الفصل السادس

obeikandl.com

obeikandl.com

المنهج العلمي عند ابن سينا: في الطبيعيات غير الحية

بحوث ابن سينا في المعادن والجيولوجيا والظواهر الأرضية

بحوث ابن سينا في الظواهر والآثار العلوية

obeikandl.com

إذا كان الباحث في التراث العلمي لابن سينا، وعند دراسة الجانب الطبي عند الرجل، سيجد أبعاداً علمية تصلح منطلقاً لأي اتجاه علمي، ذلك بغض النظر عمّا انتهت إليه من نتائج، حيث العلم بمنهجه لا بموضوعه ولا نتائجه[١].

نقول، إنه إذا كان ذلك كذلك، فإن الباحث في المجالات العلمية الطبيعية عند ابن سينا لا بد أن ينتهي به بحثه إلى مزيد من الدهشة المقرونة بالإعجاب والتقدير، ذلك لميل ابن سينا، باطراد، نحو اللجوء إلى عناصر المنهج التجريبي المعروفة في علم المناهج: من اعتماد أوّلي على المعطيات الحسية، والاعتداد بالتجربة التي تقوم بدورها على الأخذ بعنصر الملاحظة. ذلك كله بعد أن كان ابن سينا يعوّل كثيراً، في بحوثه الفلسفية، على الفكر الجدلي وعلى البراهين الجدلية.

وفي ذلك يقول الدكتور عاطف العراقي: " كلما سرنا في دراسة بحوث ابن سينا الطبيعية، وجدنا ميلاً مطرداً نحو الزيادة في عنصر الملاحظة وإعطاء الأولوية للشواهد الحسية التي يعوّل عليها أكبر تعويل لما فيها من دقة ".

ثم يقول: " إن الدارس لما كتبه ابن سينا في بحوثه الخاصة بالجيولوجيا والآثار العلوية، يجد أن هناك قدراً كبيراً من الملاحظة الدقيقة من بداية بحثه فيها حتى نهايته "[٢].

١- د. زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي ص٣٧٤، ٣٧٥، د. محمد مهران: في فلسفة العلوم ص١٨٧

٢- د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩١

إن ابن سينا في مباحثه التي تتعلق بالآثار العلوية، نجده أكثر اعتداداً بالتجربة والملاحظة والمشاهدة، حتى لنراه يجمع الوثائق من هنا وهناك، ولا يعتد إلا بشهادة من يثق بهم ليقطع السبيل أمام محترفي الاختلاق والتهويل والمبالغة.

ثم إن الرجل، بعد ذلك، يدون ملاحظاته الشخصية، حتى إذا أيد رأياً لأرسطو، مثلاً، لم يكن ذلك إلا بعد إبداء آراء له، لابن سينا، جديدة، أو بعد تهذيب وتنقيح الرأي الأرسطي.

ومن ثم لا بد أن ينتهي الدارس لكتابات ابن سينا في هذا المجال إلى الإقرار بأن الرجل، وإنْ ساير أرسطو في كثير من آرائه، إلا أنه كان له منهجٌ في الدراسة يعبّر عن استقلالية علمية، كما يُظهر لنا هذا المبحث ما لابن سينا من إضافات علمية قيّمة، وما بله من جهد كبير ليصحح بعض ما كان خطأً سائداً.

وتأسيساً على أن العلم في حركة تطور مستمرة، وأن من أخص خصائصه " التراكمية "[١]، لا بد من الإشارة إلى ما وقع فيه ابن سينا من أمور قد تجاوزها العلم الحديث، وذلك في قوله، وتأكيده، بمبدأ " الغائية ".

يقول الدكتور عاطف العراقي: " سنجد فكرة الغائية والوظيفة واضحةً وبارزة ومتغلغلة تماماً في بحثه للكائنات اللاحية والكائنات الحية، بحيث نكاد نقول إنها توجه بحثه في هذه الكائنات، إذ إن الكائنات، سواء كانت حية أو ليس فيها حياة، مرتبطةٌ بعضها ببعض أوثق رباط. ويدلنا ذلك على أن لها غاية "[٢].

---

١ – د. فؤاد زكريا: التفكير العلمي. سلسلة عالم المعرفة. الكويت. عدد مارس ١٩٧٨م ص١٧ : ٢٦

٢ – د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩٢

وفكرة الغائية تلك فكرةٌ لم يعد قائمة في منهج العلم الحديث[١].

إنه بوسعنا أن ننظر إلى فكرة الغائية باعتبارها مشوّهة لفكرة " السببية " التي تمثل حجر الأساس في العلم، من حيث إن يقوم بالبحث في الأسباب.

إنه مما لا شك فيه أن الاعتقاد بفكرة الغائية لا بد وأن يصرف الأنظار عن كشف الأسباب الحقيقية، ما يمهد لطبع الصورة البشرية على أحداث الطبيعة، وهذا ما يعرف بـ " حيوية الطبيعة " Animism.

والفكر الغائي يسعى إلى تفسير الظواهر الواقعة في الطبيعة من خلال " الغايات " التي تحققها هذه الظاهرة، أو تلك، للبشر، سواء كانت تلك الغايات إفادة أو إضراراً[٢].

ومثال ذلك ما يتصوره البعض من أن الشمس إنما تشرق، كل صباح، " كي " تدفئ الأجسام، وأن المطر إنما ينزل من السماء " كي " يروي زرع الزارع، وأن الفيضان إنما يحدث " كي " يعاقب قوماً، وأن المرض يصيب شخصاً ما " كي " يعاقبه !!! وهكذا، يتصور أصحاب فكرة الغائية أن للطبيعة " أغراضاً "، أو لها " غايات ".

والناظر في مبدأ " حيوية الطبيعة " يراه مبدأً يسعى إلى إضفاء صفات الكائنات الحية، خاصة الإنسان، على الطبيعة بمظهرها المختلفة، بحيث تسلك الظواهر الطبيعية كما لو كانت كائنات حية تحس وتنفعل، قبولاً ورفضاً، مع الإنسان[١].

---

١ – د. عاطف العراقي: المرجع السابق. نفس الموضع

٢ـ من مظاهر نضج المنهج العلمي الحديث تجاوزُه البحثَ في " لماذا " إلى البحث في " كيف " !!!

لكن البحث العلمي الدقيق، والعميق، في فكرة الغائية تلك لا بد أن يسلم بها في مجال عالم الإنسان دون أن تتعارض مع العلم ؛ فالإنسان يوجه سلوكه، فعلاً، نحو غايات معينة: كأن يذاكر الطالب " كي " ينجح.

وبنفس دقة البحث، وعمقه، لا بد أن ننكر فكرة الغائية في مجال الطبيعة، ذلك لأن أحداث الطبيعة تحكمها " الضرورة "، من حيث إن الطبيعة لا تعرف لا الأغراض ولا الغايات، وليس شيءٌ يحدث في ظواهر الطبيعة، كسقوط الأمطار أو حدوث الفيضانات، إلا حال توفرت الأسباب المؤدية إليه[1].

أما الغايات، فإن الإنسان هو الذي يخلقها ويستغل من أجلها حوادث، وظواهر، الطبيعة.

