١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

دليل المعلم لمبحث

الكيمياء

المؤلّفون:

أ. مي أبو عصبة　　أ. حسن حمامرة　　أ. سليم زين الدّين

مركز المناهج

أ. فراس ياسين

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين
تدريس هذا الدليل في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج — د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج — د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج — أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية:
الإشراف الفني — كمال فحماوي
تصميم فني — أمينة سالم

متابعة المحافظات الجنوبية: د. سمية النّخالة

الطبعة التجريبية
٢٠١٨ م / ١٤٣٩ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف | +970-2-2983280 فاكس +970-2-2983250

تقديـم

يتصـف الإصـلاح التربـوي بأنـه المدخـل العقلانـي العلمـي النابـع مـن ضـرورات الحالـة، المسـتند إلـى واقعيـة النشـأة، الأمـر الـذي انعكـس علـى الرؤيـة الوطنيـة المطـورة للنظـام التعليمـي الفلسـطيني فـي محـاكاة الخصوصيـة الفلسـطينية والاحتياجـات الاجتماعيـة، والعمـل علـى إرسـاء قيـم تعـزز مفهـوم المواطنـة والمشـاركة فـي بنـاء دولـة القانـون، مـن خـلال عقـد اجتماعـي قائـم علـى الحقـوق والواجبـات، يتفاعـل المواطـن معهـا، ويعـي تراكيبهـا وأدواتهـا، ويسـهم فـي صياغـة برنامـج إصـلاح يحقـق الآمـال، ويلامـس الأمانـي، ويرنـو لتحقيـق الغايـات والأهـداف.

ولمـا كانـت المناهـج أداة التربيـة فـي تطويـر المشـهد التربـوي، بوصفهـا علمـاً لـه قواعـده ومفاهيمـه، فقـد جـاءت ضمـن خطـة متكاملـة عالجـت أركان العمليـة التعليميـة التعلميـة بجميـع جوانبهـا، بمـا يسـهم فـي تجـاوز تحديـات النوعيـة بـكل اقتـدار، والإعـداد لجيـل قـادر علـى مواجهـة متطلبـات عصـر المعرفـة، دون التـورط بإشـكالية التشـتت بيـن العولمـة والبحـث عـن الأصالـة والانتمـاء، والانتقـال إلـى المشـاركة الفاعلـة فـي عالـم يكـون العيـش فيـه أكثـر إنسـانية وعدالـة، وينعـم بالرفاهيـة فـي وطـن نحملـه ونعظمـه.

ومـن منطلـق الحـرص علـى تجـاوز نمطيـة تلقّـي المعرفـة، وصـولاً لمـا يجـب أن يكـون مـن إنتاجهـا، وباسـتحضار واعٍ لعديـد المنطلقـات التـي تحكـم رؤيتنـا للطالـب الـذي نريـد، وللبنيـة المعرفيـة والفكريّـة المتوخّـاة، جـاء تطويـر المناهـج الفلسـطينية وفـق رؤيـة محكومـة بإطـار قوامـه الوصـول إلـى مجتمـع فلسـطيني ممتلـك للقيـم، والعلـم، والثقافـة، والتكنولوجيـا، وتلبيـة المتطلبـات الكفيلـة بجعـل تحقيـق هـذه الرؤيـة حقيقـة واقعـة، وهـو مـا كان لـه ليكـون لـولا التناغـم بيـن الأهـداف والغايـات والمنطلقـات والمرجعيـات، فقـد تآلفـت وتكاملـت؛ ليكـون النتـاج تعبيـراً عـن توليفـة تحقـق المطلـوب معرفيـاً وتربويـاً وفكريـاً.

ثمّـة مرجعيـات تؤطّـر لهـذا التطويـر، بمـا يعـزّز أخـذ جزئيـة الكتـب المقـرّرة مـن المنهـاج دورهـا المأمـول فـي التأسـيس؛ لتـوازن إبداعـي خـلّاق بيـن المطلـوب معرفيـاً، وفكريـاً، ووطنيـاً، وفـي هـذا الإطـار جـاءت المرجعيـات التـي تـم الاسـتناد إليهـا، وفـي طليعتهـا وثيقـة الاسـتقلال والقانـون الأساسـي الفلسـطيني، بالإضافـة إلـى وثيقـة المنهـاج الوطنـي الأول؛ لتوجّـه الجهـد، وتعكـس ذاتهـا علـى مجمـل المخرجـات.

ومـع إنجـاز هـذه المرحلـة مـن الجهـد، يغـدو إزجـاء الشـكر للطواقـم العاملـة جميعهـا؛ مـن فـرق التأليـف والمراجعـة، والتدقيـق، والإشـراف، والتصميـم، وللجنـة العليـا أقـل مـا يمكـن تقديمـه، فقـد تجاوزنـا مرحلـة الحديـث عـن التطويـر، ونحـن واثقـون مـن تواصـل هـذه الحالـة مـن العمـل.

وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج الفلسطينية

آب/ ٢٠١٨

مقدمة

انطلاقاً من المبادئ العامة للتطوير التربوي في فلسطين، ومن التوجّهات الحديثة في تدريس الكيمياء، نقدّم بين يديك كتاب دليل المعلم لكتاب الكيمياء للصف العاشر الأكاديمي ضمن سلسلة كتب الكيمياء، وأدلتها ليكون مُعيناً، ومرشداً لك أثناء تأديتك رسالتك؛ إذ أن دورك لم يعُد مُلقّناً للمعلومات أو محاضراً، وإنما مساعدة الطلبة على التعلّم عن طريق اتباع الأساليب الحديثة في التدريس، والتي تُركّز على المشاركة الفاعلة من الطلبة في عملية التعلم، ومن ضمنها أسلوب المجموعات، والتعلم الذاتي، والمناقشة، وغيرها؛ ما ينعكس إيجابيّاً على تنمية التفكير والبحث العلميين لدى الطلبة، فقد بات التوسُّع في المعرفة البيداغوجيّة للمعلّم أمراً حتميّاً؛ لمساعدته على توظيف النظريّات التربويّة الحديثة التي تُسهم في تحقيق تعليمٍ وتعلُّمٍ فعّال وعميق، وصولاً لطلبة لديهم القدرة على توظيف المفاهيم والمعارف؛ لتطوير مهاراتهم الرياضيّة في حلّ المشكلاتِ الحياتيّة، والقدرة على التعبير عن الذات، وتوظيف التكنولوجيا في عمليّة التعليم والتعلّم، وتحقيق الاتصال والتواصل الفعّال. فمعرفة المخرجات المتوقّعة لعمليّة التعليم والتعلّم، وطبيعتها، وسيْرورتها، وآليّات التخطيط لها، وكيفيّة قياسها يُسهم في التحوُّل من معلمٍ ضابط لعمليّة التعليم إلى معلّم يتمتّع بالمسؤوليّة عنها.

أن رفع كفايات المعلّمين لا بدَّ أن يرتكز على كفايات المنهاج بما يتضمّنه من معارفَ، ومفاهيمَ، ونظريّاتٍ، وغيرها، إضافة إلى كفايات تتعلّق في البيداغوجيا العامّة، وبيداغوجيا المحتوى، والقدرة على تحديد احتياجات الطلبة، وخصائصهم، وسماتهم النمائيّة، والتعمُّق في أصول التدريس، واستراتيجيات التعليم والتقويم بمنظورٍ تربوي يحاكي الواقعيّة والأصالة.

ارتكزت معظم نظريّات التعلم على مفهوم (التعلم) في تحديد العناصر الأخرى، إلاّ أن غالبيّتها أشارت إلى هدف التعلّم المرجوّ تحقيقُه، على اعتبار أن المتعلم مستقلّ قادر على ضبط تعلُّمه، ويعي حاجاته، ويخطّط لتحقيقها، ويتابع ذلك بالطرق المتاحة كافّةً، ويقيّم مدى تحقيقه غاياتِه وأهدافَه، ويربط ذلك مع خبراته السابقة؛ ما يثري بناءه المعرفي، وهو ما يُسمّى التعلّمَ الاستراتيجي.

ومن العناصر المهمّة التي لا بدّ من أخذها بعين الاعتبار عند تصميم التعليم، والتخطيط له، طبيعة المتعلّمين، وخصائصهم النمائيّة؛ما انعكس في الكتاب المقرّر على شكل أنشطةٍ تعتمد على المحسوس، وشبه المحسوس. فالجمع بين المعرفة البيداغوجيّة للمنهاج، وخصائص الطلبة في المرحلة العمريّة يجعل تصميم التدريس ملائماً للطلبة لامتلاك المهارات الأساسيّة المرجوّة، والمرتبطةبالمحتوى التعليمي.

وانسجاماً مع سياسة وزارة التربية والتعليم العالي لدمج الطلبة من ذوي الإعاقة، وذوي الاحتياجات الخاصّة في بيئتهم التعلّميّة الطبيعية، لم يغفل الدليل هؤلاء، فقدّم للمعلّم مجموعةً من الإرشادات للتعامل معهم بشيء من التفصيل، حيث توزّعت الإرشادات في ثلاث فئات، هي: الطلبة من ذوي الإعاقات الجسديّة (البصريّة، والسمعيّة، والحركيّة، والنّطق)، والطلبة بطيئو التعلم، وصعوبات التعلم، والفئة الثالثة هي الطلبة المتفوقون. ويشكّلُ هذا البند إضافةً نوعيّةً للدليل؛ حيث يساعد المعلم على التعامُل مع هذه الفئة من الطلبة بأسلوبٍ مهْنيّ مُمنْهج.

يُعدُّ التقويم إحدى صور التغذية الراجعة للمعلم عن مهارته في تنفيذ استراتيجيات تدريس؛ لتحقيق الأهداف المرجوّة، ويعكس صورة واقعيّة عن مدى فعاليّة استراتيجيةٍ ما في تحقيق أهداف موضوع محدّد. وانسجاماً مع التوجّهات الجديدة في إصلاح التعليم، تمّ التأكيد على مفهوم التقويم بأنواعه، بما في ذلك التقويم البديل، والتقويم الأصيل، واستعرض بعض من صورهما، موضّحاً الفرق بينهما بدقّة.

يُعتبر هذا الدليل مرجعاً مهمّاً لتنفيذ الأنشطة الواردة في كتاب الطالب، من خلال استراتيجيات تدريس تنسجم مع التطوّرات التقنيّة، والكمّ المعرفي الهائل الذي يلامس أطراف أصابع أطفالنا كلّ يوم، إضافة إلى كونه مرجعاً تربويّاً يدعم التطوّر المِهْني الذاتي للمعلم، من خلال تزويده بالمعرفة البيداغوجيّة اللازمة لبناء جيلٍ من المتعلمين المستقلّين، مستديمي التعلّم، القادرين على استثمار طاقاتِهم الذهنيّة والمعرفيّة في بناء الوطن، ورفع اسمه عالياً.

المؤلفون

المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
الجزء الأول:		
1	نظريّات التعلم	5
2	استراتيجيات التدريس	11
3	تقويم تعلّم الطلبة	31
4	إرشادات التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة	42
الجزء الثاني:		
1	الخطة الزمنية المقترحة	45
2	إرشادات تتعلق بتنفيذ المشاريع المقترحة للوحدات المدروسة.	47
3	عرض الوحدات من حيث: الأهداف، والأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم، ونموذج آليّات تنفيذ دروس، والإثراء، وحلول أسئلة البنود والفصول والوحد الدراسية.	48
الجزء الثالث:		
1	مصفوفة المفاهيم التتابعية (الصف السابق، والصف الحالي، والصف اللاحق)	154
2	مصفوفة الأهداف المعرفية للكتاب.	168
3	جداول المواصفات.	180
4	نماذج امتحانات فصلية.	182
الجزء الرابع:		
1	نشرة تتعلق بمتطلبات دراسة الكيمياء.	189
2	إجراءات الأمن والسلامة العامة في المختبر.	189
3	الرموز التي تحملها بعض المواد الكيميائية	192
4	طرق تحضير بعض المحاليل المهمة في المختبر.	193
5	نشرة حول كيفية توظيف البرامج التفاعلية والتطبيقات الذكية.	196
6	المراجع	207

محتويات الدليل:

نستعرض فيما يأتي بعض الإرشادات التي تعينك على تحقيق الفائدة من استخدام هذا الدليل، وتحقيق الأهداف المرجوة في كتاب الطالب، فأنت تعلم أن للطالب دوراًأساسياً في الموقف التعليمي، والتعلّم الذي ننشده هو التعلم التعاوني وليس التنافسي، لذا فإننا نأمل أن يُراعى استخدام الأساليب المقترحة لتنشيط دور الطالب في الموقف التعليمي، وتسهيل تعلّمه، أما دورك كمعلم يكمن في توجيه الطالب وإرشاده إلى تعلّم يُشجّع تفاعل الطلبة، وتطوير التعلّم الذاتي لديهم، والاعتماد على النفس، وهذا يتطلّب أن تكون معلّماً خبيراً تمتلك مهارة تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالب، ولديك علم وإتقان في إدارة تكنولوجيا التعليم التي تتضمن إتقان لإدارة الأفراد، واستراتيجيات التدريس، والوسائل التعليمية والتكنولوجية، والوقت، ومنظومة التقويم، وهذا جميعه يتطلب معرفة بخصائص المتعلمين، ومعرفة بأهداف المنهاج وتحليلها، ومعرفة بمهارات القرن الواحد والعشرين كمهارات الاتصال والتواصل، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، والوعي البيئي والذاتي، واتخاذ القرار الذي يُؤدي إلى تكامل حقيقي بين المعرفة والمهارات والقيم والاتجاهات، وهذا بدوره يؤدي إلى تفكير ريادي يقود إلى مخرجات ترقى إلى مستوى الجودة، والابتكار والإبداع، لذلك حرصنا خلال الدليل أن يتوافر لديك:

أولاً- الجزء الأول:

يتضمّن الجانب النظري الذي يتحدّث عن مفهوم عمليتَي التعلم والتعليم، وعناصر كلٍّ منهما؛ لدعم الإطار النظري لدى المعلم، وتوسيعه. فقد تناول المؤلّفون في هذا الجزء مفهوم التعلّم وعناصره (المعلم، والمتعلم، والمنهاج...) من وجهة نظر الاتّجاه التقليدي في التدريس الذي تمثّله النظريّة السلوكيّة، وكذلك الاتّجاه التربوي الحديث الذي تمثّله النظريّة البنائيّة، كما تناول استراتيجيات تقويم تعلم الطلبة، والأدوات المستخدمة خلالها.

ثانياً- الجزء الثاني: ويتضمّن:

1- خطة زمنية لتنفيذ الدروس على مدار العام الدراسي.

2- مصفوفة الأهداف المعرفية والمهارية والقيم والاتجاهات التي تتطلّب تمكين الطلبة منها خلال تدريس الكتاب، والذي يتضمّن تكرارات تعبّر عن عدد الأهداف الذي تضمنتها وحدات الكتاب، وعدد الصور والأسئلة التي تؤكّد أهمية تحقيقها.

3- أهم المفاهيم الخاطئة، والصعوبات المتوقّع أن يواجهها الطلبة خلال وحدة دراسية ومقترحات حلّها.

4- نماذج لآليات تنفيذ دروس مقترحة من كل وحدة قائمة على الأنشطة، تتضمّن استراتيجيات تدريس، وأوراق عمل، واستراتيجيات تقويم مقترحة، تخلل هذه الدروس إمكانية الإفادة من برامج المحاكاة التفاعلية، وتطبيقات تكنولوجية كتطبيق QR-code للهواتف الذكية، وجميعها تتبنى فكرة التعلم التعاوني الذي يضمن المشاركة الفاعلة للطلبة خلال الحصة الصفية، وتتضمن آلية تنفيذ الدروس مرحلتين:

- **المرحلة الأولى:** هي مرحلة الاستعداد، وتتضمن:
  - رصد الأهداف الخاصة بالدرس.
  - أهم المهارات التي يجب أن يكتسبها الطلبة خلال تنفيذه.
  - الخبرات السابقة التي تُعدّ ركيزة لتحقيق معرفة جديدة.
  - أصول التدريس التي تبيّن المحتوى العلمي والاستراتيجيات المقترحة لتنفيذ الدروس.

- آليات التقويم المقترحة لاستخدامها للتحقق من تحقيق الأهداف المرصودة وتأخذ أشكالاً عدة، كالأسئلة الشفوية، وأوراق العمل، والواجبات البيتية، واستخدام استراتيجيات التقويم الأصيل منها التي تقيس مؤشّرات الأداء، ومراجعة الذات.

- **المرحلة الثانية:** هي المرحلة أثناء تنفيذ الدروس، وتتضمن:

- التهيئة لتنفيذ الدرس، وتبدأ دائماً بنشاط استهلالي يربط الطلبة بالخبرات السابقة قد يكون ضمن سياقات حياتية مختلفة.
- العرض لخطوات تنفيذ الحصة، الذي يتضمن أنشطة مصممة تؤكّد في معظمها على التعلم التعاوني.
- الغلق والتقويم الذي يتضمّن استراتيجيات التحقق وقياس الأهداف.

5- مادة إثرائية تعرض بعض المعلومات العلمية التي تُعدّ مكمّلة أحياناً، وموضّحة أحياناً أخرى لبعض الأمور العلمية في الكتاب، وهذه المعلومات هي مؤشّرات لك تبحث عن معلومات وتكون لديك خلفية علمية موسّعة تُعينك على توضيح المادة العلمية في الكتاب بصورة دقيقة، وبالقدر المطلوب مع مراعاة التقيّد بالكتاب المدرسي في أثناء تنفيذ الحصص.

6- أسئلة إثرائية يمكنك الاسترشاد بها لتقويم الوحدة.

7- إجابات أسئلة الكتاب، وهي نوعان:

- إجابات الأسئلة الواردة في المتن، وقد وردت في مكان مستقل قبل إجابات أسئلة الفصل، وتحت عنوان إجابات أسئلة البنود.
- إجابات أسئلة الفصل، وأسئلة الوحدة في نهاية كل فصل كل وحدة.

8- فكرة ريادية نأمل الطلبة تنفيذها؛ لسعينا دائماً إلى طالب مبتكر ومبدع.

ثالثاً- الجزء الثالث: ويتضمن ما يأتي:

1- مصفوفة المفاهيم التتابعية، بحيث تشمل الصف السابق (التاسع الأساسي)، والصف اللاحق (الحادي عشر العلمي) للصف العاشر الأكاديمي.
2- تحليل المحتوى لجميع الأهداف حسب المستويات المعرفية للكتاب.
3- جدول مواصفات لاختبارات نهاية كل فصل دراسي.
4- نماذج لاختبارات فصلية مبنية على جدول المواصفات.

رابعاً- الجزء الرابع: ويتضمّن:

- نشرة تتعلق بمتطلبات دراسة الكيمياء.
- إجراءات الأمن والسلامة العامة في المختبر.
- الرموز التي تحملها بعض المواد الكيميائية.
- طرق تحضير بعض المحاليل المهمة في المختبر.
- نشرة حول كيفية توظيف البرامج التفاعلية والتطبيقات الذكية.

الجزء الأول

نظريّات التعلّم:

الاتجاه التقليدي في الفكر التربوي (النظرية السلوكية):

انطلقت فكرة النظريّة السلوكيّة باعتبار أنّ السلوك الإنساني هو مجموعة من العادات التي يكتسبها الفرد خلال مراحل حياته المختلفة، حيث إنّ السلوك الإنساني مكتسب عن طريق التعلم.

أنتجت النظريّة السلوكيّة تطبيقاتٍ مهمّةً في مجال صعوبات التعلّم؛ حيث قدمت أسساً منهجيّةً للبحث والتقييم والتعليم، فلسان حال هذه النظرية يقول: إنّ السلوك المُستهدَف (استجابة الطفل) يتوسّط مجموعات من التأثيرات البيئيّة، وهي المثير الذي يسبق السلوك (المهمّة المطلوبة من الطالب)، والمثير الذي يتبع السلوك وهو (التعزيز أو النتيجة)؛ لذا فإنّ تغير سلوك الفرد يتطلب تحليلاً للمكوّنات الثلاثة السابقة، وهي:

مثير قبلي ← السلوك المستهدف (التعلم) ← التعزيز (زيتون، ٢٠٠٦)

كما عرف (سكينر) السلوك بأنّه: «مجموعة من الاستجابات الناتجة عن مثيرات من المحيط الخارجي، إمّا أن يتم تعزيزه ويقوى، أو لا يتلقّى دعماً فتقلّ نسبة حدوثه». ونستطيع القول: إنّ النظريّة السلوكيّة انبثقت من علم النفس السلوكي؛ حيث يساعد هذا العلم في فهم الطريقة التي يشكّل فيها سلوك المتعلّم، كما أنّه يتأثّر بشكلٍ كبيرٍ بالسّياق الذي يتمّ فيه هذا التعلم.

مبادئ النظريّة السلوكيّة:

1. يُبنى التعلّم بدعم الأداءات القريبة من السلوك المستهدَف، وتعزيزها.
2. التعلّم مرتبط بالتعزيز.
3. التعلم مرتبط بالسلوك الإجرائي الذي نريد بناءه.

عناصر عمليّة التعليم والتعلم في بيئة النظريّة السلوكيّة:

الطالب: مستقبِل للمعرفة، ومقلِّد لها في مواقف مشابهة.

المعلم: مرسِل للمعرفة؛ فهو مصدر المعرفة.

المحتوى المعرفي: على شكل معرفة تقريريّة، ومعلومات جاهزة.

التقويم: ملاحظةُ المعلم استجابةَ الطالب لمثيرٍ محدّد، والحكم عليه بناءً على اتّفاقٍ مسبق حول شكل الإجابة الوحيدة الصحيحة.

التعزيز: يُعدُّ التعزيز عنصراً أساسياً في إحداث التعلّم، وهو تعزيز خارجي على الأغلب.

كما تتطلّب هذه النظريّة إعطاء فرص متكافئة للطلبة داخل الغرفة الصفيّة، والانتقال بهم من موضوعات معروفة إلى أخرى مجهولة، وملاحظة استجاباتهم لهذه الفرص؛ أي أنّه يُفترض أنْ يتوافر للطالب أنشطة تحتوي المعرفة القديمة والجديدة، وعليه أنْ يطّلع عليها.

البيئة الصفيّة الماديّة: عادية، ولا ترتبط- بالضرورة- بطبيعة المعرفة المقدّمة، أو شكلها. (الزيات، 1996)

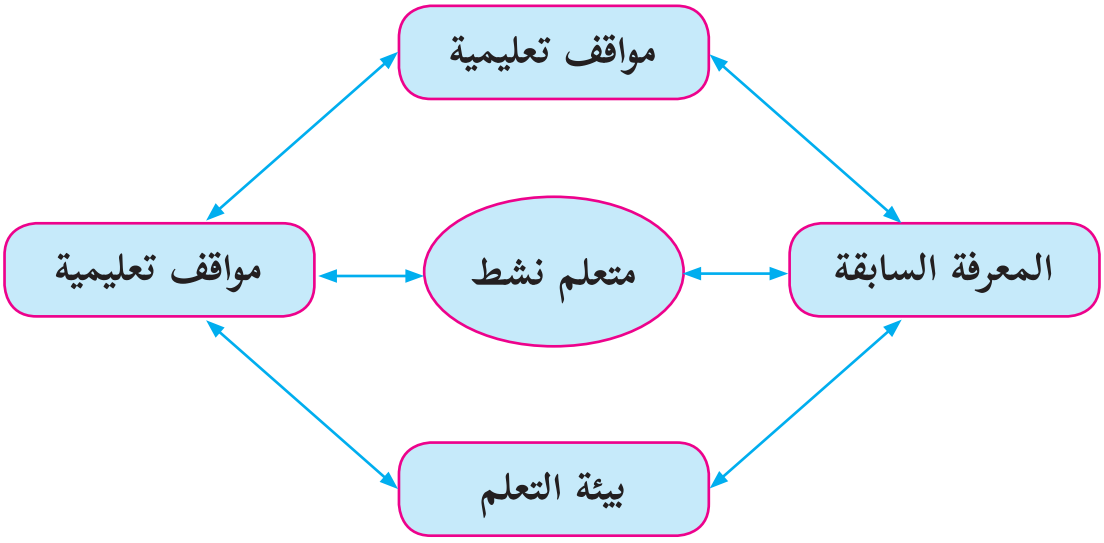
الاتجاه الحديث في التربية (النظرية البنائيّة):

لا يوجد تعريف محدد للبنائية يحوي كل ما تتضمنه من معانٍ، أو عمليات نفسية. ويرى زيتون (2006) أنها تمثل كلاً من الخبرات السابقة، والعوامل النفسية، والعوامل الاجتماعية، ومناخ التعلم، والمعلم الإيجابي بمجموعها بمثابة العمود الفقري للبنائية. أما السعدني وعودة (2006)، فيعرّفاها بأنها عملية استقبال، وإعادة بناء المتعلم معاني جديدة، من خلال سياق معرفته الآنية، وخبراته السابقة، وبيئة تعلمه. ومن ثمّ عرّفها الخليلي وآخرون (1997) بأنها توجّه فلسفي يعتبر أنّ التعلم يحدث عند الطالب مباشرة، ويبني المعرفة من خلال تشكيلات جديدة لبنيته المعرفية.

ويمكننا القول: إنّ الفكر البنائي يشمل كلاً من البنية المعرفية والعمليات العقلية التي تتم داخل المتعلم، وأنّ التعلم يحدث نتيجة تعديل الأفكار التي بحوزة المتعلم، وإضافة معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما يوجد لديه من أفكار، وأنّ المتعلم يكوّن معرفته بنفسه، إمّا بشكل فردي، أو مجتمعي، بناء على معرفته الحالية، وخبراته السابقة التي اكتسبها من خلال تعامله مع عناصر البيئة المختلفة، وتفاعله معها، كما تؤكد البنائية على الدور النشط للمتعلم في وجود المعلم الميسّر والمساعد على بناء المعنى بشكل سليم في بيئة تساعد على التعلم؛ أي أنّ البنائية عملية تفاعل نشط بين التراكيب المعرفية السابقة، والخبرات الجديدة في بيئة تعليمية تعلمية اجتماعية فاعلة؛ ما ينتج خبرة جديدة متطورة تتشكل على صورة أنماط مفاهيمية متعددة. (الهاشمي، 2009)

مبادئ النظريّة البنائيّة:

1. المعرفة السابقة هي الأساس لحدوث التعلّم الجديد، فالمتعلم يبني معرفته الجديدة اعتماداً على خبراته السابقة.
2. تحدثُ عمليّة بناء المعرفة الجديدة من خلال التواصل الاجتماعي مع الآخرين.
3. أفضل نظريّة لبناء المعرفة هي مواجهة مشكلات حياتيّة حقيقيّة. (مرعي، 2003)



عناصر عملية التعليم والتعلّم في بيئة النظريّة البنائيّة:

يختلف دور عناصر العمليّة التعليميّة التعلميّة في ظلّ النظريّة البنائيّة عن الطّرق التقليديّة في التعليم فيما يأتي:

١ **المحتوى التعليمي (المقرر)**: يقدم المعرفة من الكلّ إلى الجزء، ويستجيب لتساؤلات الطلبة وأفكارهم، ويعتمد بشكل كبير على المصادر الأوليّة للمعطيات، والمواد التي يجري التعامل معها.

٢ **الطالب:** مفكّر، ويعمل في مجموعات، ويبحث عن المعرفة من مصادر متنوعة، ويبني معرفته بناءً على معارفه السابقة.

٣ **المعلم**: موجّه للتعلم، وميسّر له، وليس مصدراً للمعرفة. **وليقومَ بهذا الدور، فلا بدّ له من:**

أولاً- صياغة أهدافه التعليميّة، بما يعكس النتاجات المتوقّعة.

ثانياً- تحديد المعارف والخبرات السابقة اللازمة للتعلم الجديد من جهة، وتشخيصها، ومساعدة طلبته على استدعائها من جهة أخرى.

ثالثاً- اعتماد استراتيجيات التعلّم النشط في تصميم التدريس؛ لمساعدة طلبته على امتلاك المعرفة الجديدة، ودمجها في بنيته المعرفيّة.

٤ **التقويم**: تعتمد النظريّة البنائيّة على التقويم الحقيقي، بحيث يحدث التقويم في ثلاث مراحل، هي:

أولاً- التقويم القبلي، وهو على نوعين، هما:

- **التقويم التشخيصي:** يساعد المعلم الطلبة على استرجاع المعارف السابقة اللازمة لإضافة اللبنة المعرفية الجديدة. ويستخدم هذا النوع -على الأغلب- عند البدء بوحدةٍ معرفيّةٍ جديدة (مفهوم، أو درس، أو وحدة).
- **التقويم التذكيري:** يساعد المعلم طلبته على استرجاع المفاهيم من الذاكرة قصيرة الأمد؛ بهدف استكمال بناء المعرفة الجديدة. ويستخدم المعلم هذا النوع من التقويم القبلي قبل استكماله تدريس موضوع قد بدأ به في وقتٍ سابق.

ثانياً- التقويم التكويني: يتم من خلال ملاحظة المعلم للطلبة، وتفاعله معهم أثناء عمليّة التعلم.

ثالثاً- التقويم الختامي: يقيس مخرجات التعلم، ويشمل مهمّات كاملة.

٥ **التعزيز:** يبدأ التعزيز خارجياً (من المعلم، لفظي أو مادي)، ويقلّ بشكلٍ تدريجيّ، حتى يتحوّل إلى تعزيز داخلي (ذاتي، من الطالب نفسه: سد حاجته للتعلم، وحل المشكلة).

٦ **الوسائط التعليميّة**: تركّز على استخدام الوسائط التفاعليّة التي تعتمد على دمج الصوت، والصورة، والرسومات، والنصوص، وأيّ أمور أخرى من بيئة الطالب، التي تساعد المتعلم على التفاعل مع المعرفة الجديدة، وبالتالي إحداث التعلم.

دور المتعلم في النظرية البنائية:

يتقمص دور العالم الصغير المكتشف لما يتعلمه، من خلال ممارسته التفكير العلمي، فهو باحث عن معنى لخبرته مع مهامّ التعلم، بانٍ لمعرفته، مشارك في مسؤولية إدارة التعلم وتقويمه.

دور المعلم في النظرية البنائية:

تنظيم بيئة التعلم، وتوفير الأدوات والمواد المطلوبة لإنجاز مهامّ التعلم بالتعاون مع الطلبة، فهو ميسر، ومساعد في بناء المعرفة، ومصدر احتياطيّ للمعلومات، ومشارك في عملية إدارة التعلم وتقويمه. (زيتون،2003)

مقارنة بين وجهات النظر المعرفيّة والسلوكيّة: (عدس، 1999)

النظرية المعرفية	النظرية السلوكية
- تغيير السلوك يَحدُثُ نتيجة لتعلم المعرفة. - التعزيز يقدم تغذية راجعة لاحتمال تكرار السلوك، أو تغييره. - التعلم هو توسيع الفهم، وتحويله. - التعلم عمليّة عقلية نشطة تتعلق باكتساب المعرفة، وتذكرها، واستخدامها، ولا يوجد نموذج معرفي واحد، أو نظرية تعلم ممثلة للمجال بأكمله؛ لاعتماده على نطاق واسع من مواقف التعلم.	- تغيير السلوك يتم من خلال تعلّم سلوكات جديدة. - التعزيز يقوّي الاستجابات. - التعلم السلوكي كان يجري على حيوانات في مواقف مخبرية متحكّم فيها؛ ما أدّى إلى تحديد عدد من القوانين العامّة للتعلم تُطبَّق على جميع الكائنات الأعلى.

ويرى زيتون (2003) **أنّ للفلسفة البنائية عدّة تيارات:** منها **البنائية البسيطة**، وفيها يبني المتعلم المعرفة بصورة نشطة، ولا يحصل عليها بطريقة سلبية من البيئة، ومن المآخذ عليها: أنها لم توضح المقصود بالبيئة، أو المعرفة، أو العلاقة بينهما، أو ما البيئات الأفضل للتعلم. ويشير عفانة وأبو ملوح (2006) أنّ **أصحاب فكرة البنائية الجذرية يقولون:** إنّ المعرفة هي عملية تكييف ديناميكية، يتوافق فيها الفرد مع تفسيرات قابلة للتطبيق نحو ترجمات حيوية للخبرة، فالبنى العقلية المبنية من خبرات الماضي تساعد في ترتيب تدفق الخبرات المستمرة، ولكن عندما تفشل هذه البنى في عملها تتغير هذه البنى العقلية لمحاولة التكيف مع الخبرات الجديدة.

جاءت **البنائية الثقافية** لتؤكد أنّ ما نحتاجه هو فهم جديد للعقل ليس كمعالج منفرد للمعلومات، بل كوجود بيولوجي يبني نظاماً يتواجد بصورة متساوية في ذهن الفرد، وفي الأدوات والمنتجات الإنسانية والأنظمة الرمزية المستخدمة؛ لتسهيل التفاعل الاجتماعي والثقافي، وقد أضافت **البنائية النقدية** البعد النقدي والإصلاحي الذي يهدف إلى تشكيل هذه البيئات، وتعد البنائية النقدية نظرية اجتماعية للمعرفة، بتركيزها على السياق الاجتماعي للإصلاح الثقافي والمعرفي. (زيتون وزيتون، 2003)

بينما تنظر **البنائية التفاعلية** للتعلم على أنّه يحدث من خلال جانب عامّ، يبني المتعلمون معرفتهم من تفاعلهم مع العلم التجريبي المحيط بهم، ومع غيرهم من الأفراد، وجانب آخر (ذاتي)، يتأمل فيه المتعلمون تفاعلاتهم وأفكارهم أثناء عملية التعلم في ظل العالم التجريبي. فتركز البنائية التفاعلية على ضرورة أن يكتسب المتعلمون القدرة على بناء التراكيب المعرفية، والتفكير الناقد، وإقناع الآخرين بآرائهم، وممارسة الاستقصاء والتفاوض الاجتماعي، وتغيير المفاهيم، بجانب القدرة على التجريب والاستكشاف، والتبرير، وخلق التفاعل بين القديم والجديد، بالإضافة للتوظيف النشط للمعرفة. (زيتون، 2002)

يشير زيتون (2003) إلى أنّه بالإضافة لما سبق من تيارات البنائية، فلا بد من الإشارة إلى **البنائية الإنسانية**، حيث إنّ العمليات المعرفية التي يوظفها المحترفون الذين ينتجون أعمالاً خارقة للعادة هي نفسها التي يوظفها المبتدؤون الذين ليس لديهم خبرة واسعة. ويرى عبيد (2002) أنّ **البنائية الاجتماعية** تركز على التعلم، وعلى بناء المعرفة، من خلال التفاعل الاجتماعي، والاهتمام بالتعلم التعاوني، ويسمي فيجوتسكي (Vygotsky) المنطقة التي تقع بين ما يقوم به الشخص بنفسه، وما يمكن أن يقوم به من خلال تعاونه مع شخص آخر أكثر معرفة منه (منطقة النمو الوشيك)، وفي هذه المنطقة يحدث النمو المعرفي، ويتم التعلم، وأنّ وراء البيئة الاجتماعية المباشرة لوضع التعلم سياق أوسع من التأثيرات الثقافية التي تتضمن العادات والتقاليد والأعراف والدين والبيولوجيا والأدوات واللغة.

تنحدر هذه النظريّة من النظريّة البنائيّة التي تؤكّد على دوْر الآخرين في بناء المعارف لدى الفرد، وأنّ التفاعلات الاجتماعية المثمرة بين الأفراد تساعد على نموّ البنية المعرفية لديهم، وتعمل على تطورها باستمرار، يرى (فيجوتسكي- عالم نفسي روسي من أهم منظري البنائية الاجتماعية) أنّ التفاعل الاجتماعي يلعب دوراً أساسياً في تطوير الإدراك، ويظهر مدى التطوّر الثقافي للفرد على المستويْن الفردي والاجتماعي، وهذا يشمل الانتباه التطوعي، والذاكرة المنطقيّة، وتشكيل المفاهيم. كما تشير هذه النظرية إلى أنّ التطوّر الإدراكي يعتمد على منطقة النمو المركزيّة القريبة، فمستوى التطوّر يزداد عندما ينخرط الأفراد في سلوكات اجتماعيّة، فالتطوّر يلزمه تفاعل اجتماعي، والمهارة التي تُنجز بتعاون الأفراد تتجاوز ما يُنجز بشكل فردي. كما أكد (فيجوتسكي) أنّ الوعي غير موجود في الدماغ، بل في الممارسات اليوميّة، ويعتقد أنّ الاتجاه الثقافي يقدم حلاً لفهم مشكلات الحياة، عن طريق دراسة الظواهر كتعميمات في حالة تغير حركة مستمرة، وأنّ التغير التاريخي في المجتمع والحياة يؤدي إلى تغير في سلوك الفرد، وطبيعته. (مصطفى، 2001)

الفرق بين النظريّة البنائيّة المعرفيّة والنظريّة البنائيّة الاجتماعيّة:

يوضّح الجدول الآتي مقارنة بين هذين الاتجاهين:

وجه المقارنة	علماء البنائيّة المعرفيّة	علماء البنائيّة الثقافيّة الاجتماعيّة
تحديد موقع العقل	في رأس الفرد.	في التفاعل الفردي والاجتماعي.
التعلم	هو عملية نشطة لإعادة تنظيم المعرفة.	هو عملية مشاركة الفرد بممارساته في بيئة معينة.
كيفية تحقيق الهدف	عن طريق الأساس الثقافي والاجتماعي لخبرة الفرد.	من خلال عمليات ثقافية واجتماعية يقوم بها أفراد متفاعلون.
الاهتمام النظري	الاهتمام بعمليات الفرد النفسية.	الاهتمام بالعمليات الثقافية والاجتماعية.
تحليل التعلم	هو تنظيم ذاتي معرفي، فالفرد يشارك في ممارسة ثقافيّة.	هو مشاركة الفرد مع الآخرين، ثمّ يبني المعرفة بنفسه.
	تصميم نماذج لإعادة تنظيم مفاهيم الفرد.	مشاركة الفرد في ممارسات منظمة ثقافياً، والتفاعل معها وجهاً لوجه.
الغرفة الصفية	يكوّن فيها المعلم بالمشاركة مع المتعلمين ثقافة محدودة.	ممارسات منظّمة ثقافياً.
النظر إلي الجماعة	انعدام التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، والتحليلات بعيدة عن الممارسات الثقافية والاجتماعية.	التجانس بين أفراد البيئة الواحدة، مع الاهتمام بتحليل الاختلافات النوعية بينهم.

(مصطفى، 2001)

معايير اختيار استراتيجيات تعليم العلوم، وتعلمها:

يتم اختيار استراتيجية تعليم العلوم وتعلمها، وفقاً للمعايير الآتية (خالد، 2016):

1. أن تناسب الاستراتيجية استعدادات الطلبة، ومستوى نضجهم، وتناسب قدراتهم، واهتماماتهم، وميولهم.
2. أن يناسب أسلوب عرض المحتوى وتنظيمه طبيعة العلوم وأهداف تعليمها، وأهداف الدرس الحالي.
3. أن تحقق الاستراتيجية مشاركة واسعة لجميع الطلبة بمختلف مستوياتهم.
4. أن تناسب الاستراتيجية الزمن المتاح للحصة، ولطبيعة تنظيم البيئة الصفية، والتجهيزات المتوافرة.
5. أن تعمل الاستراتيجية على بناء ثقة المعلم بالمتعلم، وتحقيق تفاعل صفي حقيقي وفعال.
6. أن تسهم الاستراتيجية في تطوير تفكير المتعلمين، وتنمية اتجاهاتهم نحو العلوم.

استراتيجيات التدريس:

اعتمدت المناهج المطورة على منهجيّة النشاط، الذي يؤكّد دور الطلبة في أداء الأنشطة بمشاركة المعلمين، بحيث تكون الغرفة الصفيّة بما فيها من (معلم، وطالب، وكتاب مدرسي، ومصادر تعلم...) حاضرة لتعليم الطلبة وتعلمهم، إضافة إلى ارتباطها بالمجتمع المحلي، وتوظيف التكنولوجيا بما يحقّق التوجّهات التربوية نحو التعلم العميق.

وقد وضّح فولان ولانجورثي (Fullan& Langworthy,2014) التعلم العميق على النحو الآتي:

- بيداغوجية جديدة جاءت نتيجة تطور أدوات الاقتصاد العالمي، واقتصاد المعرفة، وما ترتّب على ذلك من تطوّرٍ في أنماط القيادة ومفاهيمها، والانتقال إلى التعلم الذي يتجاوز إتقان المحتوى المعرفي إلى تعلّم يهتم باكتشاف معارف جديدة على المستوى العالمي، والإسهام في إنتاج معارف على المستوى الكوني الذي أطلقت فيه التكنولوجيا العنان لأنماط التعليم والتعلم، وتطبيقات معرفية حياتية خارج المدرسة؛ ما انعكس على شكل توجهات تربوية حديثة تنعكس على التعليم الرسمي.
- الانتقال بالتعليم من التركيز على تغطية جميع عناصر المحتوى التعليمي (المقرر الدراسي)؛ للتركيز على عمليّة التعلم، وتطوير قدرات الطلبة في قيادة تعلمهم، وعَمَلِ ما يحقق رغباتهم، ويكون المعلمون شركاء في تعلم عميق من خلال البحث، والربط على نطاق واسع في العالم الحقيقي.

كما لا بدّ من التنويه إلى أنّ بنية منهاج العلوم الجديد تعدّ تعليمَ التفكير ركيزةً أساسيّةً في جميع مقرّرات العلوم (1-12)، وتعد هذه إضافة نوعية للمناهج، محفزة للمعلم في توظيف استراتيجيات التدريس التي تُعمل تفكير الطلبة وتنمّيه، وبالتالي تدفع باتجاه توليد أفكار جديدة، يمتاز فيها المعلم بالتكيف والمرونة والمواءمة، ويتم قياس مخرجات التعلم، بالاعتماد على قدرات الطلبة المرتبطة بالكفايات التعليمية التعلمية ذات نتاجات تنعكس على شكل سياقات حياتية متنوعة في المجالات كافة؛ ما يستوجب التوجه نحو أنماط تقويم تربوية حديثة، كالتقويم الأصيل بكل أدواته، دون إهمال لأدوات التقويم الأخرى. (خالد وآخرون، 2016)

التعلّم النشط واستراتيجياته:

لقد عرّف أهل التربية والاختصاص التعلم النشط تعريفات كثيرة، لكنّ الشيء المشترك بينها جميعاً هو التأكيد على الدوْر الإيجابي للمتعلم، ومسؤوليّته عن تعلمه. وتكمن أهميّة مثل هذا النوع من التعلّم في أنها تحقّق تعلماً استراتيجياً ناتجاً عن خبرات حقيقيّة شبيهة بالواقع، وخاصة في هذا الزمن الذي تدفّقت فيه المعرفة والمعلومات بشكلٍ يصعب الإحاطة به؛ ما يجعل السبيل الوحيد للتعامل معها هو إيجاد نوع من التعلم، كالتعلم النشط الذي يعطي الأسس والقواعد في التعامل مع تلك المعرفة والمعلومات، وحسن الاختيار، والتوظيف الفعال للمعلومات.

وتصف كوجك (2008) الفلسفة التي بُنيَ عليها التعلم النشط "بأنّها فلسفة تربوية تعتمد على إيجابيّة المتعلم في الموقف التعليمي. أما استراتيجيات التعلم النشط المشتقة من هذه الفلسفة، فتشمل جميع الممارسات التربويّة، والإجراءات التدريسيّة التي تهدف إلى تفعيل دور المتعلم، ويحدث التعلم؛ نتيجةً للبحث، والتجريب، والعمل (الفردي أو الجماعي)، والخبرات التعلميّة التي يخطط لها المعلم. وأن اعتماد المتعلم على ذاته خلال خوض هذه الخبرات

العمليّة، في سبيل بحثه عن المعلومة، يدعم بشكلٍ كبير التوجّه التربوي للوصول إلى متعلم مستقل، يتحمل مسؤوليّة تعلُّمه، ويرتكز على خبراته السابقة في بناء معرفته الجديدة. كما أن مثل هذه الخبرات العمليّة تعمل على دعم المنظومة القيميّة، والاتّجاهات الإيجابيّة نحو العلوم، والتعلم الذاتي عموماً.

ويشير سعادة إلى أن التعلم النشط يُعدُّ طريقة تعلم وتعليم في آن واحد، يشترك فيها الطلبة بأنشطة متنوعة تسمح لهم بالإصغاء الإيجابي، والتفكير الواعي، والتحليل السليم لمادة الدراسة، حيث يتشارك المتعلمون في الآراء بوجود المعلم الميسّر لعملية التعلم (سعادة وآخرون، 2008).

أهميّة التعلم النشط:

يشير زيتون (2007) إلى أنّ التعلّم النشط يزيد من تفاعل الطلبة في الحصّة الصفيّة، ويجعل من التعلم متعة، كما ينمّي العلاقات الاجتماعيّة بين الطلبة أنفسهم، وبين الطلبة والمعلم، ويزيد من ثقة الطالب بنفسه، ويرفع مستوى دافعية الطالب للتعلّم، ولتحقيق ذلك، يحتاج المعلم إلى التمكّن من استراتيجيات التعلم النشط، مثل: حل المشكلات، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني، ولعب الأدوار، وطريقة الجكسو، والتعلم باللعب. لقد اخْتيرَت هذه الاستراتيجيات بعناية؛ لتناسب الطلبة في تلك الصفوف، وبها يترك المعلم أثراً كبيراً في طلبته، كما يتيح لهم الفرصة في تحمُّل المسؤوليّة، والمشاركة في اتّخاذ بعض القرارات أثناء عمليّة التعلم.

الحاجة إلى التعلّم النشط

ظهرت الحاجة إلى التعلّم النشط نتيجة عوامل عدة لعلّ أبرزها: حالة الحيرة والارتباك التي يشكو منها المتعلمون بعد كل موقف تعليمي، والتي يمكن أن تفسر بأنها نتيجة عدم اندماج المعلومات الجديدة بصورة حقيقية في عقولهم بعد كل نشاط تعليمي تقليدي.

