المورد

مجلة تراثية فصلية

تصدرها وزارة الثقافة والاعلام ـ دائرة الشؤون الثقافية والنشر ـ
الجمهورية العراقية
المجلد الثالث عشر ـ العدد الاول ـ ١٤٠٤هـ ـ ١٩٨٤م

WWW.ATTAWEEL.COM

أسد الدين محمد

النقول والمدلول في الأفكار والمعارف البيولوجية عند العرب

الدكتور
غسان محمد السبتي

الدكتور
إبراهيم جواد الفضلي

قسم الجيولوجي
جامعة صلاح الدين ـ كلية العلوم
اربيل ـ العراق

اولا ـ المقدمة :

لقد ساهمت امم كثيرة في الماضي مساهمات جليلة في تطوير المعارف وابتكار الاساليب واكتشاف الحقائق وتنويع الطرق في استغلال الطبيعة لصالح الانسان فارفدت بذلك المعرفة الانسانية بتجارب ومعطيات نقلت الانسان وحضارته من طور الى طور آخر ، موسعة آفاق ما تعلمه وتوارثه جيلا بعد جيل ، ولم تكن الحضارات السالفة ، نقطعة الصلة بعضها عن بعض ؛ ولا يمكن القول بالجزم ان حضارة ما تمثل انجازا لعرق متفوق وان حضارات اخرى ليست الا صورة مقلدة للحضارات الاصلية ، ولا يمكن القول بالجزم ان حضارة ما مبدعة لم تتأثر بما سبقها من حضارات الا في نطاق محدد ، ولا يمكن القول بالجزم ان المقاييس العلمية والفنية والادبية عند مقارنة الحضارات المختلفة هي ما تعرفت عليه حضارة معينة ، بينما لا تظهر المقاييس الاخرى للحضارات الاخرى اقل مستوى واهمية .

ان النظرة الموضوعية غير المنفعلة بتأثير التفوق العرقي او الحضاري تطرح امامنا صورا عديدة لانجازات وابداعات مهمة وكثيرة قدمتها حضارات مختلفة في ازمنة وامكنة مختلفة من العالم ، ان البحث والتقويم لهذه الانجازات هو السبيل لفهم السيرة الحضارية للانسان ، وهو الوسيلة الوحيدة للتعرف على موقع كل انجاز وتأثيره بما بعده ، من دون تعصب واستعلاء ذاتي .

لقد نظر هيث في كتابه « تأريخ الرياضيات اليونانية » (ت ع ع ـ ١) الى اليونان من زاوية ضيقة تتجلى فيها روح التفوق العرقي ؛ فهو يرى ان اليونان فاقوا كل الشعوب القديمة في شدة حبهم للمعرفة من اجل المعرفة ؛ وانهم كانوا عرقا مفكرين .

ان اليونان من الوجهة العرقية لا يمثلون شعبا متجانسا ؛ بل ينحدرون من عروق مختلطة ، وان حبهم للمعرفة من اجل المعرفة ليس سببا لتفوقهم ؛ بل نتيجة لتطور حضاري بدات محاولات شعوب الشرق الادنى القديم لفهم ما يجري في العالم الخارجي من ظواهر وحوادث ، وتسجيل ملاحظاتهم وتجاربهم بغية استغلالها لاغراض دينية ودنيوية ؛ ثم دراسة ما يتوصلون اليه لاكتشاف القواعد والقوانين . ولم يكن حب اهل بابل متلا للمعرفة الرياضية وخاصة في حقل الجبر والهندسة غير برهان واضح لانتقال المرحلة الحضارية من التجربة والتطبيق الى النظر والفكر .

لقد ورث اليونان علوم واداب وفنون شعوب الشرق الادنى القديم ، وكان لاتصالاتهم المستمرة بشواطىء البحر الابيض المتوسط الممتدة من شمال سوريا حتى مصر اكبر الاثر في انتقال المعارف ؛ اضافة الى اتصالات اليونان بعلماء بابل ومصر والافادة منهم فيما يتعلق بالفلك والرياضيات والطب ؛ واذا تفوق اليونان بالبرهان الهندسي ، فان اهل بابل تفوقوا في الجبر والفلك وتفوق المصريون بالطب والعمارة ؛ واذا اتجه علماء اليونان

WWW.ATTAWEEL.COM

وفلاسفتهم صوب الدراسات النظرية لاسباب اقتصادية واجتماعية وانتماء اغلبهم الى اسر غنية تكره الاعمال اليدوية وتحتقر التجارب ، فان للشعوب الاخرى ما يميزها ، حيث اتجه الانسان البابلي صوب التجارب والملاحظات والارصاد من جهة والمعرفة النظرية لاكتشاف القواعد العامة فيها من جهة اخرى ، بينما اتجه الانسان في مصر صوب الانسان يوحى من العقيدة فازدهر الطب وتطورت الاساليب في البناء من جهة ، وتسجيل المعارف الهندسية الريانية والحسابية من جهة اخرى .

ان التعصب لليونان وما خلفوه من علوم وفنون واداب بقطع النظر عن المصادر الاساسية للتراث اليوناني ، جعل الباحث الاوربي متميزا في احكامه على ما قدمته الشعوب الاخرى من اضافات وابتكارات ، فهو ينظر الى تراث الشعوب الاخرى من زاوية يونانية اوربية بحتة ممتزجة بفكرة التفوق ، وما قدمه اليونان لابد ان يكون الافضل، وسادت هذه النظرية كثيرا في المجالات العلمية والفنية ولم ينج منها الا نفر قليل من العلماء والباحثين في التراث القديم .

لقد ساهم العرب بدورهم في تطوير المعرفة العلمية فنبغ منهم عدد كبير من العلماء في شتى صنوف المعرفة . فالفوا في العلوم الرياضية والمنطقية وفي العلوم الجيولوجية والعلوم الانسانية والاجتماعية ، تاركين خلفهم اعدادا ضخمة من المخطوطات والاثار التي تدل بوضوح على شغفهم بالعلم ومعرفة اسرار النفس الانسانية وقوانين الطبيعة . وكان للغزو الاجنبي المتمثل بالسلاجقة والتتر في المشرق ، والحروب الطاحنة بين العرب والاوربيين في الاندلس أثره في انقطاع تدفق المعرفة العلمية لدى العرب ، والجمود والتدهور في جميع الميادين . كما كان لاستمرار حكم آل عثمان للامة العربية اثره الكبير في انقطاع نمو المعرفة العلمية وتطورها . فضاعت المخطوطات العلمية وتحول ما بقي منها الى مجرد آثار توضع في المكتبات . واحترق الكثير منها في الاندلس اثر سقوط الدولة الاموية هناك وانتقل جزء منها الى مكتبات ومتاحف اوربا وتنافست الدول على جمع الاثار الباقية وترجم منها الى اللاتينية بينما ضاع الاصل العربي لها .

ان معرفتنا للعلوم عند العرب تبقى في حدود ضيقة لاسباب كثيرة منها ، ضياع عدد كبير من المخطوطات العلمية ، وعدم نشر ما هو متوفر منها الا قليلا . وستبقى جميع الاحكام التي يصدرها المهتمون بالعلوم مبتسرة وغير دقيقة وناقصة الى حد بعيد (تع ع ١٢) .

لقد حاول رجال الاستشراق طمس المعالم الرئيسة لشخصية الانسان العربي في العصر الوسيط . وتركزت محاولاتهم الهادفة الى تجريد العربي من كل قدرة على الابتكار والابداع متوسلين في ذلك بشتى انواع الاسلحة : العرقية والدينية والمذهبية واللغوية وغيرها . وتركزت اساليبهم لتحقيق تجريد الانسان العربي من عناصر الابداع والعطاء .

لا شك ان العرب تاثروا بالعلم اليوناني الى حد بعيد . ولكن من الخطأ القول ان هذا العلم كان الدافع الرئيسي للنهضة العلمية العربية . فمن المعروف ان الرومان غزوا اليونان وعرفوا انجازاتهم ، ولكنهم لم يحققوا النهضة العلمية رغم ذلك بل بالعكس اتجهوا صوب الحروب واستعباد الشعوب ولم يعيروا للعلم اهتماما كما وجدت مراكز فكرية وعلمية كثيرة خلفت الحضارة اليونانية وكانت على معرفة تامة بالعلم اليوناني ولكنها لم تستطع تحقيق نهضة علمية ، بل ولم تستطع المحافظة على المستوى الذي حققه الاسلاف من قبل .

وتأثر العرب بالفرس ، ولكنهم لم يتعلموا منهم العلوم . وان التاريخ لايزودنا بعلماء كبار من الفرس قبل الفتح الاسلامي ، وكل ما نعرفه عن الحضارة الفارسية انها اهتمت في الفترة الاخيرة قبل الفتح بنقل العلوم الطبيعية والفلسفية الى الفارسية ، وانها على العموم لم تكن بمستوى الحضارة اليونانية في الثقافة والعلوم .

ان السبب الرئيسي لازدهار الحضارة عند العرب لا يكمن في التأثير الحضاري الاجنبي ، بل في العوامل الذاتية لانطلاقة الامة العربية بعد الدعوة الاسلامية ، اذ فتحت العقيدة ابواب العلم وحثت على طلبه اينما كان ، وحولت فكر الانسان العربي من الاوهام والاساطير وعبادة الاوثان الى الاعتماد على النفس في الفهم واستخدام العقل لمعرفة ما يجري في الكون ، وتوحيد الغاية في نشر الرسالة واحلال العقل محل الاوهام ، والتجربة على الاساطير ، ووحدة الطبيعة التي تدل على عظمة الخالق محل عبادة الاوثان .

