الفصل

3

عجائب جديدة في السماء

أثار كتيب نُشر قريبا فضول علماء أوروبة في شهر آذار (مارس) من عام 1610، فقد أخبر غاليليو في كتابه Starry Messenger عن مشاهدته لنجوم لم يرها أحد من قبله، خاصة ثلاثة منها. لم يكن القمر جرما مصقولا بل كان خشنا وغير مستويا، ذا جبال وأودية وحفر. لم يكن بالإمكان رؤية ذلك بالعين المجردة، فصنع غاليليو مرصدا يمكنه تكبير الأشياء 20 مرة.

أظهر هذا المرصد نجوما كثيرة لم يكن أحد يتوقعها، فقد حدد غاليليو 80 نجما في مجموعة أورين Orion بمنطقة الحزام والسيف، لم يكن أحد يستطيع تمييز أكثر من ثلاثة نجوم في الحزام وستة في السيف بالعين المجردة. فكان غاليليو يرى عشرة أضعاف ما كان معروفا

من نجوم في السماء حيثما أدار مرصده. بل أن مرصده أظهر أن المجرة اللبنية Milky Way ليست مجرد رقعة غامضة في السماء، بل هي مجموعات ضخمة من النجوم. وأكثر ما أخبره غاليليو دهشةً أن هناك أربعة أقمار صغيرة تدور حول المشتري Jupiter.

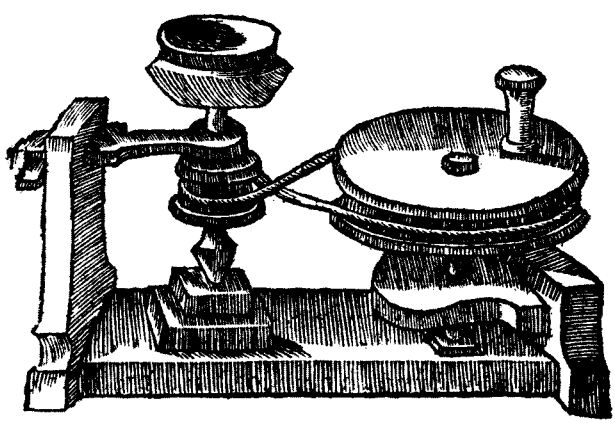
أدت تصريحات غاليليو المفاجئة لدعم قوي من بعض علماء الفضاء وبالمقابل إلى اعتراضات شديدة من غيرهم، وسرعان ما نشر كثير منهم من مؤيد ومعارض كتيبات عن هذه الاكتشافات الجديدة، وأكثر ما واجهوه صعوبة أن أحداً منهم لم يكن لديه مرصد غاليليو أو ما شابهه. لكن هؤلاء الذين حصلوا فيما بعد على أجهزة جيدة أكدوا ملاحظات غاليليو.

ما هي الأحداث التي أدت إلى اكتشافات غاليليو المذهلة؟ كيف استطاع بلوغ ما بلغه في اقل من ثمانية شهور؟ سمع غاليليو في صيف عام 1609 عن اختراع جديد. فقد طور أحد صانعي النظارات الهولنديين منظارا يكبر الأشياء البعيدة لثلاثة أو أربع مرات. كان جهازا بطول قدم تقريبا ذا عدسة محدبة في طرفه وأخرى مقعرة في طرفه الآخر للنظر من خلالها. كان الباعة المتجولون يبيعون مثل هذه المناظير في شوارع باريس Paris.

كتب باولو ساربي من فينيسيا إلى غاليليو عن غريب يعرض بيع أسرار هذا المنظار للحكومة هناك، وكان ساربي متأكدا أن غاليليو يستطيع اكتشاف السر وتطويره

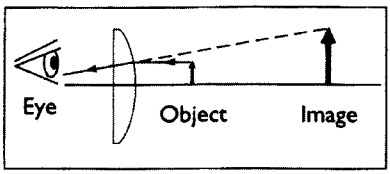
فيما بعد. قرر غاليليو فعلا أن يصنع جهازا أفضل منه بعد أن علم عن وجود عدستين في المنظار. فشرع ابتداءا من شهر آب (أغسطس) بتجربة عدة أزواج من العدسات تُركّز الضوء في بقع صغيرة على مسافات أو أطوال بؤرية عديدة.

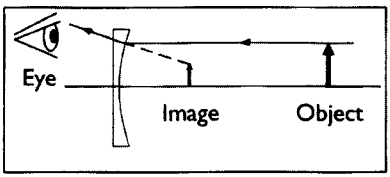
ابتدأ غاليليو بعدسات النظارات واكتشف سر العدستين، فتعاون مع الحرفي مازوليني على صقل عدسات خاصة. فقاما بإضعاف قوة العدسة المحدبة، أي أنها أقل استدارة مع بعد بؤري أطول. بينما كانت العدسة المقعرة أقوى (ببعد بؤري أقصر) وذلك بأن صقلاها بعمق أكثر. استطاعا خلال يومين من الحصول على تكبير أكثر من أربع مرات. كتب غاليليو لساربي مخبرا إياه بنجاحه، فنصح الأخير الحكومة بالتريث ورفض عرض هذا الغريب الذي كان ينوي بيعهم السر – أخذت الحكومة بنصيحته.

