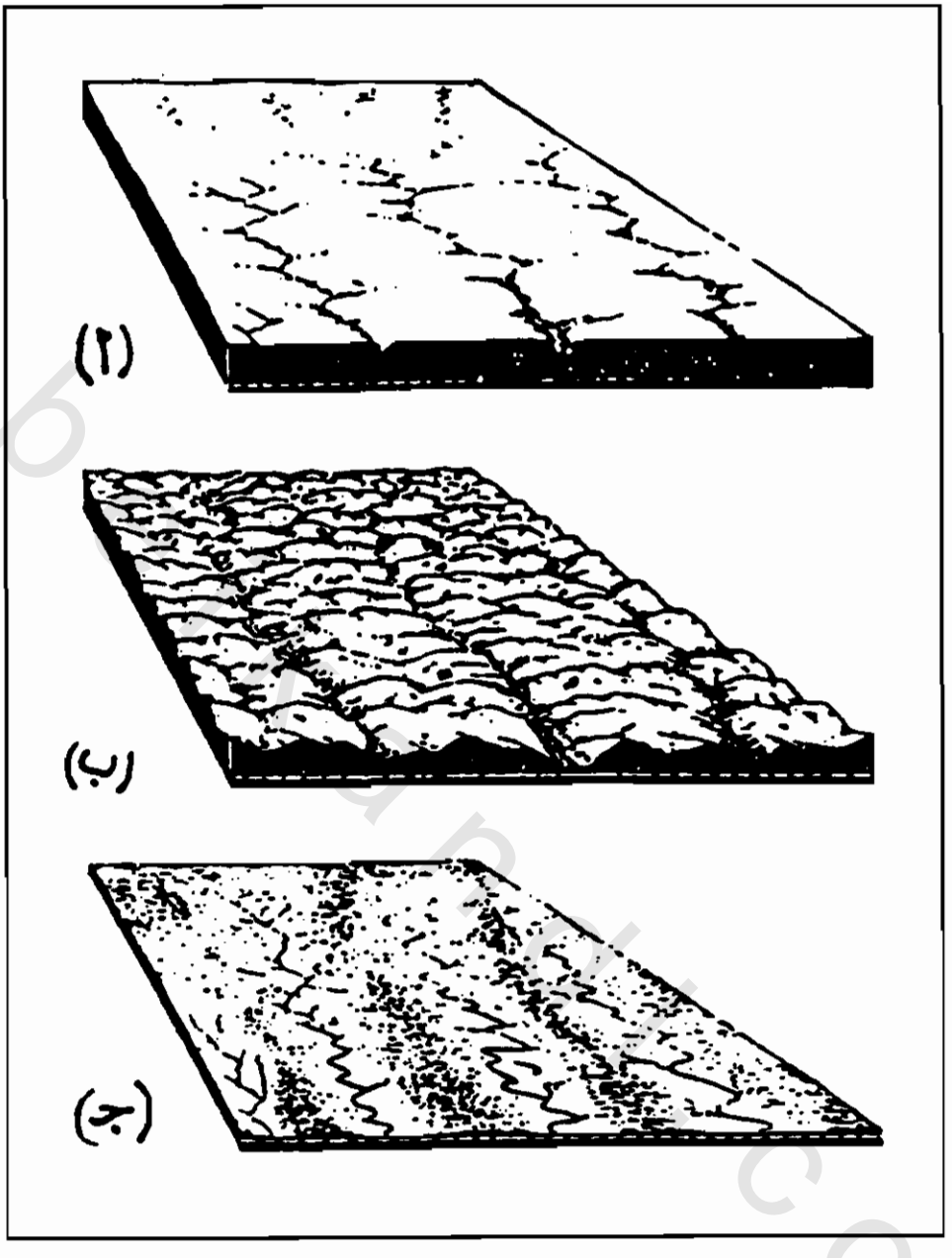
ويعيش الإنسان على سطح الأرض الذي يمثل أعالي قشرتها الخارجية. وهذه القشرة عبـارة عن غـلاف صخري رقيق السمـك يحيط بالكـرة الأرضيـة، ويبلغ سمكـه ١ : ١٦٨٠ من نصف قطـر الكـرة الأرضيـة. ولكن من حيث الامتـداد الأفقي للياس على سطح الكرة الأرضية فإنـه يمثل ٢٩,٢٠٪ من جملة مساحة سطحها في حين تمثل المسطحات المائية نحو ٧٠,٨٠٪ من جملة مساحة **سطح** الكرة الأرضيـة البالغ نحـو ٥١٠ مليون كم^2. ومساحـة السهول أكبر بكثير من مساحة المناطق الجبلية المرتفعـة على سطح الأرض. فالأراضي التي يزيد منسوبها على ١٠٠٠ متر لا تتعدى نسبتها ١٥٪ من جملة مساحة اليابسة. وتمثل السهول الخصبة والسهول الفيضية وسهول الدلتاوات أهم مناطق الاستغلال الاقتصادي والتركيـز العمـراني والسكـاني لـلإنسـان على **سطح** الأرض. يقـول المولى تبـارك وتعالى:

﴿ **الذي جعل لكم الأرض مهدًا وسلك لكم فيها سبلاً**. . . ﴾ طه (٥٣).

﴿ **والأرض فرشناها فنعم الماهدون** ﴾ الذاريات (٤٨).

﴿ **الذي جعل لكـم الأرض فراشًا** . . . ﴾ البقرة (٢٢).

﴿ **والله جعل لكم الأرض بسـاطًا * لتسلكـوا منهـا سبـلا فجـاجًـا** ﴾ نـوح (١٩ ـ ٢٠).



(شكل ٣١) مراحل تكوين السهول التحاتية النهرية:

أ ـ مرحلة الطفولـة.

ب ـ مرحلة الشباب.

جـ ـ مرحلة النضج.

﴿ **وإلى الأرض كيف سطحت** ﴾ الغاشية (٢٠).

﴿ **وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارًا** . . . ﴾ الرعد (٣).

﴿ **ألم نجعل الأرض مهادًا والجبال أوتادًا** ﴾ النبأ (٦ ـ ٧).

﴿ **والأرض بعد ذلك دحاها** . . . ﴾ النازعات (٣٠).

﴿ **الذي جعل لكم الأرض مهدًا وجعل لكم فيها سبلا لعلكم تهتدون** ﴾ الزخرف (١٠).

يقول المفسرون: إن المهاد هو الفراش الموطأ المعد لراحة الإنسان، وجعل الأرض مهدًا، أي جعل الأرض في سهولة العيش عليها ويسر التقلب فيها كمهد الصبى.

ودحا الشيء يدحوه دحوًا ويدحاه دحيًا: بسطه ومهده. ودحوا الأرض أي بسطها، وتمهيدها للسكنى والتقلب في أقطارها. والفرش: الفضاء الواسع من الأرض. وفرش الشيء: بسطه عليها. ﴿ **وجعل لكم الأرض فراشًا** ﴾: أي وطاء يمكن الاستقرار عليها[1].

وجعل الله تبارك وتعالى الأرض كلها مهدًا للبشر في كل مكان وزمان، مهد كمهد الطفل. وما البشر إلا أطفال هذه الأرض، يضمهم حضنها ويغذوهم درها. وهي ممهدة لهم كذلك للسير والحرث والزرع والحياة. وأعطى الله سبحانه وتعالى سطح الأرض بهيئة منبسطة مسطحة ممهدة، وجعل لها سهولاً واسعة الامتداد تصلح للحياة التي قدرها فيها.

وهذه السهول الواسعة التي تحتل مساحات واسعة من سطح اليابسة يسهل على الإنسان أن يستغلها بصورة شتى ويمد فيها الطرق التي تصل بين مكان

---

(١) سيد قطب: «في ظلال القرآن»، مرجع سابق، ج٤/ ٢٣٣٩، ج٥/ ٣١٧٨.

وآخر. كما أن هذه السهول ممهدة للحياة فيها والنماء في كل مكان وزمان. وسيظل الإنسان يكتشف في سهول الأرض الواسعة الامتداد، جيلا بعد جيل، آفاقًا جديدة ينتفع منها في حياته ومعيشته على سطح الأرض.

(ثانيًا) : الهضاب

قدر الله تبارك وتعالى سطح الأرض أن يكون متنوعًا في مظهره التضاريسي. ويتشكل هذا المظهر من زمن إلى آخر لتتنوع خيرات الأرض، ويعم فضل الله ونعمه ومعطياته على البشرية في كل مكان وزمان. ويشتمل سطح الأرض على أراضٍ مرتفعة المنسوب ومستوية السطح وواسعة الامتداد، ولها جوانب عالية شديدة الانحدار تعرف باسم الهضاب Plateaux. فسطح الهضاب ـ أيضًا ـ سطح مستوٍ كالسهول إلا أنها أكثر ارتفاعًا بالنسبة لمستوى الأراضي المجاورة لها. هذا الارتفاع يتيح للإنسان التمتع بالمناخ المعتدل وزراعة المحاصيل المختلفة كما يؤدي إلى نمو الغابات والنباتات الطبيعية المختلفة وفقًا لدرجات الحرارة المتنوعة وكميات المطر الساقطة على كل من هذه الهضاب. ومن ثم تتنوع نعم الله ـ عز وجل ـ في كل من السهول وكذلك الهضاب وفي كل ما خلق. يقول المولى تبارك وتعالى:

﴿ **وآتاكم من كل ما سألتموه وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها . . .** ﴾ إبراهيم (٣٤).

﴿ **وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله لغفور رحيم** ﴾ النحل (١٨).

﴿ . . . **وقال رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي أنعمت علي . . .** ﴾ النمل (١٩).

﴿ . . . **اذكروا نعمتي التي أنعمت عليكم وأوفوا بعهدي . . .** ﴾ البقرة (٤٠).

﴿ وأسبغ عليكم نعمه ظاهرة وباطنة ﴾ لقمان (٢٠).

فالنعمة هي الخير الذي يصل إلى المرء في دينه ودنياه، فالمال والجاه والإيمان والسمع والبصر والعلم والحكمة والقرآن والهدى وكل مخلوقات الله المسخرة لمنفعة الإنسان نعمة من نعم الله ـ عز وجل ـ التي لا تعد ولا تحصى.

يقول سبحانه وتعالى:

﴿ وفي الأرض آيات للموقنين ﴾ الذاريات (٢٠).

﴿ إن في السمٰوات والأرض لآيات للمؤمنين ﴾ الجاثية (٣).

هذه الآيات الكريمات تنبه الإنسان إلى نعم الله ـ عز وجل ـ التي لا حصر لها، فالسمٰوات والأرض، والشمس والقمر، والليل والنهار، والبحار والأنهار، ، والسحاب والأمطار، وكل ما يتمثل على سطح الأرض من مخلوقات هي نعم مسخرة بأمر الله لمنفعة الإنسان. ومع تعدد أشكال سطح الأرض من سهول وهضاب وجبال، واختلاف تربته وأقاليمه المناخية والنباتية تتعدد نعم الله ـ عز وجل ـ وتتنوع من مكان إلى آخر ومن زمن إلى آخر، ويستمر هذا العطاء السخي الكريم للإنسان جيلاً بعد جيل. فهذه النعم الإلهية ينبوع لا ينضب وخير لا ينقطع، وعطاء بلا حدود، وهي فوق كل ذلك نعم مطلقة لا يحيط بها إدراك الإنسان.