دور المتعلم في التعلّم من خلال النشاط:

- يقوم بالتخطيط والإعداد المسبق.
- يحدد الاهتمامات الشخصية.
- يعين أهدافاً تعليمية.
- يطوِّر مهارات تنظيمية جيدة لإبقاء العمل منظماً.
- يظهر الحماس للبحث عن معرفة جديدة.
- يعمل بتعاون مع الآخرين.

دور المتعلم في التعلّم النشط:

المتعلم مشارك نشط في العملية التعليمية، حيث يقوم المتعلمون بأنشطة عدة تتصل بالمادة المتعلَّمة من مثل: طرح الأسئلة وفرض الفرضيّات والاشتراك في مناقشات والبحث والقراءة والكتابة والتجريب.

دور المعلّم في التعلّم من خلال النشاط:

المعلّم هو الموجه والمرشد والمسهل للتعلم، فهو لا يسيطر على الموقف التعليمي ولكنه يدير الموقف التعليمي إدارة ذكية بحيث يوجه المتعلمين نحو الهدف منه، وهذا يتطلب منه الإلمام بمهارات هامة تتصل بطرح الأسئلة وإدارة المناقشات وتصميم المواقف التعليمية المشوقة والمثيرة وغيرها ومن أدواره:

- يقوم بالتخطيط والإعداد المسبق.
- يحدد نسق ونتاجات للتعلم.
- يراقب النتائج باستخدام استراتيجيات تقويم ومعايير تسجيل مناسبة.
- يختار نشاطات مناسبة ومحفزة للطلبة.
- يوفر فرصاً للطلبة لتقديم عرض مناسب للجمهور.
- يلاحظ التعاون وآليات العمل في مجموعة من الطلبة.
- يدعم الطلبة ويشجعهم.

أبرز فوائد التعلّم النشط

١. تشكل معارف المتعلمين السابقة خلال التعلّم النشط دليلاً عند تعلم المعارف الجديدة، وهذا يتفق مع فهمنا بأن استثارة المعارف شرط ضروري للتعلم.
٢. يتوصل المتعلمون خلال التعلّم النشط إلى حلول ذات معنى عندهم للمشكلات؛ لأنهم يربطون المعارف الجديدة أو الحلول بأفكار وإجراءات مألوفة عندهم، وليس استخدام حلول أشخاص آخرين.
٣. يحصل المتعلمون خلال التعلّم النشط على تعزيزات كافية حول فهمهم للمعارف الجديدة.
٤. الحاجة إلى التوصّل إلى ناتج أو التعبير عن فكرة خلال التعلّم النشط تجبر المتعلمين على استرجاع معلومات من الذاكرة ربما من أكثر من موضوع، ثمّ ربطها ببعضها، وهذا يشابه المواقف الحقيقية التي سيستخدم فيها المتعلم المعرفة.
٥. يبين التعلّم النشط للمتعلمين قدرتهم على التعلّم دون مساعدة سلطة وهذا يعزز ثقتهم بذواتهم والاعتماد على الذات.
٦. يفضل معظم المتعلمين أن يكونوا نشطين خلال التعلّم.
٧. المهمة التي ينجزها المتعلم بنفسه خلال التعلّم النشط أو يشترك فيها، تكون ذات قيمة أكبر من المهمة التي ينجزها له شخص آخر.

٨ يساعد التعلّم النشط على تغيير صورة المعلّم بأنه المصدر الوحيد للمعرفة ولهذا دور هام في النمو المعرفي المتعلق بفهم طبيعة الحقيقة. (توفيق أحمد مرعى، محمد محمود الحيلة، 2002)

استراتيجيات التعلم النشط وتدريس العلوم:

وسنتعرّف إلى أهم استراتيجيات التعلم النشط التي تعتمد على استراتيجيات التعلم التعاوني باستفاضة على النحو الآتي:

1- استراتيجية التعلم بالاستكشاف:

هي مجموعة من التحركات، يخطط لها المعلم، ويصممها، وينفذها، ويتيح للطلبة بيئة مناسبة؛ لمعالجة المعلومات، وتحويلها للوصول إلى معرفة جديدة، وتمكن الطالب من التخمين، أو تكوين الفرضيات حول ما يريد اكتشافه، باستخدام عملية الاستقراء أو الاستنباط، أو باستخدام المشاهدة؛ للتوصل في النهاية إلى المفهوم، أو التعميم المراد استكشافه (بل،1987).

ومن أهم أهدافها زيادة قدرة الطلبة على التحليل، وتركيب المعلومات وتقويمها بطريقة عقلانية، وتنمية قدراتهم على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وإكساب الطلبة طرق فعالة للعمل الجماعي، ومشاركة المعلومات، والاستماع لأفكار الآخرين، بالاضافة لزيادة دافعية الطلبة نحو التعلم الذاتي، كما أنّ ما يتم تعلمه باستراتيجية الاستكشاف يكون له معنى أكثر عند الطلبة، ويبقى في الذاكرة لمدة أطول، وتعزز استراتيجية التعلم بالاستكشاف قدرة الطلبة على توظيف ما تمّ تعلمه في حل مسائل جديدة في مواقف غير مألوفه لديهم. والتعليم الاستكشافي نوعان، هما: التعليم الاستكشافي الموجّه، والتعليم الاستكشافي الحر.

2- استراتيجية التعليم بالبرهان الرياضي:

تُعدّ استراتيجية التعلم بالبرهان الرياضي حالة خاصة لحل المسائل الرياضية، وتكمن أهمية هذه الاستراتيجية في أنها تسهم في تنمية قدرات الطالب على التفكير، وتبني شخصيته بناء علمياً ومنطقياً، ونعني بالبرهان: تقديم أدلة أو شواهد على صحة قضية ما تقنع الآخرين. وقد عرّفه عبيد وآخرون: بأنه مناقشة استنباطية، مبنية على عبارات صائبة، يأتي بصورة معالجات لفظية أو رمزية، تتمثل في تتبع عبارات نستنبط كل منها من سابقتها بأساليب منطقية، تستند إلى شواهد معترف بصحتها (مسلمات، ونظريات، ومعطيات). (عبيد وآخرون، 2000).

مراحل التعلم بالبرهان الرياضي:

المرحلة الأولى: فهم النظرية من خلال القراءة التأملية لفهمها، ولتحديد المعطيات، والمطلوب إثباته، ثمّ تمثيله بالرسم، ومحاولة إيجاد أمثلة أو أمثلة مضادة تقنع الطالب بصحة النظرية.

المرحلة الثانية: فهي التفكير بالبرهان، وفي هذه المرحلة يستذكر الطلبة المسلّمات والنظريات السابقة؛ للاستفادة منها في تحديد استراتيجيات البرهان المناسبة، ولمعرفة الإجراء الذي يمكن أن يقوده إلى المعرفة الجديدة، وليس من الضروري أن نبدأ البرهنة من المعطيات، وصولاً إلى المطلوب، فقد يستخدم الطالب الطريقة التحليلية، وهي التفكير بالبرهان بالاتجاه العكسي من المطلوب، وصولاً للمعطيات.

المرحلة الثالثة: من مراحل البرهان: كتابة البرهان، فقد يتوصل الطلبة للبرهان شفوياً، إلاّ أنهم يواجهون صعوبة في صياغته بعبارات رياضية، وبصورة منطقية منظمة. (عبيد وآخرون، 2000)

3- التجريب العلمي:

يقوم المعلم بعرض مشكلة على الطلبة، ويقوم الطلبة بوضع الحلول وتجريبها في المختبر، وتعد هذه الطريقة مثالية لتدريس مادة العلوم؛ لما لها من دور كبير في إعداد الطالب لدراسة العلوم بأنواعها، ويأتي ذلك من خلال الربط بين الجانبين النظري والعلمي للارتقاء بالمستوى العلمي والتربوي، وهذا بدوره يؤدي إلى الكشف عن قدرات الطلبة وميولهم واتجاهاتهم، وبالتالي تنميتها باتجاه البناء المتكامل لشخصية الطلبة، وإكسابهم المهارات اليدوية من خلال التفاعل مع الأدوات والأجهزة المخبرية. (خليل، 2010).

يشكّل الجانب العملي أحد العناصر التي يحتويها المنهاج الفلسطيني في العلوم، وهي الأهداف والمحتويات والأنشطة وأساليب التقويم، حيث إنه يجعل العملية التعليمية التربوية على نحو فعال، وعليه يجب أن تتفاعل هذه العناصر كافة بشكل ممنهج ومنظم؛ لكي نكون قد وفقنا في توفير الضمانات لنجاح المعلم في تنفيذ وتدريس المنهاج بالشكل الأمثل؛لأن الأهداف يجب أن تترجم إلى واقع عملي من خلال عدد من المعايير، وهذا الأمر الذي يوصلنا إلى بلوغ الأهداف المرجوة.

وتعتمد الطرائق الحديثة في تدريس العلوم على تنفيذ التجارب تبعاً لتوافر الإمكانات المتاحة في المدارس، والتي قد تكون تجربة عرض تقدم من خلال المعلم، أو تجربة فردية تقدم من خلال مجموعات الطلبة في الصف الواحد.

وهنا نلاحظ بأن الطالب سيكون باستمرار في وضع الباحث أو المستكشف، حيث يقوم باكتشاف الحقائق، والتوصل إليها من خلال إجراء التجارب وتوظيف المواد والأجهزة والتكنولوجيا الحديثة، وصولاً إلى الحقائق العلمية، ويجب على المعلم أن يختار التجارب التي يكون بإمكان الطالب القيام بها بنفسه وتحت إشراف المعلم بعيداً عن الخطر أو الخوف، ويكون دور المعلم هنا موجهاً ومرشداً للطلبة. (نوال، 2010).

4- المختبرات الافتراضية (Virtual Lab):

تعتمد المختبرات الافتراضية على تنفيذ محاكاة للتجارب العملية، التي لا يمكن أن يتم إجراؤها في المختبرات المدرسية من جهة، أو التجارب العملية الصفية من جهة أخرى، وتهدف إلى تمكين الطلبة من تنفيذ التجارب بشكل عام بطريقة ممتعة، وهذا بدوره يركز على التشويق والمتعة ويربط الطالب بالمحتوى التعليمي، ويؤثر في اتجاهات الطلبة نحو التعليم والتعلم.

تُوفر المختبرات الافتراضية تجارب متعددة، لذلك يمكن للمعلم أن يوجه طلبته إلى المواقع الإلكترونية المناسبة لتنزيل هذه التجارب، وتجريبها بأي وقت وبأي مكان، فيحقق تعلّم بطريقة سهلة وممنهجة جاذباً الطالب نحو تكنولوجيا تُحقق أهداف العلوم، وتشير الدراسات بأن الطالب يتمكن من فهم التجارب العلمية أن تمكن من فهم الاستراتيجيات التي يتم من خلالها إجراء هذه التجارب، وهذا يتم بمتابعة المعلم في اختيار ما يناسب طلبته. (nature, 2013).

5- الألعاب التربوية:

يعرّف عبيد (2004) اللعبة التعليمية: بأنها نشاط هادف، محكوم بقواعد معينة، يمكن أن يتنافس فيه عدة أفراد، ويعرّف استراتيجية الألعاب التعليمية: بأنها مجموعة التحركات والأنشطة الصفية التي يخطط لها المعلم، وينفذها؛ من أجل تحقيق أهداف عقلية، ومهارية، ووجدانية من خلال المتعة والتسلية.

الأهداف التعليمية للاستراتيجية الألعاب التربوية: زيادة الدافعية، والميل نحو المشاركة في حصص العلوم، وتعلم مهارات العمل الجماعي ضمن الفريق، واكتساب مهارات التخطيط، واتخاذ القرار، بالإضافة لتنمية بعض القيم التربوية، مثل المبادرة، والتنافس الشريف، وروح الفريق والتعاون الإيجابي، واحترام آراء الآخرين، والتحلي بالروح الرياضية. وقد يظهر خلال التعلم باللعب بعض السلوكات السلبية، مثل الغش، أو الفوضى التي قد تعيق المعلم والطلبة، أو اللعب دون الانتباه للهدف التعليمي.

حدد عفانة (٢٠٠٦) مراحل الألعاب التعليمية بالآتي:

- **مرحلة التخطيط:** وفيها يتم تحديد الأهداف والمعلومات والمهارات والاتجاهات التي يسعى المعلم لإكسابها للطلبة، ثمّ اختيار اللعبة المناسبة، وتحديد الأدوات والتجهيزات اللازمة، والوقت والمكان المناسبين لها، ومن الضروري أن يجرب المعلم اللعبة؛ كي يحدد النتاج التعليمي، ويتفادى أي خطأ فيها.
- **مرحلة التنفيذ:** حيث يوضّح المعلم الأهداف المرجوة من اللعبة، وأهميتها في تعلم خبرة جديدة، أو تمكين خبرات سابقة، ثمّ يحدد طبيعة اللعبة وقواعدها وشروطها، ويوزّع الطلبة بطريقة تراعي طبيعة اللعبة، وتناسب الطلبة، وقدراتهم المختلفة.
- **مرحلة التقويم:** يقوم المعلم بتقويم ذاتي لأدائه، ولأداء الطلبة، فأثناء اللعبة يجمع المعلم بيانات، ويسجل ملاحظات، ويقدم تعليمات وتوجيهات؛ لتعديل مسار اللعبة نحو الأهداف المرجوة منها، وبعد انتهاء اللعبة، يتوصل المعلم إلى حكم شامل عن مدى نجاح طلبته في تنفيذ اللعبة، ومدى الاستفادة منها.

6- استراتيجية حل المشكلات: (خالد، وآخرون، ٢٠١٦)

هي موقف جديد لم يختبره الطالب من قبل، وليس لديه حلّ جاهز له، ويثير نوعاً من التحدي الذي يقبله الطالب، ويكون هذا الموقف في صورة تساؤل يتطلّب إجابة، أو قضية تحتاج لبرهان، أو موقف حياتي يحتاج إلى حل. والنظر لموقف ما على أنه مسألة، هو نسبي، ويعتمد على مستوى التعقيد في الموقف، ومناسبته لقدرات الطالب.

ويعني حل المشكلة الإدراك الصحيح للعلاقات المتضمنة في الموقف التعليمي، بما يمكنه من الوصول للحل، ويعتمد حل المشكلة على المعرفة العقلية التي تشمل المسلّمات والمفاهيم والتعميمات اللازمة للحل.

خطوات حل المشكلة:

أولاً- تقسيم الطلبة إلى مجموعات تعاونية.

ثانياً- الشعورب المشكلة من خلال جمعالمعلوماتحولها من خلال الاستفادة من الكتب ومصادر التعلم الأخرى وأدوات جمع المعلومات.

ثالثاً- تحديدالمشكلة، وصياغتها بأسلوب واضح من خلال طرح أسئلة تحتاج لإجابة.

رابعاً- وضع الفروض أو حلول مؤقتة للمشكلة، وتُصاغ بسهوله ومرتبطة بالمشكلة، ويتم اختبارها مثلاً من خلال التجارب.

خامساً- تحليل النتائج، والتعبير عنها.

سادساً: التوصّل إلى الحل الصحيح.

وتُعدّ حل المسألة من استراتيجيات حل المشكلة، وسنُعرّف بأهم خطواتها:

مراحل حل المسألة:

حدد جورج بوليا (1975) مراحل حل المسألة بالآتي:

1. **فهم المسألة،** وإعادة صياغتها بلغة الطالب، أو بمخطط سهمي، أو شكل بياني، ثمّ تحديد مكوناتها: المعطيات، والمطلوب.
2. **ابتكار فكرة أو خطة الحل:** تلخيص البيانات، وتنظيمها، وترجمتها لمعادلة أو متباينة، وواجب المعلم هنا تقديم تلميحات قد تساعد طلبته إلى فكرة الحل، مثل: ربط المسألة بتعلم سابق، وعمل تعديلات للمسألة؛ لتبسيطها .
3. **تنفيذ فكرة الحل:** تجريب فكرة استراتيجية الحل المقترحة؛ للوصول إلى الحل المنطقي للمسألة، يستخدم فيها الطالب المهارات الحسابية أو الهندسية أو الجبرية المناسبة لتنفيذ خطة الحل.
4. **مراجعة الحل وتقويمه:** وتكمن أهمية هذه المرحلة بأنها تعمل على تنمية التفكير فوق المعرفي، من خلال تقويم الطلبة لتفكيرهم، والحكم على مدى فاعليتهم في حل المسألة، من خلال التعويض، أو الحل العكسي، أو تطبيق طريقة حل أخرى.

ويتمثل دور المعلم بتشجيع الطلبة، وتدريبهم على استخدام المصادر المختلفة للمعرفة؛ لاستخلاص هذه المعلومات، وتصنيفها، وتحليلها؛ لوضع الفرضيات، معتمدين على خبراتهم السابقة، ومن ثمّ التوصل إلى استنتاجات، ومحاكمتها من حيث المعقولية، وإمكانية تطبيقها، وتطويرها، بناء على ذلك. (خالد وآخرون، ٢٠١٦)، كما يتوقع من المعلم تدريب الطلبة على توقع الحلول واختبار منطقيتها بناءً على تحليلهم للمعطيات السؤال واثبات هذه التوقعات من خلال الحل.

7- استراتيجية الأسئلة الفعّالة:

من أهم استراتيجيات التدريس منذ سنوات هي استراتيجية الأسئلة الفعّالة، على الرغم من أن طرح الأسئلة الاستراتيجية قديمة، إلّا أنها واحدة من أهمّ الطرق لتحفيز الطلبة، وإشراكهم في الحصة. وأن من أهم واجبات معلم العلوم رفع مستوى التفكير عند الطلبة، ولا يحدث ذلك إلّا من خلال الأسئلة الفعّالة (Adedoyin,2010).

يُؤكد شين ويودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012) أهميّة طرح الأسئلة الفعّالة التي ترفع من مستوى تفكير الطلبة في الحصة. ويشير الباحثان إلى أن السؤال هو الأقوى في تنفيذ التعلّم الفعّال الذي يحفّز الطلبة، ويوجّه تفكيرهم، ويساعدهم على تعلّم التفكير، كما أنه يساعد المعلم على معرفة مدى تعلُّم طلبته». ومن جهة أخرى، أكد كلّ من منشوري ولاب (Manoucherhri and Lapp, 2003) كذلك أن أهمّ مزايا التعليم الجيّد هي الأسئلة الفعّالة التي تؤدّي إلى تعليم متمركّز حول الطالب، وأن الأسئلة هي التي تساعد الطلبة على الانجذاب للحصة، وبالتالي الانخراط في فعاليّاتها؛ ما يحفّز الفهم العميق.

ممّا سبق، نلاحظ أهميّة الأسئلة التي يوجّهها المعلم للطالب، تلك التي تساعده في معرفة كيف يفكّر الطلبة، حتى عندما يستخدم المعلم المجموعات، أو التكنولوجيا الحديثة، أو الألعاب، أو غيرها، فأنه لا يمكن أن يستغني عن الأسئلة التي يطرحها على الطلبة، لذا فمن المهم أن يعرّف المعلم نوع الأسئلة التي سيطرحها، ومتى يطرحها؛ ليضمن انخراط جميع الطلبة في فعاليّات الحصة، وبالتالي يحقّق الأهداف التعليميّة.

المعلّمون والأسئلة:

يبدأ المعلمون الحصّة بتوجيه الأسئلة للطلبة، فقد يطرح المعلم بمعدل سؤال في كل 43 ثانية تقريباً، في حين لا يطرح الطلبة أيّ سؤال (Cambrell, 2012).

ومن جهة أخرى، فإنّ (أديدوين) يناقش فكرة استخدام بعض المعلمين الأسئلة بشكلٍ أساسيّ؛ لتوجيه الطلبة نحو تطوير طرق تفكيرهم، إضافة إلى معرفتهم، وبالتالي، فإنّ من المهم للمعلم أنْ يتقن بناء الأسئلة الفعّالة، كما عليه إتقان مهارة توجيه تلك الأسئلة في الوقت المناسب (Adedoyin, 2010).

أهميّة استخدام الأسئلة الفعّالة في الحصّة الصفيّة:

يرى شين و يودخوملو (Shen and Yodkhumlue, 2012) أنّ استراتيجية السؤال والجواب هي أهم استراتيجية، وتؤدّي إلى التواصل بين المعلم والطالب، ويشير كامبريل (Cambrell, 2012) إلى أنّ أهمية الأسئلة تكمن في تحفيز تفكير الطلبة في الحصة، وبالتالي تحقيق التفكير العميق، أما مانشوري ولاب (Manouchehri and Lapp, 2003) فإنهما يشيران إلى أنّ أهميّة الأسئلة تكمن في قدرتها على دمج الطلبة في الحصّة، وبعض الأسئلة تهدف إلى اختبار قدرات الطلبة في موضوع معين، وبعضها الآخر يكون له أهداف تعليميّة، مثل اكتشاف علاقات معينه بين مواضيع عدّة، وبعضها الآخر يكون لإضافة معنًى حياتيّ لبعض المفاهيم، أو لبناء علاقات بين الطلبة، وعلى المعلم أن يتحكّم في مدى تعلُّم الطلبة من خلال طرح الأسئلة التي تركّز على مفهومٍ ما، إذا بُنيت تلك الأسئلة لفتح الطريق أمام تفكير الطلبة، إضافةً إلى تحقيق أهداف تعليميّة تساعد على التعلّم الفعّال.

ويُبيّن سمول (Small, 2009) أنّ الهدف الرئيس للأسئلة هو تلبية حاجات الطلبة المختلفة، مع اختلاف قدراتهم. ولتحقيق ذلك، يبني المعلم سؤالاً، أو مَهمّة تعليميّة، بحيث يسمح لجميع الطلبة المشاركة فيها باستخدام استراتيجيات مختلفة، تمكنهم من تطوير مهاراتهم خلال البحث عن الإجابة لذلك السؤال.

كيفية تحضير الأسئلة الفعّالة:

تبدأ خطوات طرح الأسئلة الفعّالة في الحصّة بجذب انتباه الطلبة، عن طريق دمجهم في حلّ السؤال أو المَهمّة بطرقٍ مختلفة، ثمّ يقوم المعلّم بطرح أسئلة مفتوحة؛ ليدفع الطلبة للتفكير، وربط خبراتهم السابقة مع معطيات السؤال. ويدعم هذا النوع من الأسئلة ذات النهايات المفتوحة ثقة الطلبة بأنفسهم؛ لأنّها تسمح بأكثر من إجابة صحيحة. وعلى المعلم أنْ يبني الأسئلة، بحيث يحقّق مستويات الاستدلال، وأنْ يمنحهم وقتاً ليتجاوبوا مع الأسئلة؛ حتى يتمكن من الاستماع إلى ردود أفعالهم، ولا بدّ أنْ يفتح السؤال نقاشاتٍ بين الطلبة تساعدهم على التفكير والفهم، وحتى إطلاق الأحكام في بعض المواقف (Canadian Ministry of Education, 2011).

ويرى سمول (Small, 2009) أنّ هناك استراتيجيات لبناء الأسئلة الفعّالة، مثل: البدء من الإجابة، وإعطاء الطلبة فرصة لتكوين الأسئلة عنها، والسؤال عن الأشياء المتشابهة والمختلفة، أو بتكليف الطلبة تكوين جملة حول محتوًى معيّن، وغيرها من الطرق.

8- استراتيجية التعلم باللعب:

للّعب دورٌ مهمٌّ في النمو الجسمي والحركي والمعرفي والوجداني للطلبة. وأنّ استخدام الطلبة حواسَهم المختلفة هو مفتاح التعلم والتطور؛ إذ لم تَعُد الألعاب وسيلةً للتسلية فقط حين يريد الطلبة قضاء أوقات فراغهم، ولم تعد وسيلة لتحقيق النمو الجسماني فحسب، بل أصبحت أداة مهمة يحقّق فيها الطلبة نموهم العقلي (ملحم، ٢٠٠٢).

ولعلّ أوّلَ من أدرك أهمية اللعب وقيمته العلميّة هو الفيلسوف اليوناني (أفلاطون)، ويتّضح هذا من خلال مناداته بذلك في كتابه (القوانين) عندما قام بتوزيع التفاح على الطلبة؛ لمساعدتهم على تعلّم الحساب، ويتّفق معه (أرسطو) كذلك حين أكّد ضرورة تشجيع الطلبة على اللعب بالأشياء التي سيتعلمونها جدياً عندما يصبحون كباراً (ميلر، 1974).

ويرى الخالدي (2008) أنّ هناك سماتٍ مميّزةً للّعب تميّزه عن باقي الأنشطة، ومن هذه السمات ما يأتي:

- أنّ اللعب شيء ممتع، يسبب الشعور بالسعادة، ويخفّف التوتر.
- أنّ اللعب يتم في العادة في إطار بيئي خاضع للإشراف، والملاحظة.
- أنّ في اللعب فُرصاً كثيرة للتعلم.

ومن خلال استعراض مجموعة من التعريفات للّعب، فإنّها قد تختلف في الصياغة، ولكنها تتفق بالمفهوم، وترتبط فيما بينها بعدة صفات، مثل: الحركة، والنشاط، والواقعية، والمتعة.

عند تحويل نشاط إلى لعبة، على المعلم الاهتمام بالأمور الآتية:

1. ألّا تعتمد اللعبة على الحظ فقط.
2. أنْ يكون هناك فرصة للطالب الضعيف في المشاركة، والقدرة على إجابة أجزاء من اللعبة.

3 ضمان مشاركة الجميع، وعدم اقتصارها على مجموعة فقط.

4 إضافة جوّ من المرح، على أنْ يبقى المُخرَج مرتبطاً بمحتوى الحصة.

9- استراتيجية الصف المقلوب

هي استراتيجية تعتمد على التعلّم المتمركز حول الطالب (تنعكس الأدوار جزئياً، أو كلياً بين الطالب والمعلم وَفق الموقف التعليمي)؛ بحيث تصبح نسبة مشاركة الطلبة في الحصّة التعليميّة لا تقلّ عن 70%، عن طريق تنظيم أنشطة موجّهة، يكون فيها الطالب ذا رأيٍ مسموعٍ، ولكن بتوجيهٍ من المعلم.

والتعلم المعكوس (المقلوب) طريقة حديثة يتمّ فيها توظيف التقنيّات الإلكترونيّة الحديثة بطريقة تتيح للمعلم إعداد الدروس على شكل مقاطع فيديو أو غيرها من الوسائط التعليمية والالكترونية، الهدف منها هو إطلاع الطلبة عليها قبل الحضور للحصة الصفية. ويتمّ تخصيص وقت الحصة لمناقشة الأنشطة والتدريبات والمشاريع وحل المشكلات، وبذلك يضمن المعلم الاستثمار الأمثل لوقت الحصة، حيث يناقش المعلم الطلبة في المادة التي شاهدوها مسبقاً، ويقيّم مستوى فهمهم، ويصمّم الأنشطة والتدريبات بناءً على ذلك لتوضيح المفاهيم والمعلومات، وتطوير المعارف والمهارات. ويشرف على أنشطتهم وتفاعلهم باستمرار، ويقدّم الدعم المناسب، مع مراعاة الفروق الفرديّة. والجدير بالذكر أنّ تعلم الطلبة يصبح في البيت، وخارج الصف، من خلال الوسائط، كالفيديو، والعروض التقديمية، والكتب الإلكترونية المطورة، وغيرها. (Johnson et al, 2014)

وقد عرّف (بيشوب) الصف المقلوب (المعكوس) بأنّه طريقة تعليميّة تتشكّل من مكوّنين أساسيّين، هما: الأنشطة التعاونيّة التفاعليّة الجماعيّة داخل الفصل، ومشاهدة المادة التعليميّة عبر الحاسوب خارج غرفة الصف. (Bishop, 2013)

متطلّبات الصّفّ المقلوب (المعكوس):

- **بيئة تعليميّة مرنة:** حيث تتحوّل البيئة الصفيّة إلى بيئة تفاعليّة نشطة، فيها الحركة، والضوضاء، والنّقاشات، وعلى المعلم تقبُّل هذه البيئة غير التقليديّة، بل تعزيزها، وتشجيعها؛ لتحقيق التعلّم المطلوب.
- **تغيُّر في مفهوم التعلّم:** يتطلّب تبنّي هذا النمط التعليمي تغيير فلسفة التعليم من عمليّة يكون المعلم هو محورها وقائدها إلى عمليّة يكون فيها هو الوسيط والموجّه والميسِّر، بينما يكون الطالب نَشِطاً وإيجابياً ومسؤولاً عن عمليّة تعلّمه.
- **تقسيم المحتوى، وتحليله بشكل دقيق:** لتحديد المادة التعليميّة الواجب تحضيرها بدقة.
- **توافر معلمين مدرَّبين ومهيَّئين:** بما أنّ هذا النمط لا يستغني عن دور المعلّم، تزداد الحاجة إلى وجود معلمين قادرين على التعامل معه، حيث يتطلب اتّخاذ عديد من القرارات المتنوعة المهمّة.

ميزات التعلُّم المقلوب (المعكوس):

من أهم ما يميز التعلم المقلوب (المعكوس) أنه يلبي احتياجات الطلبة في عصر المعرفة، بما يوفرة من التماشي مع متطلبات عصر المعرفة والرقمنة، والمرونة، والفاعلية، ومساعدة الطلبة المتعثرين أكاديمياً، وزيادة التفاعل بين المعلم والطلبة، والتركيز على مستويات التعلم العليا، ومساعدة الطلبة على التفوق، وتحسين التحصيل، والمساعدة في قضية الإدارة الصفية، والشفافية، والتغلب على قضية نقص إعداد المعلمين (Goodwin&Miller, 2013).

ويمكن توضيح ذلك على النحو الآتي:

1. مَنْحُ الطلبةِ الفرصة للاطّلاع الأوّلي على المحتوى قبل الحصة، واستثمار وقت الحصة بشكلٍ أفضل.
2. تحسين تحصيل الطلبة، وتطوير استيعابهم المفاهيم المجرّدة.
3. التشجيع على الاستخدام الأمثل للتقنيّة الحديثة في التعليم.
4. توفير آليّة لتقييم استيعاب الطلبة. فالاختبارات والواجبات القصيرة التي يجريها الطلبة هي مؤشّرٌ على نقاط الضعف والقوة في استيعابهم المحتوى؛ ما يساعد المعلّم على التعامل معها.
5. توفير الحريّة الكاملة للطلبة في اختيار المكان والزّمان والسّرعة التي يتعلّمون بها.
6. توفير المعلمين تغذية راجعة فوريّة للطلبة في الحصّة داخل الصف.
7. تشجيع التواصل بين الطلبة من خلال العمل في مجموعات تعاونيّة صغيرة.
8. المساعدة في سدّ الفجوة المعرفيّة التي يسبّبها غياب الطلبة القسري أو الاختياري عن الصفوف الدراسية.
9. يتيح للطلبة إعادة الدرس أكثر من مرة، بناءً على فروقاتهم الفردية.
10. يوظّف المعلم وقت الحصة أكثر؛ للتوجيه، والتحفيز، والمساعدة، كما يبني علاقات أقوى بين الطلبة والمعلم، فيتحوّل الطالب إلى باحث عن مصادر معلوماته؛ ما يعزّز التفكير الناقد، والتعلّم الذاتي، وبناء الخبرات، ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة (متولي وسليمان، 2015).

التعلّم المقلوب والنظريّة البنائيّة:

تُوجِّهُ الاتجاهات التعليميّة الحديثة أنظارها نحو النظريّة البنائيّة؛ لتغيير العمليّة التعليميّة وتطويرها، والخروج عن النمط التقليدي السائد في التعليم. وترى البنائيّة أنّ المتعلّم نشط، وهو مسؤول عن عمليّة تعلّمه، ويبني معرفته بنفسه. وتعطي البنائيّة أهميّة كبيرة للمعرفة المسبقة التي يمتلكها المتعلّم؛ ليبني عليها معرفته الجديدة، كما تركّز على العمل التعاوني الجماعي، وتطوير مهارات التفكير والعمل لدى المتعلم. وبما أنّ البنائيّة تعطي دوراً أكبر للمتعلّم، فإنّها تحوّل دور المعلم بشكل كبير من دور مركزي يقود العمليّة التعليميّة، ويكون فيه مصدر المعرفة، ليتحول إلى دورٍ توجيهي إرشادي.

وقد بيّنت الدراسات، كدراسة الشكعة (2016)، ودراسة (بيشوب Bishop, 2013)، ودراسة قشطة (2016)، ودراسة الزين (2015) أنّ التعلّم المعكوس هو نمطٌ تعليميّ يمتاز بخصائصه البنائيّة على جميع المستويات، وفي جميع مراحل التنفيذ، حيث توضّح تلك الدراسات أنّ التعلّم المعكوس يقدّم المعرفة اللازمة لبناء المفهوم بشكلٍ مبدئيّ

يشاهده الطالب، ويفهمه بنفسه. بينما يُتاح وقت الحصة لمناقشة التعلّم الذي يحمله الطلبة إلى الصف، ومن ثَمّ القيام بالأنشطة والتطبيقات خلال الحصّة، بناء على ذلك. وبهذا يتمّ خارج الصفّ اكتساب المستويات الدنيا من التفكير، مثل: الفهم، والحفظ، والتذكر، بينما يتم التركيز داخل الفصل على مهارات التفكير العليا، مثل: التطبيق، والتقويم، وحلّ المشكلات.

يدعم الصفّ المقلوب التفاعل، والنشاط الجماعي، ويعزز ثقة الطالب بنفسه، ويحفّزه على المشاركة والتفاعل، كما يوفّر التعلّم المعكوس بيئةً صفيّةً غنيّةً بالمثيرات، وأساليب التعلّم المتنوعة؛ ما يحقّق للمتعلم التعليم النوعي والتعليم هذا المعنى، كما يُخرِج الحصّة عن النمط التلقيني المُملّ.

وتتيح طريقة تنفيذ التعلّم المعكوس للمعلم التقييم المستمر خلال الحصة على مستوى المتعلمين، وفهمهم للمادة، وهذا يقدّم ميزتين كبيرتين لهذا النوع من التعليم، هما: التقويم البنائي الذي يضع المعلم على علم مستمر بمستوى الطلبة، وطريقة تقدمهم في المادة، إضافة إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، ووضع الاختبارات والأنشطة الصفيّة الفردية والجماعية، بناء على ذلك (الزين، ٢٠١٥).

10- استراتيجية لعب الأدوار:

تعدُّ استراتيجية (لعب الأدوار)، وما تتضمّنه من ألعابٍ ومحاكاة، من الأمور المألوفة عند الأطفال، وهذا يؤكّد لنا استعداد الأطفال للتفاعل مع هذه الاستراتيجية بشكلٍ رائع؛ لذا على معلّمي الصفوف الأساسية الاستفادة من هذه الميزة لدى طلبتهم.

ميزات هذه الاستراتيجية:

1. سرعة تعلم الطلبة بهذه الطريقة، واستمرار أثرها عندهم.
2. تساعد هذه الطريقة على تنمية علميات التفكير والتحليل عند الطلبة.
3. تُضفي روحاً وجوّاً من الحيوية والمرح على الموقف التعليمي.
4. تساعد هذه الاستراتيجية على التواصل الإيجابي بين الطلبة، وتنمية الروح الاجتماعيّة، والأُلفة، والمحبة بينهم.
5. تساعد على اكتشاف ذوي الكفاءات والقدرات المتميّزة العالية من الطلبة.
6. تعالج السلوكات السلبيّة عند الطلبة، مثل الانطواء.

خطوات تنفيذ هذه الاستراتيجية:

- إعادة صياغة الدرس، باستخدام حوار تمثيلي، وشرح الاستراتيجية للطلبة.
- توزيع الأدوار على الطلبة.
- اعتبار الصف مسرحاً، حتى لو كانت التجهيزات بسيطة.
- اختيار المشاهِدين، والملاحِظين من الطلبة، وتكليفهم بمَهمّات تعتمد على مشاهدتهم.
- انطلاق التمثيل، ولعب الأدوار- المتابعة - إيقاف التمثيل. (عبيد، وليم، 2004)

أن المتتبّع لأدبيّات التعلم النشط يجد أن الكتّابَ والمهتمين قد بيّنوا أن استراتيجيات التعلم النشط تكون أكثر فاعلية عنداستخدام استراتيجيات التعلم التعاوني خلالها، حيث ينقل التعلم التعاوني الطلبة من التعلم الفردي إلى التعلم الجماعي، بحيث يستمعون إلى بعضهم بعضاً؛ ما يتيح لهم الفرصة المناسبة للنقاش، والتفسير الذي يدعم فهمهم. (McGatha&Bay-Williams, 2013)

لذلك سنتطرق إلى مفهوم التعلم التعاوني واستراتيجياته لتتمكّن من توظيفها خلال استراتيجيات التعلم النشط في العلوم التي وضّحناها سابقاً.

التعلم التعاوني:

تنطلق فلسفة التعلم التعاوني من تراث فكري قديم، فالإنسان بطبيعته لا يمكن أن يعيش في عزلةٍ عن الآخرين، ووسيلته لتحقيق أهدافه هو التعاون؛ لاختزال الوقت والجهد.وينطلق التعلم التعاوني على أساس نظرية الذكاءات المتعددة، ومن مبادئ هذه النظرية: تفاوت مستوى الذكاءات وتعدّدها من فرد إلى آخر، بحيث تحقق في مجموعها تعلماً متكاملاً، وتسهم في تشكيل ذكاء. (Gardner, 1983)

فالتعلّم التعاوني هو العملية التي يُساهم من خلالها كل عضو في المجموعة بخبرته الشخصية: المعلومات، المفاهيم، الرؤية، المهارات والاتجاهاتبهدف تحسين منجزات التعلّم لدى الآخرين.

يتجاوز التعلم التعاوني ترتيب جلوس الطلبة إلى تمتين منظومة من القيم التي تركز على العمل التعاوني المشترك،معتمداً على العناصرالآتية:

1. **الاعتماد المتبادل الإيجابي:** ويُعدّ أهمّ عناصر نجاح التعلم التعاوني، ويجب أن يشعر الطلبة بأنهم يحتاجون إلى بعضهم بعضاً؛ من أجل إكمال مَهمّة المجموعة، ويمكن للمعلم تعزيز هذا الشعور من خلال:
   - أ. وضع أهداف مشتركة.
   - ب. إعطاء مكافآت مشتركة.
   - ج. المشاركة في المعلومات والمواد (لكل مجموعة ورقة واحدة مثلاً).
   - د. المسؤوليّة الفردية والزمرية.

   أن المجموعة التعاونيّة يجب أن تكون مسؤولة عن تحقيق أهدافها، وكلّ عضو في المجموعة يجب أن يكون مسؤولاً عن الإسهام بنصيبه في العمل. وتظهر المسؤوليّة الفرديّة عندما يتم تقييم أداء كلّ طالب، وتعاد النتائج إلى المجموعة والفرد؛ من أجل التأكّد ممّن هو في حاجة إلى مساعدة.
2. **التفاعل المباشر:** يحتاج الطلبة إلى القيام بعملٍ حقيقيّ معاً، يعملون من خلاله على زيادة نجاح بعضهم بعضاً، من خلال مساعدة بعضهم على التعلم، وتشجيعهم له.
3. **معالجة عمل المجموعات:** تحتاج المجموعات إلى تخصيص وقت محدّد؛ لمناقشة تقدُّمها في تحقيق أهدافها، وفي حفاظها على علاقات عمل فاعلة بين الأعضاء، ويستطيع المعلمون أنْ يبنوا مهارة معالجة عمل المجموعة من خلال تعيين مهامّ، وتوزيع الأدوار، وسرد إيجابيّات عمل كلّ فرد في المجموعة مثلاً. (McGatha&Bay-Williams, 2013)

وأكد ستيفنز وهايد (Stephens and Hyde,2012) على دور المعلم أثناء تنفيذ العمل التعاوني، في الإشراف على عمل المجموعات، وتوفير المُناخات المناسبة التي تمكّن الطلبة من التفاعل في المجموعات، بالإضافة إلى اختيار

الطلبة في المجموعات بما يتناسب وطبيعة المهام الموكلة إليهم، سواء كانت مجموعات متجانسة، أو اختيارية، أو عشوائية، أو غير ذلك.

وللمعلم مواصفات خاصة تميزه عن غيره؛ لعظمة الرسالة، ولأهمية الجيل الذي يربيه بين يديه، ومن هذه المواصفات:

1. امتلاك القدرة على التعليم من أجل التغيير، وليس من أجل تخزين المعلومات.
2. القدرة على تعزيز الوعي بدلاً من فرض الرأي.
3. القدرة على بناء علاقة تمتاز بالثقة والمحبة بينه وبين المتعلمين.
4. القدرة على بناء روح الفريق بين المتعلمين أنفسهم.
5. القدرة على بناء جيل قادر على الاعتماد على نفسه بتوجيه وإدارة ذاتية.

طرق التعلم التعاوني:

لقد اهتم كثير من التربويين والمهتمين بالتعلم التعاوني بوضع طرقٍ مختلفة له؛ ما يتطلب فهم الأنماط المختلفة للتعلم التعاوني من المعلم، أو ممّن أراد تطبيقه، وفق ظروف طلّابه، وغرفة الصف، ونوع المقاعد، وحجم المجموعة، وغيرها من الظروف التي تَفرضُ أحياناً على المعلم اتّباع طريقة معيّنة بذاتها، وقبل ذلك قناعة المعلم الشخصية. ومنهذه الطرق تقسيم الطلبة وَفقاً لتحصيلهم، فقد طوّر هذه الطريقة (روبرت سلفين) في جامعة (هوبكنز) عام 1971م، وهي أبسط طرق التعلم التعاوني، حيث تتكوّن المجموعة من (5) طلبة، وتكون غيرمتجانسة، فتضم طلبةً من المستويات الثلاثة (متفوق – متوسط – دون المتوسط). ويساعد الطلبة بعضهم بعضاً في فهم المادة الدراسيّة، وتكون طريقة التقويم جماعيّة وفرديّة، ويمكن استخدام هذه الطريقة في جميع المواد الدراسية، وجميع المراحل الدراسيّة أيضاً (الحيلة، 2003).

من أهم استراتيجيات التعلم التعاوني:

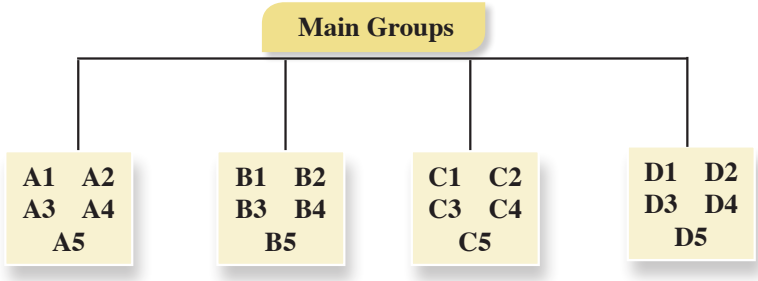
1- **استراتيجية جيكسو (Jigsaw Strategy):** تعني الترجمة الحرفية لهذه الاستراتيجية طريقة مجموعات التركيب، ولقد طورت هذه الطريقة واختبرت على يد إليوت أرنسون (Eiliot Arnson) وزملاؤه، ثمّ تبناها سالفين (Slavin) وجماعته، وتهدف هذه الطريقة إلى تشجيع الطلبة على التعاون، والعمل الجماعي، حيث يبدأ في هذه الأثناء تحطيم الحواجز الشخيصة (الحيلة، ٢٠٠٨).

وتستدعي طريقه جيكسو (Jigsaw) عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، تتشارك في تقديم أجزاء من حلول مشكلة عامة، تتمثل في الأداء الناجح للمهمة، حيث يشرف المعلم على تكليف كل عضو من المجموعة جزء من المعلومات المتعلقة بالمهمة، ولا يعطى أي عضو من المجموعة أية معلومات تجعله يسهم في حل المشكلة وحده؛ للوصول لحل المشكلة من خلال المشاركة، وتبادل وجهات النظر، وفي نهاية المطاف، يتأكد المعلم من مدى تحقق

الأهداف بطرق التقويم المختلفة (الخفاف، ٢٠٠٣)، وهذه الاستراتيجية تركّز على نشاط الطلبة، وتفاعلهم على النحو الآتي:

أولاً- المجموعات الأم (Home Team):

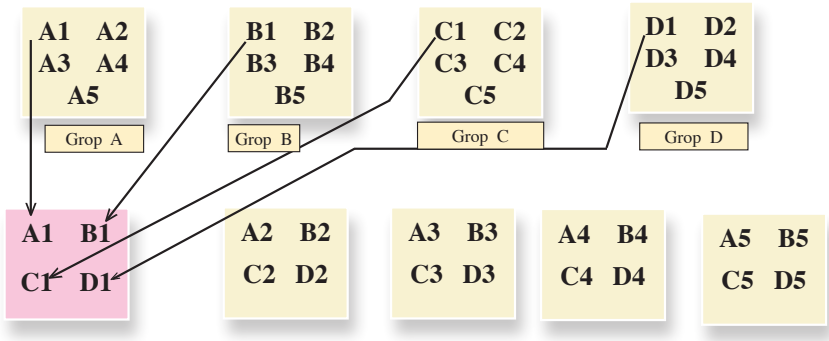
يتم توزيع الطلبة على شكل مجموعات، تتكون كل مجموعة من (5– 6) أعضاء، ويكون عدد الأعضاء وَفق المهام الجزئية للمشكلة، وتتفق المجموعة على منسق للفريق، ومقرر له، ويتم توزيع المهامّ على أعضاء الفريق بالتشاور فيما بينهم، وبإشراف المعلم وفق الشكل الآتي:



ويتفق المعلم مع المجموعات على زمن محدد لإنجاز المهامّ الموكلة إليهم.

