الفصل الأول

طبيعة العلوم الفيزيائية والكيميائية والبيولوچية وأسسها السيكولوچية

فى نهاية هذا الفصل ينبغى أن يكون فى استطاعتك:

- تعرف تطور علم الفيزياء.
- تعرف مفهوم علم الفيزياء.
- تحديد أهداف علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية.
- تعرف أهم المهارات التى يجب أن يمتلكها معلم الفيزياء.
- الوقوف على أهم النماذج المثالية فى علم الفيزياء.
- تحديد أهم أهداف تدريس علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية.
- تعرف تطور علم الكيمياء.
- تعرف مفهوم علم الكيمياء.
- الوقوف على أحد المشروعات الحديثة فى منهج الكيمياء فى المرحلة الثانوية.
- تحديد مهارات البحث فى الكيمياء.
- تعرف أهم قواعد السلامة العامة فى مختبرات الكيمياء.
- تعرف تطور علم الأحياء (البيولوچيا).
- الوقوف على طبيعة المعرفة البيولوچية.
- تعريف تصنيف علم الأحياء.
- تحديد أهم أهداف تدريس علم الأحياء فى المرحلة الثانوية.
- تعرف مكونات منهج الأحياء للثانوية العامة فى جمهورية مصر العربية.

obeikandl.com

obeikandl.com

مقدمة:

شهد النصف الأخير من القرن العشرين اهتماما بالغا بتطوير تدريس العلوم وخاصة الفيزياء والكيمياء على المستوى الدولى، فقد قامت المنظمات العالمية والهيئات الدولية والمحلية بمجهودات وأبحاث متعددة لتطوير تدريس الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعى، وخاصة على مستوى التعليم العام بهدف تقليل الفجوة بين التقدم العلمى وتدريس العلوم.

وفى ضوء ذلك تم اختيار النقاط العريضة لهذا الفصل، وقد تناول هذا الفصل ماهية الفيزياء كعلم تجريبى، وماهية الكيمياء كعلم تطبيقى، وطبيعة التاريخ الطبيعى كعلم غنى بالاكتشافات، ولذلك لا توجد نظرية ينظر إليها دائما على أنها نهائية، أو أنها صادقة تماما، أى أن هناك احتمالا لوجود ملاحظات جديدة تتطلب مراجعة النظرية. إنها طبيعة النظرية فى علم الفيزياء.

ويتناول الفصل أيضا تطور علم الكيمياء، والكيمياء كمادة دراسية مقدمة للطلاب، كما أشار الفصل إلى السلامة العامة فى مختبرات الكيمياء، وحسب تتابع النقاط فى سير الفصل من معلم علم الكيمياء إلى أهداف تدريس علم الكيمياء، والصبغة العامة التى تصبغ هذا الفصل هى الإجرائية. فالفصل يتناول بتوسع كيف يمكن لمعلم الفيزياء والكيمياء أن يفسر الكثير من المشكلات والأسئلة التى يثيرها الطلاب، هذا وقد قدم الفصل الكثير من التوجيهات والتوجهات لكل من معلم العلوم الفيزيائية والكيميائية لكى يصبح مدرسا فعالا.

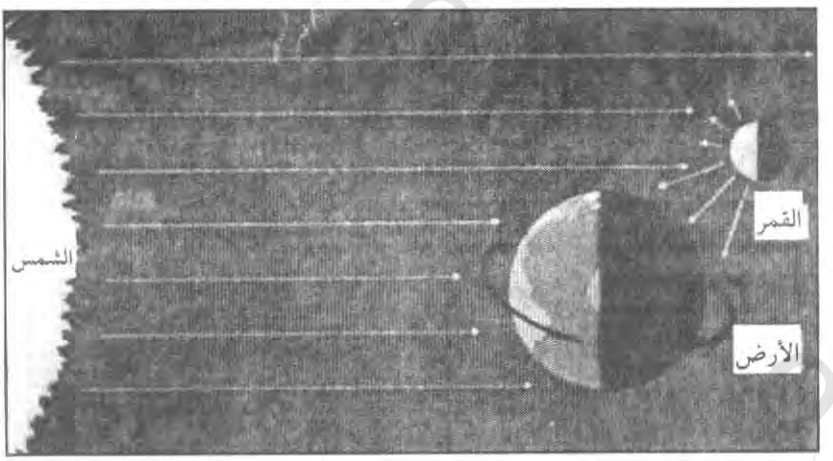
كما يتناول الفصل أيضا مشكلات تدريس علم الأحياء (البيولوچى) ويُسمى أيضا التاريخ الطبيعى، وقد حرص المؤلفون على أن يكون هناك استعراض لتاريخ علم الفيزياء وأيضا لتاريخ علم الكيمياء، ونبذة عن التطور الهائل فى علم التاريخ الطبيعى. وقد انتهى الفصل بعرض مقررات الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعى بجمهورية مصر العربية مع عرض أهداف كل مقرر حسب ما أعلنته وزارة التربية والتعليم بمصر.

علم الفيزياء:

بدأ تطور علم الفيزيـاء مع بداية النهضة العلـمية فى القرن السادس عشر، حيث بـدأ العلماء والمـفكرون فى التـحرر من الأفكار الموروثـة التى تسانـدها تعاليم الـكنيسة الكاثوليكية فى الغرب واتجهوا إلـى الطبيعة فى محاولة لفهم أسرارها، وتفسير ظواهرها فى ضوء الملاحظة والـتجريب، فقد كان الاهتـمام ينصب على دراسة الأنشـطة الفلكية والفيـزيائيـة، حيث اختص عـلم الفـلك بدراسة حـركة الأرض والشـمس والكواكب المعـروفة، فقـد كانت النظـرية السـائدة هى نموذج مركـزية الأرض. ونظـرًا لفشل هذا النموذج، قدم كوبرنيكوس «نموذج مركزية الشمس» وقد استطاع «كيبلر» أن يقدم الصيغة الرياضية الكمية التى تعبر عن حركة الكواكب وفقًا لهذا النموذج.

قوانين كيبلر لحركة الكواكب (Kepler`s Laws of Planetary Motion):

فى أعقاب اختـراع عالم الفـلك الإيطالى جالـيليـو جاليلى (١٥٦٤ ـ ١٦٤٢م) (Galileo Galilei) التلـسكوب قام العالم الألمـانى جوهانس كيبلر (١٥٧١ ـ ١٦٣٠م) (Johannes Kepler) وهو يعتـبر أحد مـؤسسى علم الفـلك الحديث بأرصـاد متعددة لحركة كواكب مجموعتنا الشمسية خلص منها إلى القوانين الثلاثة الآتية:

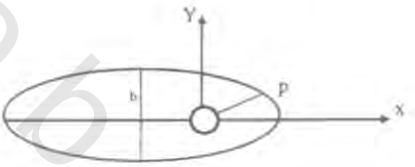


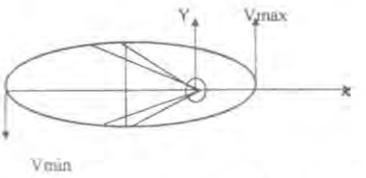
القانون الأول:

«تتـحرك الكواكب فى مدارات على شكل قطاعـات ناقصة حول الشمس وتشغل الشمس إحدى بؤرتيها».

القانون الثانى:

«يمسح المستقيم الواصل بين الشمس والكواكب مساحات متساوية فى أزمنة متساوية أى أن قانون المساحات قائم فى حالة حركة الكواكب، ويترتب على هذا تزايد سرعة الكوكب كلما اقترب من الشمس».





القانون الثالث:

«يتناسب مكعب نصف القطر الأكبر لمدار الكواكب مع مربع زمنه الدورى ومعامل التناسب ثابت لكل كوكب فى المجموعة الشمسية».

وقد شهد هذا القرن أيضا أعمال «جاليليو جاليلى» فى الميكانيكا وحركة الأجسام الساقطة، فقد حرر الفيزياء من هيمنة الأفكار الخاطئة التى دعمتها الكنيسة فى مجال الفيزياء والفلك، كما برهن على أن الأجسام الساقطة تكتسب نفس السرعة بغض النظر عن أوزانها فى حالة تجاهل تأثير الهواء.

كما أثبت أن المسافة التى يقطعها جسم متحرك مائل تتناسب طرديا مع مربع الزمن الذى ينقص منذ بداية التجربة، كما يعود إليه الفضل فى الإصرار على إجراء التجارب لاختبار النظريات والأفكار، كما أنه من أوائل الباحثين الذين استعملوا الطريقة الرياضية فى التعبير عن النتائج الفيزيائية، وترجمته التجارب الوصفية إلى معايير كمية.

كما شهد هذا القرن تحول «ويليام جيلبرت» من الطب إلى الفيزياء، حيث أجرى تجارب عديدة فى مجال الكهرباء الإستاتيكية، وخصوصا على مادة الكهرمان المشحونة بطريقة الاحتكاك، وكان أول من استعمل تعبير «القوة الكهربية، والتجاذب الكهربائى» كما أجرى تجارب على الإبرة المغناطيسية وتوجهها إلى الشمال، وكان أول من استعمل تعبير «القطب».

واستمرت الحركة العلمية فى القرن السابع عشر، ومن أبرز العلماء الذين لعبوا دورا رئيسيا فى هذه الحركة العلمية توريشيللى «إيطاليا» باسكال وديكارت «فرنسا» بويل، هوك، نيوتن «إنجلترا»، وهايجنز «هولندا».

وقد حظى علم الميكانيكا باهتمام بالغ بين العلماء، حيث كانت هناك حاجة إلى فهم حركة الأجسام العادية بالقرب من سطح الأرض، وفهم حركة الأجرام السماوية مثل حركة القمر حول الأرض، وحركة الكواكب حول الشمس، وقد ساهم نيوتن بما قدمه من قوانين فى مجال توضيح هذه الأمور، حيث أبرز الدور الذى تلعبه القوى فى تغيير الحركة. وهو المجال الذى يعرفه الجميع الآن بعلم «الديناميكا Dynamics ولا تزال قوانين نيوتن تشكل المعادلات الرئيسية التى تصف حركة الأجسام العادية حتى يومنا هذا، وقد تمكن نيوتن من شرح عدة ظواهر طبيعية هامة كانت مثار اهتمام العلماء فى ذلك العصر منها: عجلة الجاذبية عند سطح الأرض، ودوران القمر حول الأرض، ودوران الكواكب حول الشمس، وذلك من خلال قانون الجاذبية الذى ينص على أن «أى جسمين يتجاذبان فيما بينهما بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين، وعكسيا مع مربع المسافة بين الجسمين».

كما شهد هذا القرن تطورات هامة فى علم الضوء والبصريات، فقد توصل العالم سنل «Senll» إلى قانون الانكسار، وقد استطاع العالم «ديكارت» تفسير ظاهرة انكسار الضوء، وأرجع سببه إلى اختلاف سرعة الضوء فى الوسطين، كما استطاع «أولاف رومر» التوصل إلى قيمة تقريبية لسرعة الضوء فى الفراغ، لكن التطور الحقيقى لعلم الضوء جاء على يد «هايجنز» الذى أرسى قواعد النظرية الموجية (Wave Theory) التى تعتبر الضوء موجات، لكنه لم يستطع تفسير ظاهرة سير الشعاع الضوئى فى خط مستقيم، ولم يستطع شرح ظاهرة الاستقطاب (Polarization).

وشهد أيضا هذا القرن، ظهور النظرية الجسيمية (Corpuscular Theory) على يد العالم «نيوتن»، الذى اعتبر الضوء مجموعة من الجسيمات، وبذلك ظهر تعارض بين النظرية الجسيمية والنظرية الموجية، إلا أن النظرية الجسيمية سادت خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر، وأوائل القرن التاسع عشر، ولم يستطع نيوتن تفسير ظاهرتى الانعكاس، والانكسار، فى ضوء نظريته الجسيمية.

وفى مجال الغازات استنتج «تورشيللى» أن للهواء ضغطا يقع على الأشياء، كما

أنه اخترع جهازا لقياس الضغط الجوى «البارومتر»، واستطاع «روبرت بويل» التوصل إلى قانون الغازات، والذى ينص على أن حاصل ضرب الضغط والحجم لكمية من الغاز يظل ثابتًا عند ثبوت درجة الحرارة» (PV = Constant).

وبدخول القرن الثامن عشر، بدأ الاهتمام بالفيزياء الرياضية، فقد عولجت قوانين نيوتن بطريقة جيدة لتأخذ صيغة عامة ومتجانسة عرفت باسم «معادلات لافرانج» وظهرت موازين جديدة للحرارة وسلالمها من الفهرنهايت إلى السليزيوس، وظهرت تجارب الآلة البخارية على يد «چيمس وات» لتبدأ الثورة الصناعية، كما ظهر اهتمام شديد بمفهومى الحرارة النوعية والحرارة الكامنة للمواد المختلفة.

وتطور مجال «الكهربية الإستاتيكية» على يد «بنيامين فرانكلين»، و«تشارلز كولومب» وتطور مجال الكهربية المتحركة على يد «جلفانى» و«فولتا».

وخلال القرن التاسع عشر، حدث تقدم آخر فى علم الفيزياء، حيث يؤدى السعى المتواصل فى المعامل إلى التوصل لمبدأ هام يشكل أساسا لتفسير معظم الظواهر، وهو مبدأ حفظ الطاقة الذى توصل إليه «هلهولتز».

كما توصل (ماكسويل) إلى نظرية الحركة فى الغازات:

فروض نظرية الحركة فى الغازات

١ ـ الغازات تتكون من جزيئات غاية فى الصغر، ويمكن النظر إليها ككرات تامة المرونة.

٢ ـ المسافات الجزيئية الفاصلة بين الجزيئات كبيرة، لذلك يمكن إهمال حجم جزيئات الغاز مجتمعة بالنسبة إلى الحجم الذى يشغله الغاز نفسه.

٣ ـ قوى التماسك الجزيئية بين جزيئات الغاز ضعيفة جدا؛ لذلك يمكن إهمالها.

٤ ـ تتحرك الجزيئات بين التصادمات المتتالية فى خطوط مستقيمة.

٥ ـ تصطدم جزيئات الغاز مع بعضها البعض ومع جدران الإناء تصادمات مرنة، بمعنى أن طاقة الحركة لجزيئات الغاز تظل ثابتة قبل وبعد التصادم.

وفى أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، أدت الأبحاث فى أطياف إشعاعات السطوح السوداء إلى فرضية «بلانك» حول تكميم الإشعاع الضوئى.

وقد استفاد «أينشتين» من ذلك؛ وأضاف إلى فرضيات «بلانك» الكثير، عندما عرض نموذج أينشتين للإشعاع الذى قام فيه بالربط بين أفكار «بلانك» وأفكاره.

فروض النظرية النسبية لأينشتين:

استندت الفيزياء الكلاسيكية على افتراض أن المسافات والأزمنة لا تتأثر بحركة الراصد، ولم يجرؤ أحد على التشكيك فى ذلك قبل أن يتأمل أينشتين فى التضارب بين الديناميكا (النيوتونية)، وبين مقتضيات نظرية ماكسويل فى الكهربية المغناطيسية بشأن ثبوت سرعة الضوء والأمواج الكهرومغناطيسية، لقد اقتنع أينشتين بصحة النتائج السلبية لتجربة ميلكسون ومورلى ليس باعتبارها مثالا للاختلاف بين انتقال الضوء، وحركة الأجسام المادية ولكن كبرهان بأنه لا يوجد نظام قصورى مفضل بالنسبة لأمواج الضوء. والنظام القصورى هو نظام للإحداثيات ينطبق فيه قانون القصور الذى ينص على أن الجسم الساكن يظل ساكنا ما لم تؤثر فيه قوة غير متوازنة تكسبة عجلة، وتنطبق أيضا قوانين الفيزياء المعروفة فى هذا النظام.

وتقوم نظرية أينشتين للنسبية الخاصة على فرضين أساسيين هما:

١ ـ تكـون قوانين الظواهر الفيـزيائية واحدة فى جميع الأنظـمة القصورية وتأخذ نفس الصورة الرياضية، فمثلا يمكن التعبير عن قانون نيوتن الثالث بالمعادلة.

$$F = m\,a$$

فى أى نظام ولكن قد لا يكون للقيم F , m , a نفس القيم فى كل نظام، حيث (F) تمثل القوة، (m) تمثل كتلة الجسم، (a) العجلة التى يتحرك بها الجسم.

٢ ـ سرعة الضوء فى الفراغ ثابتة دائمة وقيمتها ٣ × ١٠^٨ م/ث بغض النظر عن سرعة المصدر الضوئى نفسه أو سرعة الراصد.

نتيجة للفـرض الأول نجد أنه لا يمكن قياس السرعات المـطلقة، وإنما تتحدد فقط السـرعات بالنسبـة لجسم آخر. فإذا تكلـمنا مثلا عن سرعة سـيارة فإنها تكـون بالنسبة للأرض، وإذا ذكرنا سرعـة الأرض تكون نسـبة للشـمس. والشمس أيضـا تتحرك فى مجرتـنا درب التبانة، مـركز المجرة أيضا يتحـرك بالنسبة لمجـرات أكثر بعدا، وهكذا لا توجد أبدًا سرعة مطلقة لجسم ما وإنما تكون سرعته نسبية بالنسبة لجسم آخر.

وكنتـيجة لفروض أينشتاين يمكننـا بواسطة المنطق إثبات أن سرعة الضوء هى الحد الأعلى للسرعـات جميعا، وأنه لا يمكن لأى جسم يحـمل طاقة أن يعجل بنفس سرعة الضـوء، ثم يقوم طومسون باكتشاف الإلكـترون، ويبدأ رذرفورد، وبوهر بتحديد نموذج لبنية ذرة الهدروچين والذرات الأخرى. هذا النموذج يتطور تدريجيا إلى نظرية ميكانيكا الكم، والميكـانيكا المـوجية للجـسيمات الدقـيقة على أيـدى «دى برولى» و«شرودنكر» و«هايزنبرج»، و«ديراك» وبالنسبة لعلاقة دى برولى فهى:

$$\lambda = \frac{h}{P} = \frac{h}{mV}$$

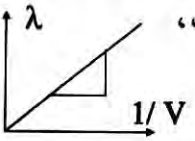
وقد فسرت تلك العلاقـة ظاهرة قصر الطول المـوجى المصاحب لحركة الإلكترون بزيادة سرعته، أى أن الطول الموجى (λ) المصاحب لحركة الإلكترون يتناسب عكسيا مع سرعته (V).

$$\lambda_1 / \lambda_2 = V_1 / V_2 \leftarrow \lambda \,\alpha\, 1 / V$$

ملحوظة (١):

* إذا رسمنا علاقة بـيانية بين λ، 1/ V نحصل على خط مـستقيم يمـر بنقطة الأصل.

* ميل الخط المستقيم = $\lambda \times V = h / m$ = ثابت بلانك. (انظر الشكل البيانى).



* فإذا علمت قيمة كتلة الإلكترون أمكن تعيين ثابت بلانك، والعكس صحيح.

ملحوظة (٢):

أى جسم يتحرك (مثل الإلكترون) تصاحبه حركة موجبة تسمى بالموجات المادية، وهذه الموجات تختلف عن الموجات الكهرومغناطيسية من حيث إنها لا تنفصل عن الجسم المتحرك وسرعتها لا تساوى سرعة الضوء.

مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج:

يستحيل عمليا تحديد مكان وسرعة الإلكترون معًا فى وقت واحد ولكن هذا يخضع لقوانين الاحتمالات.

ومن تتابع الملاحظات والاستنتاجات يتوصل (يونج، فرينبل) إلى خواص جديدة للضوء وأبرزها خاصية الحيود.

*** حيود الضوء:**

هو ظاهرة موجبة تنشأ عن تغير مسار موجات الضوء نتيجة مرورها بحواف حائل مكونة هدبا مضيئة وهدبا مظلمة.

ويعتبر ذلك انحيازا أكبر إلى النظرية الموجية للضوء، كما تتواصل التجارب لتعيين سرعة الضوء، ومعروف أن النظرية الموجية للضوء تفترض أن الضوء ينتقل من موضع لآخر على هيئة حركة موجية.

ومما تجدر الإشارة إليه أنه فى هذا القرن بدأ علم الأطياف الذرية على يد العالم (كيروشوف)، وقد ساهم ذلك فى اكتشاف بنية الذرة، كما أصبح هناك التحام بين الظواهر المغناطيسية والكهربية؛ مما دعا إلى مصطلح (الكهرومغناطيسية)، فمثلا فى مصطلحات الأطياف الكهرومغناطيسية، الظواهر الكهرومغناطيسية، الحث الكهرومغناطيسى، التبادل أو التأثير الكهرومغناطيسى، وقد فسر الضوء على أنه موجات كهرومغناطيسية.

والواقع أن الضوء ذو طبيعة مزدوجة (جسيمية - موجية)؛ لأن الضوء يتكون من

كميات محـددة من الطاقة تسمى الفوتونات لكل منـها كتلة وطاقة ويصاحب الفوتونات أثناء تحركها حركة موجية.

والواقع أنه إذا كنا نسـرد بعضا من تاريخ علم الـفيزياء، فإن التـقدم فى الفيزياء الحديثة لا بد أن يتناول أبحاث (بيكريل)، ومدام كورى، ورذرفورد، تلك الأبحاث التى كشفت عن البنـية النووية للنوى المختلفة، وأدى التعرف على خواص مكونات بنية الذرة إلى معرفـة أعداد الجسيمات الـتى تتركب منها تلك الـذرات وخواص تلك الجسيمات. واستنتج ذلك دراسة للـتفاعلات النووية، وتطورت تـلك الدراسات النووية حتى قادت إلى بناء المفاعل الذرى.

ما هى الفيزياء؟

عندما نطرح هذا السؤال فقد نجد أكثر من جواب، وتلك الإجابات هى:

الفيزياء:

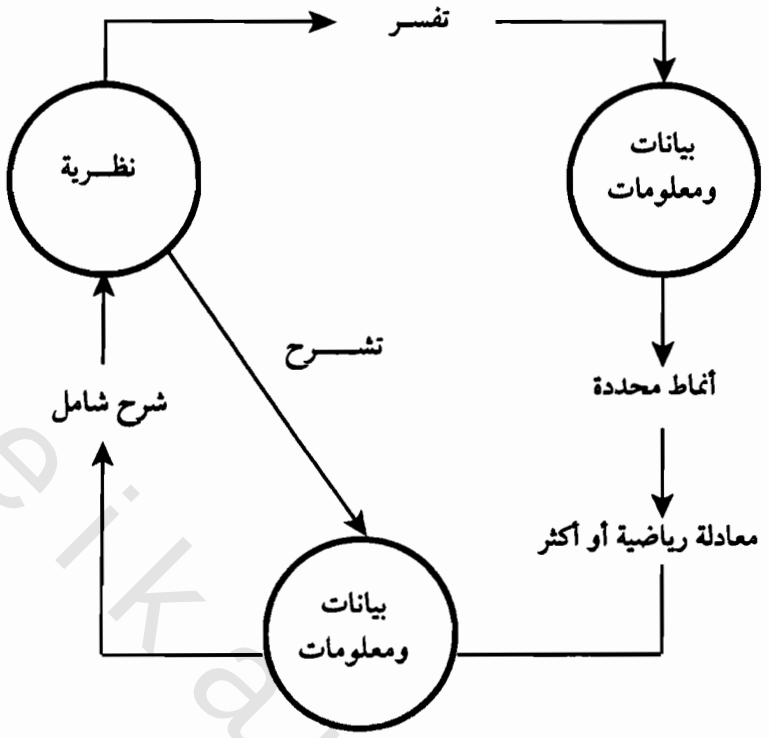
هى العلم الطـبيعى المعـنى بدراسة القـوانين العامـة للمادة والـطاقة بأشـكالهما المختلفة، وبدراسة جميع التفاعلات الموجودة فى الطبيعة.

وبهذا فإن الـفيزياء تعالج الحركة والزمن وتركيب وبنية الأجسام، وتعالج الصوت والضوء، وتعالج الذرات والنجوم، والكواكب، وتعـالج أيضا فناء المادة وتوليدها وغير ذلك من الظواهر، والأشياء الفيزيائية.

وقد يعرف علم الفيزياء على أنه:

علم يستمد قوته من الـتجربة ويحتكم إلـيها، ولفئة الريـاضيات، أما هدفه فهو ليس أقل من الوصول إلى جوهر الحقيقة.

وكلمـة الفيزياء تـأتى من الكلمة الـيونانية الـقديمة (فيزيس)، الـتى تعنى جوهر الحقيقة أو الصيغة النهائية للحقيقة، لذلك فإن الفيزياء تسمى أحيانا بـ (الفلسفة الطبيعية) أو فلسفة الطبيعة، وتهدف الفيزياء، والعلوم الطبيعية الأخرى إلى أن تعطينا فهما شاملا وكاملا للكـون الـذى نعيش فيه، والمقصود بالفـهم هذا يعنى تحويل الأحداث والظواهر المختلفة التى ترصدها إلى أفكار ومبادئ عامة لها نظاميات معينة ومميزة.



خطوات التوصل إلى النظرية فى الفيزياء

وتجدر الإشارة إلى أن هناك محاولات جادة للتوصل إلى معادلة أو نظرية واحدة تضم محتويات جميع التفاعلات والقوى المعروفة فى الطبيعة.

ماهية الفيزياء:

الفيزياء 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 ومتسقة شاملة فإنها تسمى قوانين فيزيائية، إن تطوير النظرية الفيزيائية يتطلب ابتكارا عن كل مرحلة.

إذن على الفيزيائى أن يتعلم كيف يسأل أسئلة مناسبة، كيف يصمم تجارب لكى يحاول أن يجيب على تلك التساؤلات ويستخلص استنتاجات مناسبة من النتائج.

إن هذا التطوير للنظرية الفيزيائية غالبا ما يأخذ سدا غير مباشر يكون له مجازا

أعمى طويل وضيق ـ تخمينات خاطئة ـ ونظريات ليست صحيحة تمام بدلا من نظريات واعدة.

إن علم الفيزياء ليس تجميعا للحقائق والمبادئ، فالفيزياء تتضمن الكثير من العمليات والتى عن طريقها تصل إلى المبادئ العامة التى تصف سلوك العالم الفيزيائى.

ولا توجد نظرية ينظر إليها دائما على أنها نهائية أو أنها صادقة تماما، إن هناك احتمالا لوجود ملاحظات جديدة تتطلب مراجعة النظرية بوجود سلوك لا يتفق معها، ولكننا رغم ذلك لا نستطيع أن نثبت على وجه مطلق أن النظرية دائما صحيحة.

الفيزياء كمادة دراسية:

عرفت الفيزياء أولا بالفلسفة الطبيعية، وظهرت كمادة أكاديمية فى بداية عام (١٧٠٠م)، وكانت موضوعات الفيزياء شبيهة بالموضوعات التقليدية المعروفة مثل الميكانيكا، والموائع، والحرارة، والضوء، والصوت، والمغناطيسية، والكهربية. وكانت الطريقة المستخدمة فى التدريس هى طريقة التسميع والتلقين.

وإبان الحرب العالمية ركزت الفيزياء على النواحى الحربية والصناعية (الفنية) من العلم، وعرف المقرر باسم الفيزياء (Physics)، مع التأكيد على النواحى المعملية، وأعلنت قائمة بالتجارب القياسية، أطلق عليها اسم قائمة التوصيف. وقد أعدت تلك القائمة لكى تدرس على مستوى المدارس الثانوية العليا. ومن مزايا تلك القائمة أن اجتياز اختبار يتضمنها يعتبر شرطا للقبول بجامعة هارفارد.

وفى عام ١٩٥٦م قامت مجموعة من المشتغلين بتعليم الفيزياء بجامعات كمبريدج وماسوشيست (Cambridge, Massachusetts) بدراسة منهاج الفيزياء للمدارس الثانوية، وقد وجدت أن المنهج لا يقدم هيكل الفيزياء الحديثة. وقد اجتمع شمل تلك المجموعة وأسسوا لجنة دراسة العلوم الفيزيائية (The physical Science study Commitee).

وكان الهدف الأساسى للجمعية هو عمل منهاج أكثر حداثة يدرس فى المدارس العليا (المراحل المتأخرة من التعليم قبل العالى). وخلال السنوات الأربع وبعد تكوين تلك الرابطة قامت الجمعية بعمل كتاب دراسى، مرشد للمعمل، مرشد للمعلم،

مجموعة من الأجهزة، ومجموعة من المقالات (دراسات موجزة)، ومجموعة من الأفلام التعليمية.

وقد روعى أن تكون أهداف إنتاج تلك الوسائط التعليمية مترابطة بعضها مع الآخر. وذلك بهدف إنتاج حقيبة تعليمية تحدث تعلما ذا أثر.

وبالإضافة إلى ذلك فقد تم فتح أبواب بعض المعاهد العلمية فى فترة الصيف لرفع مستوى المعلمين الذين يقومون بتدريس تلك المقررات. وإعطائهم أو شرح الفلسفة التى يركن إليها هذا المنهج. وقد أجريت دراسات كثيرة فى هذا المجال لتقييم المنهاج المقترح.

أهم الفروق بين منهج Pssc (The Physical Science Study Commitee) والمنهج التقليدى:

١ ـ عدد أقل من الموضوعات الرئيسية، ولكن بعمق أكبر.

٢ ـ التأكيد بشدة على العمل المعملى.

٣ ـ التأكيد أكثر على الفيزياء الأساسية (العناصر الأساسية فى علم الفيزياء).

٤ ـ اهتمام أقل بالتطبيقات التكنولوجية.

٥ ـ مداخل متطورة (مطورة) توضح أسس الأفكار الرئيسية للفيزياء.

٦ ـ صعوبة أكثر، ولكن مع توافر الدقة فى المعلومات التى يقدمها المقرر.

وقد تضاربت الآراء بين المعلمين والمديرين والموجهين بشأن ميزات مقرر (Pssc). ولكن النتيجة النهائية هى أن هناك اتفاقا عاما على وجود تحسن واضح ومحدد عن المقررات التقليدية، وخاصة بالنسبة للطلاب المتفوقين عن الطلاب المتوسطين (العاديين).

الطلاب متوسطو القدرة والفيزياء:

قامت جامعة هارفارد بتطوير مقرر آخر للفيزياء عرف باسم مشروع الفيزياء (Project Physics)، وكان هدف هذا المشروع هو التعامل مع الفيزياء كمادة أساسية حياتية محببة لدى الطلاب، وقد ارتكز هذا المقرر على سبع نقاط هى:

١ ـ الفيزياء لكل فرد.

٢ ـ الارتباط بالفيزياء كعلم مفيد ممكن.

٣ ـ التعامل مع الفيزياء كمادة تجريبية يلى دراسة بعض أسس الفيزياء.

٤ ـ يتطلب الأفراد مقررا مرنا.

٥ ـ يعتمد التعليم الناجح على نظام الوسائط المتعددة (multi Media).

٦ ـ حان الوقت لتدريس العلم كأحد فروع الإنسانيات (العلوم الإنسانية).

٧ ـ يجب مكافأة العاملين فى تدريس الفيزياء.

المصادر التعليمية التى وفرها مشروع الفيزياء (Project Physics):

الكتاب المقرر، دليل المعلم، دليل الطالب، تجارب مختلفة، أفلام تعليمية، شفافيات (Transparencies)، اختبارات، أفلام حلقية تدرس درس (٨ دقائق).

مفردات مقرر مشروع الفيزياء (Project Physics):

الوحدة (١) مفاهيم الحركة.

الوحدة (٢) حركة الأجسام الثقيلة.

الوحدة (٣) سيارة الميكانيكا.

الوحدة (٤) الضوء والمغناطيسية الكهربية.

الوحدة (٥) نماذج الذرات.

الوحدة (٦) النواة.

أهداف تدريس علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية:

يمكن تحديد تلك الأهداف فى التقسيمات الأربعة التالية:

١ - الإعداد لمواصلة دراسة الفيزياء والمواد ذات الصلة بها فى مراحل التعليم العالى:

ويتطلب ذلك تزويد التلاميذ بالمعلومات والمهارات المعرفية والحركية، وأيضا

النواحى الوجدانية التى يحتاجها الطالب لمواصلة دراسة العلوم والفيزياء فى المراحل المتقدمة من التعليم التالية للتعليم الثانوى، كأقسام دراسة الفيزياء بكليات العلوم والتربية والكليات التكنولوجية والنواحى الطبية الفيزيقية، وعلوم الفلك والاستشعار عن بعد والإلكترونيات.