وحقق العرب قبل اتصالهم بالعلوم الاجنبية قفزات علمية كبيرة ، والتقت جهودهم اول الامر

حول القرآن والاحاديث النبوية؛ فابتدعوا الاساليب العلمية والعقلية للتثبت من رواية الحديث قبل التأكد منه وتدوينه ، واهتموا باللغة العربية على أساس انها لغة القرآن الكريم واهتموا بالشعر الجاهلي ومفرداته . فكان ذلك بداية نحو قيام علوم اللغة وتدوين الشعر والآداب والمعاجم ، واهتموا بالاحكام الشرعية واصول الفقه والمعاملات والخراج وتقسيم الاموال وغير ذلك ، فكان ذلك بداية لظهور علوم الشرعية والمعاملات الاقتصادية واهتموا بكتابة التاريخ و سيرة الرسول الكريم والصحابة وغيرهم ، وعرفوا ان التاريخ جملة من الوقائع المتتابعة زمنيا ، لذلك ابتدعوا الاساليب الدقيقة في تدوين الوقائع متأثرين من دون شك بمنهج تدوين الحديث النبوي ، ومبتعدين عن الخرافات والاساطير في اثبات السبب واستخراج العلة .

ان التطور الثقافي والحضاري للعرب قد ساهم من دون ريب وبفضل العقيدة الاسلامية في بناء شخصية عربية جديدة تتنزع نحو العلم والمعرفة ، متسلحة باساليب متعددة في التثبت في الاقوال والوقائع ، متطلعة لاكتشاف الحقائق الدالة على وحدة الخالق وعظمته ، متوثبة لفهم ما عند الشعوب الاخرى ، منفتحة على الانجازات الحضارية للامم السالفة ، واثقة من ذاتها في حمل رسالتها الحضارية الى العالم اجمع . فكان لهذا الانفتاح الثقافي وحده الفضل في الاقبال على العلوم الاجنبية للتعرف عليها والافادة منها وتطويرها ، اذ لولا هذا الانفتاح العربي للعلوم لما استطاعت شعوب اخرى القيام بدور حضاري في العالم ولبقيت العلوم كما هي ، ولتأخرت الانسانية قرونا كثيرة ، لان المعرفة العلمية وحدها لا تخلق نهضة علمية ، اذ لابد من أمة منحفزة مؤهلة للفهم قادرة على العطاء .

ان الحضارة العربية ذات جذور ومنطلقات في المولد والنشأة وان احتضانها للثقافات وبعض المظاهر الحضارية لم يكن من تأثير اضطراري خارجي ، بل نتيجة طبيعية لتفتحها وقدرتها على الاستيعاب والهضم ونزعتها الانسانية من الافادة من جميع مصادر الفكر الانساني .

ان مصادر التراث العلمي العربي كثيرة نظرا لانفتاح الامة العربية والانسان العربي على انجازات الحضارات الاخرى التي سبقت قيام الحضارة العربية في ميادين العلوم والمعارف ومن هذه المصادر :

١ ـ المصدر المصري والبابلي .
٢ ـ المصدر اليوناني .
٣ ـ المصدر الهلنستي .
٤ ـ المصدر الذاتي للامة العربية .

ثانيا ـ الاصول العربية للعلوم الجيولوجية :

ان كتابات العرب عن الجيولوجيا والتي توجد عادة في مصادر التاريخ الطبيعي والرسائل وكتب الجواهر والاحجار وكتب الجغرافية والرحالة العظام وغيرها اظهرت بوضوح ادراك العرب لحقيقة العوامل التي تؤثر على سطح الارض والتغيرات والظواهر التي تصيبه او التي تنشأ عنه والتحولات التي تغير سطح الارض كانتقال اليابسة والبحر وكذلك ادراك العرب للعوامل التي تؤثر في باطن الارض والتي تنشأ عنها الزلازل والبراكين كما عرفوا الصخور والمعادن فأمعنوا فيها وعرفوا جيدها ورديئها (ادمز ٨ـ٥٠) ، فقد زخرت كتب اللغة بالمفردات الجيولوجية العديدة المعبرة عن الظواهر الجيولوجية المختلفة المتعلقة بالصخور والمعادن وكذلك بشكل سطح الارض والمياه واسماء البحار والجبال والوديان والارض والطين وانواع الحجارة والتي منها :

١ ـ المخصص .
٢ ـ القرآن الكريم .
٣ ـ مختار رسائل جابر بن حيان .
٤ ـ رسائل الكندي الفلسفية .
٥ ـ مختصر كتاب البلدان .
٦ ـ الاعلاق النفيسة .
٧ ـ المسالك والممالك .
٨ ـ الجوهرتين العتيقتين .
٩ ـ التنبيه والاشراف .
١٠ـ مروج الذهب ومعادن الجوهر .
١١ـ احسن التقاسيم في معرفة الاقاليم .
١٢ـ رسائل اخوان الصفا .
١٣ـ انباط المياه الخفية .
١٤ـ كتاب الشفاء وكتاب النجاة .
١٥ـ الجماهير في معرفة الجواهر .
١٦ـ القانون المسعودي .
١٧ـ تحديد نهايات الاماكن .
١٨ـ الكامل في التاريخ .
١٩ـ معجم البلدان .
٢٠ـ عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات .
٢١ـ آثار البلاد واخبار العباد .
٢٢ـ ازهار الافكار في جواهر الاحجار .

٢٢ـ نخبة الدهر في عجائب البر والبحر .
٢٤ـ تقويم البلدان .
٢٥ـ نخب الذخائر في احوال الجواهر .
٢٦ـ البداية والنهاية .
٢٧ـ مقدمة بن خلدون .

ثالثا ـ المفاهيم والمعارف الجيولوجية عند الاغريق والرومان :

ايقظت القوى الاولية الطبيعية مخاوف الانسان البدائي ، واثارت تخيلاته ونشطت حسب الاستطلاع عنده : فبدت له الرياح والبرق والعواصف وفيضان الانهار والامواج العاتية والمدود والزلازل والبراكين وكانها ظواهر مباشرة لكائن غير مرئي هائل عظيم وقوى ؛ كما ساهمت الظواهر الثانوية لسطح الارض في التاثير على الانسان كالجبال والانزلاق الارضية والروابي والصخور الناتئة وما لها من اشكال غريبة شبه آدمية وكذلك الجداول واخاديدها واوديتها السحيقة المظلمة .

ليس من الصعب تصور كيف نبتت من كل هذه الظواهر والقصص والاساطير قبل نمو روح الملاحظة والاستنتاج العلميين وليس من الصعب تفهم استمرار تاثير هذه الاساطير في ارضاء تخيل العامة لفترة طويلة حتى ظهور الروح العلمية بين عدد من المفكرين وظهرت الملاحظات الاولى لتفسير الطبيعة ونشاة الكون في علوم الاساطير الخاصة بالشعوب البدائية التي تباينت من بلد الى آخر تبعا للمناخ والعوامل الطبيعية الاخرى التي نشات بها ، وعلى ذلك يمكن القول بانه يمكن تتبع التصورات الجيولوجية في أفكار انسان العصور الوغلة في القدم السابقة على عصر البحث العلمي حيث اعطى الكتاب الاوائل شروحا (تفسيرات) ثابة في الغرابة لتفسير عدد من الوقائع والظواهر الطبيعية التي شاهدوها .

وابرز تلك الوقائع وجود قواقع متحجرة أو هياكل أسماك أو بقايا كائنات بحرية اخرى مدفونة في صخور القشرة الارضية فوق قمم جبال تعلو منسوب سطح البحر بقدر كبير .

يرى بعض الكتاب الاوائل ان هذه المتحجرات ليست فقط بقايا حيوانات وانما وجدت هناك بفعل قوى اخرى غير الحياة . فاعتقد بعضهم بأن هذه المتحجرات قد نجمت بفضل تاثير النجوم واعطوا اسباب لذلك . واعتقد آخرون بأن نشأتها تعود الى عمليات شبيهة بعمليات التخمر حدثت في داخل الصخور عندما كانت ماتزال طرية لدنة ، وفسرها آخرون بأنها اكاذيب ونكات لطبيعة او من انتاج غير مالوف وعجيب للقوة الخالقة أثناء لهوها . في حين يرى آخرون بانها بقايا التجارب والمحاولات الاولى للخلق الفعلي للعالم الذي نعيش فيه ؛ غير ان آخرون يعتقدون بأن هذه المتحجرات قد نجمت عن تاثير قوى شريرة لخداع البشرية ولتوليد الشك في تعاليم الكتاب المقدس في حين هب ابطال الكتاب المقدس يقاتلون هذا الراى بكل قواهم مبشرين بأن هذه الحفريات هي البقايا الفعلية لكائنات حية جاءت الى اماكنها الحالية فوق قمم الجبال بفعل مياه الطوفان وان هذه الحفريات المحفوظة داخل الصخور تؤكد ولا تعارض سجل الكتاب المقدس .

ومن اجل ان نفهم الان كيف قدم هؤلاء الكتاب والمؤلفين الاوائل الذي كان العديد منهم رجالا افذاذا ؛ تفسيرات تافهة وغريبة ومنافية للعقل لاشياء تكاد تكون واضحة من تلقاء نفسها وان ندرك الاسباب التي دفعت بهؤلاء الكتاب الاوائل أن يفرضوا تلك الفرضيات الغريبة ؛ نقد اظهر البحث والتنقيب في الكتب والمراجع لمؤلفين متميزين في ذلك الوقت ؛ انهم كانوا يعيشون في عالم تسوده الاساطير ، فكانت معلوماتهم وطرق ابحاثهم وتفكيرهم متاثرة بذلك .

ان انتباه الكتاب الاوائل واهتمامهم لم يكن محيطا بالفروع العلمية الاخرى ، ولم يمتد ليشمل كل المدى الذي تشغله العلوم الجيولوجية بل تركز اساسا على موضوعات محدودة جذبت اهتمامهم واثارت حماسهم مثل :

- نشاة وطبيعة وخواص الاحجار الكريمة والمعادن الاخرى .
- نشاة وتطور الخامات والمعادن .
- نشاة وتكوين الاحجار .
- طبيعة ومغزى الاحجار المزينة في صخور القشرة الارضية .
- الاسباب التي ادت الى ظهور الجبال وسلاسلها .
- نشاة الينابيع والانهار .
- اسباب الزلازل ومغزاها وتاثير ذلك على الاستنتاجات بطبيعة باطن الارض .

