

# الفصل الأول

## طبيعة العلوم الفيزيائية والكيميائية

### والبيولوجية وأسسها السيكلوجية

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 (البيولوجيا).
- الوقوف على طبيعة المعرفة البيولوجية.
- تعريف تصنيف علم الأحياء.
- تحديد أهم أهداف تدريس علم الأحياء فى المرحلة الثانوية.
- تعرف مكونات منهج الأحياء للثانوية العامة فى جمهورية مصر العربية.





## مقدمة:



شهد النصف الأخير من القرن العشرين اهتماما

بالغا بتطوير تدريس العلوم وخاصة الفيزياء والكيمياء على

المستوى الدولي، فقد قامت المنظمات العالمية والهيئات الدولية والمحلية بمجهودات وأبحاث متعددة لتطوير تدريس الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعي، وخاصة على مستوى التعليم العام بهدف تقليل الفجوة بين التقدم العلمي وتدريس العلوم.

وفي ضوء ذلك تم اختيار النقاط العريضة لهذا الفصل، وقد تناول هذا الفصل ماهية الفيزياء كعلم تجريبي، وماهية الكيمياء كعلم تطبيقي، وطبيعة التاريخ الطبيعي 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.

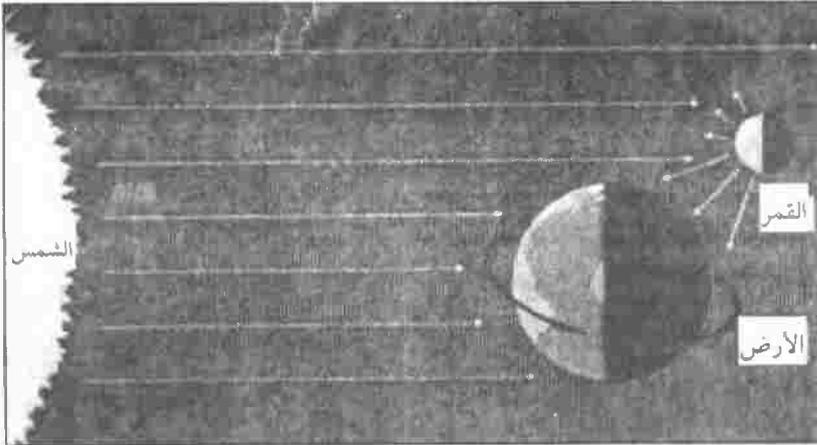
كما يتناول الفصل أيضا مشكلات تدريس علم الأحياء (البيولوجى) ويسمى أيضا التاريخ الطبيعي، وقد حرص المؤلفون على أن يكون هناك استعراض لتاريخ علم الفيزياء وأيضا لتاريخ علم الكيمياء، ونبذة عن التطور الهائل فى علم التاريخ الطبيعي. وقد انتهى الفصل بعرض مقررات الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعي بجمهورية مصر العربية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

## علم الفيزياء:

بدأ تطور علم الفيزياء مع بداية النهضة العلمية فى القرن السادس عشر، حيث بدأ العلماء والمفكرون فى التحرر من الأفكار الموروثة التى تساندها تعاليم الكنيسة الكاثوليكية فى الغرب واتجهوا إلى الطبيعة فى محاولة لفهم أسرارها، وتفسير ظواهرها فى ضوء الملاحظة والتجريب، فقد كان الاهتمام ينصب على دراسة الأنشطة الفلكية والفيزيائية، حيث اختص علم الفلك بدراسة حركة الأرض والشمس والكواكب المعروفة، فقد كانت النظرية السائدة هى نموذج مركزية الأرض. ونظراً لفشل هذا النموذج، قدم كوبرنيكوس «نموذج مركزية الشمس» وقد استطاع «كيبلر» أن يقدم الصيغة الرياضية الكمية التى تعبر عن حركة الكواكب وفقاً لهذا النموذج.

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

فى أعقاب اختراع عالم الفلك الإيطالى جاليليو جاليلى (١٥٦٤ - ١٦٤٢م) (Galileo Galilei) التلسكوب قام العالم الألمانى جوهانس كيبلر (١٥٧١ - ١٦٣٠م) (Johannes Kepler) وهو يعتبر أحد مؤسسى علم الفلك الحديث بأرصاد متعددة لحركة كواكب مجموعتنا الشمسية خلص منها إلى القوانين الثلاثة الآتية:

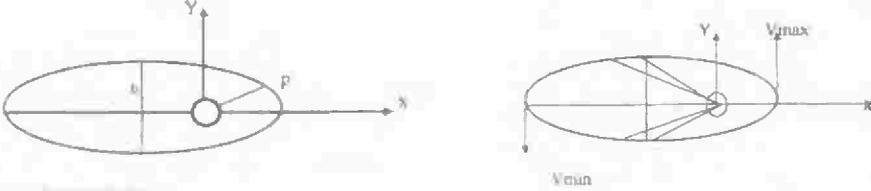


### القانون الأول:

«تتحرك الكواكب فى مدارات على شكل قطاعات ناقصة حول الشمس وتشغل الشمس إحدى بؤرتيها».

## القانون الثاني:

«يمسح المستقيم الواصل بين الشمس والكواكب مساحات متساوية في أزمنة متساوية أى أن قانون المساحات قائم في 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 في المجموعة الشمسية».

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

كما أثبت أن المسافة التي يقطعها جسم متحرك مائل تتناسب طرديا مع مربع الزمن الذى يتقصر 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 الكهربائية، 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 الموجبة (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 «تورشللى» أن للهواء ضغطا يقع على الأشياء، كما



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

- ٣ ثبت القوب على القاعدة الخشبية بشرط تعديل الخشبي
- ٤ إن طرف لوج كبريتات الشفط، لإيجاد مستوى، وثقة بالعمود الخشبية بحيث يتساوى طول مع الطرف
- ٥ خذت مستوى من الشرب من بوم، وضعت على سطح القوب

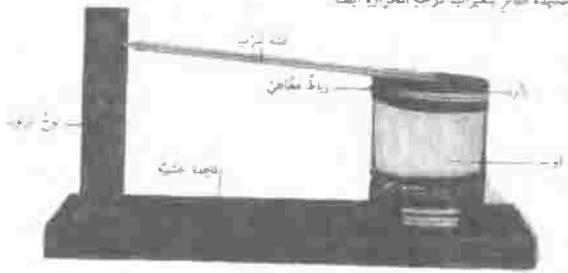
**تعليل ما تشاهد**

عندما يتغير الضغط الجوي، يذبح الهواء الذي يامل القوب بالوزن مضغاً. وعندما يرتفع ضغط الجو يحدث عكس ذلك. وتتحقق الضغط حتى على سطحنا، أنا نرغبه، وهي مغطى سطحاً. لكن هذا البارومتر البسيط لا يعطي إلا دليلاً تقريبياً لأنه يتأثر بغير درجة حرارة الهواء كما يتغير الضغط. والمحمول على قوائم دقيقة للضغط الجوي بوزنك بارومتر كالمى يُستخدم في محطات الرصد الجوي.

- قوائم الاختيار
- ١ قوب • بوم • مادة طين • شربة كبريتات
  - ٢ ثقب قوب • قصبه خشب • لوح قوب
  - ٣ سطح قوب • طرف القوب • وثقة بلاستيك الشفط
  - ٤ بوم
  - ٥ القوب • طرف قوب • شربة من أعلى القوب • وضع الطرف الآخر فوقه لتثبت

**اختيار كيف تصنع بارومتراً بسيطاً**

يتغير ضغط الهواء بتغير الأحوال الجوية، وهذا التغير دليل جيد على التحوّل المرتقب في أحوال الطقس، لكن دلائل هذا البارومتر تظل تقريبية لأن قراءته شديدة التأثر بتغيرات درجة الحرارة أيضاً



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 «جيمس وات» لتبدأ الثورة الصناعية، كما ظهر اهتمام شديد بمفهومي الحرارة النوعية والحرارة الكامنة للمواد المختلفة.

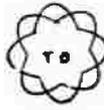
وتطور مجال «الكهربية الإستاتيكية» على يد «بنيامين فرانكلين»، و«تشارلز كولومب» وتطور مجال الكهربية المتحركة على يد «جلفانى» و«فولتا».

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

كما توصل (ماكسويل) إلى نظرية الحركة فى الغازات:

**فروض نظرية الحركة فى الغازات**

١ - الغازات تتكون من جزيئات غاية فى الصغر، ويمكن النظر إليها ككرات تامة المرنة.





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

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

٤ - تتحرك الجزيئات بين التصادمات المتتالية في خطوط مستقيمة.

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

وفي أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين، أدت الأبحاث في أطراف إشعاعات السطوح السوداء إلى فرضية «بلانك» حول تكميم الإشعاع الضوئي.

وقد استفاد «أينشتين» من ذلك؛ وأضاف إلى فرضيات «بلانك» الكثير، عندما عرض نموذج أينشتين للإشعاع الذي 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 في ذلك قبل أن يتأمل أينشتين في التضارب بين الديناميكا (النيوتونية)، وبين مقتضيات نظرية ماكسويل في الكهربية المغناطيسية بشأن ثبوت سرعة الضوء والأمواج الكهرومغناطيسية، لقد اقتنع أينشتين بصحة النتائج السلبية لتجربة ميلكسون ومورلي 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 تكسبه عجلة، وتنطبق أيضا قوانين الفيزياء المعروفة فى هذا النظام.

وتقوم نظرية أينشتاين للنسبية الخاصة على فرضين أساسيين هما:

١ - تكون قوانين الظواهر الفيزيائية واحدة في جميع الأنظمة القصورية وتأخذ نفس الصورة الرياضية، فمثلا يمكن التعبير عن قانون نيوتن الثالث بالمعادلة .

$$F = m a$$

في أى نظام ولكن قد لا يكون للقيم  $F$ ,  $m$ ,  $a$  نفس القيم في كل نظام، حيث ( $F$ ) تمثل القوة، ( $m$ ) تمثل كتلة الجسم، ( $a$ ) المعجلة التي يتحرك بها الجسم .

٢ - سرعة الضوء في الفراغ ثابتة دائمة وقيمتها  $3 \times 10^{10}$  م/ث بغض النظر عن سرعة المصدر الضوئي نفسه أو سرعة الراصد .

نتيجة للفرض الأول نجد أنه لا يمكن قياس السرعات المطلقة، وإنما تتحدد فقط السرعات بالنسبة لجسم آخر. فإذا تكلمنا مثلا عن سرعة سيارة فإنها تكون بالنسبة للأرض، وإذا ذكرنا سرعة الأرض تكون نسبة للشمس. والشمس أيضا تتحرك في مجرتنا درب التبانة، مركز المجرة أيضا يتحرك بالنسبة لمجرات أكثر بعدا، وهكذا لا توجد أبدا سرعة مطلقة لجسم ما وإنما تكون سرعته نسبية بالنسبة لجسم آخر.

وكتيجة لفروض أينشتاين يمكننا بواسطة المنطق إثبات أن سرعة الضوء هي الحد الأعلى للسرعات جميعا، وأنه لا يمكن لأى جسم يحمل طاقة أن يعجل بنفس سرعة الضوء، ثم يقوم طومسون باكتشاف الإلكترون، ويبدأ رذرفورد، وبوهر بتحديد نموذج لبنية ذرة الهيدروجين والذرات الأخرى. هذا النموذج يتطور تدريجيا إلى نظرية ميكانيكا الكم، والميكانيكا الموجية للجسيمات الدقيقة على أيدي «دي برولي» و«شرودنكر» و«هايزنبرج»، و«ديراك» وبالنسبة لعلاقة دي برولي فهي:

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

وقد فسرت تلك العلاقة ظاهرة قصر الطول الموجي المصاحب لحركة الإلكترون بزيادة سرعته، أى أن الطول الموجي ( $\lambda$ ) المصاحب لحركة الإلكترون يتناسب عكسيا مع سرعته ( $V$ ).

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

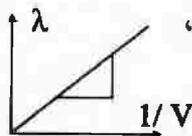
ملحوظة (١):

\* إذا رسمنا علاقة بيانية بين  $\lambda$ ،  $1/V$  نحصل على خط مستقيم يمر بنقطة الأصل.



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

\* 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 معاً فى وقت واحد ولكن هذا  
يخضع لقوانين الاحتمالات .

ومن تتابع الملاحظات والاستنتاجات يتوصل (بونج، 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 والكهرية؛ 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 محددة من الطاقة تسمى الفوتونات لكل منها كتلة وطاقة ويصاحب الفوتونات أثناء تحركها حركة موجية .

والواقع أنه إذا كنا نسرد بعضا من تاريخ علم الفيزياء، فإن التقدم فى الفيزياء الحديثة لا بد أن يتناول أبحاث (بيكريل)، ومدام كورى، ورفرفورد، تلك الأبحاث التى كشفت عن البنية النووية للنوى المختلفة، وأدى التعرف على خواص مكونات بنية الذرة إلى معرفة أعداد الجسيمات التى تتركب منها تلك الذرات وخواص تلك الجسيمات . واستنتج ذلك دراسة للتفاعلات النووية، وتطورت تلك الدراسات النووية حتى قادت إلى بناء المفاعل الذرى .

### ماهى الفيزياء؟

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

الفيزياء:

هى العلم الطبيعى المعنى بدراسة القوانين العامة للمادة والطاقة بأشكالهما المختلفة، وبدراسة جميع التفاعلات الموجودة فى الطبيعة .

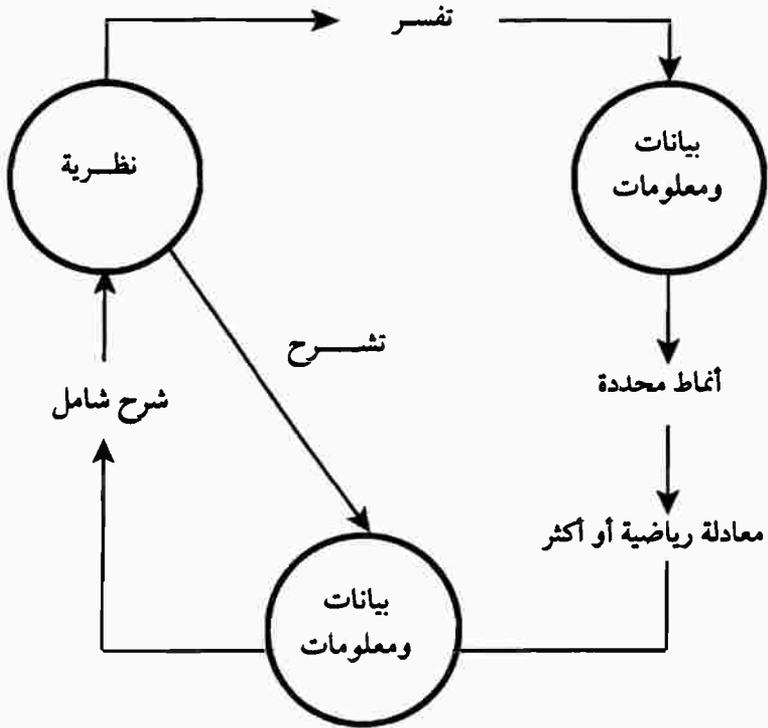
وبهذا فإن الفيزياء تعالج الحركة والزمن وتركيب وبنية الأجسام، وتعالج الصوت والضوء، وتعالج الذرات والنجوم، والكواكب، وتعالج أيضا فناء المادة وتوليدها وغير ذلك من الظواهر، والأشياء الفيزيائية .

وقد يعرف علم الفيزياء على أنه:

علم يستمد قوته من التجربة ويحتكم إليها، ولفئة الرياضيات، أما هدفه فهو ليس أقل من الوصول إلى جوهر الحقيقة .

وكلمة الفيزياء تأتى من الكلمة اليونانية القديمة (فيزيس)، التى 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 للكون الذى نعيش فيه، والمقصود بالنسبم هذا يعنى تحويل الأحداث والظواهر المختلفة التى ترصدها إلى أفكار ومبادئ عامة لها نظاميات معينة ومميزة .





### خطوات التوصل إلى النظرية فى الفيزياء

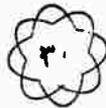
وتجدر الإشارة إلى أن هناك محاولات جادة للتوصل إلى معادلة أو نظرية واحدة تضم محتويات جميع التفاعلات والقوى المعروفة فى الطبيعة.

### 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 يتخذ سدا غير مباشر يكون له مجازا





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

إن علم الفيزياء ليس تجميعا للحقائق والمبادئ، فالفيزياء  
تتضمن الكثير من العمليات والتي عن طريقها تصل إلى المبادئ  
العامة التي تصف سلوك العالم الفيزيائي.

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 في بداية عام  
(1700م)، وكانت موضوعات الفيزياء شبيهة بالموضوعات التقليدية المعروفة مثل  
الميكانيكا، والموائع، والحرارة، والضوء، والصوت، والمغناطيسية، والكهربية. وكانت  
الطريقة المستخدمة في التدريس هي طريقة التسميع والتلقين.

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

وفي عام 1956م قامت مجموعة من المشتغلين بتعليم الفيزياء بجامعة كامبريدج  
وماسوشيسيت (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  
Committee).

وكان الهدف الأساسي للجمعية هو عمل منهاج أكثر حداثة يدرس في المدارس  
العليا (المراحل المتأخرة من التعليم قبل العالي). وخلال السنوات الأربع ويعد تكوين  
تلك الرابطة قامت الجمعية بعمل كتاب دراسي، مرشد للمعلم، مرشد للمعلم،

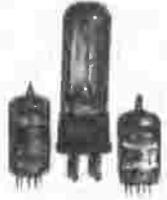
مجموعة من الأجهزة، ومجموعة من المقالات (دراسات موجزة)، ومجموعة من الأفلام التعليمية.

