الفصل الرابع

أشكال سطح الأرض

(علم الجيومورفولوجيا)

الفصل الرابع
أشكال سطح الأرض
(علم الجيومورفولوجيا)
المبحث الأول
التطور التاريخي لأشكال سطح الأرض

أولا:العصور القديمة :

أسهمت الأمم القديمة في نشوء البدايات الأولى لعلم أشكال سطح الأرض من خلال ما تركته من مفاهيم عدة في هذا المجال وهذا ما نستدل عليه في ضوء الأتي:

1. حضارة وادي الرافدين :

أدت متطلبات الحياة التي عاشها سكان وادي الرافدين الحاجة إلى المعادن الضرورية لقيام حضارتهم وهذا ما دفعهم إلى البحث عنها ودراستها ، فقد استخرجوا منذ نهاية الألف الرابع وأوائل الألف الثالث ق.م المعادن من خلال تفتيتها من الشوائب ،وعرفوا خمسة معادن في تلك الفترة هي : الذهب، الفضة، النحاس، القصدير ، الرصاص[1] ، كما ان حاجتهم الى الماء لقيام الزراعة تركت أثرها في وصفهم لمجاري الأنهار والمياه الجوفية، ففي النصف الثاني من الألف الثالث ق.م وصفوا دور الأنهار على تشكيل القنوات ولاهوار ، وهو ما يظهر في النص الآتي :" بعد ان خلق انو السماء ، وخلقت السماء الأرض ، وخلقت الأرض الأنهار، وخلقت الأنهار القنوات ، وخلقت القنوات الهور أما من حيث المياه الجوفية فقد أعطى العراقيون القدماء في النصف الثاني من الألف الثالث ق.م علاقة بين جريان المياه السطحية والمياه الجوفية ، كما يوضحه النص الآتي : " ومن الدنى سددت (الالهة) الأنهار وأوقفت تدفق المياه من العمق[2].

ومن الظواهر الطبيعية التي احتلت أهمية لدى سكان العراق القديم ظاهرة المد والجزر، اذ نالت باهتمام الإنسان ألرافدي وحثته على تدقيق النظر فيها ، والبحث عن تفسير معقول لها حتى ربطوها بحركة القمر ،الذي احتل هو الآخر دورا كبيرا في عقائد

---

(1) اندريه ايمار وجانين اوبوايه ، مصدر سابق ، ص 157.

(2) سامي سعيد الأحمد، الأدب في العراق القديم، مطابع دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد1990،ص11، 28.

العراقيين[1]. ونظرا لأهمية الظواهر الطبيعية من جبال وسهول ووديان على قيام حضارة وادي الرافدين فقد تم تمثيل تلك الظواهر على الخرائط ، اذ تمكن سكان العراق خلال آلاف الثالث ق.م في عهد الملك سرجون من تمثيل عدد من الظاهرات الطبيعية المحيطة بهم على خرائط تفصيلية خلفت لنا الآثار لوحة مدينة جاسور ، وهي لوحة صلصالية لا تزيد مساحتها عن 7*9 سم لأحد الأودية في العراق ، ذلك إلى جانب لوحات أخرى تمثل أقاليم ومدن بابل ، وقد اعتمدت كل هذه الخرائط على أفكار فلسفية إلى جانب تصور الإنسان للإقليم [2] .

وفي مدينة نيبور عثر على خارطة طوبغرافية حددت فيها مواضع عدد من المدن إلى الجداول والطرق التي كانت تقع عليها ، وقد ورد ذكر ثلاثة من المدن في سجلات واردات معبد (نيبور)، ووصلت إلينا خارطة طوبغرافية مهمة من منطقة كركوك في أواسط العراق ترجع إلى الحوريين (حوالي منتصف الألف الثاني ق.م)، وتعد هذه الخارطة أقدم خارطة معروفة من نوعها في العالم، عثر عليها في التلال المعروفة باسم (ويران شهر) أو (يورغان تبه) الواقعة على بعد حوالي ثمانية أميال من جنوب شرقي كركوك ، والبارز في هذه الخارطة أنها تشير إلى الغرب والشرق والشمال ، أما الجنوب فقد ثلم القسم الذي عليه الكتابة .

ومن الواضح أن هناك سلسلة من الجبال في الحدود الشرقية وسلسلة من الجبال في الحدود الغربية من الخارطة والراجح ان الخطوط في المستطيل الذي يمتد في الجانب الأيسر من الخارطة على طول الجهة الشمالية يمثل مجرى نهر رئيس يحتمل كزنه نهر الزاب الصغير الذي يجري من الشرق إلى الغرب كما هو عليه في الوقت الحاضر ، ومن المحتمل أيضا أن الجدول الذي يخترق الخارطة ويمتد من الزاوية اليسرى في أسفل الخارطة إلى الزاوية اليمنى في أعلى الخارطة هو النهر القديم الذي كان يجري في هذه المنطقة ، وقد سمي في العصر العباسي النهر العباسي ، ويجري في اتجاهه اليوم جدول الحويجة الحالي [3] .

