الفصل الأول :

[[الفيزياء والكيمياء فروع للعلوم الطبيعية]]

يتوقع بنهاية هذا الفصل أن تكون قادراً بإذن الله على أن :

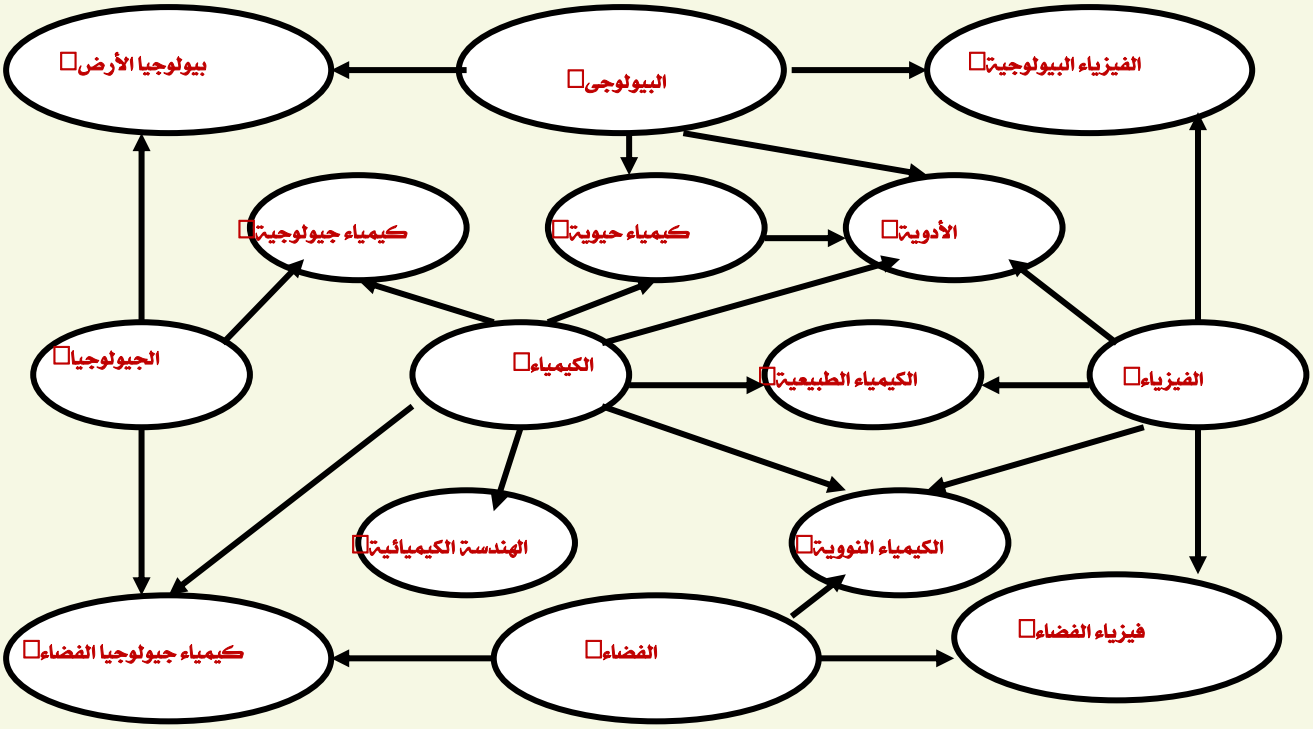
- توضح علاقة علم الفيزياء بفروع العلوم الطبيعية .
- تعرَّف علم الفيزياء .
- تشرح المقصود بالنظرية فى الفيزياء .
- تشرح العلاقة بين الفيزياء والرياضيات .
- تحدد المبادئ التى تقوم عليها مناهج الفيزياء فى المرحلة الثانوية .
- تقارن بين الفلسفة التقليدية لعلم الفيزياء والنظرة الحديثة له .
- تشرح مراحل تطور علم الفيزياء .
- تعرَّف ماهية علم الكيمياء .
- تحدد العلاقة بين علم الكيمياء وعلم الفيزياء
- تذكر المبادئ التى تدل على العلاقة بين علم الفيزياء وعلم الكيمياء .
- تصنف مجالات الدراسة الأساسية فى علم الكيمياء
- تشرح مراحل تطور علم الكيمياء .
- تذكر جهود العلماء المسلمين فى مجالات الكيمياء .
- تذكر جهود العلماء الغربيين فى مجال الكيمياء .
- تناقش العوامل التى عطلت من نمو علم الكيمياء .

• مقدمة :

فى هذا الجزء سوف تتعرف على مجالات العلوم الطبيعية ، وعلم الفيزياء وعلم الكيمياء كأحد فروع العلوم الطبيعية ، وماهية علم الفيزياء وماهية علم الكيمياء ، وعلاقة علم الفيزياء بفروع العلوم الطبيعية الأخرى ومجالات علم الكيمياء ، ومراحل تطور علم الكيمياء ، وبعض جهود العلماء فى مجال علم الكيمياء .

[١]- الفيزياء والعلوم الطبيعية :

تميزت مناهج العلوم فى المرحلة الإعدادية بالتكامل والعمومية ، أما فى المرحلة الثانوية فإنها تتمايز إلى فروع أساسية (العلوم الطبيعية) هى : الفيزياء ، الكيمياء البيولوجيا ، علم الفلك، علوم الأرض ، والشكل التوضيحى التالى يوضح العلاقة بين الفيزياء والعلوم الطبيعية (Oxtoby, 1986) .