كما اثارت البراكين ونشاطاتها انتباه وحماس

المفكرين خلال الازمنة السابقة وخاصة بالمناطق التي حدثت فيها هذه النشاطات البركانية . الا اننا لم نجد تفسيرات مترابطة لهذه الظواهر .

لقد اصبحت التفسيرات للظواهر الجيولوجية وتغيير شكل وطبيعة الارض بسبب الالهة والابطال مادة للاساطير والخرافات . فقد اعتقد عامة الناس عند تفسيرهم حدوث ممر تمب Tempe الذي كان أحد عجائب الاغريق ، ان للسهول المحفوفة بالجبال العالية لتساليا ، كانت مغطاة يوما ببحيرة تصرفت مياهها بفعل عطف الاله بوسيدون الذي فتح ممرا خلال الحاجز الجبلي معطيا الفرصة للماء الراكد الجليل الى هرقل وفي زمن هيرودت ، على اي حال ٥٠٠ سنة قبل الميلاد .

استبعدت هذه القوى الخارقة وحلت محلها تفسيرات اكثر واقعية لمثل هذه الظواهر . ومع هذا فان ابا التاريخ لم يرفض بازدراء الاعتقاد الراسخ القائل : « ان حدوث ممر تمب Tempe كان من فعل الاله بوسيدون » . وانه شيء محتمل بالنسبة للذين يعزون الهزات الارضية والصدوع الى هذه الالهة . ويعتقد هيرودت بشكل واضح ان تمزق الجبال اربا اربا كان بفعل الهزات الارضية .

لقد تراجعت في بداية العصر المسيحي هذه التفسيرات الخارقة للظواهر الجيولوجية أمام كتاب العصر الجديد ، فقد اعزى « سترابو » (٥٤ قبل الميلاد الى ٢٥ بعد الميلاد) ببساطة ممر تمب الى تأثير الهزات الارضية وبذلك تميزت كتابات هذا الجغرافي عن اسلافه المتقدمين بالابتعاد عن الاساطير والخرافات ، وهو أمر محتمل لتفسيح الرؤية على مدى خمسة قرون وهذا امر يؤكد ما ذهبنا اليه من سيطرة المعتقدات والاساطير على تفكير المفكرين والكتاب الاوائل عند معالجتهم للاحداث الجيولوجية التي لفتت انتباههم وحماسهم .

لقد استمر تأثير المعتقدات العامة بدرجة او بأخرى على تصور الفلاسفة والمفكرين الذين بدأوا في ملاحظة عمل ونشاط القوى الطبيعية وعلى رغم من أن استنتاجات هؤلاء المفكرين غير علمية مقارنة بمثل الاساطير التي حلت مكانها ، الا انه يمكن اعتبارهم روادا للجيولوجيا ويمكن ابراز اول تقدم في الافكار النظرية في هذه الموضوعات من خلال استعراض مختصر للآراء الجيولوجية المبعثرة في كتابات اليونان والرومان .

وفيما يلي ذكر للعصور المتعاقبة التي تطور خلالها الفكر العلمي والفكر الجيولوجي :

١ ـ عصر التجريب والاساطير
٤٠٠٠ ق . م ـ ٥٠٠ ق . م
(عصر الحضارات المصرية واليونانية القديمة)

٢ ـ عصر الاساطير والفلسفة
٥٠٠ ق . م ـ ٥٠٠ م
(عصر حضارتي اليونان والرومان)

٣ ـ العصور المظلمة
٥٠٠ م ـ ٩٠٠ م

٤ ـ عصر الفلسفة والاستطلاع
٩٠٠ م ـ ١٢٠٠ م
(عصر الحضارة العربية في صدر الاسلام)

لقد شغلت الانهار ، من بين العوامل الجيولوجية التي تغير وجهة الارض ، الجزء الاكبر من اهتمام الانسان في كل العصور ، فقد اهتم « هيرودوت » اهتماما بالغا بنهر النيل ابان زيارته لمصر وافرد جزءا من كتاباته لمناقشة المميزات البارزة لهذا النهر ، كما عرفت اهمية الطمي الذي يرسب سنويا على سطح ارض مصر وخلص الى القول بأن (مصر هبة النيل) .

قدم هيرودوت فكرا جيولوجيا عن نهر النيل ورأى ان نهر النيل قد ملأ برواسبه المنطقة بين طيبة ومنف والتي كانت يوما ما خليجا من البحر واستمر يدفع امامه الطمي حتى كون الدلتا كما لاحظ وجود اصدافا بحرية متحجرة في تلال مصر وخاصة بتلك القريبة من واجهة الاله (جوبتير آمون) Jopiter Ammon وخلص من ذلك ، ومن وجود قشرة ارضية (رواسب ملحية رفيقة) على سطح الارض ، بأن البحر قد غمر فيما مضى مصر السفلى .

يعتبر ارسطو Aristothe (٣٨٤ـ٣٢٢ ق . م) الاب الحقيقي لعلم التاريخ . فقد أورد الى جانب اسهاماته العلمية الاصلية اشارات قيمة عن كتابات من سبقوه ، وقد وسع (ارسطو) قول « هيرودوت » واعلن بأن (مصر) كلها كانت حقيقة يوما ما مغطاة ببحر مستمر وان نهر النيل قد اطمى بحمولته السنوية من الرواسب ذلك الجزء من البحر محولا اياه أولا الى مستنقعات جفت

تماما بالتدريج ، وختم بهذه الكلمات العظيمة « من الواضح انه لما كان الزمن لا يتوقف وطالما انكون أزلي فان Tanais ونهر النيل ، مثلهما مثل الانهار كافة ، لم يجريا بصفة دائمة وان الارض المغطاة الان بالماء كانت جافة يوما ما ، ولكنه اذا كانت الانهار تولد وتموت واذا كانت اجزاء من اليابسة لم تكن مغطاة دائما بالماء ، فان البحر لابد أن يمر بتغييرات مشابهة يغطي بعض المناطق ويتركها الى اخرى لدرجة أن نفس المناطق ذاتها لا تبقى بحرا دائما ولا يابسة دائما بل تتبدل من حال الى حال بمرور الزمن » (جابكلى ـ ١٢) .

تكلم (ارسطو) في موضوعات متباينة عن موضوع الارض ، عن الكون وعن الزلازل وعلاقتها بالبراكين وعن نشأة المعادن وعن الانهار وعن التغيرات السالفة لسطح الارض وعن فيضان عالي. عرف (ارسطو) بأن للارض شكل كروي وهو اكمل الاشكال ودل على ذلك بالظل المستدير الذي تسقط الارض على القمر اثناء خسوفه وافرد اجزاء من رسالته للنيازك ولمناقشة الزلازل وذكر بأن الزلازل يجب ان يقل حدوثها وشدتها الى أن تقف الارض في النهاية عن الاهتزاز وطالما ان هذا التفائل لم يلاحظ فلابد اذن من البحث عن تفسير آخر ، وقد قدم عندها تعميمات خاطئة فأعتقد بان الزلازل ناتجة عن امتزاج الرطوبة والجاف في باطن الارض ، حيث تكثر الزلازل في الربيع والخريف اثناء فصول الامطار الكثيرة والجفاف الشديد واعتبر (ارسطو) ظاهرتي الزلازل والثورات البركانية وثيقتا الارتباط .

لم ينسى (ارسطو) في عرضه الشامل للمملكتين العضوية وغير العضوية ان يعالج طبيعة الاحجار والفلزات والمعادن وان يقدم مقترحاته بشأن منشأها المحتمل . لقد افترض وجود نوعين من الغازات الزفيرية تلعبان دورا هاما في الطبيعة سواء داخل او خارج الارض ، احد هذين النوعين هي الغازات الزفيرية المدخنة او الجافة (الناجمة عن احتراق مواد) تعطى المعادن والانواع الاخرى من الحجارة التي لا تذوب في الماء ، والنوع الاخر وهي الغازات الزفيرية الرطبة تعطى الفلزات التي تنصهر او تقبل السحب (ادمز ـ ١٥).

ناقش (ارسطو) كذلك الظواهر الطبيعية للانهار وابدى معرفة لابأس بها بنظم الصرف الموجودة على الجانب الشمالي لحوض البحر المتوسط وذكر أن الجبال ببرودتها تكثف الرطوبة الجوية وتتلقى كميات ضخمة من المياه لدرجة يمكن تشبيتها باسفنجة ضخمة معلقة ؛ واعطى ارسطو رسوما جغرافية مستقاة من آسيا ومن حوض بحر الابيض المتوسط توضح بأن اعظم الانهار تهبط من اشهق البقاع حيث تتجمع في العديد من القنوات ، وسلم باحتمال وجود البحيرات الجوفية تحت سطح الارض يمكن ان تنبع منها الانهار كما الح اختفاء بعض الانهار في مجاري قنوات تحت الارض .

طاف سترابو (٦٣ ق . م ـ ٢٠ م) بجزء كبير من العالم القديم بعين فاحصة ، فحص ما شاهده وقيم ما سمعه ورغم ان اعظم اعماله كانت وصفا للجغرافية الطبيعية والسياسية في عصر ، الا انها كانت مطعمة بملاحظات دقيقة وبافكار ثاقبة فيما يتعلق بالصفات الطبيعية للعديد من البلدان وبالعوامل الطبيعية التي سببت هذه الصفات ، فكتب (سترابو) باسهاب عن البراكين والزلازل وعن نشأة الجزر وعن جغرافية المياه بحوض البحر المتوسط وعن انهار ودلتاتها وعن العمل الازاحي لجذور النباتات وعن فناء الجنس البشري وعن المتحجرات وعن التغيرات الجيولوجية السالفة ، فجغرافيته لا تتضمن النزر اليسير من الحقائق الهامة عن التأثير العام للطاقة الكامنة لباطن الارض ، بل ورد ذكر عدد من الزلازل التي نجم عنها شقوق واهوية وقتلت آلاف البشر وابتلعت المدن واعطى بعض المعلومات عن ثورات بركانية حدثت في منطقة البحر المتوسط ابان الازمنة التأريخية (ادمز ـ ٢٥) ، (جايكاى ـ ١٩) .