إن الإنسان قد وجد المطر، حتى قبل أن تقوم هناك زراعة، أو لقد كان المطر في الأرض غير الزراعية، ثم حدث أن هدتْ التجربة الإنسانَ إلى أن يعرف فائدة المطر في ري أرضه، فخلق الإنسانُ، من حينها، تلك الغاية، أما المطر " نفسه " فسيسقط وُجدت زراعة أم لم توجد طالما توفرت شروط سقوطه فيزيائياً.

وهذا الاعتراض لا يعد طعناً في " علمية " ابن سينا، إذ لا بد من الأخذ في الاعتبار عصر ابن سينا وبيئته العلمية التي عاش فيها، ذلك لأننا نعلم أن فكرة " الغائية " تلك، وكذا فكرة " العناصر الأربعة "، وما أفرزتاه من مقولات فلسفية، قد كانت طاغيةً على كل اتجاه علمي في عصر ابن سينا، وكذا العصور السابقة عليه.

---

١ – مثال ذلك، ما يذهب إليه أرسطو طاليس، في تفسيره للحركة: فحركة الكون ليست تتم بطريقة فيزيقية مادية، لكن الله، سبحانه، يحرك السماء بوصفه غايةً لها ومعشوقاً

٢ – د. فؤاد زكريا: التفكير العلمي ص٦٥

ويعلم الباحثون أن فكرة حيوية الطبيعة تلك، وقد مثّلت عقبة في طريق تقدم العلم، بقيت ملازمةً لبعض العلماء حتى أواخر القرن الثامن الميلادي. كما يعلم الباحثون أن تأثير هذه الفكرة قد بلغ حداً فُسّرت به ظاهرة الكهرباء على أساس وجود مبدأ " حيوي " يتغلغل في الأجسام غير الحية. وكذلك كانت المغناطيسية مظهراً لوجود " حياة " في الطبيعة[١].

بل إن بعض علماء أوروبا ظل يعتقد بإمكان الاهتداء إلى " ذكور " المعادن و " إناثها "، ما مثّل أملاً لدى هذا البعض أن يأتي يوم يتم فيه اكتشاف الذهب" المذكر " والذهب " المؤنث " حتى يمكن تحقيق " التكاثر " في هذا المعدن النفيس[٢].

ولم تكن مقاومة العالم الفرنسي لويس باستير L.Pasteur لمبدأ " التوالد التلقائي " Generation spontanee[٣] سوى دليل على وجود بعض التصورات غير الصحيحة في فكر بعض العلماء حتى في عصر النهضة الأوروبية، بل إن نظرية العناصر الأربعة ظلت تُعتبر من خصائص العلم، وقد أخذ بها علماء، وفلاسفة، العصور الوسطى في أوروبا والعالم الإسلامي، حتى جاء العالم الكيميائي " لافوازييه "، في القرن الثامن عشر، فأثبت بطلانها وبيّن للجميع، بالدليل العلمي القاطع، أن الهواء ليس عنصراً واحداً، بل هو عبارة عن مجموعة من العناصر. وكذلك الحال في الماء الذي يتكون من عنصرين[٤].

---

١ - في اللغة الفرنسية كلمة تؤدي معنى مغناطيس، وهي L,Aimant وهي تعني " المحب "، لأن المغناطيس " يجذب " الحديد مثلما يجذب المحب محبوبه !!!.

٢ - د. فؤاد زكريا: التفكير العلمي ص٦٣

٣- يقول هذا المبدأ إن الكائنات الحية الدقيقة، كالديدان وما في حكمها، تتولد في بعض الأجسام الطبيعية تلقائياً، دون أن تكون قد تولدت عن كائنات حية مماثلة.

٤ - د. فؤاد زكريا: التفكير العلمي ص٨٥

إذن، ففكرة الغائية، كما فكرة العناصر الأربعة، صارتا من الأمور التي تجاوزها العلم الحديث بحسب سنة التطور التي هي من سمات العلم. لكن ما يجب أن ننبه إليه هو أن تلك الأفكار التي " تجاوزها " العلم هي كذلك بمعيار عصرنا نحن المعاصرين، ذلك لأن التطور العلمي قد تعداها، أما من وجهة نظر العلم نفسه الذي عاشت فيه هذه الأفكار، فلم يكن هناك فصل بين تلك الأفكار وبين الأبحاث العلمية المعملية الأخرى ذات النتائج الإيجابية، ويكفي للتدليل على ذلك أن نعرف أن العلم ظلّ حتى القرن السابع عشر الميلادي محتفظاً ببعض أخطاء العلماء القدامى: فـ " كبلر "، وهو أحد أشهر علماء الفلك، يذكر تاريخ العلم أن الرجل قد مارس التنجيم !!!، ولم يجد في ذلك تعارضاً بينه وبين أبحاثه الفلكية الأساس[١].

*** *** *** *** *** *** ***

وبعد، فإن ابن سينا، في مجال دراسته للآثار العُلوية، وهي تلك الظواهر التي تقع فوق الأرض (= مفارقة للأرض)، أو ما بين تحت فلك القمر وما فوق فلك القمر بحسب القسمة الأرسطية، يربط الرجل، ربطاً علمياً، بين تلك الظواهر الجوية وبين غيرها من الظواهر الجيولوجية، مثل الحال عند تفسيره نشأة، ووجود، البراكين والزلازل، وما يرتبط به ذلك من تفسير له للرياح وآثارها، وعلى الأخص تلك التي تقع في باطن الأرض[٢].

وتشمل دراسة ابن سينا لتلك الظواهر العليا دراسته لأسباب السحاب ومدى ارتباطها بغيرها من الظواهر العلوية، وكذلك دراسته لظواهر قوس قزح والهالة والرياح.

---

١ – د. فؤاد زكريا: التفكير العلمي ص١٦١

٢ – د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١١٠

ومن ثم، فإن الباحث عن المنهجية العلمية عند ابن سينا في الآثار العلوية لا بد له من العودة إلى داسته، المهمة، للظواهر الأرضية، ذلك ليتبين له أن أهم سمة من السمات التي تعتبر مميزة لدراسة ابن سينا في هذا المجال هي الاعتماد على المشاهَدة والاعتبار بالتجربة.

القسم الأول: مبحث ابن سينا في الجيولوجيا والمعادن[١]:

أولاً: الجبال: الأسباب والفوائد:

يقول ابن سينا، ممهداً لعرضه لكيفية تكوّن الجبال عن تكوّن الحجارة: " تتكون الحجارة، في الأكثر، على وجهين من التكوّن: أحدهما، على سبيل التفجّر. والثاني، على سبيل الجمود ؛ فإن كثيراً من الأحجار تتكون من الجوهر الغالب فيه الأرضية، وكثيراً منها يتكون من الجوهر الغالب عليه المائية. وكثير من الطين يجفّ ويستحيل أولاً شيئاً بين الحجر والطين، ثم يستحيل حجراً. وأوْلى الطينات بذلك ما كان لزجاً، فإن لم يكن لزجاً، فإنه يتفتت في أكثر الأمر قبل أن يتحجّر "[٢].