شكل (١) العلاقة بين فروع العلوم الطبيعية

من الشكل (١) يتضح تطور النظرة إلى علم الفيزياء من كونه مجرد فرع من العلوم الطبيعية لأنه أصبح متداخل مع الفروع الأخرى لتلك العلوم ، ويرجع إليه معظم التقدم العلمى الذى أسهم فى تفسير كثير من الظواهر الطبيعية وظهور التطبيقات التكنولوجية التى ساهمت فى تطور بنية العلوم الطبيعية ، وقد بات واضحا أنه لكى يتفهم التلميذ الفروع الأخرى من العلوم الطبيعية فلابد أن يكون مستوعبا لعلم الفيزياء أو على الأقل مكتسبا لأساسيات هذا العلم (٦ : ٢٧)

نشاط (١): من خلال تعرفك على علاقة علم الفيزياء بالعلوم الطبيعية الأخرى حاول أن تصيغ تعريفا لعلم الفيزياء .

[١-١] ما هى الفيزياء ؟

كلمة الفيزياء تأتى من الكلمة اليونانية (فيزيس) ، التى تعنى جوهر الحقيقة أو الصيغة النهائية للحقيقة ، لذلك فإن الفيزياء تسمى أحيانا بـ (الفلسفة الطبيعية) أو فلسفة الطبيعة ، والفيزياء علم تجريبى ، فالفيزيائيون يلاحظون ظواهر الطبيعة ، ويجتهدون لإيجاد أنماط وقواعد لكى تربط أو تفسر تلك الظواهر هذه الأنماط تسمى نظريات ، أو عندما تكون معدة جيدا ومنسقة شاملة فإنها تسمى قوانين فيزيائية، إن تطوير النظرية الفيزيائية يتطلب ابتكارا عن كل مرحلة (١ :٣٠) .

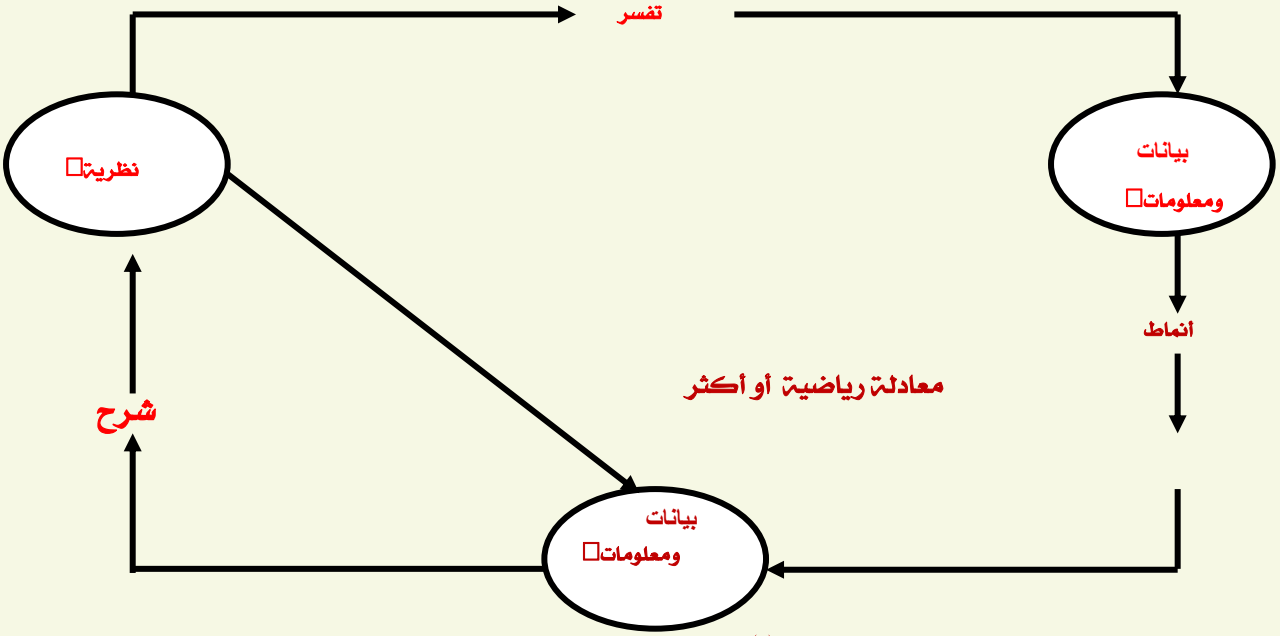
[١-٢] النظرية فى الفيزياء :

تمثل النظرية العلمية الشكل الأكثر تجريداً فى أشكال المعرفة العلمية ، وهى تشير فى العلوم الطبيعية إلى الجمل والعبارات التى تستخدم فى وصف الظواهر الطبيعية وصفا كيفيا وكميا أو الاثنين معا ، وتتألف النظرية العلمية من المفاهيم والافتراضات التى تمثل العلاقات بين المفاهيم ، وتهدف النظرية العلمية إلى وصف الظاهرة الطبيعية