---

(1) علي حسين الجابري ، مصدر سابق ، ص 32 .

(2) يسرى عبد الرزاق الجوهري ، الفكر الجغرافي والكشوف الجغرافية ، مؤسسة شباب الجامعة ، الإسكندرية ، 2003، ص 39.

(3) احمد سوسة ، الشريف الادريسي في الجغرافية العربية ،ج1، مصدر سابق، ص 20 .

كما عثر على كسوة من لوح رسمت عليه خارطة لمدينة بابـــل ، ويشـــاهد في هـــذه الكسوة أشارة لنهر واسع ينحدر على هيئة مدرجات يعتقد أنه جدول من جداول الفرات في بابل ، وقد كتب في وسط الكسوة كلمة (توبا)، وفي الأسفل يشاهد باب واسع كتـــب عنده (باب شماس) (اله الشمس) ، ويرى البعض غير ذلك فيذهب الى أن (توبا) هي مدينة (توبو) العيلامية التي فتحها العاهل الآشوري (أشور بانيبال) ، وهذه الكسوة محفوظـــة في المتحف البريطاني تحت رقم 35385 ، وفي جرائب لكاش (تلو) عثر على كســـرات مـــن خرائط أو من خارطة واحدة رسمت عليها مجاري عدة انهر وجداول سمي أحداهما (جدول لوما – دين – شار نسبة الى الملك "أي أناتم أحد ملوك "لكاش" الذي يرجـــع عهـــده إلى حوالي منتصف الألف الثالث ق. م .[1] .

وكل هذه الخرائط تدل على ان سطح الأرض نال باهتمام حضـــارة وادي الرافـــدين بحيث حاول سكانها إسقاط ابرز المعالم السطحية من جبال وانهار على الخرائط .

2.حضارة وادي النيل :

تناول سكان حضارة وادي النيل في النصف الأول من الألـــف الأول ق.م ، تـــأثير الارساب على تكوين ارض مصر ،وهو ما يؤكده هردوت بقوله "وقالوا الكهنة في مصر ، إن "منا" كان أول ملك لمصر من البشر ، وان مصر في عهده ، كانت كلها مستنقعات ما عدا ولاية طيبة ... ويظهر لي أن كلامهم عن وطنهم صحيح ، إذ يتضح لمـــن لم يســـتمع إليهم من قبل ، ولمن عساه أن يكون قد رأى البلاد وحسب وكان بصيراً ، يتضح ان مصر التي يبحر إليها اليونانيون ارض مكتسبة "[2].

3.الحضارة الهندية :

حاول الهنود تقدير عمر الأرض وقد ارتبطت آراءهم بالأساطير التي ســـادت لـــديهم ، كالأسطورة التي تسطرها إحدى الكتب المقدسة عند الهندوس والتي تعرف باسم مانوسمترى (Manusmitri)" ويقال أن جمعه على هيئته الحالية قد تم في حوالي ســـنة (150–120) ق.م" والأسطورة تقدر ماضي العالم وحاضره ومستقبله بنهار واحد في حياة (براهما) ، نهار مقداره

---

(1) المصدر السابق ص 22 .

(2) هردوت ، مصدر سابق ، ص ص74–75.

(4,320,000,000) أربعة آلاف وثلاثمائة وعشرون مليونا من الأعوام التي نعدها اليوم ،وفي خلال ذلك النهار الإبراهيمي خلقت أشياء محدودة من اللانهائية ، وقد قسم نهار براهما إلى أربعة عشر دورة كبرىتدوم كل منها (308,448,000) سنة من سنيننا بالإضافة إلى ومضة نهائية مدتها (1,728,000) سنة ، من بعدها يبدأ ليل براهما حينما يقدر للمحدود أن يندمج مرة أخرى في اللانهائي ... وتنتهي الحياة في عالمنا ... ، ومدى ليل براهما كمدة نهاره (4,320,000,000) أربعة آلاف وثلاثمائة وعشرون مليونا من أعوامنا .

وحسب ذلك التقويم الهندي القديم لعمر الأرض فان العالم لا يزال في دورته السابعة من نهار براهما ، أي في منتصف ذلك النهار وهو نفسه منتصف عمر الأرض ، وقد انقضى ألان أي في عام 1427ه/2006 م على خلق الأرض (1,972,949,107) سنة من سنينا ، ويعتبر العلماء المعاصرون تلك الخرافة الهندية أول إشارة إلى قدم الأرض التي يقدر عمرها اليوم بتجارب مختبرية قابلة للتكرار والإعادة بأربعة ألاف وستمائة مليون سنة من سنينا على أقل تقدير متاح لنا اليوم [1] .

4.الحضارة اليونانية :

تناول الفلاسفة اليونان ثلاثة مواضيع في أشكال سطح الأرض هي:التركيب الطبيعي المعدني لصخور قشرة الأرض، الأنهار، المياه الجوفية .