كتب الفيلسوف (سينيكا) (٣ـ٦٥) قبل وفاته الى جانب الرسائل والمسرحيات المشهورة بها كراسه بعنوان « اسئلة طبيعية » ناقش فيها بتوسيع الاجسام السماوية والظواهر الجوية وكما ناقش ايضا بأسهاب اكثر من اي كاتب بعض العمليات الجيولوجية الهامة ، وقد كتب عن سريان الماء فوق سطح الارض وتحته وعن نتائج ونشأة الزلازل ، ويبدو انه قد تاثر كثيرا بالزلازل الذي اصاب مدينة كامبانيا Campania بخراب بالغ في الخامس من شباط عام ١٩٦٣ ميلادية ، فقد ابلغه صديق رزين على جانب كبير من المعرفة ، انه كان عند حدوث الزلازل بالحمام ، ولاحظ ان بلاط ارضية الحمام قد تباعد عن بعضها البعض ثم اندفعت لتتلاصق مرة اخرى في حين تسرب الماء في لحظة من خلال الشقوق التي نشأت بأرضية الحمام وبعد ذلك غلى الماء واندفع خارجا ، وتعتبر

هذه الرواية هي أول وصف تفصيلي وصل الينا للزلازل .

كما قد تساعد قدرة النحت في الانهار التي تملو الفجوات الارضية الكبيرة والعمل الدائب للماء في توسيع الشقوق واضعافها على حدوث الكوارث المروعة : فبتعاظم هذه التأثيرات تتقوض هذه الفجوات فتنهار وتهبط الى الاعماق حاملة معها مساحات كبيرة من اليابسة او احيانا مدنا كاملة .

لقد ميز (سينيكا) بين الحركة الراسية وبين الحركة الترددية المشابهة لحركة مركب بالبحر كما يعتقد بوجود نوع ثالث من الحركات وهو الارتجاف او الارتعاش وهو يعتقد بأن كل نوع من انواع هذه الحركات اسبابه الخاصة ؛ فمرحلة الارتعاش كتلك الناجمة عن مرور عربة ثقيلة او الناجمة عن انزلاق ارضي يمكن ان تكون ناتجة عن انهيار جوانب فجوات تحت سطح الارض حين تسقط الكتل الصخرية الثقيلة بصوت مدوى في الاعماق .

كتب بليني الاكبر (٢٣–٧٩) ميلادية وهو معاصر لسنيكا عن التاريخ الطبيعي وجمع فيه ملاحظات عن النباتات والحيوانات والمعادن المعروفة للاوائل والزلازل والثورات البركانية وطغيان البحار والاحداث الطبيعية الاخرى التي حدثت ابان الحقبة المؤرخة وقد فقد حياته بالبحث عن المعرفة العلمية حيث اقترب كثير من موقع البركان الذي دمر (هيروكولانم وبومبى) عام ٧٩ ميلادية . ويعتبر هذا الفيلسوف ضحية الرغبة في استكشاف غوامض النشاط البركاني وهو الشهيد الاول المؤكد لعصور الجيولوجيا . كتب بليني (بعد ذكر راى البابليين في ان الزلازل والظواهر المماثلة هي من تاثير النجوم) .

« ان اعتقادي الشخصي عن الزلازل هو انها تنجم عن الرياح وتحدث فقط في فترات السكون الكامل حين تخرج الرياح مندفعة بعد ان سبق هبوطها في الاهوية التحت سطحية كما اورد ذكر عدد من الزلازل الهامة وناقش الظواهر الطبيعية المصاحبة للزلازل على سطح الارض او في البحر وقال : بان المدن ذات السراديب والمنازل ذات المكامن (Cellars) تعاني من الزلازل بدرجة اقل من غيرها وان المنازل المبناة على ارضية صلبة في مدينة (بومبى) قد تاثرت بدرجة بالغة كما ذكر وقائع لثورات بركانية جديدة دون ان تلقي ضوء على اسباب تلك الاضطرابات » .

كتب (ثيوفراستوس ـ Theophrastus) عام ٣٧٤–٢٨٧) ق . م ، اقدم كتاب موضوعه الاحجار باوسع مدلولها ويجوز اعتباره رسالة في صفة الاحجار وهي اقدم رسالة بطبيعة الحال تصف خواص الصخور والمعدنيات المختلفة وتبين مصادرها وفوائدها ، اما آراء (ثيوفراستوس) في المتحجرات فليست في هذا الكتاب بل في كتاب آخر في الاسماك المتحجرة وفيه يذكر بقايا اسماك وجدت في الصخور في البقاع الواقعة جنوب البحر الاسود .

سار (ثيوفراستوس) على نهج (ارسطو) فحاول تعليل طائفتين من طوائف عالم الجماد بينهما تباين تام هما الاحجار والفلزات ورأيه ان الاحجار ترابية الاصل ـ فالاحجار تتحلل فتصير ترابا وان الفلزات من اصل مائي واصطفى من بين الاحجار طائفة جعل لها شانا خاصا تلك هي عجائب عالم الجماد ، الاحجار الكريمة ، الجواهر ، فان جزءا من رسالته نحو ربعها خصص للكلام في الجواهر ، وهذا الجزء من الرسالة هو الذي اعجب الخلق اكثر من سواه وفي وصفه للاحجار الكريمة علم بكثير من خواصها الطبيعية كالثقل واللون والشفافية والبريق وقابلية الكسر وقابلية الانصهار والصلابة وبين الاماكن التي يمكن ان يصيب الناس فيها بعض الجواهر والاثمان العالية التي تدفع فيها ، وان وصفه يكفي بعضها ، كالمرمر والكهرمان والجمشت (الجمز) Amethust والزمرد ، والبيجاوي Garnet ولازورد Lapis Lizuli والشب Jasper والعقيق والجزع Onux والعقيق الاحمر Carnelian والبلور الصخري ، وال Prase وغراء الذهب Chrusocolla والدهيج Malachite وحجر المغناطيس Magnetite والخماهان (حجر الدم) Heinatite . وقد ذكر كثيرا غير هذه منها ما نعرفه معرفة كاملة ومنها ما نجهله بالكلية ، فهو يذكر مثلا : الاوماس الذي لا تعمل فيه النار فما هو ؟ اهو الماس ؟! من المستحيل ان تقرر ذلك . ولقد جاءت معلوماته من كل ركن من اركان الدنيا التي عرفها الاغريق من القارات الثلاثة التي تحف بالبحر المتوسط ومن هذه المعلومات ما هو قديم جدا لعله من مصر وبابل ـ معلومات من قديم الازل ، اساطير شعبية ترجع الى ما قبل التاريخ

فلا تأخذنا الدهشة حين نجد فيما يقول كلاما بعيد المسافة عن العقل ومع ذلك فالكتاب في مجموعة مقبول الى حد بعيد قيمته علمية ، وبعض استنتاجاته صواب . فقد عرف أن اللؤلؤ من الصدف ولا يكون من غيره وطبيعي ان اللآلىء توجد دائما في الصدف لا في غيره وان الشعب المرجانية توجد في البحار . وعرف التاج المتحجر . ورسالة (ثيوفراستوس) De Lapidibus هذه هي المصدر الاكبر للباب السابع بعد الثلاثين من كتاب (بليني) في التاريخ الطبيعي وعن طريق بليني كان أثرها في علماء الجواهر حتى العصر الحديث . واذا وازنا بين ثيوفراستوس بليني رجح الاول . وبليني وان جاء بعد (ثيوفراستوس) بما لا يقل عن اربعة قرون أقل بكثير من ثيوفراستوس في الناحية العلمية . نعم لقد كانت معلوماته أكثر ولكنها كانت بشتى أقل قيمة .

لقد اضاف عدد قليل من الكتاب الاغريق بعد ثيوفراستوس شيئا ذا قيمة الى علم الجيولوجيا ولكن اشاروا الى الاستخدامات الاقتصادية للمعادن المصادن في مجالات الزراعة والمناجم والانشاءات البنائية وهؤلاء هم :

اجاثارشيدس Agatharchide (١٨١ – ١٤٦) ق . م .

ديودوروس Diodoros Sículos (٤٤) ق . م .

ديسقوريدس Dioscorides (٦٠) ميلادية .

دونيسيوس Dionysius (٨٠) ميلادية .

سترابو Strabo (٧) ق .

اختص ديسقوريدس في موسوعته أساسا باستعمال المعادن ومنتجاتها في الطب وفي هذا المجال ذكر (١٠٠) معدن ومادة كما وصف الطريقة التي عملت بها هذه المواد واستخداماتها وخواصها الطبيعيه ومن بين ما ذكر الكادميا والمولبدين وعدد من خامات ومحضرات الزرنيخ والزنك والنحاس والحديد وكذلك الستمي Stimmi اكبريتيد الانتيمون ، والكربزوكولا من ارمينية وملاكايت من قبرص . والسينابار والزئبق والاوربيمنت والرالجار والكبريت وكذلك انواع المغرة الخام والمحروقة وعديد من الشب والاطيان والاملاح .

لقد ولد سترابو عالم الجغرافية والتاريخ اليوناني في حوالي ٦٣ ق . م وتوفي بعد سنة ٢٠ ميلادية . وقد حفظت اجزاء متناثرة من اعماله التاريخية . الا أن اعماله الجغرافية والتي تقع في سبعة عشر كتابا تعتبر أهم اعمال العصر القديم من بدأ الموضوع . لقد كتب الكتاب حوالي سنة ٧ ق . م واضيف اليه اجزاء في الطبعات اللاحقة نتيجة اسفارة (سترابو) المتعددة جدا ويعتمد وصفه بصورة كبيرة على ملاحظاته الشخصية . فمن ضمن الاشارات المتناثرة عن الجيولوجيا ، اشارته الى ارتفاع وهبوط المناطق الارضية فلقد ظن ان هذه الحركات كانت نتيجة الهزات الارضية ويفسر ارتفاع الارض وجود الاصداف البحرية في صخور القشرة الارضية والتي تقع حاليا في اماكن مرتفعة كثيرا عن سطح البحر ، كما يفسر وجود النيران اصل البراكين ويعتبرها كصمامات امان تؤدي الى هروب الرياح والابخرة التي تؤدي الى حدوث الهزات الارضية عند اختراقها للارض (ادمز – ٢٧) .