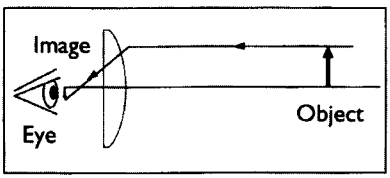


مخرطة عدسات استخدمت في فلورنس في العشرينيات من القرن السابع عشر.

البصريات والمراصد







إن العدسات عبارة عن قطع زجاجية مستديرة تغير من اتجاه الضوء، فترى الأشياء من خلال العدسات أكبر أو أصغر من حقيقتها، بناءا على نوع العدسة وبُعد الشيء المشاهد عنها.

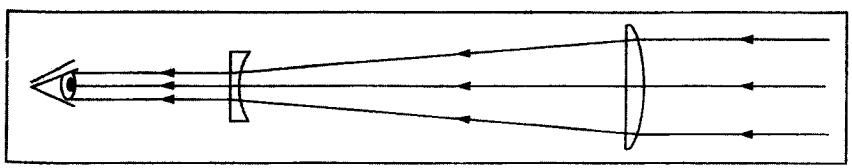
استخدمت العدسات ولأول مرة في النظارات قبيل عام 1300 في إيطاليا، وكانت مهمتها آنذاك أن تساعد هؤلاء الذين لا يستطيعون تركيز نظرهم على الأشياء القريبة، وهم ممن كان يعاني من طول النظر أو غيرهم ممن ضعفت مرونة عدسات أعينهم مع تقدمهم بالعمر. كانت عدسات هؤلاء محدبة، وأكثر سماكة في مركزها من أطرافها.

لا يستطيع قصيري النظر التركيز على الأشياء البعيدة، فيُستعان بالعدسات المقعرة لتحسين نظرهم، فتضع تلك العدسة الأشياء البعيدة ضمن مجال شبكية البؤري. تكون الأشياء المشاهدة عبر العدسات المقعرة أصغر دوما من حقيقتها. ابتدأ استعمال العدسات المقعرة حوالي عام 1450.

تبدو الصورة من خلال عدسة محدبة أصغر من حقيقتها ومقلوبة. جمع صانع عدسات هولندي عام 1600 ما بين العدستين المحدبة والمقعرة حتى تبدو الأشياء أقرب (وأكبر).

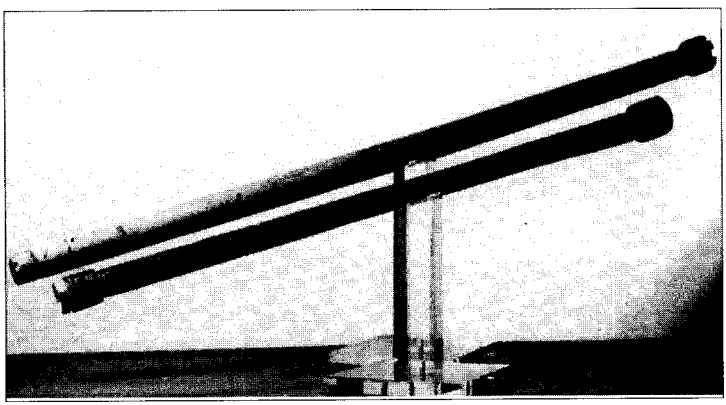
حسّن غاليليو من نموذج الهولندي باستخدامه عدسة محدبة أقل سماكة - بطول بؤري أكبر بحوالي 4 أقدام، كما استخدم عدسة مقعرة أقوى (بطول بؤري أقصر)، وأدى هذان التعديلان إلى زيادة نسبة التكبير. حصل على اكتشافاته باستخدام مرصد بقوة 20 مرة، وعادة ما يكون حد قوة مثل هذه المراصد لغاية 30 مرة.

استخدم فيما بعد في المراصد عدسات محدبة بأطوال بؤرية أبعد، مما جعلها تكبر الأشياء أكثر من ذي قبل. صنع كريستيان هيجنز Christiaan Huygens مراصد كانت أطول من 100 قدم.