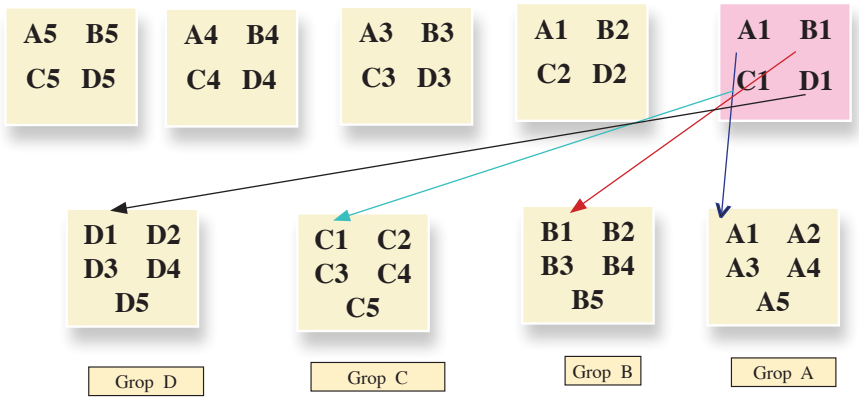
ثانياً- مجموعات الخبراء (Experts Team):

يتم إعادة تكوين مجموعات جديدة يتجمع فيها الطلبة في فرق متخصصة، وَفق المهامّ الموكلة إليهم، ويتلخص دورهم في مناقشة المهمة الموكلة لكلّ فريق، بحيث يكتسب الخبرة اللازمة بتفاصيلها (المهمات الجزئية)، وَفق الشكل الآتي:



ثالثاً- مرحلة تعليم طالب لطالب (عودة الخبراء إلى المجموعات الأم):

بحيث يعود كل طالب من الفرق التخصصية إلى مجموعته الأصلية، وتكون مهمة كل خبير نقل خبرته الجديدة إلى أفراد مجموعته الأم؛ لتشكل مجموعة الخبرات فيما بينهم حلاً للمهمة الكلية، والشكل الآتي يوضح ذلك:



وسميت هذه المرحلة مرحلة تعليم طالب – طالب، بحيث يمثل الطالب الواحد دور المعلم في خبرته، ويعلم فرقته عن الموضوع الذى تخصص به، وهذا يعنى أنّ المهمة التي أوكل بها لم تكن مقصورة على تعلمه لها فقط، وإنّما يتعلمها؛ كي يعلمها لغيره؛ ما يستدعي إتقانه للمهمة، بحيث أن كل طالب في المجموعة الأم يصبح مُلمّاً في جميع جوانب الموضوع، وفي داخل الفرقة، يجري نقاش وأسئلة؛ للتأكد من أنّ كل فرد فيها أصبح مُلمّاً في جميع المادة، ومن هنا جاء اسم الطريقة؛ لأنّ المهمة العامة توزع إلى أقسام، وكل طالب تخصص في قسم، وعند العودة للعمل في فرقة الأم يحاول أعضاء الفرقة تركيب هذه الأقسام بشكل ينتج عنه الشكل العام للمادة، فهو يشبه لعبة التركيب puzzle في إعطاء الصورة للمادة في نهاية عمل فرقة الأم، ثمّ ينتهى العمل بعرض الفرق المختلفة النتائج، ومناقشتها، وإجمالها، بحيث تعرض كل فرقة مهمة واحدة، يشارك أعضاء الفرق الأخرى باستكمالها، عن طريق إضافة ملاحظات وتعليقات؛ من أجل الوصول إلى الصورة الكاملة للمادة، ثمّ يعطى المعلم اختباراً لجميع الطلبة في المهمة المحددة، والعلامة التي يأخذها الطالب هي علامته الشخصية، وليست علامة المجموعة.

أمّا دور المعلم في هذه الاستراتيجية، فمشرف مستشار في الخطوة الأولى، ومتابع، ومقيّم في الخطوتين الثانية والثالثة، ونجد أنه من المناسب أن يقوم المعلم بعد الانتهاء من المرحلة الثالثة بالآتي:

- **التحقق** من فهم الطلبة للمهمة كاملة، بحيث يتّبع المعلم طرقاً مختلفة؛ للتأكد من تحقق الهدف، وفهم المهمة الكلية، كأن يطلب من أحد الطلبة أن يوضح مهام غير المهام التي أوكلت إليه في مجموعات الخبراء.
- **العدالة** في التعليم، فمن حق كل طالب أن يتعرض لخبرة تعليمية تعلمية مثل أقرانه، فعلى المعلم أن يتحقق من ذلك من خلال اختيار أحد الطلبة من مجموعات مختلفة، والذي لاحظ اهتمامه وتفاعله في المجموعة الأم ومجموعة الخبراء، ويطلب منه توضيح مهمته أمام الصف بأكمله، ثمّ يطلب من مجموعة خبراء المهمة الإضافة أو التعديل، ويسمح بإثارة التساؤلات من باقي الطلبة، أو عن طريق مداخلات إذا لزم الأمر.

فوائد استخدام استراتيجية جيكسو (Jigsaw):

1. تساعد على إجراء تغييرات إيجابية في أداء المتعلمين، وأخلاقياتهم.
2. تعمل على بناء جو مفعم بالتفاهم والمحبة بين المتعلمين.
3. تساعد المتعلمين في خلق جو صفي ملائم.

4. تعمل على الإسهام في تطوير مهارات المتعلمين الشخصية.
5. تساعد المتعلمين على الاعتماد على قدراتهم ومهاراتهم الذاتية في إدارة الصف (زيتون، ٢٠٠٧).
6. تساعد على رفع مستوى الدافعية لدى المتعلمين.
7. تساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو المدرسة، والمعلم، والمادة الدراسية، وبقية المتعلمين في وقت واحد.
8. تعمل على بناء علاقات طيبة وفاعلة بين مختلف مجموعات المتعلمين، وبالتالي زيادة تحصيلهم الدراسي.
9. تنمي روح العمل والتعاون الجماعي بين المتعلمين (سعادة، ٢٠٠٨).

3- الاستقصاء التعاوني

تعتمد هذه الطريقة على جمع المعلومات من مصادر مختلفة، بحيث يشترك الطلبة في جمعها، وتوزع المهام بين الطلبة، فيُكلّفُ كلُّ فرد في المجموعة بمهام محدّدة.

ويحلّل الطلبة المعلومات التي تمّ جمعها، وتُعرض في الصّفّ، من خلال الطلبة أنفسهم تحت إشراف المعلم. وسُمّيت هذه الطريقة بهذا الاسم؛ لاعتماد الطلبة فيها على البحث والمناقشة، وجمع المعلومات (أبو عميرة، ٢٠٠٠).

4- استراتيجية (فكّرْ -زاوجْ – شاركْ) (Think – Pair - Share) Strategy) (T P S):

هي إحدى استراتيجيات التعلم التعاوني النشط، التي تعتمد على تفاعل الطلبة ومشاركتهم في الأنشطة التعليمية، وتهدف لتنشيط وتحسين ما لديهم من معارف وخبرات سابقة ومتعلقة بالتعلم الحالي، وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث خطوات، هي:

أولاً- التفكير: وفيها يطرح المعلم سؤالاً ما أو مسألةً ما، أو أمر معين يرتبط بما تمّ شرحه، أو عرضه من معلومات أو مهارات، ويجب أن يكون هذا السؤال متحدياً أو مفتوحاً، ثمّ يطلب المعلم من الطلبة أن يقضوا برهة من الزمن، بحيث يفكر كل منهم في السؤال بمفرده، ويمنع الحديث والتجوال في الصف في وقت التفكير.

ثانياً- المزاوجة: ويطلب المعلم من الطلبة أن ينقسموا إلى أزواج، بحيث يشارك كل طالب أحد زملائه، ويحدثه عن إجابته، ويقارن كل منهما أفكاره مع الآخر، ويتناقشان فيما بينهما، ويفكران في الإجابات المطروحة، ثمّ يحددان الإجابة التي يعتقدان أنها الأفضل والأكثر إقناعاً وإبداعاً، وهذه الخطوة تستغرق عدة لحظات لتبادل الأفكار.

ثالثاً- المشاركة: يطلب المعلم – في هذه الخطوة الأخيرة – من كل زوج من الطلبة أن يشاركا أفكارهما مع جميع طلبة الصف، والمعلم يقوم بتسجيل الإجابات على السبورة. (أبو غالي، ٢٠١٠م).

5- التعلم بالمشروع:

يُعدُّ التعلم القائم على المشاريع العمليّة نموذجاً تعليمياً مميّزاً، يعتمد بشكل كبير على نظريّات التعلّم الحديثة، ويفعّلها، وهو بديل للتلقين والاستظهار، حيث يُشغِل المعلم الطلبة في استقصاء حلول المشكلات الملحّة التي تواجههم في حياتهم اليوميّة.

وقد ارتبط التعليم القائم على المشاريع بالنظريّات البنائية لِـ (جان بياجيه)، حيث يكون التعليم عبر المشروع هو «منظور شامل يركز على التدريس من خلال مشاركة الطلبة في البحث عن حلول للمشاكل عن طريق طرح الأسئلة، ومناقشة الأفكار، وتنبّؤ التوقّعات، وتصميم الخطط أو التجارب، وجمع البيانات وتحليلها، واستخلاص النتائج، ومناقشة الأفكار والنتائج مع الآخرين، ثمّ إعادة طرح أسئلة جديدة؛ لخلق منتجات جديدة من ابتكارهم». (علي، 2009)

وتكمن قوّة التعلّم القائم على المشروع في الأصالة، وتطبيق البحوث في واقع الحياة، وتعتمد فكرته الأساسيّة على إثارة اهتمام الطلبة بمشاكل العالم الحقيقي، ودعوتهم للتفكير الجادّ فيها، وتحفيزهم على اكتساب المعرفة الجديدة، وتطبيقها في سياق حلّ المشكلة. ويلعب المعلم دور المُيسِّر، ويتركز العمل مع الطلبة حول تأطير المسائل الجديرة بالاهتمام، وهيكلة المهام ذات المغزى، والتدريب على تطوير المعرفة والمهارات الاجتماعيّة، حيث يعيد التعليم القائم على المشروع تركيز التعليم على الطالب، وليس على المنهج، وهو تحوّل عالمي شامل يقدّر الأصول غير الملموسة، ويحرّك العاطفة، والإبداع، والمرونة، وهذه لا يمكن أنْ تُدرَّس من خلال كتاب مدرسيّ، ولكنها عناصر يتم تنشيطها من خلال التجربة، ويشير علي (2003) إلى أنّ استخدام استراتيجية التعليم القائم على المشروع لا يقتصر على مادة دراسية دون أخرى، حيث يمكن استخدامها لتدريس معظم المواد الدراسية في المراحل الدراسية المختلفة، وإن كان يُفضل استخدامها مع المواد الدراسية التي يغلب عليها الجانب العملي.

ويُعدَّ التعلم القائم على المشاريع وسيلةً فعّالةً لتعليم الكفايات الرئيسة؛ للأسباب الآتية:

- غالباً ما تتقاطع المشكلة قيْد البحث مع كثير من التخصّصات العلميّة، مثل العلوم، والفيزياء، والجغرافيا، والأحياء؛ ما يحقّق التكامل الأفقي بين المباحث والكفايات والمهارات المختلفة في الوقت نفسه.
- يوفّر هذا النوع من التعلم الفرص المناسبة للطلبة؛ لاكتساب فهم عميق للمحتوى، إضافة إلى مهارات القرن الواحد والعشرين.
- يساعد على التنويع في أساليب التقويم؛ إذ إنّ التعلم بالمشروع يتطلب تغيير أطر التقييم التقليديّة إلى أخرى جديدة تتناسب مع طبيعه العمل بالمشاريع.
- يؤدّي تنفيذ استراتيجية التعلم بالمشروع على نطاق واسع حتماً إلى تغيير الثقافة السائدة في المدارس، خاصة تلك الموجودة في البيئات الاجتماعيّة المهمّشة (Ravitz, 2010).

ولضمان فعاليّة التعلم بالمشاريع، لا بدّ من توافر العناصر الأساسيّة الآتية:

1. **طبيعة المحتوى التعليمي (محتوى هادف):** يركّز التعلم بالمشروع في جوهره على تعليم الطلبة المعارف والمهارات اللازمة في كلّ مرحلة تعليميّة، والمستمدة من المعايير والمفاهيم الأساسية من المادة التعليميّة المستهدفة (كيمياء، فيزياء... إلخ).

2. **مهارات القرن الواحد والعشرين:** يتعلم الطلبة من خلال المشروع بناء كفايات لازمة لعالَم اليوم، مثل: حلّ المشكلات، والتفكير النقدي، والتعاون والتواصل، والإبداع/ الابتكار، التي يتم تدريسها، وتقييمها بشكلٍ واضح.
3. **التحقيق/ البحث العميق:** يشارك الطلبة في عمليّةٍ محكمة وطويلة، في طرح الأسئلة، وتطوير الأجوبة أثناء المشروع، مستخدمين في تنفيذه الموارد المتاحة.
4. **الأسئلة الموجّهة:** يركز العمل بالمشروع على توجيه أسئلة مفتوحة النهاية التي تثير فضول الطلبة واهتمامهم، وتساعدهم في استكشاف المطلوب.
5. **الحاجة إلى المعرفة:** يحتاج الطلبة بالضرورة إلى اكتساب المعرفة، وفهم المفاهيم، وتطبيق المهارات؛ من أجل الإجابة عن الأسئلة الموجّهة، وتنفيذ المشروع.
6. **القرار والخيار:** يُسمح للطلبة إجراء بعض الخيارات حول المراحل والفعاليات والأنشطة، واتّخاذ القرار في كيفيّة تنفيذها، وكيفية إدارة وقتهم؛ للوصول إلى مخرجات المشروع، ويرشدهم في ذلك المعلمون، تبعاً للعمر، وصعوبة التجربة (المشروع).
7. **النقد والمراجعة:** يتضمّن المشروع مرحلة يقدِّم الطلبة فيها معلومات عن مشروعهم، ويتلقّون تغذية راجعة عن جوْدة عملهم؛ ما يؤدّي بهم إلى تعديل المشروع ومراجعته، أو إجراء مزيدٍ من التحقيق والبحث؛ لتحسين المخرج النهائي للمشروع.
8. **الجمهور العام:** يشرح الطلبة عملهم (المشروع، ومراحله، ومخرجاته) لأشخاص آخرين غير الزملاء والمعلمين.

يوجد ثلاثة محاور لنجاح التعلّم القائم على المشاريع، هي:

1. العرض: معرفة الطلبة منذ البداية بأنّهم سيقومون بعرض نتاج (مخرج) مشروعهم لآخرين؛ لمشاهدته (ملاحظته)، وإبداء الرأي فيه.
2. مراحل المشروع المتعددة: مراجعة المعلم لعمل الطلبة (المشروع) في مراحله المتعددة؛ لتقديم تغذية راجعة لهم، ولمعرفة مدى تقدّمهم في المشروع.
3. النقد البنّاء: عقد جلسات مراجعة لكلّ مرحلة في المشروع، وتقديم ملحوظات بنّاءة في جوٍّ مريح ومحفّز للعمل.

يرى كوك وويفنج (Cook and Weaving، 2013) أنّ تطوير الكفايات الرئيسة من خلال العمل بالمشروع، يقوم على مبادئ التدريس الآتية:

1. التعلم القائم على المهام (التعلم من خلال المَهمّة): يطوّر المتعلمون كفاياتهم الرئيسة من خلال مهام حقيقيّة نَشِطة وأصيلة، يستلزم تنفيذها، وتحقيق أهدافها التعاون بين أفراد المجموعة.
2. توظيف التعليم التعاوني والفردي: يتعاون الطلبة بعضهم مع بعض، لكنهم أيضاً يعملون بشكلٍ مستقلّ، ويديرون تعليمهم بأنفسهم.
3. المعلم والمتعلم يقودان العمليّة التعليميّة: بينما يتركز تعلّم الطلبة في المقام الأول على العمل

والتجريب والعمل، إلّا أنّ هذا يقترن بالتعليم الصريح من جانب المعلمين، حيث إنّ المتعلمين في حاجة إلى دعم لتطوير قدرتهم على التعلّم بشكلٍ مستقل.

4 الأنشطة تجديديّة ومبتكرة من الناحية التكنولوجيّة: ينضوي تعلم الكفايات الأساسيّة على استخدام بيداغوجيا محتوى ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتّصالات، وتكنولوجيا الهاتف النقّال.

5 تنفيذ فعاليّات المشروع داخل المدرسة وخارجها: تعزيز فكرة تنفيذ أنشطة لامنهجيّة متعلقة بالمشروع خارج جدران المدرسة وساعات الدوام المدرسي (Cook and Weaving,2013).

التخطيط لمشروعات التعلم:

تحتاج المشاريع إلى تخصيص الوقت اللازم لإنجازها. وقد تستغرق هذه المشروعات بضعة أيام، أو أسابيع، أو فترة أطول، والتخطيط أمرٌ ضروريّ لتحقيق النجاح، وهو ينضوي على عوامل عدّة، منها: تحديد أهداف ونتائج محددة للتعلم، وربطها بسياقات حياتية، واستخدام المصادر الأوليّة في كثير من الأحيان؛ لدعم التفسير والاكتشاف، وتزويد الطلبة بالتغذية الراجعة المستمرة والثابتة، إضافة إلى مساعدتهم في إدارة الوقت، واستخدام أدوات التعاون الرقميّة عند الاقتضاء.

على الرغم من أنّ التعلّم القائم على المشروع يزوّد الطلبة بمهارات لا غنى عنها، ويتيح لهم توسيع مداركهم للتفكير فيما وراء المعرفة، كان لا بد من تجنب تكليفهم فوق طاقتهم المادية والاجتماعية، إضافة إلى مراعاة ألّا ينشغل الطلبة بالمشاريع التعليميّة للمواد على حساب تحصيلهم العلمي، ونظراً لكثرة المشاريع التعليميّة في المقرّرات الدراسيّة في الفصل الدراسي الواحد، كان لا بد من الاتفاق بين المعلمين على ألّا تشمل المشاريع جميع المقررات الدراسية للطالب الواحد، مع الحرص على توافق الزمن مع متطلّبات المشروع.

الريادة في التعليم

عندما يكون التعليم في الدول للريادة، فإن ذلك يعني تأكيد النزعة المادية لدى الطلبة، وتأدية ما هو مطلوب منهم بطريقة آلية، وهذا يتوافق مع بعض الفلسفات التي ظهرت في القرن الثامن عشر والتاسع عشر الميلادي، كالفلسفة الطبيعية، وحتى يتم تطبيق فكرة التعليم للريادة، لا بد من تطويعها بما ينسجم مع القيم والمبادئ المجتمعية، بالإضافة إلى دراسة كيفية التطبيق من خلال أسس وآليات عمل واضحة، ومن هذا المنطلق، فإذا أراد المجتمع أن يُحدث تغييراً في نظامه التعليمي، فلا بد أن يحفظ هذا التغيير هوية المجتمع، وأن يدفعه إلى التقدم والريادة الشاملة في جميع المجالات في إطار منظومة القيم، فهي المرجعية لكل نشاط تعليمي تربوي جديد. (العتيبي، 2007)

غالباً ما ترتبط الأعمال الريادية بالإبداع، والمخاطر، والقدرة على حسن استثمار التكنولوجيا الحديثة وتطبيقها، ومن أبرز صفات الريادي: القدرة على تحمل المخاطر، والاستعداد لمواجهتها، ومبادر، يقوم من تلقاء نفسه بمتطلبات العمل، ويبحث عن الفرص ويستثمرها، ويمتلك القدرة على المتابعة والاستمرار في العمل، ويبحث عن المعلومات اللازمة لتحقق الأهداف، ويراعي معايير الجودة في الإنتاج، ويعمل بفاعلية في إعداد الخطط ويطورها، ويعتبر أيّ مشكلة فرصة للتطوير، ويمتلك مهارات الإقناع والتفاوض في تسويق منتجاته.(ماس، 2007)

فعند زيادة عدد الرياديين في بلد ما، يؤدي ذلك إلى زيادة نمو هذا البلد بين الدول؛ ما يعكس حقيقة المهارات التي يتمتعون بها، إضافة إلى قدراتهم على التجديد (innovation). فالريادي يبتكر ويجدد من خلال تقديم منتج جديد للسوق، ويعرض أسلوباً جديداً للإنتاج، ويفتح أسواقاً جديدة، ويبحث عن مصادر بديلة للحصول على المواد الخام، أو مستلزمات المشروع (hoeing ,2000).

ترتبط فكرة تنفيذ المشاريع الريادية عادة ما ترتبط بالمشاريع الصغيرة، وتستخدم منهجية التعلم بالمشروع، وما يميزها أنّ الفكرة الريادية تكون مستحدثة إبداعية، أو تكون تجديداً لفكرة موجودة.

تقويم تعلم الطلبة:

يُعدّ التقويم ركناً أساسياً من أركان العملية التعليمية، وحلقة مهمة من حلقاتها، والتقويم عملية مستمرّة تتكامل مع مواقف التعلم ومرافقة لكلّ نشاط من أنشطة الوحدة التعليمية أو الدرس.

يهدف تقويم مخرجات العملية التعليمية التعلمية إلى الحصول على أفضل النتائج والإنجازات، يُمكّن المعلم من متابعة تقدم طلبته، وتصويب أخطائهم وتصحيح مسار تعلمهم، ومع التطور العلمي والتقدم التقني الذي يشهده عصرنا الحالي من تغيرات، فلا بد من الاهتمام بعمليات المعرفة وما وراء المعرفة وعمليات التفكير العليا؛ ما اقتضى تطوير استراتيجيات تقويم لتواكب هذه المستجدات، كاستراتيجيات التقويم الأصيل التي تعكس إنجازات المتعلم، ويقيسها في مواقف حقيقية، يستثمر فيها مهارات حل المشكلات، والاتصال والتواصل، والعمل الجماعي، والتفكير الناقد، وجمع البيانات، وتحليلها ومعالجتها، وإجراء مقابلات، واتخاذ القرار، والملاحظة والاستدلال، واستخدام الأجهزة، والتأمل والتقييم الذاتي، والعرض وتسويق الأفكار...، وغيرها من مهارات التي تخلق طالب يمتلك المعرفة والمهارات والقيم والاتجاهات،وتجعل منه مواطناً صالحاً يتأثّر في مجتمعه، ويُؤثّر فيه.

تعريف التقويم الأصيل:

هو التقويم الذي يقوم على الافتراض القائل: إنّ المعرفة يتم تكوينها وبناؤها بوساطة المتعلم، وهي تختلف من سياق لآخر. ويقيس التقويم الأصيل أداء الطلبة في مواقف حقيقية قريبة بقدر الإمكان من الواقع، حيث يقوم الطلبة بأداء مهام، وتكليفات مشابهة للمهام الحياتية خارج المدرسة. إنّ التقويم الأصيل يهيئ الطلبة للحياة، فهو واقعي؛ لأنه يتطلب منهم إنجاز مهمات لها معنى، ويحتاجونها في حياتهم الواقعية، كما يتضمن حل مشكلات حياتية.

(Tanner, 2001)

ويمكن تعريف التقويم الحقيقي بأنه تقويم بنائي يعكس إنجازات الطلبة في مواقف حقيقية واقعية، وهو نشاط يرافق عملية التعليم والتعلم، يمارس فيه الطلبة مهارات التفكير العليا، مثل حل المشكلات، واتخاذ القرارات في مواقف حياتية، وهو عملية إنتاجية تفاوضية، تتيح للطلبة التقييم الذاتي، وفق محكات أداء معروفة:

- يقيس المهارات بشكل مباشر، ويدمج بين التقويم الكتابي والأدائي.
- يرصد تعلم الطلبة على مدار الزمن.
- يوجه المنهاج، ويتوافق مع أنشطة التعليم ونتاجاته.
- يشجع التفكير التباعدي والتشعبي.

■ يشجع العمل الريادي القائم على التحليل والمبادرة والعمل التعاوني (Campbell, 2000).

تحولات في التقويم: (Popham, 2001)

هو التحول من تحقيق الكفاية إلى تحقيق الجودة والامتياز، ويظهر ذلك من خلال الآتي:

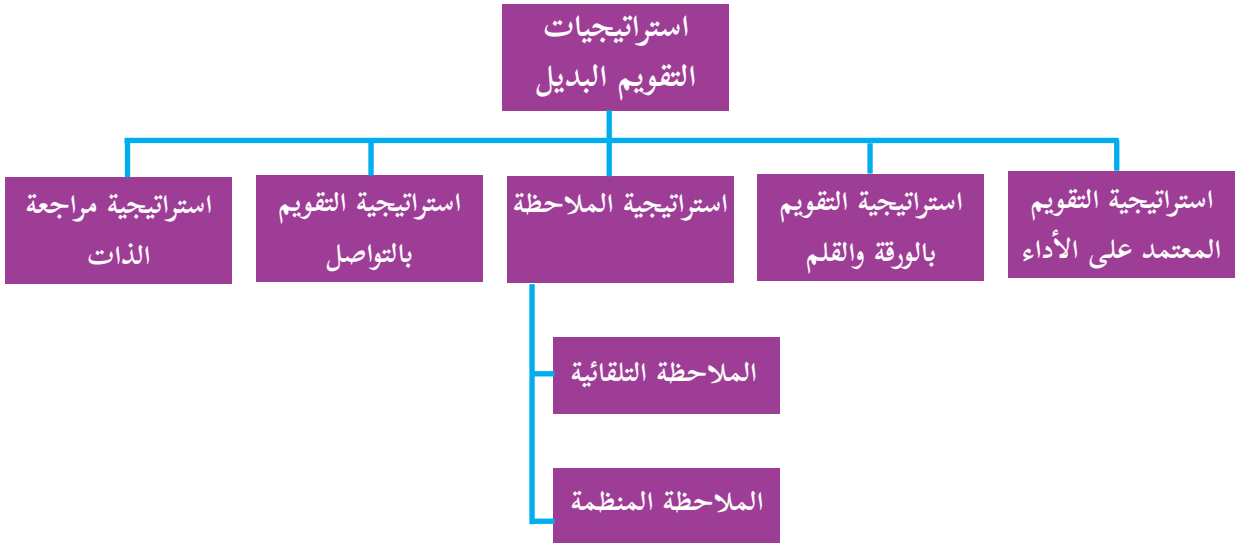
1. التحول من سياسة الاختبارات إلى التقويم المتعدد، واستثمار نقاط القوة للطلبة في جميع المجالات، وتوظيفها في المواقف التعليمي التعلمي.
2. التحول من اختبار القدرات المعرفية إلى القدرات المتعددة القدرات الإدراكية (حل المشكلات، والتفكير النقدي...)، وكفاءات ما وراء المعرفة (التأمل، والتقييم الذاتي)، وكفاءات اجتماعية (قيادية، والإقناع، والتعاون، والعمل الجماعي...)، التصرفات العاطفية (المثابرة، والدافع الذاتي، والفعالية الذاتية، والاستقلالية، والمرونة...).
3. التحول من تقويم منفصل إلى متكامل، وتقويم الطالب على كل ما يستطيع أداءه بالمعارف والمهارات والاتجاهات التي تعلمها، ويربط ذلك بتقويم جميع عناصر النظام التربوي.

مقارنة بين التقويم الأصيل والتقويم التقليدي: (زيتون، 2003)

التقويم الأصيل	التقويم التقليدي
يأخذ شكل مهام حقيقية، مطلوب من الطلبة إنجازها، أو أداؤها.	يأخذ شكل اختبار تحصيلي، والأسئلة كتابية، وقد لا يكون لها صلة بواقع الطلبة.
يتطلب تطبيق المعارف والمهارات، ودمجها لإنجاز مَهمة.	يتطلب تذكر معلومات سبق لهم دراستها.
يوظف الطلبة مهارات التفكير العليا؛ لأداء هذه المهمات (مهارات التطبيق، والتحليل، والتقييم، والتركيب).	يوظف الطلبة عادة مهارات التفكير الدنيا؛ لإنجاز المهمات الموكلة إليهم (مهارات التذكر، والاستيعاب).
يستغرق إنجاز المَهمة وقتاً طويلاً نسبياً يمتد لساعات، أو أيام عدة.	تستغرق الإجابة عن الاختبارات التحصيلية وقتاً قصيراً نسبياً (بين 15 دقيقة إلى 120 دقيقة عادة).
يمكن أن يتعاون مجموعة من الطلبة في إنجاز المَهمة.	إجابة الطلبة على الاختبار التحصيلي فردية.
يتم تقدير أداء الطلبة في المهامّ، اعتماداً على قواعد (موازين) تقدير.	يُقدَّر أداء الطلبة في الاختبار بالدرجة (العلامة) التي حصل عليها، بناءً على صحة إجابته عن الأسئلة.
يتم تقييم الطلبة بأساليب عدة: اختبارات الأداء، وحقائب الإنجاز، ومشاريع الطلبة... إلخ.	يقتصر تقييم الطلبة عادة على الاختبارات التحصيلية الكتابية.

استراتيجيات التقويم وأدواته: (اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة، ٢٠١٦)

استراتيجيات التقويم البديل: (الفريق الوطني للتقويم، ٢٠٠٤)



استراتيجية التقويم المعتمدة على الأداء:

تتيح هذه الاستراتيجية الفرص أمام الطلبة لتوظيف المهارات التي تعلموها في مواقف حياتية جديدة بمحاكاة الواقع، تُظهر مدى إتقانهم لما تعلموه في ضوء النتاجات التعلمية المراد إنجازها، وتسمح للطالب لعب دور إيجابي في تقويم المهارات المعرفية والأدائية والوجدانية التي يمتلكها، فضلاً على إعطاء كل من المعلم والمتعلم فرصة تعديل إجراءات التقويم ومهامه، بناء على التغذية الراجعة وصولاً بهم إلى أعلى مستويات الجودة، مع احتفاظ المتعلم بالدفاع عن رأيه وأدائه بالأدلة، والبراهين المنطقية، ويندرج تحت هذه الاستراتيجية أمثلة عديدة كالعرض التقديمي، والقراءات التحليلية، وعقد المقارنات، والربط بين المعطيات، والخروج باستنتاجات، وإجراءات تجارب، ورصد الملاحظات والربط بين المتغيرات، وجمع بيانات (أرقام، وصور...)، وممارسة دور الصحفي، وعقد ورش، وندوات، ومحاضرات، وتنفيذ زيارات تنفيذ حوارات، ومناظرات (مهمات الحوار، والتفاوض، والخطابة، والاقناع)، وتصميم لوحات، وإعلانات، وملصقات، ومطويات، وبوسترات، وبناء نماذج، ورسومات، وإجراء مقابلات، وكتابة تقارير، والتمثيل (الدراما)، وتوجيه نقد، وغيرها، والتي تمنح الطالب فرصة استخدام مواد حسية، ومصادر مختلفة مثل الحاسوب والأدوات المخبرية؛ لإظهار مهاراتهم وأفكارهم.

استراتيجية مراجعة الذات:

تقوم هذه الاستراتيجية على تأمل الخبرات السابقة وتقويمها، وتحديد مواطن القوة والضعف؛ لتعزيزها، وتحسينها، فالتأمل هي مراجعة ناقدة لإجراء سابق، وتخطيط واعٍ لإجراء لاحق، لذلك تُعدّ هذه الاستراتيجية المكوّن الرئيس للتعلم الذاتي، ومن نماذج تقويم ذاتي للطالب في العمل الجماعي التعاوني:

اسم المتعلم	اسم المجموعة	اسم النشاط	التاريخ

صف مشاركتك في إنجاز النشاط التعاوني.
إذا نفذّت النشاط مرة أخرى، ما الأمور التي تُعدّل بها؟
كيف يمكن أن تكون مجموعتك أكثر تعاونية في المرة القادمة؟
ما الدرجة التي تمنحها لنفسك في هذا النشاط؟

أدوات التقويم البديل (عودة، ٢٠٠٥)

1. قوائم الرصد أو الشطب، وقائمة الأفعال والسلوكات التي يرصدها المعلم، أو المتعلم لدى قيامه بتنفيذ مهارةٍ ما، وذلك برصد الاستجابات على فقراتها، باختيار أحد تقريرين من الأزواج الآتية: صح أو خطأ، نعم أو لا، موافق أو غير موافق، وتُعد من الأدوات المناسبة لقياس مخرجات التعلم.
2. سلالم التقدير العددية واللفظيّة: تقوم سلالم التقدير على تجزئة المهمّة، أو المهارة التعليمية إلى مجموعة من المهام الجزئية بشكلٍ يُظهر مدى امتلاك الطلبة لها، وَفْقَ تدريج من أربعة أو خمسة مستويات.
3. سجلّ وصف سير التعلم: من خلال إطلاع المعلم على كتابات الطلبة وتعبيراتهم، بحيث يتم ربط ما تعلموه مع خبراتهم السابقة ومواقف الحياة، وهذا يتطلب بيئة آمنة تشجع الطلبة على التعبير بحرية عما يشعرون به دون خوف.
4. السجلّ القصصي: يقدم السجل صورة عن جوانب النمو الشامل للمتعلم، من خلال تدوين وصف مستمر لما تمّت ملاحظته على أدائه.
5. ملف الإنجاز: لتجميع عينات منتقاة من أعمال الطلبة، يختارونها تحت إشراف المعلم، ويتم تقويمها، وفق معايير محددة.

6 مشروعات الطلبة: عمل نشاط يختاره الطالب بتوجيه المعلم ذي علاقة بموضوع الدراسة، ويتم إنجازه داخل المدرسة وخارجها، وله مراحل عدّة، ويستغرق عدة أيام، أو عدة شهور.

7 العروض: يعرض الطلبة إنجازاتهم في أداء المهمّات (تقرير بحث، ولوحة فنية، وحل مسالة...) أمام بقية زملائهم.

8 صحائف الطلبة: تقارير ذاتيّة، يُعدّها الطالب عن أدائه في إنجاز المهام الحقيقية، شاملة ما يراه من نقاط قوة، ونقاط ضعف، فضلاً عن تأمّلاته الذاتيّة حول الأداء.

نماذج لبعض أدوات التقويم الأصيل

١ **قوائم الرصد والشطب**: وتشمل قائمة الأفعال أو السلوكات التي يرصدها المعلم والمتعلم لدى قيامه بتنفيذ مهمة أو مهارة تعليمية واحدة أو أكثر، وذلك برصد الاستجابات على فقراتها باختيار أحد تقديرين من الأزواج الآتية: (صح أو خطأ، نعم أولا، موافق أو غير مرافق)، مثال:

نموذج تقييم أداء طالب في المختبر باستخدام قوائم رصد أو شطب:

الرقم	السلوك	الاستجابة	
		نعم	لا
1	يتعامل مع المحاليل المستخدمة بحذر، وبكميات مناسبة.		
2	يراعي قواعد السلامة في حمل المحاليل، ونقلها.		
3	يقيس حجم المواد باستخدامأدوات القياس المتاحة بنجاح.		
4	يرصد نتائج النشاط، ويفسرها بشكل جيد.		
5	يحدد أنواع التفاعلات، ويصف دلالات حدوثها جيداً.		
6	يشغل برنامج المحاكاة، ويختار المواد والأدوات اللازمة.		
7	يظهر نتائج النشاط بوضوح.		
8	يقارن بين النتائج، ويعززها بالنشاط العملي رقمياً.		

٢ **سلالم تقدير:** تُقسم إلى نوعين رئيسين، هما:

- **سلالم التقدير العددي (Rating scale):** تقوم على تجزئة المهمة أو المهارة التعليمية المراد تقويمها إلى مجموعة مهمات جزئية للمهارة المطلوبة، بشكل يُظهر مدى امتلاك الطلبة لها وفق تدريج من (1-5) أو (1-10) مستويات، يمثل أحد طرفيه انعدام وجود المهارة أو ندرتها، في حين يمثل الطرف الآخر وجودها بجودة عالية، مثل:

الرقم	السلوك	التقدير				
		1	2	3	4	5
1	يركب الخلية الكهروكيميائية بطريقة جيدة.					
2	يستخدم الكميات المناسبة من المحاليل.					
3	يتتبع خطوات إجراء التجربة بدقة.					
4	يقيس فولتية الخلية، ويحدد اتجاه حركة الإلكترونات.					
5	يكتب معادلات التفاعل على الأقطاب.					
6	يفسر النتائج التي لاحظها على الأقطاب.					
7	يشغل برنامج المحاكاة بنجاح.					
8	يختار المواد والأدوات اللازمة بنجاح.					
9	يركب الخلية الكهروكيميائية بنجاح، ويحصل على نتيجة.					
10	يُظهر نتائج النشاط بوضوح، ويفسرها.					

- **سلالم التقدير اللفظي (Rubric):** تتيح هذه الأداة للمعلم أن يدرج مستويات المهارة المراد تقويمها لفظيّاً إلى عدد من المستويات بشكل منفصل، حيث يتم تحديد وصف دقيق لمستوى أداء الطلبة؛ ما يمكّن المعلم من تزويد الطلبة بتغذية راجعة التي يحتاجونها، كما يُوفّر تقويماً تكوينيّاً لأدائهم،ومن أمثلتها: **سلم تقدير لفظي** لتقييم الطلبة في مشروع:

قائمة المعيار	البداية 0-3 نقاط	التطور 4-6 نقاط	إنجاز العمل 7-8 نقاط	المثالية 9-01 نقاط	النتيجة
الإبداع	لم يشارك الطالب في النشاطات بشكل فعال.	شارك الطالب، ولكن بنوع من التردد.	قام الطالب بإنجاز النشاط.	ذهب الطالب إلى أكثر من التوقعات، وظهر عنده نوع جديد من الإبداع في تنفيذ النشاط.	
استخدام التكنولوجيا	الطالب جاهل تماماً حول كيفية استخدام شبكة الإنترنت والتكنولوجيا لإكمال مشروعه.	الطالب محدود المعرفة حول كيفية استخدام شبكة الإنترنت والتكنولوجيا لإنجاز المشروع.	استخدم الطالب شبكة الإنترنت والتكنولوجيا بشكل فعال عند إنشاء المشروع.	ذهب الطالب إلى ما وراء استخدام التكنولوجيا، وليس فقط أنه استخدم شبكة الإنترنت والتكنولوجيا لخلق مشروعهم، ولكنه استخدم حتى أصغر التطبيقات لجعل مشروع ناجحاً.	

العمل في مجموعات	الطالب لم يعمل جنباً إلى جنب مع مجموعته على الإطلاق. كما تسبب بمشاكل، ولم يعمل بشكل جيد مع الآخرين.	كان الطالب جزءاً من مجموعة، لكنه يعتمد بشكل رئيس على زملائه؛ ليأخذ نتائج أعمالهم	يعمل الطالب بشكل جيد مع الآخرين، وينفذ الأشياء المطلوبة دون أن يُطلب منه.	تعاون الطالب مع زملائه، فكانوا الفريق القدوة، حيث دمجوا كلّ شيء معاً. واستمع الطالب إلى اقتراحات زملائه، وأدى العمل بالتعاون مع جميع أعضاء المجموعة.	
المحتوى	المادة الموجودة تحتوي معلومات سطحية عن المشروع.	المحتوى جيد، ولكن المعلومات غير دقيقة، والإحصائيات غير كاملة.	المحتوى جيد، والمعلومات صحيحة، والإحصائيات جيدة ومقنعة.	المحتوى دقيق ومنظم، وعبّر عنها بطريقة متسلسلة، وأعطى حلولاً مقنعة والإحصائيات والمقارنات كانت على درجة عالية من الدقة.	
تنظيم الأفكار	لم ينفذ أيّ نشاط، أو يجيب عن الأسئلة.	أفكاره وأعماله غير منظمة.	أفكاره منظمة بشكل مقبول، وأعماله مكتملة، ولكن مشتتة.	أعماله مرتبة وكاملة، وأنشأ ملف إنجاز له.	
تنمية لمهارات التفكير العليا	لا يتقن مهارات الاتصال والتواصل، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، واتخاذ القرار.	تظهر لديه بعض المهارات، ولكن بشكل ضعيف.	المهارات واضحة لديه، ولكنها ليست بالمستوى المطلوب.	جميع المهارات واضحة بشكل جيد عنده، ومتطورة.	

تقييم أنشطة مخبرية

المعايير	مبتدئ 1	مؤهَّل 2	متميّز 3	خبير 4
معرفة الأدوات المستخدمة في التجربة	يعرّف الطالب بعض أسماء الأدوات والمواد المستخدمة في التجربة.	يعرّف الطالب معظم أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة.	يعرّف الطالب جميع أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة.	يعرّف الطالب جميع أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة. يعرّف الطالب جميع أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة باللغة الإنجليزية.
الالمام بالإطار النظري للتجربة	الطالب مُلِمّ ببعض المفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة. الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة. الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة، ويستطيع التطبيق عليها.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة، ويستطيع التطبيق فيها، ويربطها بالقوانين والمبادئ العلمية المشتقة منها.

تنفيذ الإجراءات وخطوات العمل والعمل الجماعي	ينفذ الطالب بعض إجراءات التجربة دون مساعدة، ويطلب المساعدة في معظم الإجراءات،ولا يهتم بباقي أفراد المجموعة.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة ويطلب المساعدة في بعض الإجراءات والتعاون مع أفراد المجموعة ضعيف.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة ويحتاج المساعدة في بعض الإجراءات الخاصة بترتيب الخطوات واخذ القياسات ويوجد تعاون بين أفراد المجموعة بشكل محدود.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة وباستقلالية تامة ويظهر العمل كفريق بصورة واضحة.
دقة الحصول على البيانات وتمثيلها	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة بعشوائية، ودون مراعاة لدقة القياس.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس، ولكن لا يوثق البيانات مباشرة.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس،وتوثيق البيانات مباشرة. يستطيع الطالب تمثيل البيانات وتبويبها في جداول.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس وتوثيق البيانات مباشرة. يستطيع الطالب تمثيل البيانات وتبويبها في جداول ورسوم بيانية.
إجراء الحسابات والحصول على النتائج وتفسيرها	يقوم الطالب بالتعويض المباشر في العلاقات من محاولة واحدة، ويعدّها نتيجة مقبولة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات والوصول إلى نتيجة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع والوصول إلى نتيجة، ويفسرها.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع والوصول إلى نتيجة، ويفسر النتائج، ويعلل مصادر الخطأ.

نموذج تقييم أداء الطلبة في نشاط باستخدام أداة محاكاة تفاعلية

معايير التقييم	المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع
استكشاف برنامج المحاكاة ومعرفة الية عمله	يعرّف الطالب المهارات الأساسية لتشغيل التطبيق (كيف يحمله أو يستدعيه أو يفتحه من مكان تخزينه على الحاسوب).	يعرّف الطالب معظم الإمكانات المتاحة في التطبيق على الواجهة الرئيسة.	يعرّف الطالب جميع الإمكانات المتاحة في التطبيق على الواجهة الأساسية والواجهات الإضافية.	يعرّف الطالب جميع الإمكانات المتاحة في التطبيق على الواجهة الأساسية والواجهات الإضافية، ويستطيع التعامل معها.
الالمام بالإطار النظري للتجربة المستهدفة من التطبيق	الطالب مُلِمّ ببعض المفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة. الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة. الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة ويستطيع التطبيق فيها.	الطالب مُلِمّ بالمفاهيم العلمية الأساسية الواردة في التجربة. الطالب يتذكر العلاقات الرياضية اللازمة في التجربة، ويستطيع التطبيق فيها، ويربطها بالقوانين والمبادئ العلمية المشتقة منها.

تنفيذ الإجراءات وخطوات العمل المطلوبة في ورقة العمل المرافقة	ينفذ الطالب بعض إجراءات التجربة دون مساعدة، ويطلب المساعدة في معظم الإجراءات.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة، ويطلب المساعدة في بعض الإجراءات.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة، ويحتاج المساعدة في بعض الإجراءات الخاصة بترتيب الخطوات وأخذ القياسات.	ينفذ الطالب معظم إجراءات التجربة دون مساعدة وباستقلالية تامة، ويبحث عن تطبيقات إضافية متوافرة في التطبيق.
دقة الحصول على البيانات وتمثيلها	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة بعشوائية ودون مراعاة لدقة القياس.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة لدقة القياس، ولكن لا يوثق البيانات مباشرة.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس وتوثيق البيانات مباشرة. يستطيع الطالب تمثيل البيانات وتبويبها في جداول.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس وتوثيق البيانات مباشرة. يستطيع الطالب تمثيل البيانات وتبويبها في جداول ورسوم بيانية.
إجراء الحسابات، والحصول على النتائج وتفسيرها.	يقوم الطالب بالتعويض المباشر في العلاقات من محاولة واحدة، ويعدّها نتيجة مقبولة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات والوصول إلى نتيجة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع والوصول إلى نتيجة، ويفسرها.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع والوصول إلى نتيجة، ويفسر النتائج، ويعلل مصادر الخطأ.

