دنيا الفيزياء

(١) مقدمة :

علم الفيزياء هو أحد العلوم الرئيسية التى تتعامل مع مكونات الكون الأساسية. وقد أدت المجهودات التى بذلت ومازالت إلى نتائج علمية عظيمة. وأدت الفيزياء الحديثة إلى دعم العلاقات الرياضية بين قوانين البقاء والتناظر للكميات الفيزيائية مثل الطاقة وكمية الحركة والشحنة.

وترتبط الفيزياء بالعلوم الطبيعية الأخرى وتتأثر بها على سبيل المثال، علم الكيمياء الذى يعتنى بتفاعل الذرات وتشكيل الجزيئات، وكثيراً من الجيولوجيا الحديثة التى تعتمد على الدراسات الفيزيائية للأرض وبذلك تأسس علم «الفيزياء الجيولوجية». وعلم الفلك يعتنى بدوره بفيزياء النجوم والفضاء الخارجى ومن ثم نشأ علم «الفيزياء الفلكية». وحتى نظم الحياة البيولوجية تعتمد على دراسة الجسيمات الأولية. والدراسات العلمية فى مجال الفيزياء الحيوية تتبع نفس القوانين المتعلقة بعلم الجسيمات الأولية الذى يدرس بطرق فيزيائية تقليدية.

وتنقسم الدراسات فى علم الفيزياء إلى قسمين أحدهما يتبع النهج المجهرى الميكروسكوبى الذى يعتنى بالأجسام الدقيقة التى لاترى بالعين المجردة، أما القسم الآخر فيتبع النهج الميكروسكوبى الذى يعتنى بنظم الأجسام الكبيرة نسبياً. وفى الوقت الحالى، لاغنى عن النهج الميكروسكوبى فى التطبيقات الفيزيائية والتكنولوجيا الحديثة. فمثلاً، علم «الديناميكا الحرارية» وهو أحد فروع الفيزياء الذى تطور خلال القرن التاسع عشر، يعتنى أساساً بقياس وشرح خواص النظام تحت الدراسة ككل. ومازال هذا العلم مفيداً بالمقارنة مع مجالات الفيزياء الأخرى، فهو يشكل الأساس للعديد من التطبيقات الهندسية الكيميائية والميكانيكية. فالخواص الطبيعية مثل درجة الحرارة والضغط والحجم لغاز ما، ليس لها أى معنى لو درست لذرة أو جزئ منفرد. فقواعد الديناميكا الحرارية يمكن تطبيقها مباشرة على نظام كبير من الأجسام الذرية أو الجزيئية.

ويمكن الربط بين المنهجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى. على سبيل المثال باستخدام قواعد الميكانيكا الإحصائية حيث يمكن الربط بين الضغط ودرجة الحرارة فى علاقة رياضية توضح حركة الذرات أو الجزيئات.

والجدير بالذكر أن علم الفيزياء قد ظهر كعلم منفصل فى بداية القرن التاسع عشر. وقبل ذلك كان الفيزيائى غالباً يعمل رياضياً أو فيلسوفاً أو كيميائيا أو بيولوجياً أو مهندساً أو حتى قائداً سياسياً أو فناناً أو كاهناً.

واليوم نمى علم الفيزياء وتوسع وأصبح بالاكتشافات الفيزيائية الحديثة مسيطراً على التطور فى العلوم التطبيقية والهندسية والتكنولوجية. ففى القرن التاسع عشر اكتشفت الكهرباء والمغناطيسية والآن، نرى مدى التقدم التكنولوجى فى مجال الهندسة الكهربية والاتصالات، وكذلك اكتشاف خواص المواد الذى بدأ فى بداية القرن العشرين وماتبعها من تطبيقات فى علم الإلكترونيات. أما الاكتشافات المثيرة فى مجال الفيزياء النووية منذ مايقرب من خمسين عاماً فقد انتقلت بدروها إلى أيادى المهندسين النوويين لتشمل تطبيقاتها التكنولوجية الأغراض المدنية والعسكرية على حد سواء.