ويدلل ابن سينا لرأيه هذا بمشاهدات، وملاحظات، له، فيقول: وقد شاهدنا في طفولتنا مواضع كان فيها الطين الذي يغسل به الرأس، وذلك في شط نهر جيحون

١- يقول القاموس الجيولوجي إن الجيولوجيا " هي علم دراسة الأرض ككل: أصلها وتركيبها وتاريخها. علاوة على دراسة تطور شكل الأرض " راجع: The dictionary of geology. by D.G.N.Whitten. London ١٩٧٩ وتشتمل دراستنا هذه على مصادر جيولوجية استعنا بها لعقد المقارنات العلمية بين ما ذهب إليه ابن سينا وبين ما تذهب إليه الدراسات الجيولوجية الحديثة.

٢- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس. تحقيق د. عبد الحليم منتصر، سعيد زيدان، عبد الله إسماعيل. مراجعة د. إبراهيم بيومي مدكور. الهيئة المصرية للتأليف والنشر. القاهرة ١٩٦٥م ص٣

"[١]. ثم يقول: " ثم شاهدناه، وقد تحجّر، حجراً رخواً، والمدة قريبة من ثلاث وعشرين سنة "[٢].

وهكذا لا يعلن ابن سينا رأيه إلا بعد أن أخذت الملاحظة مداها ووقتها. وواضحٌ أن الرجل قد كان اهتمامه منصباً، بالأساس، على الظواهر المحيطة به، حتى وهو في صباه المتقدم.

يقول ابن سينا: وقد تتكون الحجارة من الماء السيال على وجهين:

أحدهما: أن يجمد الماء كما يقطر، أو كما يسيل برمته.

الثاني: أن يرسب منه في سيلانه شيءٌ يلزم وجه مسيله ويتحجر[٣].

ثم يدلل ابن سينا على ما ذهب إليه، وذلك بالمشاهَدة... فيقول: " وقد شوهد ماءٌ قاطر إذا أخذ لم يجمد، وإذا انصبّ على أرض حجرية تقرب من مسيله انعقد في الحال حجراً، فعلمنا ن أيضاً، أن لتلك الأرض قوةً معدنيةً تحيل السيال إلى الجمود "[٤].

---

١ - جيحون، نهر آسيوي يبلغ طوله حوالي ١٦٠٠ميل (= ٢٥٨٠كم). كان يحمل قبل اسمه هذا اسم " أوكسوس ". ويتكون هذا النهر من التقاء نهري فاخش وباندج وهما يأتيان من جبل بامير بآسيا الوسطى / الهندكوش في أفغانستان. يفصل نهرُ جيحون ما بين ثلاث دول هي: أفغانستان وطاجكستان وأزبكستان، حيث يمر في هذه الأخيرة كما يمر في تركمستان. عرفه العرب إبان الفتوحات الإسلامية في آسيا ؛ فقد عبره الفاتح الإسلامي قتيبة بن مسلم.

٢ - ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٣

٣- ابن سينا: المصدر السابق ص٤

٤ - ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٤

ومن هنا نعلم أن ابن سينا يرى أن سبب تكوّن الحجارة واحدٌ من ثلاثة:

- تحجّر الطين اللزج
- ترسبات مائية
- عمل بعض الصواعق[١]

ويذهب علم الجيولوجيا الحديث إلى القول بأن الترسبات المائية تتم، غالباً، تحت الماء، بأن يجفّ الماء بإحدى طريقتين:

- إما بروز المنطقة، كلها، إلى أعلى الماء، فيجف هذا الماء شيئاً فشيئاً، فيما يعرف بـ Regression.

وإما هبوط منطقة أخرى إلى أسفل، ما يترتب عليه انحسار الماء عن المنطقة الأولى لملء المنطقة الثانية، فيما يعرف بـ Transgression. وبذلك يتم الجفاف. وهذا الأمر، بطبيعة الحال، يتم في أزمان جيولوجية تقدّر بآلاف السنين[٢].

لكن تكوّن الحجارة، واستحالتها، لا يتمان في زمن واحد، ولا بسرعة واحدة. ومن هنا نجد ابن سينا وهو يتناول سبب سرعة الاستحالة، أو إبطائها، فيقول: وأما السرعة والإبطاء فأمر يجوز أن يختلف أيضاً بحسب القوى المختلفة، فإن كانت شديدة الحرارة جداً أحالت في زمن يسير[٣].

---

١ – د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩٤، ٩٥

٢ – An introduction to stratigraphy p٦١

٣ – ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٥

ثم يضيف ابن سينا، مدللاً على ذلك بمشاهداته، فيقول: " وفي بلاد العرب حِرة، كل من يسكنها، وأي جسم يقع فيها يتلون بلونها. وقد رأيت رغيفاً على صورة الأرغفة المحرقة المرققة الوسط، وجدته مقلىً في جبل قريب من بلاد خراسان تسمى جاجرم، وحملته معي مدة. وهذه الأشياء إنما تُستغرب لقلة وقوعها. وأما أسبابها الطبيعية فظاهرة موجودة[١].

وقد صار معروفاً، الآن، أن انحسار الماء لتكوين الحجارة يُشترط له الحرارة، وكلما ازدادت الحرارة كلما قل الزمن الجيولوجي اللازم لتبخر ما هو رخو.

ولو انحسر الماء عن منطقةٍ ما، وكانت تلك المنطقة منطقة باردة، لأدّى ذلك إلى تكوين ما يعرف، علمياً، بالمستنقعات Swamps. أما إذا انحسر الماء عن منطقةٍ ما، وكانت تلك المنطقة منطقة حارة، فإن هذا سيؤدي إلى تكوين ما يعرف، علمياً، في الجيولوجيا بالسبخات Lacustrine. وهذه عبارة عن أملاح عازلة Salts تبقى بعد تبخّر الماء بفضل الحرارة. وهذه الحرارة تعمل على تكوين طبقة عازلة يختلف سُمكها حسب كمية الأملاح الموجودة في الماء، والتي تعمل على عدم إيصال ما هو مائي سواء كان من الأمطار أو من المياه الجوفية، مما يعجّل بسرعة تبخّر الماء[٢].

وقد اتضح لنا، من الذي قاله ابن سينا، أنه يعترف للظاهرة بالوجود، والحدوث، طالما توفرت لها أسبابها الطبيعية التي من الضروري أن تؤدي إلى حدوث هذه الظاهرة، حتى لو كان حدوثها أمراً نادراً.

---

١ – ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٥

٢ – An introduction to stratigraphy p٥٦

وعندما يتعرض ابن سينا لتفسير ظاهرة من الظواهر يلجأ إلى ملاحظاته، ومشاهداته، كما إلى تجاربه. فإن لم يستطع أن ينتهي من ذلك كله إلى تفسيرٍ يرضاه، أخذ برأي من يثق فيهم، وسأل ثقات العلماء.

وتلك، من ابن سينا، خطوة منهجية علمية دقيقة ؛ إذ إنه من المعروف أن من شروط، وسمات، المنهج العلمي تأتي " الملاحظة " كملمحٍ أساس يدل، بذاته، على نزوع علمي عند صاحبه. ومعروف أن العنصر الأساس، والحازم، في عملية الملاحظة هذه هو المشاهدة الحسية المباشرة (= العيان)، سواء كان ذلك قد تم للعالم نفسه، أو وقعت الملاحظة، والمشاهدة، لغيره وأخذها هذا العالم عنه أَخْذَ الواثق بصدق غيره، فكلها إنما تمثل خبرة مشاهدة حسية[١].

