الفصل السابع

السدم والشهب والنيازك والمذنبات

أولاً : السدم

ثانيًا : الشهب

ثالثًا : النيازك

رابعًا : المذنبات

obeikandl.com

obeikandl.com

السدم والشهب والنيازك والمذنبات

مقدمة:

إن الكون القريب لنا ليس فراغًا تامًا كما يتبادر إلى الذهن، ولكنه يفيض بالظواهر الكونية، وتسبح فيه العيد من الأجسام السماوية المختلفة وعلى رأسها السدم والشهب والنيازك والمذنبات. ونستطيع خلال فترات مختلفة من العام، أن نرى مجموعات مختلفة من هذه الأجسام السماوية أو نجدها مفردة قد يكون بعضها مرئيًا. فعند النظر إلى السماء سوف نجد أن درجة لمعان هذه الأجسام مختلفة من وقت إلى آخر، كما أن حجمها يختلف أيضًا.

وفيما يلي دراسة للأجسام السماوية المختلفة:

أولاً: السدم[1] *Nebula*:

هي سحب كونية ضخمة تتكون من غازات أو جزئيات كونية دقيقة، تبدو لنا كبقع غمامية في السماء إما ضمن المجرة في المناطق بين النجمية – وهذا هو الغالب، أو على شكل تجمعات منفصلة. ويقدر أعداد السدم بالملايين، إلا أننا لا نرى منها بالعين المجردة سوى الهيكل حيث بعضها مظلم، وبعضها الآخر ذو ضياء باهت، كما أنها في معظمها تسبح في الفضاء على بعد أعماق سحيقة.

ومع هذا فقد أمكن رصد بعضها وتصويره، رغم أن ضوءها الواصل إلينا خافت وضئيل لبعدها الكبير، وتغلب الفلكيين على هذه العقبات باستخدام أجهزة رصد فلكية وتلسكوبية ذات مرايا ضخمة، وألواح فوتوغرافية ذات حساسية عالية جدًا.

ومما لا شك فيه أن المكونات السديمية – من جسيمات الغاز وذرات الغبار – رغم شفافيتها، إلا أن تلك الشفافية ليست مطلقة، لكونها تقوم بحجز نسبة من الضوء

(1) تسمى أيضًا سدائم ومفردها سديم.

obeikandl.com

الصادر من النجوم الواقعة خلفها. وشمسنا التي نراها من على سطح أرضنا تبدو لنا من خلال سحابة من الغازات والغبار المكونة للجو الأرضي، بعد أن تكون تلك السحابة قد عدلت من الطيف الشمسي الواصل إلينا. ولقد أشار الفلكيين العرب القدامى إليها على أنها "لطع سحابية" ولكنها ليست كسحب الأرض، تذروها الرياح فتغير أماكنها، بل هي في مواقع ثابتة بين النجوم وبالطبع هي ليست من بخار الماء كسحب الأرض. ويقع عدد نادر من هذه السدم بالقرب من الشمس إلى الحد الذي يجعل نجومه واضحة مرئية للعين المجردة.

أشكال السدم:

تختلف السدم الكونية في أشكالها، كما تختلف في بنيتها واتساعها ودرجة تألقها، وعلى الرغم من ابتعاد السدم عن الأرض بمئات الآلاف من السنين الضوئية، إلا أن الفلكيين قد قسموا السدم التي أمكن رصدها إلى الأنواع التالية[2]:

1- **السدم الكوكبية (الحلقية) Planetary Nebula**: هي أقرب السدم إلينا، وتوجد منها بضع مئات في مجرتنا. ويقدر متوسط بعدها عن الأرض بنحو 4500 سنة ضوئية. وتظهر المناظير الفلكية القوية بشكل أقراص مستديرة. ومن المحتمل أن تكوه هذه السدم نجومًا عادية ولكنها محاطة بأجواء مضيئة عظيمة الاتساع. ويقدر بعض الفلكيين أن كلاً منها يعطي ضوءًا يعادل ضوء شمنا حوالي عشر مرات.

