الفصل الثانى

الأجسام القادمة من الفضاء

(المذنبات والأطباق الطائرة)

يقول «وليام جينتج برايان» مصيرنا ليس شيئا ينبغى انتظاره، بل هو شىء يتعين إنجازه. لذا يجب إنجاز الكثير للتغلب على أخطار المذنبات حين تقترب من الأرض.

وعلى رغم جماله فى السماء، فإنه يمكن أن يكون مصدر دمار للأرض فى حالة اصطدام جزء من أجزائه بالأرض. إن غزو أجسام آتية من الفضاء محملة على الأطباق الطائرة كان أيضا محل اهتمام، فيجب الاحتياط إن كان ذلك حقيقة. كل ذلك سوف نحاول تفسيره فى هذا الجزء من الدراسة[1].

أولا : المذنبات Comets

ليس هناك أجمل من منظر مذنب عابر فى السماء. يكون لمعانه شديدا، ورأسه شديدة اللمعان، وله ذيل أو ذيلان، واحد من الغازات (Gas tail)، والآخر متكون من الاتربة (Dust tail) وتكون هذة الذيول طويلة، تصل أحيانا كالمسافة بين الشمس و المريخ. وأحيانا أخرى أكثر من ذلك. فما هى المذنبات وما هو تركيبها الكيميائى وشكلها وخصائص مدارها؟. وما هى أشهر وأحدث وأجمل المذنبات؟.

١ – الشكل العام

المذنب يبدو على هيئة كتلة شبه كروية حولها هالة ضخمة، تجر خلفها ذيلا طويلا أو قصيرا حسب طبيعة المذنب وفى حالات كثيرة ذيلين، ويعتمد طوله على

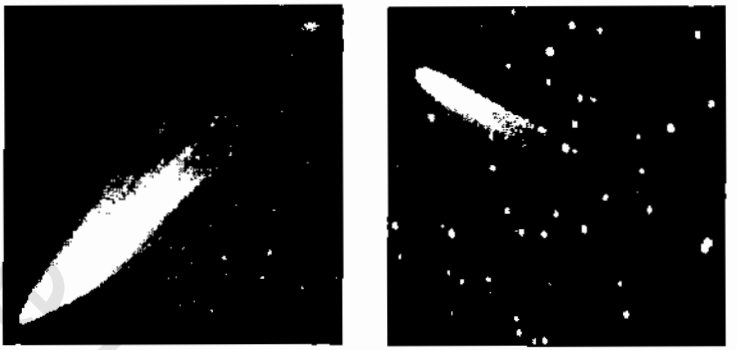
---

(١) أخذت غالبية المعلومات عن المذنبات من الفصل رقم ٢٦ من المرجع الإنجليزى من تأليف Michael A.Seals سنة ١٩٩٩. وكذا عن الأطباق الطائرة من الموسوعة الفلكية للمؤلف Patrick Moore لسنة ١٩٧٧. وكذا مصادر أخرى

درجة قربه من الشمس. فعندما يكون المذنب بعيدا عن الشمس يكون مكونا من كتلة شبه كروية فقط لا ذيل لها، ولها رأس وحولها هالة تسمى كوما، وباقتراب كتلة المذنب من الشمس تبدأ عملية التسخين الخارجية للنواة، وينجم عن ذلك انصهار وتدفق لبعض مكوناتها المتبخرة على شكل نوافير غازية، متضمنة غازات مختلفة، وبازدياد الاقتراب من الشمس يحدث تنشيط كيميائي بسبب تزايد التسخين الحرارى الشمسى، وربما حدث تفكك فى مكونات بعض تلك المواد. ونتيجة لهذا التفكك لبعض المواد تنطلق جسيماتها الخارجة منها والمشحونة بأنواعها مكونة ذيلا مستقيماً متألقاً بلون قريب من الأزرق يسمى الذيل الترابى، بينما تشكل بقية مكونات الذيل وبخاصة الغبارية منها فرعاً آخر منحنيا قليلا بلون قريب للأصفر المحمر يسمى الذيل الغازى. ولذا نجد أن بعض المذنبات تجر وراءها أو تدفع أمامها ذيلين بدلاً من ذيل واحد. وعندما يكون المذنب قريباً من الشمس أقل من ثلاث وحدات فلكية (أى حوالى نصف مليار كيلومتر) يكون مكوناً من ثلاثة أجزاء الذيل والهالة والرأس، حيث إن بعض هذه المذنبات نراها مرة واحدة فى العمر الإنسانى وأحيانا لا نراها. من أشهر هذه المذنبات مذنب هالى، حيث يظهر فى سماء الأرض كل (٧٦) سنة مرة. والمذنبات تنتقل بين الكواكب، وبعضها يمثل جزءا من مجموعتنا الشمسية. ولها حركتها المدارية حول الشمس، وتأخذ حركتها المدارية هذه أبعادا متفاوتة وتختلف عن بعضها فى مسار مداراتها والوقت التى تحتاجه لتدور دورة كاملة. والبعض الآخر يتداخل فى مدارات الكواكب والبعض الآخر يذهب بمداره إلى أبعد من بلوتو آخر كواكب المجموعة الشمسية. وعندما يكون المذنب بعيدا عن مجموعتنا الشمسية يكون صغيرا وغير مرئى، ولكن عندما يدخل فى وسط المجموعة الشمسية ويصطدم بالرياح الشمسية هنا يبدأ المذنب بالتحول. ويصبح وهاجا ويظهر له ذيل أو اثنين وقد يغطى هذا الذيل نصف قطر السماء تقريبا. فيشاهد رأسه متجها إلى الشمس وذيله الوهاج فى الجهة المعاكسة وهو يجوب آفاق السماء. شكل المذنبات فى هيئة السماء واضح فى الشكل (١٠)[١].

---

(١) راجع المصدر الإنجليزى للمؤلف Moulton فى كتابه Astronomy سنة ١٩٣٣. لمزيد من المعلومات راجع المصدر الإنجليزى لمؤلف Chapman بعنوان Comets and their origin سنة ١٩٨٥



شكل (١٠) صورة احد المذنبات قبل الإقتراب الأقل من الشمس والصورة الأخرى بعد أن يقترب من الشمس جداً. هذة الصور أخذت من الموقع:

http://planets.jeeran.com/1012.HTML

٢ -- نشأة المذنبات

إن المذنبات نشأت فى الفراغ ما بين النجوم خارج المجموعة الشمسية فى منطقه تسمى الحزام المذنبى وهى على بعد حوالى ٥٠ وحدة فلكية (والوحدة الفلكية كما هو معروف المسافة بين الأرض والشمس وهى حوالى ١٤٩ مليون كم) ويوجد فى هذا الحزام مليارات المذنبات، القليل منها يدخل المجموعة الشمسية، وذلك بفضل جذب الشمس لها، وكذلك جذب الكواكب، وتبقى بعد ذلك أسيرة المجموعة الشمسية، وتسير فى مدارات مخروطية مختلفة مع الإقلاقات لها بين الحين والآخر. وهناك نظريات عديدة عن نشأة المذنبات تحدد نشأتها مع نشأة المجموعة الشمسية، حيث إن مكان تواجدها فى الأطراف البعيدة من المجموعة الشمسية، وهذه النظرية تفسر جيداً السبب فى تطاير أجزاء كبيرة من المذنبات فى داخل المجموعة الشمسية أثناء سيرها. إن أعمار المذنبات قصيرة جداً مقارنة بالكواكب ويقدر عمرها بحوالى ١٠ آلاف إلى مليون سنة فقط. وتكون المذنبات قصيرة الدورة هى الأقصر عمراً نتيجة للتبخر الدائم ونفاد مخزون الغاز بداخلها بسبب التسخين المتكرر الناتج عن اقترابها من الشمس كل فترة قصيرة، وبالتالى

تتفكك النواة وينتج المذنب تيارا شهابيا، وأحيانا يتفكك المذنب إلى جزأين، من أمثلة ذلك مذنب «بيلى» الذى عاد سنة ١٨٤٦ منقسماً إلى جزأين يبتعدان عن بعضهما وعندما عادا سنة ١٩٥٢ كان البعد بينهما ملايين الكيلومترات. كما أن مذنب ١١ ١٨٨٢ قد انقسم إلى خمسة أجزاء لأنه اقترب من الشمس بصورة كبيرة ولكنه أفلت من ابتلاعها له بأن انقسم فى الوقت المناسب.

يعرف الأوج الشمسى للمذنب بأنه هو أبعد مسافة يبعدها المذنب عن الشمس أما الحضيض الشمسى للمذنب فهو أقرب مسافة يصل إليها من الشمس أثناء دورته دورة كاملة. وكل مرة يقترب منها المذنب من الشمس «الحضيض الشمسى» يكون فى حالة واضحة للرصد والدراسة ويمكن معرفة خصائصه ومداره وفى تلك الفترة أيضاً يكون عرضه لنقص أجزاء كبيرة من وزنه وحجمه نتيجة للحرارة الشديدة من قربه من الشمس أو عرضه لتفككه نهائيا.

إن تسمية المذنبات أحيانا تكون راجعة إلى اسم مكتشفيها أو مدارها مثل مذنب هالى، أو حسب شكله، ويأخذ المذنب بعد اكتشافه رمزا مؤقتا مثل ١٩٤٩ b بمعنى أنه اكتشف سنة ١٩٤٩ وهو ثانى مذنب يكتشف فى تلك السنة، وأحياناً حسب ترتيب مروره بأقرب نقطة للشمس أى بالحضيض الشمسى.