وفي ذلك يقول ابن سينا، فيما له تعلق بتكوّن الأجسام الحديدية والحجرية،: " وكثيراً ما يحدث من الصواعق أجسام حديدية وحجرية بسبب ما يعرض للنارية أن تُطفأ فتصير باردة يابسة. وقد تقع في بلاد والديلم. وقد تكلفتُ إذابة نصلٍ من ذلك بخوارزم فلم يذب، ولم يزل يتحلل منه دخان ملون يضرب إلى الخضرة حتى بقي منه جوهر رمادي "[٢].

ويقول عمن أخذ منهم ممن وثق بهم، أو سؤاله العلماء الكبار الثقات: " وهذا الفقيه أبو عبيد عبد الواحد الجوزجاني، صاحبي، شاهد هذا كله. وحدّثت أن كثيراً من السيوف اليمانية الجميلة إنما تُتخذ من مثل هذا الحديد "[٣].

١- د. زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي ص٤٥٩، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩٦، بفردج: فن البحث العلمي ص١٥٦

٢- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٦

٣- ابن سينا: المصدر السابق. نفس الموضع

ثم يقول: " وحدّثني ثقةٌ من مشايخ دولة أصفهان، وهو أبو منصور هرمزديار بن مشكوار، قريب الأمير أبي جعفر محمد بن دستهرار، أنه وقع في جبال طبرستان من الهواء ما صفة وقعه صفة وقع هذا الحديد، إلا أنه كان حجارة كبيرة. فهذا جملة القول في تكوّن الحجر "[١].

ومن المعروف، الآن، أن النيازك Meteorites سببٌ في تكوين الحجارة، حال كانت الحجارة ذات حجم كبير. وأما صلابة النيزك فمردها إلى أن النيزك يتركب بنسبة كبيرة تصل من ٩٠ ٪ حتى ٩٨ ٪ من سبيكة من النيكل، ويضاف إلى ذلك، في بعض الأحيان، الكوبالت. وهذه المعادن شديدة الصلابة والصلادة[٢]. والنيازك التي تتركب مما أسلفنا تُعرف، علمياً بـ Siderites. وهناك نيازك حجرية تتكون من مواد أقلّ صلابة، وأقل صلادة، وتعرف، علمياً بـ Aerolites.

والسبب العلمي في تحجّر النيازك، رغم كونها، في الأصل، قطعة شمسية منصهرة، أنها كلما دخلت حيز الجاذبية الأرضية ازدادت سرعتها، ما ينتج عنه، في الوقت نفسه، ازدياد احتكاكها بالغلاف الجوي، ما يؤدي إلى زيادة الانصهار. وباصطدامها بكتلة هواء الأرض البارد تتجمد فجأة، حيث تهبط درجة حرارتها من ٦٠٠٠ درجة مئوية إلى درجة حرارة الأرض، والتي هي لا تتجاوز حدود الـ ٥٠ درجة مئوية، ما يترتب عليه تجمّدها مع عدم وجود الوقت الذي يسمح بالتبلور، ما يكسبها الصلادة[٣].

١- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٦

٢- تُعرّف الجيولوجيا الصلابةَ بأنها عدم التفتت. وتُعرّف الصلادةَ بأنها عدم الانخداش.

٣- Exploration geochemistry (Introduction)

وبعد أن يتناول ابن سينا كيفية تكوّن الحرارة، وبعد أن يقدم الشواهد التي تؤيد ما ذهب إليه باعتبار ذلك أمراً ضرورياً لبيان تكوّن الجبال، بعد أن يفعل ابن سينا ذلك كله، يتكلم في كيفية تكوّن الجبال، فيقول: " إن الجبال تكونها من أحد أسباب تكون الحجارة، والغالب أن تكونها من طين لزج جف على طول الزمان، ويشبه أن تكون هذه المعمورة، في سالف الأيام، غير معمورة، بل مغمورة في البحار، فتحجّرت. وأن تكون طينتها تعينها على التحجر ".

ثم يضيف ابن سينا تعليله، الطريف، لما ذهب إليه آنفاً، فيقول: " ولهذا ما يوجد في كثير من الأحجار، إذا كُسرتْ، أجزاء الحيوانات المائية كالأصداف وغيرها "[١].

ثم يقول، مدللاً على صحة ذهابه إلى اعتبار الجبال مغمورة تحت البحار، وذلك قبل أن تتكون جبالاً،: " فإنك إذا تأملت أكثر الجبال، رأيت الانحفار الفاصل فيما بينها متولداً من السيول "[٢].

وتوضح لنا الدراسات الجيولوجية الحديثة أن الترسبات تحدث على وجه من وجهين: إما فوق اليابسة. وإما تحت الماء. إلا أن ما فوق اليابسة تعتبر ترسبات مؤقتة نظراً لتعدد، وكثرة، عوامل التعرية Erosion، تلك التي تتسبب، عبر أحقاب جيولوجية، في حمل هذه الترسبات وتشتيتها. أما التي تحت الماء، فعوامل التعرية، وإن كانت موجودة، إلا أنها أقل نسبة وأقل خطورة. وهذا يؤيد القول بأن الكثير من التكونات الجبلية إنما هي ترسيبات تحت مائية، وعلى الأخص كل الجبال اللينة Sedimentary. أما الجبال الصلبة، فتكون من البراكين والزلازل، علاوة على

١ – ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٧

٢ – ابن سينا: المصدر السابق ص٨

الترسبات المائية... ومثال ذلك جبل المقطم في مصر، والذي يعتبره الجيولوجيون واحداً من أكبر الهضاب التي تكونت تحت الماء.

كما أنه بالتنقيب وجد الباحثون الجيولوجيون هياكل محفوظة لأحياء مائية، أو بقايا قديمة على هضبة المقطم، وكذلك في منطقة أبي روّاش بمنطقة أهرامات الجيزة، حيث وجدتْ حفرية أسماها المنقبون Nummulites Gizahensis، وذلك لوجودها في منطقة الجيزة[١].

وقد اتضح لنا أن الكثير مما ذهب إليه ابن سينا يطابق، في بعض جوانبه، ما توصل إليه العلم في عصرنا الحديث[٢].

وأكثر الظواهر الجوية، كتكوّن السحاب ونزول الأمطار من ثم، مرجعه إلى وجود الجبال، ذلك لارتباط تكوّن هذا السحاب، وكذا تكوّن الأودية المنبعثة من العيون، وكذا تكوّن المعادن، بوجود البخار المحتقن في الأرض، والجبال هي التي تكون وراء حقن هذا البخار، ومن ثم تكون وراء مشتقات هذا البخار.

يقول ابن سينا: " ومنافع الجبال كثيرة، وذلك لأنه لا يشك شاكّ في وفور المنافع المتصلة بالسحب وبالأودية المنبعثة من العيون وبالجواهر المعدنية ".

ثم يقول: " فأما السحب، فإنها تتولد من الأبخرة الرطبة، والعيون أيضاً، فإنها إنما تتولد من اندفاع المياه المحتقنة إلى وجه الأرض بالعنف. والجواهر المعدنية، فإنها، أيضاً، إنما تتولد من الأبخرة المحتقنة في الأرض.