٢ - الإعداد لمواصلة الدراسة لمهنة ذات اتصال بعلم الفيزياء:

ويتطلب ذلك تزويد الطلاب بالمعلومات والمهارات المعرفية والحركية، وكذلك الاتجاهات اللازمة لمواصلة المهن ذات الصلة بعلم الفيزياء مثل الميكنة، والصناعة، وعلوم الكمبيوتر والطب والطباعة، كما يتطلب ذلك تحليل العلاقة بين مداخل بناء محتوى مقررات الفيزياء والبناء المعرفى للمتعلم من ناحية، وطبيعة تلك المهن التطبيقية من ناحية أخرى، بالإضافة إلى ضرورة توصيف أنشطة علمية تقوم على بنية تلك المهن التطبيقية، والتحرك نحو التعليم القائم على المعنى بدلا من التعليم القائم على السرد وإستراتيجية السؤال والجواب.

٣ - الإعداد للتكيف مع الثورة العلمية والتكنولوجية وتطبيقات العلم:

لا يمكن لتعليم الفيزياء فى الوطن العربى أن يبقى بمناهجه ونظمه وفلسفته بمنأى عن التغيرات العلمية والتكنولوجية المستقبلة، التى تؤثر فى نمط الحياة الإنسانية وصولا إلى مستقبل أفضل، ولن يتم ذلك إلا بالتعليم المتميز (Quality Education) فى عالم يموج بالتغيرات، وتتدفق فيه المعلومات والاختراعات والاكتشافات كل يوم.

ويمكن تصوير العلاقة بين العلم والتكنولوجيا بشجرة جذورها البحث العلمى، وثمارها النظريات والمعلومات، أما تحويل هذه الثمار إلى سلع ومنافع للناس فهذه هى التكنولوجيا، ولا يمكن فصل الشجرة عن جذورها.

والعلم هدفه البحث فى القوانين والنظريات التى تحكم الطبيعة من أجل فهم الكون، أما التكنولوجيا فهى تهدف إلى تطبيق تلك النظريات والقوانين بما ينفع الفرد والمجتمع، والتكنولوجيا لها طبيعة اقتحامية بمعنى أن التكنولوجيا تقتحم المجتمعات سواء كانت تلك المجتمعات فى حاجة إليها أم غير مرغوب فيها، وذلك بسبب ما تقدمه من سلع وخدمات جديدة، أو بما تولده من حاجة إلى سلع جديدة أو خدمات.

ويتطلب ذلك غرس أهمية الحاجة إلى المعلوماتية فى أذهان الطلاب والتدريب

بشكل يتناسب مع سمات طبيعة العلم وخصائصه؛ إذ يمكن للطلاب تجهيزهم، بحيث تضاف إلى مهاراتهم مهارة التنبؤ العلمى حتى تواجه احتمالات المستقبل العالمى فى مجال العلوم والتكنولوچيا.

٤ - نشر الثقافة العلمية:

ويقصد بالثقافة العلمية معرفة الحقائق والظواهر المصاحبة لها فى مجال العلوم الطبيعية ونشرها على نطاق واسع بين طلاب المرحلة الثانوية، وخاصة الراغبين فى إشباع فضولهم العلمى، ويساعد ذلك الاهتمام بتبسيط العلوم وتقريبها من أذهان الطلاب بلغة وأسلوب يستطيع فهمه بطريقة تختلف عن تلك التى يتناولها العلماء والباحثون فى بحوثهم.

أهداف أخرى لتدريس علم الفيزياء:

التفسير:

ما معنى أن الضغط الجوى ١,٠١٣ × ١٠^٥ باسكال؟

معنى ذلك أن: الضغط الجوى يعادل الضغط الناشئ عن قوة مقدارها ١,٠١٣ × ١٠^٥ نيوتن تؤثر عموديا على مساحة قدرها الوحدة.

ما معنى أن ضغط غاز محبوس = ٣ ضغط جوى؟

معنى ذلك أن: القوة التى يؤثر بها الغاز المحبوس على وحدة المساحات من سطح ٣ × ١,٠١٣ × ١٠^٥ = ٣,٠٣٤ × ١٠^٥ نيوتن.

التطبيق:

هل بإمكانك استخدام البارومتر فى قياس ارتفاع جبل ما؟

إذا فرضنا أن ΔP هى الفرق بين الضغط عند سطح البحر والضغط عند قمة الجبل. وh_1 هو الفرق بين قراءة البارومتر الزئبقى عند سطح البحر، وقراءته عند قمة الجبل. لذلك: h_2 هو طول عمود الهواء المحبوس والمحصور بين سطح البحر وقمة الجبل مقدرا بالمتر.

فإن: (للهواء) $\rho_2 \times g \times h_2$ = (للزئبق) $\rho_1 \times g \times h_1 = \Delta P$

$$\rho_1 \times h_1 \text{ (للزئبق)} = \rho_2 \times h_2 \text{ (للهواء)}$$

$$h_2 = \rho_1 \times \rho_1 / p_2$$

أمثلة بتصحيح بعض المفاهيم الخاطئة لدى معلمى الفيزياء:

شخص كتلته ٨٠ كجم يركب سيارة تتحرك بعجلة مقدارها ٥ م/ ث^{٢}.

احسب قوة الجاذبية المؤثرة عليه؟

الحل:

قوة الجاذبية المؤثرة عليه هى وزنه لأسفل، ولا يتأثر وزنه بعجلة السيارة؛ لأنها تعمل فى الاتجاه الأفقى. (ونحتاج هنا إلى معرفة عجلة السقوط الحر).

و = ك × جـ = ٨٠ × ٩,٨ = ٧٨٤ نيوتن.

قفز رجل مظلات كتلته ٦٠ كجم من إحدى طائرات التدريب تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية. فكم تكون كتلة الأرض عندما تتحرك نحو رجل المظلات بعجلة مقدارها ٩,٨ × ١٠$^{-٢٣}$ م/ ث^{٢}؟.

الحل:

ك١ لرجل المظلات = ٦٠ كجم.

جـ١ للجاذبية الأرضية = ٩,٨ م/ ث^{٢}.

جـ٢ للأرض بالنسبة لرجل المظلات = - ٩,٨ × ١٠$^{-٢٣}$ م/ ث^{٢}.

يلاحظ أن إشارة جـ٢ سالبة؛ لأن الأرض تتحرك فى اتجاه عكس اتجاه حركة رجل المظلات.

ك١ جـ١ لرجل المظلات = ك٢ جـ٢ للأرض.

$$\text{ك٢} = \frac{٩,٨ \times ٦٠}{٩,٨ \times ١٠^{-٢٣}} = ٦٠ \times ١٠^{٢٣} \text{ كجم.}$$

مع مراعاة إهمال إشارة العجلة عند حساب الكتلة.

∴ ك٢ = ٦٠ × ١٠^٢٣ كجم.

يلاحظ أن العجلة التى تتحرك بها الأرض نحو الجسم صغيرة جدا نظرا لكبر كتلة الأرض.

لماذا يعتبر الشغل كمية قياسية؟

(ق) كمية متجهة، (ف) كمية متجهة لأنها إزاحة حاصل الضرب القياسى لهما = كمية قياسية.

لذلك فإن الشغل كمية قياسية.

متى يكون الشغل موجبا ومتى يكون سالبا؟

الشغل يتطلب:

١ ـ وجود قوة مؤثرة، وإزاحة معينة.

٢ ـ أن تكون الإزاحة فى نفس اتجاه خط عمل القوة.

الشغل

موجب	سالب
إذا كانت القوة متفقة فى الاتجاه مع الإزاحة.	إذا كانت القوة فى اتجاه معاكس لاتجاه الإزاحة.

* إذا أثرت قوة على جسم وحركته على سطح ثابت وأزاحته عن موضعه مسافة ما.

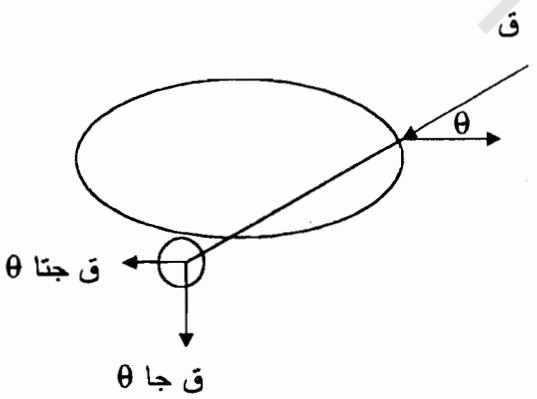
هناك قوتان كل منهما تبذل شغلا

القوة التى حركت الجسم	قوة الاحتكاك التى يسببها السطح
ويكون الشغل المبذول بواسطتها موجبا لأن القوة هنا فى نفس الاتجاه مع الإزاحة.	الشغل المبذول هنا يكون سالبا لأن قوة الاحتكاك فى عكس اتجاه الإزاحة.

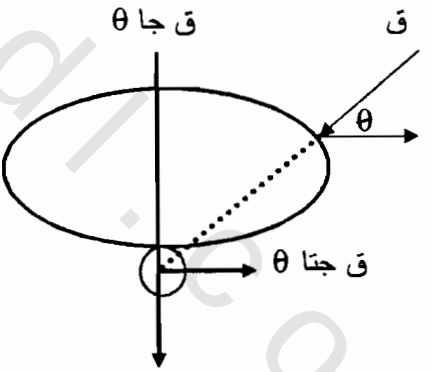
أى الشغلين المبذولين أكبر عند رفع الجسم أم عند سحبه؟

فى أى الحالتين الموضحتين بالرسم يكون الشغل المبذول أكبر ولماذا؟

دفع عربة الحديقة أم سحبـها عند ثبوت كل من القوة (ق) والزاوية بين اتجاه القوة والمستوى الأفقى θ.



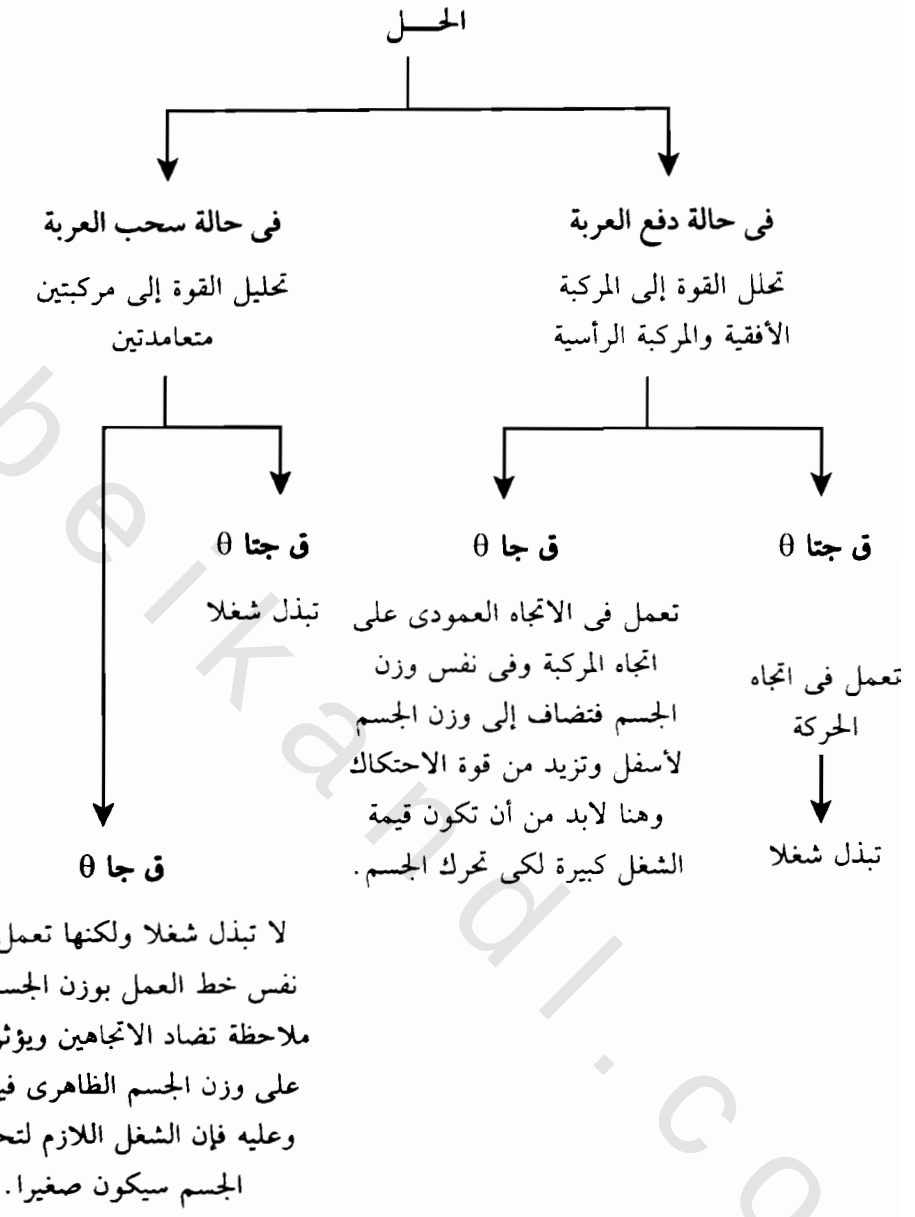
وزن الجسم (ك جـ)



وزن الجسم (ك جـ)

(سحب العربة)

obeikandl.com



نستنتج من ذلك أن الشـغل المبذول فى حالة دفع العربة يكون أكـبر منه فى حالة سحب العربة نفسها.

obeikandl.com

معايير اختبار محتوى الفيزياء كمادة دراسية:

يمكن صياغة تلك المعايير فى صورة أسئلة كما يلى:

١ ـ هل تقترب المادة الدراسية من الطالب بقدر يكفى لأن تكون واقعية بالنسبة إليه؟

٢ ـ هل توفر المادة فرصا لتتبع المشكلات والأهداف والاهتمامات التى تلائم المستوى العقلى الحالى للطالب؟

٣ ـ هل تثير المادة أنواعا مختلفة من النشاطات الذهنية والاجتماعية الخلاقة التى تراعى الفروق الفردية والتكامل بين النشاطات المختلفة؟

٤ ـ هل تحدث المادة نموا فى المستوى الحالى إلى الخطوة التالية فى الأفراد والجماعات؟

٥ ـ هل تثير المادة الرغبة فى الفرد فى بعث روح المبادرة الشخصية وتحمل المسئولية فى توسيع اهتماماته وقدراته على الاستيعاب؟

٦ ـ هل تساعد المادة على اكتساب عادات أخلاقية واجتماعية وذهنية مثل المثابرة. وحسب التعاون والانفتاح الذهنى والحكم الصحيح والتوجه الذاتى وأخذ زمام المبادرة؟

تعليمات هامة تفيد عند تدريس الفيزياء:

على معلم العلوم مراعاة الآتى:

١ - محاولة استنتاج رمز المفهوم الفيزيائى والوحدات المستخدمة فى قياسه.

أمثلة على ذلك:

* **الحرارة النوعية** Specific Heat Capacity (C):

وحدتها $j / kg. K^{\circ}$.

والسبب هو أن:

$$C = \frac{H}{m \times \text{Change in temperature}}$$

$$C = \frac{\text{الطاقة الحرارية}}{\text{الكتلة} \times \text{التغير فى درجات الحرارة}}$$

والطاقة الحرارية أو الكهربية تقاس بالجول (فى البسط)، والمقام الكتلة وتقاس بالكيلوجرام، أما التغير فى درجة الحرارة فيقاس بالدرجات السينتجر التى تحوله إلى درجات كلفينية.

*** الأمبير:**

هو وحدة قياس شدة التيار الكهربى، يمكن أن يساوى كولوم/ ثانية، حيث إن شدة التيار الكهربى تساوى كمية الكهربية بالكولوم المار خلال موصل كهربى فى الثانية الواحدة فإن:

$$1\ \text{Amper} = \frac{1\ \text{Coulomb}}{1\ \text{Second}}$$

*** الفولت = چول/ كولوم:**

$$\text{حيث إن فرق الجهد} = \frac{\text{الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية}}{\text{كمية الشحنة المنقولة بين نقطتين}}$$

$$\text{Potential difference} = \frac{\text{Work done}}{\text{Quantity of change}}$$

1 Volt = 1 Joule / 1 Coulomp

وحدة القدرة الكهربية:

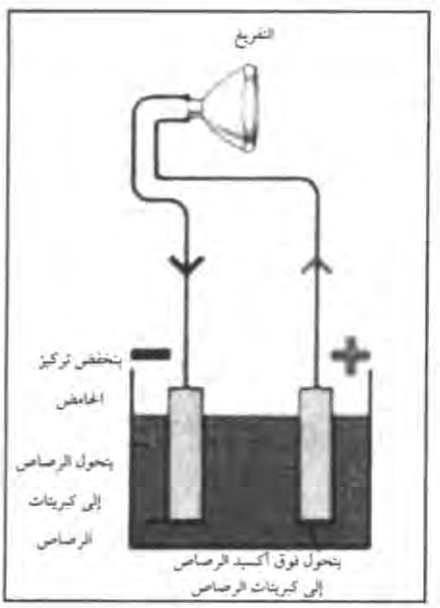
إذا كان (V) فرق الجهدين طرفى موصل. و(I) شدة التيار المار فى هذا الموصل، فإن: P = VI (القدرة الكهربية).

وتكون وحدة القدرة الكهربية هى چول/ ثانية .Joule/sec.

وكذلك فإن وحدة القدرة الكهربية هى (watt).

حيث إن: القدرة الكهربية

= فرق الجهد (V) × شدة التيار (I)



فرق الجهد (V) = $\frac{\text{الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات (W)}}{\text{كمية الكهربية بالكولوم (Q)}}$

وشدة التيار (I) = $\frac{Q}{T}$، حيث T الزمن بالثوانى.

فإن: $P = \frac{Q}{T} \times \frac{W}{Q} = w/t$ J/s

القوة:

حيث إن القوة = الكتلة × عجلة الجاذبية.

أى أن: $F = m \times g$

فتكون وحدة القوة كجم.م/ث^{2} أو جم سم/ث^{2}.

ويقابل ذلك النيوتن أو الديان.

الضغط:

الضغط الناتج عن قوة (F) نيوتن مؤثرة على مساحة سطح (A) م^{2}.

هو: $P = F/A$

وحدته: نيوتن/م^{2} أو داين سم^{2}.

ويقابل ذلك: كجم/ م.ث^{2} أو جم/ سم.ث^{2}.

وهناك أمثلة عديدة على تساوى الوحدات المستخدمة لمفهوم فيزيائى واحد.

٢ - استخدام معادلة الأبعاد فى التأكد من صحة بعض القوانين الفيزيائية والعلاقات التى يتم التوصل إليها.

مثال:

حيث إن الضغط = القوة / المساحة أى $P = F/A$

معادلة أبعاد الطرف الأيمن هى = $M L^{-1} T^{-2}$

معادلة أبعاد الطرف الأيسر هى = $\frac{M L^{-1} T^{-2}}{L^{-2}}$

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيسر = معادلة أبعاد الطرف الأيمن

∴ العلاقة صحيحة.

الشغل = القوة × الإزاحة (حيث الإزاحة فى اتجاه القوة).

حيث إن وحدة الشغل هى الجول.

$$Joule = Kg\ m_2\ S_{-2}$$

وبذلك تكون معادلة أبعاد الطرف الأيسر هى $M L^2 T^{-2}$

معادلة أبعاد الطرف الأيمن = $M L^2 T^{-2}$

∴ الطرف الأيسر = الطرف الأيمن.

إذا كانت معادلة البندول البسيط هى:

$$T = 2 \mu \sqrt{L/g}$$

حيث إن وحدة T هى الثانية فإن معادلة أبعاد الطرف الأيسر = T

أما الطرف الأيمن فيتكون من الرقم ٢ والمقدار μ وليس لهما معادلة أبعاد، ويبقى المقدار $\sqrt{L/g}$ حيث (g) عجلة الجاذبية الأرضية.

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيسر $T = \sqrt{T_2} = \sqrt{L / LT^{-2}}$

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيسر = معادلة أبعاد الطرف الأيمن.

وتكون العلاقة صحيحة.

استنتاج معادلة أبعاد الوزن النوعى لمادة معينة:

يعرف الوزن النوعى لمادة بأنه النسبة بين كثافة هذه المادة وكثافة الماء.

وحيث إن وحدة الكثافة لمادة ما = كجم/م^3.

$$\text{فإن معادلة أبعاد الوزن النوعى لمادة} = MoLo = \frac{ML^{-3}}{ML^{-3}}$$

أى أن الوزن النوعى ليس له معادلة أبعاد، فهو خارج قسمة قيمتين متماثلتين.

* إذا كانت سرعة الصوت هى (V) وتتوقف على ضغط الغاز (P) وعلى كثافة ρ برهن على أن: $V \propto \sqrt{P/\rho}$

حيث إن وحدة السرعة (V) هى م/ ث فإن:

معادلة أبعاد الطرف الأيسر هى = LT^{-1} ← (١)

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن = $\sqrt{P/\rho} = \sqrt{\frac{F/A}{m/v}}$

$$\sqrt{\frac{M L T^{-2} L^{-2}}{M L^{-3}}} =$$

$$\sqrt{T^{-2} L^{-2}} = LT^{-1} \longrightarrow (٢)$$

من خلال ١، ٢ نجد أن

$$V \propto \sqrt{P/\rho}$$

٣ – التأكيد على الأمثلة الدالة على المفهوم.

٤ – إعطاء الفرصة لشرح الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة.

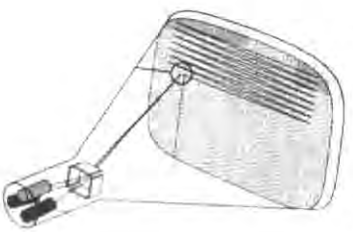
٥ – إظهار الدور الذى يلعبه القانون أو العلاقة فى التفسير، والتنبؤ أيضا بالظواهر الفيزيائية المختلفة وخاصة الظواهر المتعلقة ببيئة التلميذ/ الطالب.

مثال ذلك: فى طهران هناك مئذنتان إذا اهتزت واحدة اهتزت الأخرى.

٦ – بيان وظيفة كل جهاز يدرسه الطالب. وربط تلك الوظيفة بالحياة:

* فمثلا أنبوبة أشعة الكاثود (Cathode Ray - Tupe) وما تقدمه من خدمات فى الحياة سواء فى مجال الطب وأى مجالات أخرى.

* مثل اكتشاف الأشعة السينية (X - Rays) أو استخدامها فى التلفزيون، وأجهزة الاستشعار عن بعد، والرادار وغير ذلك.



أنبوبة أشعة الكاثود

* وأنبوبة شعاع الليزر، واستخدامات الخلايا الشمسية (Solar Cells) فى التقدم العلمى ورحلات رواد الفضاء. ومحاولات الاستكشاف عن بعد، والاتصالات اللاسلكية.

٧ - عدم قبول الأمور على علتها، وإنما يجب البحث عن المضامين والأسباب، والأدلة التجريبية. ويمكن الاسترشاد ببعض النماذج العلمية.

من ذلك أن ميليكان فى تجربته الشهيرة، «تجربة قطرة الزيت لميليكان» والتى كانت فتحا عظيما فى معرفة قيمة شحنة الإلكترون: فقد حصل على أكثر من قيمة لشحنة قطرة الزيت.

وهى ١,٦ × ١٠$^{-١٩}$، ٣,٢ × ١٠$^{-١٩}$، ٤,٨ × ١٠$^{-١٩}$ كولوم.

وقد أمكن لميليكان أن يعتبر أن شحنة الإلكترون هى أقل شحنة تحملها القطرة.

٨ - الاهتمام بتدريب التلاميذ على إيجاد أساس للعلاقات أو الارتباطات الموجودة بين أجزاء مشكلة فيزيائية معينة أو مشكلات مشابهة.

٩ - تدريب التلاميذ على اكتشاف العلاقات التى تربط بين المتغيرات والأفكار مع القدرة على تصنيف العوامل المشتركة.

مثال ذلك: عند إيجاد العلاقة بين طول الموجة (λ) وترددها (μ)، وسرعة انتشارها (V).

العلاقة بين طول الموجة (λ) وترددها (μ) وسرعة انتشارها (V).

نعلم أنه عند إحداث حركة اهتزازية عند طرف حبل تؤدى إلى انتشار حركة موجية خلال الحبل. دعنا الآن نناقش ذلك مع الاستعانة بالشكل المرسوم:

(١) عند اهتزاز طرف الحبل اهتزازة ينتج عنها على الحبل تولد ارتفاع وانخفاض متتاليين وعندئذ يقال أنه تولد موجة واحدة.

وإذا اعتبرنا أن طول هذه الموجة (λ) أى أن الاهتزاز قد انتشر على طول أو امتداد الحبل لمسافة طولها (λ).

(٢) عند اهتزاز طرف الحبل اهتزازة ثانية تحدث موجة جديدة تزيح الموجة السابقة إلى الأمام وتحل محلها. وبذلك يتقدم الاهتزاز على الحبل مسافة = ضعف طول الموجة (2λ).

(٣) إن معنى ذلك أنه فى كل مرة يهتز فيها طرف الحبل اهتزازة جديدة يتبع ذلك تولد موجة جديدة، وتنتشر الموجات على مسافة تساوى (لكل).

(٤) فإذا اهتـز طرف الحبل عددا من الاهتـزازات يساوى (μ) اهتزازة فى الثـانية الواحدة تتولد (F) موجة وتتـقدم الموجات على الحبل مسـافة تساوى طول تلك الموجات المنتشرة، أى تساوى $\lambda \times \mu$ وذلك فى الثانية الواحدة.

وحيث إن المسافة المقطوعة فى الثانية الواحدة هى . . . . لذلك فإن:

سرعة الموجة = $\lambda \times \mu$ م/ث.

أى أن: سرعة انتشار الموجة = طول الموجة × تردد الموجة.

$$v = \mu \times \lambda$$

فإذا قدر التردد (μ) بالاهتزازة فى الثـانية، وطول الموجة (λ) بالمتر فـإن السرعة تقدر بالمتر فى الثانية (م/ث).

تدريب:

ثبت حـبل من أحد طرفـيـه وجعل الطرف الآخـر منه يهـتز ١٨٠ اهتـزازة فى الدقيقة، فإذا فرض أن سرعة انتشار الموجات فى الحبل هى ٣ م/ث احسب:

(١) التردد الموجى.

(٢) طول الموجة.

الحل:

بما أن التردد الموجى يساوى الاهتزازات التى يهتزها طرف الحبل فى الثانية.

$$\mu = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن المستغرق بالثانية}} = \frac{١٨٠}{\ldots\ldots} = \ldots\ldots$$

$$\therefore V = \lambda \times \mu$$

$$\therefore \lambda = \frac{V}{\mu} = \frac{٣}{\ldots\ldots} = \ldots\ldots \text{ مترا.}$$

١٠ - ضرورة أن يلخص المعلم المعلومات فى تنظيم من المفاهيم، وقد يصلح استخدام خرائط المفاهيم:

وهى بنية هرمية متسلسلة توضح فيها المفاهيم الأكثر عمومية وشمولية عند قمة الخريطة، والمفاهيم الأكثر تحديدا عند قاعدة الخريطة. وتمثل العلاقات بين المفاهيم عن طريق كلمات أو عبارات وصل تتم كتابتها على الخطوط التى تربط بين أى مفهومين أو استخدام خرائط الشكل V.

١١ - درب طلابك على استخدام المفاهيم الفيزيائية الأساسية فى حل المشكلات وتفسير الظواهر الفيزيائية التى يلاحظها الطلاب، مع احتمال العدول عن بعض تلك التفسيرات تبعا للأحداث الملاحظة.

ولعلك عزيزى المعلم تعلم أن قانون حفظ الطاقة فى القرن الماضى أثار الاهتمام بظاهرة الانعكاسية (Irreversibility) فى العمليات التى تحدث فى الطبيعة، وأدى ذلك إلى صياغة واحد من أخطر قوانين الفيزياء فى ذلك القرن ألا وهو القانون الثانى للديناميكا الحرارية. وإلى بلورة مفهوم (الإنتروبى) entropy - العشوائية - الذى يقيس اتجاه الأحداث فى الطبيعة نحو حالات لا مفر منها من السكون والخمول. وقد أثير جدل شديد حول هذا المفهوم.

إذ إننا نشاهد اليوم صياغة جديدة للعلم يبتعد فيها عن الحتمية (determination) ويسلم بمفاهيم العشوائية. وعدم الثبات واللاخطية Non-linearity، وبأن الطبيعة تضمن مظاهر جوهرية لعشوائية الأحداث والانعكاسية، وبأن القوانين الحتمية التى صاغها العلماء المتخصصون لا تنطبق إلا على حالات قليلة جدا مما يحدث حولنا سواء فى المعامل أو فى الطبيعة.

إن عمليات طبيعية مألوفة وشائعة مثل حركة الموائع والتغيرات السريعة التى تنتابها (Turbulence) والانتشار (diffucion) والتفاعلات الكيميائية عمليات لا يمكن وضعها بشكل ثابت؛ إذ إن احتمال عدم تكرارها وارد.

بنفس الشكل إن النتيجة المنطقية لهذا هى انعدام إمكانية التنبؤ بما سيحدث. ويتدرج هذا أيضا فيما يسلم العلماء اليوم به على الأحداث الكونية بقدر ما تنطبق على الجسيمات الفيزيائية؛ لأن ذلك لا يجعلنا ننظر إلى العشوائية على أنها جهل بما يجرى

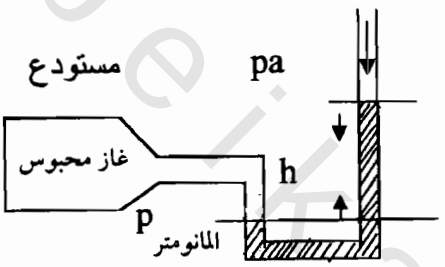
من عمليـات فى أثناء التفاعل الكيمـيائى مثلا، وإنما التـسليم بوجود عدة (احـتمالات) كجوهر كامن فى العمليات العشوائية أو حالات عدم التوازن.

مهارات يجب أن يمتلكها معلم الفيزياء:

١ - يجب أن تفسر الظواهر والمشاهدات تفسيرا منطقيا:

مثال (١):

عندما يكون الفرق فى الضغط بين غاز محبـوس فى مستودع المانومتر، والضغط الجوى صغيرا، يفضل وضع ماء بالمانومتر بدلا من الزئبق.



يفجـر المعلم تلك المشكلة ويطلب من طلابه التعليل.

- وللمعلم نقـول ابدأ بسؤال الطلاب عن قيمة الضغط عدديا وسنجد أن:

$$P = \rho g h$$

حيث: [ρ= كثافة السائل، g تمثل عجلة الجاذبية، h = ارتفاع السائل].

- افترض أن الضغط ثابت. ثم اسـأل الطلاب أن: يوجدوا علاقة بين (h) فرق ارتفاعى عمود السائل فى فرعى المانومتر، وكثافة السائل فى المانومتر.

- وعندئذ سيتوصل طلابك إلى أن $1 / \rho \alpha h$

أى أن هناك تناسبـا عكسيا بين فـرق ارتفاعى عمـود السائل فى فرعى المانومـتر وكثافة السائل.

- اسأل طلابك هل هناك فرق كبير بين كثافة الزئبق وكثافة الماء. وستجد الجواب بالإيجاب.

فكثافة الزئبق أكبر من كثافة الماء بمقدار (١٣,٦ مرة).

- اسأل طلابك: وهل تؤثر زيادة الكـثافة عند قيـاس الفرق بين ارتفاعى عـمود الزئبق فى الفرعين؟

- وستجـد الإجابة هى أنه إذا كان هذا الفـرق صغيرا فـإن أى خطأ يحدث عند القراءة (وهو احتمال وارد)، سيحدث خطأ كبيرا عند قياس الضغط.

