أربعة اكتشافات فلكية مذهلة من اليونان القديمة



الأرض والقمر كما تراها مركبة الفضاء جاليليو. حقوق الصورة: NASA

يقدم التاريخ من قبل هيرودوت Herodotus (484 قبل الميلاد إلى 425 قبل الميلاد) نافذة رائعة على العالم كما كان معروفًا لدى الإغريق القدماء في منتصف القرن الخامس قبل الميلاد. والمثير للإهتمام إضافة لما كانوا يعرفونه هو ما لم يعرفوه. هذا يحدد الأساس للتقدم الملحوظ في فهمهم على مدى القرون القليلة القادمة–اعتمادا فقط على ما يمكنهم ملاحظته بأعينهم.

ادعى هيرودوت أن إفريقيا كانت محاطة بالكامل تقريبًا بالبحر. كيف عرف هذا؟ يروي قصة البحارة الفينيقيين الذين أرسلهم الملك نيكو

Neco الثاني ملك مصر(حوالي 600 قبل الميلاد) للإبحار حول القارة الإفريقية بطريقة عقارب الساعة بدءًا من البحر الأحمر. إذا كانت هذه القصة صحيحة فهي تروي أقدم رحلة محيطية معروفة لإفريقيا، ولكنها تحتوي أيضًا على إدراك مثير للإهتمام للمعرفة الفلكية للعالم القديم.

استغرقت الرحلة عدة سنوات. بعد تقريب الطرف الجنوبي لإفريقيا، وبعد مسار غربي، لاحظ البحارة أن الشمس على يمينهم فوق الأفق الشمالي. لم تكن هذه الملاحظة منطقية في ذلك الوقت لأنهم لم يعرفوا بعد أن للأرض شكلا كرويا، وأن هناك نصف كرة جنوبيا.

1. تدور الكواكب حول الشمس

كان هناك الكثير من التقدم بعد عدة قرون. جادل أريستارخوس من ساموس Aristarchus of Samos (310 قبل الميلاد إلى 230 قبل الميلاد) بأن الشمس كانت "النار المركزية" للكون، ووضع كل الكواكب المعروفة آنذاك في ترتيبها الصحيح للمسافة حولها. تلك هي أقرب نظرية مركزية معروفة للنظام الشمسي. لسوء الحظ، فقد النص الأصلي الذي قدم فيه هذه الحجة للتاريخ، لذلك لا يمكننا أن نعرف على وجه اليقين كيف عمل بها. عرف أريستارخوس أن الشمس كانت أكبر بكثير من الأرض أو القمر، وربما كان يعتقد أنها تمتلك الوضعية المركزية في النظام الشمسي.

ومع ذلك فإن ذلك يمثل اكتشافًا مذهلاً، خاصة عندما تفكر في أنه لم يتم اكتشافه حتى القرن السادس عشر من قبل نيكولاس كوبرنيكوس Nicolaus Copernicus، الذي اعترف حتى بأرستارخوس أثناء تطوير عمله الخاص.

