# نشوء الكون

## بين العلم والاساطير الدينية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- اسم المؤلف: الاب صبري المقدسي
- اسم الكتاب: نشوء الكون بين العلم والاساطير الدينية
- تنضيد: (ص. م)
- راجعه: عيسى يونس.
- التصميم والاخراج الفني: كوثر نجيب
- تصميم الغلاف: كَوران عبدالجبار
- الطبعة الاولى: ٢٠٠٩
- عدد النسخ: ١٠٠٠
- المطبعة: مطبعة كاروان
- رقم الايداع في مكتبة المديرية العامة للثقافة والفنون/ اربيل (١٨٢٢)، لسنة ٢٠٠٩.
- طبع على نفقة الكنيسة الكلدانية في عنكاوا .


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# نشوء الكون

## بين العلم والاساطير الدينية

(١)

الاب صبري المقدسي

2009

**SABRI AL – MAQDACY**

# GENESIS OF COSMOS

**BETWEEN SCIENCE AND RELIGIOUS MITHOLOGIES**

**ERBIL – ANKAWA**
**IRAQ**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مطرانية ابرشية اربيل
عينكاوه - كنيسة مار يوسف

الى الاب الفاضل جدي المقدسي المحترم .
لا مانع من طبع كتابكم "نشوء اللون ..."
المتضمن معلومات قيمة واتمنى ان تقود
القارئ الى معرفة خالق هذا اللون الذي نؤمن
به ونعرفه من خلال الابن المتجسد ربنا
يسوع المسيح - اتمنى لكم كل خير وبركة .

مطران ربان القس
١٨ / ٧ / ٢٠٠٥

رئاسة اساقفة اربيل الكلدانية
ARBIL - IRAQ
CHALDEAN ARCHBISHOPRIK

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# كلمة شكر

اقدم شكري الجزيل لسيادة المطران (**ربان القس**) لتشجيعه ودعمه المستمر في نشر الكلمة، وكذلك للأخوة العاملين في لجنة أوقاف كنيسة عنكاوا الكلدانية لدعمهم المعنوي الكبير في إصدار هذا الكتاب. كما واشكر الاستاذ (**عيسى يونس عيسى**)، على مراجعته لملفات الكتاب قبل طبعه، والشماس (**كوثر نجيب**) لتصميمه هذا الكتاب.

**المؤلف**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# المقدمة

عاش الانسان على سطح الكرة الارضية منذ ما يقرب من المليون ونصف المليون عام، كما تدل على ذلك الدراسات الجيولوجية والآثارية. وكل همه في معظم تلك الفترة، أن يؤمن طعامه وشرابه لكي يحافظ على حياته واستمرار وجوده. ولم يتميز الانسان عن سائر المخلوقات الاخرى في الغابات والبراري إلا خلال الخمسين ألف سنة الأخيرة. ويظهر هذا التميّز من خلال المدافن والمنحوتات الموجودة في الكهوف والمساكن القديمة. ولا بد أنه في تجواله وصراعه من أجل البقاء وحياته في البراري وتنقله المستمر، قد سحّرته الطبيعة بجمالها وغرائبها، وجعلته يسأل نفسه الاسئلة الفضولية التالية، **من أين هذا الجمال؟ والوجود؟ والكون العظيم؟، وكيف كان الكون في الماضي؟ وكيف بدأ؟ وما سيكون عليه في المستقبل؟ وما العلاقة بين الارض ومكوّنات هذا الكون الرائع؟ وما سعة وكبر هذا الكون؟ ومن أين كل هذه النجوم؟ ومن أين الأرض والشمس والقمر؟ وكيف تكوّنت كلها؟، ومن الذي أوجدها؟ ولماذا؟**. وأسئلة اخرى عن أصل الكون ومختلف أشكاله وفعالياته. وياتي هذا كله في الجزء الاول من هذا الكتاب.

وفي الجزء الثاني: سوف نبحث عن المواضيع، كالحياة، وماهيتها؟ وكيفية نشوئها؟ وأسباب وجودها؟ ووجود الحياة على الكواكب الاخرى في الكون؟ وأهمية وجود الانسان والمخلوقات؟ وكيف يكون المستقبل؟ والى أين المصير؟.

كانت تلك الاسئلة وغيرها تحديّا للإنسان لكي يبحث عن الأجوبة المناسبة لها، وبلغت تصوراته من العمق بحيث أذهل علماء اليوم بالرغم من عدم إمتلاكه للأجهزة العلمية المتوفرة حاليا في العالم. وتشهد على ذلك التقاويم البابلية واهرامات مصر وتنبؤات شعوب المايا المستقبلية واكتشافات الانسان



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

للكواكب السيارة، وكلها بمجرّد استخدام العين المجرّدة والمشاهدة العيانية البسيطة.

وكان البحث عن الاجوبة لكل الاسئلة الخفية والغامضة، التحدى الاعظم للإنسان لتحقيق آماله وغاياته في المعرفة والسيادة، لأن التحدي يجلب المتعة الحقيقية في عمل كل ما هو مفيد وصالح للمجتمع، إذا كانت الارادة صالحة وخيّرة في طبيعة الحال. ولذلك تعتبر تلك التحديّات دروسا تعلم منها الانسان الشيء الكثير. فالظواهر الكونية التي كان يسجلها الانسان في مخيلته وتأملاته وتساؤلاته اليومية، ويبحث عن أسبابها ويُحلل نتائجها، أدت كلها الى التفكير العميق بها وبخيراتها وبشرورها وبسيئاتها، والتفكير بالاحداث الفلكية المختلفة التي تنتج عنها كالقوس والقزح والشهب والنيازك والبراكين والزلازل والعواصف والفيضانات التي أثارت اهتمامه كثيرا، والتي لا تزال تثير اهتمامه في كل اصقاع العالم.

وجدير بالاشارة ان النظر الى السماء كان له دوره العظيم منذ القدم للاهتداء بالسماء ولاسيما الشمس والقمر والنجوم والكواكب التي كانت بمثابة الساعة الكونية الاولى التي استخدمها الانسان لتقسيم الوقت في الليل والنهار ولضبط المواسم المختلفة ومعرفة مواسم الصيد والزراعة والحصاد وموسم البرد والحر، ولمعرفة تغير الفصول الاربعة وغيرها من الامور التي كان يضبطها ويتناقلها من جيل الى آخر.

ولم يكتف الانسان في قراءة حركات الشمس والقمر والنجوم والكواكب التي كان يستفيد منها في الزراعة والحصاد، والطقوس والعبادات الدينية، بل كان يرضخ لها، ويربط حياته وسلوكه ومستقبله بحوادثها وتطوراتها، ويجد ذلك مسموحا ومباحا بإعتبار الطبيعة وقواها المختلفة، آلهة يجب عبادتها وإطاعتها وتقديم القرابين لها. وكان يضبط الانسان الحركات الظاهرية للشمس والقمر والكواكب والنجوم ليستخدمها في تنظيم وترتيب التقاويم والتواقيت الكونية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الثابتة، كما فعل الانسان الرافديني في الحضارات العراقية الموغلة في القدم، وحضارات مصر والهند والصين، وذلك لإرتباط حياة الانسان في تلك الحضارات بالطقس والمناخ، ولحاجته الى استخدام تلك التقاويم في مواسم الزراعة والحصاد وللإهتداء بها في سفره في البر أو البحر.

ومع تنظيم التقاويم وترتيبها ألف الانسان العديد من الخرافات والاساطير التي إستحوذت على مخيلته البدائية الى أن تطوّر وتحرّر من كثير من تلك المفاهيم، إذ حاولت شعوب الإغريق والرومان وضع نظريات للظواهر الكونية والفلكية، وأبدعت في إنشاء العلوم الفلكية والتنجيمية التي ساعدت في رؤية دائرية الكون والارض ومركزية الشمس. وبالرغم من الجهود الجبارة للعلماء في العالم القديم في الفلك والكونيات، إلا أنهم لم يتوصلوا على الاطلاق الى الإجابات الحقيقية عن الاسئلة المحيّرة التي كانت تحيّرهم، مثل حجم الكون والعلاقة التي تربط الارض بمكونات الكون وكيفية نشوئه؟. إذ تصور العلماء الاغريق حجم الكون العظيم، وقدروه بما لا يزيد عن ثلاثة آلاف نجمة، يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وفي وقت تكون السماء صافية. واخطأوا في تصوراتهم حول ثبات الكون وتغييره، وقالوا بثباته وبأنه لا يتغير، بحسب التقديرات العيانية والبصرية التي بنوا عليها نظرياتهم الفلكية.

وكان الفلكي الاغريقي المصري (**كلاوديوس بطليموس**) أول من جمع الافكار البشرية الفلكية، وإستنبط نظريته المبنية على المشاهدة العيانية، والتي لا يزال البعض يتبناها، إذ شبه الارض بكرة وهمية مجوّفة، وبإنها مركزا للكون تدور حولها الشمس والكواكب السيارة، وتتبين النظرة نفسها في سفر التكوين من التوراة: ((**وقال الله ليكن في جلد السماءِ نيرات تفصل بين النهار والليل، وتشير إلى الأعياد والأيام والسنين، ولتكن النيرات في جلد السماء لتضيء على الأرض، فكان كذلك. فصنع الله الكواكب والنيرين العظيمين، الشمس لحكم النهار، والقمر لحكم الليل، وجعلها الله في جلَد السماء لتضيء**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

**على الأرض ولتحكم الليل والنهار، وتفصل بين النور والظلام. ورأى الله أن هذا حسن)) ١: ١٤ .١٩.**

**ولم تقصد التوراة اليهودية من تقديم هذه السطور عرض نظرية علمية عن الخلق لأن الكتاب المقدس، كتاب إيمان اولا وآخيرا، والشيء الوحيد الذي يقصد به، هو أنه فوق النظريات العلمية والأنثروبولوجية التي تتغير في كل زمان ومكان، ولتوضيح فكرة بسيطة ومُحددة ألا وهي أن الله هو الخالق الاوحد الذي أخرج كل الاشياء الى الوجود. وجدير بالاشارة أن الاعتقاد الراسخ عن الارض هو نفسه في التوراة كما كان في الاساطير الرافدينية العراقية والمصرية والهندية والفلسفات الاغريقية اليونانية والرومانية. ولم تطور تلك النظريات الفلكية إلا بعد اكتشاف التلوسكوبات على أنواعها وانتشار النهضة العلمية والفلسفية التي أكدت على مركزية الشمس وكبر الكون وعظمته. ولقد ساعدت الإكتشافات والاختراعات العظيمة في رؤية الكون المأهول بنجوم وكواكب لا حصر لها ولا سيما بعد اكتشاف (غاليلو غاليلي) منظاره الذي لم يكن يزيد قطر عدسته على ستة سنتيمترات، والذي ساعد في رؤية الكون المجهول وإضافة عدد هائل من النجوم الذي يبلغ عددها مئات الآلاف من النجوم. وساهم أيضا في الاستمرار بالاختراع والابداع لخير البشرية، وبطريقة لا ينافسه عليها أي كائن حيّ آخر، ولا يقف أمامه سد ولا مانع في مختلف حقول المعرفة والفلسفة التي كانت وقفا على جماعة محدودة معيّنة قديما. وأما اليوم فقد أصبح الجميع يسلكون سبل المعرفة ويطرقون دروبها وشعابها بحيث أصبح المجهول معلوما أو سيصبح، آجلا أم عاجلا. وحقق الانسان الكثير عن معرفة مكنونات وأسرار الكون التي هي من القضايا العلمية والفلسفية الهامة التي شغلت الفكر البشري منذ القدم، والتي هي غاية في التعقيد والغموض لأن حوادثها وقعت في عصور قديمة جدا تعود الى بلايين السنين.**

**ولما كان الموضوع بهذا العمق والتعقيد العلمي والفلسفي، لذلك سوف**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

احاول جهد المستطاع ترك الجوانب العلمية المعقدة، والتركيز قدر الامكان على المعلومات العامة والمُصدّقة في الموسوعات العلمية والاكاديمية، وذلك لغرض تبسيط الموضوع وتقريبه من القراء بغية تثقيفهم ثقافة علمية فلكية وكونية.

وكلما توغل الانسان في العلم والمعرفة واستمر في البحث والعبادة والتنجيم، شعر بأنه يحتاج الى معرفة أكثر وايمان أعمق. فالعلوم والنتاجات الفكرية والحضارية والدينية والفلسفية الموجودة في التاريخ، لم تكن في أية لحظة ملكا لحضارة ما بعينها أو لشعب معيّن بذاته، بل إرث للبشرية وملك للجميع. لذا علينا تقديسها وإحترامها، وتشجيع من يختص بها ويعمل في حقولها الواسعة. ومن هذا المفهوم نخطأ إذا قلنا حضارة غربية أو شرقية أو هندية أو امريكية، إذ كل ما في العالم هو منا ولنا ولأجيالنا في المستقبل. والانسان كل انسان هو المالك الشرعي لجميع الحضارات والثقافات والاديان ومن دون تمييز بين الشرقي أو الغربي، الاسلامي أو اليهودي، الهندوسي أو المسيحي، العربي أو الكردي، الاوروبي أو الامريكي.

ولهذا فإن هدفي من هذا الكتاب هو تصحيح بعض الافكار والاتهامات التي توجه دائما عن دور الدين في العلم، ولاسيما موقف الكنيسة من العلم ودور المسيحية في العلوم الطبيعية والفلكية وتطويرها. بالاضافة الى المساهمة في نشر هذه الثقافة الكونية المهمة.

وأملي هو أن يكون هذا الكتاب مصدرا متواضعا للمعلومات عن الكون والفلك والفضاء، وأن يساهم في نشر الثقافة الكونية في منطقتنا، وأن يكون جوابا لبعض الاسئلة التي حيّرت وتحيّر البشر في كل زمان ومكان. وقد حاولت أن أشرح فيه النظريات الكونية والفلكية الحديثة، وأن أبيّن إبداعات الله الكونية العظيمة التي تؤكد على وجوده وتثبت أركان الدين وتؤيد غاياته السامية وضرورته في عالمنا المعاصر. وحاولت جهد المستطاع تفسير المعلومات بلغة بسيطة وسهلة، راجيا من المولى القدير أن يستفيد منه القارىء الكريم وأن



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ينتفع منه أبناء مجتمعاتنا الشرق أوسطية، ولكي يكون منارة تنير أذهان أجيالنا الجديدة ولسد الفراغ في مكتباتنا الفقيرة في هذا العلم البالغ الاهمية.

ولما كان فهم الكون والبيئة والطبيعة أمورا اساسية لفهم الحياة على الارض كان لا بد من التكلم عن ميلاد الكون والمجرات والشمس والأرض. ولكن التكلم في هذا النوع من الامور ليس هيّنا بالنسبة الى شخص غير مختص بالعلوم الطبيعية والنظرية والفلكية مثلي. ولكن هذا لم يمنعني من إلقاء الضوء على الموضوع بالاعتماد على المصادر المتوفرة سواء في المكتبات أو في صفحات الانترنيت المعترف بصحتها ومصداقيتها. وكانت صعوبة البحث في الموضوع التي واجهتها، كثرة النظريات العلمية واختلافها مع بعضها البعض أولا، وحساسية الموضوع بالنسبة الى الاديان والمتدينيين التقليديين ثانيا. وأطلب العذر من المؤمنين من أتباع جميع الديانات لما قد يُحدث هذا البحث من شكوك في قلوبهم، ولما قد يسببه من ألم وتغيير في الافكار والاعتقادات القديمة التي كانوا يعتبرونها ثابتة لا تتغير. وأتمنى لكل من يطلع على بحثي هذا أن يزداد يقينا بوجود الله، وايمانا برسالته وقوانينه التي لا تتغير. واتمنى أيضا أن أكون مساعدا في زيادة ايمان البشر وجاعلا منه أكثر قبولا في عالمنا المعاصر والمتغيّر كل يوم وليس مقوّضا وهادما له.

ولكن ما نأسف له وجود الكثير من البشر الذين لا يفهمون الاسرار الدينية الصحيحية والمبادىء العلمية الحقيقية بالرغم من اجتياح العلوم لحياتنا اليومية ودخول الوسائل التكنولوجية المتطورة في كل بيت من بيوتنا تقريبا. ولقد كان للعلم دور لا ينكر في تنقية العقول من الامور البالية التي أدت الى تأخر البشرية لزمن طويل وجعلت العديد من الناس بعيدين عن التطور والتقدم. وكان للعلم دور عظيم أيضا في صياغة المعتقدات الدينية وتفسيرها بما يتلاءم مع العصر والمنطق. فالعلم لم يضعف الايمان، بل العكس، ساهم في توضيحه وتقويته في القلوب والعقول، كما يثبت ما ذهبنا اليه قول العالم الانكليزي وليم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هرشل: ((**كلما اتسع نطاق العلم ازدادت البراهين الواسعة القوية على وجود خالق أزلي لا حد لقدرته ولا نهاية، فالجيولوجيون والرياضيون والطبيعيون قد تعاونوا على تشييد صرح العلم وهو في الحقيقة صرح عظمة الخالق وحده**)).

ولكن التناقض وسوء الفهم بين العلم والدين لا يزال له أثره الكبير في قلوب وعقول الكثيرين، مما يؤدي الى خلق الصراع بين العقليتين، والى نشوء حركات تحمل بذور التعصب والكراهية، تفضل التقوقع والانكماش عوضا عن التحديث والانفتاح.

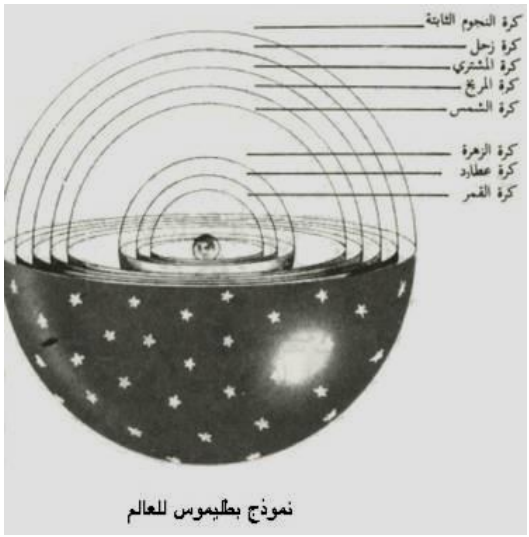
**المؤلف**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# علم الفلك Astronomy



نموذج بطليموس للعالم

بدأت تصورات الإنسان حول نشوء الكون في العصر الحجري، قبل مئات الآلاف من السنين، إذ كان الانسان يتأمل في السماء ويراقب الشمس والقمر وحركات الكواكب والنجوم. ولعل أول ما يخطر على بال دارسي علم الفلك، التعرّف على السماء وما تحتويه من أجرام لامعة مختلفة في درجة لمعانها وحركتها وتشكيلاتها الهندسية، والتي تظهر في سماء الليل، والتي لا تزال تجذب نظر الانسان كل مساء، ولاسيما في الليالي الصافية، وتبدو بعضها مربعة أو مستطيلة أو مثلثة الاشكال. ويلاحظ الانسان كما لاحظ من قبل أن بعض الاجرام تبدو مضيئة لأنها تنتج الضوء بذاتها فسماها بالنجوم Stars ، واخرى مستضيئة لأنها تعكس ضوء غيرها وسماها بالكواكب Planets.

وكان تركيز الانسان القديم يدور حول ما تراه العين المجرّدة من الشمس والارض والقمر والكواكب الخمسة التي كانت معروفة، ولا سيما في الليالي الصافية حيث يستطيع الانسان رؤية عدد أكبر من النجوم والكواكب، علما بأن السماء تكون أكثر لمعانا في بعض الاتجاهات منها في الاتجاهات الاخرى، مع اننا لم نعد نعتمد على المشاهدات الفلكية المباشرة في معرفتنا للفصول ومواقيت



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الزراعة والفيضانات والعواصف والامطار هذه الايام، إذ أن الرادارات والأقمار الصناعية تقوم بهذا الواجب خير قيام، ناهيك عن الضباب الدخاني والانوار الباهرة التي تعيق الرؤية حتى في الليالي الصافية، والتي تمنع الانسان من التمتع بمشاهدة السماء والاجرام الفلكية كما كان يفعل الانسان القديم.

ولم يكن تحقيق الانسان للتطورات العلمية الفلكية هينا وسهلا، إذ كانت تسيطر على مخيلته البدائية، الخرافات والاساطير بسبب حركات الاجرام السماوية وأشكالها الجذابة. وكانت مخيلته تنسب القصص والحكايات والملاحم والاشعار لكل ما يتحرك في السماء. وظنّ البعض في الحضارات القديمة أن لهذه الاجرام، نفوسا وصفات نفسية وطبيعية، واعتقدوا بتأثيرها على طباع البشر ومستقبلهم. ولذلك ارتبط التنجيم وحياة الناس والملوك بقراءة السماء وحركات النجوم والكواكب منذ بداية التاريخ والى يومنا هذا.

واجتهد العلماء قديما بتقسيم السماء الى اثني عشر قسما أو دائرة متساوية لكل منها ٣٠ درجة أسموها البروج Ecliptic ، تجمعها دائرة عظمى مدارها ٣٦٠ درجة، تسمى دائرة البروج Zodiac وكل برج الى ٣٠ درجة. وقسموا البروج السماوية الى ١٢ برجا تمر منها الشمس على مدار السنة والتي قسموها الى: (**الحمل والثور والجوزاء والسرطان والاسد والعذراء والميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو والحوت**). وتؤلف هذه البروج شريطا دائريا على كرة السماء تتحرك عليه الشمس والقمر والكواكب السيارة الخمسة المعروفة لديهم مع النجوم الثابتة. وقد استخدم القدماء دائرة البروج لتحديد مواقع الاجرام السماوية. وكان المجال القمري، المجال الاهم بالنسبة اليهم لأنه يجاور مباشرة مهد البشرية ومستقرها التي هي (الارض)، والذي اعتبروه السبب في الحياة والموت والخير والشر والطالع الجيد والطالع السيء وذلك بسبب تعاقب أطواره.

وأثرت المعرفة الفلكية للانسان بحركات الشمس والقمر والنجوم على إستخدام وحدات القياس المعروفة من اليوم والشهر والسنة. فاليوم كوحدة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خاصة لقياس الليل والنهار **هو الفترة الفاصلة بين بزوغ الشمس وبزوغها التالي**. والشهر كوحدة أطول استخدمتها كل الحضارات القديمة تقريبا **وهو الزمن الفاصل بين قمر جديد وقمر جديد آخر، والذي يعادل ثلاثين يوما تقريبا**. والسنة كوحدة قياس أكبر، تعادل ٢٤ . ٣٦٥ يوما تقريبا، **وهي الزمن الذي تستغرقه الشمس لإنجاز دورة كاملة لها عبر دائرة البروج**. وتصورات واجتهادات اخرى توصل اليها الانسان واستنتجها من الاحداث الطبيعية ومراقبة التغيرات التي تحدث بشكل منظم وثابت كالايام والأشهر والسنوات والفصول، ومن الحوادث الطبيعية التي تحدث بصورة عشوائية كالعواصف والهزات الارضية والثورات البركانية.

وتشير الدراسات العلمية الآثارية والجيولوجية بأن الانسان تميّز عن سائر المخلوقات الاخرى خلال الخمسين ألف سنة الاخيرة، ويظهر هذا من خلال المنحوتات التي تركها في الكهوف والمدافن والمعابد والادوات الحجرية الحادة التي استخدمها للقتال والصيد وقطع اللحوم. وتضمنت تلك المنحوتات صورا للشمس ومراقبة مسارها في النهار والتي تحدد له اتجاهه وتؤثر في صحته وشؤون حياته، والقمر ومساره في الليل الذي يضيء له ويداعب خياله، ونجوم السماء التي كانت تهديه في ظلمات البر والبحر، لمعرفة اتجاهه وموقعه.

وكان تشوق البشر لفهم ما يجري منذ العهود الاولى من وجودهم السبب المباشر في الإهتمام بتكوين علم خاص يهتم بالكون والنجوم ومحاولة فهم الوجود والحياة والمستقبل. ولذلك اهتم البشر بعلم الفلك منذ أن وقف الانسان منتصب القامة وتحرّر بصره، وشعر بوجوده المتميّز على بقية الكائنات الحيّة الاخرى، وخاصة بعد ان جال بناضريه نحو السماء مراقبا ومدققا، فقرأ حركات الكواكب والنجوم، وإعتمد عليها في تحركاته الليلية واثناء تطلعاته الى السماء، وذلك قبل اكتشاف الكتابة وقبل نشوء أي نوع من أنواع الثقافات والحضارات.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وقاد علم الفلك الانسان الى كشف الظواهر والشواهد التي لم يكن يعرفها من قبل، لمعرفة أسرار الكون وخباياه التي يقف علمه المحدود أمامها عاجزاً مقهوراً وحائراً مبهوراً. واجتهد الانسان بتفسيرها وإزالة الغموض عن خباياها ولتسجيل وقائعها وحوادثها وتفسيرها للأجيال البشرية في كل زمان ومكان.

ولقد استطاع الفلكيون القدماء وضع العديد من النظريات والمشاهدات والاكتشافات، والظواهر الطبيعية الفلكية بدقة متناهية أدهشت علماء اليوم من إثبات كروية الأرض ومركزية الشمس ودوران الكواكب حولها بالرغم من قلة الأجهزة الفلكية المتطورة وندرة أجهزة الرصد الفلكية في العصور القديمة. وقد استطاعت تلك الشعوب التنبؤ بالظواهر الفلكية في دورات منتظمة في ضبط الزمن، وتحديد بدايات الفصول، ودقة الملاحة في البحار والتنبؤ أيضا بأوقات حدوث كسوف الشمس وخسوف القمر.

واخذت ابعاد علم الفلك تتطور لأول مرة مع نهضة الحضارة في بلاد مصر والعراق (سومر) حيث طورت سومر وبابل علمي الفلك والتنجيم من الخرافات والاساطير الى العلوم المستندة على المراقبة والرصد والتسجيل، إلا أن تلك العلوم بقيَت مرتبطة بالتراث الروحي والديني سواء في بابل وسومر أو في مصر. ولقد ترك الكهنة البابليون تسجيلات تدل على انهم عرفوا حركات الشمس والقمر والكواكب السيارة، ورسموا مدار الحركة الظاهرية للشمس وهذا ما نسميه بالدائرة الكسوفية Ecliptic circle. وتصور البابليون بأن الكون يتألف من مركز ثابت هو الارض، إذ بدا الكون في نظرهم على هيئة جبل يحمله البحر ويحيط به من كل الجوانب.

ويذكر الفلكيون والآثاريون أن ابناء حضارة سومر وبابل كانوا من أوائل الشعوب الذين بدأوا بإستخدام نظام الحساب الستيني بصفته النظام الاكثر ملائمة للأبحاث الفلكية، وقسموا الدوائر كلها الى ٦٠ درجة. وبعد ان حصلوا على هذه المعطيات أجروا مقارنة بينها وبين قواعد تحديد عرض القمر الذي



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يتبدل بإنسجام وبصورة كيفية. ومن خلال معرفتهم لأطوار القمر من وقت ولادته الجديدة الى انتصافه والى وقت ظهور الهلال لتحديد بداية الشهر. وكانت معرفتهم بتلك الاطوار سببا مهما أمكنهم من التكهن بالكسوف والخسوف بدقة كبيرة مع معرفة بدء العام الجديد وقراءة المصير المستقبلي للبشر.

ويحسب علماء الفلك حقبات مختلفة لعلم الفلك، وتبدا الحقبة الاولى في الفترة ما قبل التاريخ أي قبل سنة ٥٠٠ ق . م، والتي أسس البشر فيها الاسس الاولى لعلم الفلك، والتي تشمل رصد حركات الاجرام السماوية اليومية والفصلية وحركاتها الدورية في ضبط الوقت وتحديد الاتجاهات. وتلتها الحقبة الكلاسيكية التي تمتد من ٥٠٠ ق . م الى ١٤٠٠ م، والتي اشتهرت بإجراء القياسات للسماء. وبعدها الحقبة الثالثة التي تسمى بحقبة النهضة والتي تمتد من سنة ١٤٠٠ م الى ١٦٥٠ م، والتي أعيد فيها تقويم النماذج الهندسية واكتشاف المقراب الفلكي، الذي دفع بالعلوم الفلكية خطوات عظيمة للأمام. والحقبة الرابعة التي تسمى بالعصر الحديث والتي تمتد من ١٦٥٠ م والى يومنا هذا، والتي بدأ فيها العلماء والفلكيون بالإكتشافات العظيمة التي أغنت العالم بالإكتشافات العلمية والفلكية وأوصلت البشرية الى مرحلة غزو الفضاء واكتشاف عوالم كونية جديدة.

ويحسب بعض علماء الفلك، الفترة التاريخية ما بين الأعوام ٥٠٠ قبل الميلاد حتى سنة ٢٠٠ بعد الميلاد، بالفترة الذهبية وذلك بسبب الانجازات العظيمة التي حققها الاغريق والتي كانت بمثابة الدروس العلمية الاولى للبشر في علم الفلك والكوزمولوجيا.

وكان السومريون والكلدان في بلاد ما بين النهرين Mesopotamia من اوائل الشعوب الذين رسموا الخرائط لمواقع الأجرام السماوية، وذلك لغرض التنبؤ بالأحداث على الأرض، وذلك منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة، إذ كانوا يستخدمون عمليات الرصد البصرية البسيطة في دراسة الظواهر الطبيعية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وحركة الاجرام السماوية، وتحديد الاماكن والمواقع وحساب التواقيت مع تنظيم القوانين التي تتعلق بالفلك وقراءة حركات النجوم، وملاحظة وجود النجوم التي لا تستقر في مكان واحد، والتي أطلقوا عليها الكواكب السيارة. وكانت دراسة طالع الملوك والامراء ومستقبلهم ومستقبل البلدان والممالك، السبب الاول الذي جعل السومريين والبابليين الكلدانيين بالاهتمام برصد السماء. والدافع المهم الذي حدا بهم للإهتمام بحركة الاجرام السماوية المختلفة مثل الشمس والقمر والكواكب السيارة. والسبب الثاني لذلك كان الدافع الفضولي للإنسان لمعرفة الاسرار المخفية والمكنونة. والسبب الثالث كان تأثير الظواهر الفلكية على الانسان مثل المد والجزر الناجمين عن جاذبية القمر، وتأثير الصواعق الكهربائية والشهب والنيازك، التي تصل الى الارض وتسبب تأثيرات معيّنة. ولذلك نجد عددا كبيرا من الحفريات الاثرية والكتابات المسمارية الطينية التي تدل على طالع الملوك والرؤساء من خلال الاحداث الفلكية. وكانت هناك أسباب اخرى في طبيعة الحال أدت الى اهتمام العلماء الرافدينيين العراقيين القدماء بالفلك، إذ لاحظوا في بحوثاتهم ودراساتهم، وجود علاقة بين مواقع الشمس والنجوم والتقلبات الجوية التي تؤثر بدورها على المواسم الزراعية. وكان السومريون والكلدان خبراء زمانهم في الارصاد الفلكية الدقيقة وترتيب التقاويم السنوية، وذلك بتقسيمهم السنة الى اربعة فصول و١٢ شهرا و٣٥٤ يوما، وكل شهر الى ٢٩ يوما أو ٣٠ يوما، وكل شهر الى أربعة اسابيع وكل اسبوع الى ٧ ايام. وأطلق البابليون أسماء الشهور المعروفة في العالم.

ونفهم من خلال هذه الشروحات الاسباب التي ادت بالقدماء من البابليين بعبادة الشمس بإعتبارها مصدراً للحرارة والضوء والحياة على الارض. ولذلك كانوا يرمزون اليها بهيئة ملك جالس على كرسي حمورابي تنبعث من على كتفيه خطوط أشعة الشمس. وعبد البابليون ايضا، القمر (سين) والكواكب



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السيارة الخمسة المعروفة آنذاك، ورصدوا حركتها ومدة دوران كل كوكب حول الشمس. وكانت الزهرة (عشتار) من أهم الكواكب السيارة التي عبدها البابليون وسموها إلهة الحب والجنس والجمال.

ومارس السومريون والبابليون فن التنجيم من خلال مراقبة الشمس والقمر والنجوم والمذنبات. وكانت الجيوش تستعين بالمنجمين لتحديد مواعيد المعارك الحربية لإعتقادها بأن مصير الفرد مرتبط بالنجوم والكواكب. وانتقلت علوم الفلك والتنجيم الى الأغريق من بلاد الفرس ومصر وبلاد ما بين النهرين. وكان لكل من قدماء المصريين والبابليين فلكهم الخاص بهم، إذ وجد في بلاد ما بين النهرين ومصر تشكيلات لصور النجوم والكواكب السيارة. وكان البابليون الكلدان أيضا أربابا في علوم الفلك والعرافة حيث كانوا يمزجون الدين بالسحر. وتمكنوا من الوصول الى معلومات علمية متطوّرة. وكانوا يتصورون بأنهم يكشفون عن سر الآلهة ومصير الانسان والوجود بواسطة تلك الاكتشافات. ويثبت علماء اليوم بعد اجراء الفصل بين النتائج التي توصل اليها البابليون وبين ممارسات السحر والشعوذة التي وجودوها بين كهنتهم، بأنهم حقيقة كانوا مبدعين في دراساتهم لحركات النجوم والكواكب وتصوراتهم المستقبلية الدقيقة الى درجة انهم أغنوا منطقة الشرق الاوسط بأكملها سواء في تصوراتهم العلمية الفلكية أو الافكار الكونية والدينية واللغوية. ويُعرف عن الكلدان بأنهم كانوا يختصون بالفلك في العالم القديم لوجود طائفة من الكهنة الذين كانوا يسمونهم بالمنجمين.

ونقلت البشرية هذه العلوم كالمشعل من حضارة بشرية الى أخرى. ولم تكن هذه العلوم في أية لحظة من اللحظات، ملكا لحضارة بعينها، لأن الحضارات كلها ساهمت بتطويرها وتحسينها ونشرها في العالم أجمع، وهي تعد من العلوم الاولى التي اشتغل بها الانسان، وعلمها ولا يزال يعلمها وينشرها بجهد لا بأس به. وطوّر الانسان من خلال معرفته لتلك العلوم التقاويم والتواقيت ومواسم الاعياد



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتواقيتها والاحتفال بها ومعرفة مواسم الحصاد والامطار والخير والوفرة مع إمكانية التنبوء بالكثير من الظواهر التي تظهر وتشاهد في السماء.

**ومن الآلات التي استخدمها القدماء من السومريين والاشوريين والكلدان البابليين، والتي كانت تعمل عمل المراقب:**

**الساعة المائية:** وهي نوع من الساعات التي يمر خلالها الماء من أحد الاوعية الى الوعاء الآخر، وقد استخدمت هذه الساعات لتنظيم مدة الخطابات التي يلقيها الخطباء في المحافل الرسمية ولتحديد فترة عمل القضاة والعمال.

**الساعة الشمسية:** هي من الاجهزة التي كانت تستخدم لتحديد الوقت والتي عرفها الانسان لقياس الزمن. وكانت الساعة على شكل نصف كرة مقعرة من حجر منحوت، وموضوعة بشكل مطابق لميلان محور الارض. ويكون ظلها في الصباح نحو الغرب، وأما في الظهيرة نحو الشمال، ومساءً نحو الشرق.

ومن العلماء الفلكيين المشهورين في العالم في تلك الفترة الفلكي نابو ـ ريمانو أو (نابوريانوس) باللغة اليونانية، وهو الفلكي الكلداني المشهور في ترتيب جداول فلكية، واستنتاج أوقات وقوع الاحداث الفلكية مع أوقات حدوث الخسوف والكسوف. والفلكي (سوديونوس) والفلكي (كدينو) أو كدناس باليونانية، الذي ألف القوانين القمرية والجداول الفلكية. وهو الفلكي من القرن الرابع قبل الميلاد، زاول نشاطاته الفلكية في حدود سنة ٣٧٥ قبل الميلاد.

وكان المصريون القدماء يهتمون أيضا بعلم الفلك، ولهم اسهامات كثيرة في هذا المجال. إذ كانوا يهتمون بالسماء وأجرامها اهتماما شديدا، بسبب وجود علاقة بين حركة الاجرام السماوية وبين الفيضانات التي تحدث في مصر، بالاضافة الى اعتبار الاجرام السماوية كآلهة يعبدونها. وما يثبت اهتمام المصريين الفراعنة بالفلك والتنجيم هو التقاويم المصرية الدقيقة والاضرحة والقبور والرسومات والاهرامات التي لها العلاقة الكبيرة بعلم الفلك وأسراره. وكان من أسباب نجاح المصريين في علم الفلك هو حاجتهم الى معرفة التواقيت



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والمواسم الزراعية وصفاء السماء في مصر وخلوها من الغيوم في معظم أيام السنة.

ولقد صور المصريون القدماء الكون وحركة الشمس والقمر والاجرام السماوية والارض في اسطورة رائعة جدا، إذ تصوروا السماء على شكل إمرأة منحنية تقف على رؤوس أصابع قدميها وترتكز على ذراعيها، وسموها الإلهة (نوت)، وأما الارض فتصوروها كرجل مستلق تحت الإلهة نوت وسموه (جب) وهو اسم مذكر. واما الاله شو فصوروه كرجل يرفع نوت بكلتا يديه الى الاعلى وهو اله الفضاء( شو). فالإله شو يحمل السماء بيديه وأما الشمس الإله (رع) صوروها محمولة على قارب يسير في الفضاء متنقلا بين العالم العلوي والعالم السفلي. فالمصريون كانوا يفسرون شروق الشمس وغروبها بطريقة تشبه طريقة تنقل الانسان على السفينة من مكان الى آخر، وأما بالنسبة الى القمر فصوروه نائبا للإله رع، يضيء له في الليل وسموه الإله (تحوت).

وكان للهنود القدماء دورهم أيضا في علم الفلك في مناطق شرق آسيا، وهم كغيرهم من الشعوب الاخرى الذين اهتموا بالسماء واجرامها المختلفة ورصدوا النجوم وتابعوا حركة الشمس والقمر والكواكب السيارة للاسباب نفسها التي ذكرناها في حضارات مصر والعراق.

وللصينيين ايضا دراسات وأبحاث عديدة في علم الفلك وكانت لهم انجازاتهم الخاصة بهذا العلم، وكان اهتمامهم بالفلك للاسباب نفسها التي ذكرناها في الحضارات الاخرى. وعرف الصينيون الخسوف والكسوف، وهم أول من سجلوا زخات الشهب وعرفوا المذنبات وسجلوا ظهورها.

وساهم الاغريق أيضا في علم الفلك، وكانوا من الاوائل الذين استخدموا الأجهزة الأكثر دقة من الاجهزة المستخدمة من قبل الشعوب السابقة. ولقد أضاف الاغريق الى علم الفلك الشيء الكثير، إذ كانوا من أوائل الشعوب التي حاولت تفسير النشاطات الفلكية تفسيرا دقيقا ومنهجيا، ولا سيما بعد



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

استخدامهم المنطق والرياضيات كأدوات للبحث والدراسة، والتي مكنتهم من التوصل الى معرفة كروية الارض قبل المسيح بخمسمئة عام، وذلك عندما تصور الفلكي والرياضي، فيثاغوراس Phythagoras (٥٨٠ . ٥٠٠ ق. م) كروية الارض وشرح كيفية دورانها حول محورها بطريقة منطقية بإعتبار الشكل الكروي يمثل الكمال. والفيلسوف أنكسيمندرس المولود في ٦١٠ ق. م والذي اعتقد بوجود عوالم اخرى تحيط بعالمنا. والفيلسوف أناكسيكورلس من القرن الخامس قبل الميلاد، والذي تصور القمر جرما سماويا كالأرض. والفيلسوف أرسطو طاليس ( ٣٢٢.٣٨٤ ق. م)، الذي تصور كروية الارض بحلول عام ٣٠٠ قبل الميلاد، وذلك بالمشاهدة البسيطة للعين المجردة، وبإستخدام علم المنطق والرياضيات البسيطة. والفيلسوف افلاطون Plato ( ٤٢٧ – ٣٤٧ ق . م ). الذي أيد نظرية فيثاغوراس حول كروية الارض وكروية الكون ودوران الكواكب السيارة حسب مدارات دائرية وبسرعات مختلفة. والفيلسوف أرسطارخوس (٣٢٠ . ٢٥٠ ق. م)، الذي تحقق من نظرية مركزية الشمس ودوران الكواكب بما فيها الارض حول الشمس. والفيلسوف بلوتارك من القرن الاول الميلادي، الذي تصور القمر جرما سماويا كالأرض تنتشر على سطحه الجبال والوديان الشاسعة. والفيلسوف كلوديوس بطليموس Ptolemy (٩٠ . ٦٠ ق.م)، الذي اعتبر مرجعا فلكيا عالميا والذي كان موضعا للثقة الكبيرة بين العلماء والشعوب، طيلة اربعة عشر قرنا من الزمن بسبب نظريته المشهورة مركزية الارض والتي سادت نظريته الى ايام الفلكي كوبرنيكوس بالرغم من خطأها، ولا يزال بعض الناس يتابعون أفكاره ولا يقبلون بالنظريات الفلكية الحديثة.

والمثير للجدل هو تمكن العالم الاغريقي أرستارخوس Arstarchus من تقدير حجم الارض والقمر والشمس في دراساته التخمينية، والاكثر غرابة هو تقديره الدقيق لحجم القمر، والذي قدره بزهاء ثلث حجم الارض، وذلك عن طريق حساب مساحة ظل الارض على القمر خلال حادثة خسوف، ومقابلة ذلك



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بمساحة قرص القمر. والاعجب من ذلك أيضا تقدير حجم الارض ومحيطها الذي قدره العالم إيراتوستينيز Eratosthenes (٢٧٦ – ١٩٥ ق . م .) بزهاء ٢٥٠٠٠ ميل – وهي قيمة قريبة من القيمة المعروفة حاليا لمحيط الارض. واسهامات علمية اخرى كثيرة قام بها علماء الاغريق، والتي خدمت علم الفلك وأضافت الى الاسهامات العالمية الاخرى التي أدت الى ما وصل اليه الفكر البشري من التطور في علوم الفلك والفضاء.

وكان للعرب دورهم أيضا في علم الفلك، إذ اتخذ عرب الجاهلية النجوم الثابتة لكي تكون دليلهم الوحيد في الليل للترحال، والتنقل والسفر وسموها باسماءً عديدة، والتي لا تزال تحمل أسماءهم. ولاحظ العرب أيضا أن بعض النجوم في السماء تتحرك بدقة بالغة. فإعتمدوا على مسيرتها واحترموا ثباتها وحركاتها. وأتخذت علوم الفلك دورا مهما بين العرب وذلك لحاجتهم الى تحديد بداية شهر رمضان المبارك من خلال رؤية الهلال في أول الشهر ومعرفة بداية شهر شوال لتحديد عيد الفطر المبارك، ولتحديد ليلة الوقوف بعرفة، وهو موسم الحج وبداية العام الهجري. وبلغت البحوثات الفلكية في عهد الخلفاء العباسيين أوج عظمتها، ولاسيما بعد ترجمة كتاب (المجسطي) لبطليموس الى اللغة العربية. ومن أشهر علماء العرب المهتمين بالفلك (الخوارزمي، والرازي، وابن الهيثم، والشيرازي، وابن رشد، والبيروني).

ولما كانت عملية رصد السماء تتم بالعين المجرّدة فإن الشعوب القديمة التي ذكرناها أعلاه، لم تستطع التعرف على أكثر من خمسة كواكب سيارة وهي: **عطارد، الزهرة، المريخ، المشتري، وزحل**. وأما الارض فقد ساد الاعتقاد لديهم، ولفترة طويلة بأنها مركز الكون وتدور حولها جميع الاجرام من الشمس والقمر والكواكب السيارة الاخرى. وظلت المعلومات الفلكية تدور في محور ضيّق بالرغم من كل الاكتشافات والاسهامات العالمية لقرون عديدة، الى ان انتقل الاهتمام بالفلك الى الاوربيين، ولاسيما بعد فقدان العرب المسلمين لقوَّتهم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وسقوط امبراطوريتهم، إذ أخذت النهضة الاوربية على عاتقها الخوض في هذه المجالات. وكانت لنظريات الفلكي (نيكولاوس كوبرنيكوس Copernicus ١٤٧٣ . ١٥٤٣)، الذي قاد ثورة كوبرنيكية ضد بطليموس ونظريته الفلكية القديمة حول مركزية الارض، الدور الاعظم في القضاء على الاعتقاد السائد، ولقرون عديدة حول مركزية الارض للكون. إذ تأكد كوبرنيكوس من أن جميع الكواكب السيارة، بما فيها الارض، تدور حول الشمس، وبأن دوران الارض حول نفسها هو الذي يجعلنا نتخيل بأن القبة السماوية، وما فيها من أجرام هي التي تدور حولنا. وكان لهذه الافكار العلمية الجديدة، أكبر الاثر ولقرون عديدة في وضع الاسس الجديدة لعلم الفلك الحديث. وكذلك لعبت نظريات غاليلو غاليلي Galileo ١٥٦٤ م . ١٦٤٢ م واكتشافه العظيم (المنظار الفلكي المقرّب) سنة ١٦١٠ ، الدور المهم في تصديق نظرية كوبرنيكوس وتغيير الافكار عن الكون، وتصحيح الخرائط الكونية القديمة، وتصحيح اعتقاد الفلكيين الذين تصوروا ولفترة طويلة من الزمن بأن الفضاء الكوني يتألف أساسا من الكواكب الكبيرة التي تدور حول الشمس. ونظريات تيخو . براهي Ticho brache سنة ١٥٤٦ م، العالم الدانيماركي الذي ساهم في رصد النجوم، والذي إعتبرت أفكاره ونظرياته نموذجا وسطا بين بطليموس وكوبرنيكوس. وأعمال العالم يوهانس كبلر Johannes Kepler ١٥٧١ م الذي سطع نجمه في الفلك، والذي كان في مقدمة الفلكيين في العصر الحديث. والعالم كوفيير Cuvier والذي يُعتبر المؤسس الاول لعلم الحفريات. وأعمال العالم إسحاق نيوتن Isaac Newton مكتشف قانون الجاذبية، وأبحاث إدوين هبل Edwin Hubble ، الشخصية الاكثر استحقاقا والاكثر شهرة في عالم الفلك والذي كان له (مرقاب فضائي) برهن بواسطته، أن مجرتنا واحدة من بين العديد من المجرات المبعثرة في أنحاء الفضاء، والذي اكتشف نظرية توسع الكون في كل الاتجاهات. والعالم ألبرت آينشتاين Albert Einestei) ١٨٧٩ – ١٩٥٥ (توفي سنة ١٩٥٥م) ونظرياته



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكونية العظيمة في السرعة والطاقة. والفلكي العظيم (وليم هرشل William Hershell) ١٧٣٨ – ١٨٢٢ ، الذي يعد من اعظم الراصدين ومن أمهر صناع المراقب في تاريخ علم الفلك. والفلكي (وليم هوغينز William Hogins) الذي طور علم الفلك الحديث، جامعا إياه مع الفيزياء ومؤسسا ما يسمى بعلم الفيزياء الفلكية، والذي قام بتطبيق التقنية الجديدة لتحليل أطياف الضوء من داخل وخارج مجرتنا. والاكتشافات التي حققها العالم (بيير سيمون دي لابلاس Pierre Simon de laplace ) ١٧٤٩ . ١٨٧٢ ، حول الوجود الحقيقي لنظام الاحداثيات السماوية. وغيرهم كثير من الفلكيين العظام الذين ساهموا حقا في تقديم الخدمات العلمية في هذا المجال الكبير.

ومن الممكن إعتبار القرن الثامن عشر بداية لدراسة شكل الارض وتصميم الخرائط الاكثر دقة. إذ حققت الادوات الفلكية الحديثة كالمنظار والوسائط الالكترونية المستخدمة في الابحاث الفلكية كالساعة الكوارتزية والادوات الفلكية المثبتة على الاقمار الصناعية والمركبات الفضائية، النتائج المرجوة في دراسة الارض والكواكب المحيطة بها.

فالفلك إذا كلمة مفردة وجمعها الافلاك، وهو مصطلح قديم استخدمه العالم الفلكي (**كلاوديوس بطليموس**) للدلالة على دائرة كونية مركزها الارض. والفلكي هو العالم بالفلك، والشخص الذي يشتغل بعلم الفلك ويدرس الاجرام السماوية والظواهر الكونية المختلفة دراسة علمية. وتنقسم الدراسات الكونية إلى قسمين: علم الكون Cosmology ، وعلم أصل الكون Cosmogenesis، وهما من المعارف الكلية التي تنطوي تحتها فروع عديدة من الدراسات العلمية المنظمة والمتعلقة بالعلوم الكونية Sciences Cosmic مع دراسة عدد من العلوم الاخرى كالرياضيات والفيزياء والكيمياء وغيرها من العلوم والدراسات التي يتضمنها هذا العلم.

ويشمل علم الفلك دراسة حركة الاجرام السماوية، وتحديد مواقعها والتي



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تسمى بالجغرافية الفلكية، ودراسة خصائص الاجرام السماوية الفيزيائية ودراسة حجم وشكل الكون ونشاته. والاسباب التي جعلت الانسان يهتم بدراسة الكون والفلك منذ قديم الزمان، وتاثير الظواهر الفلكية على حياته وحاجته الى معرفة التواقيت والمواسم المناخية المختلفة والظواهر الفلكية الاخرى.

ويُعدّ علم الفلك من أوائل العلوم التي علمت الانسان الكثير عن الكون والشمس والارض والقمر والكواكب السيارة. وكانت الرحلات الفضائية التي بدأت عام ١٩٥٧ أكبر دعم لجهود العلماء الفلكيين ولتطوير فهمهم الاعمق لعلم الكون Cosmology وتاريخ وتطور الكون Cosmogonia. وتوصلت البشرية في الفترة الاخيرة الى إكتشافات مذهلة في مجال الكون والفضاء والتي تؤكد على أهمية الانسان ومكانته في الكون وعلى عظمة الكون وكبره وعظمة الخالق وحكمته المذهلة. ولا يزال العلماء يحتاجون الى الجهود الكبيرة والدراسات العلمية الكثيرة لمعرفة خبايا الحقائق الفلكية الكونية، والتي لا نعرفها بالرغم من النجاحات الفائقة في اكتشاف عدد كبير من النجوم والكواكب والحقائق الكونية.

وأدت كل هذه الاكتشافات من قبل الفلكيين العظام الى بعث الروح الجديدة في معظم شعوب اليوم، ومن دون استثناء وفتحت باب المناقشة الفكرية والعلمية وأدت الى نشر الآراء الجديدة حول الشمس بإعتبارها مركزا للكون وليس الارض كما كان يعتقد سابقا. ومعرفة خبايا الفضاء الكوني وإكتشاف معظم الكواكب السيارة في مجموعتنا الشمسية، ولاسيما بعد اكتشاف كوكب اورانوس عام ١٧٨١ ونبتون عام ١٨٤٦ وبلوتو ١٩٣٠ وسيرس عام ١٨٠١ والمريخ والمشتري، واكتشاف اكثر من ٢٠٠٠ كويكب من الكويكبات الصغيرة التي تقع بين مداري المريخ والمشتري، بالاضافة الى مشاهدة كتل غازية كبيرة الحجم يقدر حجمها بآلاف الأمثال من حجم شمسنا الحالية والتي تعرف بالسدم.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتجاوز نطاق علم الفلك اليوم حدود مجموعتنا الشمسية الى المجرات الاخرى، وذلك بسبب التلسكوبات العملاقة، والتي تسمى بالتلسكوبات الاشعائية التي تفوق التلسكوبات القديمة ضخامة وغرابة مع الادوات الفوتوغرافية الجديدة التي أصبحت منفذا عظيما لتصوير العناقيد الكونية أو الجزر الكونية ورؤية ما لم يكن ممكنا رؤيته من قبل. وجاءت التطورات الكبيرة بعد الاكتشافات الاخيرة لتؤكد دور علم الفلك Cosmology واسترداد دوره ومكانته الطبيعية بالاضافة الى دوره في حث البشر وتشجيعهم لتكوين ما يسمى بعلم الفلك.

واستطاع الإنسان في الحضارات الحديثة أن يطوّر طرق الرصد حتى أصبحت لديه القدرة على رصد المجرات والتعرف عليها، وقد تم النجاح في دراسة الكون للتعرف على ما فيه حتى استطاع الانسان ارتياد الفضاء، وإرسال المركبات الفضائية تتجول في الفضاء بين كواكب المجموعة الشمسية، إلا أن الكون سيبقى لغزا عميقا يحتاج الى قرون من العمل الدؤوب، والخبرة الطويلة للإحاطة به وبأسراره، بالرغم من تطور علوم الفلك والفضاء والعلوم الطبيعية والفيزيائية.

ويهتم علم الفلك اليوم بدراسة الكون والمجرات والنجوم من حيث تركيبها وحركتها وأبعادها، وكل ما يتعلق بالكون وبدراسة الأرض كواحدة من الكواكب ودراسة طبقات الغلاف الجوي لفهم الحياة عليها ومقارنتها بالكواكب الأخرى. ويُعد علم الفلك من أقدم العلوم التي أفاد في تطوير ونشر الآراء المادية الصحيحة عن الطبيعة، والذي يدرس وضع حركة الاجرام السماوية وطريقة تكوينها والاشكال المختلفة للمادة الكونية، ومن العلوم القليلة التي يمكن للهواة أن يسهموا فيه ويبدعوا في مجالاته الواسعة.

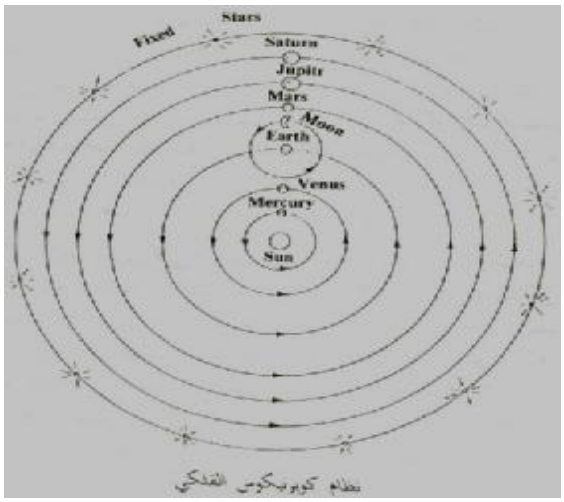
وجدير بالاشارة ان الفترة الزمنية لولادة الكون والنجوم والكواكب لا تقاس بالمقاييس الزمنية الجيولوجية بل بالمقاييس الفلكية. ولكي يكون في مقدورنا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فهم هذا البحث، علينا نسيان الوحدات والمقاييس المستعملة عالميا في قياس الزمن والسرعة، لأن المقايس الكونية هي بدلالة الملايين والبلايين عندما يكون الكلام عن الكون والفضاء الخارجي. ومن الامثلة على ذلك سرعة الضوء التي تبلغ مسافة ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر في الثانية.

ومن العلوم الاخرى التي تدرس الموضوع نفسه علم الفلك الراداري radar astronomy الذي هو فرع جديد يدرس أجرام النظام الشمسي كالكواكب السيارة والاقمار التابعة وغيرها، وذلك من خلال الموجات الراديوية المنعكسة. وعلم الفلك الراديوي radio astronomy وهو فرع جديد أيضا يدرس أجرام الموجات الراديوية القادمة من الاجرام السماوية. وعلم الفلك السيني x – Ray الذي يدرس الاشعة السينية الصادرة من الاجرام السماوية. وعلم الفلك الغامي الذي يدرس علم الفلك عن طريق اشعة غاما. وكذلك علوم الفيزياء الفلكية والقياسات الفلكية Astrometry .



نظام كوبرنيكوس الفلكي

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# حقائق كونية فلكية

- ان عقل الانسان وذكاءه المبدع جعله يفكر بالسماء واجرامها المختلفة فأدرك عظمتها وروعتها.
- ان العلم الذي هو انتاج خيالنا يخلق فينا عيونا داخلية نستطيع من خلالها التعمق في العالم غير المرئي ورؤية أعماق الكون العجيبة.
- ان مجوعتنا الشمسية تتألف من الشمس والاجرام التي تطوف حولها وعلى كويكبات ومذنبات واقمار الكواكب وغبار كوني وغازات.
- ان الشمس هي المركز للكواكب السيارة، والارض هي مجرد تابع من توابعها، تدور حولها مثل باقي الكواكب السيارة. ولم تثبت هذه الحقائق إلا بعد صراع مرير بين العلم ومناهضيه، وتمخض عن انتصار الحقيقة.
- ان الكواكب السيارة تدور حول الشمس في مساحات متساوية وفي مدارات اهليجية، مما يجعل مربع زمن دوران كل كوكب متناسبا مع قصور المحور الكبير لمدار الكوكب(قوانين كبلر).
- ان مجرتنا درب التبانة Milky Way والتي تضم منظومتنا الشمسية ومنها أرضنا تضم ١٠٠٠ مليون نجم، بعضها مثل شمسنا وبعضها يفوق شمسنا حجما بملايين المرات. وهي بدون شك واحدة من بين العديد من الانظمة المماثلة للنجوم أو المجرات المبعثرة في الكون.
- ان المجرات التي تنتشر في الكون الواسع والتي يزيد عددها عن ١٠٠٠ مليون مجرة(مليار)، بعضها كبير الحجم وبعضها الآخر صغير الحجم، والتي تجمع بلايين من النجوم وكميات كبيرة من الغاز والغبار، ترتبط فيما بينها بقوة الجاذبية.
- ان الكون أو الفضاء الفارغ وكل ما فيه من ما هو معروف ومرصود في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الوجود، ومما هو غير معروف وغير مرصود، كون واسع وممتد الاطراف لا تلتقي أطرافه مهما امتدت.

- أن الكون بسائر مجراته وشموسه وكواكبه يتمدد على الدوام، ويأخذ بالاتساع بسرعة متزايدة تفوق سرعة الضوء وان هذه العملية من التوسع والامتداد مستمرة دون توقف.
- ان النجوم هي أجسام ملتهبة تشع نورا وحرارة في الفضاء المحيط بها، والشمس هي نجم من هذه النجوم المشعة التي يتم فيها تفاعلات ويحدث فيها باطنها وعلى سطها وفي جوها من أحداث ومظاهر.
- ان الحركة الظاهرية اليومية للسماء هي بالطبع بسبب دوران الارض حول نفسها، وليس بسبب دوران السماء وتكون السماء اكثر لمعانا في بعض الاتجاهات منها في الاتجاهات الاخرى ويمكن للعين المجردة رؤية حوالي ٣٠٠٠ نجم في ليلية عادية.
- ان علم الفلك هو من أهم العلوم في حياة الانسان لأنه من خلاله يمكن فهم طبيعة الكون والحياة ونشوء الكون ومستقبله. وهو علم يرتبط ارتباطا وثيقا بالعلوم الاخرى مثل الفيزياء والجيولوجيا والرياضيات والآثار والفلسفة والدين.
- ان التفسيرات العديدة التي ظهرت للكون تظل تفسيرات وضعية ناقصة والدراسة العلمية المادية من دون الاهتمام بالروح هي دراسة ناقصة ايضا ولا جدوى منها.
- ان النظريات العلمية التي تخرج الى الوجود علينا أن نتفحص بما فيها من مفاهيم وآراء وأفكار وتحليلات وتفسيرات، وان ندرسها دراسة واعية لكي نقف على حقيقة ما ترمي اليه، لأنه من السذاجة بمكان أن نأخذ كلما يقال ونحتضن كل ما يطرح من فرضيات.
- ان مفاهيم الخلق والفترة الزمنية التي استغرقها الخلق والتي وردت في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكتب المقدسة، لا تتعارض مع نظريات نشوء الكون العلمية، بل تكاد تتفق مع معظم النظريات المكتشفة الى يومنا هذا.