التقويم الحقيقي للأداء العملي في تجربة المعايرة

المعيار	جيد علامة واحدة	جيد جداً علامتان	ممتاز ثلاث علامات
استخدام الأدوات والمواد اللازمة	لم يغسل السحّاحة والدورق المخروطي، وثبت السحّاحة على الحامل.	لم يغسل السحّاحة، وقام بتثبيتها على الحامل، وضبطها جيداً.	غسل السحّاحة، وملأها بالقمع، وقام بتثبيتها، وضبطها جيداً.
	استخدم المخبار المدرّج لنقل المحلول، وأضاف عدداً غير مناسب من قطرات الكاشف.	استخدم المخبار لنقل المحلول، وأضاف قطرات مناسبة من الكاشف.	استخدم المخبار المدرّج لنقل المحلول، وأضاف قطرات مناسبة من الكاشف، واستخدم ورقة بيضاء.
	أضاف القاعدة من السحّاحة، ولم يضبط الصمام، ولم يحرك الدورق.	أضاف القاعدة من السحّاحة، وضبط الصمام، ولم يحرك الدورق.	أضاف القاعدة من السحّاحة، وضبط الصمام، وقام بتحريك الدورق حركة دائرية.
مهارة القياس	أخذ قراءة لحجم المحلول والسحّاحة بشكل غير دقيق.	أخذ قراءة صحيحة لحجم المحلول، وقراءة غير دقيقة للسحّاحة.	أخذ قراءات صحيحة لحجم المحلول والسحّاحة، ونظر بشكل عمودي على التدريج.
	أنهى عملية الإضافة قبل ثبات اللون، ولم يكرر العملية.	أنهى عملية الإضافة بعد ثبات اللون، ولم يكرر العملية.	أنهى عملية الإضافة بعد ثبات اللون، وكرر العملية أكثر من مرة.
تسجيل النتائج	سجّل النتائج بشكل غير دقيق.	سجّل النتائج بدقة أحياناً.	سجّل النتائج بدقة دائماً.
الحسابات	أجرى الحسابات بطريقة خاطئة.	أجرى الحسابات بطريقة صحيحة نسبياً.	أجرى الحسابات بطريقة صحيحة ودون أيّ أخطاء.
قواعد السلامة	لم يلبس زي المختبر، وسكب بعض المحاليل على الطاولة.	لبس زي المختبر، وسكب بعض المحاليل على الطاولة.	لبس زي المختبر، وتعامل بحرص مع المواد والأدوات.
الإجابة عن الأسئلة	أجاب عن سؤال واحد بطريقة صحيحة.	أجاب عن بعض الأسئلة بطريقة صحيحة.	أجاب عن جميع الأسئلة بطريقة صحيحة.

سلم التقدير اللفظي لتقويم مهارة الطلبة في حل المشكلات

معايير الإنجاز	١	٢	٣	٤
سلوك العمل وطريقته	لا يستطيع تحديد العمل المطلوب.	يجد صعوبة في فهم المطلوب، والتركيز في العمل، ويحتاج إلى شرح أكثر.	يستطيع التركيز في العمل، وقد يحتاج إلى الإشراف عليها في بعض الأحيان.	يستطيع إنجاز العمل بمفرده، ولا يحتاج إلى المراقبة والإشراف.
تحديد المشكلة وتحليلها	لا يستطيع تحديد المشكلة أو المهمّات أو الأدوار، وهو محدود الرؤية.	يجد صعوبة في تحديد المشكلة والأدوار، وفي التفريق بين المشكلة والمهمات المطلوبة، ومنحاز لوجهة نظره.	يحدّد المشكلة والمهمات المطلوبة، ويعرف أدوار الأشخاص، ويحللها.	يحدّد المشكلة بوضوح، وكذلك المهمّات، ويعرف أدوار الأشخاص جميعها، ويحللها.
الاتّصال / التقديم والعرض	لا يستطيع الاتّصال مع الآخرين، أو إيصال أفكاره إليهم.	يحاول المشاركة مع الآخرين بآرائه، ولكنّ طريقة عرضه وتقديمه غير واضحة ومبهمة.	طريقة التقديم والعرض واضحة وممتعة ومترابطة، ويستطيع الدفاع عن وجهة نظره، وعن أفكاره.	طريقة التقديم والعرض مميزة عن الآخرين، ومنظمة ومرتبة جيداً، وتستخدم مصادر مختلفة أثناء العرض.
جمع البيانات وتحليلها	لا يستطيع جمع البيانات.	يستطيع جمع البيانات، ولكنها غير مناسبة وغير دقيقة وغير مرتّبة.	يجمع البيانات، وينظمها، ويرتبها حسب المطلوب.	يجمع البيانات الصحيحة، وينظمها ببراعة، ويرتبها بدقّة حسب المطلوب.
اتّخاذ القرار	لا يتخذ قرارات.	يتخذ قرارات، ولكنها غير متعلّقة بالبيانات التي جمعها لا تستند على اساس منطقي.	يتخذ قرارات مناسبة للبيانات، ويحاول وضع الحلول وتطويرها، معتمداً على البيانات التي جمعها.	يتخذ قرارات باستقلالية تامّة، ويضع الحلول، ثم يعمل دائماً على تطويرها.

التعامل مع الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة:

يُعدُّ التعليم -في جميع مراحله- الركيزة الأساسية للمجتمع الفلسطيني، وهو لكلّ شخص كالماء والهواء، وهو ليس مقصوراً على فئة دون الأخرى. إنّ التعليم يسعى إلى إحداث التغيّر المرغوب في سلوك الطلبة؛ من أجل مساعدتهم على التكيُّف في الحياة، والنجاح في الأعمال التي سوف يؤدّونها بعد تخرجهم في الجامعات. وتكفّلت وثيقة الاستقلال بضمان الحق في التعليم لجميع أفراد المجتمع الفلسطيني، بما في ذلك الأفراد من ذوي الاحتياجات الخاصة.

وانسجاماً مع توجّهات وزارة التربية والتعليم تجاه دمج الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة مع زملائهم في المجتمع، وفي بيئة تعلمهم الطبيعية، سنقدّم مجموعة من الإرشادات التفصيلية للمعلم للتعامل مع هؤلاء الطلبة.

إرشادات التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة:

اهتمت الوزارة بحقوق الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، فقد تبنّت عديداً من البرامج التي تُسهم في دمج هؤلاء الطلبة في المدارس، منها: برنامج التعليم الجامع، وبرنامج غرف المصادر. وهذه مجموعة من الإرشادات مقدمة للمعلم، حول كيفية التعامل مع الفئات التي يتم دمجها ضمن الطلبة في المدارس:

1 ذوو الإعاقة البصرية:

- توفير الإضاءة المناسبة في أماكن جلوس الطالب.
- تشجيع الطالب على استعمال الأدوات المعينة عند الضرورة، كالمسجّلات، والنظّارات الطبيّة، مع إعطائه الوقت اللازم.
- استخدام اسم الطالب عندما يكون ضمن جماعة؛ حتى يتأكد أنّ كلام المعلم موجّهاً إليه، وقراءة كلّ ما يُكتب على السبورة.
- السماح للطالب الكفيف كلياً استخدام آلته الخاصة؛ لكتابة ملحوظاته، أو حلّ واجباته، دون أي إحراج.

2 ذوو الإعاقات السمعيّة:

- التحدُّث بصوت عالٍ مسموع، وليس مرتفعاً، ولتكن سرعتك في الكلام متوسطة.
- إعادة صياغة الفكرة أو السؤال ليصبح مفهوماً، والحصول على التغذية الراجعة من الطالب باستمرار.
- استخدام المعينات البصريّة إلى الحد الأقصى الممكن، مع إعطاء الفرصة للطالب للجلوس في المكان الذي يتيح له الإفادة من المعينات البصريّة.
- تشجيع الطالب سمعياً على المشاركة في النشاطات الصفيّة، وتطوير مهارات التواصل لديه.

3 الطلبة الذين يعانون اضطرابات نطقيّة:

- التحلّي بالصبر أثناء الاستماع لهم.
- تجنُّب مساعدته أثناء كلامه؛ منعاً للإحراج.
- تشجيع هؤلاء الطلبة على العمل الجماعي، مع تجنّب توجيه التدريب الصارم لهم.
- استخدام اللغة السليمة في مخاطبة الطالب في كلّ المواقف.

4 ذوو الإعاقة الحركيّة:

- إيلاء الطالب ذي الصعوبات الحركية الاهتمام الكافي في الحدود والمواقف المناسبة.
- توفير البدائل من الأنشطة والمواقف الملائمة لإمكاناته، وقدراته، واحتياجاته.
- العمل على رفع معنوياته عن طريق إقناعه بالقيام بالإنجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، وتكليفه بمَهمّات تناسب إمكاناته.
- عدم التعامل معه بشكل مفاجئ، بل لا بدّ لأيّ خطوة تخطوها معه أنْ يكون مخطّطاً لها جيداً.

5 الطلبة بطيئو التعلّم:

- استخدام أساليب التعزيز المتنوعة مباشرة بعد حصول الاستجابة المطلوبة.
- التنويع في أساليب التعليم المتّبعة التي من أهمها: التعليم الفردي، والتعليم الجماعي.
- الحرص على أنْ يكون التعليم وظيفياً يخدمه في حياته، ويُخطّط له مسبقاً على نحو منظّم.
- التركيز على نقاط الضعف التي يعاني منها هؤلاء الطلبة، وتقوية الجوانب الإيجابية، ونقاط القوة عندهم.

6 ذوو صعوبات التعلّم:

- ضرورة جلوس هذه الفئة في الصفّ الأمامي؛ لتجنبها كلّ ما يشرد الذهن، ويشتت الانتباه.
- إشراك الطالب في الأنشطة المختلفة، وتكليفه ببعض الأعمال البسيطة التي تلائم قدراته.
- ضرورة تبسيط المفاهيم باستعمال وسائل تربوية (سمعية، وبصرية، ومحسوسات)، بحيث تكون ذات معنى للطالب.
- تحفيز الطالب على المشاركة داخل الصف، وتشجيعه على العمل الجماعي.

7 الطلبة المتفوّقون:

- إجراء تعديل في مستويات الأنشطة حين اكتشاف المعلم ما يدل على وجود طالب متفوق، بحيث يتولد التحدي عند الطلبة الآخرين، ويرفع من مستوى الدافعية عند هذا الطالب.
- إعلام أولياء أمور الطلبة المتفوقين بشكلٍ دوري ومستمر عن الأنشطة الخاصة بهؤلاء الطلبة، وتوضيح دورهم تجاه أبنائهم المتفوقين، من حيث توفير الجو المناسب، والإمكانات المطلوبة لتنمية مواهبهم وقدراتهم، ورعايتها.

الجزء الثاني

مصفوفة توزيع الحصص على الدروس للفصل الدراسي الأول

الشهر	الأسبوع	عدد الحصص	الوحدة الدراسية	الفصل	رقم البند	الدرس
أيلول	الأول	2	البنية الذرّية والعناصر الكيميائية 14 حصص	الأول	1-1-1	تجارب التفريغ الكهربائي ونموذج ثومسون
	الثاني	2			2-1-1	ظاهرة النشاط الإشعاعي ونموذج رذرفورد
	الثالث	2		الثاني	1-2-1	الكالسيوم
	الرابع	2				
تشرين أول	الأول	2			2-2-1	الكبريت
	الثاني	1			3-2-1	السيلكون
		1				
	الثالث	1				اختبار نصف الفصل الأول
		1				
	الرابع	2	الحسابات الكيميائية 13 حصص		1-2	قوانين الاتحاد الكيميائي
تشرين ثانٍ	الأول	1			2-2	الكتلة الذرّية
		1			3-2	النظائر
	الثاني	1				
		1				
	الثالث	2			4-2	المول والكتلة المولية
	الرابع	1				
		1			5-2	النسبة المئوية لمكونات المادة
	الأول	1			6-2	استخدام المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية
		1				
كانون أول	الثاني	1	الماء في حياتنا 3 حصص		1-3	تركيب الماء وخصائصه
		1			2-3	الماء مذيب جيد لمعظم المواد
	الثالث	1				
		1				مراجعة، وتقويم نهائي، وملفات الإنجاز

مصفوفة توزيع الحصص على الدروس للفصل الدراسي الثاني

الشهر	الأسبوع	عدد الحصص	الوحدة الدراسية	الفصل	رقم البند	الدرس
كانون ثانِ	الرابع	2	الماء في حياتنا ٦ حصص		3-3	الماء وسط تجري فيه التفاعلات الكيميائية
شباط	الأول	3			4-3	عسر الماء
	الثاني	1			5-3	تلوث الماء
		1				مناقشة أوراق عمل، إثراء
	الثالث	1	مدخل إلى الكيمياء العضوية ١٤ حصة	الأول	1-1-4	الكربون وخصائصه
		1			2-1-4	مصادر الهيدروكربونات
	الرابع	2		الثاني	1-2-4	مفهوم الألكان
آذار	الأول	2			2-2-4	الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات
	الثاني	2		الثالث	1-3-4	مفهوم الألكين
	الثالث	2			2-3-4	الخائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات
	الرابع	2			3-3-4	البلمرة
نيسان	الأول	1				
		1				مناقشة أوراق عمل، إثراء، متابعة ملفات الإنجاز
	الثاني	2	الطاقة في التفاعلات الكيميائية ١٠ حصص		1-5	تغيرات الطاقة في التفاعلات الكيميائية
	الثالث	1			2-5	المعادلة الكيميائية الحرارية
		1				
	الرابع	1			3-5	طاقة الرابطة الكيميائية
		1			4-5	حساب حرارة التفاعل باستخدام طاقة الروابط الكيميائية
أيار	الأول	2			5-5	حرارة الاحتراق
	الثاني	1				
		1				مراجعة، وتقويم نهائي، وملفات الإنجاز

إرشادات تتعلق بتنفيذ المشاريع المقترحة للوحدات المدروسة:

يُفضّل البدء بالعمل بالمشاريع المقترحة في الوحدات الدراسية منذ بداية البدء في تحقيق أهدافها؛ ليتسنى للطلبة مناقشتها مع نهاية كل وحدة.

لنجاح أهداف المشاريع المنفّذة، لا بد من تحقيق الأمور الآتية:

- العرض: معرفة الطلبة منذ البداية بأن هم سيقومون بعرض نتاج (مخرج) مشروعهم لآخرين؛ لمشاهدته (ملاحظته)، وإبداء الرأي فيه.
- مراحل المشروع المتعددة: مراجعة المعلم لعمل الطلبة (المشروع) في مراحله المتعددة؛ لتقديم تغذية راجعة لهم، ولمعرفة مدى تقدّمهم في المشروع.
- النقد البنّاء: عقد جلسات مراجعة لكلّ مرحلة في المشروع، وتقديم ملحوظات بنّاءة في جوٍّ مريح ومحفّز للعمل.
- ضرورة إعلام الطلبة باستراتيجيات التقويم المستخدمة (استراتيجيات تقييم الأداء، ومراجعة الذات)، ووضوح معايير التقييم قبل البدء بتنفيذ المشروع؛ ليتسنى للطلبة من ممارسة التأمل الذاتي، وتقييم مدى تقدمهم في تنفيذ إجراءات المشروع.

الوحدة الأولى: بنية الذرّة والعناصر الكيميائية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الأولى: الفصل الأولي: بنية الذرة

المعرفية						المهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يتعرف خطوات المنهج العلمي المتّبعة في الوصول إلى مكونات الذرّة.	2	أن يرسم النموذج الذرّي لدالتون.	1	أن يكتب استنتاجاً، استناداً على ملاحظة علمية في نص ما.	4	أن يجمع معلومات حول إسهامات العلماء.	2	أن يقدّر جهود العلماء في تطوير المعرفة الكيميائية.	1
أن يعدّد بنود نظرية دالتون في نموذجه الذرّي.	1	أن يرسم نموذج ثومسون للذرّة.	1	أن يستنتج دور التجريب والأدوات والقياس في بناء المعرفة العلمية.	4	أن يجمع معلومات حول خصائص الجسيمات والإشعاعات الناتجة عن النشاط الإشعاعي.	1	أن يفتخر بجهود العلماء المسلمين، ودورهم.	1
أن يذكر تصوّر فارادي لمكونات المادة.	1	أن يرسم نموذج يُحاكي تصوّر رذرفورد لمكونات الذرّة.	2	أن ينقد بنود نظرية دالتون وفق خبراته حول مكونات الذرّة.	1	أن يكتب تقريراً علمياً.	3		
أن يتعرّف إلى نموذج ثومسون الذرّي.	1	أن يقارن بين النماذج الذرّية التي ساهمت في الكشف عن مكونات الذرّة.	1	أن يصف تجارب التفريغ الكهربائي.	3	أن يكتب بحثاً علميّاً بسيطاً.	1		
أن يُفسّر تعادل الذرّة حسب نموذج فطيرة الزبيب.	2			أن يُفسّر المشاهدات في تجارب التفريغ (تكوّن الظل، وحركة دولاب..).	1	أن يستخدم رموز QR-code والروابط؛ لدراسة محتواها.	3		
أن يوضّح المقصود بالمنهج العلمي.	2			أن يستنتج أثر المجال المغناطيسي على الأشعة في أنابيب التفريغ.	1	أن يركب دارة كهربائية لدراسة خصائص أنابيب التفريغ.	1		

أن يعرّف المقصود بظاهرة النشاط الإشعاعي.	2			أن يستنتج خصائص الأشعة الصادرة عن المهبط في أنابيب التفريغ الكهربائي.	1	أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	2		
أن يعرّف المقصود بالعنصر المشع.	3			أن يُناقش اعتبار المعرفة الكيميائية، وتطوّرها في مجال تركيب المادة تراكمية البناء.	3	أن يمارس عمليات العلم المختلفة (الملاحظة، والتصنيف، والاستنتاج، وتفسير الظواهر، والمشاهدات المحيطة).	5		
أن يذكر بعض أنواع الإشعاعات الصادرة عن ذرّات العناصر المشعّة.	1			أن يُناقش ضبط رذرفورد لظروف تجربته للحصول على المعرفة.	2	أن يتفحّص أثر سريان التيار الكهربائي في أنابيب التفريغ عمليّاً.	1		
أن يتعرّف تجربة رذرفورد على صفيحة الذهب.	1			أن يُفسّر المشاهدات في تجربة رذرفورد.	2	أن يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (الاتصال والتواصل، والعمل التعاوني، والتأمل، والتقييم الذاتي).	3		
أن يُقارن بين مكونات الذرّة من حيث الكتلة والشحنة.	1			أن ينقد بنود نموذج رذرفورد الذرّي.	2				
أن يعرّف المقصود بنواة الذرّة.	2								
أن يتعرف تجارب التفريغ الكهربائي.	1								
أن يذكر بنود نموذج رذرفورد	1								
	21		5		24		22		2

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الأولى: الفصل الثاني: العناصر الكيميائية في حياتنا

أن يُوضّح أهمية الكالسيوم لصحة جسم الإنسان.	1	أن يحدد موقع عنصر الكالسيوم في الجدول الدوري.	1	أن يحدد دلالات حدوث تفاعل الكالسيوم ومركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	2	أن يمارس عمليات العلم (الملاحظة، والاستنتاج، والتصنيف، وتفسير المشاهدات...).	6	أن يراعي قواعد الأمن والسلامة العامة	6
أن يتعرف إلى أهم خامات الكالسيوم في القشرة الأرضية ومياه البحار والمحيطات.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكالسيوم (التوزيع الإلكتروني، واسم المجموعة التي ينتمي إليها، ورقم التأكسد، والعناصر التي تشبهه في الخصائص، وأنواع المركّبات التي يُشكّلها)، اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري.	5	أن يُصمم تجربة الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون في عمليات التنفس.	1	أن يستخدم رموز Q R -c o d e والروابط؛ لدراسة محتواها.	6	أن يقدر عظمة الخالق في تكوين اللؤلؤ والمرجان في البحار والمحيطات.	1
أن يتعرّف بعض طرق تحضير عنصر الكالسيوم من خاماته.	1	أن يُميّز بعض خصائص عنصر الكالسيوم الفيزيائية.	1	أن يُناقش بعض تطبيقات هيدروكسيد الكالسيوم الحياتية، اعتماداً على خصائصه.	2	أن يُجري نشاطاً عمليّاً لاستكشاف بعض خصائص عنصر الكالسيوم الفيزيائية.	1	أن يتعاون مع زملائه في أداء الأنشطة والمشاريع العملية.	9
أن يتعرف بعض مركّبات الكالسيوم.	3	أن يُميّز خصائص عنصر الكالسيوم الكيميائية.	1	أن يحدد طبيعة المحلول المائي لأكسيد الكالسيوم من حيث الحمضية والقاعدية.	1	أن يُجري نشاطاً عمليّاً لاستكشاف خصائص عنصر الكالسيوم الكيميائية.	1	أن يستشعر دور العناصر الكيميائية في مجالات الحياة المختلفة (كالطب، والصيدلة، والزراعة، والبيئة، وغيرها...).	4
أن يُوضّح استخدامات بعض مركّبات الكالسيوم، وتطبيقاتها الحياتية.	5	أن يكتب معادلات كيميائية موزونة تمثّل تفاعل الكالسيوم وبعض مركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	4	أن يُلخّص خصائص كربونات الكالسيوم.	1	أن يكتب تقريراً علميّاً.	5		

أن يتعرف إلى محلول رائق الكلس.	2	أن يحدد نوع تفاعلات الكالسيوم وبعض مركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	1	أن يُناقش تطبيقات بعض مركّبات الكالسيوم، اعتماداً على خصائصها.	2	أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	4		
أن يتعرف إلى بعض استخدامات رائق الكلس.	3	أن يرسم خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الكالسيوم.	1	أن يصف التغيرات المصاحبة لتسخين عينة من الكبريت في أنبوب اختبار.	1	أن يُنتج ربورتاج يوضّح أهمية عنصر الكالسيوم بالنسبة لجسم الإنسان.	1		
أن يُفسّر دور كربونات الكالسيوم في التخلص من تلوث المطر الحمضي.	2	أن يكتب صيغ بعض مركّبات الكالسيوم.	4	أن يُميّز بعض خصائص الكبريت الفيزيائية عن غيره من العناصر.	1	أن يُنفّذ تجربة إطفاء الجير عمليّاً.	1		
أن يُوضّح أهمية الكبريت في جسم الإنسان.	1	أن يُحدد موقع عنصر الكبريت في الجدول الدوري.	1			أن يستكشف بعض خصائص الكبريت الفيزيائية (الملمس، واللون، واللمعان،...) عمليّاً.	1		
أن يتعرّف إلى بعض مصادر الكبريت الطبيعية.	2	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكبريت (التوزيع الإلكتروني، وعدده الذرّي، وأنواع المركّبات التي يُشكّلها)، اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري.	3			أن يُعدّ نشرة توضح أهمية عنصري السيلكون والكبريت وتطبيقاتهما الحياتية.	2		
أن يفسّر تعدد درجات انصهار أشكال الكبريت التآصلية، وكثافتها.	1	أن يميّز بين أنواع الكبريت (المنشوري، والمطاطي، والمعيني).	1			أن يحضّر أشكال الكبريت (المنشوري، والمطاطي) عمليّاً.	1		
أن يوضّح التركيب الداخلي لجزيء الكبريت.	1	أن يُبيّن بعض خصائص عنصر الكبريت الكيميائية.	2			أن يُميّز أشكال الكبريت (المنشوري، والمطاطي) عمليّاً.	1		

أن يعرّف المقصود بظاهرة التآصل.	2	أن يستنتج طبيعة المحلول المائي لأكاسيد الكبريت.	2			أن يجري تجربة أكسدة الكبريت عمليّاً.	1		
أن يذكر بعض متآصلات الكبريت.	2	أن يُوضّح خطورة بعض مركّبات الكبريت من الناحية البيئية.	3			ان يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (إجراء مقابلات، وجمع معلومات، وكتابة تقارير، وقراءة بيانات، وتحليلها، وكتابة تأملاته، وتقييم ذاته، ورسم قطاعات دائرية، وقراءة بيانات).	5		
أن يُوضّح أهمية السيليكون في الصناعة.	1	أن يُحدد موقع عنصر السيليكون في الجدول الدوري.	1			أن يُتقن استخدام أدوات القياس المخبرية المختلفة.	6		
أن يتعرف إلى استخدامات بعض خامات السيليكون.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر السيليكون (التوزيع الإلكتروني، وعدده الذرّي، وعدد إلكترونات التكافؤ).	3			أن يُتقن مهارة قياس كتل المواد وحجوم السوائل.	6		
أن يُصنّف العناصر إلى فلزات ولافلزات وأشباه فلزات.	1	أن يميّز الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات من حيث موقعها في الجدول الدوري.	1						
أن يتعرف إلى خصائص عنصر السيليكون الفيزيائية.	1	أن يُفسّر اعتبار عنصر السيليكون من أشباه الفلزات.	2						
أن يذكر عاملاً يؤثر في مقاومة السيليكون للتيار الكهربائي.	1	أن يكمل معادلات تعبّر عن تفاعلات كيميائية لعناصر الكالسيوم والكبريت والسيليكون ومركّباتها مع عناصر ومركّبات أخرى.	3						
أن يتعرف بعض طرق استخلاص عنصر السيليكون من خاماته.	1								
عدد تكرارات أهداف الفصل الثاني	32		40		11		48		20
مجموع تكرارات أهداف الوحدة	٥٤		45		35		70		22

مفاهيم خاطئة وصعوبات التعلم وآليات العلاج المقترحة للوحدة:

الوحدة	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آليات العلاج المقترحة
الأولى	صعوبة ممارسة عمليات العلم المختلفة من ملاحظة واستنتاج.	استخدام الحوار البنائي.
	صعوبة التقييم الذاتي.	تدريب الطلبة على التأمل الذاتي، والتعبير عن تجربته، وبيان نقاط القوة والضعف أثناء العمل.
	صعوبة كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة.	التدريب من خلال أوراق عمل.
	صعوبة التعبير عن المشاهدات، والخروج باستنتاجات.	استخدام الحوار البنائي.

إرشادات تتعلق بالوحدة الأولى:

- لا يُطلب من الطالب حفظ معادلات نووية، أو إكمالها؛ فالمعادلة النووية المطروحة في الكتاب المدرسي صفحة (7) فقط لتوضيح أن انبعاث جسيمات من نواة ذرّة مشعّة تحولها إلى ذرّة جديدة أكثر استقراراً، فالثوريوم أكثر استقراراً من اليورانيوم الواضح في المعادلة.
- يمكن الاستفادة من الرابط أو الرمز المجاورين؛ للتعريف بنموذج ثومسون:
https://goo.gl/Xfue1y

نموذج درس من الفصل الأول من الوحدة الأولى

اسم الدرس: نموذج رذرفورد للذرّة | **عدد الحصص: ٢**

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يفسر مشاهدات رذرفورد لتجربته.
- أن يستنتج بنود رذرفورد للذرّة.
- أن يرسم نموذج رذرفورد الذرّي.
- أن يناقش ضبط رذرفورد لظروف تجربته؛ للحصول على المعرفة.
- أن يذكر خطوات منهج رذرفورد العلمي في التوصل إلى نموذجه الذرّي.
- أن ينقد بنود نموذج رذرفورد الذرّي.
- أن يقدّر جهود العلماء في تطوير المعرفة الكيميائي.

المهارات:

- مهارات البحث العلمي، وجمع المعلومات.
- مهارات تقبل الآخرين، وحسن الإصغاء.
- اتخاذ القرار.
- مهارة استخدام الحاسوب.
- مهارات الاتصال والتواصل.
- وعي الذات، والثقة بالنفس.
- العمل بروح الفريق.
- مهارة الملاحظة والاستدلال.

الخبرات السابقة:

- نموذج ثومسون للذرّة.
- ظاهرة النشاط الإشعاعي.

أصول التدريس:

- المحتوى العلمي: نموذج رذرفورد للذرّة.
- استراتيجيات التدريس: استراتيجية الاستقصاء التعاوني.

آليات التقويم:

- سلّم تقدير لفظي للتقييم الجماعي في العمل التعاوني.
- أسئلة شفوية أثناء الغلق والتقويم.
- استراتيجية مراجعة الذات.
- واجب بيتي.

سلم تقدير لفظي للتقيم الجماعي في العمل التعاوني

مستوى الإنجاز	يحقّق	يُطوّر	يحاول	ليس بعد
العلامة	٤	٣	٢	١
دقة المحتوى، والتعبير عن الاستنتاجات	- عبّر بلغة واضحة وعلمية سليمة. - رسم النموذج، وعكس بنوده. - وضّح ظروف ضبط التجربة، وأهمية ضبطها. - وضّح خطوات المنهج العلمي المتبعة. - عبّر بلغته الخاصة عن شعورهم تجاه العلماء، وبيّن واجبه تجاههم بلغة تنمّ عن سلامة المنطق والتفكير. - استثمر البيانات التي توصّل لها في العرض النهائي، وعرضها ببراعة	- ذكر بعض البنود بلغة واضحة وسليمة. - رسم النموذج وعكس بعض بنوده. - ذكر بعض ظروف التجربة وبيّن أهميتها. - كتب فقرة منقولة من الإنترنت حول واجبه اتجاه العلماء. - استثمر ما توصّل له في العرض النهائي	- ذكر بنداً واحداً من بنود النموذج. - رسم شكلاً لا يعكس بنود النموذج. - شرح التجربة دون أن يُبيّن خطوات المنهج العلمي. - ذكر شعوره تجاه العلماء دون أن يبين واجبه تجاههم. - لم يتمكّن من توظيف البيانات في العرض النهائي.	- كتب ما شاهده في الفلاش التعليمي دون أن يوضّح بنود النموذج، رسم الشكل في الفلاش التعليمي.
العمل الجماعي	- يلتزم كلّ فرد بالمجموعة بالمهام الموكلة له. - يستمع إلى وجهات نظر أفراد مجموعته، ويقدم تغذية راجعة مفيدة وسليمة تحسّن من العمل. - العمل بهدوء ودون إزعاج المجموعات الأخرى.	- التزم بعض أفراد المجموعة بالمهام الموكلة له، والبعض الآخر يقف متفرّجاً. - يتقبّل وجهات نظر زملائه بصعوبة، ويحاول أن يفرض وجهة نظره. - يبدي رأيه بالعمل دون أن يُقدّم تغذية راجعة تُحسّن من مخرجاته. - التزم البعض بالهدوء، في حين يعمل البعض الآخر بصوت عالٍ.	- اعتمد أعضاء المجموعة على طالب واحد في العمل. - فرض الطالب رأيه دون أن يستمع إلى وجهات نظر البقية. - انشغل بقية المجموعة بالأحاديث الجانبية؛ ما شكّل تشويشاً لبقية المجموعات.	- لم يتمكّن أعضاء المجموعة من القيام بمهامهم الموكلةإليهم. - لا يتقبل أعضاء المجموعة آراء بعضهم بعضاً. - سادت الفوضى وارتفعت الأصوات؛ نتيجة الأحاديث الجانبية.
إدارة الوقت	- التنظيم والتخطيط المسبق للعمل. - التزم جميع الطلبة بالوقت المخصص لإنهاء المهمات. - التزم الطلبة بالوقت المخصص للعرض.	- التزم أفراد المجموعة بالوقت المخصص للمهمات. - تجاوز أفراد المجموعة الوقت المخصص للعرض.	- حاول أعضاء المجموعة الالتزام بالوقت، وتمكنوا من إنجاز نصف المهمات. - تجاوزوا الوقت المخصص للعرض.	- لم يظهر أي تنظيم للعمل، ولم يتمكنوا من إنجاز معظم المهمات. - لم يستثمروا الوقت لعرض ماتم إنجازه.
طريقة العرض	- عرض موجز، وجاذب، وبتسلسل منطقي، قدّم فيه أهم الأفكار الرئيسة. - يستخدم فيه شكل من أشكال التكنولوجيا المتاحة. - اشترك في العرض جميع أعضاء المجموعة.	- عرض موجز، وبتسلسل منطقي، وقدّم فيه أهم الأفكار الرئيسة. - لم يستخدم أشكال التكنولوجيا المتاحة. - اشترك فيه بعض أفراد المجموعة.	- قدّم طالب واحد، وتحدّث عما تم إنجازه، وبدت بعض الأفكار غير مترابطة مع بعضها بعضاً.	- قدّم طالب واحد، وتحدّث عما تم إنجازه، ولم يظهر ترابط الأفكار.

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

نشاط استهلالي:

يُطلب من الطلبة تأمل الفقرة الآتية التي سيتم عرضها باستخدام برنامج p.pt، وجهاز الحاسوب، وجهاز العرض LCD، وإجراء حوار ومناقشة وعصف ذهني للطلبة من خلال طرح الأسئلة التي تلي الفقرة.

الفقرة:

«عاش ثومسون زمناً توالت فيه الاكتشافات، كان من أبرزها نموذجه الخاص بوصف الذرّة، وظاهرة النشاط الإشعاعي لبعض المواد التي اكتشفها هنري بيكوريل، التي بيّن فيها قدرة الإشعاعات على اختراق بعض الأجسام. حقق ثومسون قفزة كبيرة في معرفة ماهيّة الذرّة، وقد أدى نموذجه دوراً كبيراً في تطوير النظرية الذرّية الحديثة، لكن واجه هذا النموذج صعوباتٍ، ونقداً، وكان من أبرز نُقّاده تلميذه أرنست رذرفورد».

الأسئلة:

- اكتب تصوّر ثومسون للذرّة.
- علامَ تدلّ العبارة: «كان من أبرز نقّاده تلميذه رذرفورد»؟
- تخيّل نفسك أرنست رذرفورد، وحاول طرح تساؤل حول نموذج أستاذه ثومسون؟
- هل تتوقع أن رذرفورد استفاد من ظاهرة النشاط الإشعاعي التي اكتشفها بيكوريل ذلك الوقت في الإجابة عن هذه التساؤلات؟
- إذا سلّط رذرفورد أشعة ألفا على ذرّة ثومسون، ماذا تتوقع أن يحدث لهذه الأشعة وَفق ما كان معروفاً عن قدرتها لاختراق بعض الأجسام؟ ارسم شكلاً توضيحيّاً يُبيّن توقّعك.

العرض:

1- يُهيّئ المعلم مختبر الحاسوب، ثم يُقسم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة عدد أفرادها (5) طلبة.
2- يُعيّن قائد لكلّ مجموعة، ويوزع عليهم ورقة عمل (1)، مرفقة بسلم تقدير لفظي، خاصة بالتقييم الجماعي للعمل التعاوني.
3- يُوجّه المعلم طلبته لمشاهدة الفلاش التعليمي باستخدام البرنامج التفاعلي PhET الخاص بتجربة رذرفورد، والتأمّل في شكل (2) في الكتاب المدرسي، صفحة 8، وأسئلة النشاط(4)، والإضاءة المتوافرة فيه.
4- يطلب من الطلبة تأمّل ما يحدث عند تسليط رذرفورد لأشعة ألفا على ذرّة ثومسون وفق المسار الآتي:

chemistry ⟶ Rutherford Scattering ⟶ plum pudding atom

5- يقوم القائد بمناقشة أفراد مجموعته ببنود ورقة العمل(1)، وتوزيع المهام بالتشاور على أفراد مجموعته.
6- يُتيح المعلم الفرصة أمام الطلبة للملاحظة والتفكير والتشاور في طريقة عرض نتائج المهمات.
7- تقوم كلّ مجموعة بعرض نتاجاتها في (9) دقائق لكلّ مجموعة، بحيث يُكلَّف كلّ عضو فيها بالتعبير عن أحد المهمات، وتقييم الطلبة وفق سلم التقدير اللفظي الخاص بتقييم العمل التعاوني.

8- بعد الانتهاء من عملية العرض والتقييم، يُؤكّد المعلم على بنود نظرية رذرفورد، ويرسم نموذجه، ويوضّح كيفية قيامه بضبط ظروف التجربة، ويدونها على السبورة؛ ليتمكّن الطلبة من تقييم أنفسهم وفق سُلّم التقدير اللفظي، ومقارنته مع تقييم المعلم.

إضاءة

من الضروري القيام بالخطوة رقم ٨؛ لتدريب الطلبة على تقييم أنفسهم، والتأمّل الذاتي لأدائهم، وإرفاق منتجات العمل في ملفات إنجازهم.

9- يتم مناقشة الطلبة بأسئلة الغلق والتقويم، ثمّ يُطلب من الطلبة الرجوع إلى مقاعدهم، ويقوم كلّ طالب بالإجابة عن أسئلة التقييم الذاتي الخاصة باستراتيجية مراجعة الذات على حدة، وتقديمها للمعلم.

إضاءة

تُكتب أسئلة التقييم الذاتي أو تُوزّع لكلّ طالب كما يأتي:

بعد انتهائك من المهمات وعرضها، قمْ أنت وزملاءك بالإجابة عن الأسئلة الآتية كلّ على حدة، وعلى ورقة خاصة بك مكتوباً عليها اسمك:

- صف مشاركتك.
- إذا نفّذت النشاط مرة أخرى، ما الأمور التي ستقوم بتعديلها؟
- كيف تكون مجموعتك أكثر تعاونية في المرة القادمة؟
- ما الدرجة التي تمنحها لنفسك في هذا النشاط؟

أرفق نتاجات عملك في ملف إنجازك، واكتب سطرين تبيّن كيف أثّر فيك العمل خلال المهمة الجماعية.

ورقة عمل (1)

نموذج رذرفورد للذرّة

عزيزي/تي القائد/ة،

1- بعد متابعتكم للفلاش التعليمي، وتأملكم الشكل (2) في الكتاب، صفحة (8)، ناقش زملائك، وحاول أن تُكمل الجدول الآتي:

خطوات التجربة	الملاحظات	الاستنتاج
وضع مصدر دقائق ألفا في صندوق من الرصاص.		
قذف صفيحة رقيقة من الذهب بدقائق ألفا موجبة الشحنة المنبعثة من عنصر الراديوم المشع.		
استخدام شاشة من كبريتيد الخارصين		

2- ناقش المهمات الآتية مع زملائك، واتفق معهم حول آلية عرضها، ثمّ كلّف كلّ عضو بتوضيح إحداها عند العرض:

- المهمة الأولى: بالاعتماد على نتائج التجربة، عبّر –بلغتك-عن بنود نموذج رذرفورد للذرّة.
- المهمة الثانية: ارسم تصوّر رذرفورد للذرّة.
- المهمة الثالثة: حرص رذرفورد على ضبط ظروف تجربته، وضّح كيف تمكّن من ذلك؟
- المهمة الرابعة: بيّن خطوات منهج رذرفورد العلمي في التوصل إلى نموذجه الذرّي.
- المهمة الخامسة: صِفْ شعورك تجاه جهود العلماء في تطوّر المعرفة، وخاصة المعرفة الكيميائية، وما واجبك تجاههم؟

الغلق والتقويم:

مناقشة الطلبة بعد تنفيذ المهام التي أوكلوا إليها في الأسئلة الآتية:

1. لماذا افترض رذرفورد أن الإلكترون يدور حول النواة؟
2. ما نسبة كتلة الإلكترونات مقارنة مع كتلة النواة (قليلة جداً، بحيث يمكن إهمالها، أم قليلة، لكن لا يمكن إهمالها، أم كبيرة، ولا يمكن إهمالها)؟
3. فسّر ارتداد عدد قليل من جسيمات ألفا (1 : 12000) عند اصطدامها بصفيحة الذهب في تجربة رذرفورد؟
4. ما النواة؟
5. كان معروفاً زمن رذرفورد أن الجسم الذي يدور في مسار دائري يفقد جزءاً من طاقته أثناء دورانه،ناقش تأثيرذلك على نموذج رذرفورد للذرّة.

الواجب البيتي:

1- قارن بين نموذج ثومسون ونموذج ذرّة رذرفورد:

وجه المقارنة	نموذج ثومسون	نموذج ذرّة رذرفورد
مكونات الذرّة		
مكان تواجد مكونات الذرّة		
الأسباب التي رفضت النموذج		
رسم تمثيلي للنموذج		

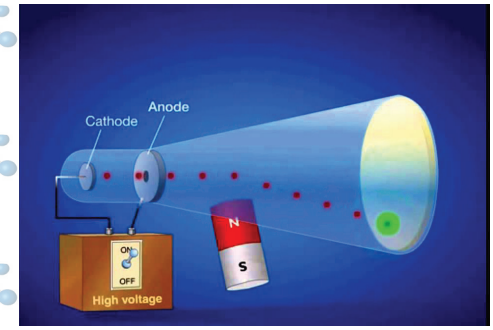
2- هل تتوقّع قيام رذرفورد بتجربة تسليط جسيمات ألفا على لوحة مغطاة بكبريتيد الخاصين قبل وضع صفيحة الذهب؟ لماذا برأيك؟

فكّر

لماذا أحاط رذرفورد صفيحة الذهب بلوح مغطى بكبريتيد الخارصين إحاطة كاملة، ولم يكتفِ بوضع جزء منه أمام صفيحة الذهب؟ هل كان ضبط التجربة بذلك مدروس وناتج عن تجارب سابقة؟ ناقش ذلك.

مقدمة تاريخية عن تطور النماذج الذرّية:

يُعدُّ اكتشاف الذرّة ومكوناتها أمراً مُعقّداً باعتباره شيئاً في عالم غير مرئي، لقد بدأ البحث عن الذرّة من خلال تساؤل: **"هل يمكن قسمة المادة إلى أجزاء صغيرة غير قابلة للانقسام، أم سنتابع القسمة إلى ما لا نهاية؟"**



الشكل (1): تجربة ثومسون

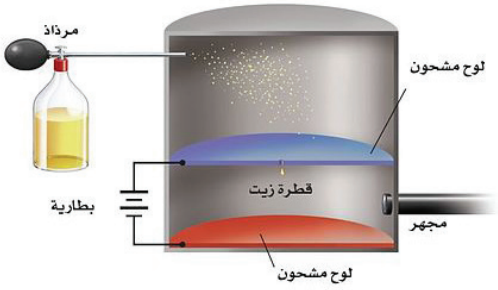
كان لليونانيين مساهمة كبيرة في البحث في هذا الموضوع، فانقسموا إلى قسمين: قسم أيّد أرسطو الذي توقّع أن المادة ستنقسم إلى ما لا نهاية، ولن نصل إلى جزء لا يمكن قسمته؛ أي لو قمنا بتكبير هذا الجزء لوجدنا أنه يمكن أن يتجزّأ، أم ديموقراطيس الذي بيّن أن المادة تتكون من ذرّات سمّاها Atom، وهي كلمة إغريقية، تعني غير قابل للانقسام، كانت الأغلبية تؤيد تصور أرسطو، حتى ظهر نيوتن ودالتون، وأثبتا أن ديموقراطيس كان على حقّ، وبيّن دالتون أن الذرّات جسيمات صغيرة متناهية في الصغر، مسمطة، غير قابلة للانقسام، وفسّر دالتون اختلاف المواد كالماء والحديد باختلاف حجم الذرّات وكتلها، واستمر هذا النموذج لعدة سنوات.

لقد أقنعت نتائج تجارب التفريغ الكهربائي العلماء بأن الإلكترونات إحدى مكونات الذرّة، فقد أجرى العالم ثومسون تجارب عام 1897 لمعرفة النسبة بين شحنة الإلكترون إلى كتلته، وكانت تجربته الشهيرة التي بيّن فيها أن مسار أشعة المهبط في أنبوب التفريغ ينحني عمودياً تحت تأثير مجال مغناطيسي، حيث تنحرف مبتعدة عن القطب الشمالي للمغناطيس، والمسار الذي تسلكه الأشعة قوس من دائرة يمكن معرفة نصف القطر (نق) من مقدار انحراف نقطة التألق، انظر الشكل (1).

فإذا كانت شحنة الإلكترون (ش)، وكتلة (ك)، وسرعة حركته (ع)، وشدة المجال المغناطيسي (ج)، فإن:

$$\text{نق} = (\frac{\text{ك}}{\text{ش}} \times \frac{\text{ع}}{\text{ج}})$$، وعليه فإن $\frac{\text{ك}}{\text{ش}} = \frac{\text{ع}}{\text{نق} \times \text{ج}}$

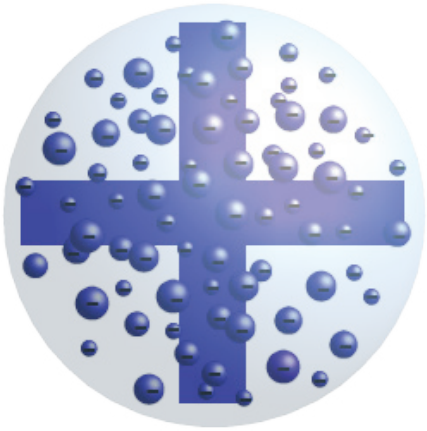
وقد وجد أن النسبة $\frac{\text{ك}}{\text{ش}} = 5.69 \times 10^{-9}$ غم/ كولوم.



الشكل (٢): تجربة مليكان

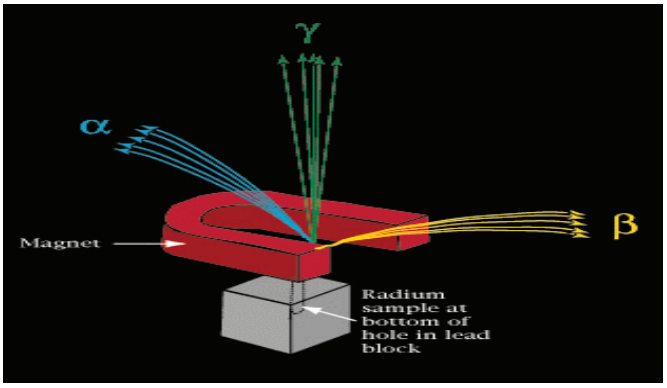
كما استطاع العالم مليكان عام 1960م من تعيين شحنة الإلكترون، بمتابعة قطرة زيت في جهاز مليكان بعد شحنها بشحنة سالبة، وباستخدام أشعة (X)، الشكل (2)، وقد أوقف سقوطها الناتج من الجاذبية بتعديل فرق الجهد بين اللوحتين في جهاز مليكان، ليتولد جذب إلى أعلى القطرة بمقدار الجاذبية إلى الأسفل، وقد وجد مليكان أن شحنة الإلكترون (ش) = 1.9×10^{-19} كولوم من خلال تجربة كلّ من ثومسون ومليكان عُيِّنت كتلة الإلكترون (9.11×10^{-28}) غم/ إلكترون.

حقق ثومسون بعد ذلك قفزة كبيرة في معرفة ماهيّة الذرّة، وقدّم نموذجه الذي بيّن فيه أن الذرّة كرة مشحونة بالشحنة الموجبة محشوة بالإلكترونات، انظر الشكل (3)، سمّاها بفطيرة الزبيب، وأن مقدار الشحنة الموجبة تعادل الشحنة السالبة، وتكون بذلك متعادلة كهربائياً، وعلى الرغم من محدودية هذا النموذج، فقد أدى دوراً كبيراً في تطوير النظرية الحديثة، لكن واجه صعوبات ونقد، فكان من أهم نقّاد هذا النموذج تلميذه رذرفورد.