وقد روعى أن تكون أهداف إنتاج تلك الوسائط التعليمية مترابطة بعضها مع الآخر. وذلك بهدف إنتاج حقيبة تعليمية تحدث تعلمًا 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 Committee) والمنهج

#### التقليدى:



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

٢ - التأكيد بشدة على العمل المعملى.

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

٤ - اهتمام أقل بالتطبيقات التكنولوجية.

٥ - مداخل متطورة (متطورة) توضح أسس الأفكار الرئيسية للفيزياء.

٦ - 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 اتفاقًا عامًا 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 - الفيزياء لكل فرد .
- ٢ - الارتباط بالفيزياء كعلم مفيد ممكن .
- ٣ - التعامل مع الفيزياء كمادة تجريبية يلي دراسة بعض أسس الفيزياء .
- ٤ - يتطلب الأفراد مقررا مرنا .
- ٥ - يعتمد التعليم الناجح على نظام الوسائط المتعددة (multi Media) .
- ٦ - حان الوقت لتدريس العلم كأحد فروع الإنسانيات (العلوم الإنسانية) .
- ٧ - يجب مكافأة العاملين في تدريس الفيزياء .

### المصادر التعليمية التي وفرها مشروع الفيزياء (Project Physics)،

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

### مضردات مقرر مشروع الفيزياء (Project Physics)،



- الوحدة (١) مفاهيم الحركة .
- الوحدة (٢) حركة الأجسام الثقيلة .
- الوحدة (٣) سيارة الميكانيكا .
- الوحدة (٤) الضوء والمغناطيسية الكهربائية .
- الوحدة (٥) نماذج الذرات .
- الوحدة (٦) النواة .

### أهداف تدريس علم الفيزياء في المرحلة الثانوية،

يمكن تحديد تلك الأهداف في التقسيمات الأربعة التالية:

- ١ - الإعداد لمواصلة دراسة الفيزياء والمواد ذات الصلة بها في مراحل التعليم العالي، ويتطلب ذلك تزويد التلاميذ بالمعلومات والمهارات المعرفية والحركية، وأيضاً

النواحي الوجدانية التي يحتاجها الطالب لمواصلة دراسة العلوم والفيزياء فى المراحل المتقدمة من التعليم التالية للتعليم الثانوى، كأقسام دراسة الفيزياء بكليات العلوم والتربية والكليات التكنولوجية والنواحي الطبية الفيزيائية، وعلوم الفلك والاستشعار عن بعد والإلكترونيات.

## ٢ - الإعداد لمواصلة الدراسة مهنة ذات اتصال بعلم الفيزياء؛

ويتطلب ذلك تزويد الطلاب بالمعلومات والمهارات المعرفية والحركية، وكذلك الاتجاهات اللازمة لمواصلة المهنة 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 المهنة التطبيقية من ناحية أخرى، بالإضافة إلى ضرورة توصيف أنشطة علمية تقوم على بنية تلك المهنة 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 المستقبلية، 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 تصاف إلى مهاراتهم مهارة التنبؤ العلمي حتى تواجه احتمالات المستقبل العالمى فى مجال العلوم والتكنولوجيا.

#### 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  $1,013 \times 10^5$  باسكال؟

معنى ذلك أن: الضغط الجوى يعادل الضغط الناشئ عن قوة مقدارها  $1,013 \times 10^5$  نيوتن تؤثر عموديا على مساحة قدرها الوحدة.

ما معنى أن ضغط غاز محبوس = 3 ضغط جوى؟

معنى ذلك أن: القوة التى يؤثر بها الغاز المحبوس على وحدة المساحات من سطح  $3 \times 1,013 \times 10^5 = 3,034 \times 10^5$  نيوتن.

التطبيق:

هل بإمكانك استخدام البارومتر فى قياس ارتفاع جبل ما؟

إذا فرضنا أن  $\Delta P$  هى الفرق بين الضغط عند سطح البحر والضغط عند قمة الجبل. و  $h_1$  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.

$$\Delta P = \rho_1 \times g \times h_1 \text{ (للزئبق)} = \rho_2 \times g \times h_2 \text{ (للغواء)}$$



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

$$h_2 = \rho_1 \times \rho_1 / \rho_2$$

### أمثلة بتصحيح بعض المفاهيم الخاطئة لدى معلمى الفيزياء:

شخص كتلته ٨٠ كجم يركب سيارة تتحرك بعجلة مقدارها ٥ م/ث<sup>٢</sup>.  
احسب قوة الجاذبية المؤثرة عليه؟

الحل:

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

$$W = K \times G = 9,8 \times 80 = 784 \text{ نيوتن.}$$



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  $9,8 \times 10^{-23}$  م/ث<sup>٢</sup>؟

الحل:

$$K \text{ ١ لرجل المظلات} = 60 \text{ كجم.}$$

$$G \text{ ١ للجاذبية الأرضية} = 9,8 \text{ م/ث}^2.$$

$$G \text{ ٢ للأرض بالنسبة لرجل المظلات} = -9,8 \times 10^{-23} \text{ م/ث}^2.$$

يلاحظ أن إشارة  $G_2$  سالبة؛ لأن الأرض تتحرك فى اتجاه عكس اتجاه حركة رجل المظلات.

$$K \text{ ١ ج ١ لرجل المظلات} = K \text{ ٢ ج ٢ للأرض.}$$

$$K \text{ ٢} = \frac{9,8 \times 60}{-10^{-23} \times 9,8} = 2310 \text{ كجم.}$$

مع مراعاة إهمال إشارة العجلة عند حساب الكتلة.



∴ ك = ٦٠ × ٢٣١٠ كجم .

يلاحظ أن العجلة التي 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 القياسي لهما = كمية قياسية .

لذلك فإن الشغل كمية قياسية .

### متى يكون الشغل موجبا ومتى يكون سالبا؟

الشغل يتطلب :

- ١ - وجود قوة مؤثرة، وإزاحة معينة .
- ٢ - أن تكون الإزاحة في نفس اتجاه خط عمل القوة .



### الشغل

سالب

إذا كانت القوة في اتجاه معاكس لاتجاه الإزاحة .

موجب

إذا كانت القوة متفقة في الاتجاه مع الإزاحة .

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

هناك قوتان كل منهما تبذل شغلا

قوة الاحتكاك التي يسببها السطح

الشغل المبذول هنا يكون سالبا

لأن قوة الاحتكاك فى

عكس اتجاه الإزاحة .

القوة التي حركت الجسم

ويكون الشغل المبذول بواسطتها موجبا

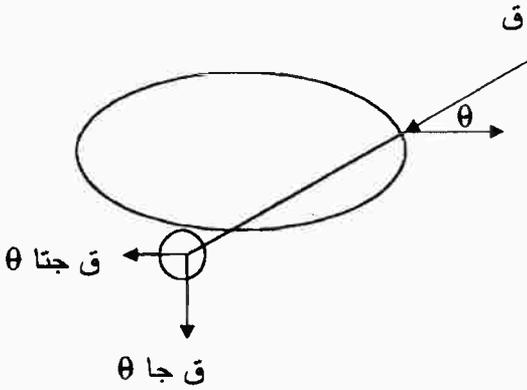
لأن القوة هنا فى

نفس الاتجاه مع الإزاحة .

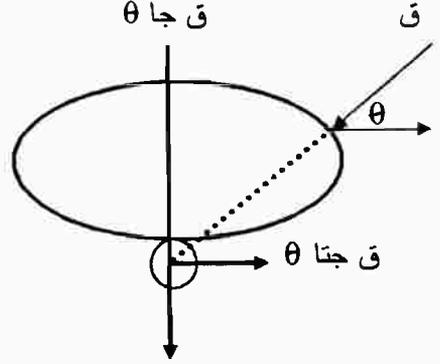
أى الشغلين المبذولين أكبر عند رفع الجسم أم عند سحبه؟

فى أى الحالتين الموضحتين بالرسم يكون الشغل المبذول أكبر ولماذا؟

دفع عربة الحديدية أم سحبها عند ثبوت كل من القوة (ق) والزاوية بين اتجاه القوة والمستوى الأفقى  $\theta$  .



وزن الجسم (ك جا)



وزن الجسم (ك جا)

(سحب العربة)

# الحل

في حالة سحب العربة  
تحليل القوة إلى مركبتين  
متعامدتين

في حالة دفع العربة  
تحلل القوة إلى المركبة  
الأفقية والمركبة الرأسية

ق جتا  $\theta$

تبذل شغلا

ق جتا  $\theta$

ق جا  $\theta$

تعمل في الاتجاه العمودي على  
اتجاه المركبة وفي نفس وزن  
الجسم فتضاف إلى وزن الجسم  
لأسفل وتزيد من قوة الاحتكاك  
وهنا لا بد من أن تكون قيمة  
الشغل كبيرة لكي تحرك الجسم.

ق جتا  $\theta$

تعمل في اتجاه  
الحركة

تبذل شغلا

لا تبذل شغلا ولكنها تعمل في  
نفس خط العمل بوزن الجسم مع  
ملاحظة تضاد الاتجاهين ويؤثر ذلك  
على وزن الجسم الظاهري فيثقل،  
وعليه فإن الشغل اللازم لتحريك  
الجسم سيكون صغيرا.

نستنتج من ذلك أن الشغل المبذول في حالة دفع العربة يكون أكبر منه في حالة  
سحب العربة نفسها.

## معايير اختبار محتوى الفيزياء كمادة دراسية:

يمكن صياغة تلك المعايير في صورة أسئلة كما يلي:

- ١ - هل تقترب المادة الدراسية من الطالب بقدر يكفى لأن تكون واقعية بالنسبة إليه؟
- ٢ - هل توفر المادة فرصا لتتبع المشكلات والأهداف والاهتمامات التي تلائم المستوى العقلى الحالى للطالب؟
- ٣ - هل تثير المادة أنواعا مختلفة من النشاطات الذهنية والاجتماعية الخلاقة التي تراعى الفروق الفردية والتكامل بين النشاطات المختلفة؟
- ٤ - هل تحدث المادة نموا فى المستوى الحالى إلى الخطوة التالية فى الأفراد والجماعات؟
- ٥ - هل تثير المادة الرغبة فى الفرد فى بعث روح المبادرة الشخصية وتحمل المسئولية فى توسيع اهتماماته وقدراته على الاستيعاب؟
- ٦ - هل تساعد المادة على اكتساب عادات أخلاقية واجتماعية وذهنية مثل المثابرة. وحسب التعاون والانفتاح ذهنى 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 :

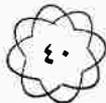
\* الحرارة النوعية (C) Specific Heat Capacity:

وحدتها  $kg. K^{\circ} / j$ .

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

والسبب هو أن:

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



والطاقة الحرارية أو الكهربائية تقاس بالجول (في البسط)، والمقام الكتلة وتقاس بالكيلوجرام، أما التغير في درجة الحرارة فيقاس بالدرجات السنتيغراد التي تحولها إلى درجات كلفينية.

\* الأمبير:

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

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

\* الفولت = جول/ كولوم:

العمل المبذول لنقل كمية من الكهرباء  
 كمية الشحنة المنقولة بين نقطتين = حيث إن فرق الجهد

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

$$1 \text{ Volt} = 1 \text{ Joule} / 1 \text{ Coulomb}$$

وحدة القدرة الكهربائية:

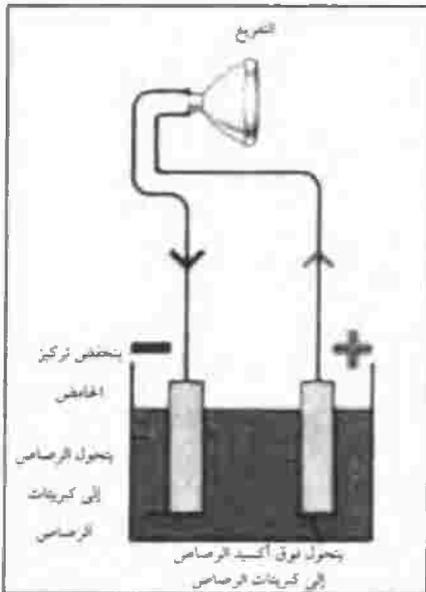
إذا كان (V) فرق الجهد بين طرفى موصل. و (I) شدة التيار المار فى هذا الموصل، فإن:  $P = VI$  (القدرة الكهربائية).

وتكون وحدة القدرة الكهربائية هى جول/ثانية. Joule/sec.

وكذلك فإن وحدة القدرة الكهربائية هى (watt).

حيث إن: القدرة الكهربائية

$$= \text{فرق الجهد (V)} \times \text{شدة التيار (I)}$$



الشغل المبذول لنقل وحدة الشحنات (W) / فرق الجهد (V) = كمية الكهرباء بالكولوم (Q)

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

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

القوة:

حيث إن القوة = الكتلة × عجلة الجاذبية .

$$F = m \times g \quad \text{أى أن :}$$

فتكون وحدة القوة كجم . م / ث<sup>٢</sup> أو جم / سم / ث<sup>٢</sup> .

ويقابل ذلك النيوتن أو الديان .

الضغط :

الضغط الناتج عن قوة (F) نيوتن مؤثرة على

مساحة سطح (A) م<sup>٢</sup> .

$$P = F/A \quad \text{هو :}$$

وحدته : نيوتن / م<sup>٢</sup> أو دابن / سم<sup>٢</sup> .

ويقابل ذلك : كجم / م . ث<sup>٢</sup> أو جم / سم . ث<sup>٢</sup> .

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  $ML^{-1} T^{-2}$

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



∴ معادلة أبعاد الطرف الأيسر = معادلة أبعاد الطرف الأيمن  
∴ العلاقة صحيحة .

الشغل = القوة × الإزاحة (حيث الإزاحة في اتجاه القوة) .  
حيث إن وحدة الشغل هي الجول .

$$\text{Joule} = \text{Kg m}_2 \text{ S}_{-2}$$

وبذلك تكون معادلة أبعاد الطرف الأيسر هي  $\text{ML}^2 \text{T}^{-2}$

$$\text{معادلة أبعاد الطرف الأيمن} = \text{ML}^2 \text{T}^{-2}$$

∴ الطرف الأيسر = الطرف الأيمن .

إذا كانت معادلة البندول البسيط هي :

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

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

أما الطرف الأيمن فيتكون من الرقم 2 والمقدار  $\mu$  وليس لهما معادلة أبعاد، ويبقى المقدار  $\sqrt{L/g}$  حيث (g) عجلة الجاذبية الأرضية .

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

∴ معادلة أبعاد الطرف الأيسر = معادلة أبعاد الطرف الأيمن .

وتكون العلاقة صحيحة .

استنتاج معادلة أبعاد الوزن النوعي لمادة معينة:

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

وحيث إن وحدة الكثافة لمادة ما = كجم/م<sup>3</sup> .

$$\text{MoLo} = \frac{\text{ML}^{-3}}{\text{ML}^{-3}} = \text{مادة}$$

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



\* إذا كانت سرعة الصوت هي (V) وتوقف على ضغط الغاز (P) وعلى كثافة

$$V \propto \sqrt{P/\rho} \quad \rho \text{ برهن على أن:}$$

حيث إن وحدة السرعة (V) هي م/ث فإن:

$$\text{معادلة أبعاد الطرف الأيسر هي } LT^{-1} \leftarrow (1)$$

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

$$\sqrt{\frac{MLT^{-2}L^{-2}}{ML^{-3}}} =$$

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

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 الذي يلعبه القانون أو العلاقة في التفسير، والتنبؤ أيضا

بالظواهر الفيزيائية المختلفة وخاصة الظواهر المتعلقة بيئته التلميذ/ الطالب.

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

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

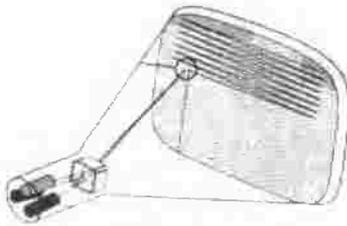
\* فمثلا أنبوبة أشعة الكاثود (- Cathode Ray)

(Tupe) وما تقدمه من خدمات في الحياة سواء في مجال الطب وأى مجالات أخرى.

\* مثل اكتشاف الأشعة السينية (X - Rays) أو

استخدامها في التلفزيون، وأجهزة

الاستشعار عن بعد، والرادار وغير ذلك.



أنبوبة أشعة الكاثود

\* وأنبوبة شعاع الليزر، واستخدامات الخلايا الشمسية (Solar Cells) في التقدم العلمي 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 في تجربته الشهيرة، «تجربة قطرة الزيت لميليكان» والتي كانت فتحاً عظيماً في معرفة قيمة شحنة الإلكترون: فقد حصل على أكثر من قيمة لشحنة قطرة الزيت.

وهي  $1,6 \times 10^{-19}$  ،  $3,2 \times 10^{-19}$  ،  $4,8 \times 10^{-19}$  كولوم.

وقد أمكن لميليكان أن يعتبر أن شحنة الإلكترون هي 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 التي تربط بين المتغيرات والأفكار مع القدرة على تصنيف العوامل المشتركة.

مثال ذلك: عند إيجاد العلاقة بين طول الموجة ( $\lambda$ ) وترددها ( $\mu$ )، وسرعة انتشارها (V).

العلاقة بين طول الموجة ( $\lambda$ ) وترددها ( $\mu$ ) وسرعة انتشارها (V).

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

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

وإذا اعتبرنا أن طول هذه الموجة ( $\lambda$ ) أي أن الاهتزاز قد انتشر على طول أو امتداد الحبل لمسافة طولها ( $\lambda$ ).

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



(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 اهتز طرف الحبل عددا من الاهتزازات يساوى ( $\mu$ ) اهتزازة فى الثانية الواحدة تتولد (F) موجة وتتقدم الموجات على الحبل مسافة تساوى طول تلك الموجات المنتشرة، أى تساوى  $\mu \times \lambda$  وذلك فى الثانية الواحدة.