١- راجع، وفي مواضع مختلفة: Sedimentary petrology (An introduction) , Ancient environments. by Leo E. New Gersey ١٩٧٩ ch٢

٢- د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩٧

ثم يقول: " فالجبال كالأنبيق، وقعر الأرض التي تحته كالفرع، والعيون كالمثاعب والأذناب التي في الأنابيق، والأودية والبحار كالقوابل. فلذلك ما يُرى من أن أكثر العيون إنما تتفجر من الجبال ونواحيها، وأقلها في البراري ".

ثم يقول: " وأكثر السحب الماطرة إنما تتولد في الجبال، ومنها تتوجه إلى سائر البلاد، لأن الجبال يبقى على ظاهرها من الثلوج والأنداء ما لا يبقى على ظاهر سائر الأرض، وذلك لأن الجبال، بسبب ارتفاعها، تكون أبرد من أديم القرار "[١].

ثانياً: الزلازل:

يسير ابن سينا في دراسته لأسباب الزلازل، كما سار في تفسيره لأسباب تكوّن الجبال، معتمداً على ملاحظاته ومشاهداته وتجاربه، مضيفاً إلى ذلك كله " تفنيده للآراء الخاطئة التي حاولتْ تفسير حدوث الزلازل، بحيث إن الباحث يقف حائراً أمام هذه العقلية التي جمعت بين تفسيرات لمبادئ الأجسام وعللها ولواحقها، نرى فيها نظرة إستاتيكية متغلغلة في الميتافيزيقا، وبين تفسيرات لجأ فيها إلى منهج هو أقرب ما يكون إلى منهج العالم الفاحص المدقق الذي يلاحظ ويجرّب ويقارن " و " وهذه الملاحظات، والتجارب، التي أجراها وفسّر على أساسها كثيراً من الظواهر، لم تكن أمراً عارضاً، بل إنها الأساس الذي يقوم عليه هذا التفسير، فما من تفسير يقول به إلا وبيّن لنا كيف أنه شاهد ذلك بنفسه، أو أخبره به بعض الثقات، أو قام بتجربة أجراها هو نفسه. وإذا كنا نجد من هذه التفسيرات بعضاً لا يوافقه عليها العلم

١- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص١٠: ١٤، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٩٧، ٩٨

الحديث، فإن ذلك، قياساً إلى عصره وبيئته التي عاش فيها وندرة الأجهزة العلمية، يعدّ شيئاً غاية في الأهمية قام بإنجازه هذا الفيلسوف "[١].

يقول ابن سينا: " وأما الزلازل، فإنها حركة تَعرض لجزء من أجزاء الأرض بسبب ما تحته، ولا محالة أن ذلك السبب يعرض له أن يتحرك ثم يحرك ما فوقه، والجسم الذي يمكن أن يتحرك تحت الأرض ويحرك الأرض إما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع كالريح، وإما جسم مائي سيّال، وإما جسم هوائي، وإما جسم ناري، وإما جسم أرضي ".

ثم يقول: " فأما الجسم الريحي، نارياً كان أو غير ناري، فإنه يجب أن يكون هو المنبعث تحت الأرض الموجب لتموّج الأرض في أكثر الأمر ".

ثم يقول: " فإنه لا شيء أقوى على تحريك الأرض من الريح "[٢].

وعلى ذلك نفهم من كلام ابن سينا أن الزلازل تحدث، في الأغلب، والأكثر، بسبب بخاري ريحي، أو ناري يتحرك تحت الأرض.

لكن ابن سينا، فوق هذا كله، يَعرض أثناء تفسيره لأسباب الزلازل مذاهب غير سديدة، برأيه، ثم يلي ذلك بتدليل على صحة تفسيره الذي ذهب إليه، ورأى فيه أن سبب الزلازل هو بخاري ريحي، أو ناري قوي.

هناك من يرى أن سقوط الجبال، أو أجزاء منها، على الأرض سقوطاً قوياً يزلزلها.

---

١ - د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص٨٩، ٩٩

٢ - ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص١٥

وهناك من يرى أن سقوط الأمطار يحدث تفتتاً في طبقة الأرض / قشرتها، ما يوجب زلزلتها.

وهناك من يرى أن نفوذ الهواء خلال الأرض في طريق صاعد إلى أعلى، وحدث أن حيلّ بينه وبين ذلك الصعود الطبيعي، فإن هذا يؤدي إلى زلزلة الأرض.

فلننظر كيف يعرض ابن سينا لهذا الطرح كله، وبشكل علمي، ثم لننظر كيف يفنّده مستنداً إلى حجج يكاد العلم الحديث أن يقرّها، أو على الأقل يقرّ بعضاً منها.

يقول ابن سينا: " وربما كان للزلزلة أسباب فوق الأرض كجبال يعرض لها أن تسقط قللها، أو أجزاء كبيرة منها سقوطاً قوياً فتتزلزل الأرض، على ما كان يراه رجل يقال له أراكيماس. وكثرة الأمطار توجب انتفاع القلل والرعون وترجّها، وذلك يؤدي إلى إلى انفصالها. وأما قلة الأمطار فلأنها توجب اليبس المفتت، والتفتت مما يسهل تفرّق الانفصال ".

ثم يعلق على النص الفائت فيقول: " وليس هذا المذهب بذلك السديد كله ؛ فكثيراً ما تعرض الزلازل في بلاد لم تندك قربها قلل جبال ولا رعونها. ولو كان كل زلزلة كذلك لكان كل زلزلة تصير في آخرها أضعف، ولم نشاهد في البلاد الجبلية المطيفة بتلك البقعة وشوهدت بتلك البقعة "[١].

ثم يقول: " وأما أنكساجوراس، فإنه ينسب العلة إلى الهواء، وذلك لأن عنده أن الأرض محمولة على الهواء، وأن الجنبة السافلة متخلخلة، والتي نحن عليها

---

١ - ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص١٦

متكاثفة للأمطار التي تعرى وجهها، فإذا نفذ الهواء في التخلخل ثم لم يجد طريقاً إلى الانفصال والصعود الطبيعي، زلزل الأرض.

ثم يقول: " وبطلان هذا المذهب يتحقق، أولاً، بالخطأ الواقع في هيئة الأرض، وسبب وقوفها. وثانياً، فما بال الزلازل إنما تكون في أوقات بعينها من الفصول، وهذه العلة، أي الهواء، موجودة في سائر الأوقات "[١] ؟.

وإذا كان ابن سينا قد عرض هذه الآراء ونقدها، فإنه يقدّم لنا البرهان على صحة تفسيره.

يقول ابن سينا: " ومن الدليل على أن أكثر أسباب الزلزلة هي الرياح المحتقنة، أن البلاد التي تكثر فيها الزلزلة إذا حفرت بها آبار وقنى كثيرة حتى خلصت مخالص الرياح والأبخرة، قلت الزلزلة "[٢].

وبمطالعة كتب الجيولوجيا الحديثة، نعلم أن الأرض ليست مكتملةَ الاستدارة، بل هي كتلٌ متراصةٌ، وما تحت هذه الكتل المتراصة تقوم حالة وجود سائلة.