والهضاب على سطح الأرض نعمة من نعم الله العزيز الكريم، وتتكون فوق أعالي الهضاب سهول واسعة الامتداد ومستوية السطح. والهضاب على سطح الأرض أشكال وأنواع يختلف كل منها عن الأخرى. وقد ميز العلم مجموعات مختلفة من الهضاب تتمثل في الآتي:

أ ـ الهضاب البركانية : Volcanic Plateaux

تظهر الهضاب فوق سطح الأرض أحيانًا وهي تتألف أساسًا من مصهورات ومواد لافية انبثقت من باطن الأرض. ويعزى ظهورها على شكل غطاءات لافية هضبية إلى خروج اللافا واندفاعها من باطن الأرض خلال فتحات شقوق كثيرة وفوهات متعددة، ومن ثم لا تتجمع اللافا من فوهة واحدة لتكون ظاهرة البراكين، بل تنحدر اللافا فوق سطح الأرض، وتتجه من المنحدرات العليا إلى المناطق السفلى، وتغطي الأرض بطبقة سميكة من الطفوح البركانية. ويتوقف اتساع هذه الهضاب البركانية تبعًا لمدى حجم المصهورات اللافية التي من باطن الأرض من ناحية، ومدى توالي حدوث الثورانات البركانية أو استقرارها، وانخمادها من ناحية أخرى.

ومن بين أمثلة هذه المجموعة من الهضاب البركانية كذلك القسم الشمالي الغربي من هضبة الدكن في شبه القارة الهندية الباكستانية، وهضبة دراكنزبرج في جنوب أفريقيا وهضبة برانا في جنوب البرازيل، والهضاب البركانية في أورجواي، والأرجنتين، وبالقسم الأوسط من الجزيرة الشمالية لنيوزيلندا، وهضبة الحبشة البركانية وهضيبات اليمن، وهضبة حوران، والهضاب البركانية إلى الشرق من بحيرتي طبرية والحولة في القسم الجنوبي الغربي من سوريا، والهضيبات البركانية إلى الشمال الغربي من بحيرة حمص في سوريا [1].

ب ـ الهضاب الصدعية Faulted Plateaux

تنشأ الهضاب الصدعية أساسًا بفعل الصدوع ولا تؤثر الأخيرة في تقسيم الطبقات الصخرية داخل الهضاب الصدعية وزحزحتها فقط، بل تتكون

---

(١) حسن أبو العينين: «أصول الجيومورفولوجيا» ـ دار المعارف ـ الإسكندرية ـ ١٩٦٦م والطبعة العاشرة ـ الإسكندرية (١٩٨٩م).

جوانب الهضاب على طول الأسطح الكبرى للصدوع. وتختلف هضاب هذه المجموعة فيما بينها من حيث الحجم، والأزمنة الجيولوجية التي تكونت خلالها، وخصائصها الجيومورفولوجية العامة. وتبعًا لاختلاف حجم الهضاب وأشكال الصدوع التي تشكلها يميز العلماء ثلاث مجموعات رئيسة منها تتمثل فيما يلي:

١ ـ الهضاب الصدعية القارية الهائلة الحجم Faulted masses

وتشتمل على الهضاب القارية التي انفصل بعضها عن البعض الآخر خلال عصور جيولوجية ما، ثم تزحزحت أجزاء هذه القارات وتباعدت عن بعضها تدريجيًّا. وتتميز معظم هذه الهضاب باتساع مساحتها وعظم أبعادها من ناحية وهبوط أرضية البحار المجاورة لها من ناحية أخرى. ومن أظهر هضاب هذه المجموعة، هضبة لورنشيا (الهضبة الكندية)، وهضاب سيبيريا، وهضبة شرق البرازيل، وهضاب جنوب شبه الجزيرة العربية، وهضبة غرب أستراليا.

٢ ـ الهضاب الصدعية المتوسطة الحجم: Massif

تتميز أجزاء هذه المجموعة من الهضاب خاصة خلال القسم الأول من بداية تطورها بعدم استقرارها جيولوجيًّا. فيتضح من نتائج الدراسات الجيولوجية بأن هذه الهضاب تعرضت لحركات تكتونية عنيفة وصاحبتها كذلك حركات صدعية شديدة كذلك أدت إلى تقسيم طبقاتها وزحزحتها رأسيًّا وأفقيًّا.

٣ ـ الهضاب الصدعية المرفوعة أو الضهور الصدعية: Horsts

تتكون هذه المجموعة الأخيرة من الهضاب تبعًا لتعرضها لصدوع مركبة عنيفة متشابهة الاتجاه ومتجاورة لبعضها، بحيث تؤدي إلى رفع بعض أجزاء من الكتل الصخرية ورميها إلى أعلى وظهورها على شكل هضاب صدعية أعلى

منسوبًا عما تجاورها من أراضي وتعرف باسم الضهور الصدعية Horsts في حين تنخفض الكتل الصخرية التي رميت إلى أسفل، وتظهر على شكل أحواض صدعية منخفضة المنسوب تعرف باسم **الأغوار الصدعية** Grabens. وتبعًا لرمي أجزاء الكتل الصخرية إلى أعلى وإلى أسفل بفعل هذه الصدوع القوية العنيفة، يطلق عليها بعض الجيولوجيين اسم الكتل الأخدودية أو الكتل المرفوعة الصدعية Rift Blocks or Uplifted Blocks .

ومن بين أظهر أمثلة هذه المجموعة من الهضاب تلك التي تنحصر بين أجزاء الأخدود الإفريقي العظيم في شرق أفريقيا، وكذلك هضاب حوض نهر الأردن وخاصة هضبة فلسطين على الجانب الغربي لأخدود البحر الميت، وهضبة الأردن على الجانب الشرقي منه.

(ثالثًا) : الجبـــال

يقصد بتعبير **الجبال** Mountains الأراضي التي تبدو مرتفعة المنسوب لما يجاورها من أراضي أخرى. ويحدد بعض الجيولوجيين بأن الجبال تقع عادة فوق منسوب ٢٠٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر، أما تلك الأراضي التي تقع أسفل هذا المنسوب فتعرف باسم التلال Hills.

وقد يظهر الجبل على شكل هرمي أو بمعنى آخر تبدو المناطق السهلية عند قممه العليا محدودة الامتداد بالنسبة لارتفاع الجبل فوق سطح الأرض المجاورة والذي يحدد بواسطة معرفة طول المسافة المحصورة بين أعالي الجبل وأقدامه السفلى، ولكن قد يظهر في بعض المناطق قمم جبلية متجاورة تمتد على شكل سلسلة متصلة أو منفصلة الأجزاء، وتتألف كل من هذه السلاسل الجبلية من كتلة جبلية عالية بالنسبة لمنسوب سطح الأرض المجاورة وكثيرًا ما يبدو فوق أعالي كل من هذه السلاسل الجبلية قمم جبلية عالية هرمية الشكل.

والجبال مظهر من مظاهر سطح الأرض ونعمة من نعم الله ـ عز وجل ـ ومنفعة للإنسان، وليست شرًّا كما ذكر في مفاهيم العهد القديم (التوراة). فكل ما وهبه الله ـ سبحانه وتعالى ـ من نعم للإنسان تتميز بمنفعتها المادية (طعام وشراب وتعدين واستغلال وتصنيع) والمعنوية (زينة وبهجة للناظرين). وإن هذه النعم جميعها وهبها الله فاطرها لكل البشر على السواء (من آمن بالله تعالى ومن لم يؤمن به، ومن يعلم مفاهيمها ومدلولاتها ومن لا يعلم)، بل ولكل كائن حي سواء أكان حيوانًا أو نباتًا أو حشرة أو طيرًا. وإن هذه النعم مسخرة للإنسان ومذللة لمنفعته إلى يوم الدين. ولا يوجد تنافر بين عناصر الطبيعة والإنسان، بل جعل الله ـ سبحانه وتعالى ـ بينهما انسجامًا وألفة. وقرب القرآن كل عناصر الطبيعة إلى الإنسان وحببه إليها ليتآلف معها، ويستدل منها على قدرة الله الخالق الصانع لكل شيء. واقترنت الأرض في القرآن الكريم بمعاني الخير والبركة، وجعلها الله ـ عز وجل ـ فراشًا ومهادًا وموطئًا وقرارًا يستقر الإنسان عليها وينتفع منها في حياته ومعيشته، وليست الأرض ملعونة بسبب خطيئة سيدنا آدم عليه السلام وحواء كما زعم في العهد القديم، بل هي متاع ومستقر للإنسان (١).

وليس هناك تلابس بين عناصر الطبيعة والآلهة في القرآن الكريم، بل إن الله ـ سبحانه وتعالى ـ فاطر السمٰوات والأرض وما فيهن منزه عن أن يحتاج لشيء أو

(١) أ ـ كاصد الزيدي: «الطبيعة في القرآن الكريم»، دار الرشيد (١٩٨٠م)، ص ١٣٧ ـ ١٤٠.
ب ـ الزمخشري: «الكشاف عن حقائق التنزيل وعيون الأقاويل»، مطبعة الباب الحلبي (١٩٤٨م)، ج١/ ١٧٩.
جـ ـ الطبري: «جامع البيان عن تأويل آي القرآن»، مطبعة البابي الحلبي، الطبعة الثانية ـ (١٩٥٤م)، ج١/ ١٦١.
د ـ الطبرسي: «جوامع الجامع في تفسير القرآن المجيد»، بيروت (١٩٦١م)، ج١/ ١٣.
هـ ـ البيضاوي: «تفسير البيضاوي»، (١٢٨٥هـ)، ج١/ ٧١.

مكان يستقر أو يسكن فيه. وأن كل عناصر الكون مسخرة ومذللة ومقهورة بأمر الله وحده فاطرها وخالقها لمنفعة الإنسان وحياته على سطح الأرض. فالجبل ليس مكانًا للإله يسكن فيه، وحين سأل موسى عليه السلام ربه قائلاً. . . ﴿**رَبِّ أرني أنظر إليك**﴾ الأعراف (١٤٣). فكان الجواب ﴿. . . **لن تراني ولكن انظر إلى الجبل فإن استقر مكانه فسوف تراني فلما تجلىٰ ربه للجبل جعله دكًا وخر موسى صعقًا** ﴾ الأعراف (١٤٣).

وقوله تبارك وتعالى:

﴿ **لو أنزلنا هذا القرآن على جبل لرأيته خاشعًا متصدعًا من خشية الله**. . . ﴾ الحشر (٢١).

فالقرآن لا يظهر الجبل بمظهر التقديس والتعظيم ولا يجعل للجبال ثباتًا أو رسوخًا إزاء قدرة الله وعظمته سبحانه، بل يجعلها عرضة للهدم والتصدع والتآكل على الدوام[١].

