محاولات تفسير منشأ الحرارة الشمسية
منذ أقدم العصور وحتى القرن ١٤م
مع إسهامات العلماء العرب والمسلمين فيها

أ. د. سائر بصمه جي(*)

ملخص:

إنّ أول مصدر للحرارة عرفه الإنسان هو الشمس، فهي الجرم الذي صان الحياة على هذا الكوكب، وهي على بعد ١٥٠ مليون كيلومتر. ونظرًا لانفصال الأرض عن النجم الأم، بقي من الشمس آثار داخل الأرض تظهر على شكل براكين وحمّات وينابيع حارة، كما أن طاقة النباتات المستمدة من الشمس اختزنت في باطن الأرض على شكل فحم وبترول وغاز(١).

وقد احتفظت الشمس بسرّ ومصدر حرارتها لزمن طويل، ولم تستطع البوح بذلك السرِّ إلا بعد أن استنطقتها مجموعة من النظريات، وبذلك استطعنا أن نفهم حقيقة ما يحدث في باطن الشمس. منذ أقل من مئة سنة مضت، لم يكن يعرف أحد كيف تحتفظ بحرارتها، وقبل حوالي ستين سنة

(*) باحث في التراث العلمي العربي- سورية.

ورد إلى مجلة المجمع بتاريخ ٢٨/ ١٠/ ٢٠٢٠م.

(١) روف، ألبرت، ما هي الحرارة؟ الموسوعة العلمية الميسرة، مجلد٣،ج٢، ص٢٢٩.

بدأت تفاصيل العمليات النووية التي توقد الشمس تصبح بينةً وواضحة[٢]. ولكن قبل ذلك كان سرّها عصيًا على الفهم البشري؛ نظرًا للنقص الشديد في المعلومات المتعلقة بالذرّة والعمليات النووية التي تحدث داخل النواة.

يهدف هذا البحث إلى رصد تطور الفكر العلمي لمحاولات الكشف الأولى عن سرّ حرارة الشمس، الذي مرّ بمراحل طويلة لم تكن سهلة أبدًا، نظرًا لكون بداية العلاقة بها كآلهة متحكّمة تُعبد لا من حيث هي جرمٌ مثل بقية النجوم. وتكمن أهمية هذا الرصد أن يسلط الضوء على المراحل التي تأسست عليها فيزياء الشمس لاحقًا.

وقد حاولنا في هذا العمل استقصاء كل ما أمكن من أفكار وآراء ونظريات وإسهامات تتعلق بالشمس منذ أقدم الحضارات وحتى منتصف القرن العشرين؛ وتوصلنا إلى أن للعلماء العرب والمسلمين جملة من الإسهامات المهمة التي تستحق أن تأخذ مكانها في تاريخ الفيزياء الفلكية عمومًا، وفيزياء الشمس خصوصًا.

الكلمات المفتاحية: الشمس، الطاقة الشمسية، الحرارة، أشعة الشمس.

مقدمة:

ما يدهش في تتبعنا لمحاولات الكشف عن سر الحرارة الشمسية أننا بوساطة العلم أخضعنا أكبر جُرمٍ في المجموعة الشمسية؛ فانتقلت الشمس من علياء ألوهيتها بوصفها مخدومة لتصبح مسخّرةً لخدمة الإنسان.

تعتبر الشمس مصدرنا الحراريّ الأهم[٣]، لأنه لو قُدّرَ لها أن تبرد،

(٢) جريبين، جون، الحياة السرية للشمس، ترجمة: لبنى الريدي، ط١، سلسلة الألف كتاب الثاني، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٨م، ص٧.

(٣) في أحدث بحث علمي جديد نشرته وكالة الفضاء ناسا في الشهر الخامس من عام ٢٠١٧م =

لبردتِ الأرض وانعدمَتْ فيها الحياة. ومع أنه يصل جزء يسير جدًا من الحرارة المنتجة في الشمس إلى الأرض، فإنه يكفي لاستمرارية الحياة على الأرض لنا ولكل أنواع الكائنات الحية. وتمتص البحار وسطح الأرض والنباتات والغلاف الجوي حرارة الشمس. ويمكن جمع كميّات كبيرة من حرارة الشمس باستخدام أجهزة مثل الأفران الشمسية الضخمة. وتحوي هذه الأفران الشمسية على مرايا تعكس أشعة الشمس من مساحة واسعة لتركّزها على بقعة واحدة. وبعض الأفران الشمسية يمكن أن تنتج كمية من الحرارة تكفي لصهر الفولاذ على حين يمكن أن تجمع الأفران الصغيرة كمية حرارة تكفي للطبخ(٤).

ويمضي العلماء حاليًا أكثر من ذلك، إنهم يقومون بتصميم (شمس صنعية) تفوق بقدرتها قدرة أشعة الشمس الواصلة للأرض بأكثر من ١٠ آلاف مرة، وتصل درجة حرارتها إلى ٢٩٨٢.٢٢° مئوية(٥). وأحدث محاولة لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا) هي إرسال السابر (باركر) عام ٢٠١٧م بُغية ملامسة

= على موقع Earth Changes Media ذُكِرَ أن الشمس قادرة على إطلاق إشعاعات ضوئية خارقة، أقوى آلاف المرات من تلك التي سُجلت منذ بدء مراقبة الإنسان للشمس، وهي قادرة على تدمير خطوط دفاع الأرض الكهرومغناطيسية. وهذه الإشعاعات الضوئية الخارقة تسمى «Super flare»، وهي عبارة عن ثورة فجائية على سطح الشمس لأشعة خارقة تستطيع أن تنتشر في الكون وتصل إلى الكواكب. هذه التوهجات الضوئية الخارقة يمكن أن تؤدّي إلى نتائج كارثية، إذ لها القدرة على تعطيل أنظمة الاتصالات والطاقة التي على سطح الأرض. انظر: http://www.earthchangesmedia.com/superflare-sun-could-release-flares-1000x-greater-than-previously-recorded

(٤) الموسوعة العربية العالمية، مدخل «الحرارة»، الرياض، ٢٠٠٤م.

(٥) تجري بحوث هذه الشمس في ألمانيا بإشراف عالم الفضاء الألماني كني ڤينغدرت ضمن مشروع Synlight، وهو محاكاة عملاقة للشمس من حيث قوتها وحرارتها باستخدام ١٤٩ مصباح زينون، وفقًا لما جاء على موقع وايرد.

الشمس على بعد ٦٠٥ مليون كيلومتر من مدارها، حتى يقيس نشاط السطح الخارجي المعروف باسم (كورونا) أو التاج[٦].

المبحث الأول: الهنود

لقد حاول الهنود أن يفسروا العالم تفسيرًا ماديًا اعتمادًا على الذرات، وهو ما ذهب إليه (كانادا) مؤسس الفلسفة الفايشيسيكية، إذ رأى أن الضوء والحرارة ظاهرتان مختلفتان لعنصر واحد، على حين ذهب (يودايانا) إلى أن جميع الحرارة مصدرها الشمس[٧].

ويذكر لنا البيروني نظرة الهنود القدماء للشمس معتبرين أن مصدر حرارتها هو الماء وتوزعه على ألف شعاع: ٤٠٠ للمطر و٣٠٠ للثلج و٣٠٠ للجو، وهم يتقاربون بذلك مع الفكر الأرسطي، لكن الصبغة الوثنية واضحة في هذا الاعتقاد بوجهٍ عام[٨].

المبحث الثاني: اليونانيون

كان اليونانيون في القرن (٥ ق.م) يعرفون أن الكرات الزجاجية الممتلئة بالماء تستطيع أن تركّز أشعة الشمس الحارة وتشعل النيران. وبحلول القرن (٣ ق.م) استخدم اليونانيون والصينيون المرايا المنحنية لتركيز أشعة الشمس لإشعال النار[٩].

---

(٦) عن موقع: https://www.aksalser.com/news/2017/06/02

(٧) عطيتو، حربي عباس، ملامح الفكر الفلسفي والديني في مدرسة الإسكندرية القديمة، ط١، دار العلوم العربية، بيروت، ١٩٩٢م. ص ٦٠.

(٨) البيروني، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، تحقيق: إدوارد سخاو، طبعة لندن، ١٨٨٧م. ص ١٦٧.

(٩) الموسوعة العربية العالمية، مدخل «الطاقة الشمسية»، الرياض، ٢٠٠٤م.