وكان قديماً يدل ظهور المذنبات عند العامة – وعلى رغم جمال منظره فى السماء – إنما كانوا يعتقدون أن ظهوره يعنى حدثا غير سار مثل حدوث حروب أو الأوبئة. ومن الطرائف فى ذلك أنه فى عصر المعتصم وأثناء استعداده لفتح «عمورية» ظهر مذنب فى السماء، فتشاءم الجنود والقادة وحسبوا أن الهزيمة ستكون نصيبهم. ولكن المعتصم أمر باستمرار الفتح والتقدم. وانتصر فى هذه المعركة، فما كان من أبى تمام إلا أن كتب قصيدة يقول فيها :

السيف أصدق أنباء من الكتب ... فى حده الحد بين الجد واللعب
بيض الصفائح لاسود الصحائف ... فى متونهن جلاء الشك والريب
والعلم فى شهب الارماح لامعة ... بين الخميسين لا فى السبعة الشهب

أين الروايـــة بـل أين النجـــوم وماصاغوه من زخرف فيها ومن كذب

ومضى يقول عن النجم ذى الذنب:

وخوفوا النـاس من دهياء مظلمة إذا بدا الكوكب الغـربى ذو الذنب

وحبّبُرا الأبْرُج العليـا مرتبـــة ما كـان منقلبا أو غيـر منقلـب

وعلى رغم جمال وروعة صياغة هذه الأبيات، التى مازالت خالدة، فإنها تدل على جهل شديد، فى ذلك الحين، وذلك بعدم احترام كل ما هو مكتوب، فى سود الصحائف أو مثل السيف أصدق أنباء من الكتب، وتم الخلط بين العلم المكتوب والسحر والتنجيم، ومن المعلوم أنه عندما تتخلف الأمم تخلط هذا الخلط العجيب بين العلوم عامة، وقراءة المستقبل، فبالرغم من وضوح أهمية العلم فى العصر الحالى، إلا أن هناك خلطا أحيانا بين العلم والطالع فى البلاد المتخلفة، على رغم استخدامهم فى حياتهم اليومية منتجات ومخترعات علمية، مثل الراديو والتليفزيون وغيرهما. هذا أصبح الآن غير موجود تماما فى المجتمعات العربية، ولكن قديما كان الوضع مختلفا. فلم يكن هذا الاعتقاد سائدا فى الفكر العربى فى العصور الوسطى فقط، بل أيضا فى الفكر الغربى آنذاك، حيث إن بعض الكتّاب من الغرب فسروا سقوط القسطنطينية فى يد العثمانيين فى سنة ١٤٥٣ بظهور مذنب لامع فى السماء وكان له ذيل طويل يشبه السيف العثمانى المقوس ذا الرأس أو القبضة.

وقد اهتم بعض العلماء مثل «هالى» و «أرلرز» بحساب مدارات المذنبات وذلك فى القرن التاسع عشر، ثم بعد ذلك تم دراسة المذنب فيزيائياً ورياضياً وظهر بعد ذلك ما يعرف بفيزياء المذنبات. وذلك لأهميته فى معرفة وتقدير الخطر القادم من الفضاء بسبب المذنبات، وإمكانية تصادمها مع الأرض، فضلا عن معرفة مكان وكمية النيازك التى تنتج من المذنبات كل لحظة. ومعرفة مسارها وبالتالى معرفة الخطير منها فى حالة اقترابه من الأرض، وكذا معرفة مواعيد تيار الشهب الناتج أساسا من ذيول المذنبات. وهناك اعتقاد كبير بين ربط نشأة الحياة على الأرض والمذنبات، لما تم اكتشافه من عناصر ومركبات هامة فى تفسير نشأة الحياة

الأرضية. فيما يلى جدول يبين بعض المذنبات الشهيرة ورمز كل مذنب وخصائص مداره وميعاد عبوره بالقرب من الشمس.

اسم المذنب	زمن الدورة بالسنة	نصف القطر الأكبر للمدار بالوحدة الفلكية	الحضيض الشمسى بالوحدة الفلكية	الأوج الشمسى بالوحدة الفلكية	تاريخ العبور بأحد الحضيض الشمسى
إنكى	٣.٣	٢.٢١	٠.٣٤	٤.٠٩	١٩٦١/٢/٥
تورجهينى 19271.C	٥.٤٣	٣.٠٦	١.٣٤	٤.٧٩	١٩٢٧/١/١٦
برنس فين إكى 195IV	٦.٣٠	٣.٣٨	١.٢٣	٥.٥٣	١٩٦٤/٣/٢٣
بيلى 1952 III	٦.٦٢	٣.٥٣	٠.٨٦	٦.١٩	١٩٥٢/٩/٢٤
فلى 1960VIII	٦.٩٠	٣.٦٢	١.٠٨	٦.١٧	١٩٦٠/٩/١
فاى 1961C	٧.٣٨	٣.٧٨	١.٦١	٥.٩٥	١٩٦٢/٤/١٤
لوتوما 1958 IV	٧.٨٨	٣.٩٦	٣.٣٩	٤.٣٨	١٩٥٨/٦/١٠
تونلى 1939 X	١٣.٦١	٥.٧٠	١.٠٢	١٠.٣٨	١٩٣٩/١١/١٠
شواسمان1957IV	١٦.١٠	٦.٣٧	٥.٥٤	٧.٢١	١٩٥٧/٥/١٢
كروميلين 1956II	٢٧.٨٧	٩.١٩	٠.٧٤	٧.٥٤	١٩٥٦/١٠/١٩
هالى 1910II	٦٧.٠٣	١٧.٩٥	٠.٥٩	٣٥.٣١	١٩١٠/٤/٢٩
هرشل-ريجوليت 1939IV	١٦٥.٠٤	٢٨.٩٨	٠.٧٥	٥٧.٢٢	١٩٣٩/٨/٩

والمذنب الذى ينشأ منه عدة مذنبات يسمى المذنب الأب Parent Comet، وكما يتضح من الجدول بأن مذنب إنكى له دوره كل ٣.٣ سنة وتم اكتشاف هذا المذنب فى ٢٦ نوفمبر سنة ١٨١٨ بمدينة مرسيليا الفرنسية، ويسمى باسم العالم الشهير إنكى وهو الذى حسب مداره لأول مرة، وقد شوهد أكثر من ١٥٠ اقترابا من الشمس، ومذنب بيلى (كما فى الجدول) يدور فى ٦.٧٥ سنة، ففى يناير ١٨٤٦

انقسم المذنب فجأة إلى جزأين، يتزايد البعد بينهما وفى سنة ١٩٥٢ كانت المسافة بينهما ٢.٥ مليون كيلومتر، ومنذ ذلك التاريخ لم ير المذنب مرة أخرى. وهناك احتمال أن يكون الجزآن قد تفككا كلياً، أو ابتلعتهما الشمس أو أن يكونا قد تحولا إلى تيارات من الشهب. لمزيد من المعلومات عن مذنبات أخرى راجع الجدول رقم (IV) فى آخر الدراسة، فى هذا الجدول عرض للمذنبات الدورية من رقم ١ وحتى رقم ١٥٩، حيث يوجد اسم المذنب ورقمه الكودى وسنة الكشف، وتاريخ آخر ظهور له، وتاريخ ظهوره التالى ليعود مقتربا مرة أخرى من الشمس. وطول دورة هذا المذنب، والميل على دائرة البروج، حيث إذا زاد الميل عن ٩٠ درجة كما فى أول مذنب فى القائمة (هالى) يكون دورته شمالية أى عكس حركة الكواكب داخل المجموعة الشمسية.

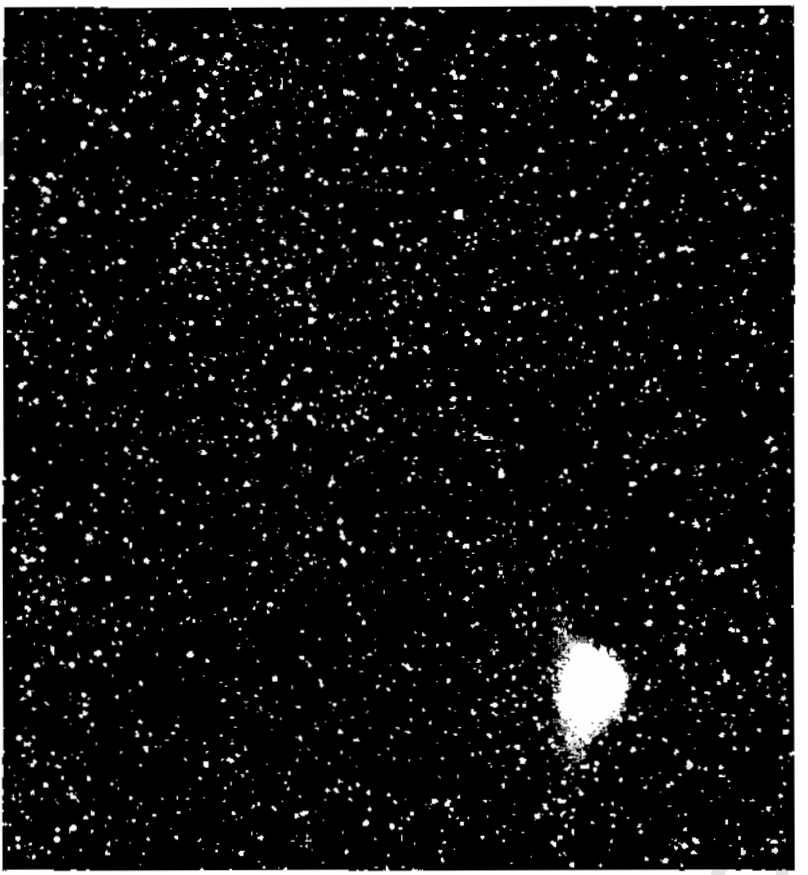
٣ – أشهر المذنبات وأحدثها اكتشافا

لم ينس العالم قدوم المذنب هالى سنه ١٩٨٦ واقترابه من الأرض بصورة كبيرة، ومن المعروف أن هذا المذنب يقترب من الأرض كل ٧٦ سنة، وفى آخر مرة كان قد اقترب من الأرض لمسافة حوالى ٥٠ مليون كيلومتر (من المعروف أن المسافة بين الأرض والشمس ١٤٩ مليون كيلومتر). من المعلوم أن ذيل المذنب يصل طوله لأكثر من ٥٠ مليون كيلومتر. ومن المعروف أيضا أثناء زياراته السابقة سنة ١٩١٠ اقترب إلى مسافة ٤ ملايين كيلومتر فقط. وضرب ذيله الغازى الكرة الأرضية بكاملها ولو ضرب رأسه الأرض أو جزءا من الهالة التى تكون حول رأسه لكانت أنهت الحياة على سطح الأرض فى لمح البصر. وسوف يزورنا هذا المذنب مرة أخرى فى يوليو سنة ٢٠٦١ ميلادية. وحين ذلك سوف يدرس مساره لعل وعسى يبتعد أكثر. صورة لمذنب هالى قبل أن يكون قريبا جدا من الشمس شكل (١١) ومازال ذيله لم يكتمل، وذلك من خلال الرصد الأسترالى.