*****

# التقويم Calender

تعني كلمة التقويم، تبيان وضبط الوقت والزمن. وتعني الكلمة في صوغها تقييم الوظائف، وتقييم الأعمال، وتقييم الأثمان. وتاتي بمعنى تصحيح الشيء وتقويمه أو تعديله، كأن يقول: قوّم الشيء تقويما. ويسمّي حساب الأوقات بالتقويم، وجمعها تقاويم.

والتقويم هو نظام وضعه الإنسان لإحصاء الأيام والأسابيع والشهور والسنين والساعات والدقائق والثواني وأجزائها. ولا يزال هذا النظام الشغل الشاغل بين الناس، لاتصاله بحياتهم اليومية العامة والخاصة وفي شتى المجالات الاخرى.

وقد استخدم الإنسان عبر تاريخه الطويل وحدات زمنية مختلفة في تقاويمه. وكان يلجأ عموما إما إلى حركة الشمس الظاهرية حول الأرض، ليأخذ من دورتها مقياسا يعتمد عليه، أو إلى حركة القمر حول الأرض، أو ليجمع ما بين الحركتين لإيجاد وحدة زمنية توفيقية. ولربما هذا هو السبب في تعدد التقاويم وتنوعها عبر التاريخ.

ويتكون التقويم عادة من ثلاث وحدات رقمية تمثل ثلاث فترات زمنية مختلفة هي (اليوم والشهر والسنة). وللتقاويم أنواع عديدة، ولمعظم الشعوب والأمم تقاويمها الخاصة بها سواءً كان تقويما شمسياً أو قمريا أو خليطاً بينهما أو ربما قمرياً نجمياً، وطبقاً لمنازل القمر. ويختلف تحديد أيام السنة بحسب التقويم القمري من التقويم الشمسي.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وظهرت الحاجة في ترتيب التقاويم وتنظيمها وتطويرها بسبب حاجة الانسان منذ القدم بترتيب نظام دقيق للتوقيت العالمي وذلك لإيجاد طريقة دقيقة وملائمة لحساب الوقت والزمن ومعرفة المستقبل، وذلك لتجنب الكوارث التي تصيب البشر بالضرر الكبير. وكان يعتمد الانسان في التوقيت على التناوب الدوري لليل والنهار من جهة، وعلى تناوب الفصول الاربعة من جهة اخرى.

ولقد اهتمت الشعوب المختلفة بالسماء وبمتابعة حركات النجوم والكواكب لحاجتها الى الامطار والزراعة بالاضافة الى التنجيم وقراءة طالع الملوك والامراء. وكان البابليون من أوائل الشعوب التي أوجدت التقاويم السنوية القمرية، وهم أول من أصدروا تقويما قمريا قبل ٤٠٠٠ سنة. إذ كانوا يقيسون الشهر اعتبارا من ولادة القمر الجديد حتى غيابه وكانت بعض الشهور عندهم تحسب ٢٩ يوما، وبعضها الآخر ٣٠ يوما. وعرفوا أيضا قراءة الكسوف والخسوف ومواعيد الاعياد ومواسم الامطار والفيضانات. وقسموا السنة القمرية الى ١٢ شهرا أو ٣٥٤ يوما، والشهر الى أربعة أسابيع، والاسبوع الى سبعة أيام، واليوم الى ٢٤ ساعة، والساعة الى ٦٠ دقيقة، والدقيقة الى ٦٠ ثانية.

وقد اهتم العلماء والفلاسفة والمختصين عبر التاريخ بعمل تقويم دقيق يلائم حاجات البشر، إلا أنه لا تزال هناك مشكلة قائمة في وجود اختلاف في تعداد الفترات الزمنية مثل تعداد ايام السنة والشهور والاسابيع في النظامين الشمسي والقمري. ولذلك لا يزال العلماء والمشرعون يعملون بجهد كبير لضبط التقاويم وحل الاشكاليات الموجودة فيها لخير البشرية ومستقبلها النيّر.

وكان الاشوريون Assyrians خبراء أيضا في قراءة حركات النجوم والكواكب إذ سجلوا أسماء النجوم المرئية، وميزوا بين الكواكب السيارة وبين النجوم الثابتة، وألفوا جداولا من النجوم الثابتة عن طريق الرصد والحساب. وكان التقويم الذي اعتمدوا عليه الاشوريون شمسيا وقمريا ويتألف من ١٢



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شهرا. وتتألف السنة الاشورية من ٣٦٠ يوما، بالاضافة الى شهر كبيس آخر يضاف الى السنة، إما في منتصف السنة أو في آخرها.

وانتقلت العلوم الفلكية من البابليين والآشوريين الى المصريين في أيام الفراعنة. ولقد ابدع المصريون في اصدار التقاويم لحاجتهم اليها بسبب الزراعة التي كانت عصب الحياة عندهم، وقاموا بحساب أيام السنة على أساس التقويم القمري. وكانت تشتمل السنة عندهم على ١٢ شهرا، ويتألف كل شهر من ٣٠ يوما مع اضافة ٥ ايام في نهاية كل عام. وكانت قراءات المصريين لحركة النجوم بمثابة الساعة الكونية الدقيقة التي عرفوا بواسطتها جميع المواسم وألفوا على أساسها تقاويمهم. واتخذ المصريون التقويم القمري واستخدموه في الأعياد والطقوس الدينية والمناسبات المختلفة. وكان لتحديد زمن بداية الفيضانات أهمية عظيمة لدى المصريين، ولذلك جرت المحاولات لتصحيح التقويم في مصر القديمة في عهد الهكسوس في القرن السابع عشر قبل الميلاد.

وتعلم الصينيون الفلك واسلوب التقويم وفنونه وأسراره من الكلدان والآشوريين وذلك في حوالي ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد. وأبدعوا في هذا الامر، إذ اكتشفوا الكسوف والخسوف ورتبوا تقاويم خاصة بهم وأبدعوا في امور كثيرة. وكانت السنة عندهم تساوي ٢٤٤٤. ٣٦٥ يوما، وكانوا يقسمون العام الى ست دورات، مدة كل دورة منها ستون يوما، وتجمع السنون بدورها ضمن دورات، مدة كل منها ستون عاما، وتتألف كل منها من ٥ دورات، وتعيد نفسها كل اثنتي عشرة سنة.

واستخدم اليونانيون القدماء (الاغريق) التقويم القمري البابلي وكانوا يضيفون شهرا واحدا في كل دورة كاملة من ٨ سنوات، فخلال السنوات الثماني يوجد خمس سنوات عادية ذات ١٢ شهرا وثلاث سنوات من ١٣ شهرا.

واستخدمت الامبراطورية الرومانية التقويم البابلي القمري Babilonian Lunar calender في بداية الامر وبتغيير بسيط إذ كان الكهنة الرومان يرتبون



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هذه التقاويم بالطريقة التي تخدم امبراطوريتهم لجباية الضرائب. وغيّر الرومان التقويم القمري الى التقويم الشمسي في عهد يوليوس قيصر في القرن الاول الميلادي، واطلقوا على تقويمهم الجديد (التقويم اليولياني Julian calender). ويعتمد تقويمهم السنوي على تقويم طوّروه عام ٢٠٠ قبل الميلاد. وقاموا بإضافة أيام وشهور اضافية لإرضاء جماعة معينة أو شخصيات خاصة، بسبب سوء الاستعمال والمحسوبية السياسية، مما أدى الى إختلاط وخلل كبير. ولذلك قام يوليوس قيصر عام ٤٦ قبل الميلاد، بوضع تقويم سنوي أكثر انسجاما مع الحوادث الفلكية. وهكذا ولد التقويم اليوليوسي الذي يتألف من اثني عشر شهرا، يتناوب طول كل منها بين ٣٠ و٣١ يوما فيما عدا شهر شباط. وغيّر السياسيون بعد موت يوليوس قيصر الشهر السابع الى يوليو(تموز) تخليدا لذكراه لما كان يتمتع به من قدرة واحترام.

واستخدم العرب في الجاهلية التقويم القمري lunar calender البابلي وقسموا الشهور الى شهور ناقصة (تتكون من ٢٩ يوما). والى شهور كاملة (تتكون من ٣٠ يوما). وكان العرب يربطون حياتهم ومستقبلهم بحركات الكواكب السيارة ومواقعها في البروج معتقدين أنها تؤثر في حياتهم وحروبهم. وسمى المسلمون العرب التقويم القمري بالتقويم الهجري نسبة الى هجرة الرسول محمد الى المدينة(يثرب). وتتكون السنة الهجرية من ٣٥٤ يوما تقريبا، وهي تنقص عن السنة الشمسية بنحو ١١ يوما. وحارب الاسلام التنجيم على انه خرافة ودجل، ورفض فكرة تأثير الكواكب والنجوم على حياة الانسان ومستقبله، ولكن بعد استقرار الدعوة الاسلامية، وجد المسلمون ارتباط بعض العبادات بحركات الشمس والقمر مما جعلهم يتعمقون في معرفة الفلك وترتيب التقاويم. ففي عهد الخليفة الاسلامي (عمر ابن الخطاب) الذي تنبه الى ضرورة وضع تقويم خاص يتوافق مع المناسبات والاعياد الاسلامية، اتفق الخليفة مع الصحابة على اتخاذ يوم ١٥ تموز ٦٢٢ ميلادية بداية للتاريخ الاسلامي وهو



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اليوم الذي هاجر فيه الرسول الى المدينة. واهتم المسلمون بعد ذلك برصد القمر وحركاته المختلفة. وعرف عهد الخليفة العباسي (أبو جعفر المنصور) بالعهد الفلكي بسبب إهتمامه الكبير بالتنجيم، فهو الذي أمر بترجمة الكتب الهندية والاغريقية التي تدرس هذا العلم ومنها كتاب كلوديوس بطليموس (الماجسطي) وكتاب (مفتاح النجوم) لهرماس الحكيم وكتاب (الاربع مقالات) لبطليموس. واستخدم العرب الآلات المعروفة من قبل البابليين واليونانيين الاغريق لرصد الافلاك وقراءة حركاتهم.

ولايزال البشر يستخدمون التقاويم القديمة في كل جهات العالم. وأما التقويم المنتشر عالميا بين الناس اليوم، هو التقويم الشمسي أو التقويم اليوليوسي الذي بدا العمل به سنة ٤٦ قبل الميلاد والذي يعتمد على طول السنة البسيطة من ٣٦٥ وربع اليوم لثلاث سنوات متتالية وطول (السنة الكبيسة Leap year) من ٣٦٦ يوما كل سنة رابعة، والذي اضافه علماء الفلك المصريون للحفاظ على مسايرة التقويم السنوي للفصول، وذلك بإضافة يوم كل أربع سنوات الى التقويم السنوي. ولكن التقويم كان يحتاج الى تدقيق أكثر، إذ أن السنة في الواقع أقصر بقليل من ٣٦٥ يوما وربع اليوم. وقد مارس هذا التعديل، البابا غريغوريوس الثالث عشر سنة ١٥٨٢ م، ولذلك سمي التقويم منذ ذلك التاريخ بالتقويم الغريغوري.

ويجدر بنا أن نعرّف التقويم بعد كل هذه المفاهيم التاريخية لكي يكون القارىء على بيّنة من أهميتها ومفهومها، فالتقويم هو: ((**نظام لتنظيم الوقت بإعتماده على حركات الارض والقمر المتكررة**)).

وكانت التقاويم في البدء بسيطة لبساطة الحياة اليومية للبشر ولكن الامور تعقدت مع الايام والسنين، وتعقدت معها الحاجة الى التقاويم الدقيقة، ولاسيما بعد دخول البشرية مرحلة الزراعة ونشوء المدن والدول والمجتمعات الكبيرة، وتوسع العلاقات التجارية بين الافراد والمدن والقبائل والشعوب. وظهرت مع



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التطورات والحاجات، التقاويم الدقيقة للمتطلبات الاساسية لحساب الزمن.

**ومن أنواع التقاويم الموجودة في العالم اليوم:**

- **التقويم الشمسي** Solar Calendar، وهو التقويم الذي يقوم على اساس دوران الكرة الارضية حول الشمس مكونا وحدة زمنية تسمى سنة شمسية وقدرها ٣٦٥ يوما و٥ ساعات و٤٨ دقيقة و٤٦ ثانية. وبالتالي فالسنة الشمسية تبدأ بدخول الشمس للاعتدال الربيعي في ٢١ – ٢٢ في شهر آذار من كل سنة.
- **التقويم القمري** lunar calendar ، وهو التقويم الذي يقوم على اساس دوران القمر حول الكرة الارضية مكونا شهرا واحدا من شهر قمري يتألف من ٢٨ يوما ومن مجموع إثني عشر شهرا قمريا تتكون وحدة زمنية تسمى سنة قمرية وقدرها ٣٥٤ يوما و٨ ساعات و٤٨ دقيقة، وهي اقل من السنة الشمسية بنحو ١١ يوما. وبالتالي فالسنة القمرية هي مثل عقرب الساعات وعقرب الدقائق وعقرب الثواني في الساعة.
- **التقويم القمري الشمسي** lunisolr calendar ، وهو التقويم التوفيقي الذي يقوم على التقويم القمري مضافا اليه شهرا واحدا كحالة ضرورية تجعله ينسجم وفصول السنة. ومثاله التقويم الهندوسي والصيني.
- **التقويم اليوليوسيتي**، وهو التقويم الشمسي الذي بدىء العمل به سنة ٤٥ قبل الميلاد، والذي قام به الفلكي المصري سوسيجينيس بتكليف من الامبراطور يوليوس قيصر، مستخدما السنة الشمسية من ٣٦٥ وربع اليوم على مدار ثلاث سنوات بسيطة، ويضاف يوم كامل في السنة الرابعة فتصبح السنة كبيسة من ٣٦٦ يوما.
- **التقويم الغريغوري** Gregorian calendar، وهو التقويم الشمسي المعدل عن التقويم اليوليوسي الذي يرمي الى اصلاح الخطأ فيه وهو المتبع في الوقت الحاضر في معظم انحاء العالم. وقام بهذا العمل البابا غريغوريوس الثالث



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عشر Gregory X111 سنة ١٥٨٢ ميلادية.

*****

# مفهوم الزمن The Idea of Time

كانت معرفة الإنسان في العصور الحجرية القديمة لحساب الزمن معرفة بسيطة، وذلك من خلال متابعة حركات الشمس والقمر والنجوم. وتطورت تلك المعرفة تدريجيا بعد ممارسة الانسان للأعمال الزراعية والتجارية، ولذلك إستخدمت بعض الشعوب النجوم وحركات الكواكب دليلا في الملاحة والبدء في الموسم الزراعي وموسم الحصاد والعمل.

ويؤكد علماء الفلك والكونيات أن الانسان فكر منذ بدايات وعيه الانساني في إيجاد طريقة ملائمة ودقيقة لضبط الزمن والتوقيت، لحاجته الى تنظيم الاعمال التجارية والزراعية التي كانت الاعمال الرئيسية في تلك الازمان، وللسيطرة على مواسم الفيضانات التي كانت تحدث الخسائر الجسيمة للشعوب. وكانت التقاويم والروزنامات التي رتبها الانسان القديم لضبط الايام والشهور والسنين ولتفسير الظواهر الطبيعية أهم إنجاز حققه في تاريخه القديم، إذ به اعطى حجة دامغة تعطي قيمة علمية لتراث تلك الشعوب القديمة التي ضلت آثارها مستمرة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حتى العصر الوسيط. وتطورت الأفكار ومعها الثقافات والحضارات الى اليوم الذي إخترع الانسان فيه الساعات لضبط التوقيت بالثواني والدقائق والساعات، وذلك بسبب شعور الانسان بقيمة وأهمية الوقت.

وبالرغم من ذلك، فإن البعض لا يزال يهمل قيمة الوقت ولا يكترث به، لأن الزمن لا يمكن اهماله، ومن يهمله فإنه يتعرض الى التخلف عن مسيرة الحياة ويقع في مؤخرة المسيرة. ولذا ينصح العلماء بتنظيم وتكوين جدول يومي وأسبوعي وسنوي، لملء الحياة بالعمل المثمر والمبدع. وقد تعوّد البشر في كل مكان على تقدير الزمن من خلال اليوم واجزائه (الساعة والدقيقة والثانية) ومن خلال مضاعفاته (الاسبوع والشهر والسنة والقرن).

ولكن لا يزال مفهوم الزمن فيه الكثير من الالتباس والغموض وذلك لوجود كثير من التعاريف والاستفسارات المختلفة. ومن تلك التعاريف:((**الزمن هو الرباط الذي ينظم أحداثها، والسلسلة التي تربط بين حلقاتها، ومن دونه تصبح الأحداث مشوشة مضطربة لا يمكن فهمها**)). ومن التعاريف الاخرى:((**الزمن هو شيء نحس به ونقيسه أو نقوم بتخمينه وهو يختلف بإختلاف وجهة النظر التي ننظر بها حيث يمكننا الحديث عن زمن تخيلي أو علمي فيزيائي أو علمي فلكي أو نفسي**)). وجاءت القواميس بتعاريف عديدة عن الزمن ومنها قاموس اكسفورد الذي يعرّف الزمن: ((**بانه التقدم المستمر وغير المُحدّد للوجود وللأحداث في الماضي والحاضر والمستقبل**)).

وينظر الكتاب المقدس الى الزمن نظرة خاصة تتعلق كثيرا بإرادة الله الخلاقة وبعلاقته بالانسان. ويقول الكتاب المقدس بأن الله خلق كل شيء من أجل الانسان، وخلق الشمس لحكم النهار والقمر والنجوم لحكم الليل. فالزمن في الكتاب المقدس هو خارج التحكم الانساني، بل هو ضمن التحكم الالهي، ويبدأ من لحظة البدء بالخلق وينتهي في يوم القيامة. والزمن إذا مخلوق لكي يستطيع الانسان ترتيب حياته بإنتظام، سواء في العمل أو العبادة أو اللهو أو الدراسة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والامور الحياتية الاخرى. ويجب الانتباه الى حقيقة مهمة جدا وهي أن اساس الزمن في نظرنا ليس هو كأساس الزمن في نظر الله، لأن يوما واحدا عند الله هو كألف سنة في نظر الله، والف سنة في نظرنا، هو كيوم واحد لدى الله. وتؤمن معظم الاديان بأن الله أزلي لا بداية له ولا نهاية، وهو خالق الكون وخالق الزمكان لكون الزمان مرتبط بالمكان ولا يمكن الفصل بينهما. ويؤكد على هذه الحقيقة اللاهوتي كارل بارث قائلا: ((**دون السلطة الزمنية الكاملة لله، فإن محتوى الرسالة المسيحية يغدو لا شكل له**)). ولكن مفهوم الزمن في الأديان الآسيوية كالهندوسية والبوذية، يختلف عن مفهوم الاديان السماوية، لأن الاديان الآسيوية ترى أن الزمن لا يبدأ ولا ينتهي، لأنه شيء دائري ومطلق ومستمر الى الابد.

وكان العلماء يعتقدون بفكرة استقلالية الزمن عن المكان، وقد آمن نيوتن بالزمن المطلق، وبكونه شئ كوني، وبإعتباره شيء ثابت لا يتغير في جميع انحاء الكون وعلى هذا الاساس قال: ((**إن الزمان والمكان مطلقان وانهما حقيقتان منفصلتان**)). وفي مفهوم العالم إينشتين الزمن هو شيء نسبي حيث قال في ما معناه: ((**ان الزمان والمكان متداخلين غير منفصلين ويجب التعامل معهما كوحدة واحدة**)). وشرح آينشتاين نظريته قائلا أن سرعة الزمن على الأرض تختلف عن سرعته في الفضاء، ويتغير الزمن بتغيير السرعة والمكان كما في الفضاء. فالزمن والمكان متصل زمكاني لا ينفصل، ولا يمكن ان يوجد أحدهما بمعزل عن الاخر، أو بمعني أخر كلما اقتربنا من سرعة الضوء يتباطأ الزمن ويقل تسارعه. ولو أن شخصا ما قام برحلة حول الأرض بسرعة الضوء أو قريب منها فإنه سوف يعود ويجد أنه مرَّ على الأرض أكثر من الزمن الذي مر عليه في الفضاء. وأثار آينشتاين مسألة مهمة وهي الاحداث التي تقع في الاجرام السماوية التي لا نستطيع أن نراها حين وقوعها، وانما بعد وصول الضوء بسرعته الهائلة الى الراصد الارضي، وحينئذ يرى هذا الراصد الماضي، وهو في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحاضر. فالحوادث التي تحدث في الشمس مثلا، نشعر بها بعد ثمانية دقائق، ولكن الحوادث التي تحدث في النجوم البعيدة جدا، لا نعلم بوقوعها إلا بعد سنوات عديدة قد تصل في بعضها الى مئات السنين.

ولما كانت الظواهر الفلكية هي المعتمدة من قبل البشر لضبط المواقيت منذ عهود ما قبل التاريخ، ولما كانت تلك الظواهر ضعيفة وناقصة كما بيّنا سابقا، كان لابد للعلماء والمختصين، الاهتمام بهذا الموضوع من خلال دراسات قاموا بها عبر التلسكوبات الحديثة، ودراسة التقاويم دراسة دقيقة، لتوضيح مفهوم الزمن ومقاييسه المستخدمة من قبل البشر قديما وحديثا. فاليوم الارضي مثلا تضبطه دورة الارض حول نفسها دورة كاملة في زمن نسميه يوما، ونقسمه اصطلاحا الى ٢٤ ساعة ثم الى دقائق وثوان. وبينما اليوم على كوكب الزهرة يعادل ١١٨ يوما أرضيا وعلى كوكب عطارد ١٧٦ يوما ارضيا.

فالزمن وتقديراته في الارض ليست كما هي في الكواكب والنجوم الاخرى، ولذلك يحتاج الانسان إلى طريقة جديدة في تقدير المسافات بين المجرات والنجوم والكواكب، لأن استخدام وحدة المتر أو الميل ستقودنا إلى أرقام كبيرة جدا لا يمكن تخيلها. ولهذا فإن العلماء يستخدمون سرعة الضوء لقياس المسافة، حيث أن سرعة الضوء هي ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية (**الضوء يدور حول الأرض ٧ مرات في الثانية أي عندما تقول كلمة واحدة يكون الضوء قد لف حول الارض سبع مرات**). واذا حسبنا المسافة التي يقطعها الضوء في السنة الواحدة نجد انها مسافة كبيرة جدا، والمثل البسيط الذي يعطيه العلماء لإثبات هذه النظرية هو اشعة الشمس التي تصلنا خلال ثمانية دقائق، وبهذا يثبتون بعد الشمس عن الارض الذي هو ثماني دقائق ضوئية.

**ومن التعاريف الشائعة عن اليوم والشهر والسنة:**

- **اليوم بأنه مقدار الزمن اللازم للأرض لكي تدور حول نفسها دورة كاملة.**
- **الشهر بأنه يساوي (٢٩,٥ يومًا تقريباً) والذي يستند إلى دورة القمر**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حول الأرض.

- **السنة بأنها مقدار الزمن اللازم للأرض لاكمال دورة كاملة حول الشمس والتي تساوي ٢٥ . ٣٦٥ يوم وربع اليوم.**

وهناك ظواهر عديدة تتبع دوران الارض ومنها ظاهرة الليل والنهار بالاضافة الى المواسم الاربعة كالشتاء والصيف والربيع والخريف. وهناك عدد من الطرق التي استخدمها الانسان خلال تاريخه الطويل لقياس الزمن.

**ومن الآلات التي اكتشفها الانسان واستخدمها لقياس الزمن:**

- الساعة الشمسية Sun clock وهي اولى الاجهزة التي استخدمها الانسان في القديم منذ ٣٥٠٠ قبل الميلاد، والتي كان لها شكل نصف كرة مقعرة من حجر منحوت وموضوعة بشكل مطابق لميلان الارض، وكانت تعتمد على طول الظل واتجاه الظل. ويكون اتجاه الظل في الصباح نحو الغرب وفي الظهيرة نحو الشمال وفي المساء نحو الشرق.
- الساعات الرملية التي كانت متكونة من وعائين زجاجين ملتصقين مع بعضهما، ووجود ثقب بينهما يسهل مرور الرمل من أحد الوعائين الى الآخر لمدة معينة. وهي عملية سهلة، ومن الممكن تكرارها مرات عديدة أثناء العبادة أو الاجتماع أو العمل، وذلك بقلب الوعائين بعد نزول كامل الرمل من الوعاء الفوقاني الى الوعاء السفلي وهكذا دواليك. وكان يستخدم الانسان القديم ساعات رملية على أساس الساعة أو على أساس ثلاثة أرباع الساعة أو على أساس نصف ساعة.
- الساعة النارية، والتي كانت عبارة عن المصباح الزيتي الذي كان يوضع فيه زيت يضيء لمدة عشر ساعات ليعرف العامل مدة ساعات العمل التي عليه أن يعمل فيها وبخاصة أثناء العمل في المناجم والانفاق.
- الساعات المائية، التي اخترعها المصريون سنة ١٤٠٠ قبل الميلاد، والتي كانت تستخدم الماء Water clocks بدلا من الرمل. وقد استخدم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الاغريق هذا النوع من الساعات بكثرة شديدة.

- الساعات الميكانيكية ذات الدولاب والتي انتشرت في القرن الثالث عشر ومن ثم في القرن الخامس عشر، والتي كانت تمتاز بكبر حجمها بحيث كانت تحتوي على عقرب واحد. ومن ثم اكتشفت الساعات الميكانيكية ذات العقربين أو المؤشرين والتي لعبت دورها في خدمة الانسان لمدة ليست قصيرة.

وجدير بالاشارة أنه استخدمت الساعات الشمسية في مصر القديمة والهند واليونان وروما الى القرن السابع عشر. إلا أنها لم تكن دقيقة كل الدقة، بالرغم من معرفة الانسان للساعة الآلية الكبيرة في القرن الثالث عشر، وبعدها الساعات المنزلية في القرن الخامس عشر، فالساعات الخاصة المحمولة في الجيب من قبل الميسورين الذين كانوا يفتخرون بإمتلاكها منذ القرن السابع عشر، ولاسيما بعد تقسيم الزمن الى دقائق وثوان. وتقسيم اليوم الى الصبح والظهر والمساء. ولكن بعد اختراع البندول من قبل (غاليليو غاليلي) في القرن السابع عشر، اضحت الساعات أكثر دقة واصبحت تخدم الانسان وتنظم حياته اثناء العمل والعبادة. إذ اخترعت الساعات ذات البندول Pendulum Clock اولا من قبل بيتر هينلين Peter Henlein في سنة ١٥١٠ م، ولم تكن تلك الساعات دقيقة جدا، ولكنها كانت تفي بالغرض في تلك الفترة الزمنية. ومن ثمّ إخترع الانسان الساعات الادق، من قبل العالم كريستيان هوغنس Christian Huygens في عام ١٥٥٦ م، والتي عرفت بأنها الساعة الاكثر دقة وأناقة من كل الساعات القديمة. وبعده العالم جوست بورجي Jost Burgi في سنة ١٥٧٧ م، الذي اخترع ساعة أدق وأضبط، والتي تميزت بوجود بندول خاص للدقائق، وقد صنعها خصيصا لأعمال الفلكي تيخو براهي Tycho Brahe الذي كان بامس الحاجة الى التوقيت الدقيق في اعماله الفلكية. وتطورت الساعات الى أن استعملت البطاريات الخارجية للساعات في ١٨٤٠ م. وانشئت ساعة (بيج بن) وهي من أهم المعالم الشهيرة في لندن سنة ١٨٨٥ وسميّت بهذا الاسم نسبة الى



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السير (بنجامين هول)، الوزير المسؤول عن العمل آنذاك. والتي كانت تعمل يدويا عند ضبطها الى ان استعملت الكهرباء في تشغيلها مؤخرا، ويبلغ طول البندول المستخدم فيها ١٣ قدما، واما زنتها فتقارب ٢ /١ ،١٣ طن. واستخدمت بعد ذلك البطاريات الداخلية في سنة 1906. والتي أدت الى ظهور الساعات الاكثر تطورا من قبل المهندس الكندي وارن ماريسون Warren Marrison في سنة 1927 والذي استخدم ولأول مرة ساعة كوارتز quartz clocks . وأخيرا بدا الانسان في اختراع الساعات الادق جدا، ولاسيما بعد صنع انواع من الساعات الميكانيكية Mechanical وغيرها من الساعات الالكترونية والذرية.

ولعبت الساعات دورها الممتاز في ترتيب امور البشر وضبط مواعيدهم وترتيب اعمالهم الادارية. لأن اكتشاف الساعة كان أعظم حافز تطوري للزمن والوقت ولمساعدة الانسان الى النظام وترتيب العمل. ومع كل التطورات السريعة إلا أنه ظلت هناك مشاكل كثيرة لتلك الانواع من الساعات، في كيفية تصحيح عقارب الساعة وبصورة مستمرة، أثناء الانتقال شرقا أو غربا. مع انها بلغت اليوم من الدقة بحيث أصبحت تحل مشاكل الوقت بصورة مذهلة، ولاسيما بعد استخدام التقنية العلمية الدقيقة والتي أدت الى ظهور الساعات الذرية غير المرتبطة بعملية دوران الارض.

ومما يؤسف له هو عدم إكتراث كثير من الأفراد في المجتمعات البشرية ولاسيما في مجتمعاتنا الشرقية لقيمة الوقت والزمن، إذ تجدهم يقضون معظم أوقاتهم في السهرات الفارغة والكازينوهات والحفلات من دون التركيز على الامور الجدية التي تتطلب اليقضة والجدية في الامور الحياتية، إذ أن الاهمال في الوقت، وعدم الانتباه له، قد يؤدي الى تفويت الفرص الذهبية وهدر الوقت الثمين الذي من المستحيل ارجاعه، **لأنه لا يمكن ارجاع عقرب الساعة الى الوراء كما يقول المثل المشهور**. ولابد من تغيير المفاهيم الخاطئة والاتجاهات السلبية في مفهوم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

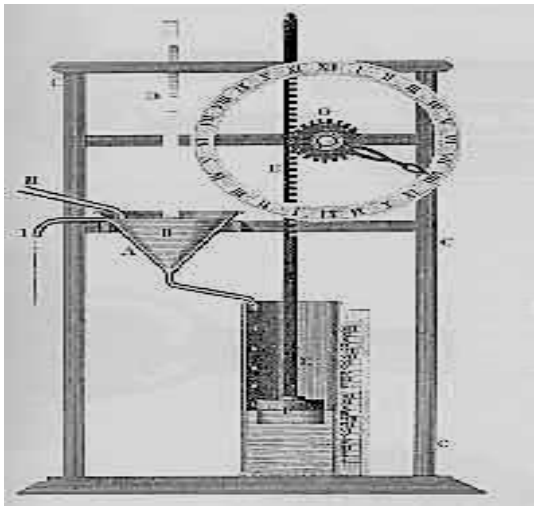
الزمن والوقت، ولابد من محاولة ايجاد طريقة في معرفة كيفية استثمار الوقت ومعرفة الهدف من الحياة وتحقيق وإنجاز ما يحلم به الانسان لكي يبقى كل عمل مبدع شيئا يفتخر به، ولكي يكون علامة بارزة في الوجود بعد الرحيل من هذه الحياة. إذ هناك الكثير من الافراد الذين لا يعرفون إلى أين يتجهون في حياتهم، بل يتخبطون في معمعة الحياة لانهم يبدأون بداية خاطئة من دون تقدير لقيمة الوقت والزمن.

وما هو المثير والممتع حقا في مسألة الوقت هو المساواة وبدون استثناء، في حصول الجميع على الكمية نفسها من الوقت، فلا يوجد أكثر من ٣٦٥ يوم في السنة، ولا أكثر من ٢٤ ساعة في اليوم، ولا أكثر من ٧ أيام في الاسبوع، للفقير والغني، للغربي والشرقي والأفريقي والاوروبي والآسيوي على السواء. وما علينا إلا بإستغلال الوقت في حكمة وتدبير ونظام، كما يؤكد سفر الجامعة على ذلك في ٨ / ٥ قائلا: ((**قلب الحكيم يعرف الوقت والحكم**)). فالوقت ثمين لا يمكن ادخاره أو تخزينه، وهو يشبه حقا نهرا جاريا باتجاه مُحدّد لا عودة فيه. ويختلف الوقت باختلاف وجهة النظر التي ننظر بها الى الامور الحياتية المختلفة. وعلينا أن نكون حذرين جدا في كيفية استغلاله استغلالا صحيحيا وان نبدع ونحسن استخدامه على أكمل وجه ممكن، فهو:((**إن لم تقطعه قطعك لا محالة**)) كما يقول المثل الشعبي. وعلينا ان نقسم الوقت لدينا بين العمل واللعب والمطالعة والمأكل، وبأن نعرف أن: ((**لكل شيء زمان ولكل أمر تحت السموات وقت**)) سفر الجامعة في ٣/ ١. وخير طريقة لقياس الزمن بالنسبة الى الفرد هي تقسيمه الى الساعات والايام والشهور، وتقسيم اليوم الى ثلاثة أجزاء وذلك بإستخدام ثلثي اليوم في العمل، وثلثه الباقي للراحة واللهو والتسلية والاسترخاء. وعلى المرء ضبط الامور في مفكرة ما ومراجعتها دائما. ولما كان الوقت هو في تغيير دائم بأجزائه الثلاثة: الماضي والمضارع والمستقبل فإن العالم أيضا هو في تغيير دائم.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولذلك فعلى الانسان تقسيم وقته بصورة صحيحة لأنه لو كان وقته مرتبا ومنظما، تكون حياته أيضا مرتبة ومنظمة. فالزمن يدور دورته وينقش آثاره فينا، وما المراحل التي يمر بها الإنسان من الطفولة إلى المراهقة فالشباب فالكهولة فالشيخوخة، إلا دليل على تأثير الزمن والى طبع بصماته فينا.



وكانت المجتمعات البشرية تسجل الحوادث والامور بحسب حدوثها من دون تسجيلها بحسب ارقام وتواريخ كما نعرفها اليوم. ولم تكن المجتمعات البشرية تعرف التقسيمات التي نعهدها اليوم في تقسيم الوقت الى الساعات والدقائق والايام والسنين. ونادرا ما كان الناس يسجلون اعمارهم بحسب السنين. وما نجده من تواريخ واعمار للآباء البطاركة في التوراة، إلا دليل على البركة والقداسة، إذ هي ارقام رمزية لا تشير الى ارقام حقيقية لأعمارهم، بل رموز مباركة. وكان معظم الناس يقيسون اعمارهم بحسب الحوادث الطبيعية والمناخية بحسب المراحل البيولوجية ومكانتهم الاجتماعية، كأن يقال: وقتما كنت طفلا أو شابا أو عندما تزوجت أو عندما توفيت زوجتي أو توفيت والدتي أو والدي. وكذلك الحساب بحسب الظروف المناخية كأن يقال: ولدت في زمن الفيضان أو مات والدي في يوم هجوم الجيوش المعادية على بلدي أو تزوجت في وقت الجراد الذي أكل الاخضر واليابس.

ومن الوحدات الثابتة التي أوجدها الانسان أيضا لقياس الزمن، القرن، والعقد، والسنة، والشهر، والأسبوع، واليوم، والنهار، والليل، والساعة،



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والدقيقة، والثانية. ومن الوحدات الغير الثابتة التي أوجدها الانسان: الفترة، والبرهة، واللحظة، واللحيظة. وغيرها من الوحدات والدلائل التي تدل على الزمن كالفجر والغروب والسحر والصباح والمساء.

وما ترتيب الانسان للتقاويم إلا لكي تكون وسيلة لقيمة الزمن والتواقيت وذلك لكي تخدم الاغراض الزراعية والدينية ولمعرفة اوقات الزرع والحصاد والمواسم المختلفة والاحتفال بالاعياد وللتحكم في ايام ميلاد الشمس والقمر والاعياد التي تواكب التقلبات المناخية والطبيعية. ويعطي الكتاب المقدس مكانة مقدسة للزمن الذي يعتبره سلسلة من المراحل، تبدأ من الخلق الى آدم ومن آدم الى نوح ومن نوح الى ابراهيم ومن ابراهيم الى داود ومن داود الى السبي البابلي ومن السبي البابلي الى عهد المسيح، والى فداء المسيح على الصليب من اجل العالم كله. والزمن الكتابي بعد المسيح هو زمن الراحة والخلاص والسعادة والهناء.

وقد استعمل الناس التقاويم والساعات لقياس الزمن. وتعتمد التقاويم على ظواهر طبيعية متكررة، في دورتي الشمس والقمر اللتين تحسب بهما السنتان الشمسية والقمرية. ويستعمل البشر اليوم وبصورة منتشرة جدا، التقويم الغريغوري الشمسي الذي ينظم الحياة الدينية والسياسية والإدارية في معظم دول العالم وهو التقويم الكنسي الكاثوليكي. وكذلك التقويم الهجري القمري الذي يستخدم في معظم الدول الاسلامية بالاضافة الى استخدامهم للتقويم الغريغوري الغربي، وذلك لتنظيم الحياة الاجتماعية والمواسم والأعياد الدينية.

وتختلف المقاييس والارقام والتواقيت الزمنية بين ما هو في نظر الانسان على الارض وبين الحسابات الكونية. ولولا اكتشاف الوحدات القياسية لما إستطاع الانسان إكمال مشواره العلمي لأن المقاييس دائما كانت المفاتيح العلمية للبحث والدراسة. ويعد قياس محيط الارض مثلا ثمرة من ثمار رسوخ فكرة كروية الارض الذي اكتشفه العالم الفرنسي جان بيكار (١٦٢٠ – ١٦٨٢ )



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والـذي كـان أول مـن إسـتطاع قيـاس محـيط الارض قياسـا علميـا دقيقـا بعـد القياسـات التقليديـة القديمـة. ولـذلك كـان لوحـدات القيـاس أهميتهـا في قيـاس أحجـام الكواكـب والنجـوم والفـضاء نفسه، ولتقـدير المـسافات وأعمـار المـواد ولتقدير سرعة الاشياء مثل سرعة الضوء.

ومن الاهمية بالمكان ايضا إعطاء تعريف واضح للضوء لأهميته في دراستنا للكون والامور المتعلقة به، فالسنة الضوئية: هي المسافة التي يجتازها الضوء في سـنة. فـالفلكيون لا يقيـسون المـسافات الكونيـة بـالكيلومترات بـل بالـسنين الـضوئية لكونها مقايس أكثر عملية من المقايس الـتي نستخدمها في حياتنا اليومية.

ولابـد مـن الاشـارة أن الكتـاب المقـدس يتطـرق الى مـسألة الـزمن في عيـون الانسان وفي فكر الله إذ كما جاء في رسالة بطرس الرسول: ((**أن يوما واحدا عند الرب كألف سنة .. وألف سنة كيوم واحد**)). ٣ / ٨ . وفي سفر المزامير جاء المعنى نفسه: ((**ترجع الانسان الى الغبار وتقول ارجعوا يا بني آدم لأن ألف سنة في عينيك مثل يوم أمس، بعدما عبر، وكهزيع من الليل**)). وهذا يعني أن التوقيت الكوني يختلف عن التوقيت الارضي أو اليوم الكوني عن اليوم الشمسي.

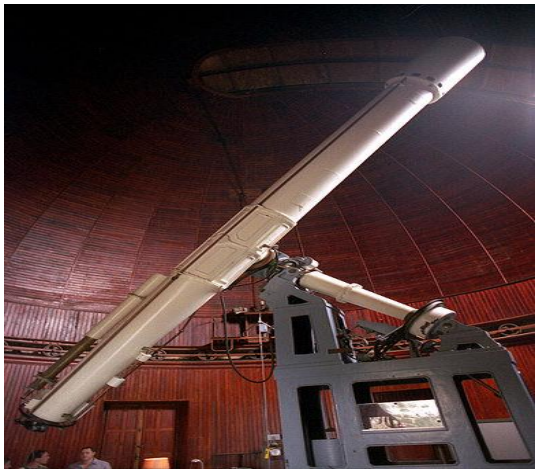
وكذلك عندما نتكلم عن الكون فإننا نستخدم الزمن ولكن بصورة مختلفة وبأرقام أخرى. إذ عندما نتكلم عن قطر الكون المرئي فنقول أنه يبلغ أكثر من ٢٥ الف مليون سنة ضوئية. وسرعة الضوء في الثانية ٣٠٠ الف كم، أي أنها تبلغ في الدقيقة الواحدة ١٨ مليون كيلومتر. وفي الساعة مليار و٨٠ مليون كلم، وفي اليـوم ٢,٥٩٢ وامامهـا ١٠ أصـفار، وفي الـسنة ٩٤٦٠٨ وامامهـا ١٢ صـفرا. وماذا يا ترى سيحصل لو ضربنا هذا الناتج ب ٢٥ مليون ألف سنة؟ والجواب ببساطة هو ٢,٣٦٥,٢٠٠ كواتريليون وذلك بإضافة ٢٤ صفرا الى هذا الرقم.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# التلسكوب Telescop



لقد اهتم الانسان بالنظر الى السماء والتفكير في النظام الكوني البديع وبمتابعة تحركات النجوم والكواكب والشمس والقمر، منذ أن أحس بوجوده البشري. واكتشف الانسان منذ ما قبل التاريخ في أن هناك خرائط سماوية لمجموعات النجوم والكواكب السماوية، وحاول تدوين ما وجده في السماء، وسمى بعض المجموعات بأسماء تدل على أشكالها في القبة السماوية. ولا يزال الانسان يجد النجوم منتشرة انتشارا عفويا في السماء، بالرغم من صعوبة الرؤية هذه الايام، وهي تظهر على مدى أيام السنة، وفي كل الاوقات مع التبديل من فصل الى آخر. فالمجموعات التي تظهر في الصيف مثلا تختلف عن المجموعات التي تظهر في الشتاء.

ولما اكتشف الانسان البوصلة (قطع ممغنطة أو ابرة ممغنطة)، شعر بتقدمه خطوات جبارة إستطاع بواستطها معرفة الاتجاهات. وبعد استخدام الانسان للإبرة الممغنطة طوّر من قابلياته بمعلومات عن المغناطيسية، واستنتج بأن الارض ذاتها لا بد أن تكون مغناطيسيا هائلا لها قطبان أحداهما شمالي وآخر جنوبي، وكنتيجة لدوران الارض يتولد منها المغناطيس، وتتكون فيها القابلية لجذب الاجسام ضمن مجالها الخاص. وتتكون القوة المغناطيسية في جميع النجوم والكواكب وبالطريقة عينها بسبب وجود قوة كهربائية هائلة تخلق قوة مغناطيسية يشبه عملها كثيرا عمل الدينمو في توليد الكهرباء.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وكان الراصد يرى السماء بحسب موقعه على سطح الارض، فالراصد الذي يقف على منطقة خط الاستواء، يرى مجموعة النجوم التي تشرق من الشرق وتغرب من الغرب، ولكن الراصد الذي يقف في منطقة القطب الشمالي، فإنه يرى النجوم تدور في دوائر صغيرة من دون أن تشرق أو تغرب، وهي دائمة الظهور ليلا ونهارا، صيفا وشتاءً. وأما الراصد الواقف في منطقة القطب الجنوبي، فإنه يرى مجموعات النجوم تظهر من دون الحاجة الى أن تشرق أو أن تغيب لكونها تظهر دائما. وأما الكواكب التي يمكن رؤيتها من دون تلسكوب فهي خمسة كواكب وهي (الزهرة والمريخ والمشتري وزحل وعطارد). والزهرة عادة، من ألمع الكواكب ويليه المشتري.

ولما كان الانسان كثير النظر والتأمل في السماء، ولم يستطع رؤية أكثر من ٣٠٠٠ نجم، في النظرة الواحدة فقط، فكان لا بد له من أن يبحث عن طريقة رصد مُكبرة يستطيع من خلالها رؤية الكواكب والنجوم البعيدة والخافتة اللون أيضا بحيث يستطيع الراصد رؤية أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نجم في قبة السماء. ولذلك كان لا بد من تطوير وسائل وآلات خاصة لرصد السماء ورصد النجوم والكواكب والعناقيد النجمية والمجرات. ومن ثم زادت مقدرة البشر على رؤية الاجرام العاتمة التي لا يمكن رؤيتها بمقاريب تقل مساحتها لأن المقاريب تجمع الضوء بعدسة أو مرآة، وتعتمد كمية الضوء التي يجمعها مقراب على مساحة العدسة أو المرآة.

وظهر التلسكوب لأول مرة بعد ثورة كوبرنيكوس الفلكية في القرن السادس عشر الميلادي. ويتميّز التلسكوب عن العين البشرية بقدرته على جمع الضوء بكمية أكبر بكثير مما تستطيعه العين المجرّدة. ففي القرن الخامس عشر لاحظ المدعو (هانز ليبرشي Hans Lippershey) سنة ١٦٠٨ ميلادية، بأن الاشياء تقترب وتكبر بصورة غير اعيادية بعد وضع عدستين أمام بعضهما البعض مع ترك مسافة معينة بينهما. وبعد سنة من اختراع ليبرشي، جاء (غاليلو غاليلي



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

سنة ١٥٦٤ – ١٦٤٢ ) بإختراع آخر أكثر تطورا بحيث أستطاع من خلاله رصد الاجرام السماوية ورؤية بعض معالم القمر والمشتري. وتطور التلسكوب في عهد العالم الانجليزي (اسحق نيوتن ١٧٢٧ – ١٦٤٢) تطورا هائلا، بإستخدامه المرآة عوضا عن العدسة. ومن ثم تطورت التلسكوبات وأصبحت اكثر دقة بحيث استطاع الانسان انجاز التلسكوبات الحديثة التي لا تحتاج الى المرآة ولا الى العدسة، بل الى الاطباق أو الصحون الهوائية. وبذلك تم اكتشاف التلسكوب(Tele - scop) أو ما يسمى بالمقراب، والذي يعمل على تقريب الاشياء البعيدة وتكبيرها. وهناك المقرابات الفلكية الكاسرة والعاكسة، ومنها أيضا ما هو بسيط وما هو مركب. أما **البسيط**، فهو عبارة عن عدسة مكبرة وبفضله نحصل على صورة مكبرة للجسم. أما **المركب** فيتكون من عدد كبير من العدسات والتي تعمل للحصول على صورة مكبرة جداً. والغاية الرئيسية من وجود المقرابات(التلسكوبات) هي لتكبير الاجرام السماوية المرصودة. ومع نهاية الحرب العالمية الثانية بدأ الفلكيون بإستخدام المقرابات الفلكية الراديوية، والتي تتألف كل منها من صحن كبير من المعدن يكون مثبتا في منتصف هوائي مع جهاز داخلي يقوم بتسجيل الامواج الراديوية الملتقطة ويعمل على تكبيرها.

وأدت المقرابات الفلكية (التلسكوبات الجديدة) الى تطور علم الفلك الذي يُعد من أكثر العلوم ازدهارًا وإثارة، والتي تدور في الفضاء وتتيح للعلماء والفلكيين، دراسة مناطق متزايدة في الكون، وبدقة متزايدة.

وجدير بالاشارة أن ما يستخدم لدراسة الكائنات الحيّة والخلايا وأجزائها الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة يُدعى بالمجهر Microscope وهو جهاز يُعطينا صورة مكبّرة للشيء الذي ننظر إليه. وكان لهذه الالات المتطوّرة دورها أيضا في اكتشاف الخلايا الصغيرة من البكتريا والطحالب والفطريات والكائنات الدقيقة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فالمقراب( التلسكوب) هو جهاز يستخدم لرؤية الأجسام البعيدة ولإبصار ما لم نكن نبصره من قبل، ومنه ما يستخدم لرؤية الأجسام على سطح الأرض مثل المسارح والسباقات وغيرها، ويسمى **بالتلسكوب الأرضى** **Terrestrial** ومنه ما يستخدم لرؤية الأجرام السماوية كالنجوم والكواكب ويسمى **بالتلسكوب الفلكى**. ومنه ما يستخدم لإلتقاط الاشعة السينية القادمة من الاجرام السماوية المختلفة، **ويسمى بالتلسكوب الاشعائي السيني** **X – ray telescope** . ومنه ما يسمى **بالتلسكوب الراديوي** radio telescop أو **بالمقراب الراديوي أو اللاسلكي**، والذي يقوم بإلتقاط الموجات الراديوية غير المرئية فقط وبواسطة طبق هوائي Dish . وهو أكبر تلسكوب راديوي منصوب في بورتوريكو وقطر طبقه ٣٠٥ أمتار، والذي ظهر في الستينات من القرن العشرين. **ومنه التلسكوب العاكس** reflecting telescope وهو التلسكوب الذي يستخدم المرايا عوضا عن العدسات، وهو نوع متطوّر للتلسكوبات الكاسرة refracting telescope . وكان العالم نيوتن أول من صنع التلسكوب العاكس في سنة ١٦٦٨ ميلادية، والذي يتكون من مرآة مقعرة تجمع الضوء، ومن عدسة عينية لتكبير الصورة، والتي توضع بينهما مرآة ثانوية أو أكثر. ويوضع التلسكوب عادة في أماكن مرتفعة وبعيدة عن المؤثرات الجانبية مثل الضجيج والمشوشات الضوئية أو الملوثات. وأستطاع الإنسان أخيرا وضع التلسكوبات التي تدور حول الأرض من خارج غلافها الجوي لتبدو الصور أكثر وضوحا. وقد ساهمت أجهزة التصوير الفلكي في تطوير علم الفلك مساهمة جادة في تزويد



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكتب التدريسية والمناهج التعليمية بالصور الجيدة للكون وللظواهر الكونية الخاصة، مع ترتيب نوع من الاطالس الخاصة بالكون والتي تشرح فيها الخرائط الكونية للنجوم والكواكب ومواقعها.

وقبل البدء بشرح تاريخ انواع المقرابات الفلكية علينا ان نعطي تعريفا للمقراب الفلكي التلسكوب (Telescope ) كما جاء في كتاب علم الفلك للدكتور عبد السلام غيث، والدكتور عبد القادر عابد، والمطبوع من قبل الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات سنة ٢٠٠٨ وفي ص ٢٩ ذكر ما يلي: ((**التلسكوب هو جهاز فلكي يعمل على تجميع الضوء الصادر عن الاجرام الفلكية مما يؤدي الى إمكانية رؤية الاجرام الباهتة والتي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ويؤدي كذلك الى إمكانية التفريق بين الاجرام الفلكية القريبة من بعضها**)).

**وتتفق جميع التلسكوبات في أساس عملها، إلا أن بينها فروق عملية كبيرة في التصميم ومن أنواعها:**

- التلسكوب الذي اخترعه (تيخو براهي) ١٥٤٦-١٦٠١ ، وهو فلكي دنماركي أنشأ مرصدين رائعي المعدات وذلك ببناء آلة ربع خشبية كبيرة واستخدمها في رصده قرب كوبنهاغن، دانمارك.
- التلسكوب الذي صنعه العالم (غاليليو غاليلي) عام ١٦٠٩ والذي يعتبر أول تلسكوب فلكي، رأى من خلاله ولأول مرة، جبال ووديان على سطح القمر ولاحظ أيضا عدة أمور تتناقض مع الآراء الفلكية الشائعة والمتبناة آنذاك كتعاليم دينية ومنها البقع الشمسية (الكلف الشمسي) على سطح الشمس.
- ميكروسكوب بدائي للعالم الأنجليزيّ، (روبرت هوك) في سنة ١٦٦٥ الذي كان أول جهاز من نوعه، يشبه الميكروسكوب المستعمل اليوم في المعامل.
- بناء مرصدين أحدهما في باريس عام ١٦٧١ والثاني في غرينيش في انجلترا عام ١٦٧٦ م ، وكان التركيز في أغلبه على رصد حركة الكواكب وحركة القمر.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- بناء تلسكوب فلكي من نوع العاكس بإستعمال مرآة مقعرة بدلا من العدسة من قبل (وليم هيرشل) في النصف الثاني من القرن الثامن عشر، وذلك للأرصاد الفلكية، والذي لاحظ من خلاله تحرك الشمس في الفضاء بين النجوم، وتناثر النجوم بإنتظام في الفضاء الكوني.
- تلسكوب سكايلاب متعدد المرايا الذي أنشأه رواد الفضاء الأمريكيون على متن محطة الفضاء في عامي ١٩٧٣م و١٩٧٤م.
- تلسكوب متعدد المرايا افتتح عام ١٩٧٨م بالقرب من توسون، في ولاية أريزونا الأمريكية، وهو مزوّد بست مرايا كل منها بقطر ١,٨ م. ويقوم بنظام تحكم مزوّد بالحاسوب يضبط المرايا لتركيز كل الضوء في نقطة واحدة.
- تلسكوب أنشأه الامريكيون والذي سمي بالمنظومة الفلكية الضخمة، وذلك في عام ١٩٨٠ بالقرب من سوكورو، نيومكسيكو أمريكا، والمكوّن من ٢٧ تلسكوبا راديويًا كل منها بقطر ٢٥ م. وتمكن الفلكيون الامريكان من خلال هذه المنظومة عمل خرائط راديوية للسماء.
- تلسكوب هبل الفضائي في عام ١٩٩٠م والذي أطلقته وكالة ناسا للفضاء في امريكا، وهو تلسكوب فضائي عاكس قطر مرآته ٢٤٠ سم، وضع تخليداً لأسم الفلكي الأمريكي (ادوين هبل) ١٨٨٩ – ١٩٥٣ ، والذي أثبت من خلاله في عام ١٩٢٠م أن الكون يتمدد مع الوقت بقيمة ثابتة. وهو أول تلسكوب فضائي يوضع في مدار حول الأرض على بعد ٦١٢ كيلو مترًا من سطح الأرض، وقد أمدَّ الفلكيين بأفضل وأوضح رؤية للكون على الإطلاق.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

• تلسكوب الن المسمى باسم أحد مؤسسي شركة برامج الكومبيوتر العملاقة مايكروسوفت (بول ألن) والذي استخدم للبحث عن الكائنات الحيّة في الكون، وهو عبارة عن تلسكوب مكوّن من ٣٥٠ هوائي لاقط للإشارات الكهربائية، ويبلغ قطر كل واحد منها أكثر من ستة أمتار.

*****

# Universe – Cosmose الكون

مجّدت كل الثقافات العالمية، جمال الكون الطبيعي وأصالته عبر الاجيال، إلا أن الثقافة العلمية الحديثة كانت ولا تزال الثقافة الوحيدة التي قامت بمجهود منهجي لدراسة طبيعة الكون ومكانة الانسان فيه. إذ بلغت الانسانية في أوج مجدها في مجال العلم والتطور الكوني الكوزمولوجي، وخاصة بعد الاكتشافات العلمية في المائة سنة الاخيرة. وبعد الجهود المضنية والتحاليل العلمية الهائلة والزاخرة في مختلف الجوانب العلمية والمختبرية، وبعد اكتشاف واستخدام التليسكوبات الفلكية والفضائية المتطوّرة، تغيّرت نظرة الانسان عن الكون، بعد أن كان يظن، أنه يقتصر على الأرض كمركز له، والشّمس والقمر والكواكب الخمسة، مع بضعة آلاف من النجوم تدور حولها. فأدت كل هذه التطورات الى إستنتاجات مدهشة حول الارض بكونها جسم صغير قد لا يكون أكبر من حبة رمل، مقارنة بحجم الكون الذي يضم حوالي ١٠٠٠ (مليار) ألف مليون مجرّة. وكل مجرّة تحوي الى أكثر



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

من ١٠٠٠ (مليار) ألف مليون نجم. ولربما يكتشف العلماء مجرات تحوي على أكثر من هذا الارقام من النجوم. ولا أحد يعرف مدى حجم الكون، ولكن علماء الفلك يتوقعون بأن الكون يحوي على عدد لا يحصى ولا يُقدّر من المجرات والنجوم، وهي على أقل تقدير بليون أو مليار (١٠٠٠ مليون) مجرّة، ما عدا السدم المنتشرة فيها. وقد يكون هناك أكوان غير كوننا الذي نعيش فيه.

ولذلك كان طبيعيا أن يوسع الانسان نظرته حول الكون، ويكوّن مفهوما جديدا عنه. ويُعرف الكون بعد كل الاكتشافات العظيمة بأنه: **كل المادة والطاقة والزمان والمكان، وكل ما هو موجود ومعروف وغير معروف من أصغر الاشياء كالذرات الى أكبر الاشياء كالكواكب والنجوم والمجرّات والعناقيد والمجاميع المجرّية.**

وفي تعاريف أخرى فالكون (cosmos, universe) **هو عبارة عن مجموعة من المجرات المتواجدة بأشكالها وأحجامها وكتلتها وصفاتها وحركاتها وقوى الترابط بينها وحركتها الدائمة والمتصلة فيما بينها بواسطة الجاذبية بما فيها الارض والنجوم والكواكب والاقمار.**

**وأما علم الكونيات، فهو فرع من فروع علم الفلك، ويغطي المنطقة التي عندها يختلط علم الفلك بالفيزياء والرياضيات والفلسفة. وعلم نشوء الكون الذي هو الفرع الآخر من العلوم والذي يهتم أيضا بالكونيات Cosmology ويتناول أصل وتطوّر الاجرام السماوية وانظمتها، ويبحث في القوانين العامة للعالم من حيث أصله وتكوينه العام، ويشمل علم الفلك والجغرافيا والجيولوجيا. وأما علم الهيئة Cosmogony فهو يستعمل من قبل العلماء بقصد التخصص بدراسة أصل الكون وتطوره.**

ويقصد بالكون من الناحية الفلسفية، تلك الاجرام والموجودات المادية التي لها مكان وزمان. وأما جغرافيا، فهو الاجرام التي يتكون منها العالم، أي العالم في نظامه المحكم، الكامل الاتساق.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولقد مرّ تصور البشرية للكون بمراحل عديدة ومختلفة، وعرف تغيرات جوهرية. فما نعرفه اليوم عن الكون يختلف عما كان يعتقده البشر في الحضارات القديمة أو يتصوره أسلافنا العلماء الذين كانوا يتصورون أنّ الكون يتكون من كل ما تراه العين المجرّدة. ولكن المفاهيم الكونية تطورت في القرن العشرين، حيث تصوّر بعض العلماء بأن الكون أزلي، غير محدود في أبعاده، ومُتجانس في محتواه المادي، ومستقر وثابت.

وتوصل العلماء الى نتيجة تشبيهية رائعة للكون بعد كل هذه التطورات، وهي أن الكون يشبه آلة ضخمة تسير كالساعة، أو كالحاسوب الآلي الضخم. وجاء هذا التشبيه بعد اكتشاف نظرية النسبية لآينشتاين ونظرية تباعد المجرات وتوسع الكون وانتشاره.

وتغيرت المفاهيم حول الكون بعد الاكتشافات الحديثة التي أثبتت وجود مجرات أخرى مثل مجرتنا (درب التبانة) ومجرات أكبر منها بكثير. وبلغ التطور الكوزمولوجي حدا مذهلا من التطور، أدى الى إنبهار الجميع في كشف أسرار الطبيعة والكون. ولا يزال العلماء يتوقعون الكثير في العلوم الكونية ويتصورونها في بداية تطورها.