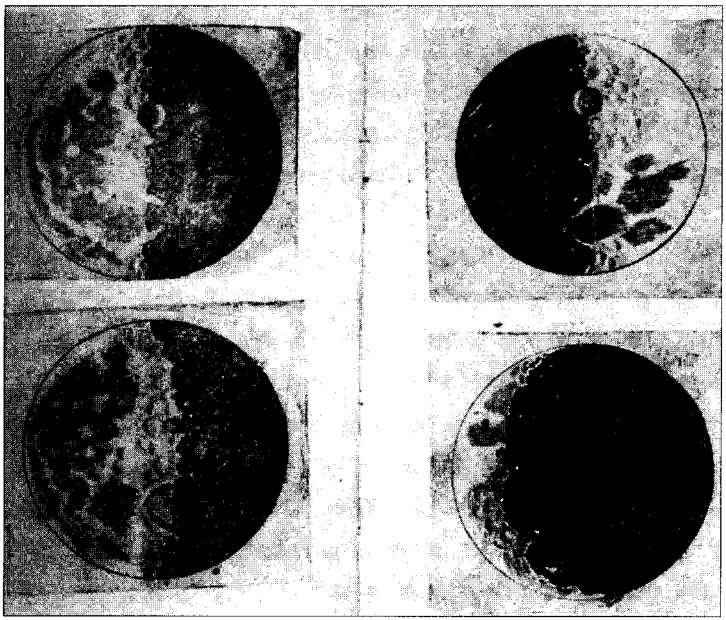


عمل بعدها غاليليو بجد لإنتاج منظار متطور جدا. سندعوه حاليا تلسكوبا علما أنه لم يستخدم هذا المصطلح إلا عام 1611. أخذ غاليليو تلسكوبه إلى فينيسيا بعد أن حصل على قوة تكبير لحوالي 9 مرات، فقدمه لأعضاء السناتورات الفينيقيين. كتب إلى صهره في فلورنس يخبره عن هذه الحادثة: «صعد كثير من النبلاء والسناتورات، مع كبر سنهم، لأعلى قمة برج ضخم في فينيسا حتى يشاهدون المراكب البعيدة التي لولا منظاري لما استطاعوا رؤيتها قبل ساعتين، فشاهدوها تمخر المياه متجهة إلى الميناء».

أهدى غاليليو تلسكوبه المطور لحكومة فينيسيا، فكافؤوه بعقد مدى العمر في جامعة بادوا، كما زادوا مرتبه لألف فلورينا. كان غاليليو وقتها ينشد وظيفة لدى دوق فلورنس الكبير. فقرر الاستفادة من وقته في البحث والكتابة بدلا من التدريس في بادوا. لكن عرض الفينيقيين كان أفضل من أن يقابل بالرفض. أسرع غاليليو إلى



اثنان من أوائل تلسكوبات غاليليو ، وأطوالهما ما بين 4 إلى 5 أقدام.



استطاع غاليليو بواسطة تلسكوبه القوي الذي أتم صنعه شهر تشرين الثاني (نوفمبر) من عام 1609، أن يرى ويرسم سطح القمر بوضوح مدهش.

فلورنس في شهر تشرين الأول (أكتوبر) ليشرح لأبناء مدينته لماذا أعطى تلسكوبه للفينيقيين بدلا منهم. فقدم تلسكوبا جيدا للدوق الكبير كازيمو الثاني دي ميديتشي وعاد إلى بادوا مطمئنا أنه نجح في تصليح الأمور.

دأب غاليليو في النوات اللاحقة بصقل مزيد من العدسات، وسرعان ما أتم صنع تلسكوبا بقوة تكبير تصل لـ20 مرة. كان الدوق الكبير قد رأى القمر بتلسكوب أقل قدرة. وجّه غاليليو تلسكوبه الجديد في نهاية شهر تشرين الثاني (نوفمبر) من عام 1609 نحو القمر ودهش من وضوح ملامح سطحه الخشنة. وتابع من مراقبته للقمر خلال الأشهر القادمة. رسم ملامح القمر الأساسية أثناء

تقلب مراحله من ربعه الأول مرورا باكتماله إلى ربعه الأخير - جميع مراحل دورة القمر.

ركز غاليليو اهتمامه على الحدود الفاصلة بين أجزاء الهلال المضيئة والمظلمة، فلاحظ عدم انتظامها. إذ كان ذلك بسبب الكثير من النقط المظلمة داخل الأجزاء المضيئة، كما كان هناك نقاط مضيئة داخل الأجزاء المظلمة. بدأت النقاط المظلمة تدريجيا بالإضاءة، كما ظهرت نقاط مضيئة جديدة في أطراف جسم القمر.

عزا غاليليو هذه التغيرات لتغيرات مماثلة على الأرض. فلنأخذ سلسلة جبال مثلا، تبدو قممها الغربية مع طلوع الشمس مضيئة بينما تبدو الوديان شرقيا منه كأنها مظلمة، إذ تبدو الوديان وكأنها مظللة بسبب الجبال الشرقية منها. سرعان ما استخدم غاليليو أساليب الهندسة لمسح المساحات ليحسب أن ارتفاع بعض الجبال القمرية يصل لأربعة أميال.