شكل (١١) شكل لذنب هالى وقد أخذت الصورة فى ٩ ديسمبر سنة ١٩٨٥ قبل اقترابه من الأرض فى سنة ١٩٨٦ واخذت الصورة بواسطة العالم David Malin من مرصد انجلس الأوسترالى

من أحدث المذنبات التى اقتربت من الأرض فى ٧ يناير ٢٠٠٥ هو المذنب الأخضر Green Comet والذى يسمى ماشهولز Comet Machholz. تم رؤيته من خلال المرصد الأرضى الايطالى Paolo Candy of the Cimini Astronomical Observatory and Planetarium, Italy ويظهر له ذيلان واحد ايونى أو الذيل المشحون ويظهر إلى أعلى رأس المذنب، والآخر الذيل الغبارى أو الترابى ويكون لأسفل رأس المذنب، كما يظهر فى الشكل رقم (١٢). هذا المذنب حوله هالة أو سحابة فى حجم أو أكبر من حجم كوكب المشترى حيث يصل قطرها إلى ٤٥٠ الف كيلومتر، ويظهر حوله أو يسبح فى مجال المجرة التى تسمى «بنات الأطلس» أو كما تعرف Pleiades، وتسمى أحيانا the Seven Sisters in Taurus. ويرى من خلال التلسكوب هذا المذنب الأخضر ذو المنظر البديع ليس فقط من شكله الأخضر، بل لوجود ذيلين، أحدهم لأعلى والآخر لأسفل مع تغير لونهما مع مكونات كل ذيل، خاصة الأعلى الذى تكون مكوناته جزيئات متأينة ومشحونة،

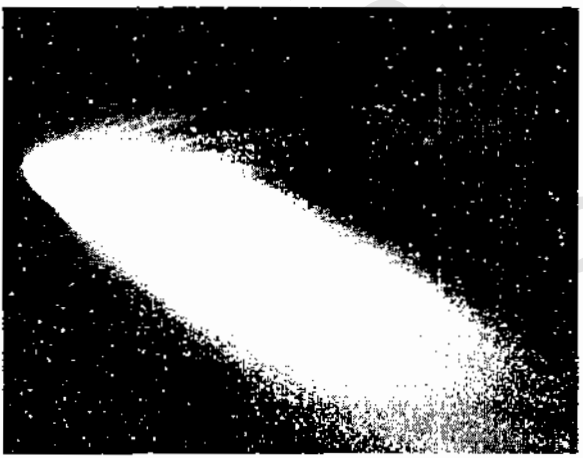
وهو الغازى، أما الآخر فهو الترابى، وكلاهما ذو منظر بديع من خلال التلسكوب، أو بالعين المجردة فى الليالى الصافية[1].



الشكل (١٢) : المذنب الذى يسمى الكوكب الأخضر أو ماشهولز كما تم رصده من المرصد الايطالي
Paolo Candy of the Cimini Astronomical Observatory and Planetarium, Italy.
http://space.arabhs.com وذلك فى بداية سنة ٢٠٠٥

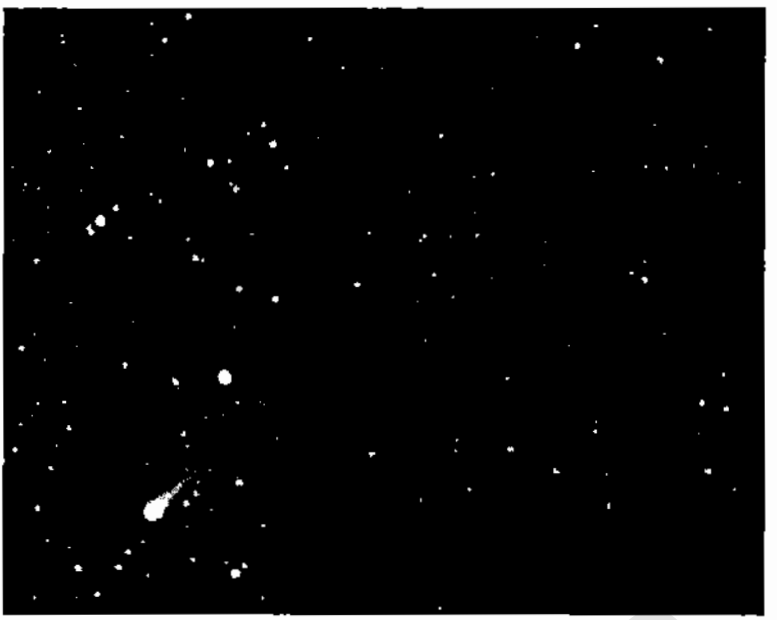
(١) لمزيد من المعلومات راجع المصدر العربى «رؤى مستقبلية» من تأليف ميتشو كاكو لسنة ٢٠٠١ وكذا المرجع الإنجليزى Robert Smith لسنة ١٩٨٢ لكتاب بعنوان "the Expanding universe"

إن منظر المذنبات في الفضاء كما ذكرت غاية في الجمال. وأكثر جمالا من خلال التلسكوبات. ولكن عندما يقترب المذنب من الأرض أو من مجموعتنا الشمسية فيكون مثل الفراشة الجميلة الهائمة داخل قفص صغير وهذا القفص يمثل المجموعة الشمسية والفراشة هي المذنب. وعادة يكون اقتراب هذه المذنبات من المجموعة الشمسية وبالتالي الأرض التي يتضاءل حجمها كثيرا بجوار حجم المذنبات. فإن هذا ليس له معنى إلا قرب نهاية العالم. ونهاية الحياة على سطح الأرض. خاصة أن هناك تجارب سابقة لنهاية الحياة على الأرض بسبب تصادم أجسام فضائية بالأرض كما حدث منذ حوالى ٦٥ مليون سنة وكانت نهاية لحقبة الديناصورات على سطح الأرض. ومن أجمل المذنبات التي اقتربت من الأرض مذنب هال بوب Comet Hale Bopp والذى يرمز له C/1995 O1 وقد اكتشف بواسطة ألين هال Alan Hale من ولاية نيو ميكسيكو بأمريكا. ومعه توماسون بوب Thomas Bopp من ولاية أريزونا في ٢٣ يوليو سنة ١٩٩٥. وكان يبعد عن الشمس حوالى ١٣ وحدة فلكية. صورة الكوكب في الشكل (١٣) كما رصد أثناء أقرب مسافة يصل إليها قربا من الأرض. حتى الآن ليس هناك المعلومات الكافية عن هذا المذنب من حيث المدار والتكوين والحجم والتركيب.



شكل (١٣) : مذنب هال بوب Comet Hale-Bopp زمن الرصد ٨ دقائق في يوم ٢٧ مارس ١٩٩٧ ورصد بواسطة ج. راهمان G. Rhemann

من ضمن المذنبات حديثة الاكتشاف أيضا بواسطة القمر الصناعى سوهو (SOHO) وقد تم تصويره بالكاميرا لاسكو SOHO-LASCO، وقد سمى C/1998 J1 (SOHO) وقام معمل نافيل للأبحاث بنشر ذلك، وذلك فى يناير سنة ١٩٩٦، وقد اقترب من الأرض فى ٣ مايو سنة ١٩٩٨. صورة المذنب كما رصدت سنة ١٩٩٨ واضحة بالشكل (١٤).



شكل (١٤) مذنب هالى كما نشره معمل نافيل للأبحاث
Naval Research Laboratory

٤ – مكونات المذنبات

المذنبات وتدعى أيضا كرة الثلج المغبرة أو السهام السماوية، فهى فى صلبها ثلج جاف والنواة صخر غير متجانس الشكل، ويعتقد أن النواة ربما تكونت منذ بدء الخليقة بدون تغير أو تبديل ولا تزال تحتفظ فى طياتها بأسرار خلق الكون. وعند اقتراب المذنب إلى وسط المجموعة الشمسية فإن لهيب الشمس يبخر نواة هذا المذنب

منتج النهاية. وهى كالذنب تتكون من غازات متأينة وذرات غبار وقد وجدت السفينة الفضائية التى انطلقت لتقابل مذنب هالى بأن المادة التى تتبخر من النواة تندفع بقوة قبل أن تتبخر بشكل طبيعى وأهم ما يلفت النظر فى المذنب هو الذيل نفسه، وقد يكون الذيل فى بعض الحالات طويلا جدا، فمثلا المذنب الذى ظهر فى عام ١٨٤٣ كان له ذيل يبلغ فى طوله المسافة مابين الشمس والمريخ والتى تقدر بـ ٢٢٨ مليون كيلو متر لكن عندما يبتعد المذنب عن المجموعةالشمسية فهذا الذيل يتلاشى رويدا رويدا حتى يختفى تماما.

يتم اكتشاف المذنب غالباً عندما يقترب من الشمس، حيث يعتمد لمعان المذنب على مدى بعده عن الشمس. حيث إن انعكاس أشعة الشمس على المذنب وخاصة رأس المذنب الذى يكون حجمه صغيرا مقارنة بباقى جسم المذنب. ولكن تتجمع فيه غالبية كتلة المذنب وتكون الرأس من تركيب كيميائى شبيهة بالنيازك حيث تعكس أشعة الشمس. والهالة المحيطة تتكون من مواد سهلة التطاير مثل ثانى أكسيد الكربون، والأمونيا (NH_3) والميثان (CCH_4) والماء (H_2O) ويتراوح قطر الرأس ما بين ١ كيلومتر إلى ١٠٠ كيلومتر. ونظرا لصغر هذا الرأس. فإنها لا تقدر على جذب أو الامساك بغالبية جسم المذنب فيتبخر جزء منه بفعل أشعة الشمس. بل غالبا ما تنساب فى الفراغ ما بين الكواكب مكونة سحابة دائمة التجدد وتظهر على شكل غلاف جوى لنواة المذنب. وتحتوى الكوما أو الهالة المحيطة برأس المذنب ليس فقط على غازات مثل مركبات الكربون والنيتروجين والأكسوجين والهيدروجين بل أيضاً من مواد ترابية صلبة ولكنها رقيقة جدا، والكوما أو الهالة المحيطة برأس المذنب لها نوعان. الأول يكون لها قطر يصل إلى عشرة آلاف كيلومتر إلى ١٠٠ ألف كيلومتر أما الكوما الهيدروجينية أو الهالة الثانية فتكون بعد الكوما العادية ويمكن أن يصل قطرها إلى ١٠ ملايين كيلومتر كما رصد ذلك فى مذنب بنيت. ومن المعروف أن المذنبات ذات الهالة أو الكوما الهيدروجينية الكبيرة هى التى تقترب جدا من الشمس. من المعلوم أنه ليس لكل المذنبات ذيول، ولكن يبدأ الذيل فى التكوين فقط عندما يقترب المذنب من الشمس بمسافة تصل من

١.٥ إلى ٢ وحدة فلكية. حيث تؤثر قوة الطرد فى تكوين هذه الذيول، وذلك لأنها تعمل فى اتجاه مضاد لجذب الشمس، ولذلك يكون الذيل عادة فى اتجاه معاكس لاتجاه الشمس أو بعيداً عنها ويكون الرأس هو الأقرب.

والذيل يكون تركيبه قريبا جدا من الهالة التى تحيط بالرأس وعادة يكون من جزيئات مثل CN , C_2 , C_3 , OH , N_2. ويكون الذيل طويلا جدا، أحيانا يصل إلى أكثر من مليون كيلومتر، ففى المذنب ١٨٤٣ بلغ طول الذيل ٢٥٠ مليون كيلومتر (تقارب المسافة بين المريخ والشمس) أما عرضه فكان حوالى مليون كيلومتر. أما مذنب آرند ١٩٥٧ فكان له ذيلان كل واحد بطول ٥٠ مليونا وفى اتجاهين متعاكسين.