ومن المؤكد أن الكثير من الشعوب البدائية لاحظوا ظواهر فلكية مختلفة وفسروها تفسيرا دينيا وربطوها بالارواح والآلهة وفعالياتها المختلفة بحسب تصوراتهم. وكانت الاهتمامات التي أبداها الفلكيون في بلاد ما بين النهرين (العراق) من قبل الكلدانيين والاشوريين والسومريين، الذين استخدموا علم الفلك للتنبوء بإرادة الآلهة ومعرفة المستقبل، ومراقبة النجوم والاجرام السماوية، وغيرهم من الفلكيين المصريين والاغريق، الذين نجحوا في وضع نظريات تفسير الاجرام السماوية بدقة كبيرة. والفلكيون الهنود والصينيون والعرب المسلمون الذين فسروا الكثير من تلك النظريات والتي اصبحت دراساتهم وتفسيراتهم الحجر الاساس في التطور الذي حصل في جميع الميادين العلمية الكوزمولوجية.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولقد كانت للديانات العالمية تصوّرات خاصة حول موضوع الكون. بحيث كان لكل معتقد ديني تصوّر خاص عن هيئة العالم وكيفية نشوئه. وكان للديانات السومرية والبابلية تصوّرات اسطورية بسيطة عن الكون، إذ تصوروا العالم نصف كرة، كإسطوانة قبتها السماء متزيّنة بالشمس والقمر والنجوم والكواكب وقاعدتها الارض الثابتة. وقد عرض السومريون فكرتهم الاولى عن نشوء الكون في ملاحم شعرية رائعة، وهم من أوائل الشعوب الذين أسسوا أول حضارة في التاريخ البشري، وقدموا للبشرية وقائع اجتماعية وعلمية بالغة الاهمية، ترقى الى أكثر من ٦٠٠٠ سنة قبل الميلاد، حسب ما أثبته الفحص بالاشعاع الذاتي للآثار المكتشفة في قرى وادي الرافدين(جرمو وحلف وسومر وأكد وأور).

وساهمت الشعوب القديمة الاخرى كالبابليين والاكديين والاشوريين والصينيين والهنود والاغريق والفرس والعرب، وغيرهم من الذين تصوروا العالم مغمورا بالمياه، فقامت الآلهة بإزاحة المياه أولا لتظهر الارض (أريدو أو أريضو). وبحدوث صراع عظيم بين الآلهة (آلهة الخير وآلهة الشر) للسيطرة على العالم. ومثل الاله مردوخ جانب الخير في تلك الاساطير. وتقول الاساطير بأن الاله مردوخ أمسك بتيامات إلآهة الشر وقطع جثتها الى جزأين مستطيلين، رفع أحدهما ليكون السموات، وخفض الآخر ليكون الارض. وعندما إنتهى مردوخ من رفع السماء، نثر على صفحتها الكواكب لتضيء، ولتجري في مسار منتظم ومرتب. وتقول الاساطير بأن الكواكب التي خلقها أصبحت بيوتا للآلهة. وجعل أيضا القمر لحكم الليل ولإضاءته وجعل الشمس بيتا لتضيء في النهار.

وتوصل الكلدان أيضا الى نتائج مذهلة في الفلك ومراقبة الشمس والقمر والنجوم والكواكب الخمسة التي تؤثر في مصائر الناس بحسب إعتقادهم. وفي احتساب الوقت وفي وضع الجداول الزمنية وإظهار تصورات خاصة حول الكون وبطريقة ذكية. وكان الكلدان من أوائل الشعوب الذين ميّزوا الكواكب السيارة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عن النجوم الثابتة، وعرفوا من خلال تأملاتهم وعباداتهم للشمس والكواكب والنجوم، وبرعوا في معرفة مدارات الكواكب بكل دقة. ويعترف خيرة علماء الفلك الاغريق بأنهم درسوا علم الفلك لدى الكلدان البابليين، وإعتمدوا عليهم في معرفة حركات النجوم والكواكب وغيرها من الامور الفلكية الاخرى مثل الخسوف والكسوف وترتيب التقاويم الشمسية والقمرية.

وكان للهنود القدماء أيضا نظرتهم الخاصة حول الكون، إذ تقول أساطيرهم بأنهم آمنوا بإله أكبر، واجب الوجود لا يُدرك بالعقل، يُقيم وحده في الشمس، وآلهة اخرى تعد بالملايين تقوم بأعمالها كل يوم. وبدأ الخلق في مفهومهم عندما خلق الاله الاكبر، الماء أولا، ومن ثمّ ألقى بذرته فيه، فصارت البذرة(بيضة ذهبية)، بدأت تلمع كالشمس. وانطلق منها الاله براهما Brahma الخالق الذي صنع من قشرة البيضة العليا السماء، ومن قشرتها السفلى الارض، وزرع بينهما الفضاء ومن ثم المخلوقات والزمن وأجزاءه.

وهناك تصورات اخرى في الديانة الهندوسية عن الخلق، ومنها أن الأرض قوقعة تحملها أربعة أفيال عملاقة تقف على ظهر سلحفاة. وفي ملحمة اخرى من سفر (اليوبانيشاد)، تقول بأن الآلهة خلقت الارض والسماء من جسد رجل عظيم هائل في الضخامة، ضحى بجسده، ورضيت الآلهة بتحويل جسده الى ذرات صغيرة عادت لتلتئم من جديد ولتتحد جزيئاتها، وصنعت من هذا الاتحاد، الارض، وكل ما يحيط بها من يبس وماء، وارتفعت من فوقها السماوات السبعة، ومن تحتها الطبقات السبعة من الاراضي.

وأما في القصص والاساطير الدينية الصينية، فإسطورة الخلق لا تختلف كثيرا عن الاساطير في الاديان الاخرى، إذ تقول إحدى تلك القصص عن العناصر الاثيرية التي لا تفسد، والتي تنفصل مع بداية الخلق لتتكون من جزئها النقي والنظيف، السماء (ينغ) ومن جزئها الغليض والثقيل الارض (يانغ). والارض في اعتقادهم ثابتة لا تتحرك. وكان الصينيون يتصورون الارض مكانا مربع الزوايا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تحيط بها المياه من كل الجهات. واما السماء، تشبه اسطوانة مستديرة تغطي الارض، وترتبط بها بأعمدة منتشرة في عدة اماكن.

وتتكلم القصص التوراتية اليهودية عن خلق الكون والمراحل التي مر بها من تطور فيزيائي وتاريخي، ومن تحديد الفترة الزمنية الرمزية لنشوئه وتكوينه، وهي كلها اشارات لا تتناقض مع نظرة العلم للكون ونشوئه وتطوره. بل تدعمه وتؤيده بحسب التفسيرات المسيحية الكاثوليكية. وكان القديس توما الاكويني من الاوائل الذين فسروا الظاهرة الكونية على أساس النظرة التوراتية للخلق وبالطريقة ألآرسطوية. وكانت رؤية الاكويني للكون ومحتواه تتمثل بإدخال الخالق بصفة رئيسية ومباشرة على تصورات آرسطو، وعلى أن الخالق، لا نهائي القدرة، موجود في كل مكان وهو المسيّر المباشر والمستمر للكون.

ففي الفصل الاول من سفر التكوين يقول الكتاب: ((**في البدء خلق الله السموات والأرض، وكانت الأرض خاوية وخالية وعلى وجه البحر ظلام، وروح الله يرف على وجه المياه. وقال الله ليكن نور... وفصل الله بين النور والظلام... وكان اليوم الأول. وقال الله ليكن في وسط المياه جَلد يفصلُ بين مياه ومياه... وكان اليوم الثاني. وقال الله: لتجتمع المياه... ولتظهر اليابسة... وسمى الله اليابسة أرضا ومجتمع المياه بحارا... وقال الله: ليكُن في جلد السماء نيّران تفصل بين النهار والليل، وتُشير الى الأعياد والأيام والسنين... فكان كذلك**.....)).

أن الله في الأيام الثلاثة الاولى، يفصل الأشياء بعضها عن البعض. ففي اليوم الأول يفصل الله بين الليل والنهار والظلمة والنور. وكأنه يوجه رسالة للذين يعبدون(النور ـ أهورمزدا ـ والظلام ـ أهريما)، وهي آلهة للزرادشتيين الفرس قائلا لهم أن النور والظلام ليسا بإلهين، وانما الهُنا الذي هو إله واحد، خلق النور والظلام، في اليوم الأول.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وفي اليوم الثاني، يفصل الله بين المياه التي فوق الجلد والمياه التي تحت الجلد. وفي اليوم الثالث، يفصل الله بين اليابسة (الأرض) وبين مجتمع المياه (البحار). فبعد أن يجري الله عدة عمليات فصل، تظهر اليابسة ليجعلها مكاناً مناسباً للانسان. فهو يفصل السموات والأرض والنور والظلمة في اليوم الأول. ويفصل السماء والبحر في اليوم الثاني، ومن ثمّ الأرض، فالشمس والقمر والنجوم في اليوم الرابع، الى اليوم السادس.

ويحاول الكتاب المقدس في هذا الفصل أن يقول للمؤمنين بأن الشمس ليست إلهة كما كان الآشوريون وغيرهم يدعونها بل أن الله الواحد الاحد هو خالقها. وكذلك الأرض فهي ليست إلهة، فالله (يهوه)، الإله الواحد الاحد هو خالقها في اليوم الثالث (كانت الشعوب الكنعانية والفينيقية والسومرية تُقدسّ الارض وتؤلهها).

ولا تختلف رؤية القرآن الكريم عن الرؤيا التوراتية والمسيحية في جوهرها، إذ أن الله في الاسلام هو الخالق: ((**خلق الله السموات والارض بالحق إن في ذلك لآية للمؤمنين**)) العنكبوت ٤٤ . ولم يعط القرآن وصفا بيّنا ودقيقا للتسلسل في الخلق كما جاء في التوراة، ولكنه لخصه في آية تقول: ((**الله الذي خلق السموات والارض وما بينهافي ستة ايام ثم استوى على العرش**)) سورة السجدة ٤ . ويتفق القرآن مع التوراة في خلق الكون في ستة أيام، ولكنه مع شرح لصورة الخلق في آيات عديدة أخرى كما جاء في سورة الملك ٥: ((**ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوما للشياطين**)). ويدعو القرآن الكريم الى التأمل في الخلق وتسبيح الله: ((**قل سيروا في الارض فإنظروا كيف بدأ الخلق** ... )) العنكبوت ٢٠ . وهو الاله نفسه الذي يخلق كل شيء بكلمة من فمه إذ يقول كن فيكون: ((**انما أمره إذا أراد شيئا أن يقول له كن فيكون**)) يس ٨٢ .

واستفاد الاغريق من القصص والاساطير المنتشرة في الشرق حول خلق الكون وتركيب العالم، والتي انتقلت إليهم من بابل ومصر. وسطر الاغريق



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكثير من الملاحم حول الالهة (عشتروت . أفروديت) بإعتبارها زهرة نبتت في البحر وإرتفعت الى السماء لتصبح زهرة مضيئة. وبدأت تلد الكواكب الاخرى بمعاشراتها الجنسية. وإستمرت تصورات الاغريق عن خلق الكون بطريقة العلاقات الغرامية تارة، أو بطريقة الحروب بين الآلهة تارة اخرى.

ونجد في الاساطير اليونانية الاخرى دورا أكبر للمنطق والعقل في خلق الكون. إذ كان الفلاسفة الاغريق يؤمنون بالكون الدائري والازلي. وتقول احدى تلك الاساطير بأن الكون في البدء كان العدم أو الخلاء، وظهرت للوجود الارض أولا لكي تمنح للآلهة مكانا تقف عليه، وظهرت السماء بعد ذلك لكي تكون مكانا لراحة الآلهة. وبعد ذلك اليابسة والجبال الشاهقة والمحيط بدواماته وأمواجه وتياراته، ومن ثمّ الكائنات والوحوش التي فيه، فالوحوش العملاقة، فالنجوم، وبعد ذلك المرأة (أفروديت) التي أنجبت ابنها الاله زيوس.

وحاول الاغريق إعطاء التصوّرات العلمية للكون بعيدا عن الاساطير المنتشرة آنذاك. وظهرت في جميع المناطق الاغريقية مدارس فكرية وعلمية وفلكية تعطي أفكارها حول الكون وشكله وطريقة نشوئه. وكان الفيلسوف والرياضي (فيثاغوراس Phythagoras ٥٨٠ – ٥٠٠ ق . م) من الفلاسفة الاوائل الذين أكدوا على كروية الارض واعتقدوا على أن الظواهر الطبيعية والكونية يمكن تفسيرها بإسلوب رياضي رقمي. وكان لفيثاغوراس اهتمامات فلكية رائعة وتصورات تعد بعضها صحيحة، وبعضها الآخر خاطئة. ومن الامور الرائعة التي استنتجها فيثاغوراس، وجود نار مركزية في الكون يدور كل ما في الكون حولها في مدارات دائرية ثابتة. وشارك الفلكي والفيلسوف كسينوفانس Xenophanes في سنة ٥٧٠ قبل الميلاد، بتقديم الكثير من النظريات الفلكية، ومنها أن الكون في جوهره كروي متجانس من الداخل، والارض منبسطة وبلا حدود. وأعطى الفلكي بارمنيدس Parmenides (٥٠٤ – ٤٥٠ ق . م) رأيا مهما بخصوص كروية الارض والذي يعتبر رأيا علميا، إذ قال: **بأن الجسم**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكروي هو جسم مثالي لأن أي نقطة من سطحه تقع على نفس المسافة من المركز. وتعد تصورات بارمنيدس، التصورات العلمية الاولى في تاريخ البشرية، إذ تصور الكون على شكل طبقات تتمركز حول الارض الكروية التي تعلوها القبة السماوية المحكمة، وتأتي تحتها طبقة من عنصر رقيق خفيف، ومن ثم طبقة لنجمة الصباح عطارد، ونجمة المساء الزهرة. ومن ثم طبقة للشمس والقمر، وطبقة للنجوم. وأما الارض فإعتبرها ساكنة وثابتة وفي حالة توازن. وآمن بارمنيدس بوجود العقل المسيّر للكون بحكمة ونظام، وبنى على هذا الاساس نموذجا رائعا للكون واقترح وجود أكثر من كون. وشارك أيضا الفلكي (هيراقليطس Herakleitos ٥٤٠ – ٤٨٠ ق . م) بتقديم تصورات رائعة حول الكون مفادها أن الاشياء في الكون غير ساكنة، ولا يوجد شيء مستقر أو ساكن، والنار هي الاصل لكل الاشياء ومن ضمنها الماء والارض والشمس والقمر. وكانت تصورات (العالم أمبيدوكليس Empedocles ٤٩٠ – ٤٣٠ ق . م .) ممزوجة بالاساطير الدينية حيث أنه تصور أن للكون نصفان منفصلان، واحد من نار وآخر من هواء، وبلغت تصوراته أوجّها عندما ابتكر نظرية العناصر الاربعة التي ترجع كل الموجودات الى هذه العناصر الاربعة وهي (النار والهواء والماء والتراب)، واعتبر أمبيدوكليس، تلك العناصر خالدة وأزلية، وبإمكانها التفاعل مع الاشياء الاخرى لتكوين الموجودات في الكون.

وكان سقراط من الفلاسفة الذين آمنوا بوجود عقل كوني يسيّر الكون الذي اعتبره أزلي الوجود، يقوم بترتيب تدريجي للعالم عن طريق الحركات التي يسببها بإدارة الافلاك الخارجية للكون. وأما تصورات الفيلسوف أفلاطون Plato ٤٢٧ – ٣٤٧ ق . م . فهي تشبه في كثير من الجوانب تصورات سقراط، إذ تصور الكون على انه كروي، والارض ساكنة تقع في مركزه، وتتحرك الشمس والقمر والكواكب السيارة حولها في حركة دائرية.

وأما تأكيدات العالم والفلكي الفيلسوف، أرسطوطاليس (٣٨٤.٣٢٢ ق. م)،



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تختلف عن الفلاسفة الآخرين الذين سبقوه، إذ تصور بأن الأرض كرة ساكنة تقع في مركز العالم، فيما الشمس والقمر والكواكب الخمسة (عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل)، تقع في مسارات ثابتة حول الارض وتدور حولها. واثبت آرسطو آراءه بالحجج العقلية لأنه كان محبا للتجربة والاستقراء بالاضافة الى التعمّق الفلسفي. ومن المسائل التي كانت لها أهمية خاصة لدى آرسطو هي ان الحركة لا تتحقق إلا بتأثير القوة. ولذلك تصور وجود علة أزلية للعالم وهو الاله، المحرك الأزلي، الذي يُحرك كل شيء بحركة دائرية متواصلة لا تتوقف، هي أصل كل الحركات الاخرى. وكان تصوّر الفيلسوف (أنساغوراس Ansagoras) غريبا نوعا ما، إذ تصوّر بأن الهواء هو أصل الوجود، وأن الموجودات جميعها من الاجرام العلوية والسفلية قد صدرت منه، وكل ما هو فوق الهواء هو روحاني، وكل ما هو دون الهواء فهو مادي وجسماني.

وبالرغم من كل هذه النظريات والمفاهيم المتطورة لتلك الفترة والتي صدرت عن مخيلة الاغريق الذين حاولوا إعطاء الطابع العلمي لنتاجاتهم الكونية، إلا أن المفاهيم ظلت تتسم بالطابع الفلسفي أكثر من الطابع العلمي، ولم تؤثر قياساتهم العلمية على التصورات الكونية التي تشكلت في أذهان علمائهم وفلاسفتهم الى أن جاء عهد بطليموس Ptolemy الذي آمن بنظرية مركزية الارض، وبتحديد مواقع الكواكب وحركة الشمس والارض والقمر، وبإعطاء النماذج الهندسية الرائعة والدقيقة لحركات الاجرام السماوية التي سادت الى (القرن السابع عشر) والتي انتشرت في جميع انحاء العالم، واخذ بها جميع علماء العالم الى عهد العالم والكاهن البولوني كوبرنيكوس، الذي بدأ العالم معه عهدا جديدا من الطفرات العلمية الكونية المثبتة بالدليل والبرهان وليس فقط بالنظر والمشاهدة العيانية.

ولم يكن سهلا قبول فكرة كوبرنيكوس الجديدة، وذلك بسبب أفكار ومفاهيم بطليموس التي كانت سائدة في العالم ولمئات السنين. إذ انتقد كثير من رجالات



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكنيسة العالم الفلكي (كوبرنيكوس) ومن ضمنهم القس والراهب المصلح البروتستانتي (مارتن لوثر) متهما اياه بالمتهور الذي يريد قلب اسس الفلك بأكملها ومدّعيا بأن النبي يشوع (Joshua ) أمر الشمس وليس الارض لكي تبقى ساكنة. وأدت المفاهيم الكوبرنيكية الى نشوء نقاشات حادة بين الكنسيين من جهة وبين الفلكيين من جهة اخرى. وبالرغم من أن كثير من الفلكيين كانوا من رجالات الكنيسة، ومن ضمنهم البابا في ذلك الوقت. وأدت النقاشات الى تنظيم محاكمات ضد بعض العلماء والفلكيين ومنهم العالم الفلكي والقس (غيوردانو برونو Giordano Bruno ) الذي أحرق بسبب افكاره الفلكية. والفلكي غاليلو غاليلي Galilio Galilei .

وجدير بالاشارة ان الثورة الكوبرنيكية أدت الى تغير جذري كبير في معظم المفاهيم العلمية، والى قلب التصورات الكونية للبشر عن السماء، وكسر فكرة مركزية الارض التي كانت مهيّمنة على الأذهان الى تلك الفترة. ولم يكن كوبرنيكوس العالم الاول الذي اكتشف هذا المفهوم لأن العالم الاغريقي أرستاركوس Aristarchus تبنى هذا التصور قبل ألفي سنة من إكتشاف كوبرنيكوس، إلا أن فكرته لم تؤخذ بجدية آنذاك. ولهذا يعتبر كوبرنيكوس الاب الحقيقي لهذا التصوّر في التاريخ البشري.

وكانت أهمية نظرية كوبرنيكوس في وضع الشمس في مكانها الصحيح من النظام الكوني وفتح الباب أمام العلماء للإنطلاق في البحث الحر في اوروبا، إذ أكتشف علماء مشهورون ما يدعم نظرية كوبرنيكوس ومنهم العالم الالماني يوهانس كبلر Johannes Kepler ١٥٧١ – ١٦٣٠ الذي دعم نظرية كوبرنيكوس بإفتراضه أن الكواكب تدور حول الشمس بمدارات أهليجية، وقدم ثلاثة قوانين مهمة سميّت بقوانين كبلر. وحاول كبلر في معظم مؤلفاته اثبات وجود الله بالاساليب العلمية. وكان لتعاون كبلر مع العالم الفلكي وصاحب المرصد المجهز بأحسن الاجهزة (تيخو براهي Ticho Brahi ) أكبر الاثر في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نشوء النظرة الفلكية الجديدة للكون، الى أن جاء العالم (غاليلو غاليلي ١٥٦٤ – ١٦٤٢ ) الفيزيائي والفلكي الايطالي الذي نجح في إحداث أكبر ثورة علمية في اوروبا بتحقيق اكتشافات فلكية مهمة في فترة وجيزة، وإكتشاف دوران الشمس والبقع الشمسية وحركتها. وهناك عباقرة وعلماء آخرون تركوا بصمات فكرهم على التصور الكوني، وعلى المسيرة العلمية عموما ومنهم العالم (رينيه ديكارت Rene Descartes ١٥٩٦ – ١٦٥٠ )، الذي قدم الكثير للرياضيات وللعلوم الكونية، وهو الذي انطلق في بحثه عن الحقيقة من العقل قبل الحواس، إذ كان يرى بأن العقل هو الحارس الفطن الذي ينبغي جعله الحكم ضد الحواس والافكار المسبقة. ولهذا كانت نظرياته الكونية مبنية على الاستنتاجات العقلية وعلى إعطاء العقل المدعم بالرياضيات الدور الاهم. وشهدت العلوم الكونية تطورات مهمة جدا بعد مجيء العالم (اسحق نيوتن ١٧٢٧ – ١٦٤٢) الذي حضي بالشهرة خلال حياته في سن مبكرة من عمره، ودخل التاريخ كفيزيائي مثالي، إذ وضع أسس فيزيائية جديدة تنطبق على الاجسام المادية في الكون. واشتهر نيوتن أيضا بإيمانه العظيم في العلم ومحاولة إثبات خلق الله للكون، إذ جاء بمنظور جديد للعالم جاعلا من الله الخالق الواضع والمرتب للقوانين الثابتة. وقال نيوتن في هذا الصدد: ((**إن النظام البديع، المكون من الشمس والكواكب والمذنبات، لا يمكن أن يسير إلا وفق هداية وربوبية كائن عظيم في منتهى الذكاء والحكمة**)). وإعتبر نيوتن الله، السبب الاول للخلق والمنظم والمرتب لكل شيء والموجود في كل مكان، والقادر على تكوين وتصليح كل أجزاء الكون والمتابع لخليقته بدقة وانتظام.

واستمر العلماء بعد نيوتن بتوسيع مجال العلوم الكونية، وبإعتبار الكون لا ينحصر على النظام الشمسي فقط، ولا على مجرة واحدة فقط، بل يشمل على عدد كبير من المجرّات التي تحتوي على مليارات من النجوم والكواكب. واستطاع الانسان بعد هذه الاكتشافات من توسيع نظرته وفكره وقبول الواقع



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكوني المكتشف، وهو أن الكون ليس مجرد مجرّة ضخمة مكونة من ملايين النجوم تدور نجومها وكواكبها حول الشمس التي كانوا يتصورونها في المركز بحسب نظرية كوبرنيكوس الفلكية، بل يتكون من مجرات هائلة وتحتوي على مجاميع نجمية وعنقودية عديدة، وعلى مجاميع شمسية كمجموعتنا تحكمها قوانين طبيعية ثابتة هي نفسها في كل انحاء الكون.

وساهمت تلك الانجازات والاكتشافات في تطوير العلوم الكونية والتي قادت البشرية نحو التطور العلمي الهائل وتطوير قابلية الانسان على التطور والابداع، مما جعلت الانسان يرى روعة وجمال الكون وبهاء الله الكلي القدرة. والسؤال الذي يتبادر في ذهن كل مُبصر ومتأمل في السماء دائما وأبدا، كم هو واسع هذا الكون؟. وللإجابة على هذا السؤال علينا أن ننظر الى الكون على انه عائلة كبيرة تحوي على مجموعتنا الشمسية، والتي هي جزء من مجرتنا درب التبانة، والتي هي بدورها جزء من كوننا الواسع جدا. ومن ثم الانطلاق نحو المجرات الاخرى التي تنتشر في هذا الكون الواسع كأنها حبات من الرمل على سواحل البحار.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ولادة الكون The Birth of universe

اهتم الانسان بالكونيات منذ قديم الزمان، وتعود بدايات هذا العلم الى بداية الحضارة البشرية نفسها. ولذلك نجد الانسان القديم في سؤال دائم عن الكون والشمس والقمر والنجوم. وكانت الأضواء المنبعثة من القمر والنجوم في الفضاء، تفيق لدى الانسان غريزة الاستغراب، فيبدأ بالتساؤل عن الكون وأسراره العميقة وبداياته وحدوده ونهاياته وكيفية ولادته وتطوره؟. وبعد الرحلة الإنسانية الطويلة التي بدات بالعبادة والتنجيم وتطوّرت الى الفهم والدراسة، ولاسيما بعد إختراع التلسكوبات المتطورة، توصلت الانسانية الى طور البحوث العلمية التي أكدت على أن الكون عبارة عن نظام يضم الوف الملايين من المجرات والتي تحتوي بدورها على الوف الملايين من النجوم، وحجم بعضها يفوق حجم مجرتنا مرات كثيرة، كما وحجم بعض نجومها (شموسها) يفوق حجم شمسنا التي نراها كل يوم بأكثر من مليون مرة.

ولم تكن هذه المعلومات متوفرة لدى أجدادنا القدماء، ومع ذلك أستطاعوا الوصول الى معلومات مهمّة حول الكون ونشوئه. وتعد قصص الكتب المقدسة خير دليل على نظرة الانسان القديم الصائبة بخصوص نشوء الكون. ولا يزال الانسان في بحثه المستمر عن نشوء الكون، وتكوينه وامتداده واتساعه مع



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وجود مشاكل كثيرة معلقة عن هذا الموضوع لا يزال يبحث عن الاجوبة لها والحلول لغموضها وسريتها. ويبشر العلماء كل فترة بإكتشافات جديدة عن الكون وتطوره. ولكن لا تخرج الاكتشافات في معظمها عن المضمون الجوهري الذي هو بدء الكون من نقطة ما كان الزمن فيها صفرا. وإكتشف العلماء أخيرا من خلال أبحاثهم العلمية بعدم وجود جزئين متشابهين في الكون، بل لكل جزء بصمته الخاصة. وأكدوا أيضا بأن الكون كان في البدء على شكل كرة نارية بالغة الكثافة والسخونة، تكونت من غاز يتمدد. وبعد مرور مليون سنة من الزمان، مال الغاز الى البرود والتكاثف بشكل كتل هي طلائع المجرات. وما زال الكون في حالة تمدد بعد مرور عدة بلايين من السنين ومن دون توقف. وسوف نعرض لعدد من النظريات التي تعرضت لتفسير نشوء الكون والمعلومات التي استنتجها العلماء بفضل أدوات الرصد الفلكية والرادارات والتلسكوبات الراديوية، ولكن وللأسف نجد أن دراساتهم ما تزال قاصرة وناقصة، إذ تحتاج الى اختبارات كثيرة لأن معظمها جاءت بشكل مهزوز ومبتور، كما تثبت ذلك الدراسات العلمية. وكثير من تلك النظريات، انهارت بعد إجراء الكشوفات العلمية الحديثة عليها. ولا تزال بعضها تلاقي الضربات تلو الضربات الى أن تثبت الكشوفات صحتها أو اندثارها وانهيارها الى الأبد.

وكانت النظرية التي اتفق عليها معظم علماء الفلك هي أن الكون في حالة تمدد، بدأ بشكل كتلة واحدة من المادة، هي المادة الاولى أو الذرة الاولى والتي يعرّفها العلماء: **بأنها البادرة الاولى لنشوء الكون والتي خضع الغاز السائد فيها لعملية انضغاط هائل جعلته يتقلص وينكمش على نفسه ولدرجة كبيرة، مما سبب ارتفاعا في حرارته، بلغت عدة مليارات من الدرجات المئوية وانتج في الغاز المضغوط حركة تدعى الحركة الحرارية، ذات طاقة قدرت بملايين الفولتات الالكترونية، أدت الى جعل ذلك الغاز يتسابق مندفعا في حركات دائرية، وبسرعة مذهلة وعلى نفس النسق الذي يشاهد عند اندفاع الجسيمات في الاجهزة**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الذرية(الموسوعة الفلكية، ابراهيم حلمي الغوري ـ دار الشرق العربي). وكانت المادة الاولى أو البذرة الاولى، الاصل الاول لكل المجرّات والنجوم والكواكب التي تكونت منها. وتسمى عُقد النجوم التي نراها في السماء والتي تتشكل منها بالمجرات Galaxies ، والتي منها ما نراه في أعيننا أو بالمراصد الفلكية، وتشكل كل هذه المجرات ما ندعوه بالكون. وتحتوي كل مجرة كما كشف العلماء من خلال المراصد الفلكية المتطوّرة على البلايين من النجوم المختلفة من حيث الشكل والحجم واللون، وعلى عناقيد هائلة من المجرات والتي تدعى بالعناقيد المجرية العظمى Super Clusters of Galaxies والتي تنتشر في الكون انتشارا منتظما كرويا رائعا في ترتيبها وتنظيمها المُنسق. وتكون هذه المجرات وكل ما فيها في حالة حركة منطلقة من مركز دائرة الكون، تتناسب سرعتها مع بعدها عن المركز، أي أن سرعتها تزداد كلما ابتعدت عن المركز.

وتؤكد النظريات العلمية بوجود بلايين المجرات التي تسبح في الفضاء في محيط كوني عظيم لا نعرف أين حدوده وإمتداده. إذ كلما صنع الانسان مراصد حديثة ومتطورة اكتشف حقائق جديدة تبهر العقل وتدهش الالباب، لما يحتوي الكون من أسرار مذهلة تدل على عظمة الله وحكمته البديعة. وقد يسأل المرء، هل نشأ الكون مرة واحدة وجاء الى الوجود؟. والجواب في طبيعة الحال، أن الكون يتمدد ويتوسع ولم يظهر مرة واحدة. ويمكن نظريا للتمدد الكوني أن يكون ثابتا أو متباطئا أو متسارعا. ولقد أثبت الكاهن الكاثوليكي والعالم البلجيكي جورج لوميتر في عام ١٩٣١ م على حقيقة تمدد الكون بالاعتماد على نظرية النسبية لأينشتاين. وأما نظرة العالم الكسندر فريدمان، فهي تأخذ أبعادا اخرى، إذ تتحرك المجرات في النموذج الاول مبتعدة عن بعضها البعض ببطء كاف، وما يوقف تباعدها هو الجذب التثاقلي. وفي النموذج الثاني تستمر المجرات بالتمدد والتوسع الى ما لا نهاية ومن دون أن يوقفها أي شيء. وفي النموذج الثالث يتضمن تمدد الكون بصورة حرجة تؤدي في الاخير الى انهياره.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وغيرها من النظريات الكثيرة التي تفسر وضعية الكون بعد الانفجار الكوني العظيم قبل ١٥ الى ٢٠ مليار سنة معلنا نشوء الكون. وتصف النظرية ولادة الكون ونموه ونضجه وتمدده، ولكن النظرية لا تخلو من العيوب التي لا يزال العلماء منشغلين بالبحث عنها، محاولين تصحيحها. ومن الاسئلة التي تطرح نفسها في هذا الخصوص، كيفية ظهور كل الموجودات من لا شيء، وما الذي ظهر أولا الكون أم القوانين التي تحدد كيفية نشوئه وتطوره؟ والجواب في طبيعة الحال بسيط: إذ أن العقل هو المدبر الاول بل الخالق الاول **بإعتبار العقل هو الشيء الذي وجد دوما فلا بد من أن تكون** المادة من خلق عقل أزلي الوجود وهذا يشير الى وجود كائن عاقل وأزلي خلق كل الاشياء وهذا الكائن هو الذي نعنيه بعبارة " الله". كما جاء في كتاب: **(الكون من منظور فيزيائي " رؤية علمية وفلسفية شاملة" للكاتب الدكتور مجاهد ملحم ـ دار المرساة للطباعة والنشر ص ٣٦)**.

وأما بخصوص نشوء مجموعتنا الشمسية فقد جاء اقتراح العالم بيير سيمون دي لابلاس Pierre Simon de laplace (١٧٤٩ ـ ١٨٧٢)، بأن المجموعة الشمسية نشأت من سحابة دوامية ضخمة من الغبار والغاز تسمى (السديم)، وبأن الشمس ظهرت الى الوجود قبل الارض وتعد هذه من أقرب النظريات العلمية المقبولة الى اليوم. وأكد الفلكيون على هذه النظرية، وعلى أن الارض تكونت من الشمس خلال تصادم قوي مع جرم آخر، والقمر ولدته الارض بحادث مأساوي آخر سوف نشرحه في مقال آخر. وبسبب كبر الكون وسعته الكبيرة، تصوّر بعض العلماء كالعالم العظيم (نيوتن) تصورا خاطئا بقوله أن الكون فضاء غير متناه وغير محدود، إذ يقول: **إننا أينما ذهبنا ومهما ابتعدنا في تجوالنا، فإننا نجد في كل مكان حشودا كثيرة من النجوم، إلا أن هذه الحشود تقل وتتلاشى الى أن نصل الى فراغ لا نهائي**. وقد أثبت العلم خطأ نيوتن بحجة أن الكون لو كان غير متناه لفقد طاقته وإنطفأت مادته.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وصرح العلماء الآخرون بأن الكون موجب الانحناء، وإنه محدود ولا يمتد الى ما لا نهاية بل ينثني على نفسه، ويضيف العالم آينشتين في مفهوم مشابه قائلا: بأن الكون محدود، ولا يمتد الى ما لانهاية. وتتشابه النظريتان مع نظريات معظم الاديان التي تقول: بأن الكون بدأ من نقطة صفر، إذ كما بدأ من نقطة ما، فإنه سينتهي في يوم ما بإنفجار آخر يختم صفحة الوجود الكوني الرائع. وبهذا المفهوم يظهر العالم آينشتاين ايمانه بنظرية التوراة إذ يقول: ((**لا يمكن أن ينشأ هذا النظام فائق الجمال المؤلف من الشمس، والكواكب، والمذنبات إلا نتيجة لتخطيط وسلطان كيان حكيم ومقتدر. ويسيطر هذا الكيان بسلطانه على كل شيء، ليس بوصفه روح العالم، ولكن بوصفه رب كل شيء**)).

وجدير بالاشارة أن إختبارات العالم آينشتاين هي من أعظم الإثباتات على نشوء الكون والتي وضعت النقاط على الحروف لكثير من الغموض والالتباس. ففي النظرية النسبية العامة إستنتج آينشتاين تحدب الفضاء الكوني وبكونه محدود. وشدد آينشتاين في العديد من المناسبات على ان الفيزياء الحديثة لا يمكن السيطرة على مسائلها من دون الفلسفة، وهو بالاضافة الى معرفته الواسعة والعميقة بالعلوم الطبيعية، كان أيضا على علم بأعمال الفلاسفة الاغريق والرومان، واصحاب الفلسفة المادية والمثالية. ولكن من دون أن يشاطر أحدا منهم. فهو لم يشاطر الفلسفة المثالية بالرغم من رجوعه بين آونة واخرى الى أعمال كتابها. ولم يشاطر كذلك أصحاب الفلسفة المادية، ولم يترك أية إشارة تؤيد المادية الديالكتيكية في أعماله، بل العكس تجد من الجانب الآخر تأييدا واضحا للقوة السرمدية وللدين الكوني مع رفض كثير من الممارسات الدينية الرسمية.

وهناك نظريات عديدة اخرى فسرت نشوء الكون، ومن أروعها وأكثرها دقة، نظرية الفلكي البلجيكي (ادوارد لاميتر Edward Lamaiter ) والذي شرحها وأكملها بعده العالم الروسي (جورج غاموف George Gamow ) سنة ١٩٣٦



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والتي سميّت بالانفجار الكبير Big Bang من قبل العالم البريطاني فرد هويل Fred Hoyle . وحدث الانفجار بحسب هذه النظرية قبل حوالي ١٥ . ٢٠ بليون سنة، وذلك بقوله أن الكون نشأ من المادة الاولية والتي سماها بالبيضة الكونية Cosmic Egg والتي تعرضت الى انفجار هائل مدويّ، ومن ثم تشتَّتت مادته نحو الفضاء الخالي بحيث ملأت الفضاء كله. وبعد تشتت المادة في كل الاتجاهات قلت كثافة الكون، وإنخفضت درجة حرارته. ومن ثمّ واصلت درجة الحرارة انخفاضها التدريجي حتى وصلت الى بليون درجة مئوية. وفي المرحلة التالية بحسب نظرية (لاميتر وغاموف) أخذت الذرات المنتشرة تتجمع على بعضها البعض نتيجة للجاذبية الثقالية، مكوّنة المجرات والعناقيد والسُّدُم والنجوم والكواكب والثقوب السوداء.

وكان الفلكيون القدماء يعتقدون بعدم وجود مادة بين النجوم، وكانوا يرون النجوم ثابتة العدد، ولكن اتضح الآن ومن خلال النظريات الحديثة ولادة النجوم بإستمرار، وعلى أنها تشيخ وتموت وتولد من جديد. وأصبح العلماء يقرّون بنظرية ولادة النجوم في وسط طبقات هائلة من الغاز والغبار الكوني. وتستعين النظريات الحديثة في تفسيرها لولادة النجوم بما يسمى بتأثير القوى المغناطيسية داخل السحابة الكونية، وتأثيرها بفعل الاشعة الكونية التي تكونت في الغالب بشكل جسيّمات عالية الطاقة، وذات شحنات موجبة وسرعة تقارب سرعة الضوء. وتأخذ هذه القوى المغناطيسية الموجودة ما بين النجوم شكل أودية تتجمع فيها جسيمات هائلة، وبأعداد كبيرة تكون قريبة من بعضها البعض لدرجة تمكنها من النشوء الجديد لولادة النجوم الاولية وانكماشها وموتها بعد ذلك. والشيء ذاته يحدث في مركز كل نجم من هذه النجوم من عمليات نووية غاية في الحرارة ولملايين من السنين. وقد تصل درجات حرارتها في بعض الأحيان الى مليارات الدرجات المئوية، ومن ثمّ تهبط الى مليارات الدرجات الى ان تتجمد القوة النووية الشديدة، وتنفصل أثناء انتقال طوري ثان



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عن بقية القوة كما جاء في (**موجز تاريخ الكون للكاتب هاني رزق، من منشورات دار الفكر**). ولقد كان للتوازن الحراري أثر بالغ في تكوّن مادة الكون أثناء الفترات الاولى من عمر الكون.

وأما بالنسبة الى شكل الكون، فأن العلماء لهم تصورات عديدة على شكل الكون ومنها: **أنه يشبه قبة تنحني أطرافها انحناءً ايجابيا نحو الداخل. ويقول الرأي الآخر: بأن الكون مفتوح على شكل سرج الحصان الذي مهما امتدت أطرافه لا تلتقي، وهذا هو الرأي الاكثر صحة الى يومنا هذا**. وبالنسبة الى شكل المجرات كما يتبين من رصد علماء الفلك فإن بعضها تأخذ أشكالا وأحجاما مختلفة. فالكثير من المجرات تكون عادة حلزونية الشكل بالرغم من أن غالبية المجرات ليس لها هذا الشكل، ولهذا يطلق عليها بالمجرات الاهليجية، لكونها بيضوية الشكل. وتكون غيرها مفلطحة تأخذ شكل الارض، وبعضها الآخر يصل شكلها الى درجة من التشويه بحيث تفقد محاورها، وتكون بصورة تبدو غير مرتبة. وأما بالنسبة الى شكل النجوم فإنها تختلف بإختلاف سرعة دورانها، أي دورانها حول نفسها. فالنجوم التي تعادل سرعة دورانها حول نفسها سرعة الشمس تقريبا، يكون شكلها كرويا كالشمس. وأما التي تكون دورتها أسرع من ذلك، فيكون شكلها مفلطحا كالارض. وإذا زادت سرعة دورانها حول نفسها، تزداد فلطحتها حتى يصبح شكلها كالمشتري أو يصبح شكلها أهليجيا منتفخ الوسط. وقد يصل شكلها في بعض المرات الى درجة من التشويه بثلاثة محاور مختلفة الطول.

وتذكر المصادر العلمية عن تكوّن المجرات بنفس طريقة نشوء الكون الاولي، التي تبدأ على شكل سحابة هائلة غير مُحدّدة يزداد حجمها بإستمرار، وتؤدي الى إرتفاع درجات حرارتها الى مستويات عليا بسبب دورانها المحوري، ومع ازدياد سرعة دورانها، تؤدي الى إزدياد قوتها الجاذبية. وتؤكد تلك النظريات بأن المجرات تكونت عندما بدأت الكتلة الاولى بالانفجار والتناثر



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والتباعد، ومن ثم ترتبت بسبب القوة الجاذبية الى عوائل نجمية عظيمة وملتهبة في معظمها، بسبب تصادم ذرات الابخرة المؤلفة من الغازات والغبار الكوني، وخفت سرعتها تدريجيا بسبب تباطوء دورانها أكثر فأكثر، وإنخفضت درجة حرارتها وتقاربت أطرافها من المركز لتتخذ شكلا بيضويا أقرب ما يكون الى كرة نسميها بالمجرة.

وهناك نظريات كثيرة أخرى تبحث عن نشوء مجموعتنا الشمسية، ومنها نظرية الفيلسوف الالماني عمانوئيل كانط Emanuel Kant الذي صرح قائلا: **أن الشمس هي التي كونت مجموعتها السيارة بنفسها دون تدخل أي جرم سماوي آخر ويفترض الفيلسوف كانط وجود أكوان بعيدة متكونة من نجوم مثل شمسنا ومجرات لا عد لها، وتتألف كل منها من بلايين النجوم والكواكب وتمتد الى الفضاء البعيد.**

ومن النظريات الاخرى نظرية لابلاس Laplace والذي يؤكد الشيء نفسه مثل العالم كانط ويقول بهذا الخصوص: **بأن المجموعة الشمسية تكوّنت من السديم الذي كان يشكل الحلقات التي اخذت تنكمش مُشكلة أجساما كروية تكوّنت منها الكواكب السيارة.**

ولا تختلف العقائد الدينية في نظرتها عن نشوء الكون عن النظريات العلمية في النقاط الرئيسية على الاقل، إذ أن العلم والدين يتفقان في النقاط الرئيسية ولا يتعارضان، ما داما ينهلان من منهل واحد، وهو الادراك والثقة، كما جاء على لسان العالم (ماكس بلانك Max Planck ) الحائز على جائزة نوبل عام ١٩١٨ قائلا: ((**أينما ننظر ندرك أنه لا يوجد تناقض بين الدين والعلوم الطبيعية، بل يوجد توافق تام بينهما، فالدين والعلوم الطبيعية لا ينفصلان عن بعضهما بل يكملان بعضهما البعض. أي أن الانسان بطبعه قد أثار نوعا من التناقض بينهما حين وجه سهام إتهامه الى العلم كعلم يدعو أو ينحو الى عدم الإعتقاد بالله**)).



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويدافع عدد كبير من العلماء والفيزيائيين عن هذا المفهوم، ففي أعمال الفيزيائي الانجليزي (أرثر ستانلي ادينغتون Arthur Stanly Eddington) دفاع قوي عن التوافق بين العلم والدين إذ يقول: ((**ان الفيزياء الحديثة تقودنا دائما نحو القرب من الله وليس البعد عنه، فليس عالم الطبيعة شخص إخترع فكرة عدم الاعتقاد بالله، لأن كل هؤلاء العلماء ليسو سوى فلاسفة عاديين**)).

ولهذا جاءت التصوّرات العلمية حول نشوء الكون مطابقة لما جاء في الكتب المقدسة التي تقول بأن الله خلق الكون من العدم. ويعتبر هذا اعتقاد راسخ ومنتشر في معظم الاديان، ولا سيما في الديانات الابراهيمية كما جاء في سفر التكوين من الكتاب المقدس ١/١ : ((**في البدء خلق الله السماء والارض**)). وتكررت الفكرة نفسها في القرآن الكريم وفي آية من سورة السجدة ٤ التي تقول: ((**الله الذي خلق السموات والارض في ستة ايام ثم استوى على العرش**)).

وتوضح الكتب المقدسة أيضا كيفية بدء الخلق في لحظة معيّنة في الماضي السحيق. فالله بحسب هذه الاديان خلق المادة الكونية الاولى من لا شيء، بوضع النظام البديع فيه، وبخلق كل شيء، وفق ترتيب عظيم، وإخضاع كل الامور إليه، وإبقاءها تحت سيطرته وعنايته. إلا أن كل شيء سوف ينتهي بأمر منه، لأن الله أسمى كيان، كامل الوجود، ندركه من خلال الوجود، ولا يحتاج الى سبب للوجود. والسؤال الذي يطرحه الفيلسوف والحكيم والعالم والبسيط والجاهل، ان لم يكن الله وراء النظام الكوني الرائع، كيف إذن وجد هذا الكون المعقد الذي يشبه كساعة عملاقة دقيقة ومضبوطة.

ولهذه الاسباب المنطقية والعلمية فإننا لا نستغرب من ايمان العلماء في معظم الحقول بوجود مصمم في الكون يعمل وفق قوانين رياضية مُحدّدة، يعمل بإستمرار على متابعة العمل بدقة ونظام، ولم يهمل يوما عمله: ((**إنّ أبي لا يزال يعمل**))، لأن الكون ليس مثل آلة فخمة واسعة الارجاء بناها الله وشحنها بالطاقة وتركها لقدرها لتعمل من تلقاء ذاتها. وكما أن الله بالنسبة الى الاديان السماوية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هو الخالق والمُدبر والمشرف على كل شيء في الكون، فهو كذلك بالنسبة الى العلماء الذين ينظرون اليه على انه المصمم والعقل المنظم من دون أن يحتاج الى شحن ساعته من حين لآخر بالطاقة، لأن عمله مستمر بدقة واشراف لا مثيل لهما.

وتنتشر فكرة الخلق نفسها في كتب الفيلسوف اليوناني ارسطو الذي عاش في الفترة بين ٤٦٩ الى ٣٩٩ ق . م. والذي قال بوجود خالق يدير كل شيء في الكون. وربما تاثر آرسطو طاليس بقصص التوراة المدوّنة قبل ميلاده بقرون كثيرة، والمنتشرة في مناطق البحر الابيض المتوسط. وتبعه في المنوال نفسه، الفيلسوف افلاطون والفلاسفة المسيحيون ومنهم الراهب الايطالي توماس الاكويني ١٤٢٥ . ١٢٧٤ الذي ذكر: ((**بأنّ الله هو أسمى كيان كامل الوجود لا نستطيع ادراكه الا من خلال الوجود**)).

ولقد حاول بعض العلماء الملحدين اثبات ازلية الكون وبطلان وجود بداية ونهاية له محاولين اثبات عدم وجود الله. وقد حاول البعض منهم إبعاد الله عن الموضوع، بحجة أن العلم هو خارج عن مسألة الالوهة كما قال العالم (كارل ف. غاوس Carl F. Gauss )وهو من القرن التاسع عشر، إذ قال: ((**هنالك مشاكل متعلقة بالأخلاق، أو بعلاقتنا بالله، أو بقدرنا ومستقبلنا، ولكن حلها خارج كلياً عن متناولنا، وهو يقع كلياً خارج ميدان العلم**)). ولكن العلم ابطل دعواهم بإثباته عكس ما نادوا به، والنظرية القائلة بالانفجار العظيم، هي أكبر دليل على وجود بداية للكون، والى وجود خالق أوجد كل شيء من لا شيء. ولقد كان نيوتن وكوبرنيكوس وكبلر وغاموف من العلماء المؤمنين، إذ أكد نيوتن على أن الله هو مصدر الحركة الاولى لإحداث وإرساء البنية الأصلية للمجموعة الشمسية وقال في هذا الخصوص: ((**إن حركات الكواكب الراهنة لا يمكن أن تكون قد انبثقت من أي علة طبيعية فحسب، بل كانت مفروضة بفعل قوة عاقلة**)).



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وبالرغم من كل الابحاث العلمية المتطوّرة في العالم حول الكون والحياة والانسان، إلا اننا ما زلنا لا نفهم إلا القليل جدا عن الامور الكونية والعلمية المختلفة، وما زلنا نعيش في تيه من عالم الألغاز والأحاجي والأسرار. وعلينا ان نعترف بتواضع كبير بأن البشرية تحتاج الى الكثير من الجهد والمعرفة والتعمق والتوسع في مناحي المعارف المختلفة. وان افتخارنا بالاعمال العلمية العظيمة في بعض الاحيان لا يعني اننا بلغنا النضوج في العلم والمعرفة، وحل أسرار الكون، بل أنّنا لازلنا في السلم الأول من التطور العلمي والحضاري المطلوب.

وإنّ كانت البشرية في السلم الاول من التطور في العلوم المختلفة، إلا أنها أقل تطورا في العلوم الفلكية والكونية، فالعلوم الكونية التي أفضت بنا الى علوم الفلك الحديثة بعد رحلة طويلة من البحث والدراسة، هي علوم منتشرة في العالم، تحتاج الى جهود بشرية كبيرة وإهتمام عالمي أكبر لنشر هذا النوع من الثقافة بإعتبارها الأساس لكثير من العلوم الأساسية التي تحتاجها الحضارات البشرية.

*****

# الانفجار الاعظم Big Bang

تعددت النظريات العلمية حول نشوء الكون منذ أن بدأ البشر منتصبا يفكر في السماء بشمسها وقمرها ونجومها. وحاولت البشرية إكتشاف أسرار الكون ولاسيّما في عهد السومريين والمصريين والصينين والهنود، وحتى



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وقتنا الحاضر، حيث يتسابق الامريكيون والروس والصينيّون، وغيرهم على إكتشاف الكون، ومعرفة أسراره، محاولين السيطرة عليه. ومن هذه النظريات نظرية (**الانفجار الكبير**). وهي من النظريات الراسخة في الاوساط العلمية، بسبب وجود عدد كبير من الاستدلالات الفكرية والمنطقية والتقنية لها. وهو أكبر حدث كوني تمكن البشر من تحقيق إكتشافه في القرن العشرين في مجال نشوء الكون. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو كيف نشأ الكون وكيف حدث ذلك الانفجار؟، وما هي القوانين والنظم التي حددت نشوء الكون وتطوّره؟، وهل للصدفة العمياء دور في خلق هذا الكون المُنظم والمُرتب ترتيبا عظيما؟، وإن كانت الصدفة لا تستطيع خلق شيء مُرتب ومُبصر، فمن هو المسؤول عن الخلق إذن؟. وهل من الممكن تفسير نظرية (الانفجار الكبير) بأنها انفجارات وليس انفجارا واحدا فقط؟، وهل الكون واحد أم هناك ما لا نهاية من الاكوان؟.

**هذه مجموعة من الاسئلة التي سنحاول اجابتها من خلال هذا البحث مع غيرها من الاسئلة العديدة الاخرى.**

تؤكد معظم البحوث العلمية حدوث الانفجار العظيم أو الكبير Great Exploxion (Big Bang)، ونشوء ما نسميه الكون، والذي كانت بدايته ساخنة جدا وذات كثافة عالية جداً. وتقول النظرية بوجود الفضاء والخلاء قبل أن يوجد الزمن والمكان قبل ١٥ ـ ٢٠ مليار سنة تقريبا. وتقول النظرية بوجود كتلة من الطاقة ومن ذرات الغبار (**بذرة الكون البدئي ـ البيضة الكونية**) كنواة أولية، جذبت الغبار المتناثر والأتربة الكونية حتى أصبحت كتلة كبيرة لم تستطع تحمل ثقلها وكبرها وسعتها. وبسبب الحرارة الشديدة، وبتأثير الضغط الحراري الهائل داخل البذرة أو النواة أدى الى إنفجارها، وأسفر الانفجار المروّع عن تفتت البيضة، وتناثر أجزاءها في الخلاء، مُكوّنة المجرات التي يتكوّن منها الكون. فتطايرت شظايا الكتلة الهائلة والساخنة جدا الى كل الجهات، وتناثرت جميع الجسيمات والقوى التي تكونت منها بتوافق هائل منذ اللحظة الأولى مع



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كميّات فجائية كبيرة للغازات. ورافق الانفجار أحداثا كونية أخرى الى أن ظهر نظام الكون الحالي الذي يتكون من كل ما نراه، وما لا نراه في الفضاء الواسع الذي يقدر قطره المرئي ٢٥ الف مليون سنة ضوئية، وبإضافة ٢٤ صفرا الى الرقم. وكانت تتم العمليات والتحولات عندما يتحول الهايدروجين تدريجيا وببطء الى العناصر الثقيلة. وعمليات أخرى لتجديد الهيدروجين في أماكن أخرى للمحافظة على تكوين نجوم جديدة ومجرات جديدة. ويحدث الشيء نفسه داخل كل نجم، وعلى مدى ملايين السنين، إذ تؤدي الى تكوين الهيليوم والعناصر الأثقل مثل: (**الكربون والأكسجين والسليكون والحديد وسائر العناصر**). ويحدث الشيء نفسه في الشمس وبصورة مستمرة، إذ يتحول الهيدروجين إلى هليوم في قلبها، منتجاً الطاقة والحرارة والضوء. ومعنى ذلك أنه لا بد من أن الكون كله تقريباً، كان مركباً في البداية من الهيدروجين، فتحوّل تدريجيا مكوّنا المجرات والنجوم والكواكب، وهو في حالة توسع مستمر كما تقر بذلك معظم النظريات العلمية. ولكن لا يمكن أن يتوسع الكون الى ما لا نهاية، إذ سوف يتباطأ الى أن يتوقف تماما، ويستهلك الهيدروجين الموجود فيه ويتفاعل. ويبدأ كل شيء بعد ذلك بالانقباض والانكماش، وتسمى هذه نظرية **بالانكماش العظيم** (**Big Crunch**) ، إذ يتحول كل شيء الى ظلام دامس، أو الى جثة هامدة. ويرجع الكون إلى فراغ خال أسود، فينتهي كل شيء، ويعود الى الصفر كما بدأ، لأن كل ما له بداية له نهاية.

وجدير بالاشارة أن لنشوء الكون من العدم دلالة قوية على أن الله خلق الكون من العدم. وأصبحت هذه حقيقة من الحقائق العلمية لدى عدد كبير من علماء الطبيعة والفيزياء الذين نالوا الدرجات العلمية العالية، والذين عبروا عن ايمانهم بوجود الله من خلال أبحاثهم التي قادتهم للإيمان وبأنماط مختلفة من التفسيرات والتعليلات التي أكدوا من خلالها على عظمة الكون وعظمة الخالق الذي أوجد كل شيء. مع إستثناء إعتراض بعض العلماء اللاأدريين والماديين



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

طبعا والمتشائمين. ولكن معظم العلماء يثبتون من خلال عدد كبير من الملاحظات التي هي أقرب إلى الواقع، أن الكون مخلوق، كما تقول الكتب المقدسة، وبأنه ليس أزليا.

وكانت جرأة العالم أدورد لوميتر (١٨٩٤ . ١٩٦٦)، هي التي جعلت من نظريته تأخذ الحيّز الرسمي، إذ اقترح لوميتر، أن الكون بدأ كنقطة متناهية في الحجم، لانهائية الكثافة والحرارة، وذلك قبل الزمن وقبل الحركة من أي نوع. وشرح لوميتر كيفية توسع الكون بصورة غير محدودة منذ زمن سحيق، ولاسيما بعد إكتشاف نظرية النسبية لآينشتاين وقبوله لها، وتفهمه لأعماقها، وتصوره في وجود كتلة واحدة مجتمعة أطلق عليها اسم البيضة الكونية. وشرح لوميتر كيفية الإنفجار وتناثر أجزائه في الفضاء مكوّنا ما يسمى بالمجرات والعناقيد المجرية المتناثرة، وسمى هذا التكوين البدائي جدا بالبذرة الكونية الاولى التي إحتوت على المادة والطاقة، والحدث الاولي سماه بالضجيج الكبير. وأضاف قائلا: **أن الحدث كان إنفجارا هائلا حدث في لحظة الصفر من عمر الكون، وارتفعت درجة حرارته الى عدة تريليونات، تكوّنت منه ذرات الهيدروجين والهيليوم، ومن ثم تألف الغبار الكوني الذي نشأت منه المجرات فيما بعد.**

وكان العالم البريطاني فرد هويل Fred Hoyle هو الذي استخدم لفضة (الانفجار الكبير) لأول مرة على محمل السخرية في الاذاعة البريطانية وبقي المصطلح شائعا ومقبولا عالميا في الاوساط العلمية. وكان العالم ستيفن هاوكنغ Stevin Hawkingh، أول المشجعين لقبول الاسم رسميا وأول المروجين لهذه النظرية كأمر علمي. وبالرغم من أن المصطلح (الانفجار الكبير Big Bang) استخدم بسخرية من قبل العالم (هويل) إلا أنه أصبح مطابقا تمام المطابقة مع فكرة الكاهن لوميتر، وبقي المصطلح متداولا الى يومنا هذا في الاوساط العلمية والغير العلمية.

وكشفت نظرية الانفجار الكوني العظيم، حقائق كان يحتاجها الانسان



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

لتفسير كثير من الغموض حول نشوء الكون، وتركت أثرا كبيرا في كثير من النظريات العلمية والدينية في العالم لكونها الحدث التاريخي السحيق والمستمر، الذي لا يزال يؤدي الى النمو والتطور في الكون. وأصبحت المجاميع العنقودية، تأخذ حيّزا مهما من مساحة الكون، والتي لا تزال تواصل تحركها وتباعدها عن بعضها البعض، بسرعة فائقة، وإن بدت كل الاشياء فيه ساكنة وبطيئة.

وليس من الغرابة القول بأن الكون هو في حالة تمدد بعد أن شوهد ذلك من قبل الفلكيين المختصين، والذين أكدوا بأن المجرات الكونية كانت قريبة من بعضها البعض، ولكنها تحركت بعيدا بسرعة تتزايد كلما زاد بعدها عن المركز. ولابد من التنويه أنه ليس هناك مجرة في الكون في حالة سكون، بل كل شيء فيه يتحرك. ومتوسط المسافة بين المجرات هو في إزدياد مع مرور الوقت، ولكن الوضع لا يستمر بهذا الشكل الى ما لا نهاية.

وكان العالم جورج غاموف ١٩٠٤ ـ ١٩٦٨ وهو عالم فيزيائي روسي، ومن المتأثرين بفكرة لوميتر، قبل رسميا المصطلح المعروف بالانفجار الكوني الكبير، وأكد على صحة هذه النظرية من خلال دلائل وقرائن كثيرة ومنها التجربة المعروفة، ((**الضغط يؤدي الى الانفجار**)). والفرضية التي قدمها هي **أن الكون كان شديد الحرارة في البداية ثم تناقصت حرارته تدريجيا بفعل التوسع**. ولاحظ غاموف أيضا أن الشروط السائدة في كون فتيّ ستكون مماثلة للشروط السائدة في لب النجوم.