ثم لاحظ غاليليو في شهر كانون الثاني (يناير) من عام 1610 ملاحظة مروعة، فقد لاحظ ثلاثة أجرام صغيرة تتوازى مع خط استواء كوكب المشتري، اثنان منهما من جهة الشرق والثالثة من الغرب. فراقب المشتري مراقبة دقيقة في الليالي التالية. توقع غاليليو أن يتخلى المشتري عن هذه الأجرام حيث أنه يسبح في خلفية من النجوم. لكن أوضحت مراقبته إياه لغاية 15 كانون الثاني أن هناك أمرا آخرا.

لازمت تلك الأجرام كوكب المشتري بأعداد مختلفة من جهة إلى أخرى. ورأى يوم 13 كانون الثاني أربعة أجرام ولأول مرة، ثلاثة منها من جهة الغرب والرابع من جهة الشرق. فبات غاليليو متيقنا أن تلك ليست بنجوم بل هي أقمار كوكب المشتري. فقد كانت تدور حول المشتري بنفس طريقة دوران القمر حول الأرض - أو كما قال، بطريقة دوران كوكبي الزهرة وعطارد حول الشمس.

فتوصل غاليليو ولأول مرة لما يثبت صحة نظام كوبرنيكوس أن المشتري هو كوكب وله أقمار. فحيث أن للأرض قمرا، فقد تكون الأرض هي كوكبا أيضا يدور حول الشمس. لم يكن مثل هذا الاستنتاج المنطقي مدعاة للجزم ولكنه محتملا. كان الاعتقاد الأريستوتلي السائد آنذاك أن الأرض هي مركز الكون حيث أن كل شيء يبدو وكأنه يدور من حولها، ولم يكن يوجد جسم آخر يعد مركزا لأي حركة دوران. فنقض هذا الاعتقاد تماما الآن بوجود أقمار تدور حول المشتري.

سجل غاليليو في كل ليلة مواقع أقمار المشتري، وكثيرا ما كان يراقبه حتى منتصف الليل أو بعد ذلك. وسرعان ما بدأ بتسجيل اكتشافاته للنشر الفوري. وفي منتصف شهر آذار (مارس) من عام 1610، أصبح لديه 550 نسخة من مجلته Starry Messenger جاهزة للتوزيع من مطابع فينيسيا.

كتب غاليليو كتيبه من 60 صفحة باللاتينية كي يتسنى قراءته لجميع مثقفي أوروبة، وأهدى عمله للدوق الكبير، تلميذه القديم في فلورنس. كما أطلق مسمى النجوم الميدتشية على أقمار المشتري إجلالا للدوق الكبير كازيمو دي ميديتشي وإخوته الثلاثة. وأرسل غاليليو نسخة خاصة من مجلته للدوق الكبير مع تلسكوبه الذي استخدمه في هذه الاكتشافات. وبهذا استطاع كازيمو التأكد بنفسه من هذه الاكتشافات.

أسرع غاليليو بالعودة إلى فلورنس أثناء عيد الفصح في أوائل شهر نيسان (أبريل)، حيث رسخ قواعده مع الدوق الكبير. بدأ هناك بالتفاوض للعمل في بلاط كوزيمو مع علمه أن ذلك لن يسعد حكومة فينيسيا.

لكن غاليليو كان يتوق للعودة إلى بلاده، كما أنه علم أن زيادة معاشه في بادوا لن يبدأ قبل خريف عام 1610. بل أنه علم أيضا أن معاشه هذا كان ثابتا وغير قابل للزيادة مستقبلا. فقرر أنه لا يريد أن يحكم على نفسه بالتدريس طيلة حياته.

عاد غاليليو إلى بادوا عن طريق بولونيا في أواخر شهر نيسان. كان لدى الفلكيين شك كبير حول وجود أقمار المشتري. قدم غاليليو تلسكوبه لكنه لم يكن باستطاعة البولونيين رؤية تلك الأقمار. بل إن أحدهم كتب رسالة قاسية يتحدى فيها اكتشافات غاليليو.

ولما عاد إلى بادوا، تلقى غاليليو رسالة من يوهانيس

كيبلر Johannes Kepler وهو عالم أوروبة الفلكي الرئيسي وكان يعمل في بلاط الأمبراطور الروماني الكبير في براغ Prague. شجع كيبلر هذا غاليليو بتبنيه اكتشافاته الجديدة. فقام غاليليو بصنع حوالي 100 تلسكوبا ما بين صيف وخريف عام 1610. لم يكن ممكنا استخدام سوى واحد من كل 10 منها لرؤية أقمار المشتري. أرسل غاليليو أجهزته هذه لعدة حكام في أوروبة كي يتمكنوا من تأكيد ما شاهده.