٥ – مدارات المذنبات :

لبعض المذنبات مدارات شبه دائرية وللبعض الآخر مدارات بيضاوية غير متناسقة ومثال ذلك المذنب هالى الذى يأتى من مدار خلف نبتون حتى يصل بالقرب من مدار الزهرة فى محور يتقارب من المدار الفلكى للشمس والكواكب، فى حين تدور مجموعة المذنبات بحركة عقارب الساعة- يسمونها تباعد الشمس لأنها تقترب من الشمس كثيرا- ويعتقد أن بعض هذه المجموعات قد تلاشت وذلك بفعل حرارة الشمس القوية. وبما أن المذنبات تتقاطع مساراتها مع مدارات الكواكب المتعددة فربما أثرت جاذبيـة هذه الكواكب على مسارات هذه المذنبات وفى الواقع أن المشترى نظرا لجاذبيته العالية قد جعل هذه المذنبات تسير فى مدار دائرى. ولبعض المذنبات مدارات ثابتة وزمن دورى محدد، فمنها ما تبلغ دورته خمس سنوات والآخر عشر سنوات وغيرها، حيث تتحرك المذنبات كلها فى مدارات مخروطية حول الشمس ويوجد حتى الآن أكثر من ٦٠٠ مذنب معروف مداره بدقة كبيرة منها ما هو على شكل قطع ناقص ويمثل نسبة ٣٨٪ من المذنبات المعروف مداراتها، وحوالى ٥١٪ منها مداره على شكل قطع مكافئ، وحوالى ١١٪ على شكل قطع زائد، وعادة ما تكون هذه المذنبات آتية من خارج المجموعة الشمسية ونحن لا نرى من هذا المدار إلا جزءا صغيرا منه، لذا تحديد هذه المدارات يكون غير متوفر أما باقى المذنبات

فهى تكون أعضاء فى مجموعتنا الشمسية، ولكل مذنب فترة يتم دورته دورة كاملة حول الشمس فإذا زادت عن ٢٠٠ سنة تسمى بالدورات الطويلة أو المذنبات طويلة الدورة. أما الدورات التى تقل عن ٢٠٠ سنة تسمى مذنبات قصيرة الدورة. وهناك حالة إقلاق تحدث فى مدارات المذنبات نتيجة لجذب الكواكب لها. إن الحركة المدارية لحوالى ٩٣٪ من المذنبات يمينية الدورة بمعنى أن دوران هذه المذنبات يحدث فى نفس اتجاه دوران الكواكب حول الشمس، ولكن هناك نسبة ٧٪ لها دوران يسارى، ومن المذنبات المشهورة ذات الدوران اليسارى مذنب هالى. وأبعد نقطة يصل إليها المذنب بعدا عن الشمس تسمى الأوج الشمسى، وتسمى مثلاً المذنبات التى تبعد عن الشمس بنفس مسافة المشترى لها بمذنبات عائلة المشترى. أو عائلة بلوتو بمعنى أن أبعد مسافة يمكن أن يبعدها المذنب عن الشمس تصل إلى بعد الشمس عن بلوتو (آخر كواكب المجموعة الشمسية). وهناك بعض المذنبات تذهب أكثر من ذلك وتصل إلى أبعد من بلوتو ، ولذلك هناك بعض العلماء يربطون بين ذلك وأن هناك كوكباً آخر يأخذ رقم ١٠ أبعد من بلوتو، بدليل وجود مذنبات لها أوج شمسى أكبر من بلوتو.

إذا كنا لم نقدر إلا على حساب مدار ٦٠٠ مذنب إلا أن عدد المذنبات الموجودة حول الشمس تصل من ١٠ ملايين إلى ١٠ مليارات مذنب وتوجد هذه المذنبات فى سحابة بعيدة، وهى تكون سحابة كبيرة جداً حول الشمس، ويصل أبعاد هذه السحابة إلى ما بعد المجموعة الشمسية بكثير، ولكن نسبة قليلة جدا من هذه المذنبات هى التى تقترب من الشمس وبالتالى يمكن مشاهدتها ويتكون لها ذيل. ولكننا نعلم الكثير عن حوالى ١٦٠٠ مذنب ولكن لم تحدد المدارات إلا لـ ٦٠٠ مذنب تحديداً كاملا. وهناك مذنبات تتبخر بأن تتجه نحو الشمس، وتبتلعها الشمس فى ثوان معدودة. وقد تم رصد ذلك مرات عديدة منها ما سجلته كاميرات قمر صناعى يدور حول الأرض منذ سنة ١٩٧٩ وبالتحديد فى الثلاثين من أغسطس بأن سحبت جاذبية الشمس مذنب «هوارد ميتشلز XF-1979» فدخل فى الشمس برأسه وفى ثوان معدودة تم ابتلاع هذا المذنب الذى كان حجمه أضعاف حجم الأرض ولم يظهر على الشمس أى تغيير يذكر وكأن فيلاً ابتلع نملة.

إن المذنبات أو السحابة المذنبة إذا صح التعبير هى بقايا السحابة الأم التى تكونت فيها المجموعة الشمسية. وهذه المذنبات تكون فى حالة الشكل العادى، أى تتكون من الرأس والذيل فقط عندما تقترب من الشمس، وبعد أن تبعد عنا تكون المذنبات فى شكل رأس وحوله كوم أو هالة كبيرة فقط.

من أشهر المذنبات التى تعاود الرجوع مرة كل ٣١٣ سنة مذنب إتكى، وقد تم رصده ٤٧ مرة اقترب فيها من الأرض للآن. كذلك مذنب هالى الذى رصد ٢٩ مرة يقترب فيها من الشمس. آخر مرة كان سنة ١٩٨٦ حيث له دورة كل ٧٦ سنة، وتم اكتشافه فى سنة ٤٦٦ قبل الميلاد، وتم رصده فى سنة ١٩١٠، وكان طول الذيل آنذاك حوالى ٢٥ مليون كيلومتر، وفى تلك الزيادة قد جذب الذيل الغازى له جو الأرض وكذلك وصلت ذراته إلى سطح الأرض. ويتم اكتشاف العديد من المذنبات سنوياً.

٦ – المخاطر:

مسألة احتمال اصطدام الأرض بأحد المذنبات كان وسوف يظل موضع دراسة من علماء الفيزياء الفلكية، وسوف يقدمون جميع المعلومات التى تخص هذه المذنبات ومراقبة احتمال اصطدامها بالكرة الأرضية. وقد كان هذا الموضوع مستبعدا جدا. ولكن فى الآونة الأخيرة أصبح من اهتمام الناس على المستوى العالمى، ويقول العلماء البريطانيون: إن الأرض معرضة لاصطدام أو انفجار مذنب واحد كل حوالى ٣٠٠ سنة. وعن كيفية حدوث مثل هذا الانفجار توضح الدراسات أنه يحدث كالبرق فى السماء ويليها صدمة من الشحنات الكهربائية مصحوبة بارتفاع عال فى درجة الحرارة. وفى جزء من الثانية يتحول كل ما على الأرض إلى كتلة من اللهب ثم ينجذب كل شىء بقوة نحو مصدر الانفجار.

ولمواجهة هذه المخاطر قد درس العديد من العلماء المختصين الحلول والطرق لمواجهة هذا الخطر المحتمل، ويقولون: إن أنسب الطرق هى إخراج المذنب عن مساره، وذلك بواسطة دفعة قوية باستخدام محرك يعمل بالسولار يوضع على

جسم المذنب ثم يتم إشعاله عن طريق الطاقة الشمسية. وسيعمل هذا المحرك على دفع المذنب وإخراجه عن مساره هذا بقوة صغيرة ولكنها تستمر فترة طويلة. إن أمر تصادم الأرض مع المذنبات ضئيل الاحتمال، ولكن فى الآونة الأخيرة أصبح الأمر ممكنا وأكثر احتمالا. ولم ينس العالم فى سنة ١٩١٠ وبالتحديد فى مساء يوم ١٩ مايو الذعر الذى اجتاح العالم بسبب مرور مذنب هالى Comet Halley بجوار الأرض (يرمز له بـ IP/Halley)، وقد ضرب الذيل الترابى لهذا المذنب الأرض، وملايين البشر فى تلك الليلة قاموا للصلاة فى انتظار نهاية العالم، وخاصة أن الذيل ضرب الأرض وجزئياته الدقيقة غطت كل شىء على سطح الأرض وغلافه الجوى. ففى مدينة شيكاغو Chicago تم قفل كل النوافذ والأبواب حتى لا تدخل غازات الذيل وأتربته إلى المساكن. وكذلك فى ولاية تكساس (Texas) وولاية أكلاهوما (Oklahoma)، والتى خرجت جرائدها مكسوة بالسواد، ولكن فى اليوم التالى من ذلك قلت شدة الهلع الذى كان موجودًا بسبب مذنب هالى، لأن السماء بدأت مرة ثانية فى الظهور رويدًا رويدًا.

٧ - مركبة الفضاء روزيتا لدراسة المذنبات:

المركبة الأوربية المسماة باسم مدينة رشيد المصرية حجر «روزيتا» أو رشيد الذى تم العثور عليه سنة ١٧٩٩، وفك به شامبليون طلاسم اللغة الهيروغليفية القديمة عام ١٨٢٢.. واليوم يحاول علماء الفضاء أيضا بالقمر الصناعى «روزيتا» فك رموز الكون والمذنبات ومصدر الحياة البيولوجية على سطح الأرض، ليصبح مكوكا فضائيا.

وقد تم تأجيل تلك - هذه المهمة - أكثر من مرة واستمر التخطيط لإطلاقها سنوات إلى أن تحقق وانطلقت روزيتا للفضاء فى ٢ مارس ٢٠٠٤، بعدما تم فى نوفمبر ١٩٩٣ الموافقة رسميا على مهمة روزيتا فى البرنامج العلمى للـ ESA وكالة الفضاء الأوربية، حيث إنه فى ديسمبر ٢٠٠٢ تم تأجيل الانطلاق بسبب إخفاق عملية التحميل مع صاروخ آريان. فى ذلك الحين كان المذنب المقصود أو المختار هو المذنب الـ فارتانين ٦٤ ب Wairtanen/46p، لقربه حين ذاك من الأرض.

