ثمار العلوم الطبيعيّة

من مقالة انكليزية لحضرة المهندس اورستون مستشار الهندسة المعدنية بمدينة كلاسكو

(تابع ما قبله)

اشرنا في الجزء الماضي الى الثمار العمليّة الّتي جناها الناس من العلوم الطبيعيّة . ومرادنا ان نشير الآن الى الثمار الادبيّة الّتي جنوها منها فنقول

بلغ اليونانُ غاية ما بلغهُ العلم وتثقيف العقل في العصور السالفة ولكنهم كانوا يتوهمون ان لكل شيءٍ من الاشياء الطبيعيّة روحًا ساكنة فيهِ فاذا اومض البرق ودوى الرعد لم يحسبوا انهما من الاحداث الجوّيّة الطبيعيّة بل حسبوا ان البرق سهام اله غضوب والرعد صوت تهديدهِ ووعيدهِ . ورأوا الشمس فلم يحسبوا انها مركز النظام الشمسي ومصدر نورهِ وحياتهِ بل حسبوها الهًا يركب مركبتهُ كل يوم في المشرق ويسير بها سير الظافر القائم نحو المغرب حيث يلقي عصاهُ ويستريح . وسمعوا خرير الماء من الغدران فلم يحسبوا ان جريانها نتيجة ناموس الجاذبيّة الارضيّة وخرير مائها نتيجة نواميس اخرى من نواميس الحركة والصوت بل قالوا ان روحًا تخالطها فتجري معها وتتغنى بغنائها . وسمعوا حفيف الاشجار فلم يعلموا انها حركات النسيم تعبث باوراقها فتصل الى الاذن دفعات متواليات بل قالوا انها وسوسة الارواح في الادواح . ورأوا امواج البحار تتسابق الى الساحل وتتنفس عندهُ كصبٍّ هائم فلم يعلموا انها تجري تبعًا لحركات الرياح ونواميس السائلات بل حسبوا ان فيها ارواحًا تحبُّ اللعب والطرب

وقد نفت مباحث العلماء ما في الطبيعة من القوى الّتي كانت تسحر العقول وتسبي النفوس فازالت ما فيها من البهجة والحبور

واذا العلوم من الحقائق زحزحتْ ستْرَ الوساوس اذهبتْ بهجاتها

ولكنها ارتنا عالمًا اعظم من عالم الاقدمين واسمى بما لا يقدَّر . فقد كان الفلاسفة الاقدمون يحدسون بعض الحدس في امر العالم واتساعهِ ولكن تصوُّرهم لهُ كان محصورًا ضمن دائرة ادراكهم فقال بعضهم ان العالم يمتدُّ اربعة آلاف او خمسة آلاف غلوة وراء الارض وانهُ لو سقط سندان نحاس من السماء لبلغ الارض بعد تسعة ايام وتسع ليالٍ . وظن قائل هذا القول انهُ بلغ حدَّ الغلو في مبالغتهِ ولكن لما انتقض مذهب بطليموس

الذي يجعل الارض مركزًا تدور حولهُ الشمس والسيّارات وقام مكانهُ مذهب كوبرنيكس الذي اثبتهُ كبلر وغليليو ونيوتن وثبت ان كرة الارض الّتي نحيا فيها تابع صغير من جملة التوابع الّتي تدور حول الشمس اتّسعت مدارك الانسان وعلم ان الكون اوسع جدًّا ممَّا ظن اسلافهُ . ثم عُلمت ابعاد السيارات عن الشمس وعُرفت اجرامُها فوُجد ان المساحة الّتي تشغلها هذه السيارات الى حد اورانس الذي كان يُظنُّ انهُ ابعدها عن الشمس تعادل كرة قطرها نحو اربعة آلاف مليون ميل . ثم ظهر ان هذا السيار ينحرف عن فلكهِ الذي يجب ان يسير فيهِ فبحث الفلكيون عن اسباب هذا الانحراف ووجد اثنان منهم ان هناك سيّارًا آخر وراء اورانس فحسبا بعدهُ وجرمهُ قبل ان يراهُ وانباءا بموقعهِ في السماء وكلٌّ منهما يجهل ما فعلهُ الآخر فاصابا في حكميهما وما ذلك الاَّ لان بصيرتيهما المستنيرتين بنور العلم حكمتا بوجود هذا السيّار حكمًا صحيحًا ثابتًا مع بعدهِ الشاسع ومع ان انحراف اورانس عن فلكهِ لم يكن الاَّ اربعة اضعاف قطر المشتري الظاهر . ثم حقّقت الباصرة ما اثبتتهُ البصيرة ورُئي هذا السيّار بالتلسكوب فظهر ان قطر فلكهِ نحو ستة آلاف مليون من الاميال وهذا البعد الشاسع لا يتخطاهُ الاَّ بعض ذوات الاذناب وان تخطتهُ لم تبعد عنهُ الاَّ نحو ثلثمئة مليون ميل وهناك ينتهي النظام الشمسي فيما نعلم حتى الآن