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

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

أى أن: سرعة انتشار الموجة = طول الموجة  $\times$  تردد الموجة.

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

فإذا قدر التردد ( $\mu$ ) بالاهتزازة فى الثانية، وطول الموجة ( $\lambda$ ) بالتر فى إن السرعة تقدر بالتر فى الثانية (م/ث).

تدريب:

ثبت حبل من أحد طرفيه وجعل الطرف الآخر منه يهتز ١٨٠ اهتزازة 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 .

$$\mu = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن المستغرق بالثانية}} = \frac{180}{\dots} = \dots$$

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

$$\therefore \lambda = \frac{v}{\mu} = \frac{3}{\dots} = \dots \text{ مترا.}$$



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

وهي 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 التي تربط بين أى منهومين أو استخدام خرائط الشكل V.

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

ولعلك عزيزى المعلم تعلم أن قانون حفظ الطاقة في 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 يتعد 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 تتابها (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

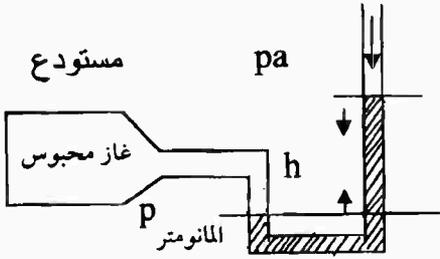
من عمليات في أثناء التفاعل الكيميائي مثلا، وإنما التسليم بوجود عدة (احتمالات) كجوهه كامن في العمليات العشوائية أو حالات عدم التوازن.

### مهارات يجب أن يمتلكها معلم الفيزياء:

١ - يجب أن تفسر الظواهر والمشاهدات تفسيراً منطقياً:

مثال (١):

عندما يكون الفرق في الضغط بين غاز محبوس في مستودع المانومتر، والضغط الجوي صغيراً، يفضل وضع ماء بالمانومتر بدلاً من الزيت.



يفجر المعلم تلك المشكلة ويطلب من طلابه التعليل.

- وللمعلم نقول ابدأ بسؤال الطلاب عن قيمة الضغط عددياً وسنجد أن:

$$P = \rho g h$$

حيث:  $\rho$  = كثافة السائل،  $g$  تمثل عجلة الجاذبية،  $h$  = ارتفاع السائل].

- افترض أن الضغط ثابت. ثم اسأل الطلاب أن: يوجدوا علاقة بين ( $h$ ) فرق ارتفاعي عمود السائل في فرعي المانومتر، وكثافة السائل في المانومتر.

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

أي أن هناك تناسباً عكسياً بين فرق ارتفاعي عمود السائل في فرعي المانومتر وكثافة السائل.

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

فكثافة الزيت أكبر من كثافة الماء بمقدار (٦، ١٣ مرة).

- اسأل طلابك: وهل تؤثر زيادة الكثافة عند قياس الفرق بين ارتفاعي عمود الزيت في الفرعين؟

- وستجد الإجابة هي أنه إذا كان هذا الفرق صغيراً فإن أي خطأ يحدث عند القراءة (وهو احتمال وارد)، سيحدث خطأ كبيراً عند قياس الضغط.

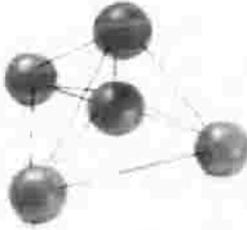
- أعد سؤال طلابك: هل يعتبر نقص كثافة الماء عن الزئبق من المبررات القوية لاستخدامه في مثل تلك القياسات؟

- وستجد الإجابة أنه لما كانت كثافة الماء صغيرة لذلك يكون الفرق بين ارتفاعى عمودى الماء فى الفرعين كبيراً، وعلى ذلك يكون الخطأ النسبى فى القراءة صغيراً، 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 الحجم من الغاز

ثابت لجميع الغازات؟

ولكى تجيب يجب أن تشير دافعية الطلاب للاشتراك

فى الإجابة فتسأل:

- (أ) المول من أى غاز يحتوى على عدد ثابت من الذرات أو الجزيئات وعدد (أفوجادروا) ويساوى  $6,023 \times 10^{23}$  - 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) حجماً قدره  $22,4 \times 10^{-3} \text{ م}^3$ .

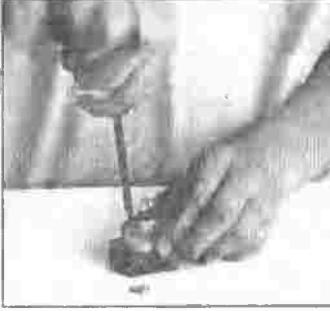
عاود السؤال لطلابك: من منكم يستطيع أن يحسب لى عدد الجزيئات فى وحدة الحجم.

عدد الجزيئات فى وحدة الحجم  $(n_0) = \dots\dots\dots$ ، شجع طلابك وادفعهم إلى التفكير، واذكر لهم أن استخدام الأرقام من المهارات التى يجب أن تكون لدى معلمى الفيزياء وطلابهم.

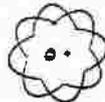
$$n_0 = \frac{6,023 \times 10^{23}}{22,4 \times 10^{-3}} = 2,69 \times 10^{26} \text{ جزيء/م}^3$$

وهو ثابت لجميع الغازات.

## إرشادات عامة لمعلم الفيزياء:



- ١ - إذا كان المعمل مجهزا بالكمبيوتر كوسيلة تعليمية فإنه يجب استغلال إمكانيات وأجزاء الكمبيوتر في توفير التفاعل الحقيقي بين التلميذ/ الطالب والوسيط، وتقديم نماذج تعليمية للخيال والإبداع فيها دور مناسب، وكذلك استغلال اللون والصوت والحركة. وبشكل متكامل، بحيث يصبح المفهوم قابلا للتمثل في البنية المعرفية للتلميذ/ الطالب.
- ٢ - تحليل المفاهيم المتضمنة في المقرر الدراسي ومحاولة تقديمها بالشكل الذي يتيح للطلاب فهما أعمق، كما يتيح رؤية متكاملة للمفهوم الرئيسي (Major Concept) والمفاهيم الفرعية التي تنتمي إليه.
- ٣ - إتاحة الفرصة للتلميذ للعب الموجه واكتساب معلومات من خلاله تناسب مرحلة التفكير التي يمر بها كما اقترحها (بياجيه).
- ٤ - تهيئة مواقف للتلميذ داخل وقت الحصة أو خارج الفصل الدراسي لممارسة إستراتيجيات الفحص (investigation)، والتساؤل (Questioning)، والتقصى (Inquiry)، ولن يتم ذلك إلا إذا اهتم المعلم بتخطيط الدرس تخطيطا يحقق الأهداف السابقة.
- ٥ - في حالة استخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي فإن من الواجب إتاحة الفرصة للتلميذ لإمكانية العودة إلى أى نقطة في البرنامج، وتيسير الحصول على أى معلومات إضافية داخل الحدود المطلوبة من خلال ديناميات التغذية الراجعة.
- ٦ - حاول باستخدام التكنولوجيا التعليمية أن تسعى لتحقيق مستويات عقلية عليا إلى جانب توجيه اهتماماتك نحو تنمية المهارات، واستخدام مصادر أخرى للتعلم كالأفلام والشرائح والشفافة والمصورات والمجلات.
- ٧ - اهتم بتوجيه المبادئ النظرية نحو التطبيق والممارسة، واكتساب الخبرات التربوية، والتحليل التجريبي.



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

### إرشادات تعين معلم الفيزياء عند حل المسائل العددية وحل المشكلات

(Problem Solving)،

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

#### (١) التعرف على المشكلة:

يمكن أن تكون المشكلة (المسألة في 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 لكي 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 في 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 في مثل هذه العمليات، ويجب ألا تكون المسألة سهلة جدا أو صعبة جدا. إن الطالب يجب أن يعمل في جو يساعد على اكتشاف حل.

#### (٣) الوقت المتاح لحل المسألة:

عندما ينخرط الطلاب في حل المسألة، يجب أن تعطيهم الوقت الملائم، وفي البداية فإن الطلاب سيبدلون جهدا لحل المشكلة باستخدام الأفكار القديمة والعادات وبعض المعارف. وهذه هي الطريقة المنطقية أو التحليلية.

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



النتائج. ومهمتك كمعلم أن تنبه الطلاب إلى عدم جدوى هذا الأسلوب قبل أن يتوصلوا إلى حالة الإحباط أو الضيق وعدم الارتياح التي تلازم كل من يفشل في حل المسألة اعتماداً على ما سبق، ولكنهم عندما يستسلمون للإحباط الظاهري، فإنهم يكونون في بداية الطور التالي، حيث تنبثق خلال هذا الطور «الحدس»، وغير السببي أو الطور الابتكاري» مدركات جديدة وفقاً للظروف والأوضاع الجديدة، حيث يرى طلاب كثيرون الحل.

ويتميز هذا الطور بأن يكون مصحوباً بالقلق والانتعاش لهذا الاستبعاد.

#### (٤) تعديل واتفاق الحل:

عندما يتوصل الطلاب إلى حل غير نهائي (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 وبالتالي 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 شفها أو تحريرياً.

#### النماذج المثالية في علم الفيزياء:

إن مفهوم النموذج المثالي له فائدة هامة وتلعب دوراً هاماً في العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا عندما تستخدم المبادئ في الفيزياء لكي تفسر الأنظمة المعقدة - فإننا نعتمد كثيراً على النماذج المثالية (الغاز المثالي) وقوانين بويل وشارل.

ويجب أن نكون حريصين عند وضع الافتراضات، وفي الواقع فإن المبادئ التي تكون بنية الفيزياء يعبر عنها على شكل مصطلحات النماذج المثالية، فنحن نتحدث عن الكتل النقطية، والأجسام الصلبة، والعازلات المثالية، وهكذا - وتلعب النماذج المثالية دوراً هاماً عند مناقشة النظريات الفيزيائية - وتطبيقاتها في بعض المشكلات النوعية.



## النماذج المثالية ودورها في استنتاج العلاقات في الفيزياء،

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

أما النموذج في 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 هي 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 شيء.

وفي 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 هي جزء يتحرك فى مسار على شكل قطع ناقص.

وفي 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 وتخفى 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 يلي 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.

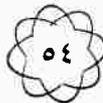
\* التأكيد على السلوك الدينى والصحى اللائق بالشخصية المصرية.

\* التأكيد على الذاتية العلمية للشخصية المصرية لمواجهة ظروف العصر العلمى الحاضر ومتطلبات المستقبل.

\* التأكيد على إقامة المجتمع المنتج، وذلك عن طريق أن يكون العمل مسائرا 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 التي 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 مستدرجة مع مراحل نموه .



\* تقدير العلم وجهود العلماء  
وتفهم 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 فى 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 - صوت - ضوء - حرارة - كهربية - مغناطيسية - ذرية). ويعاب على ذلك أن



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

وفيما يلي نجمال الأهداف المرجوة من تدريس علم الفيزياء:

#### • الأهداف المعرفية:

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

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

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

(ج) مساعدة الطلاب على إتمام الوعي بشئون الإنتاج والاستهلاك فيما يتعلق بالتطبيقات في 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 في مجال علم الفيزياء ويشمل:

١ - المهارات اليدوية من استخدام الأجهزة الفيزيائية .

٢ - المهارة في إجراء التجارب والتوصل إلى النتائج المرجوة والتعبير عنها بانيان، وتسجل هذه النتائج في بطاقة نشاط .

٣ - المهارة في عمل بعض النماذج العلمية لتنمية التفكير العلمي السليم وخلق جيل من العلماء .

٤ - المهارة في رسم الأجهزة والدوائر الكهربائية ومحاولة تطبيقها في الحياة العلمية .

٥ - المهارة في التنظيم مثل تنظيم النتائج في جداول وبطاقة نشاط، وفي التطبيق مثل تطبيق القوانين رياضيا وربطها بالحياة .



٦ - المهارات فى التعاون مع الآخرين وحب العمل فى جماعة حتى نخلق جوا من المودة والتفاهم بين الطلاب والعمل من خلال نوادى العلوم بالمدرسة أو الجمعيات العلمية .

٧ - المهارة فى بحث مشكلة فيزيقية أو ظاهرة طبيعية لإكساب الطالب مهارة التفكير العلمى فى إيجاد البديل لحل المشكلة إذا تعذر حلها .

### • الأهداف الانفعالية:

١ - مساعدة الطلاب على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة فى مجال دراسة الفيزيقا بصورة وظيفية . ومن هذه الاتجاهات:

- الاتجاه نحو الدقة فى استنتاج العلاقات الرياضية .

- الاتجاه نحو التحقق التجريبي من صحة القوانين العلمية .

- الاتجاه نحو التروى فى إصدار الأحكام .

- الاتجاه نحو تنحية الخرافات ذات الاتصال بميدان علم الفيزياء .

٢ - مساعدة الطلاب على اكتساب الميول العلمية مثل: الميل إلى عمل بعض النماذج العلمية، والميل إلى القراءة العلمية ومتابعة ما ينشر حديثا عن التقدم العلمى .

٣ - مساعدة الطلاب على اكتساب أوجه التقدير من ناحية:

- تقدير الأهداف الاقتصادية والصحية والاجتماعية لبعض الاكتشافات العلمية الحديثة .

- تقدير جهود العلماء وإسهاماتهم المختلفة فى الكشف 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 إبداعي .
- القياسات الفيزيائية .
- الكميات والوحدات الأساسية والمشتقة .

#### \* المفاهيم:

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



#### \* الأهداف المعرفية:

يرجى أن يكون التلميذ قادرا على أن:

- يستنتج مفهوم علم الفيزياء .
- يفسر كيف أن الفيزياء نشاط إبداعي للإنسان .
- يستنتج مفهوم كل 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 - النظام المترى - 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 .





- 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 .

- يستنبط العلاقة بين السرعة والزمن .

- يستنبط العلاقة بين الإزاحة والزمن .

- يطبق معادلات الحركة في الموقف الذي يقابله في حياته اليومية .

- يتنبأ بما يمكن أن يحدث بدون وجود الجاذبية الأرضية .

### \* الأهداف المهارية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يرسم الشكل البياني بين (الإزاحة والزمن) .

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

### \* الأهداف الوجدانية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يؤمن بأهمية الجاذبية الأرضية في حياتنا.

### الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

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

### الوسائل التعليمية:

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

### أساليب التقويم:

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

### عناصر المحتوى (الموضوعات):

مسيبات الحركة:

- تجارب جاليليو.

- القانون الأول لنيوتن.



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

### المفاهيم،

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

### \* الأهداف المعرفية:

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 .



السير إسحق نيوتن (١٦٤٣ - ١٧٢٧)

- 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 نموذجاً 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 .

- يجرى بعض التجارب العلمية المرتبطة بقانون الجذب العام.
- يصمم نموذجاً للقمر الصناعي .

### \* الأهداف الوجدانية:

يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

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

### الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يصمم نموذجاً من خامات البيئة المحلية للمجموعة الشمسية .
- يصمم نموذجاً من خامات البيئة للقمر الصناعي .
- يكتب بحثاً عن الأقمار الصناعية في العالم .

### الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمي عن الأقمار الصناعية .

### أساليب التقويم:

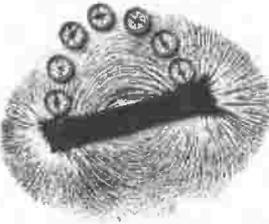
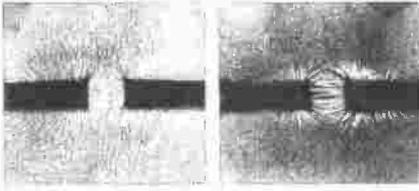
- المناقشة .
- الاختبارات الموضوعية واختبارات المقال .
- درجات على النشاط الذي يقوم به الطلاب وأكبر الدرجات لأفضل ابتكار للطلاب .
- كتابة بحث عن الأقمار الصناعية في العالم .

### عناصر المحتوى (الموضوعات):

القوى الأساسية في الطبيعة:

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





خطوط الفيض المغناطيسي

## المفاهيم:

- مفهوم قوى الجاذبية .
- مفهوم القوى الكهربائية .
- مفهوم شدة مجال الجاذبية .
- مفهوم فرق جهد الجاذبية .
- \* الأهداف المعرفية:

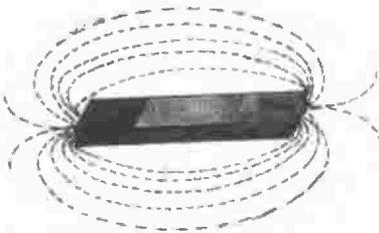
يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يحدد القوى الأساسية في الطبيعة .
- يفاضل بين القوى الأساسية في الطبيعة من حيث أهميتها واستخداماتها في حل بعض المسائل .
- 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 في حل بعض المسائل .



خطوط القوة المغناطيسية

## عناصر المحتوى (الموضوعات):

القوى الأساسية في الطبيعة:

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

## المضاهيم:

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

### \* الأهداف المعرفية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يحدد القوى الأساسية في الطبيعة .
- يفاضل بين القوى الأساسية في الطبيعة من حيث أهميتها واستخداماتها في 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 في حل بعض المسائل .

### الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

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

### الوسائل التعليمية:

- فيلم عن القوى الأساسية في الطبيعة .

### أساليب التقويم:

- يعطى درجات عن الأنشطة التي يقوم بها الطلاب .