أ.التركيب الطبيعي المعدني لصخور قشرة الأرض :

أوضح الفلاسفة اليونان في القرن الخامس ق.م التركيب الطبيعي المعدني لصخور قشرة الأرض من حيث العوامل المسببة لها والكيفية التي تكونت بها الأرض، ولان الفلاسفة اليونان اعتقدوا ان الكون والأرض يتكونان من أربع مواد هي : الهواء ، الماء ، التراب ، النار ، لذا اختلفت آراؤهم في التركيب المعدني والصخري لقشرة الأرض بحسب نظرتهم لنوع المادة ، والتي رآها هرقليطس في القرن الخامس ق.م أنها تكمن في النار ،"إن كل الأشياء للنار والنار لكل الأشياء"[2] ، وأوضح ذلك من خلال التغيرات التي تطرأ على

---

(1) زغلول راغب محمد النجار ، علوم الأرض في الحضارة العربية الإسلامية ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ، 2006، ص ص 80.

(2) هرقليطس ، مصدر سابق ، ص107 .

النار فيعتقد ان "اول تغيرات النار البحر ومن البحر النصف ارض والنصف الأخر مزراب من الماء الحار .. إن الأرض تسيل وتستحيل إلى بحر وتعود إلى قدرها بمقتضى القانون القائم قبل ان تصبح أرضا"[1] .

وفي ضوء ما يراه هيرقليطس يظهر انه جعل الماء المادة التي تكون الأرض هذه الفكرة أخذت عند امبيدقل منحنى آخر ، فهو لم يوضح العلاقة بين الأرض والماء فقط بل تناولها من حيث دور الماء في تكوين كثافة الأرض وصلابتها إذ " استخرج ... كل شيء من الوحدة التي تخيلها فعلى رأيه الأشياء بانفصالها عن هذه الوحدة العنصرية بواسطة بعض فصول وبعض تغايير ... وبهذه المثابة يسمى الشمس بيضاء حارة والأرض كثيفة صلبة ، ولكن متى محيت هذه الفصول ، ويمكن أن تمحى ما دامت متولدة في وقت بعينه ، أمكن للأرض بالبداهة ان تلاقي إذا من الماء كما يمكن أيضا للماء ان يأتي من الأرض"[2] ، وفي القرن الرابع ق.م أشار أفلاطون إلى العلاقة بين الماء وبين التكوينات المعدنية والصخرية لقشرة الأرض ، إذ قال في ذلك " فقبل كل شيء ما نسميه الآن ماء ، إذا تجمد نلاحظ على ما يظهر انه قد غدا حجارة وتراباً"[3] .

ويوضح الكيفية التي يتكون فيها الصخر من الماء فقد اعتقد ان الماء الممتزج بالتراب، عندما يتقطع بالمزاج ، يستحيل إلى شكل الهواء ، وحيث يغدو هواء يصعد صعوداً إلى المكان الملائم طبعه ، وإذا لم ينبثق فراغ ما بينه وبين الهواء الخارجي فهو يدفع اذن الهواء المجاور، وهذا الثقلة إذا يدفع ويفيض منتشراً على كدسه التراب، يضيق عليها ويحشرها إلى المواقع التي صعد منها الهواء الجديد ، والتراب إذ يضغطه الهواء ويحشره مع الماء بصورة لا تحل، يتركب مع الماء ويؤلف الحجر والصخر وأبهى الصخور الصخر الشفاف ، المركب ، عناصر متساوية متوازية ، واشنعها الصخر المركب من عناصر تناقض هذه"[4] . كما ذكر ان المعادن تتكون في الصخور من المواد الدقيقة والسلسة للعناصر المائية المصفات خلال الصخور والمتجمدة كما في معدن الذهب ، في حين يكون معدن النحاس

---

(1) المصدر السابق ، ص107 .

(2) أرسطو طاليس ، الكون والفساد ، مصدر سابق ،ص ص93-94 .

(3) أفلاطون ، الطيماوس واكريتيس ، مصدر سابق ، ص264 .

(4) المصدر نفسه ، ص295.

صلباً وذلك لاختلاطه قبل تجمده بالدقيق من التراب[1] ، وأورد أفلاطون طريقة اخرى في تكوين الصخور، وذلك بفعل النار اذ اعتقد ان " هناك نوع تخطف فيه سرعة النار كل المادة الندية ، فيغدو تركيبه أكثر نشوفة ، وهذا النوع هو الذي نطلق عليه اسم فخار او اجر ، ويمكن أحيانا ان تبقى فيه الرطوبة مخفية ، فيموع التراب بفعل النار وحين يبرد يصبح حجراً ذا لون اسود[2] .

اما أرسطو فقد ربط في القرن الرابع ق.م بين الرطوبة وتكوين المعادن، إذ يرى ان البخار الرطب إذا تجمد تولدت عنه الاعراض الداخلية للأرض، ومنها المعادن التي تذيبها النار ، كالذهب والفضة والنحاس ، وجميع الجواهر المعدنية[3] ، ويضيف ان حدوث تغيرات في المواد الأرضية والماء والهواء والنار قد يرافقها تغير في خواصها الأصلية ، مما يؤدي إلى تكوين مواد مغايرة في خواصها عن المادة الأولى[4].