- أعد سؤال طلابك: هل يعتبر نقص كثافة الماء عن الزئبق من المبررات القوية لاستخدامه فى مثل تلك القياسات؟

- وستجد الإجابة أنه لما كانت كثافة الماء صغيرة لذلك يكون الفرق بين ارتفاعى عمودى الماء فى الفرعين كبيرا، وعلى ذلك يكون الخطأ النسبى فى القراءة صغيرا، وبذلك يمكن قياس فرق الضغط بدقة.

مثال (٢):

عزيزى المعلم قد يتساءل طلابك: يا ترى ما السبب فى أن:

عدد الذرات أو الجزيئات فى وحدة الحجوم من الغاز ثابت لجميع الغازات؟

ولكى تجيب يجب أن تثير دافعية الطلاب للاشتراك فى الإجابة فتسأل:

- (أ) المول من أى غاز يحتوى على عدد ثابت من الذرات أو الجزيئات وعدد (أفوجادروا) ويساوى ٦,٠٢٣ × ١٠^{٢٣} - هل هذا صحيح - وتنتظر الإجابة من الطلاب، ثم تسألهم كم يشغل المول من أى غاز فى (م. ض. د) وانتظر حتى يذكر الطلاب، ثم استنتج أن:

- المول من أى غاز يشغل فى (م. ض. د) حجما قدره ٢٢,٤ × ١٠$^{-٣}$ م^{٣}.

عاود السؤال لطلابك: من منكم يستطيع أن يحسب لى عدد الجزيئات فى وحدة الحجوم.

عدد الجزيئات فى وحدة الحجوم (n_o) = ... ، شجع طلابك وادفعهم إلى التفكير، واذكر لهم أن استخدام الأرقام من المهارات التى يجب أن تكون لدى معلمى الفيزياء وطلابهم.

$$n_o = \frac{٦,٠٢٣ \times ١٠^{٢٣}}{٢٢,٤ \times ١٠^{-٣}} = ٢,٦٩ \times ١٠^{٢٥} \text{ جزىء/ م}^{٣}.$$

وهو ثابت لجميع الغازات.

إرشادات عامة لمعلم الفيزياء:

١ ـ إذا كان المعمل مجهزا بالكمبيوتر كوسيلة تعليمية فإنه يجب استغلال إمكانيات وأجزاء الكمبيوتر فى توفير التفاعل الحقيقى بين التلميذ/ الطالب والوسيط، وتقديم نماذج تعليمية للخيال والإبداع فيها دور مناسب، وكذلك استغلال اللون والصوت والحركة. وبشكل متكامل، بحيث يصبح المفهوم قابلا للتمثل فى البنية المعرفية للتلميذ/ الطالب.

٢ ـ تحليل المفاهيم المتضمنة فى المقرر الدراسى ومحاولة تقديمها بالشكل الذى يتيح للطلاب فهما أعمق، كما يتيح رؤية متكاملة للمفهوم الرئيسى (Major Concept) والمفاهيم الفرعية التى تنتمى إليه.

٣ ـ إتاحة الفرصة للتلميذ للعب الموجه واكتساب معلومات من خلاله تناسب مرحلة التفكير التى يمر بها كما اقترحها (بياچيه).

٤ ـ تهيئة مواقف للتلميذ داخل وقت الحصة أو خارج الفصل الدراسى لممارسة إستراتيچيات الفحص (investigation)، والتساؤل (Questioning)، والتقصى (Inquiry)، ولن يتم ذلك إلا إذا اهتم المعلم بتخطيط الدرس تخطيطا يحقق الأهداف السابقة.

٥ ـ فى حالة استخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمى فإن من الواجب إتاحة الفرصة للتلميذ لإمكانية العودة إلى أى نقطة فى البرنامج، وتيسير الحصول على أى معلومات إضافية داخل الحدود المطلوبة من خلال ديناميات التغذية الراجعة.

٦ ـ حاول باستخدام التكنولوچيا التعليمية أن تسعى لتحقيق مستويات عقلية عليا إلى جانب توجيه اهتماماتك نحو تنمية المهارات، واستخدام مصادر أخرى للتعلم كالأفلام والشرائط والشرائح الشفافة والمصورات والمجلات.

٧ ـ اهتم بتوجيه المبادئ النظرية نحو التطبيق والممارسة، واكتساب الخبرات التربوية، والتحليل التجريبى.

٨ ـ اهتم بتصميم بيئة التعليم والتعلم (Designing Teaching and Learning Environment) بما فيها من مدخلات تسمح بإعطاء المتعلم الفرصة فى اكتساب مهارات البحث والمفاهيم والقرارات الضرورية لمتابعة المتعلم.

إرشادات تعين معلم الفيزياء عند حل المسائل العددية وحل المشكلات (Problem Solving)،

حل المشكلات إحدى الإستراتيجيات التى تعتمد على إطار نظرى قوى، وإليك بعض الخطوات العامة التى تصف عملية حل المشكلة.

(١) التعرف على المشكلة:

يمكن أن تكون المشكلة (المسألة فى الفيزياء) معقدة ومتداخلة لدرجة أن البعض ربما لا يستطيعون حلها. إن التعرف على المشكلة يتيح لك فرصة التأهب والاستعداد للإتيان بالحل مع ملاحظة أنك لا بد أن يكون لديك معرفة ببعض الأساليب الرياضية أو النماذج لكى يمكنك حل المسألة الحالية.

(٢) الدافعية لحل المسألة:

إن أسلوب تقديم المسائل للطلاب يمكن أن يدفع الطالب إلى حلها أو عدم حلها فإذا كانت المسألة شيقة ولها معنى لدى الطالب، أو كانت تصف أو تعالج موقفا طبيعيا فى الحياة، فإن الدافعية نحو الحل تصبح موجبة، ويجب أن تتحدى فكرة المسألة الطالب حتى تصبح الدافعية نحو الحل داخلية، ولكن ليس معنى ذلك أن يتطلب الحل قدرات ليست لدى الطالب، فبعض مسائل الفيزياء يتطلب استخدام الحد الراقى مثل حسابات التفاضل والتكامل، وقد تكون قدرات الطالب منخفضة فى مثل هذه العمليات، ويجب ألا تكون المسألة سهلة جدا أو صعبة جدا. إن الطالب يجب أن يعمل فى جو يساعد على اكتشاف حل.

(٣) الوقت المتاح لحل المسألة:

عندما ينخرط الطلاب فى حل المسألة، يجب أن تعطيهم الوقت الملائم، وفى البداية فإن الطلاب سيبذلون جهدا لحل المشكلة باستخدام الأفكار القديمة والعادات وبعض المعارف. وهذه هى الطريقة المنطقية أو التحليلية.

وعند استخدام الطلاب لهذا الأسلوب فإنهم كثيرا ما يفشلون فى التوصل إلى

النتائج. ومهمتك كمعلم أن تنبه الطلاب إلى عدم جدوى هذا الأسلوب قبل أن يتوصلوا إلى حالة الإحباط أو الضيق وعدم الارتياح التى تلازم كل من يفشل فى حل المسألة اعتمادًا على ما سبق، ولكنهم عندما يستسلمون للإحباط الظاهرى، فإنهم يكونون فى بداية الطور التالى، حيث تنبثق خلال هذا الطور «الحدس، وغير السببى أو الطور الابتكارى» مدركات جديدة وفقا للظروف والأوضاع الجديدة، حيث يرى طلاب كثيرون الحل.

ويتميز هذا الطور بأن يكون مصحوبا بالقلق والانتعاش لهذا الاستبعاد.

(٤) تعديل واتفاق الحل:

عندما يتوصل الطلاب إلى حل غير نهائى (Tentative Solution) أو مؤقت يجب أن تشجع تلاميذك على اختبار أفكارهم. هل يمكن الاعتماد على تلك الأفكار؟

هل يمكن أن يواجه هذا الحل الواقع؟

إن تلك الخطوة هامة، أو عن طريق تلك التساؤلات يمكن أن يتم بعض التعديلات وبالتالى نصل إلى مرحلة اتفاق الحل.

(٥) التعبير عن الحل بأشكال مختلفة Communication of The Solution:

بدون التعبير عن الحل بالكتابة أو الإشارة أو الرمز، فإن الحلول سيكون لها فائدة شخصية، ولكن ينقصها الأهمية الاجتماعية، وجعل الطلاب يكتبون نتائجهم. إنهم سيكونون قادرين على تقديم حلولهم واضحة ومنظمة سواء شفهيا أو تحريريا.

النماذج المثالية فى علم الفيزياء:

إن مفهوم النموذج المثالى له فائدة هامة وتلعب دورا هاما فى العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا عندما تستخدم المبادئ فى الفيزياء لكى تفسر الأنظمة المعقدة ـ فإننا نعتمد كثيرا على النماذج المثالية (الغاز المثالى) وقوانين بويل وشارل.

ويجب أن نكون حريصين عند وضع الافتراضات، وفى الواقع فإن المبادئ التى تكوِّن بنية الفيزياء يعبر عنها على شكل مصطلحات النماذج المثالية، فنحن نتحدث عن الكتل النفطية، والأجسام الصلبة، والعازلات المثالية، وهكذا ـ وتلعب النماذج المثالية دورا هاما عند مناقشة النظريات الفيزيائية ـ وتطبيقاتها فى بعض المشكلات النوعية.

النماذج المثالية ودورها فى استنتاج العلاقات فى الفيزياء:

فى التحولات اليومية نستخدم غالبا الكلمة (نموذج) للدلالة على بديل مصغر (صغير المساحة ويشغل حيزا أقل) مثل نموذج للسكك الحديدية لتربط مدينتين معا، أو الهيكل الآدمى الذى تعرض الملابس عليه.

أما النموذج فى الفيزياء فيعنى رؤية بسيطة لنظام فيزيائى بسيط يصعب تحليله دون تلك التبسيطات، ولنأخذ مثالا:

عندما نفحص ونحلل حركة البيسبول Baseball عندما تقذف خلال الهواء، كم هى معقدة تلك المشكلة.

فالكرة ليست تامة الاستدارة أو صلبة تماما، وعندما تبدو مرتفعة فإنها تدور دورانا مغزليا عند تحركها خلال الهواء، والرياح ومقاومة الهواء تؤثر على الحركة، وتدور الأرض أسفلها كما أن وزن الكرة يتأثر قليلا بتغير بعدها عن مركز الأرض، ولو حاولنا احتواء كل تلك الأشياء والملاحظات فإن التحليل سيقودنا إلى لا شىء.

وفى المقابل فقد تم التوصل إلى رؤية بسيطة للمشكلة، فقد أهملنا مقاومة الهواء وجعلنا الكرة تتحرك فى فراغ، وأهملنا أن الأرض تدور، واعتبرنا أن الوزن ثابت، وبذلك أصبحت المشكلة بسيطة بدرجة كافية للتعامل معها.

الكرة الآن هى جزء يتحرك فى مسار على شكل قطع ناقص.

وفى الواقع قد تغاضينا تماما عن بعض التأثيرات الطفيفة (غير الهامة)، وذلك لكى نركز على الملامح والصفات الهامة للحركة، وهذا ما نعبر عنه فى علم الفيزياء بعمل نماذج متتالية للنظام ولكن مع اعتبار أننا لم نهمل إلا أشياء قليلة.

ولو أهملنا التأثيرات الجانبية تماما ماذا يحدث؟ وإذا قذفنا كرة إلى أعلى فإنها تتحرك فى خط مستقيم وتختفى فى الفضاء ولا يمكن رؤيتها ثانية.

إننا نحتاج إلى حكم وابتكار لبناء نموذج يسهل المشكلة بدرجة كافية، حتى يمكن أن تكون قابلة للتحقيق، مع إلقاء الملامح الأساسية (الصفات الأساسية).

وعندما نحلل نظاما لكى نتنبأ بسلوكه بناء على أسس النموذج فإن صدق تنبؤاتنا يكون بحدود صدق النموذج.

وعندما نعود إلى أعمال جاليليو أكثر من مرة نجد أن تنبؤاته التى أوردها عن الأجسام الساقطة تنتمى إلى نموذج لا يتضمن تأثيرات مقاومة الهواء.

وهذا النموذج يطبق بوضوح على الرصاصة Bullet أو قذيفة المدفع Cannonball، ولكن لا يمكن تطبيقه مثلا على ريشة.

وفيما يلى عرض لمناهج الفيزياء للصفين الأول والثالث الثانوى بجمهورية مصر العربية، وأهداف تدريس كل منها والوسائل المعينة على تنفيذ المنهج.

الفلسفة التربوية لمناهج العلوم:

تعتمد مناهج العلوم فى جمهورية مصر العربية على الأسس الآتية:

* إن المجتمع المصرى مجتمع ديمقراطى تعاونى وهو جزء من الأمة العربية ويؤمن هذا المجتمع بسياسة تكافؤ الفرص التعليمية للجميع، ومجانية التعليم، والمحافظة على القيم الدينية، وعظمة الخالق سبحانه وتعالى، والمحافظة على البيئة ومصادرها الطبيعية.
* التأكيد على أهمية بناء الشخصية المصرية متمثلة فى محو السلبيات وتدعيم وتقوية عوامل القوة فيها.
* التأكيد على السلوك الدينى والصحى اللائق بالشخصية المصرية.
* التأكيد على الذاتية العلمية للشخصية المصرية لمواجهة ظروف العصر العلمى الحاضر ومتطلبات المستقبل.
* التأكيد على إقامة المجتمع المنتج، وذلك عن طريق أن يكون العمل مسايرا لظروف التطور.
* التأكيد على العلاقة بين التعليم ومتطلبات الإنتاج والتنمية الشاملة فى المجتمع.
* التأكيد على إعداد الشخصية المصرية القادرة على مواجهة المستقبل وإعداد جيل من العلماء القادرين على التنمية العلمية والتكنولوجية.

* التأكيد على تنمية القدرات التى تعد لإعداد جيل من العلماء.

* التأكيد على أهمية العلم النظرى والجانب العملى من جانب الأنشطة.

فى ضوء ذلك نجد أن الاتجاهات الحديثة فى أهداف مناهج العلوم تؤكد على:

* إكساب الطلاب مجموعة من المفاهيم والحقائق والقوانين والنظريات بصورة وظيفية تخدم الطالب فى العصر الذى نعيش فيه وتكون متدرجة مع مراحل نموه.

* تقدير العلم وجهود العلماء وتفهّم دورهم فى تقدم الإنسانية، وبيان أن العلم تراكمى البناء.

* تقدير عظمة الخالق سبحانه وتعالى فيما يحدث من ظواهر فى هذا الكون.

* تنمية الميول والاتجاهات العلمية لدى الطلاب بصورة وظيفية.

* تنمية القدرة على التنبؤ وتفسير الظواهر العلمية.

* التقويم يكون شاملا لجميع جوانب شخصية التلميذ محققا للأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية.

أهداف علم الفيزياء فى المرحلة الثانوية فى العام الدراسى ٢٠٠٢/٢٠٠٣:

تطورت النظرة إلى علم الفيزيقا من كونه جزءا من العلوم الطبيعية، إلى أنه أصل لفروع أخرى من العلوم الطبيعية... فعلم الفيزيقا هو علم يدرس الجسيمات والموجات في ضوء التركيب الميكروسكوبى للمادة وفهم الكثير من الظواهر الطبيعية. وهذه النظرية لا يمكن أن تتجاهل دور الرياضيات فى تفهم العلاقات الفيزيائية. والكثير من القوانين الديناميكية والتداخل بين الموجات والجسيمات أدى إلى ظهور مادة رياضة الكم وهذه النظرة ترفض الفلسفة التقليدية لهذا العلم التى كانت تضم علم الفيزياء إلى خواص: (مادة ـ صوت ـ ضوء ـ حرارة ـ كهربية ـ مغناطيسية ـ ذرية). ويعاب على ذلك أن

الطالب كان يهتم بكل فرع على حدة مما جعل عملية الترابط والتكامل صعبة بالنسبة للطالب.

وفيما يلى نجمل الأهداف المرجوة من تدريس علم الفيزياء:

- **الأهداف المعرفية:**

مساعدة الطلاب على اكتساب المعلومات المناسبة فى مجال علم الفيزياء بصورة وظيفية عن طريق:

(أ) فهم الظواهر الفيزيائية المحيطة وتفسيرها وزيادة القدرة على إخضاعها للقياس.

(ب) دراسة القوانين التى تعبر عن العلاقات بين الظواهر والمتغيرات.

(جـ) مساعدة الطلاب على إنماء الوعى بشئون الإنتاج والاستهلاك فيما يتعلق بالتطبيقات فى مجالات الحياة المختلفة.

ويرجى من ذلك استيعاب الطلاب للكثير من المعلومات الفيزيائية من مفاهيم وحقائق وعلاقات ونظريات.

- **الأهداف المهارية:**

مساعدة الطالب على اكتساب المهارات المناسبة فى مجال علم الفيزياء ويشمل:

١ ـ المهارات اليدوية من استخدام الأجهزة الفيزيائية.

٢ ـ المهارة فى إجراء التجارب والتوصل إلى النتائج المرجوة والتعبير عنها بيانيا، وتسجل هذه النتائج فى بطاقة نشاط.

٣ ـ المهارة فى عمل بعض النماذج العلمية لتنمية التفكير العلمى السليم وخلق جيل من العلماء.

٤ ـ المهارة فى رسم الأجهزة والدوائر الكهربية ومحاولة تطبيقها فى الحياة العلمية.

٥ ـ المهارة فى التنظيم مثل تنظيم النتائج فى جداول وبطاقة نشاط، وفى التطبيق مثل تطبيق القوانين رياضيا وربطها بالحياة.

٦ ـ المهارات فى التعـاون مع الآخرين وحب العمل فى جماعـة حتى نخلق جوا من المودة والتفاهم بين الطلاب والعـمل من خلال نوادى العلوم بالمدرسة أو الجمعيات العلمية.

٧ ـ المهارة فى بحث مـشكلة فيزيقـية أو ظاهرة طبيعـية لإكساب الطالب مـهارة التفكير العلمى فى إيجاد البديل لحل المشكلة إذا تعذر حلها.

• الأهداف الانفعالية:

١ ـ مساعـدة الطلاب على اكتساب الاتجاهات الـعلمية المناسبة فى مـجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية. ومن هذه الاتجاهات:

- الاتجاه نحو الدقة فى استنتاج العلاقات الرياضية.
- الاتجاه نحو التحقيق التجريبى من صحة القوانين العلمية.
- الاتجاه نحو التروى فى إصدار الأحكام.
- الاتجاه نحو تنحية الخرافات ذات الاتصال بميدان علم الفيزياء.

٢ ـ مسـاعدة الطلاب على اكتـساب الميول العلمـية مثل: المـيل إلى عمل بعض النماذج العلمية، والميل إلى القراءة العلمية ومتابعة ما ينشر حديثا عن التقدم العلمى.

٣ ـ مساعدة الطلاب على اكتساب أوجه التقدير من ناحية:

- تقدير الأهداف الاقـتصادية والصحيـة والاجتماعـية لبعض الاكتـشافات العلمية الحديثة.
- تقدير جـهود العلمـاء وإسهامـاتهم المختلفة فى الكـشف عن أسرار علم الفيزياء.
- تقدير قدرة الخالق سبحانه وتعالى فى التنظيم الدقيق لمكونات الطبيعة التى تغرس الإيمان فى قلوبنا والطلاب والمجتمع ككل.

أهداف منهج الفيزياء للصف الأول الثانوى لعام ٢٠٠١/ ٢٠٠٢:

عناصر المحتوى (الموضوعات):

*** مقدمة:**

- تعريف بعلم الفيزياء.
- الفيزياء كنشاط إبداعى.
- القياسات الفيزيائية.
- الكميات والوحدات الأساسية والمشتقة.

*** المفاهيم:**

- مفهوم علم الفيزياء.
- مفهوم المتر العيارى.
- مفهوم الكيلو جرام.
- مفهوم الثانية.
- مفهوم نظام جاوس.
- مفهوم الكميات الأساسية.
- مفهوم الكميات المشتقة.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون التلميذ قادرا على أن:

- يستنتج مفهوم علم الفيزياء.
- يفسر كيف أن الفيزياء نشاط إبداعى للإنسان.
- يستنتج مفهوم كلٍّ من المتر العيارى والكيلو جرام والثانية.
- يقارن بين نظام جاوس والنظام المترى والنظام الدولى.
- يقارن بين الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة.
- يستنتج معادلة الأبعاد لأى كمية فيزيائية والوحدة التى تقاس بها.
- يتنبأ بما يمكن أن يحدث فى العالم بدون جهود علماء الفيزياء.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستخدم المتر فى قياس الطول، والكيلو جرام فى قياس الكتلة، والثانية فى قياس الزمن.

- يستخدم وحدات كل من نظام جاوس والنظام المترى والنظام الدولى فى القياس.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يرغب فى دراسة علم الفيزياء.
- يقدر جهود العلماء فى مجال الفيزياء.
- يؤمن بأن الفيزياء نشاط إبداعى للإنسان.
- يؤمن بأهمية القياس فى حياة الإنسان.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يصمم وينفذ لوحة الأنظمة المختلفة من الوحدات (نظام جاوس ـ النظام المترى ـ النظام الدولى) ويقارن بينهما.
- يكتب بحثا عن الفيزياء كنشاط إبداعى للإنسان.

الوسائل التعليمية:

- تستخدم اللوحات التى يصممها وينفذها الطلاب فى شرح الدروس.

أساليب التقويم:

- كتابة بحث عن الفيزياء كنشاط إبداعى للإنسان.
- المناقشة الشفوية داخل الفصل.
- استخدام اختبارات موضوعية واختبارات المقال.
- تستخدم بطاقة ملاحظة يدون فيها درجات الطلاب بعد قيامهم بقياس كل من الطول والكتلة والزمن باستخدام الأنظمة المختلفة من الوحدات.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

- وصف الحركة.

obeikandl.com

- أنواع الحركة.
- مفهوم الحركة.
- الإزاحة.
- السرعة (المتوسطة واللحظية).
- العجلة وقياسها عمليا.
- معادلات الحركة بعجلة منتظمة.
- السقوط وقياس عجلة الجاذبية الأرضية عمليا.

المفاهيم:

- مفهوم الحركة.
- مفهوم الإزاحة.
- مفهوم السرعة.
- مفهوم العجلة.
- مفهوم الكمية المتجهة.
- مفهوم الكمية القياسية.
- مفهوم عجلة السقوط الحر أو عجلة الجاذبية الأرضية.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستنتج مفهوم كل من الحركة والإزاحة والسرعة والعجلة.
- يقارن بين الكمية المتجهة والكمية القياسية.
- يستنتج معادلات الحركة بعجلة منتظمة.
- يستنتبط العلاقة بين السرعة والزمن.
- يستنبط العلاقة بين الإزاحة والزمن.
- يطبق معادلات الحركة فى الموقف الذى يقابله فى حياته اليومية.
- يتنبأ بما يمكن أن يحدث بدون وجود الجاذبية الأرضية.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يرسم الشكل البيانى بين (الإزاحة والزمن).

obeikandl.com

- يرسم الشكل البيانى للعلاقة بين (السرعة والزمن).
- يحلل البيانات ويصل إلى النتائج.
- يجرى التجارب العلمية لقياس العجلة وعجلة الجاذبية الأرضية (عجلة السقوط الحر).
- يستخدم معادلات الحركة فى حساب الزمن أو العجلة أو السرعة لأى جسم يتحرك.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يؤمن بأهمية الجاذبية الأرضية فى حياتنا.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن أهمية معادلات الحركة فى حياتنا، وبحثا آخر عن أهمية الجاذبية الأرضية، وما الذى يحدث إذا لم تكن موجودة.

الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمى عن الحركة وأنواعها بحيث يشرح ويوضح الحركة وأنواعها والجاذبية الأرضية.

أساليب التقويم:

- كتابة بحوث عن معادلات الحركة والجاذبية الأرضية والعلماء الذين كان لهم الفضل فى اكتشاف كل منها.
- الاختبارات الموضوعية واختبارات المقال ـ المناقشة الشفوية.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

مسببات الحركة:

- تجارب جاليليو.
- القانون الأول لنيوتن.

obeikandl.com

- كمية التحرك.
- القانون الثانى لنيوتن وتحقيقه عمليا.
- الكتلة والوزن.
- مفهوم القوة.
- القانون الثالث لنيوتن.
- الحركة فى دائرة والعجلة المركزية.
- حركة الأقمار الصناعية حول الأرض.

المفاهيم:

- مفاهيم كمية التحرك.
- مفهوم القوة.
- مفهوم الكتلة.
- مفهوم الوزن.
- مفهوم الحركة فى دائرة.
- القوة الجاذبية المركزية.
- مفهوم القصور الذاتى.
- مفهوم النيوتن.

*** الأهداف المعرفية:**

السير إسحق نيوتن (١٦٤٣ - ١٧٢٧)

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يفسر تجارب جاليليو.
- يستنبط قانون نيوتن الأول.
- يطبق قانون نيوتن الأول على بعض المواقف فى حياته اليومية.
- يستنتج مفهوم القصور الذاتى.
- يفسر بعض المواقف التى يصادفها فى حياته اليومية باستخدام مفهوم القصور الذاتى.
- يستنتج مفهوم كل من كمية التحرك والقوة.
- يقترح الحلول لبعض المشكلات التى تصادفه فى حياته من خلال استخدام قوانين نيوتن.
- يقارن بين الكتلة والوزن.
- يستنبط القانون الثانى لنيوتن.
- يفسر بعض المواقف التى تقابله فى حياته اليومية باستخدام قانون نيوتن الثانى.
- يستنتج مقدار القوة الجاذبة المركزية.

obeikandl.com

- يفسر حركة الأقمار الصناعية حول الأرض.
- يتنبأ بما يمكن أن يحدث عند سقوط الأقمار الصناعية على الأرض.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى بعض التجارب المرتبطة بكل من قانون نيوتن الأول، والقصور الذاتى.
- تحقيق قانون نيوتن الثانى عمليا.
- يرسم بعض الأشكال الرياضية التى توضح قوانين نيوتن ومفهوم الحركة فى دائرة.
- يطبق قوانين نيوتن فى حل بعض المسائل الفيزيائية.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يقدر جهود العلماء فى مجال الفيزياء.
- يؤمن بأن العلم تراكمى.
- يؤمن بأهمية استخدام قوانين نيوتن الثلاثة فى تفسير كثير من الظواهر المختلفة فى حياتنا اليومية.
- يؤمن بأهمية الأقمار الصناعية فى حياتنا.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن اكتشافات جاليليو، وقوانين نيوتن الثلاثة وأهميتها فى تفسير كثير من الظواهر المختلفة فى حياتنا اليومية.
- يصمم وينفذ نموذجا من الخشب للأرض وبعض الأقمار الصناعية التى تدور حولها (ويمكن استخدام خامات البيئة).
- يصمم وينفذ تجارب توضح مفهوم القصور الذاتى.

الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمى عن اكتشافات جاليليو ونيوتن.
- النماذج التى يصممها وينفذها الطلاب.

أساليب التقويم:

- كتابة بحوث عن اكتشافات جاليليو ونيوتن.
- الاختبارات الموضوعية واختبارات المقال.
- المناقشة الشفوية.
- درجات على الأنشطة التى يقوم بها الطلاب.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

- قانون الجذب العام.
- بعض تطبيقات الجذب العام (تعيين كثافة الأرض بسرعة الانطلاق اللازم لوضع القمر الصناعى فى مداره).

المفاهيم:

- مفهوم ثابت الجذب العام.
- مفهوم كثافة الأرض.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستنتج قانون الجذب العام.
- يعين كثافة الأرض.
- يستنتج سرعة القمر الصناعى اللازمة لوضعه فى مداره.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يحسب نصف قطر تكور الأرض.
- يحسب حجم الأرض وكثافتها.

obeikandl.com

- يجرى بعض التجارب العلمية المرتبطة بقانون الجذب العام.
- يصمم نموذجا للقمر الصناعى.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يؤمن بأهمية الأقمار الصناعية فى حياتنا.
- يشترك فى نادٍ للعلوم يهتم بدراسة الأقمار الصناعية.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يصمم نموذجا من خامات البيئة المحلية للمجموعة الشمسية.
- يصمم نموذجا من خامات البيئة للقمر الصناعى.
- يكتب بحثا عن الأقمار الصناعية فى العالم.

الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمى عن الأقمار الصناعية.

أساليب التقويم:

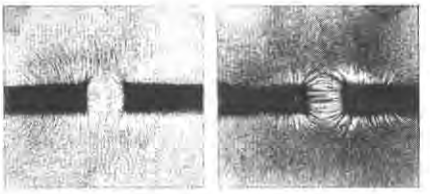
- المناقشة.
- الاختبارات الموضوعية واختبارات المقال.
- درجات على النشاط الذى يقوم به الطلاب وأكبر الدرجات لأفضل ابتكار للطلاب.
- كتابة بحث عن الأقمار الصناعية فى العالم.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

القوى الأساسية فى الطبيعة:

- قوى الجاذبية.
- قوى مغناطيسية.
- القوة ومجالها.
- قانون الجذب والتنافر.

obeikandl.com



المفاهيم:

- مفهوم قوى الجاذبية.
- مفهوم القوى الكهربية.
- مفهوم شدة مجال الجاذبية.
- مفهوم فرق جهد الجاذبية.

خطوط الفيض المغناطيسى

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يحدد القوى الأساسية فى الطبيعة.
- يفاضل بين القوى الأساسية فى الطبيعة من حيث أهميتها واستخداماتها فى حل بعض المسائل.
- يستنبط قانون كولوم.
- يستنتج مفهوم جهد الجاذبية.
- يحدد قانون الجذب والتنافر.

*** الأهداف المهارية:**

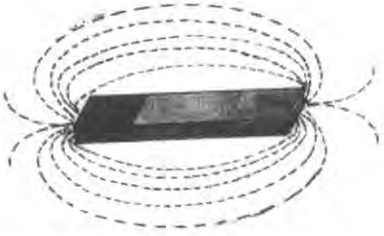
يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى تجربة عملية لإثبات قانون كولوم.
- يطبق قانون كولوم فى حل بعض المسائل.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

القوى الأساسية فى الطبيعة:

- قوى الجاذبية.
- قوى مغناطيسية.
- القوة ومجالها.
- قانون الجذب والتنافر.



خطوط القوة المغناطيسية

المفاهيم:

- مفهوم قوى الجاذبية.
- مفهوم القوى الكهربية.
- مفهوم شدة مجال الجاذبية.
- مفهوم فرق جهد الجاذبية.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يحدد القوى الأساسية فى الطبيعة.
- يفاضل بين القوى الأساسية فى الطبيعة من حيث أهميتها واستخداماتها فى حل بعض المسائل.
- يستنبط قانون كولوم.
- يستنتج مفهوم جهد الجاذبية.
- يحدد قانون الجذب والتنافر.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى تجربة عملية لإثبات قانون كولوم.
- يطبق قانون كولوم فى حل بعض المسائل.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن القوى الأساسية فى الطبيعة (الجاذبية ـ الكهربية ـ النووية الضعيفة ـ النووية القوية).
- يصمم وينفذ تجارب يثبت بها قانون كولوم وقانون الجذب العام وقانون التنافر.

الوسائل التعليمية:

- فيلم عن القوى الأساسية فى الطبيعة.

أساليب التقويم:

- يعطى درجات عن الأنشطة التى يقوم بها الطلاب.

- اختبارات موضوعية.
- اختبارات المقال.
- اختبارات شفوية.

عناصر المحتوى (الموضوعات):

قوانين البقاء:

- الشغل.
- الطاقة فى حياتنا.
- قانون بقاء الطاقة.
- التصادمات المرنة وغير المرنة.
- الدفع.
- قانون بقاء كمية التحرك.
- دفع الصواريخ.
- رحلات الفضاء.

المفاهيم:

- مفهوم الشغل.
- مفهوم الجول.
- مفهوم الطاقة.
- مفهوم التصادم المرن.
- مفهوم الدفع.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستنتج مفهوم الشغل.
- يستنتج مفهوم الجول.