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

### عناصر المحتوى (الموضوعات):

قوانين البقاء :

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



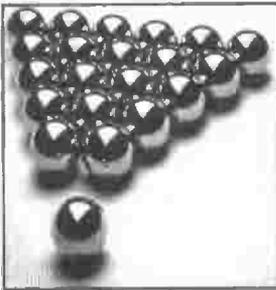
### المفاهيم:

- 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 التي تقابله في حياته .
- يفاضل بين مصادر الطاقة المختلفة من حيث تجدها 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 التي تمت .

### \* الأهداف المهارية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يرسم بعض الأشكال الرياضية التي توضح مفهوم الشغل .

- يطبق قانون الشغل في حل بعض المسائل .

- يجرى تجربة عملية لإثبات أن طاقة الحركة لجسم =  $\frac{1}{2} ك ع^2$  .

- يرسم علاقة بيانية توضح أن  $ع^2 \propto \frac{1}{ك}$  .

- يطبق قانون بقاء كمية التحرك في حل بعض المسائل .

- يتكرر نموذجًا لصاروخ يمكن به ارتياد الفضاء .

### \* الأهداف الوجدانية:

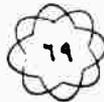
يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يؤمن بأهمية الطاقة في حياتنا .

- يؤيد فكرة ترشيد استهلاك الطاقة .

- يشارك في ترشيد استهلاك الطاقة .

- يقدر جهود العلماء في ارتياد الفضاء .



## الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن الطاقة في حياتنا.
- يكتب بحثا عن رحلات الفضاء التي تمت حتى الآن في العالم.
- يصمم نموذجا من خامات البيئة المحلية لصاروخ فضاء.

## الوسائل التعليمية:

- فيلم تعليمي عن رحلات الفضاء.
- فيلم تعليمي عن الطاقة في حياتنا.

## أساليب التقويم:

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

## عناصر المحتوى (موضوعات):

### الطاقة الحرارية:

- الشغل الميكانيكي 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.



- مفهوم عملية التكتيف . - 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 .

- يستتج العلاقة بين الطاقة الحرارية المكتسبة والمفقودة .

- يستتج مفهوم الحرارة النوعية لمادة والسعة الحرارية لجسم .

- يذكر قيمة الحرارة النوعية لبعض المواد .

- يقارن بين عملية التصعيد والتكتيف .

- 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 للخصائص .

- 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 .



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

### الوسائل التعليمية:

- النماذج التي يصممها وينفذها الطلاب.

- فيلم تعليمي عن الطاقة الحرارية.

### أساليب التقويم:

- يعطى درجات عن الأنشطة التي يقوم بها الطلاب.

- اختبارات موضوعية.

- اختبارات المقال.

- اختبارات شفوية.

### عناصر المحتوى (موضوعات):

الطاقة الكهربائية:

- التيار الكهربى.

- الطاقة الكهربائية والحرارة المتولدة

فى الأسلاك وقياسها عملياً.

### المفاهيم:

- مفهوم التيار الكهربى.

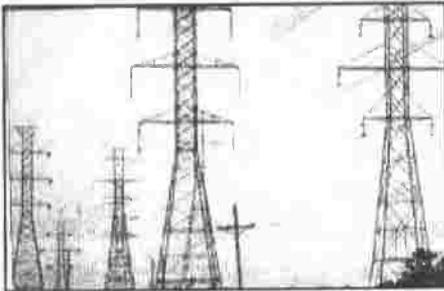
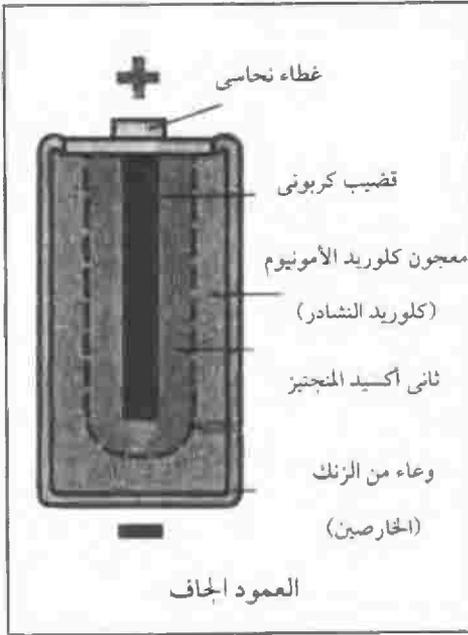
- مفهوم الأمبير. - مفهوم الفولت.

- مفهوم القوة الدافعة الكهربائية لمصدر.

\* الأهداف المعرفية:

يرجى أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يستنتج مفهوم التيار الكهربى.



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

### \* الأهداف المهارية:

يرجى أن يكون الطالب قادرا على أن:

- يجرى تجربة عملية لإثبات أن الحرارة المتولدة في سلك = الطاقة الكهربية المستفدة.

### الأنشطة المقترحة لتنفيذ المنهج:

- يكتب بحثا عن الطاقة الكهربية وأهميتها.

### الوسائل التعليمية:

- النماذج التي يصممها وينفذها الطلاب.
- فيلم تعليمي عن الطاقة.

### أساليب التقويم:

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

### الأهداف الخاصة لعلم الفيزياء

#### في الصف الأول الثانوى:

##### ١ - أهداف معرفية:

- استيعاب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بوصف الحركة ومسبباتها والقوى الأساسية في 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: احتمالي، وتراكمي، وإنساني،  
وعالمي، وعام، وتجريبي، وذلك حتى يتاح للطالب الكم الهادف من الأفكار  
والمعلومات العلمية .

- فهم العلاقة المتبادلة بين موضوعات الحركة والقوى الطبيعية والطاقة وبين  
التكنولوجيا 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 .

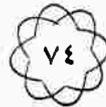
## ٣ - الأهداف النفسحركية:

- 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 الكهربائية .

## ٤ - أهداف تقييمية:

وتشتمل على: المعرفة والاستدكار - الفهم - العمليات .



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

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

## التجارب العملية:



- ١ - قياس العجلة المنتظمة التي يتحرك بها جسم .
- ٢ - قياس عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات ماء تسقط سقوطا حرا .
- ٣ - قياس الحرارة النوعية لجسم صلب (نحاس بطريقة الخلط) .
- ٤ - قياس الحرارة الكامنة لانصهار الجليد .
- ٥ - حساب الطاقة الكهربائية المستفدة نتيجة مرور تيار كهربى فى موصل وعلاقتها بكمية الحرارة المتولدة .
- ٦ - تعيين الحرارة النوعية للألومنيوم بطريقة كهربية .

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

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

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص
الثالث	الأولى الثانية الثالثة	الحرارة: درجة الحرارة وكمية الحرارة. قوانين الغازات. نظرية الحركة للغازات.	١٥
الرابع	الأولى الثانية	الكهربية التيارية (الديناميكية) - التيار الكهربى وقانون أوم. التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى	٧ ٨
<b>إجازة نصف العام</b>			
	الثالثة	أجهزة القياس الكهربى	١٥
	الرابعة	الحث الكهرومغناطيسى للتيار الكهربى	١٥
	الأولى الثانية	التيار المتردد وأشبهه الموصلات: التيار المتردد أشبهه 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 - عند دراسة كل باب يجرى ما يخصه من تجارب عملية.

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

المجموع ١٥٠ حصة.

## 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، التى اعتمدت على نظريات تأملية بأن تجعل الكيمياء علماً 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 التخنيط من خلال عمليات كيميائية استخدموا فيها النطرون، و(كربونات الصودا)، بقصد التجفيف والطلاء بالراتنج لعزل الجسم عن الهواء.

## تطور الكيمياء عند الصينيين (جهود الصينيين في مجال الكيمياء):

نظرا لأهمية صهر المعادن في العصور القديمة، فقد سميت العصور بأسماء المعادن، فمثلا نجد عصر البرونز وعصر الحديد وهكذا، ومن الأفكار التي نادى بها أرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد أن العناصر الأساسية للكون هي 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 وهي: التراب والخشب والماء والمعدن والنار، ورأوا أن الكون عبارة عن نظام مكون من أجزاء تعتمد على بعضها البعض بالتبادل، وعرفوا أهمية الحرارة في 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 في العصور القديمة نشأت كنتيجة لمحاولات صنع الذهب واستكشاف خصائصه، كما لم تكن العمليات التكنيكية في العالم القديم كالتعدين والصبغة والصناعات البدائية التي 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 في أعقاب الثورة العلمية في القرن السابع عشر.

## العوامل التي أثرت في علم الكيمياء:

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

١ - وجود عدد غير متناهٍ من المواد والعناصر التي يصعب حصرها في نظام معين.

٢ - العامل الثاني وهو عامل فكري - اجتماعي، حيث إن الكيمياء في الأزمنة السابقة ارتبطت بالعمل اليدوي، والذي كان يأنفه العلماء وخاصة في عصور الإغريق. وظلت الكيمياء مقصورة على بعض الحرفيين محدودى الإدراك.



٣ - 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 في النظريات الكيميائية القديمة بدأت مرحلة وصولهم إلى مستوى عالٍ من التفكير الكيميائي».

ويقول وليم أوسلر:

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

ويقول هوليمار في 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 في الكيمياء، وأكدوا على مبدأ التجريب والملاحظة، وبرعوا في عمليات التقطير والترشيح وصناعة الدواء والصابون والزجاج الشفاف.

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

### جهود بعض العلماء المسلمين في مجال الكيمياء:

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



ويعد عصر بنى أمية وعلى يد خالد بن يزيد بن معاوية مرحلة الانتقال إلى التفكير المنطقي، كما يعد عصر الخلافة العباسية وخاصة بدايته عصر ازدهار العلم والترجمة، ويعد كتاب «الجماهر في معرفة الجواهر» لأبو الريحان البيروني أقدم مرجع في الكيمياء، والذي نشرته جمعية دائرة المعارف العثمانية بحيدرآباد عام ١٣٥٥هـ.

أما جابر بن حيان فقد ظهر في المرحلة الإيجابية لتطور الكيمياء، وهي مرحلة التجربة والاستقراء، وقد لقبه بعض الكيميائيين بشيخ الكيميائيين، فهو أول من جعل الكيمياء علماً له قواعده وأصوله، وقد ذكر في مخطوطه «كتاب السبعة الموازين» أن المعادن السبعة (الذهب، والفضة، والنحاس، والقصدير، والرصاص، والحديد، والحارصين) نشأت في الأرض من تأثير الكواكب السبعة المعروفة في 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 حضر كلوريد الفضة وكبريتوز الزئبق، وترجمت كتبه إلى اللاتينية والعديد من اللغات الأجنبية.

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

أما مخطوطه الذي حققه المستشرق الروسي (كاريموف)، والذي تناول بعض العمليات الكيميائية مثل (التحليل، والتصعيد، والتكثيف، وصناعة الشبه ذهباً)، وكذلك بعض الأدوات الكيميائية مثل آلات الذوب وصناعة العقاقير والبوتقة والمرجل والمكثف والقابلة.

ويعد مخطوطه مرجعاً في استخدام الاختبارات العملية، وفصل الذهب من سبائكه المغشوشة، وتقطير العقاقير وتحضيرها.

كما يعد عز الدين علي الجلدكي، والذي عاش في القاهرة أحد رموز الكيمياء عند العرب والذي اهتم بالزجاجات Vitriols مثل الزجاج الأخضر والأصفر والأحمر، وكذلك ابن البيطار صاحب مؤلف «الجامع لمفردات الأدوية والأغذية»، والخوارزمي صاحب مؤلف «مفاتيح العلوم» وكذلك داود الأنطاكي.

## ظهور علم الكيمياء الحديثة في أوروبا:

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.

وفي العقد الأول من القرن التاسع عشر وبظهور نظريات «جون 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 في القرن التاسع عشر ليغطي العلوم الطبيعية تقريبا؛ نظرا لإمكانية تطبيق قوانينه على المواد الحية وليس الجامدة منها فقط.

## القرن العشرون والكيمياء:

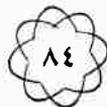
في هذا القرن - القرن العشرين - أصبح علم الكيمياء ذا ارتباطات مميزة مع بقية العلوم الأخرى، كما تطورت طرق تركيب مواد معقدة كالمواد البلاستيكية والألياف الصناعية.

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

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

## جهود بعض العلماء الغربيين في مجال الكيمياء:

ومع منتصف القرن السادس عشر وبداية الثورة العلمية، أهمل جانب الغيبيات في مجال الكيمياء، وبدأ ظهور علماء مثل «جان فان هلمونت»، الذي اعتقد أن العناصر الأساسية هي الملح والزئبق والكبريت، وأجرى تجارب عديدة توصل من خلالها إلى أن المادة الرئيسية هي الماء. وأجرى تجاربه على الغازات، فأوضح من خلالها أنها أدخنة وأبخرة ناتجة عن احتراق أو تخمر، فبخار الخشب أو غاز الخشب (ثاني 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 وفي عام ١٦٦١م نشر بويل كتابه الكيميائي الشكاك The Sceptical Chemist، الذي 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 في القرن السابع عشر.

وقد أدت أفكار بويل إلى التمهيد لفكرة الفلوجستون Phlogiston، وهي 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 يلي:

\* توصل «ستيفن هيلز» في عام ١٧٢٧م: إلى أن الغازات التي تطلق أثناء الاحتراق توجد في جميع المواد الصلبة.

\* لاحظ «جوزيف بلاك» (١٧٢٨ - ١٧٩٩م): أنه إذا وضع ماء الجير الرائق في إناء مغلق فإنه لا يتغير، أما إذا كان الإناء مفتوحا فإنه تتكون قشرة على سطحه، وفسر ذلك بأن الهواء مركب وأن أحد مكوناته هو الذي جعل ماء الجير قشرة فسمى هذا المكون «الهواء المثبت».

\* كما وجد «هنري كافنديش» (١٧٣١ - ١٨١٠م): أن تفاعل الحمض مع المعدن يطلق هواء قابلا للاشتعال، وأن إمرار شرارات كهربية في الماء يوضح أن الماء ليس مادة أساسية بل هو مركب.

\* كما اكتشف «جوزيف بريستلي»: أن الهواء الذي ينتج عن تنفس فأر أو احتراق شمعة، تستطيع النباتات إعادته مرة ثانية، وسمى الهواء الناتج عن النباتات في هذه الحالة الهواء الخالي من الفلوجستون الذي 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 الفرنسي «أنطوان لافوازييه» (١٧٤٣ - ١٧٩٤)، وقد بدأ تجاربه في أواخر الستينيات عندما طلب منه دراسة مدى نقاء مياه الشرب في باريس، فلاحظ أن تسخين الماء لا يغير وزنه، كما أنه رفض فكرة تحول الماء إلى التراب عند تسخينه، بينما تلقى وكرر تجارب «بلاك»، فتوصل إلى أن تسخين المعدن في إناء مغلق يؤدي إلى زيادة وزنه نتيجة امتصاصه بعض الهواء، ولكنه لم يحدد أي الهواء يمتصه المعدن.

وفي زيارة لبريستلي للافوازييه قام بريستلي بإطلاع لافوازييه على نتائج تجاربه؛ مما جعل لافوازييه يهتم بتجارب التنفس، وقام بوضع نظرية كيميائية جديدة خالية من الفلوجستون على الإطلاق، وتوصل إلى أن الهواء مكون من مركبين أحدهما قابل للاشتعال والآخر لا يصلح للتنفس، وأكد أن الغاز المثبت في تجارب «بلاك» هو شكل من أشكال الكربون؛ لذلك سمى ثاني أكسيد الكربون، وأن الربط بين الهواء القابل للاشتعال والأحماض يجعل هذا الهواء يشكل جزءا أساسيا من كل حمض؛ فسماه «الأكسجين» مأخوذة من الكلمة اليونانية (أوكسوس)، التي تعنى «الحمض»، كما توصل إلى أن المكون الثاني للماء هو الهيدروجين وهي كلمة مأخوذة من الكلمة اليونانية «هودر» التي تعنى الماء. وبذلك يمكن تفسير عملية الاحتراق والتنفس والتفاعلات الكيميائية الأخرى على أساس عنصر الأكسجين والهيدروجين، أي الغازين القابلين للقياس والوزن.

ومن هنا بدأت أسماء المواد تتغير لتدل على محتوياتها من العناصر الكيميائية بدلا من الأسماء الوصفية التي كانت لها سابقا، كما وضع قائمة بالمواد التي لا يمكن تحليلها إلى مواد فرعية، أي قائمة بالعناصر الكيميائية، وسجلها «لافوازييه» في كتاب بعنوان «عناصر الكيمياء» عام ١٧٨٩م، وتم تحديد ماهية العناصر وبدأت مسيرة الكيمياء الحديثة.

### الكيمياء كمادة دراسية تقدم للطلاب،

بدأ تدريس الكيمياء في المدرسة العليا عام ١٨٠٠م في أكاديمية النبات، وقد أعطت سنوات الحرب العالمية دفعة للمقررات بسبب الاستخدامات الحربية والصناعية للعلم، وازداد العمل العلمي خلال تلك السنوات، وقد بذلت جهود كبيرة لإعادة التجارب التي تمت في العهود الأولية (السابقة) والتي قام بها الكيميائيون الأوائل أمثال بريستلي ولافوازييه (Prestley and Lavoisier).



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) أوريجون (Oreon)، وضعت خطة لنوع جديد من مقررات الكيمياء، عنونت باسم مشروع الرابطة الكيميائية (The Chemical Bond Approach) 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 كيمائيات أو أجهزة جديدة أو غير معروفة، ومن حيث التكلفة اللازمة لنشر وتدریس مقرر الرابطة الكيميائية (CBA)، فقد كانت نفس التكلفة اللازمة لنشر وتدریس المقررات العادية.

وهناك أيضا محاولة لتحسين مقرر الكيمياء قامت بها كلية هارفى (Harvy) فى Mudd College فى كلارمنت (Clarment) كاليفورنيا عام ١٩٥٩م سُمى مشروع تدریس 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)، والتي دعمت العديد من المعاهد التى تعد المعلمين تحت الخدمة، وفى عام ١٩٦٨ انشُر 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 والتي 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) الجزئيات فى الأنظمة الحية (كيمياء حيوية).