ولقد أثبت التحليل الطيفي وجود غازات الأكسجين والهيدروجين والهليوم بها. وأشهر سديم كوكبي أو حلقي هو سديم أو كوكبة "السلياق" **(Lyra)**. ولكي ندرك حجم ذلك السديم، نذكر أن قطره يبلغ قدر قطر المجموعة الشمسية كلها أكثر من مائـــة مـــرة. وتقدر درجة حرارة النجم الذي في مركز الحلقة بما يتراوح بين

---

(2) راجع: **Jenns, J., The Universe Around Us, C. U. P. 1960** نقـلاً عـن: عبـد العزيـز طـريح شـرف، الجغرافيا الطبيعية، مرجع سبق ذكره، ص ص 16 – 17.
ـ مخلص الريس، علي موسى، مرجع سبق ذكره، ص ص 138 – 141.
ـ شفيق عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره، ص ص 73 – 79.

(3000 – 50.000 درجة مئوية) أي قدر حرارة سطح الشمس من 5 إلى 8 مرات تقريبًا.

2- **السدم المعتمة**: هي نوع آخر من السدم يظهر مظلمًا قاتمًا لا يصدر منه أي إضاءة ولا تتخله نجوم، وتفسير هذا، أن السدم المعتمة تتكون من مادة حاجبة لضوء النجوم إلى الخلف منها لأنها من سحب ترابية.

ويكثر هذا النوع من السدم في كوكبات الجبار، العواء، العقرب، والصليب الجنوبي. أفضلها من حيث التكوين النموذجي هو السديم المعتم بكوكبة العواء حيث يتواجد في منطقة مكتظة بالنجوم، بينما يظهر السديم وكأنه خالي تمامًا من النجوم.

3- **السدم المتألقة (اللامعة)**: ونتيجة لاختلاف عامل التألق في هذه السدم، يُميز فيها نموذجان هما[3]:

أ) **سدم الانعكاس**: يرجع تألق سدم الانعكاس ولمعانها إلى قيامها بعكس ضوء النجوم القريبة منها الساقط عليها نجوم النموذج **(B,O)** وما الغمام اللامع المحيط بنجوم الثريا إلا سحبًا مكونة من جسيمات صغيرة تعكس ضوء الثريا، فيبدو في لمعانه وكأنه رقعة فسيحة من الثلج يسقط عليها الضوء ثم يرتد عنها دون أن يلحقه أي تغيير. وكثير من السدم المتألقة التي تزين درب التبانة تشبه إلى حد كبير سديم الثريا. ومن المعتقد أن سدم الانعكاس مكونة من سحب كثيفة من جزيئات كبيرة من الغبار، وبني هذا الاعتقاد على حقيقة أن الغازات الذرية بكثافتها المنخفضة لا تتمكن من عكس الضوء بشكل يكفي لإنتاج مثل ذلك التألق الملحوظ.

ب) سدم الإصدار: وهي تلك السدم التي تحتوي على نسبة كبيرة من الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين. ويرجع تألقها إلى قيام غاز الهيدروجين بالدرجة الأولى – بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن نجم ساخن

---

3 مخلص الريس، علي موسى، مرجع سبق ذكره، ص ص 138 – 139.

قريب. ونتيجة لوقوع تلك الغازات السديمية تحت ضغط منخفض، لذا فإنها تشع الطاقة التي امتصتها على شكل ضوء مرئي، وتعرف عملية تحويل الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي باسم التلألؤ **Flourscene**. وكلما كان السديم أقرب إلى نجوم أشد حرارة كان أكثر تألقًا. ولو لم تكن النجوم الحارة موجودة ضمن السحابة السديمية أو قريبة منها لما تلألأ الغاز، ولظل مختفيًا عن الأنظار، ولأصبح اكتشافه أمرًا صعبًا. ومن الأمثلة عن هذه السدم، نذكر: السديم العظيم في كوكبة الجبار الذي ينتشر حول النجوم الأربعة الموجودة في سيف الجبار والتي تبدو للعين المجردة كأنها نجم واحد، ولقد أعطى "ميسيه" هذا السديم الرقم 42 (**M.42**) والذي يوافق حسب فهرس "درير" الرقم 1976 (**NGC 1976**). ويبلغ متوسط القدر الظاهري للسديم العظيم 4.8، وقطره 26 سنة ضوئية، وبعده عنا بحدود 1600 سنة ضوئية. وهناك أيضًا سديم أمريكا الشمالية الواقع في كوكبة الدجاجة، وقد تألقت بعض أجزائه بضوء النجم اللامع (ردف الدجاجة).

