MKM

5

الفصلُ الخامسُ: رحلةُ الإنسانِ في استكشافِ الكونِ؛ عصرُ التلسكوباتِ

دخلَ علمُ الفلكِ في النصفِ الثاني منَ القرنِ العشرينَ مرحلةً جديدةً، أشبَهَ بطفرةٍ كونيّةٍ كبرى، حينَ التقى فضولُ الإنسانِ وشغفُهُ بالسماءِ معَ أدواتِ المستقبلِ، فانفتحتْ أمامَهُ نوافذُ لمْ يكنْ ليتخيّلَها.

بدأتِ القصّةُ بـ **ثورةِ التلسكوباتِ الأرضيّةِ**، حينَ تحوّلتِ المراصدُ منْ عدساتٍ زجاجيّةٍ متواضعةٍ إلى عمالقةٍ بصريّةٍ ذاتِ مرايا ضخمةٍ، تتحكّمُ بها حواسيبُ دقيقةٌ. ومعَ تطوّرِ تقنيّاتِ التصويرِ الرقميّ، لمْ يعدِ الغلافُ الجوّيُّ – الذي طالما شوّهَ الصورَ – عائقاً لا يُقهرُ، إذْ أصبحَ بالإمكانِ تصحيحُ تشوّهاتِهِ لحظيّاً، فبدتِ النجومُ كما لوْ كانتْ تتلألأ مباشرةً أمامَ عينِ المراقبِ، لا عبرَ ملايينِ الكيلومتراتِ منَ الهواءِ والغبارِ الكونيّ.

ففي مطلعِ القرنِ السابعَ عشرَ، عامَ 1608 م، قامَ صانعُ نظّاراتٍ هولنديٌّ يُدعى **هانس ليبرشي** بتركيبِ عدستَينِ زجاجيّتَينِ بطريقةٍ مبتكرةٍ جعلتِ الأجسامَ البعيدةَ تبدو أقربَ. لم يكن ليبرشي يُدركُ حينَها أنَّهُ فتحَ البابَ لاختراعٍ سيُغيّرُ مسارَ تاريخِ العلمِ، وهوَ **التلسكوبُ**.

انتشرَ الخبرُ بسرعةٍ في أوروبا، وأثارَ حماسةَ العلماءِ والحرفيّينَ لتجربةِ هذا الجهازِ الجديدِ، في وقتٍ بلغَ الفضولُ البشريُّ لرؤيةِ السماءِ وتجاوزِ حدودِ العينِ المجرّدةِ ذروتَهُ. وبعدَ عامٍ واحدٍ فقط، أي عامَ 1609 م، أخذَ العالمُ الإيطاليُّ **جاليليو جاليلي** هذهِ الفكرةَ، وطوّرَ نسخةً محسّنةً منها، ووجّهَها نحوَ السماءِ. وما إنْ ألقى نظرَتَهُ الأولى حتى انكشفتْ أمامَهُ عوالمَ لم ترَها عينُ بشرٍ من قبل: جبالَ القمرِ، وأقمارَ المشتري، ونجومَ دربِ التبانةِ المتلألئةِ.

كانت تلكَ اللحظةُ بدايةَ ثورةٍ علميّةٍ هائلةٍ غيّرت وجهَ علمِ الفلكِ إلى الأبدِ، إذ تحوّلتِ السماءُ منْ فضاءٍ غامضٍ بعيدٍ إلى ميدانٍ مفتوحٍ للاكتشافِ والرصدِ والدراسةِ. وهكذا وُلدتِ التلسكوباتُ.

ثمَّ جاءَ العصرُ الذهبيُّ للمراصدِ الفضائيّةِ، التي حملتْها الصواريخُ إلى ما بعدَ الغلافِ الجوّيّ. فكانَ **تلسكوبُ هابل** أيقونةَ هذهِ المرحلةِ، ولحقَتْهُ مراصدُ متخصّصةٌ، مثلْ **تشاندرا** للأشعّةِ السينيّةِ، و**سبيتزر** للأشعّةِ تحتَ الحمراءِ، حتّى بلغْنا ذروةَ هذهِ المسيرةِ معَ **تلسكوبِ جيمس ويب الفضائيّ** الذي مدَّ نظرَنا إلى اللحظاتِ الأولى منْ عمرِ الكونِ، كما تتخيّلُها أحدثُ النظريّاتِ الكونيّةِ.