تبادل الفلكي الألماني يوهانيس كيبلر الرسائل مع غاليليو، وشجع مشاهداته.

سرعان ما أنهى غاليليو مفاوضاته للعودة إلى فلورنس. تم تعيينه في شهر أيار (مايو) من عام 1610 كعالم رياضيات رئيسي في جامعة بيزا من غير مهام تدريسية. كما أطلق عليه لقب الفيلسوف والرياضي الأول للدوق الكبير في توسكاني. كان معاشه يوازي ما عرض عليه في فينيسيا. لكنه أُعفي من سداد مهور أختيه.

انتقل غاليليو إلى فلورنس في شهر أيلول (سبتمبر) مصطحبا ابنتيه حيث تولت أمه وأخواته رعايتهما. ظل ابنه مع مارينا غامبا لعدة سنوات قبل انتقاله إلى فلورنس. ثم تزوجت مارينا بعد ذلك من مواطن

في بادوا يعمل لدى عائلة ثرية.

لم تكن معاملة النساء جيدة في ذلك الزمان، خصوصا ابنتيه ولكونهما غير شرعيتين، فلم يكن لهما فرصة للزواج، ولم يكن لغاليليو بالمقابل رغبة في العناية بهما. فسعى غاليليو لإلحاقهما بدير. لكنه كان ينبغي عليه أن يقنع قسيسا صديقا له كي يغض النظر ويسمح لمن هن أقل من السادسة عشر من العمر أن يلتحقن بالدير. واضطر غاليليو أن يدفع مبلغا متواضعا لقاء ذلك إضافة إلى أجور إقامتهما العادية.

التحقت الفتاتان بدير سان ماتيو Convent of San Matteo في شهر تشرين الأول (أكتوبر) من عام 1613، وكان الدير في آرشيتري Arcetri وهي قرية في قمم جبال جنوبي فلورنس. انشغلا وهما في الدير بالزراعة والطهي والتطريز - الأعمال «النسوية» في ذاك الزمان. والتحقتا مع بلوغهما السادسة عشر من العمر كأخوات القديس فرانسيس Sisters of St. Francis.

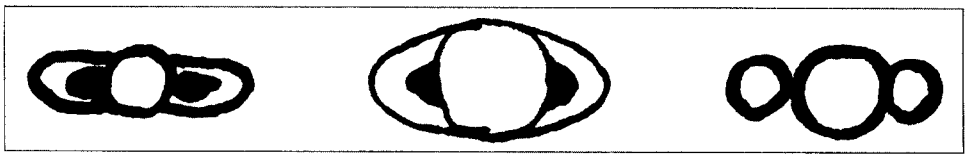
عانى غاليليو من صحته في أول شتاء له في فلورنس، فأصبح يصاب بنوبات حرارة وروماتيزم أنهكتاه لبقية حياته. وكان يرتاح أحيانا في إقامته مع صديق له يدعى فيليبو سالفياتي Filippo Salviati، وهو من النبلاء الشباب المهتمين بالآداب والعلوم. كان سالفياتي يملك مقاطعة ريفية تدعى لي سيلفي Le Selve وكانت تبعد بضعة أميال عن فلورنس. فكان غاليليو يأخذ قسطا من الراحة هناك

ويناقش العلوم والمعرفة مع مضيفه وأصحابه. توفي سالفياتي ولسوء الحظ عام 1614 وهو ابن 32 فقط.

ظهرت أولى معارضات اكتشافات غاليليو من الفلكيين والفلاسفة المحافظين، فزعموا أولا أن تلك الأجسام الجديدة لا توجد في السماء بل هي في تلسكوب غاليليو. لكنه سرعان ما شاهد كثير من الناس بأم أعينهم تلك الاكتشافات العجيبة حتى لم يعد هناك حجة لمن عارضوه في ذلك.

بل إن بعض الفلاسفة رفضوا مجرد النظر بأعينهم. كتب صديق غاليليو البادوي كريمونيني كتابا عن آراء أريستوتل الفلكية مهملا اكتشافات غاليليو لأنه لم يشاهدها بعد، لكنه رفض النظر في التلسكوب مدعيا أن النظارات تسبب له صداعا. يبدو أن الألم كان في فلسفته كما هو في رأسه.

استطاع كيبلر أخيرا أن يقترض تلسكوبا في براغ وراقب أقمار المشتري لعدة شهور. أصدر بعدها كتيبا يؤيد فيه مشاهدات غاليليو تماما. لكن آخرون انتقضوا تأويلات غاليليو خاصة في كون القمر ذي سطح خشن. فقد ظن الفلاسفة المتبعين لأريستوتل أنه يجب أن يكون سطح القمر مستويا أملسا لأنه مخلوق سماوي إلهي، وحاول العديد منهم الدفاع عن هذه الأفكار. كان أحدهم لودوفيكو ديلي كولومبي Ludovico delle Colombe، الأريستوتلي المخلص الذي تخيل عدسة تفسر نجم عام



ضمّن غاليليو هذه الرسومات للمريخ في رسالة أرسلها لصديق عام 1612.