4- **السدم المجرية Galactic Nebula**: وهي توجد داخل المجرة، ولكنها تبدو بشكل سحب ضخمة ممتدة بين النجوم لمسافات شاسعة، وليست لها أشكال أو حدود منتظمة، والغالب أنها تحصر بداخلها عددًا من النجوم. وتتباين هذه السدم فيما بينها تباينًا كبيرًا في الكثافة والحجم ودرجة الإضاءة.

5- **السدم فوق المجرية Extra Galactic Nebula**: وهي أعظم السدم حجمًا حتى أن بعض الفلكيين يضعونها (أو بعضها على الأقل) ضمن المجرات، فهي تحصر بداخلها ملايين النجوم، ونظرًا لضخامتها يمكن أن ترى بالعين المجردة على الرغم من أبعادها الشاسعة، وهي تأخذ غالبًا أشكالاً خاصة تساعد على تمييزها ورصدها. وهذه السدم هي التي يطلق عليها كذلك اسم السدم الحلزونية **Spiral Nebula**.

ثانيًا: الشهب *Meteors*:

الشهب، جمع شهاب **Meteor** [4]وهي كلمة مشتقة من اللغة اليونانية بمعنى ظاهرة في السماء، وهي أجسام متفاوتة الحجم، حيث يختلف حجمها بين حبة الرمل وحبة الحصى أو الزلط، أما وزنها فهو يعادل بضعة مليجرامات وحتى بضعة جرامات، وهي تتكون من الصخر والحديد والنيكل، تسبح بين الكواكب وتتساقط الشوارد منها في شكل شظايا كونية لتلقى حتفها عليها تاركة آثار تصادمها حفرًا وفجوات زال معظمه عن سطح الأرض مستجيبًا لتأثير عوامل التعرية، وإن كان لا يزال باقيًا في وضوح على غيرها من الكواكب الأخرى (عطارد)، وعلى التوابع (قمر الأرض)[5].

وتندفع الشهب نحو الأرض أثناء سقوطها بسرعة تتراوح بين 10، 70 كيلومتر في الثانية، وبتأثير هذه السرعة الكبيرة ترتفع درجة حرارة الشهاب نتيجة احتكاكه بالهواء، ويؤدي ذلك إلى انصهار مادته وتوهجه بشدة مما يؤدي إلى تحوله إلى دقائق من الغاز ويبدأ الشهاب بالتوهج حين يصبح على ارتفاع 100 كيلومتر عن سطح الأرض، ويكون عادة قد تبخر تمامًا على ارتفاع 80 كيلومتر عن سطح الأرض. وفي بعض الأحيان قد يشاهد الشهاب قاطعًا السماء برمتها من إحدى جهاتها إلى الجهة الأخرى بشكل ضوء ساطع، وفي هذه الحالة يدعى بالكرة النارية **(fireball)**، حيث يتميز بأنه يتحرك وراءه ذيلاً واضحًا من الغبار، كما قد يترافق بصوت هدير مسموع[6].

---

(4) شفيق عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره، ص 169.

(5) لمعرفة التفاصيل عن الشهب راجع: **King, H.C., Astronomy, Op-cit., PP. 145-160**.

(6) محمد فراس الصفدي، الشهب والنيازك، جمعية هواة الفلك السورية، د. ت، ص 1.

obeikandi.com

وقد اختلف العلماء حول تفسير نشأة الشهب وتحديد أصلها، فيذكر بعضهم بأن الشهب تمثل بقايا صغيرة متناثرة من المجموعة الشمسية التي نعرفها اليوم، ثم تعرضت لعمليات الانقسام والتفتيت، وأخذت تتساقط ووصل بعض بقاياها إلى سطح الأرض.