وتفسيرها والتنبؤ بها ، ومن الأمثلة على النظرية العلمية ، نظرية جوهر الذرية ، النظرية الجزيئية ، نظرية الحركة الجزيئية. إن الأساس الذى قامت عليه المعرفة العلمية بأشكالها المتنوعة هى الحقائق العلمية والتى تمثل القاعدة فى بناء أشكال المعرفة العلمية الأخرى ، وعلى رأسها النظرية العلمية ، كما تقدم الحقائق العلمية التوضيح والدعم للنظرية العلمية وتعمل على تعديلها ، وإعادة بناء نظريات علمية أخرى جديدة ، حين تفشل النظريات القديمة فى تفسير الظواهر الطبيعية فى مجالها ، أو إثبات خطأها عن طريق التجريب العلمى ، وتخضع النظرية العلمية لإثبات صحتها للتجريب العلمى الدقيق ومدى اتفاقها مع الحقائق العلمية فى سياقها والتى تؤيد النظرية وتثبت صِحتها ، وقد تتعرض النظرية العلمية إلى التعديل أو التطوير أو يتخلى العلماء عنها كلية لصالح نظرية جديدة فى ضوء ما يستجد من براهين وأدلة علمية جديدة ، ولذلك فالنظرية العلمية صحيحة فى ضوء الحالة العلمية الراهنة وماهو متوافر من أدلة وحقائق علمية داعمة ومؤيدة (٢ : ٩٤-٩٥) . والشكل التخطيطى (٢) يوضح خطوات التوصل إلى النظرية فى الفيزياء (١:٣١) .

نشاط (٢) : من وجهة نظرك هل ينظر إلى النظرية على أنها نهائية أو أنها صادقة تماماً

لا توجد نظرية ينظر إليها دائماً على أنها نهائية ، أن هناك احتمالاً لوجود ملاحظات جديدة تتطلب مراجعة النظرية بوجود سلوك لا يتفق معها ولكننا رغم ذلك لا نستطيع أن نثبت على وجه مطلق أن النظرية دائماً صحيحة .



شكل (٢) : خطوات الوصول إلى النظرية

[٣-١] النظرة الحديثة والنظرة التقليدية لعلم الفيزياء :

علم الفيزياء هو علم المادة والطاقة والعلاقة بينهما ، ويمثل تطور هذا العلم فى نهايات القرن العشرين ، ثورة شاملة فى مفاهيمنا لطبيعة الكون بأسره .

يهتم علم الفيزياء بدراسة وتفسير الظواهر الطبيعية والتفاعلات الأساسية المسئولة عنها ، ومحاولة صياغة العلاقات والقوانين التى تعبر عنها ، وعن الخصائص الفيزيائية ذات الصلة بها ، وذلك باستخدام النموذج الجسيمى والنموذج الموجى ، أو الاثنين معاً (ج . ج كراوثر Krwther ، ١٩٩٨) .

علم الفيزياء يبحث الآن فى مستويين هما :

- عالم الكونيات Macrocosmic : بدأ بكيف ينشأ الكون إلى دراسة كل الظواهر الكونية والفلكية التى رصدت والتى لم ترصد بعد إلى الاحتمالات التى يمكن أن ينتهى بها الكون .
- عالم الجسيمات Microcosmic : ويتم ذلك من خلال دراسة أغوار المادة للتعرف على أدق بنية تتكون منها ، ليس على مستوى الذرة ومكوناتها ولكن على مستوى مكونات يصعب على الفرد غير المتخصص إدراك وجودها .

ولا نجد أى مظهر من مظاهر حياتنا سواء الحالية أو المستقبلية إلا وتسيطر عليه أحد تطبيقات علم الفيزياء ، فعلى سبيل المثال لولا التحكم فى الإلكترون وتفسير سلوكياته بفضل فيزياء الكوانتم لما تطورت تكنولوجيا إلكترونات المـــــواد

الصلبة التى تطورت على ضوئها الدوائر المتكاملة (IC) والتى تُعد أساس تصميم الحاسب الآلى ، والذى بفضل استخدامه تم تأسيس علم الهندسة الوراثية الجينيوم البشرى ، وقد تعددت التطبيقات البحثية العلمية باستخدام الكمبيوتر . وهذا يقودنا إلى القول أن علم الفيزياء هو المسئول الحقيقى عن التقدم الحادث فى العلوم الطبيعية الأخرى ، وبالطبع التطبيقات التكنولوجية لها (عادل طه يونس ٢٠٠٠) .

نشاط (٣) : هل النظرة الحديثة لعلم الفيزياء تتعارض مع الفلسفة التقليدية لهذا العلم ؟

إن النظرة الحديثة لعلم الفيزياء ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم تلك الفلسفة التى تقسم منهج الفيزياء إلى : خواص مادة – صوت – ضوء– حرارة – كهربية – مغناطيسية – ذرية ...إلخ ، ومما يُعاب على هذا التقسيم إنه يهتم بكل قسم على حده ، وتكون نتيجة ذلك عدم تكامل مفاهيم الفيزياء وترابطها . كما أن التقسيم بهذه الصورة يجعل عملية الربط والتكامل بين المفاهيم الفيزيائية الأساسية عملية صعبة التحقيق ، كما ترفض النظرة الحديثة لعلم الفيزياء فلسفة التكامل بين الفيزياء والكيمياء لأنها لا تتفق وتصورنا للفيزياء على أنها تقوم مقام الأصل من الكيمياء فضلاً عن أن هذا التكامل بين الفيزياء والكيمياء غالبا ما يكون على حساب التكامل بين الفيزياء والرياضيات (٣ : ٢٦٥-٢٦٨).