- **فيثاغورس (القرن ٦ ق.م)**

يتمثل المبدأ الرئيس للمدرسة الفيثاغورسية التي أسسها فيثاغورس الساموسي (توفي نحو٥٠٠ق.م) Pythagoras بالعبارة: «إنّ العدد هو جوهر الأشياء». فكان أن قسموا العدد إلى قسمين: فردي وزوجي، وكانوا يقدسون الرقم / ١٠ /، ويقسمون الأعداد الداخلة في تكوينه، وأهمها (١-٢-٣-٤) ويضعونها في نقط على شكل هرم، وقد أعطَوا الزمن الحقيقي Kairos الرقم / ٧ /[١٠]. ويقول أتباع فيثاغورس بوجود عشرة مبادئ، يرتبونها في عمود من الأزواج: المحدود وغير المحدود، الشفع والوتر، الواحد والمتعدد، الذكر والأنثى، السكون والحركة، المستقيم والمنحني، الضوء والظلمة، الصالح والطالح، المربع والمستطيل[١١]. لكن أرسطو (توفي ٣٢٢ ق.م) Aristotle ينسب هذه المبادئ إلى الفيثاغورسي المتأخر الكميون الكروتوني (القرن ٤ق.م) Alcmaeon of Crotona دون أن يبت في الأمر، أو في انتماء هذا الفيلسوف إلى المدرسة الفيثاغورسية[١٢].

أما المصدر الأول لكل حركة في الكون عند الفيثاغورسيين فهي النار المركزية غير المنظورة، التي تمد الشمس بحرارتها وتقع في وسط العالم[١٣]؛ فتعكس الشمس الحرارة على الأرض وعلى القمر[١٤]. ومن خصائص هذه النار المركزية أنها غير مرئية؛ لأنها واقعة أسفل أرضنا[١٥]. وبذلك باتت النار

(١٠) عطيتو، الفلسفة القديمة، ص ١٠٥.

(١١) Sambursky, Physical thought, p 47.

(١٢) فخري، ماجد، تاريخ الفلسفة اليونانية،ط١، دار العلم للملايين، بيروت، ١٩٩١م. ص ٢٧.

(١٣) كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، ص٣٣.

(١٤) عطيتو، حربي عباس، الفلسفة القديمة، ص ١١٤.

(١٥) كرم، يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ٣٢.

المركزية اللامرئية هي مركز الكون، وليست الأرض التي نعيش عليها كما يدّعي البعض. وهي الفكرة التي سينقلها أريستارخوس الساموسي (توفي ٢٣٠ ق.م) Aristarchus of Samos إلى الشمس لتصبح مركز العالم[١٦].

- **الإيليون (القرن ٦ ق.م)**

اهتم الإيليون Eleaties، وهم فلاسفة الواحد، اهتمامًا قليلًا بوصف الظاهرات التي لا تدخل - بحسب اعتقادهم - إلا في إطار الخيال. وقد كانوا يقولون بأن الشمس والقمر انفصلا عن دائرة المجرّة، فكانت الشمس من المزيج الأكثر لطفًا، وهو الحرارة، والقمر من المزيج الأكثر كثافةً، وهو البرودة[١٧]. وربما تكون هذه أول نظرية تحاول أن تقدم لنا أن منشأ الشمس هو المجرّة، وهي الشريط السماوي المرصع بالنجوم الذي يظهر في السماء، والذي عُرف عند العرب بالطريق اللبني.

- **أناكسيمانس (القرن ٦ ق.م)**

يرى مؤرخ العلوم جورج سارتون أنه لأول مرة عند اليونانيين لم يعترف أناكسيمانس الملطي (توفي نحو ٥٢٥ ق.م) Anaximenes بالطبيعة نفسها التي للكواكب السيارة وللنجوم الثابتة؛ فالشمس والقمر وغيرهما من الأجرام السماوية ذات الطبيعة النارية (التي تسمى بالكواكب الملتهبة) تكون محمولة بوساطة الهواء، أما الثوابت فهي كالمسامير مغروسة في بلور الكرة السماوية[١٨]. ووجهة النظر الأخيرة سيتبناها أرسطو نفسه في آثاره العلوية، وهذا ما سيجعل العرب يطلقون عليها اسم الكواكب الثابتة تمييزًا لها من السيارة.

---

(١٦) كرم، يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ٢٧٦.

(١٧) سارتون، جورج، تاريخ العلم، ج١، ص ٢٢٠.

(١٨) المرجع السابق نفسه، ص ٢١٨.

لذلك اعتبر أناكسيمانس أن العنصر الأول هو الهواء أو النفس، وهو غير متناه، وأن جميع الأجسام تنشأ من تكثيف الهواء أو تخلخله؛ والعامل على التخلخل والتكثيف هو الحركة. أما عن العالم فإن صورته الحالية تنعدم، ثم يتجدد، فهو بهذا المعنى محدث[١٩]. وهو إذ يرى أن الهواء متحرك دائمًا بطبيعته يعني أن له في ذاته هذه القدرة، ولا يفترض مبدأ أول للحركة غير هذا. وذهب إلى أن الشمس عبارة عن أرض، ولكن قوتها الملتهبة المحرقة تعود إلى سرعة حركتها، هي التي تجعلها شديدة الحرارة[٢٠]، وبذلك يخالف رأي تاليس، ويسبق أناكساغوراس (توفي ٤٢٨ ق.م) Anaxagoras في طبيعة الشمس، ويُقدِّم لنا – ربما – أول محاولة لتفسير سبب نشوء الحرارة من الشمس.

- **أناكساغوراس (القرن ٥ ق.م)**

اعتبر أناكساغوراس الشمس تتكون من حجارة ملتهبة، وأنها تصبح ساطعةً بسبب سرعة حركتها، وأن القمر تكوّن من الأرض، وهو يعكس نور الشمس، ليقدم لنا بذلك السبب الحقيقي لنور القمر[٢١]. وقد جاءت فكرة البنية الصلبة للشمس لأناكساغوراس من مشاهدته لسقوط نيزك صغير من السماء ذات يوم عندما كان في منطقة في بلاد الرافدين، وعندما أمسك بالنيزك كان ساخنًا، فقدّر أن هذا الحجر لا بدّ قد جاء من الشمس. ونظرًا لاحتواء النيزك على الحديد، استنتج أن الشمس تتكون من الحديد أيضًا. وأضاف إلى وصف الشمس أنها كرة حديدية ساخنة حمراء تتحرّك عاليًا فوق الأرض[٢٢].

(١٩) فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، ص ٢٠٥.

(٢٠) مرحبا، محمد عبد الرحمن، تاريخ الفلسفة اليونانية، ص ٥٨.

(٢١) عطيتو، حربي عباس، الفلسفة القديمة، ص ٢٠٢.

(٢٢) جريبين، جون، الحياة السرية للشمس، ص٩-١٠.

وربما، بتأثر من أفكار أناكساغوراس اقترح ديموقريطس (توفي ٣٧٠ ق.م) Democritus بعد ذلك أن الشمس كتلة حمراء ساخنة، أو حجر ناري[٢٣].

- **أرسطو (القرن ٤ ق.م)**

طرح بعض الأقوام - ربما كانوا أولئك المتأثرين بالفكر الهندي - في عهد أرسطو نظريةً لتفسير مصدر الطاقة الذي تستمد منه الشمس قدرتها على البقاء كل هذا الزمن، وكيف تمدنا بالضوء والحرارة منذ الأزل، لكن أرسطو، وتلميذه ابن رشد فيما بعد، يجد في هذا الطرح خطأ واضحًا لا يمكن القبول به، لأن الشمس (وكذلك الكواكب وبقية الأجرام السماوية المضيئة) لو كانت تستمد مادتها من البخار أو الماء أو الهواء لكان يوم ينفد فيه ذلك. وهذا يعني عدم وجود غيوم ومطر وغير ذلك من الظواهر الجوية الأخرى، وهو ما لم يحدث حتى الآن، لذلك لا بد من وجود مصدر آخر[٢٤].

ثم أثبت أرسطو مفصّلًا أن الشمس لا تستمد مادتها من أية مادةٍ أرضية: بخار أو غيره، وقدم لذلك ثماني حجج، فقال: إن «الرطوبة التي تصعد من المياه بطريق البحار قال بعض الناس: إن الشمس تجتذبها لتغتذي بها، وقولهم هذا ينتقض، ويتضح كذبهم من ثمانية أوجه:

- أولها أن البخار في صعوده لا يتجاوز رؤوس الجبال، ولذلك لا نجد الغيوم تتولّد هناك.
- والثاني أنه لو كانت الشمس تغتذي لوجب أن تتمدد في كل طرفة عين، ويؤول حالها إلى الفساد متى لم تجد غذاءً يغذوها.
- والثالث أنه كما توجد النار (التي) تُحِل الرطوبة إلى البخار بتوسط

(٢٣) عطيتو، حربي عباس، الفلسفة القديمة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، (د.ت.)، ص ٢٢٣.
(٢٤) ابن رشد، تلخيص الآثار العلوية، ص ٨٥-٨٦.

من القدور من غير أن تغتذي من ذلك البخار، كذلك الشمس تفعل من غير أن تغتذي منه، وذلك أنها تُحِل الرطوبات إلى البخار بتوسط من أجسامٍ أُخَر.