والجبال تأبى أن تحمل الأمانة[٢] الإلهية التي عرضت عليها هي والأرض والسمٰوات، وحملها الإنسان، يقول المولى عز وجل:

﴿ **إنا عرضنا الأمانة على السمٰوات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الإنسان إنه كان ظلومًا جهولاً** ﴾ الأحزاب (٧٢).

---

(١) كاصد الزيدي ـ مرجع سابق، ص ١٥٦.

(٢) الأمانة: فسرت على أنها العقل والطاعة، وفسرها البعض الآخر على أنها الأحكام والفرائض، كما فسرها آخرون على أنها أمانات الناس والوفاء بالعهود. والعقل أقرب وصف للأمانة، حيث إن جميع مخلوقات الله مسخرة ومسيرة لمنفعة الإنسان، في حين أن الإنسان وهبه الله العقل المفكر وأصبح الإنسان مخيرًا وله القدرة على أن يختار ويميز بين الأشياء والأمور، وأن يختار الطريق الذي يراه ويرضاه حسب ما يدور في عقله وفكره وله حرية الاختيار.

راجع الطبرسي في: «مجمع البيان» ج٢٢/ ١٧٣، والزمخشري «الكشاف. . .»، ج٢/ ٥٥١.

فالجبال وغيرها من عناصر الكون هي إذن مسخرة لمنفعة الإنسان .

يقول المولى تبارك وتعالى :

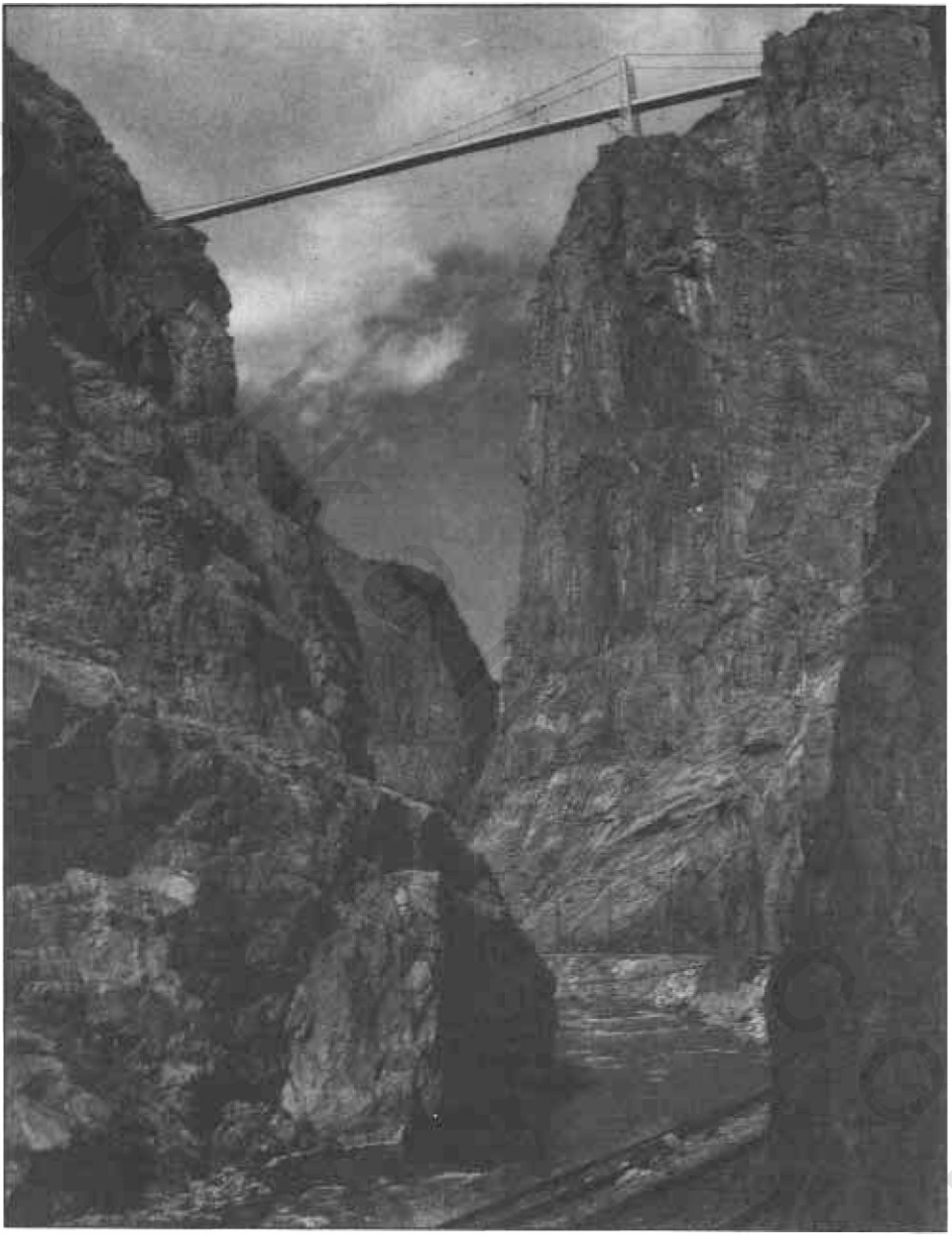
﴿ **إنَّا سخرنا الجبالَ معه يُسَبِّحنَ بالعشي والإشراق** ﴾ ص (١٨) .

ويقص القرآن الكريم في سورة ص قصة داود عليه السلام الذي كان ذا قوة ، ولكنه كان أوابًا ، ويرجع إلى ربه طائعًا تائبًا عابدًا ذاكرًا . وسخر الله ـ عز وجل ـ الجبال وهي تُسَبِحُ بحمد الله مع داود بالعشي والإشراق وحين يخلو إلى ربه ويرتل ترانيمه في تمجيد الله وذكره . والجبال وسلاسلها المترامية الأطراف والتي يحسبها الإنسان ثابتة جامدة في أماكنها لا تتحرك ، إنما هي تُسبِّح كما يُسبِّح غيرها من المخلوقات على سطح الأرض وتدور مع حركة الأرض المحورية والانتقالية .

ويستغل الإنسانُ الجبالَ لمنفعته ، فيشق فيها الطرق والممرات الجبلية ، ويستغل صخورها وأحجارها في بناء المنشآت العمرانية ، ويستخرج منها معادن متعددة لمنفعته في معيشته ، ويقيم فيها السدود والخزانات المائية ومحطات توليد القوى الكهرومائية ويبني فوقها وعلى سفوحها وتحت أقدامها القرى والمراكز العمرانية . ومنذ القدم كانت القرى والمراكز العمرانية الجبلية (أكروبليس-Acro polic) هي المواقع الأكثر أمنًا وحماية لسكان الجبال ، يأوون إليها تجنبًا من أخطار غارات الأعداء . وتمثل المدن والبيوت الجبلية اليوم ملاذًا للسياح ومتعة للناظرين لما تتميز به من مناظر خلابة وطبيعة أخاذة . ومع الإنسان يعيش في الجبال كذلك مختلف الحيوانات والقوارض والطيور والحشرات . (شكل ٣١ ب) .

يقول المولى تبارك وتعالى :

﴿ . . . **وجعل لكم من الجبال أكنانًا** . . . ﴾ النحل (٨١) .



(شكل ٣١ ب) جبال شامخات في مرتفعات الروكي (كلورادو
يُسَبِّحن بالعشي والإشراق، ومسخرة لخدمة الإنسان، حيث مد خطوط السكك الحديدية تحت أقدامها وشيد الجسور بين هاماتها وجوانبها، واستغل صخورها ومعادنها لمنفعته.

﴿ **وأوحى ربك إلى النحل أن اتَّخذي من الجبال بيوتًا . . .** ﴾ **النحل** (٦٨) .

وأقسم الله سبحانه وتعالى بالجبال في قوله :

﴿ **والطور * وكتاب مسطور * في رق منشور * والبيت المعمور * والسقف المرفوع * والبحر المسجور * إن عذاب ربك لواقع * ما له من دافع * يوم تمور السماء مورًا * وتسير الجبال سيرًا** ﴾ الطور (١ ـ ١٠) .

وتبدأ سورة **الطور** بقسم من الله تبارك وتعالى بمخلوقات خلقها الله في الأرض والسمٰوات لمنفعة الإنسان، وسخرها لتيسير حياته ومعيشته . وبعض هذه المخلوقات مكشوف ومعلوم، وبعضها الآخر مغيب ومجهول . والقسم على أمر عظيم رهيب يرج القلب رجًا، ويرعب الحس رعبًا، فيوم قيام الساعة ستمور السماء مورًا وتسير الجبال سيرًا، ﴿ **وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب . . .** ﴾ النمل (٨٨) . وقد يقصد بـ «الطور» في هذه الآية الكريمة جبل طور سيناء الذي نزلت فوقه الألواح على موسى عليه السلام .

وهذه السلاسل الجبلية العاتية الهائلة الارتفاع، الشامخة والمترامية الأبعاد على سطح الأرض، والتي تبدو للناظر إليها أنها جامدة راسخة، هي متحركة مع حركة دوران الأرض المحورية وأنها ستمر مر السحاب يوم قيام الساعة، وتنسف نسفًا، وإذا هي قاع بعد ارتفاع، وحوض صفصف خال من كل نتوء أو اعوجاج . يقول سبحانه وتعالى :

﴿ **ويسألونك عن الجبال فقل ينسفها ربي نسفًا * فيذرها قاعًا صفصفًا * لا ترى فيها عوجًا ولا أمتًا** ﴾ طه (١٠٥ ـ ١٠٧) .

﴿ **وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب صنع الله الذي أتقن كل شيء إنه خبير بما تفعلون** ﴾ النمل (٨٨) .

فكما لا يتحرك السحاب بذاته، ولكن محمولاً على الرياح والهواء الساخن الصاعد إلى أعلى، والهواء البارد الهابط إلى أسفل؛ كذلك الجبال يظنها الناس

جامـدة في مكانها، ولكنها تمر مسرعة محمـولة على الأرض مع حركتها المحـورية والانتقالية.

وتتعرض الجبال لفعل عـوامل التجوية Weathering والتعرية Erosion على مر الأزمنـة، وتتآكل جوانبها وتتنـاقص هاماتها وأطرافهـا، وتتراجع منحدراتها، وقـد تتحول في النهـاية إلى تـلال صغيرة متناثـرة بعد أن كـانت في بدايـة دورتها سـلاسل جبليـة شـامخة. ولاستمـراريـة الحيـاة والحفـاظ على تنـوع الظـواهـر التضاريسيـة على سطح هذا الكوكب، تندفع من بـاطن الأرض الملتهب تيارات حرارية سـاخنة صاعدة بأمر المولى ـ عـز وجل ـ تعمل على تمعج القشرة الأرضية وطيها وثنيها من جديد، وتكـوين سلاسل جبلية أخرى لتحل محل تلك الجبال القديمة العمر الجيولوجي التي تآكلت على مر العصور الجيولوجية. ومن ثم فإن مجموعـات الجبال التي يشـاهدهـا الإنسان على سطح الأرض اليـوم تختلف فيما بينها من حيث الشكل والمظهر المورفولوجي والعُمر الجيولوجي.