وهذا النظام على اتساع نطاقهِ لا يصل الى نجم من النجوم الثوابت بل ان اقرب نجم منها الى النظام الشمسي يبعد عنهُ بعدًا شاسعًا تحار فيهِ العقول . وطالما حاول العلماء ان يعرفوا مقدار هذا البعد . فاذا اراد المسّاح ان يعرف بعد جسم لا يستطيع البلوغ اليهِ قاس اولاً خطًّا يسهل عليهِ قياسهُ وجعلهُ قاعدة لحسابهِ وقاس الزاويتين اللتين تتكوّنان على طرفيهِ من امتداد خط مستقيم من كل طرف الى ذلك الجسم . ومن هاتين الزاويتين والخط الذي قاسهُ اولاً يسهل عليهِ ان يعرف بُعد الجسم بحساب المثلثات . وعلى هذا النسق يقاس بعد الاجرام السموية . فهب ان اثنين وقفا على مكانين متقابلين تمامًا من الكرة الارضيّة بحيث يكون البعد بينهما قدر قطر الارض تمامًا ونظرا الى مركز القمر في آنٍ واحد فالخطان الوهميّان المرسومان من عينيهما الى مركز القمر يلتقيان فيهِ وبينهما خطٌّ ثالث وهو قطر الارض الفاصل بين المراقبين وهذه الخطوط الثلاثة تكوّن مثلثًا قاعدتهُ قطر الارض وهو معلوم والزاويتان اللتان على طرفيهِ تعلمان بالقياس ايضًا فيعلم منها بعد القمر عن الارض

ولكن طول قطر الارض الذي هو نحو ثمانية آلاف ميل لا يفيدنا شيئًا في معرفة بعد اقرب الثوابت الينا لانهُ صغير جدًّا بالنسبة الى ذلك البعد الشاسع ولا نعلم حتى الآن الاَّ خطًّا آخر يمكننا ان نجعلهُ قاعدة نعرف بهِ بُعد الثوابت وهو قطر فلك الارض في دورانها حول الشمس وطول هذا القطر نحو ١٨٢ مليون ميل ولكنهُ صغير جدًّا بالنسبة الى بعد الثوابت حتى لقد يتعذر قياس بعدها بهِ . اي ان فلكَ الارض كلهُ مع اتساعهِ العظيم لا يبين من الثوابت الاَّ كنقطة واحدة . لكن العلماء لم يتركوا هذا السبيل بل طرقوهُ مرارًا كثيرة الى ان امكنهم ان يقيسوا اختلاف نجمين او ثلاثة ومتى عُرفت زاوية الاختلاف امكن معرفة البعد بالقواعد الهندسيَّة . وقد عُلِم من ذلك ان اقرب هذه النجوم الى الارض بعدهُ عنها عظيم جدًّا حتى لو سار النور منهُ الينا بسرعتهِ المعهودة وهي ١٨٥ الف ميل في الثانية من الزمان ما امكنهُ ان يبلغ الارض الاَّ بعد ثلاث سنوات

واستعان الانسان بالنظارات العظيمة فرأى بها ما لا يرى بالعين من النجوم فرأى بدل كل نجم تمَّا تراهُ بعيوننا عشرة آلاف نجم واكثرها شموس وكلٌّ منها اكبر من شمسنا ومن المرجح ان كلاًّ منها مركز تدور حولهُ نجوم أُخرى كما تدور السيارات حول الشمس . وظهر ان السدام الَّتي نراها كالضباب مؤلفة من ألوف من النجوم وهي منتشرة على ابعاد شاسعة جدًّا حتى لو سار النور من بعضها الينا ما بلغ ارضنا في مئة الف عام . ولا تنتهي عوالم السماء هنالك بل وراءها عوالم أُخرى يفوق تصوُّرها طور العقول واذا نظرنا اليها بالتلسكوب بانت كالضباب اللطيف ولم تخلَّ الى نجوم لبعدها الشاسع عنا . لكن النور الوارد منها الينا اذا دخل السبكتروسكوب امكن الاستدلال منهُ على طبيعتها ومادتها . وقد علم منهُ انها لم تزل في الحالة الغازيَّة وان عناصرها مثل العناصر الارضيَّة فهي نوى عوالم في الحالة التي كان فيها عالمنا لما كان غازًا منتشرًا في الفضاء