نبذة تاريخية عن علم الفيزياء

منذ القدم كان الإنسان شغوفاً بالظواهر الفلكية وقد نجح البابليون وقدماء المصريين فى ملاحظة وتسجيل حركة الكواكب. ولكنهم فشلوا فى اكتشاف النظام الضمنى وتفسير حركة الكواكب ذاتها. وللأسف لم تضف الحضارة اليونانية القديمة كثيراً على ما اكتشفه قدماء المصريين ويرجع ذلك لعدم قناعة الفلاسفة القدماء مثل أفلاطون وأرسطو بجدوى التجارب العلمية فى متابعة الظواهر الكونية. وقد أحرز العلماء فى الإسكندرية مركز الحضارة اليونانية القديمة بعض التقدم فى عالم الاكتشافات والاختراعات. فى ذلك الوقت نجح المخترع أرشميدس فى تصميم أجهزة ميكانيكية مختلفة مثل الروافع والعتلات والبراعى (المسامير القلاووظ). كما نجح فى وضع طريقة علمية لقياس كثافة الأجسام الصلبة عن طريق غمسها فى السوائل. ومن أهم ما أنجزه العلماء اليونانيون نجاح الفلكى أرسطاركوس من مدينة ساموس اليونانية من قياس النسبة بين المسافات التى تفصل بين الأرض والشمس وبين الأرض والقمر. أما الفلكى ايراطوشينس فقد أمكنه تعيين محيط الأرض واستطاع تسجيل وتصنيف النجوم. ووضع العالمان هيباركوس وبطلمى، فروض نظام حركة الكواكب والذى أطلق عليها نظام الحركة البطلمى.

ويوضح فيه أن الأرض هى المركز الذى يتحرك حوله الشمس والقمر وباقى النجوم ويتم ذلك فى مدارات دائرية. وقد استمر هذا التصور ثابتاً لمدة طويلة، ورفع معارضوه الثمن غالياً، حتى جاء عصر النهضة.

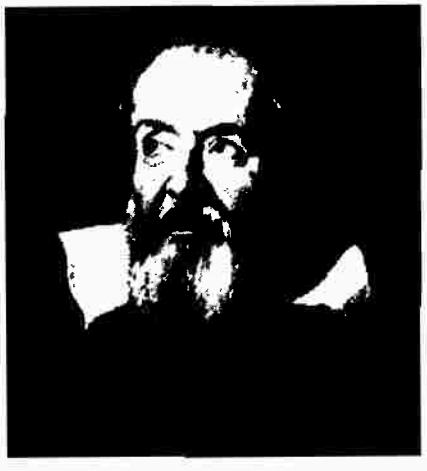
الفيزياء فى العصر المتوسط

حتى القرن الثالث عشر الميلادى لم يشهد علم الفيزياء تقدماً كبيراً بالمقارنة بالعلوم الأخرى. وقد سجل العلماء العرب أمثال القرشى وابن النفيس اهتماماً خاصاً بعلم الفيزياء. ولم تنتبه أوروبا إلى أهمية هذا العلم إلا فى بداية القرن الثالث عشر على أيدى الفليسوف الإيطالى سانت توماس الإكوينى الذى حاول استعراض أعمال الفلاسفة اليونانيين مثل أفلاطون وأرسطو. أما الفليسوف

الإنجليزى روجر باكون فقد اهتم بالتجارب العلمية من أجل اكتساب المعارف العلمية. وعمل فى مجال الفلك والكيمياء والبصريات ونجح فى تصميم بعض الماكينات.

وخلال القرنين السادس عشر والسابع عشر برز علم الفيزياء الحديثة وتبعه عصر النهضة الأوروبية. والفضل فى ذلك يعود إلى جهود أربعة من العلماء الأوروبيين أولهم الفليسوف البولندى نيكولاس كوبرنيكوس الذى اكتشف نظام الحركة الدائرى للكواكب حول الشمس، وبذلك أيقن أن النظام البطلمى القديم يجب أن يتغير وبذلك تم اعتماد «نظام كوبرنيكوس» بدلاً عنه. أما الفلكى الدنماركى تيكوبراهى فكان مؤيداً للنظام البطلمى، وحاول تأييد فكره بإجراء بعض التجارب العملية والقياسات الدقيقة. إلا أن مساعده الفلكى الألمانى يوهانس كيبلر نجح فى عمل إنقلاب على النظام البطلمى وتمكن من إعلان نظام الحركة الدائرية للكواكب حول الشمس.

والعالم الرابع هو الإيطالى «جاليليو» الذى نجح عام ١٦٠٩م فى صنع أول تليسكوب وأمكنه مشاهدة الحركة الدائرية للكواكب. وقد اكتشف أن سطح القمر غير منتظم، كما اكتشف التوابع اللامعة الأربعة لكوكب جيوبتر وأيضاً البقع الشمسية. وأمكنه تحديد نجوم جديدة فى درب اللبانة.



العالم جاليليو جاليللى
(١٥٦٤-١٦٤٢م)

وكان «جاليليو» شغوفاً بالعلوم الهندسية خاصة هندسة المستويات المائلة، كما عمل على تحسين الساعة المائية. وقد برهن على أن الأجسام مختلفة الأوزان تسقط بنفس المعدل، وأن سرعة السقوط تزداد بانتظام مع زمن السقوط. والجدير بالذكر أن العالم الرياضى الفيزيائى الانجليزى «اسحاق نيوتن» هو أول من استكمل الأبحاث التى بدأها «جاليليو» وقد أصبح من عظماء علماء العالم.