لقد وصف سترابو براكين (اتنا وفيزوف وليباري) وذكر أدلة على أن انفجارات تحت أرضية كبيرة حدثت بمصاحبة الانفجارات البركانية كما ذكر دور الماء الجاري في الرواسب النهرية عند سفح الانهار وعلى امتداد مجراها .

اعطى سترابو فكرة عن خواص وطريقة تواجد عديد من رواسب الخامات في عديد من الدول وذكر ان الرواسب الاسبانية تغنى بالذهب والنحاس والحديد من مثيلاتها الموجودة في اماكن اخرى في العالم .

كما ذكر سترابو ان المقالع الكبيرة بالقرب من روما (حاليا مقالع كارا) قد استخرج منها كمية عملاقة وكبيرة من الرخام الذي استخدم في اغراض البناء في (روما) وكل (ايطاليا) ، كما ان نوعية ممتازة من الرخام قد تم الحصول عليها من جزيرة (باروس) والذي استخدم لعمل التماثيل الدقيقة وبعض الاعمال الفنية الاخرى ويذكر (سترابو) ان رخام (باريان) عندما اخذ من المقالع فان الفراغات التي تركته في الصخور قد امتلئت بمرور الزمن كما حدث امتلاء مماثل في الحجر الرملي لمقالع (رود) ومناجم الحديد بالجزائر ومناجم الملح في الهند .

لقد عرف الرومان وكتبوا عن التاريخ الطبيعي والعلوم الجيولوجية وكان اول واعظم عالم هو لوكريتيوس Lucretius والذي ولد عام ٩٩ قبل الميلاد وتوفي عام ٥٥ قبل الميلاد ويقع عمله الشعري De Rerum Natura في ستة مجلدات . مسطرا صورة من طبيعة الكون وناقش العناصر الاربعة

« النار، الهواء، الارض، الماء » وخواصها وعلاقتها ببعضها واتلافاتها مع بعضها ، كما ناقش تكون المادة المكون من ذرات هذه العناصر . عالج الكتاب ايضا الشمس والقمر، والمد وتعاقب الفصول والمحيطات وعلاقتها بالقارات وبعض العمليات ذات الاتصال المباشر بالجيولوجيا مثل : تحلل الصخر وتفتته ، ودرس أصل الينابيع والانهار والبحيرات الموجودة تحت الارض والرياح العاتية داخل الارض والتي تؤدي الى الهزات الارضية والثورات البركانية احيانا .

الف بليني الاكبر (٢٥ ـ ٧٩) الميلادية كتاب التاريخ الطبيعي في (٣٧) جزءا ؛ حيث كانت الاجزاء ٣٣ـ٣٧ تتعلق بمملكة المعادن كما اشار الى مواقع عديدة حصل منها على بعض الفلزات ، واشار الى عمليات المناجم وكيفية استخراج الفلز من الخام وقال ان الذهب يمكن استخراجه بثلاثة وسائل هي : غسل رواسب الوديان ، وطريقة الانفاق وفتح الممرات الطويلة (ادمز ـ ٣٧) .

كما ذكر مناجم غنية بالذهب في (اسبانيا والبرتغال) و (النمسا) واعطى جانبا عن الفضة والرصاص والنحاس وسبائكها والحديد كما تناول أنواع الرخام والالباستر والرماد البركاني الذي صنع منه السمنت والحجر الجيري الذي حرقه لعمل الجير وتصنيع البلاستر والمواد المختلفة المستخدمة في صناعة الزجاج وحجر الفلاخونة ونوعيات متعددة من احجار البناء . كما عنى بالاحجار الكريمة والمنافع الطبية لبعض الاحجار .

يعتبر (لوسيوس سينيكا Lucius Sinica (٣ـ٦٥) ميلادية من معاصري (بليني) ومن مقربي الامبراطور « نيرون » . ومن مؤلفاته «اسئلة الطبيعة » عن عديد من المواضيع تتصل اساسا بعلم الانواء الجوية وعلم الفلك وعلم الزلازل . وبيمنا من الناحية الجيولوجية الجزء المتخصص للمياه الجوفية والسطحية وكذلك الهزات الارضية .

يتضح مما سبق ان المعلومات التي قدمت من الاوائل عن العمليات الجيولوجية بالرغم من انها احتوت على ملاحظات هامة الا ان التوقعات عن اسباب هذه الظواهر كانت متاثرة بالاساطير التي كانت شائعة ومتوارثة للاجيال المتعاقبة بدون جهد حقيقي لتفسير هذه الملاحظات الفعلية عن الطبيعة تفسيرا ينسجم مع ما احرزه ذلك العصر من تطور فلسفي وعلمي في مجالات عدة . لقد اعطيت تفسيرات اسطورية احيانا وصحيحة احيانا اخرى، عن تغيير سطح الارض وانتقال اليابسة والبحر وقد لوحظ في اغلب هذه التفسيرات ان العملية الثانوية اعطى لها قدرا كبيرا بينما اسيء فهم العمليات الاصلية تماما ، فمثلا لم تكن هناك اية فكرة او اشارة ولو من بعيد عن التطور الطويل للارض والذي كشفت عنه الجيولوجيا فيما بعد الامر الذي جعل المعلومات والملاحظات والتفسيرات التي احرزها ذلك العصر لا ترتقى الى المستوى العلمي المنشود .

نجد ان هناك تحولا عام ملموس الوضع العلمي الذي ساد هذا العصر حيث اختفت الفكرة القائلة بأن الطبيعة تحكمها نزوات الالهة وعبثها وحل محلها ان الطبيعة تحكمها قوانين ونظريات محدودة وقد انتشرت هذه الفكرة الجيدة بسبب عدم وجود معارضة لها اذ ان لكل فيلسوف الحرية في التمسك بالمفاهيم واختيار الآراء التي تروق له . ان انهيار الامبراطورية الرومانية وغزو البربر حجب الكثير من التطور المنشود للتاريخ الطبيعي (ادمز ـ ٥٠ ، والموسوعة البريطانية ٧٣ـ٧٤) .

رابعا ـ المنقول والمدلول في :

أ ـ الجغرافيا القديمة عند ارسطو واسترابو والمسعودي واخوان الصفا وابن سينا .

جاء المسعودي في النصف الاول من القرن الرابع للهجرة ليضع كتابه « مروج الذهب ومعادن الجوهر » نحو سنة ٣٣٢ هـ . ويعتبر هذا الكتاب من اجل المصنفات العربية ، كتب بأسلوب علمي سليم . وقد تعرض فيه المؤلف لبعض المعلومات الجغرافية كاستدارة الارض واحاطتها بغلاف جوي . وبحث طبيعة العواصف في الخليج العربي والجهات المجاورة . وشرح ظاهرة المد والجزر . كما اجرى بعض المناقشات الجيولوجية وتحدث عن البحار والانهار ووصف زلازل سنة ٣٤٤ هـ ـ ٩٥٥ م . وتحت عنوان : ذكر الاخبار عن انتقال البحار ، وجمل من اخبار الانهار الكبار ، يقول المسعودي في كتابه « مروج الذهب » المادة ٢١٣ ما يلي :

ذكر صاحب المنطق ان البحار تنتقل على مرور السنين وطول الدهور حتى تصير في مواضع مختلفة . وان سائر البحار متحركة الا ان تلك الحركة اذا اضيفت الى جملة مياهها وسعة سطوحها وبعد قعورها . سارت كأنها ساكنة : وليس مواضع الارض الرطبة هي ابدا رطبة ولا مواضع الارض اليابسة هي ابدا يابسة . لكنها تتغير وتستحيل بسبب الانهار فيها وانقطاعها عنها ولهذه العلة يستحيل موضع البحر وموضع البر ، فليس موضع البر ابدا برا ولا موضع البحر ابدا بحرا . بل قد يكون برا حيث كان مرة بحرا ويكون بحرا حيث كان مرة برا . وعلة ذلك الانهار وجريها : فان لمواضع الانهار شبابا وهرما وحياة وموتا ونشأ ونشورا .

وناقش المسعودي في مروج الذهب دورة الماء في الكون وجريان الانهار وتراكم الاملاح من البحر مقول في المادتين ٥١٤ و ٢١٥ ما يأتي :

وقد اختلف الناس في الانهار والاعين من اين مبدؤها . فذهبت طائفة الى ان مجراها كلها واحد وهو البحر الاعظم وان ذلك البحر عذب ليس هو بحر اقليطس وزعمت طائفة انها في الارضين كالعروق في البدن . وقال آخرون : حق الماء ان يكون على سطح . فلماذا اختلفت الارض فكان منها العالي والهابط انحاز الماء الى اعماق الارض . فاذا انحسرت المياه في اعماق الارض وقعورها طلبت النفس حينئذ لضغط الارض اياها من اسفل فتشقق . فيكون من ذلك العيون والانهار . وربما يتولد من باطن الارضين من الهواء الكائن هناك وان الماء ليس بأسطقس وانما يتولد من عفونات الارض وبخارها . وقالوا في ذلك كلاما كثيرا اعرضنا عن ذكره طلبا للايجاز وميلا للاختصار .

ثم جاءت رسائل اخوان الصفا (القرن الرابع الهجري) بفكر جيولوجي جديد تناول جوانبا من الجيولوجيا الطبيعية . كتكوين الصخور الرسوبية وانشاء القارات واستحالة مواضعها بعد ذلك الى بحار فما تناولت رسائلهم تكوين المعادن وصفاتها ونشؤها وانواعها يقول اخوان الصفا (٩١—٩٤) :

ان الارض بجميع ما عليها من البحار والجبال والبراري والانهار والعمران والخراب في كرة واحدة معلقة في الهواء في مركز العالم باذن الله وان الارض بجملتها نصفان ، نصف شمالي ونصف جنوبي ، وظاهر كل قسم منها ينقسم نصفين ، فتكون جملة اربعة ارباع . كل ربع منها موصوف باربعة انواع ، فمنها مواضع براري وقفار وفلوات وخراب ومنها مواضع البحار والانهار والاجسام والغدران ومنها مواضع الجبال والتلال والارتفاع والانخفاض ومنها مواضع المراعي والقرى والمدن والعمران واعلم يا اخي ان هذه المواضع تتغير وتتبدل على طول الدهر وازمان فتصير مواضع الجبال براري وفلوات وتصير مواضع البراري بحارا وغدرانا وانهارا وتصير مواضع البحار جبالا وتلالا وسباخا واجاما ورمالا وتصير مواضع العمران خرابا ومواضع الخراب عمرانا . فوجب ان نذكر طرفا من هذه الاوصاف .