- يطبق مفهوم الشغل على المواقف التى تقابله فى حياته.
- يفاضل بين مصادر الطاقة المختلفة من حيث تجددها المستمر.
- يستنبط صحة قانون بقاء الطاقة.
- يستنتج طاقة الوضع وطاقة حركة الجسم.

- يستنتج أن الطاقة الميكانيكية للجسم = طاقة الوضع للجسم + طاقة الحركة للجسم.

- يتعرف على أنواع التصادمات.

- يستنتج مفهوم التصادم المرن وغير المرن.

- يستنتج مفهوم الدافع.

- يستنبط قانون بقاء كمية التحرك.

- يتعرف على دفع الصواريخ وسرعة هروبها من الجاذبية الأرضية.

- يتعرف على رحلات الفضاء التى تمت.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يرسم بعض الأشكال الرياضية التى توضح مفهوم الشغل.

- يطبق قانون الشغل فى حل بعض المسائل.

- يجرى تجربة عملية لإثبات أن طاقة الحركة لجسم = $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢}.

- يرسم علاقة بيانية توضح أن ع^{٢} $\propto$ $\frac{١}{ك}$.

- يطبق قانون بقاء كمية التحرك فى حل بعض المسائل.

- يبتكر نموذجًا لصاروخ يمكن به ارتياد الفضاء.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يؤمن بأهمية الطاقة فى حياتنا.

- يؤيد فكرة ترشيد استهلاك الطاقة.

- يشارك فى ترشيد استهلاك الطاقة.

- يقدر جهود العلماء فى ارتياد الفضاء.

obeikandl.com

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن الطاقة فى حياتنا.
- يكتب بحثا عن رحلات الفضاء التى تمت حتى الآن فى العالم.
- يصمم نموذجًا من خامات البيئة المحلية لصاروخ فضاء.

الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمى عن رحلات الفضاء. - فيلم تعليمى عن الطاقة فى حياتنا.

أساليب التقويم:

- يعطى درجات عن الأنشطة التى يقوم بها الطلاب.
- اختبارات موضوعية. - اختبارات المقال. - اختبارات شفوية.

عناصر المحتوى (موضوعات):

الطاقة الحرارية:

- الشغل الميكانيكى والطاقة الحرارية.
- الطاقة الحرارية والطاقة الداخلية.
- الطاقة الحرارية المكتسبة والطاقة الحرارية المفقودة.
- الحرارة النوعية وقياس الحرارة المفقودة.
- الحرارة النوعية وقياس الحرارة النوعية لمادة عمليا.
- تغير الحالة وقياس الحرارة الكامنة عمليا.

المفاهيم:

- مفهوم الحرارة النوعية للمادة.
- مفهوم السعة الحرارية لجسم.
- مفهوم عملية التصعيد.

obeikandl.com

- مفهوم عملية التكثيف.
- مفهوم الحرارة الكامنة للانصهار.
- مفهوم الحرارة الكامنة للتصعيد.

*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يكتشف العلاقة بين الشغل الميكانيكى والطاقة الحرارية الداخلية.
- يكتشف العلاقة بين الطاقة الحرارية والطاقة الداخلية.
- يستنتج العلاقة بين الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة.
- يستنتج مفهوم الحرارة النوعية لمادة والسعة الحرارية لجسم.
- يذكر قيمة الحرارة النوعية لبعض المواد.
- يقارن بين عملية التصعيد والتكثيف.
- يقارن بين الحرارة الكامنة للانصهار والحرارة الكامنة للتصعيد.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى تجربة عملية لإثبات العلاقة بين الشغل الميكانيكى والطاقة الداخلية.
- يعين الحرارة النوعية للرصاص.
- يطبق القوانين التى استنتجها فى حل بعض المسائل الفيزيائية.
- يقيس الحرارة الكامنة عمليا.

*** الأهداف الوجدانية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يقدر جهود العلماء فى مجال الفيزياء.
- يؤمن بأهمية الحرارة النوعية للماء فى حياتنا.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يصمم تجارب من خامات البيئة لإثبات العلاقة بين الشغل الميكانيكى والطاقة الحرارية.

obeikandl.com

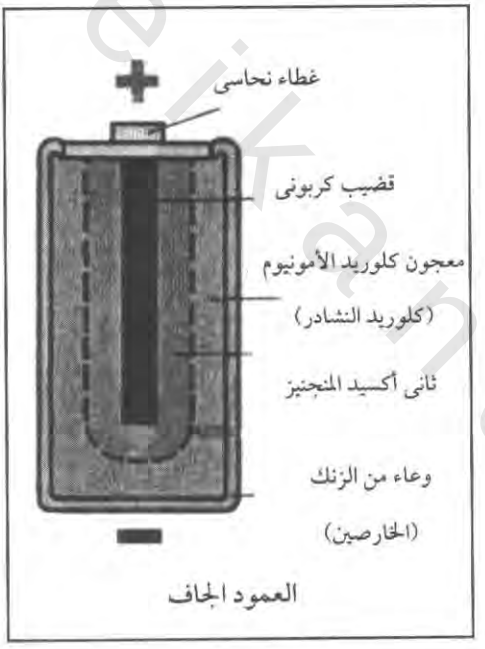
- يصمم وينفذ نموذجا من خامات البيئة لثلاجة ويشرح عمل المجمد (الفريزر).

الوسائل التعليمية:

- النماذج التى يصممها وينفذها الطلاب.
- فيلم تعليمى عن الطاقة الحرارية.

أساليب التقويم:

- يعطى درجات عن الأنشطة التى يقوم بها الطلاب.
- اختبارات موضوعية.
- اختبارات المقال.
- اختبارات شفوية.



العمود الجاف

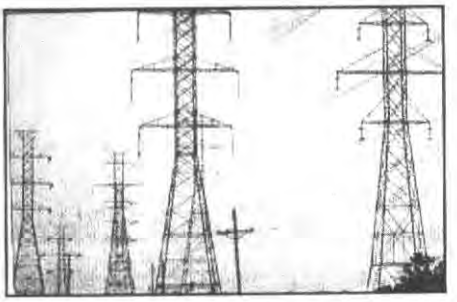
عناصر المحتوى (موضوعات):

الطاقة الكهربية:

- التيار الكهربى.
- الطاقة الكهربية والحرارة المتولدة فى الأسلاك وقياسها عمليا.

المفاهيم:

- مفهوم التيار الكهربى.
- مفهوم الأمبير. - مفهوم الفولت.
- مفهوم القوة الدافعة الكهربية لمصدر.



*** الأهداف المعرفية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يستنتج مفهوم التيار الكهربى.

- يستنتج مفهوم كل من الأمبير والفولت والدافعية الكهربية لمصدر.
- يثبت أن الحرارة المتولدة = الطاقة الكهربية المستنفدة.

*** الأهداف المهارية:**

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى تجربة عملية لإثبات أن الحرارة المتولدة فى سلك = الطاقة الكهربية المستنفدة.

الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن الطاقة الكهربية وأهميتها.

الوسائل التعليمية:

- النماذج التى يصممها وينفذها الطلاب.
- فيلم تعليمى عن الطاقة.

أساليب التقويم:

- اختبارات المقال.
- الاختبارات الموضوعية.
- الاختبارات الشفوية.

الأهداف الخاصة لعلم الفيزياء

فى الصف الأول الثانوى:

١ - أهداف معرفية:

- استيعاب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بوصف الحركة ومسبباتها والقوى الأساسية فى الطبيعة وقوانين البقاء والطاقة وصورها وعلاقة الفيزياء بالإنسان.

- فهم طبيعة الموضوعات الفيزيائية ذات الصلة بالحركة والقوى الطبيعية والطاقة. ويؤمن الطالب بأن ما درسه قابل للتغيير: احتمالى، وتراكمى، وإنسانى، وعالمى، وعام، وتجريبى، وذلك حتى يتاح للطالب الكم الهادف من الأفكار والمعلومات العلمية.
- فهم العلاقة المتبادلة بين موضوعات الحركة والقوى الطبيعية والطاقة وبين التكنولوچيا وأثر كل منهما على الآخر.
- فهم أثر علم الفيزياء فى تطور المجتمع وحل مشكلاته.

٢ - أهداف وجدانية:

- تزويد الطلاب بالقيم والاتجاهات العلمية وإكسابهم الاهتمامات والميول الفيزيائية التى تعاونهم على استمرار دراستهم للفيزياء.
- تنمية العمليات العلمية ذات الصلة باتخاذ القرارات وحل المشكلات.
- تنمية القدرات الإبداعية والابتكارية لدى الطلاب.

٣ - الأهداف النفسحركية:

- تنمية المهارات العقلية واليدوية لدى الطلاب والتى تمكنهم من التخطيط والتجريب واستخدام الأجهزة والأدوات العلمية وبصفة خاصة الأجهزة العلمية الحديثة والمتطورة.

وعلى سبيل المثال تجارب الحصول على طاقة حرارية من الطاقة الكهربية.

٤ - أهداف تقويمية:

وتشتمل على: المعرفة والاستذكار - الفهم - العمليات.

منهج الصف الأول الثانوى (٢٠٠١/٢٠٠٢):

الباب الأول	علم الفيزياء.
١-١	علم الفيزياء.
١-٢	الفيزياء كنشاط إبداعى للإنسان.
١-٣	القياسات الفيزيائية.
١-٤	الكميات الأساسية والكميات المشتقة.
الباب الثانى	وصف الحركة.
٢-١	أنواع الحركة.
٢-٢	مفهوم الحركة.
٢-٣	الإزاحة.
٢-٤	السرعة.
٢-٥	العجلة.
٢-٦	معادلات الحركة بعجلة منتظمة.
٢-٧	السقوط الحر.
الباب الثالث	مسببات الحركة.
٣-١	تجارب جاليليو.
٣-٢	القانون الأول لنيوتن.
٣-٣	كمية التحرك.
٣-٤	مفهوم القوة.
٣-٥	القانون الثانى لنيوتن.
٣-٦	الكتلة والوزن.
٣-٧	القانون الثالث لنيوتن.
٣-٨	الحركة فى دائرة.
٣-٩	حركة الأقمار الصناعية حول الأرض.
الباب الرابع	قانون الجذب العام.
٤-١	قانون الجذب العام.

obeikandl.com

٤-٢	بعض تطبيقات قانون الجذب العام.
الباب الخامس	القوى الأساسية فى الطبيعة.
٥-١	القوى الأساسية فى الطبيعة.
٥-٢	قوى الجاذبية.
٥-٣	القوى الكهربائية.
٥-٤	القوى ومجالها.
الباب السادس	قوانين البقاء.
٦-١	الشغل.
٦-٢	الطاقة فى حياتنا اليومية.
٦-٣	قانون بقاء الطاقة.
٦-٤	التصادمات المرنة وغير المرنة.
٦-٥	الدفع.
٦-٦	بقاء كمية التحرك.
٦-٧	سرعة الهروب من الجاذبية الأرضية.
٦-٨	ارتياد الفضاء.
الباب السابع	الطاقة الحرارية.
٧-١	مقدمة.
٧-٢	الشغل الميكانيكى والطاقة الحرارية.
٧-٣	الطاقة الحرارية والطاقة الداخلية.
٧-٤	الطاقة الحرارية المكتسبة والطاقة الحرارية المفقودة.
٧-٥	تغير الحالة.
الباب الثامن	الطاقة الكهربية.
٨-١	التيار الكهربى.
٨-٢	الطاقة الكهربية والحرارية المتولدة فى الأسلاك.
٨-٣	القدرة الكهربية.

obeikandl.com

التجارب العملية:

١ ـ قياس العجلة المنتظمة التى يتحرك بها جسيم.

٢ ـ قياس عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات ماء تسقط سقوطا حرا.

٣ ـ قياس الحرارة النوعية لجسم صلب (نحاس بطريقة الخلط).

٤ ـ قياس الحرارة الكامنة لانصهار الجليد.

٥ ـ حساب الطاقة الكهربية المستنفدة نتيجة مرور تيار كهربى فى موصل وعلاقتها بكمية الحرارة المتولدة.

٦ ـ تعيين الحرارة النوعية للألومنيوم بطريقة كهربية.

obeikandl.com

منهج الفيزياء للمرحلة الثانية من الثانوية العامة للعام الدراسى (٢٠٠١/٢٠٠٢):

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	الأولى	خواص السوائل الساكنة	١٥
الثانى	الأولى	الموجة والجسيم - نوعا الأمواج الميكانيكية - الطول الموجى - سرعة انتشار الأمواج - الجسيم - كتلة الجسيم وسرعته وكمية تحركه وشحنته - الطبيعية المزدوجة.	٧
	الثانية	الصوت حركة موجبة: انعكاس الصوت وانكساره وتداخل الصوت وحيوده - الصوت حركة موجبة الموجات الموقوفة (تجربة ميلد) - اهتزاز الأوتار - اهتزاز الأعمدة الهوائية.	١٣
	الثالثة	الضوء حركة موجبة: انعكاس الضوء وانكساره - تداخل وحيود الضوء - الضوء حركة موجبة - الانعكاس والانكسار عند السطوح المستوية.	١٢
	الرابعة	انعكاس وانكسار الضوء عند السطوح المرنة - القانون العام للمرايا والعدسات - أجهزة الإبصار - الميكروسكوب الإلكترونى.	١٣

obeikandl.com

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص
الثالث	الأولى	الحرارة: درجة الحرارة وكمية الحرارة.	١٥
	الثانية	قوانين الغازات.	
	الثالثة	نظرية الحركة للغازات.	
الرابع	الأولى	الكهربية التيارية (الديناميكية) - التيار الكهربى وقانون أوم.	٧
	الثانية	التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى	٨
إجازة نصف العام			
	الثالثة	أجهزة القياس الكهربى	١٥
	الرابعة	الحث الكهرومغناطيسى للتيار الكهربى	١٥
	الأولى	التيار المتردد وأشباه الموصلات:	
	الثانية	التيار المتردد	
		أشباه الموصلات	١٥
		فيزياء حديثة	
		الأمواج الكهرومغناطيسية (طبيعتها - طيف الأمواج الكهرومغناطيسية).	
		فكرة مبسطة عن تركيب الذرة - الأطياف الذرية - طيف الانبعاث وطيف الامتصاص) - الليزر.	١٥

ملاحظات:

١ ـ عند دراسة كل باب يجرى ما يخصه من تجارب عملية.

٢ ـ تتم المراجعات أولا بأول دوريا فى نهاية كل باب.

المجموع ١٥٠ حصة.

obeikandl.com

علم الكيمياء:

كانت الكيمياء فى تاريخها المبكر يغلب عليها الصنعة، كما كانت تشارك حضارة الإنسان منذ أطوارها الأولى، ولم تكن جملة الحقائق التى نادى بها المصريون القدماء والهندوس، وغيرهم من أمم العالم القديم وما قبل العصر الوسيط، والتى اعتمدت على نظريات تأملية بأن تجعل الكيمياء علما ذا قيمة، وإنما يعد العرب أول من وضع الأساس لعلم الكيمياء، وبفضل جهودهم فى العصور الوسطى تحددت الملامح الأساسية لحضارتنا الحديثة.

تطور الكيمياء عند القدماء المصريين:

اهتم المصريون القدماء بصناعات عديدة من أهمها صناعة الصباغة وصهر الذهب، وصناعة المنسوجات وتلوينها. كما عرفوا استخراج الزيوت وصناعة الورق واستخراج الملح والنطرون، وفى مجال الطاقة عرف المصريون القدماء تحويل الخشب إلى الفحم النباتى، واستخدموا زيت الخروع فى الإضاءة كأول زيت يستخدم لهذا الغرض واهتموا باستخراج المعادن مثل الذهب والنحاس، وعرفوا صناعة العقاقير ذات الأصل النباتى أو الحيوانى، وهم أول من استخدم النشادر فى العلاج واستخدموا العقاقير الكيميائية المعدنية مثل السلقون، وملح الطعام وكربونات الصودا (النطرون).

وصنعوا الزجاج والألوان مثل اللون الأزرق من كربونات النحاس، واللون الأصفر من أكسيد النحاس أو أكسيد الزرنيخ، واللون الأخضر من مسحوق الحجر الملكى، وعرفوا صناعات الورنيشات، واهتموا بفن التحنيط من خلال عمليات كيميائية استخدموا فيها النطرون، و(كربونات الصودا)، بقصد التجفيف والطلاء بالراتنج لعزل الجسم عن الهواء.

تطور الكيمياء عند الصينيين (جهود الصينيين فى مجال الكيمياء):

نظرا لأهمية صهر المعادن فى العصور القديمة، فقد سميت العصور بأسماء المعادن، فمثلا نجد عصر البرونز وعصر الحديد وهكذا، ومن الأفكار التى نادى بها أرسطو فى القرن الرابع قبل الميلاد أن العناصر الأساسية للكون هى التراب والهواء والنار والماء، كما أنه نظر إلى الكيمياء على أنها تحويل المعادن الرخيصة مثل النحاس والرصاص إلى معادن نفيسة مثل الذهب.

أما الصينيون فقد اعتقدوا أن العناصر الأساسية للكون خمسة وهى: التراب والخشب والماء والمعدن والنار، ورأوا أن الكون عبارة عن نظام مكون من أجزاء تعتمد على بعضها البعض بالتبادل، وعرفوا أهمية الحرارة فى التفاعلات الكيميائية، وحسبوا الوقت اللازم لعمل التجارب باستخدام الساعة الشمسية أو الساعة المائية، وأتقنوا قياس المقادير والأوزان، كما عرفوا طرقا لاستخدام المعادن وبخاصة النحاس، وتكونت لديهم معرفة خاصة ببعض العناصر مثل البوتاسيوم والكبريت.

إن الكيمياء فى العصور القديمة نشأت كنتيجة لمحاولات صنع الذهب واستكشاف خصائصه، كما لم تكن العمليات التكنيكية فى العالم القديم كالتعدين والصباغة والصناعات البدائية التى قام بها حرفيون يمكن أن تجعل من الكيمياء علما.

من خلال ما سبق يتضح أن ظهور علم الكيمياء احتاج إلى قرون عديدة ربما تجاوزت العشرين قرنا. إن المعرفة الكيميائية عمرها من عمر التاريخ لكن الكيمياء الحديثة لم تظهر إلا فى أعقاب الثورة العلمية فى القرن السابع عشر.

العوامل التى أثرت فى علم الكيمياء:

لقد كانت هناك ثلاثة عوامل رئيسية عطلت من نمو علم الكيمياء وهى:

١ ـ وجود عدد غير متناهٍ من المواد والعناصر التى يصعب حصرها فى نظام معين.

٢ ـ العامل الثانى وهو عامل فكرى ـ 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.

٣ ـ تميزت المعرفة الكيميائية بالسرية فقد قام أصحاب هذه المعرفة بتدوينها برموز خاصة يصعب على غيرهم فهمها، كما أنها ارتبطت بالأمور الغيبية والسحرية.

الكيمياء عند العرب:

يقول جورج سارتون:

«منذ شرع المسلمون يتشككون فى النظريات الكيميائية القديمة بدأت مرحلة وصولهم إلى مستوى عالٍ من التفكير الكيميائى».

ويقول وليم أوسلر:

«لئن أشعل العرب سراجهم من ثقافة اليونان فإنهم ما لبثوا أن أصبحوا شعلة وهاجة استضاء بنورها أهل الأرض».

ويقول هوليمار فى كتابه الكيمياء حتى عصر دالتون:

«إن الكيمياء الإسلامية قد ارتفعت إلى أن تكون علما ذا قيمة حقيقية إلى جانب سائر العلوم الأخرى كالرياضيات والفلك».

لقد مارس العرب الكيمياء بدقة وبراعة. وارتبطت الكيمياء عندهم بالفلك، فالشمس تعبر عن الذهب، والقمر يعبر عن الفضة، والزهرة تعبر عن النحاس، واهتموا بالتعدين، كما ابتكر العلماء العرب العديد من الأدوات المستخدمة فى الكيمياء، وأكدوا على مبدأ التجريب والمشاهدة، وبرعوا فى عمليات التقطير والترشيح وصناعة الدواء والصابون والزجاج الشفاف.

ولقد اعتمد العلماء العرب فى مجال الكيمياء على المنهج العلمى والتجربة فى التوصل إلى اليقين، وعلموا أن مطلب اليقين ليس هدف الكيميائى، أو حتى فى متناوله، وأن نتائج العلم تخضع لاعتبارات الاحتمال والترجيح.

جهود بعض العلماء المسلمين فى مجال الكيمياء:

تميز العلماء العرب بأنهم موسوعيون، فمثلا كتب ابن سينا فى فروع كثيرة من العلوم والفنون، ولكن ذاعت شهرته بالطب والفلسفة. والبيرونى عالج موضوعات كثيرة ولكنه تميز فى التاريخ والفلك والرياضيات.

ويعد عصر بنى أمية وعلى يد خالد بن يزيد بن معاوية مرحلة الانتقال إلى التفكير المنطقى، كما يعد عصر الخلافة العباسية وخاصة بدايته عصر ازدهار العلم والترجمة، ويعد كتاب «الجماهر فى معرفة الجواهر» لأبو الريحان البيرونى أقدم مرجع فى الچيوكيمياء، والذى نشرته جمعية دائرة المعارف العثمانية بحيدرأباد عام ١٣٥٥هـ.

أما جابر بن حيان فقد ظهر فى المرحلة الإيجابية لتطور الكيمياء، وهى مرحلة التجربة والاستقراء، وقد لقبه بعض الكيميائيين بشيخ الكيميائيين، فهو أول من جعل الكيمياء علما له قواعده وأصوله، وقد ذكر فى مخطوطه «كتاب السبعية الموازينية» أن المعادن السبعة (الذهب، والفضة، والنحاس، والقصدير، والرصاص، والحديد، والخارصين) نشأت فى الأرض من تأثير الكواكب السبعة المعروفة فى ذلك الوقت.

وقد عرف جابر بن حيان العديد من العمليات الكيميائية مثل الترشيح والتبخير والإذابة والتبلور، كما لاحظ أن النحاس يكسب اللهب لونا أخضر، وقد حضّر كلوريد الفضة وكبريتوز الزئبق، وترجمت كتبه إلى اللاتينية والعديد من اللغات الأجنبية.

ومن مشاهير الأطباء عند العرب أبو بكر الرازى الذى اكتشف حامض الكبريتيك والكحول، كما أنه قدر الكثافة النوعية لعدد من السوائل، ومن أشهر كتبه فى الكيمياء كتاب «سر الأسرار»، واعتبره الباحثون أنه مؤسس الكيمياء الحديثة فى الشرق والغرب معا.

أما مخطوطه الذى حققه المستشرق الروسى (كاريموف)، والذى تناول بعض العمليات الكيميائية مثل (التحليل، والتصعيد، والتكثيف، وصناعة الشبه ذهبا)، وكذلك بعض الأدوات الكيميائية مثل آلات الذوب وصناعة العقاقير والبوتقة والمرجل والمكثف والقابلة.

ويعد مخطوطه مرجعًا فى استخدام الاختبارات المعملية، وفصل الذهب من سبائكه المغشوشة، وتقطير العقاقير وتحضيرها.

كما يعد عز الدين على الجلدكى، والذى عاش فى القاهرة أحد رموز الكيمياء عند العرب والذى اهتم بالزاجات Vitriols مثل الزاج الأخضر والأصفر والأحمر، وكذلك ابن البيطار صاحب مؤلف «الجامع لمفردات الأدوية والأغذية»، والخوارزمى صاحب مؤلف «مفاتيح العلوم» وكذلك داود الأنطاكى.

ظهور علم الكيمياء الحديثة فى أوربا:

مع بداية الثورة العلمية بدأت المحاولات الأولى لتحويل المعرفة الكيميائية إلى علم له مفاهيمه ومعاييره الجديدة، وبحلول القرن الثامن عشر بدأت المفاهيم الجديدة تظهر ثمارها وبدأ التعامل مع هذا العلم بدقة أكبر.

وفى العقد الأول من القرن التاسع عشر وبظهور نظريات «چون دالتون» حول الذرة، ومحاولة فهم ما يحدث أثناء التفاعلات الكيميائية، وفهم العلاقات المعقدة بين المواد الكيميائية المختلفة أدى إلى احتلال علم الكيمياء مكانة بين العلوم الطبيعية الأخرى، كذلك اتساع نطاق علم الكيمياء فى القرن التاسع عشر ليغطى العلوم الطبيعية تقريبا؛ نظرا لإمكانية تطبيق قوانينه على المواد الحية وليس الجامدة منها فقط.

القرن العشرون والكيمياء:

فى هذا القرن ـ القرن العشرين ـ أصبح علم الكيمياء ذا ارتباطات مميزة مع بقية العلوم الأخرى، كما تطورت طرق تركيب مواد معقدة كالمواد البلاستيكية والألياف الصناعية.

كما أدى التطور الكبير فى هذا العلم إلى تطورات كبيرة فى ميدان الصيدلة والطب وفهم الطبيعة الكيميائية للكائنات الحية.

ويعد ظهور علم الكيمياء الحيوية إحدى علامات تطور علم الكيمياء فى هذا القرن، حيث إنه أدى إلى اكتشاف التركيب الكيميائى للحامض النووى DNA وكذلك عجل بظهور الهندسة الوراثية وما يتعلق بها من موضوعات هامة.

جهود بعض العلماء الغربيين فى مجال الكيمياء:

ومع منتصف القرن السادس عشر وبداية الثورة العلمية، أهمل جانب الغيبيات فى مجال الكيمياء، وبدأ ظهور علماء مثل «چان فان هلمونت»، الذى اعتقد أن العناصر الأساسية هى الملح والزئبق والكبريت، وأجرى تجارب عديدة توصل من خلالها إلى أن المادة الرئيسية هى الماء. وأجرى تجاربه على الغازات، فأوضح من خلالها أنها أدخنة وأبخرة ناتجة عن احتراق أو تخمر، فبخار الخشب أو غاز الخشب (ثانى أكسيد الكربون) ناتج عن الاحتراق.

وقد حفزت بحوث «فان هلمونت» على الاهتمام بميدانين جديدين هما التنفس والاحتراق فقد اهتم كل من «روبرت بويل» و«روبرت هوك»، و«نيوتن» بأبحاث «هلمونت» فتوصل «بويل» إلى أن الاحتراق والتنفس يحتاجان إلى وجود الهواء وفى عام ١٦٦١م نشر بويل كتابه الكيميائى الشكاك The Sceptical Chemist، الذى أوضح فيه أن النار لا تحلل المواد إلى عناصرها الأساسية، كما أكد على أنه لم يحدد بعد مفهوم العنصر، ودعا إلى دراسة طبيعية العناصر والتعرف عليها، ويعد بويل مؤسس الكيمياء الحديثة فى القرن السابع عشر.

وقد أدت أفكار بويل إلى التمهيد لفكرة الفلوجستون Phlogiston، وهى مادة كيميائية وهمية كان يعتقد أنها المسئولة عن احتراق المواد، وأنه مكون من مكونات المواد الملتهبة، ولكن مع مرور الزمن رفضت نظرية الفلوجستون بعد سلسلة من التجارب الدقيقة منها ما يلى:

* **توصل «ستيفن هيلز» فى عام ١٧٢٧م**: إلى أن الغازات التى تطلق أثناء الاحتراق توجد فى جميع المواد الصلبة.
* **لاحظ «جوزيف بلاك» (١٧٢٨ ـ ١٧٩٩م)**: أنه إذا وضع ماء الجير الرائق فى إناء مغلق فإنه لا يتغير، أما إذا كان الإناء مفتوحا فإنه تتكون قشرة على سطحه، وفسر ذلك بأن الهواء مركب وأن أحد مكوناته هو الذى جعل لماء الجير قشرة فسمى هذا المكون «الهواء المثبت».
* **كما وجد «هنرى كافنديش» (١٧٣١ - ١٨١٠م)**: أن تفاعل الحمض مع المعدن يطلق هواء قابلا للاشتعال، وأن إمرار شرارات كهربية فى الماء يوضح أن الماء ليس مادة أساسية بل هو مركب.
* **كما اكتشف «جوزيف بريستلى»**: أن الهواء الذى ينتج عن تنفس فأر أو احتراق شمعة، تستطيع النباتات إعادته مرة ثانية، وسمى الهواء الناتج عن النباتات فى هذه الحالة الهواء الخالى من الفلوجستون الذى يصلح للاحتراق والتنفس.

وبهذا اكتشف العلماء أن الهواء ليس غازا واحدا دائما بل هو مجموعة من الغازات، وكذلك الماء وبهذا فشلت نظرية الفلوجستون.

وجاء العالم الفرنسى «أنطوان لافـوازييه» (١٧٤٣ ـ ١٧٩٤)، وقد بدأ تجاربه فى أواخر الستينيـات عندما طلب منه دراسة مدى نقاء ميـاه الشرب فى باريس، فلاحظ أن تسخين الماء لا يغير وزنه، كما أنه رفض فكرة تحـول الماء إلى التراب عند تسخينه، بينما تلقى وكرر تجارب «بلاك»، فتوصل إلى أن تسخين المعدن فى إناء مغلق يؤدى إلى زيادة وزنه نتيجة امتصاصه بعض الهواء، ولكنه لم يحدد أى الهواء يمتصه المعدن.

وفى زيارة لبريستلى للافوازيه قام بريستلى بإطلاع لافوازيه على نتائج تجاربه؛ مما جعل لافـوازيه يهتم بتجـارب التنفس، وقام بوضع نظرية كـيميـائية جديدة خـالية من الفلوجسـتون على الإطلاق، وتوصل إلى أن الـهواء مكون من مركـبين أحدهمـا قابل للاشتعـال والآخر لا يصلح للتنفس، وأكد أن الغاز المثبت فى تجارب «بلاك» هو شكل من أشكال الكربون؛ لذلك سـمى ثانى أكسـيد الكربون، وأن الربط بين الهـواء القابل للاشتـعال والأحماض يجـعل هذا الهواء يشكل جزءا أساسـيا من كل حمض؛ فـسماه «الأكسچين» مأخوذة من الكلمة اليونانية (أوكسوس)، التى تعنى «الحمض»، كما توصل إلى أن المكون الثانى للماء هو الهدروچين وهى كلمة مأخوذة من الكلمة اليونانية «هودر» التى تعنى الماء. وبذلك يمكن تفـسير عمليـة الاحتراق والتنفس والتفـاعلات الكيميـائية الأخـرى على أساس عنصـر الأكسـچين والهدروچـين، أى الغازين القـابلين للقيـاس والوزن.

ومن هنا بدأت أسماء المواد تتغير لتدل على محتوياتها من العناصر الكيميائية بدلا من الأسماء الوصفية التى كانت لها سـابقا، كما وضع قائمة بالمواد التى لا يمكن تحليلها إلى مواد فرعـية، أى قائمة بالعناصر الكيمـيائية، وسجلها «لافـوازيه» فى كتاب بعنوان «عناصر الكـيميـاء» عام ١٧٨٩م، وتم تحديد مـاهية العناصـر وبدأت مسيـرة الكيمـياء الحديثة.

الكيمياء كمادة دراسية تقدم للطلاب:

بدأ تدريس الكيـمياء فى المدرسـة العليا عام ١٨٠٠م فى أكـاديمية النبـات، وقد أعطت سنوات الحرب العالميـة دفعة للمقررات بسـبب الاستخدامات الحربيـة والصناعية للعلم، وازداد العـمل العلمى خلال تلك الـسنوات، وقد بذلت جـهود كـبيـرة لإعادة التجارب التى تمت فى العهـود الأولية (السابقة) والتى قام بها الكيميـائيون الأوائل أمثال بريستلى ولافوازيه (Preistley and Lavosie).

والكيمياء مثلها مثل الفيزياء قامت جامعة هارفارد عام ١٨٨٦م، بجعلها مقررا للطلاب الدارسين فيها، وقامت بعمل نشرة تتضمن ٦٠ تجربة كان يتم امتحان الملتحقين بالجامعة فيها، وكان تأثير تلك النشرات هائلا، وأصبح مقرر الكيمياء فى المدرسة العليا مستقرا. وطورت الكتب العلمية (كتب التجارب). وكانت تحتوى على تجارب تعتبر تدريبات على الملاحظة، واستخدام التفاعلات الكيميائية.