- والرابع أن الشمس هي أحد الأجزاء السماوية إن كانت تحتاج إلى غذاء، فسائر الكواكب أيضًا يحتاج إلى ذلك. وعِظَم هذه الأجرام وكثرتها لا تفني الأرض وما عليها بغذائها، فضلًا عن البخار فقط.
- والخامس أن البخار الذي يرتقي في الصيف ينحلّ في الشتاء، إما في سنة واحدة بعينها، وإما في سنة أخرى.
- والسادس أن عِظَمَ الشمس، كما قد بين أصحاب النجوم، مئة وسبعون ضعف الأرض، وليس يمكن أن يفي بما هذا مقداره هذا المقدار من البخار.
- والسابع: أن الشمس لو كانت محتاجةً إلى الغذاء - ولذلك تقرب منّا في بعض الأوقات وتبعد في بعضها؛ لأنها لا تكتفي بما تجده في موضع واحد من الغذاء كما قالوا - لوجب أن تتحرّك أيضًا إلى المواضع الخارجة عن الانقلابين، وذلك أن وجود النماذج في تلك المواضع - لأنها أبرد - يكون أكثر.
- والثامن أن الشمس لو كانت تغتذي لوجب أن تختلف في العِظَم أو في اللون، أو في الشكل، كما أن النار أيضًا لأنها تغتذي تختلف في هذه الأشياء»[٢٥].

ونجد أرسطو يشير في تلك الحجج إلى أن حجم الشمس، كما هو

(٢٥) بدوي، عبد الرحمن، شروح على أرسطو مفقودة في اليونانية (ورسائل أخرى)، دار المشرق، بيروت، ١٩٧١م. ص ١١٠.

شائع لدى الفلكيين في عصره: هو ١٧٠ ضعف حجم الأرض، وهذا يعني أن الشمس ستحتاج إلى ١٧٠ ضعف كمية البخار الموجود في جو الأرض. وهذا التقدير لحجم الشمس أقل بكثير من تقديرات أناكساغوراس الذي جعل حجمها يعادل حجم جزيرة بيلوبونيزوس. ثم إنّ أرسطو لم يقدم لنا طريقة لحساب بعد الشمس عن الأرض كما فعل سلفه.

المبحث الثالث: الرومانيون

كان لوكريتوس يعلم «أن الحرارة التي تبعثها الشمس، والتي تبرق ضوء، لا تعبر من خلال خواء فارغ، ولهذا فهي مجبرة على أن تنتقل ببطء أكثر، إلى أن تشق طريقها من خلال الأمواج مثل الهواء. ولا تقوم حتى الأجسام الدقيقة العديدة للحرارة بالعبور واحدًا تلو الآخر، بل مجتمعة ومتشابكة معًا، حيث عند واحدة وفي الوقت نفسه يسحبها آخر ويتم إعاقتها بدون ذلك، حيث تكون مجبرة على الانتقال ببطء أكثر»(٢٦).

وهذه إحدى أولى الفرضيات في الفيزياء الفلكية التي تقول بالطبيعة الجسيمية الدقيقة للحرارة، وهي الفرضية التي ستعود للظهور عند ابن الهيثم لدى حديثه عن طبيعة وماهية الضوء.

المبحث الرابع: العلماء العرب والمسلمون

جاء في معجم (مقاييس اللغة) لابن فارس مادة (شمس): «الشِّينُ وَالْمِيمُ وَالسِّينُ أَصْلٌ يَدُلُّ عَلَى تَلَوُّنٍ وَقِلَّةِ اسْتِقْرَارٍ. فَالشَّمْسُ مَعْرُوفَةٌ، وَسُمِّيَتْ بِذَلِكَ لِأَنَّهَا غَيْرُ مُسْتَقِرَّةٍ، هِيَ أَبَدًا مُتَحَرِّكَةٌ. وَقُرِئَ (وَالشَّمْسُ تَجْرِي لَا مُسْتَقَرَّ لَهَا)

(٢٦) Cajori, Florian, *On the History of Caloric*, Isis, Vol. 4, No. 3 (Apr., 1922), Chicago Uni. p. 483.

وفي الثلث الأخير من النصّ المترجم ضعف ظاهر، لم يبدُ لنا الوجه في إقامته؛ لأنّ أصل النصّ ليس بين أيدينا. = [المجلة].

[يس:٣٨][٢٧]. وَيُقَالُ: شَمَسَ يَوْمُنَا، وَأُشْمِسَ: إِذَا اشْتَدَّتْ شَمْسُهُ. وَالشَّمُوسُ مِنَ الدَّوَابِّ: الَّذِي لَا يَكَادُ يَسْتَقِرُّ. يُقَالُ: شَمَسَ شِمَاسًا. وَامْرَأَةٌ شَمُوسٌ: إِذَا كَانَتْ تَنْفِرُ مِنَ الرِّيبَةِ وَلَا تَسْتَقِرُّ عِنْدَهَا؛ وَالْجَمْعُ شُمُسٌ»[٢٨].

وابن فارس (وهو من أعيان القرن ٤هـ/ ١٠م) يحدد لنا اشتقاقه لأصل الحروف أنه من الفلسفة اللغوية للعرب والعربية قبل الإسلام، فهو في الأصل اعتمد على (كتاب العين) و(الجمهرة) و(مصنف الغريب) و(غريب الحديث) اعتمادًا رئيسًا. ثم يدعم هذا الرأي بإحدى القراءات القرآنية. ولعلنا نجد تطابقًا كبيرًا بين الحقيقة العلمية المعروفة الآن عن الشمس واللغوية المقررة في كلامه، من حيث الأصل الذي يدلّ على تلوّن وقلة استقرار، وحركة دائمة حول نفسها أو حول المجرّة.

ولا نستغرب أن تحظى الشمس في بلاد العرب بأسماء عديدة وكثيرة، فهي تلفحهم بلظاها كل يوم، ولديهم قدرة لغوية تفوق كل الحضارات السابقة على وصف كل حالة من حالاتها؛ إذْ كانت تسمى (نكراح) في

(٢٧) يقول الإمام القرطبي: «وقرأ ابن مسعود وابن عباس: (والشمس تجري لا مستقر لها) أي: إنها تجري في الليل والنهار لا وقوف لها ولا قرار، إلى أن يكورها الله يوم القيامة. وقد احتج من خالف المصحف فقال: أنا أقرأ بقراءة ابن مسعود وابن عباس. قال أبو بكر الأنباري: وهذا باطل مردود على من نقله؛ لأن أبا عمرو روى عن مجاهد عن ابن عباس، وابن كثير روى عن مجاهد عن ابن عباس: ﴿ وَٱلشَّمۡسُ تَجۡرِي لِمُسۡتَقَرّٖ لَّهَا ﴾ فهذان السندان عن ابن عباس اللذان يشهد بصحتهما الإجماع يبطلان ما روي بالسند الضعيف مما يخالف مذهب الجماعة، وما اتفقت عليه الأمة. قلت: والأحاديث الثابتة التي ذكرناها ترد قوله، فما أجرأه على كتاب الله! قاتله الله» انتهى. عن: الجامع لأحكام القرآن، (١٥/ ٢٨-٢٩).

(٢٨) ابن فارس، أحمد بن زكرياء القزويني الرازي، أبو الحسين، معجم مقاييس اللغة، ج٣، ص٢١٢-٢١٣.

النصوص المعينية، و(ذات[٢٩] حمم)، و(ذات حمم)، و(ذات حميم)، و(ذات بعدن)، و(ذات غضرن)، و(ذات برن)، و(ذات ظهرن) في النصوص السبئية؛ وتُسمَّى (ذات صنم)، و(ذات صهرن)، و(ذات رحبن) في النصوص القتبانية[٣٠]. وسُمِّيتِ الشمس أيضًا (ذات الرحاب) و(ذات الغدران) و(ذات اللون الذهبي). وأُطلِقَ اسم (ذو الشرى) على أحد أشهر الأصنام عند العرب بمعنى: الإله المنير، وكانوا يقصدون به الشمس، والصنم الآخر هو (بعل)[٣١]، ومنه جاء اسم مدينة الشمس: (بعلبك) في لبنان التي بناها الرومان حوالي عام ٦٤ ق.م[٣٢].

ويقول ابن قتيبة الدينوري (توفي ٢٧٦هـ/ ٨٧٩م) في كتابه (الأنواء): «الشمس يقال لها: ذُكاء، سُمِّيتْ بذلك لأنها تذكو كما تذكو النار. ويقال للصبح: ابن ذكاء، لأنه من ضوئها... ويقال للشمس: الجونة، لبياضها. ويقال للأسود: جَون، وللأبيض: جون. وهذا من الأضداد. والغزالة: الشمس»[٣٣].

ويضيف شهاب الدين أحمد بن يوسف التيفاشي (توفي ٦٥١هـ/ ١٢٥٣م) في كتابه (سرور النفس بمدارك الحواسِّ الخمس)[٣٤] أسماءً أخرى

(٢٩) (ذات) أو (ذت) - كما وردت في خط المسند - تفيد التملك.