ب. الأنهار :

من الطبيعي ان تحظى المجاري المائية باهتمام الفلاسفة اليونان وذلك لما تحدثه من تجوية وتعرية وارساب في سطح الأرض ، والذي يعكسه أفلاطون في قوله : " في تلك الأحقاب الطويلة وغير المتعاقبة ،انجرفت تربة الأرض من الصرود العالية ، ولم تترك نجوداً او تلالاً تستحق الذكر ، كما تفعل في أمكنة غير هذه الأمكنة ، بل سحبتها السيول دوماً إلى الأعماق المحدقة بأرضنا حيث غارت وتوارت، ولم يبقى منها سوى آثار ، مثل الآثار الراسبة في الجز الصغيرة "[5].ولم يقتصر الفلاسفة اليونانيون عند هذا الحد بل ذهبوا إلى تتبع منابع المجاري المائية وحوض الصرف المائي للأنهار ، وقد كان لعقد الصلح بين اليونان والفرس في القرن الخامس ق . م[6] ، ان وفر نهر النيل فرصة للفلاسفة اليونان لدراسة

---

(1) أفلاطون ، الطيماوس واكريتيس، مصدر سابق ، ص290.

(2) المصدر السابق ، ص ص295-296.

(3) أرسطو طاليس ، شروح على أرسطو مفقودة في اليونانية ورسائل أخرى ، حققها وقدم لها عبدالرحمن بدوي ، دار المشرق ، بيروت ، 1986، ص85.

(4) المصدر نفسه ، ص86.

(5) أفلاطون ، الطيماوس واكريتيس ، مصدر سابق ، ص ص488-449.

(6) آ . بتري ، مدخل الى تاريخ الاغريق وأدبهم وآثارهم ، (ترجمة ميخائيل يوسف عزيز) ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ،197، ص32.

المياه السطحية ، كما يظهر فيما ذكره هردوت من حدوث النحت والنقل والارساب للمواد الطموية في مجرى نهر النيل[1] ، إذ اعتقد في القرن الخامس ق.م ان ارض مصر تكونت بفعل المواد الطموية المنقولة بنهر النيل ، إذ يرى " ان الدلتا – كما يؤكد المصريون أنفسهم ... ارض طمية ، وانها في نهاية القول حديثة التكوين"[2] ، كما ذكر هردوت تأثير الأنهار في ارساب المواد الطموية التي تؤدي إلى تكوين أراضٍ جديدة ، وهو ما يتضح في قوله : " هذا إذا جازت المقارنة بين صغير الأشياء وكبيرها ، إذ ليس من الأنهار التي كونت هذه البلاد بطميها واحد يستحق ان يقارن من حيث الحجم – بأحد فروع النيل"[3].

وفي القرن الرابع ق.م وصف زينوفون مجرى إحدى الأنهر بأنه يحتوي على جنادل ضخمة زلقة في المناطق العميقة منه ، وهو ما يظهر في النص الاتي: " وكان قعر النهر غير مستقر ، تكتنفه جنادل ضخمة زلقة[4] ، كما ذكر زينوفون ان بعض المناطق من مجرى النهر ذات الصخور الكبيرة تتصف بعمق الماء فيها ، والذي أشار اليه في قوله " على الجانب الآخر من النهر فوق الصخور النازلة في الماء ، رجلاً مسناً وامرأة وبعض الفتيات وهن يذخرن أشياء بدت كحزم الملابس في صخرة مجوفة ، فلما لاحظ ذلك ، فطنا انه مكان مامون للعبور منه "[5].

واوضح أفلاطون في القرن الرابع ق.م تشكيل المجاري السطحية ، وذلك يكون في تشكيلها لمجاريها باختيارها نقاط الضعف الصخري ، وهذا ما يعكسه قوله: " والواقع ان هذه الفجوة هي المحل الذي تتدفق فيه كل مجاري الأنهار والذي منه ايضاً تنبع ، وكل منها ايضاً يستمد صفاته الخاصة من طبيعة خواص التربة التي يسيل خلالها ، اما عن سبب كون هذا المكان هو مصدر مجاري الأنهار كما هو أيضا نهايتها ومداها ، فهو ان الماء لايجد

---

(1) هِردوت ، مصدر سابق ، ص ص89–90.

(2)هِردوت ، مصدر سابق ، ص ص89–90.

(3) المصدر نفسه ،ص ص80–81.

(4) زينوفون ، حملة العشرة الآف (الحملة على فارس) ، (ترجمة يعقوب افرام منصور) ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1985، ص183.

(5) المصدر نفسه ، ص184.