وفى عام ١٩٥٧م عقد مؤتمر علمى للكيمياء فى كلية ريد (Reed College) فى بورتلاند (Port Land) أورجون (Oreon)، وضعت خطة لنوع جديد من مقررات الكيمياء، عنونت باسم مشروع الرابطة الكيميائية (The Chemical Bond Approch) وتبع ذلك سلسلة من المؤتمرات المنشورة، اهتمت بمحاولات استخدام هذا النموذج فى المدارس، وإنتاج الكتب التجارية المقررة عام ١٩٦٣م، والفكرة الأساسية لهذا المقرر هى الرابطة الكيميائية. وقد أعطى اهتمام خاصة إلى النماذج العقلية (التكوينات الفرضية) للتركيب لا سيما فيما يتعلق بالنظرية الحركية والطاقة، وقد أعد البرنامج العلمى والكتب المقررة بشكل متوازٍ للآخر. ولم يستدع الأمر استخدام كيماويات أو أجهزة جديدة أو غير معروفة، ومن حيث التكلفة اللازمة لنشر وتدريس مقرر الرابطة الكيميائية (CBA)، فقد كانت نفس التكلفة اللازمة لنشر وتدريس المقررات العادية.

وهناك أيضا محاولة لتحسين مقرر الكيمياء قامت بها كلية هارفى (Harvy Mudd College) فى كلارمنت (Clarment) كاليفورنيا عام ١٩٥٩م سمى مشروع تدريس المواد الكيميائية (The Chemical Education Material Study).

وقد طور المشروع مقررا اعتمد فى الأساس على التجربة، وكان المشروع يضم الكتاب ودليل المعمل ودليل المعلم، وقائمة بالأفلام المتميزة، وسلسلة من رسوم الحائط.

وقد ساعد على قيام المشروعين السابقين منح قدمت من المؤسسة القومية للعلوم (National Science Foundation)، والتى دعمت العديد من المعاهد التى تعد المعلمين تحت الخدمة، وفى عام ١٩٦٨ انتشر كل من مشروع (CBA) و(CHEM) فاستجابت حوالى ٤٠٪ من المدارس العليا فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى مشروع CHEM وحوالى ١٠٪ كانت تدرس مقررات مشروع CBA.

وفى ذلك الوقت أدى توقف مشروع دراسة المواد (CHEM) عن عمله إلى ترك الفرص للناشرين التجاريين لإعداد مقررات تعتمد على فلسفة ومواد مقررات مشروع دراسة المواد الكيميائية (CHEM)، وقد أنتج العديد من الناشرين كتب الكيمياء للمدرسة العالية والتى اكتسبت شعبية فى أيامنا هذه.

وفى مارس ١٩٧٢م أعدت مجموعة مقررات جديدة فى الكيمياء، أعدتها جامعة ميريلاند (University of Meryland)، وسميت باسم Inter Disciplinary Approches to Chemisry المداخل البينية للكيمياء، أو المداخل المتشربة للكيمياء، وكانت مداخل تلك المقررات مختلفة إلى حد ما حيث استخدمت مجموعة من الموديولات تضمنت عدة موضوعات نوعية ذات صبغة متشربة (متداخلة) وكانت عناوينها كالتالى:

(١) التفاعلات والسبب (مدخل).

(٢) التنوع والدورية (كيمياء غير عضوية).

(٣) الشكل والوظيفة (كيمياء عضوية).

(٤) الجزيئات فى الأنظمة الحية (كيمياء حيوية).

(٥) قلب المادة (النواة).

(٦) الأرض وجيرانها (چيوكيمياء) الچيولوچيا الكيميائية.

(٧) الميزان الدقيق (بيئى).

(٨) التجمعات الجزيئية (طبيعية).

وكان من بين أهداف (IAC) التحقق من أن اتجاهات ومشاعر الطلاب عن الكيمياء لها نفس أهمية اكتساب الطالب للمفاهيم الكيميائية على المدى الطويل.

وعند بدء برنامج مشروع (IAC)، فقد أعطى اهتماما متساويا لكل من إمداد الطالب بتغذية راجعة مسموعة فى المهارات الأساسية والمفاهيم الموجودة طبيعيا فى مقرر الكيمياء للمدرسة العليا، بالإضافة إلى تنمية الاتجاه على أن الكيمياء ليست علما جافا وغير حقيقى، ولكنه علم متغير يتصل بنشاط الإنسان كما أنه علم يمكن دراسته بشغف.

وهناك صفات عديدة تجعل مقرر (IAC) فى الكيمياء مختلفا عن المشروعات السابقة التقليدية فى الكيمياء، فقد بذل مجهودا لجعل الكيمياء أكثر اتصالا ونجاحا للتلميذ، فقد أعدت تلك المقررات على شكل موديولات بدلا من كتاب واحد مركب، وقد خصص كل موديول لموضوع مختلف فى الكيمياء، مع إبراز وتأكيد علاقته بالعلوم الأخرى والمجتمع، وقد أتاحت تلك الصيغة وذلك الشكل لدرجات عالية من المرونة داخل البرنامج.

وتكون الموديول من المحتوى الكيميائى، والتجارب العلمية، متكاملة معا ككل موحد كما تضمن قراءات للطلاب، مسائل وأنشطة، واحتياطات الأمان، وبيانات لازمة لدراسة الكيمياء مثل الجداول الدورية، واللوحات ويختص كل موذيل بجزء من الكيمياء وضح فى العنوان مع ربط الكيمياء بغيرها من الموضوعات، وكذلك تكامل الظواهر التى تصادفها فى العالم الطبيعى.

كما قام المسئولون عن مشوع (ICA) بمراجعة المشروع عام ١٩٧٩م لتحديث المحتوى وتكنيكات تدريس المفاهيم والتجارب، وقد لاقى ذلك من معلمى الكيمياء قبولا حسنا، إذ وجدوا حرية أكثر فى التجريب، وكان ذلك واضحا فى بنية الموديولات، وقد أتاح ذلك لهم الفرص لإعادة ترتيب المحتوى فى اتجاه اهتمامات كل من الطلاب والمعلمين.

كما أوضحت دراسة روبرت ستيفنسون Robert Stevenson (١٨٧٨ - ١٩٧٠م) أن استخدام مشروع (ICA) فى الكيمياء فى المدارس الثانوية العليا يؤكد على أن الجنس أو العمر والاتجاه ليس له أى علاقة ارتباطية بدرجة تحصيل الطلاب، بينما اتضح أن القدرة الاستدلالية، ومستوى الصف الدراسى يرتبط ارتباطا كبيرا بالنجاح فى التحصيل، كما أن النجاح فى تفصيل المعلومات والمفاهيم فى الموديول المدخلى (الأول) له علاقة كبيرة بالتنبؤ بالنجاح فى باقى الموديلات.

تعليم علم الكيمياء:

يتصف هذا العصر الذى نعيشه بسرعة تطور العلوم الفيزيائية، وهى واحدة من المواد المفتاحية (الأساسية)، لكونها لازمة لكل من التعليم الأكاديمى والتقنى.

وعلم الكيمياء هو علم سلوك الجزيئيات (Campell, 1984)، وهدف علم الكيمياء الأول هو تفسير التغيرات الكيميائية، ونظرا لقيمة علم الكيمياء فى مراحل التعليم، فإن هناك الكثير من التساؤلات التى تطرح بين حين وآخر من المشتغلين بتدريس الكيمياء ومن أهمها:

كيف يمكن أن يدرس علم صعب مثل الكيمياء؟ وكيف يمكن لواضعى أو

مطورى مناهج الكيمياء، والمعلمين أن يواكبوا تطور علـم الكيمياء؟ وأخيرا، كيف يمكن أن يتمشى ذلك مع بحوث تعليم الكيمياء؟ (Wallington, 1994).

ونظرا لأن أحد أهداف تعلم الكيمـياء هو وصف وتوضيح التغيرات الكيـميائية؛ لذا فإن معظم كتب الكيمياء المقررة تحتوى على أعداد كبيرة من المعادلات الكيميائية التى تمثل مختـلف أنواع التفـاعلات الكيـميـائية (Heesse & Anderson)؛ ومما هو جدير بالأهمية أن معلمى الكيـمياء ذوى الخبرة يذكرون أنه ربما يجيب المعلمـون بشكل مقبول على أسئلة الامتحـانات التى يعدونها لتقويم طلابهم غيـر أن معظم هؤلاء الطلاب غالبا ما يفشلون فى الإجابة على أسئلة الكتب المقـررة، حتى وإن كانت تلك الأسئلة روتينية لا تتميز بالجدة، وقد لخصت بحوث سابقة المشكلات العامة التى تعوق الطلاب عن فهم مفـاهيم ومبادئ علم الكيمـياء، حيث يورد بندلى وبريتـز ونوفاك (Pendly, Bertz & Novak, 1994) تلك المشكلات كالتالى:

١ ـ الطلاب غالبـا ما يتـعلمون بأسلوب الصم أو الحفظ، بـدلا من البحث عن كيفية بناء معانيهم الخاصة ببنية المادة المتعلمة.

٢ ـ مادة الدروس الكيميائيـة تظل غير واضحة من حيث ارتباط مفاهيـمها معا، وبناء على ذلـك فـإنهم لا يتـذكـرون المفـاهيم المفـتـاحـيـة (العـقـدية) Keyconcepts بالإضافة إلى عدم فهمهم للعلاقات المطلوبة لاستيعاب المادة المطروحة عليهم.

٣ ـ أسلوب التدريس ربما يفـشل فى تقديم تلك المفاهيم المفـتاحية، والعـلاقات بينهمـا، وعلى ذلك تظل تلك العلاقات غـير واضحة؛ مما يسـبب تدنيا فى مستوى تحصيل الطلاب الدارسين للكيمياء.

تعريفات علم الكيمياء:

يوجد كثير من التعريفات لعلم الكيمياء ومنها:

• علم الكيمياء:

علم تركيب المادة وخواصها وتحولاتها.

(١) مجال الكيمياء: هو المجال الذى يتناول الإنـسان فيه بالدراسة العلمية: المادة والطاقة من حيث ماهيـتها والتغيرات التى تحدث لها وأسـباب هذه التغيرات

كوسيلة للاستفادة من هذه الدراسة فى إخضاع المادة والطاقة لمطالب الإنسان وإشباع حاجاته.

(٢) العلم الذى يتعامل مع كيفية تكوين المواد وعناصرها وكيفية اتحادها مع بعضها البعض وكيفية تفاعلها تحت مختلف الظروف.

(٣) 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 متباينة.

(٤) الكيمياء: هى كيفية هدم وبناء الروابط الكيميائية.

• علم الكيمياء:

العلم الذى يتناول دراسة المادة وما يطرأ عليها من تغير فى الجوهر وتبدل فى المظهر، فتغير الجوهر يدل على تلك الظواهر التى تعاينها جزيئات المادة نفسها من ارتباط ذرات تلك الجزيئات بعضها بالبعض (الآخر) كالتعديل الذى يطرأ على المادة عند اشتراكها فى الاتحاد الكيميائى، وقد يتعدل مظهر المادة نتيجة التبدل الذى يحصل فى المسافات، فتحول المادة بهذا التبادل من حالة إلى أخرى، ومثال ذلك تحول الكربون إلى ثانى أكسيد الكربون عند اتحاده بالأكسجين.

ولا يقتصر علم الكيمياء على المادة فحسب، بل يشمل الطاقة أيضا. وعموما فإن علم الكيمياء يبحث فى تركيب جميع المواد المختلفة الموجودة فى الكون وفى خواصها وطرق تحضيرها، وفى التغيرات التى تطرأ عليها بفعل مواد أخرى، أو بفعل المؤثرات المختلفة كالحرارة والضوء والكهرباء، وفى القوانين التى تحكم سير هذه التغيرات، ويقسم الكيميائيون المواد الموجودة فى الكون إلى ثلاث طوائف: العناصر، والمركبات، والمخلوطات.

ملحوظة هامة:

خواص المادة جملة تسمى بالخواص الميكروسكوبية، بينما المتعلقة بالدقائق أو تجميعاتها تسمى بالخواص المايكروكسوبية Microscopic Properties، مثال ذلك الثرموديناميك تدرس الخواص الميكروسكوبية مثل الحجم والضغط ودرجة الحرارة.

مجال الدراسة الأساسية فى عالم الكيمياء:

(١) الكيمياء التحليلية Analitical Chemistry:

فرع من فروع الكيمياء يـدرس التعرف على مكونات المواد فى المخاليط والمحاليل وتقدرها كميا.

وتنقسم الكيمياء التحليلية إلى:

تحليل وصفى

Qualitative Analysis

يبحث فى التعرف على العناصر والمجموعات الداخلة فى تكوين المركبات والمخاليط والمحاليل.

التحليل الكمى

Quantitative Analysis

ويبحث فى تقدير كميات العناصر الداخلة فى تكوين مركب ما وينقسم إلى:

تحليل وزنى

هذا النوع من التحليل يتم فـصل ووزن العناصر أو أحد مركـباته فى صورة نقيـة من وزن معين من المادة المراد فـحـصهـا ونسـبـة كبـيـرة من التقديرات فى التحليل الوزنى للمحلول المجهول تتم عن طريـق تحـويل العنصـــر أو الشق المراد تقديره فى المادة التى تفـحص إلى مركب ثابت يمكن وزنه ويحسب وزن العنصر أو الشق بمعرفة صيـغة المركب والوزن الذرى للعناصـر الداخلة فى تركيبه.

تحليل حجمى

فى هذا النوع من التحليل يعاير محلول آخر تركيزه مجهول ومن ذلك يمكن حساب كمية المادة المذابة فى المحلول المجهول.

obeikandl.com

(٢) الكيمياء الحيوية:

تختص بدراسة طبيعة المكونات الكيميائية للمواد الحية والمواد الكيميائية، التى تنتجها المواد الحية والوقوف على وظائف وتحولات هذه المكونات والمواد الكيميائية فى النظم الحيوية، بالإضافة إلى دراسة التغيرات الكيميائية وتحولات الطاقة المرتبطة بالتحولات سالفة الذكر، وهذا يعنى أن هدف الكيمياء الحيوية هو التمييز بين الحى وغير الحى من الكائنات.

(٣) الكيمياء غير العضوية:

وتختص بدراسة المصادر المعدنية الطبيعية وطرق استخلاصها، ودراسة خواص المركبات الكيميائية (عدا الهدروجينات المكربنة ومشتقاتها)، وعلاقتها بالتركيبات الإلكترونية لتنظيم الذرات، ومعظم الأفكار الأساسية فى هذا المجال تدور حول خواص مجموعات العناصر فى الجدول الدورى.

(٤) الكيمياء العامة:

عبارة عن دراسة مختلفة لعلوم الكيمياء النظرية والكيمياء التحليلية والكيمياء العضوية والكيمياء غير العضوية.

(٥) الكيمياء الكهربية:

تختص بدراسة:

* التغيرات الكيميائية التى تصاحب التيار الكهربى وتعرف بالتحليل الكهربى Electrolysis.

* الحصول على التيار الكهربى نتيجة لبعض التغيرات أو التفاعلات الكيميائية Galvanic Cells.

(٦) الكيمياء الحرارية:

تختص الكيمياء الحرارية بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية والتغيرات الطبيعية.

(٧) الكيمياء العضوية:

هى كيميـاء مركبات الكربون (مع استبعـاد أول وثانى أكسيد الكربون وذلك لأن خواصهما تختلف كثيرا عن خواص المواد العضوية).

مدخل تدريس الكيمياء العضوية:

١ ـ يمكن أن يبـدأ تدريس الكيميـاء العضـوية بتقـديم مبسط يكون بمثـابة قنطرة الانتقال من مقـررات الكيمياء التقليديـة العامة وغير العضوية إلـى الكيمياء العـضوية، ويـكون ذلك عن طريق توضـيح اتساع مـبـادئ تكوين الروابط لتشـمل مركبـات الكربون؛ ومن ثم يؤدى ذلك إلى تفهم خواص المركـبات العضوية.

٢ ـ يلى ذلك دراسة التركيب الكـيميائى للمركبات العـضوية على أساس إدخال العائلات التركيبية كنتيجة طبيعية لخواص الذرات.

٣ ـ وبعد ذلك دراسة للتفاعلات المميزة للمركبات العضوية.

٤ ـ ثم دراسة مـبكرة للمجموعـات الوظيفية بشـرط تبسيط تلك الدراسة تمـهيدا لدراسة ميكانيكية تحولات المجموعات ومجالها وتفاعلاتها العلمية، وخاصة أسماء المركبات التى تستخدم خواصها.

مثال:

$$R\,C=O \qquad R-OH \qquad R-COOH$$
$$\quad |$$
$$\quad H$$

ألدهيد أليفاتى كحول أليفاتى حمض كربوكسيلى أليفاتى

مع ملاحظة أن الكيمياء العضوية ليست مختصة بدراسة التفاعلات الكيميائية التى تجرى داخل أعضاء النبات والحيوانات، فهذه الدراسة تختص بها الكيمياء الفسيولوجية.

٥ ـ دراسة أهم الفروق بين المركبات العضوية وغير العضوية.

٦ ـ دراسة طرق الارتباط بين ذرات المركبات العضوية.

تمثيل الروابط التساهمية:

إن كل رابطة تساهمية أحادية تتكون من زوج إلكترونات، وهناك طرق عدة للتعبير عن هذه الإلكترونات وعن الرابطة التى تنشأ من هذه الطرق.

١ - التمثيل بالنقط:

حيث يعبر عن كل إلكترون بنقطة، وعليه يمكن تمثيل الرابطة فى جزيئات الهدروچين، والكلور، والفلور، والأكسچين، والنتروچين، وكلوريد الهدروچين، والماء والأمونيا، كما يلى:

تساهمية أحادية	$H_2 = H : H$
تساهمية أحادية	$Cl_2 = \dot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} \,..\, \dot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}$
تساهمية أحادية	$F_2 = \dot{\underset{\cdot\cdot}{F}} \,..\, \dot{\underset{\cdot\cdot}{F}}$
تساهمية ثنائية	$O_2 = \dot{\underset{\cdot\cdot}{O}} :: \dot{\underset{\cdot\cdot}{O}}$
تساهمية ثلاثية	$N_2 = \dot{\underset{\cdot\cdot}{N}} :: \dot{\underset{\cdot\cdot}{N}}$
تساهمية أحادية	$HCl = H \,..\, \dot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}$
تساهمية أحادية	$H_2O = H : \dot{\underset{\cdot\cdot}{O}} : H$
تساهمية أحادية	$NH_3 = H\,H : \dot{\underset{\cdot\cdot}{N}} : H$

٢ - التمثيل بالخطوط:

حيث يعبر عن الرابطة بشرطة صغيرة، وعليه يمكن التعبير عن الروابط فى الجزيئات السابقة كما يلى:

$$H_2 = H - H$$

$$Cl_2 = Cl - Cl$$

$$F_2 = F - F$$

$$O_2 = O = O$$

$$N_2 = N \equiv N$$

obeikandl.com

$$HCl = H - Cl$$

$$H_2O = H - O - H$$

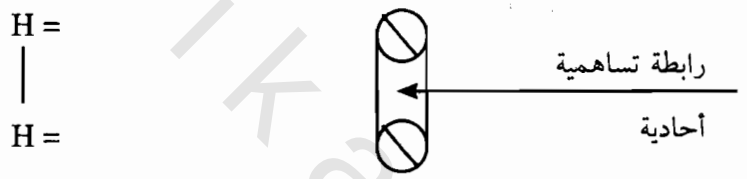
$$NH_3 = H - \underset{H}{N} - H$$

٣ - التمثيل بالأفلاك Orbitals:

وفى هذه الطريقة يمثل الفلك بدائرة صغيرة، والإلكترون قطر فيها ويمثل زوج الإلكترونات فى الفلك بقطرين متقاطعين وعند التعبير عن الروابط بالأفلاك يراعى أن توضع إلكترونات أفلاك التكافؤ (أفلاك المدار الذى تدخل فيه إلكتروناته فى عمل الروابط) للذرة الأولى يكون اتجاه غزلها (Spin) معاكسا لاتجاه غزل إلكترونيات أفلاك التكافؤ للذرة الثانية. ولتوضيح ذلك دعنا نمثل الروابط فى جزىء H_2. O_2.

أولا: H_2 التركيب الإلكترونى لذرة الهدروچين. $H = 1S_1$.

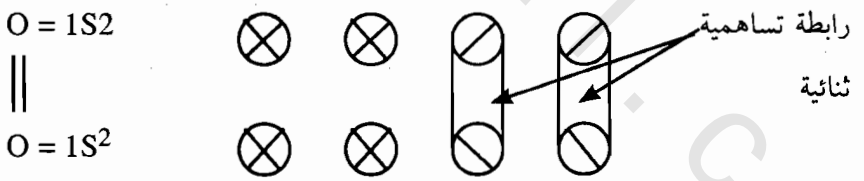
إذن



ثانيا: O_2 التركيب الإلكترونى لذرة الأكسچين.

إذن:

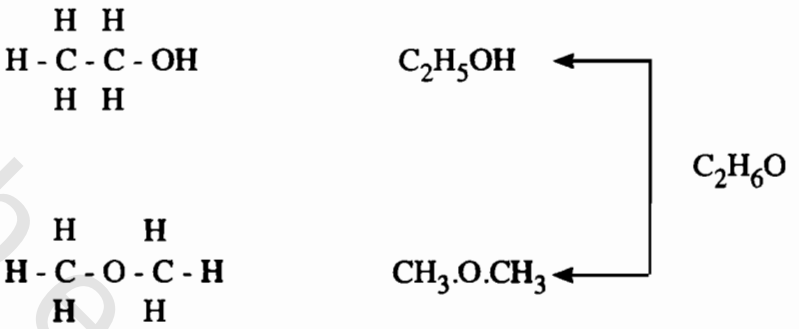
$$O_8 = 1S_2 , 2S_2 \ 2PX_2 \ 2Py_1$$



وإذا أمعنا النظر فى الأمثلة السابقة نلاحظ أن جميع الذرات فى الجزيئات قد وصلت لحالة ثبات واستقرار إلكترونى ونرى أن ذرة كل من الكلور والفلور تحتاج لإلكترون واحد للوصول للثبات، فكونت رابطة تساهمية أحادية واحدة، أما ذرة الأكسچين فتحتاج لإلكترونين كى تصبح ثابتة إلكترونيا فكونت رابطتين تساهميتين أحاديتين كما فى H_2O وكونت رابطة تساهمية ثنائية كما فى O_2.

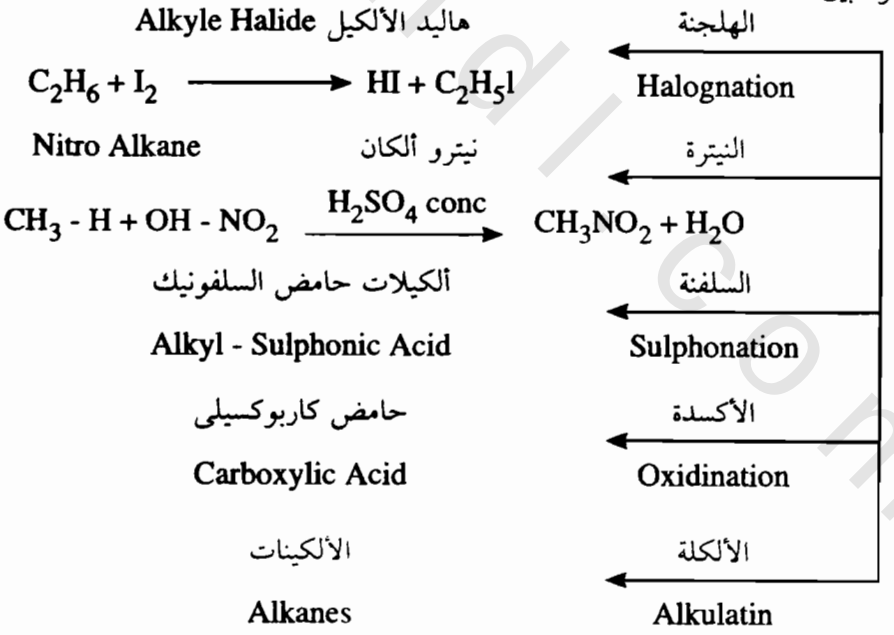
* **المشابهة الجزئية:**

ظاهرة وجود عدة مركبات عضوية تتشابه فى قانونها الجزيئى، ولكنها تختلف فى خواصها الفيزيائية والكيميائية لاختلاف ارتباط الذرات ببعضها البعض، أى اختلاف فى الصيغة البنائية.



أى أنه لا يمكن الاعتماد على القانون الجزيئى لمعرفة نوع المركب بل يجب معرفة الصيغة البنائية للمركبات.

* تعدد الطرق الكيميائية لتحضير مجموعة من المركبات الكيميائية من مادة واحدة، مثلا يمكن تحضير عدة مركبات عضوية من مركب بارفينى **Alkane** واحد كما هو مبين أدناه.



الخطوط الرئيسية لأحد المشروعات الحديثة فى منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية

(Advanced Chemistry Project UNESCO 1988)

١ - **عناصر الحياة**: دراسة العناصر الموجودة فى جسم الإنسان، والنظام الشمسى والكون.

٢ - **تطوير للوقود**: دراسة للوقود والتحدى بأن الكيميائيين يعملون على تطوير أنواع أفضل من الوقود.

٣ - **تطوير الدواء**: دراسة للأسبرين من الناحية الكيميائية والتركيبية، وشرح بعض من مظاهر تاريخ الصيادلة والصناعة الصيدلانية.

٤ - **الجو**: دراسة للعمليات الكيميائية التى تحدث فى الجو والتى لها تأثير هام على الحياة على الأرض.

٥ - **من المعادن إلى العناصر**: دراسة لاستغلال واستخدام اثنين من العناصر التى تستخدم أنواعا رئيسية من التفاعلات الكيميائية.

٦ - **ثورة البوليرات**: قضية تطوير البوليرات من الاكتشافات الأولى إلى الوقت الحاضر.

٧ - **استخدام الطاقة الشمسية**: وصف للطرق التى تستخدم فيها المواد الكيميائية لاصطياد طاقة الشمس وجعلها فى متناول الإنسان للأغراض المفيدة.

٨ - **البروتينات الهندسية**: قصة البروتينات والأنزيمات، دور DNA فى تركيب البروتين واستخدام الكيمياء فى هندسة وتكوين البروتينات ذات الصفات الخاصة.

٩ - **قصة الصلب/ الحديد**: وصف لعمليات إنتاج وخواص واستخدامات الحديد.

١٠ - **اللون عن طريق التصميم**: القواعد الكيميائية للون واستخدام الكيمياء فى إنتاج الألوان للاستخدام.

١١ - **الأدوية بالتصميم**: وصف للطريقة التى تستخدم فيها القواعد والأساليب الكيماوية لاستكشاف تأثيرات المواد الكيميائية على جسم الإنسان ولتصميم وعمل المواد الصيدلانية.

openkandil.com

١٢ - **المحيطات**: قصة المحيطات: دورهـا فى تنظيم المناخ وفى تكوين الصخور وفى تدعيم الحياة.

١٣ - **مظاهر عامة**: دراسة التحدى بأن الكيميائيين يعملون من أجل توفير مقدار كاف من الغذاء وتأمين سلامة الإنسان.

١٤ - **إدارة العمليات الكيميائية**: دراسة العمليات الكيميائية والصناعية مع إظهار كيف يمكن تطبيق المفاهيـم العلمية لتحقيق الفعـالية والسلامة وتقليل إتلاف البيئة والكلفة الاقتصادية.

أهداف تدريس الكيمياء:

• الأهداف المعرفية:

مسـاعدة الطلاب على اكتـساب المعلومات المناسـبة فى مجـال دراسة الكيمـياء، بحيث تشكل تلك المعلومات ذخيرة وظيفية لهم مثل:

١ - معرفة تعريف علم الكيمياء وتقسيماته المختلفة.

٢ - مـعرفـة مسـاهمات العلمـاء المسلمين فى العـصور الوسطى فى تقـدم علم الكيمياء مثل جابر بن حيان، وأبو بكر الرازى، وعلى بن سينا، وعز الدين الجلدكى.

٣ - التعرف على تركيب المادة.

٤ - تعريف الطلاب بأنواع الترابط فى المركبات.

٥ - استيعاب مفهوم التفاعل الكيميائى.

٦ - التـمييـز بين أنواع التـفاعـلات الكيميائية والعوامل المؤثرة فيها.

٧ - تفـسـير مـعنى طاقـة التـفـاعل الكيميائى والعوامل المؤثرة فيه.

٨ - تفـسـير مـعنى طاقـة التـفـاعل الكيميائى.

٩ - التمييز بين الإلكتروليتات القوية والإلكتروليتات الضعيفة.

١٠ - تطبيق بعض القواعد فى حساب الكتل Calculation Invading Masses.

١١ - تفسير قواعد توزيع الإلكترونات فى مستويات الطاقة.

١٢ - استخدام بعض القواعد الكيميائية فى تفسير سلوك العناصر فى التفاعلات الكيميائية مثل:

- قاعدة هوند Hunds Rule.
- مبدأ الاستبعاد لباولى Paulis Exclusion Principle.
- مبدأ عدم التأكد لهايزنبرج.
- معرفة أن حل بعض المعادلات الرياضية يفيد فى إثراء معارفنا الكيميائية فمثلا الحل الرياضى لمعادلة شرودنجر أعطى أربعة أعداد سميت بأعداد الكم Quantum Numbers.
- معرفة استخدامات أعداد الكم.
- تحويل أحجام الحيز من الفراغ الذى يكون احتمال وجود الإلكترونات فيه أكبر ما يمكن (الأوربيتالات).
- تحديد الأوربيتالات وأشكالها واتجاهاتها بالنسبة لمحاور الذرة.
- معرفة مدى الاستفادة من القواعد الكيميائية التى تبنى على مشاهدات العلماء فى الصناعة.
- مثل تطبيق قاعدة لوشاتيليه Le Chatelier على تحضير غاز النشادر صناعيا.
- وأيضا قانون استفالد للتخفيف Stwald dilution Law.

• أهداف مهارية:

مساعدة الطلاب على القيام بالمهارات التالية:

١ - تنمية القدرة على تداول المواد والأجهزة مع أخذ الاحتياطات التجريبية بعين الاعتبار.

٢ - تعويد التلاميذ على دقة الملاحظة، وإمكانية ربط الملاحظات المتشابهة مع بعضها البعض.

٣ - تدريب التلاميذ على كيفية استخلاص المعلومات من الجداول والرسوم البيانية.

٤ - التدريب على القراءة العلمية العينية، وعلى الفهم والنقد والتحليل.

٥ - التدريب على تسجيل الملاحظات.