ويرى البعض الآخر بأن الشهب قد تمثل بقايا مواد كونية مفتتة آتية من فضاء خارجي آخر غير ذلك الذي نعرفه وتقع فيه عائلة المجموعة الشمسية. وقد شاهد الفلكيين فعلاً بعض الشهب وقد احتلت لها مدارات مختلفة حول الشمس، ومنها الشهب المعروفة باسم ليونيدز **Leonids** والتي شاهدها العلماء عام 1866 وهي تدور حول الشمس، واستغرقت الدورة الواحدة لها حول الشمس نحو 33.3 سنة. وتكررت تلك الملاحظات الفلكية من جديد حيث شاهد الفلكيين بعض الشهب وهي تدور حول الشمس في عام 1899 وفي عام 1932[7]. وأحياناً يمكن مشاهدة عدد كبير من الشهب خلال فترة قصيرة في ليلة واحدة أو في عدة ليالي متتالية وهو ما يعرف باسم الزخات الشهابية أو الهطول الشهابي **meteor shower** ويسجل لنا التاريخ الكثير من الحالات التي حدثت فيها زخات شهابية أعظمية، ففي 13 نوفمبر عام 1833 انهمر 100.000 شهابًا من جهة برج الأسد في غضون ساعة واحدة فقط. أما حديثًا فقد شهدت الولايات المتحدة في 17 نوفمبر عام 1966 حوالي 100 شهاب في الثانية الواحدة طول 40 دقيقة. ويكون الشهاب أكبر من الطبيعي لعدة أيام عادة، ولكن هذا العدد يصل إلى ذروته في ليلة معينة، وذلك حين تصبح الأرض في مركز السحابة الغبارية.

وتتخذ الزخات الشهابية أسماء مثل البرشاويات **(perseids)** الأسديات **(leonids)** أو الجباريات **(orionids)**، ولكن من هذه الزخات ما يصادف أوقات معينة خلال العام حين تمر الأرض بالسحابة التي خلفها أحد المذنبات وراءه وذلك كما يتضح من الجدول التالي.

(7) حسن أبو العينين، كوكب الأرض، مرجع سبق ذكره، ص 47.

جدول (6)

أهم الزخات الشهابية وأوقاتها(*)

الزخة الشهابية	الكوكبة	المذنب المسئول	النشاط الأعظمي	المعدل (شهاب / ساعة)
Quadrantids	التنين	غير معروف	3 يناير (كانون الثاني)	100
Lyrids	القيثارة	**Thatcher**	22 أبريل (نيسان)	10
Eta Aquarids	الدلو	**Halley**	4 مايو (آيار)	35
Delta Aquarids	الدلو	غير معروف	29 يونيه (حزيران)	30
Perseids	برشاوس	**Swift-Tuttle**	12 يوليه (تموز)	80
Orionids	الجبار	**Halley**	21 أكتوبر (تشرين أول)	25
Taurids	الثور	**Encke**	3 نوفمبر (تشرين ثاني)	10
Leonids	الأسد	**Temple-Tuttle**	16 نوفمبر (تشرين ثاني)	20
Geminids	الجوزاء	**Phaethon**	12 ديسمبر (كانون أول)	90
Urside	الدرب الأكبر	**Tuttle**	22 ديسمبر (كانون أول)	5

(*) المصدر : محمد فراس الصفدي، مرجع سبق ذكره، ص 4.

ثالثًا: النيازك *Meteorites*:

النيازك هي أجسام كونية آتية من الفضاء الخارجي وقد تتساقط بقاياها فوق سطح الأرض وهي في ذلك تشبه الشهب، إلا أن النيازك تعد أكبر حجمًا نسبيًا من الشهب. وبالتالي لا تحترق مواد النيازك كلية أثناء عبورها طبقات الغلاف الجوي، بل قد تصل بعض أجزاء من موادها إلى سطح الأرض. وتختلف وزن بقايا النيازك التي تصل إلى سطح الأرض من بضعة كيلوجرامات إلى بضعة أطنان.

وعندما تسقط النيازك على الأرض يصاحب ذلك انفجار وضوضاء وشظايا، ثم بعد ذلك نجد أن كل شيء يهدأ فجأة، لكن بعد أن تكون تلك الحادثة قد تركت بصماتها على سطح الأرض، على هيئة حفر عميقة بداخلها كتلة معدنية سوداء، ثبت أنها تتكون من الحديد والنيكل وهي آخر العناصر المتبقية بعد تبخر العناصر الأخرى. ويزداد اهتمام العالم يومًا بعد يوم بموضوع حدوث الشهب والنيازك، ذلك أنها الأجسام المادية الوحيدة التي تأتينا من خارج الأرض، وقد تعطينا فكرة عن التركيب المادي للأجرام السماوية الأخرى وبذلك تسهم في تفهم تركيب الكون.