الشكل(٣): نموذج ثومسون للذرّة

اكتشف هنري بيكوريل في ذلك الوقت ظاهرة النشاط الإشعاعي لبعض المواد، منها مركّبات اليورانيوم، حيث لاحظ تلف الأفلام الفوتوغرافية المغلفة القريبة من أملاح اليورانيوم؛ نتيجة انطلاق أشعة من هذه الأملاح، وبيّنت الدراسات هذه الأشعة ثلاثة أنواع، تفاوت سلوكها عند وضعها في مجال مغناطيسي، انظر الشكل (4).



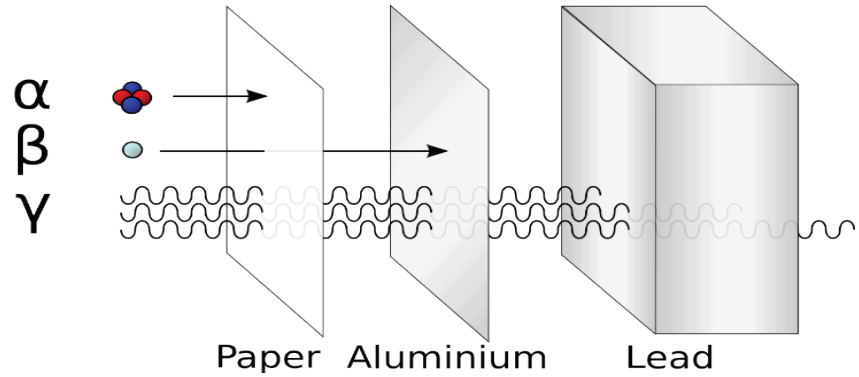
الشكل (٤): تفاوت سلوك الأشعة الصادرة عن العناصر المشعّة عند تعرّضها للمجال المغناطيسي

ويُبيّن الجدول (1) بعض خصائص الأشعة الصادرة عن العناصر المشعّة:

الجدول (1): أنواع الأشعة الصادرة عن العناصر المشعّة

وحدة المقارنة	ألفا (α)	بيتا (β)	جاما (γ)
الشحنة	2+	1-	صفر
الكتلة	6.64×10^{-27} كغم	9.11×10^{-31} كغم	صفر
طبيعتها	جسيمات	جسيمات	أمواج كهرومغناطيسية
قدرتها النسبية على اختراق الأجسام	قليلة	عالية	عالية جداً

ويُلاحظ من خلال الجدول تفاوت قدرة هذه الأشعة في اختراق الأجسام، وتقل هذه القدرة بزيادة سُمك المواد المستخدمة، تأمّل الشكل (5).

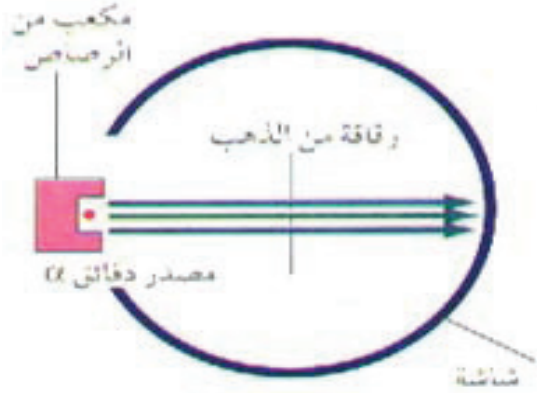


الشكل (٥): تفاوت الأشعة الصادرة عن العناصر المشعّة في اختراق بعض الأجسام

لذلك يُستخدم الرصاص في إحاطة غرف التصوير الإشعاعي؛ ليمنع تسرّب هذه الأشعة إلى الخارج، ويلتزم الفنيون بارتداء واقي رصاصي، كتلته عالية تمنع اختراق الأشعة إلى الأجسام أثناء عملية التصوير، انظر الشكل (6).

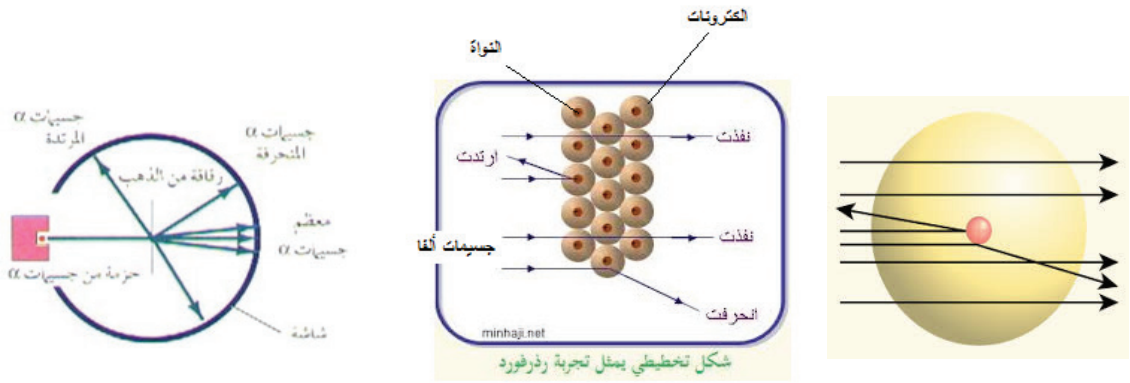
الشكل (٦): الواقيات الرصاصية أثناء التصوير الإشعاعي

أن ظاهرة النشاط الإشعاعي وإنتاج جسيمات ألفا وبيتا هي دليل آخر على أن الذرّات قابلة للتجزئة إلى مكونات أصغر من الذرّة، وقد اهتم رذرفورد بدراسة ظاهرة النشاط الإشعاعي؛ فقد حصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1908 لتجاربه على اضمحلال العناصر المشعّة، وكانت بمثابة المحطة الفاصلة في مجال الأبحاث الذرّية، فقد أراد رذرفورد أن يتأكد من صحة نموذج ثومسون؛ فقام بتجربته الشهيرة، واستطاع عزل أشعة ألفا من مجموع الإشعاعات الصادرة عن ذرّات المركّب المشعّ، واستخدمها كقذائف سلّطها على رقاقة من الذهب سُمكها 0.00004 سم، وبما أنه كان معلوماً أن أشعة ألفا قادرة على الاختراق، فمن المفروض أن جسيمات ألفا ستمرّ من خلال ذرّة ثومسون كما في الشكل (7).



الشكل (7): توقعات رذرفورد لسلوك أشعة ألفا خلال صفيحة الذهب، اعتماداً على نموذج ثومسون

كانت بداية التجربة –كالمتوقع- مرور أغلب جسيمات ألفا من الصفيحة، لكن بعد مرور الوقت، ارتدّ عدد قليل جداً من جسيمات ألفا، وكان ذلك مبهراً، كما ظهر عدد قليل انحرف بزوايا كبيرة، انظر الشكل (8).



الشكل(٨): نتائج تجربة رذرفورد

اعتمد رذرفورد على التشتت الزاوي لجسيمات ألفا، باستخدام كاشف detector من بلورة كبريتيد الخارصين ZnS، فقام رذرفورد بعمل حسابات دقيقة على التوزيع الزاوي angular distribution المتوقع لتشتت جسيمات ألفا، بناءً على نموذجه المفترض، وكانت هذه الحسابات بُنيت على الافتراضات الآتية:

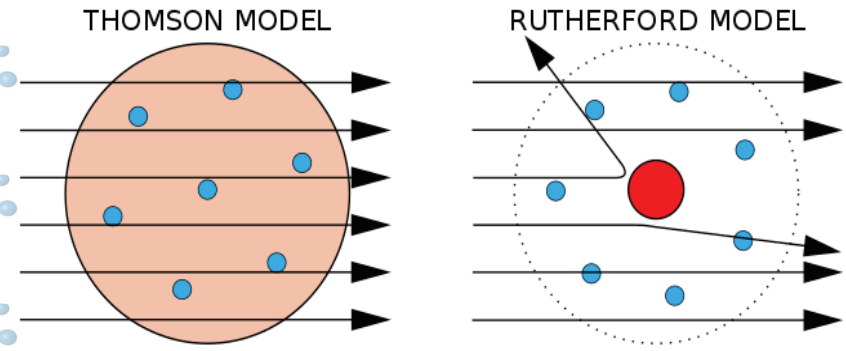
1. التشتت ناتج فقط عن الشحنة الموجبة، وهذا يعني أن التشتت يعود إلى قوة التنافر الكهربائي بين شحنة موجبة مركّزة في المنتصف وشحنة جسيمات ألفا.
2. الشحنة الموجبة المركزة في المنتصف لا تتحرك ولاترتدّ عند اصطدام جسيمات ألفا بها؛ لأن كتلتها أكبر بكثير من كتلة جسيمات ألفا.
3. لا يمكن لجسيمات ألفا أن تخترق هذا التجمّع المتمركز في وسط الذرّة.

سمّى رذرفورد الشحنة الموجبة المركّزة في منتصف الذرّة بالنواة، وتمكن عملياً من قياس نصف قطرها، وكتلة الإلكترونات مهملة نسبياً أمام كتلتها، كما بيّن أن الإلكترونات تدور حول النواة، وشبّه دوران الإلكترونات حول النواة بالمنظومة الشمسية، وسُمّي النموذج بـ Planetary Model، انظر الشكل (9).

الشكل(9): Planetary Model

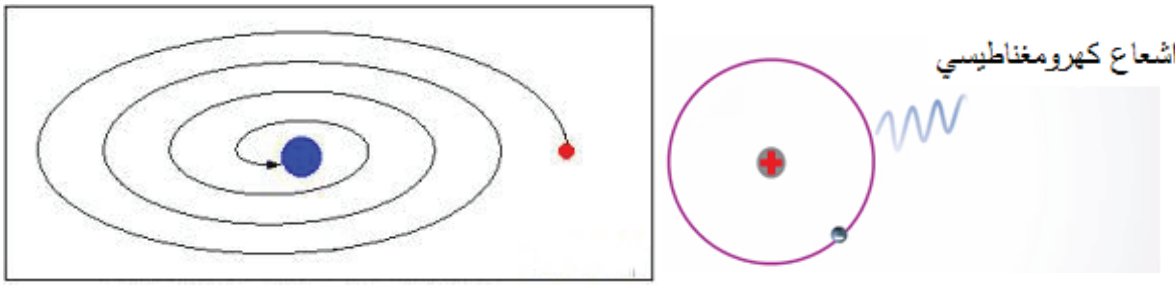
لقد بيّنت الدراسات أن نسبة حجم الذرّة إلى حجم النواة = 10^5 مرة، وأن كثافة النواة تقارب 10^{14}غم/سم^3، فلو كان لدينا 10^8 طن من مادة ما كالحديد مثلاً، وتمكّنّا من فصل أنوية الذرّات وجمعها معاً، فأن حجمها سيقارب 1سم^3، وهذا يدل على مدى حجم الفراغ في الذرّة.

وكانت الفروق بين نموذج ثومسون ونموذج رذرفورد للذرّة، كما في الشكل (10).

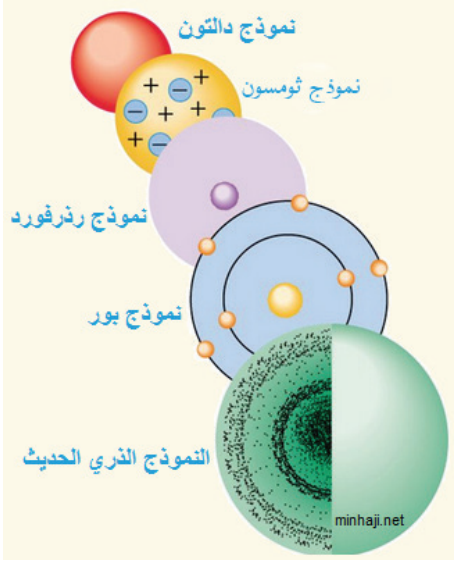


الشكل (10): فروق بين نموذج رذرفورد ونموذج ثومسون.

بيّن رذرفورد أن ثبات الذرّة يعود إلى تأثّر الإلكترون بقوتين: الأولى: قوة التجاذب بين الإلكترون والنواة، والثانية: هي قوة الطرد المركزي F=MV2/r، وأن هاتين القوتين متعاكستان بالاتجاه ومتساويتان في المقدار، وبالتالي لا تسقط في النواة، لكن هذا النموذج واجه صعوبات، كان أهمها: أن الإلكترون أثناء دورانه في مداره حول النواة سوف يطلق شعاعاً كهرومغناطيسياً بصورة متصلة؛ لأنه يتحرك في مسار دائري، وهذا يعني أنه يفقد طاقة باستمرار؛ ما يؤدي إلى أن يكون المدار حلزونياً، كما في الشكل (11)، وفي النهاية سيؤول الإلكترون إلى النواة، وتتلاشا لذرّة؛ ما يتعارض مع كون الذرّة مستقرة، كما وضحته نتائج ماكسويل، والنظرية الكلاسيكية، انظر الشكل (11).



الشكل(11): المسار المتوقّع للإلكترون أثناء دورانه حول النواة



الشكل (12): تطوّر مفهوم بنية الذرّة

كما لم ينجح نموذج رذرفورد في تفسير طيف ذرّة الهيدروجين، فالذرّة عندما تُثار تصدر إشعاعات كهرومغناطيسية بترددات محددة تُسمّى الطيف الذرّي، ولم يتمكن رذرفورد من تفسيرها، وقد توالت الدراسات بعده حتى جاء نيلس بور بوضع نموذجه لذرّة الهيدروجين، ولحقه شرودنجر الذي وضع مفهوم الميكانيك الكمي، والنموذج الذرّي الحديث، والشكل (12) يُبيّن تطور مفهوم بُنية الذرّة عبر التاريخ.

إسهامات كيميائية لبعض العلماء المسلمين:

برز في حقل الكيمياء كثير من العلماء المسلمين، أمثال جابر بن حيّان، والبيروني، والرازيّ، وابن سينا، والجلدكيّ، وغيرهم، حيث اعتمد هؤلاء العلماء على التجربة في استنتاج الحقيقة العلمية، واستخدموا الأدوات في القياس والوزن، كما استخدموا المنهج العلمي المبنيّ على المشاهدة، بينما لم يعتمد مَنْ سبقهم من الفلاسفة على طرائق التجريب، بل على فرضيات فلسفية فقط.

فقد اعتمد جابر بن حيّان (740-810)م المنهج العلمي المبنيّ على المشاهدات، ووضع الفرضيات، واختبرها بالتجربة، فقد حضّر مواد كثيرة، مثل كبريتيد الزئبق(II)، وحمض النيتريك، والصودا الكاوية، والكحول، وحمض الليمون، والسموم، والأصباغ، كذلك حضّر كبريتيد النحاس(II)، واستخدمه بدلاً من الذهب في أعمال الزخرفة، وهو أول مَنِ استخدم الميزان الحسّاس لوزن المواد التي استخدمها في تجاربه.

أمّا البيروني (860-925)م فقد اهتم بالتفاعلات الكيميائية، مؤكّداً أن علم الكيمياء يجب أن يعتمد على التجريب، فقد استطاع بتجاربه التمييز بين كربونات النحاس القاعدية، وكبريتات النحاس المتبلورة، فذكر أن كربونات النحاس القاعدية تتحلل بالتسخين إلى أكسيد النحاس(II) الأسود، وثاني أكسيد الكربون، واستطاع حساب الوزن النوعي لعدد من المواد بدرجة تُقارب القيم المعروفة.

أما أبو بكر الرازي (864-932)م فقد درس كتب جابر بن حيان، واهتم بتنظيمها، وكتب كتاب (سر الأسرار في الكيمياء)، شرح فيه منهجه في التجريب؛ إذ بدأ بوصف المواد التي أجرى عليها التجارب، ثمّ وصف الأدوات التي استخدمها، وطريقة العمل، وجمع بين علمَي الطب والكيمياء؛ فقد كانت لديه قناعة بأن شفاء المريض يرجع إلى إثارة تفاعلات كيميائية داخل جسمه، واهتم بتصنيف المواد، وحضّر كثيراً منها، مثل: حمض الكبريتيك، والكحول، واستخدم الفحم الحيواني في قصر الألوان والروائح، وحضّر الجبس، واستخدمه ممزوجاً بالبيض؛ لتجبير كسور العظام، وكان أول من ميّز بين الصودا والبوتاس.

وتمكّن الجلدكيّ المتوفى (1342)م من فصل المواد بعضها عن بعض، كفصل الذهب والفضّة باستخدام حمض النيتريك، ووصف العمليات الكيميائية، كالتكلس، والتصعيد والتقطير، وحضّر الأملاح والصابون، ويقول بعض المؤرِّخين: أنه سبق العالم بروست في اكتشاف قانون النسب الثابتة.

نموذج درس من الفصل الثاني من الوحدة الأولى

اسم الدرس: بعض مركّبات الكالسيوم واستخداماتها	عدد الحصص: ٢

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يتعرّف بعض مركّبات الكالسيوم، ويكتب صيغها الجزيئية.
- أن يتعرف إلى استخدامات بعض مركّبات الكالسيوم وتطبيقاتها الحيوية.
- أن يكتب معادلات كيميائية تمثّل تفاعلات مركّبات الكالسيوم مع مركّبات أخرى.
- أن يحدد نوع تفاعلات مركّبات الكالسيوم مع عناصر ومركّبات أخرى.
- أن يُنفّذ تجربة إطفاء الجير عملياً.
- أن يحدد طبيعة المحلول المائي لأكسيد الكالسيوم من حيث الحمضية والقاعدية.
- أن يتعرّف إلى محلول رائق الكلس.
- أن يناقش بعض تطبيقات هيدروكسيد الكالسيوم، اعتماداً على خصائصه.
- أن يكشف بعض خصائص كربونات الكالسيوم عملياً.
- أن يلخّص خصائص كربونات الكالسيوم.
- أن يُفسّر دور كربونات الكالسيوم في التخلّص من آثار التلوث بالمطر الحمضي.

المهارات:

- مهارات استخدام الأدوات، والتحكم فيها، والمحافظة عليها، وصيانتها.
- مهارات تقبل الآخرين، وحسن الإصغاء.
- التعاون، والعمل في مجموعات صغيرة.
- مهارة الملاحظة والاستدلال.
- مهارة تسجيل البيانات، وجمعها.
- اتخاذ القرار.
- التوصل إلى نتائج كعالم خبير.
- الثقة بالنفس.

الخبرات السابقة:

- موقع عنصر الكالسيوم في الجدول الدوري (يُعطي معلومات حول عدم إمكانية إيجاد عنصر الكالسيوم في الطبيعة حرّاً).
- مصادر عنصر الكالسيوم في الطبيعة، ومكان توافرها.
- تحضير الكالسيوم من أحد خاماته وهو كلوريد الكالسيوم بالتحليل الكهربائي لمصهوره.

أصول التدريس:

- المحتوى العلمي: بعض مركّبات الكالسيوم واستخداماتها.
- استراتيجيات التدريس: استراتيجية التجريب العلمي.

آليات التقويم:

- استخدام سلم تقدير لفظي؛ لتقييم أداء المجموعة خلال التجارب المنفّذة.
- أسئلة شفوية خلال الغلق والتقويم.

معايير الإنجاز	١	٢	٣	٤
سلوك العمل وطريقته	لا يستطيع تحديد طريقة العمل.	يجد صعوبة في فهم المطلوب والتركيز في العمل ويحتاج لشرح أكثر.	يستطيع التركيز في العمل وقد يحتاج لإشراف في بعض الأحيان.	يستطيع العمل بمفرده ولا يحتاج للمراقبة والإشراف.
توزيع الأدوار بين المجموعة	لا يستطيع تحديد المهام والأدوار، واعتمد العمل على طالب واحد.	يجد صعوبة في تحديد الأدوار ويجد صعوبة في التفريق ما بين الهدف من العمل والمهام المطلوبة ومنحاز لوجهة نظره.	يحدد الهدف والمهام المطلوبة ويعرّف الأدوار للأشخاص ويحللها.	يحدد الهدف بدقة وكذلك المهام ويعرّف جميع الأدوار للأشخاص وتم العمل بشكل تكاملي.
تحليل البيانات ودقة التعبير عن الاستنتاجات	غير قادر على فهم البيانات المعطاة، والاستفادة منها في الإجابة عن الأسئلة.	قادر على تحليل البيانات لكن لم يتمكن من توظيفها في التقرير النهائي.	قادر على تحليل البيانات وتنظّيمها وتمكن من توظيفها في التقرير النهائي.	قادر على تحليل البيانات وتنظّيمها وتمكن من توظيفها في التقرير النهائي وخرج باستنتاجات وعرضها ببراعة.
معرفة بالأدوات وطريقة استخدامها	لم تظهر الاستفادة من المواد والأدوات.	استخدم المواد والأدوات لم تظهر النتائج.	الاستفادة من المواد والأدوات لكن لم تعبر بقوة عن النتائج.	الاستفادة من المواد والأدوات وتوظيف النتائج لأغراض اخرى.
الإخراج النهائي للعمل	لم يستطع تصميم تنفيذ المهمة الخاصة بالمجموعة الأم.	كتابة نتائج العمل على ورقة العمل، لكن لا تعبّر عن الهدف.	كتابة نتائج العمل على ورقة العمل وتعبّر عن الهدف.	كتابة نتائج العمل على ورقة العمل وتعبّر عن الهدف وكفية توظيفه في البيئة الحياتية.
قواعد الأمن والسلامة	لا يرتدي معطف المختبر، والقفازات، ويشرب أو يأكل داخل المختبر، ويتحرك بإزعاج داخل المختبر، ويسكب محاليل على طاولة المختبر.	لا يرتدي معطف المختبر، والقفازات، قد يأكل أو يشرب داخل المختبر، حركته زائدة داخل المختبر، لم يسكب محاليل على الطاولة.	يرتدي معطف المختبر، والقفازات، يشرب أو يأكل داخل المختبر، التحرّك بهدوء داخل المختبر، لم يسكب محاليل على طاولة المختبر.	يرتدي معطف المختبر، والقفازات، يمتنع عن الأكل والشرب داخل المختبر، التحرّك بهدوء داخل المختبر، عدم سكب المحاليل على طاولة المختبر.
الإجابة عن أسئلة ورقة العمل	حاول الإجابة على أسئلة ورقة العمل، لكن ليس بشكل الصحيح.	أجاب على بعض أسئلة ورقة العمل بشكل صحيح,	أجاب على معظم أسئلة ورقة العمل بشكل صحيح.	أجاب على جميع أسئلة ورقة العمل بشكل صحيح.
الترتيب والنظافة	لم يُحافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من التجربة، وترك الأدوات على طاولة المختبر.	المكان نظيف نوعاً ما بعد الانتهاء من التجربة، ترك الأدوات في مكانها.	المكان نظيف نوعاً ما بعد الانتهاء من التجربة، وأعاد الأدوات إلى مكانها.	حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من التجربة، وأعاد الأدوات إلى مكانها.

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

نشاط استهلالي:

إعداد برنامج p.pt الذي يتضمن شرائح تُمهّد للدرس يتم خلالها حوار، ومناقشة الطلبة، وإعطائهم فرصة للتعبير والمشاركة في الدقائق الخمس الأولى من الحصة، وتتضمّن الشرائح ما يأتي:

الشريحة (1): صورة تُبيّن مقطع من الجدول الدوري يظهر فيه موقع الكالسيوم، وطرح سؤال: «لماذا لا يتوافر عنصر الكالسيوم بصورة حرة في الطبيعة؟»

الشريحة (2): أ- ما مصادر عنصر الكالسيوم في الطبيعة؟

ب- اذكر بعض خامات الكالسيوم المتوافرة في الطبيعة.

إضاءة

عزيزي المعلم، بإمكانك أن تستخدم منظومة متقدمة تعرض فيها بعض مركّبات الكالسيوم وأهميتها في الحياة، والتنويه بذلك إلى الطلبة خلال الشرائح القادمة.

الشريحة (3): عرض صورة لخلطة إسمنتية مضافة لأحد الأبنية، وقيام أحدهم بسقيها، وصورة للمادة، وصيغة كلوريد الكالسيوم الكيميائية بالتزامن.

الشريحة (4): عرض لبعض الأشجار المشيّدة، ثمّ صورة لمادة أكسيد الكالسيوم، وصيغته الكيميائية.

الشريحة (5): عرض صورة لكيفية إضافة كربونات الكالسيوم إلى بحيرة، ثمّ صورة لمادة كربونات الكالسيوم، وصيغتها الكيميائية.

الشريحة (6): طرح تساؤل: «ما خصائص المركّبات التي شاهدناها سابقاً وتجعلها ملائمة لاستخداماتها؟»

العرض:

إضاءة

- يمكن تنفيذ الأنشطة داخل المختبر المدرسي، أو في الغرفة الصفيّة.
- تحضير الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الأنشطة في ورقتي العمل في مكان محدد من مكان تنفيذ التجارب.
- تعريف الطلبة بمهمات الطلبة في كلّ مجموعة (القائد، الكاتب، المراسل، الناطق، المقيّم).

القائد:

- ينتخبه أفراد المجموعة، ويقوم بالتعريف بمهماته لهم.
- يقوم بالتشاور مع زملائه في المجموعة؛ لتوزيع بقية المهمات (الكاتب، والناطق، والمراسل، والمقيّم)، وتعريفهم بتفاصيل مهماتهم، وتشجيعهم لتحمّل المسئولية، والعمل بشكل تعاوني وتكاملي.
- إدارة العمل والتخطيط لتنفيذه، واستلام الأوراق الخاصة بأوراق العمل ونموذج التقييم.
- متابعة تنفيذ كلّ عضو بالمهمة الموكلة له.
- التأكّد من تحقيق الأهداف كما خُطط لها، وتسليمها في الوقت المناسب.
- التأكد من احتياطات السلامة العامة، ومراعاتها أثناء التنفيذ.

الناطق:

- يقرأ تعليمات النشاط، ويتأكد من تدوين كلّ عضو للملاحظات.
- يقرأ على الطلبة مستويات الإنجاز في سُلّم التقدير المرفق لتقييم الأفراد.
- يتحدّث عن إنجازات المجموعة، ونتائجها، وأهم التحديات التي واجهتهم، وكيفية التغلب عليها.

المراسل:

- إحضار الأدوات والمواد الخاصة بتنفيذ النشاط.
- التأكد من نظافة المكان بعد الانتهاء من تنفيذ النشاط.
- إعادة المواد إلى أماكنها المخصصة، والتأكد من نظافتها.

المقيّم:

- يوجّه أفراد المجموعة إلى مجالات التقصير أو الإخفاق أثناء العمل، ويُقدّم تغذية راجعة وفق سُلّم التقدير المرفق، والتأكيد على التأمّل الذاتي للخروج بأفضل النتائج.
- يتشاور مع زملائه في التقييم النهائي لعمل المجموعة، اعتماداً على سُلّم التقدير.

1- تقسيم الطلبة إلى مجموعات؛ بحيث تتكون كلّ مجموعة من (5) طلبة، بحيث يُسند لكلّ طالب مهمة من المهمات (قائد، كاتب، ناطق، مراسل، مُقيّم).

2- يُعيَّن قائد لكلّ مجموعة بالتشاور.

3- اجمع القادة؛ لتعريفهم بمهامهم.

إضاءة تسليم القادة أوراق العمل بعدد أعضاء كلّ مجموعة، مضافة إليها ورقة إضافية؛ لتفريغ نتائج عمل المجموعة.

4- توجيه الطلبة إلى البدء بتنفيذ التجارب في ورقة العمل الأولى.

5- توجيه الطلبة لتسجيل الملاحظات والنتائج التي يتوصّلون لها، وفي هذه الأثناء يتجول المعلم بين الطلبة، ويرصد ملاحظاته على أداء المجموعات وفق سلّم التقدير المرفق.

6- يجمع المعلم ورقة واحدة من كلّ مجموعة؛ تمهيداً لتقيمها.

7- يُناقش المعلم الطلبة بنتائج القسم الأول من التجربة في النشاط (1)، ويُوجّه الطلبة إلى تثبيت المعلومات على سجلاتهم الخاصة بالمختبر.

8- إعطاء الطلبة فرصة لتقييم أدائهم في كلّ مجموعة وَفق سُلّم التقدير اللفظي المرفق، ومقارنة تقييمه مع تقييم المجموعات، ومناقشتهم فيه؛ لتدريبهم على التأمّل والتقييم الذاتي.

9- يتم إعادة تعيين قائد من جديد؛ تمهيداً لتنفيذ ورقة العمل الثانية بالتشاور.

إضاءة يُكلّف كلّ طالب بمهمة غير المهمة التي أوكل بها في تنفيذ ورقة العمل (1)، تحقّق عزيزي المعلم من ذلك لتحقيق العدالة، وتمكين الطلبة من الأدوار في كلّ المهمات.

10- إعادة الخطوات من (1-8) فيما يخصّ القسم الثاني من النشاط الأول، وورقة العمل الثانية.

11- إعادة ورقة العمل الأولى بعد تقييمها إلى كلّ مجموعة؛ لتنفيذ القسم الثاني من الورقة من خلال قادة المجموعات.

12- مناقشة الطلبة في أسئلة الغلق والتقويم.

13- تكليف الطلبة بالواجب البيتي.

ورقة عمل (١)

عزيزي الطالب،

- تشاور مع زملائك في اختيار قائد للمجموعة.
- يقوم القائد بمقابلة المعلم؛ ليتعرّف المهام المنوطة به، ثمّ يقوم بتوزيع المهام على أعضاء المجموعة.
- نفّذ مع زملائك نشاط الجير المُطفأ.
- ناقش زملائك المشاهدات؛ للتوصّل إلى النتائج.
- قدّم النتائج في ورقة مدوّن عليها اسم المجموعة وأعضائها.
- البس القفازات ومعطف المختبر.
- احذر من تعرُّض الجلد والعيون لمادة الشيد مباشرة.

نشاط (١) الجير المطفأ $Ca(OH)_2$:

القسم الأول:

1- قم بتنفيذ النشاط الآتي مستخدماً المواد والأدوات الآتية: أكسيد الكالسيوم (الشيد)، وماء، وورق دوار الشمس، وملعقة صغيرة، وكأس زجاجي سَعة 200، عدد 3، قطعتا لحم صغيرة، قفازات.

2- ضع (3) ملاعق صغيرة من أكسيد الكالسيوم في أنبوب اختبار، ثمّ أضف (100) مل من الماء إلى كأس زجاجي، والمس قاع الكأس، ماذا تلاحظ؟.....

3- أضف ورقتي دوار الشمس حمراء، وأخرى زرقاء إلى المحلول، ماذا نستنتج؟ .....

4- ما دلالات حدوث التفاعل؟.....

5- إذا علمت أن اسم المادة المتكونة هي هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$، اكتب معادلة كيميائية موزونة تعبر عن التفاعل؟.....

6- اترك المحلول؛ لترويقه للحصة القادمة، مميّزاً اسم المجموعة على الكأس الزجاجي الذي يحتويه.

7- ضع قطعتي اللحم الصغيرتين في كأسين زجاجين منفصلين، وأضف على كأس منهما جزءاً من المحلول المحضّر، واترك الآخر دون إضافة، واترك الكأسين للحصة القادمة، مميّزاً كلا الكأسين باسم مجموعتك.

القسم الثاني:

1- يقوم المراسل بإحضار المواد والأدوات اللازمة للنشاط.

2- ناقش زملائك بالمشاهدات؛ للتوصّل إلى النتائج.

3- قدّم النتائج على الورقة التي تم تنفيذ القسم الأول عليها نفسها، مُدوّن عليها اسم المجموعة وأعضائها.

4- البس القفازات ومعطف المختبر.

5- احذر من تعرُّض الجلد والعيون لمادة الشيد مباشرة.

المواد والأدوات:

1- المحلول الذي قمت بتحضيره مع مجموعتك في الحصة الفائتة، والكأسان اللذان يحتويان قطعتي اللحم، ومصّاصة، وورق ترشيح، وقمع زجاجي، ودورق مخروطي.

2- بعد أن قمت أنت وزملاءك بترويق المحلول، قم بترشيحه باستخدام ورقة ترشيح في دورق مخروطي؛ لتحضير محلول يُسمّى رائق الكلس.

3- انفخ باستخدام المصاصة في محلول رائق الكلس،ماذا تلاحظ؟.....

4- ما دلالة حدوث التفاعل؟.....

5- ما اسم المادة المتكوّنة؟.....

6- إذا علمت أن هيدروكسيد الكالسيوم يتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون؛ لإنتاج كربونات الكالسيوم الصلبة والماء، اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثّل ما حدث .....

7- فيمَ يُستفاد من التفاعل السابق؟.....

8- بناءً على نتائجك، فسّر استخدام وزارتي الصحة والزراعة الشيد في تعجيل تحلّل الحيوانات المصابة بالجمرة الخبيثة .....

اسم المجموعة: ..... **تاريخ التسليم:** .....

أعضاء المجموعة: العضو (1): ..... العضو (2): .....

العضو (3): ..... العضو (4): .....

العضو (5): .....

نشاط (٢) خصائص كربونات الكالسيوم

يُعدّكربونات الكالسيوم مكوّناً رئيساً للحجر الجيري وصخر الرخام، ومادة أولية لإنتاج بعض مواد البناء.

يحضر القائد الأدوات والمواد الآتية:

كربونات الكالسيوم، وماء، وأنابيب اختبار، وورق دوار الشمس، وعصير ليمون، وقطّارة، وملعقة صغيرة.

1- ضع قليلاً من كربونات الكالسيوم في أنبوبة اختبار، وأضف 10مل ماء إلى الأنبوب، ورجّ محتويات الأنبوب، ماذا تلاحظ؟.....

2- ضع قليلاً من كربونات الكالسيوم في أنبوب اختبار، وأضف بضع قطرات من عصير الليمون إلى الأنبوب، ماذا تلاحظ؟ .....

3- لماذا يتمّ إضافة كربونات الكالسيوم إلى البحيرات؟.....

4- أفرغ نتائجك أنت وزملاءك على ورقة.

اسم المجموعة: ..... **تاريخ التسليم:** .....

أعضاء المجموعة: العضو (1): ..... العضو (2): .....

العضو (3): ..... العضو (4): .....

العضو (5): .....

الغلق والتقويم:

1. لخّص خصائص كلّ من هيدروكسيد الكالسيوم، وكربونات الكالسيوم.
2. وضّح المقصود بكل من: الجير الحي، والجير المطفأ، والطباشير، ورائق الكلس.
3. ماذا يحدث في الحالات الآتية:
   - إضافة الماء على الجير الحي.
   - النفخ بوساطة المصاصة في محلول رائق الكلس.
   - إضافة عصير الليمون على كربونات الكالسيوم.

الواجب البيتي:

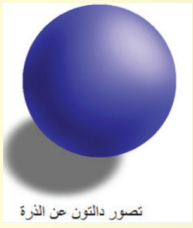
تدخل كربونات الكالسيوم في تركيب مضادات الحموضة، ناقش العبارة.

إجابات أسئلة البنود

نشاط (1)، ص (4):

1- المشاهدة المباشرة بالعين أو غير المباشرة باستخدام الأدوات والأجهزة للمشكلة أو الظاهرة، وجمع معلومات عن حجم المشكلة ← طرح تساؤلات ← وضع فرضيات وحلول ← جمع المعلومات ← الربط بين المعلومات بعلاقات ← واختبار الفرضيات ← التوصل إلى أشكال المعرفة المختلفة (حقائق، وتعميمات، وقوانين، ونظريات...).

2- لها دور في جمع المعلومات، وبناء العلاقات بين الكميات، وتساعد في ضبط ظروف التجربة، والتوصّل إلى الحقائق والتعميمات.


تصور دالتون عن الذرة

3- ويمثل الشكل المجاور تصور دالتون للذرة.

4- من خلال دراستي السابقة بالنسبة للبند الأول، هناك أصغر من الذرّة، حيث تتكون الذرّة من نواة تحوي البروتونات ونيوترونات، ومدارات تشغلها إلكترونات. وبالنسبة للبند الثاني، فالعنصر مادة نقية تتكون من نوع واحد من الذرّات المتشابهة في الحجم والكتلة، وتختلف عن ذرّات عنصر آخر (حسب علم الطالب؛لأنه لم يأخذ النظائر). أما بالنسبة للبند الثالث، فعند تكوين المركّبات خلال التفاعل الكيميائي تتغير صفات المواد وخصائصها بعد التفاعل.

ص (٦):

1- علامَ تدل المشاهدات الآتية:

أ- تكون ظل للأجسام التي تعترض الأشعة؟- الأشعة تسير بخطوط مستقيمة (كمسار الضوء).

ب- تحرّك دولاب أو مروحة صغيرة في طريق الأشعة؟- أي أن الأشعة تمتلك طاقة حركية، وبالتالي هي تمتلك خصائص الدقائق المادية.

ج- تحرّك الأشعة الناتجة من المهبط إلى المصعد؟- الأشعة تحمل شحنة كهربائية سالبة.

د- عدم تغيّر خصائص الأشعة الناتجة عن تغيّر مادة المهبط المصنوع منها؟- الجسيم سالب الشحنة جزء من أيّ مادة؛ فهو يظهر في أي عنصر تصنع منه مادة المهبط.

2- دلّت هذه التجارب على أن الذرّة ليست أصغر مكونات المادة كما بيّن دالتون،وإنما هناك ما هو أصغر منها، بدليل وجود جسيم صغير سالب الشحنة يخرج من الذرّة.

نشاط (4)، ص (8):

1- لا يسمح بنفاذ أشعة ألفا، وهذا جزء من ضبط ظروف التجربة، بالإضافة للحرص على مراعاة الأمن والسلامة، وخوفاً من التعرض لخطر الأشعة.

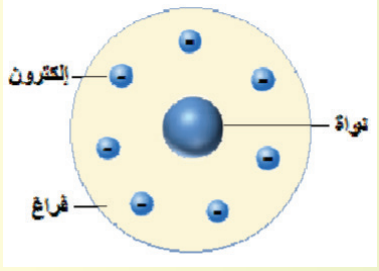
2- معظم أشعة ألفا نفذت من خلال صفيحة الذهب، وعدد قليل جدّاً ارتدّ، وانحرف.

3- يدلّ على أن معظم الذرّة فراغ.

4- نتيجة اقترابها من جسم يحمل شحنة ألفا نفسها (الموجبة).

5- يدلّ على أن الجسم المشحون بشحنة موجبة يشغل حيزاً صغيراً جداً وسط الذرّة.

6- حجم الجزء الموجب في الذرّة صغير جداً كما بيّن رذرفورد، في حين ثومسون بيّن أن الذرّة كلها مادة موجبة، مطمور فيها شحنات سالبة.



7- في الفراغ حول الجسم (الجزء) الموجب.

8- تدور حول الجزء الموجب الموجود وسط الذرّة.

9-- الشكل المجاور يبين نموذجاً مبسطاً لذرة رذرفورد.

10- بنود نظرية رذرفورد:

- معظم حجم الذرّة فراغ.
- تتركز كتلة الذرّة في جسيم صغير الحجم موجب الشحنة يُسمّى النواة، وتشغل النواة الموجبة عالية الكثافة حيّزاً صغيراً وسط الذرّة.
- تدور الإلكترونات حول هذه النواة في الفراغ المحيط بها.

ص (٩) أسئلة الفصل الأول:

السؤال الأول:

- **العنصر المشعّ:** عنصر يتميّز بقدرته على إطلاق إشعاعات أو جسيمات صغيرة بشكل طبيعي؛ فيتحول إلى عنصر أكثر استقراراً.
- **نواة الذرّة:** حيّز صغير موجب الشحنة، متمركز وسط الذرّة، وتتمركز فيه كتلة الذرّة.
- **المنهج العلمي:** سلسلة من الخطوات المنظمة التي يقوم بها الباحث؛ للوصول إلى حل مشكلة ما، تؤدي إلى معرفة علمية جديدة، باستخدام أدوات وأجهزة مناسبة.

السؤال الثاني:

- من أجل اكساب الإلكترونات طاقة كافية تمكّنها من الإفلات من سطح المهبط؛ ما يؤدي إلى سريان تيار كهربائي خلال دقائق الغاز.
- لأنها إن لم تتحرك تنجذب للنواة، وتتحطم الذرّة؛ فهي بحركتها تكسب قوة معاكسة لجهة جذب النواة.
- أن دالتون يعتبر أن الذرّة أصغر مكونات المادة، وغير قابلة للانقسام، لكنّ ثومسون بيّن أن الذرّة متعادلة كهربائياً؛ نتيجة وجود جسيم سالب الشحنة (الإلكترون)، مطمور في مادة موجبة؛ أي أن هناك ما هو أصغر من الذرّة، لذلك كان افتراض دالتون غير مقبول لدى ثومسون.

السؤال الثالث:

بناءً على ما كان معروفاً، فأثناء دوران الإلكترونات حول النواة، ستفقدها طاقتها الحركية بالتدريج، وبالتالي تسقط في النواة، وهذا سيؤدي إلى انهيار الذرّة، لذلك كان سبباً في رفض نموذج رذرفورد.

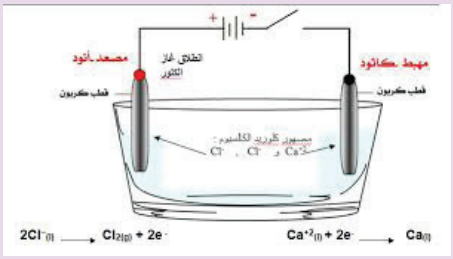
إجابات البنود للفصل الثاني:

نشاط (5)، ص(11):

1) يقع في الدورة الرابعة، المجموعة الثانية (IIA).
2) 2,8,8,2
3) قلوي ترابي.
4) جميع عناصر المجموعة الثانية (IIA) مثل مغنيسيوم، وإسترانشيوم، وبيريليوم.
5) 2+
6) مركّبات أيونية، مثل CaO، $CaCl_2$، CaS.

نشاط (7) ص(13):

(١،٢) مبين في الرسم المجاور:
٣- أكسدة واختزال.



سؤال ص(13):

أن تفاعل الكالسيوم شديد مع الماء؛ لذلك يتحول مباشرة إلى هيدروكسيد الكالسيوم القاعدي، فلا يمكن الحصول على الكالسيوم إلا من خلال مصهور أملاحه الذي لا يحتوي على ماء، وإنما الملح فقط في الحالة السائلة بعد انصهاره).

سؤال ص(14):

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

ص(15): فكّر ... لماذا؟

- أن ذوبان أكسيد الكالسيوم في الماء يُنتج هيدروكسيد الكالسيوم القاعدي الكاوي الذي يقتل الكائنات الحية الدقيقة التي قد تؤثر على الأشجار، وتتلفها.
- وضع قطعتين من اللحم في كأسين منفصلين، وإضافة محلول الشيد للكأس الأول، وتُترَك الثانية دون إضافة أيّ شيء، مع تغطية الكأسين، مع ملاحظة الزمن اللازم لحدوث تغيّر على قطعة اللحم. (وُجِدَ أن قطعة اللحم المتعرضة لمحلول الشيد قد تتحلّل خلال 36 ساعة).

نشاط (9) ص(15):

- كربونات الكالسيوم قليلة الذوبان في الماء.
- يتفاعل مع الحموض.

سؤال ص(16):

يُعَدّ محلول كربونات الكالسيوم قليل الذوبان في الماء، ويتفاعل مع الحموض؛ لذلك يُستخدم لمعادلة حموضة البحيرات الناتجة عن ذوبان أكاسيد اللافلزات الناتجة عن آثار المصانع، ودخان السيارات.

نشاط (10) ص(17):

1) يقع في الدورة الثالثة، المجموعة السادسة (VIA).
2) 2,8,6
3) 16
4) مركّبات أيونية، مثل(K_2S)، وتساهمية، مثل (H_2S).

سؤال ص(19):	ظاهرة التآصل: ظاهرة توجد فيها العناصر في أكثر من شكل؛ نتيجة اختلاف البناء الداخلي، ما يؤدي إلى اختلاف خصائصها الفيزيائية، وتشابهها في الخصائص الكيميائية.
سؤال ص(21):	يذوب ثاني أكسيد الكبريت في الماء، منتجاً أكاسيد حمضية.
نشاط (14) ص(23):	1) الدورة الثالثة، المجموعة الرابعة (IVA). 2) 2,8,4. 3) 14. 4) تصنيف العناصر إلى فلزات ولافلزات وأشباه فلزات (الأزرق: فلزات، والأخضر: أشباه فلزات، والبرتقالي: لافلزات، وغازات نبيلة). 5) من أشباه الفلزات. 6) 4. 7) 8.
سؤال ص(24):	لا يمكن الاعتماد على التوزيع الإلكتروني في التعرف إلى أشباه الفلزات؛لأن عناصرها لا تقع في مجموعة واحدة، وإنما في عدة مجموعات (IIIA)، (IVA)، (VA)، (VIA).
نشاط (15) ص(24):	1) صُلب، وفضيّ اللون، ولامع. 2) موصِل، وعازل، وشبه موصِل. 3) لأنه يتصرف، ويسلك سلوك الموصلات في ظروف معينة، ويسلك سلوك العوازل في ظروف أخرى، وأثبت ذلك من خلال التجربة (بناء دارة كهربائية يكون السيلكون ضمن الدارة، ويوصل بمصباح كهربائي)، عند تعريض صفيحة سيليكون للحرارة العالية، أُغلقت الدارة، وأُضيء المصباح، وعندما بردت الصفيحة، لم يُضَأ المصباح. 4) يؤثر تغير درجة الحرارة في مقاومة السيليكون للتيار الكهربائي؛ حيث تقل بارتفاع درجة الحرارة، وتزداد بانخفاضها.
سؤال ص(25):	يُعدّ الأول من تفاعلات الإحلال البسيط، وفي الوقت نفسه تأكسد واختزال، والتفاعل الثاني تفاعل أكسدة واختزال.