وبعد هذا التأجيل رأى العلماء أن الأنسب فى الدراسة أن يكون مذنب آخر جديد هو شوريمور ٦٧ ب أو "Churyumor-Gerasimenk/ 67P. وستتم إدارة هذه العملية بواسطة الإدارة العلمية من «دارميستاد» بألمانيا. ولمدة عشر سنوات سيكون هدف روزيتا الرئيسى هو الوصول والالتحام بهذا المذنب الثلجى شويمور ٦٧ ب ودراسة كل شىء يخصه، وكذلك لدراسة بيئته تفصيليا، حيث إنه فى تلك المدة يتم جمع المادة العلمية من على سطحه ويمكن عبر الأجهزة المحمولة على المركبة روزيتا إرسال لحظة بلحظة كل المعلومات، حيث ستحط على متنه. وخلال هذه المدة ستتبع روزيتا المذنب عدة أشهر فى أثناء اتجاهه إلى الشمس؛ لدراسة مكوناته الكيميائية ونواته، وستحدد قوته وكثافته ومسامیته وخصائصه الحرارية وتغيراتها أثناء بعده أو قربه من الشمس.

كل هذا من أجل الإجابة عن عدة أسئلة خاصة بنشأة الكون والمجموعة الشمسية، فالسؤال الذى يشغل بال العلماء هو: هل أتت المكونات الأساسية للحياة من الفضاء الخارجى؟ هل اصطدمت المذنبات بالأرض وبذرت الكيميائيات الأساسية التى كانت تحملها لبداية الحياة؟ أو كما يقول البعض كانت هى والكويكبات حجر أساس فى بداية الحياة على الأرض، التى سوف تظل لغزا محيرا حتى عودة هذه المركبة.

وفى طريقها إلى هذا المذنب ستمر روزيتا باثنين من الكويكبات الموجودة فى الحزام الكوكبى بين المريخ والمشترى، وقد تم تحديد هذه الكويكبات بعد انطلاق روزيتا بعشرة أيام فى ١٢ مارس ٢٠٠٤، وهما ستينز Steins ولوتيتيا Lutetia. وهذه المهمة أيضا للمساعدة فى إجابة الأسئلة التى ما زالت بدون إجابة، حيث إن دراسة الكويكبات تكون أكثر إفادة، ومن المعلوم أنه لا توجد علميا فروق شاسعة بين المذنبات والكويكبات من حيث التكوين والنشأة.

وسيتم دراسة «ستينز» فى سبتمبر ٢٠٠٨. وقد حدد قطره ببضعة كيلومترات، كما سيدرس لوتيتيا فى يوليو ٢٠١٠ وقطره حوالى ١٠٠ كم. حيث ستلتقط روزيتا

صورا للصخور وستجمع المعلومات حول المكونات، والكثافة، والكتلة والحرارة لمعرفة أكثر حول خلق الكويكبات وعلاقتها بالأرض.

ويمكن وصف القمر الصناعى أو المركبة الفضائية روزيتا بأنها تتكون من قطعتين أساسيتين: المركبة الرئيسية والمسبار «المهبط الأرضى»، تحمل المركبة الرئيسية ١٦٥ كجم من الأجهزة. عبارة عن ١١ جهازا تم تطويرها فى دول وكالة الفضاء الأوربية ESA بالاشتراك مع الولايات المتحدة الأمريكية، اليونان، المجر وتايوان. أربعة من هذه الأجهزة مكلفة بملاحظة نواة المذنب، وثلاثة أخرى ستدرس مكوناتها، وجهاز سيقوم بتحليل التربة، زيادة على ذلك عدة أجهزة استشعار ستخصص للبناء الداخلى للنواة وتداخله مع الرياح الشمسية، كما أن هناك جهازين سيحددان أيضا البناء الداخلى وكتلة النواة للمذنب،ولكن بواسطة موجات الراديو. مقاييس المركبة هى ٢.٨ × ٢.١ × ٢ متر، وتحمل على جانبيها لوحين شمسيين، اللوح منهما ١٤ مترا. وهى الألواح الخاصة بتوليد طاقة المركبة.

والجزء الثانى من المركبة هو المجس فيلايا Lander Philae والذى طور تحت قيادة وكالة الأبحاث الفضائية الألمانية، ويحمل ٩ أجهزة على متنه عبارة عن مجموعة من الكاميرات لتصوير صور عالية الجودة، إضافة إلى ٣ أجهزة لدراسة وتحليل مكونات التربة، وجهازين لدراسة المجال المغناطيسى وتداخله مع الرياح الشمسية، زيادة على جهاز سيخترق سطح المذنب بعمق مترين ويثبت على أرضه ليحاحبه لمدة سنتين فى نشاطه وسكونه. يثبت المجس على جانب من جوانب المركبة.. أما الجانب الآخر فيحمل طبقا استشعاريا عالى الدقة للاتصال مع الأرض. الوزن الكلى للمركبة هو ٣ أطنان.

تنطلق روزيتا إلى المذنب المقصود الذى من المفترض أن تصل إليه فى عام ٢٠١٤ بعد ثلاث تحليقات منخفضة حول الأرض وواحدة حول المريخ، وذلك لمساعدتها فى الوصول إلى غايتها، خلال رحلة عشر سنوات ستمر كما ذكرنا باثنين من الكويكبات على النحو التالى: أول تحليق منخفض لروزيتا كان فى مارس ٢٠٠٥ مع الأرض. ستدفع الجاذبية روزيتا إلى مجال آخر سيأخذها إلى المريخ بعد

سنتين. خلال التقابل مع المريخ فى فبراير ٢٠٠٧، ستقترب روزيتا مسافة ٢٠٠ كم منه وتنقل ملاحظاتها العلمية. ويتبع ذلك تحليق آخر مع الأرض فى آخر نوفمبر من نفس العام. هذه التحليقات ستزيد من طاقة المركبة وتدفعها إلى الحزام الكوكبى بين المريخ والمشترى. حيث تمر روزيتا بالكويكب «ستنيز». التحليق الآخر مع الأرض سيكون فى نوفمبر ٢٠٠٩ والذى سيدفع روزيتا باتجاه مجال المذنب المقصود. وستمر فى طريقها بالكويكب «لوتيتيا» فى يوليه ٢٠١٠. وفى منتصف ٢٠١١، ستكون روزيتا على بعد ٨٠٠ مليون كم من الشمس، وستأخذ ٣ سنوات فى الفضاء العميق حتى تصل إلى المذنب. ستنشط روزيتا نهائيا فى يناير ٢٠١٤ حين تكون على بعد ٦ أشهر من المذنب. ستقترب ببطء إلى نواة المذنب الذى سيكون فى حالة خمول فى أغسطس ٢٠١٤ وستنقل خرائط مفصلة لسطحه.. وتدرس مكان تثبيت المهبط الذى سيسقط من ارتفاع ١٠٠٠ متر ويلمس السطح بسرعة بطيئة، وذلك بسبب ضعف جاذبية النواة ويثبت نفسه على السطح من خلال الحراب «ما يشبه الرمح». سيبعث «المجس» المعلومات والصور المطلوبة لأكثر من عام حتى ديسمبر ٢٠١٥، حيث ينشط المذنب ويتجه إلى الشمس بسرعة ٣٧,٥ كم فى الثانية. ستتبعه فى هذه الرحلة روزيتا المثبتة على سطحه وتسجل يقظته وتغيراته الحرارية بسبب اقترابه من الشمس وستصل معه إلى «الحضيض الشمسى» «أقرب نقطة للشمس» فى أكتوبر ٢٠١٥.

لا شك أن هناك مخاطر لهذه الرحلة، بعض منها يمكن أن نبتكر لها الحلول، والبعض الآخر لا يمكن أن نكتشف أبعاده إلا بعد انتهاء المهمة. أحد أهم هذه التعقيدات هو الاستخدام الهائل للطاقة الذى تحتاجه روزيتا لتشغيل هذا الكم الهائل من الأجهزة والمعدات. وقد حاول العلماء التغلب على هذه النقطة بإدخالها إلى فترة سبات لا تعمل فيها إلا أجهزة استقبال الأوامر ومستمدات الطاقة. وذلك فى محاولة للسيطرة على استهلاك الطاقة والوقت وتقليل تكاليف التشغيل قدر المستطاع. وتتلقى روزيتا أكبر قدر من ضوء الشمس أثناء مواجهتها للشمس، وذلك عن طريق مئات الآلاف من خلايا السيليكون الموجودة على الألواح الشمسية

تؤهلها لتشغيل أجهزتها والعمل فى أماكن أبعد من الشمس بـ ٨٠٠ مليون كم حيث تكون مستويات ضوء الشمس ٤٪ فقط من الموجودة على الأرض. وتولد هذه الخلايا ٨٧٠٠ وات داخل النظام الشمسى و٤٠٠ وات أثناء الالتحام مع المذنب. وستأخذ الأوامر حوالى ٥٠ دقيقة للوصول من الأرض إلى المركبة وهذه أحد عوائق الرحلة، فسيكون على روزيتا أن تتمتع ببعض الذكاء للعناية بنفسها وذلك يتم بواسطة الحواسب الآلية الموجودة على متنها والمتخصصة فى إدارة المعلومات، والسلوك والسيطرة على المدار. واحدة من أكبر التحديات لرحلة روزيتا كانت درجات الحرارة المتفاوتة التى ستتعرض لها روزيتا، فتارة بجانب الشمس وتارة فى حالة سبات بعيدا عنها. وستتقى روزيتا الحرارة الزائدة بواسطة مشعات لتشتيتها إلى الفضاء. أما فى خارج النظام الشمسى فلابد أن تبقى الأجهزة الداخلية دافئة خاصة فى فترة السبات، لذلك ستقوم سخانات موجودة فى أماكن دقيقة مثل خزانات الوقود والأنابيب بهذا الدور.

أما المخاطر التى لن تعرف نتائجها الآن فأولها هو تثبيت الأجهزة المعقدة الذى لابد أن يكون على جانب واحد من المركبة فى واجهة المذنب بصورة دائمة خلال المهمة، وثانيها سيكون إنزال «المسبار فيلايا» بدقة متناهية تبلغ المليمتر.

وهكذا تصبح روزيتا أول مركبة فضائية تعتمد كلية على الخلايا الشمسية لاستمداد طاقتها بدلا من مولدات الطاقة المعروفة والتى تصاحب الخلايا الشمسية. وهى أول مركبة فضائية أوربية تدخل الحزام الكوكبى الرئيسى بين المريخ والمشترى. فضلا عن أنها أول مركبة أوربية تقترب وتدخل فى مجال نواة للمذنب. وأول من يسبح مع مذنب أثناء اتجاهه للنظام الشمسى الداخلى. وأول من يبحث من نقطة قريبة كيف يتحول مذنب متجمد بواسطة حرارة الشمس. كانت هناك ٨ محاولات سابقة لدراسة المذنبات ولكنها لم تكتمل، وهكذا انطلقت روزيتا فى مهمتها التاريخية المحفوفة بالمخاطر،ولكن من أجل أن تمنع المخاطر عن كوكبنا المحبوب.