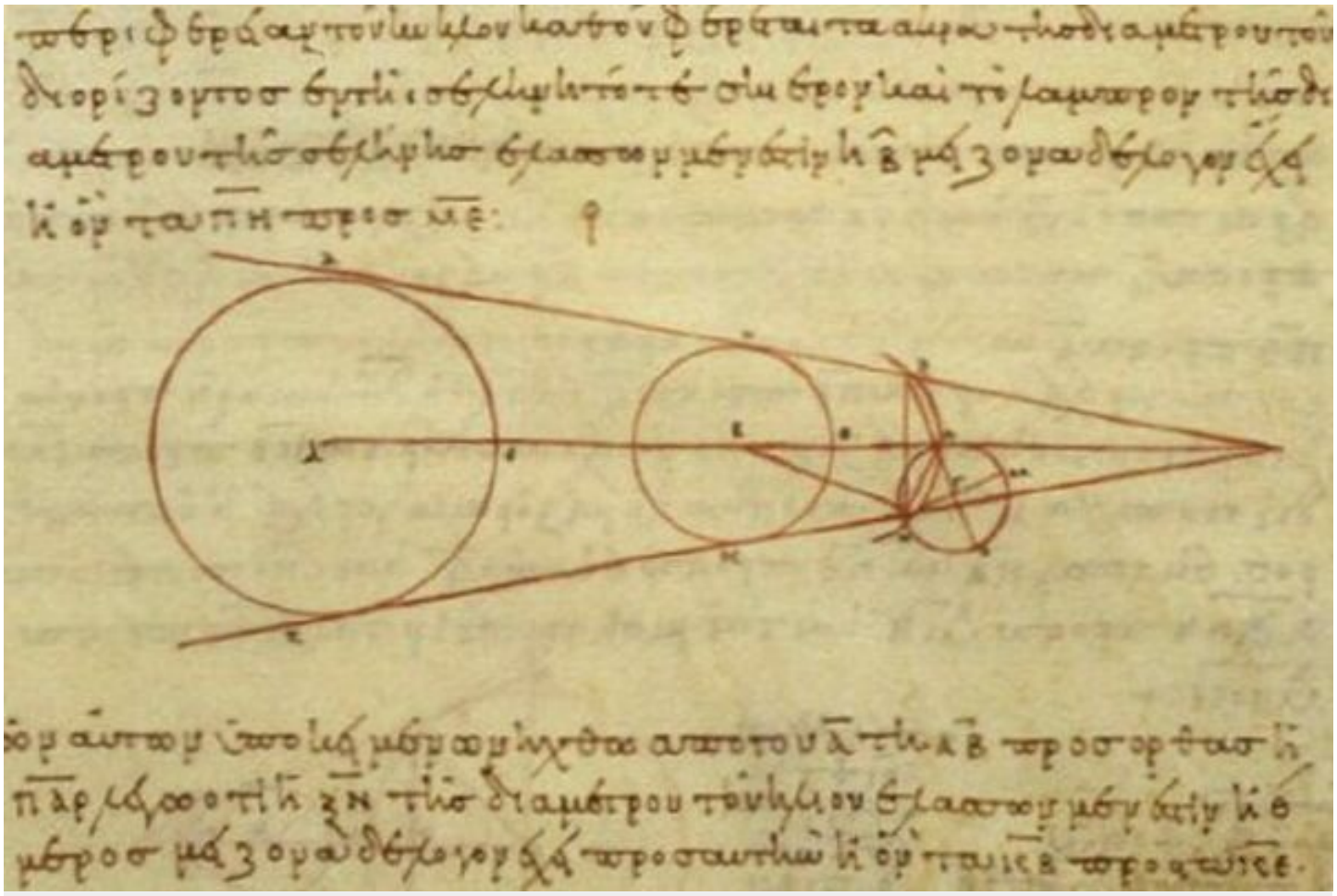
2. حجم القمر

أحد كتب أريستارخوس التي بقيت على قيد الحياة حول أحجام ومسافات الشمس والقمر. وضع أريستارخوس في هذه الأطروحة الرائعة أقدم محاولات حسابية معروفة للأحجام والمسافات النسبية للشمس والقمر.

وقد لوحظ منذ فترة طويلة أن الشمس والقمر يبدوان بنفس الحجم في السماء، وأن الشمس كانت بعيدة. لقد أدركوا ذلك من كسوف الشمس الناجم عن مرور القمر أمام الشمس على مسافة معينة من الأرض.

استنتج أريستارخوس أن الشمس والأرض والقمر يشكلون مثلثًا قائم الزاوية في اللحظة التي يكون فيها القمر في الربع الأول أو الثالث .

استخدم أريستارخوس المثلث لتقدير أن المسافة إلى الشمس كانت بين 18 و 20 ضعف المسافة إلى القمر بما أن فيثاغورس كان قد حدد كيفية ارتباط أطوال أضلاع المثلث ببضعة قرون كما قدر أن حجم القمر كان تقريبًا ثلث حجم الأرض بناءً على التوقيت الدقيق للكسوف القمري.



نسخة من القرن العاشر لمخطط أريستارخوس يوضح بعض الهندسة التي استخدمها في حساباته. حقوق الصورة: Wikipedia, CC BY-SA

بالرغم من أن المسافة المقدرة للشمس كانت منخفضة جدًا (النسبة الفعلية هي 390) بسبب نقص الدقة التلسكوبية المتاحة في ذلك الوقت، إلا أن قيمة نسبة حجم الأرض إلى القمر دقيقة بشكل مدهش (يبلغ قطر القمر 0.27 مرة قطر).

نحن نعلم اليوم الحجم والمسافة إلى القمر بدقة من خلال مجموعة متنوعة من الوسائل، بما في ذلك التلسكوبات الدقيقة وملاحظات الرادار وعاكسات الليزر التي تركها رواد الفضاء أبولو على السطح.