إجابات أسئلة الفصل الثاني:

السؤال الأول:

- **ظاهـرة التآصـل:** ظاهـرة توجـد فيهـا العناصـر فـي أكثـر مـن شـكل؛ نتيجـة اختـلاف البنـاء الداخلـي يـؤدي إلـى اختـلاف خصائصهـا الفيزيائيـة، وتشـابهها فـي الخصائـص الكيميائيـة.
- **الجير المطفأ:** هـو محلـول الشـيد الـذي ينتـج مـن تفاعـل أكسـيد الكالسـيوم مـع المـاء لإنتـاج هيدروكسيد الكالسيوم.

السؤال الثاني:

أ- يتفاعـل محلـول كربونـات الكالسـيوم مـع الحمـوض؛ لذلـك يخفـف مـن تأثيـر حمـض المعـدة عنـد زيادتـه التـي تسـبب الحرقـة (حموضـة المعـدة).

ب- لامتلاكـه خاصيـة كهربيـة مميـزة (عـازل عنـد درجـة حـرارة منخفضـة، وموصـل عنـد درجـات حـرارة مرتفعـة)، تمكنـه مـن وصـل الدوائـر، وفصلهـا فـي الدوائـر الإلكترونيـة فـي الثنائيـات (الدايـودات)، والتراتزيسـتورات الموجـودة فـي الرقاقـات الحاسـوبية.

ج- يدخـل فـي تركيـب الحصـى الصغيـرة مـادة كربونـات الكالسـيوم التـي تُعَـدّ مـادة مهمـة فـي تكويـن قشـرة البيـض.

د- تُعَـدّ مـادة كلوريـد الكالسـيوم مـادة مجففـة، ولهـا قـدرة علـى امتصـاص الرطوبـة، وبالتالـي منـع تكـوّن العفـن.

السؤال الثالث:

للعناصر الكيميائية في حياة الإنسان وصحته:

- **دورهـا فـي جسـم الإنسـان وصحتـه:** فالكالسـيوم يدخـل فـي تركيـب العظـام والأسـنان، ونقصـه يـؤدي إلـى الإصابـة بهشاشـة العظـام، أمـا الكبريـت فيدخـل فـي تكويـن بعـض الحمـوض الأمينيـة اللازمـة لتكويـن البروتينـات، ولـه دور فـي معالجـة الأمـراض الجلديـة.
- **دورهـا فـي سـد حاجاتـه:** فمثـلاً الكالسـيوم يدخـل فـي تركيـب مـواد مهمـة فـي حياتـه، فكلوريـد الكالسـيوم يدخـل فـي صناعـة الإسـمنت والبـلاط، وأكسـيد الكالسـيوم لـه دور مهـم فـي المجـال الزراعـي؛ حيـث تُطلـى جـذوع الأشـجار بمحلولـه؛ لمنـع نمـو كائنـات حيـة تُتلـف هـذه الأشـجار، كمـا يُضـاف إلـى جثـث الحيوانـات النافقـة بسـبب إصابتهـا بالجمـرة الخبيثـة؛ لمنـع انتشـار مسـبباتها، وكربونـات الكالسـيوم الـذي يُضـاف بكميـات قليلـة؛ لتقليـل حموضـة بعـض البحيـرات الناتجـة عـن ذوبـان أكاسـيد اللافلـزات الناتجـة عـن أنشـطة الإنسـان كالاحتـراق.

إجابات أسئلة الوحدة:

السؤال الأول:

الفرع	1	2	3	4
الإجابة	أ	د	ج	ب

السؤال الثاني:

- **ظاهـرة النشـاط الإشـعاعي:** ظاهـرة تتميّـز بهـا بعـض العناصـر بقدرتهـا علـى إطـلاق إشـعاعات أو جسـيمات صغيـرة بشـكل طبيعـي، وتحولهـا إلـى عناصـر أكثـر اسـتقراراً.
- **رائـق الكلـس:** عبـارة عـن ناتـج ترشـيح محلـول هيدروكسـيد الكالسـيوم الناتـج مـن تفاعـل أكسـيد الكالسـيوم فـي المـاء.
- **الكوارتـز:** أحـد خامـات السـيليكون، تركيبـه الكيميائـي الرئيـس هـو SiO_2، ويطلـق عليـه اسـم السـيليكا، وهـو أحـد المكونـات الرئيسـة للرمـل.
- **العدد الذرّي:** عدد البروتونات في نواة الذرّة.
- **المطر الحمضي:** المطر الذي ينتج من ذوبان أكاسيد اللافلزات فيه، وتكسبه الخواص الحمضية.

السؤال الثالث:

١- لأن الدول الصناعية قد تُنتج مصانعها غازات أكاسيد اللافلزات التي تذوب في ماء المطر، مكوّنة المطر الحمضي الذي يتفاعل مع مكونات بعض هذه التماثيل التي تتكون من كربونات الكالسيوم، فيؤدي إلى تآكلها، وتشويهها؛ نتيجة تفاعلها معها.

٢- لأن الارتدادات تنشأ من اصطدام دقائق ألفا موجبة الشحنة بالنواة موجبة الشحنة مباشرة، وهي تشغل حيّزاً صغيراً وسط الذرّة، لذلك كان عدد دقائق ألفا المرتدة صغيراً جداً.

٣- لأن السيليكون لديه قدرة توصيل للتيار الكهربائي أضعف بكثير من الفلزات (المواد جيدة التوصيل الكهربائي) في درجات الحرارة العادية، كما أنه غير موصل في درجات الحرارة المنخفضة، وموصل في درجات الحرارة المرتفعة، **لذلك هو من أشباه الموصلات.**

السؤال الرابع:

$$Ca_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$SiO_{2(s)} + 2CO_{(g)} \longrightarrow Si_{(s)} + 2CO_{2(g)}$$

السؤال الخامس:

-1

وجه المقارنة	ذرّة ثومسون	ذرّة رذرفورد
مكونات الذرّة	مادة سالبة، مادة موجبة	نواة، إلكترونات
مكان تواجد مكونات الذرّة	الجزء السالب مطمور في المادة الموجبة	الإلكترونات تدور حول النواة

-2

وجه المقارنة	الكبريت	الكالسيوم
الموقع في الجدول الدوري	الدورة الثالثة، المجموعة السادسة (VIA)	الدورة الرابعة، المجموعة الثانية (IIA)
نوع المركّبات التي يشكّلها	مركّبات أيونية وتشاركية	مركّبات أيونية
تأثير محاليل أكاسيدها على ورقة دوّار الشمس الحمراء	لا تتأثر	تتغير إلى اللون الأزرق

السؤال السادس:

1) لأن عنصر الكبريت الموجود في النفط معرّض للأكسدة، ويحترق بأكسجين الهواء الجوي، وإنتاج أكاسيد الكبريت لها قابلية عالية للذوبان في الماء، ما يؤدي إلى إنتاج مركّبات حامضية التأثير، فتشكّل مطراً حمضياً عند ذوبانها في ماء المطر، وهي مشكلة بيئية خطيرة، تُلحق الضرر بالمباني والمزروعات والكائنات الحية، وخاصة البحرية.

2) المعرفة الكيميائية تراكمية البناء؛ لأن كلّ عالم يبدأ خطوات منهجه العلمي من حيث ما انتهى العلماء السابقون، فيستفيد من جهودهم، ويبني عليها.

3) لقد استخدم رذرفورد المواد الآتية؛ لضبط ظروف تجربته:

- صندوق رصاص يصعب لدقائق ألفا أن تخترقه.
- صفيحة رقيقة من الذهب.
- شاشة لفحص الدقائق مصنوعة من كبريتيد الخارصين؛ لرصد توهج الدقائق النافذة.
- فتحة صغيرة تمرّ منها جسيمات ألفا.

كل ذلك ساعد رذرفورد في ضبط ظروف التجربة، وأسهمت في الحصول على نتائج دقيقة، مكنته من صياغة نموذجه.

٤) لأنه كان سائداً في فترة رذرفورد أن الجسم الذي يدور في مسار دائري يفقد تدريجياً جزءاً من طاقته الحركية أثناء دورانه، ودوران الإلكترونات حول النواة في مسار دائري سيفقدها طاقتها، ويأتي وقت تسقط في النواة، وهذا يؤدي إلى انهيار الذرّة، وبالتالي المادة، فكانت سبباً في رفض نموذجه.

السؤال السابع:

أ- **استنتاج بويل:** جزيئات الغاز بينها فراغات؛ لضعف قوى التجاذب بينها، ويمكن التغلب عليها بزيادة الضغط.

استنتاج لافوزييه: إنّالمادة لا تفنى ولا تُستحدث، وإنما تتحول من شكل لآخر.

ب- من خلال إجراء التجارب، واستخدام أدوات هذه التجارب، وأجهزتها، وموادّها، وضبط ظروفها، ثمّ رصد المشاهدات والملاحظات، والوصول استنتاجات، وتحويلها إلى تعميمات ومبادئ.

ج- يتوقع أنه في تجربة بويل استخدم مقياس ضغط، وأسطوانات محصور فيها غاز محدد، مستخدماً مكبس حر الحركة، وورق رسم بياني، بينما استخدم لافوا زييه مواد كيميائية، ومصدر تسخين، وميزان حساس، وبالون أو دورق؛ لجمع الغازات.

فكرة ريادية: إنتاج موسوعة تفاعلية للعناصر الكيميائية، واستخداماتها.

الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الثانية:

المعرفية						المهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يتعرف إلى بعض قوانين الاتحاد الكيميائي.	2	أن يحسب كمية مادة متفاعلة أو ناتجة في تفاعلات الكيميائية باستخدام قانون حفظ الكتلة.	2	أن يحلل البيانات باستخدام جهاز مطياف الكتلة.	3	أن يستنتج قانون حفظ الكتلة عملياً.	1	أن يتعاون مع زملائه في تنفيذ الأنشطة والمشاريع.	٣
أن يُوضّح المقصود بقانون حفظ الكتلة.	1	أن يحسب نسبة المئوية الكتلية للعناصر في مركّباتها.	6	أن يستنتج العلاقة بين عدد مولات المادة وكتلتها.	1	أن يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (استخدام الأدوات المخبرية، وجمع معلومات، وكتابة تقارير، وتحليل بيانات، وكتابة تأملاته، وتقييم ذاته، وقراءة بيانات، وإجراء مقابلات، وتحليل أشكال).	5	أن يتخيّل ضخامة عدد أفوجادرو.	١
أن يُوضّح المقصود بالكتلة الذرّية النسبية للعنصر.	3	أن يحسب كتل العناصر نسبة لكتلة ذرّة الكربون.	2	أن يستنتج النسبة المئوية الكتلية لعنصر في أحد مركّباته.	1			أن يراعي قواعد السلامة العامة عند استخدام الأدوات.	٣
أن يوضّح المقصود بوحدة الكتل الذرّية.	2	أن يوضّح آلية عمل جهاز مطياف الكتلة.	1	أن يُقرر أيّ الخامات أجدى اقتصادياً على مستثمر لاستخراج عنصر ما اعتماداً على النسب المئوية للعنصر في هذه الخامات.	1			أن يتأمل دور النظائر في تحديد عمر الأحافير والمومياوات القديمة.	١
أن يتعرف إلى جهاز مطياف الكتلة.	1	أن يُفسّر تعارض وجود النظائر مع نظرية دالتون.	1			أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	3		
أن يضع تصوّراً لمفهوم النظائر.	4	أن يميّز بين الكتلة الذرّية لنظير عنصر وعدده الكتلي.	1			ان يستخدم رموز QR-code والروابط؛ لدراسة محتواها.	4		
أن يذكر بعض أسباب وجود كسور عشرية في الكتل الذرّية للعنصر.	1	أن يحسب عدد النيوترونات في نظائر العنصر من خلال العدد الكتلي.	1			أن يُحضّر بعض المواد الكيميائية باستخدام مفهوم المول عملياً.	3		

أن يوضّح المقصود بالمول.	2	أن يحسب معدّل الكتلة الذرّية للعنصر من نسب توافر نظائره في الطبيعة.	6						
أن يُوضّح المقصود بعدد أفوجادرو.	3	أن يُفسّر استخدام عدد أفوجادرو للذرّات ومثيلاته من الدقائق.	1						
أن يضع تصوّراً لمفهوم الكتلة المولية.	3	أن يستخدم مفهوم المول في حساب عدد دقائق مادة ما.	1						
أن يُفسّر وجود مكان واحد للعنصر في الجدول الدوري على الرغم من تعدد نظائره.	1	أن يحسب عدد مولات عنصر ما في مول من مركّبه معروف الصيغة الجزيئية.	2						
أن يضع تصوّراً لمفهوم الحجم المولي للغاز في الظروف المعيارية.	1	أن يحسب الكتلة المولية للمركّبات والعناصر باستخدام الجدول الدوري.	4						
أن يوضّح المقصود بالظروف المعيارية (PTS).	1	أن يحسب عدد مولات في كمية محددة من المادة أو العكس.	4						
أن يتعرف إلى أهمية استخدام المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية.	2	أن يحسب حجوم الغازات عند الظروف المعيارية.	4						
أن يوضّح أهمية الحسابات الكيميائية في الصناعات الدوائية والغذائية.	1	أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية.	8						
مجموع تكرارات الأهداف	27		44		6		16		

المفاهيم خاطئة، وصعوبات التعلم، وآليات العلاج المقترحة للوحدة:

الوحدة	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آليات العلاج المقترحة
الثانية	صعوبة ممارسة العمليات العلم المختلفة: من ملاحظة، واستنتاج، وربطه بالمشاهدات المحيطة، والتعبير عنها.	استخدام الحوار البنائي، وتدريب الطلبة على كيفية التعبير، وتوجيه الطلبة لمحاكاة طريق التعبير .
	الخلط بين العدد الذرّي والكتلي، وأيّ العددين يُستخدم للتعبير عن كتلة نواة العنصر.	تذكير الطلبة أن كتلة الذرّة مركّزة في نواتها، ولذلك يمكن اعتماد العدد الكتلي في معرفة كتلة العناصر.
	كتابة معادلات كيميائية موزونة.	تدريب الطلبة على جمع كتل العناصر على طرَفي المعادلة كخطوة أولى؛ لتقرير المعادلة الصحيحة الموزونة.
	التقييم الذاتي للمجموعة.	تدريب الطلبة على التأمل الذاتي، واختيار الوصف الذي يصف أداءهم خلال العمل.
	فهم المقروء للمسألة الرياضية، وتحديد المعطيات والمطلوب، واختيار العمليات الحسابية المناسبة، والتعامل مع الأسس.	التكامل مع معلم الرياضيات في طريقة الحل. الحل بخطوات تفصيلية أثناء عملية حل المسألة، وتثبيتها في سجلات الطلبة الخاصة، مع مراعاة استخدام الوحدات الفيزيائية أثناء الحل.
	التفريق بين الكتلة الذرّية والمولية.	التركيز على التميز بين الذرّة والجزيء.

نموذج درس

اسم الدرس: قانون حفظ الكتلة	عدد الحصص: ١

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يتعرّف إلى بعض القوانين التي تحكم التفاعلات الكيميائية، مثل قانون حفظ الكتلة.
- أن يستنتج قانون حفظ الكتلة عمليّاً.
- أن يضع تصوّراً لقانون حفظ الكتلة كأحد القوانين التي تحكم التفاعل الكيميائي.
- أن يمارس عمليات العلم المختلفة (الملاحظة، والاستنتاج، وتفسير الظواهر، والمشاهدات المحيطة).
- أن يطبّق مهارات القرن الواحد والعشرين (حل المشكلات، والاتصال والتواصل، والعمل التعاوني الجماعي، وجمع المعلومات والبيانات، وتحليلها، والتأمّل الذاتي).
- أن يراعي قواعد الأمن والسلامة عند استخدام المواد الكيميائية.

المهارات:

- مهارات استخدام الأدوات، والتحكم فيها، والمحافظة عليها وصيانتها.
- مهارة تسجيل البيانات، وجمعها.
- مهارات تقبل الآخرين، وحسن الإصغاء.
- التعاون، والعمل في مجموعات صغيرة.
- التوصل إلى نتائجك عالم خبير.
- مهارة الملاحظة والاستدلال.
- الثقة بالنفس.

الخبرات السابقة:

- كتابة الصيغ الكيميائية للمركّبات.
- التعبير عن التفاعل بمعادلة كيميائية موزونة.
- مفهوم العدد الكتلي واستخدامه في حساب كتل العناصر.
- كتلة العنصر مركّزة في نواتها.
- أنواع التفاعلات الكيميائية.

أصول التدريس:

- المحتوى العلمي: قانون حفظ الكتلة.
- استراتيجيات التدريس: استراتيجية حل مشكلات، والتجريب العلمي.

آليات التقويم:

1 استخدام سلم تقدير لفظي؛ لتقييم أداء المجموعة خلال التجارب المنفّذة.
٢ أسئلة شفوية خلال الغلق والتقويم.
٣ الواجب البيتي.

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

تحضير مسبق لأدوات النشاط لكلّ مجموعة في مختبر المدرسة.

إضاءة يمكن أن يُنفّذ داخل غرفة الصف، ثمّ انتقال الطلبة إلى مختبر المدرسة، أو يُنفّذ في المختبر بعد نقل الطلبة إلى مختبر من بداية الحصة.

باستخدام برنامج عرض الشرائح (p.pt)، تُطرح تساؤلات تجعل الطالب يشعر بالمشكلة، تمهيداً لاستخدام أسلوب حل المشكلات:

الشريحة (1): عرض مجموعة من الصور التي تُبيّن صناعات مختلفة، كالأدوية، والمنظفات، والأغذية.
الشريحة (2): هل تحتاج هذه المنتجات إلى حسابات دقيقة أثناء إنتاجها؟
الشريحة (3): ما أهمية دقة هذه الحسابات؟
الشريحة (4): كيف تنتج هذه المنتجات؟
الشريحة (5): ما مكونات التفاعل الكيميائي؟
الشريحة (6): هل يحكم التفاعلات الكيميائية ضوابط وقوانين؟
الشريحة (7): السؤال: ماذا تتوقع،كيف تكون علاقة كتل المواد الناتجة بكتل المواد المتفاعلة؟...الشعور بالمشكلة.
الشريحة (8): افترض حلولاً؛ للإجابة عن السؤال.

العرض:

1- تهيئة الطلبة لتنفيذ الحصة داخل مختبر المدرسة.
2- استعداد الطلبة لارتداء معاطف المختبر، وإحضار سجلات المختبر الخاصة بهم.
3- يُقسم الطلبة إلى مجموعات، بحيث تكون كلّ مجموعة من (4-6) طلبة.
4- توزّع ورقة العمل لكلّ مجموعة، ويسُلّم التقدير اللفظي المرفق.
5- يُطلب من الطلبة قراءة ورقة العمل جيداً، وتنفيذ تعليمات النشاط، وتوزيع المهام بين أعضاء المجموعة.

إضاءة توضيح أهمية تسمية النشاط بعلماء صغار، وربط ذلك بالخطوات التي يقومون بها بالمنهج العلمي

6- يتجوّل المعلم بين الطلبة، ملاحظاً أداءهم، بحيث يرصدها على سلّم التقدير المرفق نفسه، ويقدم توجيهات؛ لتحسين أدائهم، وَفق معايير التقييم بين أيديهم.

7- يقوم كلّ طالب بتدوين النتائج على سجلّه الخاص بالمختبر، وتُسلّم كلّ مجموعة ورقة عمل واحدة يعبّؤها أعضاء الفريق، تحمل اسم المجموعة وأعضائها.

8- يقوم المعلم بعد انتهاء الحصة بتقييم المجموعات وفق سلّم التقدير، مصحّحاً استجابات الطلبة على ورقة العمل، ومُقدمّاً تغذية راجعة لكلّ ورقة.

9- يناقش المعلم مع بداية الحصة القادمة نقاط الضعف أثناء العمل، وإعطاء فرصة لاحقاً للطلبة من مقارنة تقييم المعلم مع تقييمهم الذاتي وَفق سُلّم التقدير اللفظي المرفق.

ورقة عمل

اسم المجموعة: .....

أعضاء المجموعة: .....

التاريخ: .....

عزيزي الطالب،

1- أكتب افتراضات للحل؛ لتجيب عن التساؤل الآتي: "ما علاقة كتل المواد المتفاعلة بكتل المواد الناتجة؟"

- الافتراض الأول: .....
- الافتراض الثاني: .....
- الافتراض الثالث: .....

2- تفحّص مع مجموعتك الأدوات والمواد أمامك، وحاول تسميتها.

.....

3- تتبع التعليمات الآتية؛ لإجراء نشاط علماء صغار:

- البس القفازات قبل تنفيذ النشاط.
- حضّر محلول KI بإذابة (0.5) غم منه في 100مل ماء في كأس زجاجي.
- حضّر محلول $Pb(NO_3)_2$ بإذابة (0.5) غم منه في 100مل ماء في كأس زجاجي.
- ضع محلول KI في الدورق المخروطي.
- املأ نصف أنبوب الاختبار بمحلول $Pb(NO_3)_2$ وضعه في الدورق المخروطي دون أن تنسكب مكوناته، وتختلط بالمحلول الآخر.
- أغلق الدورق المخروطي بالسدادة وزنه على الميزان الحساس.
- وسجل القراءة (1)، هل حدث تفاعل؟

القراءة (1) .....

- حرّك الدورق المخروطي؛ لتختلط مكونات أنبوب الاختبار بالمحلول في الدورق، سجل ملاحظاتك.

.....

- هل حدث تفاعل؟ ما دلالته؟ .....
- زن الدورق بعد ذلك، **وسجل القراءة (2)** .....

4- ماذا تستنتج؟ .....

5- قم بحساب مجموع كتل العناصر على طرفي كلّ معادلة من المعادلات الآتية، مستعيناً بالجدول الدوري:

1- $Pb(NO_3)_{2(aq)} + KI_{(aq)} \longrightarrow PbI_{2(aq)} + 2KNO_{3(aq)}$

2- $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow PbI_{2(aq)} + KNO_{3(aq)}$

3- $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow PbI_{2(aq)} + 2KNO_{3(aq)}$

4- $Pb(NO_3)_{2(aq)} + KI_{(aq)} \longrightarrow PbI_{2(aq)} + KNO_{3(aq)}$

أ- أي المعادلات السابقة تحقق نتيجة النشاط الذي قمت به أنت وزملاءك؟ .....

ب- هل المعادلة التي قمت باختيارها معادلة كيميائية موزونة؟ .....

ج- ما نوع التفاعل؟ .....

د- ما خطوات المنهج العلمي التي اعتمدت عليها في توصلك للنتيجة؟ .....

الغلق والتقويم:

1 سبق ودرست عنصر الكالسيوم في وحدة العناصر الكيميائية، تحللت عينة نقية من أحد خاماته، وهو كربونات الكالسيوم، كتلتها (100) غم بالحرارة، فنتج ثاني أكسيد الكربون وأكسيد الكالسيوم، فوُجِدَ أن كتلة أكسيد الكالسيوم تساوي (56) غم.

2 عبّر عن التفاعل بمعادلة كيميائية موزونة؟

3 احسب كتلة ثاني أكسيد الكربون الناتج؟ علامَ اعتمدت في إجابتك؟

إضاءة يمكن استخدام نتائج التقييم الناتجة عن سلم التقدير كعلامة اختبار يومي

سلم تقدير لفظي كتقويم لأداء الطلبة خلال العمل الجماعي

معايير التقييم	المستوى الأول	المتسوى الثاني	المستوى الثالث	المستوى الرابع
معرفة الأدوات المستخدمة في التجربة	يعرّف الطالب بعض أسماء الأدوات والمواد المستخدمة في التجربة.	يعرّف الطالب معظم أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة	يعرّف الطالب جميع أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة	يعرّف الطالب جميع أسماء المواد والأدوات المستخدمة في التجربة، ويقترح بديل لبعض الأدوات
تنفيذ الإجراءات وخطوات العمل والعمل الجماعي	يعتمد تنفيذ النشاط على طالب واحد، والعمل بصوت مرتفع، ولم يظهر احترام أفراد المجموعة لبعضهم بعضاً.	ينفذ الطالب أجزاء من المهمة، والتعاون بين أفراد المجموعة ضعيف، والعمل بصوت مرتفع، وظهر احترام أفراد المجموعة لبعضهم بعضاً.	ينفّذ الطالب معظم المهمة الموكلة له، وظهر تعاون بين أفراد المجموعة بشكل محدود العمل هدوء، ويظهر احترام أفراد المجموعة لبعضهم بعضاً.	ينفّذ الطالب معظم مهمتهدون مساعدة وباستقلالية تامة، ويظهر العمل كفريق بصورة واضحة، والعمل بهدوء، وظهر احترام أفراد المجموعة لبعضهم بعضاً.
مراعاة قواعد الأمن والسلامة	لم يلبس زي المختبر، ولم يلبس القفازات، وسكب بعض المحاليل على الطاولة.	لبس زي المختبر، ولم يلبس القفازات وسكب بعض المحاليل على الطاولة.	لبس زي المختبر، ولم يلبس القفازات، وتعامل بحرص مع المواد والأدوات.	لبس زي المختبر، ولبس القفازات، وتعامل بحرص مع المواد والأدوات.
دقة الحصول على البيانات	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة بعشوائية، ودون مراعاة دقة القياس.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس، ولكن لا يوثق البيانات مباشرة.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس، وتوثيق البيانات مباشرة، ويستطيع تمثيل البيانات وتبويبها في جداول.	يسجل الطالب القياسات عن الأدوات والأجهزة مع مراعاة دقة القياس، وتوثيق البيانات مباشرة، ويستطيع تمثيل البيانات وتبويبها في جداول، ورسوم بيانية.
إجراء الحسابات والحصول على النتائج وتفسيرها	يقوم الطالب بالتعويض المباشر في العلاقات من محاولة واحدة، ويَعُدّها نتيجة مقبولة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، والوصول إلى نتيجة.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع الوصول إلى نتيجة، ويفسرها.	يستطيع الطالب التعويض المباشر في العلاقات، وإجراء حسابات تشمل معظم البيانات، ويستثني بعض القراءات الشاذة، ويستطيع الوصول إلى نتيجة، ويفسر النتائج، ويعلل مصادر الخطأ.
الاجابة على التساؤلات المطروحة	حاول الإجابة عن الأسئلة المطروحة، لكن ليس بشكل الصحيح.	أجاب عن بعض الأسئلة المطروحة بشكل صحيح.	أجاب عن معظم أسئلة المطروحة بشكل صحيح.	أجاب عن جميع أسئلة المطروحة بشكل صحيح.
الترتيب والنظافة	لم يُحافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من التجربة، وترك الأدوات على طاولة المختبر.	المكان نظيف نوعاً ما بعد الانتهاء من التجربة، ولكن ترك الأدوات في مكانها.	المكان نظيف نوعاً ما بعد الانتهاء من التجربة، وأعاد الأدوات إلى مكانها.	حافظ على نظافة المكان بعد الانتهاء من التجربة، وأعاد الأدوات إلى مكانها.

أسئلة إثرائية

1- إذا تفاعل (0.5) مول من الصوديوم مع كتلة وافرة من الكلور، فكم تكون كتلة كلوريد الصوديوم الناتجة حسب المعادلة الكيميائية الآتية: $2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(s)}$؟

2- يستخدم غاز البروبان (أحد مكونات غاز الطبخ) وقوداً على نطاق واسع في البيوت والمصانع، وبعض أنواع السيارات؛ لسهولة تسيله ونقله، ويحترق البروبان بوجود الأكسجين احتراقاً كاملاً وفق المعادلة الآتية:

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + \text{طاقة}$$

احسب كتلة الأكسجين اللازمة لاحتراق(75) غم من البروبان احتراقاً كاملاً.

3- يستخدم البلاتينول $Pt(NH_3)_2Cl_2$ في علاج بعض حالات السرطان كسرطان المثانة، إلا أنه مادة سامة، حيث يتجمّع في الكُليتين والكبد، ولذلك يتم تناوله مع أدوية أخرى؛ لتقليل سمّيّته، فإذا مُزجت كمّية من الأمونيا NH_3 مع (15.5) غم من $(NH_4)_2PtCl_4$ للحصول على البلاتينول، حسب المعادلة الآتية:

$$(NH_4)_2PtCl_{4(s)} + 2NH_{3(g)} \longrightarrow NH4Cl_{(aq)} + Pt(NH_3)_2Cl_{2(s)}$$

احسب كتلة البلاتينول الناتجة.

4- ينتج الأسبرين من تفاعل حمض السلسليك مع أنهيدريد حمض الإثانويك وفق المعادلة الآتية:

$$2C_7H_6O_{3(s)} + C_4H_6O_{3(l)} \longrightarrow 2C_9H_8O_{4(s)} + H_2O_{(l)}$$

فإذا تم خلط (1) كغم من حمض السلسليك مع كمية وافرة من أنهيدريد حمض الإثانويك، فما كتلة الأسبرين الناتج؟

5- يُحضّر الإيثانول (مطهّر) C_2H_5OH في الصناعة بتفاعل الإثيلين C_2H_4 والماء في وجود حمض الكبريتيك وفق المعادلة الآتية:

$$C_2H_{4(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)}$$

احسب كمية الإيثانول الناتج من تفاعل 13.5 كغم من الإيثلين في كمية وافرة من الماء.

6- يعرّف كربيد السيليكون SiC تجارياً (كاربوراندم)، وهو مادة قاسية تُستخدم في عمل ورق الزجاج، وحجر الجلخ، ويتم الحصول عليه وفق المعادلة الآتية:

$$SiO_{2(s)} + C(s) \longrightarrow SiC_{(s)} + CO_{(g)}$$

أ- زن معادلة التفاعل.

ب- احسب كتلة SiC الناتجة من تفاعل 5.2 غم من SiO_2.

7- يتم استخلاص الحديد باختزال أكسيد الحديد Fe_2O_3 بوساطة غاز CO الذي يتحول إلى غاز CO_2.

أ- اكتب معادلة كيميائية موزونة لهذا التفاعل.

ب- احسب كتلة الحديد الناتج من اختزال 320كغم من Fe_2O_3 اختزالاً كاملاً.

ج- احسب حجم غاز CO الذي يلزم لاختزال 320كغم من Fe_2O_3 في الظروف المعيارية.

8- احسب حجم غاز CO_2 اللازم لإنتاج (1) غم من الغلوكوز $C_6H_{12}O_6$ في عملية البناء الضوئي في الظروف المعيارية، وفق المعادلة الآتية:

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$$

9- احسب حجم غاز الهيدروجين H_2 المُنطلِق من تفاعل (1.2)غم من المغنيسيوم مع كمية كافية من حمض الهيدروكلوريك في الظروف المعيارية، وفق المعادلة الآتية:

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

10- ينتج غاز الأمونيا NH_3 من تفاعل غاز الهيدروجين مع النيتروجين وفق المعادلة الآتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

أ- احسب حجم الهيدروجين اللازم للتفاعل مع (4.48)لتر من غاز النيتروجين في الظروف المعيارية.

ب- احسب كمية الأمونيا NH_3 تحت الظروف نفسها بالغرامات والليترات.

ص (9) أسئلة الفصل الأول:

نشاط(1)، ص(33):

1- تغير اللون، وتكون راسب أصفر.

2- $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow 2KNO_{3(aq)} + PbI_{2(s)}$

3- تبقى كما هي.

4- مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي = مجموع كتل المواد الناتجة عنه.

سؤال ص(33):

بما أن مجموع كتل المواد الداخلة = مجموع كتل المواد الناتجة، فـ:

$6.4 + س = 7.2$

$س = 7.2 - 6.4 = 0.8$ غم.

سؤال ص(34):

بما أن السكر نفسه موجود في مصادره، فيكون مجموع نسب العناصر في السكر ثابتة مهما اختلف المصدر، وبالتالي تكون:

نسبة الأكسجين $= 100\% - (42\% + 6.5\%) = 51.5\%$

سؤال ص(34):

1) $17.5 \times 12 = 210$ وحدة كتلة ذرّية.

2) $12/31 = 2.58$ من ذرّة الكربون.

نشاط(2)، ص(35):

1) تتبع الأرقام على الشكل (ادخال العينة ← تبخير العينة ← تأيين العينة ← تسريع الأيونات ← فصل الأيونات حسب ك/ش).

2) 3

3) ^{20}Ne ، ^{22}Ne ، ^{21}Ne

سؤال ص(35):

يتعارض البند الثاني من بنود النظرية دالتون (ذرّات العنصر الواحد لها الكتلة نفسها) مع وجود النظائر.

نشاط(3)، ص(35):

1-

نظائر الكربون	كربون - 12	كربون - 13	كربون - 14
عدد البروتونات	6	6	6
عدد النيوترونات	6	7	8

	2- تتشابه في عدد البروتونات، وتختلف في عدد النيوترونات، اختلاف كتل الذرّات. 3- $^{14}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{12}_{6}C$ 4- ذرّات للعنصر نفسه لها العدد الذرّي نفسه، وتختلف في العدد الكتلي؛ بسبب اختلاف عدد النيوترونات.
سؤال ص(37):	عدد الذرّات البيضاء (^{35}Cl) = 16 ذرّة من أصل (21) ذرّة، أما عدد الذرّات الصفراء (^{37}Cl) = 5 ذرّات من أصل 21 ذرّة، لذلك يمكن حساب نسبة وجود كلّ من النظيرين: الكتلة الذرّية للكلور = (37 × 5/21) + (35 × 16/21) = 35.47 u
نشاط(4)، ص(38):	أ- $6.023 \times 10^{23} \times 0.01 = 6.023 \times 10^{21}$ سم = 60230,000,000,000,000كم ب- سمك الكتاب ج- لأن كتلة الذرّة ومثيلاتها صغيره جداً جداً جداً، وتحتاج لهذا العدد؛ لنتمكن من قياسها.
سؤال ص(38):	أ- $0.25 \times 6.023 \times 10^{23} = 1.5 \times 10^{23}$ ذرّة ب- 6 مولات
نشاط(5)، ص(39):	1- الرصاص. 2- الرصاص. 3- العدد الكتلي يساوي مقداراً كتلة مول واحد من العنصر.
سؤال ص(39):	Rn = 222 ، V = 51
سؤال ص(40):	أ- كتلة 1 مول O_2 = 32 غم، بينما كتلة 1 مول O = 16 غم. الفرق: أن 1 مول من جزئ O_2 يحوي ضعفَي عدد ذرّاتO ب- ك$_م$ = NaCl = 35.5 + 23 = 58.5 غم/مول. ك$_م$ = $NaHCO_3$ = (16×3) + 12 + 1 + 23 = 84 غم/مول. ك$_م$ = $C_9H_8O_4$ = (9×12) + (8×1) + (4×16) = 180 غم/مول.
نشاط(6)، ص(40):	1) 1 مول ⟵ 40 غم. س ⟵ 10 غم. س= 10/40 = 0.25 مول. 2) 1 مول ⟵ 40 غم. س ⟵ 20 غم. س= 20/40 = 0.5 مول. 3) 1 مول ⟵ 40 غم. س ⟵ 3.6 غم. س = 3.6/40 = 0.09 مول. 4) عدد المولات =الكتلة / الكتلة المولية.

سؤال ص(٤٠):

1- عدد المولات = ك/ك.م = 98/9.8 = 0.1 مول.

2- بحساب الكتلة المولية لسكر المائدة = 342 غم /مول، فأن عدد المولات = 342/100 = 0.29 مول.

3- 0.0025 مول = 0.15 غم/ك.م ك.م = 60 غم/مول.

سؤال ص(٤٢):

عدد المولات = ك/ ك.م = 44/10 = 0.227 مول.

1 مول ⟵ 22.4 لتر

0.227 مول ⟵ س

س = 5 لتر.

نشاط(٨)، ص(٤٣):

1) كربون، هيدروجين، نحاس، أكسجين.

2) 3 مول.

3) 344.5 غم/مول.

4) 190.5 غم.

5) 344.5/190.5 = 0.553

6) 55.3%.

فكّر ص(٤٤):

نسبة الحديد في المنجم الأول = 116/56 ×100% = 48.3%.

الطن = 1000كغم.

1000 × 48.3% = 483 كغم.

1000كغم ⟵ 400 دينار.

483 ⟵ س

س = 193.2 دينار.

نسبة الحديد في المنجم الثاني = 160/112 ×100% = 70%.

1000 × 70% = 700 كغم.

1000كغم ⟵ 400 دينار.

700 ⟵ س

س = 280 دينار.

أنصحه بالخام في المنجم الثاني.

نشاط(٩)، ص(٤٤):

1) كتل المواد المتفاعلة = 34 غم، وكتل المواد الناتجة = 18 غم.

2) لا.

3) كتل المواد المتفاعلة = 36 غم، وكتل المواد الناتجة = 36 غم

نعم يتفق مع قانون حفظ الكتلة.

سؤال ص(٤٦):

عدد المولات = ك/ ك.م 58/12000 = 206.9 مول.

كلّ 1 مول البيوتان ⟵ 2/13 مول من الأكسجين.

206.9 مول بيوتان ⟵ س مول.

س= 1344.8 مول أكسجين.

كل 1 مول يشغل حيّزاً في الظروف المعيارية مقداره 22.4 لتراً.

1344.8مول يشغل حيّزاً في الظروف المعيارية مقداره س لتر.

س= 30123.5 لتراً من أكسجين.

فكّر ص(٤٦):

نسبة الأكسجين في الهواء 20%، فيكون:
حجم الهواء في الغرف = (30123.5×100) / 20= 150617.5 لتر هواء.
عدد الغرف = 75000/150617.5= 2 غرفة.

إجابات أسئلة الوحدة:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3	4
رمز الإجابة الصحيحة	د	ب	أ	ج

السؤال الثاني:

أ- **النظائر**: ذرّات للعنصر نفسه لها العدد الذرّي نفسه، لكنها تختلف في العدد الكتلي؛ بسبب اختلاف عدد النيوترونات.

ب- **المول:** كمية فيزيائية تعبّر عن كمية المادة، وهو عدد أفوجادرو من الدقائق (ذرّات، وجزيئات، وأيونات)، ويساوي 6.023×10^{23}

ج- **الكتلة المولية**: كتلة مول واحد من الدقائق.

السؤال الثالث:

عدد مولات الفسفور = الكتلة/الكتلة المولية.
0.084 = (4×31)/10.45 مول.
1 مول من الفسفور ⟵ 6 مول كلور.
0.084 ⟵ س مول كلور.
س= 0.5 مول.
عدد المولات = ك/ك.م
0.5 = ك/71 ك= 35.5 غم.

السؤال الرابع:

معدل الكتلة الذرّية = كتلة النظير الأول ×نسبة وجوده + كتلة النظير الثاني × نسبة وجوده
35.435 = 34.969 × س/100 + 36.966 × (100-س) /100
35.435 = 0.34969 س + 36.966 - 0.36966 س
1.531 = 0.01997 س
س = 76.6% نسبة وجود الأول، أما نسبة وجود الثاني= 100%-76.6%= 23.4%

السؤال الخامس:

عدد المولات = ك/ك.م
65/65 = 1 مول.
10 مول ازايد ⟵ 16 مول نيتروجين.
1 مول ⟵ س
س = 10/16 = 1.6 مول.
كلّ 1 مول ⟵ 22.4 لتر
1.6 مول ⟵ س
س= 35.8 لتر.

السؤال السادس:

عدد مولات التنجستن = ك/ ك.م

184/1 = 0.0054 مول.

السؤال السابع:

نسبة الكوبالت = كتلة العنصر المولية /كتلة الخام المولية × 100%

= (1354/59) × 100% = 4.35%

1.354 × 100/4.35 = 0.059 غم.

السؤال الثامن:

1) 3 نظائر.

2) ^{24}Mg 79%

^{25}Mg 10%

^{26}Mg 11%

3) الكتلة الذرّية للمغنيسيوم = (24× 100/79)+(25 × 100/10)+(26× 100/11) = 24.3 u

السؤال التاسع:

عدد مولات O = ك/ك.م = 16/0.225 = 0.01406 مول.

من الصيغة: 4 مول X ⟵ 10 مول O

س ⟵ 0.01406

عدد مولات X = 4 × 10/0.01406 = 0.005625 مول.

كتلة X = كتلة الصيغة - كتلة O

= 0.4 - 0.225 = 0.175 غم

عدد المولات = ك/ك.م

0.005625 = 0.175/ك.م

ك.م = 31 غم/مول.

أو بطريقة أخرى:

نسبة الأكسجين في العينة هي نفسها نسبة عنصر الأكسجين في المركّب = (0.4/0.225)

× 100% =56.25% = (ك.م O×10)/الكتلة المولية للمركّب.

= 160/الكتلة المولية للمركّب.

وتكون الكتلة المولية للأكسيد = 284.4 غم/مول.

فتكون كتلة (4X) = 284.4-160=124.4

فتكون الكتلة المولية ل X= 4/124.4 = 31.1 غم/مول.

1) الفسفور (P)

فكرة ريادية: إنتاج وسادة آمنة.

الوحدة الثالثة: الماء في حياتنا

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الثالثة:

المعرفية						المهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يتعرّف إلى أهمية الماء بالنسبة للكائنات الحية.	4	أن يُمثّل بالرسم ارتباط العناصر الداخلة في تركيب جزيء الماء.	1	أن يستنتج الشكل الهندسي لجزيء الماء.	1	أن يجمع معلومات حول الماء وخصائصه ومواصفاته.	4	أن يقدّر عظمة الخالق وراء وجود ظاهرة شذوذ الماء.	2
أن يُسمّي جزيء الماء وفق تركيبه.	1	أن يحدد نوع الترابط لبيان العناصر المكونة لجزيء الماء.	1	أن يربط بين خصائص الماء ودورها في حياة الكائنات الحية، وفي الصناعة.	6	أن يبني جزيء الماء باستخدام نموذج الذرّات والجزيئات.	1	أن يستشعر دور بعض المؤسسات الفلسطينية التي تهتم بجودة المنتجات وحماية المستهلك الفلسطيني.	3
أن يُحدد نوع الترابط بين جزيئات الماء.	1	أن يُفسّر ارتفاع درجة غليان الماء مقارنة مع هيدريدات المجموعة السادسة (AIV)	1	أن يوضّح أثر تغيّر درجة حموضة الماء على الكائنات الحية.	1	أن يكشف عن بعض خواص الماء الفيزيائية (اللون، والرائحة، والحالة، والطعم) عمليّاً.	1	أن يستشعر محاولات الاحتلال الإسرائيلي في تلويث مصادر مياه الشرب	1
أن يفسّر الشكل الهندسي لجزيء الماء.	1	أن يُفسّر ظاهرة شذوذ الماء.	3	أن يُلخّص خصائص الماء التي تعرّض لدراستها، والبحث فيها.	5	أن يستخدم ورق دوار الشمس في الكشف عن حموضة المحاليل المائية.	1	أن يستشعر مشكلات قلة مصادر المياه وتلوثها في فلسطين.	1
أن يُوضّح المقصود بظاهرة شذوذ الماء.	4	أن يرسم ترتيب جزيئات الماء في الحالتين السائلة والصلبة.	2	أن يتنبّأ المشكلات التي يمكن أن تنشأ عن قدرة الماء على الإذابة.	1	أن يستنتج ظاهرة شذوذ الماء من خلال التجربة العملية.	1	أن يُقدّر الماء باعتباره ثروة طبيعية لابد أن يحافظ عليها.	1
أن يقارن بين قوة الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الماء، والرابطة التساهمية بين عناصر جزيء الماء.	1	أن يعطي أدلة على قدرة الماء على إذابة بعض الغازات في البيئة.	1	أن يُقارن بين أصناف المياه في الطبيعة، اعتماداً على نسب الأملاح فيها.	2	أن يُعبّر عن الحكمة الإلهية من ظاهرة شذوذ الماء.	2	ان ينشر ثقافة ترشيد استهلاك الماء والمحافظة عليه	1

أن يعرّف المقصود بالترابط الهيدروجيني.	4	أن يكتب معادلات كيميائية تعبّر عن (أنواع العسر، وكيفية التخلص منها، وتكوّن الكهوف الجيرية).	4	أن يجد حلاً للتخلص من ظاهرة التكلّس، اعتماداً على خبراته السابقة.	1	أن يُثبت عمليّاً أن الماء مذيباً عاماً مقارنة مع سوائل أخرى.	1	أن يراعي قواعد السلامة العامة في استخدام الأدوات	3
أن يوضّح دور الماء كمذيب في حياة الكائنات الحية.	1	أن يعطي أمثلة على أيونات ثقيلة.	1	أن يُقارن بين نوعَي العسر من حيث المسبب، وطريقة علاجه.	2	أن يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (إجراء مقابلات، وجمع معلومات، وكتابة تقارير، وتحليل بيانات، ومهارة قياس الأدوات، وكتابة تأملاته وتقييم ذاته، وقراءة بيانات).	10	أن يتعاون مع زملائه في أداء الأنشطة والمشاريع العملية.	4
أن يذكر بعض مصادر المياه في فلسطين.	2			أن يُقرر مدى صلاحية عينة من الماء من حيث خصائصها، وصلاحيتها للشرب.	1	أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	3		
أن يفسّر تفاوت درجة صلاحية مصادر المياه في فلسطين للشرب والزراعة.	1			أن يستنتج وحدة قياس تراكيز العناصر السامة في الماء.	2	أن يجري نشاطاً عملياً يوضّح فيه دور الماء في سرعة ظهور نتائج التفاعلات الكيميائية.	1		
أن يتعرف إلى أيونات العناصر في أملاح البحر الميت.	1			أن يُناقش بعض السلوكات، وأثرها على البيئة المائية.	1	أن يجري نشاطاً للتعرف إلى مسببات عسر الماء.	1		
أن يُفسّر تسمية البحر الميت بهذا الاسم.	1					أن يستخدم برامج المحاكاة التفاعلية (PhET)؛ للتعرّف إلى أشكال بعض الجزيئات.	1		
أن يوضّح دور الماء كوسط جيد تجري فيه التفاعلات الكيميائية.	1					أن يجمع عينات من مياه الأودية القريبة من منطقة سكنه.	1		

أن يُفسّر وجود أيونات الكالسيوم والمغنسيوم في مصادر المياه المختلفة.	3						أن يستخدم رموز QR-code والروابط لدراسة محتواها.	1	
أن يُوضّح المقصود بعُسر الماء.	2								
أن يذكر أنواع عُسر الماء.	1								
أن يُوضّح المقصود بعسر الماء المؤقت.	1								
أن يُوضّح المقصود بعسر الماء الدائم.	1								
أن يوضّح المقصود بظاهرة التكلّس.	3								
أن يوضّح المقصود بالكهوف الجيرية.	1								
أن يوضّح تكوّن الصواعد والهوابط في الكهوف الجيرية.	2								
أن يذكر اسم كهف جيري في فلسطين.	1								
أن يعرّف تلوث الماء.	2								
أن يعرّف التلوث البيولوجي للماء.	3								
أن يعرّف التلوث الكيميائي للماء.	2								
أن يعرّف التلوث الفيزيائي للماء.	1								
أن يعرّف التلوث الإشعاعي للماء.	1								
مجموع تكرارات الأهداف	47		14		23			29	16

المفاهيم الخاطئة، وصعوبات التعلم، وآليات العلاج المقترحة للوحدة:

الوحدة	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آليات العلاج المقترحة
الثالثة	كتابة المعادلات الكيميائية الموزونة	التدريب على كتابتها من خلال أوراق عمل

إرشاد عام حول الوحدة:

- يمكنك عزيزي المعلم أن تحقق أهداف البندين الأول والثاني خلال الفصل الأول، وتحقيق أهداف البنود الباقية خلال بداية الفصل الدراسي الثاني على أن يتم قياس أهداف الوحدة كاملة خلال الفصل الدراسي الثاني.