[٤-١] العلاقة بين الفيزياء والرياضيات :

من خلال النظرة الحديثة لعلم الفيزياء يتضح التكامل بينه وبين الرياضيات . إن علم الفيزياء بمفهومه الحديث هو علم دراسة الجسيمات والموجات Particles & Waves إذ أنه بدأت فى القرن الحالى إعادة دراسة الفيزيقا فى ضوء التركيب الميكروسكوبى للمادة ، وأمكن فى ضوء ذلك فهم الكثير من الظواهر الفيزيقية التى تفسر فهمها من قبل ذلك ،

وهذه النظرة للفيزياء على أنها جسيمات وموجات لا يمكن أن نتجاهل فيها دور الرياضيات فى تفهم البنية الفيزيقية واستيعابها ، إذ أنه لفهم طبيعة الجسيمات والموجات لابد من فهم ميكانيكية كل منهما وديناميكيته . كما أن التداخل بين الجسيمات والموجات أدى إلى ضرورة ظهور مادة " رياضة " الكم التى تعالج هاتين الخاصتين مزدوجتين (٦ : ٢٨) .

نشاط (٤): بعد تعرفك فلسفة النظرة الحديثة لعلم الفيزياء فى تصورك كيف يمكن تأكيد هذه النظرة فى المرحلة الثانوية من خلال أمثلة لبعض المبادئ التى تقوم عليها مناهج الفيزياء فى هذه المرحلة ؟

[١-٥] مناهج الفيزياء الحديثة :

لقد أصبح منهج الفيزياء الحديث فى المرحلة الثانوية يقوم على مبادئ ربما لم تجد لها صدى فى منهج الفيزياء التقليدية ، وإن وجدت فهى مبعثرة لا يربط بينها رابط . كما لا تنطلق من قاعدة معينة ، ولا تسير نحو غاية محددة ، ومن تلك المبادئ (١٦ : ١٩٦-١٩٧) .

- توجد المادة فى حالات أساسية فى الطبيعة (النظرية الجزئية الحركية) .
- تركيب المادة هو نتيجة لتنظيم جسيماتها الأساسية .
- تعتمد المادة وخصائصها على التركيب الذرى الكهربى فى جوهره .
- يعبر تغير الطاقة الحرارية وانتقالها عن كثير من خصائص المادة
- كل المواد كهربية فى طبيعتها .
- الطاقة الإشعاعية كهرومغناطيسية .
- نظريات الجسيمات والأمواج ضرورية لفهم خصائص الطاقة الضوئية وتطبيقاتها .
- التأثير المتبادل بين المادة والطاقة ينتج عنه تغير مستمر فى الكون.
- يتألف الكون من أجرامٍ سماوية متحركةٍ متباعدة المسافات تتولد بينها قوى مغناطيسية تتناسب طرديا مع كتلتها وعكسيا مع مربع المسافة بينها .

وبصفة عامة فإن مناهج الفيزياء الحديثة أصبحت تتخلى بالفعل عن التقسيم التقليدى لفروع الفيزياء مما يساعد الطالب على تنمية إدراكه لوحدة الظواهر الفيزيائية مثل الاتجاه نحو التكامل بين الزمن والفضاء والمادة والطاقة وتنمية الهدف الأساسى لتعليم الفيزياء لجميع المراحل العمرية وهو تحقيق الثقافة العلمية فى الفيزياء من خلال فهم حقيقى لطبيعة علم الفيزياء من بنية معرفية ومهارات ومنهج بحث، بجانب المكون التطبيقى والإنسانى ودوره فى تطور علم الفيزياء.

[١-٦] التطور التاريخى لعلم الفيزياء :

بعد تعرفك على ماهيةٍ علم الفيزياء وفروعها والنظرة التقليدية والنظرة الحديثة لعلم الفيزياء ، قد بان واضحا أن هناك تطور تاريخى لعلم الفيزياء .

نشاط (٤) : من خلال دراستك لعلم الفيزياء فى المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية حاول أن تكتب بعض السطور التى توضح تطور علم الفيزياء.