ثانيا: الأطباق الطائرة

يقول آرثر كلارك: «هناك احتمالان: إما أننا وحدنا فى هذا الكون، وإما أننا لسنا كذلك. وكلاهما مرعب بالقدر نفسه». ويقول ويلز هـ. ج فى روايته «حرب العوالم» والتى صدرت سنة ١٨٩٨ بأن سكان المريخ سيغزون الأرض. وفى الحقيقة أن إنسان الأرض الآن هو الذى غزا المريخ.

لقد كتب العالم الإنجليزى «السير جون هرشل» سنة ١٨٣٥ فى مجلة النيوزويك أنه قد استطاع مراقبة سكان القمر من خلال منظاره العملاق بمرصد «كاب» وقد صدق العالم ذلك، بل يمكن أن يكون هذا الخبر الذى دعا ويلز لتأليف كتابه حرب العوالم بعد ثلاث وستين سنة من ذلك التاريخ. وقد قدم فيه وصفًا كاملاً لهجوم سكان المريخ لكوكب الأرض. واستمر مثل هذا الخيال العلمى فى أفلام هوليود لسنوات عديدة. فهل الحياة خارج الأرض حقيقة أو خيال؟ وهل ما زال هناك خطر غزو الأرض من سكان الكون الآخرين؟ وما هى حقيقة الأطباق الطائرة؟، وهل فعلاً ظهرت فى فترات الخمسينات والستينات من القرن الماضى؟ وما هى الدلائل على وجود حياة غير الموجودة على سطح الأرض. كل هذه الأسئلة وأخرى غيرها سوف نجيب عنها فى هذا الجزء من الدراسة. حسب النظريات العلمية الحديثة.

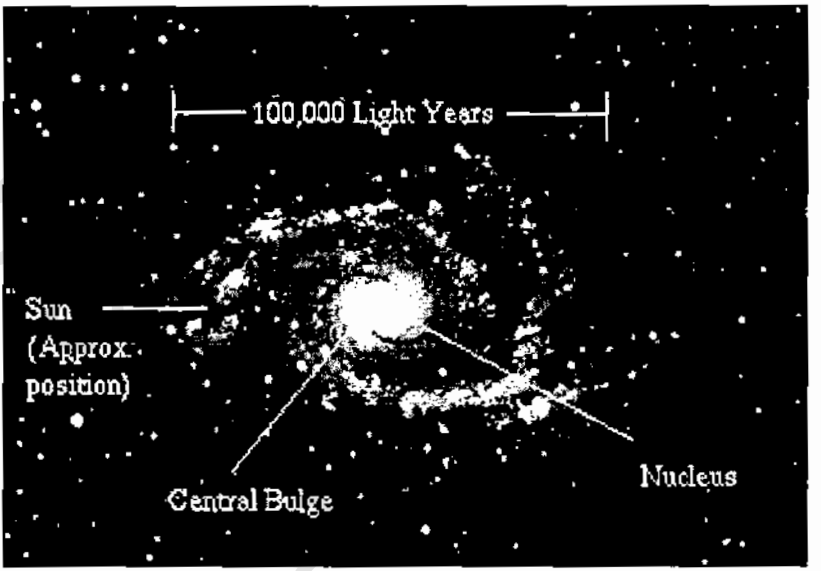
١- الكون الواسع الفسيح:

حسب الأرصاد الفلكية المتقدمة فإن الكون يحتوى على عدد من النجوم الذى يدور حوله كواكب، عدد لا يقل عن ١٠ مليارات نجم، وكل هذه النجوم يدور حولها كواكب عديدة، يمكن أن يكون. واحد منها على الأقل له نفس صفات الأرض. وللمزيد من المعلومات حول هذا الكون الفسيح، فإن هذا الكون متوسط كثافة المادة فيه يصل إلى خمسة جرامات فى فراغ مقداره مليون بليون كيلومتر مكعب، بمعنى أنه ذرة هيدروجين واحدة توجد فى فراغ مقداره ١٧ كيلومترا مكعبا. ويعنى ذلك أن الكون يمكن تسميته فضاء أو فراغا، نظرًا لضآلة المادة

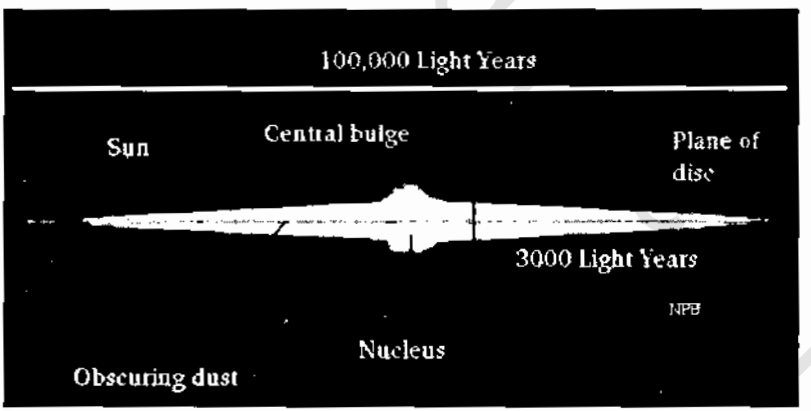
فيه. وعلى رغم ذلك فإن النجوم فيه تصل إلى رقم خيالى فهى حوالى ١٠٢٠ بمعنى واحد أمامه ٢٨ صفرا «من المعلوم أن المليون واحد أمامه ٦ أصفار» وكل نجم يمكن أن تكون كتلته أكبر بكثير من كتلة الشمس أو أقل من كتلة الشمس، لأن الشمس نجم أقل من المتوسط فى توزيع النجوم فى الكون، ومن المعلوم أن كتلة الشمس تصل إلى ٢ × ١٠ ٣٠ كيلوجرام «أى اثنين أمامها ٣٠ صفر». فقد شاهد الفلكيون عدد ٦٠ نجما فقط فى دائرة حول الشمس يصل نصف قطرها ١٧ سنة ضوئية (السنة الضوئية هى المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة كاملة ومن المعلوم أن ضوء الشمس يصل إلينا بعد حوالى ٨ دقائق فقط، والمسافة بين الأرض والشمس حوالى ١٤٩ مليون كيلومتر». وقد شاهد الفلكيون ٧٠٠ نجم فقط فى دائرة مركزها الشمس ونصف قطرها ٦٥ سنة ضوئية ومن المعلوم أن نجم الشعرى اليمانية هو أقرب النجوم إلينا ليبعد حوالى ٤ سنوات ضوئية، والبنية الأكبر للكون هى المجرات والمجرة التى نحيا فيها أو تضم المجموعات الشمسية تسمى مجرة درب التبانة أو الطريق اللبنى لأننا نراها ليلاً وكأنها قوس فى السماء الصافية مفضضة وكأنها طريق لبنى وتسمى بالإنجليزى The Milky way Galaxy وهى عبارة عن نواة يدور حولها أذرع، والشمس موجودة فى طرف من أطراف ذراع من هذه الأذرع، شكل المجرة «انظر الشكل رقم ١٥ أ، ب» وقطر المجرة عند النواة يصل إلى ٧٥ ألف سنة ضوئية، وطولها يصل إلى مئة ألف سنة ضوئية، وعدد النجوم بها يصل مئة ألف مليار نجم. نحن لا يمكن أن نرى مجرتنا كلها لأننا بداخلها، ولكن دراسة المجرات الأخرى هو الذى دلنا على شكل المجرة[1].

---

(١) لمزيد من المعلومات. راجع المصدر الإنجليزى للمؤلف Jespersen لسنة ١٩٩١ وهو بعنوان Special Issue on Time and Frequency.



شكل (١٥ أ): شكل المجرة قطاع أفقى، وتظهر الأذرع، وموقع النواة، وكذا الشمس فى أحد الأذرع.



شكل (١٥ ب): شكل المجرة كقطاع طولى، وتظهر أبعاد المجرة وأجزائها، وكذا مكان الشمس فى ركن بعيد من أركانها.

وأقرب مجرة لنا غير مجرتنا هى مجرة «سحب ماجلان» وهى تبعد عنا ما يقرب من ١٦٣ ألف سنة ضوئية. والكون دائمًا فى حركة دائبة منذ نشأته منذ ما يزيد عن ١٣ مليار سنة وحتى يومنا هذا. فالأقمار تدور حول الكواكب. والكواكب ومعها أقمارها تدور حول الشمس. والشمس تدور حول مركز المجرة. والمجرة التى تحمل الشمس تدور حول مركز المجرات. أو ما يسمى مركز الكون. وكل هذه الحركات تكون فى حركة شبه دائرية. ومن المعلوم أن سرعة قمر الأرض يصل إلى ٣٦٠٠ كيلومتر فى الساعة الواحدة، وسرعة الأرض حول الشمس تصل إلى ١٠٧ آلاف كيلومتر فى الساعة. وتتحرك المجموعة الشمسية حول مركز المجرة «سكة التبانة» بسرعة تصل إلى مليون وربع المليون كيلومتر فى الساعة الواحدة.

٢ - البحث عن حياة فى الكون:

هذه فكرة مبسطة عن الكون الواسع الفسيح شبه الفارغ وعدد النجوم التى تدور حولها كواكب شبيهة بكوكب الأرض، والذى كما ذكرنا يصل إلى ١٠ مليارات نجم وهذا الرقم الرهيب جعل العلماء يفكرون فى محاولة الاتصال بأية حياة موجودة على كواكب غير الأرض. على رغم أن هذا الاتصال يمكن أن يكون مستحيلاً نظر للأبعاد السحيقة بيننا وبين أقرب النجوم التى تدور حولها كواكب والتى تصل إلى أكثر من ٦٠ سنة ضوئية بمعنى أن الرحلة من الأرض إلى أقرب كوكب غير كواكب المجموعة الشمسية يستغرق ٦٠ سنة إذا كانت سرعتنا هى سرعة الضوء «وفى الحقيقة هناك استحالة أن تصل سرعة أى جسم إلى سرعة الضوء إلا الضوء نفسه». وبالتالى يمكن أن تستغرق الرحلة بمركبة فضائية مما يمكن صنعها فى سنة ٢٠٠٥ يمكن أن تستغرق أكثر من ألف سنة ذهابا ومثلها عودة. وبالتالى ليس أمامنا إلا الرسائل الضوئية. أو التنصت. لعل وعسى أن يكون هناك رسائل مرسلة إلينا منهم ويمكن التقاطها. أو أن يبثوا إشارات أو موجات تدل على وجودهم. وهناك طريقة أخرى للبحث عن حياة فى الكون. وهى أن نبحث عن أى آثار قد تكون تخلفت من زيارات سابقة لأحياء من كواكب أخرى. وكانت أول طريقة تم إجراؤها عمليًا للتنصت عن مخلوقات أخرى فى الكون كانت عن طريق

الفلكية الإنجليزية بيل ج سنة ١٩٦٧، وذلك عن طريق فحص شريط مغناطيسى كان قد سجل عن طريق التلسكوب الراديوى فى كامبردج، وقد اكتشفت العالمة الإنجليزية وجود نبضات صغيرة ومنتظمة، لم يستبعد العلماء أن تكون هذه النبضات ناتجة عن مصدر فضائى صناعى فى ذلك الحين، ولكن لم يتم اكتشاف شىء يؤكد ذلك. وقد قرر العلماء الطول الموجى ٢١سم بأن يكون هو الأنسب فى أى اتصال كونى نظرًا لأن تردد هذه الموجة عال، وهى موجة شديدة يمكنها أن تقاوم الشوشرة الكونية أثناء رحلتها من الفضاء الخارجى إلى الأرض أو من الأرض للفضاء الخارجى، والذى يبعد عنا مئات السنين الضوئية، بل أحيانًا آلاف السنين الضوئية. فضلاً عن أن هذا الطول الموجى ينشأ عن ذرة الهيدروجين، «الأكثر توفرًا فى الكون».