نمـوذج مقترح لـدرس في الوحدة الثالثة

اسم الدرس: تلوّث الماء	عدد الحصص: ٢

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يعرّف كلّاً من تلوث الماء، وتلوث الماء الفيزيائي، وتلوث الماء الكيميائي، وتلوث الماء البيولوجي، وتلوث الماء الإشعاعي.
- أن يقرأ بيانات فحص عينة ماء، ويُحلّلها.
- أن يُقرر مدى صلاحية عينة من الماء من حيث خصائصها، وصلاحيتها للشرب.
- أن يعطي أمثلة على أيونات ثقيلة وسامة.
- أن يُناقش بعض السلوكات الخاطئة، وأثرها على البيئة المائية.
- أن يتوقع نوع التلوث الناتج عن بعض السلوكات الخاطئة على البيئة المائية.
- أن يستشعر محاولات الاحتلال الإسرائيلي في تلويث مصادر المياه.
- أن يجمع عينات من مياه الأودية القريبة من منطقة سكنه.
- أن يستشعر دور بعض المؤسسات الفلسطينية التي تهتم بجودة المياه وحماية المستهلك.
- أن يقدّر الماء باعتباره ثروة طبيعية لابد من المحافظة عليها.

المهارات:

- مهارات البحث وجمع المعلومات.
- مهارة قراءة البيانات وتحليلها.
- مهارات الاتصال والتواصل.
- مهارات تقبّل الآخرين، وحسن الاصغاء.
- الوعي البيئي.
- وعي الذات.
- اتخاذ القرار.

الخبرات السابقة:

- الماء مذيب عامّ، وقد تنشأ مشكلات نتيجة كون الماء مذيباً عامّاً.
- رموز أيونات العناصر والمجموعات الأيونية.

أصول التدريس:

- المحتوى العلمي: التعرّف إلى تلوّث الماء وأنواعه.
- استراتيجيات التدريس: استراتيجية جيكسو (إعداد الخبراء).

آليات التقويم:

1. سلّم تقدير لفظي للتقييم الزمري.
2. أسئلة شفوية خلال الغلق والتقويم.
3. واجب بيتي.
4. استراتيجية مراجعة الذات (تعتمد على تدريب الطالب على التأمل والتقويم الذاتي).

سلم تقدير لفظي للتقيم الزمري

معايير التقييم	مبتدئ 1	متقدم 2	مؤهل 3	خبير 4
سلوك العمل وطريقته	لا يستطيع تحديد طريقة العمل.	يجد صعوبة في فهم المطلوب، والتركيز في العمل، ويحتاج لشرح أكثر.	يستطيع التركيز في العمل، وقد يحتاج لإشراف في بعض الأحيان.	يستطيع العمل بمفرده، ولايحتاج للمراقبة والإشراف.
توزيع الأدوار بين أفراد المجموعة	لا يستطيع تحديد المهام والأدوار، واعتمد العمل على طالب واحد.	يجد صعوبة في تحديد الأدوار، ويجد صعوبة في التفريق بين الهدف من العمل والمهام المطلوبة، ومنحاز لوجهة نظره.	يحدد الهدف والمهام المطلوبة، ويعرّف الأدوار الخاصة بكل فرد في المجموعة، ويحللها.	يحدد الهدف والمهام بدقة، ويعرّف جميع الأدوار للأشخاص، وتم العمل بشكل تكاملي.
قراءة البيانات وتحليلها	غير قادر على فهم البيانات المعطاة، والاستفادة منها في الإجابة عن الأسئلة.	قادر على تحليل البيانات، لكن لم يتمكن من توظيفها في العرض النهائي.	قادر على تحليل البيانات، وتنظّيمها، وتمكّن من توظيفها في العرض النهائي.	قادر على تحليل البيانات وتنظّيمها، وتمكن من توظيفها في العرض النهائي، وخرج باستنتاجات، وعرضها ببراعة.
استخدام التكنولوجيا وتوظيفها	لم تظهر الاستفادة من الأدوات والبرامج التكنولوجية.	استخدم برامج لم تساعده في توصيل أفكاره.	استفاد من الأدوات والبرامج التكنولوجية، لكن لم تعبّر بقوة عن الأفكار.	استفاد من الأدوات والبرامج التكنولوجية، ويستثمرها في عرضه للأفكار ببراعة.
الاخراج النهائي للعمل	لم يستطيع تصميم تنفيذ المهمة الخاصة بالمجموعة الأم.	كتابة نتائج العمل على لوحة، لكن لا تعبّر عن الهدف وغير مدعمة بالصور.	كتابة نتائج العمل على لوحة عادية، وتعبّر عن الهدف وغير مدعمة بالصور.	كتابة نتائج العمل على لوحة مبتكرة ومميزة ومفيدة، وتعبّر عن الهدف باختصار ومدعمة بالصور.

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

نشاط استهلالي:

نقرأ الفقرة الآتية على الطلبة باستخدام جهاز الحاسوب، وجهاز العرض LCD، ثمّ نطرح الأسئلة التي تليها كعصف ذهني يُقدّم لموضوع الدرس.

الفقرة:

«كشفت تقارير سلطة المياه الفلسطينية عن ممارسات المستعمرات الاستيطانية، ومحاولاتها لاستنزاف مصادر المياه الفلسطينية، حيث عمدت المستعمرات الاستيطانية إلى ضخّ ملايين الأمتار المكعبة من المياه الملوثة إلى الأودية والأراضي الزراعية الفلسطينية.

1. ما خاصية الماء التي تسمح بتلوثه؟
2. مثّل لبعض المياه الملوثة التي تضخُّها السلطات الإسرائيلية إلى الأراضي الزراعية الفلسطينية؟
3. ما أنواع الملوثات التي تحملها هذه المياه الملوثة؟

إضاءة

يستمع المعلم لإجابات الطلبة، ويطلب منهم تدوينها على بطاقات صغيرة، يعلقونها في زاوية الصف، ويُبيّن لهم أنهم سيتحققون من الإجابة عن هذا التساؤل في نهاية الحصة الثانية.

إضاءة

مرفق تقرير المكتب الوطني للدفاع عن الأرض ومقاومة الاستيطان - منظمة التحرير الفلسطينية، الذي يُبيّن أثر المستعمرات الاستيطانية على البيئة الفلسطينية، المحمول على الرابط أو الرمز المجاورين: https://goo.gl/ttDnE4

كما يتوافر في الرمز والرابط المجاورين المواصفات الفلسطينية لمياه الشرب: https://goo.gl/61kw3w

العرض:

1. تقسيم الطلبة إلى مجموعات، بحيث تتكون كلّ مجموعة من 4 طلبة (المجموعة الأم).
2. يُوجّه المعلم الطلبة إلى التشاور، ويختار منسّقاً للمجموعة، ومقرراً لها.
3. يُطلب من كلّ مجموعة التشاور مع أفراد مجموعته، وتوزيع المهام بالتشاور.
4. يبتعث منسق الفريق الخبراء إلى مجموعات الخبراء، حيث يُطلب من أفراد المهمة الواحدة التجمع في مجموعة (مجموعة الخبراء).

5 يُناقش الخبراء تفاصيل المهمّات الجزئية للمهمة خلال (20) دقيقة.

6 يلاحظ المعلم الطلبة أثناء العمل كخبراء، بحيث يُدوّن أسماء الطلبة الذين تميّزوا أثناء تنفيذه المهمة كخبراء.

7 يعود الخبراء إلى المجموعة الأم بحيث ينقل كلّ خبير الخبرة التي تعلّمها في مجموعة الخبراء إلى أفراد مجموعته الأم.

8 يقوم كلّ مقرر مجموعة التأكد من أن كلّ عضو من مجموعته أتقن المهمة التي ناقشها الخبير بهذه المهمة.

9 يُنسب لكلّ مجموعة من المجموعات الأم عرض أحد المهمّات.

10 يُتيح المعلم للطلبة الخبراء الذين برزوا في تنفيذ مهماتهم من التدخّل في شرح المهمة أثناء عرض المجموعات الأم ومناقشتها للمهمات كافة؛ ليقوم الطلبة بإضافة الملاحظات والتعليقات على المهمة، والتأكد من تمكّن الطلبة من جزئيات كلّ منها.

11 يختار المعلم بعض الطلبة ليوضّحوا أحد المهمات، بشرط ألا تكون مهمته كخبير للتحقق من وصول المادة بصورة كاملة.

المهمة الأولى

1 إعطاء نسخة من تقرير مكتب الدفاع عن الأرض ومقاومة الاستيطان-منظمة التحرير الفلسطينية، وقراءتها جيداً، ومحاولة تلخيص أهم ممارسات المستوطنات التي تدمّر البيئة المائية في محافظتك.

2 تصفّح موقع مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية www.psi.pna.ps (PSI)؛ للتعرف إلى أهدافها، وأهم نشاطاتها داخل غرفة الحاسوب.

المهمة الثانية

تأمّل المواصفة الخاصة بالخصائص البيولوجية الخاصة بمياه الشرب الآتية:

الخصائص البيولوجية

1 يجب ألا يزيد العدد الكلي (لبكتيريا القولون الكلية) عن (3) لكلّ 100 مليلتر من المياه المفحوصة.

2 يجب ألا يزيد العدد الكلي لبكتيريا القولون البرازية (فيكل كوليفورم) عن (صفر) خلية لكلّ 100 مليلتر من المياه المفحوصة.

3 عند وجود عملية تعقيم للمياه، يجب فحص جودة التعقيم عن طريق فحص الكلي البكتيري، ويجب أن يكون أقل من 500 خلية في (1 مليلتر).

ويجب تطهير المياه، بحيث تكون كمية المطهر ووقت التلامس مع الماء كافياً لتحقيق ما جاء أعلاه في حالة استعمال الكلور مع الماء كمطهر،ويجب:

- أن يكون وقت مزج الكلور مع الماء من 15-30 دقيقة قبل وصول المياه للمستهلك.
- ألا يقل الكلور الحر المتبقي عن 0.2 ملغم/لتر، ويفضل ألا يزيد على 0.8 ملغم/لتر عند وصول المياه للمستهلك.
- عند وجود بكتيريا القولون البرازية، يجب تحديد فحوصات مخبرية إضافية، بالبحث عن مؤشرات أخرى (كالجراثيم،والستافيلوكوكس، وستربتوكوكس، وسالمونيلا، وشيقلا).

يجب ألا يقل عدد العينات المطابقة للخصائص البيولوجية من المصدر نفسه خلال فترة (12 شهراً) عن (95%).

وبالإضافة إلى ما ذكر أعلاه، يجب أن تخلو مياه الشرب ممّا يأتي:

- البروتوزوا، مثل الأميبا، والجارديا، والكربتوسبوريديوم.
- بيوض الديدان التي ينتقل أيّ من أطوارها الممرضة للإنسان، مثل الإسكارس.
- الفطريات، والطحالب.
- الفيروسات المعوية، والمسببة للمرض.

1 ما أهم الكائنات الدقيقة التي يشملها الفحص؟

2 كيف تتم عملية التطهير؟

3 متى يتم الحكم على أن عينة الماء من مصدر ما مطابقة للمواصفات الخاصة بالخصائص البيولوجية؟

4 ماذا يُسمّى نوع التلوث الناتج عن الإخلال بهذه المواصفة؟ضع تصوّراً لهذا النوع من التلوث.

المهمة الثالثة

تأمّل المواصفة الخاصة بالخصائص الكيميائية الخاصة بمياه الشرب الآتية:

الخصائص الكيميائية

1 المواد السامة:

يجب ألا تزيد تراكيز المواد السامة الآتية في مياه الشرب عن الحدود المبينة أدناه في الجدول (1):

جدول (1)

المادة	الرمز	الحد الأقصى (ملغم/لتر)
الرصاص	Pb^{2+}	0.01
السيلينيوم	Se^{2+}	0.01
الزرنيخ	As^{3+}	0.05
الكروم الكلي	Cr^{2+}	0.05
السيانيد	CN^{-}	0.05
الكادميوم	Cd^{2+}	0.005
الزئبق	Hg^{2+}	0.001
الأنتيمون	Sb^{2+}	0.005
النيكل	Ni^{2+}	0.05

2 المواد التي لها تأثير خاص على الصحة، وصلاحية مياه الشرب:

يجب ألا تزيد تراكيز المواد ذات التأثير الصحي أو المستساغ أو التي تُعَدّ مؤشراً للتلوث عن الحدود المبينة في الجدول (2):

الجدول (2)

المادة	الرمز	الحد الاقصى المسموح به (ملغم/لتر)	نوعية التأثير ضمن الحد الاقصى الواردة في هذا الجدول
الأملاح الذائبة الكلية	TDS	1000	استساغي
العسرة الكلي	$TH(CaCO_3)$	500	استساغي
كالسيوم	Ca^{2+}	100	استساغي
مغنيسيوم	Mg^{2+}	100	استساغي
الصوديوم	Na^{+}	200	صحي،استساغي
بوتاسيوم	K^{+}	10	استساغي
الكلوريد	Cl^{-}	250	صحي،استساغي
الكبريتات	SO_4^{2-}	200	استساغي
النترات	NO_3^{-}	50*	صحي
الفلوريد	F^{-}	1.5	صحي
الألمنيوم	Al^{3+}	0.2	صحي،استساغي
الحديد	Fe^{2+}	0.3	استساغي
المنغنيز	Mn^{2+}	0.1	استساغي
النحاس	Cu^{2+}	1	استساغي
الخارصين	Zn^{2+}	5	استساغي
الفضة	Ag^{+}	0.01	صحي
المنظفات	ABS	0.5	مؤشر تلوث
THM	THM	0.25	مؤشر تلوث
TOC	TOC	80	مؤشر تلوث

* في حالة عدم توافر مصدر مياه بديل يسمح لنسبة النترات أن تكون (٧٠ ملغرام/لتر) كحد أقصى.

1. ما وحدة تراكيز العناصر السامة؟ وماذا تعني لك هذه الوحدة؟
2. اذكر رموز أكثر ثلاثة عناصر سامة تشكّل تراكيزها الأقل من بين بقية المواد السامة الأخرى.
3. أُخذت عينة ماء من أحد الأودية، وكانت نتيجة الفحص كما هو موضح في الجدول الآتي، هل هذه العينة صالحة للشرب من حيث الخصائص الكيميائية؟ فسّر إجابتك.

الخاصية	الكمية الفعلية مليجرام التر	الخاصية	الكمية الفعلية مليجرام التر
الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S)	1485	الكالسيوم Ca^{-2}	100
الكلورايد Cl^{-}	591	مغنيسيوم Mg^{-2}	102
النترات NO_2^{-}	48	الصوديوم Na^{-}	190
الزئبق Hg^{-2}	0.01	البوتاسيوم K^{-}	15
الرصاص Pb^{-2}	0.008	الفلورايد F^{-}	1.5
العسر الكلي Total Hardness	850	الكاديميوم Cd^{-2}	0.0048
الكبريتات SO_4^{-2}	179	المنظفات الصناعية ABS	1.5

4 متى يتم الحكم على أن عينة الماء من المصدر مطابقة للمواصفات الخاصة بالخصائص الكيميائية؟

5 ماذا يُسمّى نوع التلوث الناتج عن الاخلال بهذه المواصفة؟ ضع تصوّراً لهذا النوع من التلوث.

المهمة الرابعة

تأمّل المواصفة الخاصة بالخصائص الفيزيائية والإشعاعية الخاصة بمياه الشرب الآتية:

الخصائص الفيزيائية

يجب أن تنطبق الخصائص الفيزيائية مع ما هو مبين أدناه في الجدول (1):

جدول (1)

الخاصية	الحد المسموح فيه
الطعم على درجة حرارة 20º م	مستساغ لأغلب المستهلكين حسب الطرق المعتمدة.
الرائحة	مستساغة لأغلب المستهلكين حسب الطرق المعتمدة.
اللون	15 وحدة (مقدرة بمقياس الكوبلت البلاتيني)
العكارة	5 وحدات (مقدرة بجهاز الشمعة لجاكسون) أو (1) NTU
الرقم الهيدروجيني pH	5، 6-8،5

1 المواد المشعّة:

يجب ألا تزيد تراكيز المواد المشعّة في مياه الشرب عن الحدود الموضحة في جدول (2)، وعند زيادتها عن هذه الحدود يلزم إجراء تحاليل بوساطة جهة مختصة ومعتمدة لتحديد العناصر المشعّة، والمسببات، وتأثيرها على الصحة.

جدول (2)

المادة	الحد الأقصى
مشعات ألفا	٠٫١ بيكوريل/لتر (ما عدا الرادون)
مشعات بيتا	١ بيكوريل/لتر

6 اكتب بعض الممارسات السلوكية التي تؤدي إلى الاخلال بالمواصفة أمامك.

7 ماذا يُسمّى أنواع التلوث الناتج عن الإخلال بهذه المواصفات؟ ضع تصوّراً لهذه الأنواع من التلوث.

الغلق والتقويم

ناقش أثر السلوكات الآتية على البيئة المائية، مبيّناً نوع الملوثات المحتملة التي تجعل الماء غير صالح للاستخدام البشري:

- تسرب مياه الصرف الصحي من المستوطنات إلى الأودية.
- امتزاج تربة النهر بمياهه.
- رمي بطاريات السيارات التالفة في الأودية.
- ضخ مياه التبريد الصناعي التي درجة حرارته (70) سْ إلى بحيرة مجاورة.
- التخلص من الحيوانات النافقة قرب مصاد رمياه.

الواجب البيتي:

اجمع عيّنات من مياه بعض الأودية القريبة من مكان سكنك أو خزان تجميع المياه في بيتك، وحاول أن تلجأ إلى مختبرات البلديات، أو مختبرات وزارة الصحة الفلسطينية؛ لفحصها، ومن خلال قراءتك لنتائج الفحص، بيّن مدى صلاحيتها للشرب، وابحث في أسباب التلوث، أن وجدت، وكيفية التخلص من مصادر هذا التلوث.

مادة إثرائية

يُعَدّ الماء من أشهر المواد التي عرفها الإنسان، ومن أكثر الموارد الطبيعية ضرورة لحياته، ويتميّز بعدد من الخصائص التي تجعل منه ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها، ومنها:

1. مقاومته للتحلل؛ نتيجة وجود الرابطة التساهمية داخل جزيء الماء، وترتيب ذرّاته المرتبطة بعضها مع بعض بشكل منحنٍ زاوي؛ لذا يصعب تحلّل جزيئات الماء إلى عناصره الأولية تحت ظروف طبيعية؛ ما يُساعد على بقاء المحاليل المائية الموجودة في خلايا الكائنات الحية.
2. يمتاز الماء بحرارة نوعية عالية، حيث يمكنه أن يمتصّ كمية كبيرة من الطاقة، أو يفقدها، دون حدوث تغيير في درجة حرارته؛ ما يمكّن جسم الإنسان، وأجساد الكائنات الحية الأخرى من مقاومة التغيرات الجوية بدرجة كبيرة.
3. يمتاز الماء بارتفاع قيم الحرارة الكامنة للتصعيد، فيكسبه مقاومة كبيرة في التحول من الحالة الصُّلبة إلى السائلة إلى الغازية، وتجعل هذه الخاصية من الماء واحدة من أفضل السوائل المستخدمة في إطفاء الحرائق؛ إذ يستهلك كمية كبيرة من حرارة الوسط الذي يحترق قبل أن ترتفع درجة حرارته؛ ما يساعد على خفض درجة الحرارة، وإطفاء الحرائق.
4. يتميّز الماء بلزوجة عالية نسبيّاً؛ بسبب انجذاب جزيئاته إلى بعضها بعضاً؛ بفعل الترابط الهيدروجيني، واللزوجة تعني مقاومة السوائل للانسياب، ويُقال للسوائل التي تنساب ببطء: أن لزوجتها عالية، أمّا التوتر السطحي، فهو الخاصية التي يكون فيها السطح الحر للسائل مشدوداً، ليأخذ أقل مساحة ممكنة، وتتسبب الرابطة الهيدروجينية في زيادة التوتر السطحي للماء مقارنة مع سوائل أخرى، وهاتان الخاصيتان تساعدان على:
   - زيادة تماسك مكونات الخلية الحية.
   - إكساب الخلايا شكلها الخاص.
   - امتصاص العصارة الغذائية بوساطة الشعيرات الجذريّة، ورفعها باتجاه يُعاكس الجاذبية الأرضية إلى الفروع والأوراق، حتى القمم النامية في أعالي النبات.
   - تقليل فقدان الماء من الأوراق عبر ثغورها، ومن أجساد الإنسان والحيوان عبر مسام الجلد.

- قدرة الحشرات على الوقوف على سطح الماء.

وجود الماء في الطبيعة:

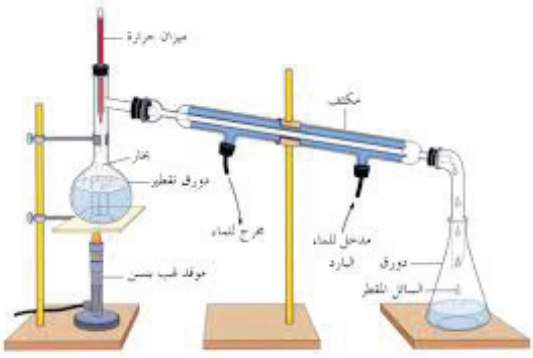
يوجد الماء في الطبيعة نقيّاً، كما يوجد ممتزجاً ببعض الشوائب، ومن هنا يمكن أن نجد الماء مجتمعاً على إحدى الصور الآتية:

- **ماء نقي:** تُعد مياه المطر من أنقى صور المياه العذبة في الطبيعة، خاصة تلك التي لم تمتزج خلال تساقطها بمواد قابلة للذوبان، مثل بعض غازات الهواء، وأملاح التربة، ومثل جبال الجليد التي لم تتعرض لمواد ملوثة، سواء خلال هطولها أو أثناء مرورها في المناطق المتجمدة، وفي هذا النوع من المياه لا يوجد شوائب من الأملاح مذابة في الماء غالباً، فإذا حلّلنا هذه المياه كيميائياً، نجد جزيئات H_2O فقط.
- **ماء عذب:** وهو المناسب للشرب، مثل مياه الأنهار، ومياه معظم البحيرات، وبعض مصادر المياه السطحية، أو الجوفية، وغالباً ما يكون مجموع الأملاح المذابة في الماء لا يتجاوز (1000) جزء في المليون (1000 ppm).
- **ماء أجاج:** يتوافر في بعض البحيرات، وبعض مصادر المياه السطحية، أو الجوفية، وتكون كميّة الأملاح في هذا النوع من المياه تتراوح ما بين (1000-35000) جزء في المليون (أي1000-35000 ppm).
- **ماء مالح:** مثل مياه البحر، والذي يبلغ محتواه من الأملاح أكثر من35000 ppm، وتُشكّل مياه البحر نحو (98%) من مجموع المياه الموجودة على كوكب الأرض، بينما توزّع النسبة المتبقية بين الثلوج الموجودة في القطبين المتجمدين وحولها، وبخار الماء الموجود في الجو والسحب، ومياه الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية، ويُعدّ ماء البحر الميت أكثر مياه الأرض ملوحة على كوكب الأرض.

طرق تحلية مياه البحر:

برزت الحاجة إلى تحلية مياه البحر عندما قلّت المصادر الطبيعية لمياه الشرب، أو تعرّضت للتلوث.

وتعددت طرق تحلية مياه البحر؛ نتيجة لمحاولة خفض تكاليف هذه العملية، ومن الطرق المستخدمة:



الشكل (١١): جهاز التقطير البسيط

1. **التقطير:** يتم إما بالطريقة العادية بتسخين الماء المالح تحت ضغط جوي عادي، كما في الشكل(11)، أو من خلال تسخين الماء المالح تحت ضغط منخفض، ليغلي عند درجة حرارة أقل من درجة غليانه العادية، وتُعرف عملية التقطير عندئذٍ بالتبخير الوميضي لسرعة حدوث عملية التبخر، وتُؤخذ الطاقة اللازمة لتسخين الماء المالح إمّا عن طريق حرق الغاز الطبيعي أو الوقود السائل، أو باستخدام الطاقة الشمسية، أو باستخدام الطاقة النووية الناتجة عن المفاعلات النووية.
2. **التناضح العكسي (الانتشار الغشائي):** تعتمد هذه الطريقة على المبدأ الآتي: عندما يوضع غشاء نصف نفّاذ بين الماء المالح والماء العذب، فأن الماء المالح ينتقل عبر الغشاء إلى الماء المالح، أما إذا جعلنا ضغط الماء المالح أعلى من الضغط التناضحي (ضغط الانتشار الغشائي الطبيعي)، فأناتجاه النفاذ ينعكس، وينتقل الماء العذب عبر الغشاء من الماء المالح نحو الماء العذب، تاركاً وراءه الماء المركّز بالأملاح.

إضاءة

يُمكن الاستفادة من الرمز أو الرابط المجاورين في التعريف بعسر الماء، وكيفية تكوّن الكهوف الجيرية:
https://goo.gl/GXX5da

أسئلة إثرائية:

السؤال الأول:

اذكر فائدة واحدة لكلّ ممّا يأتي:

١- وجود الماء في الطبيعة في حالاته الثلاث: (الغازية، والسائلة، والصُّلبة).

٢- يستطيع الماء إذابة كثير من المواد بصورة جيدة.

٣- ارتفاع قيمة التوتر السطحي للماء.

٤- ارتفاع درجتَي الانصهار والغليان للماء.

٥- تمدّد الماء عند وصوله إلى درجة حرارة (4-°س).

السؤال الثاني:

قارن حسب الجدول الآتي:

وجه المقارنة	التلوث البيولوجي	التلوث الكيميائي	التلوث الإشعاعي
تعريفه			
سببه			
خطورته			

السؤال الثالث:

قارن حسب الجدول الآتي:

وجه المقارنة	الماء في حالته السائلة	الماء في حالته الصلبة
شكل جزيئات الماء وترتيبها		
الحجم الذي تشغله الجزيئات		
الكثافة		

السؤال الرابع:

اكتب ما تعرفه عن:

1- ظاهرة التكلس، وأسبابها، وطرق علاجها.

2-- ظاهرة الصواعد والهوابط، كيف تحدث؟ مع إعطاء أمثلة عليها.

3- ترشيد استهلاك الماء: الطرق المستخدمة.

السؤال الخامس:

علّل ما يأتي:

1- شكل جزيء الماء منحنٍ.

2- ارتفاع درجة غليان الماء.

3- ظاهرة شذوذ الماء.

4- كثافة الماء في الحالة السائلة أكبر من كثافة الماء في الحالة الصُّلبة.

5- الماء مذيب عامّ.

6- لا يذوب الزيت في الماء.

7- لا يمكن إزالة العسر الدائم بالتسخين.

8- استخدام الماء في إطفاء الحرائق.

9- حدوث ظاهرة الصواعد والهوابط في الكهوف.

10- يعدّ التلوث الإشعاعي أخطر أنواع التلوث.

إجابات أسئلة البنود:

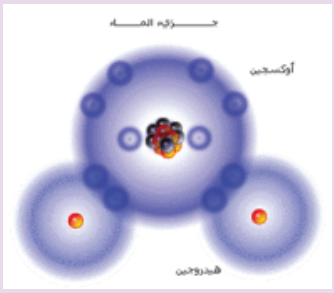
نشاط (1)، ص(53):

1- الأكسجين والهيدروجين.

2- الشكل المجاور يمثل ترابط الذرات في جزيء الماء

$_{1}H:1$

$_{8}O:2,6$



3- نتيجة التمثيل يكونشكل الجزيء منحنياً.

نشاط (2)، ص(55):

- يُطلق على (س) درجة الغليان المتوقعة للماء وفق التدرج لهيدريدات العناصر في المجموعة السادسة.
- الماء.
- نتيجة الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الماء.

ص(56)، الجدول (3-1)، والشكل (4):

- ٦ جزيئات.
- في الحالة الصُّلبة بشكل سداسي، أمّا في الحالة السائلة فتتقارب بشكل عشوائي.
- في الحالة الصُّلبة (ب).
- في الحالة السائلة (أ).
- ظاهرة فيزيائية تحدث للماء، حيث يسلك سلوكاً شاذّاً عن السوائل الأخرى عند ٤ سْ، حيث يتمدّد، ويزداد حجمه بالتبريد، خلافاً لبقية السوائل، وكذلك تقلّ كثافته.

سؤال ص(56):

يتمكن الصيادون في البحيرات المتجمدة من اصطياد الأسماك؛ بسبب ظاهرة شذوذ الماء، حيث يطفو الجليد على سطح البحيرة، ويبقى الماء السائل في أعماقها؛ ما يسمح للكائنات الحية (الأسماك) البقاء على قيد الحياة، سبحان الله.

فكّر ص(58):

تنشأ مشكلات بيئية (تلوث بيئي)؛ بسبب ذائبية مواد سامة في الماء؛ كونه مذيباً عامّاً.

ص(58):

يذوب الأكسجين في الماء الذي يمكّن الكائنات الحية البحرية من التنفس، ويذوب غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء، ولكن بنسب ضئيلة، وإمكانية ذوبانه في ماء المطر، وتكوين المطر الحمضي، وكذلك وجوده في المشروبات الغازية.

نشاط (4)، ص(58):

1- ماء مالح، وماء عذب.

2-

أنواع الماء	الماء النقي	الماء العذب	الماء المالح
نسبة الأملاح	٠	نسبة قليلة	نسبة عالية

ص(59):

لأن نسبة الأملاح فيه عالية جداً؛ بحيث لا تسمح بوجود كائنات حية فيه، ولهذا جاءت التسمية.

ص(62):

وذلك بإضافة حمض الهيدروكلوريك المركّز(المدهش) وفق المعادلة الآتية:

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

أو استخدام عصير الليمون أو الخل.

نشاط (7)، ص(65):

أيونات (الرصاص، والسيلينيوم، والزرنيخ، والكروم، والسيانيد، والكادميوم، والزئبق، والأنتيمون، والنيكل).

غير صالحة للشرب؛لأن تراكيز بعض (الأملاح الذائبة، وأيون الكلوريد، وأيون الزئبق، والعسر الكلي، وأيون البوتاسيوم، والمنظفات الصناعية) أعلى من الحد المسموح به وفق المواصفات الفلسطينية.

إجابات أسئلة الوحدة:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3	4
رمز الإجابة الصحيحة	د	ج	أ	أ

السؤال الثاني:

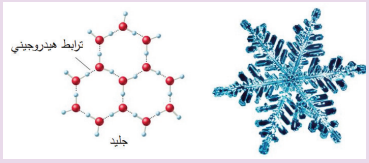
- **الترابط الهيدروجيني:** نوع من أنواع التجاذب الكهروستاتيكي بين الجزيئات، ينشأ بين شحنة جزئية موجبة على ذرّة الهيدروجين المرتبطة بالذرّات (F،O ،N) في جزيء، والشحنة الجزئية السالبة في جزيء آخر.
- **التكلس:** ظاهرة تنتج من مرور ماء عسر يحتوي على أيونات الكالسيوم أو المغنيسيوم في أنابيب ساخنة أو حولها تؤدي إلى ترسُّب كربونات الكالسيوم، أو كربونات المغنيسيوم.
- **ظاهرة الصواعد والهوابط:** ظاهرة طبيعية تنتج من ترسّب كربونات الكالسيوم على نتوءات في الكهوف الجيرية المتدلية أو الموجودة على أرضية هذه الكهوف بعد مرور الماء المحمض على الصخور الجيرية مكوّنة كربونات الكالسيوم الهيدروجينية التي تتحول بفعل الحرارة مع الزمن إلى كربونات الكالسيوم المترسبة.
- **شذوذ الماء:** ظاهرة فيزيائية تحدث للماء، حيث يسلك سلوكاً شاذّاً عن السوائل الأخرى عند ٤ سْ، حيث يتمدد، ويزداد حجمه بالتبريد، خلافاً لبقية السوائل، وكذلك تقلّ كثافته.

السؤال الثالث:

1. يدل ذلك على أهمية الماء لجميع الكائنات الحية من أجل القيام بالعمليات الحيوية الضرورية لاستمرار الحياة، فالدم مثلاً يحتوي في معظمه على ماء، الأمر الذي يذيب كثيراً من المواد، كالغذاء المهضوم، وينقل الفضلات من الخلايا، فيحافظ على بقائها، قال الله تعالى:»وجعلنا من الماء كلّ شيء حيّ«.
2. صلاحية ماء الشرب لا تقتصر على معرفة نسبة الأملاح، بل يتم فحص الكائنات الحية الدقيقة، والمواد المشعّة، بالإضافة للخصائص الفيزيائية، كاللّون، والعكارة، وغيرها.
3. البناء الجزيئي للماء يسمح بالترابط الهيدروجيني بين جزيئاته؛ ما يُكسب الماء خصائصه المميزة (كشذوذ الماء الذي حافظ على حياة الكائنات الحية في البحيرات المتجمدة، وارتفاع درجة الغليان).

السؤال الرابع:

1. (1) رابطة تساهمية، (2) ترابط هيدروجيني.
2. (2).
3. الشكل المجاور يمثل شكل تقريبي لجزيئات الماء في الحالة الصلبة.



السؤال الخامس:

1. سلوكات متعمدة من المستوطنات لتلويث مياه الأودية، فتغيّر من لون المياه، وتزيد من نسبة الأيونات والكائنات الحية الدقيقة الضارة في المياه عن الحد المسموح ضمن المواصفات والمقاييس الفلسطينية والعالمية، وتسبب تلوثاً فيزيائياً وكيميائياً وبيولوجياً.
2. تعكّر صفو مياه النهر، وتسبب تلوثاً فيزيائياً.
3. تلوث مياه الأودية وتربتها بالعناصر الثقيلة السامة كالرصاص، وتزيد من حموضة مياهها؛ لوجود حمض الكبريتيك في هذه البطاريات، وتسبب تلوثاً كيميائياً.
4. ارتفاع درجة الحرارة تؤثر على الكائنات الحية في البحيرة، وقد تؤدي لقتلها؛ بسبب التلوث الفيزيائي للبحيرة.
5. تسمح بوجود الكائنات الحية الضارة كالديدان وغيرها، ووفرتها، وتسبب تلوثاً بيولوجياً.

السؤال السادس:

1. ظاهرة شذوذ الماء.
2. الماء مذيب عامّ وجيد لمعظم المواد.
3. الماء مذيب عامّ وجيد لمعظم المواد.
4. الماء وسط جيد للتفاعلات الكيميائية، ومذيب عامّ وجيد لمعظم لمواد.

فكرة ريادية:

- **بناء نظام من المجسّات؛ للكشف عن تلوث الماء.**
- **صابون فلسطين الأصيل المقاوم للعسر.**

الوحدة الرابعة: مدخل الكيمياء العضوية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة - الفصل الأول: الهيدروكربونات:

المعرفية						المهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يعرّف المقصود بالكيمياء العضوية.	1	أن يُميّز المواد العضوية عن غيرها من المواد الأخرى.	2	أن يصف ترتيب ذرّات الكربون في الماس والجرافيت.	1	أن يُمثّل ترتيب ذرّات الكربون في متآصلات الكربون الطبيعية باستخدام مواد من البيئة.	2		
أن يُوضّح سبب تسمية الكيمياء العضوية بهذا الاسم.	1	أن يفسر بعض استخدامات الماس والجرافيت في الحياة العملية.	2	أن يستنتج بعضاً من خواصّ الماس والجرافيت اعتماداً على الشكل البنائي.	1	أن يستخدم رموز QR-code والروابط لدراسة محتواها.	3		
أن يوضّح استخدامات المركّبات العضوية.	9	أن يُميّز بين الماس والجرافيت من حيث بعض الخصائص الفيزيائية.	1	أن يُميّز الصيغة البنائية عن الصيغة الجزيئية للمركّب.	1	أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	1		
أن يعرّف المقصود بالصيغة الجزيئية.	1	أن يُحدد موقع عنصر الكربون في الجدول الدوري.	1	أن يصف خطوات عملية فصل مكونات النفط.	1	أن يستخدم برامج المحاكاة التفاعلية (PhET) للتعرّف إلى أشكال بعض الجزيئات.	1		
أن يعرّف المقصود بالصيغة البنائية.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكربون اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري (التوزيع الإلكتروني، ونوع العنصر، وتمثيل لويس، ونوع الروابط التي يُشكّلها).	3	أن يميّز مركّبات الهيدروكربونية عن مركّبات عضوية أخرى.	2	أن يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (جمع معلومات، وكتابة تقارير، وتحليل بيانات، وكتابة تأملاته، وتقييم ذاته، وقراءة بيانات).	3		
أن يُعدد أشكال الكربون في الطبيعة.	2	أن يُفسّر ارتفاع أبراج التكرير في مصفاة نفط(بترول).	2			تصميم عرض تقديمي باستخدام برنامج ppt.	1		

أن يتعرّف إلى أشكال السلاسل الكربونية التي يكوّنها عنصر الكربون.	2	أن يُفسّر وجود مدى في درجة غليان نواتج تكرير النفط.	١						
أن يُفسّر تنوّع مركّبات الكربون	2	أن يميّز بين نواتج تكرير النفط من حيث درجة الغليان، وعدد ذرّات الكربون لمكوناتها، واستخداماتها.	١						
أن يوضّح المقصود بالمركّب الهيدروكربوني.	2								
أن يتعرّف أنواع الروابط التساهمية التي يُشكّلها عنصر الكربون عند ارتباطه بعناصر أخرى.	2								
أن يتعرّف إلى استخدامات المركّبات الهيدروكربونية.	2								
أن يتعرّف مصادر المركّبات الهيدروكربونية.	1								
أن يوضّح المقصود بعملية تكرير النفط.	3								
أن يوضّح المقصود بعملية التقطير التجزيئي.	2								
أن يتعرف مكونات النفط.	2								
مجموع تكرارات أهداف الفصل الأول	33		13		6		11		0

الوحدة الرابعة: مدخل الكيمياء العضوية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة - الفصل الثاني: الألكانات:

المعرفية						المهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يوضّح المقصود بالمركّب العضوي المشبع.	1	أن يُصنّف المركّبات إلى مركّبات مشبعة وغير مشبعة.	1	أن يستنتج الصيغة العامة للألكان.	1	أن يمارس مهارات القرن الواحد والعشرين (جمع معلومات، وكتابة تقارير، وتحليل بيانات، وكتابة تأملاته، وتقييم ذاته، وقراءة بيانات).	5	أن يتعاون مع زملائه في إنجاز الأنشطة والمهمات.	10
أن يوضّح المقصود بالمركّب العضوي غير المشبع	1	أن يميّز الألكان عن غيره من المركّبات الهيدروكربونية.	3	أن يستنتج العلاقة بين درجة غليان الألكانات وعدد ذرّات الكربون في جزيئاتها.	1	أن يبني نماذج لبعض الألكانات باستخدام نموذج الذرّات والجزيئات.	1	أن يهتم بالتوجهات نحو الكيمياء الخضراء؛ للمحافظة على البيئة.	1
أن يُوضّح المقصود بالألكان.	1	أن يُميّز الصيغة الجزئية للألكان من بين مجموعة من صيغ لمركّبات هيدروكربونية أخرى.	2	أن يتوقع الحالة الفيزيائية لبعض الألكانات عند درجة حرارة (٢٥)° س.	1				
أن يوضّح مفهوم الصيغة العامة.	1	أن يكتب الصيغة الجزيئية لألكان معلوم عدد ذرّات الكربون فيه.	7	أن يستنتج العلاقة بين عدد تفرعات المتشكّل ودرجة غليانه.	2				
أن يُوضّح المقصود بظاهرة التشكّل في الألكانات.	1	أن يرسم الصيغة البنائية للألكانات ذات السلاسل الكربونية المفتوحة.	7						
أن يذكر بعض خصائص الألكانات الفيزيائية.	1	أن يُسمي مركّبات الألكان.	1						

أن يوضّح المقصود بالخصائص الكيميائية للألكانات.	1	أن يرسم متشكلات بعض الألكانات.	3						
أن يوضّح المقصود بالبرافينات.	1	أن يميّز بين الألكانات من حيث خصائصها الفيزيائية (الكثافة، ودرجة الغليان، والحالة الفيزيائية).	2						
أن يتعرّف إلى بعض المقاطع التي تُميّز متشكلات بعض الألكانات.	1	أن يُفسّر التباين في درجات غليان متشكلات الألكان.	2						
أن يوضّح المقصود بتفاعل الاحتراق للألكانات.	1	أن يكتب معادلات موزونة تعبّر عن تفاعلات احتراق الألكان وتفاعلات الاستبدال.	3						
أن يتعرف نواتج احتراق الألكانات.	1	أن يكمل معادلات كيميائية.	2						
أن يتعرّف نواتج احتراق الألكانات.	1	أن يُفسّر إضافة مركّبات الكبريت كالثيولات إلى غاز الطبخ.	1						
أن يوضّح المقصود بتفاعل الاستبدال في الألكانات.	1	أن يُفسّر استخدام الألكانات ومشتقاتها في تنظيف البقع الدهنية.	1						
مجموع تكرارات أهداف الفصل الثاني	13		35		5		6		11

الوحدة الرابعة: مدخل الكيمياء العضوية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة - الفصل الثالث: الألكانيات:

المعرفية						السلوكية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يوضّح المقصود بالألكين	1	أن يكتب الصيغة الجزيئية للألكينات.	4	أن يستنتج الصيغة العامة للألكينات.	1	أن يجري نشاطاً عمليّاً للتميز بين الهكسان والهكسين.	1	أن يتخيّل شكل العلم دون مصادر كالنفط، والغاز الطبيعي.	1
أن يتعرف إلى بعض الأسماء الشائعة لبعض الألكينات.	1	أن يميّز الألكينات عن غيرها من المركّبات.	1	أن يوظّف المعادلات الكيميائية في تحضير بعض المركّبات.	1	أن يرفد ملف إنجازه بإنتاجاته، باعتباره وسيلة تقويم أصيل.	1	أن يراعي قواعد الأمن والسلامة العامة في استخدام المواد الكيميائية.	1
أن يذكر استخداماً لغاز الإيثيلين.	1	أن يُسمّي مركّبات الألكينات.	7	أن يصف ارتباط جزيئات الإيثيلين لتكوين بولي إيثيلين.	1	أن يمثّل تكوّن البولي إيثيلين باستخدام نماذج الذرّات والجزيئات، أو مواد من البيئة.	1		
أن يتعرّف المقصود بظاهرة التشكل في الألكينات.	1	أن يرسم الصيغة البنائية للألكين ذي السلسلة الكربونية المفتوحة، وغير المتفرعة التي تحوي رابطة ثنائية واحدة بمعرفة عدد ذرّات الكربون.	5	أن يستنتج الصيغة البنائية للمونومر من الصيغة البنائية للبوليمر.	3				
أن يتعرّف إلى الخصائص الفيزيائية للألكينات.	1	أن يكتب الصيغة البنائية لمتشكلات الألكين غير المتفرعة.	1						
أن يُفسّر النشاط الكيميائي للألكينات.	1	أن يُعلل تصدّر سلسلة الألكينات بالإيثيلين.	1						
أن يتعرّف إلى تفاعل الاحتراق في الألكينات.	1	أن يكتب معادلات كيميائية موزونة لاحتراق الألكين.	1						

أن يتعرّف المقصود بتفاعلات الإضافة في الألكينات.	1	أن يكتب معادلة كيميائية تعبّر عن تفاعلات الإضافة.	4							
أن يعرّف تفاعل الهدرجة.	1	أن يكمل معادلات كيميائية موزونة.	3							
أن يتعرف مخاطر البروم وأهمية استخدام بيرمنغنات البوتاسيوم كبديل؛ للتمييز بين الألكان والألكين.	1	أن يكتب معادلة تمثّل تفاعل كلّ من الهدرجة والهلجنة.	2							
أن يُوضّح المقصود بالبلمرة.	1	أن يميّز بين الألكان والألكين من خلال المعادلات.	1							
أن يُفسّر وظيفة السليولوز اعتماداً على طريقة انتظام سلاسله.	1	أن يقارن بين البولي إيثيلين والإيثيلين.	1							
أن يذكر بعضاً من وظائف البروتينات.	1	أن يُعبّر عن تكوّن البوليمر من مونومره بمعادلة كيميائة.	2							
أن يذكر أثر البوليمرات على الصحة والبيئة.	1	أن يكتب مقطعاً من صيغة البوليمر من معرفة صيغة المونومر.	2							
		أن يقارن بين أنواع البوليمرات الطبيعية من حيث وحدتها البنائية، ومصادرها، وأهميتها.	1							
		أن يُفسّر تنوع البروتينات، على الرغم من محدودية عدد الأحماض الأمينية المعروفة.	2							
مجموع تكرارات أهداف الفصل	**14**		**83**		**6**		**3**			**2**
مجموع تكرارات أهداف الوحدة	**60**		**86**		**17**		**20**			**13**

المفاهيم الخاطئة، وصعوبات التعلم، وآليات العلاج المقترحة للوحدة:

الوحدة	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آليات العلاج المقترحة
الرابعة	كتابة معادلات الكيميائية موزونة لتفاعلات الألكانات.	تخصيص أول دقيقتين من كلّ حصة؛ لمراجعة الألكانات، وصيغها الجزيئية والبنائية.