ومنذ القدم اهتم الإنسان بهذه الظاهرة واختصها بالشيء الكثير من عنايته، إذ أن منظر النيازك وهو ساقط من السماء، ومندفع نحو الأرض بسرعة هائلة في صورة كتلة أو كرة ملتهبة يشع منها ضوء ساطع وتصحبها أصوات كهزيم الرعد، هو منظر يبعث على الرهبة والحيرة. واختلف الناس في أمرها. فهناك من عبدها، وهناك من اعتبرها أحجارًا مقدسة، ورأى فريق ثالث أنها علامة من علامات غضب الله، بينما اعتبرها البعض من المعجزات[8].

ولقد ميز الفلكين أكثر من 12 نوعًا من النيازك حسب تركيبها الكيماوي، إلا أنه يوجد منها نوعان رئيسيان هما:

---

(8) محمد فهيم محمود، محمد أحمد سليمان، مرجع سبق ذكره، ص ص 30 – 31.

obeikandl.com

أ) **نيازك حديدية**: ويغلب على تركيبها الحديد (90%) والنيكل، وقليل من الكوبالت، وكميات محدودة من معادن أخرى. وغالبية النيازك التي سقطت على سطح الأرض من هذا النوع وهي تبدو بشكل كروي وأحياناً ما تأخذ الشكل المستطيل.

ب) **نيازك حجرية**: ويغلب على تركيبها السيليكون، بجانب عناصر أخرى متعددة، شكلها بوجه عام شبه دائري. وأهم النيازك التي استقبلتها كرتنا الأرضية نورد بعضها فيما يلي:

* **نيزك أريزونا**: وقد ترك فوهية نيزكية وتدعى فوهة ديابلو (**Diablo**) يبلغ قطرها 1250 مترًا وعمقها 180 مترًا. تشكلت هذه الفوهة منذ حوالي 40 ألف سنة حين ارتطم نيزك بقطر 30 مترًا ووزن 70 ألف طن بسطح الأرض مما ولد انفجارًا تعادل قوته 1000 قنبلة ذرية كالتي سقطت على مدينة هيروشيما اليابانية.
* **نيزك وولف كريك Wolf Creek (أستراليا)**: حيث ترك لنا فوهة تدعى فوهة وولف كريك بالقرب من مدينة هنبري **Henbury** وتعد من أكبر الفوهات على سطح الأرض.
* **نيزك (جروت فونتين) جنوب غرب أفريقيا**: حيث سقط في جروت فونتين **Grootfontiein**، وقد بلغت كتلة هذا النيزك 80 طنًا وتعد هذه الكتلة أكبر نيزك وجد حتى الآن.

obeikandl.com

* **نيزك جرينلند Greeland**: من أعظم النيازك حجمًا تلك التي عثر عليها فوق جزيرة جرينلند ويبلغ وزنه 26 طنًا.
* **نيزك السعودية**: وبلغ حجمه حوالي 4800 رطل، وهو كتلة مكونة من الحديد والنيكل.
* **نيزك إسنا (مصر)**: حيث عثر على بعد 100 كم جنوب غرب إسنا وهو من أكبر النيازك التي سقطت فوق الأراضي المصرية حيث كان وزنه 23 كيلوجرامًا.
* **نيزك روسيا**: وقد عثر عليه عام 1749 وكان يزن 900 كيلوجرامًا، وجد مشقوقًا نصفين ليكشف عن تكوينه الداخلي من الحديد الإسفنجي الذي ملئت فجواته بمادة زجاجية شفافة تميل إلى اللون الأخضر المصفر (لون معدن الأوليفين)، وتبين أنه من فصيلة النيازك المعدنية الصخرية النادرة. وقد نقل إلى أكاديمية العلوم في مدينة بطرسبرج عام 1772.
* **نيزك خليج هدسن (كندا)**: والذي أحدث فجوة هائلة ذات شكل دائري، ولقد ضاعت معظم معالمها بواسطة عوامل التعرية، ويُظن أن هذه الفجوة حدثت نتيجة سقوط نيزك منذ ملايين السنين.
* **نيزك المجر**: وهو من النيازك التي شوهدت وهي تهوي إلى الأرض، وقد سقط على المجر عام 1866، وكان يزن ربع طن فقط.
* **نيزك الصين**: اكتشف مؤخرًا في الصين أكبر نيزك في التاريخ تبلغ كتلته مليون طن وطوله 200 متر.