مستقراً ولا قاعاً"[1]. وهذا يعطي لمفهوم أفلاطون فكرة ادق عن طبيعة الجريان السطحي واثره في النحت والنقل وذلك في إشارته بوجود علاقة بين خواص المجرى المتكون ونوع التربة التي يسيل فيها ، وفي هذا دليل على الحمولة الذائبة التي تعكس التجوية الكيميائية. أما أرسطو فقد أعطى دلائل بأنه لا يحدث الجريان إلا إذا تشبعت التربة بالماء وما زاد عن تشبع التربة شكل جرياناً ينحدر مع انحدار الأرض ، إذ يرى " ان علة ذلك المطر ، وذلك ان المطر الكثير إذا وقع على الأرض اجتمعت منه مياهها (كذا) كثيرة ، فإذا صار فيه مكاناً (كذا) إلى الانصباب ما هو جرت منه الاودية والأنهار، لان المياه من شأنها التحدر"[2] .

كما ذكر أرسطو تأثير عامل الانحدار على جريان الأنهار التي تسبب التعرية والارساب وتؤدي إلى تكون الدلتا ، كما اشار إلى منطقة المصب النهري وتأثير نشاط مياه البحر ، وهذا ما يتضح في اعتقاده "ان البحار التي تصب اليها انهار كثيرة تنطمر منها مواضع ، بسبب الطين الذي تجره اليها الأنهار ، وتكون تلك المواضع عالية ، والمواضع الباقية (التي) لايطمرها ذلك الطين غائرة ، ولهذه العلة صارت الأنهار التي تصب إلى البحر منها ما موضعها اخفض ، ومنها ما موضعها اعلى ، فلهذا السبب تجري مياهها إليه"[3] ، ففي إيضاحه وجود مواضع منها ما هو منخفض وما هو مرتفع إشارة اكيدة إلى دور النشاط البحري على تكوين المصب.

ج. المياه الجوفية :

حظيت دراسة المياه الجوفية باهتمام الفلاسفة اليونان وذلك نظرا لان ارض اليونان فقيرة بالأنهار ، وان وجدت فهي صغيرة ، وهو ما يظهر في إشارة هوميروس في القرن التاسع ق.م إلى تدفق المياه الجوفية بشكل طبيعي ، وقد يكون هذا التدفق من الغزارة مشكلاً مسيلات مائية استثمرت في الاستعمالات البشرية المتعددة، إذ قال : " ثم توشي (تغطي) أطراف الحديثة أحواض من الزهر المشذب المنسق ، وتتفجر في وسطها عينان

---

(1) أفلاطون ، الاصول الافلاطونية ، "فيدون " ، مصدر سابق ، ص84.

(2) أرسطو طاليس ، جوامع حنين بن اسحق في الآثار العلوية لارسطو ، (تقديم وتحقيق يوسف حبي وحكمت نجيب) ، مطبوعات مجمع اللغة السريانية ، بغداد ،1976، ص92.

(3) أرسطو طاليس ، شروح على أرسطو مفقودة في اليونانية ورسائل أخرى ، مصدر سابق ، ص108.

نضاختان ، يتدفق الماء في إحداهما كاللجين في مسايل هذا الروض ، وتتدفق مياه الأخرى في نهر صغير ينساب إلى المدينة من تحت عقبة القصر ، فيرتوي الأهلون منه"[1].

أما في القرن الخامس ق.م ، فقد ذكر هردوت ان المصريين القدماء حاولوا معرفة عمق المنابع المغذية للنيل، كما في النص الآتي : " ملك مصر اثبت بالتجربة ان المنابع لا غور لها، إذ جاء بحبل مجذول يبلغ طوله عدة الألف من الأبواع ، وأدلى به في هذا المكان (المنبع) فلم يصل إلى القرار"[2] ، في حين اعتقد هردوت ان تلك المنابع لها غور ، إذ أشار إلى " انه توجد بهذا المكان (المنبع) – وذلك بسبب انهمار الماء الشديد على الجبلين – دوامات قوية وتيارات مضادة – مما أدى إلى ان المسبار (الحبل) – عند الإدلاء به لم يستطع بلوغ القاع"[3] ، وهذا على خلاف رأي أفلاطون في القرن الرابع ق.م في تكوين الينابيع ، إذ يتماشى رأيه مع ما يراه المصريون القدماء من ان الينابيع لا يمكن الوصول إلى قرارها ، إذ اعتقد في كتابه فيدون :

" انه يوجد بين فجوات الأرض فجوة هي أكبرها ، ذلك لأنها تخترق الأرض كلها من جانب إلى جانب .... والواقع ان هذه الهوة هي المحل الذي تتدفق فيه كل مجاري الأنهار والذي منه أيضاً تنبع"[4] ، كما ذكر في كتابه الطيماوس واكريتيس تكوين الينابيع والأنهار السطحية ، إذ يرى ان ارض اليونان " كانت نفسها تحوي كمية غزيرة من المياه ، ثم تستقبل ماء السماء وتختزنه في طبقاتها الصلصالية المتماسكة التي لاتدعه يترشح ، وتتشرب مياه الهضاب العالية وتختزنه في جوفها ، ثم تنفجر في كل البقاع كوثراً فياضاً يتدفق بلا انقطاع من الينابيع والأنهار"[5] ، وفي النص إشارة أكيدة إلى المسامية وظاهرة النفاذية في التكوينات السطحية ، وإشارة أخرى إلى تكوين مكمن الماء الجوفي ، إذ إن الشرط الضروري لتكوين المكمن هو وجود طبقات صلصالية تمنع تسرب الماء إلى أعماق الأرض وتؤدي إلى تجمع الماء فوقها .