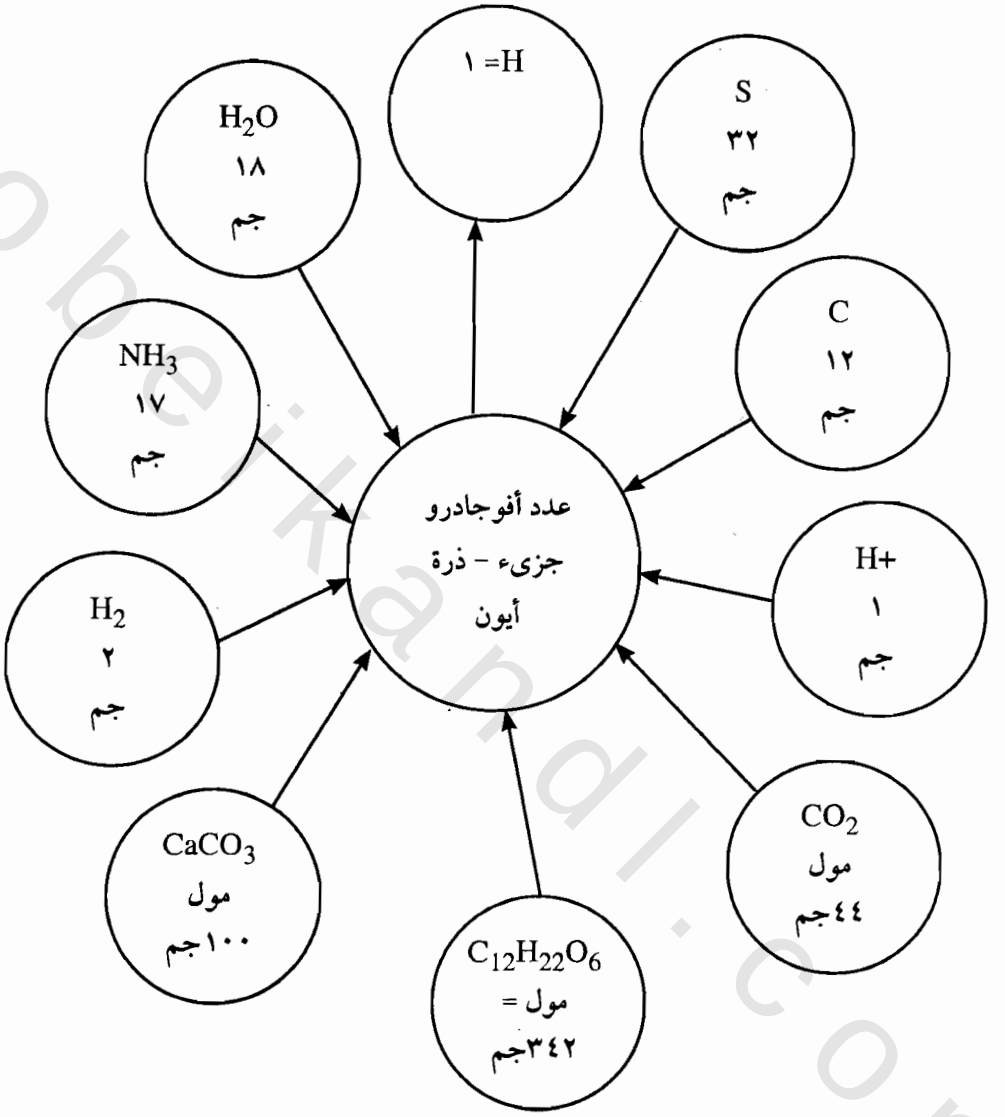
٦ - تنمية القدرة على فهم العلاقات وجمع البيانات.

١ - اسحق بلورات صودا الغسيل بواسطة الهون أو الدحراج واللوحة الخشبية.

٢ - أضف مسحوق صودا الغسيل بالملعقة إلى الماء فى الكأس، وحركه حتى يذوب بالكامل، تابع إضافة المسحوق والتحريك الدائم حتى يتوقف الذوبان نهائيا ويعدو المحلول مشبعا (ومركزا).

٣ - أضف ماء الكولونيا إلى المحلول لتعطيره واحفظه فى قنينة أنيقة. إن ملعقتين كبيرتين من هذا المحلول كافيتان للحصول على مغطس ملى بالمياه ووافر الرغوة.

١ - المهارة فى التعبير عن العلاقات بالرسوم التخطيطية:



رسم تخطيطى لبيان العلاقة بين الجرام مول من مختلف المواد وعدد أفوجادرو

obeikandl.com

٢ - المهارة فى التفسير:

مثل تفسير تدرج الخاصية الحامضية والقاعدية فى عناصر الدورة الثالثة فى الجدول الدورى للعناصر، باعتبار أن الأحماض والقواعد مركبات هدروكسيلية يمكن تمثيلها بالصيغة العامة (MOH)، حيث هى ذرة العنصر فيكون تأينها بإحدى طريقتين:

- تأينها كقواعد: كى تعطى أيونات هدروكسيد:

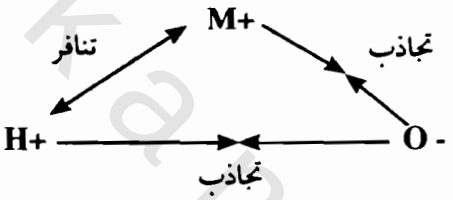
$$MOH \quad M^{\pm} \quad \pm O\,H^{-}$$

$$MOH \quad MO^{-} \quad \pm H^{\pm}$$

$$MOH \quad M\,O^{-} \quad \pm H^{\pm}$$

- تأينها كأحماض.

فلو افترضنا أن الذرات الثلاث مرتبة فى مثلث وبينها قوى التجاذب والتنافر الموضحة بالشكل.



فإن هناك ثلاثة احتمالات للتأين:

(أ) تأين المادة كحمض: يحدث عندما تكون قوى الجذب بين (O- , M+) أكبر من قوى الجذب بين (H+ , O-).

(ب) تأين المادة كقاعدة: يحدث عندما تكون قوة الجذب بين (H+ , O-) أكبر من قوة الجذب بين (O- : H+).

(جـ) تأين المادة كحمض أو قاعدة: يحدث عندما تتساوى قوتا الجذب، ويتوقف ذلك على وسط التفاعل، فهى تتفاعل فى الوسط الحمضى كقاعدة، وفى الوسط القلوى كحمض فى الدورات، حيث إن الفلزات القوية مثل الصوديوم يكون فيها حجم الذرة كبيرا، ولا تحمل إلا شحنة موجبة واحدة فتضعف قوى الربط بين (O- , M+)، وتزداد بين (O- , H+) وبذلك تحصل على أيون (OH-)، أى يحدث التأين كقاعدة.

٣ - الأهداف الانفعالية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المرغوبة فى مجال الكيمياء، حيث يعمل ذلك على إنماء بعض الهوايات التى تتصل بعلم الكيمياء ويساعد ذلك على التوجيه المهنى والأكاديمى فى مجال تعليم الكيمياء والاشتغال بها، ومن أمثلة هذه الميول:

* الميل إلى القيام بتحضير بعض الأملاح والمركبات مثل شجرة الرصاص مثلا.
* الميل إلى عمل بعض الأدوات والأجهزة البديلة مثل نموذج مبسط لجهاز كب.
* الميل إلى القراءات العلمية المتصلة بالكيمياء مثل البتروكيماويات والبوليرات، واستخدامها لتطوير حياة الإنسان على نحو أفضل.
* الميل إلى بعض الرسومات والأشكال التى توضح بعض العمليات والصناعات الكيميائية والأسمدة (سوبر فوسفات الكالسيوم، وسماد التربل فوسفات). أو بعض النماذج النظرية مثل نموذج مجموعات أطياف ذرة الهدروچين أو أشكال توضح عملية التهجين (SP3) أو تهجين الهرم الرباعى (Sp3) فى ذرة النتروچين.

مهارات البحث فى الكيمياء:

١ - وتتضمن إيجاد حلول لمشكلة يثيرها المعلم مثل المشكلة التى تثار عند مقارنة قوى الأحماض الأكسچينية، والتوصل إلى أن قوة الأحماض الأكسچينية تعتمد على عدد ذرات الأكسچين غير المرتبطة بذرات، كما يتضح من الجدول التالى:

قوة الحمض	عدد ذرات الأكسچين غير المرتبطة بالهدروچين	الحمض
حمض ضعيف	-	حمض الأرثوسليكونيك
حمض متوسط	١	حمض الأرثوفوسفوريك
حمض قوى	٢	حمض الكبريتيك
حمض قوى جدا	٣	حمض البيروكلوريك

٢ - المهارة فى إيجاد أجهزة بديلة رخيصة التكاليف تستخدم فى تسهيل دراسة الكيمياء:

مثل بديل (الجهاز كب) - ويستخدم جهاز (كب) فى تحضير غازات ثانى أكسيد الكربون، وكبريتيك الهدروچين، والهدروچين... إلخ. أو جهاز بديل يوضح طريقة فراشن أو طريقة لويزيانا أو الطريقة الأمريكية لاستخلاص الكبريت - وهى الطريقة التى تستخدم لاستخلاص الكبريت على مسافات كبيرة تحت سطح الأرض (٧٠٠ - ٩٠٠ قدم).

٣ - مساعدة التلاميذ على كسب الاتجاهات المناسبة، وتعويدهم على أن يكونوا علميين فى نظرتهم للأمور.

ومن الصفات التى يتميز بها الشخص الذى يتصف بالاتجاه العلمى ما يلى:

(١) الحذر من التعميم المبنى على حالة أو مشاهدة واحدة.

(٢) عدم التوسع فى إصدار الأحكام والتريث حتى يتجمع عدد من الأدلة الملائمة.

(٣) القبول بأن الحقائق العلمية قابلة للتعديل والتبديل.

(٤) الاعتماد على التجربة فى فرض الفروض واستنتاج العلاقات وعدم اللجوء إلى التخمين.

(٥) توسيع أفق الطالب وتنميته وخاصة الأمانة العلمية لديه.

(٦) قبول الحقائق الجديدة.

(٧) عدم التشبث بالرأى، والاستعداد لتغييره عند ثبوت الحقائق.

(٨) فهم علاقة السبب والنتيجة والأفعال المسببة القائمة على أسس موضوعية.

(٩) الاقتناع بأن الأسلوب العلمى هو الأسلوب الذى يمكنه حل المشكلات.

٤ - مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير التالفة بصورة وظيفية مثل:

تقدير أهمية الدور الذى تقوم به المراكز العلمية للبحث فى حل المشكلات التى تسبب أضرارا للأفراد أو المجتمع.

٥ - تقدير الجهود المبذولة لحماية البيئة من الأخطار:

مثل: معالجة الثقب الحادث فى طبقة الأوزون بالنسبة للشعوب كلها أو تجريف الأرض الزراعية - تلوث الهواء والماء والتربة فى مصر والرعى الجائر - وسوء استغلال الموارد.

٦ - **تقدير جهود العلماء وإسهاماتهم المختلفة** من أجل تقدم علم الكيمياء وتطوره مثل جابر بن حيان، وأبو بكر الرازى، ودى برولى (الطبيعية الموجية للإلكترون)، وهايزنبرج Heisenberg, un Certainly Principle ومبدأ اللائقة، وشرودنجز، ومفهوم المدار (الأوربيتال)، والمعادلة الموجبة لحركة الإلكترون، وتوماس ميدجلى واكتشاف الفريونات.

السلامة العامة فى مختبرات الكيمياء:

تشكل مختبرات الكيمياء سواء كانت للبحث أو للتدريس أخطارا كامنة كبيرة للعاملين بها من طلاب وباحثين وأساتذة، وللممتلكات المادية إذا لم تتخذ الاحتياطات

الكافية، وتعود هذه الأخطار إلى طبيعية المواد والكيمياويات التى توجد فى هذه المختبرات، ومن أبرز مصادر الخطر بها.

١ - **الأجسام المتطايرة**: وهى جسيمات صلبة قد تكون زجاجية، وقد تتصاعد فى المختبرات.

٢ - **الإشعاعات**: تحتاج بعض التفاعلات إلى مصدر ضوئى له إشعاعات قوية، كما أن بعض المواد الكيميائية قد تشع بعض الجسيمات مثل أشعة ألفا وبيتا وجاما كالكوبلت واليورانيوم التى تحتاج إلى عناية خاصة.

٣ - **المواد الكيميائية**: إن معظم المواد الكيميائية قادرة على إحداث ضرر إلى درجة معينة، ومن المعروف أن معظم المواد الكيميائية سامة والمركب السمى هو الذى يلحق الأذى بالجسم، ونوعية الأذى أو كمية المادة الكيميائية اللازمة لإحداث هذا الأذى هى المقياس لدرجة سمية هذا المركب.

وقد يكون الأذى مباشرا أو غير مباشر، فالضرر المباشر قد يحدث عند موقع الملامسة مع المركب السمى كالجلد أو الفحم أو المعدة بعد بلع المركب، أو مع الرئتين بعد استنشاق المركب، والأذى الذى يصيب الجلد يتراوح ما بين التهيج والطفح الجلدى إلى تلف الأنسجة أحيانا، أما الضرر غير المباشر فيحدث نتيجة امتصاص المركب السمى مع موقع الملامسة الأولى وانتقاله إلى الأوعية الدموية ومنه إلى الأعضاء الداخلية للجسم كالدماغ والكلى والكبد، وتختلف طبيعة هذه الإصابات وموقع الضرر باختلاف طبيعة المركب السمى وعادة ما يكون امتصاص السمية عن طريق الجلد أبطأ عن طريق التنفس أو القناة الهضمية، وقد يكون للمركب الكيميائى ضرر مباشر وغير مباشر فى آن واحد، ويمكن أن يكون له ضرر شامل على أنسجة الجسم وفى فترة قصيرة والبعض الآخر له ضرر محدد على بعض الأجهزة فى الجسم وبعد فترة طويلة، كما أن مخاطر المواد الكيميائية لا تقتصر على السمية، بل تتعدى ذلك إلى الانفجار والحريق والتآكل والإشعاع، وقد تسبب أمراضا أخرى، ومن الأمثلة على هذه المواد رابع كلوريد الكربون (CCL_4) الذى يسبب تلف الكبد والكلى وإلى الغثيان والإسهال، كما أن الكلورفورم

مادة سرطانية إذا زاد تركيزه عن ٢٠ جزء بالمليون، وكذلك البنزين يسبب سرطان الدم (اللوكيميا). . . إلخ من المواد الخطرة.

وجدير بالذكر أنه يوجد فى المختبرات فى بعض الأحيان سوائل قابلة للإشعاع تفوق كمياتها ما ينصح بوجوده فى مختبر. وتكمن خطورة هذه الكميات فى إمكان تطور وتفاقم أى حريق يمكن أن يحدث فى هذه المختبرات، بالإضافة إلى أسطوانات الغاز المضغوطة كالهدروچين والأستيلين والكلورين التى تسبب التسمم، والبعض الآخر قاتل وتؤدى إلى الوفاة إذا دخلت الجسم ولو بكميات قليلة جدا، قد تصل إلى ١,٠ جم.

الجدول الآتى يوضح بعض الحوادث التى يمكن أن تحدث فى المعمل:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمان معها
١ - أن يشعر المعلم أن كل شىء آمن وعلى أكمل وجه لأنه وباقى المعلمين لن يفعلوا شيئا غير آمن.	أن يراعى المعلم قواعد الأمان له وللطلاب فى كل ما له علاقة بالمعمل من نظافة وطوارئ.
٢ - أن يرى المعلم أن الوقت غير كاف لأخذ الاحتياطات اللازمة، حيث يرى أن من وجهة نظره أنها تتطلب وقتا طويلا يعرقل سير العمل.	أن يرى أن هذا الوقت الذى تتطلبه احتياطات الأمان أفضل بكثير من التعرض للمخاطرة بحادث داخل المعمل.
٣ - لا يوجد هناك تقييم مستمر لمعرفة مدى ثقافة التلاميذ والطلاب تجاه قواعد الأمان.	عمل امتحانات صغيرة دورية عن قواعد الأمان والتلاميذ الحاصلين على أعلى الدرجات يكونون هم القادرون على دخول المعمل حتى ولو بمفردهم.
٤ - أن يكون أحدث فحص وتفتيش رسمى كل فترة لا تزيد عن ستة أشهر.	أن يكون هناك فحص دورى لصيانة المعمل.

الحوادث المتعلقة بالطوارئ الأخرى والحرائق:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
١ ـ لا يوجد تدريبات مستمرة على مواجهة الحرائق.	١ ـ لا بد أن يكون هناك تدريبات مستمرة على المواقف الخطرة، ولا يجب الانتظار حتى يحدث الحادث.
٢ ـ لا يدرك الطلاب ما يفعلونه عند سماع إنذار الحريق.	٢ ـ إخبار كل فرد فى المعمل بما يجب أن يفعله عند سماع أى إنذار.
٣ ـ منافذ الهروب وقت الخطر غير واضحة.	٣ ـ أن تكون منافذ الهروب واضحة ومفتوحة دائما.
٤ ـ أن يكون هناك منفذ واحد فقط للهرب وليس له بديل.	٤ ـ أن تكون هناك بدائل دائما للهرب.
٥ ـ أن يكون تليفون الطوارئ غير متاح.	٥ ـ أن يكون متاحا دائما بجانب منافذ الهرب.
٦ ـ أن تكون أجهزة الإطفاء موضوعة فى أماكن خطأ.	٦ ـ أن تكون موضوعة بجانب منافذ الهرب لتساعد على الهرب.
٧ ـ أن يعتقد التلاميذ أنه بمجرد حدوث الحريق عليهم أن يسرعوا إلى جهاز إطفاء الحريق.	٧ ـ أن يرشد المعلم تلاميذه ألا يستخدموا أجهزة الإطفاء لأنهم غير مدربين عليها.
٨ ـ لا توجد معلومات لدى المعلم حول ما يوجد فى المبنى، وكذلك أى معلومات عن الإسعافات الأولية، وغير مدرب عليها.	٨ ـ أن ينمى المعلم معلوماته عن الإسعافات الأولية ويتدرب عليها.

التحرى عن الحوادث:

١ ـ يجب تسجيل كل ما يتعلق بالحادث.

٢ ـ تحليل الحادث لمنع حدوثه مرة أخرى.

الأمان فى معمل الكيمياء (الإمكانيات والمعدات):

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
مصادر أو خزانات الغسيل متوافرة، ولكن لا يعلم أحد مواصفاتها.	تأكد من أن مصادر أو خزانات الماء تطابق المواصفات القياسية.
مصادر الماء وخزاناتها تنظف وتفحص مرة عند بداية كل عام دراسى.	اغسل خزانات المياه مرة كل شهر لمدة ٥ دقائق لإزالة البكتيريا، والكائنات الدقيقة من الأنابيب.
لا توجد بيانات للفحوصات والصيانة الدورية لمصادر وخزانات المياه.	اختبر خزانات المياه بواسطة قياس الانسياب (جالون/ دقيقة) كل ستة أشهر، واحتفظ ببيانات الفحص.
إذا كانت المروحة تدور وشفاط الدخان يعمل جيدا، فإن هذا كاف للحفاظ على كل فرد فى الحجرة بأمان.	تأكد من تهوية المعمل، وأن عمل شفاط الدخان مطابق للمواصفات القياسية.
التلوث المزمن للهواء الناجم عن التنفس، تتم معالجته بفتح النوافذ طوال الوقت.	استعن بخبير صحة (صناعى) لعمل قياسات دقيقة عند الشك فى تلوث هواء التنفس، واحتفظ بهذه القياسات.
يحدث تساقط للمواد أيا كان نوعها.	استخدم المواد والمعدات المتاحة والمناسبة للتحكم فى تساقط المواد، وقم باستبدالها قبل انتهاء صلاحيتها.
المعامل تكون مفتوحة فى الصباح، ويتم غلقها بعد انتهاء اليوم الدراسى.	أغلق المعامل ما دام لا يوجد بها معلمون.
أسطوانات الغاز المضغوط تحمل باليد، وتوضع فى أركان المعمل.	احكم (أو أوثق) غلق كل أسطوانات الغاز المضغوط عند الاستخدام، واحملها على عجلة يد صغيرة.
الأجهزة والأدوات ذات الأجزاء المتحركة تستعمل بدون أى حذر.	الأجهزة ذات الأجزاء المتحركة يجب أن تحظى بمعاملة آمنة.

الملابس الآمنة Safety Wear:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
نحن نفضل استعمال النظارات العادية أو البلاستيك بدلا من المناظير الواقية.	يجب استعمال واقٍ للعيون فى المعمل طوال الوقت، حيث تستخدم مناظير واقية مطابقة للمواصفات.
لا يتم استخدام واقٍ للوجه عند تحضير محلول من حمض مركز.	يجب ارتداء واقٍ للوجه والرقبة أو الأذن عندما تتطلب الظروف ذلك.
التلاميذ والمعلمون الذين يستخدمون عدسات لاصقة، ويرتدون مناظير واقية عادية.	يجب استعمال نوع خاص من المناظير الواقية للتلاميذ والمعلمين الذين يستخدمون عدسات لاصقة.
إعادة استخدام القفاز عدة مرات لتوفير المال وعدم التخلص منه إلا بعد أن يتحول إلى أجزاء.	افحص القفاز من وقت إلى آخر لاكتشاف أية ثقوب دقيقة لا يمكن أن تقاوم اختراق المواد الكيميائية له بعد أن يتم استعماله لفترة طويلة، ويجب أن يتم استبداله قبل أن تنتهى مدة صلاحيته.
ارتداء ملابس قديمة بدلا من استخدام معطف المعمل، لذلك فإن تساقط المواد لن يسبب أى مشكلة.	يجب ارتداء معطف المعمل؛ لحماية الجلد والملابس من المواد الكيميائية.
البعض يظن أن ارتداء معطف المعمل يمثل الحماية الكافية.	يجب ارتداء قميص أو بلوزة بكم طويل وبنطلون أو رداء يصل إلى رسغ القدم تحت معطف المعمل.
ترك الشعر مسدلا عند العمل فى المعمل.	يجب ربط الشعر للخلف.
بعض الطلاب يرتدون صندلا فى المعمل.	لا يسمح بارتداء أى حذاء فى المعمل لا يغطى القدم كلها.
الزائرون أو المشاهدون يسمح لهم بدخول المعمل، ولكن يظلون بعيدا عن منضدة العمل (مستمعين فقط).	احتفظ ببعض الأدوات الزائدة (أدوات حماية زائدة مثل القفازات والأدوات الواقية)؛ لكى تكون متاحة للزائرين.

استخدام وتناول المواد الكيميائية:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
تحضير المحاليل من الكمية المركزة الموجودة؛ بهدف تقليل التكلفة.	عليك تقليل المخاطر بأن تطلب كميات من الأحماض المخففة بدلا من المواد المركزة.
شراء كمية كبيرة من المواد الكيميائية لضمان عدم نفادها أثناء إجراء التجارب.	حاول أن تشترى المواد الكيميائية بكميات نموذجية (تكفيك ولا تزيد قدر المستطاع).
شراء المواد الكيميائية بكميات كبيرة (جملة) لتوفير النقود.	لا يجب أن تشترى أو أن تحتفظ بكميات تكفيك أكثر من سنة.
خلال العام إذا تبقت كميات زائدة من المواد الكيميائية، قد يعاد تقديم طلب بالحصول على المزيد لكى لا تنفد.	يجب التخلص من أو استهلاك المواد الكيميائية المتبقية والتى يمكن أن تتغير كيميائيا فى نهاية العام وقبل أن ينتهى العام.
بعد وصول المواد الكيميائية للمعمل تعبأ وتوضع فى الحجرة المخصصة لها.	ضع هذه العلامة الكيميائية LABEL بدقة، ودوِّن بها تاريخ التكوين أو المحتويات واكتب بعض المعلومات عن الشخص المسئول عن تحضير المادة الكيميائية على الورقة الملصقة على الزجاجة.
قراءة المعلومات الملصقة على المواد الكيميائية قراءة عابرة عند تحضير المحلول فى المعمل.	عدم فتح العبوة المحتوية على المواد الكيميائية إلا بعد قراءة وفهم البيان الملصق عليها جيدا.
لا تقرأ المعلومات الملصقة التى أصبحت تستخدمها لأنك تعرف كل ما تريد أن تعرفه عنها.	يجب قراءة كل الأوراق الملصقة على الزجاجات جيدا منعا لحدوث الأضرار، ووضع الاحتياطات اللازمة وإجراءات الإسعافات الأولية التى يجب اتباعها فى

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
	حالة ما إذا اضطر شخص آخر للتعامل مع هذه المواد الخطرة، أو استخدامها للضرورة.
وضع نسخة أو صورة من التحذير الموجود على زجاجة الحمض المركز، على زجاجة الحمض المخفف أيضا.	حدد ووضح الأحماض المركزة والمخففة، وأسس المخاطر التى تسببها، وإجراءات الإسعافات الأولية التى يجب اتباعها فى حالة الإصابة.
وضع كميات من المواد الكيميائية على الأرفف فى المعمل أما الجزء الأكبر فيحفظ بعيدا لاستخدامه فيما بعد.	عدم ترك زجاجات المواد الكيميائية غير المستخدمة على الأرفف لأكثر من أسبوع ولا تتركها لمدة أطول من عام واحد داخل المخزن.
يجب اتخاذ مزيد من الإجراءات الاحتياطية عند استخراج المواد القابلة للاشتعال من الأوانى الخاصة بها.	عند محاولة نقل كمية من المواد القابلة للاشتعال من إناء إلى آخر يجب عدم رجها أو تعرضها للاهتزاز الشديد.
يجب إبلاغ الطلاب بالقيام بوضع الزجاجات المكسورة والمخلفات فى سلة المهملات.	يجب أن يكون هناك شخص يقوم بفرز هذه المخلفات.
أن يقوم الطلاب بتخزين أدوات المعمل المستخدمة والمواد الكيميائية فى المخازن الخاصة بها.	يجب إغلاق كل منافذ المخزن ولا يسمح إلا بدخول المعلمين فقط.
عليك أن تقوم بترتيب وإعداد قائمة المواد الكيميائية السنوية.	يجب أن يكون لديك قائمة محددة بالمواد الكيميائية المتاحة والمستخدمة.
عدم التأكد من المواد التى أصابها تغيير.	يجب استخدام الكواشف لتحديد المواد التى أصابها تغيير.

تخزين المواد الكيميائية:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
من المعتاد حفظ المواد الكيميائية المتفاعلة فى الأماكن التى تحفظها من الخطر، ولكن المواد السائلة والغازية القابلة للاحتراق على الأرفف فى مكان المخزن.	حفظ المواد المتفاعلة (كالأحماض، والقواعد، والمواد المؤكسدة، والمختزلة) منفصلة عن بعضها البعض فى مكان محدد بالمخزن، كما تحفظ المواد السائلة والصلبة القابلة للاشتعال فى غرفة مخصصة.
المواد الكيميائية القابلة للتآكل تحفظ فوق مستوى العين، ويصعب على أى شخص الوصول إليها.	دائما يجب أن تخزن المواد القابلة للتآكل على أرفف تحت مستوى العين.
وضع المواد الكيميائية على الأرض فى المخزن فى الأيام التى تستخدم فيها تلك المواد حتى يسهل إيجادها.	عدم وضع المواد الكيميائية على الأرض فى الممرات بالمعمل، أو فى المخزن حتى ولو لدقائق قليلة.
حفظ المواد الكيميائية على الأرفف فى المعمل، حيث إن الحجرة المخصصة لذلك مزدحمة جدا.	أرجع كل المواد الكيميائية الموجودة فى المعمل إلى المخزن بمجرد عدم الاحتياج إليها.
استخدام الأدراج بدلا من الأرفف.	احفظ المواد الكيميائية على الأرفف التى لها حواف.
غالبا ما تستخدم ثلاجات مستعملة فى المعمل.	استخدم ثلاجات ضد الانفجار فى المعمل.
تخزن المواد الكيميائية دون الأخذ فى الاعتبار حدوث أى طوارئ (حرائق) والتى يمكن أن تسبب مخاطر كثيرة.	تخزن هذه المواد فى وسط ضد الاحتراق مثل الماء وثانى أكسيد الكربون.
غالبا ما تخزن البطاريات دون أى احتياطات خارجية.	تغطى كل من القطبين فى الخلية الجافة، وتعاد شحن البطارية عن طريق مواد عازلة عند حفظها.

عزيزى المعلم نختتم هذا الباب بإعطاء نموذج لمنهجين من مناهج علم الكيمياء التى تدرس بجمهورية مصر العربية:

أهداف علم الكيمياء فى المرحلة الثانوية فى العام الدراسى (٢٠٠٢/٢٠٠٣):

الكيمياء علم الجزيئات وتعتمد على القواعد النظرية والعلمية التى يقدمها علم الفيزياء، وبصفة عامة، فإن علم الكيمياء يعالج جوانب ثلاثة مترابطة، وهى تركيب المواد المختلفة وخصائصها والتغيرات التى تحدث لهذه المواد وأسباب حدوثها والطرق والأساليب التى تمكّن الإنسان من الحصول على هذه المواد سواء من مصادرها أو من المصادر البديلة.

ويمكن تحديد أهداف علم الكيمياء فى المرحلة الثانوية.

الأهداف المعرفية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

١ - يفهم الظواهر الكيميائية المحيطة به مع اتخاذ قدرة التلميذ على التعرف بدور الكيمياء فى التقدم وبناء حضارة الإنسان فى ميادين الصناعة والطب والزراعة.

٢ - يستوعب الكثير من جوانب التعليم المعرفية فى ميدان دراسة علم الكيمياء مثل الخصائص للتعرف على تركيب المواد وإدراكهم للمفاهيم الكيميائية مثل: الروابط، والتأين، والتهجين. ومعرفة المبادئ والقوانين الكيميائية مثل: قانون فعل الكتلة، والنظريات مثل النظرية الذرية الأيونية.

الأهداف المهارية:

يرجى أن يكتسب الطالب المهارات الآتية:

- المهارة فى استخدام الأدوات والأجهزة العلمية وكيفية التعامل معها.

- المهارة فى الكشف عن الغازات والكشف عن العناصر المجهولة.
- المهارة فى التمييز بين المواد الكيميائية مثل التمييز بين الكربونات والبيكربونات.
- المهارة فى إجراء التجارب الكيميائية والتوصل إلى النتائج.
- المهارة فى رسم الأجهزة لطرق التحضير مثل رسم جهاز تحضير حمض النتريك.
- المهارة فى القيام ببعض الصناعات المنزلية التى ترتبط بجوانب الحياة.
- المهارة فى التعبير وتتمثل فى إجادة لغة الكيمياء.
- المهارة فى التنظيم مثل تنظيم النتائج فى جدول.
- المهارة فى التطبيق مثل حل التمارين والمسائل التى تتطلب التطبيق عليها.
- المهارة فى الاستنباط مثل استنباط القانون الجزيئى لمادة ما.
- المهارة فى التنبؤ مثل التنبؤ بالسلوك الكيميائى لبعض العناصر فى ضوء النظرية الإلكترونية.
- المهارة فى بحث مشكلة معينة وإيجاد البديل المناسب.
- المهارة فى التعاون مع الآخرين فى جو من الود والتفاهم.

الأهداف الانفعالية:

١ - يرجى أن يكتسب الطالب فى دراسة علم الكيمياء الاتجاهات التالية:

- الاتجاه نحو الدقة فى إجراء العمليات الكيميائية.
- الاتجاه نحو التحقق التجريبى من صحة بعض القوانين.
- الاتجاه نحو الاكتشافات الحديثة فى مجال الذرة لحل المشكلات المعاصرة.
- الاتجاه المضاد نحو استخدام الغازات السامة.

٢ - يرجى أن يكتسب الطالب الميول العلمية المناسبة التالية:

- الميل إلى القيام بمشروعات كيميائية بسيطة تخدم البيئة.
- الميل إلى عمل النماذج المناسبة التى تنمى التفكير لدى الطالب.
- الميل إلى عمل بعض الخرائط لتوضيح الصناعات الكيميائية.

- الميل إلى القراءة العلمية ومتابعة العصر الذى نعيش فيه.

٣ - يرجى أن يكتسب الطالب أوجه التقدير التالية:

- تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية لبعض الاكتشافات الكيميائية.
- تقدير أهمية الدور الذى تقوم به المراكز العلمية فى حل كثير من مشكلات البيئة.
- تقدير الجهود المبذولة لترشيد استغلال الثروات الطبيعية فى جمهورية مصر العربية.
- تقدير جهود العلماء وإسهاماتهم من أجل تقدير علم الكيمياء.

منهج الكيمياء للصف الأول الثانوى للعام الدراسى (٢٠٠١/٢٠٠٢):

الخطة الدراسية حصتان فى الأسبوع

الباب الأول: الطاقة الكيميائية:

- أزمة الطاقة ـ معنى الطاقة ـ وحدات الطاقة ـ الطاقة الكيميائية فى الذرة ـ الطاقة الكيميائية فى الجزىء ـ أنواع الروابط ـ طاقة الربط بين الجزيئات.
- التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية.
- التفاعلات الطاردة للحرارة ـ التفاعلات الماصة للحرارة.
- المحتوى الحرارى والتغير فى المحتوى الحرارى.
- المحلول المولارى ـ أثر الحالة الفيزيائية فى التغير الحرارى.
- التغير فى المحتوى الحرارى والتفاعلات الكيميائية وطاقة الروابط.