وقد أكدت الدراسات الجيولـوجية الحديثة بأن السلاسل الجبلية الكبرى التي تظهر بارزة فوق سطح الأرض اليوم، قد ترسبت موادها وصخورها (قبل تعرضها لعمليات الرفـع التكتونية) في **أحـواض بحريـة تكتونيـة قديمـة** تعرف بـاسم Geosynclines. ويعد الجيولوجي الأمريكي جيمس هول James Hall أول من أشار علميًا إلى هذه الملاحظة، حيث تبين أن **سمك كل من الطبقات** الصخرية المختلفة في المنـاطق الجبلية الالتوائية أكبر بكثير من **سمك** نفس هـذه الطبقات الصخريـة بالمنـاطق السهلية المجـاورة. وأوضح «هول» بأن الصخـور العليا من الزمـن الجيولوجـي الأول بمرتفعات الأبـلاش يبلغ متـوسط سمكها نحـو أربعة أضعـاف **سمك** نفس هـذه الصخـور بـالسهـول الساحليـة الشرقيـة لأمـريكـا الشمالية. **وقد** أكـدت الدراسات الجيولوجيـة الحديثة كذلك بأن **سمك** كل من

مجموعـات الطبقات الصخريـة في مرتفعات الألب الـروكي والأنديز والهيمـلايا والأورال يتراوح عـادة من ٦ إلى ٩ أميال، في حين لا يـزيـد سمك كل من نفس هـذه المجموعـات الصخـرية بـالأراضي السهليـة المجاورة عن بضعـة آلاف من الأقدام فقط [١].

ومن دراسة **التركيب الجيولوجي** للطبقات الصخرية بالمناطق الجبلية الإلتوائية ومقارنتهـا بنظائرها في المنـاطق المنخفضة السطح، تبين أن الأولى تتميـز كذلك بعظم تجانس الصخور في الأجزاء الوسطـى من كتلتها، في حين تتشكل جوانبها بمفتتات صخرية رمليـة وصلصالية ومواد حطامية وصخـور المجمعات، وكلها نتجت أسـاسًا تبعًـا لتعرض الصخـور الأصلية لعـوامل التعـرية عنـد أطرافهـا الهامشية. كما تتميز الطبقات الصخرية الرقيقة السمك في المناطق غير الإلتوائية بعدم تجانس كبير بين أجزاء صخورها المختلفة. (شكل ٣٢).

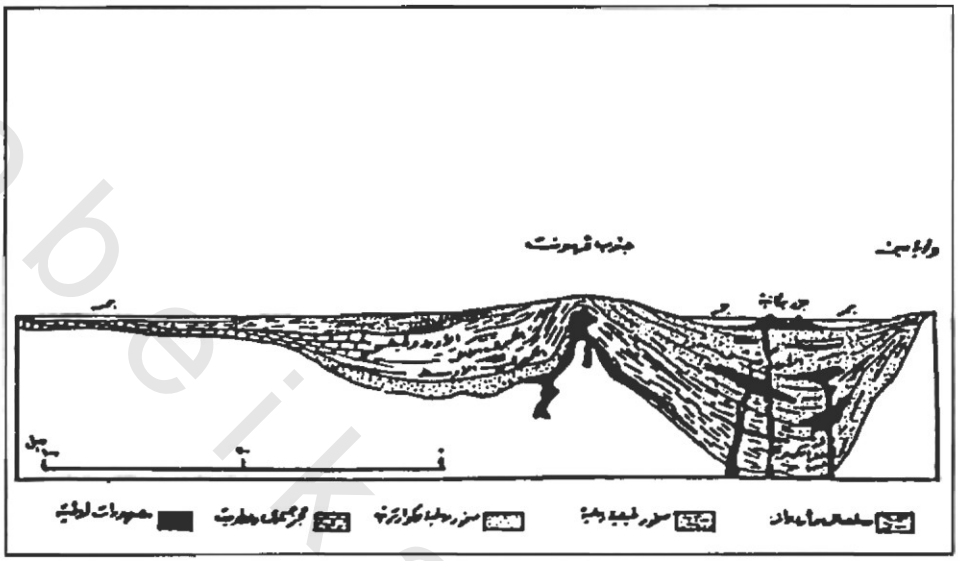
بالإضـافة إلى هذه الملاحظـات السابقـة تبين أن الحفريات الممثلـة في الطبقة الصخريـة الواحدة تختلف عائلاتها كـذلك إذا ما كانت في الصخـور السميكة الإلتوائيـة أو بصخور المناطق السهلية الـرقيقة السمك. فعائلات الحفـريات في الصخور الأولى تتميـز بكونها من الأنـواع التي تعيش في الميـاه العميقة، بينما في الثانية تعد من الكائنات التي كانت تعيش في المياه الضحلة.

وتبعًا لهذه النتائج المختلفة تأكد الجيولـوجيون بأن الصخور الالتوائية، الهائلة السمك تجمعت أصـلا في أحـواض بحـريـة تكتـونيـة عميقـة Geosynclines وتـراكمت فيها الـرواسب الصخريـة بصـورة تدريجيـة، ثم تعرضت بعـد ذلك لعمليات الرفع التكتـونية التي أدت إلى ظهورها على شكل سـلاسل جبلية هائلة

---

(١) للدراسة التفصيلية راجع:

د. حسن أبو العينين: «كوكب الأرض»، مرجع سابق، ص ٤٧٦ ـ ٤٨١.



(شكل ٣٢) الأحواض الجيولوجية الكبرى وتجمع الرواسب الهائلة السمك فوق قاعها، وتتميز هذه الرواسب كذلك بتجانسها وحفرياتها من نوع تلك التي تعيش في المياه العميقة كما قد يتداخل في تلك التكوينات مصهورات نارية.

(شكل ٣٢ ب) جبال نارية من صخور السربنتين والبريدوتيت في حوض وادي دبا ـ دولة الإمارات العربية المتحدة ـ ظهرت على سطح الأرض بعد تعرضها

الارتفاع، وفي الوقت نفسه تتركب من طبقات صخرية أكبر سمكًا بالنسبة لنفس نوع هذه الطبقات الصخرية بالمناطق السهلية التي لم تتأثر بحركات الرفع التكتونية.

وتختلف الجبال فيما بينها من حيث تركيبها الصخرى وظروف نشأتها. فقد تكون الجبال بركانية النشأة، اندفعت من باطن الأرض بفعل حركات الرفع التكتونية (وتتركب من الصخور البازلتية السوداء اللون، وقد يتمثل في صخورها كذلك نسبة عالية من خامات الحديد (حمراء اللون) الذي فيه بأس شديد ومنافع للناس. كما قد تكون الجبال صدعية النشأة، ورفعت إلى أعلى بفعل عمليات التصدع Faulting في القشرة الأرضية. ﴿ **والأرض ذات الصدع . . .** ﴾ الطارق (١٢). كما قد تتألف صخور الجبال من تجمع تكوينات جيرية ورواسب أخرى فوق أرضية البحار والمحيطات لمدة زمنية طويلة، ثم تتعرض في فترة جيولوجية نشيطة إلى حركات رفع تكتونية Uplift فتنقلب الأحواض المحيطية القديمة لتصبح سلاسل جبلية عالية شامخة فوق سطح الأرض. يقول المولى عز وجل:

﴿ **ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود** ﴾ فاطر (٢٧).

﴿ **. . . وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس . . .** ﴾ الحديد (٢٥).

وجعل الله سبحانه وتعالى قشرة الأرض في حالة توازن دائم، فإذا كانت عوامل التعرية والتجوية عوامل سالبة تعمل على نحت الجبال وتآكلها على مرِّ العصور الجيولوجية، فإن التفاعلات الباطنية في جوف الأرض عوامل تكتونية موجبة تدفع قشرة الأرض إلى أعلى وتكوّن سلاسل جبلية جديدة ذات جذور راسخة مغروسة في القشرة السفلية للأرض. يقول سبحانه وتعالى:

﴿ **وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارًا . . .** ﴾ الرعد (٣).

﴿ ألـم نجعل الأرض مهادًا * والجبال أوتادًا ﴾ النبأ (٦ ـ ٧).

﴿ وجعلنا فيها رواسـي شامخـات وأسقيناكـم ماء فراتًا ﴾ المرسلات (٢٧).

﴿ خلق السمٰـوات بغير عمـد تـرونها وألقى في الأرض رواسـي أن تميـد بكـم. . . ﴾ لقمان (١٠).

﴿ وألقى في الأرض رواسـي أن تميد بكـم. . . ﴾ (النحل (١٥).

﴿ وجعلنا في الأرض رواسـي أن تميـد بهم وجعلنـا فيها فجاجًـا سبلا لعلهم يهتدون ﴾ الأنبياء (٣١).

﴿ والأرض مددناهـا وألقينـا فيها رواسـي وأنبتنـا فيها من كل زوج بهيـج ﴾ (ق) (٧).

ووصف القرآن الكريم الجبـالَ بالرواسي في سور متعددة (الـرعد ٣، والحجر ١٩، والنحل ١٥، والأنبياء ٣١، والنمل ٦١، ولقمان ١٠، وفصلت ١٠، وق ٧، والمرسلات ٢٧). ورسا الشـيء يرسو رسوًا: ثبت أصلـه ورسخ.

ورواسٍ: جمع راس وراسيـة. وأرسـاه: جعلـه ثـابت الأصل راسخًـا. كما وصفت الجبال في القرآن الكريم بالأوتاد (ص ١٢، والفجر ١٠، والنبأ ٧).

والوتـد: قطعة من خشب أو حديـد تثبت في الأرض أو الجدار يشد بها حبل هـو زمام لـدابة أو طنب لخيمـة ونحو ذلك، والجمع أوتـاد [١]. والجبال أوتـاد الأرض على التشبيه أي تثبت بها الأرض وتحفظ من الاضطراب.

وتظهر هـذه الآيات الكريمات بأن السـلاسل الجبلية تقف ثابتـة راسخة على سطح الأرض بجـذورهـا الممتـدة في القسم الأسفل من القشرة الأرضيـة (طبقـة

---

(١) معجم ألفاظ القرآن الكريم ـ مجمع اللغة العربية، ج٢/ ٦٢١.

السيما Sima) . وتعمل السلاسل الجبلية الإلتوائية على التحام الكتل القارية الأركية القديمة بعضها بالبعض الآخر، وتكوين ما نسميه اليوم بالقارات . كما تقف الجبال على شكل رواسي شامخات ثابتات سامقات، تتجمع فوق هاماتها السحب وتنساب من أعاليها المساقط المائية وأعالي مجارى الأنهار والشلالات بتقدير من العزيز الحكيم . ولم يكتشف العِلم الوضعي أهمية السلاسل الجبلية في حدوث ما أسماه بالتوازن الاستاتيكي للأرض Isostasy إلا في نهاية القرن التاسع عشر.