---

(1) هوميروس ، الأوذيسة ، مصدر سابق ، ص91.

(2) هردوت ، مصدر سابق ،ص ص101-104.

(3) المصدر نفسه ، ص104.

(4) أفلاطون ، الأصول الأفلاطونية ، " فيدون " ، مصدر سابق ، ص84.

(5) أفلاطون ، الطيماوس واكريتيس ، مصدر سابق ،ص ص 449-450.

وأوضح أرسطو العلاقة ما بين الصخور المنفذة للمياه السطحية والمتمثلة بالكارست وبين المجاري الباطنية : " ان الأنهار تعود متى امتنع جريها بسبب شيء يقف في وجهه يمنعه من وجود طريق يسلكها إلى البحر ، فيرجع قسراً ويحفر طريقاً آخر ويغور في عمق الأرض بغتةً ، ويجري تحتها . وأما ظهورها فيكون متى كثرت في الأرض حتى تتدافع قسراً إلى اسفل وتعمل طريقاً ، ثم تتصاعد فتظهر بغتة (فجئة)[1] ، كما اعتقد أرسطو ان تكوين المياه الجوفية يحدث بفعل الرطوبة الموجودة في باطن الأرض ؛ لان " جملة الماء ليس يوجد في الأرض لكنه يتولد منها ، تولده من أسباب كثيرة ... ان الذين يحفرون لطلب الماء ليس يجدون لا محالة مياهاً مجتمعة ، لكنهم يصادفون في أول الأمر مواضع رطبة ندية مستعدة لتوليد المياه ، فإذا كان باخرة امتلأت تلك الحفرة من التحلب والرشح قليلاً "[2].

5.الحضارة الرومانية :

نالت الأشكال السطحية باهتمام الجغرافي اليوناني سترابو ، وهذا ما نلاحظه من خلال تأليفه كتابه الجغرافيا الذي فسر فيه أسباب تكوين الجبال بفعل حركات الضغط الداخلية، وكان يعتقد أن سبب البراكين ناتجة عن قوة الرياح الحبيسة داخل الأرض، وأعتبر البراكين نوعا من صمامات الأرض. ورجح سترابو أن جزر البحر المتوسط انفصلت عن اليابس والماء بفعل الزلال والبراكين ، كما يرى بان اليابس والماء كثيرا ما تبادلا مواقعهما، ودلل على ذلك ببعض الامثلة منها وجود بقايا أصداف متحجرة في أماكن مختلفة من أراضي مصر السفلى مما يثبت أنها كانت في الماضي مغمورة بالماء ، ويضيف أن بعض الزلازل يمكن أن تقضي على برزخ السويس وتفتح الطريق بين البحر الأحمر والبحر المتوسط [3].

ويعد بليني أو بلينوس (Pliny The Eider) الذي عاش في الفترة من (23–79) م ، بحق أهم من كتب عن المعادن في زمن الحضارة الرومانية ، ومما وصل إلينا من أعماله كتاب عن " التاريخ الطبيعي" أتمه قبل وفاته بعامين ، إي سنة 77 م ويقع في سبعة وثلاثين مجلدا ، تعرض في الخمسة الأولى منها لمملكة المعادن ، ويعد الكتاب دائرة معارف عن الطبيعة ،

---

(1) أرسطو طاليس ، شروح على أرسطو مفقودة في اليونانية ورسائل اخرى ، مصدر سابق ، ص102.

(2) المصدر نفسه ،ص ص102–103.

(3) محمد محمود محمدين ،الجغرافيا والجغرافيون بين الزمان والمكان ، مصدر سابق ، ص ص 118–119.

تلخص ما وصل إلى الرومان من المعلومات حتى أواخر القرن الميلادي الأول ، وقد تعرض بليني في كتابه هذا إلى مناطق استخراج عدد من الفلزات وطرائق وكيفيات استخلاص تلك الفلزات من ركائزها .

وتحدث عن عدد من الأحجار الكريمة ، وخصائصها السرية في خليط من الملاحظات الجديدة والخرافات السخيفة والتطير بأشياء خاصة والاعتقاد بالسحر والشعوذة والإيمان بالأرواح الشريرة وبعدد هائل من القوى الخفية ، ومن المؤثرات غير المفهومة ، والفضائل غير المعروفة التي تتحكم في العالم ومن فيه ، وهذا الخليط يعكس فلسفة عصره ونظرة جليلة إلى الكون والإنسان والحياة ، وقد ظهرت الطبعة الأولى من الكتاب المشار إليه سنة 874ه/1469م ، ويقال انه طبع بعد ذلك أكثر من 222 طبعة ، وظل إلى نهاية القرن السابع عشر الميلادي أكثر المؤلفات ثقة وانتشارا في مجال التأريخ الطبيعي [1] .