لقد بدأ تطور علم الفيزياء مع بداية النهضة العلمية فى القرن السادس عشر حيث بدأ العلماء والمفكرون فى الاتجاه إلى الطبيعة لمحاولة فهم أسبابها وتفسير ظواهرها فى ضوء

الملاحظة والتجريب ، فقد كان الاهتمام ينصب على دراسة الأنشطة الفلكية والفيزيائية ، فكانت النظرية السائدة هى نموذج مركزية الأرض ونظراً لفشل هذا النموذج قدم " كوبرينكوس " نموذج مركزية الشمس ، واستطاع " كيبلر " أن يقدم الصيغة الرياضية الكمية التى تعبر عن حركة الكواكب وفقا لهذا النموذج . وقد استمرت الحركة العلمية فى القرن السابع عشر ، ومن أبرز العلماء الذين لعبوا دورا رئيسيا فى هذه الحركة العلمية تورشيللى " إيطاليا " باسكال وديكارت " فرنسا " بويل ، هوك ، نيوتن " إنجلترا " وهايجنز " هولندا ". كما شهد هذا القرن تطورات هامة فى " علم الضوء والبصريات " ، وظهور النظرية الجسيمية على يد العالم نيوتن ، وبدخول القرن الثامن عشر بدأ الاهتمام بالفيزياء الرياضية ، وخلال القرن التاسع عشر حدث تقدم آخر فى علم الفيزياء وهو التوصل إلى مبدأ هام يشكل أساسا لتفسير معظم الظواهر وهو مبدأ حفظ الطاقة ، وفى أواخر القرن التاسع عشر ظهرت فروض النظرية النسبية " لاينشتين ". والواقع إذا كنا نسرد بعضا من تاريخ علم الفيزياء ، فإن التقدم فى الفيزياء الحديثة ، لابد أن نتناول أبحاث " مدام كورى ، ورزرفورد تلك الأبحاث التى كشفت عن البنية النووية للنوى المختلفة ، وأدى التعرف على خواص مكونات بنية الذرة إلى معرفة أعداد الجسيمات التى تتركب منها تلك الذرات ، واتبع ذلك دراسة للتفاعلات النووية ، وتطورت تلك الدراسات النووية حتى قادت إلى بناء المفاعل الذرى (١٠: ٢٢-٢٤)، (١١: ١٦-١٩)، (٥: ٣٦-٣٩)

[٢] علم الكيمياء :

لقد تعرفت على أن الفيزياء تقوم مقام الأصل من الكيمياء ، وأن الفيزياء أصلاً هى علم الذرة ، أما الكيمياء فهى علم الجزيئات .

نشاط (٥): من خلال دراستك لعلم الفيزياء وعلم الكيمياء فى المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية وضح العلاقة التى تربط بينهم

[٢-١] العلاقة بين علم الفيزياء وعلم الكيمياء:

إن دراسة الجزئ مستحيلة من غير فهم الذرة سواء فى حالتها المفردة أو فى حالة اتحادها مع غيرها من الذرات ، ويمكن القول بأن الكيميائى يعتمد على القواعد النظرية والعملية التى يقدمها له عالم الفيزيقا . وهناك الكثير من المعلومات الخاصة بالكيمياء تستمد جذورها من الفيزيقا مثل : أهمية التركيب الذرى والتركيب الجزيئ وحركة الجزيئات . هذا بالإضافة إلى أن المفاهيم الفيزيقية تعتبر اللغة الأساسية التى يمكن التعبير بها عن التغير الكيميائى (١٤ : ٢١) .

ويهتم علم الفيزياء بدراسة الذرة وتركيبها وخواصها كهدفاً أساسياً له كما يهتم بدراسة الخواص الفيزيائية للمركبات الكيميائية ، أما علم الكيمياء فمحور اهتمامه هو العلاقة بين الأشكال الفراغية للجزيئات ، وبين الخواص الطبيعية والكيميائية للمواد .

نشاط (٦): من خلال معرفتك للعلاقة بين علم الفيزياء والكيمياء . اكتب من خلال دراستك لهذين المقررين بمراحل التعليم بعض المبادئ التى تدل على ذلك.

بعض المبادئ التى توضح علاقة علم الفيزياء بعلم الكيمياء :

- فى التفاعلات العادية لا يتغير مجموع كتلة المادة والطاقة ، ولكن فى التفاعلات النووية تتحول الكتلة إلى طاقة (قانون بقاء المادة والطاقة) .
- يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى .
- تتوقف الطاقة الذرية على طاقة الربط بين جسيمات الذرة والتى يمكن إطلاقها صناعياً بالانشطار النووى .

نشاط (٧): من خلال قراءتك للسطور السابقة ودراستك لعلم الكيمياء بمراحل التعليم صغ تعريفا لعلم الكيمياء .

[٢-٢] ماهية علم الكيمياء :

إن المعرفة الكيميائية عمرها عمر التاريخ الإنسانى نظراً لأنها ترتبط بمظاهر الحياة اليومية ، العرب أول من أطلق مصطلح " الكيمى " alchemy على فن إعداد الذهب ، وقد يرجع هذا المصطلح إلى كلمة al-Khem تشير إلى الأسماء القديمة التى أطلقت على مصر ، الفكرة الشائعة عن الكيمياء قديما لدى الناس هى أنها محاولة لإيجاد مادة يمكنها تحويل التراب إلى ذهب أو اكتشاف مادة سحرية تخلد الإنسان (Fratemity, 2000a) .

- علم الكيمياء هو العلم الذى يتناول الإنسان فيه بالدراسة العلمية " المادة والطاقة " من حيث ماهيتها والتغيرات التى تحدث لها وأسباب هذه التغيرات كوسيلة للاستفادة من هذه الدراسة فى إخضاع المادة والطاقة لمطالب الإنسان وإشباع حاجاته .
- هو العلم الذى يتعامل مع كيفية تكوين المواد وعناصرها وكيفية اتحادها مع بعضها البعض وكيفية تفاعلها تحت مختلف الظروف .
- الكيمياء مادة من مواد العلوم الطبيعية التى تقوم على دراسة الكون الذى يحيط بنا وما يحويه من ثروات على اختلاف أنواعها وما تحدث فيه من ظواهر مختلفة .
- الكيمياء هى كيفية هدم وبناء الروابط الكيميائية .