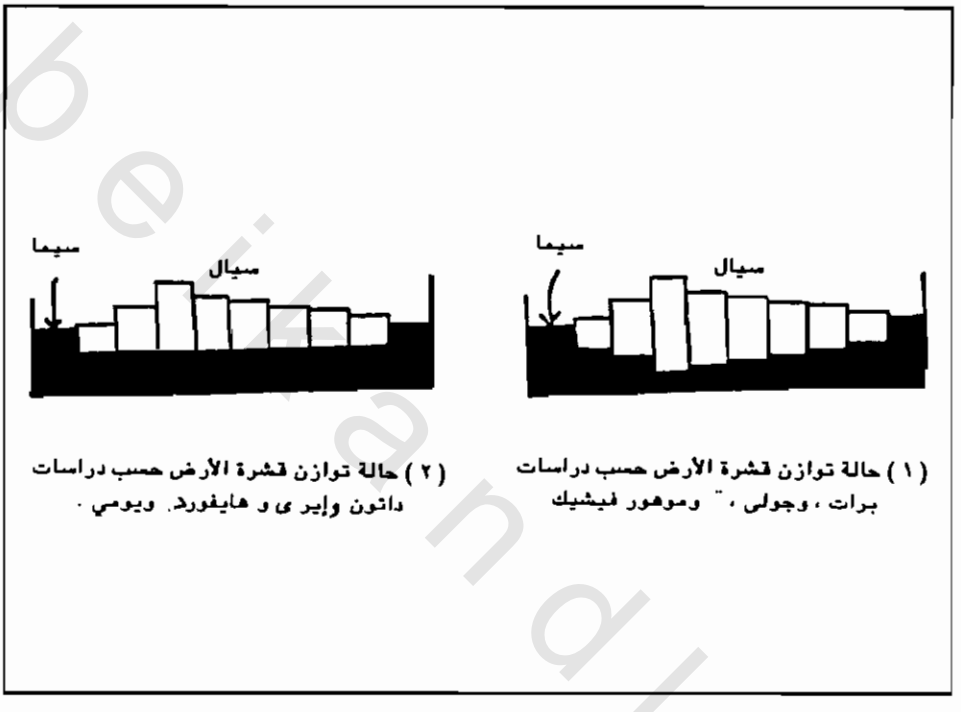
حركات التوازن الاستاتيكي للأرض : Isostasy

رجح هذا التعبير الأستاذ داتون Dutton عام ١٨٨٩م وهو تعبير مشتق من اللغة اليونانية القديمة Isostasios ومعناها «حالة توازن أو ثبات» Equipoise . وقد استخدم هذا التعبير ليدل على حالة التوازن بين القارات وما يتمثل فوقها من هضاب وجبال عالية وبين ما يقع تحت قشرة الأرض من مواد باطنية[١]. وقد شبه داتون توازن أجزاء سطح الأرض فوق المواد السفلية من قشرة الأرض (أو بمعنى آخر طوفان جبال السيال فوق بحار السيما) بطوفان جبال الثلج العائمة فوق مياه البحار القطبية .

واستنتج داتون بأن هناك حالة من التجاوب الدائم بين مستوى سطح السيما ووزن السيال الطافي فوقها، حيث إن كل نقص في إحداهما لا بد أن يعوضه زيادة في الآخر. وهكذا تتميز قاعدة قشرة الأرض عن بقية مواد باطن الأرض عن طريق الضغط المتساوي فوق السيما (Uniform pressure - isopiestic)، وعند حالة التوازن التام يطلق على القشرة الأرضية بأنها متوازنة فوق ما تحتها من مواد

(1) Holmes, A, "Principles of physical geology", London (1959) p. 15-17.

ويسهل أيضًا تحديد مستوى التوازن Isopiestic level or level of compensa-tion، الذي يفصل بين الكتل الصخرية الطافية المكونة للجبال والهضاب وبقية المواد السفلية للقشرة الأرضية وباطن الأرض. ومن نتائج دراسات داتون يتضح أن مستوى التوازن يقع على أعماق متشابهة من سطح الأرض، ويمتد على طول استقامته أسفل التكوينات السيالية. (شكل (٣٣).



(شكل ٣٣) مستوى التوازن حسب دراسات برات وداتون
ويظهر فيها أن الجبال عبارة عن أوتاد مغروسة في صخور السيما السفلية

وقد أوضحت الأبحاث الجيوفيزيقية في مرتفعات بيرو عام ١٧٣٥م، وبعض الدراسات الحديثة عند سفوح مرتفعات الهيملايا وسواحل خليج بسكاي أن الثقل المغناطيسي لتكوين هذه المناطق (بدراسة تغير اتجاه عمود البندول الممغنط) يتأثر بشدة بالتركيب المعدني للصخور السفلية التي تطفو فوقها المرتفعات والجبال على سطح الأرض.

وهكذا تحقق العلماء بأن الهضاب والجبال العالية فوق سطح الأرض لا تتفق قاعدتها مع مستوى سطح الأرض الذي تقع عليه، بل لها جذور عميقة جدًّا تزيد عن خمسة أمثال ارتفاع هذه الجبال فوق سطح الأراضي المجاورة. وكلما تعرضت هذه الجبال لحركات ارتفاع جديدة تزيد من منسوبها فوق منسوب سطح الأرض المجاورة، أدى ذلك إلى زيادة أعماق جذور هذه الجبال في باطن الأرض، أو بمعنى آخر أن هناك دائمًا حالة من الاحتفاظ على الاتزان أو التوازن الاستاتيكي بين أعالي قشرة الأرض وأجزائها السفلية.

(رابعًا): الأنهـــار Streams

النهر هو المجرى الطولي للمياه الجارية على سطح الأرض ويطلق عليه أيضًا الماء الجاري أو المجرى المائي. والمياه في الأنهار دائمة الجريان، وإذا كان جريانها موسميًّا أو خلال فترات محدودة من السنة أو متقطعًا يطلق عليها أودية شبه جافة، وفي حالة انعدام جريان المياه فيها تصبح أودية جافة Dry Valley. وإذا قطع النهر صخور مسامية قد تختفي بعض أجزاء من مجراه تحت سطح الأرض، ثم تظهر من جديد على السطح، ويعرف النهر في هذه الحالة بالنهر المتقطع الجريان Intermittent Stream. أما إذا اختفى النهر كلية تحت سطح الأرض كما هو الحال في مناطق الكارست الجيرية Karst Regions ذات الصخور المرتفعة المسامية، فيطلق عليه في هذه الحالة نهرًا جوفيًّا Underground, blind or Lost Stream.

ويقول المولى عز وجل: ﴿ **فَعَسَى رَبي أن يُؤتِيَنِ خيرًا من جَنَّتِك ويرسل عليها حُسبانًا من السماء فَتُصبِحُ صعيدًا زَلَقًا * أو يُصبِحَ ماؤها غورًا فلن تستطيعَ لَهُ طَلَبًا** ﴾ الكهف (٤٠ ـ ٤١).

وجمع نهر: أنهار كسبب وأسباب، وكذلك أنهر ككلب وأكلُب. والوادي عند ابن سيده هو منفرج ما بين الجبال والتلال والآكام، وتختلف أسماء الوادي

النهري حسب شكله ومدى تعمقه في الأرض، ويطلق عليه العرب أسماء مختلفة منها الخندق، والغيل، والتلعة، والجواء، كما تعرف المجاري النهرية بأسماء متعددة كذلك منها المسيل والتلعة والزمعة والدافعة [1]، ويطلق على المجاري السيلية تعبير أعقه (مفردها عقيق) وعلى رواسبها الفيضية في القسم الأدنى منها اسم«سيوح» ومفردها سيح.

وقد جاء ذكر كلمة «أنهار» في ٥١ آية في القرآن الكريم. كما جاء ذكرها في عدة آيات في بعض السورة الواحدة. ففي سورة البقرة ذكرت الأنهار في ثمان مرات، وفي سورة آل عمران ثلاث مرات، كما جاء ذكر كلمة «الأنهار» في سورة النساء، والأنعام، والأعراف، والتوبة، ويونس، والرعد، وإبراهيم، والنحل، والإسراء، والكهف، وطه، والحج، والفرقان، والنمل، والعنكبوت، والزمر، والزخرف، ومحمد، والفتح، والحديد، والمجادلة، والصف، والتغابن، والطلاق، والتحريم، ونوح، والبروج، والبينة، [2].

ومنافع الأنهار للناس كثيرة ومتنوعة، فهي مصدر للماء العذب الفرات، يحيا عليه كل من الإنسان والحيوان والنبات، ويُحيي هذا الماء الأرض الجرز بعد موتها، ويستغل الإنسان مياه الأنهار في الزراعة وإنبات المحاصيل الزراعية التي يحتاج إليها في معيشته، كما تُستخدم مياه الأنهار في كثير من الصناعات، وفي توليد القوى الكهرومائية. كما أن كثيرًا من المجاري النهرية تستغل في طرق النقل

---

(١) أ ـ د. عبد الحي عبد الغني: «بحث حول نماذج المصطلحات الجغرافية وتعريفها...»، الرسالة الثامنة، ص ٣٩٨.

ب ـ د. عبد العليم خضر: «المنهج الإيماني للدراسات الكونية»، الدار السعودية للنشر والتوزيع (١٩٨٤م)، ص ٣٨٧.

(٢) أ ـ معجم ألفاظ القرآن الكريم، مجمع اللغة العربية ج/ ٢، ص ٥٧٤.

ب ـ «المعجم المفهرس لألفاظ القرآن الكريم»، دار إحياء التراث العربي ـ وضعه محمد فؤاد عبد الباقي (١٩٤٥م)، ص ٧١٩ ـ ٧٢٠.

المائي الرخيص التكاليف. ومصدر المياه على سطح هذا الكوكب هو باطن الأرض فتبارك الله ـ عز وجل ـ الذي دحا الأرض وسواها، وجعل لها سهولاً واسعة الامتداد مترامية الأطراف لكي تصلح لسكنى الإنسان ومزاولة حياته عليها، وأخرج الله ـ سبحانه وتعالى ـ الماء من باطن الأرض في صور مختلفة، فمنها مياه باردة أو أخرى ساخنة ومنها ما يتخذ صورة غازات تنبثق مع الثورانات البركانية تصعد إلى أعلى في طبقة التروبوسفير، وتتكاثف بالبرودة لتؤلف بعد ذلك السحاب المتراكم الذي تنزل منه المياه. يقول جل وعلا:

﴿ **والأرض بعد ذلك دحاها * أخرج منها ماءَها ومرعاها** ﴾ النازعات (٣٠ـ ٣١).