(٥) قلب المادة (النواة).

(٦) الأرض وجيرانها (جيوكيمياء) الجيولوجيا الكيميائية.

(٧) الميزان الدقيق (بيثى).

(٨) التجمعات الجزئية (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 الكيميائي، والتجارب العلمية، متكاملة معا ككل موحد كما تضمن قراءات للطلاب، مسائل وأنشطة، واحتياطات الأمان، وبيانات لازمة لدراسة الكيمياء مثل الجداول الدورية، واللوحات ويختص كل موزيل بجزء من الكيمياء وضح فى العنوان مع ربط الكيمياء بغيرها من الموضوعات، وكذلك تكامل الظواهر التى تصادفها فى العالم الطبيعى .

كما قام المسئولون عن مشروع (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 الموديولات .

## 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 الجزيئات (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 لواقعى أو

مطوري مناهج الكيمياء، والمعلمين أن يواكبوا تطور علم الكيمياء؟ وأخيراً، كيف يمكن أن يتمشى ذلك مع بحوث تعليم الكيمياء؟ (Wallington, 1994).

ونظراً لأن أحد أهداف تعلم الكيمياء هو وصف وتوضيح التغيرات الكيميائية؛ لذا فإن معظم كتب الكيمياء المقررة تحتوى على أعداد كبيرة من المعادلات الكيميائية التي تمثل مختلف أنواع التفاعلات الكيميائية (Heesse & Anderson)؛ وما هو جدير بالأهمية أن معلمى الكيمياء ذوى الخبرة يذكرون أنه ربما يجيب المعلمون بشكل مقبول على أسئلة الامتحانات التي يعدونها لتقويم طلابهم غير أن معظم هؤلاء الطلاب غالباً ما يفشلون فى الإجابة على أسئلة الكتب المقررة، حتى وإن كانت تلك الأسئلة روتينية لا تتميز بالحدة، وقد لخصت بحوث سابقة المشكلات العامة التى تعوق الطلاب عن فهم مفاهيم ومبادئ علم الكيمياء، حيث يورد بندلى وبريتز ونوفاك (Pendly, Bertz & Novak, 1994) تلك المشكلات كالتالى:

١ - الطلاب غالباً ما يتعلمون بأسلوب الصم أو الحفظ، بدلاً من البحث عن كيفية بناء معانيهم الخاصة ببنية المادة المتعلمة.

٢ - مادة الدروس الكيميائية تظل غير واضحة من حيث ارتباط مفاهيمها معاً، وبناء على ذلك فإنهم لا يتذكرون المفاهيم المفتاحية (العقدية) Keyconcepts بالإضافة إلى عدم فهمهم للعلاقات المطلوبة لاستيعاب المادة المطروحة عليهم.

٣ - أسلوب التدريس ربما يفشل فى تقديم تلك المفاهيم المفتاحية، والعلاقات بينهما، وعلى ذلك تظل تلك العلاقات غير واضحة؛ مما يسبب تدنياً 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 الإنسان فيه بالدراسة العلمية: المادة والطاقة من حيث ماهيتها والتغيرات التى تحدث لها وأسباب هذه التغيرات



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

(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 تعابنها جزيئات المادة نفسها من ارتباط ذرات تلك الجزيئات بعضها ببعض (الأخر) 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 أيضاً. وعموماً 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، المركبات، والمخلوطات.

### ملحوظة هامة:

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



# مجال الدراسة الأساسية في عالم الكيمياء:

## (١) الكيمياء التحليلية Analytical Chemistry

فرع من فروع الكيمياء يدرس التعرف على مكونات المواد في المخاليط والمحاليل وتقديرها كميًا.

وتنقسم الكيمياء التحليلية إلى:

التحليل الكمي

Quantitative Analysis

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

تحليل حجمي

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

تحليل وصفي

Qualitative Analysis

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

تحليل وزني

هذا النوع من التحليل يتم فصل ووزن العناصر أو أحد مركباته في صورة نقية من وزن معين من المادة المراد فحصها ونسبة كبيرة من التقديرات في التحليل الوزني للمحلول المجهول تتم عن طريق تحويل العنصر أو الشق المراد تقديره في المادة التي تفحص إلى مركب ثابت يمكن وزنه وحسب وزن العنصر أو الشق بمعرفة صيغة المركب والوزن الذري للعناصر الداخلة في تركيبه.

## (٢) الكيمياء الحيوية:

تختص بدراسة طبيعية المكونات الكيميائية للمواد الحية والمواد الكيميائية، التي تنتجها المواد الحية والوقوف على وظائف وتحولات هذه المكونات والمواد الكيميائية في 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 الهيدروجينات المركبة 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 الكهربائية:

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 كيمياء مركبات الكربون (مع استبعاد أول وثانى أكسيد الكربون وذلك لأن خواصهما تختلف كثيرا عن خواص المواد العضوية).

### مدخل تدريس الكيمياء العضوية:

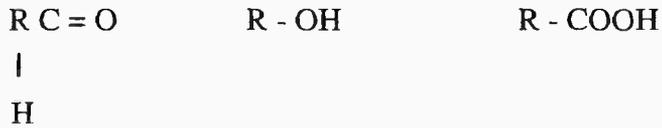
١ - يمكن أن يبدأ تدريس الكيمياء العضوية بتقديم مبسط يكون بمثابة قنطرة الانتقال من مقررات الكيمياء التقليدية العامة وغير العضوية إلى الكيمياء العضوية، ويكون ذلك عن طريق توضيح اتساع مبادئ تكوين الروابط لتشمل مركبات الكربون؛ ومن ثم يؤدي ذلك إلى تفهم خواص المركبات العضوية.

٢ - يلى ذلك دراسة التركيب الكيميائى للمركبات العضوية على أساس إدخال العائلات التركيبية كنتيجة طبيعية لخواص الذرات.

٣ - وبعد ذلك دراسة للتفاعلات المميزة للمركبات العضوية.

٤ - ثم دراسة مبكرة للمجموعات الوظيفية بشرط تبسيط تلك الدراسة تمهيدا لدراسة ميكانيكية تحولات المجموعات ومجالها وتفاعلاتها العلمية، وخاصة أسماء المركبات التى تستخدم خواصها.

مثال:



حمض كربوكسيلي أليفاتى      كحول أليفاتى      ألدهيد أليفاتى

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

٥ - دراسة أهم الفروق بين المركبات العضوية وغير العضوية.

٦ - 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 التي تنشأ من هذه الطرق.

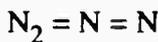
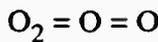
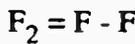
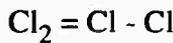
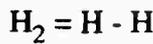
### ١ - التمثيل بالنقط:

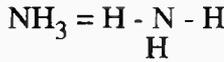
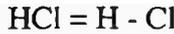
حيث يعبر عن كل إلكترون بنقطة، وعليه يمكن تمثيل الرابطة في جزيئات الهيدروجين، والكلور، والفلور، والأكسجين، والتروجين، وكلوريد الهيدروجين، والماء والأمونيا، كما يلي:



### ٢ - التمثيل بالخطوط:

حيث يعبر عن الرابطة بشرطة صغيرة، وعليه يمكن التعبير عن الروابط في الجزيئات السابقة كما يلي:

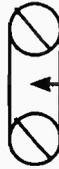




### ٣ - التمثيل بالأفلاك Orbitals :

وفي هذه الطريقة يمثل الفلك بدائرة صغيرة، والإلكترون قطر فيها ويمثل زوج الإلكترونات في 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 إلكترونات أفلاك التكافؤ للذرة الثانية. ولتوضيح ذلك دعنا نمثل الروابط فى جزيء  $\text{H}_2$ ،  $\text{O}_2$ .

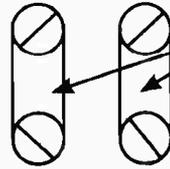
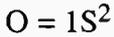
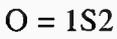
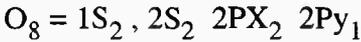
أولاً: التركيب الإلكتروني للذرة الهيدروجين.  $\text{H} = 1\text{S}_1$ .



إذن

ثانياً: التركيب الإلكتروني للذرة الأكسجين.

إذن:

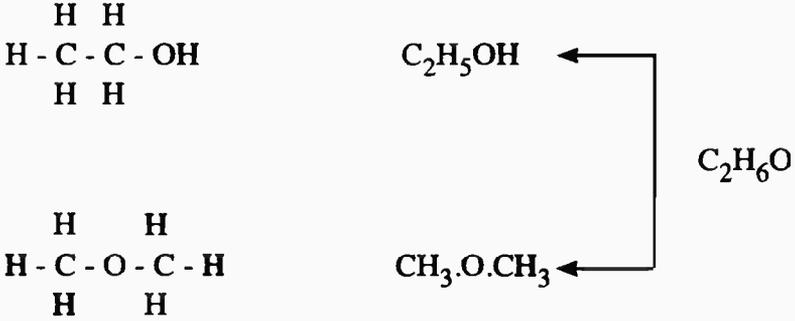


رابطة تساهمية  
ثنائية

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 الأكسجين فتحتاج لإلكترونين كى تصبح ثابتة إلكترونياً فكونت رابطتين تساهميتين أحاديتين كما فى  $\text{H}_2\text{O}$  وكونت رابطة تساهمية ثنائية كما فى  $\text{O}_2$ .

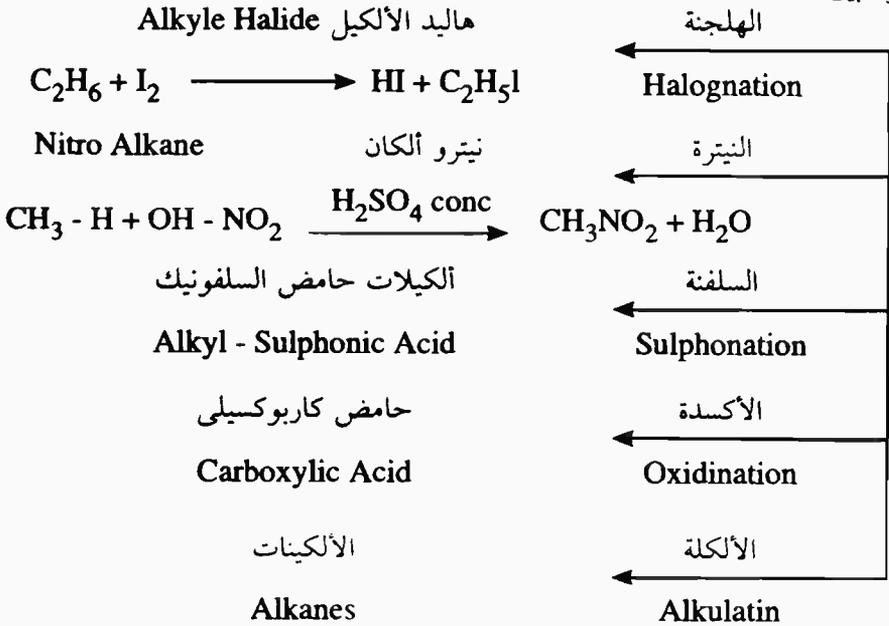
\* المشابهة الجزئية:

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



أى أنه لا يمكن الاعتماد على القانون الجزيئي 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.



(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 الصيدلة 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 البوليمرات: قضية تطوير البوليمرات 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.

١٢ - المحيطات: قصة المحيطات: دورها في تنظيم المناخ وفي تكوين الصخور وفي 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 المفاهيم العلمية لتحقيق الفعالية والسلامة وتقليل إتلاف البيئة والكلفة الاقتصادية.

## أهداف تدريس الكيمياء:

### • الأهداف المعرفية:

مساعدة الطلاب على اكتساب المعلومات المناسبة في مجال دراسة الكيمياء، بحيث تشكل تلك المعلومات ذخيرة وظيفية لهم مثل:

- ١ - معرفة تعريف علم الكيمياء وتقسيماته المختلفة.
- ٢ - معرفة مساهمات العلماء المسلمين في العصور الوسطى في تقدم علم الكيمياء مثل جابر بن حيان، وأبو بكر الرازي، وعلى بن سينا، وعز الدين الجلدكي.
- ٣ - التعرف على تركيب المادة.
- ٤ - تعريف الطلاب بأنواع الترابط في المركبات.
- ٥ - استيعاب مفهوم التفاعل الكيميائي.
- ٦ - التمييز بين أنواع التفاعلات الكيميائية والعوامل المؤثرة فيها.
- ٧ - تفسير معنى طاقة التفاعل الكيميائي والعوامل المؤثرة فيه.
- ٨ - تفسير معنى طاقة التفاعل الكيميائي.

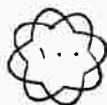


- ٩ - التمييز بين الإلكترونات القوية والإلكترونات الضعيفة .
- ١٠ - تطبيق بعض القواعد فى حساب الكتل *Calculation Invading Masses* .
- ١١ - تفسير قواعد توزيع الإلكترونات فى مستويات الطاقة .
- ١٢ - استخدام بعض القواعد الكيميائية فى تفسير سلوك العناصر فى التفاعلات الكيميائية مثل :
- قاعدة هوند *Hunds Rule* .
- 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 استفالده 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 المشابهة مع بعضها البعض.

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

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

٥ - التدريب على تسجيل الملاحظات.

٦ - تنمية القدرة على فهم العلاقات وجمع البيانات.



٢ - أضف مسحوق صودا الفسيل بالمعلقة إلى الماء في الكأس، وحركه حتى يذوب بالكامل، تابع إضافة المسحوق والتحريك الدائم حتى يتوقف الذوبان نهائيا ويمتلئ المحلول مشبعا (ومركزا).

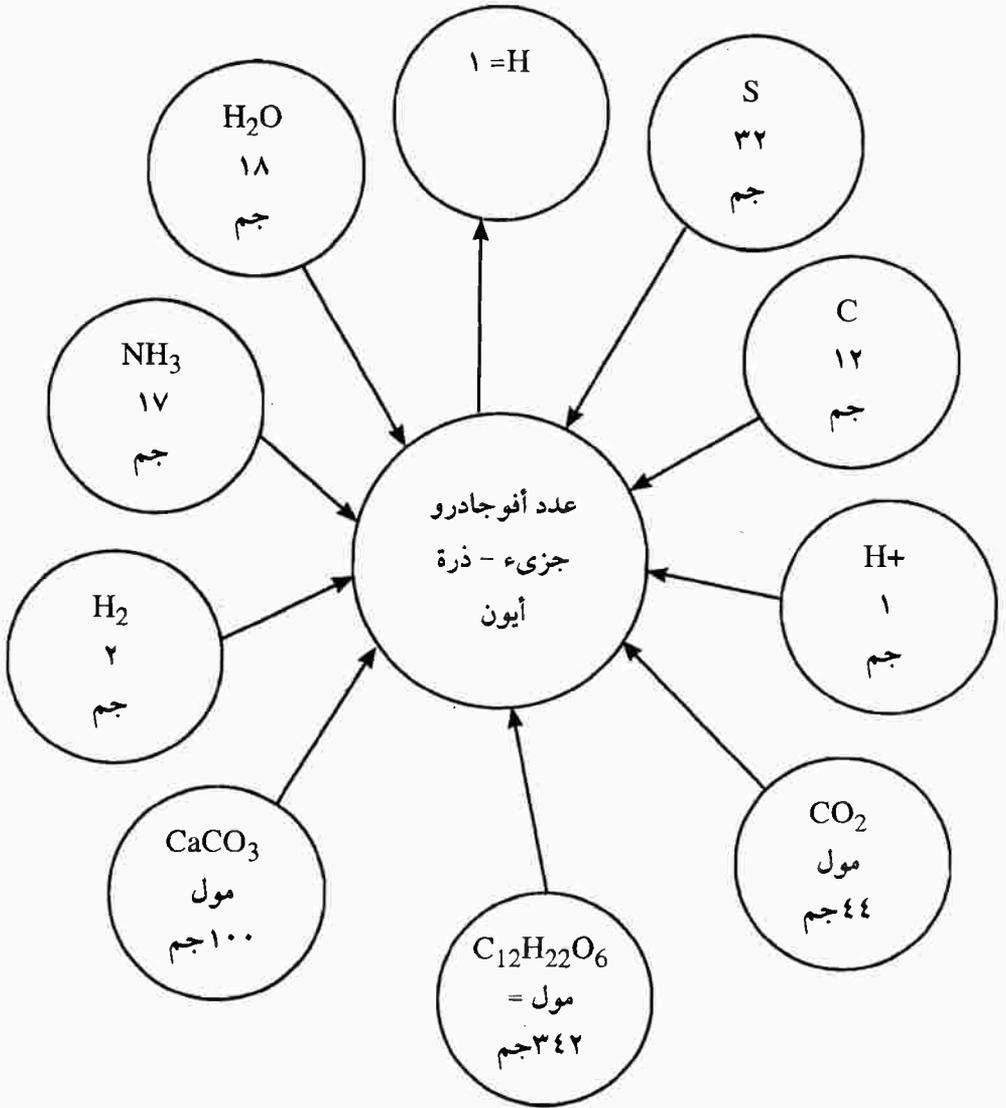


١ - اسحق بلورات صودا الفسيل بواسطة الهمون أو الدحراج واللوحه الخشبية.



٣ - أضف ماء الكولونيا إلى المحلول لتعطيره واحفظه في قنينة أنيقة. إن ملعقتين كبيرتين من هذا المحلول كافيتان للحصول على مغطس ملي بالمياه ووافر الرضوة.