الباب الثانى: التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية الكيميائية:

- حرارة الذوبان ـ حرارة التخفيف ـ حرارة الترسيب ـ حرارة الاحتراق ـ حرارة التكوين ـ حرارة التفاعل.
- قانون هس (المجموع الثابت للحرارة). حرارة التعادل.

الباب الثالث: بعض التفاعلات المستخدمة كمصادر للطاقة:

- زيت البترول ـ منشأ زيت البترول ـ مكونات زيت البترول ـ تكرير البترول ـ التكسير الحرارى ـ التكسير الحفزى ـ رقم الأوكتان ـ البلمرة ـ الفحم ـ إسالة الفحم ـ الغاز الطبيعى ـ أنواع الوقود المتجدد ـ آثار احتراق الوقود على تلوث البيئة ـ الحد من تلوث الهواء ـ إعادة الدورة كوسيلة للحد من التلوث ـ المتفجرات ـ صناعة حمض الكبريتيك ـ تفاعل الترميث ـ لهب الأكسى استيلين.

الباب الرابع: الطاقة من التفاعلات النووية:

- تركيب النواة ـ النظائر ـ النواة مخزن الكتلة ـ النواة مخزن الطاقة ـ طاقة الترابط النووى ـ حساب الترابط النووى ـ النشاط الإشعاعى الطبيعى ـ النشاط الصناعى ـ أنواع التفاعلات النووية الانشطارية ـ التفاعلات الاندماجية ـ أنواع التفاعلات النووية والكيميائية ـ استغلال الطاقة من التفاعلات النووية.
- التطبيقات السليمة للتفاعلات الانشطارية ـ المفاعلات الانشطارية ـ مخاطر المفاعلات على البيئة.

- التطبيقات الحربية للتفاعلات النووية (القنبلة الذرية الانشطارية) ـ القنلة الاندماجية (الهدروچينية) ـ الوقاية من الإشعاع.

الباب الخامس: الطاقة الكهربية من التفاعل الكيميائى:

- المواد الإلكتروليتية واللاإلكتروليتية ـ متسلسلة الجهود الكهربية ـ قطب الهدروچين ـ العمود البسيط ـ التأكسد والاختزال ـ استخلاص فلز الألومنيوم فى الصناعة من خاماته.

الباب السادس: الطاقة الشمسية:

- استغلال الطاقة الشمسية ـ تخزين الطاقة الشمسية فى المركبات العضوية ـ تخزين الطاقة الشمسية فى المركبات غير العضوية ـ تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية (التفاعلات الضوئية).

منهج الكيمياء للمرحلة الأولى من الثانوية العامة للعام الدراسى (٢٠٠١/٢٠٠٢):

الباب الأول: الذرة:

رذرفورد ـ ذرة بور ـ النظرية الذرية الحديثة ـ إعداد الكم ـ قواعد توزيع الإلكترونات ـ مبدأ البناء ـ قاعدة هوند ـ مبدأ الاستبعاد.

الباب الثانى: تصنيف العناصر:

جدول موزلى ـ الجدول الدورى الطويل ـ تدرج الخواص فى الجدول الدورى ـ نصف قطر الذرة ـ جهد التأين ـ الميل الإلكترونى ـ السالبية الكهربية ـ الخاصية الفلزية واللافلزية ـ الخواص الحامضية والقاعدية ـ إعداد التأكسد.

الباب الثالث: الاتحاد الكيميائى:

الرابطة الأيونية ـ الرابطة التساهمية ـ الرابطة التناسقية ـ الرابطة الهدروجينية ـ الرابطة الفلزية.

الباب الرابع: العناصر المثالية فى بعض المجموعات المنتظمة فى الجدول الدورى:

الفصل الأول: عناصر الفئة S عناصر المجموعة الأولى (عناصر الأقلاء) عناصر الفئة P.

الفصل الثانى: عناصر المجموعة الخامسة.

الباب الخامس: العناصر الانتقالية:

السلسلة الانتقالية الأولى ـ الخواص العامة ـ الحديد كمثال للعناصر الانتقالية.

الباب السادس: الاتزان الكيميائى:

مفهوم الاتزان الكيميائى ـ معدل التفاعل الكيميائى والعوامل التى تؤثر فيه ـ قانون فعل الكتلة ـ قاعدة لوشاتلييه ـ الاتزان الأيونى وتطبيقاته ـ المحاليل

obeikandl.com

الإلكترونية ـ تـأين الماء والحاصل الأيونى للـماء ـ الرقم الهدروچـينى ـ التحليل المائى للأملاح ـ التميؤ.

الباب السابع: التحليل الكيميائى:

التحليل الوصفى.

الباب الثامن: الكيمياء الكهربية:

التوصيل الكهربى ـ التحليل الكهربى ـ قوانين فاراداى للتحليل الكهربى ـ التأكسد والاختزال ـ تطبيقات التحليل الكهربى ـ الطلاء الكهربى ـ تحضير بعض المركبات والعناصر فى الصناعة ـ تنقية المعادن ـ الخلايا الجلفانية ـ الجهد الكهربى ـ السلسلة الكهروكيميائية ـ الخلية الجافة ـ مركم الرصاص.

الباب التاسع: الكيمياء العضوية:

المركبات الأليفاتية : الألكانات ـ الألكينات ـ الألكاينات.

المركبات الأروماتية: البنزين.

الكحولات والـفينولات ـ الإيثيرات ـ مركبات مـجموعة الكربونيل: الألدهيدات والكيتونات ـ الأحماض الكربوكسيلية ـ الإسترات ـ الأمينات.

الباب العاشر: كيمياء المنتجات الطبيعية:

الكربوهيدرات: أقسامها ـ خواصها.

الزيوت والدهون: أقسامها ـ خواصها.

البروتـينـات: طـبيـعتـها ـ الـتقـسيم البيولـوچى للأحماض الأمـينية ـ أنواع الـروابط بـين جـزيـئـات الأحـمـاض الأمينية.

علم الحياة أو البيولوجى Biology:

كيف بدأ علم الحياة/ الأحياء؟

كان معظم علماء الأحياء الأوائل مستكشفين مهتمين بالطبيعة، وكانوا عادة رجالا أغنياء سافروا إلى بلاد أخرى وعادوا بعينات من الحيوانات والنباتات لدراستها.

ولم يتصف علم الأحياء كعلم إلا فى القرن الثامن عشر حين ابتكر عالم النبات السويدى كارل فون لينى (أو لينوس كما كان يُدعى) طريقة لتصنيف وتسمية الكائنات الحية، حيث أعطى كل حيوان ونبات اسما باللاتينية، التى كانت هى اللغة العالمية للمتعلمين آنذاك، ويُستخدم نظام التصنيف هذا فى جميع أنحاء العالم فى الوقت الحاضر.

عزيزى معلم العلوم:

تقطن الأرض أشياء حية تسمى الكائنات. وهذه تعيش على أو فى منطقة سطحية من الأرض أو فى الماء العذب، أو فى الماء المالح. ووجود الحياة على كوكب آخر ما زال مجهولا، وتبقى الكائنات الحية على الأرض، فقط تحت ظروف فيزيقية معينة منها وجود:

(١) مواد كيميائية معينة تتكون من أجسام الحيوانات والنباتات.

(٢) الماء. (٣) وسط يحتوى على الأكسجين.

(٤) طاقة من الشمس، مثل الإشعاع الشمسى الضرورى لإتمام عملية البناء الضوئى فى النبات.

(٥) حدود معينة لدرجة الحرارة عادة بين الصفر و ٥٠م.

وتوجد الكائنات الحية المختلفة فى بيئة فيزيقية، وهذه المجاميع المميزة من الكائنات تتفاعل مع بعضها البعض ومع البيئة الفيزيقية التى تعيش فيها، ويكون مجموع كل هذه التفاعلات المركبة ما يسمى «شبكة الحياة» أو «ميزان الطبيعة» أو «نظام علم البيئة» عند علماء الحيوان.

يختص علم البيولوچى بـدراسة الكائنات الحية عموما بمخـتلف أنواعها وأشكالها لمعرفة الحقائق عنها وماهيتها، وتركيب أجسامها، ونشأتها، وتوزيعها، وعلاقتها ببعضها البعض وبالبيئة التى تعيش فيها إلى غير ذلك من نواحى الدراسة المختلفة.

ويصف هذا العلم أنشطة الحياة بطريقة شمولية واسعة معتمدا فى ذلك على علوم الكيمياء والطبيعة.

وعند البحث عن كلمة Biology ومشتقاتها نجد أن:

* **Biology تعنى علم دراسة الكائنات الحـيـة**، وعلوم النبات والحيوان والبكتريولوچيا، وهى فروع رئيسية لعلم الأحياء.

أو تعنى علم الحياة ومن فروعه الرئيسية علم النبات وعلم الحـيوان التى يتفـرع منها علم الخـلية Cytology، وعلم وظائف الأعـضاء Phsyology، وعلـم الأجـنـة Embryology، وعلـم البـيـئـة Ecology. وعلم الوراثةGenetics، وعلم الميكروبيولوچيا (الأحياء الدقيقة) Microbiology. ويتصل بتلك العلوم الكيمياء الحيوية، والفيزياء الحيوية، والرياضيات الحيوية (علم القياس الحيوى) Biometry.

وBiology: علم الأحـياء علم يدرس الكـائنات الحيـة كافـة من حـيث بنيانهـا الجسمـانى ووظائفها ونشأتها منذ أزمنة مـا قبل التاريخ، وغير ذلك من الأمـور المتعلقة بنشاطاتها الحياتية.

أما Bione فتعنى عشيرة تضم جميع الحيوانات والنباتات فى منطقة عشيرة أحيائية ما بين الأرض، وهى أيضا عـشيرة ذروية Climax bione أو ناضجة تجـمع الحيوانات والنباتات.

وBiometrics: تعنى استخـدام الحساب الإحصائى أو الريـاضى فى الرياضيات الحيوية فى دراسات علم الأحياء، مثل تحديد المدى المحتمل لحياة الإنسان.

وتنقسم الكائنات الحيـة إلى نبات وحيوان، أما النبات فقـد اختص بدراسته علم يُعرف بـ «علـم النبات» Botany. بينما اختـص علم الحيوان «Zoology» بالدراسات الحيوانية.

أما دراسة الكائنات الحية من حيث هى أحياء فحسب، لها خصائص الحياة وصفاتها فتدخل فى نطاق علم الحياة «Biology».

وأهم الفروق بين النبات والحيوان تتمثل فى:

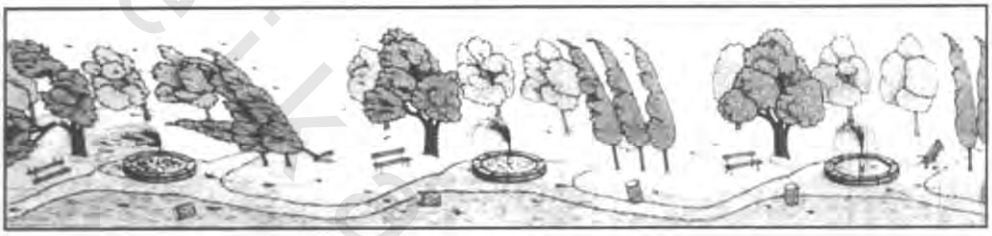
(١) طريقة التمثيل والتغذية.

(٢) الكلوروفيل فى النبات الأخضر.

(٣) قدرة الحيوان على الحركة والانتقال لوجود جهاز عضلى يميزه.

(٤) التفرع، فالنبات قادر على التفرع.

(٥) النمو مستمر فى حالة النبات، ومحدود فى الحيوان.



• طبيعة المعرفة البيولوجية:

إن المعرفة البيولوجية تؤدى باستمرار إلى تغيير إدراك الإنسان لذاته، وليس هذا فحسب، بل إنها تؤدى إلى تكيف هذه الذات حتى تدبر سلوكه.

والاهتمامات التى يثيرها التقدم العلمى البيولوچى ليست بالشىء غير المألوف، اللهم إلا ما كان منها منوطا بمنجزات أو أحلام، وكذا هندسة الأحياء «الهندسة البيولوچية» من جهة، وما هو ذو علاقة بالقيم الإنسانية من جهة أخرى.

فالإنسان قد تطور بفعل الثقافة، وتطور البيولوچيا واتجه إلى أن يكون أكثر تعقلا عن طريق تنمية مهاراته الثقافية.

تلك المهارة التى تميزه عن بقية المخلوقات، إنه يتميز بالقدرة على التحليل المنطقى، كما يتميز أيضا بيولوچيا القيم، وهى إستراتيچيات عظيمة توجه السلوك تجاه المشاكل مستحيلة الحل، الناشئة عن عدم التوازن بين الرغبات الفردية واحتياجات المجتمع.

• بداية العصر الحديث لعلم البيولوجيا:

فى عام ١٧٦٠م أعلن عالم البيولوچيا چوزيف كولروتير J.Kolrauter أنه لم يستطع تفسير ما لاحظه من نتائج عندما كان يجرى تزاوجا بين سلالات طويلة وأخرى قصيرة من نبات الطباق «الدخان».

فقد لاحظ أن الأفراد الناتجة من التزاوج تكون متوسطة الطول فى الجيل الأول، أما فى الجيل الثانى فلاحظ تنوعا متدرجا فى الطول (طويل ـ فوق المتوسط ـ متوسط ـ دون المتوسط ـ قصير)، وقد بقيت هذه الحالات دون تفسير إلى أن نشطت الأبحاث الوراثية.

فقد وجد فيما بعد أن بعض الصفات الوراثية تخضع لتأثير أكثر من زوج من الچينات، وليس هناك سيادة لچين معين منها، والچينات جميعا تسهم فى إظهار الصفة.

وقد سُميت حالة التوارث هذه بالوراثة الكمية Quantitative inheritance، أو وراثة الجرعات Dose inheritance. وقد عُرفت تلك الظاهرة باسم تراكم الچينات Multiple Gene Inheritance.

وفى عام ١٨٣٠م تم حل لغز مصطلح «التكاثر البيولوچى» حيث توصل الباحثون إلى أن النسيج يتكون من وحدات محددة هى الخلايا، وقد ساهم كل من «قياس سليون»، و«تيودورشوان»، والأول من المشتغلين بالبحث فى عالم النبات، والثانى من المشتغلين بالبحث فى عالم الحيوان فى إثبات أن هذه الخلايا الدقيقة هى الوحدات الأساسية للحياة.

ومعنى ذلك أن أى جسم حى تراه العين هو فى الواقع مجموعة عظيمة جدا (بلايين) من الخلايا. وباستمرار الاجتهاد والبحث عُرف أن كل جسم حى ينشأ من اتحاد خليتين أساسيتين هما: البويضة، والمشيج المؤنث مع المشيج الذكر، حيث يتشكل منهما خلية تنمو وتتنامى عن طريق الانقسام حتى يتكون الكائن الحى.

وفى أواخر القرن التاسع عشر طرأ تحسين كبير على تصميم الميكروسكوبات ووسائل إعداد الأنسجة الحية للفحص المجهرى، مما أتاح دراسة مكونات الخلية، أى دراسة عضيات الخلية، وخاصة نواة الخلية ومكوناتها وفى طليعتها الصبغيات Chroma-somes، وهى التى تنشطر قبل الانقسام الخلوى، وبذلك تظهر خاصية توزيع الصبغيات، وقد رافق ذلك التفكير فى أن الصبغيات هى التى تحمل الصفات الوراثية.

نبذة عن تطور علم الوراثة:

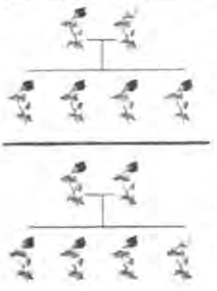
كان جريجور مندل Gerggor Mendel ـ الراهب ـ مدرسا لمادة الفيزياء وعلم التاريخ الطبيعى فى مدرسة برون Bronn الثانوية (الآن تسمى مدرسة برنو Brno وتقع فى تشيكوسلوفاكيا) فى الفترة ما بين ١٨٥٤ ـ ١٨٦٨م.

وخلال هذه الفترة وفى أوقات فراغه كان مندل يزرع نبات البازلاء (Pisumsativum) فى حديقة الدير الذى يعيش فيه، وكان هدف مندل من ذلك هو التوصل إلى بعض صفات ومميزات الوراثة.

ويُعد مندل أول من قدم برهانا للنظرية التى فسرت التوارث على أنه يتم نتيجة وحدات معينة فى الخلايا التولدية للأفراد تنتقل من جيل لآخر، وقد قدم مندل تجاربه مع استخلاصاته التى تُعرف الآن بقوانين مندل إلى جمعية التاريخ الطبيعى بـ «برون» فى اجتماعين عُقدا فى ربيع عام ١٨٦٥م. وقد نشرت الجمعية هذه النتائج فى سجلها السنوى الذى وُزع على مكتبات أوربا وأمريكا عام ١٨٦٦م.

ولقد بقيت هذه الأبحاث فى طى النسيان حتى عام ١٩٠٠م، حين أعاد اكتشاف قانون الانعزال ثلاثة من الباحثين، حيث حصل كل منهم على حدة على نتائج مشابهة للنتائج التى حصل عليها مندل من قبل، وهم:

دى فريز «هولندا» Deviries، وكورينز «ألمانيا» Correns، وتشيرماك «النمسا» Schermak. ومن ثم بدأت تظهر أبحاث مندل.



ومن المعروف أن العالم مندل وضع القانونين اللذين عرفا باسمه وهما قانون الانعزال وقانون التوزيع الحر، وهما اللذان يعالجان وراثة زوج واحد من الجينات، ووراثة زوجين من الجينات على الترتيب.

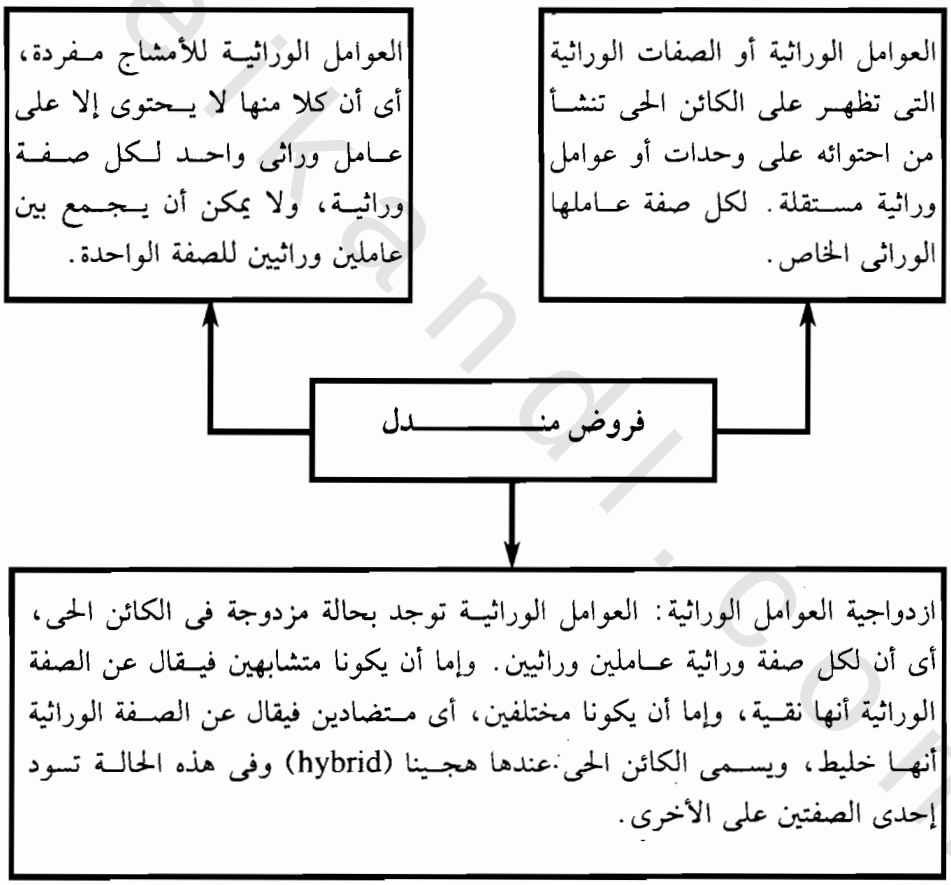
والحقيقة أن التوصل لاكتشاف الجين لم يكن سهلا، بل كان نتيجة لأبحاث ودراسات علمية متعددة نذكر منها على سبيل المثال:

(١) سجلات نسب العائلات. (٢) الدراسات السيتولوجية.

(٣) الدراسات الكيموحيوية (البيوكيميائية).

إذ من خلال هذه الدراسات توصل العلماء إلى أن الجين هو المسئول عن الصفة الوراثية وهو يُحمل على الكروموسوم.

وقد وضع مندل فروضا فسرت نتائج بعض تجاربه، وقد شملت تلك الفروض الآتى:



وقد توصل العلمـاء إلى أن تركيب الچين هو بروتين ومادة يطلق عليـها DNA، وهى اختصار لـ Deoxy Ribo Nucleeic Acid.

وقد توصل العلماء إلى تقنية D.N.A معاد الاتحاد (الدنا المطعم)، وهو الـDNA الوراثى لكائن حى والمضاف إليه چينات من كائن قريب منه وراثيا، حتى لا يحدث طرد للچينـات المضافة، وهم يحـاولون الوصول إلى ذلك السـر البيولوچى الذى يُـتيح لهم توجيه «الچينوم».

والچينوم هو مـحتوى الجهـاز الوراثى للكائن الحى من الچينات للحـصول على نسخ من الكائنات الحية.

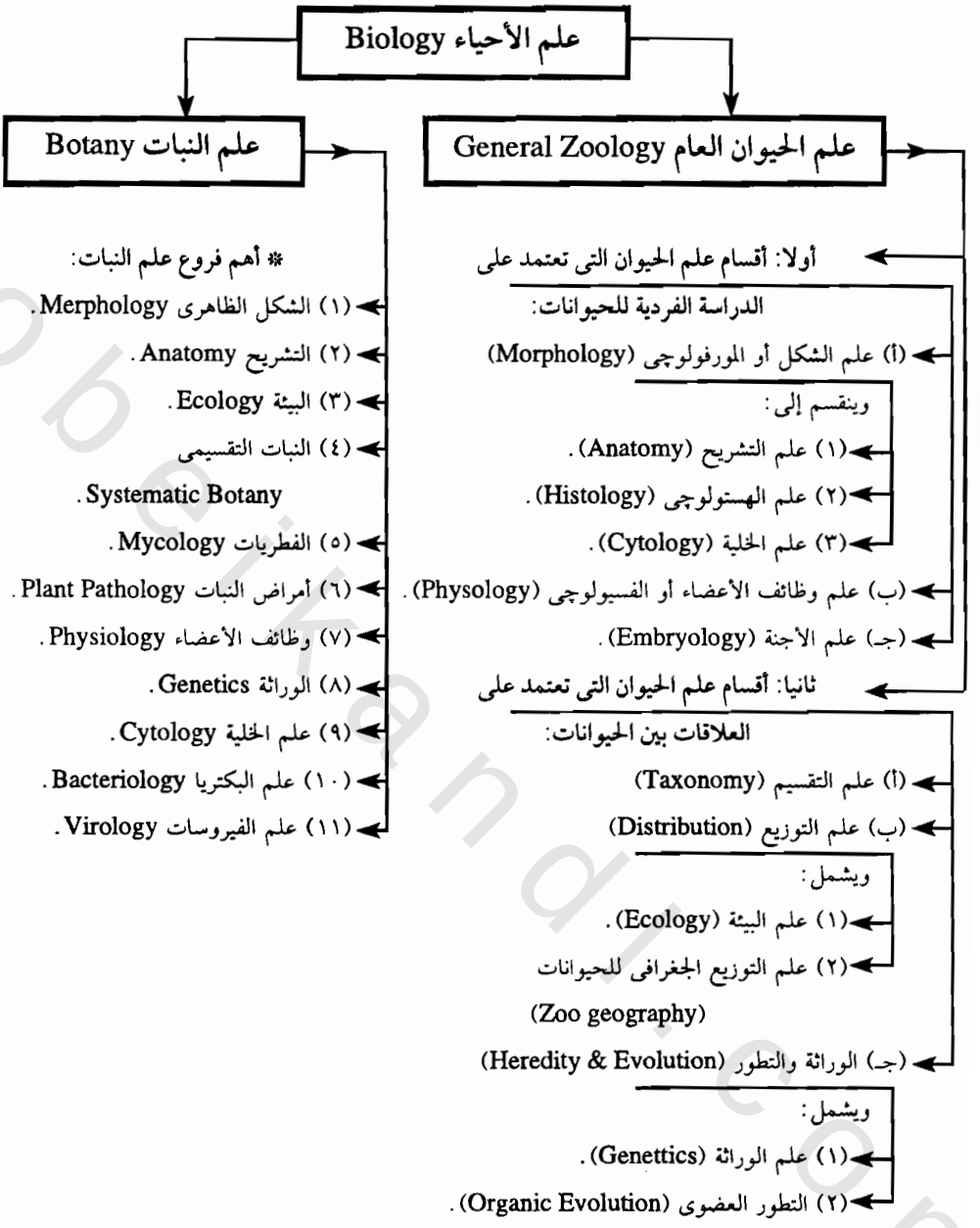
وقد ظهر أن هناك تغـيرات فجائية يمكن أن تحدث فى الچـينات أطلق عليها اسم الطفرات أو الانتـحاءات Mutations، وتؤدى إلى حدوث تغـيير فى الصفـات الوراثية المعنية التى يحددها الچين، ويتضح من التالى كيف تحدث الطفرة.

* إذا حدثت الطفرة فى النسيج التوالدى «الأمشاج» يمكن انتقالها إلى النسل.
* إذا حدثت الطفرة فى النسـيج الجسدى «الخلايا الجسميـة» لا يمكن انتقالها إلى النسل عن طريق التكاثر الجنسى.

* **وتسمى الطفـرة كروموسوميـة** إذا كانت ناتجة عن تغير فى الكروموسومات.
* **وتسمى الطفرة چينية**: إذا كانت ناتجة عن تغير فى الچينات.

وقد أضاف العالم الأمريكى مولر H.J Muller، إضافة جديدة فـى تاريخ علم الوراثة، حين قدم للمؤتمر الدولى الخامس لعلم الوراثة، الذى انعقد فى برلين عام ١٩٢٧ تقـريرا عن إنتـاج الطفـرات فى ذبابة الفـاكهـة بواسطة الأشعة السينية (X-rays).

وقد تمكـن العالم مـورجان ونفر من زمـلائه من إحداث طفرات صناعية فى ذبابة الفاكـهة وحصلوا على سلالات جديدة فى لون الجسم والعيون وشكل الأجنحة وقرون الاستشعار، وفيما بعد أمكن إحداث طفرات اصطناعية بواسطة الإشعاعات الذرية أو المواد الكيميائية أو درجات الحرارة العالية.



* ومع زيادة المعرفة والتخصص ظهرت علوم أخرى تتبع علم الحيوان مثل: علم الأوليات (Proto-zoology)، وعلم الديدان (Helminthology)، وعلم الحشرات (Entomology)، وعلم الطيور (Ornithology)، وعلم الثدييات (Mamnalogy). أو علوم أخرى أكثر تخصصا مثل: علم الطفيليات (Parasitology)، أو علم كيمياء الخلية (Histochemistry) إلى غير ذلك من الفروع الدقيقة. وكلما تقدم البحث العلمى وتشعبت أركانه زادت التخصصات دقة وعمقا.

ويُعد التغيير الفجائى للجينات Gene Mutation هو المصدر الرئيسى للتجديد البيولوجى. وهو أساس علم التطور بما يؤدى على تطور علم البيولوجى.

علم الحيوان العام General Zoology:

يختص هذا العلم بدراسة الحيوانات، وهو يبحث فى تركيب أجسام هذه الحيوانات ودورة حياتها، وعاداتها، وأصولها وتطورها، ومختلف أوجه نشاطها. وهو أحد فروع علم البيولوجى.

ويعتبر علم الحيوان وثيق الصلة بكثير من العلوم مثل علم الچيولوچيا، ويطلق على الارتباط بينهما اسم علم الحفريات (Paleontology) وهذا يبحث فى بقايا الحيوانات القديمة تبعا للطبقات الچيولوچية المختلفة.

هذا العلم ينقسم إلى قسمين رئيسيين: أحدهما يعتمد على الدراسة الفردية للحيوانات، والثانى يعتمد على دراسة العلاقات المختلفة بين الحيوانات.

أولا: أقسام علم الحيوان التى تعتمد على الدراسة الفردية للحيوانات:

(أ) علم الشكل أو المورفولوچى (Morphology):

يختص بدراسة تركيب أجسام الكائنات، ويتضمن الدراسة العضوية للحيوانات.

وينقسم إلى عدد من الأفرع الأخرى هى:

(١) علم التشريح (Anatomy): وهذا يدرس التركيبات التشريحية للحيوانات. وهنا يسمى هذا العلم بالتشريح البين (Gross Anatomy) الذى غالبا ما تستعمل معه الآلات الجراحية.

(٢) علم الهستولوچى (Histology): وهنا تتم الدراسة بالاستعانة بالميكروسكوب، ويطلق عليه اسم التشريح الدقيق (Micro Scopic

Anatomy) وهنا يهتم بدراسة الأنسجة (Tissues) التى يتكون منها جسم الحيوان.

(٣) علم الخلية (Cytology): يبحث فى دراسة الخلايا (Cells) التى يتكون منها جسم الحيوان.

(ب) علم وظائف الأعضاء أو الفسيولوچى (Physology):

يبحث فى وظائف أعضاء الجسم المختلفة وفى التآخى بينها، ويتضمن الدراسة الحركية للحيوانات سواء الحيوان ككل، أو أجزاؤه المختلفة متضمنا ذلك أنشطتها المختلفة.

(جـ) علم الأجنة (Embryology):

يبحث فى دراسة تركيب وتطور الكائن الحى منذ مرحلة التلقيح حتى لحظة الولادة.

ثانيا: أقسام علم الحيوان التى تعتمد على العلاقات بين الحيوانات:

(١) علم التقسيم (Taxonomy):

يبحث فى ترتيب وتقسيم الحيوانات المتعددة فى مجموعات تعرف بالمراتب التقسيمية.

(٢) التوزيع (Distribution). ويشمل:

(أ) علم البيئة (Ecology): وهو يعالج علاقة الحيوان بالوسط الذى يعيش فيه، وكيفية تأثير عوامل هذا الوسط عليه.

(ب) علم التوزيع الجغرافى للحيوانات (Zoogeography):

وقد يطلق على هذا العلم اسم (Animal geography)، وهو يبحث فى توزيع الحيوانات فى مناطق العالم المختلفة.

(٣) الوراثة والتطور (Herdity & Evolution)، ويشمل:

(أ) علم الوراثة (Genettics): وهو يدرس توارث الصفات الحيوانية من جيل إلى آخر.

(ب) التطور العضوى (Organic Evolution): وهذا يدرس تطور ونمو الأشكال الأكثر تعقيدا فى الحياة من غيرها الأقل تعقيدا.

ويعتبر علم الأجنة (Embryology) دلالة وحقيقة لهذا التطور.

إن علم الأجنة يهتم بدراسة تركيب وتطور الكائن الحى منذ مرحلة التلقيح حتى لحظة الولادة، وتشمل هذه الدراسة معرفة الطريقة التى يتم بها التلقيح، والصعوبات التى تواجه هذه العملية، ومحاولة إيجاد طرق لعلاج الجنين وهو فى مرحلة الحمل، وكذلك استخدام التكنولوچيا الحديثة فى التعرف على جنس الجنين قبل الولادة.

ويُعد الإخصاب الصناعى (Artifical insemination)، والإخصاب خارج الرحم (Invitro-Fertilization)، أو ما يسمى بأطفال الأنابيب (Test-Tube Babies) أحدث ما قدمه العلم لعلاج العقم.