وقد ساعدت اختبارات (غاموف) على إثبات صحة نظرية الانفجار الكبير، ولكن الفضل الأكبر في البرهان على صحة هذه النظرية يرجع الى العالم الروسي (الكسندر فريدمان ١٨٨٨ ـ ١٩٢٥ )، الذي تنبأ بتوسع الكون سنة ١٩٢٢ توسعا غير محدود بإعتباره كونا مفتوحا ومتحركا. وافترض (فريدمان) بأن الكون نشأ من كتلة غازية شديدة اللمعان والحرارة، أي حوالي ١٠ والى جانبها ٣٢ صفرا درجة مئوية. أي ما يزيد عن حرارة الشمس وقوة سطوعها البالغ حوالي ١٥ الى



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢٠ مليون درجة مئوية، بنحو ثماني مرات وأكثر. وافترض أيضا أن الكون يتوسع على شكل نفاخة ومن دون تقييد، وبأنه لا يمكن إلا أن يكون متحرّكا وبصورة مستمرة. وعمل العالم فريدمان مع غاموف الذي عالج الموضوع من الناحية الفيزيائية والذي أسهم عام ١٩٣٨ في تفسير ما يحدث من تفاعلات نووية في جوف الشمس، والذي كان أول من قال بأن الكون له بداية وأنه في حالة تمدد مستمر منذ بدء نشوئه والى اليوم.

وفي عام ١٩٤٨ طور العالم غاموف حسابات جورج لوميتر وتوصل إلى فكرة جديدة تتعلق بالانفجار الكبير، مفادها أنه إذا كان الكون قد تشكل فجأة، فإن الانفجار كان عظيماً ويفترض أن تكون هناك كمية قليلة محددة من الإشعاع خلفها هذا الانفجار. وقد أيد تجارب غاموف علماء البرق والهاتف بعد اكتشافهم اشعة متناسقة ومستمرة آتية من نجوم بعيدة هي بقايا لحرارة مصدرها الانفجار الكبير.

وساهم في تطوير هذه النظرية العالم (ادوين هبل) بسبب الأبحاث التي قام بها والذي إستطاع في سنة ١٩٥٣ اثبات وجود أكثر من مجرة في الكون، إذ كان يُعتقد قديما بوجود مجرة واحدة في الكون الى أن استطاع (هبل) وفريقه برصد مجرات تبعد عن مجرتنا مئة مليون سنة ضوئية. وغاص هبل في قلب المجرات البعيدة، وأنجز ما يزيد عن ٣٠٠ ألف عملية خاصة، ونشر أكثر من ٣٠٠٠ دراسة علمية عن المجرات، وعن توسع الكون والثقوب السوداء والاجسام الغريبة في أقاصي الكون. ومن أهم الامور التي إستنتجها العلماء من خلال تلك الدراسات التلسكوبية وبواسطة تلسكوب هبل، حل لغز الشرائط الكونية حول تشكيل الكواكب والنجوم.

ولا يختلف مفهوم الانفجار الكوني العظيم على ما جاء في الاساطير الدينية التي تتحدث عن البيضة الكونية وإنفجارها وولادة الكون منها. ولقد تكونت فكرة الكون اللامحدود هذه في اليونان القديمة، وكان للفلاسفة الاغريق رؤى



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

متقدمة عن مفاهيم الناس البسطاء عن الكون والحياة. وتعمق الفلاسفة الاغريق في الامر الى أن إستنتجوا وجود ذات أزلية قادرة على إحداث التغييرات، وأنها غير مادية، وعلى أنها قوة روحية موجودة بالفعل سموها بالعقل العظيم، الذي يقوم بتنظيم هذا العالم. وتطور الفكر الفلسفي الاغريقي في عهد العلماء الاوروبيين على أن مصمم هذا الكون لا يمكن أن يكون ماديا بل عاقلا ومنظما. ويعترف معظم العلماء اليوم أنه يُعدّ من الحماقة إنكار وجود الله بسبب عجز العلوم عن الوصول الى سرّه. وعلى أن العلم والدين يجب أن يتحالفا، ومن الخطأ الدخول في صراع مع الدين، كما هو من الخطأ على الدين الدخول في صراع مع العلم. ويضيف العالم آينشتاين قائلا: ((**لقد ساد الاعتقاد بأنني ملحد ومنكر لوجود الله، الا أن هذا الاعتقاد على خطأ كبير لمن يقرأ نظرياتي العلمية، ولا يستطيع الاستدلال على تصورها واثباتها وانه لمن الخطأ الادعاء بأنه تم استبدال صورة أي شيء أخر بالدين إبان هذا التطور بصورة الكون في علم الطبيعة**)).

ولكن الصراع بلغ اشده بعد وصول المبدأ الشيوعي للحكم في كثير من البلدان في القرن الماضي، إذ تبنت تلك الدول النظريات المادية، والتفسيرات الاغريقية المادية للكون على ان الكون موجود منذ الازل وأبدي لا يفنى. وانتشرت تلك الافكار في العالم نتيجة للتفسيرات الماركسية التي انتعشت في عصر النهضة والتي أعادت البحث في أعمال المفكرين اليونانيين القدماء، بحجة التقدم والتطور ونشر الالحاد والثقافة المادية، ونكران القوى الروحية والميتافيزيقية. وكان خطأ الماديين الأكبر، تبنيهم لفكرة العالم اللانهائي (الازلي) بغية تجنب فكرة الخلق ومحاربة الأديان، مما جعل العلم في تلك الدول يترك مجاله ومختبراته التجريبية، وينشغل في محاربة الميتافيزيقيا ووضع قوانين الاخلاق والقيَم، وغير ذلك من جوانب الحياة التي ليست من إختصاصه.

ولعل الانسان يتعلم الدروس من كل هذه التطورات العلمية ويكون إيجابيا في نموه وتطوره، وعلى أنه مهما ترقى وارتفع، سوف يبقى المخلوق الذي لا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يستطيع شيئا من دون الخالق. ولعله قد إستفاد من تجربته في الانظمة الشيوعية التي حاربت الله أكثر من محاربتها للجهل والامية والفقر. وفشلت في قيادة شعوبها الى الالفية الثالثة بسبب خلطها الإمور العلمية بالميتافيزيقية، وبسبب نظرتها للإنسان ومحاولة إبعاده عن خالقه وإعتباره آلة إقتصادية من دون مشاعر وأحاسيس. ولم تكن الماركسية هي الفكر الوحيد الذي آمن بالمادية الالحادية وبأزلية الكون، بل هناك نظريات علمية اخرى منها الوجودية السارترية التي إنطلقت من فكرة أن الانسان تائه في عالم بلا معنى ومن دون قيمة تذكر. ومن تلك النظريات أيضا فكرة الموت والاندثار لكل شيء، مما يعني موت وضياع الكون وكل ما فيه. وهي فكرة علمية أراد بها اصحابها ومنهم العالم (إدغار موران Edgar Maurin ) التركيز على الموت أكثر من الحياة، فهو كان متشائما الى درجة أنه إنطلق من مفهوم الهلاك، وليس من مفهوم الحياة، فبشر بالكون الضائع وزوال الحياة وانتهاء وموت كل شيء في الوجود، فلا قيمة للحياة والوجود والضمير والحقيقة والجمال عنده، لأنها كلها زائلة آجلا أم عاجلا.

وغيرها من النظريات الاخرى التي كانت تخلط بين العلم والدين بطريقة تسيء الى الطرفين ولا تخدم الانسانية، بل تسبب الكثير من الاشكاليات وتخلق الكثير من سوء الفهم وفقدان الثقة. فالدين والعلم يجب أن يكملا بعضهما بعضا وأن لا يتصارعا ولا يتضادا. فالعلم لا يحمل في طياته معادلات رياضية تدل على وجود الله، مع ان الله لا يحتاج الى الأدلة والبراهين لإثبات وجوده، لأن وجوده يحتاج فقط الى الحس والإيحاءات الفطرية، وليس الى البراهين والدلائل العلمية، التي من الممكن أن تكون عوامل مساعدة لا أكثر ولا أقل. وقد يستفيد الانسان من العلوم النظرية لتقوية ايمانه بالله، إذ أن التقدم العلمي يؤدي حقيقة الى انبهار الانسان بعظمة الكون من حيث الدقة والنظام. ويجعله يعود الى نفسه في لحظة تأمل مستخلصا أنه لا يمكن أن يكون قد وجد صدفة، ولكن لا بد من



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وجود مبدع عظيم تشهد الكائنات والموجودات على وجوده. وبأن الكون لم يكن دائما على صورته الحالية، ولم يوجد منذ الازل، بل له بداية وسوف يكون له نهاية. ولم توجد كل الموجودات منذ اللحظة الاولى، بل ظهرت تدريجيا وبالترتيب، وفقا لمبدأ التطور. وكذلك بالنسبة الى الكون إذ ظهرت فيه الجسيمات الاولية والتي سماها لوميتر بالبذرة الاولى. ومن ثم الالكترونات والبروتونات والهيدروجين، فالعناصر الثقيلة التي كونت المادة.

وكان الفلكي البريطاني الشهير، سير فريد هويل Fred Hoyle من بين الذين رفضوا فكرة وجود بداية للكون. وكان يرى أن الكون غير محدود في مداه، وليس له بداية ولا نهاية، وبأنه كلما تمدد أكثر، أدى الى نشوء المادة تلقائياً وبالكميات المطلوبة، تؤدي الى نشوء النجوم والكواكب والمجرات الاخرى. وقد اعتنق هذه الفكرة بحماس فلاسفة ماديون آخرون من أمثال كارل ماركس وفردريك إنجلز، لأنها كانت أساسا متينا وظاهريا لأيديولوجياتهم المادية، الأمر الذي لعبت دورا مهما في تقديم هذا النموذج إلى القرن العشرين.

ولكن العلماء الآخرون أجروا بحوثا لاحصر لها حول هذه الموضوعات وتوصلوا إلى براهين أكيدة حول النظام والتصميم الموجود في الكون، وذلك باستخدام عقولهم وضمائرهم، ولم يجدوا صعوبة على الإطلاق في تفسير الانفجار الكبير، بطريقة تتفق مع نظرية الكتاب المقدس التي تظهر أن الله هو المهيمن من وراء كل ذلك. كما ويؤكد العالم نيوتن الذي يشار إليه بوصفه أحد أعظم العلماء في التاريخ قائلا: ((**بأنّ الدوران اليومي للكواكب لا يمكن اشتقاقه من الجاذبية وإنما يحتاج لقوه إلهية لإحداثه**)).

ونستنتج من هذا كله إستنتاجا عظيما يُغني النظريات الدينية للخلق، وهي أن الانفجار الكوني الكبير يعني أن الكون بدأ من لا شيء، بداية تشبه كثيرا البداية التي شرحتها الكتب المقدسة عن تكوين الكون ونشوئه. ولكن مع كل الدلائل والاثباتات الدينية والعلمية، إلا أن بعض الفلكيين الماديين والفيزيائيين



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

حاولوا تقديم تفسيرات بديلة لكي يعارضوا فكرة البدء من لا شيء أو الخلق من لا شيء. ويتضمن هذا الإعتراض، الأدلة التي تثبت أزلية الكون وعدم وجود بداية له، وذلك في محاولة لدعم فلسفتهم المادية.

وجدير بالاشارة أنّ بعض العلماء يرفضون نظرية الانفجار الكوني الكبير من دون أن يكونوا بالضرورة من أتباع المدرسة المادية الديالكتيكية. وقد علموا بأن الكون لم ينشأ من العدم، ولا يمكن أن يفنى أبداً. ولكن سرعان ما كشف العلم وبأدلة دامغة أن الابحاث العلمية حول نظرية الانفجار العظيم هي نظرية صحيحة، وأن حجج هؤلاء العلماء مع حجج الماديين هي باطلة. وبأن الكون له بداية، وله أيضا نهاية، وبأنه نشأ من العدم وسوف يعود الى العدم يوما ما.

وكان للفيزيائي الروسي ألكسندر فريدمان Alexandre Friedmann دور كبير في سنة ١٩٢٢ في اثبات النظرية القائلة بالانفجار الكوني الكبير وبإعتبارها الاصدق من بين جميع النظريات حول ولادة الكون، والاقرب الى المفهوم الديني لمعظم الاديان العالمية ومفاهيمها التكوينية الاولى. وعلى أن الكون لا يتسم بتركيب سكوني، وانطلاقا من نظرية النسبية التي قدمها آينشتاين، التي بيّنت أن الكون يتمدد ولا يزال يستمر بالتمدد ولكن ليس الى ما لانهاية.

وأضافت نظرية الانفجار الكبير أدلة أخرى تثبت على أن الكون خُلق بتقدير دقيق ونظام رائع، وذلك لأن الانفجار يكون عادة، مخرّبًا وهادمًا ومشتتًا ومبعثرًا للمواد. ولكن عندما نرى أن انفجارًا بهذا العنف وبهذا الهول يؤدي إلى تشكيل وتأسيس كون منظم غاية النظام، فهناك إذن وراءه يد قديرة وإرادة حكيمة. ويشير إلى هذا، العالم البريطاني المشهور (فريد هويل) عندما يقول: **((تقول نظرية الانفجار الكبير بأن الكون نشأ نتيجة انفجار كبير، ونحن نعلم أن كل انفجار يشتت المادة ويبعثرها دون نظام، ولكن هذا الانفجار الكبير عمل العكس بشكل محفوف بالأسرار، إذ عمل على جمع المادة معًا لتشكيل**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

**المجرات))**. ويثبت هذا المفهوم نظرية الانفجار الكبير، ويؤكد على فشل دعاوي الماديين عن الكون اللامتناهي التي أصبحت في مهب الريح، وتعطي الإجابة لأسئلتهم المهمّة: **ماذا كان يوجد قبل الانفجار الكبير؟ وما القوة التي سببت الانفجار الأعظم؟**.

فالكون توسع وتمدد في جميع الاتجاهات بعد الانفجار الكبير وتناثرت أجزاؤه ولا يزال يتوسع. ولم يحدث الانفجار في مكان واحد فقط، بل حدث في كل مكان، ولم يكن هناك إنفجار واحد، بل كان هناك انفجارات عديدة. وشكلت بعد تلك الانفجارات المجرات والكواكب والنجوم، وتحركت في مسارات معيّنة ومرتبة تحت تأثير الجاذبية. فالجاذبية التي تكونت بينها وبين بعضها البعض هي التي أمسكت تلك المجرات وقسمتها إلى مجموعات وعناقيد.

واستعمل العلماء نماذج لتوضيح توسع الكون وتمدده ومنها، النموذج الاول والذي سموه بالكون المفتوح Open universe والذي هو تعبير يُراد به القول: بأن الكون مستمر في التوسع الى ما لا نهاية ودونما توقف. ونموذجهم الثاني وهو نموذج الكون المغلق Closed univers، وهو النموذج الذي يتوقع فيه بعض العلماء: بأن الكون تتباطأ سرعة توسعه مع الزمن، ومن ثم تأخذ أجزاء الكون بالاندفاع نحو المركز بسرعة متزايدة مما يؤدي به الى الإندفاع نحو الانكماش والتلاشي والتحول الى حالته الاولى. وقدموا أيضا نموذجا ثالثا. وهو نموذج الكون المتذبذب والمنبسط flat universe والذي يتوقع فيه العلماء أن الكون سوف يبقى متذبذبا بين الانسحاق والانفجار وبين الانكماش والتمدد.

ونستنتج من كل ما سبق على أنه لا تعارض بين النظريات العلمية لنشوء الكون مع ما ورد من قصص الخلق في التوراة، بل تتفق معظم النظريات العلمية مع التوراة والكتب المقدسة الاخرى في مسألة وجود خالق للكون وكل الموجودات فيه. ويؤكد هذه النظرة بولس الرسول في رسالته الى أهل رومية:



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

((**لأن أموره غير المنظورة ترى منذ خلق العالم مدركة بمصنوعات قدرته السرمدية ولاهوته**)). رومية ١:٢٠. وكان لتعاليم الراهب الكاثوليكي (تيلار دي شاردان) الدور المهم أيضا في تقريب النظريات العلمية الحديثة لمفهوم الكنيسة الكاثوليكية وعلى ضوء نظرية التوراة عن خلقة الكون. وقد صرَّح العالم والراهب دي شاردان، بأن العقل الإنساني المتناهي المُجرّد والمحدود لا يستطيع أن يتحدث عن السرمدي، إلا بالرموز الشعرية. ولقد جاء في خطاب البابا بيوس الثاني عشر عام ١٩٥١ في الاكاديمية الاسقفية في روما ما يؤكد أبحاث هذا العالم الكبير، وما يؤكد على قبول الكنيسة لنظرية الانفجار الكوني الكبير قائلا: ((**إنّ نظرية الانفجار العظيم تدل على ان الكون بدأ في الماضي السحيق بداية جبارة**)). وأكدت الكنيسة أيضا منذ ذلك اليوم على اتفاق نظرية الانفجار العظيم مع ما جاء في سفر التكوين، وأما الاختلاف والتناقض بين القصتين ليس في الجوهر، وإنما في اللفظ والتعبير فقط. وبأن الله هو أسمى كيان، كامل الوجود، ندركه من خلال الوجود، ولا يحتاج الى سبب لوجوده. والسؤال الذي يطرحه الفيلسوف والحكيم والعالم والبسيط والجاهل، هو هل هناك خالق وراء كل ذلك؟، والسؤال الثاني الذي يطرح نفسه هو: **إن لم يكن الله وراء النظام الكوني الرائع، كيف إذن وجد هذا الكون المُعقد الذي يشبه وكأنه ساعة عملاقة؟**. ولقد جزم العلم بشيء تدعمه المصادر الدينية، وخاصة في مسألة بداية الكون ونشوئه عن طريق الانفجار الكوني الكبير، الذي لا يتناقض مع نظرية الخلق من العدم التي ورد ذكرها في الكتب المقدسة، والتي كانت بمثابة المرشد والهادي للبشرية على مدى آلاف السنين. والتي تنص على أن الكون وما فيه مُرتب ومخلوق وفق خطة محكمة. ويحتل الانسان فيه موقع الصدارة، وهو ماض في هذا الطريق الذي رسمه له الله كما يتبيّن من سفر التكوين: ((**اثمروا وتكاثروا واملأوا الارض واخضعوها وتسلطوا على** ... )) ١ / ٢٨ . وذلك بالتسلط على الارض وما فيها، واتخاذ المسؤولية للحفاظ على الطبيعة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والبيئة، وكل الكائنات الحيّة والمخلوقات الاخرى التي تشاركنا العيش على الكوكب. ومن هذا المنطلق لا يرفض الكتاب المقدس فكرة سيطرة الانسان على الكون كله، ولكن بحكمة وعدالة، ومن دون تطرّف وسوء الاستخدام للموارد الطبيعية. فالانسان مستمر بإحتلال الكون وبالسيطرة عليه تدريجيا، وذلك بعد السيطرة على الطبيعة والمادة. وما التطورات الاتصالاتية والالكترونية وإيجاد الطرق الملائمة للتغلب على القوة الجاذبية لغزو الفضاء بفضل مركبات آلية أو مأهولة، إلا وسائل عظيمة للمضي قدما نحو ذلك الإتجاه.

وتؤدي بنا هذه المعلومات الى تصحيح أفكارنا حول الانسان، وعدم النظر اليه نظرة دونية، ولاسيما بعد معرفة عظمة الكون وكبره وصغر الانسان وضآلته، إذ أن الاكتشافات العظيمة حول الكون في القرنين الاخيرين زادت من قيمة الانسان وكرامته، وشعوره بمسؤوليته وبمركزيته في الكون وعدم شعوره بالتشرّد والضياع. **وخير ما نستشهد به في هذا المجال هو العالم الفرنسي باسكال وفلسفته النيّرة التي أعاد من خلالها الانسان الى وسط الكون لا بجسده، بل بعقله وفكره وروحه، كما جاء في كتاب (الانسان والكون والتطور بين العلم والدين) للأب هنري بولاد اليسوعي، دار المشرق.** وعلمت الكنيسة في القرنين الاخيرين انطلاقا من مفهوم الكتاب المقدس، المفهوم عينه عن الانسان، إذ ترى أن الانسان مخلوق على صورة الله، وهو المخلوق الوحيد الذي استطاع في الفترة القصيرة نسبيا أن يغيّر معالم البيئة المحيطة به، والذي أبدع في استخدام عقله للتفكير به، ويديه لصنع الاشياء، ولسانه للتخاطب والاتصال. وهو الوحيد الذي تحكم في النار، وابتدع الفنون والرسم والموسيقى والادب، واكتشف مسار المجرات والنجوم في الفلك، واستطاع غزو الفضاء. والوحيد الذي استطاع ترويض جميع قوى الطبيعة وطاقاتها، وإخضاع الكائنات الحيّة. والوحيد الذي يعرف التمييز بين الخير والشر، ويملك حرية الاختيار والتحرر من غرائزه. والوحيد الذي يطمح الى المزيد من العمل والابداع، ويؤمن بالله



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والخلود، ويرغب في حياة اخرى كما تثبت المكتشفات الآثرية والاحفورية التي تؤكد ممارسات الانسان القديم في التحنيط والدفن بحسب الطقوس الدينية الخاصة.

*****

# المجرات Galaxies

كان العلماء في القديم يعتقدون أن الكون بما يحويه من مجرات وسدم يؤلف نظاما سكونيا مستقرا، إلا أن الفلكي أدوين هابل، إكتشف أن جميع المجرات تتباعد عنا بسرعات تتناسب طرديا مع بعدها عنا. وسمي هذا الاكتشاف بقانون هابل Hubble Law ، وتوسعت نظرة العلماء بعد ذلك حول الكون والمجرات التي فيه ولاسيّما بعد الارصاد الفلكية الضخمة التي إستخدموها والتي ساعدتهم لرؤية أشكال متوهجة لمجرات بعيدة وبأعداد هائلة، وذات أشكال مختلفة. وإستنتجوا أنها في بنية الكون كالعشيرة في بنية المجتمع كما قال(الاستاذ الدكتور محمد باسل الطائي، في كتابه علم الفلك والتقاويم). وكان لدخول التصوير الفلكي الدور المهم والدقيق في أخذ الصور لهذه المجرات مما ساعد وبشكل كبير على إكتشافها ودراستها ومعرفة أشكالها وحجمها وعددها. وأصبح بإستطاعة العلماء رصد هذه الحشود النجمية الضخمة، والتي تقع عبر مسافات بعيدة جدا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عنا، ولم يكن يعرف بأنها مجرّد مجرات كونية أو بالاحرى جزر كونية في الفضاء العملاق.

وتوصل العلماء الى نتيجة مفادها أن الكون يتكون من أعداد هائلة من هذه المجرات التي تتشكل من مجاميع مجرية عملاقة متفاوتة الاحجام، والتي تقدر بأكثر من مليار مجرة (١٠٠٠) مليون (مليار) بين صغيرة وكبيرة ومنتظمة وغير منتظمة. ولما كان تقدير العلماء بوجود ١٠٠٠ مليون الى ٢٠٠٠ مليون نجم في كل مجرة، مما يعني وجود أكثر من (مئة مليار مليار) نجم أي ١٠ مع ٢٠ صفرا، ويعدّ هذا الرقم كبيرا لغاية الدرجة، مما يدل على أننا جزء من كون عظيم حقا، يُمجد كل جزء فيه الله الخالق بوجوده ونظامه وترتيبه.

فالمجرات بالعموم هي الوحدات الاساسية في البناء الكوني، تتجمع مع بعضها، كما يتجمع الافراد لتشكيل المجتمع. وكل مجرة مفصولة عن الاخرى بفضاء فارغ تماما، إلا من بعض ذرات الهيدروجين. فهي إذا نظم كونية شاسعة الاتساع تتكون من التجمعات النجمية والغازات والغبار الكوني (الدخان الكوني)، وبتركيز يتفاوت من موقع لآخر في داخل كل مجرة. وتختلف نجوم هذه المجرات في أحجامها، ودرجات حرارتها، ودرجات لمعانها. ومعظم النجوم بعيدة جدًّا عن الأرض بدرجة لا تسمح بقياس مسافاتها بالأميال أو الكيلومترات. باستثناء الشمس فهي أقرب النجوم للأرض، ولهذا تعتبر شمسنا مصدر خيراتنا وسبب وجودنا وحياتنا التي لولاها لما كنا هنا، ولما كان هناك أي نوع من الحياة على كوكبنا الجميل. وأقرب نجم إلى الشمس هو قنطورس القريب على مسافة ٤,٣ سنة ضوئية من الشمس.

والسؤال الذي يتبادر الى الذهن دائما هو كيفية نشوء هذه المجرات والجواب في طبيعة الحال يكمن في الانفجار الكوني الكبير، وتعطينا الأرصاد الفلكية معلومات حول ولادة النجوم في المجرات الأولية التي تشكلت قبل مجرتنا الحالية. وثمة بقايا منها وهي ما يسميه العلماء بالمجرات القزمة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

إذ أن المجرات هي بمثابة الجزر الكونية التي ترتبت في مجموعات نجمية منتضمة وغير منتضمة تتماسك بتأثير القوة الثقالية. وتقترح بعض النظريات أن المجرات في بداياتها **بدأت كسديم هائل الاتساع يبلغ مداه ملايين السنين الضوئية، ثم تجمعت أجزاءه حتى تركزت مادته فيما تزايدت سرعة دورانه حول نفسه. وبسبب دورانها تأخذ المجرات شكلا مفلطحا.**

**وفي نظرية اخرى، المجرات هي سحابات غازية عملاقة داكنة اللون كروية الشكل تدور حول نفسها، إنكمشت تحت تأثير القوى الجاذبية الذاتية حتى تكون لها قرص مجري بعد فترة طويلة. وأخذت بعض الذرات بالتجمع والاحتشاد فيما بينها حتى تتحول الى سحابة غازية ضخمة تبدأ السحابة بالدوران حتى تصل الى الشكل المطلوب.**

وللعلماء نظريات مختلفة أخرى عن نشوء المجرات وتطورها، حيث يُعتقد أن المجرات إتخذت مسارات مختلفة في تطورها بعد الانفجار الكبير ولا تزال في حالة التطور والنشوء والتكوين. وقد جاء في نظرية هبل أن الأنواع المجرية المختلفة تمثل مراحل مختلفة من تطور المجرات، وهي تتطور من حالة الى أخرى كالمجرات الاهليجية التي تتطور الى مجرات حلزونية. ونعرف اليوم أن المجرات العدسية تنتج عن إندماج مجرتين حلزونيتين غنيتين بالغازات. فخلال إندماج المجرتين يزداد تشكل النجوم التي تستهلك الغازات الموجودة في المنظومة المندمجة. ولهذا فإن المجرات العدسية هي على الأرجح مجرات هرمة. وأما المجرات اللولبية فتطورها يكون على نحو مختلف عن الاهليجية. وبالرغم من كل هذه المعارف إلا أن العلماء لا يستطيعون الاجابة عن كثير من الاسئلة مثل الأسباب الكامنة وراء تغيير شكل المجرات ولمعانها وبريقها خلال مجرى حياتها.

ويدل المسح الفوتوغرافي للكون على أن معظم المجرات تنتمي الى مجموعات تدعى بالعناقيد المجرية التي هي في معظمها حشود مندفعة من أكوان معزولة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يُقيدها أو يسيطر عليها عضو مهيّمن أو أكثر بتأثير قوته الثقالية العظيمة. وتميل هذه العناقيد المجرية للتجمع مع عناقيد مجرية أخرى لتكون العناقيد المجرية العظمى Super Clusters ، وترتبط كل هذه المجرات ببعضها البعض بتأثير القوة الجاذبية(الثقالية). وقد اكتشف العلماء دزينات من هذه العناقيد العظمى، وكل واحدة منها تحتوي على العديد من العناقيد الصغيرة المتناثرة في مناطق الفضاء، والتي تمتد الى عشرات الملايين من السنين الضوئية.

وتنقسم المجرات بحسب العلماء الى: المجرات اللولبية أو الحلزونية Spiral galaxies وهي مجرات ذات أذرع تلتف لولبيا نحو الخارج. ومجرات إهليجية (بيضوية) Elliptical galaxies وهي مجموعة نجومية ضخمة ذات شكل كروي أو بيضوي، وليس لها أذرع، وتشكل نحو ٧٠ ٪ من مجموع المجرات الكونية المعروفة. ومجرات غير منتظمة ومتنوعة الاشكال irregular galaxies ، ولا تمتلك شكلا مُحددا، فلا هي بيضوية ولا دائرية ولا لولبية. وعادة ما تكون هذه المجرات صغيرة الحجم، ولا تشكل سوى ٥ ٪ من مجموع مجرات الكون. وأنواع اخرى من المجرات منها العدسية lenticular galagxies والاهليجية فائقة العملقة، والقزمية dawrf galaxies .

والمجرات الراديوية Radio Galaxies : وهي نوع من المجرات التي تطلق أمواجا راديوية قوية، ويميل شكلها الى المجرات الاهليجية. والمجرات المتصادمة Galxies in Collision والتي تتصادم نجومها مع بعضها البعض بحيث تتداخل نجومها مع نجوم المجرات الاخرى. والمجرات المنفجرة Exploding Galaxies : وهي من نوع المجرات التي تتمدد آلاف الكيلومترات، وتؤدي الى انفجار الأشعة الراديوية القوية. ومجرات سيفرت Syfett Galaxies والتي اكتشفت سنة ١٩٤٣ من قبل كارل سيفرت والتي تطلق اشعة تحت الحمراء والاشعة السينية. وأنواع أخرى من المجرات قد



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تكتشف في المستقبل لكونها في حالة نمو وتطور وزيادة مستمرة ما دام الكون في حالة نمو وتفاعل.

وكما أن هناك نظاما آخر للمجرات في الكون والتي تجتمع في تجمعات مختلفة وبأشكال مختلفة في ما يشبه بالعناقيد، وتسمى بالعناقيد النجمية Star Clusters وهي على نوعين: العناقيد المفتوحة Open Clusters والتي تكون نجومها متباعدة مثل كوكبة الثريا التي تقع في برج الثور والذي تبعد حوالي ١٢٠ فرسخا فلكيا(٣٩١ سنة ضوئية). والعناقيد المغلقة Globular Clusters والتي تكون نجومها متقاربة وشكلها عادة كروي على الاغلب، ولهاذا تسمى بالعناقيد الكروية، وتحوي على الملايين من النجوم ومعظم نجومها عملاقة عبرت مرحلة الحيوية والنشاط الى مراحل الشيخوخة والهرم.

*****

# The Milky Way درب التبانة

يتوهج ضوء مجرة (درب التبانة) عادة في الليالي الصافية التي يغيب فيها القمر، ويتلألأ خاصة بإتجاه (كوكب الرامي) Sagittarious . ونظرا لموقع الارض المتوسط داخل المجموعة الشمسية وبالتالي داخل المجرة لا نستطيع أن نرى بوضوح اتجاه



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحافة القريبة منا. وأهم ما نراه هو حزام المجرة، وهو الدليل الذي نسترشد به لمعرفة شكل المجرة. **وتعرف درب التبانة بأنها: ((احدى اشهر مجرات الكون، لأنها موطن الانسان يعيش بين نجومها، وهي واحدة من أكثر من مليار مجرة تنتشر على امتداد الكون)). بحسب عبد الامير مؤمن في قاموسه دار العلم الفلكي، صفحة ١٩٦**. وتصنف مجرتنا من عداد أكبر مجرات الكون ذات التألق الشديد وذات الكتلة الضخمة، وهي من النوع الحلزوني العادي. والشكل العام للمجرة هو على شكل قرص منتفخ من وسطه. وتتألف من ثلاثة أقسام: **القسم الاول**، هو اللب أو البصلة المركزية شبه الكروية ويعرف بالنواة، ويبلغ نصف قطر اللب قرابة ألف فرسخ نجمي. ويحتوي النواة على ثقب أسود، الذي كان أكثر نشاطا في الماضي مما هو عليه الآن، وكثيرا ما كان يسبب في تمزق النجوم التي في المركز بسبب قربها منه. ويحتوي المركز على عدد من النجوم المعمّرة جدا والصغيرة الحجم، وتشكل إنتفاخا مجريا مركزيا تنطلق منه أذرعها النجمية اللولبية. **والقسم الثاني**، هو القرص الذي يحتل جزءً كبيرا من مساحة المجرة، وهو الاكثر تسطحا واتساعا. ويشكل المنطقة المحيطة بنواة المجرة والذي نسميها الهالة التي تقع خارج الاذرع. **والقسم الثالث** من المجرة ويحتوي على النجوم المعمّرة مع الركام السديمي الكروي، وعلى عدد هائل من النجوم الفتية.

وتحتوي مجرتنا بحسب البيانات الارصادية الجديدة التي اجريت مؤخرا على ثقب أسود في مركزها، وهو ذي كتلة هائلة تقدر بمليون كتلة شمسية تدور حول المجرة برمتها. وبالرغم من أنه من الصعوبة رؤيته بالأطوال الموجية البصرية، وذلك بسبب اعتراض الغاز والغبار على طول المستوى المجري. وتجري الدراسة والمراقبة لهذا الثقب من قبل العلماء والفلكيين ومن خلال الموجات الراديوية التي من الممكن تلقيها. وكان العالم كارل جانسكي Karl Jansky أول من شاهدها في بداية الثلاثينات من القرن العشرين.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وأما بالنسبة الى عمر مجرتنا فتصنف درب التبانة من بين المجرات التي بلغت مرحلة النضج. ويقدر ما تحويه من الغاز والغبار الكوني في الفراغ القائم بين نجومها بقدر ما تحويه من نجوم في ثناياها. وهذا يعني أنه لا زال أمامها من العمر قدر يعادل ما مضى منه. إذ يقدر علماء الفلك عمر أقدم النجوم في مجرتنا ١٥ مليار سنة، وهو العمر التقريبي لمجرتنا. ويتوقع العلماء بأن درب التبانة استهلكت الكثير من الغاز الموجود فيها وحولته الى نجوم، وستفقد مجرتنا المادة اللازمة لصنع نجوم جديدة بعد حوالي عشرة مليارات سنة من الآن وتبدأ بفقدان نورها وانكماشها.

وتتفق معظم النظريات العلمية بأن مجرة درب التبانة نشأت عندما أصبح عمر الكون مليار عام من الركام الكوني الذي اتخذ شكلا حلزونيا بمرور الزمن. ولكن هناك نظريات أخرى حول نشوءها ومن أقواها: نشوء المجرة نتيجة انهيار غيمة غازية ضخمة. وفي إفتراض آخر، نشوء المجرة نتيجة اندماج عدة شظايا من غيوم غازية لتوليد المجرة البدائية لدرب التبانة. وتقول المصادر العلمية الاخرى بأن درب التبانة نشأت من الركام الكوني الذي كان توزعه متجانسا. وكان الركام الكوني فيها أكثف، فشكلت فيه النقاط البؤرية بذور المجرة، واستدعى أن يأخذ هذا التكون شكلا حلزونيا. ولهذا نقول عن مجرتنا بأن لها أذرع حلزونية **وتحيط بها هالة قليلة الكثافة لها تقريبا شكل الكرة وتوجد فيها نجوم معمرة جدا، وتتألف بصورة أساسية من الهيدروجين والهليوم. وأما اللب، فيتألف من نجوم صغيرة الحجم نسبيا، ويقارب عمرها عمر نجوم الهالة**( موجز تاريخ الكون، هاني رزق، دار الفكر بدمشق).

وتتألف مجرتنا من المنظومة الشمسية التي هي منظومتنا، ومنها أرضنا، وعلى أكثر من ١٠٠٠ مليون(مليار) نجم، بعضها يفوق شمسنا حجما بملايين المرات، كما ويفوقها حرارة ونورا، بالاضافة الى عدد هائل من الكواكب وتوابعها مع حلقاتها، ومليارات من المذنبات والنيازك. وهي المجرة الوحيدة التي نراها



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بالعين المُجرّدة وتبدو بشكل غيوم خفيفة، بيضاء اللون، باهتة وممتدة في السماء بشكل شريط متتابع. ولم يكن يعرف الانسان غير هذه المجرة الى سنة ١٩٢٤ ميلادية. وقد اكتشفها العالم (روبن فورد جونير) استنادا على دراسات العالم الامريكي (إدوين هبل ١٨٨٩ - ١٩٥٣ ) ونظريته المسماة (المجرات النائية في الفضاء) والتي كانت تظهر كسدم ضبابية، والتي تنتشر في الفضاء وتحتوي كل منها على مليارات النجوم والكواكب والاقمار، وتتماسك جميعها بفعل قوة الثقالة(الجذب). وفي سنة ١٩٧٥ إكتشف العالم فورد جونير بأن مجرتنا تتحرك عبر الفضاء ومعها مجموعتنا الشمسية. وعلى أن أقرب المجرات الشبيهة بمجرتنا هي مجرة المرأة المسلسلة Andromeda Galaxy والتي تبلغ كتلتها ضعفي كتلة مجرتنا وتبعد نحو ٥ . ٢ مليوني سنة ضوئية.

والكلام عن مجرتنا درب التبانة أو الدرب اللبني بحسب التعبير الاغريقي، كلام قديم جديد، إذ تصور البشر في الحضارات القديمة وجود حزمة ضبابية طويلة من الافق الشمالي مارة بمجموعة نجوم ذات الكراسي Cassiopea ثم بالدجاجة Cygnus ومنتهية بمجموعة نجوم القوس Sagittarius وسموها بمجموعة درب التبانة أو الطريق اللبني، إذ تصوروا وكأنها عمودا فقريا يمسك النجوم من السقوط والاصطدام ببعضها. وتوضحت كل هذه التصورات عن هذه المجموعة بعد أن اكتشف العالم (غاليلو غاليلي) سنة ١٦١٠ ميلادية، ولأول مرة بأن الحزمة الضبابية المسماة (درب التبانة) ما هي إلا مجرتنا والتي تحتوي على عدد هائل من النجوم القريبة من بعضها. ومع ان مجرتنا تبدو ساكنة، إلا أنها تتحرك بما في ذلك أذرعها مثل كل الاجرام الكونية والمجرات التي تدور حول نفسها أي أنها تدور حول مركزها، كما تدور معها نجومها. وتحتاج مجرتنا في دورانها حول نفسها الى مدة ٢٥٠ مليون سنة. وفي حين ان الشمس مع مجوعتها الكواكبية والاقمار التي فيها تدور حول مركز المجرة، مرة كل ٢٠٠ مليون سنة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتبدو مجرة درب التبانة في شكلها من خلال العين البشرية كمجموعة حبات رمل عشوائية. وأستطاع العالم الامريكي فورد جونير في سنة ١٩٢٣ التقاط صور المجرات في جميع أنحاء السماء، ولاحظ وجود عدد هائل من المجرات وبأشكال مختلفة. ولاحظ كذلك وجود مجاميع من المجرات بشكل عناقيد تسمى بالعناقيد المجرية Galaxies of Cluster والتي تتكون من عدد من المجرات أو على آلاف المجرات معا في مجموعة واحدة تسمى بالعناقيد المجرية العظمى.

ومن الامور الاخرى التي نراها بالمرقاب الفلكي السدم Nebulae وهي عبارة عن ذرات من الغبار والغاز البارد المنتشر بين النجوم، ولا يمكننا رؤيتها بسبب عدم وجود الضوء الكافي في الفضاء. وهناك أيضا سدم باعثة للضوء بشكل ذاتي وسدم عاكسة للضوء، وذلك بسبب وجود نجوم لامعة بجانبها تعكس ذرات هذه السدم الضوء الساقط عليها.

وجدير بالاشارة هو أنه لا يوجد نجم مفرد فيما بين المجرات، بل كل نجم ينتمي لإحدى المجرات، ولكل نجم من هذه النجوم عمر خاص به. وتتركز حول المحور المركزي نجوم هرمة ذات نور أحمر، بينما تتركز النجوم الفتية ذات النور الازرق الساطع في الاطراف، وفي الاذرعة اللولبية. ومما يدل على عظمة الكون، وعظمة خالقه هو أن كل نجم فيه يمكن أن يكون شمسا لعوالم ربما تنتشر فيها أسباب الحياة. وشمسنا التي تملأ حياتنا في سبيل المثل لا يتعدى حجمها ظفر الإبهام عند النظر اليها، ولكن في الحقيقة يتجاوز قطرها ١٢٠ ضعف قطر الارض، ويزيد حجمها عن المليون وربع المليون من حجم الارض، ومحيطها أكبر بحوالي مئة مرة من محيط الارض، وكتلتها أكبر بمقدار ثلاثة ملايين مرة من كتلة الارض. فإن كانت شمسنا التي هي نجم من الحجم المتوسط بهذا الكبر فكم بالاحرى النجوم التي تكبر شمسنا بملايين المرات.

وما نشاهده من عظمة الكون وكبره واتساعه ونظامه وترتيبه يدل على وجود عقل كوني وضع هذا النظام وهذا الترتيب، إذ لا يمكن للصدفة أن تكون



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

السبب في كل هذا النظام، لأن الصدفة عمياء، وكيف للصدفة أن تخلق شيئا مرتبا كما يقول المنطق العلمي العام. ولذلك أكد الفلاسفة منذ القديم على ضرورة وجود خالق لهذا الكون الرائع. ففي محاورة الفيلسوف افلاطون لتيماوس يقول: بأن العالم كان في الاصل مادة رخوة لا صورة لها فإتحدت ذراتها لتكون العناصر الاربعة: **النار والماء والهواء والتراب**. وخلق الله من هذه العناصر الكون والحياة، ونظم كل شيء في ترتيب رائع، فهو المُنظم والمُحرك الاول الذي جعل كل شيء يتحرك. وأما عند آرسطو فالعالم قديم وهناك العناصر الاربعة التي هي العلل، كالعلة المادية والعلة الصورية والعلة الفاعلية والعلة الغائية. ولا بد لكل شيء بحسب نظرية آرسطو أن يكون له مادة يُصنع منها، وصورة يتخذها، وصانع يصنعها، وغاية يعد لها. فالطبيعة صنعت لغاية والنبات لغاية والحيوان والانسان والجبال والبحار والاسماك والشمس والقمر وكل الاشياء إنما صنعت لغاية، وكلها لها صانعها وهو الله. وأما العالم المرتب والمنظم فإنه يحتاج الى عاقل مبصر يخرجه للوجود. وقال آرسطو بكروية العالم ومركزية الارض ودوران الكواكب المعروفة آنذاك حول الارض في أفلاك دائرية محددة، وهي كلها ذات أشكال دائرية وتتكون من مادة أثيرية لا تفسد. ويتأتى كل شيء لدى الفيلسوف أفلوطين من الله وذلك بطريقة الفيض، ولهذا تسمى نظريته بنظرية الفيض، والعالم بحسب هذه الفكرة قد فاض عن الله كما يفيض الماء من الينبوع والنور من الشمس، وكذلك العقل فاض عن الله الكلي القدرة بحسب هذه النظرية. وتأثر الفلاسفة العرب بهذه الافكار الفلسفية وقلدوها وطوروها الى أن جاء عهد الفلاسفة في العصور الوسطى والعصر الحديث. وكان الفيلسوف ديكارت من الفلاسفة الذين تأثروا بهذه النظرة الاغريقية حول مفهوم خلق الكون. وقال في كتاباته بأن الله خلق المادة في الفضاء، ومنها خلق العالم وحركها ووضع القوانين التي تنظمها، فكانت الشمس والنجوم والكواكب والارض والكائنات الحيّة والانسان.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتطورت الافكار الفلكية والكونية بعد التطور الفلسفي في القرون الوسطى، وقفزات الدراسات الكونية قفزات علمية هائلة ولاسيما بعد اختراع التلسكوبات المتطورة التي صححت الكثير من الافكار الكونية المغلوطة، وأجابت لكثير من الاسئلة القديمة. وكان للعلوم الفيزيائية دورها الكبير في توضيح الامور عن مركزية الارض واكتشاف مجرات لا تعد ولا تحصى. ونستخلص من كل ما جاء أن العلم لا يمكنه تجاهل وجود الله بالرغم من محاولات بعض العلماء والفلاسفة منذ قديم الزمان. وتثبت ضرورة وجود الله الخالق دلائل وبراهين العلماء أكثر من المتدينين والمؤمنين. كما يفسر العالم الفيزيائي الألماني (ماكس بلانك Max Blank) والحائز على جائزة نوبل قائلا: ((**نستطيع أن نؤكد أن ثمة دليل يؤكد وجود ترتيب في هذا الكون لا يمكن أن يصاغ إلا من قبل فعالية هادفة**)). وقد عبر أينشتاين عن نظام الكون وترتيبه الرائع قائلا: ((**نجد أن العالم المادي على درجة عالية من الترتيب لم نكن نتوقعه، كما لا توجد لدينا طريقة مسبقة تقر به أو تجيزه، وتلك هي معجزة تقوى أكثر فأكثر مع نمو معلوماتنا**)).

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# مركز الكون
# THE CENTER OF UNIVERSE

تصور البشر السماء ولآلاف السنين، كقبة صلبة وكسطح مُحدّب يحيط بالارض المُسطحة من كل الجوانب. وتصوروا الشمس والقمر كمصابيح لامعة تتألق في النهار، والكواكب والنجوم تشع في الليل المظلم للحكم فيه وللإرشاد والهداية. فكوّن البشر صورة مُصغرة بسيطة عن الكون، مُرتبطة بما يروّنه بالعين المُجرّدة.

ولما كانت الطرق العلمية والوسائل التكنولوجية غير متوفرة، إستعمل الانسان إسلوب الاسطورة والملحمة كمحاولة بدائية، للتعبير عن الفكر واللغة والثقافة، وكذلك للتعبير عن عظمة الكون والطبيعة وأهمية الانسان ووجوده، بإعتباره الكائن الأهم في الكون، ولا سيما بعد إنتصاره على الأنواع الاخرى وإثبات وجوده، وذلك بإستخدام قدراته العقلية لتكوين الأشياء، وإختراع الآلات واستخدام اللغات للتخاطب، وبناء المساكن والمجتمعات البشرية، التي كانت مرحلة ضرورية في تطوره ونموه الحضاري والفكري والعلمي.

وكانت الاساطير خير تعبير عن مكنونات نفس الانسان وخفاياه وطموحاته الثقافية، إلا أنها لم تبقَ من دون سند عقلي ومنطقي، إذ تطورت لغاتها وأساليبها، وبدأت تعابيرها وطريقة تناولها للإمور تتطور بمرور الزمن. وأدت



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التطـورات الى خلـق الإسـلوب الفلـسفي في التعامـل مـع الامـور الماورائيـة (الميتافيزيقيـة Metaphysics) والامـور الكونيـة. وكانـت تلـك الخطـوة جوابـا علـى الاسـئلة الـتي كانـت تقلـق الانـسان. وتطـورت الامـور لـدى الانـسان بمـرور الزمن وتطورت معها لغته الفلسفية التي استخدمها إلى أن توصل الى الفكرة الـتي قادته الى الايمـان بـالله معبرا عـن ايمانـه مـن خـلال الطقـوس والمراسـيم للتأكيـد على العلاقة الروحية معه. وازدادت قدرات الانسان العقلية ولاسيما بعد الثورات العلمية والتكنولوجيا التي اثبتت عظمة الله وحكمته وابداعاته الحيّة. واكتشف الانسان عدد من النظريات العلمية التي مجّدت وجود الله، والتي رأت بأن الخالق للسموات والارض، وكل ما يرى وما لا يرى هو الله الكائن غير المرئي الذي خلق الكون، وكل ما فيه من حبه العظيم ورحمته الفائقة.

ولعبت الاساطير والفلسفات والاديان دورها الكبير قديما وحديثا في توضيح الامور الغامضة واعطاء الاجوبة الشافية عن الامور الـتي كانت مُستعصية علـى الانـسان. ولعـب العلـم أيـضا دوره الـذي لا يُنـسى في خدمـة الانـسانية. وكانـت أجوبـة العلـم شـافية لكـثير مـن الاسـئلة الـتي دارت في خلـد الانـسان منـذ قـديم الزمـان. إذ كـان الانـسان يتـوق دومـا لمعرفـة المزيـد عـن الكـون، وكـل مـا يـدور حواليـه. ولم يكـن الانـسان يـستطيع رؤيـة أكثـر مـن بـضعة آلاف مـن النجـوم بالمـشاهدة العيانيـة. ولكـن بمـرور الـزمن، وبعـد التطـورات الفلكيـة واكتـشاف المنظار الفلكـي المُكبر، أصبح بمقدوره رؤيـة مئـات الآلاف، بـل ملايـين النجـوم والكواكـب، ممـا أدى بـه الى الدهـشة والـذهول مـن كـبر الكـون وسـعته. واضـطر الانسان الى إختراع المقايس الخاصة لقياس المسافة بين النجوم، وذلك بسبب كبر الكون ومساحاته الشاسعة، وذلك لإستحالة استخدام المقاييس الارضية الاعتيادية نفسها. ومن المقايس الجديدة الـتي استخدمها الانسان في الحسابات الكونية: **السنة الضوئية التي يتم تقديرها بالمسافة الـتي يقطعهـا الـضوء في سنة واحدة من سنوات الأرض، مع العلم أن الضوء يقطع في الثانية الواحدة فقط**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

**مسافة ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر تقريبًا.**

وكان الانسان يُلاحظ حركة الشمس حول الأرض منذ قديم الزمان. ولا يزال الانسان يُعبر عن شروق الشمس وغروبها بالمفهوم نفسه. ولكن بعض العلماء الاغريق نظروا الى حركة الارض حول الشمس، ومنهم العالم والفلكي الاغريقي أريستارخوس **Aristarchus** (٣١٠-٢٣٠ ق. م.) الذي قال بأن النجوم ثابتة، وأن ما نراه من حركتها هو مُجرّد حركات ظاهرية ناجمة عن دوران الأرض ومركزية الشمس. ولكن عارضه كثير من العلماء والفلاسفة في عصره، وإستهزؤا بفكرته واعتبروها خرافية. ومن العلماء الذين أيدوا نظريته، الفيلسوف وعالم الرياضيات فيثاغوراس Pythagoras ، ولكن بمنظور آخر، إذ أسس حركة مفادها أن الرياضيات هي الأساس لكل الاستكشافات العلمية. وقال بكروية الأرض ودورانها حول الشمس، ولكن من دون إثبات ذلك ببراهين علمية ثابتة. وأما الفيلسوف والعالم بطليموس Ptolemy وهو من القرن الثاني الميلادي، كان الاكثر شهرة في هذا الخصوص. إذ عارض بطليموس كروية الارض ودورانها حول الشمس، وأظهر في كتابه المشهور (نظام الكون . خريطة كونية)، موقع الارض كمركز تدور حولها الشمس والقمر والكواكب الخمسة. وأكمل خريطته الكونية في سنة ١٤٠ ميلادية تحت اسم (نظام بطليموس). واستخدمها بعده معظم علماء الفلك من الاغريق وغيرهم ونشروها في العالم القديم. وفسر بطليموس الكون في خريطته على أساس الارض، مركز الكون Geocentric كما بيّنا سابقاً. وبقيت تلك النظرية الخطأ العلمي الشائع في العالم كله، ووأصبحت الأساس لكثير من الجدال والنقاش بين العلم والدين. وطغت تلك الفكرة العالم الى زمن مجيء (كوبرنيكوس) سنة ١٥٤٣ وهو الفلكي البولوني من القرن السادس عشر، والذي نشر نظريته المشهورة بإعتبار الشمس مركزا للكون والارض مجرّد تابع لها كالكواكب الاخرى، مما خلق توترا في العلاقة بين العلم والدين.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ومرت العلاقة بين العلم والدين في مد وجزر، حيث كانت العلاقة حميمة في العهود القديمة عندما كان طرحها موّحدا في كل شيء تقريبا، كما نرى في الاساطير الدينية القديمة (البابلية والسومرية والمصرية...) والقصص التوراتية التي تبّنت الافكار العلمية الموجودة في تلك الفترة من الزمن، واستعملتها كديكور يُوضح من خلالها الامور اللاهوتية والروحية. وكانت تلك القصص الأساس الفكري والديني والطبي والزراعي والتنجيمي للبشر في العهود القديمة للانسان. وكان لدخول الرهبان اليسوعيين الساحة العلمية وإخضاعهم العلم للإيمان واستخدامهم في الوقت ذاته العلم للدفاع عن الايمان المسيحي أكبر الأثر في نشر الوجه الحضاري للكنيسة. فهم كانوا ينشرون الدين المسيحي مع النظريات العلمية الموجودة في تلك الفترة أينما ذهبوا ولاسيما في أقصى البلدان الآسيوية كاليابان التي بشر فيها الراهب (فرانسيس كسفاريوس) في سنة ١٣٥٠ م، والذي كان أول من نقل فكرة كروية الارض الى تلك البلاد. وكسب بهذه الطريقة العلماء والفلكيين في ذلك البلد الى المسيحية. وحقق اليسوعيون الشيء ذاته في الصين، إذ ربطوا التعليم المسيحي بالتطور الفكري والعلمي الموجود في أوروبا آنذاك.

وإختلت العلاقة بين العلم والدين توازنها بعد ذلك بسبب سوء الفهم وضعف طريقة الطرح والاقناع بين الطرفين، فحصل الطلاق بين الفكر الديني (الكنسي) والعلمي، ولاسيما بعد تصريحات العالم كوبرنيكوس الذي ادهش العالم في سنة ١٥٤٠ بقوله: **ان مركز الكون هو الشمس التي تدور حولها الكواكب السيارة وليست الارض**. وبهذا دحض كوبرنيكوس الاعتقاد الذي كان سائدا الى ذلك اليوم بسبب نظرية بطليموس. وحاربت الكنيسة نظرية مركزية الشمس الكوبرنيكية بإعتبارها تناقض نظرة الكتب المقدسة ونظرية مركزية الارض البطليموسية المُنتشرة آنذاك، بالرغم من وجود بابوات أيدوا العلم في تلك الفترات بدءًا بالبابا (نيكولا الخامس) الذي أصبح بابا الكنيسة من سنة ١٤٥٥



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الى ١٤٧٧ والذي كان مثقفا وفلكيا من الدرجة الممتازة، ومحبا للثقافة والعلم، وأرسطويا من حيث التأهيل. وخلفه البابا (كاليكست الثالث) الذي جلس على كرسي بطرس من ١٤٥٥ الى ١٤٥٨ ، وبعده البابا بيوس الثاني الذي كان أيضا من المحبين للعلم والثقافة ومن المشجعين للبحوثات العلمية والفلكية. فهو من البابا وات القلائل في ذلك الزمن الذي إجتذب الى حاشيته معظم العلماء والفلكيين في زمانه. ولكن البابا (سيكستوس الرابع) كان من أحسن البابوات المتنورين والمتيقضين في المضمار العلمي. ويعد المؤسس الثاني للمكتبة الفاتيكانية بعد البابا (نيكولا الخامس)، إلى أن جلس على كرسي البابوية رجال شوهوا كرامة الكنيسة وقداستها وتسببوا في الكثير من الجراحات والصراعات بين الكنيسة والعلم والدولة. والفوز كان في طبيعة الحال من نصيب العلم والعلماء، ويعود سبب هذا النصر الى المساندة القوية من قبل العلماء الاخرين كغاليليو غاليلي وكبلر ونيوتن، وكثير من الرهبان اليسوعيين العلماء في تلك الفترة.

وأحدث نشر كوبرنيكوس لكتابه (عن دوران الاجرام السماوية) والذي بحث فيه عن: **سكون الشمس في مركز الكون ودوران الارض وبإعتبار الارض في حركة دائمة وفي مسار دائري حول الشمس مع غيرها من الكواكب الاخرى**. الى حدوث ضجة كبيرة في الاوساط العلمية، لكونه كان متفقا مع آرسطو حول دوران الارض، كحدث ضروري ناتج من شكل الارض الكروي أو البيضاوي. وترك كوبرنيكوس بصماته على المدارك الفعلية للإنسان، وعلى تطوير فكره العقلاني. ولم تنف حقيقة أفكاره العلمية للدين، بل العكس أصبحت سندا وعونا له وجسرا ينقل الانسان الى الله. ولم يرى العلماء الآخرون تناقضا بين العلم والدين إذ كانوا في أغلبيتهم، متمسكين بالدين. ومنهم كوبرنيكوس الذي كان شماسا، وبرونو الذي كان راهبا، واسحاق نيوتن الذي عرف بإيمانه القوي جدا، والذي عبر عن إيمانه في مناسبات عديدة، وهو صاحب نظرية (الجذب العام) الذي من خلالها اعطى المجد لله في تجاذب الكواكب مع بعضها البعض



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ودورانها حول الشمس. وقوبلت نظرية كوبرنيكوس بعد ذلك في كل الاوساط العلمية والثقافية وحتى في الاوساط الكنسية التي حاربت النظرية في البداية، ولكنها عادت فقبلت بها ونشرتها عن طريق ارسالياتها.

وجدير بالاشارة أنه لم يكن غرضُ هذه النظرية العلمية لهدم الديانات ومبادئها الاساسية، وإنما لزيادة المعرفة العلمية للانسان. ونسي رجالات الكنيسة في تلك الفترة أن الكتاب المقدس ليس بالمصدر العلمي أو التاريخي أو الجغرافي وانما هو المصدر الديني والروحي والاخلاقي. وان النظرية العلمية هذه أو غيرها من النظريات كانت تُخالف النظريات العلمية السائدة انذاك، كما كانت تخالف نظرة الكتاب المقدس للكون. ولم تُخالف تلك النظرية في الحقيقة روح الدين ورسالته في المحبة والعدالة والغفران، وهذا ما يهم الكتاب المقدس بالدرجة الاساس. **وكتعبير على ما ذهبنا اليه نعتمد على ما جاء في كتاب الاب بيتر مدروس والمعنون(الكتاب المقدس بين العلم والايمان) ص ٤٠ :((يتكلم الكتاب المقدس عن الطبيعة لا من ناحية علمية بل من ناحية روحانية أخلاقية، ويقدمها على ما هي عليه فلسفيا ولاهوتيا أي خليقة الله وبرهان حكمته ورحمته ومحبته للناس ولسائر المخلوقات التي يحبها محبة الآب لأبنائه. ما قصد المؤلفون القديسون، بإلهام روح القدس، أكثر من ذلك، ولا يجوز استخراج أكثر من ذلك من كتاباتهم))**.

وظهرت بعد النقاشات والجدالات الكوبرنيكية أعمال علماء وفلكيون كثيرون أثروا على مسيرة التطور الفلكي للعلم. وكانت أعمال العالم جيوردانو برونو Giordano Bruno ١٤٥٨ – ١٦٠٠ الذي كان راهبا كاثوليكيا وعالما فلكيا فذا واستاذا في جامعة السوربون في باريس وجامعة اكسفورد بلندن، ذات تأثير أيجابي جدا في خلق علاقة جديدة بين العلم والدين ودعم النظرية الدينية والعلمية للكون. ولكنه قتل بسبب آرائه العلمية، وتم حرقه كواحد من الملاحدة في سنة ١٦٠٠ ميلادية. وأصبح برونو ضحية تخلف بعض رجالات الكنيسة في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ذلك الزمن ورؤيتهم الضيقة للعلم والكون والوجود والحياة. بالرغم من ايمانه العميق بالله والكنيسة.