1604 الجديد، فحوّل خياله الخصب نحو نقاء القمر. فاقترح كولومبي أنه رغم إمكانية القول أن سطح القمر المظلم يمكن أن يكون خشنا، إلا أنه مغلف بغلاف بلوري ذي سطح أملس وناعم.

أجابه غاليليو مستهزئا: «إذا أراد كولومبي تخيل القمر أنه مغلف بطبقة بلورية غير مرئية، فسأوافقه على ذلك شرط أن يوافقني على وجود جبال عظيمة على سطحه لكنها أيضا غير مرئية. إن هذه التخيلات الجميلة غير ذات قيمة لأنه لا يمكن التحقق منها»؟.

كان لدى غاليليو مهمتان أساسيتان أثناء عمله. كانت أولاهما في استخدام التلسكوب لفحص ودراسة الكواكب الأخرى خصوصا الزهرة. كما راقب زحل والحلقات من حوله، رغم ضعف قوة تلسكوبه في إظهار تلك الحلقات بوضوح. لهذا غالبا ما كان غاليليو يرسم زحل وكأن له أذنين. تكلم عنهما على أنهما رفيقي زحل، ووصفهما أنهما لا يدوران حول زحل كما تدور أقمار المشتري حوله.

لم يراقب غاليليو كوكب الزهرة حتى خريف عام

1610. يمكننا القول أنه كان نجما صباحيا وأن غاليليو كان يطيل النوم في الشتاء الماضي. لكن الزهرة - كنجم مسائي - في شهر تشرين الأول كان يسطع في السماء الغربية لما يقارب ساعة بعد الغسق. أول ما رأى غاليليو كوكب الزهرة وكأنه كرة مضيئة صغيرة، ثم بدا وكأنه يتضاءل تدريجيا مبديا مراحل تشابه ما للقمر. بدا الزهرة في منتصف شهر كانون الأول (ديسمبر) وكأنه نصف مضاءا وما يزال يتضاءل.

ظهر الزهرة في آخر شهر كانون الأول كهلال بقرون متجهة في اتجاه معاكس للشمس. كتب غاليليو عدة رسائل مخبرا عن اكتشافه الجديد، وكتب لصديقه بينيديتو كاستيللي Benedetto Castelli قائلا:

> بدأت مراقبة الزهرة منذ ثلاثة شهور. بدا لي وكأنه مستديرا وصغيرا جدا. كان يكبر يوميا ولكنه بقي مستديرا، حتى أصبح بعيدا جدا (في زاويته) عن الشمس، فبدأ يفقد استدارته من جهته الشرقية (مقابل الشمس) حتى بات في أيام قليلة وكأنه نصف دائرة. وبقي كذلك لعدة أيام، لكنه ما زال يكبر في حجمه. بدأ الآن يأخذ شكل المنجل، وطالما أنه يُراقب ليلا سيستمر قرونه بالتناقص حتى تختفي تماما.

لما بدا الزهرة وكأنه يأخذ شكل هلال، ازداد طول قطره فيما يبدو، فرأى غاليليو أن ذلك يدل على اقترابه من الأرض. فلما كان يبدو صغيرا مستديرا كان أبعد من الأرض منه للشمس، ولما كان يبدو أكبر متخذا شكل هلال، كان أقرب للأرض من الشمس. أقنعت هذه

الملاحظات أن الزهرة يدور حول الشمس كما هو في نظام كوبرنيكوس. فأحس ولأول مرة أن لديه برهانا عمليا يثبت فيه صحة كوبرنيكوس.

كانت مهمة غاليليو الأخرى أن يقوم بعمليات حسابية دقيقة عن فترات أقمار المشتري. فوجد صعوبة في تمييز الأقمار الأربعة عن بعضها. لاحظ أن قمرا داخليا يبدو وكأنه يتحول من جهة لأخرى نسبة للمشتري خلال يوم واحد. أي أنه قد يستغرق 48 ساعة لإكمال دورته.

كما لاحظ قمرا آخرا يبتعد أكثر من غيره، وبدا وكأنه يكمل دورته خلال نصف شهر. يئس كيبلر الذي كان يراقب أقمار المشتري في نفس وقت مراقبة غاليليو لها، من الوصول لدورات الأقمار الأربعة. لكن غاليليو أصر وثابر.

تكاد تكون حسابات غاليليو لدورات أقمار المشتري تماما مثل القيم الحديثة.