وقد ترى في إحدى ليالي شهر أغسطس الصافية نحو عشرين أو ثلاثين نيزكًا أو شهابًا. والخطوط الضوئية التي تراها في السماء تنتج عن احتراق كتلة الحجر وهي تخترق جو الأرض بسرعة تزيد على 5000 كيلومتر في الساعة. ومنظر الشهب رائع ومثير. وهو يذكرك بالألعاب النارية والنيازك (الصواريخ). والسبب في أننا نراها بكثرة في أغسطس هو أن الأرض في هذا الوقت من السنة تخترق مدار مذنب تفتت وظلت أشلاؤه تسير فيه. ونسمى مثل هذا المدار درب النيازك. وليس شهر أغسطس فقط هو الذي ترى فيه النيازك. فقد ترى واحدًا أو اثنين في

كل ليلة تقريبًا. ففي كل يوم يدخل جونا آلاف الملايين من النيازك وتكاد تكون كلها تقريبًا في حجم حبة الحمص. ونحن لا نرى إلا عددًا قليلاً منها، لأن الغالبية العظمى منها صغيرة جدًا، ولا تترك إلا خطًا ضوئيًا من الضوء عندما تسخن وتحترق. وقلما يصل نيزك إلى حدود 60 كيلومترًا من الأرض. وأندر من ذلك أن يستطيع نيزك أن يستمر في اندفاعه حتى يصل إلى سطح الأرض. فإذا ما فعل فإنه ما يبقى منه يسمى حجرًا نيزكيًا.

والأحجار النيزكية – بصفة عامة – صغيرة جدًا، ولكن وجدت أحجار نيزكية تزن عدة أطنان. وقد يحدث بين حين طويل وآخر أن يصطدم بجو الأرض نيزك كبير بحيث يرى في وضح النهار من شدة توهجه. ومثل هذا الصخر "الوافد من الفضاء" يخترق وهو مشتعل سماء بلاد عديدة. وغالبًا ما ينفجر في الجو، ويتساقط ما يبقى من أشلائه من أحجار أو معادن نيزكية على الأرض متناثرة على مساحات واسعة تقدر بمئات الأفدنة. ولم يصطدم بالأرض خلال مائة ألف سنة الماضية إلا نيازك قليلة. وقد أحدث أحدها الفوهة النيزكية الكبرى بولاية أريزونا بالولايات المتحدة. وأحدث نيزك آخر حفرة هائلة عرضها ثلاثة كيلومترات بشمال كندا. بيد أن مثل هذه الاصطدامات نادرة للغاية.

هذا ومن أهم أحجار النيازك لدينا نحن المسلمين، الحجر الأسعد (أو الحجر الأسود) بجوار الكعبة المشرفة، وهو الذي اختلف عليه يومًا أعراب مكة وقبائلها فيمن يكون له شرف حمله ووضعه في مكانه من جدار الكعبة بعد إعادة بناتها، وكيف أن الرسول محمد صلوات الله وسلامه عليه حسم الأمر[9].

وتجدر الإشارة إلى أن النيزك يعتبر من وجهة نظر العلماء بمثابة "وكالة أنباء سماوية" قد تحوي شيئًا من تاريخ المجموعة الشمسية وعمرها ونشأتها، مما قد يؤدي بدوره إلى تفهم نشأة هذا الكون الفسيح، كما أن البعض يبحثون عن آثار حياة يمكن أن تكون قد أخفتها النيازك بين طياتها.

---

(9) شفيق عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره، ص 207.

رابعًا: المذنبات *Comets*:

في الأزمان القديمة عندما كان شيء غير عادي يحدث في السماء، كان الناس يعتقدون أن لذلك معنى خاصًا بالنسبة لهم. فإذا ما ظهر نجم لامع، اعتبروا أنه بشير بوقوع أمور سارة. أما إذا كسفت الشمس أو خسف القمر، فقد يكون بشيرًا بوقوع أمور غير سارة، أو نذيرًا بوقوع حوادث ذات عواقب سيئة. فكان عليهم أن يتنبئوا بما سيقع في ضوء ظروفهم السائدة. أما ظهور مذنب في لوحة السماء فكان نذير سوء على الدوام. فكانوا يتوقعون موتًا، أو وباءً، أو دمارًا[10].