(٣٠) البلتاجي، محمد الأنوار أحمد، من وصايا القرآن الكريم، ط٢، دار التراث العربي للطباعة، ١٩٨٥م، ص ١٧٣-١٧٤.

(٣١) عبد الرحمن، إبراهيم، التفسير الأسطوري للشعر الجاهلي، مجلة فصول، العدد ١، المجلد ٣، ١٩٨١م، ص١٢٩-١٣٠.

(٣٢) الموسوعة العربية العالمية، مدخل «بعلبك»، مؤسسة أعمال الموسوعة، الرياض، ٢٠٠٤م.

(٣٣) ابن قتيبة الدينوري، كتاب الأنواء (في مواسم العرب)، طبعة حيدر آباد الدكن، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، الهند، ١٩٥٦م، ص ١٣٦.

(٣٤) قام ابن منظور الإفريقي، صاحب لسان العرب، بإعادة نشر عشرة أبواب من كتاب التيفاشي (سرور النفس) تعادل الجزء الأول، بعنوان (نثار الأزهار في الليل والنهار)، وقد طبع في مطبعة الجوائب، قسطنطينية، الطبعة: الأولى، ١٢٩٨هـ.

للشمس فيقول: «الشمس وذُكاء بالمدّ، وذكا بالقصر، وحُول - مضمومة غير معجمة - وإلاهة وألاهة بكسر الهمزة وفتحها، والإلاهة بالتعريف، والجونة والجارية والغزالة والفتاة والسراج والضحّ والبيضاء وبرح وبراء - كقطام وحذام - والمهاة والقرص والفتاق، سُمِّيت بذلك لأنها تفتق بنورها الغيم وكلَّ شيء»[٣٥].

أما تصنيفات اللغويين العرب لكل ما يتعلق بالشمس من صفات وأفعال فإننا نوردها كما يأتي:

١. بالنسبة لضوء الشمس

عند عيسى الربعي (توفي ٤٨٠هـ/ ١٠٨٧م): «شعاع الشمس: ضوؤها، وإياةُ الشمس: ضوؤها وشعاعها»[٣٦]. وعند الثعالبي (توفي ٤٢٩هـ/ ١٠٣٨م): «في اللمعان: لألاء الشمس والقمر»[٣٧]. عند التيفاشي: «ويقال لنور الشمس الداخل من كوة البيت: الشِّعرارة، وجمعها شعارير - بكسر الشين في الواحد وفتحها في الجمع -، ويقال لما يُرَى فيه من الهباء المنبثّ: الهباء والذر - معجمة الذال -، وقيل: إنّه المراد بقوله عز وجل: ﴿وَمَن يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُۥ﴾ [الزلزلة: ٨]. وذُرور الشمس: ظهور ضوئها وشعاعها؛ وشَرَقتِ الشمس - بفتح الراء -: إذا طلعت، وشَرِقت -

(٣٥) التيفاشي، أبو العباس أحمد بن يوسف، سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، هذبهُ: محمد بن جلال الدين المكرم (ابن منظور)، تحقيق: إحسان عباس، ط١، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ١٩٨٠م، ص ١٢٣.

(٣٦) الرّبعي، عيسى بن إبراهيم بن محمد، نظام الغريب، استخرجه وصححه بولس برونله، ط١، مطبعة هندية بالموسكي بمصر، (د.ت)، ص ١٨٥.

(٣٧) الثعالبي، أبو منصور عبد الملك بن محمد بن إسماعيل، فقه اللغة وسر العربية، تحقيق: عبد الرزاق المهدي، ط١، دار إحياء التراث العربي، بيروت، ٢٠٠٢م، ص ٢١٧.

بكسر الراء - إذا قربت من الغروب، وأشرقت: إذا صفا ضوؤها وأنار»[٣٨].

٢. بالنسبة لشروق الشمس وغروبها

عند عيسى الربعي: «قرن الشمس: أول ما يطلع منها»[٣٩]. وعند الثعالبي: «تضيّفت الشمس: إذا دنا غروبها»[٤٠]. وعند التيفاشي: «والعرب تقول لمن تصفه بالحسن: أحسن من الفتاق، والشَّرقة والشَّرق، والشرق اسمها إذا طلعت، ولا تُسمَّى به عند الغروب، يقال: لا آتيك ما طلع الشرق، ولا يقال: ما غرب الشرق؛ ويوح والضَّحاء - بفتح الضاد - والنيِّر والأثير الأصغر والآية المشرقة وأحد القمرين وأقليدس، وهو اسمها باليونانية، وقد تكلموا به»[٤١]. ويتابع التيفاشي: «والطفل عند غيبوبة الشمس إذا اصفرّت وضعف ضؤوها، يقال: طفّلت تطفيلًا، وتطفّلت تطفّلًا، وذلك حين تجنح للغروب، وجنوحها حين تهمّ بالوجوب، وهو الأصيل وجمعه آصال. وفي التنزيل العزيز: ﴿يُسَبِّحُ لَهُۥ فِيهَا بِٱلْغُدُوِّ وَٱلْـَٔاصَالِ﴾ [النور: ٣٦]، وأزبَّتِ الشمس وزبَّت وضرعت ودنَّفت كل ذلك دنت للغروب، ودلوك الشمس: زوالها، وقيل: غروبها، والغروب أكثر. والشعراء يصفون الشمس عند مغيبها باصفرار اللون، وأنها كالملاء المعصفر، وكأنها نفضت ورسًا على الآكام والقيعان»[٤٢].

٣. بالنسبة لشدة حرارة الشمس

عند عيسى الربعي: «وديقَةُ الشمس: شدة حرّها، وجمعها ودائق،

(٣٨) التيفاشي، أبو العباس أحمد بن يوسف، سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، ص ١٢٣.
(٣٩) الرّبعي، عيسى بن إبراهيم بن محمد، نظام الغريب، ص ١٨٥.
(٤٠) الثعالبي، أبو منصور عبد الملك بن محمد بن إسماعيل، فقه اللغة وسر العربية، ص ٢١٢.
(٤١) التيفاشي، أبو العباس أحمد بن يوسف، سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، ص ١٢٣.
(٤٢) التيفاشي، أبو العباس أحمد بن يوسف، سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، ص١٢٨-١٢٩.

والهجيرة: شدة حرّ الشمس، مثله السَّموم، وجمعه سمائم. ومعنى لوّحَتْها ولاحَتْها: غيّرت ألوانها، والعود المُلَوّح الذي يلوّح بالنار، أي: يصلّى بها فتسوّده النار... والصَيْخَد: اسم لشدة حرّ الشمس، ومثله الصَيْخود والصَيْهود والصَيْهور، وحَمارَّةُ القيظ: شدّة حرّه، والمعمعان: شدة الحرّ أيضًا، والعَكيك: شدة الحرّ أيضًا... والعِكاك والعَكَّه من الحرّ: صولة شديدة، وفي القيظ أشد ما يكون من الحرّ، وهو الوقت الذي تركد فيه الريح»[٤٣].

٤. بالنسبة لتأثير حرارة الشمس

عند الثعالبي: «لا يقال للحجارة: رضف إلا إذا كانت محماة بالشمس أو النار. لا يقال للشمس: الغزالة إلا عند ارتفاع النهار»[٤٤]، و«الأوار: شدة حرّ الشمس، الوديقة: شدة الحرّ»[٤٥]، و«الومحة: أثر الشمس على الوجه»[٤٦]. و«عن الأئمة: صوَّحته الشمس ولوَّحته: إذا أذوته وآذته. صهده الحر وصخده وصحوه وصهره: إذا أثّر في لونه. محشته النار ومهشته: إذا أثّرت فيه، وكادت تحرقه. خدشته السقطة وخمشته: إذا أثّرت قليلًا في جلده. وعكته الحمى ونهكته: إذا غيّرت لونه وأكلت لحمه»[٤٧]. و«ثوب مُهرَى: إذا كان مصبوغًا بلون الشمس. وكانتِ السادة منَ العرب تلبس العمائم المُهراة، وهي الصفرة. قال الشاعر: [من الطويل]

رأيتك هريت العمامة بعدما عمرت زمانًا حاسرًا لم تعمم»[٤٨]

(٤٣) الرّبعي، عيسى بن إبراهيم بن محمد، نظام الغريب، ص ١٨٦.
(٤٤) الثعالبي، أبو منصور عبد الملك بن محمد بن إسماعيل، فقه اللغة وسر العربية، ص ٣٥.
(٤٥) المصدر السابق نفسه، ص ٤٧.
(٤٦) المصدر السابق نفسه، ص ٧٥.
(٤٧) المصدر السابق نفسه، ص ٧٦.
(٤٨) المصدر السابق نفسه، ص ١٦٩.

بالعربيّة	الشمس
بالروميّة	ايليوس
بالفارسيّة	مهر خورشيد
بالسريانيّة	شمشا
بالعبرانيّة	حمّو
بالهنديّة	اديد
بالخوارزميّة	اخير

جدول قدم لنا فيه البيروني اسم الشمس في مختلف اللغات التي كان يعرفها في عصره(٤٩).