١ - المهارة فى التعبير عن العلاقات بالرسوم التخطيطية:



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

## ٢ - المهارة فى التفسير:

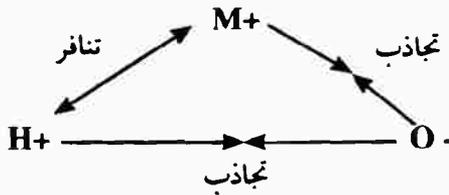
مثل تفسير تدرج الخاصية الحامضية والقاعدية فى عناصر الدورة الثالثة فى الجدول الدورى للعناصر، باعتبار أن الأحماض والقواعد مركبات هيدروكسيلية يمكن تمثيلها بالصيغة العامة (MOH)، حيث هى ذرة العنصر فىكون تأينها بإحدى طريقتين:

- تأينها كقواعد: كى تعطى أيونات هيدروكسيد:



- 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<sup>-</sup>, M<sup>+</sup>) أكبر من قوى الجذب بين (H<sup>+</sup>, O<sup>-</sup>).

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

(ج) 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 الدوريات، حيث إن الفلزات القوية مثل الصوديوم يكون فيها حجم الذرة كبيراً، ولا تحمل إلا شحنة موجبة واحدة فتضعف قوى الربط بين (O<sup>-</sup>, M<sup>+</sup>), وتزداد بين (O<sup>-</sup>, H<sup>+</sup>) وبذلك تحصل على أيون (OH<sup>-</sup>), أى يحدث التأين كقاعدة.

### ٣ - الأهداف الانفعالية:

مساعدة التلاميذ على اكتساب الميول العلمية المرية في مجال الكيمياء، حيث يعمل ذلك على إثناء بعض الهويات التي تتصل بعلم الكيمياء ويساعد ذلك على التوجيه المهني والأكاديمي في مجال تعليم الكيمياء والاشتغال بها، ومن أمثلة هذه الميول:

- \* الميل إلى القيام بتحضير بعض الأملاح والمركبات مثل شجرة الرصاص مثلاً.
- \* الميل إلى عمل بعض الأدوات والأجهزة البديلة مثل نموذج مبسط لجهاز كب.
- \* الميل إلى القراءات العلمية المتصلة بالكيمياء مثل البتروكيماويات والبوليمرات، واستخدامها لتطوير حياة الإنسان على نحو أفضل.
- \* الميل إلى بعض الرسومات والأشكال التي توضح بعض العمليات والصناعات الكيميائية والأسمدة (سوبر فوسفات الكالسيوم، وسماد التريل فوسفات). أو بعض النماذج النظرية مثل نموذج مجموعات أطيايف ذرة الهدروجين أو أشكال توضح عملية التهجين (SP3) أو تهجين الهرم الرباعي (Sp3) في ذرة التروچين.

### مهارات البحث في الكيمياء:

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

الحمض	عدد ذرات الأكسجين غير المرتبطة بالهدروجين	قوة الحمض
حمض الأرثوسليكونيك	-	حمض ضعيف
حمض الأرثوفوسفوريك	١	حمض متوسط
حمض الكبريتيك	٢	حمض قوى
حمض البيروكلوريك	٣	حمض قوى جداً



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

مثل بديل (الجهاز كب) - ويستخدم جهاز (كب) فى تحضير غازات ثانى أكسيد الكربون، وكبريتيك الهيدروجين، والهيدروجين... إلخ. أو جهاز بديل يوضح طريقة فراشنى 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 نظرهم للأمور.

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

- (١) الحذر من التعميم المبني على حالة أو مشاهدة واحدة.
- (٢) عدم التوسع فى إصدار الأحكام والترىث 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 التثبت 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 تحريف 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 اللاتقة، وشرودنجز، ومفهوم المدار (الأوربييتال)، والمعادلة الموجية لحركة الإلكترون، وتوماس ميدجلى واكتشاف الفيرينات .

### 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 والكيميائيات التي توجد في هذه المختبرات، ومن أبرز مصادر الخطر بها.

١ - الأجسام المتطايرة: وهي جسيمات صلبة قد تكون زجاجية، وقد تتصاعد في المختبرات.

٢ - الإشعاعات: تحتاج بعض التفاعلات إلى مصدر ضوئي له إشعاعات قوية، كما أن بعض المواد الكيميائية قد تشع بعض الجسيمات مثل أشعة ألفا وبيتا وجاما كالكوبلت واليورانيوم التي 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 السمي هو الذي يلحق الأذى بالجسم، ونوعية الأذى أو كمية المادة الكيميائية اللازمة لإحداث هذا الأذى هي المقياس لدرجة سمية هذا المركب.

وقد يكون الأذى مباشرا أو غير مباشر، فالضرر المباشر قد يحدث عند موقع الملامسة مع المركب السمي كالجلد أو الفم أو المعدة بعد بلع المركب، أو مع الرئتين بعد استنشاق المركب، والأذى الذي يصيب الجلد يتراوح ما بين التهيج والطفح الجلدي إلى تلف الأنسجة أحيانا، أما الضرر غير المباشر فيحدث نتيجة امتصاص المركب السمي مع موقع الملامسة الأولى وانتقاله إلى الأوعية الدموية ومنه إلى الأعضاء الداخلية للجسم كالدماع والكلى والكبد، وتختلف طبيعة هذه الإصابات وموقع الضرر باختلاف طبيعة المركب السمي وعادة ما يكون امتصاص السمية عن طريق الجلد أبطأ عن طريق التنفس أو القناة الهضمية، وقد يكون للمركب الكيميائي ضرر مباشر وغير مباشر في آن واحد، ويمكن أن يكون له ضرر شامل على أنسجة الجسم وفي فترة قصيرة والبعض الآخر له ضرر محدد على بعض الأجهزة في 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 ( $CCl_4$ ) الذي 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 كالهيدروجين والأستيلين والكلورين التى تسبب التسمم، والبعض الآخر قاتل وتؤدى إلى الوفاة إذا دخلت الجسم ولو بكميات قليلة جدا، قد تصل إلى ١ 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 شىئا 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 بحدوث 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 المتوقعة حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
١ - لا يوجد تدريبات مستمرة على مواجهة الحرائق.	١ - لا بد أن يكون هناك تدريبات مستمرة على المواقف الخطرة، ولا يجب الانتظار حتى يحدث الحادث.
٢ - لا يدرك الطلاب ما يفعلونه عند سماع إنذار الحريق.	٢ - إخبار كل فرد في العمل بما يجب أن يفعله عند سماع أى إنذار.
٣ - منافذ الهروب وقت الخطر غير واضحة.	٣ - أن تكون منافذ الهروب واضحة ومفتوحة دائما.
٤ - أن يكون هناك منفذ واحد فقط للهروب وليس له بديل.	٤ - أن تكون هناك بدائل دائما للهروب.
٥ - أن يكون تليفون الطوارئ غير متاح.	٥ - أن يكون متاحا دائما بجانب منافذ الهروب.
٦ - أن تكون أجهزة الإطفاء موضوعة فى أماكن خطأ.	٦ - أن تكون موضوعة بجانب منافذ الهروب لتساعد على الهروب.
٧ - أن يعتقد التلاميذ أنه بمجرد حدوث الحريق عليهم أن يسرعوا إلى جهاز إطفاء الحريق.	٧ - أن يرشد المعلم تلاميذه ألا يستخدموا أجهزة الإطفاء لأنهم غير مدربين عليها.
٨ - لا توجد معلومات لدى المعلم حول ما يوجد فى المبنى، وكذلك أى معلومات عن الإسعافات الأولية، وغير مدرب عليها.	٨ - أن ينمى المعلم معلوماته عن الإسعافات الأولية ويتدرب عليها.

### التحرى عن الحوادث:

- ١ - يجب تسجيل كل ما يتعلق بالحادث.
- ٢ - تحليل الحادث لمنع حدوثه مرة أخرى.

## الأمان في معمل الكيمياء (الإمكانات 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 دراسي.	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 في الحجر بأمان.	تأكد من تهوية المعمل، وأن عمل شفاط الدخان مطابق للمواصفات القياسية.
التلوث المزمع للهواء الناجم عن التنفس، تتم معالجته بفتح النوافذ طوال الوقت.	استعن بخبير صحة (صناعي) لعمل قياسات دقيقة عند الشك في تلوث هواء التنفس، واحتفظ بهذه القياسات.
يحدث تساقط للمواد أيا كان نوعها.	استخدم المواد والمعدات المتاحة والمناسبة للتحكم في تساقط المواد، وقم باستبدالها قبل انتهاء صلاحيتها.
المعامل تكون مفتوحة في الصباح، ويتم غلقها بعد انتهاء اليوم الدراسي.	أغلق المعامل ما دام لا يوجد بها معلمون.
أسطوانات الغاز المضغوط تحمل باليد، وتوضع في أركان المعمل.	احكم (أو أوثق) غلق كل أسطوانات الغاز المضغوط عند الاستخدام، واحملها على عجلة يد صغيرة.
الأجهزة والأدوات ذات الأجزاء المتحركة تستعمل بدون أي حذر.	الأجهزة ذات الأجزاء المتحركة يجب أن تحظى بمعاملة آمنة.

## الملابس الأمانة Safety Wear:

الحوادث المتوقع حدوثها	ما يجب من احتياطات أمن لمنعها
نحن نفضل استعمال النظارات العادية أو البلاستيك بدلا من المناظير الواقية .	يجب استعمال واق للعيون فى المعمل طوال الوقت، حيث تستخدم مناظير واقية مطابقة للمواصفات .
لا يتم استخدام واق للوجه عند تحضير محلول من حمض مركز .	يجب ارتداء واق 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 ثقب 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 نفاذها أثناء إجراء التجارب.	حاول أن تشتري المواد الكيميائية بكميات نموذجية (تكفيك ولا تزيد قدر المستطاع).
شراء المواد الكيميائية بكميات كبيرة (جملة) لتوفير النقود.	لا يجب أن تشتري أو أن تحتفظ بكميات تكفيك أكثر من سنة.
خلال العام إذا تبقت كميات زائدة من المواد الكيميائية، قد يعاد تقديم طلب بالحصول على المزيد لكي لا تفسد.	يجب التخلص من أو استهلاك المواد الكيميائية المتبقية والتي يمكن أن تتغير كيميائيا في نهاية العام وقبل أن ينتهي العام.
بعد وصول المواد الكيميائية للمعمل تعبأ وتوضع في الحجرة المخصصة لها.	ضع هذه العلامة الكيميائية LABEL بدقة، ودون بها تاريخ التكوين أو المحتويات واكتب بعض المعلومات عن الشخص المسئول عن تحضير المادة الكيميائية على الورقة الملصقة على الزجاج.
قراءة المعلومات الملصقة على المواد الكيميائية قراءة عابرة عند تحضير المحلول في المعمل.	عدم فتح العبوة المحتوية على المواد الكيميائية إلا بعد قراءة وفهم البيان الملصق عليها جيدا.
لا تقرأ المعلومات الملصقة التي 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 التي يجب اتباعها في

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

## تخزين المواد الكيميائية:

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

عزيزى المعلم نختم هذا الباب بإعطاء نموذج لمنهجين من مناهج علم الكيمياء  
التي 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 التسليم 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 الكيمائية مثل التمييز بين الكربونات والبيكربونات .
- المهارة فى إجراء التجارب الكيمائية 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 وتمثل فى إجابة 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 الجزئى لمادة ما .
- المهارة فى التنبؤ مثل التنبؤ بالسلوك الكيمائى 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 - يرحى أن يكتسب الطالب فى دراسة علم الكيمياء الاتجاهات التالية:
  - الاتجاه نحو الدقة فى إجراء العمليات الكيمائية .
  - الاتجاه نحو التحقق التجريبي من صحة بعض القوانين .
  - الاتجاه نحو الاكتشافات الحديثة فى مجال الذرة لحل المشكلات المعاصرة .
  - الاتجاه المضاد نحو استخدام الغازات السامة .
- ٢ - يرحى أن يكتسب الطالب الميول العلمية المناسبة التالية:
  - الميل إلى القيام بمشروعات كيمائية بسيطة تخدم البيئة .
  - الميل إلى عمل النماذج المناسبة التى تنمى التفكير لدى الطالب .
  - الميل إلى عمل بعض الخرائط لتوضيح الصناعات الكيمائية .

- 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):

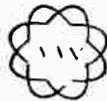
### الخطة الدراسية حصتان فى الأسبوع

#### الباب الأول: الطاقة الكيميائية:

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

#### الباب الثانى: التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية الكيميائية:

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

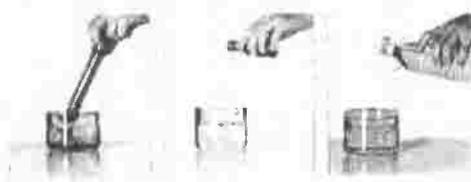


### الباب الثالث، بعض التفاعلات المستخدمة كمصادر للطاقة،

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

### الباب الرابع، الطاقة من التفاعلات النووية،

- تركيب النواة - النظائر - النواة مخزن الكتلة - النواة مخزن الطاقة - طاقة
- الترباط النووى - حساب الترباط النووى - النشاط الإشعاعى الطبيعى - النشاط
- الصناعى - أنواع التفاعلات النووية الانشطارية - التفاعلات الاندماجية - أنواع
- التفاعلات النووية والكيميائية - استغلال الطاقة من التفاعلات النووية .
- التطبيقات السليمة للتفاعلات الانشطارية - المفاعلات الانشطارية - مخاطر
- المفاعلات على البيئة .
- التطبيقات الحربية للتفاعلات
- النووية (القنبلة الذرية الانشطارية)
- القنلة الاندماجية (الهدروجينية)
- الوقاية من الإشعاع .



### الباب الخامس، الطاقة الكهربائية من التفاعل الكيميائى،

- المواد الإلكتروليتية واللاإلكتروليتية - متسلسلة الجهود الكهربائية - قطب
- الهدروجين - العمود البسيط - التأكسد والاختزال - استخلاص فلز الألومنيوم
- فى الصناعة من خاماته .

### الباب السادس، الطاقة الشمسية،

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

# منهج الكيمياء للمرحلة الأولى من الثانوية العامة للعام الدراسي (٢٠٠٢/٢٠٠١)

## الباب الأول: الذرة:

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

## الباب الثاني: تصنيف العناصر:

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

## الباب الثالث: الاتحاد الكيميائى:

الرابطة الأيونية - الرابطة التساهمية - الرابطة التناسقية - الرابطة الهيدروجينية -  
الرابطة الفلزية.

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

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

الفصل الثانى: عناصر المجموعة الخامسة.

## الباب الخامس: العناصر الانتقالية:

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

## الباب السادس: الاتزان الكيميائى:

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



الإلكترونية - تأين الماء والحاصل الأيوني للماء - الرقم الهيدروجيني - التحليل المائي للأملاح - التميؤ .

### الباب السابع: التحليل الكيميائي:

التحليل الوصفي .

### الباب الثامن: الكيمياء الكهربائية:

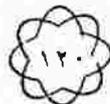
التوصيل الكهربى - التحليل الكهربى - قوانين فاراداي للتحليل الكهربى - التأكسد والاختزال - تطبيقات التحليل الكهربى - الطلاء الكهربى - تحضير بعض المركبات والعناصر فى الصناعة - تنقية المعادن - الخلايا الجلفانية - الجهد الكهربى - السلسلة الكهروكيميائية - الخلية الجافة - مركم الرصاص .

### الباب التاسع: الكيمياء العضوية:

المركبات الأليفاتية : الألكانات - الألكينات - الألكاينات .  
المركبات الأروماتية: البنزين .  
الكحولات والفينولات - الإثيرات - مركبات مجموعة الكربونيل : الألدهيدات والكيونات - الأحماض الكربوكسيلية - الإسترات - الأمينات .

### الباب العاشر: كيمياء المنتجات الطبيعية:

الكربوهيدرات : أقسامها - خواصها .  
الزيوت والدهون : أقسامها - خواصها .  
البروتينات : طبيعتها - التقسيم البيولوجى للأحماض الأمينية - أنواع الروابط بين جزيئات الأحماض 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، ويستخدم 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 البيولوجى بدراسة الكائنات الحية عموما بمختلف أنواعها وأشكالها لمعرفة الحقائق عنها وماهيتها، وتركيب أجسامها، ونشأتها، وتوزيعها، وعلاقتها ببعضها البعض وبالبيئة التي تعيش فيها إلى غير ذلك من نواحي الدراسة المختلفة.

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

وعند البحث عن كلمة Biology ومشتقاتها نجد أن:



\* **Biology** تعنى علم دراسة الكائنات الحية،

وعلوم النبات والحيوان والبكتريولوجيا، وهي فروع رئيسية لعلم الأحياء.

أو تعنى علم الحياة ومن فروعه الرئيسية علم النبات

وعلم الحيوان التي يتفرع منها علم الخلية Cytology،

وعلم وظائف الأعضاء Physiology، وعلم الأجنة

Embryology، وعلم البيئة Ecology. وعلم

الوراثة Genetics، وعلم الميكروبيولوجيا (الأحياء الدقيقة)

Microbiology. ويتصل بتلك العلوم الكيمياء الحيوية، والفيزياء الحيوية، والرياضيات

الحويية (علم القياس الحيوى) Biometry.

و **Biology**: علم الأحياء علم يدرس الكائنات الحية كافة من حيث بنيانها

الجسمانى ووظائفها ونشأتها منذ أزمنة ما قبل التاريخ، وغير ذلك من الأمور المتعلقة

بنشاطاتها الحياتية.

أما **Bione** فتعنى عشيرة تضم جميع الحيوانات والنباتات فى منطقة عشيرة أحيائية

ما بين الأرض، وهي أيضا عشيرة ذرية Climax bione أو ناضجة تجمع الحيوانات

والنباتات.