ولا يقتصر علم الكيمياء على المادة فحسب ، بل يشمل الطاقة أيضاً . وعموماً فإن علم الكيمياء يبحث فى تركيب جميع المواد المختلفة الموجودة فى الكون ، وفى خواصها وطرق تحضيرها ، وفى المتغيرات التى تطرأ عليها بفعل مواد أخرى ، أو بفعل المؤثرات المختلفة كالحرارة والضوء والكهرباء ، وفى القوانين التى التى تحكم سير هذه التغيرات .

نشاط (٨): بعد تعرفك على ماهية علم الكيمياء حدد مجالات الدراسة الأساسية فى علم الكيمياء

[٢-٣] مجالات علم الكيمياء :

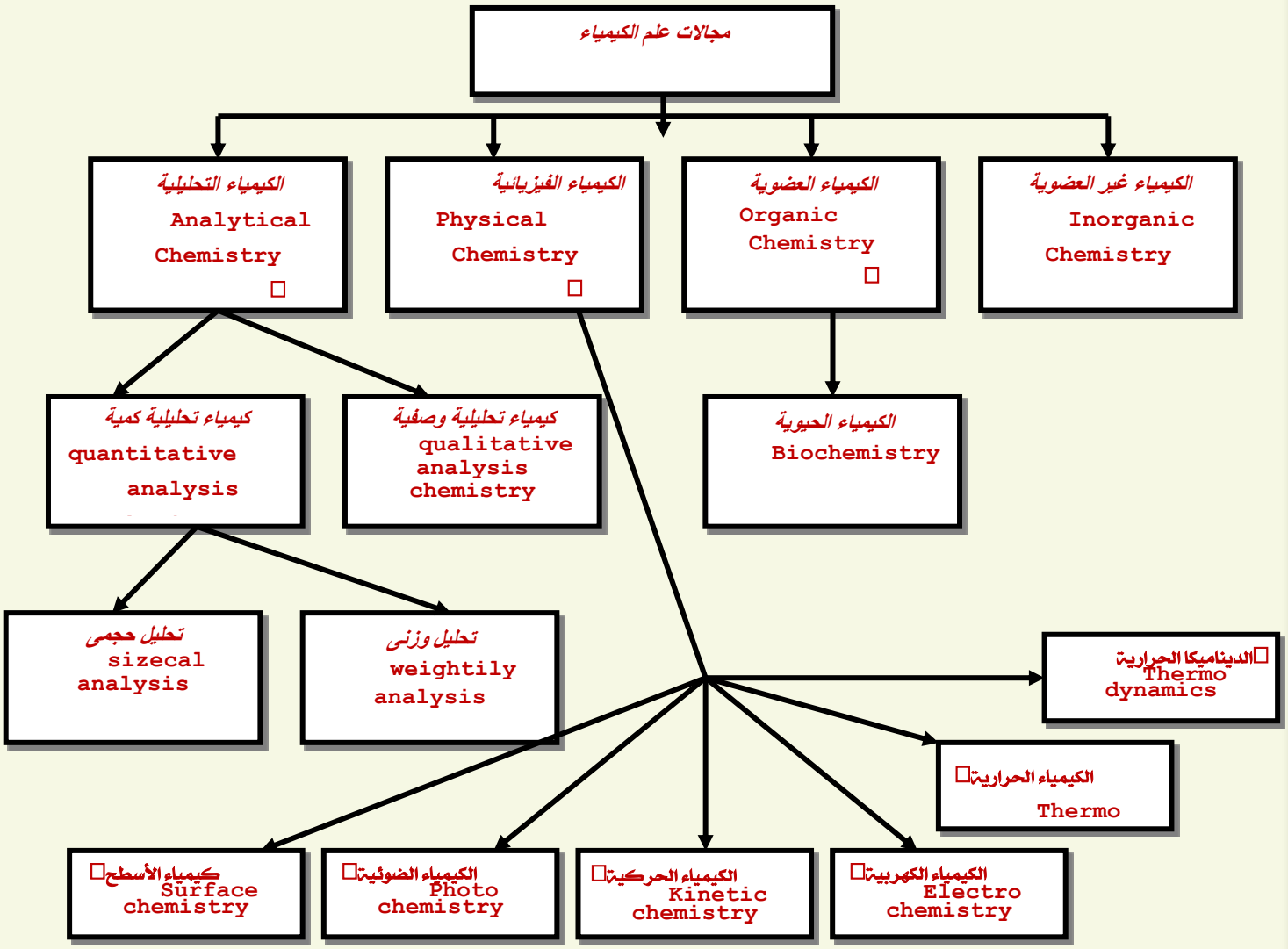
لتتعرف مجالات الدراسة الأساسية لعلم الكيمياء . ادرس المخطط الموضح بالشكل(٣) :

[٢-٤] تطور علم الكيمياء :

بعد تعرفك على ماهية علم الكيمياء ومجالات الدراسة فيه يتضح أن هناك تطور تاريخى لعلم الكيمياء بداية بالقدماء المصريين ، والعلماء المسلمين والعلماء الغربيين .