واعتبر معظم فلكي العصور القديمة أن المذنبات ما هي سوى ظواهر جوية أو تأثيرات سماوية عابرة. واعتقد البعض الآخر أن المذنبات دخان ينبعث من الأرض فيشتعل إلى لهيب عند وصوله درجة الإنقاذ. وسادت في تلك العصور فكرة غريبة أخرى تقول "أن المذنبات هي أرواح الرجال العظام تظهر في السماء بعد موتهم، والأرواح الشريرة تبعث إلى الأرض المسكينة كوارث طبيعية ومآسي".

وآمن الرومان أن المذنب الكبير الذي ظهر بعد وفاة يوليوس قيصر سنة 44 قبل الميلاد هو روح الدكتاتور. ونسب أحمد المؤرخين سبب الأعمال الفظيعة التي كان يرتكبها نيرون إلى تأثير مذنب ظهر في زمانه. وكان لنيرون منجم اسمه بابيليوس والذي كان يؤكد على أن موت "كلوديوس" حدث بسبب ظهور مذنب في السماء. وذكر "ديون كاسيوس" لقد حدثت معجزات عديدة بعد موت الامبراطور الروماني "فسياسين" (9-79م) منها ظهور مذنب وبقائه مدة طويلة في السماء. وانفتح ضريح أو"غسطس" (63 ق.م – 14م) أول إمبراطور روماني من نفسه. وعندما استنكر الأطباء استمرار الإمبراطور في القيام بأعماله اليومية وتحمل مسئوليات إدارة شئون المملكة على الرغم من إصابته بمرض خطير جدًا، أجاب: على الإمبراطور القيام وهو واقف على قدميه. وعند سماع

(10) آن تري هوايت، مرجع سبق ذكره، ص 73.

رجال حاشيته يتحدثون بهمس عن ظهور مذنب... ضحك وقال: النجم المشعر لا يعني شيئًا بالنسبة لي وإنما يهدد ملك بارثيا لأنه مشعر مثله، أما أنا فأصلع.

وحتى في القرن السابع عشر كان كبلر يميل إلى الاعتقاد أن المذنب ينبعث من الأرض والكواكب الأخرى. وهذا يعني أنهم أهملوا المذنبات تمامًا. وأخيرًا بدأت نظريات المذنبات تأخذ طريقها الطبيعي في التطور على يد "تيخو براها" وتبع ذلك الأعمال والمنجزات الكثيرة التي قدمها "نيوتن" ومعاصره "هالي"، ومن ثم الفلكيين الحديثين فوصلت إلى نفس المستوى الذي وصلت إليه نظريات حركة الكواكب من التقدم[11].

والمذنبات في الواقع، ليست حوادث استثنائية، وما يستلفت النظر منها نادر. وبرغم أنك لا تستطيع أن تراها بالعين المجردة فهي تعد بالآلاف. وهي ترى خلال المنظار الفلكي كقطع سحابية صغيرة لامعة ينقصها الذنب الذي كان السبب في تسميتها بالنجوم ذات الأذناب، أو اختصارًا بالمذنبات.

والمذنبات أجرام سماوية غير منتظمة الشكل تتكون من الجليد والغازات وحبيبات من الصخور أو قطع صخرية، وتختلف في خصائصها عن الكواكب فباستثناء أشكالها غير المنتظمة مقارنة مع الكواكب فإن مداراتها شديدة الاستطالة مقارنة مع مدارات الكواكب الدائرية أو الإهليلجية. ولا ترى المذنبات عادة عند بدء اقترابها من بعيد، ولكن مع اقترابها من الشمس وبعد الوصول إلى مدار المريخ تبدأ مادة هذه الكتلة المظلمة بالتبخر والتفكك، وتُكنس خلف جسم المذنب بفعل الرياح الشمسية فتشكل ذيلاً طويلاً يمتد خلف الرأس (النواة أو اللُّمة، لتشكل مفهوم المذنب كما نتصوره من نواة وهالة تحيط بالنواة وذيلاً قديمة إلى ملايين الكيلومترات.

وتبقى هذه الجسيمات خلف المذنب مكونة جدولاً حول الشمس في مدار المذنب نفسه. ومع مرور الزمن وبعد عدة زيارات ينتشر الغبار في المدار، ويمر خلال مراحل من التطورات ينتهي فيها بمدار عريض قليل الكثافة. تمر الأرض في هذا

(11) طالب ناهي الخفاجي: مذنب هالي، المكتبة العالمية، بغداد 1986، ص ص 8 – 10.