وتتمثل المصادر الرئيسة لمياه الأنهار في مناطق منابعها العليا Catchment Areas التي كثيرًا ما تقع عند أعالي الجبال والمرتفعات، والتي تصيبها كميات كبيرة من التساقط Precipitation (الأمطار والثلج والبَردَ)، ومن المياه المنصهرة من الثلج الذي قد يكون متجمعًا فوق بعض القمم الجبلية. هذه الكميات الهائلة من التساقط التي تنزل من السماء ــ أي من السحاب المسخر بين السمٰوات والأرض ــ إنما تنزل بقدر مقدر تقديرًا حكيمًا بقضاء من الله ــ عز وجل ــ لتتناسب كميته مع حاجة الإنسان منها ولتؤدي منافعها وعملها في استمرار الحياة على سطح الأرض. وبعض هذه المياه المتساقطة إما تجري على سطح الأرض في المجاري النهرية، وإما تنساب إلى جوف الأرض مرة أخرى لتظهر هنا وهناك على شكل ينابيع أو نافورات حارة أو تختزن في الخزانات المائية الجوفية في داخل قشرة الأرض ليستغلها الإنسان جيلا بعد جيل.

يقول المولى عز وجل:

﴿ **وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون** ﴾ المؤمنون (١٨).

وتنبيها لمكانة الأنهار وأهميتها في حياة الإنسان اقترن لفظ الأنهار في القرآن الكريم دائمًا مع ذكر الجنة؛ وذلك في أكثر من ستين آية كما في سور البقرة، وآل عمران، والنساء، والمائدة، والأنعام. يقول تبارك وتعالى:

﴿ **وأعد لهم جنات تجري تحتها الأنهار خالدين فيها أبدًا** ﴾ التوبة (١٠٠).

﴿ **إن الله يدخل الذين آمنوا وعملوا الصالحات جنات تجري من تحتها الأنهار** ﴾ الحج (١٤).

وقد تسهم الينابيع القوية الدائمة الانبثاق في تكوين الجداول والأنهار. ومن ثم نجد أن أعالي بعض المجاري النهرية مثل نهر الليطاني ونهر العاصي في سهل البقاع في لبنان يستمدا كميات كبيرة من مياههما من تدفق مياه الينابيع الدائمة القوية. يقول المولى جل وعلا:

﴿ **وإن من الحجارة لما يتفجر منه الأنهار وإنَّ منها لما يشقق فيخرج منه الماء** ﴾ البقرة (٧٤).

﴿ . . . **وفجرنا خلالهما نهرًا** ﴾ الكهف (٣٣).

وهكذا تنبثق المياه الجوفية من بين الصخور لتظهر على سطح الأرض على شكل مياه جارية تؤلف جداول وأنهارًا.

وترتبط مواسم فيضان الأنهار بمواسم سقوط المطر وكمياته وبمواسم انصهار الثلج من فوق القمم الجبلية الثلجية. وقد يرتفع منسوب المياه في بعض المجاري النهرية بين حين وآخر وينتج عن ذلك حدوث الفيضانات.

وفي المناطق القليلة الأمطار كما هو الحال في النطاقات المناخية الصحراوية وشبه الصحراوية لا تسمح الأمطار الساقطة بتكوين مجار نهرية دائمة

الجريان. فالأمطار الفجائية الإعصارية والانقلابية التي تسقط عليها تستغرق مدة زمنية محدودة جدًّا لا تزيد أحيانًا على بضع ساعات خلال أيام معدودات، وتجري المياه في الأودية مكونة سيولاً عنيفة مدمرة تجتاح ما يقع أمامها من منشآت عمرانية. وبعد بضعة أيام سرعان ما تجف المياه من مجاري الأودية وتتحول هذه الأودية من جديد إلى أودية شبه جافة أو جافة. وقد أشارت الآيات القرآنية الكريمة إلى كيفية تكوين الأودية في الصحراء وما فيها من رواسب وزبد، وأهمية مياهها بالنسبة للحياة على سطح الأرض؛ يقول تبارك وتعالى:

﴿ أنزل من السماء ماء فسالت أودية بقدرها فاحتمل السيل زبدا رابيا ومما يوقدون عليه في النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله كذلك يضرب الله الحق والباطل فأما الزبد فيذهب جفاء وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض كذلك يضرب الله الأمثال ﴾ الرعد (١٧).

وقد ارتبط ذكر الأنهار في الآيات القرآنية بالجبال، ذلك لأن مناطق المنابع العليا لمعظم أنهار العالم، بل والأودية شبه الصحراوية كذلك تتمثل في المناطق الجبلية التي تصيبها عادة كميات كبيرة من التساقط. يقول سبحانه وتعالى:

﴿ وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارا. . . ﴾ الرعد (٣).

﴿ وألقى في الأرض رواسي أن تميد بكم وأنهارًا وسبلا لعلكم تهتدون ﴾ النحل (١٥).

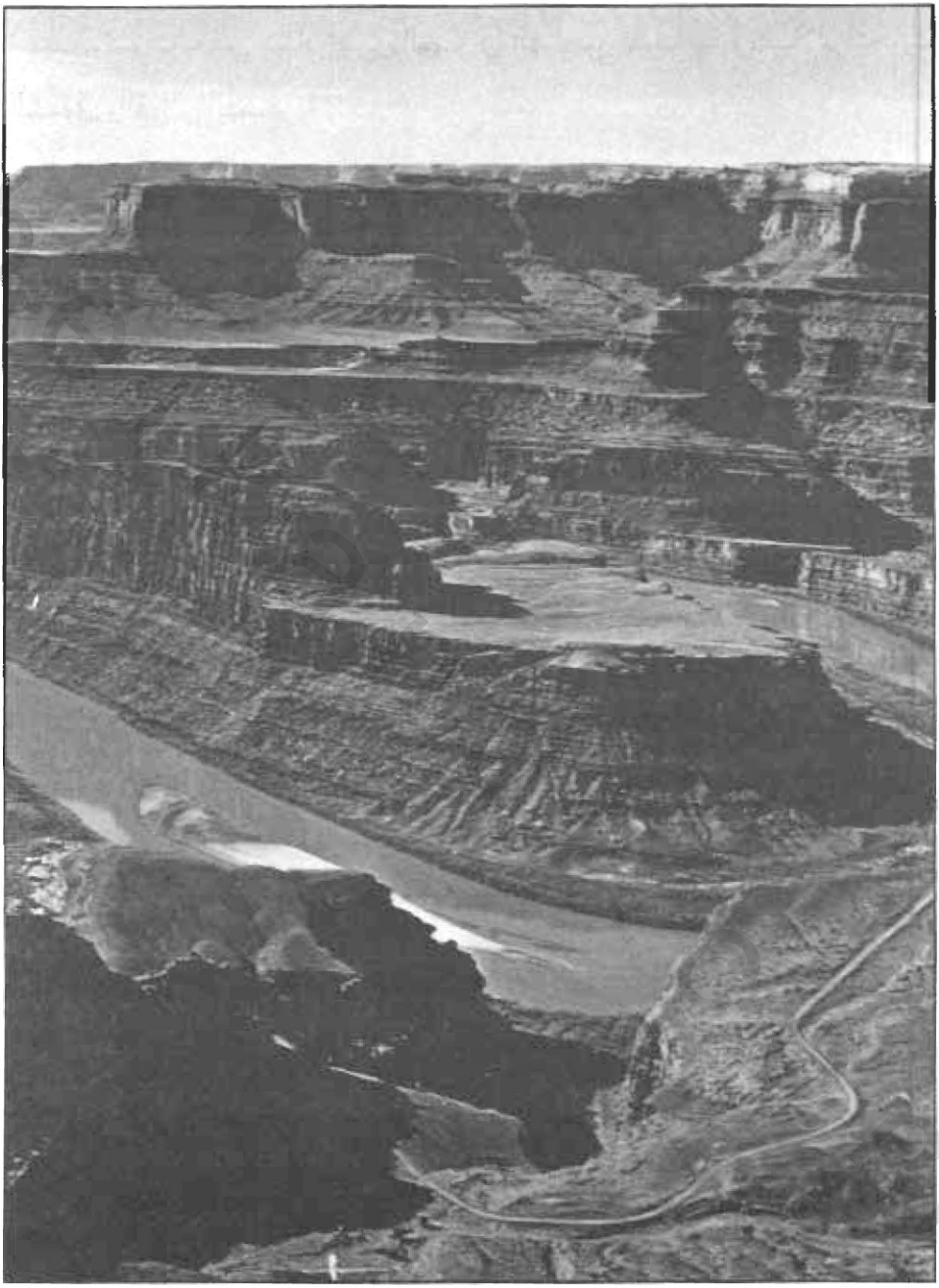
﴿ أمن جعل الأرض قرارًا وجعل خلالها أنهارًا وجعل لها رواسي وجعل بين البحرين حاجزًا . . . ﴾ النمل (٦١).

﴿ وجعلنا فيها رواسي شامخات وأسقيناكم ماء فراتًا ﴾ المرسلات (٢٧).

وقد أكدت الدراسات الجغرافية بأن أكبر شبكات المنابع العليا للأنهار القوية الدائمة الجريان تتركز في مناطق الجبال الشامخات في الأقاليم المناخية الرطبة. فالمناطق الجبلية التي تسقط عليها كميات كبيرة من الأمطار في الأقاليم المناخية الاستوائية وشبه الاستوائية والمدارية الموسمية والمعتدلة الباردة تعد المنابع العليا الرئيسة لأعالي الأنهار على سطح الكرة الأرضية. وإذا كان العلم توصل إلى هذه المعلومات اليوم، فإن الآيات القرآنية الكريمة أشارت إلى مثل هذه الحقائق وغيرها منذ أكثر من أربعة عشر قرنًا مضت.

وتختلف المجاري النهرية التي تقطع سطح الأرض من حيث أطوالها واتساع مجاريها، ومدى تدفق المياه فيها واختلاف مناسيب المياه في مجاريها من فصل إلى آخر وعمرها الجيولوجي وموقعها بالنسبة لدوراتها التحاتية. فمظهر المجاري النهرية التي تقطع المناطق الجبلية يختلف عن تلك التي تشق السهول المستوية السطح المترامية الأطراف، وكذلك عن مظهر الأجزاء الدنيا من المجاري النهرية عندما تصب في البحار والمحيطات. ولهذا التنوع في شكل المجاري النهرية أثره في تنوع شكل ظاهرات سطح الأرض، وفعل النحت والنقل والإرساب النهري، (شكل ٣٣ أ). وفي مدى استغلال الإنسان لسطح الأرض لمنفعته ولاستمرار الحياة فيه. وقد تبين للعلم الحديث أن منسوب المياه يختلف في المجاري النهرية لعدة عوامل تتمثل في الآتي:

١ ـ فعل التبخر الذي يزداد أثره بشكل واضح في المجاري النهرية التي تخترق مناطق حارة جافة.



(شكل ٣٣ أ) النحت الرأسي الشديد لنهر كلورادو (غرب الولايات المتحدة الأمريكية)
في التكوينات الصخرية المختلفة الصلابة، وتكوين أخدود كلورادو الهائل
.The Great Canyon of Colorado

ب ـ تسرب بعض مياه مجرى النهر في الصخور المسامية وخلال فتحات الشقوق والفوالق الصخرية .