نشاط (٩): من خلال دراستك لمقرر الكيمياء بالمرحلة الثانوية والجامعية . اكتب فى السطور التالية مراحل تطور علم الكيمياء ؟

كانت الكيمياء فى تاريخها المبكر يغلب عليها الصنعة ، وكانت تشارك حضارة الإنسان منذ أطوارها الأولى ، ويعد العرب أول من وضع الأساس لعلم الكيمياء وبفضل جهودهم فى العصور الوسطى تحددت الملامح الأساسية لحضارتنا الحديثة.



شكل (٣) : مجالات علم الكيمياء

وقد مر علم الكيمياء بخمس مراحل هى :

- المرحلة الأولى : قبل ظهور المنهج العلمى أطلقوا عليها لفظ " السيمياء " وتعنى ممارسة الكيمياء القديمة . وكان هدف ممارستها الحصول على حجر الفلاسفة أو تحضير أكسير الحياة . وقد اتسمت تلك المرحلة بممارسات عملية دون وجود إطار نظرى ترتكز إليه .
- المرحلة الثانية : اعتمدت على ما قدمته الحضارة العربية من معرفة وخاصة ماتركه " جابر بن حيان " من مؤلفات تضمنت شرح لبعض العمليات مثل : التقطير ، التسامى ، تحضير المحاليل ، البلورة ، وهو أول من حضر حمض النيتريك . وقد ساهمت بذلك الحضارة العربية فى التقدم المبدئى لعلم الكيمياء .

- المرحلة الثالثة : تسمى هذه المرحلة بكيمياء الغازات ، وقد بدأت فى منتصف القرن السابع عشر بظهور " بويل " وهو أول من أنشئ معمل للكيمياء ، وأجرى عديد من التجارب على الغازات .
- المرحلة الرابعة : بدأت فى نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن
- التاسع عشر ، ظهر فيها العالم الفرنسى " لافوازييه " والذى بحث فى أسباب حدوث تغير فى شكل وجوهر بعض المواد، وقد وضع لافوازييه الأساس للكيمياء الحديثة فى جانبين هما : المعادلة الكيميائية ، قانون بقاء الكتلة .
- المرحلة الخامسة : تتمثل فى المدرسة الذرية بداية من " جون دالتون " الذى وضع النظرية الذرية التى اعتمد عليها تصنيف العناصر على أساس وزنها الذرى ، مثل جدول مندليف الدورى .
- يأتى بعد ذلك " طومسن " ، و" راذرفورد " اللذان وضعا النموذج الذرى الحديث . وقد تم على ضوئه تصنيف العناصر على أساس الزيادة فى العدد الذرى مثل الجدول الدورى "لموزلى" وعليه اعتمد تطور علم الكيمياء على ثورتين :
- الأولى : على يد العالم البريطانى " جون دالتون " عندما وضع تصور جديد للذرة وخواصها وقدم مفهوم الوزن الذرى وصنف العناصر على أساس وزنها الذرى .
- الثانية : على يد الفيزيائى " راذرفورد " الذى وضع النموذج الذرى الحديث واستخدمه فى تصنيفِ العناصر على أساس الزيادة فيِ العدد الذرى ، وقد أعيد تنظيم الجدول الدورى اعتماداً على مفهوم العدد الذرى بدلاً من الوزن الذرى كما تطور مفهوم التفاعل الكيميائى نتيجة تطور مفهوم الرابطة الكيميائية .

[١-٤-٢] جهود بعض العلماء المسلمين فى مجال الكيمياء :

للعلماء العرب أثر كبير فى علم الكيمياء ، حيث مارسوا الكيمياء ببراعة فائقة منهم : البيرونى ، أبو بكر الرازى ، ابن سيناء ، جابر بن حيان الذى كان أعظم الكيميائيين العرب . تركز اهتمامهم أولاً على المعادن ، المواد الخام . ابتكروا كثير من الأدوات المستخدمة فى الكيمياء ، مارسوا التجربة والمشاهدة قبل إبداء الرأى ، استخدموا الكيمياء فى صناعة الدواء والزجاج والصابون (Fratemity, 2000b) .

اعتمد العلماء المسلمين فى مجال الكيمياء على المنهج العلمى والتجربة فى التوصل إلى اليقين ، ومن العلماء المسلمين فِى الكيمياء " جابر بن حيان " ، وقد لقب بشيخ الكيمائيين ، فهو أول من جعل الكيمياء علماً له قواعده وأصوله ، فقد اكتشف المعادن ، وعرف الكثير من العمليات الكيميائية مثل الترشيح ، الإذابة التبلر ، كذلك " أبو بكر الرازى " الذى اعتبره الباحثون أنه مؤسس الكيمياء الحديثة فى الشرق والغرب معاً، كما يُعد " عز الدين على الجلدكى " والذى عاش فى القاهرة أحد رموز الكيمياء عند العرب ، وكذلك " ابن البيطار " صاحب مؤلف (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) و" الخوارزمى " صاحب مؤلف (مفاتيح العلوم) وكذلك " داود الانطاكى " (٨ : ٥٤-٥٨) .