أما ما يتعلق بأفكار العلماء العرب والمسلمين حول الشمس وطبيعتها وكيفية تأثير حرارتها في الأرض فإننا سنستعرضها فيما يأتي:

- **أبو نصر الفارابي (القرن ٤هـ/ ١٠م)**

حسب رأي الفارابي (توفي ٣٣٩هـ/٩٥٠م) الشمس «لا يُشاركها في وجودها شيء آخر من نوعها. وهي مُتفردة بوجودها»(٥٠). فهو لا يعتقد أنها تتماثل بطبيعتها مع بقية الأجرام، وهو بذلك يشارك أناكسيمانس الرأي بأن الأجرام تختلف بطبيعتها بعضها عن بعض. وذكر أن «العلماء اتفقوا على أن الكواكب والشمس ليست حارة ولا باردة في ذواتها، ولا يابسة ولا رطبة أيضًا»(٥١).

وربما يكون هذا الاتفاق الاصطلاحي شائعًا بين العلماء العرب حتى منتصف القرن العاشر الميلادي، إلا أنه سيتغير بعد ذلك بعيدًا عن التأثر بالفكر الأرسطي.

---

(٤٩) البيروني، أبو الريحان، الآثار الباقية عن القرون الخالية، تحقيق: إدوار سخاو، لايبزيغ، ١٨٧٨م، ص ١٩٢.

(٥٠) الفارابي، آراء أهل المدينة الفاضلة ، ص: ٦٩.

(٥١) الفارابي، رسالتان فلسفيتان ، ص: ٦٤ .

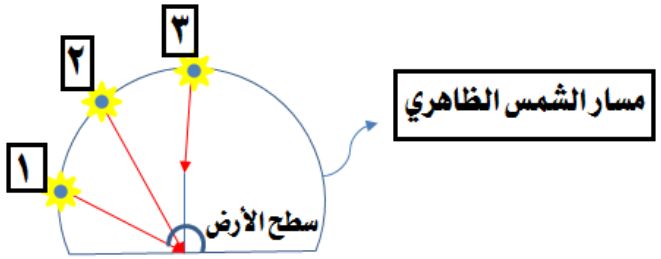
- **محمد التميمي (القرن ٤هـ/ ١٠م)**

كان محمد بن أحمد بن سعيد التميمي المقدسي (توفي بعد ٣٨٠هـ/ ٩٩٠م) يرى في الشمس كرة ملساء صقيلة شفافة، تقوم بدور العاكس لإشعاع الأثير الحار، وبناءً على ذلك الشمس مجرد وسيط مرآتي بين إشعاع الأثير والأرض(٥٢).

- **إخوان الصفا (القرن ٤هـ/ ١٠م)**

ناقش إخوان الصفا العلاقة بين زاوية سقوط شعاع الشمس ودرجة الحرارة بدقة، وتوصلوا إلى أن الزوايا الحادة التي يسقط بها الشعاع الشمسي هي الأكثر تسخينًا من بقية زوايا السقوط. وحسب دراستهم الزاوية ٤٥° هي زاوية سقوط الشعاع الشمسي الأكثر تسخينًا لسطح الأرض أو البحر، وتكون في منتصف النهار عادةً، وهذا يفسر سبب ارتفاع درجة الحرارة في ذلك الوقت تحديدًا خلاف بقية أوقات النهار. والقاعدة السابقة – حسب إخوان الصفا – تنطبق على جميع أنواع الإشعاعات القادمة من النجوم أو القمر أو الشمس(٥٣).

ويمكننا التعبير بالرسم عن الحالات السابقة كما يأتي:



شكل يعبّر عن كلام إخوان الصفا السابق، إنّ: (١) يعبّر عن الشعاع الوارد من الشمس وهي قريبة من الأفق. (٢) عندما يصبح الشعاع الوارد على زاوية قدرها ٤٥°، وهنا تزداد حرارة الإشعاع الشمسي؛ وتبلغ ذروتها عندما يصبح الشعاع (٣) مسامتًا للبقعة من الأرض التي تسقط عليها. وفكرتهم هذه كانت معروفة عند اليونانيين من قبل، ولم يقدموا أي جديد فيها.

(٥٢) التميمي، محمد، مادة البقاء في إصلاح فساد الهواء والتحرز من ضرر الأوباء، تحقيق ودراسة: يحيى شعار، معهد المخطوطات العربية، القاهرة، ١٩٩٩م، ص ١٩٢-١٩٣.

(٥٣) إخوان الصفا، رسائل إخوان الصفا، ج٢ ، ص ٦٧-٦٨.

- **ابن سينا (القرن ٥هـ/ ١١م)**

يرى ابن سينا (توفي ٤٢٨هـ/ ١٠٣٦م) أن الأشعة القادمة من الشمس تكون على أشد حرارتها في البقاع التي تكون فيها أشعة الشمس عمودية على رؤوس الساكنين(٥٤). وهذه فكرة معروفة سابقًا كما وجدنا عند إخوان الصفا واليونانيين من قبل(٥٥). ثم قدم لنا تعريفًا محددًا للشمس بأنها «أعظم الكواكب كلِّها جرمًا وأشدها ضوءًا، ومكانه الطبيعي في الكرة الرابعة»(٥٦). فهو يضع مكانها في الكرة السماوية الرابعة، حسب النظرية الأرسطية في توزع الأجرام السماوية بعد القمر وعطارد والزهرة، دون احتساب الأرض؛ لأنها مركز الكون. لكن ابن سينا يرى أن لا دليل مؤكَّدًا على أن الشمس تتحرك على كرة تدويرية، (وهي كرة خارج مركزية الكواكب). وهذا تشكيك بصحة الطرح البطلميوسي بشأن تفسيره لحركة الشمس الظاهرية حول الأرض(٥٧).

أما رأيه في حرارة الشمس فعائد إلى ما كان شائعًا بين علماء القرن العاشر للميلاد: أنّ الشمس ليست حارة ولا باردة ولا رطبة ولا يابسة، ويقرر عدم سقوط الأشعة الحارة من الشمس لعدة أسباب منها: أن الأشعة الحرارية لا تملك القدرة على الانتقال، أي: أنه يفصل بين الضوء والحرارة، ويعتبر أن الجسم تنشأ الحرارة بداخله بعد تعرضه لضوء الشمس فقط، لا لأن الضوء يحمل الحرارة معه، وإنما لأنه يتلقى الإضاءة. وهو يريد بذلك ترسيخ فكرة لا

(٥٤) فروخ، عمر، بحوث ومقارنات في تاريخ العلم وتاريخ الفلسفة في الإسلام، ط١، دار الطليعة، بيروت، ١٩٨٦م. ص ٩٧.

(٥٥) ابن سينا، المبدأ والمعاد، ص ٩٠.

(٥٦) ابن سينا، تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات، ص٩٠.

(٥٧) ابن سينا، مجموع رسائل، ص ٧٩.

مادية الإشعاع الحراري التي طرحها إبراهيم النظّام. ونظرًا لكون الشمس بحد ذاتها ليست حارّة إذا اعتبرنا أن الحرارة الصادرة عنها مادية فإنها بسقوطها على الأرض لن تسخّنها[٥٨]. لذلك وفقًا لابن سينا فإن الشمس لا تعدّ مصدرًا من مصادر الحرارة، فهي مصدر للضوء فقط.

- **الحسن بن الهيثم (القرن ٥هـ/ ١١م)**

في (رسالة الضوء) تناول ابن الهيثم (توفي ٤٣٠هـ/ ١٠٣٨م) الأثر الحراري للضوء بوجهٍ عام بقَطْع النظر عن مصدره. ويبدو أنه كان يتفق مع الرياضيين الفيزيائيين (أصحاب التعاليم) في أن الحرارة تترافق مع الضوء، عكس ما افترضه ابن سينا من قبل، ودليله على ذلك أن اجتماع ضوء الشمس في مرآة مقعرة وتوجيهه نحو جسم قابل للاحتراق يجعل ذلك الجسم يحترق[٥٩].

ثم يتابع ابن الهيثم سرد الأدلة المقنعة بأن أشعة الشمس المضيئة تحمل الحرارة معها؛ فهي تملك القدرة على تسخين الهواء الذي يمرّ خلالها، ولو وضع جسم تحت أشعة الشمس لزمن محدد لسخن بقَدْرٍ محسوس. ومن ذلك نصل للقاعدة العامة – (بشكل استقرائي) –: أن ضوء الشمس يحمل أشعة حرارية (حرارة نارية)، والأمر ينطبق على جميع مصادر الضوء، ولكن نستشعر الحرارة حسيًا في بعضها ولا نستشعرها في أخرى حسب شدة الإضاءة، وحسب قربنا وبعدنا عن المصدر الحراري، تمامًا كما هو الحال مع النار، فعندما نقترب نشعر بحرارتها أكثر مما لو ابتعدنا عنها[٦٠].