و **Biometrics**: تعنى استخدام الحساب الإحصائى أو الرياضى فى الرياضيات

الحويية فى دراسات علم الأحياء، مثل تحديد المدى المحتمل لحياة الإنسان.

وتنقسم الكائنات الحية إلى نبات وحيوان، أما النبات فقد اختلفت بدراسته علم

يُعرف بـ «علم النبات» Botany. بينما اختلف علم الحيوان «Zoology» بالدراسات

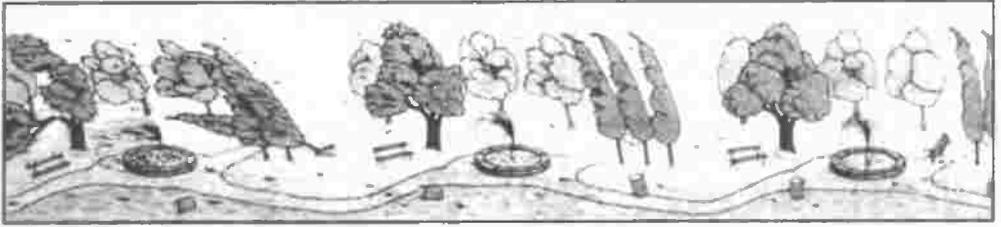
الحيوانية.



أما دراسة الكائنات الحية من حيث هي 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 تؤدي باستمرار إلى تغيير إدراك الإنسان لذاته، وليس هذا فحسب، بل إنها تؤدي إلى تكيف هذه الذات حتى تدبر سلوكه.



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

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

تلك المهارة التي تميزه عن بقية المخلوقات، إنه يتميز بالقدرة على التحليل المنطقي، كما يتميز أيضا ببيولوجيا القيم، وهي إستراتيجيات عظيمة توجه السلوك تجاه المشاكل مستحيلة الحل، الناشئة عن عدم التوازن بين الرغبات الفردية واحتياجات المجتمع.

### • بداية العصر الحديث لعلم البيولوجيا:

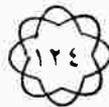
في عام ١٧٦٠م أعلن عالم البيولوجيا جوزيف كولروتر J.Kolrauter أنه لم يستطع تفسير ما لاحظته من نتائج عندما كان يجرى تزاوجا بين سلالات طويلة وأخرى قصيرة من نبات الطباق «الدخان».

فقد لاحظ أن الأفراد الناتجة من التزاوج تكون متوسطة الطول في الجيل الأول، أما في الجيل الثاني فلاحظ تنوعا مستدرجا في الطول (طويل - فوق المتوسط - متوسط - دون المتوسط - 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 الجينات، وليس هناك سيادة لجين معين منها، والجينات جميعا تسهم في إظهار الصفة. وقد سُميت حالة التوارث هذه بالوراثة الكمية **Quantitative inheritance**، أو وراثة الجرعات **Dose inheritance**. وقد عُرفت تلك الظاهرة باسم تراكم الجينات **Multiple Gene Inheritance**.

وفي عام ١٨٣٠م تم حل لغز مصطلح «التكاثر البيولوجي» حيث توصل الباحثون إلى أن النسيج يتكون من وحدات محددة هي الخلايا، وقد ساهم كل من «قياس سليون»، و«تسودورشان»، والأول من المشتغلين بالبحث في عالم النبات، والثاني من المشتغلين بالبحث في عالم الحيوان في إثبات أن هذه الخلايا الدقيقة هي الوحدات الأساسية للحياة.

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



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 طبيعتها 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 - الراهب - مدرسا لمادة الفيزياء وعلم التاريخ الطبيعى فى مدرسة برون Bronn الثانوية (الآن تسمى مدرسة برنو Brno وتقع فى تشيكوسلوفاكيا) فى الفترة ما بين ١٨٥٤ - ١٨٦٨م.

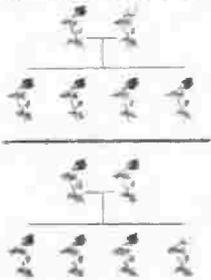
وخلال هذه الفترة وفى أوقات فراغه كان مندل يزرع نبات البازلاء (Pisumsativum) فى حديقة الدير الذى يعيش فيه، وكان هدف مندل من ذلك هو التوصل إلى بعض صفات ومميزات الوراثة.

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 عُقدتا فى ربيع عام ١٨٦٥م. وقد نشرت الجمعية هذه النتائج فى سجلها السنوى الذى وُزع على مكاتب أوروبا 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، وكوريتز «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 سهلاً، بل كان نتيجة لأبحاث ودراسات علمية متعددة نذكر منها على سبيل المثال:

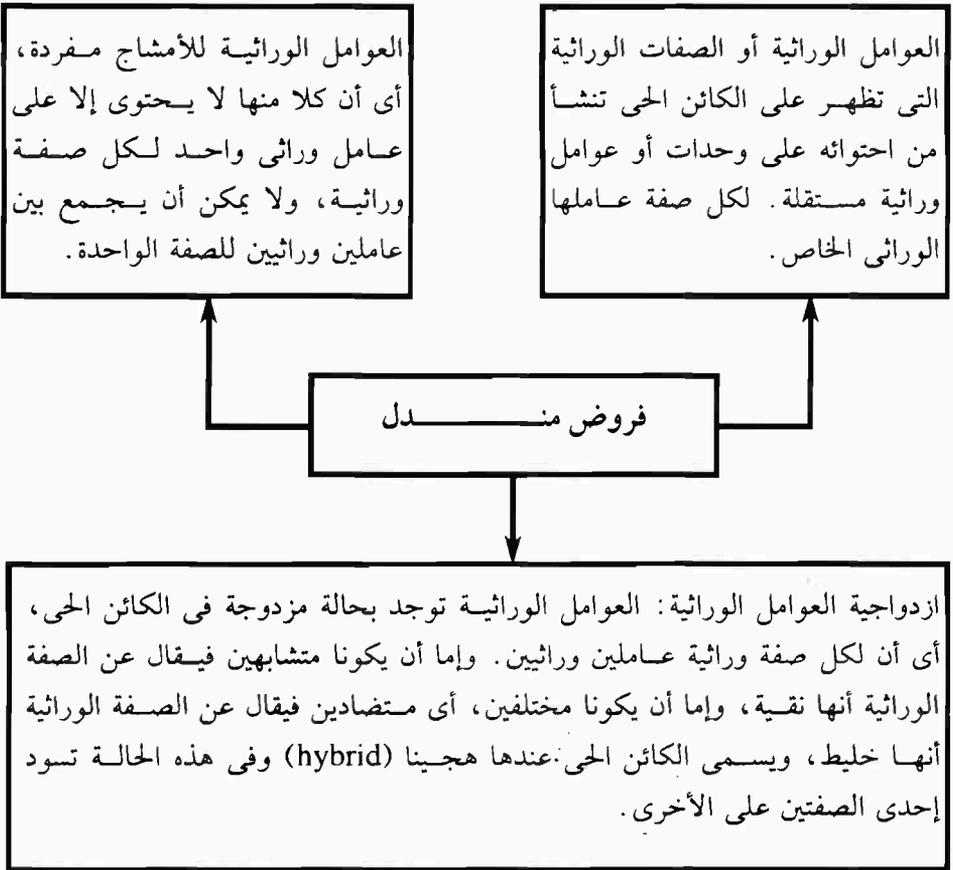
(١) سجلات نسب العائلات . (٢) الدراسات السيتولوجية .

(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 فروضاً فسرت نتائج بعض تجاربه، وقد شملت تلك الفروض

الآتى:



وقد توصل العلماء إلى أن تركيب الجين هو بروتين ومادة يطلق عليها DNA، وهي اختصار لـ Deoxy Ribo Nucleic Acid.

وقد توصل العلماء إلى تقنية D.N.A معاد الاتحاد (الدنا المطعم)، وهو الـ DNA الوراثي لكائن حي والمضاف إليه جينات من كائن قريب منه وراثيا، حتى لا يحدث طرد للجينات المضافة، وهم يحاولون الوصول إلى ذلك السر البيولوجي الذي يُتيح لهم توجيه «الجينوم».

والجينوم هو محتوى الجهاز الوراثي للكائن الحي من الجينات للحصول على نسخ من الكائنات الحية.

وقد ظهر أن هناك تغيرات فجائية يمكن أن تحدث في الجينات أطلق عليها اسم الطفرات أو الانتحاءات Mutations، وتؤدي إلى حدوث تغيير في الصفات الوراثية المعنية التي يحددها الجين، ويتضح من التالي كيف تحدث الطفرة.

\* إذا حدثت الطفرة في النسيج التوالدي «الأمشاج» يمكن انتقالها إلى النسل.

\* إذا حدثت الطفرة في النسيج الجسدي «الخلايا الجسمية» لا يمكن انتقالها إلى النسل عن طريق التكاثر الجنسي.



\* وتسمى الطفرة كروموسومية إذا كانت ناتجة عن تغير في الكروموسومات.

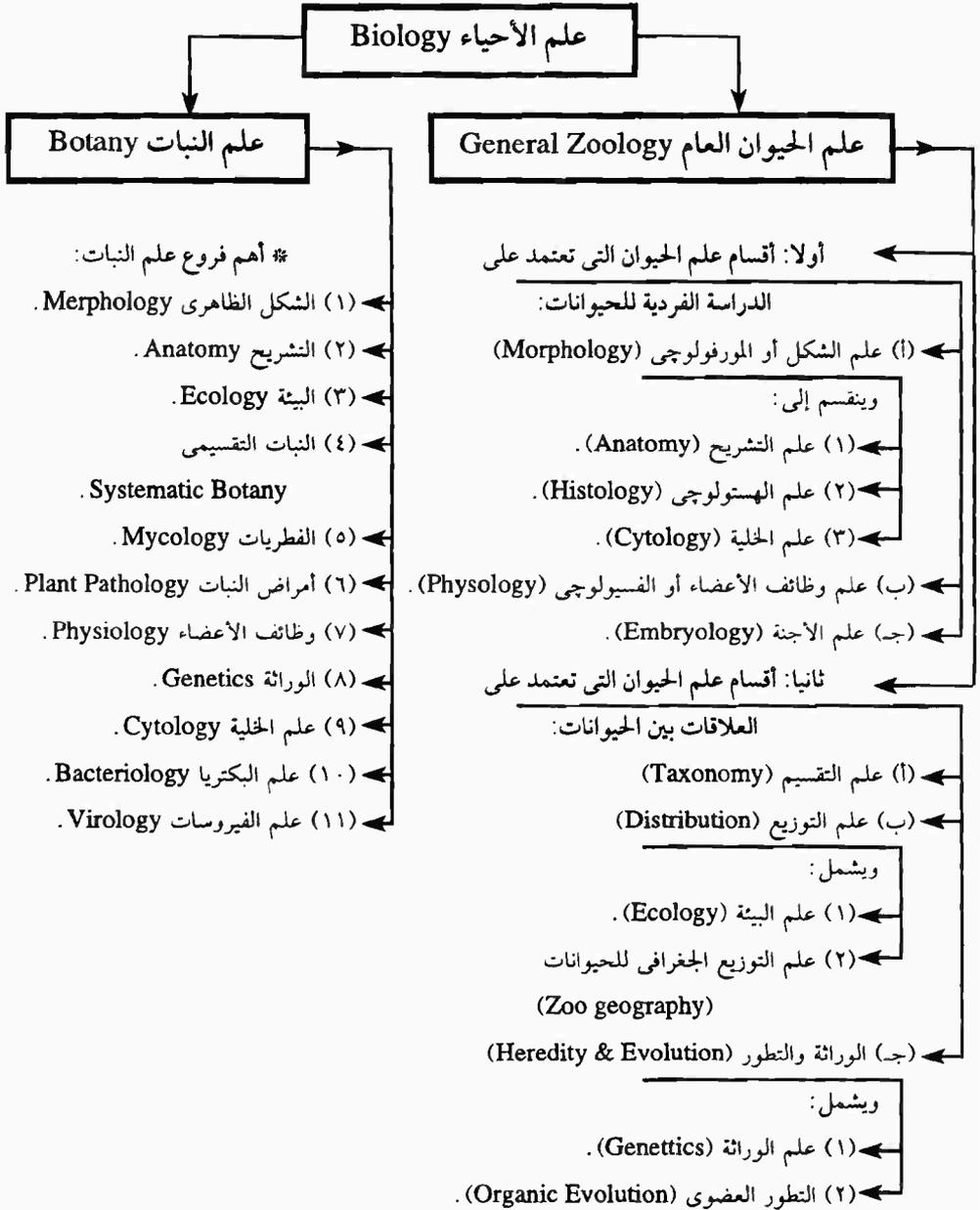
\* وتسمى الطفرة جينية: إذا كانت ناتجة عن تغير في الجينات.

وقد أضاف العالم الأمريكي مولر H.J Muller،

إضافة جديدة في تاريخ علم الوراثة، حين قدم للمؤتمر الدولي الخامس لعلم الوراثة، الذي انعقد في برلين عام ١٩٢٧ تقريرا عن إنتاج الطفرات في ذبابة الفاكهة بواسطة الأشعة السينية (X-rays).

وقد تمكن العالم مورجان ونفر من زملائه من

إحداث طفرات صناعية في ذبابة الفاكهة وحصلوا على سلالات جديدة في 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 (Mammalogy). أو علوم أخرى أكثر تخصصاً مثل: علم الطفيليات (Parasitology)، أو علم كيمياء الخلية (Histochemistry) إلى غير ذلك من الفروع الدقيقة. وكلما تقدم البحث العلمي وتشعبت أركانه زادت التخصصات دقة وعمقا.

THE DNA  
MOLECULE



ويُعد التغيير الفجائي للجينات Gene Mutation هو المصدر الرئيسي لتجديد البيولوجي. وهو أساس علم التطور بما يؤدي على تطور علم البيولوجي.

### علم الحيوان العام General Zoology:

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

ويعتبر علم الحيوان وثيق الصلة بكثير من العلوم مثل علم الجيولوجيا، ويطلق على الارتباط بينهما اسم علم الحفريات (Paleontology) وهذا يبحث في بقايا الحيوانات القديمة تبعاً للطبقات الجيولوجية المختلفة.



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

### أولاً: أقسام علم الحيوان التي تعتمد على الدراسة الفردية للحيوانات:

#### (1) علم الشكل أو المورفولوجي (Morphology):

يختص بدراسة تركيب أجسام الكائنات، ويتضمن الدراسة العضوية للحيوانات. وينقسم إلى عدد من الأفرع الأخرى هي:

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

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

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

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

(ب) علم وظائف الأعضاء أو الفسيولوجى (Physiology):

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

(ج) علم الأجنة (Embryology):

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

**ثانياً: 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 (Genetics): وهو يدرس توارث الصفات الحيوانية من جيل إلى آخر.



(ب) التطور العضوى (Organic Evolution): وهذا يدرس تطور و نمو 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 التكنولوجيا الحديثة فى التعرف على جنس الجنين قبل الولادة.

ويعُد الإخصاب الصناعى (Artificial 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 البيولوجية، وهى ترتبط بالتحكم فى الجينات (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 البيولوجى:

إن دراسة علم البيولوجى وكذلك تدريسه تقوم على النظرة الموحدة للكائن الحى، والنظرة المتكاملة للظاهرة البيولوجية، كما يتم تدريسه على مستويين، الأول على مستوى البيولوجيا الجزئية، والثانى مستوى النظرة الشمولية للكائن الحى فى علاقته بالجماعة والبيئة.

ومن ثم فإن منهج البيولوجيا 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 البيولوجية للسلوك .
- \* التكامل بين التركيب والوظيفة .
- \* التنظيم والتوازن والمحافظة على الحياة فى مواجهة التغير .
- \* علم البيولوجيا كعملية استقصائية .
- \* تاريخ المفاهيم البيولوجية .

### • أهداف تدريس محتوى علم البيولوجى فى المرحلة الثانوية:

#### (١) الأهداف المعرفية:

- ١ - مساعدة الطلاب على اكتساب معلومات مناسبة وظيفية فى مجال دراسة البيولوجى .
- ٢ - مساعدة الطلاب على فهم محيطهم الحيوى وإثارة اهتماماتهم نحوه .
- ٣ - مساعدة الطلاب على فهم العلاقات بين الكائنات الحية والبيئة وما بينهما من توازن، ومعرفة العوامل المؤثرة على هذا التوازن، وما يترتب على الإخلال بهذا التوازن من أخطار .
- ٤ - مساعدة الطلاب على معرفة نشأة وتطور الكائنات الحية وتركيبها وتكاثرها وتوارثها وسلوكها .
- ٥ - تزويد الطلاب بالمعلومات التى تنمى وعيهم الصحى والمحافظة على صحتهم والصحة العامة .
- ٦ - تزويد الطلاب بالمعلومات العلمية السليمة المناسبة عن الثقافة الجنسية وتربيتهم تربية جنسية سليمة .
- ٧ - مساعدة الطلاب على التعرف على أسباب الظواهر البيولوجية وتفسيرها وحُسن الإفادة منها .
- ٨ - مساعدة الطلاب على التعرف على مصادر الثروة البيولوجية فى بيئتهم وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل، وترشيد هذا الاستغلال .
- ٩ - مساعدة الطلاب على معرفة دور الإنسان فى شبكة الحياة وعلاقته بمحيطه الحيوى ومشكلاته .



## (٢) الأهداف المهارية:

مساعدة الطلاب على اكتساب مهارات وظيفية مناسبة في مجال دراسة علم

البيولوجيا:

(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 في 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، والتروجين، والأكسجين. 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 بيانياً.

(ج) المهارات الاجتماعية:

يمكن تنمية بعض المهارات والميول الاجتماعية من خلال تدريس البيولوجيا 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 البيولوجية فى تحقيق رفاهية وسعادة الجنس البشرى وليس تدميره، والاتجاه نحو عدم الإخلال بالتوازن البيولوجى للبيئة، وكذلك نبذ الخرافات والمعتقدات الخاطئة.