واعلم يا اخي ان الاودية والانهار كلها تبتدئ من الجبال والتلال وتمر في مسيلها وجريانها نحو البحار والاجام والغدران . وان الجبال من شدة اشراق الشمس والقمر والكواكب عليها بطول الازمان والدهور . تنشف رطوبتها وتزداد جفافا ويبسا وتتفطع وتتكسر وخاصة عند انقضاض الصواعق وتصير احجارا وصخورا او حصى ورمالا . ثم ان الامطار والسيول تحط تلك الصخور والرمال الى بطون الاودية والانهار ذلك بشدة جريانها الى البحار والغدران والاجام وان البحار لشدة امواجها وشدة اضطرابها وفورانها تبسط تلك الرمال والطين والحصى في قعرها سافا بعد سافا بطول الزمان والدهور ويتلبد بعضها فوق البعض وينعقد وتثبت في قعور البحار جبالا وتلالا .

واعلم يا اخي انه كلما انطمت قعور البحار من هذه الجبال والتلال التي ذكرنا انها تنبت . فان الماء يرتفع ويطلب الاتساع وينبسط على سواحلها نحو البراري والقفار ويغطيها الماء . فلا يزال ذلك دابه بطول الزمان حتى تصير مواضع البراري بحارا ومواضع البحار يبسا وقفارا .

وجاء في رسائل اخوان الصفا (١٠٢) : واذا قد فرغنا من ذكر صورة الارض ، ووصف البحار والبراري والجبال واختلاف ترب البلاد ومياهها فنريد ان نذكر هنا طرفا من اسرار المعادن ، فنقول انه ليس من جبل من الجبال ولا بحر من البحار ولا تربة ولا جزيرة ولا نهر ولا بقعة ولا بلد من بقاع الارض ولا صغيرة ولا كبيرة ، لا ظاهرها ولا باطنها الا ولها خاصية ليست لاخرى او عدة خواص ، من

خاصية بلد او بقعة ان تتكون هناك ضروب من الجواهر المعدنية او عدة ضروب . كما سنذكر في هذا الفصل نصوص كاملة لبعض رسائل اخوان الصفا . انظر الشكلين (٥٨ ، ٥٩) .

وجاء الرئيس ابن سينا في اوائل القرن الخامس الهجري ليرسي دعائم علم الارض عند العرب في كتبه « الشفاء » ففي القسم الخامس من هذه الموسوعة القيمة ، مقالتان عن « المعادن والآثار العلوية » وتناول فيهما عددا من الظواهر الجيولوجية والميترولوجية بالدراسة والتحليل . ومن ذلك نظريته في تكوين الجبال ، التعرية ونشأة الوديان ، وانتقال البحار او علاقة الارض بالبحر ، المتحجرات ودلالتها ، وتكوين الصخور الرسوبية . واشار الى تكوين العيون ومنابع المياه وعلة الزلازل . كما انه افرد فصولا للحديث عن الظواهر الجوية كالسحب ، الرياح ، البخار ، الثلج ، البرد ، قوس ـ قزح ، بالاضافة الى : الرعد ، البرق ، الصواعق ، الشهب ، النيازك والمذنبات .

وتورد في الفقرات التالية النص الحرفي لكلام ابن سينا في تكوين الجبال وذلك لاهميته وخطورته في تاريخ العلوم فهو لا يكاد يختلف عما نعرفه اليوم ، وان كان ابن سينا قد وضعه منذ الف عام تقريبا . يقول الشيخ الرئيس (الشفاء) :

واما الارتفاع فقد يقع لذلك سبب بالذات ، وقد يقع له سبب بالعرض . اما السبب بالذات ، فكما يتفق عند كثير من الزلازل القوية ان ترفع الريح الفاعلة للزلزلة طائفة من الارض ، وتحدث رابية من الروابي دفعة . واما الذي بالعرض ، فان يعرض لبعض الاجزاء من الارض انحفار دون بعض ، بان تكون رياح نسافة او مياه حفارة تتفق لها حركة على جزء من الارض دون جزء ، فينحفر ما تسيل عليه ويبقى ما لا تسيل عليه رابيا . ثم لا تزال السيول تغوص في الحفر الاول الى ان تغور غورا شديدا ، ويبقى ما انحرف عنه شاهقا . وهذا كالمتحقق من امور الجبال وما بينها من الحضور والمسالك ». وربما كان الماء او الريح منفق الفيضان ، الا ان اجزاء الارض تكون مختلفة ، فيكون بعضها لينة وبعضها حجرية ، فينحفر الرابي اللين ويبقى الحجري مرتفعا . ثم لا يزال ذلك المسيل ينحفر وينحفر على الايام ويتسع ويبقى النتوء وكلما انحفر عنه الارض كان شهوقه اكثر » .

فهذه هي الاسباب الاكثرية لهذه الاحوال الثلاثة . فالجبال تكونها من احد أسباب تكون الحجارة ، والغالب ان تكونها من (طين) لزج جف على طول الزمان ، تحجر في مدد لا تضبط . فيشبه ان تكون هذه المعمورة قد كانت في سالف الايام غير معمورة ، بل مغمورة في البحار ، فتحجرت ، اما بعد الانكشاف قليلا قليلا في مدد لا تفي التاريخات بحفظ اطرافها ، واما تحت المياه لشدة الحرارة المحتقنة تحت البحر ، والاول ان يكون بعد الانكشاف وان تكون طينتها تعينها على التحجر ، اذ تكون طينتها لزجة . ولهذا ما يوجد في كثير من الاحجار ، اذا كسرت اجزاء الحيوانات المائية كالاصداف وغيرها ولا يبعد ان تكون القوة المعدنية قد تولدت هناك ، فاعلنت ايضا . وان تكون مياه قد استحالت ايضا حجارة ، لكن الاولى ان يكون تكون الجبال على هذه الجملة ، وكثرة ما فيها من الحجر لكثرة ما يشتمل عليه البحر من الطين ، ثم ينكشف عنه ، وارتفاعها لما حفرته السيول والرياح فيما بينها .

ولنقف وقفة تحليلية موجزة للتعقيب على هذه الفقرات الاربع (السكري ـ ٣٠) . فقد ارجع ابن سينا تكون الجبال اما الى الحركات الارضية واما الى عوامل التعرية التفاضلية ، وقد لاحظ تفاوت اجزاء التربة او الارض اللين والصلابة وعلاقة ذلك بتكوين الجبال .

كما ادرك الفعل الميكانيكي للرياح والمياه « بان تكون رياح نسافة او مياه حفارة » . واشار الى تعميق وتوسيع السيول لمجاريها الاولية مع مرور الوقت « ثم لا يزال ذلك المسيل ينحفر وينحفر على الايام ويتسع » .

وانه ادرك ان البحر كان يغمر البر في الازمان الغابرة ثم انحصر عنه بطريقة تدريجية « فيشبه ان تكون هذه المعمورة قد كانت في سالف الايام غير معمورة بل مغمورة في البحار ، فتحجرت ، اما بعد الانكشاف قليلا قليلا .... » . وحينما يضيف قائلا « في مدد لا تفي التاريخات بحفظ اطرافها» فانه يكون قد ادخل الحساب الصحيح للزمن الجيولوجي في عملية تكون الصخور الرسوبية.

واحس بفكرة تغيرات ما بعد الترسيب

وهي اللازمة لتحويل الراسب الى صخر ، واعطاه الزمن التي تستحقه « والغالب ان تكونها

من (طين) نزج جاف على طول الزمان ، تحجر في مدد لا تشبك » واستخدم المتحجرات البحرية (الاصداف) استخداما صحيحا للدلالة على ان اجزاء من الارض كان يضمرها البحر في سالف الازمان « ولهذا ما يوجد في كثير من الاحجار ، اذا كسرت ، أجزاء الحيوانات المائية كالاصداف وغيرها » .

كما يبدو ان المقصود بـ « استحالة الماء الى حجارة » هو نوع من ترسب المواد الذائبة في الماء ، اما بالبخر او التركيز او بطريقة كيمياوية . فاذا صح هذا التفسير ، يكون ابن سينا قد ميز بين نوعين من الترسيب : ترسب كيميائي (وهو بستحيل فيه الماء الى حجارة) وترسب ميكانيكي، حينما يقول «.... وكثرة ما فيها من الحجر لكثرة مايشتمل عليه البحر من الطين ثم ينكشف عنه » .

ب ـ طبيعة الارض بين سترابو وبلبني وجابر بن حيان والهمداني واخوان الصفا وابن سينا .