---

(٥٨) ابن سينا، مجموع رسائل ابن سينا، ص ٢٨.

(٥٩) الحسن بن الهيثم، رسائل الحسن بن الهيثم، إعادة طبعة حيدر آباد الدكن، عام ١٩٣٧م. معهد تاريخ العلوم العربية، فرانكفورت، ص ٢-٣.

(٦٠) الحسن بن الهيثم، رسائل الحسن بن الهيثم، ص ٢-٣.

• **البيروني (القرن ٥هـ/ ١١م)**

أيّد أبو الريحان البيروني (توفي ٤٤٠هـ/ ١٠٤٨م) كلام ابن الهيثم، وعارض معاصره ابن سينا، في أنّ أشعة الشمس تحمل معها الحرارة وتسخّن كلّ ما يقابلها. وقد بحث البيروني في طبيعة الشمس انطلاقًا من أشعتها، فهناك آراء كثيرة مختلفة تتعلق بها، فالبعض يقول: إنها قطع نارية مشابهة لطبيعة الشمس، وتنفصل عن جسمها، على حين يؤكد الآخرون أن الهواء يتسخّن بالشمس مثلما يتسخّن الهواء بالنار تمامًا. وهذا الرأي الأخير هو رأي أولئك الذين يعتبرون الشمس جسمًا ناريًّا ساخنًا. وثمة آخرون يعتقدون أن الهواء يتسخّن عن طريق الانتقال السريع لأشعة الشمس خلاله، وهو ما يحدث خارج عامل الزمن كما هو الواقع. فهذا هو رأي أولئك الذين يعتقدون أن طبيعة الشمس منفصلة عن طبيعة العناصر الأربعة(٦١).

إذن ثمة تفاوت واسع في النظر إلى حركة أشعة الشمس؛ فالبعض يقول: إنها تحدث خارج عامل الزمن؛ لأنها ليست مادة، في حين يعتقد البعض الآخر أن هذا المرور يحدث في وقت قصير جدًا، ولكن ما من شيء أسرع منه، وبسبب سرعته لا يمكن قياسه. إن وقع الصوت في الهواء مثلًا أثقل من حركة الأشعة، ولذلك قورنت حركة الصوت بحركة الأشعة، فاستخرجت سرعة حركة الصوت. أما مصدر حرارة الأشعة الشمسية فقد قيل عنه: إنه ينتج عن حدّة زاوية انعكاسها. ومع ذلك هذا غير صحيح؛ لأن الحرارة توجد في أشعة الشمس. أما الجسم الذي يكون متصلًا بالجزء الداخلي من الجو السماوي، أي: النار، فهناك تأكيدات أنه عنصر أساسي مثل التراب، والماء، والهواء، وأنه مدوّر في شكله. وفي رأي البيروني أن الحرارة تنبعث

(٦١) البيروني، أبو الريحان، الآثار الباقية عن القرون الخالية، ص ٢٥٦.

من تسخين الهواء الناتج عن احتكاك الجو، ومن تأثيراته واتصالاته في حركة سريعة، وأن شكله يكون مماثلًا لشكل جسم يتكوّن عندما ندير هلالًا حول وتر قوسه. وهذا يتطابق مع الرأي القائل بأنه لا يوجد جسمٌ مفرد بوضعه الطبيعي، وأن موقعه قسريّ(٦٢).

- **أبو حامد الغزالي (القرن ٦هـ/ ١٢م)**

ناقش الإمام الغزالي (توفي ٥٠٥هـ/ ١١١١م) في كتابه (تهافت الفلاسفة) قضية تحلُّل الشمس وفقدانها لمادتها، في معرض ردِّه على طرح جالينوس الذي قال بعدم فساد الشمس، والدليل على ذلك عدم خفوت أشعتها بعد آلاف السنين من الإضاءة.

وحاول الغزالي، وهذا كان أحد أهدافه، أن يستخدم الوسائل المنطقية التي يعتمدها الفلاسفة أنفسهم في تفكيرهم ونظرتهم للطبيعة؛ ليردّ عليهم وينقض حججهم، وقد كان له اعتراضان على مسألة تحلل الشمس (فسادها) وتغير حالها: «الاعتراض من الوجه الأول: لعلها تفسد بغير طريق الذبول كما في حال البغتة، والاعتراضُ عليه من وجوه: الأول: إن شكل هذا الدليل أن يقال: إن كانت الشمس تفسد فلا بد وأن يلحقها ذبول، لكن التالي محال، فالمقدم محال، وهو قياس يُسمَّى عندهم الشرطيَّ المتّصلَ، وهذه النتيجة غير لازمة؛ لأن المقدم غير صحيح ما لم يُضَفْ إليه شرط آخر، وهو قوله: إن كانت تفسد فلا بد وأن تذبل، فهذا التالي لا يلزم هذا المقدم إلا بزيادة شرط، وهو أن نقول: إن كانت تفسد فسادًا ذبوليًا فلا بد وأن تذبل في طول المدة؛ أو يبين أنه لا فساد بطريق الذبول حتى يلزم التالي للمقدم. ولا نسلم أنه لا يفسد الشيء إلا بالذبول، بل الذبول أحد وجوه الفساد. ولا

(٦٢) المصدر السابق نفسه، ص ٢٥٧.

يبعد أن يفسد الشيء بغتةً، وهو على حال كماله»[٦٣].

وهكذا، فالناس تستدل على فساد الجسم بتغير حاله الظاهري، كأن يذبل أو يتجعّد أو ينكمش على نفسه، وهذا ما لا نراه في الشمس، ولا يمكن أن يحدث هذا فجأةً فيها، بل يحتاج إلى زمن كبير، ولأن الشمس تعطينا الحرارة والضوء منذ زمن بعيد، ولم يتغير حالها، فهي إذن لا تخضع للتغيير فجأةً. والغزالي في ذلك مُحِقٌّ، فالشمس - حسب تقديرات علماء الفيزياء الفلكية المعاصرين - تحتاج إلى ٥ مليارات من السنين حتى تبدأ نهايتها.

ويتابع الغزالي بتقديم اعتراضه الثاني، حين كان يستحيل الاعتماد على الأرصاد الفلكية حينها، ولو أخذنا بدعوى أن الشمس أكبر من الأرض بـ ١٧٠ مرة، كما قال أرسطو، إنّ الشمس عندما ينقص منها شيء لن يظهر للعيان، كما هو الحال في نقص حجر من جبل.

أما «الاعتراض من الوجه الثاني (فإنّ) الفساد لا يظهر للحس. الثاني أنه لو سلم له هذا، وأنه لا فساد إلا بالذبول، فمن أين عرف أنه ليس يعتريها الذبول؟ وأما التفاته إلى الأرصاد فمحال؛ لأنها لا تعرف مقاديرها إلا بالتقريب. والشمس التي يقال: إنها كالأرض مئة وسبعين مرة، أو ما يقرب منه، لو نقص منها مقدار جبال مثلًا لكان لا يبين للحس، فلعلها في الذبول، وإلى الآن قد نقص مقدار جبال وأكثر. والحس لا يقدر على أن يدرك ذلك؛ لأن تقديره في علم المناظر لم يعرف إلا بالتقريب. وهذا كما أن الياقوت والذهب مركبان من العناصر عندهم، وهي قابلة للفساد، ثم لو وضع ياقوتة مئة سنة لم يكن نقصانه محسوسًا، فلعل نسبة ما ينقص من الشمس في مدة تاريخ الأرصاد كنسبة ما ينقص من الياقوت

(٦٣) الغزالي، أبو حامد، تهافت الفلاسفة، قرأه وعلق عليه: محمود بيجو، دار التقوى - دار الفتح، دمشق - عمان، دون تاريخ نشر. ص ٥٥.

في مئة سنة. وذلك لا يظهر للحس، فدل أن دليله في غاية الفساد»[٦٤].

إذًا لو كانت الشمس تنقص وتخفت بمرور الزمن ما هي الوسيلة أو الأداة التي يمكننا بها معرفة مقدار هذا النقصان؟ ذلك ما لم يكن في عصره لتجيبه عن سؤاله. ومع أن طرح الغزالي منطقي، إلا أن رجلًا من الأندلس، هو ابن رشد، سيكون له رأي آخر كما سنجد لاحقًا.

- **ابن ملكا البغدادي (القرن ٦هـ/ ١٢م)**

كان لابن ملكا البغدادي (توفي ٥٦٠هـ/ ١١٦٥م) رأي آخر في تسخين الشمس للهواء؛ فالشمس «لا تسخّن الهواء كما لا تنيره، وإنما تسخن الأرض بما ينيرها. والشعاع الوارد ليس يسخّن، والصاعد فليس بشعاع، بل هو الحَرّ الذي اكتسبته الأرض من الشعاع فأسخنت به الأقرب فالأقرب منها من الهواء، حتى إذا بعد وعلا ضعف عند فلك الزمهرير الذي في الجو من جهة برد الأرض والماء؛ لأن ذلك الهواء تنتهي إليه برودة الأرض والماء، فتبرده»[٦٥]. والحقيقة أن ابن ملكا قد أدرك الحقيقة العلمية الصحيحة بين العلماء العرب، فالشعاع الشمسي الحامل للحرارة لا يُسخّن الهواء، وإنما الأرض هي التي تسخنه لكونه قريبًا منها، فيصعد للأعلى، ويحل محله الهواء البارد.