أقمار المشتري	الأول آيو Io	الثاني أوروبا Europa	الثالث غانيميدي Ganymede	الرابع كاللستو Callisto
غاليليو، 1612	1 يوم، 18 ساعة، 26 دقيقة	3 أيام، 13 ساعة، 22 دقيقة	7 أيام، 3 ساعات، 26 دقيقة	16 يوما، 12 ساعة، 21 دقيقة
غاليليو، 1617	1 يوم، 18 ساعة، 6.28 دقيقة	3 أيام، 13 ساعة، 7.17 دقيقة	7 أيام، 3 ساعات، 2.58 دقيقة	16 يوما، 17 ساعة، 7.58 دقيقة
القيم الحديثة	1 يوم، 18 ساعة، 6.28 دقيقة	3 أيام، 13 ساعة، 9.17 دقيقة	7 أيام، 13 ساعة، 6.59 دقيقة	16 يوما، 18 ساعة، 1.5 دقيقة

راقب غاليليو مرارا، ودوّن الأزمنة والمواقع ودرجة الإضاءة، وجمع البيانات المتوفرة كما يفعل أي عالم مرموق. لاحظ أنه لا يمكن تقدير قيمة البيانات عند حصوله على نموذج يمكنه اختباره. وفي إحدى ليالي منتصف شهر آذار (مارس) لم يستطع غاليليو مشاهدة أيٍ من أقمار المشتري. ربما كان بعضها خلف الكوكب أو مباشرة قبله. فاتخذ غاليليو من هذه اللحظة كنقطة بداية لحركة الأقمار الأربعة، ثم ترصد الأقمار بينما بدأت بالظهور وبدأ يحسب ويقيس سرعتها وحركتها.

ومع بداية عام 1612 ومع الكثير من المراجعات، استطاع غاليليو أن يحسب فترات دوران الأقمار كلها. ثم قرب حساباته بعد خمس سنوات. يوضح جدول الصفحة 70 قرب حسابات غاليليو للقيم الحديثة. شعر غاليليو أن دعم اليسوعيين سيفيد عمله، إذ كان أعضاء جمعية اليسوع في مقدمة علماء أوروبة. كان مركز تدريبهم في كلية روما، حيث كان كريستوف كلافيوس Christoph Clavius عميدا لكلية الرياضيات. كان غاليليو يعلم أن موافقة كلافيوس له ضرورية لترسيخ مبادئ اكتشافاته الجديدة.

قرر غاليليو زيارة روما بعد أن تحسنت صحته ربيع عام 1611، وزوده الدوق الكبير بعربة في رحلته. لم ينفك غاليليو من مراقبة أقمار المشتري أثناء توقفه خلال ستة أيام رحلته. وصل روما يوم 29 آذار (مارس) من عام 1611.

كان كلافيوس قد حصل على تلسكوب جيد قبل مجيء غاليليو، فتأكد وغيره من اليسوعيين من صحة مشاهدات غاليليو. لكنه ومع موافقته لتلك المشاهدات إلا أن كلافيوس اختلف مع غاليليو في تفسيرها، إذ كان ما يزال متمسكا بآراء أريستوتل، فلم يستطع تقبل فكرة خشونة سطح القمر، بل اعتبر أن سطح القمر السويّ يتكون من بقاع ذات كثافات مختلفة. يبدو أن تبرير غاليليو حول اختلاف النقاط المضيئة والمظلمة لم يقنعه، لكن الرياضيين اليسوعيين الآخرين وافقوا على فكرة خشونة سطح القمر.

حصل غاليليو لما كان في روما على دعم كبير من جهة لم يكن يتوقعها. فقد أسس الأمير فيديريغو سيسي Federigo Cesi وهو نبيل شاب وثري مجتمعا علميا في روما منذ ثماني سنين مع بعض أصدقائه، ولم يناهز بعد العشرين من عمره، وسماه أكاديمية السنور Lincean Academy، نسبة إلى حيوان السنور الذي كان معروفا بحدة بصره. قرر هؤلاء الشبان تسخير وقتهم (ومالهم) لتعميم المعرفة حول العالم.

دعى الأمير سيسي غاليليو يوم 14 نيسان (ابريل) من عام 1611 لحفلة، وكان يود أن يري هذا العالم ضيوفه تلسكوبه الجديد. وأطلق في هذا الاجتماع مسمى تلسكوب telescopium على أداة غاليليو الجديدة، وهي كلمة أساسها لاتينيا إذ تعني المشاهدة scopein عن بعد

tele أي أنها أداة للمشاهدة عن بعد. وسرعان ما أدرجت الكلمة بالإنجليزية telescope والإيطالية telecopio.

ثم دعا سيسي غاليليو للانضمام إلى السنانير، وقد فرح غاليليو بذلك لأنها فرصة لمشاركة آرائه مع آخرين من عقليته. كما زادت عضويته من شهرة الأكاديمية، فزاد عدد منتسبيها من 4 إلى 20 عضوا في سنة تقريبا. كما ساعد غاليليو سيسي بإعداد برامج نشاطات الأكاديمية.