ادرك العرب بجلاء تغير سطح الارض من حين لاخر وحاولوا تعليل هذه الظاهرة بصورها المختلفة . وكان للزلازل والهزات نصيب واضح من تفكيرهم نظرا للاثر الحاد والمباشر الذي تتركه في نفوسهم ، وقد سبق للقرآن الكريم ان اشار اليها اشارات متعددة وعدها من العقوبات التي ينزلها الله تعالى بالعباد اذ خالفوا الصواب وجانبوه ، وقد تبنى العلماء العرب نظرية ارسطو التي تقول : اذا عملت حرارة الشمس في رطوبة الارض وحللتها ارتفع منها الوان البخارات لانه يرتفع من كل بر وبحر وارض ، جسم من الاجسام حيوان او موات البخارات التي يظهر بعضها ويبطن بعضها فيكون فيما ظهر من تلك البخارات وكان رطبا ثقيلا المطر في اوقاته وما تكاثف منها الضباب والغمام ومما كان حارا يابسا الرياح . ويكون مما بطن في الارض من تلك البخارات الجواهر المعدنية على قدر قوة تلك الارضين بعد ان يظهر من تلك البخارات ما تلطف حتى يصير الى اجزاء سطح الارض فان لم يجد ما تلطف وما غلظ من تلك البخارات العميقة مخرجا ولا منفسا اضطربت الارض وتحركت لذلك فكان منها الزلزلة في جانبها الذي وقع فيه التاثير كالرطوبة الغليظة التي تولد في عضو من البدن فيحدث في ذلك العضو الاختلاج والارتعاش وكقراقرة المدة التي تضطرب البدن دون حركة الانسان وان كانت تلك البخارات المحتبسة في بطون الارض غليظة كثيرة بقيت الزلزلة اياما كثيرة وان كانت قليلة رقيقة تحللت سريعا وسكنت الزلزلة (الجوهرتين ١٠٢ ، ١٠٥) وقد ظهر تاثير العرب بهذه الطريقة منذ عصر مبكر لان أول كتاب تبناها هو رسائل جابر بن حيان وقد أضاف جابر اليها قوله والدليل على ذلك أنها اذا كثرت ودامت حفرت لها الابار فتبطل الزلازل وتقل (مختار رسائل جابر ٢٥) وتبناها الكندي والف فيها (الفهرست ٢٦١ ط . ليدن) وتبناها الهمداني في كتابه الجوهرتين (الجوهرتين ١٠٢ ، ١٠٥) كما تبناها اخوان الصفا في رسائلهم (رسائل اخوان الصفا ٢ـ٩٧) وتبنى هذه الفكرة واخذ بها ابو علي الحسين بن عبدالله بن سينا المتوفى سنة ثمان وعشرين واربع مئة (النجاة ١٥٥ و ١٥٦) فلم تكن من بنات افكاره كما ادعى مؤلفا كتاب قراءات في تاريخ العلوم عند العرب (قراءات في تأريخ العلوم عند العرب ٧٩) كما تبنى الفكرة القزويني في كتابه عجائب المخلوقات (عجائب المخلوقات ٩٦) .

ولكن أخذ العرب كان اخذا انتقائيا وقد اضافوا الى هذه النظرية اضافات مهمة فكان مما اضافه جابر بن حيان احتمال كون الرياح المستبطنة في داخل الارض هو من باطن الارض نفسه وليس من خارجها وبعد هذا عنصرا متقدما في نظرية الزلازل (مختار رسائل جابر ٣٥) . واضاف اخوان الصفا ان باطن الارض يحمى من دون ان يدخلوا لعنصر الشمس اثرا في الاحماء (رسائل اخوان الصفا ٢ـ٩٧) . وبعد هذا عنصرا متقدما جديدا في نظرية الزلازل . اما ابن سينا فقد خطا خطوة كبيرة عندما تصور اسباب الزلازل ووضع لها اساسا علميا منطقيا وجعل الاسباب كلها باطنية من باطن الارض جاعلا للعوامل الخارجية اثرا سلبيا فقد عرف الزلازل بانها : حركة تعرض لجزء من اجزاء الارض بسبب ما تحته ولا محالة ان ذلك السبب يعرض له ان يتحرك ما فوقه والجسم الذي يمكن ان يتحرك تحت الارض هو اما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع واما جسم مائي سيال واما جسم هوائي واما جسم ناري واما جسم ارضي (قراءات في تاريخ العلوم عند العرب)، وقد اشار الى تكوين الزلازل في نص آخر فقال

وربما احتبست الابخرة في داخل الارض فتميل الى جهة فتبرد بها فتستحيل ماء فيستمد مددا متدافعا فلا تسعه الارض فتنشق فيصعد عيونا وربما لم تدعها السخونة تكثف فتصير ماء وكثرت عن ان تحتل وغلظت عن ان تنفذ في مجاري مستحصفة وكانت اشد استحصافا من مجاري اخرى فاجتمعت ولم يمكنها ان تثور خارجة فزلزلت الارض وأولى بان يزلزلها الدخان الريحي وربما اشتدت الزلزلة فخسفت الارض وربما حدث حركتها دوي كما يكون من تموج الهواء في الدنان وربما حدثت من تساقط عوال هذه في باطن الارض فيموج بها الهواء المحتقن فيزلزل الارض (النجاة ١٥٥-١٥٦) وابن سينا يشير في هذا النص ايضا الى حدوث الزلازل بتاثير تساقط الاجرام السماوية النيازك والشهب .

جـ ـ الجيولوجيا المائيةبينارسطو واسترابو وسنيكا وابن الكرخي :

لقد بحث العرب في تكون الانهار ودورة الماء في الطبيعة وكانت نظرياتهم وما قدموه من تفسيرات وتعليلات منطقية تمام الانطباق مع العلم الحديث بحيث لم يعد ما اضافه العلم الحديث توسعا لما ذكروه وقد اشار اخوان الصفا الى ذلك فقالوا واما الامطار التي تتكون على رؤوس الجبال فانها تفيض في شقوق تلك الجبال وخللها وتنصب الى مغارات وكهوف واهوية هناك وتمتلىء وتكون كالمخزونة ويكون في اسفل تلك الجبال منافذ ضيقة تمر منها تلك المياه وتجري وتجتمع وتصير اودية وانهار وتذوب تلك الثلوج على رؤوس تلك الجبال وتجري الى تلك الاودية وتمر في جريانها راجعة نحو البحار ثم تكون منها البخارات والرياح والغيوم والامطار كما كان في العام الاول (رسائل اخوان الصفا ٢ ، ١٠١ ، ١٠٢) ويقول ابن سينا عن الابخرة في داخل الارض وهذه الابخرة اذا انبعثت عيونا امدت البحار بسبب الانهار اليها ثم ارتفع من البطائح والانهار وبطون الجبال خاصة ابخرة اخرى ثم عطرت ثانية فقامت بدل ما يتحلل منبا على الدور دائما (النجاة ١٥٦) « واما القزويني فيفضل ذلك تفضيلا ادق فيعقد فصلا بعنوان تولد الانهار يقول فيه :

« اذا وقعت الامطار والثلوج على الجبال تنصب الى مغارات وتبقى مخزونة فيها في الشتاء فاذا كان في اسفل الجبال منافذ ينزل الماء من الاوعال بتلك المنافذ فتحصل منها الجداول ينضم بعضها الى بعض فيحدث منها انهار وأودية فان كانت الخزانات في اعلى الجبال فيستمر جريانها ابدا لان مياهها تنصب الى سفح الجبال ولا تنقطع مادتها لوصول مددها من الامطار وان كانت الخزانات في اسافل الجبال فتجري منها الانهار عند وصول مددها ثم ينقطع عند انقطاع المدد وتبقى المياه فيها واقفة كما ترى في الاودية التي تجرى في بعض الايام ثم تنقطع لانقطاع مدتها ... وكلها تبتدىء من الجبال وتنتهي الى البحار فالبطائح وفي ممرها تسقى المدن والقرى ومافضل ينصب الى البحار ويختلط بالماء المالح والشمس تشرق فيها فيصعد بخارا وينعقد غيوما وتسوقها الرياح الى الجبال والبراري وتمطرها هناك وتجري في الاودية والانهار وتسقى البلاد ويرجع فاضلها الى البحر ولا يزال هذا دابها وتدور كالرحى في الشتاء والصيف الى ان يبلغ الكتاب اجله (عجائب المخلوقات ١٠٨) وهذان النصان مقدمة وصحيحة وعملية للهيدرولوجيا .

ويزودنا كتاب انباط المياه الخفية لابي بكر محمد بن الحسن المحاسب الكرخي (كان حيا في القرن الخامس الهجري) بأسس وطرائق عن انباط المياه الخفية هي في الواقع موسوعة علمية للتقنيب عن المياه فهو يقول :

ومن المياه ما يفيض في الارض الى ان يصل الى تربة صلبة منعه من الفيض فيقف هناك فاذا انشىء فوق ذلك المانع مجرى جرى الماء فيه على قدر قوته وهذا الماء يسميه اهل الصناعة ماء التواب ومفايض المياه في الارض سبب العيون الجارية من غير حفر وهي مادة العروق في الارض .

وقد رايت بقرب قرية يقال لها كندة من نواحي ساوة واديا جاريا في شعب بين جبلين عذب الماء في وسط صخرة في الماء فيها ثلاث ثقب منها ماء مر يسهل شاربه ولاشك ان مادة هذا الماء الفائر من الصخرة المذكورة ليس من ماء الوادي وانما هو من مفيض بعيد منه ونغير من التربة التي فيها مجراه .

وذكر اهل السفن الجارية في البحار بان يكون في قرارها في بعض المواضع مفيض الماء وهذا

عندى محال لان سطح ماء البحر اقرب المركز من جميع ما يحيط به ويقرب منه الارض وقراره اقرب اليه من سطح مائه وهو ريان من الماء الاصلي فلا يغيض فيه الماء بقوة كما يزعمون الا القليل منه في حلل الارض وعروقها .

فان قال قائل فرضت ان الارض كربة وعليها جبال عظيمة و وهاد وصعود وحدور وهذا يخرجها من ان تكون صحيحة التدوير وكل جزء منها طالب المركز ويطلب شكلها الكرى فهذا يقتضى ان تكون متحركة دائما غير ساكنة كالماء الذي يطلب بحركته شكله الكرى فليس يجده لما وصفنا فهو دائم الحركة (انباط المياه ـ ٨) .