- **ابن رشد (القرن ٦هـ/ ١٢م)**

وجه ابن رشد (توفي ٥٩٥هـ/١١٩٨م) عدة ردود على القائلين بمنشأ الشمس، وكيفية استمرار إشعاعها على مرّ الزمن. وقد أثبت خطأ من ادعى أن المجرة هي الأثر الذي تتركه خلفها الشمس في مسيرها[٦٦].

---

(٦٤) المصدر السابق نفسه، ص ٥٥.

(٦٥) البغدادي، ابن ملكا، المعتبر في الحكمة، ج٢، ط١، ص٢٠٥.

(٦٦) ابن رشد، أبو الوليد، تلخيص الآثار العلوية، ص ٥١-٥٢.

ثم رد ابن رشد في كتابه (تهافت التهافت) على الغزالي متفقًا معه في مسألة ذبول الشمس وفسادها، لكن مع تقدم الزمن، لا بشكل مفاجئ، وفيما يخص الاعتراضَ الأول، اعتبر أن مقولة جالينوس إقناعية، وليست برهانية، أي: أنه قدمها دون دليل(٦٧)، ثم قدم لنا ابن رشد دليله البرهاني على عدم فساد الشمس وتحلُّلها إلى عناصرها الأولية المكونة منها، أي: الماء والهواء والنار والتراب(٦٨).

والواقع أن نقصان مادة الشمس بمرور الزمن صحيح علميًا، ولم يدركه العلماء المعاصرون إلا بعد منتصف القرن العشرين؛ فقد أثبت العلماء أن الشمس تخسر من وزنها في كل ثانية طاقةً يبلغ وزنها أربعين مليون طن، وهو يعادل كتلة هرم خوفو تقريبًا، أي: تخسر في كل سنة ما يعادل ثلاثين مليون هرم. ونظرًا لكتلة الشمس الهائلة لا يمكن الإحساس بالتغيرات التي قد تحدثها في توازن المجموعة الشمسية، أو مسارات الكواكب المتوقعة. فمثلًا تبين الحسابات أن مدار الأرض يتطاول بمقدار ١ سم كلَّ سنة، وأنه بعد نحو مليون سنة سيزيد طول السنة بمقدار أربع ثوانٍ(٦٩).

لنقرأ رد أبي الوليد على الاعتراض الثاني - المكمّل لكلام الغزالي - في قوله: «قلت: لو كانت الشمس تذبل، وكان ما يتحلّل منها في مدة الأرصاد غير محسوس لعظم جرمها، لكان ما يحدث من ذبولها فيما ههنا من الأجرام له قَدْر محسوس: وذلك أن ذبول كل ذابل إنما يكون بفساد أجزاء منه تتحلّل، ولا

(٦٧) ابن رشد، أبو الوليد، تهافت التهافت، قرأه وعلق عليه: صلاح الدين الهواري، المكتبة العصرية، بيروت، ٢٠٠٨م. ص ١١٣.

(٦٨) ابن رشد، أبو الوليد، تهافت التهافت، ص ١١٣-١١٤.

(٦٩) بيريلمان، ياكوف، لماذا؟ اسأل الفيزياء، ترجمة: إسكندر منيف وبسام الحسين، ط١، دار شعاع، حلب، ٢٠٠١م. ص ٢٤٦.

بد لِتلك الأجسام المتحللة من الذابل أن تبقى بأسرها في العالم، أو تتحلل إلى أجزاء أخر. وأيُّ ذلك كان يوجب في العالم تغيرًا بينًا، إما في عدد أجزائهن، وإما في كيفيتها. ولو تغيرت كميات الأجرام لتغيرت أفعالها وانفعالاتها. ولو تغيرت أفعالها وانفعالاتها، وبخاصة الكواكب، لتغير ما ههنا من العالم، فتوهم أن الاضمحلال على الأجرام السماوية مخل بالنظام الإلهي الذي ههنا عند الفلاسفة، وهذا القول لا يبلغ مرتبة البرهان»(٧٠).

أما من حيث الأثر الحراري فإن الشمس «يوجد لها التسخين من جهتين: إحداهما من قبل الحركة، والثانية من قبل الإضاءة. أما الحركة بما هي حركة فإنها تثير الحرارة، وذلك محسوس، وأرسطو يستشهد على ذلك بالنشابة التي يرمى بها، فيذوب فيها الرصاص عندما يسخن الهواء بشدة حركتها. لكن إن كان المحرّك في الهيولى التي لدينا كالحال في السهم فهو أيضًا متسخّن مع أنه يسخّن. فإن لم يكن كذلك كالحال في الكواكب والهواء لم يلزم أن يسخن. وإذا كان هذا هكذا فإذن أحد(*) علّتي تسخين الكواكب، وبخاصة الشمس، هي الحركة»(٧١).

وهذا يعني أن ابن رشد وافق رأي أرسطو في قوله: إن الكواكب، ومنها الشمس، ليست ذات طبيعة نارية، وإن حرارتها ليست من داخلها، وإنما سببها حركة الكواكب ومماسّتها للهواء المحيط بها. وبذلك يكون ابن رشد قد أضاف عامل الضوء أيضًا، ليتفق بذلك مع ابن سينا(٧٢).

---

(٧٠) ابن رشد، أبو الوليد، تهافت التهافت، ص ١١٥.

(*) هكذا ورد، والمناسب: إحدى علَّتي = [المجلة].

(٧١) ابن رشد، أبو الوليد، رسائل فلسفية (السماء والعالم)، تقديم وضبط وتعليق: جيرار جهامي ورفيق العجم، دار الفكر اللبناني، بيروت، ١٩٩٤م، ص ٦٤.

(٧٢) ابن رشد، شرح السماء والعالم ، ص: ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢ وما بعدها ، وهامش: ٥ من ص: ٢٤٣.

- **أيدمر الجلدكي (القرن ٨هـ/ ١٤م)**

قد يكون أيدمر الجلدكي (توفي ٧٤٢هـ/ ١٣٤٢م) آخر عالم عربي ناقش موضوع طبيعة الشمس وحرارتها، ويبدو أنه حاول حسم الجدل الدائر بين العلماء العرب حتى عصره بشأن مصدر حرارة الشمس نفسها، فقدَّم فرضيةً جديدةً مفادها أن الشمس تتمتع بمنبع نوراني ذاتي خاص بها، يصدر هذا المنبع أشعة تحمل الضوء والحرارة، فإذا مرّت هذه الأشعة بالعالم العلوي، أو المسافة الممتدة بين الشمس والأرض، فإنها لا تمارس أيَّ أثر مُحرقٍ، وإذا دخلت العالم السفلي، أو المسافة الممتدة بين أول كرة الهواء المحيطة بالأرض إلى سطح الأرض، فإنها تمارس تأثيرها في التسخين والإحراق، ويبرز هذا الأثر لدى تجميعها على مرآة مقعرة مصقولة، وتوجيهها نحو جسم قابل للاحتراق. وتتأثر كمية الحرارة الواصلة للأرض بحركة الشمس ومسيرها على دائرة البروج. تبدو الفرضية محاولة معقولة ومنطقية، وتستحق أن تأخذ مكانها في تاريخ الفرضيات المتعلقة بالشمس وحرارتها. وإضافةً لذلك قدّر الجلدكي حجم الشمس بأنه أكبر من الأرض بالرقم (٣/ ٥ ٤٥٩ مرة)[٧٣]، لكن دون أن يوضح كيف توصل إلى هذا الرقم. وعلى العموم هو أكبر من الرقم الأرسطي ١٧٠ الذي كان شائعًا بين العرب بـ (٢.٧ مرات)[٧٤].

خاتمة ونتائج:

تشكل الإسهامات العلمية العربية واسطة العقد بين التراث اليوناني

(٧٣) الجلدكي، أيدمر، البرهان في أسرار علم الميزان، ج١، مخطوطة في مكتبة ويلكم، لندن، رقم (WMS_Arabic_29)، ص ١٩٩.

(٧٤) الجلدكي، عز الدين علي بن آيدمر، البرهان في أسرار علم الميزان، ج٢، دار الكتب المصرية، نسخة مصورة بمعهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، رقم ٤٨، ص ٥٣.

والأوربي. وقد حاولنا في هذا البحث تسليط الضوء على محاولات العلماء العرب والمسلمين تفسير حرارة الشمس وطبيعتها من الناحية العلمية، وقد خلصنا إلى جملة من النتائج نورد منها تلك المميزة من الإسهامات اليونانية فيما يأتي:

– للمعجم العربي في كلامه على أسماء الشمس وأوصافها وضوئها وشروقها وغروبها وشدة حرارتها وتأثيرها قصب السَّبق، وذلك ما لم نجده في أية حضارة أخرى.