[٢-٤-٢] جهود بعض العلماء الغربيين فى مجال الكيمياء :

وصلت الكيمياء أوروبا فى القرن السادس عشر عن طريق العرب ، وبدأ علم الكيمياء فى دخول مرحلة جديدة من تطوره ، يعتبر " لافوازييه " أبو الكيمياء الحديثة لأنه ساهم فى وضع قائمة بالعناصر الكيميائية لتحديد ماهيتها ، وبدأت مسيرة الكيمياء الحديثة كعلم له أسسه وقواعده وعملياته (Fratemity, 2000b) .

فى منتصف القرن السادس عشر وبداية الثورة العلمية ظهر علماء مثل " جان فان هلمونت " والذى أجرى تجارب عديدة على الغازات ، كما ظهرت أفكار بويل التى أدت إلى فكرة " الفلوجستون " Phlogiston ، وهى مادة كيميائية يعتقد أنها مسئولة عن احتراق المواد وأنه مكون من مكونات المواد الملتهبة ، ثم توصلت أبحاث كلٍ من " جوزيف بلاك "، " هنرى كافنديش " ، " جوزيف بريستلى " إلى أن الهواء ليس غازا واحدا دائما بل هو مجموعة من الغازات ، وكذلك الماء ، وبهذا فشلت نظرية الفلوجستون ، وجاء كل من العالم الفرنسى " لافوازييه " ، " بلاك " ففسرا عملية الاحتراق والتنفس والتفاعلات الكيميائية الأخرى على أساس عنصر الأكسجين والهيدروجين ، أى الغازين القابلين للقياس والوزن . ومن هنا بدأت أسماء المواد تتغير لتدل على محتوياتها من العناصر الكيميائية ، وتم وضع قائمة بالعناصر الكيميائية ، وتم تحديد ماهية العناصر ، وبدأت مسيرة الكيمياء الحديثة (٨ : ٦٨-٧٢) .

نشاط (١٠) : من خلال تعرفك على مراحل تطور علم الكيمياء وجهود العلماء العرب والغربيين . من وجهة نظرك ما العوامل التى أثرت فى نمو علم الكيمياء

[٢-٥] العوامل التى عطلت من نمو علم الكيمياء . [١ : ٨١-٨٢] :

- وجود عدد غير متناه من المواد والعناصر التى يصعب حصرها فى نظام معين .
- العامل الثانى هو عامل فكرى ، اجتماعى ، حيث إن الكيمياء فى الأزمنة السابقة ارتبطت بالعمل اليدوى والذى كان يأنفه العلماء وخاصة فى عصور الإغريق . وظلت الكيمياء مقصورة على بعض الحرفيين محدودى الإدراك .
- تميزت المعرفة الكيميائية بالسرية ، فقد قام أصحاب هذه المعرفة بتدوينها برموز خاصة يصعب على غيرهم فهمها .

• مراجع الفصل :

- أحمد النجدى ، على راشد ، منى عبد الهادى (٢٠٠٣) : طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربى
- أحمد خيرى كاظم ، سعد يس زكى (١٩٨٠) : تدريس العلوم ، القاهرة ، دار المعارف .
- المنظمة العربية للتربية والثقافة (١٩٧٧) : مشروع ريادى لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية بالدول العربية، اجتماع الخبراء الأول فى القاهرة، أبريل ١٩٧٦، واجتماع الخبراء الثانى فى بغداد
- ج . ج . كراوثر (١٩٩٨) : قصة العلم ، ترجمة : يحيى طريف الخولى ، بدوى عبد الفتاح ، القاهرة ، المجلس الأعلى للثقافة .
- صبرى الدمرداش (١٩٨٦) : أساسيات تدريس العلوم ، ط١ ، القاهرة ، دار المعارف

- عبد الحليم منتصر (١٩٩٠) : تاريخ العلم ودور العلماء فى تقدمه، القاهرة ، دار المعارف .
- عادل طه يونس (٢٠٠٠) : الإنجازات العلمية الحديثة والمعاصرة فى مجال الفيزياء ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربى .
- عفيف الرزاز (١٩٩١) : الكيمياء من السحر إلى العلم، آفاق علمية، القاهرة، دار المعارف.
- فاربختن دانيالز ، روبرت ألبرتى (١٩٦٨) : الكيمياء الفيزيائية ، ترجمة موريس وهبه وآخرون ، القاهرة ، عالم الكتب .
- Abotte, A.F., (1970): Ordinary Level Physics, Second Editions, London, Heinemann Education Books Ltd.
- Arthur Beiser, (1973): Physics, California, Company Menlopark.
-Fratemity, A.S. (2000a), The Origins of Alchemy, Available@http:/ www.a/ phachisigma.org/OLD/guide/orgigin.htm.
-Fratemity, A.S. (2000), The Origins of Alchemy, Available@http:/ www.a/ phachisigma.org/OLD/guide/orgigin.htm.
- Lewis, John, L., (1972): Teaching School Physics', England, Benuin Education.
- Oxtoby, D.W. & Nachribe, N.H. (1986): Principles of modern chemistry Japan, CBC College Publishing.
- Wasbton, Nathans., (1967): Teaching Science Creativity in the Secondary Schools, Philadelphia, W.B. Sounders.

*****