وفي تلك الفوضى العارمة والصراع المستميت بين وجهات النظر المختلفة، اشرق بهاء العالم غاليلو غاليلي Galilio Galilei (١٥٦٤ – ١٦٤٢)، الذي صنع منظاراً فلكياً ليشاهد به حركة الأرض، وليدعم في ذلك نظرية كوبرنيكوس ويثبّتها كحقيقة علمية لا تناقش. واعتبر غاليلو وبحق، المؤسس الاكبر لعلم الطبيعة المعاصر ومؤسس الهندسة الميكانيكية العلمية، والركيزة الاساسية للعلوم الفلكية والمرجع الاول لإستمرارية التطور العلمي الحديث. وأبدع غاليلو في اكتشاف عدسات العيون التي يمكن من خلالها رؤية السماء بإستمرار والتي سماها بالتليسكوب المحسن. واستطاع غاليلو بأفكاره والحقائق التي استنتجها بمقرابه، تحرير الارض من ثباتها أو بالاحرى تحرير العقل من الثقافة القديمة الجامدة، ومن العلم البطليموسي الخاطىء والمُركز على مركزية الارض، والنظر الى الارض ككوكب مُتحرّك بين النجوم. وأعجب البابا (اوربان الثامن) بنظرياته، ولكن البابا مع الرهبان اليسوعيين الذين أيدوه، لم يستطيعوا انقاذه من محاكم التفتيش الكنسيّة، فنصحه بعض أصدقائه بالتراجع عن أقواله ونظرياته الى أن تهدأ الامور ويفلت من المحاكم التفتيشية الكنسية. ولكنه عاد فعلم المبادىء نفسها، ومن دون خوف بسبب التأيد المتزايد له من العلماء والمراجع الكنسية العلمية في تلك الفترة.

وكان غاليلو أول من صوب تلسكوبه الفلكي نحو السماء ليؤكد نظرية كوبرنيكوس. وانتشرت بعده الثقافة الكونية مع حلول القرن التاسع عشر. وتحول معظم العلماء بقبول كروية الارض ومركزية الشمس ودوران الكواكب السيارة حول الشمس في مدارات خاصة بسبب تعاليمه وعلمه اليقين بإنتصار الحق في نهاية الامر.

وجدير بالاشارة أن الانتقادات الاولى لنظرية غاليلو وكوبرنيكوس لم تأتِ من



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

اللاهوتيين بقدر ما أتت من الفلكيين أمثال تيخو براهي Ticho Brahe (١٥٤٦ – ١٦٠١ ) الذي رفض قبول منظومة كوبرنيكوس ولأسباب علمية ودينية أيضا. وأما إعتراض علماء اللاهوت فكان في مخالفة النظرية مع ما جاء في سفر يشوع بن نون (يش ١٠ / ١٢ و ١٣ ) حينما كان في حربه مع الفيليستيين، إذ طلب من الله بإيقاف الشمس حتى ينتصر على أعدائه، فوقفت الشمس. والتفسير الحرفي للقصة يؤدي الى التأكيد بأن يشوع قد أوقف الشمس. ولكنه في الحقيقة لم يحدث ذلك لأنها في الاصل واقفة والارض هي التي تتحرك(لم يكن العلماء في ذلك الوقت يعلمون بحركة الشمس حول نفسها ومع مجموعتها ومع المجرة في الفضاء). فلا النبي (ايشوع بار نون) أوقف الشمس ولا الكتاب المقدس قصد ذلك، لأن الكتاب دائما يستخدم لغة ملائمة لفهم الشعب، وغالبا ما يخاطب الناس بلغة الرموز. وخير مثال على التعبير الرمزي في الكلام في الآداب العالمية، القصة الامريكية التي جُعلت فلما سينمائيا من قبل المخرج السينمائي أندرو مارتن Andrew Marton ومن تأليف كورنيدوس رايان Cornedius Ryan ، والتي كانت تحت عنوان،(**The longest Day أطول يوم في التاريخ**) ويدور المفهوم عن اليوم الذي لا ينتهي، إذ دارت الحرب بين الحلفاء والقوات الالمانية في الحرب الكونية الثانية في منطقة النورماندي. ولشدة الحرب وأهوالها، شعر الجميع بطول ذلك اليوم الى درجة وكأن الشمس وقفت في كبد السماء لمدة طويلة جدا.

ولم يقاوم غاليلو الكنيسة والكتاب المقدس في صراعه العلمي مع الكنيسة بل كان يقاوم رجال الدين الذين مثلوا السلطة التنفيذية في ذلك الزمن. إذ إعترف الكتاب المقدس منذ قبل ثلاثة آلاف سنة تقريبا بكروية الارض كما جاء في سفر إشعيا النبي: ((**الجالس على كرة الارض**)) ٤٠ / ٢٢ . وكذلك في سفر أيوب إذ يقول: ((**ويُعلق الأرض على لا شيء**)) ٢٦ / ٧ ، مما يعني أن الكتاب كان على علم بأن الارض كرة معلقة في الفضاء قبل أن يكتشف العلم ذلك، فكيف



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يحارب من يقول ذلك في عهد غاليلو غاليلي.

وتوصلت الكنيسة بعد الصراع المرير وهي لم تكن في الحقيقة طرفا فيه، الى نتيجة مفادها: **إستحالة وجود إختلاف حقيقي بين اللاهوت والعلوم الطبيعية.** وساعد في بناء هذه النظرة ظهور الكثير من الأعمال العلمية المتقدمة عند نهاية القرن السابع عشر من قبل علماء مؤمنين سنأتي الى ذكرهم في الفصل الاخير من هذا الكتاب.

وأخذت هذه الصورة تتسع وتتضح مع الزمن، خاصة بعد اكتشاف التلسكوبات على اختلاف أنواعها، والتي مكنت الانسان من النظر في أعماق الكون ومشاهدة عشرات الملايين من المجرات، التي تحوي الواحدة منها بلايين النجوم. واستطاع الانسان فتح القنوات الكثيرة لحل الالغاز وكشف الاسرار الغامضة من خلال العلوم المكتشفة. وإستطاع أيضا تحقيق أحلامه التي راودته منذ القدم، ولاسيما في مسألة بناء المساكن المريحة واستخدام وسائل المواصلات، ومعرفة أسرار الطبيعة والكون والنجوم والثورات الاتصالاتية والتكنولوجية المختلفة.

ومع التطورات العلمية والفكرية والفلسفية والتكنولوجية تبادرت للذهن اسئلة كثيرة قديما وحديثا، ومنها: عن مركز الكون؟، وحدود الكون؟، والنقطة النهائية التي ينتهي عندها الكون؟. ولم يكن سهلا على الانسان البدائي استيعاب تلك الاسئلة الصعبة والوجيهة جدا، والتي كان يطرحها في غياب العلوم الكونية وغياب التلسكوبات المتطورة. ولم يكن سهلا كذلك على الانسان والاديان والفلسفات القديمة معرفة الحقائق الكونية بصورة دقيقة، وذلك لعمق الموضوع وغموض أسراره. ولكن العلم استطاع اثبات عدم وجود نقطة معيّنة منها بدأ الكون، وإثبات عدم وجود مركز له أو عدم وجود نقطة ينتهي عندها الكون.

وكان للثورة العلمية في القرن السادس عشر الدور الريادي الاول في تغيير هذه الصورة والنظر للكون نظرة مختلفة كليا عن سابقتها والتي أثرت تأثيرا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كبيرا على تحديث الفكر الديني، والتشجيع على التفسير الحرّ للكتاب المقدس، والدعوة الى التفكير الحرّ والى حرية المجتمعات البشرية والحرية الشخصية التي نتجت عن ذلك بعد نضال مرير وشاق. والدعوة الى انفتاح الانسان وانقاذه من التقييد والانغلاق في تفسير الكتب، وتكريس جهوده وعقله للتطوير والابداع والإستثمار لصالح الآخر.

وكانت النظرية النسبية للعالم البرت آينشتاين (١٨٧٩ .١٩٥٥)، النظرية التي أثرت على العلوم الكونية والفلكية والفيزيائية تأثيرا عميقا وبالغا جدا. إذ وضع آينشتاين النقاط على الحروف بالنسبة الى العديد من النظريات التي شرحها وفسرها على ضوء نظريته. ولذلك لا يمكن انكار ما للنسبية من دور كبير في اضافة البُعد الجديد للكون، والفهم الخاص للزمان والمكان(الزمكان) بإعتبار أن الزمان والمكان شيئان نسبيان في الكون. فالزمن شيء نسبي، إذ يسجل بحسب مقياس الزمن زمنين مختلفين لشخصين في كوكبين مختلفين. والشيء نفسه بالنسبة الى المكان، إذ يدور الانسان مع دوران الارض حول نفسها، ويدور مع دورانها حول الشمس، ومع دوران الشمس والارض والكواكب السيارة في المجموعة الشمسية مع المجرة.

واستطاع العلماء أيضا إكتشاف مجرات وشموس ومجموعات عنقودية كثيرة، وأكدوا على أن حجم كل مجرة عنقودية هو بمثابة نقطة صغيرة جدا في الكون، فما بالك بحجم الارض الذي يتناهى في الضآلة والصغر كثيرا إذا ما حدد بمقياس الكون كما يصوره لنا العلم وكما يشرح تفاصيله العلماء المختصون.

وبعد اكتشاف كل تلك النظريات العلمية التي أدت الى القبول بمركزية الشمس، إلا أنهم لم يستطيعوا مع ذلك وللأسف الشديد إثبات وجود الحياة في أي كوكب آخر لحد الآن، ولا تزال الارض المركز الوحيد للحياة العاقلة في الكون المعروف، وربما تبقى كذلك الى ان يستطيع العلم والعلماء إكتشاف الحياة في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كوكب آخر في الكون الواسع والزاخر بمجراته ونجومه وشموسه وكواكبه التي لا تعد ولا تحصى.

ونتيجة للبحوثات العلمية الكونية والنظرات الدينية والصراع بين النظرتين حول الكون، يتبين بأن العلم والدين ينظران الى الكون كنظام مرتب ومنظم من قبل الله. وكما إستفاد العالم من النظريات العلمية، كذلك إستفاد من النظرات الدينية للكون والوجود. ومع أن الكتب المقدسة ليست مصادر علمية أو تاريخية أو جغرافية أو فلكية، بل هي قبل أي شيء آخر كتب دينية تعني بإظهار معنى وجود الاشياء وليس كيفية تكوينها، وإظهار محبة الله والتعبير عن هذه المحبة من خلال الروايات القصصية المذكورة فيه منذ خلق الكون بسرد السيرة البشرية سواء بشكل إسطوري تارة، كما في قصص آدم وحواء، أو بشكل موضوعي وتاريخي تارة أخرى، كما في قصص ابراهيم ونسله.

ولابد من الذكر، تشجيع الكنيسة الكاثوليكية للقضايا العلمية بمختلف فروعها، وذلك بتأسيها المدارس والمعاهد والجامعات لدراسة العلوم المختلفة. إذ اشتهرت الجامعات الكاثوليكية في العالم بتاريخها العريق في نشر المعرفة العلمية، بالاضافة الى المعرفة الدينية والاخلاقية والتربوية الجيدة. وحاولت الكنيسة في كل ذلك، القضاء على التضادد والتناقض بين العلم والدين، وأثبتت عمليا أن الايمان المسيحي ما كان يوما ليضع القيود على العلم أو ليعيق تقدمه، بل كان وكما يثبت التاريخ، أعظم مُحرّك للعلم وأكبر مُشجع للتطور العلمي الصحيح، مع الإحترام للقيّم والاخلاق الحميدة. ولم تتردد الكنيسة بإتخاذ العلم كعامل مساعد لتوضيح الكتب المقدسة ولشرح العقائد المسيحية، ولتقوية الإيمان ونشره بدلا من كبته وإضعافه وحصره في زوايا الكنائس والازقة.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# الثقوب السوداء Black Holes

يتعرّف الانسان كل يوم على الكثير من الغوامض والأسرار الكونية الاخرى التي كان من المستحيل معرفتها من دون التليسكوبات الحديثة والمتطورة جدا. والثقوب السوداء هي من الاسرار الكونية التي حيّرت العلماء لعدم امكانية رؤيتها بصورة دقيقة وواضحة لولا وجود التلسكوبات. ويعتقد كثير من الفلكيين أن الكون يتمدد كمنطاد، ويستمر هذا التمدد منذ نشأة الكون والى اليوم. وقد تكونت النجوم والكواكب السيارة ببطء شديد. وتطلق النجوم ضوءاً وحرارة لمدى ملايين السنين، ثم يخفت ضوءها وتحتضر وتموت. وينقلب بعض تلك النجوم الى ثقوب سوداء، ولكن ليس كل نجم يموت ينقلب الى ثقب أسود، إلا إذا كانت كتلته أكبر من حد معيّن. وقد تموت بعض النجوم وتنفجر متحوّلة الى أجسام نيوترونية أو قد تنهار متحولة الى اجزاء متناثرة كما سيحدث لشمسنا بعد خمسة آلاف مليون سنة.

فالثقب الاسود إذا ينشا من نجم ضخم ينهار بعد ان يستهلك وقوده النووي في باطنه فيتقلص داخليا مكوّنا حفرة ضخمة بجاذبية قوية. وهناك طرق أخرى تتشكل من خلالها الثقوب السوداء، وذلك عن طريق الانفجار أو عن طريق التوقف عن الحركة، إذ يقول العلماء بأنه لو لم تكن مجرتنا تدور، لتحولت الى ثقب أسود هائل منذ زمن بعيد، ولم ينقذنا من هذا المصير سوى حركتها



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المنتظمة ومداراتها المرتبة. ويعتمد العلماء على الآثار التي تحدثها الثقوب السوداء فيما حولها والتي تؤدي الى تأكد العلماء من وجود هذه الثقوب، وإلا فإكتشافها ورؤيتها مستحيلة حتى في التليسكوبات المتطورة.

وكانت توقعات ونظريات العالم البرت آينشتاين بخصوص الثقوب السوداء مثيرة جدا، إذ فسر كيفية نشوء الثقب الاسود بعد موت وانكماش نجم كبير، وحدوث فراغ كبير في داخله مما يؤدي به الى زيادة قوته الجاذبية وقابليته على جذب كل المواد التي تمر بالقرب منه، ومن ضمنها، الفوتونات الضوئية التي تختفي فيه ولا تخرج منه. ولذلك تبدو سوداء وتسمى بالثقوب السوداء. وقد تسمى بأسماء أخرى مثل الاكياس السوداء Coal Sacks . وقد تبين أن جميع الاجرام التي يجذبها إليه الثقب الاسود من نجوم قريبة منه وغيرها، تنسحق ذراتها فور وصولها إليه، دون أن تخلف أثرا في حجمها أو شكلها. ولهذا السبب يتصوَّر كثير من العلماء **الثقوب السوداء: على هيئة مكنسة كونية ضخمة، قويّة وذات قدرات عالية جدا بحيث لا يمكن لأي جسم أو مادة أو حتى الأشعة للإفلات منه، إذ يرتشف وبقوة هائلة الى جوفه كل الاجسام والمواد ولتختفي الى الابد**. وعلى الرغم من عدم هروب أي شيء من الثقوب السوداء، إلا أن الغاز الذي تلتهمه يؤثر في إرتفاع حرارتها الى ملايين الدرجات. ومن أقرب التشابيه للثقوب السوداء، **هي أنها على شكل مقابر كونية جماعية لكل الاشياء الموجودة في الكون**. ويشبهها بعض العلماء بالوحوش الكونية السوداء التي تجذب الأشياء أو المادة التي تصادفها في طريقها. ولكنها من الممكن أن تكون مصدراً للحياة أيضاً. وهناك أنواع من الثقوب السوداء تسمى بالعملاقة، وهي ثقوب ذات كتلة تقدر بمئات آلالاف وبعضها بعشرات البلايين أكبر من الكتل الشمسية. فهي كبيرة بما فيه الكفاية لتحتوي على نظامنا الشمسي بكامله بل ١٠٠٠ مرة مثله. ويزن كل واحد منها حوالي وزن كل النجوم في درب التبانة ويتجاوز حجم بعضها حجم كتلة الشمس لمئات المرات.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ومن المعروف علميا أن قوانين الفيزياء مبنية على النظريات العلمية. وان النظريات العلمية وكما هو معروف، ليست حقائق ثابتة بل هي قابلة للدحض والبطلان. ومن الممكن إعتبار نظرية وجود الثقوب السوداء من النظريات التي لا تزال تحت الدراسات العلمية. ولكن وجود الثقوب السوداء أصبح اليوم تقريبا أقرب الى الواقع بسبب الإكتشافات العلمية الحديثة. ويثبت بعض العلماء بسقوط الأشياء في الثقوب السوداء وبلا عودة. ولكن هناك أجسام تخرج من هذه الثقوب وتسمى بالثقوب البيضاء. ومن هنا يمكن للمرء أفتراض إمكانية القفز في ثقب أسود في مكان ما، والخروج من ثقب أبيض في مكان آخر. فهذا النوع من السفر الفضائي ممكن نظريا، بحسب النظرية النسبية العامة لآينشتاين. ويشك بعض العلماء بهذه الحلول، ويعتبرونها غير مستقرة. إذ قد يفقد الثقب الاسود كتلته بإصدار الجسيمات والإشعاع حتى تصبح كتلته صفرا ويختفي كليا.

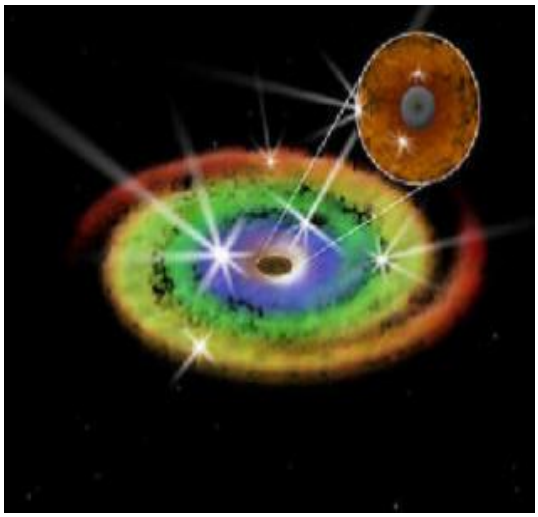
وقد تمثل الثقوب السوداء خطرا كبيرا في المستقبل على المسافرين بين النجوم، إذ قد يكون بمقدور هذه الثقوب، وفي لمح البصر التهام سفينة فضائية بما فيها وسحقها وإخفاءها عن الوجود. والمشكلة الكبرى أمام رواد الفضاء هي عدم إمكانية رؤية هذه الثقوب أو الحفر. ولكن ما يعطي رواد الفضاء الامل هو المساحات الشاسعة في الفضاء، التي تجعل من إحتمال الوقوع في إحدى هذه الثقوب ضعيفا للغاية. ويؤكد العلماء أيضا بأنه من الممكن جعل الثقب الاسود سلاحا أو قنبلة هائلة للتدمير، وذلك لوجود علاقة بين الطاقة والكتلة بحسب النظرية النسبية لآينشتاين. والطاقة تساوي الكتلة مضروبة في مربع سرعة الضوء. فإذا كان هناك إمكانية تكوين الثقوب السوداء في المستقبل وذلك بإستعمال طريقة تحطيم الذرة وقذف البروتونات بالقوة الكافية التي تخلق قدرا رهيبا من الحرارة والطاقة الناتجة والكافية لتكوين العديد من الثقوب الصغيرة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتشرح إحدى النظريات أن الثقوب السوداء تقوم بدور مضخات كونية ماصة، تعمل على تنظيف الفضاء بين النجوم في المجرة الواحدة وتنقي أجواءها من الركام والغبار الكوني. والاعتقاد الحالي بأن أكثر المجرات إن لم يكن كلها بما في ذلك درب التبانة، تحتوي على ثقوب سوداء عملاقة في مركز المجرة. ويعتقد العلماء أنه هناك ثقوبا سوداء في مراكز عدد من المجرات ومنها مجرتنا (الطريق اللبني أو درب التبانة) حيث يلتهم الثقب الأسود عدداً كبيراً من النجوم في كل عام. وقد إختلف العلماء حول ماهية هذه الثقوب حتي أن البعض يرى بأنها لا تحتل مكانا في الفراغ مطلقا، وأنها تتكون من مادة نارية مضغوطة دوارة تعادل قوة جاذبيتها قوى نجم عملاق.

ويعرف الثقب الاسود بحسب قاموس دار العلم الفلكي والمنشور من قبل دار العلم للملايين للكاتب عبدالامير مؤمن بأنه: **نوع غريب من الأجرام السماوية، وهو نجم أسود في السماء السوداء، لم تره عين بشر ولا حتى جهاز علمي وإنما عرفناه من خلال آثاره القوية الناتجة من جاذبيته الهائلة جدا.** ومن التعاريف الاخرى للثقب الاسود ما جاء في كتاب الكون والثقوب السوداء للكاتب رؤوف وصفي المطبوع من قبل عالم المعرفة سنة ١٩٧٩ : **الثقب الاسود هو قبر سماوي معلق في الفضاء، يعتبر من أغرب الظواهر الفلكية في الكون كله.**



وكان العالم الفلكي والرياضي الفرنسي (بير لابلاس Pierre Laplace) في عام ١٧٩٨ ميلادية، من أوائل الذين استدل على ذلك من



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خلال استخدامه لنظرية الجاذبية العامة. وصرّح (لابلاس) قائلا بان النجم المضيء الذي تساوي كثافته كثافة الارض، ويكبر قطره قطر الشمس بـ ٢٥٠ مرة لا يسمح لأي شعاع ضوئي من أشعته بالوصول الينا، بسبب قوة جاذبيته، ولذلك تبقى أكثر الأجرام السماوية سطوعا في الكون غير مرئية.

**بعض الحقائق والتوقعات والاكتشافات عن الثقوب السوداء:**

- وجود الثقوب السوداء أكبر دليل على صحة نظرية النسبية وحقيقتها العلمية المقبولة لدى دارسي علوم الفيزياء الكونية.
- أكتشاف أول ثقب أسود سنة ١٩٧١ م. والتأكد من وجودها وتحول الآراء بعد ذلك إلى حقائق، إذ أصبح من الممكن معرفة وجودها عبر المرقاب الفلكي الراديوي، عن طرق الآثار المدمرة التي تتركها فقط.
- إكتشاف حوالي ٣٠ ثقوب سوداء عملاقة ومخفية خارج مجرة درب التبانة في سنة ٢٠٠٤ والتي أعلن اكتشافها فلكيون بارزون.
- إحتواء كل مجرة على ثقب عملاق في مركزها كما يعتقد الفلكيون، ومعظم الثقوب تكون عادة في حالة خاملة لا تجذب كثيرا من المادة من حولها.
- إكتشاف فريق من الفلكيين بقيادة روجر روماني Romani Roger بجامعة ستانفورد Stanford University ثقب أسود عملاق وقديم جدا، يسكن في قلب مجرة بعيدة جدا، وتبلغ كتلته حوالي ١٠ بليون مرة كتلة الشمس.
- وجود عدد كبير من الثقوب السوداء العملاقة التي هي ثقوب ذات كتلة تقدر بين مئات آلاف وعشرات البلايين من الكتلة الشمسية. وعدد كبير من الثقوب السوداء المتوسطة الكتلة، والتي هي ثقوب ذات كتلة أكبر من الثقوب النجمية، وأقل بكثير من الثقوب السوداء العملاقة.
- إكتشاف ثقب أسود متوسط الكتلة من قبل فريق من الفلكيين من جامعة آيوا في سنة ٢٠٠٦ .

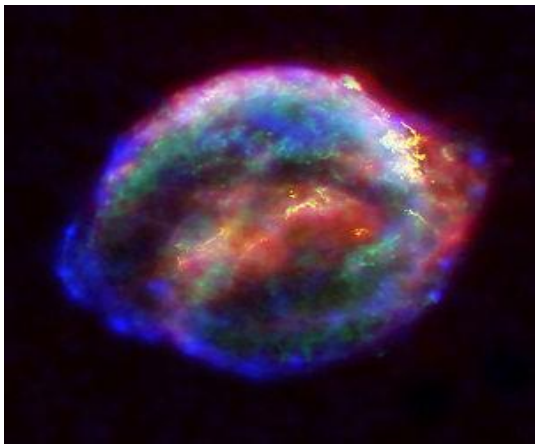


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- توقع العلماء موت الشمس يوما ما بعد خمسة آلاف مليون سنة وتحولها الى عملاق أحمر ثم الى قزم أبيض وليس الى ثقب أسود.
- تأثير الثقب الاسود في الزمن والمكان، إذ أن جاذبيته تعوق مرور الاشارات منه الى مصدر خارجي، كما أن مرور الوقت بالقرب من الثقب الاسود يتباطأ بشكل غريب.

*****

# السوبر نوفا supernova



كشفت الارصاد الفلكية عن حدوث كوارث وإنفجارات كونية في الماضي البعيد، بدءً بالانفجار الكوني الكبير، وإنفجارات اخرى تلت الانفجار الكوني العظيم، وأدت بعضها الى نشوء حياة جديدة لكواكب ونجوم ومجرات. وبعضها الآخر الى نشوء ثقوب سوداء أو انكماش نهائي ولمعان شديد يصل الى اقصى حد، ومن ثمّ الخفوت تدريجيا والعودة الى حالتها الاصلية والتي تسمى بالنوفا Nova .

وأما السوبر نوفا، فهي ظاهرة كونية مثيرة حيّرت علماء الفلك حتى وقت قريب، وتحدث هذه الظاهرة عندما ينفجر النجم فجأة بشكل مروّع وبقوة خارقة لا يمكن تصورها، ويؤدي الى تفتت النجم وتبعثر مادته في كل الاتجاهات، والضوء الناتج خلال تلك الحادثة يكون أشد لمعانا بآلاف المرات من الضوء



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الطبيعي، بحيث تبلغ سرعة أجزاءه بعد الانفجار سرعة الضوء. **وفي تعريف آخر عن السوبر نوفا هو مرور نجم ما في حالة التبريد المستمر الى أن يفقد طاقته ويبرد نهائيا ويموت ميتة قوية عنيفة بعد حياة حافلة دامت لبلايين السنين.** ويعرّف عبد الامير مؤمن في قاموس دار العلم الفلكي قائلا: ((**السوبر نوفا أو المستعر الاعظم أو المتفجر الاعظم أو فائق التفجر هو نوع من أكثر النجوم المتغيرة إثارة في السماء... وهو ينفجر انفجارا عنيفا ويتحول الى أشلاء ممزقة بشكل سريع وفجائي مطلقا طاقة وضوءًا هائلين تعادل شدتهما وقوتهما ملايين النجوم مثل شمسنا أو يطغي على كامل مجرته التي انفجر فيها ويبقى هذا الضوء والسطوع لمدة أسابيع أو أشهر حتى ليرى في وضح النهار**)).

وأوضح علماء الفلك أن دراسة هذه النجوم جزء من معرفة كيفية نشوء الكون، لأن هذه الانفجارات الضخمة تؤدي في كثير من الحالات الى إتحاد المواد والاجزاء المتناثرة لتشكل مجرة جديدة أو نجوما جديدة أو مكنسة كونية جديدة تسمى بالثقب الاسود. ولا نستبعد تكوين مجموعتنا الشمسية بنفس الطريقة كنتيجة لسوبر نوفا قويّ جدا. وتمكن فريق من علماء الفلك من تصوير وتسجيل اللحظات الأولى لقيام نجم عملاق في الفضاء بتفجير نفسه والتشرذم إلى أشلاء، وبعد عشرات السنين من المحاولات، إستطاع علماء الفلك استخدام منظار متطوّر لمراقبة ذلك الحدث المثير. وتعادل الطاقة التي يولدها النجم المنفجر إنتاج (تريليونات) من القنابل النووية التي يتم تفجيرها في نفس اللحظة.

ولقد سجل التاريخ رؤية سوبر نوفا من قبل الفلكيين الصينيين للمرة الاولى في سنة ١٨٥ ق. م. وكذلك في حالة أخرى سجلها الصينيون وشرحها الفلكيون العرب بتفصيل شديد في سنة ١٠٠٦ ميلادية. مع حالات اخرى التقتطتها العين المجردة، وسجلها الفلكيون الصينيون كما حدث في الرابع من تموز عام ١٠٥٤، إذ شاهد الفلكيون الصينيون هذا النوع من الحوادث الغير الطبيعية عندما سطع



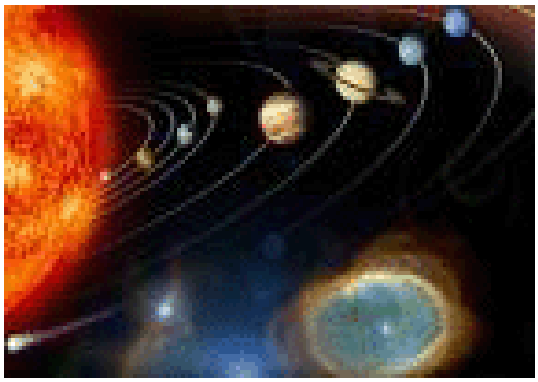
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نجم كبير فجأة بالقرب من برج (الثور)، وكان سطوعه شديداً بحيث كان بإستطاعة الناس رؤيته بسهولة أثناء النهار، الى درجة أنه كان أكثر سطوعاً من القمر في الليل.

ولا يزال الفلكيون يراقبون الفضاء الخارجي لتسجيل الحوادث من هذا النوع، سواء التي تحدث في مجرتنا أو التي تحدث في المجرات الاخرى. وقد ساعد وجود الحاسوب الالكتروني Computer وتركيبه على التلسكوبات، في السيطرة الواسعة والمستمرة للفضاء الخارجي ولتسجيل السوبرنوفا بدقة وبتفصيل كبير. وسجلت التلسكوبات الحديثة عددا من هذه الظواهر في ١٩٨٥ ميلادية، والتي حدثت في مجرة أندروميناً القريبة من مجرتنا.

*****

# المجموعة الشمسية Solar system



تعتبر دراسة المجموعة الشمسية من الامور الهامة جدا بالنسبة لنا كبشر، بالرغم من أن المجموعة الشمسية لا تمثل إلا حجما صغيرا جدا مقارنة بحجم المجرة التي ننتمي اليها أو مقارنة بحجم الكون كله. وتتكون المجموعة الشمسية من الشمس (النجم الوحيد في المجموعة)، مع ٩ كواكب تدور حولها، وهي بالابتعاد خارجاً من الشمس: ((عطارد Mercury، الزهرة Venus، الأرض Earth، المريخ Mars، المشتري Jupitre، زحل Saturn، أورانوس Uranus، نبتون Neptune، وبلوتو



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Pluto)). مع حلقة من الكويكبات والأقمار، والنيازك، والمذنبات التي لا يتمكن العلماء حتى اليوم حساب مجمل حجمها وعددها.

ويدور كل كوكب من كواكب المجموعة الشمسية بحسب قوانين كبلر، على مدار أهليجي، وتمسح الكواكب أثناء دورانها حول الشمس مساحات متساوية في أزمنة متساوية، ولذلك فهي تسرع في دورتها عندما تكون قريبة من الشمس، وتبطىء عندما تكون بعيدة عنها. ومربع زمن دورة كل كوكب حول الشمس يتناسب طرديا مع مكعب بعده المتوسط عنها. وهناك صفات مشتركة تشترك فيها جميع كواكب المنظومة الشمسية مع بعض الشذوذ، إذ تقع مداراتها على مستوى واحد مما يجعل محور الشمس عموديا تقريبا على تلك المدارات. وأن مداراتها الاهليجية قليلة التفلطح مما يجعل شكلها قريبا من الشكل الدائري، وهي تدور حول نفسها، وحول الشمس بنفس الاتجاه الذي تسلكه الشمس أثناء دورانها حول نفسها، أي بعكس جهة دوران عقارب الساعة، بإستثناء كوكبا الزهرة وأورانس، حيث يدوران حول نفسيهما بإتجاه عقارب الساعة. وعلى أن أقرب الكواكب الى الشمس هو عطارد وأبعدها هو بلوتون. وأكبرها هو المشتري وأصغرها هو بلوتون. ودوران الكواكب القريبة من الشمس أسرع من دوران الكواكب البعيدة، لأن القريبة تخضع لقوة جذب أكبر من البعيدة. ولذلك يدور عطارد بصورة أسرع لقربه من الشمس، إذ يدور كل ٨٨ يوما مرة واحدة، وبينما بلوتون يدور دورة واحدة كل ٢٥٠ سنة. وقد يكتشف العلماء كواكب اخرى بعد كوكب بلوتون، وهذا أملنا في المستقبل، أن يجتهد العلماء والفلكيون بالبحث والعمل الدؤوب لخدمة الانسانية وإكتشاف ما يمكن إكتشافه.

فالشمس التي هي النجم الأقرب إلينا في مجموعتنا الشمسية، لا تبعد أكثر من ١٥٠ مليون كم عن الارض تقريبا، وهي التي تمد كوكبنا الجميل بالحرارة والنور الضروريين لإستمرار الحياة بكل أنواعها وأشكالها بدءًا من الإنسان وإنتهاءً بالحيوان والنبات. ويقول العلماء بأن شمسنا هي على هيئة كرة ضخمة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

من غاز الهيدروجين والهيليوم، ويكوّن الهيدروجين حوالي ٧٠٪ من كتلتها، وبينما يكوّن غاز الهيليوم حوالي ٢٨٪ ، والباقي مكوّن من عنصر الكربون والاوكسجين والكبريت والنيتروجين، وهي العناصر الرئيسة للحياة العضوية. فالشمس وكل ما يدور حولها من أجسام، من الكواكب، والأقمار، والنيازك، والمذنبات، مع عدد كبير من الكويكبات، وعدد لا يحصى من النيازك التي هي أجسام صخرية مختلفة الأشكال والأحجام، وعدد كبير من المذنبات، تدور كلها في مدارات ثابتة ومرتبة حول الشمس. وتتحرك كلها في نظام رائع ومُرتب يدل على وجود عقل خلاق وراءها، نسميه الله، والذي توصفه معظم الاديان بأنه الخالق الاوحد للكون ولكل الأشياء الموجودة فيه، والمُنظم الذي نظم الاجرام والكواكب والنجوم والمجرات، وبكونه مصدر الحركة الاولى الذي حرك كل الموجودات في الكون.

وما لا نعرفه عن الشمس في مجموعتنا الشمسية هو التفاعل النووي الاندماجي، المزود الرئيسي لطاقة الشمس. أي إن الشمس هي قنبلة هيدروجينية هائلة تتولد منها كميّات كبيرة من الحرارة في باطنها الذي يسمى بالنواة، وذلك نتيجة الضغط الهائل لكتلتها بتحويل الهيدروجين الى الهليوم وإطلاق الطاقة المألوفة للشمس. ويختلف التفاعل النووي الذي يحدث في الشمس مع التفاعل النووي الذي يجريه الانسان على الارض، إذ أن التفاعل النووي الشمسي ينتج عن دمج للذرات وأما الارضي فينتج عن تفكيك للذرات.

ويطلق على الكواكب الأربعة القريبة من الشمس(**عطارد والزهرة والأرض والمريخ**) بالكواكب الأرضية لأحتواء سطحها على قشرة صخرية، وهي صغيرة نسبيا ومكوّنة من نفس المواد الموجودة فوق الأرض. وتسمى بالكواكب الداخلية، لأن مداراتها تقع داخل مدار الأرض حول الشمس. وهي ثقيلة وصغيرة الحجم وصخرية القشرة وجامدة. ويتكون قلبها من مصهورات معدنية فيما عدا عطارد الذي جوه غازي فقط.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وأما الكواكب الأربعة فيما وراء مدار المريخ والتي هي (**المشتري وزحل وأورانوس ونبتون**)، فيطلق عليها الكواكب العملاقة الغازية لأحتوائها على عناصر غازية في أغلب تكوينها، ولا وجود للقشرة الصخرية على سطحها كما هي على الأرض، وتتصف هذه الكواكب بأن أحجامها وكتلها كبيرة، ولكن كثافتها قليلة. ويعتبر المشتري أثقلها مجتمعة، إذ أن كتلته أثقل من الأرض بحوالي ٣١٨ مرة، وحجمه أكبر من حجمها حوالي ١٣٠٠ مرة مما يجعل كثافته أقل، وهي تعادل ربع كثافة الأرض. وكوكب زحل الذي كثافته أقل من كثافة الماء وتعادل كتلته ٩٥ مرة وزن الأرض. وتتميز الكواكب الغازية العملاقة بوجود أقمار عديدة تدور حولها في نظام وترتيب. وبأن لها حلقات تتكون من غازات الهدروجين والهيليوم والماء وأمونيا وميثان وأول أكسيد الكربون.

وكان الفيلسوف الفرنسي (رينيه ديكارت) ١٥٩٦ – ١٦٥٠، من أوائل العلماء، الذي قدم بحثا عن طريقة نشوء الكواكب في مجموعتنا الشمسية، وتبعه بعد ذلك عدد من العلماء والفلكيين. وتتضمن نظرية ديكارت، تحليلا عن دوران الغبار الكوني الدائر حول الشمس بعد تكونها، والذي أخذ شكل دوامات مستقلة أخذت تدور حول الشمس وتحوّلت تلك الدوامات تدريجيا الى كواكب سيارة.

ويتفق معظم العلماء على نشوء المنظومة الشمسية Solar System وتكوينها منذ ما يقرب من ٤,٦ بليون سنة، كسحابة غازية دوارة، إنكمشت وتقلصت وأخذت تجمع حولها الغبار والأكوام. ومع الوقت إشتدت حرارة كرة الغاز وسط السحابة بشدة، مما أدى الى حدوث إنفجار نووي شديد يشبه كثيرا (الانفجار العظيم أو الـ Big Bang) وبطريقة تشبه طريقة تكوين الكون. وبدأت الحلقات الغازية تنفصل منها بسبب سرعتها القصوى وتكثفت بمرور ملايين السنين لتصبح الحلقات الغازية، والتي تطورت الى مدارات في أفلاك بيضوية حول الشمس مكونة ما نسميه بالكواكب السيارة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ومن النظريات الاخرى عن نشوء المجموعة الشمسية الفرضية التي تدعى بالإضطرابية The Turbulence Hypothesis والتي وضعها العالم الفيزيائي (كارل فون ويزيكر) سنة ١٩٤٥ والذي يفترض من خلالها بأن الشمس كانت في بداية تكوينها مُحاطة بسديم غازي من الهيدروجين والهيليوم ومن بعض العناصر الثقيلة، وتحول السديم الغازي بمرور الزمن الى قرص غازي يدور حول مركزه بصورة تزداد سرعة من الداخل. وتكوّنت الكواكب التسعة من خلال إندماج الأكوام الفضائية التي جمعت حولها المواد المحيطة بها بفعل الجاذبية الثقيلة مكوّنة ما يسمى بالكواكب. وتكونت بعد ذلك الاقمار والكويكبات التي تدور حول الكواكب السيارة بفعل الدوامات الصغيرة في داخل الدوامات الكبيرة، والتي تطورت الى أقراص تدور حول نفسها، ومن ثم أصبحت تابعة لتلك الكواكب السيارة.

وفي نظرية أخرى، أن المجموعة الشمسية انفصلت عن الشمس عند مرور نجم عظيم بالقرب من مدار الشمس، أدى الى انفصال أجزاء من حوافي الشمس، كانت ساخنة الى درجات هائلة من السخونة، ومن ثم تعرضت هذه الأجزاء فيما بعد للبرودة وكوّنت ما يسمى بالكواكب السيارة.

وهناك أيضا النظرية الكارثية Catastrophic theories التي تقول بوجود الشمس أولا وحدوث تصادم بينها وبين نجم آخر. وكان لهذا النجم قوة جاذبية عالية إنتزع من الشمس كتلة ضخمة من الغازات، وشكلت على هيئة أذرع طويلة تدور فى نفس إتجاه دوران الشمس، وفقدت هذه الأذرع جزء من حرارتها، وحدثت بعض الدوامات فتكثفت بعض مادتها وتحولت إلى مجموعة الكواكب التى تدور حول الشمس، واختلفت أحجام تلك الكواكب حسب إختلاف جزء الأذرع المقطوعة من الشمس. وكان العالم الطبيعي الفرنسي (جورج دي بوفون) ١٧٠٧ – ١٧٨٨ ، الذي إقترح أولا حدوث هذا الاصطدام الذي أدى الى تطاير أجزاء عديدة من الشمس الى مسافات متباينة، ضاعت



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بعضها في الكون، وظلت بعضها الآخر قريبة من الشمس تدور حولها في مدارات خاصة بها. وجاء العالم (بير سيمون لابلاس) ١٧٤٩ – ١٨٢٧، بنظرية جديدة هزت نظرية (بفون) والذي إفترض فيها، بأن الشمس وباقي الكواكب السيارة التي تدور حولها كانت قديما بشكل سديم. والسديم عبارة عن دوامات غازية جبارة مكوّنة من مواد غازية ملتهبة تدور حول نفسها على هيئة أقراص شاسعة. وكانت الشمس مركزا لهذا السديم بحسب تلك النظرية، والارض والقمر والكواكب الاخرى، مُجرّد غازات إنفصلت من الكواكب واستمرت في الدوران حول الكواكب التي انفصلت عنها.

وقد ذكر (عمانوئيل كانط) ١٧٢٤ – ١٨٠٤، الفيلسوف الالماني بأن الشمس هي التي كوّنت مجموعتها السيارة بنفسها من دون تدخل أي جرم سماوي آخر، وذلك بفعل قوى الجاذبية التي قرّبت الأجسام الصلبة التي كانت تسبح في الفضاء، والتي استمرت بالدوران في الفضاء الى أن التهبت وتفلطحت بسبب اشتداد حرارتها مكوّنة ما نسميه الشمس وحلقاتها التي انفصلت بعد ذلك مكوّنة الكواكب والكويكبات.

والنظرية المهمّة الاخرى التي تدعى بالسديم الشمسي Solar nebula والتي تفترض تشكيل المنظومة من سديم غباري غازي وبتأثير الحركة الدورانية السريعة جدا، والتي بدأت منذ اللحظات الاولى، والتي أدت الى تكوين الشمس، ومن ثم الأجزاء الداخلية للسديم التي تكوّنت كأجسام صلبة، وسميّت بالكواكب والاقمار والكويكبات، وذلك بسبب إبتعاد قسم من المواد الغبارية الغازية التي لم تنجذب نحو مركز التكاثف، بل ابتعدت تدريجيا عن مركز السديم مشكلة أجساما صلبة والتي أتينا بذكرها.

وأما العالم الانكليزي (كلارك ماكسويل) في سنة ١٨٥٩ فقد ذكر ما يبطل النظريات الاخرى، ولا سيما نظريتي السديم ونظرية كانط. ومجمل ما قاله: هو ان المادة التي كانت تشكل مدارات دائرية حول الشمس سقطت معظمها على



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشمس تاركة ١٪ فقط لتكوين مختلف الكواكب السيارة. وأما (جورج غاموف) فقد جاء بنظرية أكثر قبولا من غيرها من النظريات العلمية، والتي شرح فيها عن كيفية ضرب نيزك كبير بالشمس سماه (الاب)، والشمس سماها (الام)، وما نتج عن ذلك (الاطفال) وهي الكواكب السيارة.

وهناك في طبيعة الحال نظريات أخرى حديثة منها نظرية التكاثف Condense والتي تأخذ الآن موقع الصدارة، ويتلخص مفهومها بأن: **كتلة سديمية ضخمة من الغبار الكوني كانت مزودة بقوة الدوران حول نفسها، وبسبب دورانها السريع أخذت الجسيمات الغبارية المُغلفة بالغازات المُتجمّدة والموجودة في مركز تلك الدوامة السديمية بالتكاثف والالتحام مع بعضها البعض عن طريق التصادم المرن، مما أدى الى التحامها بدلا من تصادمها، وتشكيل النواة الكروية التي تدور حول نفسها. وبسبب دورانها السريع إزدادت درجات الحرارة في نواتها، مما أدى الى تحولها الى جرم ملتهب، شديد الحرارة، ساطع النور، نسميه الشمس. وأما ما تبقى من الغبار والركام الدائر حول الشمس فتحول الى حلقات دائرية تدور حول الشمس على شكل كرات، تحوّلت كل منها الى ما نسميه بالكواكب السيارة.**

وأما عن تكون الاقمار والنيازك والكويكبات في مجموعتنا الشمسية فهناك نظريات اخرى، ولا تستبعد بعض النظريات أن تكون تلك الاقمار من الركام المتزايد في الفضاء الكوني، إنجذب للدوران حول الكواكب. أو هي من حطام الكواكب نفسها بعد اصطدامها بنيزك كبير كما في حالة قمرنا الوحيد الدائر حول الارض والذي انشق عن الارض بإصطدام نيزك كبير.

وهناك عدد من الاقمار تدور حول الكواكب الاخرى والتي تتراوح في حجمها بين أجسام أكبر من قمرنا إلى أجسام أصغر. وتتكون بعضها من بحار ومحيطات كقمر (تيتان) الدائر حول كوكب زحل. وأخرى يتكون جوها من مجالات مغناطيسية كقمر (جينميد) الدائر حول كوكب المشتري. وأما بخصوص سطح

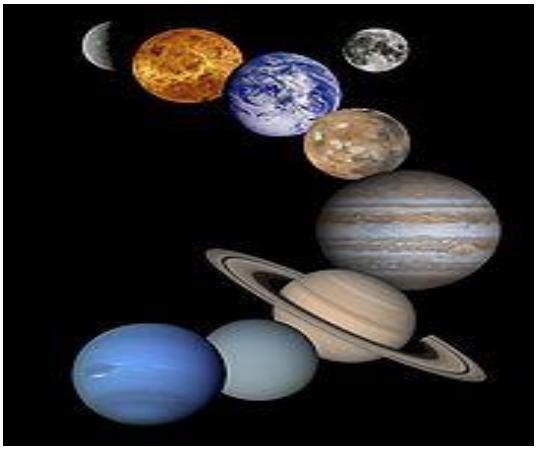


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

القمر (أوروبا) فهو مُتجمّد بالكامل، وهو القمر الدائر حول كوكب المشتري.

وكان الفلكيون من أمثال (كبلر وغاليليو) من أوائل الذين اهتموا بوجود إشارة للتدخل الإلهي في الكون على عكس الفلكيين الماديين الذين كانوا يرون بإن التوازن والنظام في المجموعة الشمسية هي أمور غامضة لاتفسير لها. وبأن أصل النظام الشمسي وبقاءه يمكن تفسيره بالصدفة. ومن العلماء الذين أكدوا على وجهة النظر الدينية لنشوء المجموعة الشمسية والكون كله، العالم إسحاق نيوتن الذي صرح قائلا: ((**النظام الموجود في الكون، يثبت وجود كائن قدير وعبقري له سلطة عليا، يحكمها وينظمها كسيد مالك لكل الأشياء، وفي أن الكون خلق ونظم من قبل قوة غالبة يدعى بالسيد الإله القدير**)).

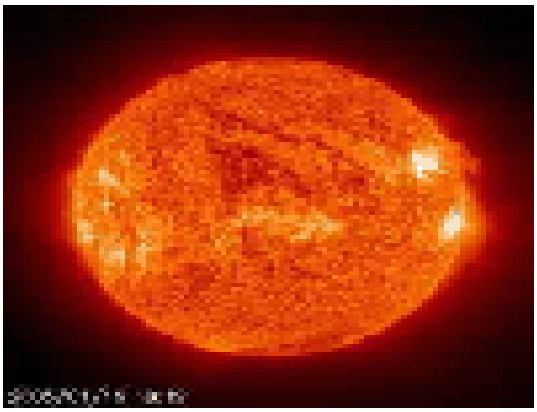
وتثبت هذه الشهادة وغيرها من الشهادات الايمانية التي صدرت عن علماء وفلكيون بأن الكون ليس أزليا. وما يثبت علميا وجهة النظر الدينية لدى أغلب العلماء هو بدء المجموعة الشمسية في التاريخ من نقطة صفر في الزمن. وهذا ما يقوله الكتاب المقدس في سفر التكوين الذي هو بمثابة سفر الخلق للكون ولكل ما يحتويه. وقد يسأل سائل: **لأي هدف صنع الله هذا النظام الرائع؟** والجواب البسيط على ذلك **هو أن الله صمم العالم، بحيث يسمح للوعي الانساني بالظهور من خلالنا كبشر مخلوقين على صورته ومثاله**. وقد يسأل سؤالا ثانيا وهو: **هل يعني التصميم بالضرورة وجود مُصمّم؟** والجواب البسيط لهذا السؤال **يكمن في الطبيعة المرتبة والنظام الكوني الرائع، إذ كيف يمكن أن يكون النظام من دون منظم، وكيف يمكن الحركة من دون محرك.**





PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# الشمس THE SUN



إهتمت الشعوب القديمة بالشمس إهتماما بالغا وإعتبرتها إلهة يجب ان تعبد وتقدّس. وكان المصريون والعراقيون القدماء، من اوائل الشعوب الذين إعتبروا الشمس (شماش) إلهة عظيمة، ولاسيما في عهد السلالات السومرية والبابلية والاشورية. وتثبت الآثار المكتشفة وجود معابد أقيمت في جميع المناطق في العراق القديم. وكذلك في مصر الفرعونية، إذ كانت مدينة (عين شمس) من أهم المراكز لعبادة الشمس في مصر، أيام (الاسرة الفرعونية الرابعة). وكان يعتقد القدماء بأن الشمس كرة من نار، تسافر عبر السماء نهارا، وتعود خلال الليل الى نقطة بدايتها، عبر ممرات وكهوف تحت الارض، لتستعد للفجر التالي.

ولا يزال البشر في كل مكان يقدمون الاحترام للشمس بإعتبارها مصدر كل انواع الحياة على كوكبنا الجميل، ويتابعون حركتها ويؤلفون الشعر والقصص والملاحم والاساطير حولها. ولايزال بعض الناس يعتمدون عليها كدليل أثناء تحركاتهم في الصحارى والبراري. كما ويحترمون النجوم الاخرى التي يرونها في الليل ويعتمدون عليها في تحركاتهم الليلية. فالبشر لا يمكنه نسيان دور الشمس في نمو النباتات الطبيعية، وكل أنواع الزراعة مع سر الدورة المائية التي تحوله الى بخار ماء، فيتكاثف على أشكال شتى ويعود على شكل مطر أو ثلج، وينتج عنهما الماء الضروري لحياة الطبيعة والانسان.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فالشمس هي كرة من الغاز المتوهج، يكبر قطرها قطر الارض أكثر من مئة مرة. وهي أيضا العنصر الاساسي والمركزي في مجموعتنا الشمسية والتي تنتمي الى فصيلة النجوم القزمية الصفراء، وتمثل ٩٩ ٪ من كتلة المجموعة الشمسية كلها تاركة نسبة ١٪ لبقية توابعها من الكواكب التسعة وقرابة ٦٠ تابعا كوكبيا (أقمارا) وعدد لا يحصى من المذنبات والنيازك والتي تحتفظ بهم من خلال جاذبيتها العظيمة.

وتقع الشمس في وسط النظام الشمسي Solar system . وهي أحد نجوم مجرتنا (درب التبانة Milky way )، ومن بين أكثر من ١٠٠ الى ٢٠٠ مليار نجم تتألف منها هذه المجرة. وأما حجمها فهو من النوع المتوسط، مقارنة بالنجوم الكونية الاخرى. وتقع شمسنا في إحدى أذرع مجرة درب التبانة، وتبعد عن مركز المجرة حوالي ٣٠ ألف سنة ضوئية، وتدور حول مركز المجرة كل ٢٥٠ مليون سنة تقريباً. ولا يختلف نجم الشمس عن معظم نجوم السماء إلا بقربه منا. وتختلف بعض النجوم عن شمسنا من حيث كتلتها وحجمها وطاقتها وشدة أو ضعف تألقها.

وتعتبر الشمس جرما مثيرا للاهتمام حيث أن هناك عواصف متنوعة ونشاطات متعددة يمكن رؤيتها على سطحها من يوم لآخر، وتكون أثناء النهار ساطعة جدًا بدرجة لا تسمح بمشاهدتها بأمان من دون أجهزة خاصة. ويكون ضوؤها لامعا الى درجة لا يسمح بمشاهدة النجوم والكواكب الأخرى أثناء النهار، مع إمكانية مشاهدة القمر أحيانًا.

وتبدو الشمس للعين المجرّدة وديعة وهادئة، تتلألأ في السماء، إلا أن التلسكوبات المتطورة كشفت النقاب عن آتون عظيم تندلع في وسطه نار نووية هائلة فيحرق كل ثانية ٦٠٠,٠٠٠,٠٠٠ طن من الهيدروجين محوّلا إياها الى هليوم ومنتجا خلال نبضة قلب واحدة طاقة هائلة تعادل الطاقة التدميرية لمئة مليون قنبلة نووية. ولولا الدرجات الحرارة العالية في قلب الشمس، والتي تؤدي



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الى حدوث الاندماج النووي لما امتلكت الشمس الطاقة، ولما كان أي نوع من الحياة على كوكبنا. وعملية الحرق في قلب الارض وتحويله الى هيليوم هي عملية معقدة تختلف عن العمليات النووية التي تجري على الارض بيد الانسان. إذ يؤكد العلماء أن معدل حرق مثل هذه النجوم لوقودها النووي يتوقف على كتلتها. فكلما زادت كتلة النجم احتاج الى إنتاج مزيد من الطاقة في قلبه كل ثانية، لكي يتماسك في مواجهة قوة شد الجاذبية الى الداخل.

ويعتبر العلماء الشمس مرآة الكون، إذ تنير ما حواليها لملايين الكيلومترات. وقد ظلت الشمس تتغذى على أجزائها الباطنة لمدى عشرات بل آلاف الملايين من السنين، ومع ذلك ظلت تحافظ على قوتها وطاقتها، وستظل مشتعلة مستهلكة بذلك كل الهيدروجين الذي عليها حتى تستنفذه كليّا وتموت بعد حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة، وذلك بعد أن ينفد القسم الاكبر من الهيدروجين وتتحول الشمس الى كرة حمراء عملاقة تبتلع الزهرة وعطارد، وتجعل سطح الارض شبه ذائب، وتتحول الى ما يسمى بالقزم الابيض، الى أن تبرد فلن يبقى منها إلا ما يُسمى بالقزم الاسود.

وغالبا ما تشاهد على الشمس بقع تسمى كلف الشمس Sunspots وهي مناطق واسعة عاتمة المظهر، ويدوم ظهورها من عدة أيام إلى ما يزيد عن شهر واحد. وكان العالم (غاليلو غاليلي) سنة ١٦١٠ أول من إكتشف هذه البقع الشمسية، والتي إستنتج العلماء عن طريقها، دوران الشمس حول نفسها. ولكونها جسم سائل، فإنها لا تدور كلها بالسرعة نفسها. وأضاف العالم الالماني (هنريخ فون شنابه) في سنة ١٨٤٢ أفكاره عن نشاط الشمس المثير للبقع والرياح الشمسية. ونستطيع بدورنا رؤية البقع الكبرى للشمس بالعين المجرّدة كما يقول العلماء والفلكيون. والسطح الخارجي من الشمس هو السطح المضيء الذي يُعرف بإسم سطح الشمس النيّر، وتبلغ درجة حرارة الشمس في مركزها ١٤ مليون درجة مئويه، وأما على سطحها فتبلغ حوالي ٥,٥٠٠ درجة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مئوية. اما البقع الشمسية فهي أقل حرارة اذ تبلغ ٤,٠٠٠ درجة مئويه. وتولد البقع الشمسية ألسنة لهب شمسية Solar flares وهي اندفاعات قصيرة مضيئة متكونة من الغاز الحار وتؤدي الى حدوث لمعان شديد قرب البقع خلال بضع دقائق. وكنتيجة لإنفجار ألسنة اللهب وانسياب الذرات في الفضاء الخارجي فإنها تحدث الرياح الشمسية Solar wind وتبلغ سرعة هذه الرياح ٣ مليون كيلومتر في الساعة. ويُقدر اشعاع الشمس أو الطاقة الشمسية المتولدة نحو ٣٩٠ مليار مليار ميغاواط. وتفقد الشمس بالإشعاع حوالي عشرة ملايين طن كل ثانية من مادتها، كما وتفقد ٦٠٠ مليون طن كل ثانية من مادتها بالتفاعلات النووية. وتسمى الطبقة الخارجية من جو الشمس والتي تقع مباشرة فوق السطح المتوهج بالكروموسفير، وهي عادة ملونة بلون احمر متميّز.

ولقد كانت كمية الطاقة المنبعثة من الشمس سرا فلكيا غامضا أمكن حله في الثلاثينات من القرن العشرين. وأما بالنسبة الى التفاعلات التي تحدث في قلبها، فقد إستطاع العلماء كشفها بصورة عميقة في الثمانينات من القرن العشرين. وتقترح الدراسات العلمية أن الشمس حافضت على إبعاث نفس الكمية من الطاقة منذ بدء الحياة على الارض تقريبا، إذ لو إستقبلت الارض طاقة شمسية أكبر بكثير مما تستقبله الآن، فإنها سوف تؤدي الى غليان الماء والى تحول الماء على سطح كوكبنا الى بخار مما يؤدي الى القضاء على الحياة. ولو كانت طاقة أقل بكثير لتحول الكوكب الى جليد لا يمكن العيش فيه. وقد حدثت ثورات شمسية جعلت من الحياة على الارض مستحيلة، كالتغييرات المناخية التي حدثت في العصور الجليدية. ويتوقع العلماء حدوثها في المستقبل البعيد جدا.

ويقدر العلماء عمر الشمس بنحو اربعة ونصف مليار عام. ويؤكدون في بحوثاتهم الجديدة بأنها سوف تفقد شبابها بعد نحو خمسة مليارات من السنين،



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وينفذ الوقود الذي يغذي نارها فتتحول الى كوكب أحمر لا فائدة منه، مما يؤدي الى موت كل أنواع الحياة على الارض. ومن ثمّ تنطفئ ويتقلص حجمها وتنهار كتلتها على مركزها حتى تصبح بما يعرف Supernova . ولا يعرف أحدٌ كم تبقى للشمس من عمر أو متى ستنطفئ، ولكن هناك بعض التقديرات والاحتمالات التخمينية التي ذكرناها. ويعتبر الهيدروجين الوحدة الأساسية في حدوث عملية الإندماج النووي (Nuclear Fusion) في باطن الشمس، فهي تشتعل منذ ٤,٥ مليار سنة وذلك بإندماج ذرتين من الهيدروجين في باطنها منتجة طاقة حرارية هائلة، مخلفة ذرّة واحدة من الهيليوم الطبيعي، وتعد هذه حقيقة علمية حديثة وثابتة.

وتبلغ كتلة الشمس ٧٦٨. ٩٩ ٪ من كتلة المجموعة الشمسية، وتقدر كتلتها بنحو ١٩٩٠ تريليون تريليون طن – التريليون يساوي مليون مليون – اي ٣٣٠,٠٠٠ مرة كتلة الارض، وهي قوة كافية لخلق جاذبية كافية للحفاظ على النظام الشمسي بالكامل، وتبعد عن الارض مسافة ١٤٩,٦٠٠ كيلو متر (٩٣ مليون ميل) وتبعد عن أقرب نجم لها مسافة ٤,٣ سنة ضوئية.

وجدير بالاشارة أن الشمس تدور حول نفسها مرة كل ٣٠ يوما، كما وتدور الكواكب حول نفسها وحول الشمس، وتتزايد مدة دوران الكوكب حول الشمس مع تزايد بعده عنها، إذ ان مدة دوران الارض مثلا وهي الكوكب الثالث بعد عطارد والزهرة هي ٣٦٥ يوما، وأما عطارد فتبلغ ٨٨ يوما، والمريخ تبلغ مدة دورانه حول الشمس ٦٨٧ يوما. ويدور كوكب زحل حول الشمس مرة كل ١٠٧٥٩ يوما ويدور حول نفسه مرة كل ١٠٢٣٣ ساعة.