– كان إخوان الصفا أول من ناقش العلاقة بين زاوية سقوط شعاع الشمس ودرجة الحرارة بدقة، وتوصلوا إلى أن الزوايا الحادة التي يسقط بها الشعاع الشمسي هي أكثر تسخينًا من بقية زوايا السقوط.

– قدم الحسن بن الهيثم أدلته العلمية على ترافق الأشعة الحرارية مع الأشعة الضوئية القادمة من الشمس، ووجد التناسب الطردي بين شدة الحرارة وشدة الإضاءة. وقد أيد البيروني رأي ابن الهيثم في ذلك.

– الجدل الذي أثاره الغزالي شرقًا، وردَّ عليه ابن رشد غربًا، في مسألة تحلَّل الشمس وتناقص مادتها بمرور الزمن محلُّ تقدير، لم تحدث العودة إليها إلا في القرن التاسع عشر عندما قام الأوربيون بالبحث في منشأ الشمس وطبيعتها ومصدر حرارتها. وقد ثبت في النهاية صحة رأي ابن رشد بتناقص مادة الشمس.

– أدرك ابن ملكا البغدادي بملاحظته الدقيقة أن الشعاع الشمسي الحامل للحرارة لا يسخن الهواء، وإنما الأرض هي التي تسخنه لِقُربِهِ منها، فيصعد للأعلى، ويحل محلَّه الهواء البارد.

- قدم أيدمر الجلدكي فرضية معقولة ومنطقية تفيد أن أشعة الشمس الحرارية لها تأثير في الأوساط المادية، في حين أنها لا تمارس أي تأثير في الخلاء بين الشمس والأرض.

وليس لدينا الكثير من الأدلة التي تشير إلى اعتماد الأوربيين بعد ذلك على هذه النتائج العلمية للعرب والمسلمين، لكن في جميع الأحوال إن ما استُعرِضَ في هذا البحث كفيل بأن يضع لهم موطئ قدم بارزًا في تاريخ الفيزياء الفلكية.

* * *

المصادر والمراجع

أولًا: المراجع العربية

- إخوان الصفا، رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا، دار صادر، بيروت، (د.ت).
- بدوي، عبد الرحمن، شروح على أرسطو مفقودة في اليونانية (ورسائل أخرى)، دار المشرق، بيروت، ١٩٧١م.
- البغدادي، ابن ملكا، المعتبر في الحكمة، ط١، طبعة حيدر آباد الدكن، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، الهند، ١٩٣٩م.
- البلتاجي، محمد الأنوار أحمد، من وصايا القرآن الكريم، ط٢، دار التراث العربي للطباعة، ١٩٨٥م.
- البيروني، أبو الريحان، الآثار الباقية عن القرون الخالية، تحقيق: إدوار سخاو، لايبزيغ، ١٨٧٨م.

- البيروني، أبو الريحان، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، تحقيق: إدوارد سخاو، طبعة لندن، ١٨٨٧م.
- بيريلمان، ياكوف، لماذا؟ اسأل الفيزياء، ترجمة: إسكندر منيف وبسام الحسين، ط١، دار شعاع، حلب، ٢٠٠١م.
- التميمي، محمد، مادة البقاء في إصلاح فساد الهواء والتحرز من ضرر الأوباء، تحقيق ودراسة: يحيى شعار، معهد المخطوطات العربية، القاهرة، ١٩٩٩م.
- التيفاشي، أبو العباس أحمد بن يوسف، سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، هذبهُ: محمد بن جلال الدين المكرم (ابن منظور)، تحقيق: إحسان عباس، ط١، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ١٩٨٠م.
- الثعالبي، أبو منصور عبد الملك بن محمد بن إسماعيل، فقه اللغة وسر العربية، تحقيق: عبد الرزاق المهدي، ط١، دار إحياء التراث العربي، بيروت، ٢٠٠٢م.
- جريبين، جون، الحياة السرية للشمس، ترجمة: لبنى الريدي، ط١، سلسلة الألف كتاب الثاني، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٨م.
- الجلدكي، أيدمر، البرهان في أسرار علم الميزان، ج١، مخطوطة في مكتبة ويلكم، لندن، رقم (WMS_Arabic_29).
- الجلدكي، آيدمر، البرهان في أسرار علم الميزان، ج٢، دار الكتب المصرية، نسخة مصورة بمعهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، رقم ٤٨.
- الحسن بن الهيثم، رسائل الحسن بن الهيثم، إعادة طبعة حيدر آباد الدكن، عام ١٩٣٧م. معهد تاريخ العلوم العربية، فرانكفورت.
- الرّبعي، عيسى بن إبراهيم بن محمد، نظام الغريب، استخرجه وصححه

بولس برونله، ط١، مطبعة هندية بالموسكي بمصر، (د.ت).
- روف، ألبرت، ما هي الحرارة؟ الموسوعة العلمية الميسرة، مجلد٣، ج٢، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق، ١٩٨٥م.
- ابن رشد، أبو الوليد، تلخيص الآثار العلوية، تحقيق: جمال الدين العلوي، ط١، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ١٩٩٤م.
- ابن رشد، أبو الوليد، تهافت التهافت، قرأه وعلق عليه: صلاح الدين الهواري، المكتبة العصرية، بيروت، ٢٠٠٨م.
- ابن رشد، أبو الوليد، رسائل فلسفية (السماء والعالم)، تقديم وضبط وتعليق: جيرار جهامي ورفيق العجم، دار الفكر اللبناني، بيروت، ١٩٩٤م.
- سارتون، جورج، تاريخ العلم، ج١، ترجمة: لفيف من العلماء، دار المعارف بمصر، القاهرة، ١٩٥٧م.
- ابن سينا، تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات، مطبعة هندية بالموسكي، القاهرة، ١٩٠٨م.
- ابن سينا، المبدأ والمعاد، تحقيق: مهدي محقق، مؤسسات مطالعات إسلامي، طهران، ١٩٢٩م.
- عبد الرحمن، إبراهيم، التفسير الأسطوري للشعر الجاهلي، مجلة فصول، العدد١، المجلد٣، ١٩٨١م.
- عطيتو، حربي عباس، الفلسفة القديمة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، (د.ت.).
- عطيتو، حربي عباس، ملامح الفكر الفلسفي والديني في مدرسة الإسكندرية القديمة، ط١، دار العلوم العربية، بيروت، ١٩٩٢م.
- الغزالي، أبو حامد، تهافت الفلاسفة، قرأه وعلق عليه: محمود بيجو، دار

التقوى-دار الفتح، دمشق-عمان، دون تاريخ نشر.
- الفارابي، أبو نصر محمد، آراء أهل المدينة الفاضلة، ط٢، قدم له وعلق عليه: ألبير نصري نادر، دار المشرق، بيروت، ١٩٦٨م.
- الفارابي، أبو نصر محمد، رسالتان فلسفيتان، دار المناهل، بيروت، ١٩٨٧م.
- ابن فارس، أحمد بن زكرياء القزويني الرازي، أبو الحسين، معجم مقاييس اللغة، ج٢، تحقيق: عبد السلام محمد هارون، دار الفكر، بيروت، ١٩٧٩م.
- فخري، ماجد، تاريخ الفلسفة اليونانية، ط١، دار العلم للملايين، بيروت، ١٩٩١م.
- فروخ، عمر، بحوث ومقارنات في تاريخ العلم وتاريخ الفلسفة في الإسلام، ط١، دار الطليعة، بيروت، ١٩٨٦م.
- ابن قتيبة الدينوري، كتاب الأنواء (في مواسم العرب)، طبعة حيدر آباد الدكن، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية، الهند، ١٩٥٦م.
- كرم، يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، ١٩٣٦م.
- مرحبا، محمد عبد الرحمن، تاريخ الفلسفة اليونانية، مؤسسة عز الدين، بيروت، ١٩٩٣م.
- ابن منظور، محمد بن مكرم بن علي، لسان العرب، ط٣، دار صادر، بيروت، ١٩٩٣م.
- الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال الموسوعة، الرياض، ٢٠٠٤م.
- هلاسي (الابن)، د.س.، الطاقة الشمسية سلاح المستقبل، ط١، ترجمة: نجاح شمعة قدورة، دار الشرق العربي، بيروت، (د. ت.).

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Cajori, Florian, On the History of Caloric, Isis, Vol. 4, No. 3 Chicago Uni. Apr., 1922.
- Samursky, Shmuel, Physical Thought, PICA press, New York. 1975.

ثالثًا: مواقع على الشابكة (الانترنت)

- http://www.earthchangesmedia.com/superflare-sun-could-release-flares-1000x-greater-than-previously-recorded
- https://www.aksalser.com/news/2017/06/02

❊ ❊ ❊