كما تُعد الهندسة الوراثية إحدى مراحل الثورة البيولوچية، وهى ترتبط بالتحكم فى الچينات (Genetic Manipulation)، والاستنساخ الحيوى (Cloning)، وإعادة تركيب الحمض النووى (Re Combinant D.N.A.)، أى إعادة تركيب الشفرة الوراثية اللازمة للتحكم فى بناء البروتينات اللازمة لتوجيه العمليات الحيوية التى يؤدى مجموعها فى النهاية إلى تكوين الكائن الحى.

دراسة علم البيولوچى:

إن دراسة علم البيولوچى وكذلك تدريسه تقوم على النظرة الموحدة للكائن الحى، والنظرة المتكاملة للظاهرة البيولوچية، كما يتم تدريسه على مستويين، الأول على مستوى البيولوچيا الجزئية، والثانى مستوى النظرة الشمولية للكائن الحى فى علاقاته بالجماعة والبيئة.

ومن ثم فإن منهج البيولوچيا ينبغى أن يركز على المبادئ التالية فى المرحلة الثانوية:

* تطور وتغير الكائنات الحية عبر الأزمنة المختلفة.
* تعدد الأنواع وتوحد النمط.

* الاستمرارية الوراثية للحياة.

* التكامل بين الكائنات الحية وبعضها البعض وتكاملها مع البيئة.

* الأسس البيولوچية للسلوك. * التكامل بين التركيب والوظيفة.

* التنظيم والتوازن والمحافظة على الحياة فى مواجهة التغير.

* علم البيولوچيا كعملية استقصائية. * تاريخ المفاهيم البيولوچية.

• أهداف تدريس محتوى علم البيولوچى فى المرحلة الثانوية:

(أ) الأهداف المعرفية:

١ ـ مساعدة الطلاب على اكتساب معلومات مناسبة وظيفية فى مجال دراسة البيولوچى.

٢ ـ مساعدة الطلاب على فهم محيطهم الحيوى وإثارة اهتماماتهم نحوه.

٣ ـ مساعدة الطلاب على فهم العلاقات بين الكائنات الحية والبيئية وما بينهما من توازن، ومعرفة العوامل المؤثرة على هذا التوازن، وما يترتب على الإخلال بهذا التوازن من أخطار.

٤ ـ مساعدة الطلاب على معرفة نشأة وتطور الكائنات الحية وتركيبها وتكاثرها وتوارثها وسلوكها.

٥ ـ تزويد الطلاب بالمعلومات التى تنمى وعيهم الصحى والمحافظة على صحتهم والصحة العامة.

٦ ـ تزويد الطلاب بالمعلومات العلمية السليمة المناسبة عن الثقافة الجنسية وتربيتهم تربية جنسية سليمة.

٧ ـ مساعدة الطلاب على التعرف على أسباب الظواهر البيولوچية وتفسيرها وحُسن الإفادة منها.

٨ ـ مساعدة الطلاب على التعرف على مصادر الثروة البيولوچية فى بيئتهم وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل، وترشيد هذا الاستغلال.

٩ ـ مساعدة الطلاب على معرفة دور الإنسان فى شبكة الحياة وعلاقته بمحيطه الحيوى ومشكلاته.

(٢) الأهداف المهارية:

مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات وظيفية مناسبة فى مجال دراسة علم البيولوچيا:

(أ) المهارات اليدوية: مثل:

(١) مهارات إجراء التجارب العملية والتوصل إلى النتائج المطلوبة.

(٢) مهارات التشريح، مثل تشريح الطيور، والأسماك، والضفادع..

(٣) مهارات تحضير عينات مجهرية أو الشرائح المجهرية، مثل عمل قطاع فى أجزاء النبات المختلفة.

(٤) مهارة الرسم العلمى الدقيق، مثل:

- رسم الأشكال الخارجية للكائنات الحية، مثل النباتات الصحراوية أو المائية.
- رسم التركيب الداخلى للكائنات الحية، مثل رسم الأجهزة المختلفة فى جسم الإنسان.
- رسم الأشكال الغذائية، مثل السلاسل الغذائية وأهرام الغذاء.
- رسم الدورات، مثل دورات المواد الطبيعية كدورة الكربون، والماء، والنتروچين، والأكسچين. ودورات الحياة، مثل البلهارسيا، ودودة الإسكارس.

(٥) المهارة فى عمل بعض الوسائل التعليمية.

(٦) المهارة فى استخدام بعض الأجهزة العلمية والتعامل معها.

(ب) المهارات الأكاديمية: مثل:

(١) المهارة فى الفحص، كفحص العينات المختلفة مثل عينات قطاع عرضى فى ساق نبات ما.

(٢) المهارة فى التمييز، كالتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بين الأحياء مثل التمييز بين أنواع البُلطى.

(٣) المهارة فى الكشف، كالكشف عن العناصر الغذائية مثل الكربوهيدرات، والدهون. . . إلخ.

(٤) المهارة فى التصنيف، تصنيف الكائنات الحية وفق التصنيف الحديث.

(٥) المهارة فى التطبيق، مثل حل مسائل على قوانين الوراثة المختلفة.

(٦) المهارة فى التنظيم، تنظيم النتائج فى جداول والتعبير عنها بيانيا.

(جـ) المهارات الاجتماعية:

يمكن تنمية بعض المهارات والميول الاجتماعية من خلال تدريس البيولوچيا مثل التعاون من خلال القيام برحلة إلى البيئة الطبيعية لجمع عينات من الأحياء اللازمة للعرض أو الدراسة أو الزيارة لأماكن مثل المتحف الزراعى.

(٣) الأهداف الانفعالية:

(أ) مساعدة التلاميذ على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة، مثل: الموضوعية، والأمانة العلمية، وحب الاستطلاع، وسعة الأفق، وعدم التسرع فى إصدار الأحكام. واكتساب اتجاهات وظيفية موجبة نحو بعض الموضوعات مثل: المحافظة على الجسم ضد الأمراض، ومقاومة الأمراض المتوطنة فى البيئة، ومكافحة الآفات الضارة، واستغلال المعارف البيولوچية فى تحقيق رفاهية وسعادة الجنس البشرى وليس تدميره، والاتجاه نحو عدم الإخلال بالتوازن البيولوچى للبيئة، وكذلك نبذ الخرافات والمعتقدات الخاطئة.

(ب) مساعدة الطلاب على تنمية الميول العلمية المناسبة بصورة وظيفية فى مجال دراسة البيولوچيا:

* الميل نحو تربية بعض الكائنات النافعة مثل تربية الأسماك، أو إعداد مجموعة حشرية أو إعداد مجموعة من نباتات البيئة المحلية.

* الميل إلى عمل لوحات توضح أشكالا بيولوچية مختلفة.

* الميل إلى القراءة العلمية فى مجال العلوم البيولوچية.

(جـ) مساعدة التلاميذ على اكتساب أوجه التقدير المناسبة بصورة وظيفية:

* تقدير قدرة الله ـ سبحانه وتعالى ـ فى الخلق والتنظيم والإحكام الذى نشاهده فى بناء الكائنات الحية على اختلاف أنواعها، وما أودعه فيها من أسرار.
* تقدير جهود العلم والعلماء الذين أسهموا فى تقدم علم البيولوچيا وأسهموا فى تحقيق سعادة ورفاهية الجنس البشرى مثل: ابن النفيس، وابن سينا، ومندل، ومورجان.

* تقدير جهود الدولة المبذولة فى المحافظة على الثروة البيولوچية، والوقاية من الأمراض.
* تقدير أهمية التوازن بين الكائنات الحية، وبين البيئة فى تحقيق التوازن البيئى.

• تحديات تتعلق بأهداف تدريس علم البيولوجى:

يوضح كل من هيرد وبيلى وكال ويافر **Hurd, Bylee, Kahler and Yafer**

أن من الأهداف الأساسية لتعليم البيولوچيا:

(١) تطوير الفهم الأساسى والجوهرى للأنظمة البيولوچية.

(٢) تنمية القدرات على استخدام أساليب البحث العلمى.

(٣) إعداد المواطنين لاتخاذ القرارات المناسبة فيما يتعلق بالعلم والقضايا الاجتماعية.

(٤) تحقيق الحاجات الشخصية للأفراد.

(٥) تعليم الطلاب السمات الأساسية للعلوم البيولوچية.

كما أوضحوا أيضا أن من الاتجاهات الجديدة فى تعليم البيولوچيا:

(١) الاهتمام بمهارات الحصول على المعلومات وفهم المشكلات والتفكير ووسائل البحث العلمى.

(٢) الاهتمام بالقضـايا الاجتماعية المعاصرة فهى سـوف تكون واضحة من خلال الدراسة البيولوچية.

(٣) الحاجات الفردية بحيث تصبح بؤرة اهتمام الدراسات البيولوچية المستقبلية.

(٤) الحاجـات الوظيفيـة، حيث يسـاعد الطلاب على معـرفة الوظائف المتـعلقة بالعلوم البيولوچية كالمتصلة بالصحة والزراعة والبيئة.

• القضايا الاجتماعية التى يجب معالجتها فى منهج البيولوچيا:

(١) طبيعة العلم.
(٢) النظام الاجتماعى للعلم.
(٣) السلوك الإنسانى.
(٤) السكان.
(٥) الغذاء والزراعة.
(٦) التناسل الإنسانى.
(٧) الوراثة الإنسانية.
(٨) الصحة الإنسانية.
(٩) التطور.
(١٠) مصادر الطاقة.
(١١) البيئة.
(١٢) مجال البحث والاستكشاف.

منهج الأحياء للثانوية العامة (النظام الجديد)

المرحلة الأولى للعام الدراسى (٢٠٠٢/٢٠٠٣) (كتاب واحد)

الخطة الدراسية خمس حصص فى الأسبوع

أولا: التـغـذية والهـضم فى الكائنات الحية:

١ - التغذية:

مفهومها والحاجة إليها.

٢ - التغذية الذاتية:

مفـهومهـا ـ امتصـاص الماء والأملاح (دراسة قطاع عرضى فى جذر ـ آلية امتصاص الماء ـ امتصـاص الأملاح ـ البناء الضوئى فى النبات والتفاعل الضوئى واللاضوئى).

obeikandl.com

٣ - التغذية غير الذاتية:

الهضم (الإنزيمات) الهضم فى الإنسان.

ثانيا: النقل فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم النقل والحاجة إليه.

(ب) النقل فى النبات الراقى:

دور أوعية الخشب ـ آلية النقل من الجذر إلى الورقة.

دور الأنابيب الغربالية فى النقل.

(جـ) النقل فى الحيوان (جهاز النقل فى الإنسان).

ثالثا: التنفس فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم التنفس والحاجة إليه:

التنفس الخلوى ـ دورة كربس ـ التنفس الخلوى اللاهوائى.

(ب) تبادل الغازات فى الحيوان:

التنفس فى الإنسان (الرئات).

(جـ) التنفس فى النبات:

التنفس الهوائى: (الأجزاء غير الخضراء ـ البذور ـ الأجزاء الخضراء).

التنفس اللاهوائى: (التخمر الكحولى ـ التخمر الحمضى).

رابعا: الإخراج فى الكائنات الحية:

(١) مفهوم الإخراج وأهميته:

١ ـ الإخراج فى الفقاريات (الإنسان). ٢ ـ الإخراج فى النباتات.

خامسا: الدعامة والحركة فى الكائنات الحية:

(أ) الدعامة فى النباتات:

١ ـ الدعامة الفسيولوجية. ٢ ـ الدعامة التركيبية.

obeikandi.com

(ب) الدعامة فى الإنسان: الهيكل العظمى.

(جـ) الحركة فى النبات:

الشد ـ الحركة الدورانية للسيتوبلازم.

(د) الحركة فى الإنسان مع شرح الجهاز العضلى.

سادسا: الإحساس:

(أ) مفهوم الإحساس وأهميته.

(ب) الإحساس فى النباتات: نباتات المستحية الانتحاء (الضوئى ـ الأرضى ـ المائى).

(جـ) الإحساس فى الحيوان: التأثر والانفعال ـ الخلية العصبية ـ انتقال السيال العصبى.

الإحساس فى الفقاريات.

الجهاز العصبى - الفعل المنعكس.

سابعا: التنسيق الهرمونى فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم التنسيق الهرمونى وأهميته.

(ب) الأكسينات والهرمونات (مميزاتها وتنوعها وآثارها).

(جـ) التنظيم الهرمونى فى الفقاريات (الإنسان مع شرح دور الغدد الصماء).

الدراسة العملية:

تظل التجارب الموجودة ضمن موضوعات الكتاب وتحذف التجارب الموجودة فى نهاية كل فصل.

الموضوع:

- الباب الأول: التكاثر فى الكائنات الحية.

الفصل الأول: الأساس البيولوچى للتكاثر.

الفصل الثانى: التكاثر فى النباتات الزهرية.

الفصل الثالث: التكاثر فى الحيوانات المتقدمة.

- الباب الثانى: الوراثة فى الكائنات الحية.

الفصل الأول: ظواهر الوراثة.

الفصل الثانى: الوراثة الجنسية والصبغيات.

- الباب الثالث: البيولوچيا الجزيئية.

الفصل الأول: المعلومات الوراثية.

الفصل الثانى: الأحماض النووية وتخليق البروتين.

- الباب الرابع: التغير فى الكائنات الحية.

الفصل الأول: الأساس البيولوچى للتغير.

الفصل الثانى: ميكانيكية التطور.

مراجعة.

فيما يلى عرض لمنهج الأحياء للصفين الأول والثالث الثانوى كما أعلنته وزارة التربية والتعليم بجمهورية مصر العربية:

(١) الأحياء للصف الأول عام (٢٠٠٢/٢٠٠٣):

أهداف الأحياء فى مرحلة التعليم الثانوى:

أولا: الأهداف المعرفية:

يكون التلميذ قادرا على أن:

١ ـ يقيم أهمية علم الأحياء وتطبيقاته فى الحياة.

٢ ـ يكتشف خطوات التفكير العلمى ويستخدمها فى حل ما يواجهه من مشكلات.

٣ ـ يستنتج الوظائف المختلفة للكائن الحى.
٤ ـ يستنتج أهمية العلاقات بين الكائنات الحية وأثرها فى التوازن البيئى.
٥ ـ يفسر دورات العناصر المختلفة فى الطبيعة.
٦ ـ يتعرف على بعض الأمراض التى تصيب الإنسان وطرق الوقاية منها.
٧ ـ يفهم دور التكاثر فى الاستمرار الوراثى وحفظ الأنواع من الانقراض.
٨ ـ يفسر الأساس التشريحى والوظيفى المرتبط بالوراثة فى النبات والحيوان.
٩ ـ يستنتج الأساس المادى والكيميائى للصفات الوراثية.

١٠ ـ يطبق القوانين واحتمالاتها المختلفة على وراثة بعض الصفات فى مواقف جديدة.
١١ ـ يفهم مبادئ الهندسة الوراثية ودورها فى حل مشكلات الإنسان فى المستقبل.
١٢ ـ يفهم صور الحياة على الأرض وتطورها.
١٣ ـ يقترح بعض الحلول العلمية للتغلب على المشكلات البيئية.
١٤ ـ يميز بين الإنسان وبعض الحيوانات.
١٥ ـ يفهم العلاقة بين الإنسان وبعض الأحياء المحيطة به من فوائد وأضرار.
١٦ ـ يستنتج أهمية المحافظة على صحة أجهزة الإنسان.

ثانيا: الأهداف المهارية (النفس حركية):

يكون التلميذ قادرا على أن:

١ ـ يفحص بعض العينات والشرائح تحت الميكروسكوب.

٢ ـ يجرى تشريح بعض العينات الحيوانية والنباتية.

٣ ـ يوضح بالرسوم البيانية بعض العلاقات الغذائية.

٤ ـ يرسم بعض الأشكال التوضيحية والعينات والقطاعات المشرحة.

٥ ـ يصمم وينفذ نماذج عن:

(أ) أجهزة الجسم. (ب) السلاسل الغذائية.

ثالثا: الأهداف الوجدانية:

يكون قادرا على أن:

١ ـ يقدر عظمة الخالق فى بدء الحياة بعد نشأة الكون ومدى ما فى خلقه من دقة وإبداع.

٢ ـ يقدر جهود العلماء فى مجال الاكتشافات العلمية، ودورهم فى التقدم العلمى وخدمة المجتمع.

٣ ـ يسلك سلوكا إيجابيا نحو البيئة مثل المحافظة على البيئة من التلوث، واستنزاف مصادرها، والمحافظة على التوازن البيئى.

٤ ـ يكتسب بعض الاتجاهات مثل حب الاستطلاع، والموضوعية والتريث فى الحكم وتقبل آراء الآخرين.

٥ ـ يسلك سلوكا إيجابيا نحو المحافظة على صحته وصحة الآخرين.

٦ ـ يهتم بقراءة الموضوعات العلمية وإعداد النماذج العلمية والخاصة بها.

أهداف تدريس منهج الأحياء (٢٠٠٢/٢٠٠٣):

أولا: أهداف تدريس المنهج العام لعلم الأحياء:

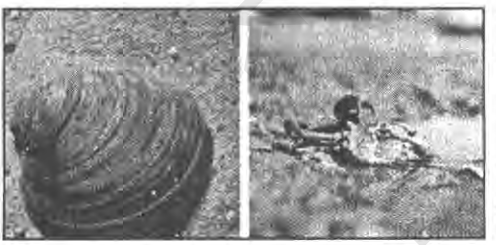
يرجى من تدريس المنهج العام للأحياء للمرحلة الأولى من الثانوية العامة تحقيق الأهداف التالية:

١ ـ يتزود الطالب بثقافة بيولوجية محورها استمرار الحياة وتطور الحياة.

٢ ـ يتعرف على الحقائق والمفاهيم البيولوجية الخاصة بوظيفة التكاثر فى الأحياء المختلفة.

٣ ـ يفهم الأساس التركيبى والوظيفى المرتبط بالتكاثر وأنماطه المختلفة فى عالم الأحياء المختلفة.

٤ ـ يفسر العلاقة بين التكاثر والاستمرار الوراثى لصفات الأحياء المختلفة.



٥ ـ يحلل العوامل المؤثرة فى توارث الصفات على اختلاف صورها وأنماطها.

٦ ـ يرجع الخصائص الوراثية الطبيعية والمرضية إلى أساس مادى بيوكيماوى.

٧ ـ يطبق القواعد الوراثية واحتمالاتها المختلفة على مواقف محددة.

٨ ـ يفهم مبدأ التغير فى الأحياء وعلاقته بالاستمرار البيولوجى.

٩ ـ يربط التغير فى الأحياء بتغيرات تسبقها فى البيئة وفى المادة الوراثية.

١٠ ـ يستوعب جهود العلماء ومحاولاتهم التاريخية لفهم كيفية نشأة الحياة وتطورها على الأرض.

١١ ـ يفهم العلاقة بين الإنسان وبعض نماذج من الأحياء كالكائنات الدقيقة وما يجنيه منها من فوائد وأضرار.

١٢ ـ يكتسب مهارات تشريحية وبيولوجية معينة بفحص عدد من النماذج عمليا وإجراء بعض التجارب المعملية.

١٣ ـ يكتسب ميولا واتجاهات إيجابية نحو زيادة الاطلاع العلمى مع تقدير العلم والعلماء ودورهم فى خدمة المجتمع.

١٤ ـ يقدر عظمة الخالق وقدرته اللامحدودة فى خلق الحياة وتسيير عجلة استمرارها وتطورها.

منهج الأحياء للصف الأول الثانوى للعام الدراسى (٢٠٠٢/٢٠٠٣):

(الخطة: حصتان فى الأسبوع)

١ - منهج الأحياء:

(أ) مفهوم علم الأحياء ـ طريقة التفكير العلمى وعلاقتها بعلم الأحياء.

(ب) دراسة البلهارسيا.

٢ - بناء الكائن الحى:

(أ) مقدمة عن النظرية الخلوية. (ب) التركيب الدقيق للخلية.

(جـ) تمايز الخلايا وبعض أنواع الأنسجة مع التطبيق.

٣ - توارث الصفات فى الكائنات الحية:

نظرة تاريخية ـ قانونا مندل السيادة التامة وانعدام السيادة ـ التلقيح الاختيارى ـ نظرية الكروموسومات الطفرة ـ نظرية الكروموسومات وتحديد الجنس.

٤ - تنوع الكائنات الحية فى البيئة:

(أ) التصنيف القديم. (ب) التصنيف الحديث.

٥ - التفاعل بين الكائنات الحية وعلاقتها بالإنسان:

(أ) العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية.

(ب) سريان الطاقة بين الكائنات الحية.

تحولات طاقة الشمس ـ سلاسل الغذاء (منتج ـ مستهلك ـ محلل).

شبكة الغذاء ـ أهرام الغذاء.

التغير والتوازن البيئى:

التوازن البيئى ـ عوامل اختلال التوازن البيئى.

٦ - **الإنسان والبيئة:**

دراسة بعض مشكلات البيئة وعلاجها مثل:

١ ـ مشكلات التلوث البيئى (الهواء ـ الماء ـ التربة ـ الغذاء ـ الضوضاء).

٢ ـ مشكلة الانفجار السكانى. ٣ ـ مشكلة الغذاء.

٤ ـ مشكلة الطاقة. ٥ ـ مشكلة الجفاف والتصحر.

٦ ـ مشكلة تآكل الشواطئ وإقامة السدود.

الدراسة العملية:

١ ـ فحص ديدان البلهارسيا. ٢ ـ فحص عينة من بول مصاب بالبلهارسيا.

٣ ـ فحص الميراسيديم. ٤ ـ فحص عينات من قواقع البلهارسيا.

٥ ـ فحص قطاعات نباتية مختلفة لدراسة نسيجى الخشب واللحاء.

٦ ـ فحص الأنسجة الحيوانية الآتية: الدم ـ العظم ـ النسيج الطلائى ـ الغضاريف ـ الخلايا العضلية.

٧ ـ التمييز بين كائنات حية مختلفة أو عينات منها: أسبيروجيرا ـ قواقع ـ مخروط صنوبر ـ حشرات... إلخ.

أنشطة مصاحبة:

١ ـ القيام برحلات استكشافية فى المناطق المحيطة بالمدرسة لجمع أنواع النباتات والحيوانات التى يصادفها فى المرحلة العملية.

٢ ـ عرض لوحات وأفلام عن تنوع الكائنات.

٣ ـ زيارة المتحف الزراعى بالدقى وحديقة الحيوان كلما أمكن ذلك، أو كليات الزراعة والعلوم القريبة من المدارس وذلك للتعرف على الكائنات المتوافرة وتصنيفها.

٤ ـ زيارة بعض الحقول المزروعة بركة ومجرى مائى (نهر أو ترعة) لملاحظة مختلف المواد الغذائية للكائنات الحية (نباتية أو حيوانية). ذكر أسماء هذه الكائنات الحية مرتبة لتكوين سلاسل غذائية مبتدئا بالمنتج فى كل سلسلة، ثم بالمستهلكين، ثم الكائنات المحللة.

قائمة مراجع الفصل الأول

أولا - مراجع علم الفيزياء:

- المراجع العربية:

(١) أحمد عبد الرحمن النجدى، العروض العلمية فى تدريس وحدات الكيمياء بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية، دراسة ميدانية فى جمهورية مصر العربية، رسالة ماچستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٩٨٢م.

(٢) ــــــــــــ، تنمية الفكر الاستدلالى فى ضوء نظرية بياچيه للنمو العقلى من خلال تدريس العلوم الفيزيائية لطلاب الصف الأول الثانوى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة الأزهر، ١٩٨٦م.

(٣) بثينة عمارة، نحو الإصلاح التعليمى فى مصر على أسس علمية سليمة، المركز القومى للبحوث التربوية، ١٩٧٩م.

(٤) جميل خالد سرحان وآخرون، كتاب المعلم فى الكيمياء الصف الأول الثانوى، الكويت وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٢م.

(٥) حسنى أحمد إسماعيل، التطوير المقترح فى تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية، مشروع ريادى لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية، اجتماعات الخبراء، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٧٨م.

(٦) ستانلى هـ باين، رونالد ج كرام، جيس ب هندريكون، چورچ س. هاوند، الكيمياء العضوية (مترجم)، ترجمة محمد على خليفة، محمد إبراهيم محمد، عبد الحميد حرحش، القاهرة، دار ماكجروهيل للنشر، ١٩٨٣م.

(٧) عبد المنعم أحمد حسن، مقدمة فى تدريس العلوم الفيزيقية، الإسكندرية، نفس المؤلف، ١٩٨٦م.

(٨) عزيز أحمد أمين، أسس الكيمياء الصناعية، وزارة التعليم العالى والبحث العلمى، جامعة البصرة، ١٩٨٩م.

(٩) فارنجتن دانبالز، روبرت ألبرتى، الكيمياء الفيزيائية، (مترجم)، ترجمة موريس وهبة وآخرون، القاهرة، عالم الكتب، ١٩٦٨م.

(١٠) محمد جمال الدين يونس وآخرون، دليل المعلم فى مادة الفيزياء للصف الثالث الثانوى العلمى، قطر، وزارة التربية والتعليم من إدارة المناهج والكتب المدرسية، ١٩٨٧م.

(١١) محمد سمير عبد المعز وآخرون، الكيمياء، قطر، وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٢م.

(١٢) محمد ممتاز الجندى، الكيمياء الحيوية، الجزء السادس، القاهرة، دار المعارف، ١٩٧٦م.

(١٣) نايل بركات، عبد الفتاح أحمد الشاذلى، ورقة عمل منهج مقترح للفيزياء فى المرحلة الثانوية ومتطلباته من الرياضيات، مشروع ريادى لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية، اجتماعات الخبراء، القاهرة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٧٨م.

- المراجع الأجنبية:

(1) A.E.E. Mckenzie, Hydrostatics and Mechanica, London, The Syndicate of The Cambrige University Press, 1963.

(2) A. F. Abotte, Ordinary Level Physics, Second Edition London, Heinman Education Books Ltd. 1970.

(3) Arthur Beiser, Physics, California, Company Menlopark. 1973.

(4) Grant Rosalie and John W. Renner, Can Students Grasp Physics Concepns? The Science Teacher, October 1978.

(5) Kasplus Robert and Others, Proportional Reasoning and Control of Variables in Seven Countries in: Cognitive Processes. Instruction, Research on Teaching Thinking Skills Jack Loch Head and John Clement Editors, Philadelphia, The Franklin Institute Press,1947.

obeikandi.com

ثانيا - مراجع علم الكيمياء:

أولا - المراجع العربية:

(١) أحمد عبد الرحمن النجدى، طرق تدريس العلوم والتكنولوچيا، جامعة حلوان، كلية التربية، ١٩٩٩.

(٢) تأريخ الحركة العلمية فى مصر الحديثة (العلوم الأساسية ـ الكيمياء) الصادر عن أكاديمية البحث العلمى والتكنولوچى، مايو ١٩٩٠م.

(٣) أحمد سليم سعيدان: «مقدمة لتاريخ الفكر العلمى فى الإسلام»، العدد ١٣١ من سلسلة كتب عالم المعرفة، الكويت، نوفمبر ١٩٨٨م.

(٤) عبد المنعم ماجد: «تاريخ الحضارة الإسلامية فى العصور الوسطى»، القاهرة، الأنجلو المصرية، ١٩٦٣.

(٥) قدرى حافظ طوقان: «العلوم عند العرب»، العدد الرابع من سلسلة الألف كتاب، القاهرة، دار الهلال ١٩٥٦.

(٦) أحمد سعيد أنطوان: لافوازيه، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٢.

(٧) عفيف الرزاز: «الكيمياء من السحر إلى العلم»، آفاق علمية، القاهرة، ١٩٩١.

(٨) عبد الحليم منتصر: «تاريخ العلم ودور العلماء فى تقدمه»، القاهرة، دار المعارف، ١٩٩٠.

(٩) ك. ر. تيلر، ترجمة حسن عابدين: «الكيمياء والإنسان»، العدد ٢٤٤١ من سلسلة الألف كتاب، القاهرة دار الهلال ١٩٦٢.

ثانيا - المراجع الأجنبية:

(1) Donna M. Wolfenger. Teaching Science and the Elementary. Elementary School, Content, Process and attitude Boston, Little Brown ad Company.

(2) Shayer, and Adey Towered a Science of Silence Teaching Exeter, New Hampers, Heinemann, 1981.

(3) To Lim K.G. and W. Cape. Lessons with an Emphasis on Process Skills, Science and Children 19, 6, 1982.

(4) Trowbidge Leslie, W. BYBY Rodger, Sund B. Robert, Becoming a Secondary School Science Teacher, Charles E. Merrill Company A, bell A Howell Company 1981.

(5) IAC Newsletter Vol.2, n 1 January, 1973): 3 (Chemistry Department, University of Maryland, College Park.

obeikandl.com

ثالثا- مراجع علم الأحياء:

أولا - المراجع العربية:

(١) تراس ى. ستورر وآخرون، أساسيات علم الحيوان، ترجمة محمد عبدالواحد سليمان وآخرين، القاهرة، دار ماكجروهيل للنشر، ١٩٨٣.

(٢) أحمد يوسف الشاذلى وآخرون، مبادئ علم الحيوان، دار المطبوعات، الإسكندرية د. ت.

(٣) أحمد محمد مجاهد وآخرون، مقدمة النبات العام، ط٢، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٦٣.

(٤) زيدان السيد، التكنولوچيا الحيوية وآفاق القرن (٢١)، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٧.

(٥) أكاديمية البحث العلمى والتكنولوچى، إستراتيچية عربية للتكنولوچيا الحيوية، المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، تونس، ١٩٩٣.

(٦) سعيد محمد الحفار، البيولوچيا ومصير الإنسان، عالم المعرفة، الكويت، ١٩٨٤.

(٧) عبد الباسط الجمل، الهندسة الوراثية الأمل والألم، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٨.

(٨) السيد محمد محمد السايح، تطوير منهج علم الأحياء بالمدرسة الثانوية العامة فى ضوء متطلبات الثقافة البيولوچية، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ـ كلية التربية ـ جامعة عين شمس.

(٩) على السيد سليمان، اكتشاف الموهوبين، ذروة التفوق الدراسى، الجمهورية العربية السورية، المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية، ١٩٩٥.

(١٠) ج. بوليا، البحث عن الحل (مترجم)، ترجمة أحمد سليم سعيدان، بيروت، دار الحياة د. ت.

obeikandi.com

(١١) حليم إبراهيم جريس، المرجع فى التربية السكانية، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية السكانية بالتعاون مع المجلس القومى للسكان واليونسكو وصندوق الأمم المتحدة للأنشطة السكانية، القاهرة، ١٩٩١.

(١٢) صبرى الدمرداش، أساسيات تدريس العلوم، ط١، دار المعارف، القاهرة، ١٩٨٦.

ثانيا - المراجع الأجنبية:

(1) Buccino, A.: (1989) Profess Conal Teachers for High School Biology in Rosen W.G.(ed) Final Report of The Papers Presented at the Conference of High School Biology today and Tomorrow, Washington D.C. National Acadmy Press, pp. 201 - 212.

(2) Fratcik. J: (1989) Evaluation of Amodel of a Science Teachng 62 (9), 1989, pp. 795 - 910.

(3) Ryder, E.C (1989) Current Issue in Biology Education for Teachers in Rosen W.G (ed) Final Report of The Papers Presented at the Conference of High School Biology today and Tomorrow, Washington D.C. National Acadmy Press, pp. 234 - 241.

(4) Frederick Regl (1995): "Understanding and Teaching important Scientific Thought Processes", American Journal of Physics 63, pp. 17 - 35 (especially Section V).

(5) Donald Scard. Hoe to Solve Problems, Four Succese in Freshman Physis, Engneering and Beyond: Third Edition, Dosoris Press, Geln Cove, Niy, 1993.

(6) Dan Styer, Oberlin College Physics; http//www.oberlin edu/ Physics dstyer/ Solving Problems. html; Last up dated 9 January 2002.

(7) Trowbridge Leslce, Rodger bybee, Sund Robert, becoming a Secondary School Science Teacher, Charles E. Merrell Publishing Company, Abdell Showell Company, Columbus.

(8) Paul Dehart Hurd and Others (1980): Biology in Secondry Schools of the United States The American Biology Teacher, Vol, 42, No. 7, pp. 342 - 343.

obeikandl.com