المدار مرة واحدة على الأقل أثناء دورانها حول الشمس، وقد تمر من خلاله مرتين[12].

وقد يتساءل المرء هل المذنب كبير الحجم؟ الإجابة هي نعم ولا. وحقًا إن المذنب يشغل حيزًا كبيرًا من الفراغ، فإن الذنب يمتد أحيانًا إلى 80 أو 160 مليون كيلومتر. ولكن وزن الذنب، بالنسبة إلى حجمه، ضئيل للغاية. وقد يعادل وزن الأرض وزن جميع المواد التي يتكون منها مذنب كبير مليون مرة. ومع ذلك فإننا نعرف أن المذنب قد يصل وزنه إلى آلاف الملايين من الأطنان. والسبب في ضآلة وزن المذنب أن المواد التي يتكون منها يبعد بعضها عن بعض كثيرًا، فالمادة الموجودة في كل كيلومتر مكعب من ذنبه تقل عن المادة التي توجد في 4 سنتيمترات مكعبة من الهواء الذي يملأ غرفتنا. والرأس أيضًا ليس شديد التماسك. فهو يتكون من قطع صخرية كبيرة قد تزن كل واحدة منها عدة أطنان، وقطع صغيرة بحجم الحصى وحبات من التراب. ومن المرجح أنه لا يوجد في كل كيلومتر مكعب من الرأس أكثر من بعض كتل صخرية كبيرة. وإذا شاهدت حجرًا نيزكيًا معروضًا في أحد المتاحف فإنك في الغالب ستشاهد جزءًا من رأس مذنب. فإن الأحجار النيزكية – أو على الأقل عددًا كبيرًا منها – هي شظايا تخلفت عن مذنب متفتت. ونحن نعلم أن كثيرًا من المذنبات التي اعتادت أن تزورنا قد تفتت، وتبخر الجليد الذي كان بها بفعل حرارة الشمس. وأما الصخور والمعادن التي كان الرأس يتكون منها فقد انتشرت على طول المدار الذي يسلكه. وظلت تتحرك في هذا المدار في حشود كبيرة، وهي لا تزال مستمرة في دورانها[13].

ويعد مذنب هالي[14] من أكثر المذنبات شهرة، وهو يطل نحونًا مقتربًا من الشمس مرة كل 76.03 سنة. ويبلغ قطر نواته نحو 20 كيلومتر. ويختلف طول ذيله باختلاف درجة قربه من الشمس. ففي عام 1910 بلغ طول ذيله 30 مليون

---

(12) سناء مصطفى عبده، مرجع سبق ذكره، ص 30.

(13) آن تري هوايت، مرجع سبق ذكره، ص ص 76 – 77.

(14) ولد أدموند هالي في سنة 1656 وكان لا يأمل العيش ليرى تحقق تنبؤاته، ويشاهد مذنب هالي مرة أخرى، وقد توفى في سنة 1742. وقد وافق جميع الفلكيين على تسمية المذنب باسم مذنب هالي. وفي الحقيقة يستحق هالي هذا الشرف. لأن تقنياته وحساباته كانت مبتكرة وأصيلة. وأثبت لأول مرة، اعتبار بعض المذنبات أعضاء حقيقية في المنظومة الشمسية.

كيلومتر، حيث عبرت الأرض في اليوم التاسع عشر من شهر مايو ضمن الذيل، وغدا الليل نهارًا ذهبيًا. وكانت آخر زيارة له يطل علينا من بعد 63 مليون كيلومتر في عام 1986 وهو يجر وراءه ذيلاً طويلاً، قدر طوله بنحو 75 مليون كيلومتر.

من المذنبات الأخرى التي اكتشفت حديثًا هناك أصدقاء قدماء لنا يزورونا باستمرار. وأحسن مثال على ذلك هو مذنب شتاسمان – فاخمان – الذي يرابط في المنطقة التي تقع بين المشترى وزحل، والآخر هو "مذنب جون" والذي اكتشف سنة 1970 ويمتد مداه عن الشمس فيما يتراوح بين (386 – 528 مليون كيلومتر) وذلك يضعه في منطقة الكويكبات[15].

(15) طالب ناهي الخفاجي، مذنب هالي، مرجع سبق ذكره، ص 97.

obeikandl.com