وكتلة الأرض لا بد أن توجَد في حالة اتزان ؛ فأي حركة في منطقةٍ ما تنتقل، وبواسطة هذه الكتل المتراصة، إلى منطقة / مناطق أخرى، ما يُحْدث الزلزلة. ومن

١- ابن سينا: الطبيعيات. الفن الخامس ص١٧

٢- ابن سينا: المصدر السابق. نفس الموضع، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٠، ١٠١

أساب هذه الحركة، تحرّكُ المواد شبه السائلة من مكان لآخر، وذلك حسْب الضغوط الواقعة عليها تحت الأرض[١].

وفي آخر تفسير ابن سينا لوقوع الزلازل، ذكر الرجل رأياً في سرعة الضوء، وكذا في سرعة الصوت ؛ فهو يرى أنه ليس للضوء سرعة، أو زمان، ينتقل فيه. وهذا الرأي يعدّ خطأً من جانبه ؛ إذ إنه من المعروف أن للضوء زماناً ينتقل فيه، ولا يتم ذلك في " الآن " بل في زمان أطول.

يقول ابن سينا: " وكما أن البصر يستبق السمع، فإنه إذا اتفق أن قرعَ إنسانٌ، من بُعد، جسماً على جسم، رأيت القرع قبل أن تسمع الصوت، لأن الإبصار ليس في زمان، والاستماع يُحتاج فيه إلى أن يتأدى تموج الهواء الكائن إلى السمع، وذلك في زمان. كذلك الصوت في الزلازل يُسمَع قبل الزلزلة "[٢].

هكذا، يقول ابن سينا بنفي السرعة عن الضوء. لكن هذا الرأي غير صواب !!! ؛ لأنه بات معروفاً أن للضوء سرعةً وزماناً ينتقل فيهما، وقد كان العالِم العربي ابن الهيثم[٣] من أوائل من عرفوا ذلك، دراسةً ودراية، فأثبته بعد أن دلته إلى هذه

١- راجع، وفي مواضع متفرقة: John Willy and Reter: An introduction to the new global geology and its revolutionary development.Chicago uni ١٩٣٠

٢- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص١٩

٣- هو محمد بن الحسن بن الحسن بن الهيثم أبو علي البصري، لُقّب بالبصري نسبة إلى مدينة البصرة حيث وُلد. وُلدَ العام ٦٩٥ هـ وتُوفّي العام ١٠٣٠ هـ. كان عالماً بالرياضيات والهندسة والميكانيكا والفلك والطب، بوجهٍ عام، وطب البصريات بوجهٍ خاص، وترك نظريات علمية يقرها العلم الحديث. هو أول من خلف الرأي الذي يقول إن الإبصار يتم من العين إلى الموجودات، فأبطله، وقال إن الإبصار يتم من الموجودات، عبر الانعكاس، إلى العين. ما مهّد لدراسات متقدمة في " علم الضوء ". شرّح ابن الهيثم العين، وبيّن أعضاءها ووظائف كل عضو

النتائج تجاربه ومناهجه الاستقرائية والاستنباطية على السواء،، فكان أن أعلن أن للضوء زماناً ينتقل فيه، ما يعني أن الضوء ليس ينتقل في " الآن "[١].

ثالثاً: المعادن والكيمياء:

بالإمكان بلورة هذا الجانب من دراسات، وبحوث، ابن سينا حول موضوع مهم، بل بالغ الأهمية، عند ابن سينا ؛ حيث لم يكتف الرجل بالبحث فيه في كتابه " الشفاء "، وهو أكثر كتب ابن سينا التي تتناول الكيمياء نفوذاً / تأثيراً في الشرق والغرب[٢]، بل كان هذا الموضوع " محورَ رسائل شتى، وأجوبة على سائليه ومعارضيه، ودراسات كان لها أثرها في تاريخ الدراسات الكيمياوية في الشرق والغرب "[٣]. وهذا الموضوع هو تحويل المعادن " الخسيسة " إلى معادن " نفيسة " !!!، أو، بعبارة أخرى،: هل يمكن تحويل الفلز إلى فلز آخر ؟ وهل يمكن تحويل الفلزات إلى اللا فلزات، أو العكس ؟[٤].

خارجياً كان أم داخلياً، بل وأبان العامل " النفسي " في الإبصار !!!. أهّلت بحوثه في الضوء لاختراع "= =الكاميرا "، كما أجرى أبحاثاً حول علاج " ضعف " الإبصار، بطرق غير مرتبطة بجراحات العيون، ما مهّد، بعد، لاستعمال النظارات الطبية !!!. زار مصر، بعهد الحاكم بأمر الله، وسعى لإقامة سد بأسوان جنوب مصر.

١- د. عبد الحليم منتصر: مقدمة الفن الخامس من طبيعيات ابن سينا " الشفاء " ص ي، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٢

٢- د. مصطفى لبيب عبد الغني: الكيمياء عند العرب. مراجعة الدكتور مصطفي شفيق. الدار القومية للطباعة والنشر. القاهرة ١٩٦٧م ص٩٥

٣- د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٢

٤- يعرّف الكيميائيون الفلز بأنه ما كان له بريق معدني، مثل الصوديوم. وإذا تفاعل مع الماء أعطى قاعدة، مثل تفاعل الصوديوم مع الماء الذي ينتج عنه هيدروكسيد الصوديوم (ص*يد١٢

وإذا كان ابن سينا يبحث هذا الأمر، أمر تحويل " طبيعة " معدن إلى " طبيعة " معدن آخر، فإنه لم يكن يقتصر في بحثه على هذا الموضوع، وإنما كانت له دراساتٌ أخرى على جانب كبير من الأهمية والطرافة[١].

ويمكن تقسيم الباحثين في هذا الموضوع إلى فريقين ؛ حيث إن القيام بهذه " الصنعة " قديم في العالم وعلى يد حتى بعض العلماء !!!. وقد تكلم فيها المتقدمون والمتأخرون.

ولقد كان الكلام في هذا الأمر منصباً، في المقام الأول، حول حال المعادن ونوعية الاختلافات التي هي قائمة فيما بينها، وهل هذه المعادن مختلفة بالفصل[٢]، وكلها أنواع قائمة بنفسها، أم هي مختلفة بخواص من " الكيفيات "، وكلها " أصناف " لنوعٍ واحد ؟.

ويمكن اعتبار الفارابي، ومن تابَعه من الفلاسفة، ممن قالوا إن المعادن نوعٌ واحد، ذلك لأن الاختلاف القائم بينها هو مجرد اختلاف كيفيات كالرطوبة واليبوسة واللين والصلابة والألوان[٣].

= ص ا= =يد) (Na*H٢o = NaOH =). ويعرف الكيمائيون اللا فلز بأنه ما ليس له بريق معدني، مثل الكبريت. وإذا تفاعل مع الماء أعطى حمضاً، مثل تفاعل الكبريت مع الماء الذي ينتج عنه حمض الكبريت (كب٤ يد١٢ = يد٢كب ا) (= S*٤H٢O = H٢So). هذا، ولا يمكن تحويل الفلز إلى فلز آخر، كما لا يمكن تحويل الفلز إلى لا فلز.