ويهتم العلماء بالدراسات العلمية عن الشمس وأسرارها وفعالياتها، وتطورت تلك الدراسات بسرعة شديدة في الاونة الأخيرة، إذ يكتشف العلماء كل يوم الكثير من الاسرار عن حياة الشمس. وإستنتج العلماء أخيرا بوجود ارتباط قوي بين ما يدور داخل الشمس، وبين طبيعة الكون بصورة عامة، إذ أن مسألة فهم

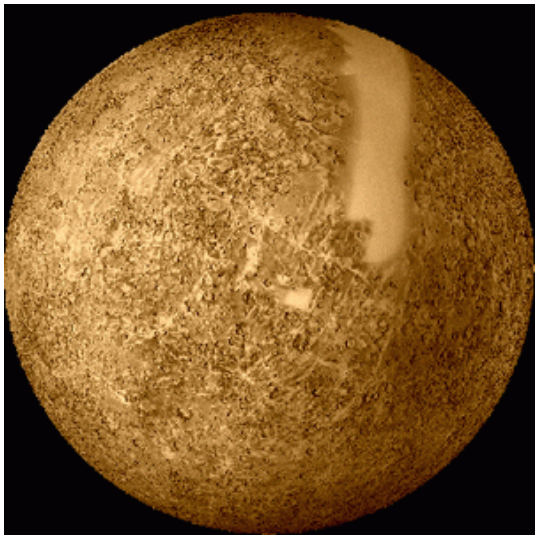


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشمس تعود بالفائدة الكبرى لفهم الكون والتطورات التي تحصل فيه كل يوم، لا بل تعطينا الدراسات عن الشمس أجوبة لحل الالغاز الكونية المعقدة.

*****

# عطارد Mercury



سُمي عطارد بهذا الاسم نسبة الى إله الرومان (رسول الآلهة). وهو من أقرب كواكب المجموعة الشمسية إلى الشمس، إذ لا تفصله عنها سوى مسافة ٩ . ٥٧ مليون كيلومتر. ويحتل عطارد المدار الاول من مدارات النظام الشمسي المعروفة. ويقع مساره بين الارض والشمس بمدار أهليجي (بيضوي). ويقع تحت فلك الشمس وتغرقه الشمس بضوئها. ولذلك سطوعها فيه أشد من سطوع الفجر على الارض بعشرات المرات، إذ تبدا تباشير الفجر فيه بتوهجات من الأكليل الشمسي ممتدة على الافق.

ويعتبر عطارد ثاني أصغر كوكب سيّار بعد الكوكب بلوتون، ويبلغ حجمه ٦٪ من حجم الارض، وأما درجة حرارته فتقدر بنحو ٤٣٠ درجة مئوية في الجهة المواجهة للشمس و١٨٠ درجة مئوية تحت الصفر في الجهة غير المواجهة للشمس. وترجع الدرجات الحرارة العالية على سطحه بسبب قربه من الشمس أولا، وإفتقاره الى الغلاف الجوي مثل القمر ثانيا، مما جعل جذبه الثقالي ضعيفا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بحيث يعجز عن احتجاز الغاز حوله. ولكن البعض من العلماء يؤكدون على إحتفاظه بغلاف جوي بسيط لصغر كتلته، وبقوة جاذبية صغيرة، تساوي ٣٨ ٪ من جاذبية الارض. ويكاد يكون جوّه خاليا من الهواء، إذ لا يوجد فيه إلا كمية محدودة من غاز الهليوم. والسر في ذلك راجع الى ضعف جاذبيته التي مكنت الغازات الاخرى ذات الوزن الأخف من الهروب منه. ويتحرك عطارد بسرعة كبيرة في مداره، إذ يدور حول الشمس في ٨٨ يوما. ويدور حول نفسه ببطء شديد، إذ يبلغ دوره حول محوره ٦٤٦ . ٥٨ يوما أي ما يعادل ثلثي دوره المداري حول الشمس.

ويشبه سطح عطارد كثيرا سطح القمر، إذ يتكون في أغلبه من فوهات بركانية وسهول مسطحة وأودية ومرتفعات، وتتميز قشرته بوجود فوهات بركانية. ومن سهول مسطحة وأودية ومرتفعات جبلية ومنحدرات صخرية كثيرة، يصل طول بعضها ١٤٠٠ كيلومتر، بالاضافة الى مناطق مُغبرة كثيرة وحفر عميقة يصل قطر بعضها حوالي ٢٠٠ كيلومتر.

وهو كوكب كروي لا تفلطح فيه عند القطبين، كما أنه غير منتفخ عند خط استوائه، والسر في ذلك يعود الى دورته البطيئة حول نفسه. وتثبت الدراسات العلمية الاخيرة، استحالة الحياة على سطحه للأسباب التي ذكرناها. وأفضل الأوقات لرؤية عطارد في أشهر أذار ونيسان وأب وأيلول، والوقت الأنسب لذلك هو إما قبل الشروق أو بعد الغروب. ونظرا لصغر حجمه فإن كتلته لا تساوي أكثر من( ٥٥٠ . ٠ ) من كتلة الارض. ويبلغ قطره ٤٠ ٪ أصغر من الأرض و٤٠ ٪ أكبر من القمر، وهو أصغر من (جانيميد) قمر المشتري، و(تيتان) قمر الكوكب زحل.

وهناك شبه كبير بين تاريخ الأرض وتاريخ نشوء كوكب عطارد، فمنذ حوالي ٤,٥ بليون سنة خلت تشكل الكوكب عندما تشكلت كواكب المجموعة الشمسية من السديم الغازي. وقد مرّت المجموعة بفترة القصف العظيم، وفي وقت مبكر



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وخلال فترة تشكل الكوكب. وتميز عطارد بقلب معدني كثيف وقشرة من السليكات، وتدفقت الحمم عبر أرضه وغطت قشرته القديمة. ولا يزال سطحه يمتلىء بالفوهات التي خلفتها النيازك التي اصطدمت به على مر السنين. وثمة إحتمال يقوله بعض العلماء، أن كوكب عطارد كان فيما مضى يمتلك قشرة صخرية أكثر سمكا، إلا أنها تطايرت على هيئة شظايا نتيجة صدمها بنوى كوكبية هائلة.

*****

# الزهرة Venus

اطلق أسم الزهرة على هذا الكوكب نسبة الى إلهة الحب والجمال عند الرومان. وهو من أجمل كواكب المنظومة الشمسية، ويظهر بياضه الناصع في الليل، وفي الفجر قبل الشروق. ويدور في مدار أهليجي، يبلغ متوسط بعده عنها نحو ١٠٨,٢٠٠,٠٠٠ كيلومتر، ويكمل دورته (سنته) حول الشمس في نحو ٢٢٤,٧ يوما أرضيا، وحول نفسه في ٢٤٣,٠١ يوما. وهو كوكب سيّار يحتل المدار الثاني في المجموعة الشمسية بعد عطارد.

ويدور الزهرة حول نفسه ببطء شديد حيث يستغرق مدة ٢٢٥ يوم حتى ينجز دورة واحدة، ويدور تراجعيا أي بإتجاه عقارب الساعة على عكس دوران



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكواكب الاخرى. ويفترض العلماء والفلكيون أنه تعرض لصدمة بعد ولادته أثّرت على حركته وإتجاه دورانه. ويعتبر كوكب الزهرة من ألمع الأجرام السماوية بعد الشمس والقمر. وهو أول كوكب يظهر في السماء ليلا وآخر كوكب يضمحل نوره قبل شروق الشمس. وتستمر هذه الظاهرة لمدة تقرب من عشرة شهور، ولهذا يسمى بنجمة المساء، ومن الممكن مراقبته أيضا في موسم الخريف، وذلك قبل شروق الشمس ولمدة أقل من عشرة شهور أيضا، ولهذا يسمى بنجمة الصباح.

ويشبه كوكب الزهرة، الارض في حجمه وقطره وكتلته، ولهذا يعرف بإسم توأم الارض، إلا أن هناك دلائل تشير الى وجود اختلافات عديدة في سطحه وغلافه الجوي الكثيف جدا، والذي يمنع رصده من خلال التليسكوبات. إلا أن العلماء إكتشفوا سهولا منبسطة على سطحه مع مرتفعات جبلية ومنخفضات حادة، إذ اقتربت المركبات الفضائية من سطحه واخترقت غلافه الجوي واختبرت عيّنات من سطحه وإكتشفت عيّنات من ثنائي أوكسيد الكربون بنسبة ٩٦ ٪، والاوزوت بنسبة ٥ . ٣ ٪ وكميات ضئيلة من بخار الماء وغازات اخرى.

والزهرة عادة ملبد بالغيوم على الدوام، لذا يصعب رؤية سطحه بالتليسكوبات الضوئية مهما كانت متطوّرة ودقيقة. ولكن ما هو أكيد، ان سطحه ساخن الى درجة كبيرة تصل الى ٤٨٠ درجة مئوية، وهي كافية لصهر الرصاص، وذلك لقربه من الشمس ولغلافه السميك جدا مما كان السبب في عدم معرفة سطحه وجوّه وأسراره، ولهذا إهتم العلماء والمراكز الفضائية العلمية بإرسال الفضائيات والرادارات لتصويره عن قرب وإختراق غلافه.

ويشبه باطن الزهرة، باطن الأرض من حيث إحتوائهما على الحديد والقشور الصخرية، وأما حرارته فهي عالية جدا مما يجعل من المستحيل وجود أجسام مائعة أو مائية على سطحه. وقد تبخر ماء الكوكب بسبب حرارة جوّه الشديدة التي أدت الى تفكيك ذرات الماء محوّلة إياها الى (هيدروجين) إنطلق بعيدا عن



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكوكب، و(أوكسجين) تفاعل مع معادن أخرى. وتؤلف السحب التي تلف الكوكب غطاء كثيفا يسمح لحرارة الشمس ببلوغ سطحه.

ولما كان حجمه قريبا من حجم الارض، وكثافته أيضا قريبة من كثافة الارض، فقد إستنتج العلماء من ذلك أن بنية وطبيعة صخوره لا تختلف عن بنية وصخور الارض، إلا بعدم وجود الصخور الرسوبية عليه، لخلوه من المحيطات والمياه، منذ نشوئه وحتى اليوم. ويتكون سطح الزهرة في معظمه من سهول مستوية مغطاة بالاحجار ذات الأصل البركاني مع أودية طويلة وعريضة وعميقة تغطي جزءً كبيرا من سطحه. ولا يحتوي الكوكب على المجال المغناطيسي وذلك بسبب دورانه البطيء حول نفسه. وليس له توابع أو أقمار كما للكوكب الاخرى.

*****

# الارض EARTH

تصوّر الانسان الارض مساحة مسطحة ممتدة امتدادا لا نهائيا، وظنت بعض الشعوب على ان الارض طافية على سطح المحيط الذي يحيط بها من كل الجوانب بحسب بعض الاساطير القديمة. وأما حركتها ودورانها حول الشمس وطبيعة علاقتها بالشمس والكواكب السيارة الاخرى، فكانت أمورا مستعصية لدى البشر القدماء. إلا بعد التطورات العلمية والاكتشافات الفلكية المتطوّرة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التي جعلت بمقدور الانسان رؤية الارض من الفضاء وجعلته خبيرا بكل التفاصيل الدقيقة لحركتها ودورانها حول نفسها وحول الشمس ومع الشمس حول المجرة.

والكلام عن الارض ليس سهلا بالرغم من أننا نحس بها ونعيش عليها ونعتمد عليها في كل شيء، بالرغم من إنتشار المعلومات والأفكار العلمية وبشكل دائم، بحيث أصبح في مقدور كل شخص أن يحصل على المعارف التي صنعها الاخرون. والمعلومات المنتشرة اليوم عن الارض كثيرة، وفي كل المجالات، وما علينا إلا ان نتلقاها وندرسها دراسة عميقة، حتى يكون بمستطاعنا معرفة كوكبنا الجميل، وكل ما يدور فيه وحوله. فهو منزلنا ومسكننا، وفيه يكمن مستقبل أجيالنا البشرية. وعلينا إذن أن نحبه كما نحب منزلنا، وان نهتم به وبنظافته كما نهتم بنظافة بيتنا. وان نحترم كل ما حوالينا من الطبيعة والماء والغابات والورود والحيوانات وكل المواد الطبيعية الاخرى، وأن نستخدمها بحذر شديد حتى يستطيع كوكبنا الإدامة والإستمرار معنا ومع أجيالنا القادمة في المستقبل.

ويعتبر العلماء الارض من أكثر كواكب المنظومة الشمسية حظا وأهمية. وتبدو الارض لمعظم الناس كوكبا مستقرا نوعا ما، إذ أن معظم الناس لا يعيشون أكثر من حياة متوسطة تمتد لسبعين أو ثمانين سنة على أكثر تقدير. ولا يرون إلا عددا محدودا من الاعاصير والبراكين والزلازل. ويعتبر هذا الرقم بلا قيمة مقارنة بالسنين الكونية والتغيرات التي حدثت في الارض خلال آلاف السنين، والتي يصعب على الناس رؤيتها أو تصورها. ففي سبيل المثل أن السنة الارضية كانت مؤلفة من ٤١٠ يوما منذ ٣٥٠ مليون سنة، ومن ٣٩٠ يوما قبل ٢٨٠ مليون سنة. وبأن عصورا جليدية مرت على الشمس في تاريخها، وعصرا ثلجيا آخر سيضرب الارض بعد إقتراب نجم النسر من الشمس في غضون ٤٥٠ الف سنة، وسيتمخض ذلك بحدوث خلل في حركة الكواكب حول



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشمس. وقد يقضي هذا الخلل على كل أنواع الحياة المعروفة على الارض. وتقع الشمس ومعها كوكبنا الذي نعيش عليه على بعد حوالي ٣٠ ألف سنة ضوئية عن مركز مجرتنا (درب التبانة). وتعد الأرض جزءًا من النظام الشمسي Solar system في هذه المجرة، التي تحتوي على تسعة كواكب planets أساسية، وتدور جميعها حول نجم واحد يدعى الشمس، مع أربعة وخمسين تابعاً (قمرا moon) وعدد كبير من الكويكبات والمذنبات والغبار والسدم كما شرحناها سابقا. وترتبط جميع هذه الاجرام بالشمس، وهي كما تثبت النظريات العلمية، (نجم متوسط الحجم مقارنة مع غيره من النجوم في الكون). وتعتبر الأرض الكوكب الثالث بعداً عن الشمس، أو الكوكب السيار الثالث في المجموعة الشمسية بعد الزهرة وعطارد من حيث بعدها عن الشمس والمُقدّر ٦ . ١٤٩ مليون كيلومتر.

وتأتي الارض في القواميس اللغوية بمعنى (أريدو) أو (أريضو) أو (أرعا) أو (أرعو) في السريانية، أو (أرص) في الفينيقية والكلمة الانكليزية Earth هي مشتقة من نفس الكلمة السامية المترجمة لتلك اللغة.

وتؤكد معظم المصادر العلمية على ولادة الارض قبل ٥. ٤ مليار (بليون) سنة، من الغبار الكوني كبقية الكواكب والنجوم والتي هي مواد جاءت من أعماق الكون. ويقدر الجيولوجيون عمر الارض بأكثر من ٥٠٠٠ مليون سنة، ويقول البعض الآخر بأن عمرها يتجاوز ٥٠٠٠ مليون سنة. وقد تم التوصل الى هذه النتائج بواسطة فحص الصخور المحتوية على عناصر مشعة مثل اليورانيوم والراديوم. فالفترة التي يحتاجها عنصر اليورانيوم الى عنصر آخر كالرصاص تقدر ٤٥٠٠ مليون سنة.

وكانت الارض ساخنة جدا، بسبب طبقات الحمم البركانية في كل مكان في بداية تكوينها، مما جعل سطحها أشبه بكابوس في تلك الفترة الزمنية، وذلك بسبب تبخر المطر بمجرّد إرتطامه بسطح الارض. وبدأت قشرتها بالتصلب بعد



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولادتها بمدة ليست بالقصيرة. وبدأ سطحها بالتصلب مكوّنة كتلا من التراكيب النارية المعروفة بصخور البازلت والغرانيت. وبدأ بعد ذلك غلافها الجوي بالتكوين، وأصبح غلافها يحتوي على جميع العناصر ما عدا غاز الاوكسجين الحر الذي يقوم بالتصفية للحيلولة دون منع نفاذ حزام الاشعة فوق البنفسجية والمُفككة للعضوية. ولكن بإزدياد برودة طبقات الغلاف الجوي البعيدة عن سطها، حصلت حركة دائمة في الغلاف تمثلت في هبوط الطبقات العلوية الباردة وإرتفاع الطبقات السفلية الحارة لتتسرب حرارتها الى الفضاء الخارجي. وقد اسهمت عملية التبرّد هذه في نشوء تكاثف مستمر لبخار الماء في الطبقات العليا الباردة من الغلاف الجوي وسقوطه على السطح على شكل أمطار. وكانت الامطار في البدء تجرف جميع المواد العضوية المعقدة التي تتكون على القشرة الارضية. وكانت تنجرف تلك المواد مع تيارات الماء نحو البحيرات أو المستنقعات التي كانت قيد التكوين. ولكن بعد وصول درجة حرارة الارض الى ما دون درجة الغليان، لم تعد الامطار تتبخر فور وصولها الى سطح الارض. ومع تشكل البحار والمحيطات صار الغلاف الجوي شفافا وملائما للحياة. فأصبح كوكب الارض العامر بالحياة يشكل المأوى الوحيد الملائم للحياة ولقرابة ٧ بليون بشر. ويستطع أن يعيش عليه أكثر من ١٠٠ بليونً بشر بحسب التقديرات العلمية، وبموجب الامكانيات الموجودة عليه من الماء العذب والغذاء، إذا ما وزعت بصورة عادلة، ولمئات البلايين من الكائنات الحيّة الأخرى. وتنتشر أشكال من الاراض الخصبة من السهول والمناطق الجبلية والصحاري مع الانهار والبحيرات والغابات والمروج والاعشاب واشكال من النباتات والثمار المختلفة، وشتى أنواع الحيوانات والطيور والحشرات. ومع كل ذلك فإن الإنسان لا يعيش إلا على مساحة قليلة من اليابسة التي تغمر المياه أكثر من ٧٠٪ من سطحها على هيئة بحار ومحيطات هائلة.

ويؤكد العلماء على أن الحياة بدأت على الارض قبل ٥ . ٣ بليون سنة. ولا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يزال الانسان يستكشف مناطق كثيرة مجهولة في البحار والجبال والصحارى. وتعدّ الاراضي كوكبا صغير الحجم مقارنة بالعديد من الاجرام السماوية الاخرى. ومع ذلك فهي تكبر قمرنا الوحيد بواحد وثمانين مرة، كما وتكبر المريخ بعشرة مرات.

ويؤكد العلماء على أن العيش على الارض كان يكون مستحيلا لولا المسافة المعقولة بينها وبين الشمس التي هي المصدر الرئيسي لكل أنواع الحياة على الأرض. والارض هي إحدى الكواكب التسعة التي تدور حول الشمس ضمن مدار خاص. إذ تدور حول الشمس دورة واحدة خلال مدة قدرها ٣٦٥ يوما وربع اليوم بالتقريب. وتمر خلال هذه الفترة على الارض الفصول الاربعة. ويتوقف تغير الفصول على الميل الأعظم للأرض، ففي الصيف تكون كمية الحرارة الشمسية التي يستقبلها النصف الشمالي من الكرة الارضية أكبر من تلك التي يستقبلها نصفها الجنوبي، والتي تؤكد على قرب الارض من الشمس في الصيف. وفي فصل الشتاء يكون القطب الشمالي للأرض قد بلغ أقصى ميل له عن الشمس، ولهذا تسقط أشعة الشمس مائلة على نصف الكرة الشمالي مما يجعلها ضعيفة الحرارة.

وكان يعتقد البشر قديما بأن الارض مستوية مسطحة، وأما اليوم فيصف العلم بأنها بيضوية الشكل، ويبلغ محيطها ٣٤٨٠٠ ميل وقطرها ٧٩١٠ ميل ومساحتها ١٩٧ × ٦١٠ ميل مربع (٧١٪ منها مياه، و٢٩٪ منها يابسة). وهي كوكب صخري صغير قياساً بالكواكب العملاقة كالمشتري وزحل واورانوس ونبتون. ويقارب حجم الأرض، حجم كوكب الزهرة، ويتكون سطحها كما هو معروف من بحار تقدر مساحتها ٣٦١,٢٥٥,٣٧٨ كيلومتر مربع، ومن يابسة تقدر ١٤٨,٨٤٧,١١٣ كيلومتر مربع، وعليها جبال عالية وسهول خضراء وصحاري شاسعة وبراكين عديدة تسبب في تجديد تربتها وتعطيها مجالا جديدا للحياة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويعتبر مسار الارض حول الشمس اهليجي Elliptical ، وأما حركتها فهي متعرجة، ولكن منضبطة تماماً بحيث لا يمكن أن يحدث أدنى تغير في سرعة دورانها. وتتميز الأرض بحجمها المناسب لتوزيع حرارة الشمس بصورة ملائمة للحياة وبحجمها الكروي، أو بالاحرى البيضوي الاهليجي، الذي يساعد على جعل مختلف مناطقها ذات مناخ متجانس الى حد ما.

وتقوم الارض بدورات أخرى عديدة ضرورية للمحافظة على وجودها ولخلق التوازن في المجموعة الشمسية. إذ تدور الارض حول محور لها يمر بمركزها. وما يثبت دورانها حول نفسها هو توالي الليل والنهار. فالحركة هي التي تخلق التوازن في الكون، إذ لا يوجد جسم ساكن في الكون، بل يدور كل شيء في حركة خاصة ومنتظمة. وتدور الارض حول الشمس مرة كل ١/٤ ٣٦٥ يوم وبسرعة ١٦٠٠ كم في الساعة، عبر مسار طوله نحو ٩٦٠٠ مليون كم. وتقدر مدة دوران الارض حول محورها من الغرب إلى الشرق ٢٣ ساعة و٥٤ دقيقة و٦ ثوان، وينتج عن ذلك ما نسميه باليوم النجمي Stellarday. وبينما تحتاج الى ٢٤ ساعة لكي تتم دورتها حول الشمس، وينتج عن ذلك ما نسميه باليوم الشمسي Sunday ، والفرق بين اليومين قدره ٥ دقائق و٥٤ ثانية. ويعود السبب لهذا الفرق الى تحرك الارض على مدارها حول الشمس بمقدار درجة واحدة تقريبا من درجات ذلك المدار.

كما ويدور كوكب الارض مع الشمس حول المجرة، ويتحرك مع المجرة وفق ضوابط لم يدركها العلماء إدراكا كاملا حتى اليوم. ويعتقد العلماء بأن حدوث الفصول على الارض يعزى الى الشكل الأهليجي لمدارها. ويترتب على هذا الاعتقاد أن الصيف يحل عندما تكون الارض في مدارها أقرب ما يمكن من الشمس، والشتاء يحل عندما تكون أبعد ما يمكن عنها. ويرافق الارض في رحلتها قمرها الوحيد الذي يعتبر بمثابة الابن البار والجار القريب، وهو من ألمع الأجرام السماوية بعد الشمس مع أنه لا يشع الضوء ذاتيّا، وإنما يعكس أشعة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشمس، وهو من أصغر الأجرام السماوية، إذ يبلغ قطره ربع قطر الأرض فقط.

ويؤكد العلماء اليوم وبصورة لا شك فيها أن الأرض عبارة عن كرة معلقة في موقعها المُحدّد في الفضاء، وهي تسبح بدقة متناهية ونظام دقيق جدا، ويؤثر على نظامها وعلى الحياة فيها لو تقدمت في حركتها، أو تأخرت قليلاً، إذ يختل نظامها وتكون نهاية لكثير من الامور المرتبة فيها. والحديث نفسه يدور بالنسبة الى درجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية، إذ لو زادت الحرارة بمعدل خمسين درجة في سنة واحدة أو نقصت بمقدار خمسين درجة، لماتت جميع النباتات، وجميع الحيوانات بما فيها الإنسان نفسه حرقًا أو تجمدًا.

ومع ان الارض ذات شكل كروي تقريبا إذ يبلغ نصف قطرها حوالي ٦٤٠٠ كم، إلا أنها ليست كرة تامة، فهي منتفخة عند خط الاستواء. وقد عرف الانسان هذا الانتفاخ لأول مرة في القرن الثامن عشر، إذ تأكد العلماء بأن نصف قطرها الاستوائي أكبر من نصف قطرها القطبي بنحو ٢١ كيلومتر. ويؤثر كذلك شكلها الكروي في الإختلاف في الليل والنهار، وفي تتابع الفصول الاربعة، وفي تحديد الأماكن عن طريق خطوط الطول والعرض. وأما الجاذبية الموجودة بين الأرض والقمر فهي تؤثر على كل الامور التي تجري على الارض، والتي تسبب في ظاهرة المد والجزر. وكذلك الجاذبية التي تشد بين الشمس والارض. فالشمس تمارس قوة جذب عالية على الارض. وتمارس الارض بدورها قوة جذب معادلة على الشمس وإن بصورة معاكسة.

وللأرض مواصفات معيّنة من حيث البعد عن الشمس والحجم والشكل، مما يجعلها تستمد الطاقة اللازمة للحياة. وتقدر سرعة الارض خلال دورانها حول الشمس بنحو ٣٢ كم في الثانية. ويدور القمر حول الأرض على بعد مسافة تبعد ٢٤٠ ألف ميل حتى لا يؤذي المد والجزر للكرة الأرضية. ولو اختلفت هذه المسافة بنسبة ١/٥ لأغرقت المياه كل القارات بمعدل مرتين في اليوم.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتختلف سرعة دوران الارض من نقطة الى اخرى، فهي أسرع عند خط الاستواء إذ تقطع ٢٥٠٠٠ ميل في اليوم من نقطة القطب. وتتناسب سرعتها مع بعدها من الشمس بشكل يحافظ على فلك سيرها في خط مرسوم. ويمكن القول بأن ثلاثة أرباع سطح الارض تغطيه المياه والربع الباقي يمثل اليابسة. ويعتبر باطن الارض مخزنا كبيرا من الطاقة الحرارية. وقد تغيرت الارض بمرور الزمن إذ تزداد برودتها بإستمرار ويتوقع العلماء بتحول الغازات الموجودة في الغلاف الجوي للأرض الى الحالة السائلة، وبتحول الهواء فيها الى سائل، وبإنتهاء كل انواع الحياة فيها في المستقبل البعيد.

وتعمل البراكين والزلازل والحركات الجغرافية الاخرى على تعرية سطح الارض وتغيير معالمها، وتجديد الحياة فيها دائما. ولأشكال سطح الارض أثر كبير في مواءمة كل أنواع الحياة. ويعتبر المناخ من أهم عناصر البيئة الطبيعية تأثيرا في كل أنواع الحياة على الارض، إذ يؤثر في توزيع الحياة النباتية من حيث كمية الامطار الساقطة ودرجة الحرارة ومدة سطوع الشمس.

وأما كتلة الارض، تبلغ قرابة ستة ملايين مليار مليار كيلوغرام وتبعد عن الشمس ١٤٩ . ٦ مليون كيلومتر، ويمثل هذا البعد المسافة المناسبة لنشوء الحياة واستمرارها، ويظل ميلان محور الأرض ثابتاً طوال السنة، ويكون في نصف الكرة الشمالي صيفا في النصف الجنوبي شتاءً. ويواجه في كانون الأول القطب الجنوبي للشمس. ويكون في نصف الكرة الجنوبي صيفا في نصفها الشمالي شتاء.

ويحيط بكوكب الأرض غلاف جوي يمتد إلى إرتفاع كبير يشتمل على الغازات اللازمة للحياة، ويعمل هذا الغلاف كالدرع الواقي الذي يحول دون وصول ملايين الشهب القاتلة القادمة إلينا من الفضاء. ويقوم الغلاف الجوي (طبقة الأوزون) بدور الدرع الواقي للأرض من الأشعة فوق البنفسجية، ولولا حماية هذا الغلاف للأرض لهلك الانسان ومعظم أنواع الحيوات على الارض.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتتكون الأرض من السطح الخارجي الصلب ومن قيعان البحار والمحيطات ويبلغ سمكها ٥ كيلومترات تحت قاع البحر. وأما في المناطق القارية فإن سمكها يبلغ ٤٨ كيلومترا. وتأتي طبقة الوشاح بعد طبقة القشرة الخارجية والتي تمتد حتى ٢٨٨٠ كيلومترا تحت سطح الارض، وهو مكون من السليكات الغنية بالمغنيسيوم والحديد. ويأتي بعد ذلك اللب الذي يتراوح عمقه الخارجي ما بين ٢٩٠٠ – ٥١٠٠ كم، ولبه الداخلي حوالي ١٢٨٠ كم. وتوجد معادن كثيرة في لب الارض وتزداد درجة حرارة باطن الارض كلما توغلنا داخلها، إذ يعتبر باطها مخزنا كبيرا من الطاقة الحرارية.

وتعتبر الارض من أكبر الكواكب الصخرية ومن أشهرها كثافة، وهي الكوكب الوحيد الذي يظهر فيه كسوف الشمس. ومتوسط درجة حرارتة الارض ١٥ درجة مئوية، وأما جوها فيحتوي على الاوكسجين ٢١٪ والنتروجين ٧٧٪ وعناصر اخرى. ويتألف مركز الارض من نواة داخلية صلبة مغطاة بنواة سائلة، وتتألف النواتين الصلبة والسائلة من الحديد بنسبة ٢٤٪ من كتلة الارض الكلية والكبريت ٥٪ والنيكل وعناصر الاخرى وبنسب قليلة جدا.

وتعتبر المياه الكثيرة على الأرض بركة فريدة لجميع أنواع الكائنات الحيّة والنباتات. فهي مصدر الحياة، وهذا يرجع إلى خصائصها الجوهرية الهامة للإنسان وللكائنات الحيّة. وتقدر كمية الماء الموجودة في المحيطات والبحار والانهار والمناطق المتجمدة والتربة والجو ١٥٠٠ مليون كيلومتر مكعب. وتغطي المياه ٧٠ ٪ من سطح الكرة الارضية و٩٧ ٪ من المحيط المائي مالح وموزع في المحيطات والبحار، والباقي الذي هو ٣ ٪ فقط هو مياه عذبة و١٪ فقط من المياه العذبة هو مياه الانهار والابار الإرتوازية والباقي مُجمّد في القطبين الشمالي والجنوبي.

وكان يعتقد قديما بأن الهواء فوق سطح الارض يمتد الى أعلى بصورة غير مُحدّدة ويملأ الكون ويصل الى القمر والكواكب والنجوم. ولكن الآن أثبت العلماء



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بوجود طبقات الغلاف الجوي بإرتفاع ٧ . ٨ كيلومتر. ويبقى الغلاف الجوي على طبقة خفيفة فوق سطح الارض. ولذلك كلما ارتفع الانسان يصبح الهواء أخف وتصبح بالتالي نسبة الاوكسجين أقل. وعلى إن العنصرين الأساسين اللذين يتكون منهما الضغط الجوي للأرض هما النيتروجين (حوالي٧٨٪) والأوكسجين (٢٠٪) وهذه النسب الجوهرية الدقيقة ضرورية لحفظ كل أنواع الحياة. وأما وجود القوة المغناطيسية في الأرض فهي تعطي حماية هامة من ضرر الاشعاع الكوني.

*****

# القُمر THE MOON

جذب القمر عواطف وأحاسيس البشر في كل زمان ومكان بشكله الجميل الخلاب. فألف الناس حوله قصصا وأشعارا وأساطير. وإعتبره البعض إلها ذكرا، بينما الشمس إعتبروها إلهة أنثى. ودخل القمر في أديان وثقافات معظم الشعوب المعروفة لقربه من الأرض، وتأثيره على الحياة البشرية. ويزخر التراث البشري بعدد كبير من المنقولات الشعبية عن القمر وعن دوره في الحياة اليومية. ومن تلك المنقولات أن القمر عندما يكون بدرا يثير في الناس عوارض من السلوك الاجتماعي السلبي، قد يفضي الى وسمهم بالجنون، ويجبرهم في إرتكاب الشرور



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والموبقات، ولكن تلك المقولات تبقى منقولات شعبية من دون أساس علمي إذ لا يوجد ما يُثبت علميا على صدقها وصحتها.

ويبلغ القمر ربع قطر الارض تقريبا، وهو كرة صخرية جرداء، ليس فيه هواء ولا ماء ولا حياة. ويعتبر من أقرب الاجرام السماوية إلينا. وهو الجرم السماوي الوحيد الذي نستطيع رؤية تضاريسه بالعين المجردة. وهو تابع للأرض، ويدور حولها بمدار إهليجي معيّن، دورة كاملة كل شهر. ويتميّز القمر التابع للأرض عن غيره من الاجرام السماوية، إذ يؤثر على الارض وعلى الحياة فيها تأثيرا مباشرا، كما ويؤثر وجوده على حركة الارض في الفضاء. وتبلغ المسافة بينه وبين الارض ٣٤٠,٤٠٠ كيلومتر، ويؤكد العلماء والمختصون على أنه لو إختلفت هذه المسافة بنسبة ١ / ٥ لأغرقت المياه كل القارات بمعدل مرتين في اليوم.

وتستخدم كلمة (قمر) للإشارة إلى أي جرم سماوي طبيعي أو صناعي إذ أن للكواكب السيارة الاخرى أقمارا تدور حولها في مدارات ثابتة. وقد إكتشف الانسان أقمارا عديدة في مجموعتنا الشمسية، ومنها أقمار المريخ كالقمر (ديموس) والقمر (فويوس)، وأقمار المشتري مثل (أوروبا وجاميد وكاليستو وأماليثا). وللزحل أيضا ١٧ قمرا، معظمها صغيرة الحجم، ولا ترى من الارض مباشرة وأكبر هذه الاقمار، القمر (تيتان Titan ). ولكوكب أورانوس خمسة أقمار، ولكوكب نبتون قمران، ولكوكب بلوتو قمر واحد فقط.

ومن الممكن رؤية قمرنا الدائر حول الارض بالوسائل البصرية كما هو معلوم، ويبلغ قطره ٣٤٧٨ كيلومتر. ويسمّى في اللغات القديمة (سين) أو (سينين) أو (سهرا) أو (لونا) أو (موون moon). وهو التابع الارضي الطبيعي الوحيد، ومن ألمع الأجرام السماوية، وأسهلها رؤية في الليل، ولكنه جرم مظلم يستمد نوره من الشمس. ويتغيّر الجزء المضيء منه من يوم لآخر في الحجم والشكل، وتعرف هذه الظاهرة بأوجه القمر أو أطوار القمر وتسمى بالهلال، ونصف البدر، والبدر. ويمر القمر بدورة كاملة من الأطوار كل شهر.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتبلغ الفترة الزمنية التي يكمل خلالها القمر دورة كاملة حول الارض فتعادل ٢٧,٣٢١٧ يوما، ويسمى ذلك بالشهر القمري. ومن يتتبع ظهوره ليليا يلاحظ ظهوره كل ليلة بحيث يكون متأخرا عن الليلة التي سبقتها بمقدار ٥٠ دقيقة. ويرى الساكنين على الارض نفس الجانب من القمر، وهو المقابل للأرض ولا يُمكن رؤية الوجه الآخر. ويؤثر القمر بسبب دورانه حول الأرض على البحار والمحيطات، ويسبب ظاهرة المد والجزر التي نعرفها.

وهناك العديد من الميزات السطحية على سطح القمر مثل الحفر والسلاسل الجبلية والوديان والسهول. وتبدو الجبال والسلاسل الجبلية عندما ننظر اليها بالعين المجرّدة على شكل مساحات فضية اللون براقة بينما تكون الاحواض على شكل رُقع فضية كامدة. واذا نظرت إلى القمر بالعين المجرّدة فإنه من الممكن رؤية مناطق مظلمة ومناطق مضيئة. واذا استخدمت المنظار فإنك سوف ترى بأن المناطق المظلمة ناعمة بالمقارنة مع المناطق الاكثر إضاءة، والتي تحتوي على العديد من الحفر. ويقوم القمر بدورة كاملة حول الأرض مرة واحدة كل ٤ أسابيع تقريباً. وتسمى الفترة الزمنية التي يحتاجها القمر ليدور دورة واحدة حول الأرض بالنسبة للشمس، بالدورة الاقترانية. وأما الفترة الزمنية التي يحتاجها القمر ليدور دورة واحدة حول الأرض بالنسبة للنجوم، فهي تستغرق ٢٧ يوماً وثلث اليوم، وتسمى بالدّورة النجمية. ويتحرك القمر بمقدار نصف درجة، في كلّ ساعة تمر. ويمضي القمر في مدار له يميل على دائرة البروج Zodiac بنحو ٥ درجات.

وقد إختلف العلماء على مرّ السنين في أصل القمر وكيف آلت به الأمور على ما هو عليه. وتقول بعض النظريات: **بأنه جرم سماوي غريب انجذب للمجال الفضائي الارضي من عالم آخر، فدار حول الارض**. والنظرية الاخرى التي تقول: **بأنه شقيق للأرض انفصل مع الارض من الجسم نفسه**. والنظرية الثالثة التي تقول: **بأنه تكون عندما كانت الارض تدور بسرعة شديدة في مراحلها**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

**المبكرة فإنفلت أو إنشطر منها ليصير القمر الذي نعرفه اليوم**. وقد نفى العلماء هذه النظريات بسهولة شديدة. ولكن من أكثر النظريات التي تلقى تأييداً في الأوساط الفلكية، تلك التي تنادي: **بأن الأرض البكر التي نحن عليها قد إرتطم بها جسم كبير يقدّر حجمه بحجم كوكب المريخ، وأقتطع هذا الجسم من الأرض ما اقتطع، وأدى الى تناثر قطع كبيرة من الأرض، وقد التحمت تلك القطع مع بعضها البعض وكوّنت ما يسمى بالقمر الذي نعرفه اليوم**. وتسمى تلك النظرية بنظرية (الاصطدام الهائل). ويحاول بعض العلماء بطلان هذه النظرية أيضا من خلال دراسة الصخور القمرية المتوفرة من قبل (ابولو) الامريكية، بالقول بأن الصخور القمرية غنية بالسليكات وفقيرة بالمعادن والعناصر الطيارة. وبهذا ينفون إعتبار القمر جزء منشق من الارض لعدم تشابه العناصر الموجودة على سطحه مع المعادن الموجودة على سطح الارض.

ويأتي القمر في المرتبة الخامسة بين أقمار كواكب المجموعة الشمسية، إذ تتبع كوكب المشتري (٣) أقمار هي أكبر حجما من القمر الارضي، بالاضافة الى أحد أقمار (زحل) الذي يعتبر أكبر أقمار المنظومة الشمسية إطلاقا. ويبلغ حجم القمر ٤٩ / ١ من حجم الارض، وكثافته ٣,٢٣ من كثافة الماء، ونصف قطره ١٧٤٠ كيلومتر. وتبلغ سرعته حول الارض ٢٢٧٨ ميل في الساعة أو ٦٠ كيلومتر في الدقيقة، وجاذبيته ضعيفة، إذ تبلغ قوته الجاذبية ١ / ٥ من القوة الجاذبية للأرض. ولا تؤثر جاذبيته على الارض لخلو جوه من الهواء. وتسبب جاذبية القمر ظاهرتي المد والجزر، وتؤثر الارض على دوران القمر، كما ويؤثر القمر على دورانها أيضا. ويسير القمر بسرعة ١٨ كيلو مترا في الثانية الواحدة، وأما الأرض فإنها تسير بسرعة ١٥ كيلومترا في الثانية، والشمس تسير ١٢ كيلومترا في الثانية.

ويتألف القمر من أربع طبقات تمتد الاولى وهي (القشرة) من سطحه وحتى عمق ٢٤ كلم، وهي تتكون في معظمها من حطام الصخور البركانية المتراصة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فيما بينها. والثانية التي تسمى (الوشاح) ويبلغ سمكها ٤٠ كلم حتى ٦٤ كلم، وتتألف من صخور نارية على شكل بازلت صلب. والثالثة ويبلغ سمكها ١٠٣٤ كم، وتمتد من عمق ٦٤ كم الى عمق ١٠٩٨ كلم. وتتألف من الصخور النارية الأكثر كثافة وقتامة من الصخور التي تعلوها. والرابعة والتي يبلغ سمكها ٦٤٠ كم، وتمتد من عمق ١٠٩٨ كم حتى عمق ١٧٣٨ كم أي حتى مركز القمر والتي هي في معظمها أكثر كثافة من الطبقات الاخرى.

وهناك تأكيدات علمية على أن الولادة العنيفة للقمر تفسر أمورا غريبة تتعلق بخواصه وتربته وطبيعته. فالتصادم العنيف قد أثر على شكله والذي أدى الى تبخير المواد ذوات درجات الانصهار الواطئة، مما أدى الى ظهور البراكين المنتشرة على سطحه، وحدوث فجوات هائلة ما لبثت أن ملأتها صخور منصهرة اندفعت من باطنه الساخن. واستمرت البركين بالانبعاث وبإحداث فوهات كبيرة، أدت الى صهر سطحه الى ان تصلبت الحمم بعد توقف البراكين وبردت، بمرور فترة ثلاثة مليارات سنة. وقد أحصي نحو ٢٦٥ بركانا وفوهات براكين، بعضها يتراوح قطرها بين ١٠٠ – الى ١٢٠ كلم، في حين البراكين على الارض، لا يتجاوز قطر فوهة أكبره ٢١ كلم.

وأثبت العلماء بعد هبوطهم على سطح القمر أن سطحه خشن جدا وهش في الوقت نفسه، إذ من الممكن ان تغوص رجل الانسان في ترابه، ولم يتغير شكل سطح القمر كما حدث لسطح الارض الذي تغير بسبب تغييرات مناخية وبيولوجية وبشرية بمرور الزمن. وتقوم النيازك والشهب بالإصطدام بالقمر مرات عديدة، ويُرى ذلك جلياً في النتوءات الواضحة على سطحه.

ونعرف اليوم عن القمر أكثر مما نعرف عن أي من أجرام السماء. وما نعلمه عن القمر بأنه الوحيد الدائر حول كوكبنا، ويعد وبحق الابن الوحيد للأرض، يعكس كل ضوء الشمس من على سطحه الملىء بالتضاريس والجبال والفوهات التي يزيد عددها على ٧١ الف فوهة، مع كثير من السهول المنبسطة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والمحاطة بالسلاسل الجبلية. وقد وصلت المركبات الفضائية الى سطحه وحطت عليه وبثت آلاف الصور والمعطيات العلمية من سطحه. ومن تلك الرحلات، الرحلة الاولى (لونا ٢) وهي (المركبة الفضائية السوفييتية) التي أرسلها الاتحاد السوفيتي السابق، والتي انطلقت في الفضاء وقامت بجولات مدارية حول القمر في ١٥ ايلول ١٩٥٩. والرحلة الفضائية الامريكية بقيادة عالم الفضاء(نيل ارمسترونغ)، الذي كان أول من قام بإستكشاف الجانب المظلم من القمر، وأول من حط قدمه على سطح القمر في المركبة الامريكية (أبولو ١١) في سنة ١٩٦٩ ، والذي وضع لوحة معدنية على سطح القمر كُتب فيها: ((**هنا حطت أقدام رجال من كوكب الأرض في يوليو ١٩٦٩ بعد الميلاد، لقد جئنا بسلام باسم البشرية**))، وقام الرواد الذين كانوا معه بالتوقيع على اللوحة المعدنية المزودة بتوقيع الرئيس الأمريكي (ريتشارد نيكسون) آنذاك.

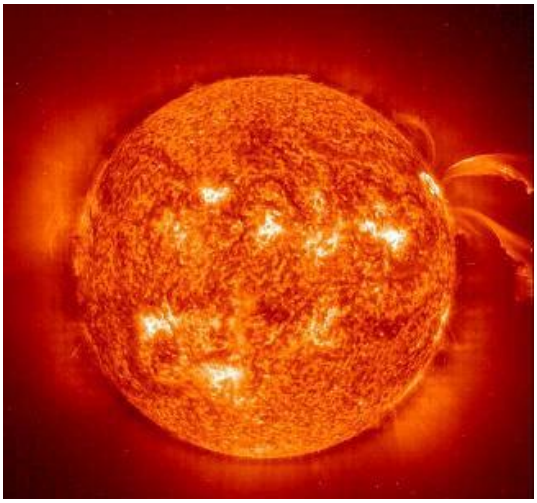
وجدير بالاشارة أن الحياة مستحيلة على سطح القمر لإنعدام الغلاف الجوي كما هو موجود حول الارض ولإنعدام الاوكسجين، كما وليست هناك مياه تجري ولا أشجار ولا زروع، ولا حتى أي أثر على وجود كائنات حيّة من أي نوع. كما وان الفرق في درجة الحرارة بين الظل وضوء الشمس فرق شاسع جدا، إذ يتجمد من هو في الظل، بينما يصاب بالحروق الشمسية العميقة من يجلس تحت اشعة الشمس.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# المريخ Mars



أطلق اسم المريخ على هذا الكوكب نسبة الى إله الحرب لدى الرومان، وربما بسبب لونه المائل الى الحمرة. وهو كوكب قريب من الارض، إذ يعتبر الجار العلوي لها. وأقرب مسافة بينه وبين الارض تبلغ نحو( ٥٦ ) مليون كيلومتر، وأبعد مسافة عنه، تبلغ نحو (٣٩٧) مليون كيلومتر. وأما فترة دورانه حول الشمس تبلغ (٦٨٧ يوم)، وحول محوره(٢٤ ساعة و٣٧ دقيقة و٦ . ٢٢ ثانية). ويتحرك المريخ على العكس من عقارب الساعة، إذ ينطلق من الغرب الى الشرق. وان معدل سرعته المدارية هي ٢٤ كم / ثانية، ويدور في مدار أهليجي. وهو رابع كوكب من حيث بعده عن الشمس بعد عُطارد والزهرة والارض، والسابع من حيث حجمه بعد المشتري وزحل وأورانوس ونبتون والارض والزهرة. ولا يتجاوز قطره نصف قطر الارض، وكتلته تقارب عشر كتلتها، وسطحه وغلافه الجوي أقل اختلافا عن مثيليهما على كوكب الارض. ففي يوم حار مثلا تبلغ درجة الحرارة عند خط إستواء المريخ ٥٠ درجة فهرنهايت. ويبلغ متوسط بُعد المريخ عن الشمس نحو ٢٢٧,٩٠٠,٠٠٠ كيلومتر. ويمكن رؤية المريخ في منتصف الليل تقريبا، وفي المنطقة المحاذية لخط سير القمر على هيئة قرص أحمر. وقد زودتنا التلسكوبات المتطوّرة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بالصور والدراسات والتحاليل عن الكوكب الذي يتميز بلونه الأحمر والتي استفدنا منها كثيرا. ولا يختلف طول يومه مع طول يوم الارض. وتصل درجة البرودة على سطحه إلى حوالي ١٣٠ تحت الصفر، وتتراوح درجة حرارته ما بين ٣٠٠ درجة حرارة مطلقة و١٤٥ درجة حرارة مطلقة.

وتشبه بنية المريخ بنية الارض الى حد كبير. ويتألف المريخ من قشرة صلبة متكوّنة في معظمها من صخور نارية واخرى رسوبية، ومن طبقة الستار التي تتألف من صخور البازلت. ويتكون لبه من الحديد والنيكل الصلبين جدا. ويعتقد العلماء أن لب المريخ يشبه كثيرا لب الارض، ولكن باطنه أبرد من باطن الارض بسبب صغر حجمه مقارنة بالارض. وكان صفاء جوه، السبب في رصده منذ قديم الزمان، بحيث جعل الانسان يتعرف على سطحه أكثر من الكواكب الاخرى. إلا أن التليسكوبات ساهمت كثيرا في معرفة معظم أسراره حيث تبين للعلماء طبيعة سطحه المتكونة من أراض جرداء قاحلة، مغطاة بتربة من الرماد البركاني بإستثناء المنطقتين القطبيين منه. وكشفت الاقمار الصناعية وجود ستة نماذج تضاريسية تسود سطحه، وهي مناطق السهول والتلال والجبال البركانية وشبكة واسعة من الاودية الكبيرة والعريضة وأودية انكسارية على درجة كبيرة من الامتداد مع كثبان رملية وترابية تملأ سطحه الصحراوي. ويؤكد العلماء أيضا على انتشار السهول في حوالي نصف سطحه مع السلاسل الجبلية والمرتفعات الكثيرة والحفر البركانية. ويعتقد العلماء بأن المريخ يشبه كثيرا كوكبي الزهرة والارض، من حيث الطبقات واللب مع بعض الاختلافات الواضحة. وكان يعتقد بأن الحفر والخنادق على سطحه هي قنوات هندسية مرسومة بأيدي بشرية، ولكن لم يجد العلماء أي اثبات على ذلك، كما ولم يثبتوا وجود مياه على سطحه بالرغم من وجود قمم جليدية قطبية قد تحتوي على الثلج.

واكتشف العلماء أن الغلاف الجوي للمريخ رقيق جدا، ولكنهم يؤكدون اليوم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بأن غلافه كان أكثر كثافة في الماضي. ويتكون غلافه الغازي من ثاني اوكسيد الكربون بنسبة ٩٦ ٪ والنيتروجين والأرغون والاوكسيجين وبخار ماء وأحادي أكسيد الكربون. وتقول النظريات العلمية: **بأن المريخ قد يكون اصطدم بكويكب كبير أدى الى فقدانه لغلافه الجوي الى الفضاء.** وبسبب رقة غلافه وصغر حجمه يبدو المريخ أقل لمعانا من الزهرة. وأثبت العلماء بطلان الاعتقادات القديمة حول وجود آثار للحياة بعد الحصول على الصور التلسكوبية والدراسات التحليلية. ولكن بعد تصوير مختلف المناطق على الكوكب من قبل المركبة (غلوبال مارس سوفيير) في ١٢ ايلول ١٩٩٧ م، وبعد إجراء دراسة مُعمّقة له بالتعاون مع (الباثفايندر) والمعلومات التي حصل عليها (هبل) الفضائي، استنتج العلماء نشوء نوع من الحياة قبل ٣٥٠٠ مليون سنة، ولكنها توقفت عن الارتقاء بسبب البيئة المريخية الصعبة.

وقد هبطت على المريخ سفينة فضاء أمريكية في تموز ١٩٩٧ وارسلت الكثير من الصور لظواهر جوه وسطحه. ويتصور بعض العلماء أن نيزكا كبيرا اصطدم بالمريخ قبل ١٥ مليون سنة، مما أدى الى قذف قطعة صخرية رطبة من سطحه. وكان الاصطدام بالقوة التي جعلت من القطعة تفلت من قوته الجاذبية التي لا تزيد على (٣٩٧ . ٠) من جاذبية الارض، وتسقط على الارض. وهناك آمال كبيرة في المستقبل بإرسال بعثات بشرية الى المريخ لإستكشاف أسراره الاخرى، للبحث عن علامات وجود حياة على هذا الكوكب الاحمر، بالرغم من أن وكالة ناسا الامريكية أطلقت روبوتا في عام ٢٠٠٧ لإستكشاف بعض مناطقه المنجمدة.

وللمريخ قمران صغيران يدوران حوله هما فوبوس Phobos وديموس Deimos ولا يزيد قطر كل منهما على عشرة كيلومترات، وربما كانا كوكبين أسرهما المريخ. وقد جرى اكتشاف القمرين عام ١٨٧٧ ميلادية.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# المشتري Jupiter

كان المشتري بالنسبة الى الرومان ملك الآلهة، وعلى الرغم من عدم علمهم بمدى كبره وضخامته. فهو من أضخم كواكب المجموعة الشمسية على الإطلاق. وتساوي كتلته ثلاثة أضعاف كتلة كل الكواكب الأخرى مجتمعة و٣٠٠ مرة أكبر من كتلة الارض. مما جعلت جاذبيته تفوق جاذبية جميع الكواكب الاخرى، وهي تساوي (٥٤ . ٢ ) من جاذبية الارض. وقطره أكبر من قطر الارض بعشرة مرات. وهو خامس كوكب من حيث بُعده عن الشمس بعد عطارد والزهرة والارض والمريخ.

ويتألف المشتري من كرة منتفخة كثيرا عند خط الاستواء ومفلطحة عند قطبيها. وتفلطحه ناتج عن سرعة دورته المحورية، أي حول نفسه مع ضخامة حجمه. ويعتبر المشتري كوكبا غازيا عملاقا بعيدا جدا عن الشمس، ولكنه يدور حولها في مدار أهليجي، ويكمل دورته حولها في ١١,٨٦ سنة، وأما دورانه حول نفسه فيتم في ٩ ساعات و٥٥ دقيقة و٣٠ ثانية. وهو جرم هايدروجيني هليومي غير متماسك، ويغلفه غلاف جوي كثيف وعميق.

وكشفت المركبات الفضائية عن سطح منتظم للمشتري وخال من التشويه وعن غلاف جوي يحيط به، يبلغ سمكه حوالي ١٠,٠٠٠ كلم. وكشفت المركبات



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أيضا أن درجة البرودة على سطحه تبلغ حوالي ١٥٠ درجة مئوية تحت الصفر، وذلك بسبب بعده عن الشمس. ومن معالمه المميزة بقعته الحمراء والتي يُعتقد بأنها عاصفة غازية لا تهدأ على سطحه. وتبلغ شدة مجاله المغناطيسي ١٠ مرات شدته على الأرض، ويتركب من أحزمة سوداء في طبقات الجو العليا حيث الضغط الجوي المنخفض. وقد اكتشفت المركبة (فوياجير ١) حلقة من كتل الحجارة المتناثرة حول المشتري تشبه تماما كتل الحجارة الموجودة حول زحل. وتتميز قشرة المشتري من غلاف هيدروجيني سائل، ويتكون لبه من معظم المعادن الثقيلة. وتصل درجة الحرارة في مركزه حوالي ٣٦٠٠ درجة مئوية(٦٤٠٠ درجة فهرنهايتية).

وللمشتري ستة عشر قمرا تدور حواليه، بعضها كبيرة الحجم وبعضها الآخر أصغر حجما. ويفوق حجم بعضها حجم قمرنا الوحيد، وهي تدور حول الكوكب مكونة نظاما شمسيا مصغرا. ومن الممكن رؤية أربعة منها بالتلسكوب العادي وتعرف بأقمار غاليلو حيث تم اكتشافها عام ١٦١٠ ميلادية، من قبل غاليلو نفسه.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# زحـل Saturn

يحمـل هـذا الكوكـب اسـم زحـل، وهـو أسـم إلـه الحـصاد عنـد قـدماء الرومـان. ويبلـغ قطـره عـشرة أضـعاف قطـر الارض تقريبـا. وهـو الثـاني بـالحجم بـين كواكـب المجموعـة الشمـسية بعـد المـشتري، إذ يفوق وزنه كل الكواكب الاخرى مجتمعـة بإسـتثناء المـشتري. ويحتل زحل المرتبـة السادسة من حيث البعد عن الشمس بعد عطارد والزهـرة والارض والمـريخ والمـشتري. ويعتـبر العلمـاء كوكـب زحـل مـن أجمل الأجرام السماوية على الإطلاق. وتزيـد كتلتـه الإجماليـة علـى كتلـة الارض بنسبة ٩٥ ضعفا. وغالبا ما يوصف بتوأم المشتري لتشابههما الكبير في الوزن والحجم والشكل. ويبلغ حجمه بنحو ٧٤٤ كوكبا مثل الارض، وتبلغ جاذبيتـه ١,١ مـرة أكبر مـن جاذبيـة الارض. وتـشير الـدلائل الى إخـتلاف شاسـع بـين زحـل وبين الارض في السطح وفي الغلاف الجوي.

وتغطي كوكب زحل السحب العالية جدا وبصورة دائمة، والـتي تحـول دون رؤيـة مظاهر سطحه بالمقاريـب العاديـة. ولكـن بعـد ارسـال الـرادارات والمراكـب الفـضائية الـتي دارت حولـه وإخترقـت سـحبه، إسـتطاع الانـسان الكـشف عـن سـطحه ورسـم خريطـة لمعالمـه. ويتكـون غلافـه الجـوي مـن غـاز الهيـدروجين



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والمركبات الغنية بالهيدروجين كما هو الحال في كوكب المشتري حيث أنهما يتشابهان في التركيب ويتميزان بغلاف جوي ثقيل ونطاقات من الغيوم. وتكشف أطيافه عن طبيعة سحبه التي تتألف من قطيرات من حامض الكبريت والتي تكونت عند اتحاد مركبات كبريتية قذفتها البراكين. ويتميز غلافه ببرودة شديدة تكفي لتجميد غاز الأمونيا وتحويله الى جسيمات سحابية تغطي الطبقات الأعمق من غلافه الجوي لبعده عن الشمس.

وكوكب زحل هو جرم هليومي غير صلب كالأرض وأشباهها، ولقد تم اكتشافه من قبل المركبة الفضائية (بايونير الحادية عشرة). ويعود اكتشاف حلقاته الى الفلكي الايطالي غاليلو سنة ١٦١٠ والذي تصورها أقمارا تدور حوله، ولكن العالم كرستيان هايجينز Christian Huygens في سنة ١٦٥٥ فسرها على أنها حلقات لامعة تدور حوله. وتراه على شكل قرص مستدير بواسطة التليسكوب(المقراب) وعلى شكل جرم لامع بالعين المجردة عندما تقع الشمس بينه وبين الارض. ويكون أشد لمعاناً عندما يُصبح عمر هلاله ٥ أيام. ويشاهد بالتلسكوبات المتطوّرة محاطا بأحزمة سحابية، تتكون من ملايين الحبيبات الجليدية التي انتظمت حوله في مدار ملون ساحر وخلاب، مكونة من الآف الحلقات الصغيرة الزاهية والملونة والتي تمتد من ٧٠٠٠ كيلومتر فوق الكوكب الى نحو ٧٤,٠٠٠ كيلومتر تقريبا.

ونظرا لتركيب زحل المؤلف من الغازات مثل الهيدروجين فإن كثافته قليلة نوعا ما وتبلغ( ٦٨ . ٠ )، مما يعني أننا لو تمكنا من وضع هذا الكوكب فوق محيط مائي يتسع له فإنه يطفو فوق المحيط.

ويدور زحل حول نفسه في ١٠ ساعات و١٤ دقيقة، وحول الشمس في ٢٩,٥ سنة أرضية تقريبا. ويبلغ عدد التوابع لكوكب زحل والمعروفة الى يومنا هذا ٢١ قمرا، ومن أكبرها (تيتان وفيبي وميماس) والتابع الاكثر أهمية في المجموعة هو التابع (يابيتوس) الذي يتغير لمعانه دائما. وغيرها من الاقمار الاصغر حجما

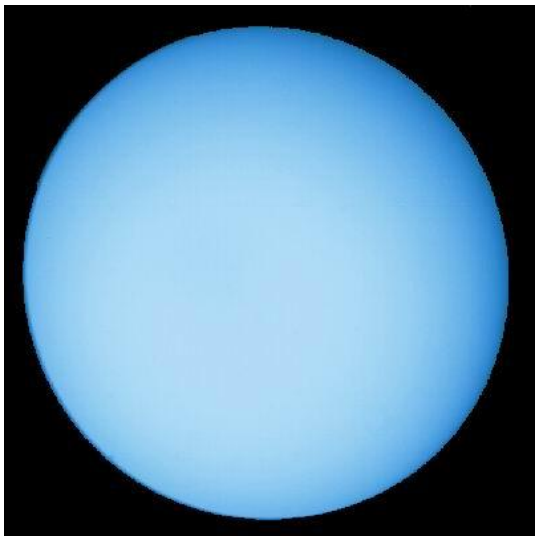


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والاقل سطوعا. وعددا آخر من الاقمار التي تم اكتشافها في فترات مختلفة ومنها الاقمار الصغيرة التي تم اكتشافها سنة ١٩٨٠ وبعضها ذات أقطار متوسطة، وبعضها الآخر ذات أقطار كبيرة. وتمتاز أقماره بأنها ذات أشكال غير منتظمة وربما تكون ذات سطوح ثلجية، إذ بعضها محدب مستطيل، ويبلغ طوله ضعف عرضه وأكبرها وأسطعها هو القمر تيتان Titan حيث أن حجمه يضاهي حجم كوكب عطارد.