فالجواب ان الذي على بسيط الارض من الصعود والجبال والوهاد ليس له قدر عند عظم الارض فلا يؤثر سكونها بتة مع تكافى كل ثقلين في جهتين متقابلتين في جهات مركز العالم ولو كانت الارض مكعبا متساوي الابعاد او جسما من الاجسام التي يحيط بها الكرة وتكون نهاياتها سطوح مستقيمة لوقفت في مركز العالم وسكنت بعد ان يكون ما في احدى جهات المركز مكافئا لما في الجهة الاخرى المقابلة لها تقريبا وذلك ان الارض بطبعها تطلب المركز بلا دافع ولا جاذب وليست تتمكن مع صلابتها والجبال عليها ان تدور حتى تكون كرة صحيحة التدوير ومتى وجدت الارض شكلها المخلوق لها وصحة تدويرها خربت لان الماء يعمها اذا كان زائدا على ما تسعه الخلل في باطنها وان لم يكن زائدا على ذلك كان غائرا غير ظاهر ولم انباطه ولو كان شكل الارض مكعبا مختلف الابعاد توقفت في مركز العالم بعد ان تكون الاجزاء التي تحيل بمركزها المتقابلة متكافئة ويمنع من استدارتها الصحيحة صلابتها وكثافتها فلو كان جسما كله ترابا غير مماسك لوجدت شكلها الكرى ولما كان في وجود الارض شكلها او الماءشكله خراب الارض خلقها تعالى جده بحكمته ذات جبال و وهاد وصعود وحدود عليها مواضع بعيدة من المركز تقابلها مواضع مكافئة لها لتعتدل الاثقال المحيطة بالمركز على التقريب فتكون الارض ساكنة وخلق دائرة معدل النهار فصار النصف من دائرة الشمس في الشمال منها والنصف الآخر في الجنوب ليكون ذلك اختلاف الازمنة وانقسامها الى الفصول التي هي الربيع والصيف والخريف والشتاء واختلافها سبب قوى لبقاء عمارة الارض والحيوان عليها (انباط المياه ـ ٩)

ومن حكمة الله تعالى انه خلق في الارض مواضع كثيرة ذات جبال متصلة بعضها ببعض في فراسخ كثيرة ذاهبة طولا وعرضا فيما بينها شعاب وبطاح وعواقيل مشتركة فاذا كان الزمان في هذه الموضع شتاء وكثف الهواء واشتد البرد واستحال الهواء الى الماء استحالة قوية ووقعت عليها الثلوج العظيمة لا تنقطع شتاء ولا صيفا فاذا اشتد الحر بها بمسامته الشمس اياها وصار ذوبها مادة العيون والانهار والقنى والآبار وجرى مياهها في عروق الارض والخروق التي في بطنها فصارت مادة لمنابع في امكنة بعيدة لان الله تعالى خلق في بطن الارض مجاري للماء ضيقة وواسعة وخلق فيها حواجز وموانع من الحجر والكذان والطين الصلب منها قائمة ومنها مسطحة على وجهها وفي بطنها ومنها مائلة عن موازاة سطحها وهي كالعصب والشرايين في بدن الحيوان وخلق تربتها شديدة الاختلاف كل ذلك لئلا يغمر الماء الارض فيجد شكله الكرى وينحسر ولا يجرى فكثر لذلك في مكان فلذلك يوجد في موضع في قعر قريب وفي آخر في قعر بعيد وبعض الاماكن يكون نزالا ينقطع مادة وليس على وجه الارض ماء جار وفائر ولا في بطنها الا ومادته من مكان هو ابعد من المركز من موضع ظهوره وجريه وفورانه لا يجوز غير ذلك بوجه من الوجوه ، ومواد الانهار العظيمة والمياه القوية من الثلوج المتراكمة في الجبال المذكورة وهي التي لا تنقطع ثلوجها ويكون ذلك في المواضع الكثيرة العرض التي يقبل بها الحيوان . ولما خلق الله الارض والماء خلق لكل واحد منهما مادة فمادة الماء الساكن في بطنها والعيون والاودية والانهار والينابيع عليها من الامطار والثلوج فلو انقطعت قلت المياه وادى ذلك الى خراب الارض .

وسمعت بجزائر فيها عيون قوية ماؤها عذب ولا شك ان مادتها ليست من ماء البحر المحيط بها لان سطح مياهها اسفل من سطوح ارضها ولان ماء البحر ملح وماؤها عذب بل تكون موادها من مواضع بعيدة اعلى منها والثلوج المذكورة تذوب بمسامته الشمس لها وتتجاوز والارض

تحتها شتاء وصيفا فمواد الاودية العظام من هذه المواضع المذكورة ، ومما يدل على ذلك في انها تزيد في ايام الربيع لقرب الشمس من مسامته موضع مادتها واذابتها للثلوج التي فيه .

هذا اذا كانت موادها من ناحية الشمال واذا كانت من ناحية الجنوب فأن زيادتها تكون عند حلول الشمس الميزان والعقرب لانها تقرب من مسامته الثلوج فيها مثل النيل فانه لما كانت مادته من ناحية الجنوب كانت زيادته من وقت الخريف بأرض مصر في ناحية الشمال . وأكثر مواد المياه في الشمالية من المواضع الكثيرة العرض من القطب الشمالي الكثيرة الانداء الكثيفة الهواء الذي يدوم استحالته الى الماء فهي تمد الاودية والعيون وعروق الارض وخروقها (انباط المياه ـ ١٠) .

وفي المسكون من الارض جبال على الوصف الذي تقدم ذكره يجتمع من ذوب ثلوجها والعيون والبحيرات التي في بطاحها اودية متوسطة معروفة الابتداء والانتماء قد يجتمع من العيون ومن البر اودية دون ذلك ورايت في مواضع كثيرة ترا ظاهرا انشاء عليه في اهبج جرى منه ماء كثير وكثير من الاودية العظام يكون في مجراها القريب من مادة موضعها نز قوى .

وقال بعض الحكماء أن الهواء يستحيل ماء في بطن الارض الكثيرة البرد ويصير ذلك مادة دائمة لمياه القنى متصلة غير منقطعة يمنع الماء الساكن ومن المياه الظاهرة العيون التي نبعت من غير علاج وسببها ماذكرنا من راغبا الى الله عز وجل في أن يزيده رفعة على رفعة ورتبة فوق رتبة حتى ينفذ في المشرق والمغرب ويفمر اهل الارض فضله وعدله ويعيد الدولة الغراء في احسن الملابس ويقل عن سعودها قرب المناحس ويحيى معالم العالم الدراسة وينشر اعلام الفضل الطامسة ويزيل وحشة الجور ببهجة العدل بحول الله وحسن توفيقه .

وبعد فلست اعرف صناعة اعظم فائدة واكثر منفعة من انباط المياه الخفية التي بها عبارة الارض وحياة اهلها والفائدة العظيمة فيها فبدأت بوصف الارض كيفية وضعها وبيان موضعها من العالم .

المصادر الاولية

١ـ اخوان الصفا وخلان الوفا (القرن الرابع الهجري) :
رسائل اخوان الصفا ـ المجلد الثاني ـ دار صادر ، بيروت ١٩٥٧ الصفحات (٢٤ ـ ٢٧) .

٢ـ ابن سينا (الشيخ الرئيس ابو علي الحسين) :
الشفاء ـ الطبيعيات ، المعادن والاثار العلوية ـ تحقيق الدكتور عبد الحليم منتصر القاهرة ١٩٦٠ (٢ ـ ٢٣) .

٣ـ السابق :
النجاة ـ مصر ١٩٣٨

٤ ـ البيروني ـ (ابو الريحان محمد بن احمد) المتوفى سنة ٤٤٠ هـ ـ القانون المسعودي ـ الصفحات (٢١ ـ ٢٨) .

٥ ـ تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات المساكن ـ الدكتور بركجانوا ـ مجلد معهد المخطوطات العربية ـ المجلد الثامن (٣٨ ـ ٦٢) .

٦ ـ جابر بن حيان \ المتوفى سنة ١٦٠ هـ ـ مختار رسائل جابر ـ تحقيق بول كرايس ، مكتبة الخانجي ١٣٥٤ هـ (١٥ ـ ٢٨)

٧ ـ المسعودي (ابو الحسن علي بن الحسين بن علي) المتوفى ٣٤٦ ـ مروج الذهب ومعادن الجوهر ط ـ ١ ـ مطبعة مصر ١٩٤٨ الصفحات (٩٩ ـ ١٠٩) .

٨ ـ الكرخي (ابو بكر محمد بن الحسن الحاسب) ، كان حيا في القرن الخامس الهجري : انباط المياه الخفية ط ـ ١ مطبعة المعارف العثمانية ١٩٣٩ الصفحات (٢ ـ ٦٦) .

★ ★

المصادر الحديثة

٩ ـ جورج سارتون \ العلم القديم في العصر الذهبي لليونان دار المعارف بمصر ١٩٧٦ الجزء الاول .

١٠ ـ حكمت نجيب \ دكتور \ دراسات في تاريخ العلوم عند العرب \ جامعة الموصل ١٩٧٧ الصفحات ٢٩٥ ـ ٣٠٠ .

١١ ـ فؤاد سوزكيني \ محاضرات في تاريخ العلوم \ الرياض \ ١٩٧٩ ، الصفحات (٨٣ ـ ٩٨)

١٢ ـ عبد الحليم منتصر \ دكتور \ تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه ، الطبعة الخامسة \ دار المعارف بمصر ١٩٧٧ .

١٣ ـ ياسين خليل ـ المفهوم الحضاري للتراث العربي ـ مجلة آفاق عربية (٨٥ ـ ٩١) العدد الثامن ١٩٧٦ .

١٤ ـ السابق ـ التراث العلمي العربي ، جامعة بغداد ، ١٩٧٨ الصفحات (١٠ ـ ٢١) . ت ع ع .

١٥ ـ السابق ـ العلوم الطبيعية عند العرب ، جامعة بغداد، ١٩٨٠. الصفحات (١٧ ـ ١٩) .

المصادر الاجنبية

16 Adams F.D. 1950 / The birth and the development of the geological sciences. Dover publications U.S.A. - 1954. Pages.

17 Encyclopedia Americana 1978. American corporation international need quarters 575 Lexington, Avenus. New York Volume 9, Pages (446-450).

18 Geikie A. 1962. The Founders of Geology, Dover publications U.S.A. Pages.

19 The New Encyclopedia Brotamika 1977 - 1974. William Benton and publ. Vol. 6, Pages 73 - 75.

WWW.ATTAWEEL.COM