١ – د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٢ هامش رقم ٤

٢ – الفصل، عند المناطقة، دون " الجنس "، وهو ما يميز الأنواع، الواقعة تحت " جنس " واحد، بعضها عن بعض ؛ فـ " الحيوان " جنس، و" الناطق " فصل يميز الإنسان عن بقية أنواع الحيوانات الأخرى الداخلة مع الإنسان تحت " جنس " واحد.

٣– د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٣

أما ابن سينا، فقد ذهب، وتابَعه في ذلك كثيرون من فلاسفة المشرق الإسلامي، إلى القول إن المعادن مختلفة بالفصول لأنها متباينة، على اعتبار أن كل نوع منها قائم بذاته له فصل وجنس شأن سائر الأنواع.

وتأسيساً على ذلك نجد أبا نصر الفارابي، وقد بنى على اعتقاده في اتفاق المعادن بالنوع، إمكانية انقلابها إلى بعضها البعض، لإمكان تبدل الأعراض[١] حينئذ وعلاجها بالصنعة. أما ابن سينا، فقد بنى على مذهبه في القول باختلاف المعادن بالنوع إنكار قيام هذه الصنعة بهذه الصفة، بناء على أن الفصل لا سبيل بالصناعة إليه، إنما " يخلقه خالق الأشياء "[٢].

يقول ابن سينا: " وليس ببعيد أن يحاول أصحاب الحيل حيلاً تصير بها أحوال انعقادات الزئبق بالكباريت محسوسة بالصناعة، وإن لم تكن الأحوال الصناعية على حكم الطبيعة، وعلى صحتها، بل تكون مشابهة و مقاربة ".

ثم يقول: " وفي أيديهم تشبيهات حسية حتى يصبغوا الأحمر صبغاً أبيض شديد الشبه بالفضة، ويصبغوه صبغاً أصفر شديد الشبه بالذهب ".

ثم يقول: " ولا أمنع أن يبلغ في التدقيق مبلغاً يُخفى الأمرُ فيه على الفُرْهَة "[٣].

١- الأعراض، عند المناطقة، صفاتٌ عارضة، فلا تميّز جنساً ولا نوعاً، مثال ذلك: البياض والسواد والقِصَر والطول.

٢- ابن خلدون: المقدمة. تحقيق وشرح د. عبد الواحد وافي. ط٢ لجنة البيان العربي ج٤ ص١١٣٦ وما بعدها، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١٠٢: ١٠٩، مجلة الكتاب. إبريل ١٩٥٢م ص٤٧٦ وما بعدها، د. توفيق الطويل: العرب والعلم في عصر الإسلام الذهبي. مكتبة النهضة العربية. القاهرة ١٩٦٨م ص٤٢

٣- الفُرْهَة، بضم الفاء، وسكون الراء، وفتح الهاء: هو الحاذق بالشيء الماهرُ فيه

ثم يقول: " وأما سلخ هذه الأصباغ والأعراض من الروائح والأوزان، أو كسوها، فهذا مما يجب أن نصرّ على جحده لفقدان العلم به ".

ثم يبين ابن سينا أن صنع الله لا تغيره الطبيعة، فيقول: " لأن ما يخلقه الله، وحده، فالطبيعة تعجز عنه "[١].

وعلى ذلك، يكون ابن سينا قد أنكر إمكان قيام الكيمياء، بمعنى إنكاره وجود التحول الكيميائي بين معدن وآخر، لكنه أقرّ صبغ المعادن، أو إزالة الصبغة عنها، كما أقرّ التجارب الكيميائية وتحليل الأجسام لمعرفة ما تحويه.

القسم الثاني: مبحث ابن سينا في الظواهر والآثار العُلْوية:

يجد الباحث أن ابن سينا بعد أن قدّم دراسته حول الظواهر الأرضية (= الجيولوجيا)، فإنه يَعرض العناصر، والأسس، التي عليها تقوم دراسته لتلك الظواهر التي تحدث ما بين عالميْ ما تحت فلك القمر وما فوق فلك القمر.

أولاً: السُحُب:

قد يكون الماء سبباً لتكوّن السحب، وقد يكون الهواء، وقد يكون الاثنان معاً.

يقول ابن سينا: " السحاب جوهر بخاري متكاثف طاف في الهواء، وهذا الجوهر البخاري كأنه متوسط درجة ما بين الماء والهواء، فلا يجوز أن يكون ماءً قد تحلل وتصعّد، أو يكون هواءً قد تقبّض واجتمع ".

---

١ – ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٢٠: ٢٣، ابن سينا: رسالة في إبطال أحكام النجوم. نشرة حلمي ضيا أولكن. مطبعة إبراهيم خروزو. استانبول ١٩٥٣م ص٥١

ثم يقول: " وقد يعرض أن يكون السحاب من كلا الوجهين "[١].

ويدلل ابن سينا على رأيه هذا بمشاهداته، وملاحظاته، فيقول: " وذلك أنّا كثيراً ما شاهدنا الهواء يبرد في أعالي الجبال الباردة، فينقبض بعد الصحو سحاباً دفعةً ثم يثلج. وقد شاهدت هذا بجبل طبرستان عند ديمة، وبجبال طوس ".

ثم يقول: " وأما تصعّد البخار وانعقاده سحاباً ماطراً، فقد شاهدناه كثيراً في كل البلاد الجبلية، وهذا ليس يحتاج كل مرة أن يبلغ الموضع البارد الشديد البرد في الجو، فقد شاهدت البخار وقد صعد في بعض الجبال صعوداً يسيراً حتى كأنه مكبة موضوعة على وهدة تحتها قوية، إحاطة تلك الوهدة لا تبلغ نصف فرسخ، وكنا نحن فوق تلك الغمامة في الصحو، وكان الهواء خريفياً ليس بذلك البارد جداً، وكان أهل القرية يمطرون من تلك الغمامة، فعلمنا أن البخار كثيراً ما يؤدي به تكاثفه وتواتر مدده وبطء حركته المصعّدة إياه إلى فوق فيحوج إلى أن يتكاثف ويقطر مثل المعصور".

ثم يقول: " وربما احوجته الرياح إلى ذلك، " إما مانعة إياه من الصعود بحركتها فوق، وإما ضاغطة إياه إلى الاجتماع بسبب وقوف جبال حائلة قدام الريح "[٢].

وهكذا يرى ابن سينا أن تكوّن السحاب من البخار المتكاثف، من الهواء كان أم من الماء، حتى لو لم يرتفع في كل مرة إلى الموضع الشديد البرد، حيث إن تكاثف هذا البخار واستمراريته وحركته البطيئة إلى أعلى تعجّل بتكاثفه، ومن ثم تقطّره.

١- ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٣٥

٢- ابن سينا: الطبيعيات. الشفاء. الفن الخامس ص٣٥

ويدلل ابن سينا على كون البخار سبباً للسحاب بما يحدث في بلاد الأحباش مع حرارتها، وذلك لارتفاع أبخرتها.

يقول ابن سينا: " وإنما يكثر المطر بأرض الحبشة، مع حرارتها، لارتفاع الأبخرة إليها وانضغاطها في جبالها وهي بين يدي رياحها. وأما في أكثر الأمر، فإن الأبخرة تتصعّد وتعلو إلى الحيّز البارد من الهواء فتبرد، ويعين ذلك انفصال ما ينفصل عنها من الدخان الحار اليابس الذي نذكره. وقد شاهدنا ذلك الانفصال على بعض تلك الجبال "[١].