لكنْ هذهِ الثورةَ لم تكن في العدساتِ وحدَها، بل أيضاً في العقولِ الإلكترونيّةِ التي تُعالِجُ الصورَ والبياناتِ. فقد حلَّ الحسّاسُ الضوئيُّ الرقميُّ (CCD) بديلاً لأفلامِ التصويرِ التقليديةِ، لتحويلِ الضوءِ القادمِ منَ الأجرامِ السماويةِ إلى إشاراتٍ كهربائيةٍ يمكنُ معالجتُها بواسطةِ الحاسوبِ. وأصبحَ الفلكيُّ يرى على شاشةِ حاسوبِهِ الكونَ بالألوانِ المميّزةِ والقياساتِ الدقيقةِ، في حينْ تقومُ الحواسيبُ العملاقةُ بمحاكاةِ تشكّلِ المجرّاتِ وانفجاراتِ النجومِ، في سردٍ رقميٍّ يُعيدُ كتابةَ تاريخِ السماءِ.

ولمْ يعدِ الفلكُ أسيرَ الضوءِ المرئيِّ وحدَهُ، بل صارَ يتحدّثُ بلغاتٍ طيفيّةٍ متعدّدةٍ مثل الموجاتِ الراديويةِ التي ترسمُ خرائطَ للسُّدُمِ البعيدةِ، والأشعّةِ تحتَ الحمراءِ التي تكشفُ عنِ النجومِ الوليدةِ وسطَ الغبارِ الكونيِّ، والأشعةِ السينيةِ التي تُصوّرُ الثقوبَ السوداءَ وهيَ تلتهمُ المادّةَ، وحتّى موجاتِ الجاذبيةِ التي رُصِدتْ لأوّلِ مرّةٍ عامَ 2015، مؤكّدةً أنَّ الفضاءَ نفسَهُ يمكنُ أن يتمدّدَ وينضغطَ ويهتزَّ.

ولكي نفهمْ حقّاً كيفَ دخلْنا هذا العصرَ الحديثَ، ونستوعبَ أسبابَ هذهِ القفزةِ الهائلةِ، لا بدَّ أنْ نُسلّطَ الضوءَ على الأجهزةِ البصريّةِ والتلسكوباتِ بأشكالِها المتنوّعةِ، الأرضيّةِ والفضائيّةِ، فلكلٍّ منها وظيفةٌ محدّدةٌ تفرضُها طبيعةُ تصميمِهِ وهدفُهُ العلميُّ. وسنستعرضُ أبرزَ هذهِ الأدواتِ وما قدّمَتْهُ لنا منْ نتائجَ فتحتْ أبوابَ الكونِ على مصاريعِهِ، بعضُها جاءَ ليُؤكّدَ نظريّاتٍ كونيّةً وُضِعتْ قبلَ عقودٍ أو قرونٍ، وبعضُها الآخرُ جاءَ لينقضَها أو يُعيدَ صياغتَها، مُثيراً بذلكَ أسئلةً جديدةً في أذهانِ العلماءِ حولَ مغزى هذهِ النتائجِ ودلالاتِها على بدايةِ الكونِ، وتطوّرِهِ، وكيفيّةِ تشكّلِ مكوّناتِهِ.

وكما أشرْنا في مطلعِ هذا الكتابِ عن ثقافةِ الفلكِ، فإنّنا لسنا بصددِ الغوصِ في تفاصيلِ التقنيّاتِ المعقّدةِ للأجهزةِ البصريّةِ أوِ البرمجياتِ الحاسوبيةِ التي تُشَغِّلُ هذهِ المراصدَ وتُحَلِّلُ بياناتِها، فذلكَ شأنُ الكتبِ المتخصّصةِ. لكنْ منَ المفيدِ أنْ يُلِمَّ القارئُ بالمعلوماتِ الأساسِ التي تقومُ عليها هذهِ الأجهزةُ في كشفِ أسرارِ الكونِ ورصدِ مكوّناتِهِ، وأنْ يعرفَ كيفَ يتوصّلُ علماءُ الفلكِ والكونيّاتِ إلى استنتاجاتِهم الجوهريةِ حولَ تطوّرِ الكونِ، وتشكّلِ المجرّاتِ، وولادةِ النجومِ والكواكبِ، عبرَ رحلةٍ زمنيّةٍ تمتدُّ لملياراتِ السنينَ. وسنقفُ في الصفحاتِ التاليةِ عندَ نماذجَ مختارةٍ من هذهِ الإنجازاتِ، لنرى كيفَ غيّرت نظرتَنا

للكونِ وأعادت صياغةَ أسئلتِنا الكبرى عن أصلِهِ ومصيرِهِ، والتي لا تزالُ تنتظرُ الإجاباتِ الشافيةَ إلى يومِنا هذا.