*****

# أورانوس Uranus



لم يكن أورانوس معروفا للأقدمين لصعوبة رؤيته بالعين المجردة. وقد تم اكتشافه عام ١٧٨١ م من قبل الفلكي (وليام هرشل)، وعندما اكتشفه تصوره في البداية جرما أزرقا شاحبا يتغير موضعه من السماء بين ليلة وأخرى. وظنه في البداية مذنبا، إلا أنه بعد فترة من مراقبته تأكد على أنه كوكب ساطع جديد، يدور في المدار الشمسي.

ويحتل كوكب أورانوس المدار السابع في النظام الشمسي، وهو ثالث أكبر كوكب في المجموعة الشمسية. وقطره أكبر من قطر الارض أربع مرات تقريبا، وكتلته أكبر من كتلتها بنحو ١٥ ضعفا. ويفوق حجمه حجم الارض بنحو ٦٧



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

مرة تقريبا. وهو شديد التفلطح عند قطبيه وكثير الانتفاخ عند خط استوائه، ولا يفوقه في ذلك إلا كوكب زحل. ويتكون أورانوس بحسب آخر الاكتشافات العلمية من قشرة متجمدة من بخار الماء وغاز النشادر وغاز الميثان والهيدروجين ومن رداء من الهيدروجين السائل.

ويعتقد أن سطح اورانوس خال من التشويش، وهو قريب الشبه بسطحي المشتري وزحل. وتبلغ جاذبيته ٩١٩ . ٠ من جاذبية الارض. ويتم هذا الكوكب دورته حول نفسه كل ١٧ ساعة و١٤ دقيقة، وأما دورته الانتقالية حول الشمس يتمها خلال ٨٤ سنة و٢٥ يوما و١٣ ساعة و١٢ دقيقة وبسرعة قدرها ٨ . ٦ كلم / ثا.

ويتميز كوكب أورانوس عن الكواكب الاخرى بأن محور دورانه يقع تقريبا في مستوى فلكه، أي أن خط استوائه يتعامد تقريبا على مستوى فلكه. وهو محاط بحقل كهربائي وآخر مغناطيسي بسبب وجود ستار من الهيدروجين تحت قشرته، ووجود لب من الحديد الممغنط داخل نواته، بالاضافة الى دورته السريعة حول نفسه. كما وأكتشف العلماء ٩ حلقات تتألف من أجرام من الغازات المتجمّدة، وبعضها كبير الحجم وبعضها الآخر صغير، وهي في معظمها حلقات أهليجية الشكل ومائلة قليلا على مستوى إستواء الكواكب.

وقد ساهمت المركبة (فوياجير ٢ ) بتقديم معلومات علمية كثيرة عنه، إذ إن الطبقات الخارجية منه مكونة أساسا من الهيدروجين والهليوم والميثان مع نسب قليلة من الكاربون والنتروجين والاوكسجين، ويميل لونه الى الاخضرار مشوبا بالزرقة. وتعادل سنته مقارنة بالسنة الارضية ٨٤ سنة أرضية. وتضعف الاضاءة على سطحه مقارنة بالإضاءة التي تنير سطح الارض ٣٦٥ مرة. وله غلاف جوي يمتد الى نحو ٨٠٠٠ كيلومتر.

ويبلغ عدد التوابع التي تدور حول الكوكب أورانوس من الشرق الى الغرب خمسة أقمار، وهي كأقمار المشتري وزحل، إذ تشكل نظاما تاما، ومن المحتمل

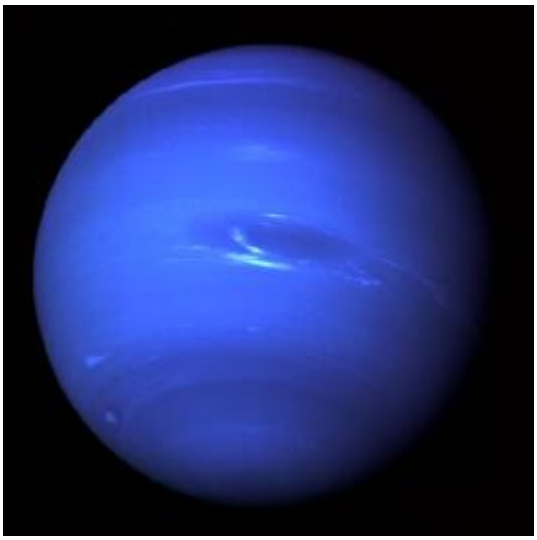


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أن تكون مكونة بالدرجة الاولى من الجليد والصخر، ومعظمها مثقل بالفوهات البركانية. وتقع جميعها في المستوى الاستوائي للكوكب. والاقمار الخمسة المشهورة هي: (**ميراندا وأرييل وأمبرييل وتيتانيا وأوبيرون**)، مع عدد من التوابع الصغيرة التي تبلغ مجموعها ٢١ قمرا.

*****

# نبتُون Neptune



يُسمى نبتون نسبة الى إله البحر الروماني، وهو كوكب بعيد جدا وشبيه من حيث حجمه بأورانوس الى حد كبير وقطره أكبر من قطر الارض نحو ٩ . ٣ مرة وحجمه أكبر من حجم الارض بنحو ٥٧ مرة. وكتلته أكبر من كتلتها قرابة ١٧ مرة، وذلك بسبب ضخامة حجمه مقارنة مع حجم الارض. وقد تم اكتشافه عام ١٨٤٦ م، إلا أنه تم التنبوء عن وجوده منذ عام ١٨٢١ م. وقد أكد على ذلك العالم جون آدمز عام ١٨٤١ . وهناك عدد آخر من العلماء الذين ساهموا في اكتشاف هذا الكوكب ومنهم العالم يوهان غالي في عام ١٨٤٦ والذي تأكد من وجوده واعلن للعالم كله بإكتشافه لهذا الكوكب الذي دعي فيما



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بعد نبتون. وهو كوكب غازي كبير ويعتبر الكوكب الثامن في المجموعة الشمسية. ويبلغ بُعده المتوسطي عنا( ١ . ٤٤٩٧ ) مليون كم، ويأتي في المرتبة الرابعة من حيث الحجم بعد المشتري وزحل وأورانوس. وقد ساهمت المركبة فوياجير ٢ بتزويدنا بالكثير من المعلومات المفيدة عنه. ويصنف الكوكب نبتون على أنه توأم لأورانس، إلا أنه أصغر منه بفارق بسيط ولا يتجاوز قطره ٤٩٥٠٠ كم. ويدور نبتون حول الشمس مرة كل ١٦٤,٧٩ عاما في مسار شبه دائري، ويدور حول نفسه مرة كل ١٨ ساعة و٢٦ دقيقة. ولسطحه تجاعيد تكسبه مظهرا يبدو شبيها بلب بطيخة صفراء. وهو كوكب بعيد جدا لا يمكن رؤيته بالعين المجردة. وهو شديد البرودة لبعده عن الشمس، ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين والهليوم والميثان. ويتميز الكوكب بوجود مجال مغناطيسي حوله مع عدد من الحلقات التي تدور حوله.

ولكوكب نبتون عدد من الاقمار التي تدور في فضائه ومن أهمها (تريبتون Triton ) والذي يبتعد مسافة تعادل ٣٥٣ الف كيلومتر، والتابع (نيريد Nereid). وقد سميت تلك الاقمار نسبة الى آلهة البحر الاسطورية.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# بلوتو pluto

سمي هذا الكوكب بإسم بلوتون نسبة الى إله العالم السفلي عند الاغريق والرومان. وهو آخر الكواكب المكتشفة من قبل العالم الفلكي الامريكي (كلايد تومباو) عام ١٩٣٠ . ويبدو الكوكب بلوتو معتما ومظلما جدا، لأنه كوكب مجمّد وبعيد جدا عن الشمس. ويعتبر الكوكب التاسع من حيث بعده عن الشمس، ويأتي في المرتبة الثامنة من حيث حجمه بين الكواكب، ويصل قطره الى ٣٠٠٠ كيلومتر. وهو كوكب صغير بل الأصغر بين الكواكب التسعة كلها. ويبلغ متوسط بعده عن الشمس ٥٩٠٠ مليون كيلومتر. ويستغرق الكوكب بلوتو دورته حول نفسه في ستة أيام و٩ ساعات، ويستغرق في دورانه حول الشمس ٢٤٨,٥ سنة. وينفرد بلوتون بمداره المائل والممدود حول الشمس لدرجة أنه يقترب منها أحيانا أكثر من جاره نبتون. وقد اكتشف عنه العلماء بواسطة التليسكوبات المتطوّرة، إذ استنتجوا بأنه مؤلف من غازات متجمّدة كالامونيا والنشتادر والميثان. وتشبه بنيته بنية نبتون وزحل، ويتوقع العلماء بأن له قشرة صلبة، ونشأته لا تختلف عن نشأة الكواكب الغازية الاخرى.

ويحتوي الكوكب بلوتون على غلاف جوي رقيق ومتخلخل من الميثان، ومن غازات اخرى كلها متجمّدة ومتصلبة بسبب البرودة الشديدة السائدة على



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

سطحه، وتصل درجة انجماده الى ٢٣٠ درجة مئوية تحت الصفر. ويظن العلماء أن بلوتون يتكون من نواة صخرية فقط، مغلفة بطبقة من الجليد.

ولكوكب بلوتون قمر واحد اكتشفه العالم الفلكي كريستي في عام ١٩٧٨ والذي يدور في فضائه واسمه تشارون charon ، ويبلغ حجمه نصف حجم بلوتون، ويقع على مسافة ٢٠,٠٠٠ كم من هذا الكوكب. واكتشف علماء ناسا الامريكية من خلال تلسكوب الفضاء (هبل) قمرين جديدين يدوران حول هذا الكوكب البعيد.

*****

# الكسوف والخسوف Eclipses

نلاحظ من وقت الى آخر وقوع الشمس والقمر والارض في خط موازٍ، فتحدث حالة كونية غريبة تسمى الكسوف أو الخسوف. ويقال الكسوف لظاهرة غياب الشمس، ويقال الخسوف لظاهرة غياب القمر. فالكسوف والخسوف، هما ظاهرتان سماويتان معروفتان منذ القدم.

ويؤكد العلماء والفلكيون على سهولة التنبؤ بالكسوف والخسوف بدقة شديدة وبإمكانية مشاهدة كسوفان شمسيان وثلاثة خسوفات قمرية سنويا في أماكن مختلفة من الأرض. ويؤكد العلماء بأن أكبر عدد لحالات الكسوف والخسوف قد تحدث في عام واحد، سبع مرات.

وسجل علماء الفلك من السومريين – البابليين – الكلدانيين من سكان بلاد الرافدين سنة ٢٣٥٠ ق. م حالات الكسوف والخسوف كما جاء في ألواح سركون الاكدي التي دون فيها العلوم الفلكية في ٧٠ لوحا، مما يدل على اهتمام الانسان القديم بالظواهر الكونية المؤثرة على المناخ والطبيعة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# كسوف الشمس Solar eclipse

الكسوف ظاهرة فلكية طبيعية تتميز بإحتجاب ضوء الشمس إما كليا أو جزئيا، ويحدث ذلك إذا توسط القمر بين الارض والشمس أو عندما تكون الشمس والارض وبينهما القمر على استقامة واحدة أو قريبا جدا من ذلك، ويؤدي ذلك الى حجب جزءاً من قرصها أو كله. ويستمر الكسوف لمدة دقائق معدودة حيث ينقطع ضوء الشمس، مما يؤدي الى ظهور النجوم في وضح النهار. وتعرّف معظم القواميس الكسوف بأنه: **إحتجاب لقرص الشمس كليا أو جزئيا بسبب مرور الكرة الارضية في ظل القمر**. وقد يحدث الكسوف الجزئي Partial eclipse عندما يمر القمر من أمام جزء بسيط من قرص الشمس ومن دون ان يغطيها كاملا. وقد يكون الكسوف كليا عندما يبدو القمر جرما مظلما يتحرك عبر قرص الشمس فيحجبه تدريجيا حتى تظلم السماء وتبدو النجوم ساطعة. وأما التعريف الاكمل للكسوف الكلي أو الخسوف الكلي هو عندما يحجب القمر الشمس كليا total eclipse عن الارض وساكنيها وهو أكثر حالات الكسوف إثارة. ومن حالات الكسوف الكلي التي حدثت في يوم ٣٠ / ٦ / ١٩٩٢.

وتعد حالة الكسوف من الحالات الكونية المهمة التي يدرسها الانسان ولاسيما العلماء الذين يسافرون مسافات شاسعة لرؤيتها وتسجيلها كحدث



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فلكي وهم يحذرون دوما من النظر الى نور الهالة الشمسية بالعين المجردة، لأن ذلك يؤذي العين وقد يسبب العمى الحقيقي.

*****

# خسوف القُمر Luner eclipse

يحدث الخسوف عندما يكون القمر بدرا، وذلك عندما يكون القمر والأرض والشمس على خط مستقيم واحد، أو على استقامة واحدة. وهناك الخسوف الجزئي الذي يكون حينما يدخل القمر في ظل الارض الحقيقي، ويحدد حينئذ بداية الخسوف القمري، حيث لم يكن القمر قد دخل بأكمله في ظل الارض، ويكون جزء القمر قد انخسف، ويسمى بالخسوف الجزئي Partial eclipse . وهناك أيضا الخسوف الكلي، وذلك حينما يقع القمر بأكمله داخل ظل الارض، وبالتالي ينخسف القمر كليا، ويسمى بالخسوف الكلي Total eclipse، ويظلم القمر في هذه الحالة، وتؤثر السحب والغبار والتلوث في لون مظهره ودرجة سطوعه فتجعله ذا لون أحمر كامد.

ويجب أن نذكر هنا بأنه ليس للقمر نور طبيعي، والنور السّاطع من القمر هو في الحقيقة إنعكاس لأشعّة الشمس من على القمر إلى الأرض، فيراه من على الأرض وكأنه ذو نور ساطع. ولا تحدث ظاهرة خسوف القمر إلا في حالة القمر المكتمل (بدر).



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وجدير بالاشارة ان الحد الاقصى لعدد خسوفات القمر التي يمكن ان تحدث خلال العام هي ثلاث، في حين أن الحد الاقصى لعدد كسوفات الشمس هي خمس حالات. ومن الممكن أن يشاهد خسوف القمر من أي مكان على نصف الكرة المواجه للقمر في ذلك الحين.

**والخسوفات التي حدثت في السنوات الاخيرة والمسجلة من قبل المراكز العلمية هي:**

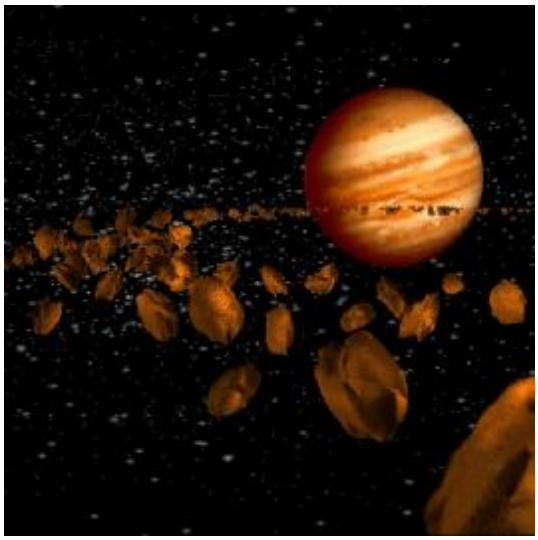
- ٤ مايو٢٠٠٤ ومدته ساعه و١٦ دقيقة، وكان بالامكان رؤيته في جنوب أمريكا وأوروبا وأفريقيا وآسيا.
- ٢٨ أكتوبر ٢٠٠٤ ومدته ساعه و٢١ دقيقه، وكان بالامكان رؤيته في آسيا واستراليا والمحيط الهادي وشمال أمريكا.
- ٣ مارس ٢٠٠٧ ومدته ساعه و١٤ دقيقه، وكان بالامكان رؤيته في قارتي أمريكا وأوروبا وافريقا واسيا.
- ٢٨ اغسطس ٢٠٠٧ ومدته ساعه و٣١ دقيقه، وكان بالامكان رؤيته في: شرق اسيا واستراليا والمحيط الهادي وأمريكا.
- ٢١ فبراير٢٠٠٨ ومدته ٥١ دقيقه، وكان بالامكان رؤيته في المحيط الهادي وأمريكا وأوروبا وافريقا.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# الكويكبات Asteroid



هي أجرام صخرية سماوية صغيرة، أصغر من الكواكب السيارة بكثير، وذات أشكال مستديرة أو شاذة. وتدور الكويكبات حول الشمس مثل الكواكب، ولكن بإتجاه معاكس لدوران عقارب الساعة. وتمتد لمسافة عدة مئات من الكيلومترات. ويعتقد العلماء بأن أصل الكويكبات هو كوكب كان يدور في مدار له بين المريخ والمشتري ثم إنفجر، فإنتثرت شظاياه الكبيرة والصغيرة مشكلة ملايين الكويكبات التي ظلت تدور في مداره بفعل الجاذبية. وتتوزع هذه الكويكبات على غير انتظام في المنطقة الواقعة بين ٢. ٢ و٣. ٣ وحدة فلكية عن الشمس، وتبتعد عن بعضها البعض ملايين الكيلومترات، ولكنها لا تسبب خطورة تذكر للسفن الفضائية. ويعتقد العلماء بأنها كانت تصطدم كثيرا ببعضها البعض قديما ولكنها الآن أقل إصطداما في الوقت الحاضر.

وهناك اعتقاد آخر يتصوره العلماء إذ يقولون بأن الكويكبات كانت موجودة أصلا عندما تشكلت المجموعة الشمسية، وبأنها تركت منذ بداية تكون النظام الشمسي قبل ٤,٦ بليون سنة. أو هي بقايا لمكونات كوكب لم يتم تشكيله. ولكن العلماء اليوم يتوقعون نشوءها بنفس الطريقة التي أدت الى نشوء



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المجموعة الشمسية أي عن طريق تصادم ذرات الغبار الكوني واتحادها ونموها ولكن في حالة الكويكبات يقول العلماء بأن ذلك التصادم توقف بسبب ظروف فلكية في بداية مراحلها.

ويختلف حجم الكويكبات من كويكب الى آخر، حيث يمكن أن يتعدى أحيانا 1000كم قطرا، في حين لا يصل كويكب آخر سوى الى بضع مئات من الأمتار. ومن أكبر هذه الكويكبات الكويكب (سيرس) الذي اكتشف سنة ١٨٠١ م، والذي يبلغ قطره ٩٤٠ كيلومترا. وفي سنة ١٨٠٢ اكتشف الكويكب (بالاس) وقطره نحو ٥٨٠ كيلومترا. وفي سنة ١٨٠٤ م اكتشف الكويكب (جونو) وقطره نحو ٢٤٨ كيلومتر. وفي سنة ١٨٠٧ م، اكتشف الكويكب (فستا) وقطره نحو ٥٧٦ كيلومتر، وهو اسطعها جميعا.

وتختلف الكويكبات من حيث الشكل فيما بينها، إذ أن بعضها دائري، ولكن أغلبها ذات شكل غير منتظم. وقد يحدث أحيانا أن تخترق إحدى هذه الكويكبات، الغلاف الجوي للأرض فتعرف حينها بالنيازك. ولقد أدى اقتراب بعض تلك الكويكبات الكبيرة الى خلق رعب كبير بين العلماء والبشر كما حدث في اقتراب الكويكبة (ايكاروس) سنة ١٩٦٨ والتي لم تدخل نطاقنا الجوي ولكنها لو كانت دخلت مجالنا الجوي لخلقت صدمة كبيرة، وأحدثت زلازل كبيرة تهز الارض بكاملها. ولكن الذي حدث أنها لم تدخل مجالنا الجوي والحمد لله على ذلك. ولذلك يأخذ العلماء احتياطاتهم بتحضير القنابل النووية لتحطيم مثل تلك الكويكبات قبل دخولها الى مجالنا الارضي.

والكويكبات التي تدور في الكون هي غير مشتعلة، ولكن بإحتكاكها بالغلاف الجوي للأرض يؤدي إلى توهجها واشتعالها، ورغم أن الكثير منها يسقط في مناطق غير مأهولة أو يحترق قبل وصوله الى الارض. إلا أن النيازك سبق لها وان أحدثت كوارث ومآسي على الارض، إذ أنه من المرجح أن الديناصورات قد انقرضت بعد سقوط نيزك ضخم ومدمر على الأرض منذ ملايين السنين.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# المذنبات Comets

سميّت المذنبات بهذا الاسم تبعا لمظهرها إذ تكون كبقعة قاتمة تجر خلفها ذيلا طويلا أو قصيرا حسب طبيعة المذنب، وهي تغير شكلها وحجم رأسها واتجاه ذيلها. وللمذنبات عادة رأس صغير تبدو عند انعكاس الشمس عليها أشبه ما تكون بكوكب لامع.

وكانت المذنبات تسمى قديما بالنجوم، صاحبة الشعر الطويل بسبب ذيلها الطويل. ولقد رأى الانسان المذنبات منذ أقدم العصور، ولفتت نظره كظاهرة غريبة، وكلما تكررت بعثت في نفسه الرعب والتشاؤم. وكان البابليون والصينيون من أوائل الذين سجلوا ظهور هذه المذنبات، ودونوا عن حركتها وشكلها. وكثيرا ما كانوا يعبرون عن ظهورها واقترابها من الارض كعلامة ورمز لغضب الآلهة. وكانوا ينسجون حولها القصص والملاحم والاقاويل والخرافات. وكانوا يربطون بين ظهورها ووقوع حوادث تاريخية وكوارث طبيعية وحروب دموية.

وتحوم المذنبات حول الشمس في مدارات إهليجية مستطيلة. وعندما تقترب من الشمس، فإنها تتأثر بحرارتها فتنصهر محررة بذلك سيلا من الغازات تشكل ذيل المذنب. وقد يحدث أن تخترق بقايا المذنبات الغلاف الجوي الأرضي في شكل نيازك وتحترق بمجرد دخولها المجال. كما قد تحدث اصطدامات بينها أو



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بين بقاياها، وبينها وبين الكواكب مثل ما حدث بين المشتري ومذنب شوميخير ليفي ٩ عام ١٩٩٤. وكل بضع سنوات يظهر مذنب لامع يمكن رؤيته بالعين المجردة. ويرجح العلماء والمختصون وجود المليارات من هذه المذنبات في الفضاء، والتي لا يمكننا رؤيتها لبعدها الشاسع عن الارض. ولو مر مذنب ما قريبا من كوكب عملاق فإنه يتأثر بثقالة الكوكب القوية، وربما يؤدي ذلك الى تسارعه مندفعا خارج المنظومة الشمسية أو دورانه حول الشمس في مدار إهليجي قصير الدور نسبيا. وبالرغم من ذلك لا ترى معظم المذنبات إلا بالمنظار أو المقراب بالرغم من أن بعضها لها ذيل طويل قد يمتد ليغطي سدس السماء أو يزيد.

وهناك مذنبات في المجموعة الشمسية وفي المجاميع الاخرى التي تخترق مجموعتنا وتغادرها بعيدا دون رجعة. ويعاود بعضها رجوعه كمذنب هالي الذي يظهر كل ٧٦ سنة، والذي اكتشفه العالم الانكليزي ادموند هالي ( ١٦٥٦ـ ١٧٤٢) في عام ١٦٨٢ م والذي سمي بإسمه. ومذنب بيلا الذي يتم دورته كل ست سنوات و٢٥١ يوما تقريبا، ومذنب انكا، الذي يمر كل ثلاث سنوات وأربعة اشهر.

وتختلف سرعة هذه المذنبات بموجب حجمها وقربها أو بعدها من الشمس وتتكون معظمها من الغازات والجليد والصخور ويكون لها أحيانا ذيل بسبب سرعتها التي تسبب في خروج الغازات كالآزوت والاكسجين واكسيد الفحم من مساماته مكونة شهبا في السماء. وهي ناتجة في معظمها من انفجار المذنبات أو من هيجانات بركانية على الكواكب والنجوم الاخرى.

وهناك فرضيات كثيرة عن نشوء المذنبات ومنها أن المذنبات هي أجراما قادمة الينا من نجوم اخرى أو أنها نشأت في دوامة سديمية كونية مستقلة عن الدوامة السديمية التي تشكلت منها اسرة المنظومة الشمسية. والفرضية الاخرى وهي الفرضية التي أخذ بها كثير من العلماء والتي تقول: **أن نجما كان**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قد انفجر وخلف وراءه عددا هائلا من الشظايا التي اتجهت نحو النجوم الاخرى.

ويتوقع العلماء حدوث كارثة عظيمة قد تنجم عن اصطدام مذنب بكوكبنا، ويعلم العلماء بأن الديناصورات والتي سادت الأرض لأكثر من ١٣٠ مليون سنة، قد انقرضت بسبب جرم كوني ضرب الأرض منذ حوالي ٦٥ مليون سنة، حيث سبب حريقاً هائلاً دخلت بعده الأرض عصراً جليدياً. وعلى اننا لسنا بمنأى تماماً عن هذا الخطر الذي يمكن أن يحدث في أي لحظة، لذلك تقوم المراصد الأرضية والفضائية بدراسة الأجرام الكونية التائهة في الفضاء وحساب مداراتها وإمكانية اصطدامها بكوكبنا والسبل الممكن اتباعها لتلافي ذلك الأمر. ولكن هناك صعوبات كثيرة تعترض مراقبة هذه الأجسام لأن مداراتها مجهولة تقريباً بسبب عدم استقرار حركتها ولسهولة إنحرافها عن مسارها، كما أن الحجم الصغير نسبياً للمذنبات والكويكبات السيارة يجعل ملاحظتها عن بعد صعبة جداً، بحيث أنها تبقى مختفية في الظلام الكوني ولا تصبح مرئية في اغلب الأحيان إلا عندما تكون محاطة بنواتج تبخرها الذي تسببه الأشعة الشمسية. وكان أول من درس المذنبات الفلكي (تيخو براهي) سنة ١٥٤٦ – ١٦٠١ م دراسة علمية، وادرك انها تقع خارج الجو الارضي. وكان الفلكي البريطاني ادموند هالي المتوفي سنة ١٧٤٢ م أول من أدرك طبيعة هذه المذنبات. كما واستطاع الفلكي(انكي بونس) في ٢٦ تشرين الثاني سنة ١٨١٨ م بمدينة مرسيليا من رصد المذنب (انكي) المعروف بدورته الاهليجية القصيرة حول الشمس.

واستمر العلماء بإكتشاف المذنبات الاخرى مثل مذنب (ايكيا – سيكي) الطويل الدورة سنة ١٩٦٥ من قبل هاويان قلكيان يابانيان هما (ايكيا وسيكي)، ويكمل هذا المذنب دورته حول الشمس كل ٨٨٠ سنة مرة واحدة. وكذلك مذنب (بينيت) ذو الذيل الطويل سنة ١٩٦٩ ، والذي يكمل دورته حول



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الـشمس في ١٦٧٨ سـنة. والمـذنب (آرنـد – رولانـد ) والـذي سمـي بإسـم البلجيكيين الذين اكتشفاه سنة ١٩٥٦ م والذي شوهد بالعين المجرّدة في شهر نيسان سنة ١٩٥٧ م. ومذنب (هيل – بوب) والمكتشف سنة ١٩٩٥ م وهو من المـذنبات العظيمـة جـدا. ومـذنب لينـر Linear الـذي اكتـشف في عـام ١٩٩٩ . وغيرها المذنبات الاخرى التي يهتم العلماء بإكتشافها في المستقبل.

*****

# الشهب والنيازك Meteorite & Meteor

من الممكن رؤية الشهب في الليالي الصافية، وهي تتألف مـن أجـرام صـغيرة الحجـم بعـضها ذات تركيـب معـدني يغلـب عليهـا الحديـد وبعـضها الآخر صخري ومعدني. وكلها ناتجـة عـن فتـات الكويكبـات والنيازك. وتشبه عادة الاشرطة الضوئية المتوهجة، ويتكون شريطها الضوئي نتيجـة الاحتكـاك المتولـد من الـسرعة الخاطفـة المتوهجـة. وهـي تحـترق أثنـاء اختراقها للغلاف الجوي الأرضي، وتبدو شريطًا من الضوء.

وتعـرف الـشهب أيـضًا بـالنجوم الـساقطة أو الـشهب الثاقبـة المنطلقـة الشهب:((**هي نقطة مضيئة تلمع في السماء وتسير بحركة سريعة تاركة وراءها ذيلاً منيراً ثم لاتلبث ان تنطفيء**)). وفي لسان العرب :(الشهب) مفردها (الشهاب) الذي ينقض ليلاً، وهو في الأصل شعلة من نار. وأشار الكتاب المقدس والقرآن



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الكريم الى هذه الشهب إشارة صريحة وسميت بنفس التسمية التي أخذها العلم واطلق عليها (الشهب). وتشاهد زخات من الشهب بانتظام في أوقات مُحدّدة من العام. ويحتمل أن تكون تلك الزخات ناتجة عن مرور الأرض في مسار حطام مذنب. وتقدر سرعتها بنحو (٤٠) كيلومتر في الثانية الواحدة. والشهب منتشرة في الفضاء وتشاهد على مدار السنة، إذ يستطيع الراصد رؤية عدة شهب خلال ساعة واحدة. ويمكن مراقبة هذه الشهب والنيازك بالطرق البصرية والرادارية. وسيندهش المراقب لعدد الشهب التي سوف يجدها كل ليلة، إذ جلس بشكل ملائم وبدأ بالمراقبة بشكل دوري ومستمر، وراقب كامل المنطقة المحددة.

وفي بعض الاحيان يراقب الراصد وجود كرات نارية في السماء، تخلق شهبا متوهجة، كنتيجة لدخولها في الغلاف الجوي للأرض، إذ أن دخول النيزك الى الغلاف الجوي للأرض قد يسخن سطحه، ولا يسخن داخله، وعليه فإن أي ميكروبات موجودة داخل صخرة هذا النيزك تظل على قيد الحياة. وعندما تسقط تلك النيازك على الارض تحدث صوت انفجار في نهاية مسارها وتخلق حفرا كبيرة أو صغيرة وتسمى جراحات النيازك. ويتوقف حجم تلك الحفر على حجم النيازك أو الشهب، كما في صحراء أريزونا في الولايات المتحدة حيث حفر النيزك فوهة نيزكية قطرها ٢ . ١ كم ضرب الارض قبل ٥٠,٠٠٠ سنة.

والنيازك هي صخور قد يصل حجم بعضها الى غرفة كبيرة أو بيت كبير، وتختلف أحجارها، وتكون على أشكال مختلفة الاحجام، اعتبارا من الرماد الدقيق وحتى الكتل الضخمة التي تزن عدة أطنان، وتهوي على الارض وتكون مضيئة ومشتعلة بسبب سرعتها ودخولها في مجالنا الجوي. ومن النيازك الكبيرة الحجم التي أحدثت خرابا كبيرا في الارض (نيزك سيبيريا) الذي سقط في ٣٠ حزيران ١٩٠٨ ، ونيزك (غرينلاند) الذي كان يزن ٣٦ طنا والذي كان كتلة من الحديد والنيكل. وقد ينتهي مفعول النيازك قبل ان تصل الى الارض حيث تتحول الى دخان وأبخرة. ومنها النيازك الصخرية والحديدية والحجرية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحديدية، ومنها النيازك السيليكونية والفحمانية، والنيازك ذات النواة الماسية.

**وهذه بعض الحالات والظواهر التي سجلت لشهب ونيازك دخلت المجال الارضي:**

- سقوط نيزك سماوي سنة ٦١٦ م وقتل عشرة رجال.
- سقوط نيزك سماوي سنة ٩٤٤ م، على شكل كتلة نارية احرقت عدة منازل.
- سقوط حجر على قرية (انسهيم) في فرنسا سنة ١٤٩٢ م، وسماع صوته كالرعد.
- سقوط حجر كبير سنة ١٨٠٣ م، على منطقة (نورماندي) في فرنسا وتناثر الفتات الى حوالي ٣٠٠ قطعة حجر، وزن الواحدة منها ٥ كيلوغرامات.
- حدوث لقاء الارض مع مذنب جاكوبين في تشرين الاول لعام ١٩٣٣ م، ونشره عددا كبيرا من النيازك في السماء والتي قدرت ٢٥ الف نيزك.
- مراقبة مذنب تيمبليا أو توتليا لأول مرة عام ١٨٦٦ م، والذي يكمل دورته حول الشمس خلال ٣٢ سنة ارضية، والذي ولد نيازك عديدة في الغلاف الجوي للأرض في ليلة ١٣ – ١٤ تشرين الثاني لعام ١٨٣٣ م، وأدى الى حدوث أمطار نيزكية غزيرة.
- حدوث أمطار نيزكية وشهبية في بعض المرات وفي مناطق معينة من الارض أدت الى حدوث مطر بالشهب والنيازك كما حدث سنة ١٨٣٣ م والذي دام ٧ ساعات مستمرة. وكذلك سنة ١٩٦٦ م وفي ليلة ١٦ – ١٧ تشرين الثاني والتي استمرت الزخات لأكثر من ٢٠ دقيقة وبلغ عدد النيازك ١٠٠٠ نيزك.
- اكتشاف أكبر نيزك في العالم في ناميبيا سنة ١٩٢٠ والذي بلغ وزنه ٣ أطنان وقطره ٣ أمتار.

وتستمر حالة ضرب الارض بالشهب والنيازك كل يوم ويتجاوز بحسب



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تقدير العلماء عدد الشهب والنيازك التي تضرب الارض، الملايين في اليوم الواحد، وهي تضرب الارض في مختلف المناطق وفي مختلف الاحجام وفي مختلف الاتجاهات.

*****

# الجاذبية الثقالية Gravitation

كان لرصد النجوم ورؤية البروق والصواعق، التأثير الكبير في إلهام الفلكيين والعلماء في إكتشاف القوة الثقالية والقوة الكهرومغناطيسية والقوة النووية. وكان اكتشاف العلماء لتلك القوة الخارجية التي سموها بالجاذبية، أكبر الأثر في معرفة العملية الميكانيكية للكون وكيفية التعامل معها والسيطرة عليها ولاسيما في استخدام الطائرات وإطلاق الصواريخ المختلفة. وتتضمن مسألة توسع الكون في جميع الاتجاهات، وتناثر أجزاءه وإستمرار توسعه، وتحرك مجراته وكواكبه ونجومه في مسارات معينة ومرتبة، قوة جاذبية عظيمة، لولاها لما كان كوننا مرتبا ومنظما كما نراه ونعرفه. **وتعرّف الجاذبية: بأنها الخاصية أو القوة في المادة التي تمسك المجرات بعضها مع البعض، والتي تقسمها إلى مجموعات وعناقيد، وتربطها في رباط قوي تجعل من الاجسام أحدهما يجذب الآخر.**

وكان العالم اسحق نيوتن ١٦٤٢ ـ ١٧٢٧ أول من تحدث عن القوة الجاذبية، محاولا وضع نظرية تفسر ميل الأجسام للسقوط نحو الأرض (تفاحة نيوتن) بشكل يتناسق مع القوانين التحريكية الثلاثة. وطبق نيوتن هذه الفكرة أو الفرضية التي تتلخص بقوله: ((**تجاذب الذراة والجسيمات الصلبة التي لها أشكال وأحجام مختلفة والتي تتجاذب بقوة وتزداد شدة في التلامس المباشر**)).



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتمثل هذه النظرية قانونا طبيعيا لحركة الكون والعمليات التجاذبية التي تجري في أرجائه والعمليات الفيزيائية والكميائية مع الانعكاسات الضوئية والطبقية في غاية الدقة والترتيب. وتخضع القوى الجاذبية لقانون التجاذب العام لنيوتن والتي إكتشفها كما تقول القصة، عندما كان مستلقياً في ظل شجرة، وسقطت على رأسه تفاحة نبهته إلى أن الأجسام في الكون تتجاذب مع بعضها البعض. وقام نيوتن بعد ذلك بتحليل بعض البيانات المتعلقة بحركة القمر حول الأرض، وتوصل إلى أن القوانين الرياضية التي تنظم حركة الكواكب والنجوم هي نفسها التي تحدد قوة جذب الأرض للتفاحة. وقام نيوتن في عام ١٦٨٦ بنشر هذا القانون والذي ينص على ما يلي: ((**كل جسم في الكون يؤثر بقوة جذب على جسم آخر، ومقدار هذه القوة يتناسب طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما**)).

وتعتبر هذه القوة الموجودة في الكون الرابط الحقيقي لكل الاجسام الصغيرة والكبيرة والتي نسميها قوة الجذب أو الثقالية. ويستطيع كل شخص أن يتأكد من مصداقية هذه النظرية وذلك بمجرّد التقاط حجر وقذفه بإتجاه الفضاء وبسرعة تقل عن ٢. ١١ كيلو متر في الثانية، فإنه سيندفع الى مسافة وإرتفاع معينين ثم يسقط على الارض. والسؤال الذي يطرح نفسه، لماذا يسقط على الارض؟ والاجابة المعتادة على هذا السؤال هي أن الارض تجذب الحجر. ويحدث تأثير الارض على الحجر بطريقة غير مباشرة، وذلك بسبب مجال الجاذبية الذي يؤثر على الحجر مسببا سقوطه. وأما إذا كانت سرعة الجسم المقذوف تفوق ٢. ١١ كيلو متر في الثانية، فإن الجسم سيتحرر من قوة الجاذبية وينطلق في الفضاء الخارجي. وتعتبر هذه المعرفة بسيطة نوعا ما، لأنها تنحصر في جذب الارض للأشياء. والقوة الجاذبية بحسب قوانين كبلر ونيوتن يجب أن تتناسب تناسبا طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما، وتناسبا عكسيا مع مربع المسافة بين مركزيهما.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وتجدر الاشارة على أن الكاهن الكاثوليكي والعالم والفلكي (بيير غاسنيدي Pierre Gassendi) ، درس حركة الاجسام وانجذابها للارض، الذي كان له دور عظيم في اكتشاف هذه القوة مع العالم كبلر الذي إكتشف قوانين الجذب الثلاثة، والذي قال في بحوثاته العلمية أنه لا بد من وجود قوة مغناطيسية مسؤولة عن إبقاء الكواكب في دورانها حول الشمس. وقد اعتمد العالم نيوتن على هذين العالمين (غاسنيدي وكبلر) في تحقيق نظريته، قبل عرضها للناس. ولكن النظرية ارتبطت من حينها بإسم نيوتن، بالرغم من تأثير غاسنيدي وكبلر على أفكاره.

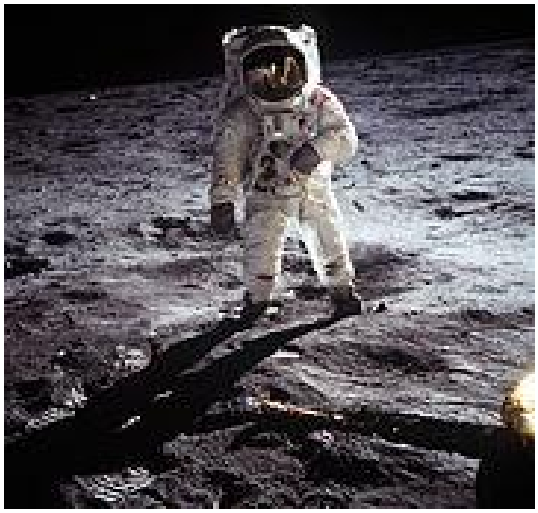
وجدير بالاشارة على أن قوة التجاذب الموجودة بين الأرض والقمر، والتأثيرات الموجودة بينهما بشكل مستمر هي التي تحافظ على وجودهما وتوازنهما، إذ يؤثر القمر في المحيطات بفعل المد والجزر، ويؤثر أيضا في إبطاء دوران الارض حول نفسها. ولا ننسى بأن المد الثقالي للقمر مؤثر جدا، إنتقلت الحياة بفعله من الماء إلى اليابسة. وقد أدى هذا الفعل الى تحريك مياه المحيطات مما سبب سهولة كبيرة في حل معظم العمليات الكيميائية الضرورية للحياة.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# الفضاء والانسان



كان الطيران حلما اراد الانسان بلوغه منذ أن وجد على سطح الارض، إذ حاول البعض عبر التاريخ، تقليد الطيور بصنع أجنحة اصطناعية من أجل الطيران بها. وهناك العديد من الاساطير التي تحكي قصة محاولة الانسان للطيران. وكانت قصة الروائي الشهير (جول فيرن) سنة ١٨٥٦ م، والمعروفة بقصة (رحلة الى القمر) من أروع القصص الخيالية التي قيلت عن الطيران. ولم يتحقق هذا الحلم إلا حديثا. وقد كتب عدد من الروايات الخيالية الاخرى والتي وجد المحللون على أنها تنبؤات علمية تحققت فيما بعد.

وبدا الانسان بتحقيق حلمه بالطيران بصورة جديّة في سنة ١٩٠٣ عندما انجز المخترع الامريكي (اورفيل رايت) ١٨٧١ – ١٩٤٨ ولأول مرة، أول طائرة في التاريخ البشري في قرية (كيتي هوك) بولاية كارولينا الشمالية مع شقيقه (ويلبر رايت) ١٨٦٧ – ١٩١٢ . ولم تقطع تلك الطائرة سوى ٨٥٠ قدما، وظلت في الهواء، ولم تطير أكثر من دقيقة واحدة فقط. ولكنها مع ذلك كانت تجربة تاريخية مثيرة جدا. واعتبر ذلك الانجاز، اول طيران ناجح، إعتبر بداية طيران جدي للإنسان. وحاول في الفترة نفسها تقريبا الامريكي (صموئيل لانجلي)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٨٣٤ – ١٩٠٦ بالطيران سنة ١٨٩٦ ولكنه لم يوفق كثيرا. وقام لانجلي بثلاث محاولات فاشلة، ولكنه لم يستسلم، بل استمر اتباعه بالمحاولة بعد وفاته وحققوا النجاح بالطيران.

وفتح الطيران آفاق السماء والفضاء والكون أمام الانسان. واستمرت الاختراعات بعد ذلك من قبل مختلف العلماء في امريكا واوروبا ولاسيما العلماء الالمان، حيث نجح في ٢ يوليو المخترع الالماني (فرديناند فون تسيبيلين) ١٨٣٨ – ١٩١٧، بالطيران في منطاد مملوء بالهيدروجين. وانتشرت المناطيد في كثير من الدول، ولكنها فشلت في المنافسة لسرعة اشتعالها وسهولة إختفاءها أثناء الاعاصير. وكانت تلك المناطيد تستخدم للطيران التجاري قبل الطائرات في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين، ولكنها خسرت السباق تدريجيا بسبب انتشار استخدام الطائرات وامكانية زيادة سرعتها وبإعتبارها أكثر أمانة من المناطيد. وكان تطور استخدام الطائرات الحافز المُهم للتفكير في الفضاء الخارجي وصنع الصواريخ التي تساعد على حمل السفن الفضائية والانطلاق بها لغزو الفضاء الخارجي.

ولم يعرف القدماء كلمة الفضاء، إذ شاع إستعمالها بعد دخول الانسان الى عالم الطيران في القرن العشرين، ولم يكن الانسان القديم يستخدم هذا المصطلح من قبل. وانتشر استخدام المصطلح بعد انطلاق الانسان للفضاء في النصف الثاني من القرن العشرين فقط. ومن المصطلحات الاخرى التي يستخدمها الانسان والتي تتعلق بالفضاء: الفضاء الكوكبي والفضاء المجراتي والفضاء الكوني والطيران الفضائي والطب الفضائي والسفن الفضائية واستكشاف الفضاء وعصر الفضاء والتحليق الفضائي.

ويعود الحلم الحقيقي بغزو الفضاء الى العالم الروسي (قسطنطين إدوارد تسيولكوفسكي)، الذي كان في الحقيقة أول من فكر بهذا العمل والذي تمخضت دراساته العلمية سنة ١٩٠٣ بتصميم الصاروخ الذي يستطيع ان يصعد الى



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

القمر. وجاء بعده العالم الامريكي (روبرت جودارد) الذي كان يعمل بهندسة الطيران، والذي قام بإنجاز علمي كبير في مجال صناعة الصواريخ والذي نجح سنة ١٩٢٦ بإطلاق أول صاروخ من مزرعته، ولكنه فشل بعمله الاول وعمله الثاني، ولكنه استمر بالتجارب العلمية، واكتشف العيوب التي تصيب الصواريخ أثناء وبعد الانطلاق. وحاول في الفترة الزمنية نفسها الالماني (هرمان أوبرت) سنة ١٩٢١ بصنع الصواريخ التي تحمل المركبات الفضائية الى ان طوّر تلميذ اوبرت (فان براون) صاروخا يستطيع التغلب على الجاذبية، ولكن لأغراض الحرب والتدمير وقصف المنشآة العسكرية والمدنية، وليس للأغراض الفضائية، وبتشجيع من (ادولف هتلر) اثناء الحرب العالمية الثانية. وطورت امريكا ايضا عددا كبيرا من الصواريخ بمساعدة العالم الالماني (براون) وذلك بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية ولجوء براون الى امريكا، إذ صنعت امريكا بمساعدته عدة صواريخ كان لها دورا مهما في تطوير الصناعة الصاروخية والفضائية في امريكا. وكان الصاروخ (جورنيمان) من أسرعها وأشهرها، إذ وصل ارتفاعه عن سطح الارض ٢١١٥ كيلومترا. وأعلن بعد ذلك الروس سنة ١٩٥٦ عن عزمهم بإطلاق صاروخ الى الفضاء يحمل قمرا صناعيا لقياس الحرارة والضغط الجوي، ولقياس الاشعة الكونية ودراسة النيازك والذرات الغبارية الدقيقة. وبدأت روسيا بعرض مفاجآتها للعالم كله، في تشرين الاول سنة ١٩٥٧ بإرسال سبوتنيك – ١ وسبوتنيك – ٢ الى الفضاء. وقبلت الولايات المتحدة التحدّي ودخلت في مجال المنافسة. ودخلت بعدها دولا عديدة أخرى في مجال الفضاء. والمجال لا يزال مفتوحا للجميع بدخول الدول في هذا المجال المهم لمستقبل البشرية. وقد ارتفع عدد الدول المنخرطة في استكشاف الفضاء من دولتين أو ثلاث دول في الخمسينات من القرن العشرين، إلى أكثر من ٨٠ دولة في وقتنا الحاضر. ولدى هذه الدول حالياً جهود منظمة لاستخدام استكشاف الفضاء بشكل يعود بالفائدة على مجتمعاتها وعلى مستقبل الجنس البشري.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

**وهذه بعض الحقائق التي تحققت في مجال الفضاء:**

- **اكتشافات تيخو براهي (١٥٤٦ – ١٦٠١) الفلكية وادخاله اصلاحات جديدة وهامة على منهج الرصد الفلكي، وذلك بإستعماله آلات رصد مصنوعة بدقة عالية، واستخدامه آلة الربع لقياس ارتفاع الاجرام السماوية بدقة.**
- **البدء الحقيقي باستكشاف الفضاء في عام ١٦٠٩م وذلك بفضل التحسينات التي أدخلها الفلكي الإيطالي غاليليو غاليلي (١٥٦٤ – ١٦٤٢) على تلسكوبه الصغير. وهو أول من استخدم التلسكوب للأغراض الفلكية، إذ استطاع من خلال تلسكوبه الصغير مشاهدة الجبال والحفر الكبيرة على سطح القمر.**
- **اكتشاف يوهانس كبلر( ١٥٧١ – ١٦٣٠ ) نظرية دوران الكواكب حول الشمس بصورة اهليجية، وتعديل نظرية كوبرنيكوس الهليومركزية وقوانينه الثلاثة (قوانين كبلر) التي يصف فيها حركة الكواكب.**
- **اكتشافات اسحق نيوتن (١٦٤٢ – ١٧٢٧) قانون الكون الميكانيكي، ووضعه اسس الميكانيكا الحديثة التي انبثقت منها الفيزياء الحديثة.**
- **اكتشافات ادوين هبل (١٨٨٩ – ١٩٥٣ ) الفلكي الامريكي البارز الذي قام بإرصادات حاسمة في الكونيات واكتشاف تاريخي عظيم وبالدليل الرصدي والقطعي على أن الكون متعدد المجرات وانه في حالة توسع وتمدد.**
- **اكتشافات الكسندر فريدمان (١٨٨٨ – ١٩٢٥ ) الرياضي الروسي الذي اشتق الحلول الكاملة لمعادلة آينشتاين.**
- **اكتشاف البرت آينشتاين (١٨٧٩ – ١٩٥٥)، الفيزيائي الالماني الامريكي الذي شارك بشكل حاسم في تجديد الفيزياء عند بداية القرن العشرين(النسبية الخاصة والفيزياء الكوانتية) ووضعه الإطار النظري للنظريات الكوسمولوجيا الحديثة.**
- **اكتشافات القس جورج لوميتر (١٨٩٤ – ١٩٦٦ ) بداية الكون وتطبيقه**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نظرية النسبية العامة على الكون، وتوصله بفضل حسه الديني الى حلول عن بداية الكون الذي سماه بالخلق والميلاد.

- اكتشافات جورج غاموف (١٩٠٤ – ١٩٦٨ ) الفيزيائي والفلكي الروسي الذي تتلمذ على يدي العالم فريدمان، الاشعة الخلفية المتبقية من الانفجار العظيم ووضع نظرية لوميتر للتطبيق والتطوير.
- اطلاق روسيا اول قمر صناعي(سبوتنيك) في ٤ اكتوبر ١٩٥٧ واحداث ضجة كبيرة في العالم لهذا السبق العلمي الكبير، الذي كان ايذانا بواقع جديد على مختلف المستويات خاصة العلمية والعسكرية.
- ارسال الروس في ٣ نوفمبر ١٩٥٧ سبوتنيك – ٢ حاملا اول زائر حيّ للفضاء هو الكلبة (لايكا).
- اطلاق الولايات المتحدة المركبة الفضائية (ميركوري – ٩) وعلى متنها رائد الفضاء (جوردن كوبر) ودورانه حول الارض ٢٢ دورة خلال ٣٤ ساعة ثم عودته الى سطح الارض بسلام.
- إطلاق القمر الصناعي السوفياتي (سبوتنيك الأول) إلى الفضاء، كأول قمر صناعي من صنع الإنسان يدور حول الكرة الأرضية وذلك في الرابع من أكتوبر ١٩٥٧ م.
- أطلاق السوفيات إلى الفضاء (سبوتنيك الثاني) وعلى متنه الكلبة لايكا، وهي أول كائن حيّ يرفعه الإنسان خارج الجاذبية الأرضية وذلك في ١٩٥٧/١١/٣.
- أطلاق الروس سفينة فوستوك إلى الفضاء في مدار حول الأرض وعلى متنها رائد الفضاء السوفياتي (يوري غاغارين) في يوم ١٢ نيسان ١٩٦١ . كأول إنسان في تاريخ البشرية يخترق حاجز الجاذبية الأرضية، ويدور حول الكرة الأرضية مرة واحدة، في رحلة إستغرقت ساعة واحدة وثمان واربعين دقيقة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- ارسال الولايات المتحدة الامريكية السفن الفضائية من طراز مارينز الى كوكب المريخ سنة ١٩٦٢ لتجميع المعلومات عن سطحه وطبقاته بواسطة الاجهزة التصويرية الاوتوماتيكية واجهزة تسجيل وقياس الاشعة فوق البنفسجية.
- اطلاق الولايات المتحدة (رانجر – ٦) يوم ٣٠ كانون الثاني من سنة ١٩٦٤ وإصطدامها بسطح القمر وتكرار المحاولة مع (رانجر – ٧) في يوم ٢٨ تموز من السنة نفسها، والتقاط صور عديدة لسطح القمر قبل إصطدامه بسطحه.
- هبوط رائد الفضاء الامريكي (نيل ارمسترونغ) على القمر عبر المركبة (ابوللو – ١١ )التي أقلت ثلاث رواد، وهبطت بهم على سطح القمر. وسير (آرمسترونغ) مع زميله (والدرين) على سطح القمر لمدة ساعتين و٣٢ دقيقة وذلك في ٢٠ يوليو ١٩٦٩ ، وتحقيقهم لكثير من التجارب العلمية التي تتعلق بجاذبية القمر والرياح الشمسية.
- إنشاء الروس محطة (مير . السلام) عام ١٩٨٦م والتي ظلت تدور حول الأرض على مدار ١٥ عاما، والتي عُدت جوهرة التاج الخاصة ببرنامج الفضاء الروسي، والتي جمعت على متنها خلال فترة حياتها رواد فضاء وعلماء في علم الكونيات من ١٢ دولة بالإضافة إلى روسيا.
- اقامة محطة دولية مشتركة بإتفاق وكالة ناسا الامريكية مع برنامج الفضاء الروسي في اوائل سنة ١٩٩٤ .
- قيام بعثة مشتركة بين رواد الفضاء الامريكيين والروس بإنطلاق مكوك الفضاء (ديسكفري) في رحلة دامت ثمانية ايام في اوائل فبراير ١٩٩٥ .
- تعاون فضائي بين امريكا وروسيا في شباط من ١٩٩٥ عندما تم اول لقاء فضائي بين المكوك الامريكي ديسكفري مع المحطة المدارية الروسية (مير)، كثمرة لإتفاق تم بين الدولتين.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- التحام أول مكوك فضائي أمريكي بمحطة (مير) الروسية عام ١٩٩٥ م، حاملا جزءا خاصا بالمنصة التي يلتحم بها مكوك الفضاء عند زيارته للمحطة (مير) الروسية.
- اقامة محطة مدارية دولية مشتركة تحت اسم (الفا) بين المحطات الامريكية والسفن الروسية (سيوز) عام ١٩٩٧ – ١٩٩٩ والتي تقوم بمهمة نقل المواد والاجزاء المعدنية وتجميعها في الفضاء وذلك لإستقبال رواد الفضاء من جميع الدول المشتركة.
- قضاء أطول فترة زمنية لإنسان في الفضاء قدرت ٤٣٨ يوما متصلة في محطة الفضاء الروسية، والتي تم على متنها أكثر من ٢٠ ألف تجربة فضائية في مجالات متعدد مثل: الفيزياء الفضائية، والفيزياء الجيولوجية، والطب والأحياء، وتطوير تقنيات الرحلات الفضائية حيث يرجع لتلك التجارب الفضل في معظم تكنولوجيا الفضاء الحالية.
- وصول المجس الامريكي (غاليلو) الى كوكب المشتري سنة ١٩٩٥.
- اطلاق امريكا المجس (باثفايندر) لدراسة كوكب المريخ سنة ١٩٩٦.
- هبوط باثفايندر على سطح المريخ سنة ١٩٩٧.
- توقيع الاتفاقيات بين الحكومتين الروسية والامريكية في ٢٩ كانون الثاني عام ١٩٩٨ بواشنطن لإنشاء المحطة الفضائية الدولية، مع توقيع مذكرات التفاهم بين الوكالات الفضائية في روسيا واوروبا وكندا حول التعاون في تصميم عناصر المحطة.
- مناقشة السبل التي يمكنها العمل معاً من خلالها لتحقيق التقدم في المجالات العلمية والاقتصادية والاستكشافية على القمر بين الدول التي تطلق رحلات إلى الفضاء والتي بدأ العمل بها عام ٢٠٠٦، والتي تشكل بذور الجهود التعاونية في المستقبل.
- وضع استراتيجية عالمية لتحقيق الأهداف في مجال استكشاف الفضاء في



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شهر آب ٢٠٠٦ وفي لقاء بين زعماء الفضاء العالميين الناشئين.

ولا يزال يحلم الانسان بالإستمرار في غزو الفضاء وكشف أسرار الكون التي لا يمكن كشفها فقط بالمراصد الفلكية الارضية، بل بالانطلاق نحو الكواكب والنجوم وبإستخدام المركبات الفضائية، وبتخصيص مشاريع علمية فضائية مختلفة. وعملت امريكا وروسيا على ارسال مجسات فضائية لإستكشاف الكواكب السيارة. ولم تكن هذه المشاريع سهلة التحقيق، وذلك لبعد الكواكب عن الارض، ولصعوبة ارسال البشر لزيارة تلك الكواكب في الوقت الحاضر. واستطاعت تلك المجسّات دراسة الكواكب السيارة ودراسة امكانية وجود الحياة العاقلة في الكون.

وحقق الانسان الكثير من الانجازات التي لم يكن ممكنا تحقيقها من دون الصواريخ الفضائية، التي ساهمت مساهمة فعالة في التكنولوجيا الاتصالاتية. إذ بدأت الاتصالات الهاتفية بين الدول والقارات في مطلع الخمسينات من القرن العشرين، وذلك من خلال الكابلات التي انتشرت تحت المحيطات، والتي كانت تتعرض للعطل الكثيرة وللتشويش المستمر والتي كانت تسبب بقطع الاتصال بالاضافة الى تكلفتها العالية جدا.

ولذلك كان الفضاء خير وسيلة لخدمة البشر عن طريق نشر الاقمار الصناعية التي تدور حول الارض، والتي تضمن نقل المكالمات الهاتفية والبث التلفزيوني المباشر ولوقت طويل. وتمثل الاقمار الصناعية الوسيلة الاسرع والاهم في الاتصالات. وهناك أنواع عديدة من الاقمار الصناعية، فهناك مثلا الاقمار الخاصة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بالتقاط الصور والتي تمر فوق أية نقطة على الكرة الارضية. والاقمار الصناعية التي تستطيع الرؤية عبر السحب ليلا ونهارا.

وبلغت التطورات الاتصالاتية عصرها الذهبي بعد توصل الانسان لخطوة مهمة جدا، وذلك بعد صناعة الاقمار الصناعية التي تستطيع اكتشاف التحركات القائمة تحت سطح الأرض، والاقمار الصناعية القادرة على اعتراض ملايين الاتصالات التليفونية ورسائل الفاكس والبريد الالكتروني يوميا، والتي تكشف عن إطلاق الصواريخ من أراضي العدو، والتي لها القابلية لإكتشاف الانفجارات النووية من متابعة التجارب النووية للدول المختلفة.

ومن الخدمات الاخرى التي توفرها المحطات الفضائية، معرفة الاحوال الجوية للزراعة والحصاد والصيد والملاحة البحرية بشكل دقيق وحساس جدا. والفائدة الاخرى التي اقتناها الانسان من المحطات الفضائية والاقمار الصناعية، كشف وتسجيل الموارد على سطح الارض مثل المعادن والتربة والماء والغطاء النباتي، وتسجيل التغيرات التي تطرأ على هذه الموارد سواء كانت بفعل الانسان أو بفعل الطبيعة مثل الكوارث الطبيعية والتآكل والبراكين والنيران والاوزون. مع تطوير دراسات فضائية عظيمة لخدمة البشرية، إذ سهلت تلك الدراسات في إعداد خرائط للموارد الارضية مع مسح وتقدير الموارد والمحاصيل الزراعية وتخطيط المدن ورصد التصحر وزحف الرمال ورصد الثروات البحرية والفيضانات والاعاصير، وآثارها ورصد حركة الطيور والحيوانات.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# حياة بعض علماء الفلك

## ١. فيثاغوراس Phythagoras

## ٥٨٨ – ٥٠٣ ق . م

هو فيلسوف ورياضي وفلكي يوناني شهير جدا، أسس المدرسة الفيثاغورية ذات الافكار الرياضية والصوفية، مفادها أن الرياضيات هي الأساس لكل الاستكشافات العلمية. وكانت مدرسته أساسا للتعليم والحياة البسيطة واشترط لدخولها شروطا صعبة جدا. واستطاع من خلال مدرسته الوصول الى كثير من الحقائق العلمية المعروفة اليوم. وكانت مدرسته عبارة عن طائفة مغلقة من العلماء، واستمرت لقرنين من الزمان. وعاش أعضاؤها حياة مشتركة وتخرج منها عدد من السياسيين الذين أداروا امور البلاد. وقد ازدهرت المدرسة الفيثاغورية حتى نهاية القرن الرابع قبل الميلاد وساهمت مساهمة قيمة في تطور الرياضة والفلك.