أما سنيكا (Seneca) الذي ولد قبل " بليني" في سنة 3 ميلادية وعايشه لفترة من الزمن حتى سنة 65 م ، وكان معلما للإمبراطور بيرن الذي أحرق روما ، فقد آلف موسوعة بعنوان:" أسئلة طبيعية" ناقش فيها عددا من الظواهر الكونية مثل المناخ والفلك والزلازل، وقد تعرض في ثنايا ذلك إلى بعض من القضايا التي يمكن جمعها الآن تحت ما يعرف باسم " علوم الأرض"، خاصة تلك التي تتصل بكل من الزلازل والمياه السطحية والجوفية ، كذلك فان فلافيوس جوزيفاس (Flavius Josephus) ، (27–100) م أشار الى عيون الاسفلت حول البحر الميت والكتل الطافية من فوق مياهه ، وبين ترانكيليس (Tranquillus) (72–123)م بقايا لبعض العظام المتأحفرة ، التي تخيل أنها لأجيال سابقة من العمالقة المندثرين، وتطرق جالن (Galen) (129–200) إلى نوع من التربة الحمراء التي كان القسس على عهده يجمعونها لمداواة الناس بها، والتي ربما كانت صورة من صور أكاسيد الحديد المميأة [2] .

ثانيا: العصور الوسطى :

تركت لنا العرب المسلمون عددا من الكتب التي تناولت وصف المعادن الأرضية وذكر الجبال والسهول والوديان والصحاري ومن هذه الكتب كتاب مروج الذهب

---

(1) زغلول راغب محمد النجار ، مصدر سابق ، ص 101.

(2) زغلول راغب محمد النجار ، مصدر سابق، ص ص 100-101.

ومعادن الجوهر للمسعودي [1]، وكتاب المسالك والممالك لليعقوبي[2]، وكتاب صورة الأرض لابن حوقل، ونستدل من خلال المقدمة التي يعرضها ابن حوقل إن كتابه يشتمل على وصف إشكال الأرض ومقدارها في الطول والعرض وأقاليم البلدان من جميع بلاد الإسلام المعروف آنذاك[3]، وكتاب نزهة المشتاق في اختراق الأفاق للإدريسي [4] ، ومما امتاز به الإدريسي في وصفه تناوله لطبيعة الأرض التي تظهر في معظم مؤلفاته ، فقد تكلم عن الجبال وانهار بعض الدول الأوربية وتحدث في ذلك بإسهاب ، هذا فضلا عن كلامه في علوم الأرض في كتابة المشهور (نزهة المشتاق في اختراق الأفاق) ، وهذا المنهج الذي سلكه الإدريسي في وصف طبيعة الأرض جعله يوضع في قائمة علماء علوم الأرض [5].

ثالثا:العصور الحديثة :

أسهم فون همبولدت خلال النصف الأول من القرن التاسع عشر الميلادي في مجالات الجيومورفولوجيا، فقد درس الصخور والمرتفعات، كما كتب ريتر في الفترة نفسها مواضيع جيومورفولوجية إذ اعتقد ان الجغرافيا هي علم الأرض التي تتعامل مع الظروف المحلية المتضمنة خواص المكان فيما يتعلق بالصفات الموضوعية والشكلية والمادية، ويرى راتزل أن أشكال سطح الأرض تمثل الصفة الأولى التي تتعامل مع التقسيمات الطبيعية لسطح الأرض في حين يمثل توزيع وحركة الماء الصفة الثانية ، إذ عدها أساس الحياة الإنسانية[6] .

وفي النصف الثاني من القرن التاسع عشر فقد ظهرت حقائق جديدة في دراسة أشكال سطح الأرض ، إذ قرر ج.ب . جوكس G.B.Goks في عام 1862 طبيعة الأنهار التالية ،

---

(1) أبو الحسين بن علي المسعودي ، مروج الذهب ومعادن الجوهر ، ج1 ، حققها ووصفها وضبطها يوسف اسعد داخر ، ط4 ، بيروت ، 1981 .

(2) خالص الاشعب ، اليعقوبي ، طبع في مطابع دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، 1988 ، ص9 .

(3) أبو القاسم بن حوقل النصيبي ، كتاب صورة الارض لابن حوقل ، منشورات دار مكتبة الحياة ، بيروت 1979 ، ص 10 .

(4) الإدريسي ، أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن إدريس الحموي الحسني ، كتاب نزهة المشتاق في اختراق الأفاق، تحقيق ر.ربيناتشي ، ت . ليفيكي ، ف . مونتيل ، م . ت . بيتى سوما ، وآخرون ، مجلد (1) ، (2) ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، 1994 .

(5) زغلول راغب محمد النجار ، علي عبد الله الدفاع ، إسهام علماء المسلمين الأوائل في تطور علوم الأرض ، مكتبة التربية العربي لدول الخليج ، السعودية ، 1988 ، ص 379 .

(6) M.Husain , Op.Cit , P.111,116.