جـ ـ دخول مجرى النهر مناطق حوضية أو بحيرات ، ثم يخرج منها أقل حجمًا عما كان عليه من قبل .

د ـ عبور المياه مناطق مستنقعية تعمل النباتات فيها على امتصاص نسبة كبيرة من مياه مجرى النهر، ولو أن بعض هذه المياه تخرج ثانية إلى الجو عن طريق النتح .

كما تختلف **سرعة النهر** ومدى اتساع مجراه تبعًا لما يلي :

أ ـ كمية المياه الممثلة في مجرى النهر.

ب ـ كيفية اندفاع المياه في مجرى النهر والتيارات المختلفة فيه .

جـ ـ مدى انحدار مجرى النهر.

د ـ نوع المواد التي يحملها النهر وتنوع حجم المفتتات الصخرية .

هـ ـ اختلاف التركيب الجيولوجي للمنطقة التي يمر فيها مجرى النهر.

و ـ مراحل نمو مجرى النهر ووادية سواء أكان في مرحلة الطفولة (بداية نموه) أو الشباب أو النضج .

وتبعًا للعلاقة بين كميات التساقط ومدى التبخر وكمية تسرب مياه الأنهار ونوع الصخور تختلف كثافة المجاري النهرية ، ويمكن القول بأن كثافة المجاري النهرية ترتفع بشكل ملحوظ في المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة نتيجة لزيادة كميات التساقط ، وقلة درجة التبخر، في حين تقل كثافة المجاري النهرية في المناطق الحارة الجافة تبعًا لندرة سقوط الأمطار، ولارتفاع درجة التبخر. ومع ذلك

قـد تتكون أنهار كبرى في بعض أجـزاء من المناطق الحارة الجافـة (مثل مجرى نهر النيل في مصر) خاصـة إذا كانت مصادر أو منـابع هذه المجاري النهـرية تقع في مناطق خارجـة عن نطاق الصحاري الحارة الجافة وتتميز بغـزارة سقوط الأمطار فوقها .

وتعمل المجاري النهـرية على نحت الصخـور وتعريتهـا عن طريق مـا يعرف باسم **النحت الـرأسي للأنهار** Vertical erosion ، حيث تعمل الميـاه الممتـزجـة بـالمفتتات الصخـرية على حفـر مجرى النهر وتعميقـه ، وتؤدي إلي تكـوين الحفر الوعائية في قاع مجرى النهر، وبمرور الوقت تتسع تلك الحفر وتلتحم مع بعضها البعض ، ومن ثم يـزداد تعمق مجرى النهـر في الصخـور، ويكـون لنفسـه واديـا عميقـا يبدو على شكل حـرف V ويتمثل عـادة بـالأجزاء العليـا من المجـاري النهرية ، أو بمجرى النهر عندما يكون نشيطًا .

وتنتقل المجـاري النهريـة في المفتتـات الصخريـة والـرواسب بطرائق مختلفـة تتلخص في الآتي :

(أ) نقل المواد التي تحللت من الصخـر وأصبحت مذابة في الميـاه إلى الأجزاء الدنيا من النهر. وتختلف عملية التحلل الكيميـائي للصخر تبعًا لعوامل مختلفة أهمهـا تنوع التركيب الصخـري واختلاف درجـة حـرارة مياه مجرى النهـر وشكل الدوامات والتيارات النهرية .

(ب) تفتيت الصخـور ميكانيكيـا بفعل الميـاه ونقلهـا إلى المناطق الـدنيـا من النهر.

(جـ) نحـت جانبي النهـر وقاعه عن طـريق احتكاك الـرواسب المنقولـة مع النهر، وينجم عن ذلك اتساع أرضية قاع النهر من جهة وتكوين الحفر الوعائية بقاع النهر من جهة أخرى .

(د) نقل المفتتات الصخرية عن طريق جرها وتدحرجها على طول امتداد قاع مجرى النهـر. وتؤدي هـذه العملية إلى تفتيت أطـراف الكتل الصخريـة وشطف حـوافها وجـوانبها، ومن ثم تصبح أصغـر حجما وتميل إلى الشكل المستديـر أو البيضاوي.

(هـ) قد تنقل ميـاه النهر كذلك كميات هـائلة من الرواسب الصغيرة الحجم القليلـة الكثـافـة عن طـريق التعلق بميـاه النهـر لخفـة وزنها. ومثل هـذه المواد الخفيفـة الوزن، الـدقيقة الحجم جـدًّا، كثيرًا مـا تسير مع تيار النهـر مسافـات طويلة صوب الجزء الأدنى من النهر.

وتعمل المجاري النهرية على تكوين ظـواهر تضاريسية مختلفة **بفعل الإرساب النهري**. ويساعـد النهر على التقـاء حمولته وإرسـاب المواد التي ينقلها العـوامل الآتية:

(أ) ضعف تيار النهر وقلة انحداره.

(ب) جريان النهر فوق منطقة سهلية مستوية السطح، ضعيفة الانحدار.

(جـ) التقـاء مجرى النهر بمجـاري نهرية أخـرى تؤدي إلى تجمع الـرواسب في منطقة الالتقاء النهري.

(د) دخول النهـر منطقة حـوضية أو بحيرة مـا، ومن ثم قد يعمـل النهر على إرساب حمولته في قاع البحيرة أو على شواطئها.

(هـ) ضعف قـوة النحت الراسي للنهـر عندمـا يقترب منسوبـه من مستوى سطح البحر الـذي يصب فيه، ومن ثم يترنح مجراه من موقع إلى آخـر، ويرسب ما يحمله من مواد ومفتتات صخرية.

(خامسًا) : الينابيع والعيون المائية

تذكر المعاجم اللغوية بأن الينبوع هو العين التي يخرج منها الماء، أو العين التي لا ينضب ماؤها، وهو أيضًا الجدول الذي يجري فيه الماء، والجمع ينابيع[1]. والعين هي عضو البصر وتجمع على: أعين وعيون، ومن العين الباصرة قالوا: عين الماء تشبيهًا لصفائها ومائها. ومنها ماء معين: ظاهرة للعيون. ويستخدم لفظ العين للعين الجارية بالماء أو بغيره، وذلك في قوله تعالى:

﴿ حتى إذا بلغ مغرب الشمس وجدها تغرب في عين حمئة ﴾ الكهف (٨٦).

﴿ ولسليمان الريح غدوّها شهر ورواحها شهر وأسلنا له عين القطر ﴾ سبأ (١٢).

﴿ تَصلَى نارا حامية * تُسقى من عينٍ آنيةٍ ﴾ الغاشية (٤ - ٥).

﴿ فيها عين جارية ﴾ الغاشية (١٢).

وجاء في وصف الجنة في القرآن الكريم أنها جنات تجري من تحتها الأنهار، وتكثر فيها العيون المائية. يقول سبحانه:

﴿ إن المتقين في جنات وعيون ﴾ الحجر (٤٥).

﴿ وجعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب وفجرنا فيها من العُيُون ﴾ يس (٣٤).

﴿ عينًا فيها تسمى سلسبيلا ﴾ الإنسان (١٨).

﴿ عينًا يشرب بها المقربون ﴾ المطففين (٢٨).

---

(١) معجم ألفاظ القرآن الكريم، مجمع اللغة العربية، مرجع مسبق ج٢/ ٤٩٠.

وتعرف الينابيع Springs علميًّا أنها فتحات مستديرة الشكل في قشرة الأرض تنبثق منها المياه الجوفية انبثاقًا طبيعيًّا Naturally دون تدخل الإنسان في نشأتها، وتتفجر المياه منها وتندفع إلى أعلى لتظهر على سطح الأرض. ومن ثم تختلف الينابيع عن الآبار الأرتوازية التي تحفر في الصخور للوصول إلى الطبقة الصخرية الحاملة للمياه أو إلى المستوى الدائم للمياه الجوفية، وتندفع المياه فيها من أسفل إلى أعلى وتتجمع في البئر الذي ترفع منه المياه يدويًّا أو آليًّا.

وترتبط مواضع الينابيع والعيون المائية بمناطق انكشاف أو ظهور الطبقات الصخرية الحاملة للمياه وبمسالك المياه الجوفية في أعالي القشرة الأرضية وبالخزانات المائية الجوفية. وقد سخر الله تبارك وتعالى انبثاق المياه الجوفية في العيون والينابيع المائية وظهورها على سطح الأرض في مناطق مختلفة ومنها المناطق الصحراوية القليلة المطر حتى يتمكن الإنسان من استغلال مياه الينابيع والعيون في زراعة الواحات، وفي استعمالاته اليومية لاستمرار الحياة فوق جميع رقاع سطح الأرض. يقول عز وجل:

﴿ أولم يروا أنا نسوق الماءَ إلى الأرضِ الجُرُزِ فنُخرج به زرعًا تأكل منه أنعامهم وأنفسهم أفلا يُبصرُون ﴾ السجدة (٢٧).

﴿ ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع في الأرض يخرج به زرعًا مختلفًا ألوانه. . . ﴾ الزمر (٢١).

وتتفجر المياه الجوفية وتنبثق من الينابيع والعيون المائية بمساعدة عوامل جيولوجية متعددة. ويختلف حجم المياه المنبثقة من كل ينبوع حسب ما قدر الله سبحانه وتعالى له أن يكون. ومن ثم فإن بعض الينابيع دائمة الانبثاق وبعضها الآخر متقطع الانبثاق. كما تختلف مياه الينابيع فيما بينها من حيث خصائصها الطبيعية والكيميائية والمواد المعدنية والمذابة فيها، وذلك حسب نوعية التراكيب

الجيولوجية للطبقات الحاملة للمياه وللخزانات المائية الجوفية التابعة لكل منها. ولذلك يختلف طعم ماء كل ينبوع عن الآخر، وقد يكون في مياه بعض منها شفاء للناس. يقول سبحانه وتعالى:

﴿ وفجرنا الأرض عيونًا فالتقى الماء على أمرٍ قد قدر * وحملناه على ذات ألواح ودسر * تجري بأعيننا جزاء لمن كان كفر * ولقد تركناها آية فهل من مدكر ﴾ القمر (١٢ ـ ١٥).

بعض العوامل التي تسهم في ظهور الينابيع:

١ ـ من المعلوم أنه إذا تسربت المياه إلى جوف الأرض وتجمعت في خزانات المياه الجوفية البعيدة عن السطح، قد يصعب انبثاقها إلى سطح الأرض خاصة إذا كان هذا السطح مستويًا غير مضرس. وإذا حفر الإنسان الآبار للحصول على المياه فتكون الآبار في هذه الحالة من النوع العميق المرتفع التكاليف. ولكن في المناطق الجبلية والتلالية قد تتقطع الطبقة الحاملة للمياه بواسطة وديان أخدودية عميقة تنكشف على جوانبها الطبقات الحاملة للمياه. وعند التقاء أسطح جانبي الوادي بمثل هذه الطبقات تظهر الينابيع.