ويعدّ فيثاغوراس من الفلاسفة الاوائل الذين اعتقدوا على أن الظواهر الطبيعة والكونية يمكن تفسيرها بإسلوب رياضي رقمي. ومن الاوائل الذين توقعوا كروية الارض وكروية الشمس والقمر والنجوم وبأن الارض ليست مركز الكون بل تدور مع الكواكب حول نار مركزية.

وكان لفيثاغوراس اهتمامات فلكية رائعة وتصورات تعد بعضها صحيحة، وبعضها الآخر خاطئة. ومن الامور الرائعة التي استنتجها فيثاغوراس، وجود نار مركزية في الكون يدور كل ما في الكون حولها في مدارات دائرية ثابتة، وهي التي نعرفها اليوم بالشمس.

وكان فيثاغوراس من الاوائل الذين توقعوا كروية الارض بالطريقة الرياضية. وكان أيضا يعتقد بكروية الشمس والقمر والنجوم، وبأن الارض



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ليست مركزا للكون بل تدور مع الكواكب الاخرى حول نار مركزية. ولكثرة الامور التي قيلت عنه والكتب التي نشرت عنه من قبل تلاميذه وأتباعه وبسبب عدم وجود كتب مؤلفة بإسمه، تصور البعض أنه شخصية اسطورية غير موجودة في الواقع.

*****

# ٢. ارسطوطاليس Aristotalis

## ٣٨٤ – ٣٢٢ ق . م

أرسطو أو أرسطوطاليس هو فيلسوف ومهندس وسياسي ورياضي وفلكي شهير جدا في العالم. ويعتبر مؤسس لعلم المنطق ولعدد من الفروع الاخرى للمعرفة الخاصة والعامة في اليونان القديمة والعالم كله، ومن أعظم مفكري العصور القديمة. وكان آرسطو عالما متعدد الجوانب، كتب في جميع العلوم القديمة، وسيّطرت أفكاره على الحضارة الانسانية لقرون عديدة.

ولد في (استاغرا) في اليونان القديمة. وكان ابوه نيقوماخوس طبيب بلاط الملك امينتاس المقدوني. ومن هنا جاء ارتباطه الشديد ببلاط مقدونيا، وأثر في حياته ومصيره إلى حد كبير، إذ أصبح استاذا للأسكندر الكبير بتكليف من الملك فيليب والد الاسكندر الذي دعاه الى قصره لكي يشرف على تربية الاسكندر. فتأثر به الاسكندر الكبير وأخذ بأفكاره السياسية والفلسفية وأراد تطبيقها في العالم. وكانت لأفكاره دورها الكبير في تكوين شخصيته القيادية.

ودرس آرسطو عند افلاطون في اثينا، واشتغل بجميع فروع العلم والمعرفة في عصره. وكان موضوع العلم وكيفية التوصل اليه عند آرسطو عن طريق العقل، بعكس التصورات التي كان ينشرها ويعلمها معلمه افلاطون المثالي جدا. ونجح



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

آرسطو بالتنبؤ بعملية حدوث كسوف الشمس، وعرض بالتفصيل وضع الارض وشكلها وحركتها.

ونهج آرسطو في الفلك منهج افلاطون في خصوص بنية الكون وقوانينه وأستطاع الوصول الى نظريات علمية عديدة من دون ارصاد أو آلات علمية متطورة. فكان ينظر للكون كنظام كروي الشكل لأن الدائرة عنده أكمل الاشياء والاجرام السماوية هي على شكل كرات مُتحدة المركز. وكان برهانه لكروية الارض عن طريق خسوف القمر، حيث وضع بذلك حدا للنظرية السابقة والقائلة بأن الأرض مستوية ومسطحة. وادعى أيضا على أنها تتحرك بشكل منتظم على شاكلة دوائر مركزها قريب عن مركز الكرة الأرضية. وفسر كل شيء على أساس العناصر الاولية كالتراب والماء والهواء والنار.

ونظر الى الله من مفهوم الحركة إذ كان يرى الله المحرك الاول الذي يحرك كل الموجودات. ورفض نظرية الفيثاغوريين ونادى بمذهب مركزية الارض للكون. وهو المذهب المنتشر والسائد في العالم الى أيام العالم والفلكي كوبرنيكوس. ويقول العلماء والباحثين أن فكرة الالوهة لدى آرسطو كان فيها الكثير من جوانب القصور والغموض وخاصة في ما يتعلق ببيان حقيقة الشخصية الإلهية ومقوماتها الى حد أن بعض الباحثين يعتبرونه ملحدا، ولهذا كانت الشيوعية تتبنى بعض فلسفاته في تطبيقاتها الآيديولوجية.

والمحرك الاول عند آرسطو سماه بالعنصر الخامس أو الجوهر الخامس والذي يُحرك كل شيء ولا يتحرك. ويُحرك الأشياء جميعها بطريقة منتظمة. وقال بأن لكل شيء في الكون مُحرك صغير يُحركه وهو مسؤول عن حركته الخاصة، والعلاقة بين المُحرك وبين الشيء الذي يُحركه كالجرم السماوي هي كالعلاقة بين الروح والجسد. وقد إهتم آرسطو بصفة خاصة بإثبات هذه الحركة التي إعتبرها قديمة بقدم العالم. ولهذا يتصور الباحثون عدم وضوح فكرة الإله خالق الكون في فلسفته.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وكان له ترتيب خاص للأجرام السماوية التي تدور بحسب رأيه حول الارض والتي رتبها ابتداءً من القريبة الى الارض: **القمر والشمس وعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل**.

*****

# ٣ ـ أنا كساغوراس Anaxagoras

## ٤٨٨ – ٤٢٨ ق . م

هو عالم وفيلسوف يوناني شهير صاحب النظرية المادية والآيديولوجية الديمقراطية. ولد في مدينة أقلازومين بالقرب من أزمير التركية وعاش معظم حياته في أثينا. ومن اقواله: **ان الشمس والقمر والنجوم هي حجارة ملتهبة يطوقها دوران الاثير وان القمر معمور وعليه هضاب ووديان**.

درس الفلك واكتشف بأن نشوء الكون هو نتيجة الخليط المشوش الاولي للجواهر التي أدى دورانها بشكل دوامة الى تكوين الاجرام السماوية. ودرس حركات القمر، وإكتشف سبب اختلاف أوجهه. وقال في هذا الخصوص بأن القمر يستمد نوره من الشمس، وانه يخسف حينما يقع في ظل الارض. واعتقد بأن الشمس جسم هائل متقد، وان الكواكب والنجوم ما هي الا أجسام متوهجة بسبب دورانه.

ويعد أناكسوغوراس من الفلاسفة الماديين الاوائل الذي اشتهر بنزعته المادية إذ كان يعلم قائلا بإستحالة نشوء شيء من العدم أو بإندثار شيء الى العدم. وآمن بوجود المحرك لكل شيء والذي سماه العقل. فالعقل عنده هو الذي أقام الحركة الدائرية التي تقوم بها الان النجوم والكواكب. ومع كل هذه التعبيرات الرائعة، اتهم أناكسوغوراس بالكفر بالآلهة وأدين بسبب تصريحاته العلمية فحكم عليه بالاعدام.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ٤. كلوديوس بطليموس Ptolomy
# ١٦٨ ق. م – ٩٠ م

هو عالم وفيلسوف وفلكي يوناني . مصري. ويعد من أشهر الفلكيين والجغرافيين والرياضيين في العالم. وكانت له مكانة كبيرة بين العلماء والشعوب، لقرابة اربعة عشر قرنا من الزمن بسبب نظريته المشهورة مركزية الارض، والتي سادت الى أيام الفلكي كوبرنيكوس بالرغم من خطأها الفاضح. ولا يزال بعض الناس يتابعون أفكاره ولا يقبلون بالنظريات الفلكية الحديثة.

أشتهر بطليموس كثيرا بسبب كتبه الفلكية ومنها كتاب (المجسطي Almagest ) والذي ترجم الى اللغة العربية. واشتهر أيضا بوضع نظام فلكي خاص سُمي باسمه (نظرية بطليموس). وفي مفهومه أن الكواكب السيارة المكتشفة حتى ذلك الوقت تدور حول الارض مع الشمس نفسها، وذلك بشكل دائري وعلى النحو التالي: **القمر، عطارد، الزهرة، الشمس، المريخ، المشتري وزحل**. وتقع مجموعة النجوم الثابتة بحسب إدعائه خارج هذا النطاق. كما وقام برسم الخرائط ووضع خطوط الطول والعرض عليها. وله ايضا بحث في البصريات، عالج فيه انكسار الضوء عموما وفي جو الارض خصوصا. وكتب ايضا عن الاسطرلاب وهو (آلة فلكية كان لها شأن كبير في القرون الوسطى).

وتبنت الكنيسة منظومة بطليموس حتى بداية القرن ١٧ الميلادي، ولولا أفكاره الخاطئة حول مركزية الكون لما دخلت الكنيسة في الجدالات العلمية مع علماء الفلك أمثال كوبرنيكوس وغاليلو وبرونو وغيرهم من العلماء الذين فتحوا الكون، وقالوا بحركة كل شيء فيه بعد أن كان يتصوّره الناس والفلكيون القدماء منغلقا وثابتا.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ٥ ـ ابن الهيثم الحسن
# Ibn al Haytham al Hassan
## ٩٦٥ – ١٠٣٨ م

هو محمد بن الحسن بن الهيثم أبو على البصري. ولقب بالبصري نسبة إلى مدينة البصرة. واشتهر بكونه عالم رياضيات وفلك وطبيعة، وساهم في وضع المنهج العلمي في دراسة المادة العلمية، فدفع بذلك علم الفلك والعلوم الطبيعية الى التطور.

ولد ابن الهيثم في مدينة البصرة في العراق سنة ٩٦٥ ميلادية، في عصر كان يشهد ازدهارا في مختلف العلوم من رياضيات وفلك وطب والعلوم الطبيعية وغيرها من العلوم. وتوفي في مدينة القاهرة في مصر سنة ١٠٣٨ م عن عمر ناهز عن ٧٣ عام.

وكانت طريقة ابن الهيثم في البحث العلمي قريبة جدا من الطريقة الحديثة، إذ كان يعتمد على التجربة والقياس الملاحظة الدقيقة. ودرس البصريات الهندسية دراسة واسعة، وتصور عكس ما كان معروفا حول انبعاث الضوء من العين الى الجسم المرئي، فقال بأن:((**الضوء عامل خارجي يحدث الاحساس البصري**))، أي أن الجسم يبعث الضوء ويأتي به من الجسم المرئي الى العين ليؤثر فيها. وأدت دراساته الى بعث الروح الجديدة في الفلك والى التشكيك لأول مرة في نظرية بطليموس الفلكية.

وعرف إبن الهيثم أيضا بدراساته الرياضية في الحساب والجبر والهندسة وعلم الفلك. وقد استخدم عبقريته الرياضية في مناقشة كثير من الأمور الفلكية، كما ناقش في رسائله بعض الأمور الفلكية مناقشة منطقية. وله الكثير من المؤلفات التي يصل عددها الى ثمانين كتابا ورسالة في مختلف العلوم. ولعل أهم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تلك المؤلفات (كتاب المناظر) الذي وضع فيه نظريته المعروفة التي أصبحت أساس علم البصريات فيما بعد، والتي تنص على ان العين تتمكن من الرؤية بانبعاث الأشعة من الأجسام باتجاهها. وهذا ما اثبته العلم الحديث مخالفا بذلك العالم اليوناني بطليموس الذي قال ان العين تخرج أشعة باتجاه الاجسام لتتمكن من رؤيتها. ودرس أيضا إنعكاس الضوء عن المرايا المستوية والكروية والاسطوانية.

*****

# ٦ ـ عمر الخيام Umar Al Khayyam

## ١٠٤٤ ـ ١١٢٣ م

هو أبو الفتح عمر بن إبراهيم الخيام النيسابوري. الحكيم، والرياضي، والفلكي، والشاعر، والموسيقي، الشهير جدا في العالم. ولد في نيسابور (خراسان) في عهد كان الصراع على أشده بين البويهين والسلاجقة. وكانت نيسابور احدى المراكز لذلك الصراع. وكان الخيام يشتغل في صغره في حرفة صنع الخيام، ولهذا لقب بالخيام. وانتقل الخيام كثيرا من بلد الى آخر في طلب العلم، إلى أن استقر في بغداد سنة ١٠٤٧ م، وتوفي عن عمر يناهز الواحد والثمانين سنة ١١٢٣ م، في مدينته نيسابور.

عمل الخيام في الرياضيات والفلك. وكان قد وصل إلى درجة من النضج الرياضي لم يسبقه إليها أحد. وهو أول من اخترع طريقة حساب المثلثات والمعادلات الجبرية من الدرجة الثالثة. وتمكن من وضع الحلول لكثير من المسائل الصعبة في علم حساب المثلثات والهندسة.

وكان شاعرا معروفا ولا تزال رباعياته تترجم الى مختلف اللغات العالمية. وهو معروف كشاعر أكثر من كونه نابغة رياضي من الدرجة الاولى. كما واشتهر



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بعمله في إصلاح التقاويم الفارسية القديمة. ولذلك كان البلاط الفارسي يغدق عليه بالاموال الكثيرة لكي يكون قريبا من القصر للعمل في العلوم الفلكية.

وترك الخيام عددا كبيرا من المؤلفات في شتى فروع المعرفة التي كانت معروفة في عصره، والتي ترجمت الى لغات عديدة، والتي لها مكانة خاصة لدى المختصين بالشعر والفلك. ومن أهم تلك المؤلفات نذكر: **رسالة في شرح كتاب إقليدس، ورسالة في النسب، ورسالة في حل المسائل التكعيبية، ورسالة في ميزان الحكمة، وكتاب مشكلات الحساب، ورسالة في التقويم، ورسائل أخرى كثيرة.**

*****

# ٧ ـ نيكولاس كوبرنيكوس
# Nicolaus Copernicus
## ١٤٧٣–١٥٤٣ م

هو عالم فلكي بولندي ومؤسس نظرية مركزية الشمس للكون، ومن أشهر شخصيتين فلكيين في تاريخ الفلك في العالم كله. وضع صورة للكون مرتكزا على الرؤية الميتافيزيقية للعالم وترابطها غير المحدود في كل جوانبها. وبقيت تلك الرؤيا أساسا مهما للتطور في المستقبل على مدى مئات السنين. وكانت نظريته الخاصة بدوران الارض حول الشمس ودورانها اليومي حول محورها حدثا ثوريا تاريخيا، وضع بها الاساس المتين لظهور نظريات خاصة بالأصل الطبيعي وتطور المجموعة الشمسية. وأعطت أعماله الفلكية اشارة بدء للإنفصال عن نظرية مركزية الارض للكون التي قال بها الفلكي بطليموس.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ولد في سنة ١٤٧٣ في مدينة تورون الواقعة على نهر الفستولا في بولندا وكان من اصول المانية. درس الفلك في جامعة خاركوف ببولونيا وتخصص في دراسة الطب بجامعة بادوا، والقانون في جامعة فرويـنبرغ. وكان يخصص معظم اوقات دراساته في الاطلاع عن الفلك القديم والرياضيات والطب والفلسفة والأدب واللاهوت، الى أن توصل في ايجاد صورة حقيقية للسموات وأصبح من أبرز علماء الفلك في زمانه ومن أقواله:((**الارض تدور حول نفسها وليست ثابتة كما كان يعتقد قديما، وأن الشمس تقع في مركز الكون وليست الارض، فهذه الاخيرة والكواكب الخمسة تدور حول الشمس في مدارات ثابتة**)).

وعرف كوبرنيكوس بكونه شابا مثقفا وذا تفكير حاد أدت خدماته العلمية بتطوير العلوم المختلفة في اوربا والتي أصبحت أساسا لنهضة علمية عظيمة في الفلك على مستوى العالم كله. وآمن بالحركة الدائرية للكواكب مع انه كان يجهل الحركة الاهليجية للكواكب. وطوى بنظريته المعروفة (مركزية الشمس)، صفحة الفلك التقليدي البطليموسي الذي سيطر على الفكر العالمي لأكثر من ١٤٠٠ سنة.

وألف كوبرنيكوس كتبا عديدة عن الفلك، ومن أشهرها كتابه (**حول دوران الاجرام السماوية**). ولكن بالرغم من ثورية أفكاره العلمية، لم يكن سهلا قبول أفكاره الجديدة التي خلقت بلبلة فكرية في اوروبا. إذ انتقده كثير من رجالات الكنيسة ومن ضمنهم القس والراهب المصلح البروتستانتي (مارتن لوثر) متهما اياه بالمتهور الذي يريد قلب اسس الفلك بأكملها.

وأضاف كوبرنيكوس الروح الجديدة في المناقشة والتذوق الجمالي والالهام. ونشر الآراء الجديدة في البحث العلمي والفلكي والتي ساهمت في فتح عهود جديدة من الطفرات العلمية الكونية المثبتة بالدليل والبرهان وليس فقط بالنظر والمشاهدة العيانية.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ٨. جيوردانو برونو Giordano Bruno
# ١٥٤٨ – ١٦٠٠ م

هو فيلسوف وعالم فلكي ورياضي ايطالي، يعدّ من أعظم علماء الفلك والكون، إذ دافع عن النظرة المادية للعالم والتي تصورها على شكل وحدة وجود. وكان برونو ثابت العزم في آراءه أكثر من كوبرنيك والفلكيين الآخرين. ساهم في تحرير النظرة الكوبرنيكية للكون من نقائصها الكثيرة، إذ أعطى شكلا عينيّا لمبدأ كوبرنيك الفلكي حول الكون. وحرر التصور التقليدي لكون نهائي، وقال بأن في الكون عدد لا نهائي من العوالم. ودحض الثنائية الفلسفية الطبيعية في المدرسة التوماوية المعروفة بالسكولائية. وأكد على تجانس الارض والاجرام السماوية التي قال عنها انها تتكون جميعها من التراب والماء والهواء والنار والاثير(**الموسوعة الفلسفية للأكاديميين السوفياتيين ترجمة سمير كرم دار الطليعة . بيروت ص ٨٢**).

ولد برونو بالقرب من مدينة تولا الايطالية وبدأ حياته راهبا ايطاليا بمدينة نابولي الايطالية. وكان كشعلة علمية متوهجة في عالم الفكر والفلك واللاهوت والشعر. وعمل إستاذا للجامعة في كثير من الدول الاوروبية بالاضافة الى شهرته كشاعر مرموق لدى حاشية الملك الانكليزي.

طورد من بلد الى آخر بسبب آرائه العلمية، واتهم بالهرطقة والخيانة لمخالفته تصورات بطليموس الكونية والآرسطوية. ولد بعد وفاة الفلكي كوبرنيكوس، ولكنه لم يكمل مشوار كوبرنيكوس في الفلك، بل القى بكافة الصور الفلكية التي رسمها كوبرنيكوس وراء ظهره، وإتجه نحو اللانهائيات واللاقياسات للأرض والاقمار والنجوم المتحركة. وتنبأ برونو بإمكانية توافر حياة للكائنات الحية على سطح الاجرام السماوية. وتفوق عن سلفه كوبرنيكوس الذي تصور



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشمس مركزا للكون بدلا من الارض كما كان الاعتقاد البطليموسي السائد لقرون عديدة. وصاغ صورة جديدة للكون قائلا بلانهائية الحياة، ولانهائية الصيرورة، ولانهائية المكان. وقال بأن الارض تشبه القمر والكواكب السيارة وأن الكواكب تدور حول محاورها. وتوقع برونو وجود كواكب جديدة أخرى، وعوالم جديدة أيضا وأن بعضها آهلا بالسكان.

ولم ينكر برونو لانهائية الله المطلقة في كل ذلك، بل إعترف وأقر بوجود إله نحسه ونقترب منه، يدير شؤون هذا الكون من خارجه. والله في نظره، هو القوة والجوهر والذات العليا الذي بدونه لا يوجد شيء، فهو صاحب الملك في كل الاشياء الموجودة. وقال بأن المادة جوهر فعال متحرك بذاته وأن الانسان ووعيه جزء من الطبيعة التي هي كل واحد.

وأثرت أعمال برونو في خلق علاقة جديدة بين العلم والدين، إذ كان الاول من أوجد روح التآلف والتكامل بينهما، ولكنه قتل بسبب آراءه العلمية الثورية بالرغم من ايمانه العميق بالله والكنيسة. ولم يفلت من المحاكم التفتيشية، فتم حرقه كواحد من الملاحدة في سنة ١٦٠٠ ميلادية.

*****

# ٩. غالبليو غالبلي Galilio Galilei
# ١٥٦٤ – ١٦٤٢ م

هو فيلسوف ايطالي وعالم فلكي وفيزيائي، ومن أعظم العلماء في عصره. ويعتبر من دعاة النظرة العلمية العامة للعالم، وعرف بتحديه للعبادة العمياء لآرسطو. وهاجم النزعة المدرسية السكولائية لتوما الاكويني. وإكتشف قانون



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

القصور الذاتي ومبدأ النسبية. وهو الجد الاكبر لعلم الطبيعة المعاصر ومؤسس الميكانيكية العلمية، والواضع لمبادىء علم الطبيعة الحديث المرتكز على التجربة كدليل لصحة هذه التجارب.

ولد في مدينة بيزا الايطالية تحت رعاية والده (فينيسينزيو غاليلاي) الذي كان مدرسا للموسيقى. وإهتم بالرياضيات منذ صغره الى أن حصل على درجة بروفيسور عام ١٥٩٢م في الموضوع نفسه. وكان أول من أثبت عمليا خطأ نظرية أرسطو حول الحركة، وأول من أعلن تحطيم المفاهيم الارسطوية حول الكون، وذلك عن طريق الملاحظة والتجربة، وأول من صوّب تلسكوبه الفلكي نحو السماء ليشاهد به حركة القمر والنجوم، وليدعم في ذلك نظرية كوبرنيكوس ويثبّتها كحقيقة علمية.

كان لغاليلو بحوثات علمية غزيرة، إلا أنه إشتهر أكثر في اكتشاف عدسات العيون التي تمكن من خلالها رؤية السماء بإستمرار والتي صنع منها ما سماه بالتليسكوب المحسن. واستطاع بواسطة المقراب (التليسكوب) الذي صنعه، تحرير الارض من ثباتها أو بالاحرى تحرير العقل من الثقافة القديمة الجامدة، ومن العلم البطليموسي الخاطىء والمُركز على مركزية الارض، إذ استطاع من خلال مقرابه رؤية القمر بركاماته ونتوءاته من على الارض. وأعجب البابا (اوربان الثامن) بنظرياته، ولكن البابا مع الرهبان اليسوعيين الذين أيدوه، لم يستطيعوا انقاذه من محاكم التفتيش الكنسيّة، فنصحه بعض أصدقائه بالتراجع عن أقواله ونظرياته حتى يفلت من محاكم التفتيش الكنسيّة. ولكنه عاد فعلم المبادىء نفسها ومن دون خوف بسبب شعوره بالتأيد المتزايد له من العلماء والمراجع الكنسية العلمية في تلك الفترة. ومع ذلك حُكم عليه مدى الحياة، ثم استبدل السجن بالإقامة الجبرية في منزله حتى نهاية حياته.

وإعترف غاليلو من خلال أعماله العلمية بخلق الله، ولم ينكر وجود الله، بل العكس إعترف بأن الله يتمجد من خلال الكون ومن خلال الاكتشافات العلمية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أكثر من أي شيء آخر. وعلينا كبشر أن نراه ونقرأ عنه من خلال قراءتنا لكتاب الطبيعة بحسب رأيه. وبهذه الطريقة نعظمه ونعظم الطبيعة، ويكون له مكانة أقرب إلينا وتنكشف عنه الحجب كما تنكشف عن الطبيعة بعد إكتشاف أسرارها وخباياها العظيمة جدا.

وانتشرت الثقافة الكونية بعد غاليلو مع حلول القرن التاسع عشر، إذ تحول معظم العلماء بعد ذلك بقبول كروية الارض ومركزية الشمس ودوران الكواكب السيارة حول الشمس في مدارات خاصة.

*****

## ١٠. اسحق نيوتن Isaac Newton

## ١٦٤٢ – ١٧٢٧ م

هو عالم طبيعة انكليزي يعتبر مؤسس الميكانيكا التقليدية الذي صاغ قانون الجاذبية الكلية. وهو مكتشف المبادىء الرياضية للفلسفة الطبيعية. بنى معظم نظرياته على القوانين الثلاثة للحركة والمعروفة بقوانين كبلر والتي هي: قانون القصور الذاتي، وقانون تناسب القوة والسرعة، وقانون تساوي الفعل ورد الفعل المضاد.

وكان اسحق نيوتن من أعظم العلماء قاطبة، فهو صاحب اكتشافات علمية وفلكية كثيرة، إذ ساهم في تقدم العلوم، ولا سيما في حقول الفيزياء، والرياضيات، والفلك. ويقال أن نظريته في الجاذبية، إستنتجها عندما كان غارقا في التأمل يوما ما وهو تحت شجرة تفاح، وفجأة سقطت تفاحة الى جانبه فعرف عندئذ ان السقوط ناتج عن قانون الجاذبية الذي يشد الاشياء الى تحت.

وألف نيوتن كتبا علمية كثيرة ومن أشهرها كتاب (**المبادىء الرياضية للفلسفة الطبيعية**) سنة ١٦٨٧ وكتاب (**المبادىء**) الذي حاول أن يعرض فيه



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

البراهين على مفاهيم الحركة المطلقة التي لا تتعلق بأجسام مادية وإنما بخواء. وأثبت نيوتن في كتاب (**البصريات**) أن الضوء عندما ينكسر ينقسم الى أشعة ذات ألوان مختلفة. وعرف بوضعه النظرية الجسيمية في الضوء ومنهج التفاضلات الذي يتفق أساسا مع مناهج التفاضل والتكامل التي اكتشفها لايبنتز في نفس الفترة الزمنية.

ويرى نيوتن من خلال كتاباته عن قناعة كاملة بوجود علامات وإشارات في هذا الكون تدل على وجود الله وعلى قوته التأثيرية. حيث يجري كل شيء وفقا لحتميات حدوثه وطبقا للقوى الموجودة فيه. فالعلم والكون والله عند نيوتن هي كالبحر من دون حدود، فكلما تعمقنا نحتاج الى غوص أكثر عمقا. ولم يرفض نيوتن نظرية الكتاب المقدس في الخلق، إذ كان يستشهد دائما بأقواله وأمثاله في بحوثاته الدراسية. كما ذكر في احدى كتاباته قائلا:((**ايماني راسخ بأن الكتاب المقدس هو كلمة الله، وبأن الله أرشد اناسا الى تدوينها. وأنا أواظب يوميا على دراسة الكتاب المقدس**)). ودافع نيوتن عن الله والدين وحارب الالحاد بكل قوة. وكان يرى يد الله في صنع الكون الذي تصوره كساعة كونية عظيمة. وقد عبّر عن هذا بالقول: ((**ان هذا النظام الرائع الذي يتكون من الشمس والكواكب والمذنبات لا يمكنه ان يصدر الا عن مشورة وسلطان كائن فهيم وفطن ... وهذا الكائن الالهي هو الذي يتحكم بالكل اذ هو رب الكل**)).

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ١١. وليام هرشل William Hershell

## ١٧٣٨ – ١٨٢٢ م

هو فلكي وعالم انكليزي من أصل ألماني. اتجه نحو الفلك بعد أن حاول تعلم الموسيقى، ولكنه لم يجد متعة فيها، فإنكب على دراسة الفلك بعد أن أعجب بمطالعة الكتب الفلكية. وإهتم كثيرا في بناء تلسكوب فلكي ضخم يستطيع من خلاله تمييز طبيعة السدم الفضائية. وحاول الكشف عن حقيقتها، فصنع تلسكوبات فلكية كاسرة بأبعاد بؤرية طويلة، وعكف على صناعة المرآة المقعرة وحوّل منزله الى ورشة لهذا الهدف. واستمر في رصد السماء طوال الليل دون راحة مكتشفا ما تخبئه السماء وما تخفيه.

ولد هرشل في مدينة (هانوفر) في المانيا والتي كانت في ذلك الوقت تابعة للتاج البريطاني. وتحسبه بعض المراجع العلمية بأنه بدأ حياته موسيقيا، ولكنه كان يركز كثيرا على الفلك والرياضيات في وقت الفراغ. واشتهر بإكتشافه الكوكب اورانوس عام ١٧٨١ في المقراب الخاص الذي صنعه. كما وحقق إكتشافا كبيرا لقمرين من أقمار اورانوس القمر تيتانيا والقمر أوبيرون بالاضافة لإكتشافه قمرين لزحل وهما ميماس وإنسيلادوس.

وقدم هرشل منجزات فلكية رائعة للبشرية. وأصبح واحدا من أبرز الفلكيين الانكليز في القرن التاسع عشر. وقد ساعد كثيرا في تأسيس الجمعية الملكية الفلكية التي إجتمعت للمرة الاولى عام ١٨٢١ قبل وفاته بفترة وجيزة. وكان جُل اهتمامه المجموعة الشمسية وأدراك حركتها في الفضاء. وأكد هرشل على صحة قوانين نيوتن على مستوى الكون كله. وقدم دراسات حول الجاذبية بإعتبارها غير محصورة في نظامنا الشمسي بل تشمل الكون كله. أثبت في هذا صلاحية قانون نيوتن على مستوى الكون كله. وإستطاع رصد قرابة ٤٨٤ نجما مزدوجا.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ورسم الخرائط للنجوم، وبيّن بأن الشمس لا تعدو عن كونها نجم شبيه بالنجوم الإخرى، وبأنها تقع في مركز مجرة درب التبانة. وقدم دراسات عن مجاميع النجوم والسدم. ودرس حركات النجوم التي كان القدماء يتصوّرونها ثابتة.

*****

# ١٢. جيمس كلارك ماكسويل

# James Clark Maxwell

## ١٨٣١ – ١٨٧٩ م

هو عالم فلكي بريطاني، برهن على أن الضوء عبارة عن موجات أثيرية كهرومغناطيسية، معززا رأيه بأربع معادلات رياضية تعرف بمعادلات ماكسويل. وتوصل في السنة نفسها الى أن الإضطراب الذي تحدثه التغيرات المغناطيسية أو الكهربائية في الاثير ينتقل فيه بشكل أمواج. وتبيّن لديه أن تلك الامواج الكهرومغناطيسية تسير بسرعة ثابتة من الممكن حسابها وهي مساوية لسرعة الضوء. ويؤكد العلماء على أن النظرية الكهرومغناطيسية، مع ما يرافقها من معادلات، مهدت السبيل أمام فيزياء القرن العشرين. وتوصل ماكسويل من خلال اكتشافاته الكهرومغناطيسية الى اجتراح صور فوتوغرافية ملونة من صور سوداء . وبيضاء، وهي طريقة لا تزال تستعمل حتى اليوم. وقد عرض ماكسويل أول صورة فوتوغرافية ملونة أمام جمهور مترقب سنة ١٨٦٤ ، وكانت تلك الصورة أول نموذج للتصوير الفوتوغرافي الملوّن وللصور المستعملة في التلفزيون.

ونشر ماكسويل ١٨٥٦ بحثا عن خطوط قوة فارادي محاولا فيها صياغة افكار فاراداي صياغة رياضية، فنحا نحوه في ارجاع الفعل الكهربائي والمغناطيسي الى ضغط وتوتر في الاثير.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وكان ماكسويل من شيوخ الكنيسة، المشهود له بإيمانه والتزامه الكنسي، وبشخصيته القوية وثقافته العلمية والدينية الواسعة في أوساط أصدقائه وزملائه العلماء والدينيين. وأكد في كثير من أعماله على وجود الله وعلى قيمة الدين في الحياة اليومية، وعلى دفاعه على الدين ضد الكفر والالحاد بكل تفرعاته.

*****

# ١٣. ألبرت آينشتاين Albert Einestein

## ١٨٧٩ – ١٩٥٥ م

هو عالم فيزيائي الماني شهير جدا يعتبر من أعظم علماء القرن العشرين بإكتشافاته العلمية الفيزيائية العديدة والتي من ضمنها النظرية النسبية ونظرية الحركة البراونية المتعرجة والنظرية العامة للنسبية ونظرية جسيمات الضوء مع تعديل قانون الجاذبية العالمي الذي وضعه نيوتن وغيرها من النظريات الاخرى.

ولد آلبرت أينشتين في مدينة صغيرة في ألمانيا تسمى أولم في سنة ١٨٧٩ ، وانتقلت اسرته بعد عام إلى ميونخ. وكان والده هرمان صاحب مصنع كهروكيميائي. وأمضى شبابه في ميونخ الى أن استقر في الولايات المتحدة الامريكية لحين وفاته في سنة ١٩٥٥ .

ولم يكن آينشتاين ناجحا في طفولته، إذ تأخر في النطق حتى الثالثة من عمره. ولكنه كان مولعا بالعلوم الرياضية والفيزيائية، وكثيراً ما كان يقتطع من وقته ليدرس المادة بمفرده، أو ليعزف على كمانه. مما جعله يكتشف أعظم وأخطر الآراء العلمية التي غيرت العديد من صور الكون. واستمر بالدراسة



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بالرغم من كرهه لها الى أن تمكن بجهده الخاص الحصول على شهادة الدكتوراه في عام ١٩٠٥ من جامعة زيورخ في سويسرا. كما وحصل على الجنسية النمساوية بعد أن اسقط جنسيته الالمانية. وبدأ بكتابة المقالات العلمية التي اعتبرت اللبنة الأولى للفيزياء الحديثة التي نعرفها اليوم.

وعاش اينشتين عبقريا باجماع كافة علماء عصره وبلغ اسمى درجات المجد العلمية، وكانت عبقريته من نوع خاص إذ لم يستطيع كثير من العلماء فهم نظرياته بيسر وسهولة وخاصة نظريته النسبية Relativily وتطبيقاتها، ولكن جميعهم اقروا بمنطقها وصحتها. فالنظرية لا تزال تحيّر العلماء وتؤثر على مفاهيم الفيزياء المعروفة. وهي من أهم أعماله التي إشتهر بها والتي تنص على عدم وجود مطلق للزمان والمكان، وأن الكون وما فيه من ظواهر تخضع لقوانين رياضية ثابتة. وأستطاع آينشتاين بوصف الجاذبية مجالا وقوة تؤثر عن بعد من خلال النسبية، خلافا لفكرة الجاذبية النيوتونية. ومن أعماله الاخرى تحويل المادة الى طاقة والطاقة الى مادة، وأسهامه في إزالة الكثير من الغموض عن القضايا الكوزمولوجية من خلال تلك الاكتشافات مما أدى الى اشتهاره في العالم كله وحصوله على جائزة نوبل في الفيزياء، ولا سيما في اكتشافه المسمى (المفعول الكهرضوئي) والذي أثبت فيه أن موجات الضوء تستطيع أن تنتشر في الخلاء من دون الحاجة الى وجود وسط أو مجال، علما أن سرعة الضوء هي سرعة ثابتة وليست نسبية.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ١٤. جورج لومبئر Georges Lemaitre
# ١٨٩٤ – ١٩٦٦ م

هو كاهن كاثوليكي رسم راهبا وقسيسا في عام ١٩٢٣ وكان عالما فيزيائيا بلجيكيا من الدرجة الممتازة. واشتهر بكونه أول من اقترح نظرية الانفجار العظيم Big Bang من خلال اعتماده على معادلات سابقة من قبل علماء آخرين وهو الذي صاغها كنموذج ممكن لنشوء الكون.

كان لوميتر رجلا غير عاديا، إذ جمع في شخصه أمورا مختلفة وإختصاصات عديدة منها العلمية والميتافيزيقية. وكان استاذا جامعيا شهيرا جدا بالإضافة الى كونه مهندساً مدنياً. درس في جامعة كامبردج (١٩٢٣–١٩٢٤) في الفيزياء وقسم التكنولوجيا. وفي عام ١٩٢٧ أصبح بروفيسوراً في الفيزياء الفلكية في جامعة لوفان حيث بدأ دراسته. وقام بأبحاث حول الإشعاعات الكونية. وقدم تصوره عن الكون المحدود بعكس الذين قالوا بأن الكون لامتناهي الحدود. وكثيرا ما قدم شكلا شبيها للكون بشكل بالون منتفخ لفضاء محدود، ثلاثي الابعاد ومن دون أطراف. واستند لوميتر في بحوثاته على نظرية آينشتاين النسبية مستنتجا من خلالها، بأن الكون لم يكن له الحجم نفسه منذ الازل بل عانى من إزدياد مستمر إذ كان له في الاصل حجم صغير أشبه بما يمكن تسميته بالبيضة الكونية.

ولم يجد لوميتر أية مشكلة بالتنسيق بين الدين والعلم. وعرف بكونه رجلا متأملا في أسرار الكون في أعمق مستوياتها. وعمل في تقديم المحاضرات وكتابة المقالات الكثيرة عن الكون المتجانس بكتلة ثابتة وقطر متزايد.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

# ١٥. أدوين هبل Edwin Hubble

## ١٨٨٩ – ١٩٥٣ م

هو فلكي امريكي شهير جدا، قام بإكتشاف تمدد الكون وإتساعه من خلال مرصد جبل ولسون الامريكي ولاحظ من خلال إكتشافه أن طيف معظم المجرات يحيد نحو الاحمر مما يعني أن المجرات تتباعد عن بعضها البعض وقال بأنها لو كانت تقترب من بعضها البعض فإن لون طيفها يكون نحو الازرق.

ولد العالم هابل في مدينة مارشفيلد بولاية ميسوري الأمريكية وتوفي سنة ١٩٥٣. وكان الابن الثاني والطفل الثالث في عائلة من ثمانية أطفال ولدوا لجون وفرجينيا هبل. وكان يوصف منذ صغره بحبه للطبيعة والفلك، إذ كان يحلو له التجوال في الحقول والغابات باحثا عن الحياة البرية واستكشاف سفوح التلال ومجاري الانهار المليئة بالغابات.

ويعد الفلكي هبل من أعظم الفلكيين الذين ظهروا في الولايات المتحدة. وقد نال وهو بعد في المرحلة الثانوية، منحة دراسية الى جامعة شيكاغو وتعارف فيها على الفلكي روبرت مليكان والفلكي جورج هبل، وقد تأثر بهذين الرجلين تأثرا بالغا ولاسيما في مادتي الرياضيات والفلك. وحصل على درجة الدكتوراه من جامعة شيكاغو سنة ١٩١٧ وقام بانجازات فلكية مهمة، في دراسة المجرات وإقامة الدليل على وجود مجرات اخرى خارج مجرة درب التبانة (المجرة اللبنية)، إذ اكتشف في عام ١٩٢٤ أن هناك المليارات من المجرات. وأثبت أن الكون مع الوقت يتمدد بقيمة ثابتة. وعاش في شيكاغو ودرس فيها واشتغل ما بين عامي ١٩١٤–١٩١٧ في مرصد يوركس بجامعة شيكاغو ثم بمرصد جبل ويلسون سنة ١٩١٩ . ونجح في تقسيم المجرات الى اللولبية والاهليجية والغير المنتظمة. وأثبت أنها تتباعد عن بعضها البعض بسرعة متناسبة مع ابتعادها،



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وسميت هذه العلاقة بقانون هبل سنة ١٩٢٩. وساهم هذا القانون في اعتماد نظرية الانفجار الكبير. ورسخ هبل الحجج في إثبات أن السدم خارج المجرة هي نظم نجمية تقارن بدرب التبانة أو ربما هي أصغر قليلا. واستنتج أيضا بأن النجوم تتباعد عن بعضها البعض بالاضافة الى ابتعادها عن الارض وبأن الاشياء كلها تتحرك في الكون بتنسيق وترتيب. وبالتالي فالكون يتمدد بإنتظام دقيق وعلى أنه سينكمش يوما بمرور الوقت.

وتقديرا لأعماله الفضائية واكتشافاته الفلكية الرائعة أطلقت وكالة ناسا مع وكالة الفضاء الأوروبية في سنة ١٩٩٠ م أهم تلسكوب فضائي سمي بإسمه (هبل)، وقامت فيه بتوجيه الأبحاث الجارية بواسطة التلسكوب. ولايزال التلسكوب هبل، يقدم أروع الخدمات مخلدا اسم هذا الفلكي البارع.

*****

# ١٦. ستيفن هوكينغ Stephen Hawking – ١٩٤٢

هو أحد ألمع فيزيائيي القرن العشرين ومن أبرز علماء الكونيات الذين تصدوا لأصعب المواضيع الكونية في العلوم الكونية ومستقبله ومصيره. احتل هوكينغ وهو في الخامسة والثلاثين كرسي الرياضيات وهو كرسي العالم اسحق نيوتن في جامعة كمبردج.

ولد هوكينز أثناء الحرب العالمية الثانية في إنكلترا سنة ١٩٤٢ وذلك بعد ثلاثمئة سنة من وفاة غاليلو في مدينة اكسفورد. وكان الطفل الثاني من سبعة أولاد، ولد لطبيب انكليزي وام اسكوتلاندية. ولم يكن متميزا في المدرسة كغيره من العباقرة، ولا مرتباً في حياته ودروسه ولكن رغم ذلك أطلق زملائه عليه اسم



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(آينشتاين) لذكائه وموهبته الاستثنائية في الفيزياء والرياضيات والتي ظهرت في سن مبكرة كما يعترف بذلك نفسه في كتابه (**الثقوب السوداء والاكوان الطفلة ومواضيع اخرى ترجمة الدكتور حاتم النجدي**). وكان يبدي موهبة فذة في الرياضيات حيث كان قادراً على حل المسائل الرياضية بسرعة فائقة إذ حصل في عام ١٩٦٦ على شهادة الدكتوراه في الفلسفة من قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية في جامعة كمبريدج. ودرس في جامعة أكسفورد وحصل منها على درجة الشرف الأولى في الفيزياء. وأكمل دراسته في جامعة كمبريدج للحصول على الدكتوراة في علم الكون.

كان هوكينغ شغوفا جدا في كيفية عمل الاشياء حيث كان يفككها ليستكشف عملها ولم يكن ماهرا بما فيه الكفاية لإعادة تركيبها ثانية. وكان له أبحاث نظرية في علم الكون وأبحاث في العلاقة بين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية، ودراسات في التسلسل الزمني.

ويعتبر هاوكينج أنموذجا في التحدي والصبر، ومقاومة المرض وإنجاز ما عجز عنه الأصحاء. حيث شعر في سنته الثالثة من دراسته في اكسفورد بضعف حركته إذ كان يسقط على الارض من دون سبب ظاهر. ودخل المستشفى بعد عيد ميلاده الحادي والعشرين، واكتشف الاطفاء اصابته بحالة استثنائية جدا. وعرف مرضه بعد ذلك بالعصب الحركي، وتدهورت حالته من دون ان يفقد الامل بالحياة حيث ساهم مع عالم الرياضيات روجر بنروز في إثبات النظرية النسبية العامة لأينشتاين. وعمل على دمج النسبية العامة مع الميكانيك الكمومي في نظرية متماسكة. وأثبت ايضا بأن الثقوب السوداء أو النجوم المنهارة بالجاذبية هي حالة تفردية في الكون. وبأن الثقوب السوداء تصدر إشعاعا وسمي باسمه (إشعاع هاوكينغ). واستعان بنظريات ميكانيكا الكم وقوانين الديناميكا الحرارية وبأن الثقوب السوداء ليست سوداء تماما فهي تصدر الاشعاع كما لو كانت أجساما حارة.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وحصل عام ١٩٦٢ على درجة البكالوريوس في الفيزياء. وفي عام ١٩٦٦ على شهادة الدكتوراه في الفلسفة من قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية في جامعة كمبريدج. وأصيب هوكنغ في عام ١٩٨٥ بمرض ذات الرئة فأجريت له عملية استئصال رغامى كانت نتيجتها أن فقد قدرته على الكلام نهائياً.

ويتصور هوكينغ أن الكون سيتلاشى يوما ويقول صراحة بأن النجوم سوف تحترق بعد عشرة مليارات سنة أو نحوها وسوف تتحول النجوم ذات الكتل المشابهة لكتلة الشمس الى أقزام بيضاء أو الى نجوم نيوترونية. وسبب حدوث ذلك في تحليله هو أن الكون المتوسع بإستمرار سوف يكون مملا الى حد ما فلا بد من أن يتلاشى كل شيء تدريجيا في المستقبل البعيد.

*****



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

## المصادر العربية


- الكتاب المقدس
- القرآن الكريم
- قاموس الكتاب المقدس
- لسان العرب – ابن منظور
- قصة الحضارة – وول ديورانت.
- انتصار الحضارة. تاليف جيمس هنري برستيد ترجمة الدكتور أحمد فخري.
- الاسلام في عصر العلم.
- تاريخ العلم – جورج سارتون.
- الكون – كارل ساغان.
- الله والعلم الحديث، عبد الرزاق نوفل – القاهرة.
- الله يتجلى في عصر العلم – جون كلوفر مونسما – ترجمة الدكتور الدمرداش عبد الحميد سرحان.
- ماهي النظرية النسبية – لانداو ورومر.
- مباهج الفيزياء الكونية ٣ اجزاء، العماد مصطفى طلاس– دمشق سوريا.
- حقائق العلم الحديث ـ اعداد عبد الرحمن العصافي، اربيل.
- اسرع من سرعة الضوء ـ ترجمة نضال شمعون.
- الخلق والتطور حوار بين الدين والعلم – كرستيان مونتا مع مجموعة من الكتاب وترجمة باسيل قوزي.
- ما هو العلم رحلة التفكير العلمي – نزار دندش بيروت.
- البدايات، اسحق عظيموف، ترجمة ظريف عبد الله.




PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ حدث في الفضاء، تاليف . سعد شعبان، القاهرة.
§ نظرتنا المعاصرة الى الكون . الدكتور طالب ناهي الخفاجي، بغداد.
§ عالم الفضاء والاقمار الصناعية . المهندس فتحي محمد صالح، القاهرة.
§ الثقوب السوداء والاكوان الطفلة ومواضيع اخرى ـ تاليف ستيفن هوكينغ، ترجمة د. حاتم النجدي والدكتور عبد الحميد منصور
§ في رحاب الكون . تيسير صبحي، عمان . الاردن.
§ البحث عن الحقيقة، الوعي البشري وحقائق الكون . عبد الله حمد المعجل، بيروت . لبنان.
§ الارض الغامضة. تاليف ليستر ديل، ترجمة الدكتور علي رمضان الحديدي.
§ الكون كما يراه العلماء، ن . أ . بريمنكو، وترجمة الدكتور عامر علي غبره دمشق – سوريا.
§ معالم سطح الارض . الدكتور جودة حسنين جودة، الاسكندرية . مصر.
§ حوادث غامضة ومثيرة حيرت العلماء، اعداد قسم الترجمة في مركز الموسوعة الالكترونية.
§ نشوء العصر الذري، سلسلة الثقافة المتميزة، الوين ماكاي . ترجمة مكي الحسني الجزائري دمشق.
§ العوالم الاخرى، تأليف بول ديفيس ترجمة الدكتور حاتم النجدي دمشق.
§ الكسوف والخسوف، الدكتور زين العابدين متولي القاهرة.
§ استكشاف الارض والكون، تأليف اسحق عظيموف ترجمة هاشم لحمد محمد القاهرة.
§ قصة الكون من التصورات البدائية الى الانفجار العظيم، الدكتور جمال ميموني لبنان.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ قصة الفيزياء، تأليف لويد مثز وجيفرسون ويفر، ترجمة الدكتور طاهر تربداد ووائل الاتاسي دمشق.

§ الكنيسة والعلم تاريخ الصراع بين العقل الديني والعقل العلمي، جورج مينوا، ترجمة موريس جلال.

§ قضية الخلق بين الماديين والمثاليين، عبد الرسول مهدي عبره، بغداد.

§ الحياة السرية للشمس، جون جريبين ترجمة لبنى الرايدي القاهرة.

§ الفلسفة والفيزياء الجزء الاول (الموسوعة الصغيرة) محمد عبد اللطيف مطلب بغداد.

§ الكون والثقوب السوداء (عالم المعرفة) رؤوف وصفي، الكويت.

§ الجغرافية الفلكية، الدكتور حسام الدين جاد الرب، القاهرة.

§ احلام الفيزيائيين، ستيفن واينبرغ، ترجمة ادهم السمان ـ دمشق.

§ عوالم اخرى والفضاء الاعظم وكون الكم، بول دافيز، ترجمة هاشم احمد محمد ـ القاهرة.

§ نظريات نشأة الكون في الفكر الاسلامي، الدكتور ابراهيم محمد تركي الاسكندرية مصر.

§ علم الفلك، يوسف محمود، جامعة القدس ـ القاهرة مصر.

§ النسبية بين نيوتن وانشتاين، الدتور طالب ناهي الخفاجي.

§ العلم الحديث في الكتاب المقدس، ترجمة ميشال خوري.

§ الانسان والكون والتطور بين العلم والتطور والدين، الاب هنري بولاد اليسوعي دار ـ المشرق ـ بيروت.

§ عقائد ما بعد الموت في حضارة بلاد وادي الرافدين القديمة، نائل حنون ـ بغداد.

§ علوم البابليين، تاليف مرغيريت روثن تعريب الدكتور يوسف حبي ـ بغداد.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ دليل السماء والنجوم، الدكتور عبد الرحيم بدر ـ طرابلس لبنان.
§ رحلة في تاريخ المجرات، الدكتورة ليلى بلكورة، ترجمة حسن الشريف ـ بيروت.
§ علم الفلك، الدكتور دينال موشيه تعريب سعيد محمد الاسعد.
§ اينشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين، ترجمة ثامر الصفار ـ دمشق.
§ مقدمة في علم الفلك، الدكتور بركات عطوان البطانية جامعة اليرموك ـ عمان.
§ علم الفلك والتقاويم، تاليف الدكتور محمد باسل الطائي ـ جامعة اليرموك ـ عمان.
§ بناء الكون ومصير الانسان نقض لنظرية الانفجار الكبير، دائرة المعرفة بيروت ـ لبنان.
§ قاموس دار العلم الفلكي، عبد الامير مؤمن ـ دار العلم للملايين.
§ الفلكي العملي دراسة علمية، برايان جونز، ترجمة همام حسن زينة.
§ الجزيئات وحياتنا اليومية، الدكتور أتكر ترجمة علي قطريب.
§ الجغرافية الفلكية والطرائق العملية في مراقبة الاجرام السماوية، الدكتور امين طربوش ـ دمشق.
§ المجموعة الشمسية من منظور معاصر، الدكتور فايز فوق العادة دار الفكر دمشق ـ سوريا.
§ تاريخ علم الفلك من عصر الاهرامات الى عصر الفضاء، عماد مجاهد، عمان ـ الاردن.
§ من يلعب النرد الرياضيات الجديدة للظاهر العشوائية، اليان ستيوارت (سلسلة الثقافة المميزة ٧ ) بسام احمد المغربي ـ دمشق.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ اسرار الفيزياء الفلكية والميثولوجيا القديمة، س. بريشينكين ترجمة الدكتور حسان ميخائين اسحق . دمشق.

§ موجز تاريخ الكون من الانفجار الاعظم الى الاستنساخ البشري، هاني رزق دار الفكر . دمشق.

§ نظريات نشأة الكون واحتمالات الحياة على لبناته، الدكتور زين العابدين متولي . القاهرة.

§ الكون من منظور فيزيائي رؤية علمية وفلسفية شاملة، الكتور جهاد ملحم، اللاذقية . سوريا.

§ الانفجار العظيم، جيمس ليدسي، ترجمة عزت عامر . القاهرة.

§ نافذة على احداث العلوم، ريتشارد فايفيلد، ترجمة هاشم احمد محمد، القاهرة . مصر.

§ الاوتار الفائقة نظرية كل شيء، (سلسلة الثقافة المميزة) بول ديفيس، ترجمة الدكتور ادهم السمان.

§ أفاق جديدة في علم الفلك، جون برانـدت، ستيفن ماران ١٩٧٩ .

§ قضايا علمية معاصرة، الكتور فتح الله الشيخ . القاهرة.

§ الفيزياء المسلية، ياكوف بيرليمان، ترجمة الدكتور داود سليمان المنير، دار مير للطباعة والنشر.

§ مقدمة في علم الفلك، للكاتب عبد الحميد سماحة الطبعة الأولى ١٩٤٩.

§ علم الفلك، للدكتور عبد السلام غيث، والدكتور عبد القادر عابد، والمطبوع من قبل الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات سنة ٢٠٠٨ .

§ الكتاب المقدس والعلم الحديث، فوزى إلياس.

§ الإنسان ذلك الكائن الفريد، تأليف: جون لويس ١٩٧٦ .



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ الموسوعة الفلكية، فايجرت، هـ. تسرمان الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٠ .

§ موسوعة عالم الكون والفضاء، الدكتور اشرق ابو سنينة، عمان ـ الاردن.

§ الموسوعة الفلكية، ابراهيم حلمي الغوري دار الشرق العربي ـ بيروت.

§ موسوعة علم الكون والفضاء، الاستاذة شفيقة العريس، دار اليوسف، بيروت ـ لبنان.

§ الموسوعة الفلكية، اعداد رفاه احمد رضا مفتي سورية.

§ الموسوعة الفلكية الحديثة، عماد مجاهد، عمان ـ الاردن.

§ الموسوعة الفلكية (موسوعة دائرة المعارف الشاملة) تاليف الدكتور خليل الحاوي، دار عالم الثقافة.

§ موسوعة الفلك، تاليف خزعل الماجدي، دار اسامة للنشر والتوزيع، عمان ـ الاردن.

§ حقائق عن الأرض، تاليف باتريك مور ترجمة، فؤاد عبد العال ١٩٦٤.

§ تطور الافكار في الفيزياء من المفاهيم الاولية الى نظريتي النسبية والكم، تاليف البرت أينشتاين وليوبولد إنفلد، ترجمة الدكتور ادهم السمان.

§ كيف تكونت الكواكب، تاليف محمد مسعود مجلة رعمسيس، المجلد الرابع مارس ١٩١٥ .

§ العقيدة والعلم وحدة الدين الاوروبي وعلم الطبيعة، تاليف زيجيريد هونكي ترجمة محمد ابو حطب خالد.

§ المسيحية وفلسفة العلم، أمير جيد.

§ الفلسفة اليونانية إبتداء من أرسطو، تاليف عزت قرنى.

§ بناة المستقبل ١٩٤٣ تاليف بروس بلفن.

§ تاريخ علوم الطبيعة، الدكتور محمد عبد اللطيف مطلب كلية بغداد.

§ مجلة العلوم العدد ١٧ و ١٨ و ١٩ و ٢١ .



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ مجلة العربي العلمي العدد ١٤ و ١٢ و ١١ و ١٣ .
§ مجلة ٢٠٠٠ المجلد الاول.
§ مجلة العلم والتكنولوجيا العدد ٥ .

## المصادر الاجنبية

**Astronomy Today, Eric Chaisson & Steve McMillan, New Jeresey, U. S. A.**
**The world book encyclopedia, 2004.**
**Astronomoy, John Weily. New York, 1997.**
**Metaphisical foundations of Natural Science, Emmanuel Kant, Iindianapolis, Hachtte, 1985.**
**Neugebauer, O. A History of Ancient Mathematical Astronomy, (Springer-Verlag, Berlin, 1975).**
**Cosmology, P.Coles and F. Lucchin, 2002.**
**God and the New physics, Davies, P, Penguin, 1984.**
**The Mind of God, Simon & Schuster, Davies, P.London 1992.**
**Religion, Science and Naturalism, Drees, W. B. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.**
**Reason and Reality, Polkinghorne, J. London, 1991.**
**God, Creation and Contemporary Phyics, Worthing, M. W. Augsburg, Minneapolis, 1996.**



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

## المحتويات


| | |
|---|---|
| المقدمة | ٥ |
| علم الفلك Astronomy | ١٥ |
| حقائق كونية فلكية | ٣١ |
| التقويم Calender | ٣٣ |
| مفهوم الزمن The Idea of Time | ٣٩ |
| التليسكوب Telescop | ٥٠ |
| الكون Universe – Cosmose | ٥٦ |
| ولادة الكون The Birth of universe | ٦٩ |
| الانفجار الاعظم Big Bang | ٧٩ |
| المجرات Galaxies | ٩٢ |
| درب التبانة The Milky Way | ٩٦ |
| مركز الكون THE CENTER OF UNIVERSE | ١٠٣ |
| الثقوب السوداء Black Holes | ١١٤ |
| السوبر نوفا Supernova | ١١٩ |
| المجموعة الشمسية Solar system | ١٢١ |
| الشمس The Sun | ١٢٩ |
| عطارد Mercury | ١٣٤ |
| الزهرة Venus | ١٣٦ |
| الارض Earth | ١٣٨ |
| القمر The moon | ١٤٧ |
| المريخ Mars | ١٥٣ |
| المشتري Jupiter | ١٥٦ |
| زحـــل Saturn | ١٥٨ |
| أورانوس Uranus | ١٦٠ |
| نبتون Neptune | ١٦٢ |
| بلوتو Pluto | ١٦٤ |




PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

| | |
|---|---|
| الكسوف والخسوف Eclipses | ١٦٥ |
| كسوف الشمس Solar eclipse | ١٦٦ |
| خسوف القمر Luner eclipse | ١٦٧ |
| الكويكبات Asteroid | ١٦٩ |
| المذنبات Comets | ١٧١ |
| الشهب والنيازك Meteorite & Meteor | ١٧٤ |
| الجاذبية الثقالة Gravitation | ١٧٧ |
| الفضاء والانسان The Space & men | ١٨٠ |
| حياة بعض من علماء الفلك: | |
| يثاغورس Phythagoras | ١٨٩ |
| ارسطوطاليس Aristotalis | ١٩٠ |
| انا كساغوراس Anaxagoras | ١٩٢ |
| كلوديوس بطليموسPtolomy | ١٩٣ |
| ابن الهيثم الحسن Ibn al Haytham al Hassan | ١٩٤ |
| عمر الخيام Umar Al Khayyam | ١٩٥ |
| نيكولاس كوبرنيكوس Nicolaus Copernicus | ١٩٦ |
| جيوردانو برونو Giordano Bruno | ١٩٨ |
| غاليليو غاليلي Galilio Galilei | ١٩٩ |
| اسحق نيوتن Isaac Newton | ٢٠١ |
| وليام هرشل William Hershell | ٢٠٣ |
| جيمس كلارك ماكسويل James Clark Maxwell | ٢٠٤ |
| ألبرت آينشتاين Albert Einestei | ٢٠٥ |
| جورج لوميتر Georges Lemaitre | ٢٠٧ |
| أدوين هبل Edwin Hubble | ٢٠٨ |
| ستيفن هوكينغ Stephen Hawking | ٢٠٩ |
| المصادر العربية | ٢١٢ |
| المصادر الاجنبية | ٢١٨ |




PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com