والنظام العام للتطابق بين الأنهار وبنية الاقاليم[1] ، ومع مطلع القرن العشرين ظهرت كتابات وليم ديفز W.Morris . Devis ، إذ نشر عام 1900 دراسة حول موفولوجية الأنهار التي اطلق عليها دورة ديفر ، وقد تضمنت اعطاء مفهوم لما يحدث من تطور في التعرية السطحية، وذلك من حيث ان الطوبغرافية منطقة ثابتة او متوازنة تنشأ من خلال اراضي متعاقبة ومتوالية ذات صفات مختلفة ضمن مراحل متوالية من التطور[2] ، وفي عام 1924 نشر ديفز تقريراً وضح فيه منهجه في دراسة (البنية والعملية والمرحلة) التي تمثل ميدان الجيومورفولوجيا[3].

تبعت دراسة ديفز كتابة عدد من الباحثين الجغرافيين في الجيومورفولوجيا منهم لوبيك A.K.Lobeck "Geomorpholog , 1939" الذي اعطى ايضاحاً لتاريخ حياة الأنهار وانواع المساقط المائية والمتضمنة لمساقط الشلالات ومساقط المظاهر الطبيعية[4] ، وكوتن C.A.Cotton"Geomorphology,1964" ، وقد نشر كتابه لاول مرة عام 1942 تناول فيه مساقط المياه[5].

وخلال الخمسينات ألف ثورنبري W.D.Thornbury كتابه في مبادئ الجيومورفولوجيا "Principles of Geomorphology 1966" ولقد نشر كتابه لأول مرة عام 1954 تناول فيه وظيفة النهر في التعرية والارساب ، فقد اوضح ما يحدث في مجرى النهر من تعرية ونقل وارساب ، إذ يرى ان التعرية تتضمن عملية اكتساح المواد عن طريق عامل متحرك ، ويعتقد ان هناك اربعة جوانب للتعرية هي: اكتساح المواد الطليقة عن طريق جريان الماء السطحي ، وانحلال الصخور الصلبة وتفتيتها عن طريق تأثير المواد اثناء النقل ، وانحلال

---

(1)س.و.ولدرج " التقدم في الجيومورفولجيا " ، في الجغرافية في القرن العشرين ، تحرير جريفت تيلور ، ج1 ، ترجمة محمد السيد غلاب ومرسي ابو الليل ، مطابع الهيئة العامة المصرية للكتاب ، القاهرة ، 1974 ، ص228.

(2)D.J.Easterbrook , Principles of Geomorphology, McGraw-Hill, New York., P.165.

(3) تي . دبليو . فريمان ، (1976) ، قرن من التطور الجغرافي ، (تعريب شاكر خصباك) ، مطبعة العاني ، بغداد،1976، ص141.

(4) A.K.Lobeck , Geomorphology , McGraw-Hill , London , 1939 , P.161,197.

(5) C.A.Cotton , Geomorphology , Whitcombe & Tombs Limited , London , 1964 , P.48.

الصخور اثناء النقل واحتكاكها مع بعضها ،والنقل الحاصل للمواد في مجرى النهر ، واشار ثورنبري إلى ان النقل يتم بواسطة الجر والتعلق والذوبان والطوفان ، كما اوضح مفهـــوم الترسيب على انه عملية تصاحب التعرية[1].

وفي الستينات استعرض استربروك Easterbrook في كتابه مبادئ الجيومورفولوجيا، دور التساقط على تكوين الأنهار ، إذ أشار إلى ان من دون كل العمليات التي تعري سطح الأرض فان اهم عامل هو الماء الجاري على الرغم من انه قد تسود عمليات أخرى ولكن على مقياس عاملي فان الماء يسود عليها جميعاً تقريباً 35–40% من مجموع الماء المتســـاقط على الأرض يجري على السطح وعلى سفوح التلال تصبح مجاري تجمعات المياه خنـــادق مركزة من المياه والتي بدورها تصب في اخاديد اكبر ومن ثم تجري في روافد اكبر واكبر.

وأوضح استربروك مدى تأثير الجريان السطحي على ترسيب كميات هائلة من المـــواد الطموية ، فقد ذكر انه تم تقدير تصريف الماء في منطقة المسسبّي بحوالي 22 تلريون قـــدم مكعب من الماء كل سنة من الأرض إلى البحر ، وخلال هذه العملية فان 517 مليون طـــن تقريباً من المادة الصخرية تتحرك من الأرض ، كما ذكر تكوين الدلتا الذي يكون بفعـــل تدفق الرواسب المحمولة في المجرى ، ويشير إلى ان شكل الدلتا يعتمد بصورة رئيسة علـــى معدل تدفق الرواسب الطموية في المجرى ، فضلاً عن قوة الموجة وحركة التيـــار في المـــاء الراكد[2].

(1) W.D.Thornbury , Principles of Geomorpology, 10th. ed., Johnwiley, New York , 1966 , P.36,46,47,48.
(2) D.J.Easterbrook , Op.Cit , PP.113-114.