ثانياً: الرياح:

يذهب ابن سينا إلى أن الربط بين كل من ظاهرتي الرياح والأمطار، ويرى أنهما، رغم كونهما متمانعتين، إلا أن كل واحدة منهما تعين على حدوث الأخرى.

يقول ابن سينا: " مما يدل على أن مادة الريح، وهي البخار اليابس، غير مادة المطر الذي هو البخار الرطب، هو أنهما، في أكثر الأمر، متمانعان، والسنة التي يكثر فيها المطر لكثرة البخار الرطب تقل الأمطار، والسنة التي تكثر فيها الرياح تكون سنة جدب وقلة مطر ".

ثم يقول: " لكن كثيراً ما يتفق أن يعين المطر على حدوث الريح، بأن يبل الأرض فيعدها لأن يتصعّد منها دخان، فإن الرطوبة تعين على تحلل اليابس

١- ابن سينا: المصدر السابق ص٣٦، د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١١١ وما بعدها

وتصعّده، والريح، أيضاً، كثيراً ما تعين على تولّد المطر، بأن تجمع السحاب، أو بأن تقبض برودة السحاب إلى باطن "[١].

ثالثاً: الرعد والبرق:

يدرس ابن سينا هذه الظواهر في كتابه الشفاء في الفن الخامس، على أنه يدرسها، أيضاً، في رسالة أخرى له[٢].

وينتهي ابن سينا من دراسة هذه الظواهر إلى أن الرعد صوتٌ شديد يكون في السحاب الشديد الكثيف.

ويذكر ابن سينا، في الشفاء، سبعة أسباب للرعد، مذيّلاً كل سبب بتجارب له ومشاهدات هي غاية في القدرة على التحليل والاستنباط والعرض.

يقول ابن سينا: " إن الإرعاد يكون من أسباب سبعة:

الواحد منها، إذا تصادمت غمامتان جوفآن تقرع إحداهما الأخرى. ونظير ذلك ما نجده عندنا إذا نزعنا أيدينا وصككنا بالأخرى، كان لذلك صوت شديد.

والسبب الثاني، إذا دخلت ريح في غمامة جوفاء فدارت فيها. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، أنها إذا هبّت ريحٌ فدخلتْ المغارة، كان لها صوت.

---

١ – ابن سينا: الشفاء. الطبيعيات. الفن الخامس ص٥٩، ٦٠

٢ – هذه الرسالة تحت عنوان " رسالة في ذِكْر أسباب الرعد "، وقد اعتمدنا، في هذا الجزء من دراستنا هذه، على طبعة دائرة المعارف العثمانية. حيدر آباد. الدكن. الطبعة الأولى ١٣٥٣هـ

والسبب الثالث، إذا سقطتْ نار في غمامة رطبة وطُفيتْ. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، أن الحدّاد إذا ألقى الحديد المحميّ في الماء، كان له صوت شديد.

والسبب الرابع، إذا قرعتْ الريح غمامة عرضية جليدة قرعاً شديداً. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، أن الريح إذا قرعت القرطاس، جاء لها صوت عظيم.

والسبب الخامس، إذا دخلت الريح في غمامة مطلولة مجوفة. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، أن القصابين إذا نفخوا المصارين، سمع لنفوذ الريح فيها صوت.

والسبب السادس، إذا ما اختفت ريح كثيرة في غمامة مجوفة وانفتقت. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، إذا نفخنا في مثانة ثم ثُقبت، جاء لها صوت شديد.

والسبب السابع، إذا ما احتكتْ غمامات خشنة بعضها على بعض. ونظير ذلك ما نجده، عياناً، أن الرحى إذا حكّت بعضها بعضاً، كان لها صوت شديد "[1].

والبرق، عند ابن سينا، مردّه إلى الاحتكاك القائم بين السحاب، وهو الكثيف، وبين الريح، ما ينتج عنه شرر متطاير عظيم، وهو الإبراق، حيث إن هذا السحاب يتولد من بخار دخاني متهيئ للاشتعال[2].

يقول ابن سينا: " والريح إذا عصفت في الهواء الرقيق اللطيف، سمع لها صوت شديد، فكيف في سحاب كثيف ؟ فيجب أن يُسمع لها صوت الرعد. ولأن هذا الدخان اللطيف متهيئ للاشتعال، فإنه يشتعل بأدنى سبب مشعل، فكيف

---

١ – ابن سينا: رسالة في ذكر أسباب الرعد ص٢

٢ – د. عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص١١٥، ١١٦

بالحركة الشديدة والحركة القوية مع جسم كثيف ؟ والحك، نفسه، أولى بالإسخان من نفس الحركة[١].

ويحدد ابن سينا للبرق أربعة أسباب، يقول بشأنها: " السبب الأول والثاني، على جهة القرع والاحتكاك. ونظير ذلك ما نجده، عندنا، أن الحجارة إذا قرع بعضها بعضاً، خرجت منها النار. والخشب، إذا احتك بعضه ببعض، اشتعلت منه النار. كما أننا نجد الذين يأوون الفقر يقدحون النار بحك الخشب بعضه ببعض، وذلك يكون إما لأنهم يجمعون الهواء الذي فيما بين الخشب ويحيلونه إلى النار، وإما لأنهم يستبصرون ما في الخشب من إجراء النار. والسبب الثالث، إذا أطفئت نار في غمامة رطبة واستبرح اللطيف منها. ونظير ذلك ما نجده، عندنا، أن الحدادين إذا غمسوا الحديد المحميّ في الماء، استبرحت منه نار. والسبب الرابع، إذا كانت في الغمام نار مستكنةٌ فانضغطت الغمامة وانحسرت، أو تفرقت. ونظير الأسفنج وجزّ الصوف التي فيها الماء، قد يخرج منها الماء إذا انضغطت وإذا تفرقت، وكذلك الغمام، أيضاً، إذا تكاثفت وانعصرت، وإذا تحللت وتقطعت، خرج منها البرق "[٢].

ويرى ابن سينا أن هناك رعداً بغير برق، كما أن هناك برقاً بغير رعد. لكن تزامن الاثنان، معاً، فإن الإنسان يرى البرق ثم يسمع الرعد، ذلك لأن مدى البصر أبعد من مدى السمع[٣].

وفي ذلك يقول ابن سينا: " والبرق يسبق الرعد لعلتين:

١- ابن سينا: رسالة في ذكر أسباب الرعد ص٣، ٤

٢- ابن سينا: المصدر السابق. نفس الموضع.

٣- دكتور عاطف العراقي: مذاهب فلاسفة المشرق ص ١١٦

إما لأن النار تخرج من الغمام أسرع . وإما لأن الرعد والبرق يكونان معاً، إلا أنّا نرى البرق أسرع مما نسمع الرعد. ونظير ذلك أنا إذا رأينا من بُعد إنساناً يشق حطباً، ونحن نعلم أن الصوت مع الضربة، ونحن نري الضربة أوله ونسمع الصوت آخره".

ثم يقول: " وذلك لأن المبصَر يؤدى إلي الناظر أسرع من مجيء الصوت إلي السمع "[١].

*** *** ***

١ – ابن سينا: رسالة في أسباب الرعد ص٤

obeikandl.com