إن التليسكوبات الراديوية العاكسة هى التى يمكن أن تستقبل أية إشارات عن حياة فى الكون. وقد تم ذلك فى أوائل السبعينات من القرن الماضى فى الولايات المتحدة الأمريكية، والاتحاد السوفيتى السابق، ولكن لم يتم تسجيل أية إشارة عن حياة ذكية حولنا، وقد أرجع بعض العلماء إلى أن هذه الحياة الذكية الموجودة فى الكون تنظر إلى حضارتنا فى الأرض باحتقار شديد لدرجة أنهم لا يرون أن هناك فائدة من الاتصال بنا. وهناك آراء أخرى تقول: إن هناك تعثرا لوصول أية إشارة نظرًا لبعد هذه الحضارات عنا، بصورة غير طبيعية. وقد توالت المحاولات. ففى سنة ١٩٨٦ وباستخدام المرصد الراديوى الأمريكى، وكذلك سنة ١٩٩٢ بالتليسكوب المقام فى بورتريكو واستمرت المحاولات بهذا النمط دون معرفة النتائج، أو عدم نشرها، ربما لأهمية هذا النتائج وتأثيرها على تقدم بعض الدول، أو لأنها عديمة الأهمية، أو ليس هناك نتائج إيجابية يمكن نشرها، والأمر حتى الآن لا يعدو أن يكون محاولات.

الطريقة الأوفر حظًا فى الدراسة هى البحث عن آثار أو دلائل على زيارة كائنات حية لنا مثل الأطباق الطائرة، وربما تكون قد تركت آثارا تدل على صفات ومقومات هذه الحضارات الآتية من الفضاء.

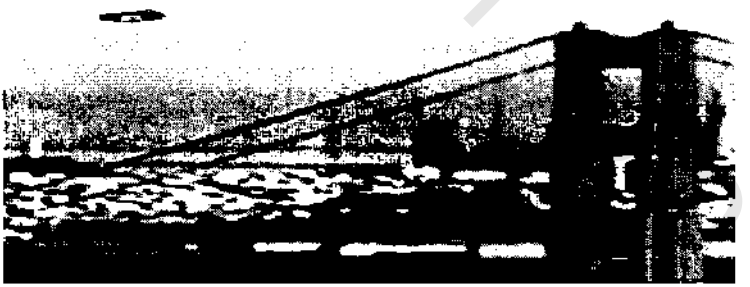
كانت بداية معرفة الأطباق الطائرة سنة ١٩٤٧ عندما شاهد أحد الطيارين ٩ أجسام غريبة ومجهولة تحيط بطائرة هذا الطيار فوق الجبال المحيطة بمدينة واشنطن. وقد أخذت عدة مؤسسات دولية وأمريكية دراسة هذه الظاهرة لمدة تصل إلى ٢٠ سنة، وذلك لإعداد ما يعرف بالكتاب الأزرق الخاص بدراسة ظاهرة الأطباق الطائرة أو الأجسام المجهولة التى تقترب جدًا من سطح الأرض ثم تختفى فى خلال دقائق قليلة. وقد أوضحت تلك الدراسة أكثر من عشرة آلاف من حالات ظهور لهذه الأطباق. وكانت الشهادات التى أدلى بها من شاهدوا هذه الظاهرة من أهم الطرق لدراسة مثل هذه الظواهر، وقد تم تحديد هذه الشهادات بالتالى:

إنها تسير بصورة غير مألوفة وتظهر بصورة فجائية وتدور حول محورها بطريقة غير تقليدية ويمثل الجزء العلوى منها نوافذ، وفى الجزء الأسفل هناك مصابيح تصدر موجات مختلفة الألوان من الأشعة، كما لاحظ من شاهدوا هذه الأطباق أنها تسير بصورة غير خاضعة لقوانين الفيزياء التى نعرفها، ولا تتأثر بوجود جاذبية الأرض، فضلاً عن أن هذه الأطباق تسير بسرعة عالية ويمكن أن تكون أكثر من سرعة الضوء، وبالتالى لا ترضخ لقوانين المجموعة الشمسية أو الكون الذى نعيش فيه، وتطير فى اتجاهات متعاكسة وفجائية ولا يمكن لأى جهاز أرضى أن يجاريها أو يرصد تحركاتها.

ولكن كل هذه الدراسات وكل هذه الشهادات لم تكن كافية من الناحية العلمية للتأكيد على وجود هذه الظاهرة، بل إن عدم ظهور عدد وافر منها فى الفترة بعد السبعينات من القرن الماضى، كانت بداية نهاية الاعتقاد بأن هذه زيغ بصرى أو أجهزة تجسس حديثة يستخدمها سكان الأرض أو غير ذلك من التوقعات، مثل إنها ظاهرة جوية لكرة ثلج فى الفضاء أو بعض الأجسام المشحونة الآتية من الشمس وبسرعات هائلة. كل هذه التفسيرات لم تفلح فى عدم فتح الموضوع مرة أخرى، بل كان هناك شواهد لظهور أطباق طائرة.

٣ - الظهور مرة أخرى:

فى أوائل التسعينات ظهرت حكايات أخرى عن ظهور لأطباق فضائية بل وقد «اختطفت» طيارا استراليا بينما كان يحلق فى رحلة تدريبية فوق سماء ملبورن! وكانت آخر الكلمات التى أبلغها الطيار لمركز المراقبة الأرضية أن طبقا طائرا يطارده ويحاول اختطافه! وحتى هذه اللحظة لم يظهر أثر لا للطيار ولا لحطام طائرته، قد يفترض أنها سقطت برغم كل عمليات البحث واسعة النطاق التى أجريت. إلا أنه توالت أنباء تقول إن هناك هبوطا لأطباق طائرة فى الكويت وتقطع الاتصالات السلكية واللاسلكية والتليفونية فى المنطقة لمدة سبع دقائق متصلة. ثم يتوالى ظهور الأطباق الطائرة فى الكويت وفى أبو ظبى وفى نيوزيلاندا وجنوب أفريقيا وفى أنحاء متفرقة من العالم حتى خشى البعض أن يكون غزوا للأرض قد بدأ من قبل مخلوقات قادمة من كواكب أخرى. ثم كانت المفاجأة الكبرى بإعلان تصوير عدد ٢٥ طبقا طائرا بواسطة كاميرا تليفزيونية قرب استراليا، يوضح الأجسام الطائرة الغامضة التى تصدر أضواء باهرة جدا ومتحركة وبعضها يشبه الأجراس الضخمة. هذه الأطباق كما تخيلتها الصحافة الاسترالية يوضحه الشكل (١٦).



شكل (١٦): الطبق الطائر كما تصور ظهوره فوق سماء ملبورن.

وبلغت هذه المفاجأة أقصى درجات الإثارة مع إعلان نبأ عثور السلطات الأمريكية على جثتين لجسمين من خارج كوكب الأرض سقطا من السماء.

والجثتان لهما جلد أخضر ويبلغ طول كل منهما حوالى ١٣٠ سنتيمترا ويغطيهما رداءان معدنيان التصقا بالجثتين بتأثير الحرارة الشديدة على ما يبدو. وفى أواخر التسعينات من القرن الماضى أعلن عن تحُطم طبق طائر فوق أمريكا وكانت المفاجأة عند تحليل حطامه هى اكتشاف أنه من مادة الماغنسيوم، ولكن فى حالة نقاء نادر لا تتوفر على سطح الأرض. شكل يبين بعض الصور التى تم التقاطها فى أستراليا واعتقد البعض أنها أطباق طائرة فى الشكل رقم (١٧).

شكل (١٧): ما تم تصويره فى استراليا فى أوائل التسعينات من القرن الماضى.

وآخر ما نشرته مجلة التايمز البريطانية فى أوائل فبراير ٢٠٠٥ عن ظهور آخر فى سماء بريطانيا ولأكثر من ٩٠ مرة فى عام ٢٠٠٤، وذكر التقرير أن مشاهد بالعين المجردة لأطباق فى مقاطعة كامبردج شاير ومقاطعة ديربى. وقال الشهود أنهم رأوا فى البداية ضوءا مبهرا، تحول إلى شكل يشبه الطبق الطائر أو الطائرة الورقية التى يلعب بها الأطفال، وذكر آخرون أن ما شاهدوه يشبه كرة من النور معلقة فى الفضاء وتختفى من مكانها فى لمح البصر. وفى جنوب غرب إسكتلندا تلقى المسئولون بلاغات متكررة عن ظواهر غامضة فى سماء المنطقة عبارة عن ٢٥ تشكيلا أصفر اللون تطير كل مجموعة من ٥ وحدات.