ولا تقتصر عظمة الكون على ما فيهِ من الاجرام الكبيرة المنتشرة في هذا الفضاء الواسع بحسب ما ابانهُ لنا التلسكوب بل تتناول ما فيهِ من الاجسام الصغيرة المنتشرة في كل ما على الارض بحسب ما ابانهُ لنا الميكرسكوب فان هذه الاجسام تبلغ ما لا نهاية لهُ في الصغر كما تبلغ تلك الاجرام ما لا نهاية لهُ في الكبر فيهِ ترى قطرة الماء تعج بالمخلوقات الحيَّة وكل حيٍّ منها مركب من اعضاء مختلفة لقيام وظائفهِ في الحياة والنمو . والهواء مملوء من الجراثيم الَّتي تتوقع ان تصيب تربة صالحة لها لكي تنمو وتتكاثر فيها . ولا يقف العلم عند هذا الحد بل يتعمق بنا الى ما هو اصغر من ذلك وادق الى الجوهر الفرد

الذي تتركب منهُ المواد كلها جامدة كانت او سائلة او غازية

والجواهر الفردة اصغر من ان ترى باقوى انواع الميكرسكوب ولكنها ليست اصغر من ان ترى بعين العلم بل ان بعض العلماء تمكنوا من معرفة جرمها بالحساب ومنهم السر وليم طمسن الملقب الآن باللورد كالفن فانهُ حسب جرمها وقال انهُ لو كبرت نقطة الماء حتى صارت كرة مثل كرة الارض وكبرت جواهرها على هذه النسبة ما زاد جرم الجوهر منها على جرم الكجة ٱلَّتي يلعب بها الصبيان . ومن المعلوم الآن ان بين هذه الجواهر ابعاد تزيد بالحرارة وتنقص بالبرودة وهذه الابعاد غير خالية بل فيها وفي كل خلاء في الارض والسماء شيء يسميهِ العلماء اثيرًا وهم لا يعلمون من امرهِ سوى انهُ موجود وانهُ الواسطة التي يصل بها النور والحرارة الى الارض

ومن المسائل ٱلَّتي تشغل اذهان العلماء الآن مسألة التلف الظاهر في الطبيعة . وقد قلنا انهُ ظاهر لانهُ ليس في الحقيقة ما يمكن ان يعدَّ تلفًا . مثال ذلك ان الحرارة ٱلَّتي تنبعث من الشمس عظيمة جدًّا حتى انهُ لو حُرق كل الفحم الحجري الذي في طبقات الارض ما تولَّد منهُ ما يساوي الحرارة ٱلَّتي تصدر من الشمس في دقيقة من الزمان وهذه الحرارة تنتشر في الفضاء الواسع حول الشمس ولا يصل منها الى الارض وسائر السيارات سوى شيء طفيف جدًّا كما لا يخفى ويظهر بقياس التمثيل ان هذا شأن كل الشموس ٱلَّتي تُعدُّ بالملايين فان حرارتها تتبدَّد في الفضاء ولا نعرف الى اين تمضي ولكننا نعلم انهُ لا يضيع منها شيء لا من حرارتها ولا من نورها بل انها تنصبُّ كلها في بحر الاثير الذي يشغل الفضاء كلهُ فتحفظ فيهِ لغرض لا نعلمهُ وهذا البحر يوصل عالم الهيولى بعالم آخر لا نراهُ . ونستطيع ان نستدلَّ بناموس حفظ القوة وبما نستنتجهُ من اثر العلاقة بين عالمنا المنظور والعالم غير المنظور على ان عالمنا قد نشأ من ذلك العالم وانهُ قد يعود اليهِ اخيرًا لان الاشياء ٱلَّتي ترىٰ زمنيَّة

فمن ينظر الى الطبيعة بعين العقل والوقار ثم يستطيع ان يقول كما قال البعض انهُ لا شيء غير المادة والقوة . أفلا يرى المرء أن وراء الجواهر الفردة ٱلَّتي تتألف منها الهيول ووراء كل الضروب ٱلَّتي تظهر فيها الحركة ووراء الدقائق ٱلَّتي يتركب منها الدماغ الها سرمديًا يتسلط على كل شيء ويدبر كل شيء الذي منهُ وله وبهِ كل الاشياء