رعت أكاديمية السنور نشر كتابي غاليليو القادمين. كما ساهم الأعضاء بنشر آرائه من خلال المراسلات إضافة إلى قيام الأكاديمية بتنظيم لقاءات ونشر كتبه، ولقد بقيت حوالي 100 رسالة سنويا ما بين 1611 إلى 1615 في ملفات الأكاديمية، حيث استخدم السنانير تلك الرسائل لإعلام بعضهم بعضا عن الأفكار والاكتشافات الجديدة. توضح نشاطات أكاديمية السنور مدى أهمية سبل الاتصال في تطور العلم. انحدرت الأكاديمية ولسوء الحظ بعد موت سيسي مبكرا عام 1630.

شعار أكاديمية السنور، والتي أسسها الأمير فيديريغو سيسي عام 1603 مع بعض زملائه. سخر أعضائها نفوسهم لتعميم المعرفة حول العالم. انضم غاليليو للأكاديمية عام 1611.

بدأ غاليليو أثناء وجوده في روما بالتفكير جديا حول نظام

كوبرنيكوس للكواكب. أقنعته اكتشافاته التلسكوبية بفظاعة خطأ أريستوتل، ولكنه ظن أن نظام بطليموس كان أفضل بقليل. بنى كلا الإغريقيان نظريتيهما على أن الأرض هي مركز الكون، وأن الشمس والقمر وسائر الكواكب تدور من حولها. أوضحت مشاهدات غاليليو للزهرة أنه يدور حول الشمس، وأن لدى المشتري والأرض أقمارا. لم تكن الأرض ولا أي كوكب آخر مضيئا من نفسه، بل أن جميعها كان يبدو مضيئا بانعكاس أشعة الشمس عن سطحه.

بل أن غاليليو فسر بطريقة صحيحة في مجلته رسول السماء ماهية الضوء الخافت الذي يضيء جسم القمر في ربعه الأول. فهو بسبب انعكاس الضوء من سطح الأرض الذي هو أساسا انعكاسا لأشعة الشمس عن الأرض. فتكون حينئذ أطراف الأرض نهارا مواجهة للقمر، فاعتبر غاليليو القمر وكأنه أرضا والأرض كأنها كوكبا، وأن الأرض والكواكب تدور حول الشمس . . . وبالتالي فإن الأرض كوكبا.

وبدأ بعدها غاليليو بترويج نظام كوبرنيكوس الذي اعتبر دوران الأرض حول الشمس، وكان هذا مدعاة لمعارضة شديدة من قبل الأرستوتليين، الذين بحثوا عن أساليب لتبرير مشاهدات غاليليو، طالبين منه تقديم براهين على حركة الأرض.

لم يستطع غاليليو تحقيق رغباتهم بتقديم البراهين.

كان أسلوبه في العلم أن يبني الأدلة جزءا جزءا. وكان يرى أن الأدلة تشير نحو كوبرنيكوس. ومع مرور السنين ومن خلال مناظرات عديدة، أوضح غاليليو أن فكرة دوران الأرض منطقية على قدر ما أن فكرة ثباتها منطقية. وسرعان ما لجأ الفلاسفة ممن يعارضه إلى اللاهوتيين، إذ لو أنهم دحضوا أفكار غاليليو، يمكنهم اتهامه إذن بمعارضة الدين.

كانت زيارة غاليليو روما لمدة شهرين ناجحة، قدم أحد أساقفة فلورنس تقريرا لكوزيمو الثاني، قال فيه:

> أشعرنا غاليليو بالارتياح أثناء وجوده هنا. فقد قدّم اكتشافاته بطريقة جيدة حتى أن جميع المثقفين وجدوها صحيحة وثابتة البناء كما هي مذهلة. ولو اتبعنا تقاليد الرومان القدماء، فإنني أجزم أن علينا بناء نصب تذكاري احتفاءا به.

أكرم البابا بول الخامس Pope Paul V غاليليو بأن سمح له مخاطبة الجماهير، وأبدى البابا اهتماما جيدا لعالم الرياضيات الخاص بدوق توسكاني الكبير. كما أقام العديد من رجال الدين وأمراء القوم مآدب على شرفه. وأقام يسوعيو كلية روما اجتماعا شكروه فيه ودعموا اكتشافاته.

عاد غاليليو إلى فلورنس مع نهاية شهر أيار (مايو) من عام 1611 مبتهجا بنجاحه في روما. لكنه سرعان ما وجد نفسه في غمرة جدل مع فلاسفة فلورنس حول أمر آخر. لقد عارضه هؤلاء الفلاسفة بعنف.

هذه أقرب صورة معروفة لغاليليو رسمت عام 1603 وهو في التاسعة والثلاثين من عمره.