والسؤال الذى يطرح نفسه بإلحاح هنا، وفى أعقاب كل هذه التفاصيل: هل يمكن أن تكون هناك بالفعل أطباق طائرة قادمة من كواكب أخرى تزور الأرض وتحاول الاتصال بأهلها. كما تقوم باختطافهم أحيانا أو أن القضية لا تعدو أن تكون مجرد «أوهام» وخيالات تتراءى للبعض؟. والواقع أن قضية لم تثر انقساما وخلافا بين أهل المعرفة والعلم مثل قضية الأطباق الطائرة. فعلى الرغم من أن ظاهرة ظهور الأطباق الطائرة والإبلاغ عنها قديمة جدا إلا أن العلماء لم يتفقوا بصددها على رأى محدد؛ بعض منهم لا يستبعد فكرة أن الأطباق الطائرة مركبات فضائية قادمة من كواكب غير الأرض تحمل كائنات تحاول التعرف على حضارة أهل الأرض، وربما لاستغلال الأرض فى مشروعات خاصة بهم وأنه تأسيسا على ذلك فإن هذه الكائنات قد بلغت درجة من التطور والرقى تفوق تلك التى يمتلكها الإنسان الآن. كل علماء الفضاء يرفضون تلك الفكرة. ومن أمثال هؤلاء العلماء الرافضين لفكرة وجود الأطباق الطائرة العالم البريطانى الشهير سير برنارد لوفيل الذى يؤكد أن «هذه الأشياء الأسترالية» لم تكن سوى أوهام أو ظواهر جوية بل ربما تكون سربا من الأوز البرى ينعكس عليه ضوء القمر أو أضواء سفن بعيدة. ويضيف سير برنارد لوفيل أنه لا يفهم لماذا يطير سكان الكواكب البعيدة بلايين الأميال عبر الفضاء إلا لكى يهبطوا على الأرض ويتصلوا بأهلها. ويقول: أليس من المضحك أنهم يقطعون كل هذه المسافات لمجرد أن يخطفوا طيارا. ولكن وعلى رغم صعوبة فهم كيفية وصول هذه الأطباق إلى الأرض علميا، بل استحالة ذلك حسب قوانين الفيزياء الحالية، لكن من وجهة نظرى وبعد كل التفاصيل عن رؤية الشهود ومعاودة الظهور، لا يمكن أن نهمل فهم ذلك بل نتوقع أن يكون ذلك قد حدث، ولكن خارج قوانيننا وخارج علومنا الأرضية، التى يمكن أن تكون قاصرة. وبصفتى من ضمن المشتغلين بالبحث العلمى فى مجال الفيزياء الفلكية، ليس أمامى إلا عدم تصديق كل هذه الظواهر إلى أن يقدر العلم على تفسيرها تفسيرا علميا مقنعا من الناحية الرياضية والفيزيائية.

٤ - محاولات بحثية جادة:

من ضمن التجارب التى تمت فى هذا الصدد للتأكد من أن هناك غزوا فضائيا من عدمه، تمت المراقبة المستمرة والرصد الدائم للأماكن التى يقال: إنه ظهر فيها العديد من هذه الظواهر. ولكن لم يتم رصد شىء واقعى يمكن الاستناد عليه. لكن هناك بعض الظواهر الجوية التى رصدت وربما شكلت هذه الظواهر، التى أقنعت المشاهدين للأطباق الطائرة على صحة ما يمكن أن يكونوا قد رأوه. ومن ضمن التفسيرات المقبولة لهذه الظاهرة هو أنها ظواهر جوية لا أكثر ولا أقل. وقد أمكن رصد هذه الظواهر، وقد اقتنع المفسرون لهذه الظاهرة بأنها ظواهر جوية لا أكثر ولا أقل لأسباب عديدة منها:

من المعلوم أن الشمس تقوم بتسخين الأرض والغلاف الجوى نهارًا وتنقل الحرارة من سطح الأرض لتقوم بتسخين الهواء أو الغلاف الجوى، ولذلك نجد أن الغلاف الجوى تقل درجة حرارته مع الارتفاع عن سطح الأرض بدرجة أن كل واحد كيلومتر ارتفاعًا من سطح الأرض يقابله نقص فى درجة الحرارة إلى حوالى ٧ درجات مئوية. معنى ذلك أن حرارة الجو فى ارتفاع عدة كيلومترات يصل إلى درجة الصفر المئوى، وهذه هى درجة تجمد المياه. وبالتالى تتحول المياه فى تلك المنطقة من الغلاف الجوى إلى كرات ثلجية صغيرة وأحيانا يصل قطرها عدة أمتار، ومن المعلوم أيضا أن هناك مراكز دوامية دائمة فى الغلاف الجوى أو مركز دومات، وهذه الحركة الدوامية أو الدورانية كأن البلورات الثلجية أو هذه الكرات الثلجية تظهر علينا وكأنها أطباق طائرة. وعندما تسقط أشعة الشمس على جانب من جوانب هذه الكرة الثلجية تجعلها تتلألأ، وبالتالى تظهر على أنها تضاء وبمرور الضوء على الجسم المتحرك الثلجى ينكسر فى أماكن مختلفة ويتشتت أحيانا. وبالتالى تظهر هناك أشياء غير مألوفة بل وعجيبة لن يرى هذا الشكل فجأة، وحين تذهب الشمس عنه فإنه يختفى تمامًا من أمام الناظر فى لحظة، فيظن أن هذا الطبق الطائر المختفى فى سرعة أكبر من سرعة الضوء، وفى الحقيقة هو موجود فى مكانه ولم يختف، بل الضوء الذى كان يظهره قد اختفى.

والعجيب أنه لو ظهر أثناء الشروق أو الغروب وتكون فى هذه الفترة ألوان الطيف كاملة على هذه الكرة الثلجية فتجعله وكأنه بناء ذو ألوان مختلفة به حجرات ونوافذ. بل مقسم إلى أجزاء كل جزء منها له لون معبر عنه، وبالتالى ترسخ الفكرة أنه طبق طائر أتى من العوالم الأخرى الموجودة فى الكون. كما أن علماء الفلك قد أكدوا أن هناك - فيما لا يدع للشك - وجود عوالم أخرى، ولكن علماء الفلك والفضاء، وعلماء الفيزياء قرروا أن وصول هذه الكائنات إلى الأرض أو وصولنا نحن إليهم شىء مستحيل، فى ظل العلوم الحالية وفى ظل التقدم العلمى الحالى. ولم ينته الحديث عن الأطباق الطائرة بعد تحليل ما كتب فى الكتاب الأزرق، وفهم كل ما دار حول هذا الموضوع، ولكن اتجهت المحاولات إلى العثور على آثار زيارات سابقة لسكان الأرض أو قل أجزاء من أجسام آتية من الفضاء مثل النيازك أو الكويكبات.

وقد انطلق علماء الفلك والفيزياء والآثار لمحاولة فك رموز هذه المعضلة بطريقة أخرى من البحث العلمى، فكان أول أثر صادفهم هو وجود حجر له شكل رباعى، وزنه يصل إلى ألف طن، وهو موجود فى مدينة بعلبك اللبنانية، وهذا الحجر على رغم كبره فإنه مصقول بطريقة غريبة ومتقنة، وموجود بجوار هذا الحجر ٣ قطع حجرية طول كل منها حوالى ٢٠ مترًا وقاعدتها مربعة، طول ضلع المربع حوالى ٤ أمتار، ولا يمكن لأحد أن يعرف كيف تم هذا العمل الغريب أو كيف تم صقله، وحتى بأحدث الأجهزة الموجودة حاليا، لا يمكن أن يصل إلى هذه الدقة فى الصقل ولذلك تم الربط بين هذه الأحجار وبين حضارات فضائية قد عاشت فى الأرض وتركت ما هو لغز حتى يومنا هذا.

كما تم فحص بعض الآثار الفرعونية مثل الرقائق المعدنية الجميلة الموجودة على كئوس ورءوس حراب المصريين القدماء، وما هى إلا لدائن معدنية تكونت بطريقة حديثة جدا واستخدمت فيها الكهرباء فى ترسيبها. وقد أيقن العالم الفرنسى الأثرى «روبرت ساردفيرى» أن هذه المعادن ربما تكون بقايا حضارات أخرى جاءت من خارج المجموعة الشمسية فى القديم القديم. وما زال لغز التحنيط فى

العصر الفرعونى مسار جدل، وأخذ ورد. لأنه حتى يومنا هذا لا يمكن القياء بنفس العملية على رغم التقدم العلمى والتطور الذى وصلنا عليه فى هذا العصر. إن حفظ جسم الإنسان لدد تزيد عن ٥ آلاف سنة شىء يفوق التصور. وناهيك عن بناة الأهرامات وكيف أن هذه الأهرامات لها حسابات تصل فيها الدقة إلى حد أن أحدث الحسابات على الكمبيوتر لا تصل إلى هذه الدقة فى اتجاه الجدران الأربع للأهرام فى الجيزة، وكذلك نقل الأحجار التى بنيت بها هذه الأهرامات إلى أعلى. كل هذا جعل بعض علماء الآثار يتوقعون أن تكون هناك غزوات خارجية للأرض هى التى تركت هذه الآثار الرهيبة، ولكن هذا الرأى يدل على العجز الإنسانى فى فهم الحقائق، وبالتالى التفسيرات التى يمكن أن تكون خاطئة وفى اعتقادى أن مثل هذه التفسيرات ليست صائبة وخاصة ما يخص الآثار الفرعونية.

والأمل معقود فقط على حقول النيازك المنتشرة فى الصحراء الغربية المصرية وجنوب أفريقيا وفى قارة أمريكا وروسيا، وهى أماكن جيدة للوصول إلى دليل على وجود حياة أخرى من الكون قد تركت لنا بعض البصمات. إن بعض الأجسام الكبيرة حين تصطدم بالأرض فإنها تصنع حفرا كبيرة، وأحيانًا يمكن أن تكون بحرًا أو بحيرات، وهناك بعض الدلائل على أن هناك كويكبات ضربت الأرض وأنهت الحياة عليها وغيرت من بعض تضاريسها، بل هناك احتمال أن تكون الحياة الحالية على الأرض ما هى إلا آتية مع هذه الأجسام، ومن المعلوم فى الديناميكا أن الجسم عندما يصطدم بالأرض – يمكن أن يكون مثل الكرة بعد الاصطدام بالأرض – فإنه يحدث فجوة ما فى مكان ما، فى أفريقيا مثلاً ويرتفع ثانية فى الفراغ ويعود ليضرب مكانا ما بعيدا فى قارة آسيا مثالاً، وهكذا حتى يستقر أو يحترق تمامًا. ولذلك البحث والدراسة فى هذا الموضوع مع الأثريين له الأهمية فى معرفة الكثير عن هذا اللغز المحير، وحتى معرفة لغز وجود الحياة على سطح الأرض.

ولكن مع العلم والمثابرة لابد وأن نصل إلى الحقائق، وفقط الحقائق كاملة، ومن المحق هنا ذكر ما قاله عالم النسبية «ألبرت أينشتين»: إن «الشىء الأكثر تعذرا

على الفهم، هو لماذا نستطيع أن نفهم أى شىء أصلاً». والأمل معقود ليس فقط على تطور علوم الفلك الفيزيائى والآثار، بل أيضًا بعالم المعلومات، والكمبيوتر. فإن أجهزة الكمبيوتر تستطيع أن تحل المشكلات مع كل قفزة جديدة لها. إن هذا العالم أصبح الآن متنالى التطور وجاهزًا لتقديم الحلول لأصعب من ذلك للمشاكل العلمية المعقدة.

❑❑❑

obeikandl.com