٢ ـ على الرغم من أن المجاري الجوفية Subterranean streams تشق مسالكها عادة في جوف صخور قشرة الأرض إلا أنها قد تظهر فوق سطح الأرض في بعض المواقع على شكل ينابيع تبعًا لشكل تضاريس السطح. وتحدث هذه الظاهرة عندما تنساب المياه الجوفية في داخل قشرة الأرض، ثم تظهر على السطح في الأحواض السطحية المنخفضة المنسوب Lowered basins عن الأراضي المجاورة لها، ومنها ينابيع منطقة كهف ماموث Mammoth Cave Regions في الولايات المتحدة الأمريكية وينابيع الواحات المصرية في واحات الداخلة والخارجة والفرافرة والبحرية وسيوه.

٣ ـ وعندما يتألف التركيب الصخري من طبقات شديدة السمك ومسامية ومتعاقبة فوق طبقات أخرى صلصالية أو طينية غير مسامية، وتميل الطبقات بشدة وتؤدي إلى تكوين حافات صخرية في اتجاه ميل الطبقات Dip Slope bluff تساعد هذه الحالة على ظهور ينابيع قوية تندفع مياهها من تحت أقدام حافات ميل الطبقات [١]. (شكل ٣٤).

٤ ـ تعتبر كل من الصدوع والشقوق والفوالق من بين العوامل التي تساعد على ظهور الينابيع على سطح الأرض. فعند حدوث الصدوع في تكوينات صخرية تتميز طبقاتها باحتوائها على كميات كبيرة من المياه الجوفية، قد تصبح كل من الطبقات المسامية وغير المسامية في مستوى واحد بعد أن كانت تقع من قبل متعاقبة فوق بعضها البعض. وتعمل الطبقة الصخرية الصماء غير المسامية في هذه الحالة على حجز المياه الجوفية، ورفع منسوبها، ومن ثم تتدفق المياه الجوفية إلى أعلى وتظهر على سطح الأرض على طول منطقة أسطح الصدوع Fault Planes.

٥ ـ قد تظهر الينابيع على سطح الأرض عندما يندفع في الطبقات الصخرية الحاملة للمياه الجوفية سد ناري رأسي Dyke. فيعمل هذا السد على حجز المياه ورفع منسوبها الجوفي، ومن ثم اندفاع المياه إلى أعلى وظهورها على سطح الأرض، ويتكون في هذه الحالة خزان مائي طبيعي جوفي.

وتنبثق مياه الينابيع إلى السطح غالبًا من أعماق بعيدة عنه، ولهذا قد تحتوي مياهها على نسبة عالية من المواد المعدنية أو الكبريتية المذابة فيها وغير المذابة،

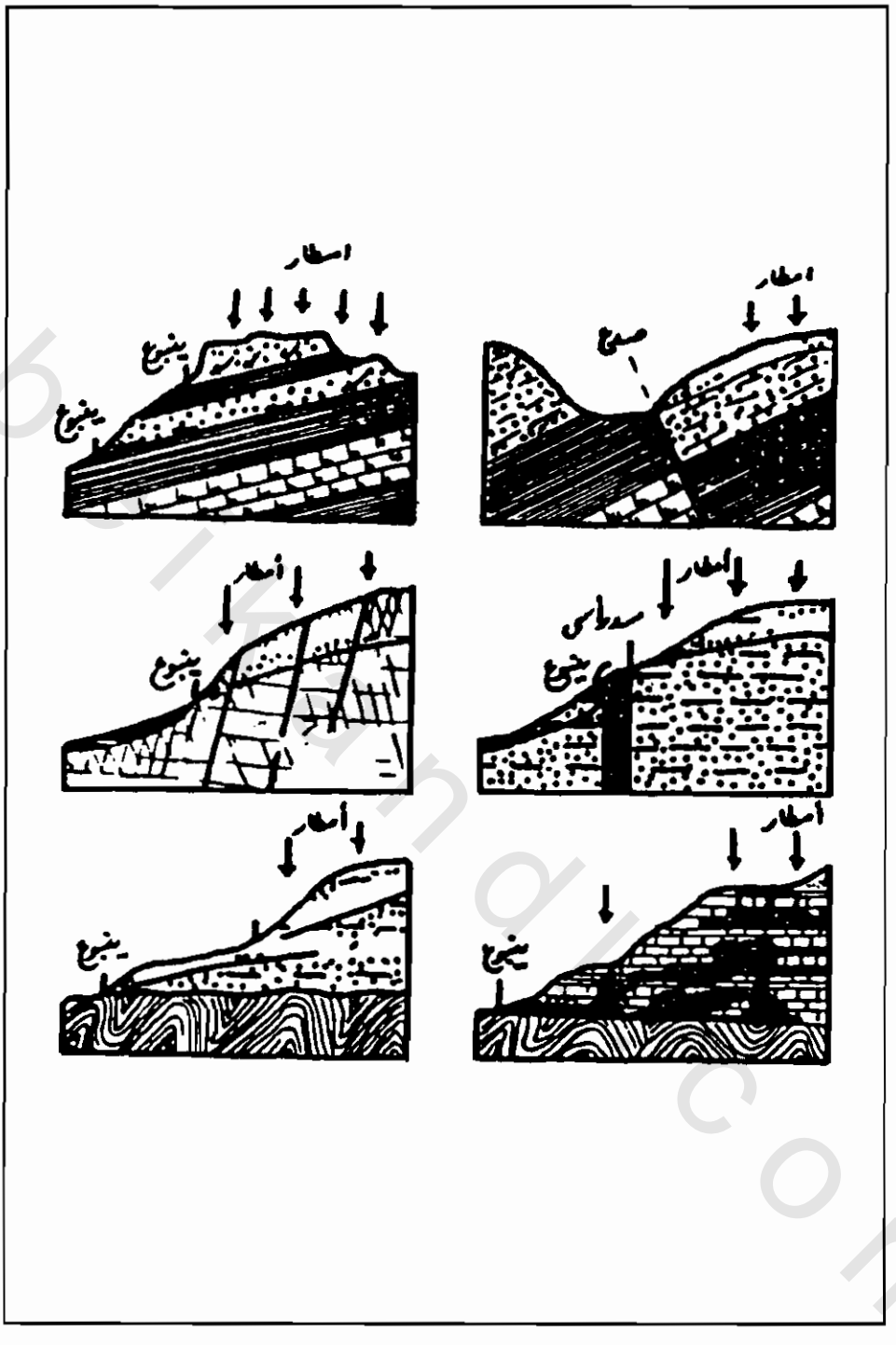
---

(١) راجع د. حسن أبو العينين.

أ ـ كوكب الأرض، الطبعة العاشرة (١٩٨٨م) مرجع سابق، ص ٤٩٠ ـ ٥١٠.

ب ـ أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة العاشرة (١٩٨٩م).

جـ ـ لبنان، «دراسة في الجغرافيا الطبيعية»، بيروت (١٩٨٠م).



(شكل ٣٤) بعض العوامل التي تساعد على تكوين الينابيع.

وذلك حسب المسالك التي سلكتها المياه الجوفية أثناء رحلتها من طبقة إلى أخرى، ثم تجمعها في خزانات مائية جوفية Aquifers. وتعمل الينابيع على تآكل الأجزاء اللينة من الصخور، وقد تشق لنفسها بعض الجداول النهرية فوق سطح الأرض. ويزداد طول هذه الجداول ويشتد تعمقها في صخور الأرض بفعل عمليات التراجع الخلفي الينبوعي.

وقد تغور مياه بعض الينابيع في الأرض مرة أخرى ويصبح ماؤها غائرًا وينساب من جديد إلى جوف الأرض. فالماء وغيره من المخلوقات مسخر بأمر الله ـ عز وجل ـ يهبه لمن يشاء. يقول المولى عز وجل:

﴿ أو يصبح ماؤها غورًا فلن تستطيع له طلبًا ﴾ الكهف (٤١).

﴿ قل أرأيتم أن أصبح ماؤكم غورًا فمن يأتيكم بماء معين ﴾ الملك (٣٠).

النافورات والينابيع الحارة: Geysers and Hot Springs

عندما تتغلغل المياه الجوفية إلى أعماق بعيدة من سطح الأرض وتتجمع في خزانات مائية جوفية ذات صخور ساخنة ترتفع درجة حرارة المياه وتزداد فيها نسبة المواد والعناصر المعدنية الذائبة فيها. والماء الساخن أشد أثرًا من الماء البارد على إذابة المواد المعدنية التي تتألف منها الصخور، كما أن غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تكتسبه المياه الجوفية من صخور باطن الأرض له قدرة كبيرة على إذابة المواد المعدنية. وعندما ترتفع درجة حرارة المياه الجوفية في خزاناتها بدرجة عالية تتحول إلى بخار، وتندفع المياه إلى أعلى بفعل الضغط الهيدروستاتيكي وتظهر على سطح الأرض على شكل مياه ملحية آسنة أو معدنية ساخنة عبر ما يعرف بالعيون المائية الحارة والنافورات المائية الحارة. ومثل هذه المياه الملحية

والآسنة والكبريتية والمعدنية من خصائص المياه الجوفية في الأرض. يقول المولى عز وجل:

﴿ أفرأيتم الماء الذي تشربون * أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون * لو نشاء جعلناه أجاجًا فلولا تشكرون ﴾ الواقعة (٦٨ ـ ٧٠).

﴿ مثل الجنة التي وعد المتقون فيها أنهار من ماء غير آسن ﴾ محمد (١٥).

ويمكن القول أن المصدر الرئيسي لمياه الينابيع الحارة هو مياه الأمطار، والتي تعرف باسم «المياه الجوية Meteoric Water ». وتتسرب هذه المياه إلى أعماق بعيدة في باطن قشرة الأرض، وتعمل خلال رحلتها الطويلة على إذابة بعض معادن الصخور وتحللها، ويساعد عملية ذوبان المعادن الصخرية ارتفاع درجة حرارة المياه في هذه الأعماق البعيدة. أما المصدر الثاني لمياه الينابيع الحارة فيتمثل في المياه اللافية أو مياه الصهير Magmatic Water المخزونة في طبقات اللافا نفسها. وقد تحتوي هذه المياه على بعض المعادن النادرة مثل الأرسنيكArsenic والبورن Boron.

وعلى الرغم من أن مصادر مياه بعض الينابيع الحارة ترجع إلى «المياه الجوية» الباردة إلا أنه تبعًا لتغلغلها وتسربها إلى أعماق بعيدة في جوف صخور قشرة الأرض، أو تجمعها فوق صخور نارية ساخنة ترتفع درجة حرارتها، بل قد تتميز كذلك بارتفاع نسبة الرواسب الكبريتية والمعدنية الذاتية فيها. وعلى سبيل المثال ترتفع درجة حرارة مياه كل من نافورة يللوستون بارك Yellow-stone Park إلى نحو ٢٢٠°ف ومياه نافورة أولد فايتفول Old Faithful إلى نحو ٢٠٠° ف، وتبلغ درجة حرارة ينابيع كهف ماموث Mammoth Hot Springs نحو ١٧٠° ف.