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

دراسة البيولوجيا:

\* 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

أشكالاً بيولوجية مختلفة.

\* الميل إلى القراءة العلمية فى مجال

العلوم البيولوجية.



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

\* تقدير قدرة الله - سبحانه وتعالى - في 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 البيولوجيا وأسهموا فى تحقيق سعادة ورفاهية الجنس البشرى مثل: ابن النفيس، وابن سينا، ومندل، ومورجان.



\* تقدير جهود الدولة المبدولة فى المحافظة على الثروة البيولوجية، والوقاية من الأمراض.

\* تقدير أهمية التوازن بين الكائنات الحية، وبين البيئة فى تحقيق التوازن البيئى.

#### • تعدييات تتعلق بأهداف تدريس علم البيولوجى:

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

أن من الأهداف الأساسية لتعليم البيولوجيا:

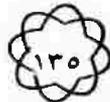
- (١) تطوير الفهم الأساسى والجوهرى للأنظمة البيولوجية.
- (٢) تنمية القدرات على استخدام أساليب البحث العلمى.
- (٣) إعداد المواطنين لاتخاذ القرارات المناسبة فيما يتعلق بالعلم والقضايا الاجتماعية.

(٤) تحقيق الحاجات الشخصية للأفراد.

(٥) تعليم الطلاب السمات الأساسية للعلوم البيولوجية.

كما أوضحوا أيضا أن من الاتجاهات الجديدة فى تعليم البيولوجيا:

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



(٢) الاهتمام بالقضايا الاجتماعية المعاصرة فهي سوف تكون واضحة من خلال الدراسة البيولوجية .

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

(٤) الحاجات الوظيفية، حيث يساعد الطلاب على معرفة الوظائف المتعلقة بالعلوم البيولوجية كالمتصلة بالصحة والزراعة والبيئة .

### • القضايا الاجتماعية التي يجب معالجتها في منهج البيولوجيا:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| (١) طبيعة العلم .       | (٢) النظام الاجتماعي للعلم . |
| (٣) السلوك الإنساني .   | (٤) السكان .                 |
| (٥) الغذاء والزراعة .   | (٦) التناسل الإنساني .       |
| (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 الدراسي (٢٠٠٢/٢٠٠٣) (كتاب واحد)

الخطة الدراسية خمس حصص في الأسبوع

أولاً: التغذية والهضم في الكائنات

الحية:

١ - التغذية:

مفهومها والحاجة إليها .

٢ - التغذية الذاتية:

مفهومها - امتصاص الماء والأملاح

(دراسة قطاع عرضي في جذر - آلية امتصاص

الماء - امتصاص الأملاح - البناء الضوئي في

النبات والتفاعل الضوئي واللاضوئي).



### ٣ - التغذية غير الذاتية:

الهضم (الإنزيمات) الهضم فى الإنسان .

#### ثانياً، النقل فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم النقل والحاجة إليه .

(ب) النقل فى النبات الراقى :

دور أوعية الخشب - آلية النقل من الجذر إلى الورقة .

دور الأنابيب الغربالية فى النقل .

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

#### ثالثاً، التنفس فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم التنفس والحاجة إليه :

التنفس الخلوى - دورة كربس - التنفس الخلوى اللاهوائى .

(ب) تبادل الغازات فى الحيوان :

التنفس فى الإنسان (الرنات) .

(ج) التنفس فى النبات :

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

التنفس اللاهوائى : (التخمر الكحولى - التخمر الحمضى) .

#### رابعاً، الإخراج فى الكائنات الحية:

(أ) مفهوم الإخراج وأهميته :

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

#### خامساً، الدعامة والحركة فى الكائنات الحية:

(أ) الدعامة فى النباتات :

١ - الدعامة الفسيولوجية . ٢ - الدعامة التركيبية .



(ب) الدعامة فى الإنسان: الهيكل العظمى .

(ج) الحركة فى النبات :

الشد - 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 - الأرضى - المائى).

(ج) الإحساس فى الحيوان: التأثير والانفعال - الخلية العصبية - 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).

(ج) 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 البيولوجي للتكاثر.
- الفصل الثاني: التكاثر في النباتات الزهرية.
- الفصل الثالث: التكاثر في الحيوانات المتقدمة.
- الباب الثاني: الوراثة في الكائنات الحية.
- الفصل الأول: ظواهر الوراثة.
- الفصل الثاني: الوراثة الجنسية والصبغيات.
- الباب الثالث: البيولوجيا الجزيئية.
- الفصل الأول: المعلومات الوراثية.
- الفصل الثاني: الأحماض النووية وتخليق البروتين.
- الباب الرابع: التغير في الكائنات الحية.
- الفصل الأول: الأساس البيولوجي للتغير.
- الفصل الثاني: ميكانيكية التطور.
- مراجعة.

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

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

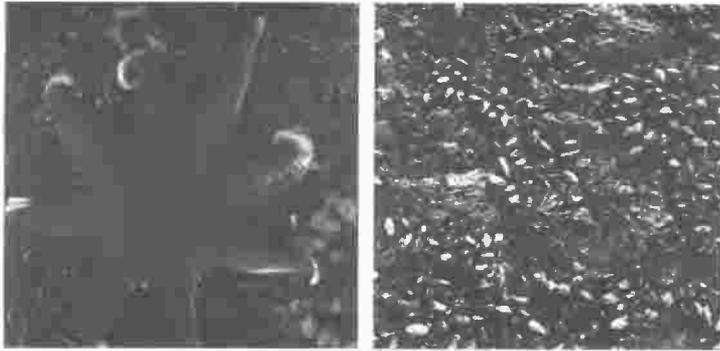
أهداف الأحياء فى مرحلة التعليم الثانوى:

أولاً: الأهداف المعرفية،

يكون التلميذ قادراً على أن:

- ١ - يقيم أهمية علم الأحياء وتطبيقاته فى الحياة.
- ٢ - يكتشف خطوات التفكير العلمى ويستخدمها فى حل ما يواجهه من مشكلات.

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



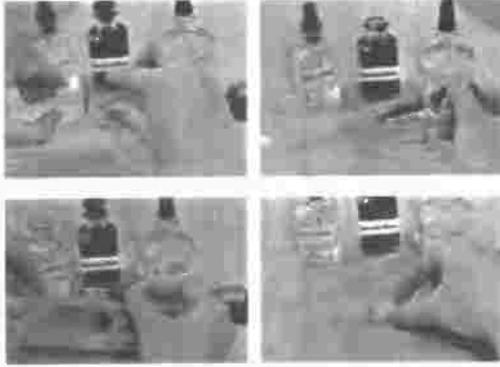
- ١٠ - يطبق القوانين واحتمالاتها المختلفة على وراثة بعض الصفات فى مواقف جديدة .
- ١١ - يفهم مبادئ الهندسة الوراثية ودورها فى حل مشكلات الإنسان فى المستقبل .
- ١٢ - يفهم صور الحياة على الأرض وتطورها .
- ١٣ - يقترح بعض الحلول العلمية للتغلب على المشكلات البيئية .
- ١٤ - يميز بين الإنسان وبعض الحيوانات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

### ثانياً: الأهداف المهارية (النفس حركية):

يكون التلميذ قادراً على أن:

- ١ - يفحص بعض العينات والشرائح تحت الميكروسكوب .

- ٢ - يجرى تشريح بعض العينات الحيوانية والنباتية .
- ٣ - يوضح بالرسوم البيانية بعض العلاقات الغذائية .
- ٤ - يرسم بعض الأشكال التوضيحية والعينات والقطاعات المشرحة .
- ٥ - يصمم وينفذ نماذج عن :  
(أ) أجهزة الجسم . (ب) السلاسل الغذائية .



### ثالثا، الأهداف الوجدانية،

يكون قادرا على أن:

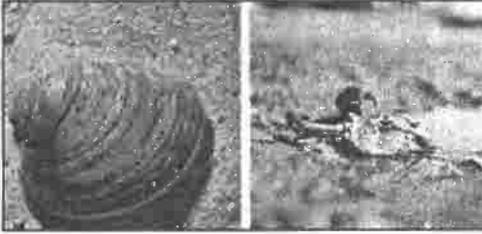
- ١ - يقدر عظمة الخالق في بدء الحياة بعد نشأة الكون ومدى ما في خلقه من دقة وإبداع .
- ٢ - يقدر جهود العلماء في مجال الاكتشافات العلمية، ودورهم في التقدم العلمي وخدمة المجتمع .
- ٣ - يسلك سلوكا إيجابيا نحو البيئة مثل المحافظة على البيئة من التلوث، واستنزاف مصادرها، والمحافظة على التوازن البيئي .
- ٤ - يكتسب بعض الاتجاهات مثل حب الاستطلاع، والموضوعية والتريث في الحكم وتقبل آراء الآخرين .
- ٥ - يسلك سلوكا إيجابيا نحو المحافظة على صحته وصحة الآخرين .
- ٦ - يهتم بقراءة الموضوعات العلمية وإعداد النماذج العلمية والخاصة بها .

## أهداف تدريس منهج الأحياء (٢٠٠٢/٢٠٠٣):

### أولاً: أهداف تدريس المنهج العام لعلم الأحياء:

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

- ١ - يتزود الطالب بثقافة بيولوجية محورها استمرار الحياة وتطور الحياة.
- ٢ - يتعرف على الحقائق والمفاهيم البيولوجية الخاصة بوظيفة التكاثر في الأحياء المختلفة.
- ٣ - يفهم الأساس التركيبي والوظيفي المرتبط بالتكاثر وأنماطه المختلفة في عالم الأحياء المختلفة.



- ٤ - يفسر العلاقة بين التكاثر والاستمرار الوراثي لصفات الأحياء المختلفة.
- ٥ - يحلل العوامل المؤثرة في توارث الصفات على اختلاف صورها وأنماطها.
- ٦ - يرجع الخصائص الوراثية الطبيعية والمرضية إلى أساس مادي بيوكيماوي.
- ٧ - يطبق القواعد الوراثية واحتمالاتها المختلفة على مواقف محددة.
- ٨ - يفهم مبدأ التغير في الأحياء وعلاقته بالاستمرار البيولوجي.
- ٩ - يربط التغير في الأحياء بتغيرات تسبقها في البيئة وفي المادة الوراثية.
- ١٠ - يستوعب جهود العلماء ومحاولاتهم التاريخية لفهم كيفية نشأة الحياة وتطورها على الأرض.
- ١١ - يفهم العلاقة بين الإنسان وبعض نماذج من الأحياء كالكائنات الدقيقة وما يجنيه منها من فوائد وأضرار.
- ١٢ - يكتسب مهارات تشريحية وبيولوجية معينة بفحص عدد من النماذج عملياً وإجراء بعض التجارب المعملية.
- ١٣ - يكتسب ميولاً واتجاهات إيجابية نحو زيادة الاطلاع العلمى مع تقدير العلم والعلماء ودورهم فى خدمة المجتمع.

١٤ - يقدر عظمة الخالق وقدرته اللامحدودة في خلق الحياة وتسيير عجلة استمرارها وتطورها.

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

(الخطه: حصتان فى الأسبوع)

١ - منهج الأحياء:

(أ) مفهوم علم الأحياء - طريقة التفكير العلمى وعلاقتها بعلم الأحياء.  
(ب) دراسة البلهارسيا.

٢ - بناء الكائن الحى:

(أ) مقدمة عن النظرية الخلوية . (ب) التركيب الدقيق للخلية .  
(ج) تمايز الخلايا وبعض أنواع الأنسجة مع التطبيق .

٣ - توارث الصفات فى الكائنات الحية:

نظرة تاريخية - قانونا مندل السيادة التامة وانعدام السيادة - التلقيح الاختيارى -  
نظرية الكروموسومات الطفرة - 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 .

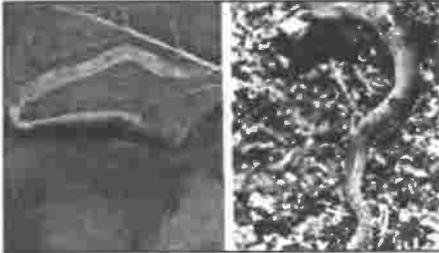
تحولات طاقة الشمس - سلاسل

الغذاء (منتج - مستهلك - محلل) .

شبكة الغذاء - أهرام الغذاء .

التغير والتوازن البيئى:

التوازن البيئى - عوامل اختلال التوازن البيئى .



## ٦ - الإنسان والبيئة:

دراسة بعض مشكلات البيئة وعلاجها مثل:

- ١ - مشكلات التلوث البيئي (الهواء - الماء - التربة - الغذاء - الضوضاء).
- ٢ - مشكلة الانفجار السكاني .
- ٣ - مشكلة الغذاء .
- ٤ - مشكلة الطاقة .
- ٥ - مشكلة الجفاف والتصحر .
- ٦ - مشكلة تآكل الشواطئ وإقامة السدود .

## الدراسة العملية:

- ١ - فحص ديدان البلهارسيا .
- ٢ - فحص عينة من بول مصاب بالبلهارسيا .
- ٣ - فحص الميراسيديم .
- ٤ - فحص عينات من قواقع البلهارسيا .
- ٥ - فحص قطاعات نباتية مختلفة لدراسة نسيج الخشب واللحاء .
- ٦ - فحص الأنسجة الحيوانية الآتية: الدم - العظم - النسيج الظلاني - الغضاريف - الخلايا العظمية .
- ٧ - التمييز بين كائنات حية مختلفة أو عينات منها: أسبيروجيرا - قواقع - مخروط صنوبر - حشرات ... إلخ .

## أنشطة مصاحبة:

- ١ - القيام برحلات استكشافية في المناطق المحيطة بالمدرسة لجمع أنواع النباتات والحيوانات التي يصادفها في المرحلة العملية .
- ٢ - عرض لوحات وأفلام عن تنوع الكائنات .
- ٣ - زيارة المتحف الزراعي بالدقي وحديقة الحيوان كلما أمكن ذلك، أو كليات الزراعة والعلوم القريبة من المدارس وذلك للتعرف على الكائنات المتوافرة وتصنيفها .
- ٤ - زيارة بعض الحقول المزروعة بركة ومجرى مائي (نهر أو ترعة) لملاحظة مختلف المواد الغذائية للكائنات الحية (نباتية أو حيوانية). ذكر أسماء هذه الكائنات الحية مرتبة لتكوين سلاسل غذائية مبتدئا بالمنتج في كل سلسلة، ثم بالمستهلكين، ثم الكائنات المحللة .

## قائمة مراجع الفصل الأول

### أولا - مراجع علم الفيزياء:

#### - المراجع العربية:

- (١) أحمد عبد الرحمن النجدي، العروض العلمية فى تدريس وحدات الكيمياء بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية، دراسة ميدانية فى جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٩٨٢م.
- (٢) \_\_\_\_\_، تنمية الفكر الاستدلالي فى ضوء نظرية بياجيه 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 ريادة لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية، اجتماعات الخبراء، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٧٨م.
- (٦) ستانلى هـ باين، رونالد ج كرام، جيس ب هندريكسون، جورج 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) فارنججت 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 ريادة لتطوير تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية، اجتماعات الخبراء، القاهرة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، ١٩٧٨م.

#### -المراجع الأجنبية-

- (1) A.E.E. Mckenzie, Hydrostatics and Mechanics, London, The Syndicate of The Cambridge 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 Concepts? 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.



## ثانيا - مراجع علم الكيمياء:

### أولا - المراجع العربية:

- (١) أحمد عبد الرحمن النجدى، طرق تدريس العلوم والتكنولوجيا، جامعة حلوان، كلية التربية، ١٩٩٩.
- (٢) تأريخ الحركة العلمية فى مصر الحديثة (العلوم الأساسية - الكيمياء) الصادر عن أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، 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: لأفوازيه، 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.



## ثالثا- مراجع علم الأحياء:

### أولا - المراجع العربية:

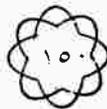
- (١) تراسى . ستورر وآخرون، أساسيات علم الحيوان، ترجمة محمد عبدالواحد سليمان وآخرين، القاهرة، دار ماكجروهيل للنشر، ١٩٨٣ .
- (٢) أحمد يوسف الشاذلى وآخرون، مبادئ علم الحيوان، دار المطبوعات، الإسكندرية د. ت .
- (٣) أحمد محمد مجاهد وآخرون، مقدمة النبات العام، ط٢، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٦٣ .
- (٤) زيدان السيد، التكنولوجيا الحيوية وآفاق القرن (٢١)، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٧ .
- (٥) أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، إستراتيجية عربية للتكنولوجيا الحيوية، المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، تونس، ١٩٩٣ .
- (٦) سعيد محمد الحفار، البيولوجيا 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 البيولوجية، رسالة دكتوراه (غير منشورة) - كلية التربية - 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 .

(١١) حلیم إبراهيم جریس، المرجع فی التریة السکانیة، وزارة التریة والتعلیم، الإدارة العامة للتریة السکانیة بالتعاون مع المجلس القومی للسكان والیونسكو وصندوق الأمم المتحدة للأنشطة السکانیة، القاهرة، ١٩٩١ .

(١٢) صبری الدمرداش، أساسیات تدریس العلوم، ط١، دار المعارف، القاهرة، ١٩٨٦ .

### ثانیا - المراجع الأجنبیة:

- (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) Fratick. J: (1989) Evaluation of Amodel of a Science Teaching 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, Engineering and Beyond: Third Edition, Dosoris Press, Geln Cove, Niy, 1993.
- (6) Dan Styer, Oberlin College Physics; <http://www.oberlin.edu/Physicsdstyer/SolvingProblems.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.