3. محيط الأرض

كان إراتوستينس Eratosthenes (276 قبل الميلاد إلى 195 قبل الميلاد) كبير أمناء المكتبات في مكتبة الإسكندرية الكبرى، وخبيرا تجريبيا متحمسا، وكان أول حساب معروف لمحيط الأرض من بين إنجازاته العديدة. يُنظر إلى فيثاغورس بشكل عام على أنه أقرب داعم للأرض الكروية، ولكن ليس لحجمها على ما يبدو. اعتمدت طريقة إراتوستينس الشهيرة والبسيطة على قياس الأطوال المختلفة من الظلال التي ألقتها الأعمدة الملصقة رأسيًا على الأرض في منتصف النهار في الإنقلاب الصيفي عند خطوط العرض المختلفة.

الشمس بعيدة بما فيه الكفاية، أينما وصلت أشعتها إلى الأرض، فهي متوازية بشكل فعال، كما أظهر من قبل أريستارخوس. لذا، فقد أظهر

الإختلاف في الظلال مدى انحناء سطح الأرض. استخدم إراتوستينس هذا لتقدير محيط الأرض بحوالي 40000 كيلومتر، إن ذلك في حدود إثنين في المائة من القيمة الفعلية كما حددتها الجيوديسيا الحديثة (علم شكل الأرض).

في وقت لاحق، استخدم عالم آخر يسمى Posidonius (135BC إلى 51BC) طريقة مختلفة قليلاً ووصل إلى نفس الإجابة تقريبًا. عاش بوسيدونيوس في جزيرة رودس طوال حياته، حيث لاحظ هناك أن النجم الساطع كانوبس قريب جدًا من الأفق، ومع ذلك، عندما كان في الإسكندرية في مصر، لاحظ أن كانوبس تصعد إلى الأفق بمقدار 7.5 درجة.

وبالنظر إلى أن 7.5 درجة هي 1/48 من الدائرة، فقد ضرب المسافة من رودس إلى الإسكندرية بـ 48 ووصل إلى قيمة تبلغ أيضًا حوالي 40000 كيلومتر.

4.أول آلة حاسبة فلكية

أقدم آلة حاسبة ميكانيكية باقية في العالم هي آلية أنتيكيثيرا Antikythera. تم اكتشاف الجهاز المدهش في حطام سفينة قديمة قبالة جزيرة أنتيكيثيرا اليونانية في عام 1900.

الجهاز الآن مجزأ بمرور الوقت، ولكن عندما يكون سليما فإنه سيظهر كمربع يحتوي على عشرات عجلات التروس البرونزية المشغولة بدقة. عندما يدور يدويًا بمقبض، تمتد التروس على أقراص خارجية توضح مراحل القمر وتوقيت خسوف القمر ومواقع الكواكب الخمسة المعروفة آنذاك (عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل) في مختلف أوقات السنة. و يفسر هذا حتى حركتها التراجعية–وهي تغيير وهمي في حركة الكواكب عبر السماء.

لا نعلم من بناها، لكنها تعود لبعض الوقت بين القرنين الثالث والثالث قبل الميلاد، وربما كانت من أعمال أرخميدس. لم يتم رؤية تقنية التروس مع تعقيد آلية أنتيكيثيرا مرة أخرى منذ ألف عام.

للأسف، فقدت الغالبية العظمى من هذه الأعمال في التاريخ، وتأخرت صحوتنا العلمية لآلاف السنين. كأداة لإدخال القياس العلمي، من السهل نسبيًا تنفيذ تقنيات إراتوستينس، وهي لا تتطلب أية معدات خاصة، مما يسمح لأولئك الذين بدأوا اهتمامهم بالعلوم بالفهم، وإجراء التجارب، والمضي على خطى بعض أوائل العلماء.

لا يسع المرء إلا أن يتكهن بما كانت حضارتنا ستكون عليه الآن لو استمر هذا العلم القديم بلا هوادة.

- التاريخ: 2020-05-19
- التصنيف: علوم أخرى

#اليونان القديمة #الاكتشافات الفلكية

المصطلحات

- **معهد أبحاث الفضاء في روسيا، و هو تابع لأكاديمية العلوم الروسية. (IKI)**: معهد أبحاث الفضاء في روسيا، و هو تابع لأكاديمية العلوم الروسية.

المصادر

- space.com

المساهمون

- ترجمة
  - كندا خضور
- مُراجعة
  - سارة بوالبرهان
- تصميم
  - Azmi Salem
- صوت
  - هنادي كفاوين
- نشر
  - Azmi Salem