إرشاد عام حول الوحدة:

- تسمية المتشكلات الهكسان غير مطلوب، أنما المطلوب فقط محاولة تمثيلها بطرق متعددة، إمّا بالرسم، أو باستخدام نموذج الذرّات، أو باستخدام مواد وأدوات من البيئة.

نموذج مقترح لدرس في الوحدة الرابعة

اسم الدرس: الخواص الفيزيائية والكيميائية للألكانات	عدد الحصص: ٣

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يذكر بعض الخصائص الفيزيائية للألكانات.
- أن يُوضّح المقصود بالخصائص الكيميائية للألكانات.
- أن يوضّح المقصود بالبرافينات.
- أن يتعرّف إلى بعض المقاطع التي تُميّز متشكلات الألكان.
- أن يُوضّح المقصود بتفاعل الاحتراق للألكانات.
- أن يتعرف نواتج احتراق الألكانات.
- أن يُوضّح المقصود بتفاعل الاستبدال.
- أن يميّز بين الألكانات من حيث بعض الخصائص الفيزيائية (الكثافة، ودرجة الغليان، والحالة الفيزيائية).
- أن يفسّر التباين في درجات غليان متشكلات الألكان.
- أن يكتب معادلات موزونة تُعبّر عن تفاعلات الاحتراق والاستبدال في الألكان.
- أن يُكمل معادلات كيميائية.
- أن يُفسّر بعض التطبيقات الحياتية لاستخدامات الألكان الحياتية.
- أن يستنتج العلاقة بين درجة غليان الألكانات وعدد ذرّات الكربون في جزيئاتها.
- أن يحلّل بيانات في جداول.
- أن يستنتج العلاقة بين درجة غليان الألكان في متشكلاته.

المهارات:

- مهارة قراءة البيانات والتحليل والاستنتاج.
- مهارات الاتصال والتواصل.
- مهارات تقبّل الآخرين، وحسن الاصغاء.
- التقييم والتأمّل الذاتي.
- اتخاذ القرار.

الخبرات السابقة:

- الصيغة العامة للألكانات.
- تسمية الألكانات.
- رسم الصّيغ البنائية للألكانات.
- رسم متشكلات لعدد من الألكانات.

أصول التدريس:

- المحتوى العلمي: التعرف إلى الخواص الفيزيائية والكيميائية للألكانات.
- استراتيجيات التدريس: استراتيجية جيكسو (أعداد الخبراء).

آليات التقويم:

مكن استخدام قائمة رصد تتعلق بالعمل التعاوني.

قائمة رصد (العمل التعاوني)

اسم الطالب/ ة: ..... التاريخ: .....

الرقم	المهارة/ السلوك	نادر	جيد	جيد جداً	ممتاز
1	يتعاون مع زملائه داخل المجموعة.				
2	يبدأ المهمة فيالوقت المناسب.				
3	يبدي اهتماماً ملحوظاً، ويعمل بجدّ.				
4	يحتوم أفكار زملائه.				
5	يعمل بروح الفريق، ويقدم اقتراحات بنّاءة.				
6	يستثمر الوقت المخصص بشكل فاعل.				
7	يستمر بالعمل حتى نهاية المهمة.				
8	يتمكّن من جزئيات مهمته.				

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

التحضير المسبق للمهمات مطبوعة على أوراق، وإرفاق قائمة الرصد بها.

نشاط استهلالي:

استدعاء خبرات الطلبة السابقة من خلال الحوار والمناقشة، يُعطى فيها الطلبة فرصة للحل والتطبيق على السبورة، وذلك بطرح الأسئلة الآتية:

1- العد الجماعي إلى العشرة بلغة الألكانات.
2- اكتب الصيغة الجزيئية للهبتان.
3- ما صيغة الألكان الذي يحتوي على (12) ذرّة هيدروجين؟ وما اسمه؟
4- ارسم ثلاثة متشكلات للهكسان.

إضاءة

يحبذ أثناء عملية المناقشة استخدام أسلوب التغذية الراجعة من طالب إلى طالب، حيث يُوجه من خلالها التساؤلات الآتية: من يُؤيد؟ ومن يُعارض؟ ولماذا أيدت؟ ولماذا عارضت؟

العرض:

1. تقسيم الطلبة إلى مجموعات، بحيث تتكوّن كلّ مجموعة من 4 طلبة (المجموعة الأم).
2. يُوجّه المعلم الطلبة للتشاور، واختيار منسّق للمجموعة، ومقرر لها.
3. يُطلب من كلّ مجموعة التشاور مع أفراد مجموعته، وتوزيع المهام بالتشاور.
4. يبتعث منسق الفريق الخبراء إلى مجموعات الخبراء، حيث يُطلب من أفراد المهمة الواحدة بالتجمع في مجموعة (مجموعة الخبراء).
5. يُناقش الخبراء تفاصيل المهمّات الجزئية للمهمة خلال (20) دقيقة.
6. يلاحظ المعلم الطلبة أثناء العمل كخبراء، بحيث يُدوّن أسماء الطلبة الذين تميّزوا أثناء تنفيذه المهمة كخبراء.
7. يعود الخبراء إلى المجموعة الأم، بحيث ينقل كلّ خبير الخبرة التي تعلّمها في مجموعة الخبراء إلى أفراد مجموعته الأم.
8. يقوم كلّ مقرر مجموعة التأكد من أن كلّ عضو من مجموعته أتقن المهمة التي ناقشها الخبير بهذه المهمة.
9. يُنسب لكلّ مجموعة من المجموعات الأم عرض أحد المهمّات.

إضاءة يتم مناقشة المهمة الأولى والثانية في الحصة الثانية، والمهمة الثالثة والرابعة في الحصة الثالثة.

10. يُتيح المعلم للطلبة الخبراء الذين برزوا في تنفيذ مهماتهم من التدخّل في شرح المهمة أثناء عرض المجموعات الأم ومناقشتها للمهمات كافة؛ ليقوم الطلبة بإضافة الملاحظات والتعليقات على المهمة، والتأكد من تمكّن الطلبة من جزئيات كلّ مهمّة.
11. يختار المعلم أحد الطلبة ليوضّح أحد المهمات، بشرط ألا تكون مهمته كخبير؛ للتحقق من وصول المادة بصورة كاملة.

المهمة الأولى

إضاءة ضرورة توفير أنبوب اختبار، وهكسان، وماء مقطّر لأصحاب المهمة الأولى

تمعّن الجدول الآتي الذي يوضح الألكانات العشرة الأولى، وصيغها الأولى، ودرجات الغليان لبعضها بعضاً، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

الألكان	الصّيغة الجزيئية	درجة الغليان (س)
ميثان	CH_4	-162
إيثان	C_2H_6	-88.6
بروبان	C_3H_8	-42.1
بيوتان	C_4H_{10}	-0.5
بنتان	C_5H_{12}	36.1
هكسان	C_6H_{14}	
هبتان	C_7H_{16}	
أوكتان	C_8H_{18}	
نونان	C_9H_{20}	
ديكان	$C_{10}H_{22}$	

1 ما العلاقة بين عدد ذرّات الكربون ودرجة الغليان للألكانات الخمسة الأولى؟

2 إذا علمت أن القيم الآتية: (174، 98.4، 150.8، 68.7، 125.7)،تمثّل درجات الغليان لبقية الألكانات في الجدول، انسب هذه القيم إلى الألكان المناسب لها في الجدول.

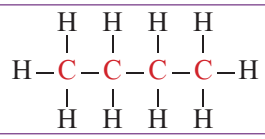
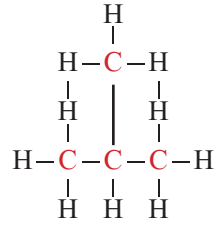
3 أضف عموداً إلى الجدول بين فيه الحالة الفيزيائية للألكانات الموجودة عند درجة حرارة (25) °س.

4 إذا علمت أن الكثافة تساوي الكتلة/ الحجم، فأيّ الألكانات أعلى كثافة، وأيّها أقل؟

5 هل تذوب الألكانات في الماء؟ لتجيب عن ذلك صمّم تجربة.

المهمة الثانية

حلّل الجدول الآتي الذي يبيّن درجتَي غليان متشكلَي البيوتان C_4H_{10}، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

المركب	الصيغة البنائية	درجة الغليان (س°)	عدد التفرعات
ع - بيوتان		-0.5	0
أيزو - بيوتان		-11.7	1

1 أي المتشكلين أعلى في درجة الغليان؟

2 ما العلاقة بين عدد التفرعات ودرجة الغليان؟

3 إذا علمت أن درجة الغليان تعبّر عن قوى الترابط (التجاذب) بين الجزيئات، فسّر اختلاف درجات الغليان بين المتشكّلين.

4 من الجدول، بيّن المقاطع المستخدمة في التمييز بين متشكلات البيوتان، وما المقصود بها؟

5 ما المقطع الذي يمكن إضافته للألكانات في الجدول (2-4) في الكتاب المدرسي، صفحة (81)؟

المهمة الثالثة

1- تنحصر تفاعلات الألكانات عادة في تفاعلَي الاحتراق والاستبدال فقط، ماذا يعني ذلك؟

2- عند احتراق أيّ من الهيدروكربونات بشكل عام، والألكانات بشكل خاصّ بوجود أكسجين الهواء، ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون، وماء، وطاقة. اكتب معادلة كيميائية موزونة تُبيّن احتراق الميثان.

3- يتكون غاز الطبخ من مزيج من البروبان والبيوتان، وهما غازان عديما الرّائحة. أكمل معادلتَي احتراق كلّ منهما، بحيث تكون المعادلة موزونة:

أ- $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\text{شرارة}} \ldots\ldots + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

ب- $\ldots\ldots + 13/2O_{2(g)} \xrightarrow{\text{شرارة}} 4CO_2 + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

4- تتوافر في البصل والثوم مركّبات تُسمّى الثيولات المسببة للرائحة القوية المنبعثة من البصل والثوم، فكّر ما سبب إضافتها إلى غاز الطهي.

المهمة الرابعة

1- انظر إلى التفاعل الآتي بتمعن، ثمّ بيّن ماذا حدث؟

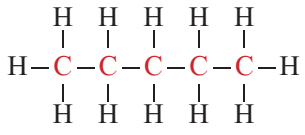
$$CH_{4(g)} + CI_{2(g)} \xrightarrow{\text{ضوء شمس أو حرارة}} CH_3CI_{(g)} + HCI_{(g)}$$

2- في ضوء ذلك، ما المقصود بتفاعل الاستبدال؟

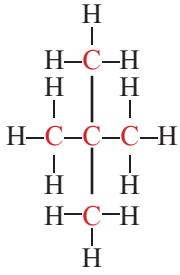
3- اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثّل تفاعل البروم مع الإيثان، مبيناً ظروف التفاعل.

الغلق والتقويم

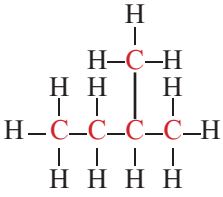
1- رتّب المركّبات الآتية تصاعدياً حسب درجة غليانها، مع التفسير:



ع- بنتان



نيو- بنتان



أيزو- بنتان

2- علّل:

أ- تسمي الألكاناتُ البرافيناتِ.

ب- تُستخدم الألكانات وبعض مشتقاتها في تنظيف البقع الدهنية.

الواجب البيتي:

عبّر عن كلّ من التفاعلات الكيميائية الآتية بمعادلة كيميائية موزونة، مبيّناً ظروف التفاعل اللازمة.(السؤال الرابع، صفحة 87):

أ- احتراق الأوكتان.

ب- تفاعل الكلور من البروم.

مادة إثرائية

اقترح الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقيّة (الأيوباك) طريقةً منظّمةً لتسمية للهيدروكربونات، بحيث يكون لكلّ مركّب اسم خاصّ يميزه عن غيره؛ نظراً لكثرة الهيدروكربونات الطّبيعيّة والمُصنّعة التي لا يمكن الإلمام بأسمائها الشائعة.

الأيوباك: هي كلمة تُستخدم اختصاراً للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية:
(IUPAC –International Union of Pure and Applied Chemistry).

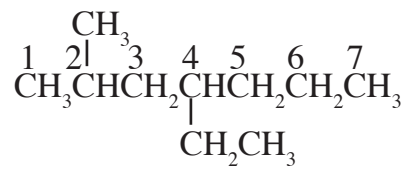
ولتتعرف إلى كيفية تسمية الألكانات غير الحلقية المتفرعة حسب نظام الأيوباك، **نتّبع القواعد الآتية:**

1. نبحث عن أطول سلسلة متواصلة من ذرّات الكربون في الجزيء الواحد، وتُعدّ السّلسلة الرّئيسة للهيدروكربون الذي يُشتق منه الاسم، ولا يشترط أن تكون السلسلة مكتوبة على سطر أفقي.
2. نُرقّم ذرّات الكربون في أطول سلسلة متواصلة من الطرف الذي يُعطي أقلّ مجموع من الأرقام الدالّة على أماكن التفرعات.
3. نُسمي المجموعات الهيدروكربونيّة المتفرّعة، التي تُعرف بالمجموعات الألكيليّة (R-)، وصيغتها العامة C_nH_{2n+1}، وذلك بأن نستبدل بالمقطع (ان) في الألكان بالمقطع (يل)، كما هوموضّح في الجدول المرفق الآتي:

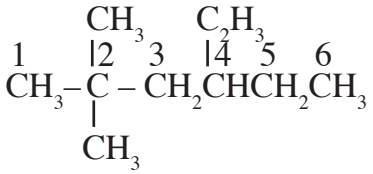
الألكان (H-R)	مجموعة الألكيل المشتقة (R-)	الاسم باللغة العربيّة	الاسم باللغة الإنجليزية
CH_4	CH_3-	ميثيل	Methyl
CH_3CH_3	CH_3CH_2-	إيثيل	Ethyl
$CH_3CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2-$	بروبيل	Propyl
$CH_3CH_2CH_3$	$CH_3\underset{\vert}{C}HCH_3$	أيزو بروبيل	Iso-propyl

حيث نُسمي الألكان المتفرّع بذكر رقم ذرّة الكربون الموجود عليها التفرّع، ثمّ اسم المجموعة الألكيلية المتفرّعة، يليها اسم الألكان الموافق لأطول سلسلة هيدروكربونيّة في الصّيغة. وفي حال تكرار المجموعة الألكيلية نفسها أكثر من مرة، نضيف المقاطع (ثنائي، ثلاثي، رباعي،...)؛ لتدل على عدد تكرار المجموعات الألكيلية المتماثلة:

عند كتابة الاسم النظامي للمركّب، نضع خطّاً قصيراً؛ لفصل الأرقام عن الحروف، وفاصلة بين الأرقام المتتالية.



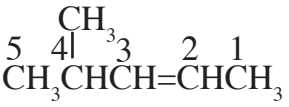
4- إيثيل - 2 - ميثيل هبتان



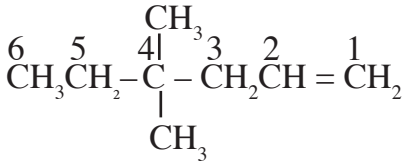
4- إيثيل - 2 ، 2 - ثنائي ميثيل هكسان

أمّا بالنسبة للألكينات، فيمكن تسميتها ومتشكلاتها من خلال اتّباع الخطوات الآتية:

1. نُسمّي الألكينات المستقيمة وغير المتفرّعة التي تحتوي على رابطة ثنائيّة واحدة، وذلك بأن نستبدل بالمقطع (ان) في الألكان المقطع (ين) في الألكين المقابل، ويتم ترقيم أطول سلسلة تحتوي الرابطة الثنائيّة من الطرف الأقرب لها.
2. نُسمي الألكينات المستقيمة والمتفرعة قواعدَ تسمية الألكانات غير الحلقيّة نفسها، على أن تتضمّن السلسلة الرئيسة الرابطة الثنائية، بأقل رقم ممكن.



4- ميثيل - 2 - بنتين



4، 4- ثنائي ميثيل - 1 - هكسين

يُشار إلى موقع الرابطة الثنائية برقم أول ذرة كربون بدأت منها .

3. إذا تساوى ترقيم الرابطة الثنائية من كلا طرفَي السّلسلة الرّئيسة، فأننا نُرقِّم من الطرف الأقرب إلى التفرع.

البلاستيك كبوليمر صناعي:

نحن نعيش في عالم مليء بعدد من الأدوات المصنّعة من البلاستيك، وهي بوليمرات صناعية،وقد نتساءل عن مدى سلامتها الصحية للاستخدام، فمن الجدير ذكره، أنه تمّ وضع إشارات، ورموز خاصة على كثير من الأدوات والعبوات البلاستيكية التي تُبيّن البوليمر الذي صُنعت منه، ومدى الأمن الصحي لاستخدامه، فليس كلّ بلاستيك آمن، لذلك يمكنك الاطّلاع على محتوى الرمز والرابطين المجاورين؛ للتعرّف إلى أهم الرموز المستخدمة على المواد البلاستيكية، ودلالة كلّ منها:

https://goo.gl/o1ZqKK

إجابات أسئلة البنود: أسئلة الفصل الأول: الهيدروكربونات

نشاط (1)، ص(73):

1. **في الماس:** ترتبط كلّ ذرّة كربون بأربع ذرّات كربون أخرى بروابط تساهمية أحادية قوية تأخذ شكل المكعب.
2. **في الجرافيت:** ترتبط كلّ ذرّة كربون بثلاث ذرّات كربون أخرى بروابط تساهمية تجعلها سداسية الشكل، وبالتالي تتشكل على شكل صفائح.
3. الجرافيت.
4. الماس؛ لارتباط كلّ ذرّة كربون بأربع روابط أحادية قوية.
5. درجة موصليتها للكهرباء، والكثافة، ودرجة الانصهار.

ص (74):

فسّر استخدام الجرافيت في صناعة أقلام الرصاص.

لأن الجرافيت يتواجد على شكل طبقات مترابطة معاً بروابط ضعيفة يسهل انزلاقها، وتجعلها هشّة، فعند الضغط عليها أثناء الكتابة تنزلق الطبقات، وتترك أثراً.

ص (75):

الفرق بين الصيغة الجزيئية والصيغة البنائية:

الصيغة الجزيئية: هي صيغة كيميائية تبيّن نوع الذرّات التي يتكون منها المركّب الكيميائي، وعددها.

الصيغة البنائية: هي الصيغة الكيميائية التي تبيّن نوع الذرّات في المركّب الكيميائي، وعددها، وكيفية ترتيب الذرّات المرتبطة معاً (ترتيبها في الفراغ).

ص (75):

تأمل الصيغة البنائية للمركّب في الشكل المجاور، واكتب صيغته الجزيئية: C_7H_{16}

نشاط (2)، ص(75):

1- الكربون والهيدروجين.

2- الهيدروكربونات.

ص(76):

أيّ من المركّبات الآتية يُعَدّ من الهيدروكربونات: C_4H_8 ، C_3H_8 ، CH_4 ؟

نشاط (3)، ص(76):

1. يوضع النفط في خزّان، ثمّ يُدفع إلى وعاء من حديد للتسخين.
2. يُسخّن النفط الخام إلى حوالي 400سْ.
3. تدخل نواتج التسخين برج التقطير (ارتفاعه60 متراً).
4. تُجمع مكونات النفط كلاً على حدة في خزانات.

ص (77):

لماذا يوجد مدى في درجة غليان كلّ مادة من نواتج تكريرالنفط؟

لأن كلّ مادة تتكون من مزيج من عدة مركّبات (الدرجة الأقل تُسمّى درجة الغليان الابتدائية، والدرجة الأعلى تُسمّى درجة الغليان النهائية).

إجابات الفصل الأول

١- وضّح المقصود بالآتي:

1. **هيدروكربونات:** مركّبات عضوية تتكون من كربون وهيدروجين فقط.
2. **التقطير التجزيئي:** عملية فصل مكونات مخاليط ممتزجة حسب درجة غليانها.
3. **الصيغة البنائية:** صيغة كيميائية توضّح نوع الذرّات، وعددها، وكيفية ترتيب الذرّات المرتبطة معاً (ترتيبها في الفراغ).
4. **تكرير النفط:** سلسلة من العمليات التي تعتمد على مبدأ التقطير التجزيئي، يليها عمليات معالجة النواتج وتنقيتها من الشوائب.

2- حدّد أياً من المواد الآتية تُعد موادّ عضوية؟ ولماذا؟

زيت الزيتون، والشموع، وسكر، وفازلين؛لأنها تحتوي على كربون، بينما المواد الأخرى لا تحتوي كربون.

3- علّل ما يأتي:

أ- يستخدم الألماس في قص الزجاج.

لأن الماس أقسى من الزجاج؛ ويرجع ذلك إلى الترابط الكيميائي القوي بين ذرّات كربون الماس.

ب- تُعد مركّبات الكربون أكثر المركّبات تنوعاً.

لصغر حجم ذرّة الكربون التي تكوّن روابط أحادية قوية وثنائية وثلاثية فيما بينها؛ ما يسمح بتكوين سلاسل متفرعة وغير متفرعة بأطوال وأشكال مختلفة، كما يمكن لذرّة الكربون أن ترتبط بعدد من العناصر الأخرى.

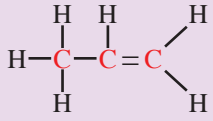
إجابات أسئلة البنود في الفصل الثاني: الألكانات

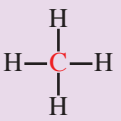
نشاط(4)، ص (79):

1. (4،2،1).
2. جميعها روابط تساهمية (في المركّب الأول والثالث رابطة تساهمية أحادية، وفي المركّب الثاني رابطة تساهمية ثنائية، وفي المركّب الرابع رابطة تساهمية ثلاثية).
3. المركّب المشبع: هو المركّب الذي ترتبط فيه ذرّات الكربون بعضها مع بعض بروابط تساهمية أحادية.
4. الألكان: مركّب كيميائي هيدروكربوني مشبع ترتبط فيه ذرّات الكربون بعضها مع بعض بروابط تساهمية أحادية.

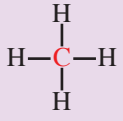
ص (79):

أيّ المركّبين الآتيين من الألكانات:



، 

ولماذا؟



لأنه يتكون من H وC فقط، وجميع الروابط أحادية (مشبع).

نشاط (5)، ص(80):

الصيغة الجزيئية	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
عدد ذرّات H	4	6	8	10
عدد ذرّات C × 2	2	4	6	8
(عدد ذرّات C × 2) + 2	4	6	8	10

1- علاقة مساواة. 2- C_5H_{12} 3- C_nH_{2n+2}

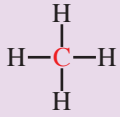
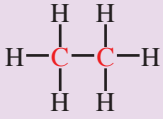
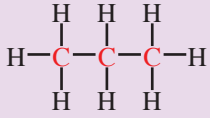
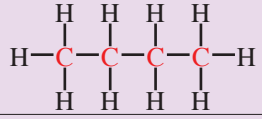
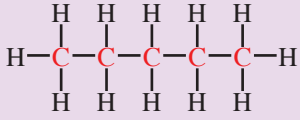
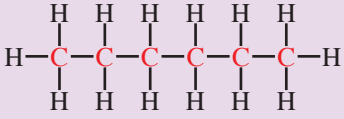
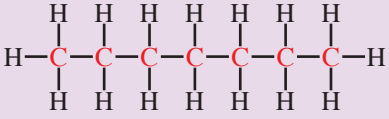
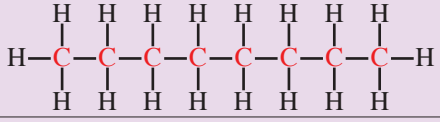
ص(80):

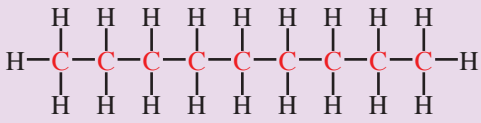
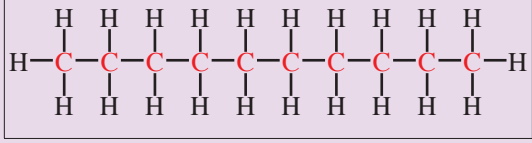
أ- أيّ من المركّبات الآتية من الهيدروكربونات المشبعة (الألكانات): C_5H_{12}، C_7H_{16}، C_8H_{18}، C_9H_{20}؟

ب- ما الصيغة الجزيئية للألكان الذي عدد ذرّات الهيدروجين فيه (14) ذرّة؟

C_6H_{14}

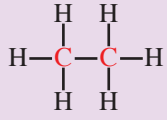
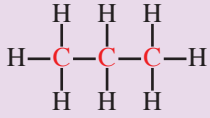
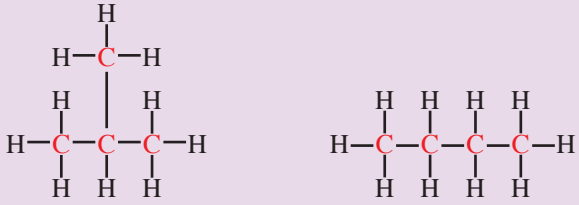
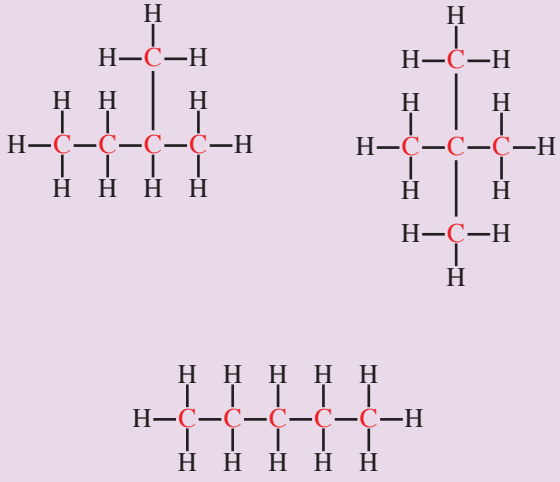
نشاط (6)، ص(81):

عدد ذرّات C	اسم الألكان	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
1	ميثان	CH_4	
2	إيثان	C_2H_6	
3	بروبان	C_3H_8	
4	بيوتان	C_4H_{10}	
5	بنتان	C_5H_{12}	
6	هكسان	C_6H_{14}	
7	هبتان	C_7H_{16}	
8	أوكتان	C_8H_{18}	

9	نونان	C_9H_{20}	
10	ديكان	$C_{10}H_{22}$	

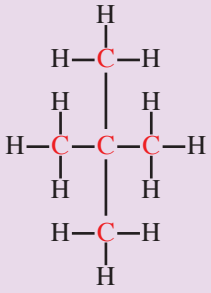
نشاط (7)، ص(82):

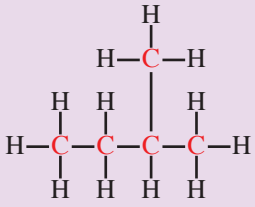
ب-

الألكان	صيغته الجزيئية	الصيغة البنائية المحتملة
إيثان	C_2H_6	
بروبان	C_3H_8	
بيوتان	C_4H_{10}	
بنتان	C_5H_{12}	

جـ- البيوتان، والبنتان.

ص(82): ارسم الصيغ البنائية لمتشكلات البنتان الأخرى التي قمت ببنائها في الفراغ:





نشاط (8)، ص(83):

١- كلما زادت عدد ذرّات الكربون زادت درجة الغليان.

٢-

الألكان	الصيغة الجزيئية	درجة الغليان (س)	الحالة الفيزيائية عند 25س
ميثان	CH_4	-162	غاز
إيثان	C_2H_6	- 88.6	غاز
بروبان	C_3H_8	- 42.1	غاز
بيوتان	C_4H_{10}	- 0.5	غاز
بنتان	C_5H_{12}	36.1	سائل
هكسان	C_6H_{14}	68.7	سائل
هبتان	C_7H_{16}	98.4	سائل
أوكتان	C_8H_{18}	125.7	سائل
نونان	C_9H_{20}	150.8	سائل
ديكان	$C_{10}H_{22}$	174	سائل

ص(84): كثافة الألكانات في غالبيتها منخفضة، وذائبيتها قليلة في الماء.

نشاط (9)، ص(84):

١- ع- بيوتان

٢- كلما زادت التفرعات قلت درجة الغليان.

٣- قوى الترابط في أيزو-بيوتان أضعف من ع- بيوتان؛ لذلك هو أقل درجة غليان.

ص(85): رتّب المركّبات الآتية تصاعدياً حسب درجة غليانها، مع التفسير:

نيو- بنتان < أيزو- بنتان < ع- بنتان

لأنه كلما زاد عدد أفرع السلسلة الكربونية قلّ التجاذب بين الجزيئات عند ثبوت الكتلة المولية.

ص(86): يتكوّن غاز الطبخ من مزيج من (البروبان والبيوتان)، أكمل معادلتَي احتراق كلّ منهما، بحيث تكون المعادلة موزونة:

أ- $\underline{3CO_2} + \underline{4H_2O} + \underline{\text{طاقة}}$

ب- $\underline{C_4H_{10}} \longrightarrow \underline{5H_2O} + \underline{\text{طاقة}}$

ص(86): لماذا يُضاف إلى غاز الطهي بعض المركّبات الكبريتية مثل الثيولات؟

لأن المركّبات الكبريتية لها رائحة مميزة تنذر بتسرب غاز الطهي عديم الرائحة؛ لتجنب الأضرار.

ص(86): اكتب معادلة كيميائية موزونة تمثّل تفاعل البروم مع الإيثان، مبيّناً ظروف التفاعل.

$$C_2H_6 + Br_2 \xrightarrow[\text{أو حرارة}]{\text{ضوء شمس}} C_2H_5Br + HBr$$

إجابات أسئلة الفصل الثاني:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3	4	5
رمز الإجابة الصحيحة	ج	د	ب	أ	ج

السؤال الثاني:

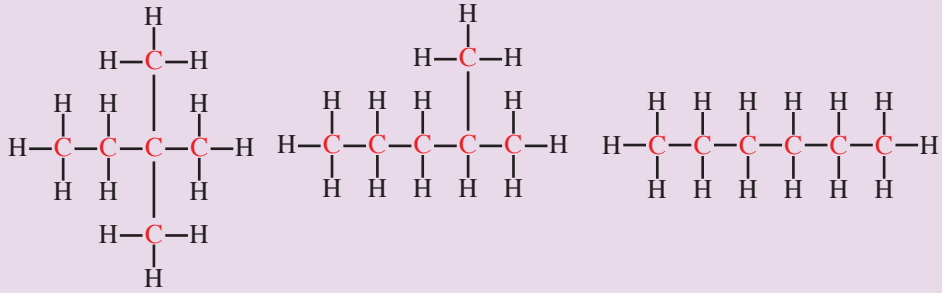
وضّح المقصود بالمفاهيم الآتية:

الصيغة البنائية: صيغة كيميائية توضح نوع الذرّات، وعددها، وكيفية ترتيب الذرّات المرتبطة معاً في الفراغ.

الهيدروكربونات المشبعة: مركّبات عضوية تتكون من كربون وهيدروجين فقط، وجميع الروابط بين الذرّات تساهمية أحادية.

السؤال الثالث:

ارسم ثلاثاً من الصيغ البنائية لمتشكلات الهكسان. (ملحوظة: هناك صيغ أخرى).



السؤال الرابع:

عبّر عن التفاعلات الكيميائية الآتية بمعادلة كيميائية موزونة، مبيّناً ظروف التفاعل اللازمة:

احتراق الأوكتان:

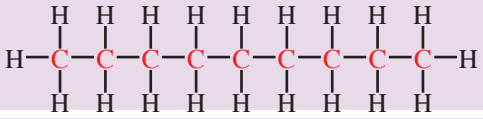
$$C_8H_{18} + 25/2\ O_2 \xrightarrow{\text{شرارة}} 8CO_2 + 9H_2O + \text{طاقة}$$

تفاعل الكلور مع البروبان:

$$C_3H_8 + Cl_2 \xrightarrow[\text{أو حرارة}]{\text{ضوء شمس}} C_3H_7Cl + HCl$$

السؤال الخامس:

اكتب الصيغة البنائية لمركّب ع- نونان.



السؤال السادس:

ما العوامل التي تعتمد عليها درجة غليان الألكانات ؟

1. عدد ذرّات الكربون، كلما زاد عدد ذرّات الكربون، زادت درجة الغليان.
2. التفرع: كلما قل تفرع السلسلة الكربونية، زادت درجة الغليان مع ثبوت عدد ذرّات الكربون.

السؤال السابع:

علّل ما يأتي:

1- تُسمّى الألكانات بالبرافينات.

لأنها تُظهر خمولاً في تفاعلات كيميائية معينة، حيث تحتاج لظروف خاصة لتحدث هذه التفاعلات، لذلك أطلق عليها العلماء قديماً اسم **برافينات**؛ أي الخمول الكيميائي.

2- تُستخدم الألكانات وبعض مشتقاتها في تنظيف البقع الدهنية.

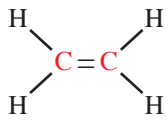
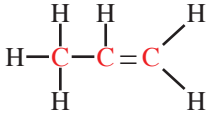
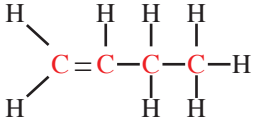
للتشابه التركيبي بينها وبين البقع الدهنية،من حيث وجود سلسلة هيدروكربونية في كلّ منهما.

إجابات أسئلة بنود الفصل الثالث: الألكينات

نشاط (١٠)، ص(٨٩):

1. الكربون، والهيدروجين، والكلور.
2. (أ، ج، د).
3. (أ،ج) رابطة تساهمية ثنائية، و(ب) رابطة تساهمية أحادية، و(د) رابطة تساهمية ثلاثية.
4. الألكين: مركّب هيدروكربوني غير مشبع تحتوي السلسلة الكربونية على رابطة تساهمية ثنائية واحدة بين ذرّتي كربون فقط.

نشاط (١١)، ص(٩٠):

الصيغ البنائية			
الصيغة الجزيئية	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8
عدد ذرّات C	2	3	4
عدد ذرّات H	4	6	8

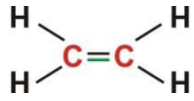
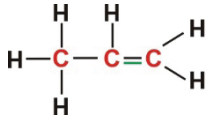
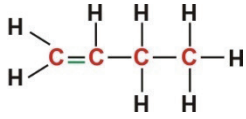
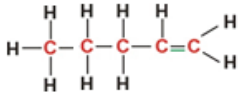
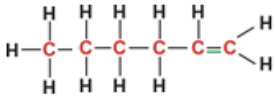
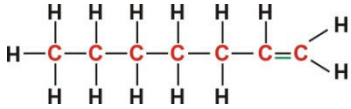
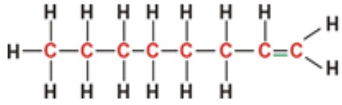
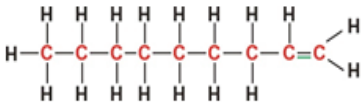
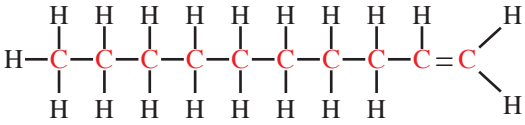
1. عدد ذرّات الهيدروجين ضعف عدد ذرّات الكربون.
2. C_nH_{2n}
3. C_5H_{10}

ص(90):

أيّ من المركّبات الآتية من الألكينات؟

C_9H_{18} ، C_7H_{14} ، C_6H_{12}

نشاط (12)، ص(91):

عدد ذرّات C	الألكين	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
2	إيثين (إيثيلين)	C_2H_4	
3	بروبين (بروبلين)	C_3H_6	
4	بيوتين	C_4H_8	
5	بنتين	C_5H_{10}	
6	هكسين	C_6H_{12}	
7	هبتين	C_7H_{14}	
8	أوكتين	C_8H_{16}	
9	نونين	C_9H_{18}	
10	ديكين	$C_{10}H_{20}$	

ص(91):

لماذا تبدأ الألكينات بالإيثيلين؟

لأن كلّ ألكين يحتوي على رابطة ثنائية بين ذرّتي كربون، والإيثيلين أبسط الألكينات؛ إذ يحتوي على ذرّتي كربون.

نشاط (13)، ص(92):

1- جميعها C_6H_{12}

2- في موقع الرابطة الثنائية.

3- التشكل.

4- اختلافها في الخصائص الفيزيائية.

ص(93):

اكتب معادلة موزونة تمثّل احتراق مركّب البروبين.

$$C_3H_6 + 9/2\ O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O + \text{طاقة}$$

ص(94):

اكتب معادلة موزونة، توضّح تحضير البيوتان من البيوتين.

$$C_4H_8 + H_2 \xrightarrow{Ni} C_4H_{10}$$

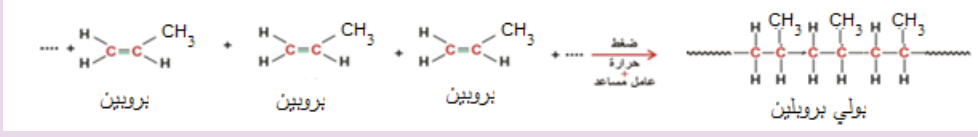
نشاط (15)، ص(96):

أ- عند تعرض جزيئات الإثيلين للضغط والحرارة، يتم كسر الرابطة الثنائية في الجزيء الأول، ويتم إضافته إلى الجزيء الثاني بعد كسر الرابطة فيه...، وهكذا، مكوّناً سلسلة طويلة من ذرّات الكربون تكون فيه ($-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-$) وحدة مكررة.

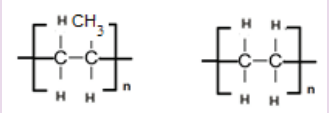
ب-

وجه المقارنة	الحالة الفيزيائية	الكتلة المولية	استخدام
الإيثيلين	غاز	صغيرة	إنضاج الفواكه
بولي إيثيلين	صُلب	كبيرة جداً	مواد بلاستيكية

ج-

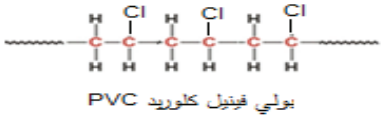


د-



ص(97):

مقطع من بوليمر PVC هو:



ص(98):

يوجد عشرات آلاف البروتينات المختلفة، مع أن عدد الأحماض الأمينية قد يتجاوز (٢٠) حمضاً أمينياً، كيف تُفسّر ذلك؟

لأن العدد المحدود من الأحماض الأمينية يعطي متتابعات مختلفة كثيرة من الأحماض الأمينية، بحيث كلّ متتابع معين يعطي بروتيناً معيناً، حتى لو احتوت على نوع الأحماض الأمينية نفسها، فتختلف البروتينات باختلاف نوع وعدد الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها.

إجابات أسئلة الفصل الثالث:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3
رمز الإجابة الصحيحة	ج	ب	ج

السؤال الثاني:

وضّح المقصود بالمفاهيم الآتية:

ألكين: مركّب عضوي غير مشبع، يتكون من كربون وهيدروجين فقط، مع وجود رابطة ثنائية بين ذرّتي كربون.

بوليمر: جزيء ضخم ذو كتلة مولية كبيرة ناتج عن اتحاد أعداد كبيرة من جزيئات صغيرة (وحدات بنائية) تُسمّى **المونومرات**.

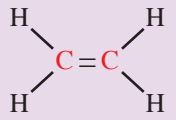
مونومر: جزيء صغير يشكل الوحدة البنائية للبوليمر.

السليلوز: مبلمر طبيعي نباتي ناتج عن ارتباط آلاف جزيئات الجلوكوز، ويشكل دعامة لهيكل النبات، وكجدر لخلاياه.

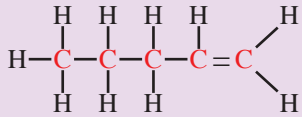
السؤال الثالث:

اكتب صيغةً بنائية واحدة لكلّ من الألكينات الآتية:

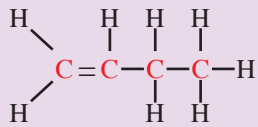
إيثين:



بنتين:



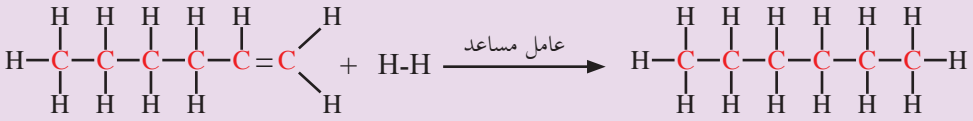
بيوتين:



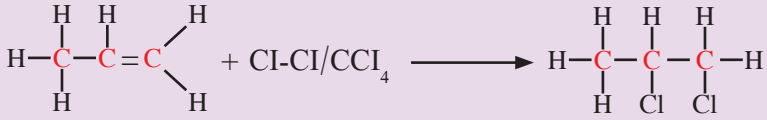
السؤال الرابع:

عبّر بمعادلة كيميائية موزونة تمثّل التفاعلات الآتية،مبيناً ظروف التفاعل اللازمة أن وجدت:

أ- هدرجة الهكسين:



ب- إضافة الكلور إلى البروبين:

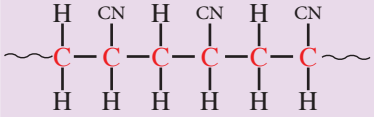


السؤال الخامس:

يمثّل الجدول الآتي مقارنة بين بعض المبلمرات، ادرسه جيداً، ثمّ أكمل الخانات الفارغة:

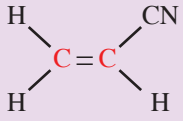
وجه المقارنة	بولي إيثيلين	PVC	النشا
العناصر الداخلة في تركيبه	H،C	Cl،H،C	C, H, O
المونومر	الإيثيلين	فينيل كلوريد	جلوكوز
نوع البوليمر	صناعي	صناعي	طبيعي
تطبيقاته	العبوات والألعاب والحقائب البلاستيكية والعوازل الكهربائية	صناعة الأبواب والشبابيك وأنابيب الصرف الصحي	غذاء (من أغذية الطاقة)

السؤال السادس:



ادرس الشكل المجاور الذي يمثل مقطعاً من الصيغة البنائية للأورلون (الأكريلان) الذي يمتاز بصفات مطاطية، ويدخل في صناعة الأقمشة، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

أ- ما الصيغة البنائية للوحدة الأساسية (المونومر) التي تدخل في تركيب هذا البوليمر؟



ب- ما عدد المونمرات المتكررة في المقطع السابق؟ (ثلاثة).

إجابات أسئلة الوحدة:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3	4	5	6
رمز الإجابة الصحيحة	أ	ب	أ	د	ب	أ

السؤال الثاني:

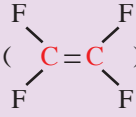
وضّح المقصود بالمفاهيم الآتية:

تكرير النفط: سلسلة من العمليات التي تعتمد على مبدأ التقطير التجزيئي، يليها عمليات معالجة النواتج، وتنقيتها من الشوائب.

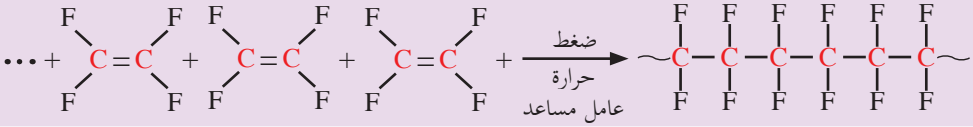
الهدرجة: إضافة الهيدروجين إلى الألكين؛ لتحويله إلى ألكان بوجود عامل مساعد.

الاستبدال في الألكانات: استبدال ذرّة مثل ذرّة هالوجين بذرّة هيدروجين في الألكان.

السؤال الثالث:

مركّب رباعي فلورو إيثيلن () هو مونومر لبوليمر التفلون المستخدم في أواني الطبخ؛ لمنع التصاق الطعام بها.

اكتب معادلة تبيّن تكوين هذا البوليمر.



السؤال الرابع:

علّل ما يأتي:

أ- درجة غليان ع – بنتان أقلّ من درجة غليان ع - هبتان.

لأن عدد ذرّات الكربون في ع – بنتان أقلّ، لأن التجاذب بين دقائقه أقلّ.

ب- عدم قدرة الألكانات على إنتاج البوليمرات.

لعدم وجود رابطة ثنائية في الألكانات.

السؤال الخامس:

أ- شاهد أحمدُ جدّه يضع كمية قليلة من الكيروسين (الكاز) في بركة راكدة، فتساءل أحمد عن سبب تصرف جدّه، فبيّن له أنه يريد أن يمنع تجمّع البعوض، وعدم السماح له بوضع بيوضه، ما الأساس العلمي الذي اعتمد عليه جدّ أحمد في هذا التصرف؟

الكيروسين أقلّ كثافة من الماء، ولا يذوب فيه؛ فيطفو على سطح الماء، ويقلل التوتر السطحي له، فلا يستطيع حمل البعوض لوضع البيض.

ب- أمامك قارورتان دون ملصق يدلّ على محتواهما في مختبر الكيمياء، تحتوي إحداها على ألكين، والأخرى على ألكان، كيف يمكنك مساعدة قيّم المختبر في وضع ملصقات على القارورتين؛ لحفظهما في المكان المناسب؟

نأخذ عينة من محتوى كلّ قارورة، ثمّ نضيف محلول البروم إلى كلّ عينة، فإذا اختفى لون محلول البروم يكون المركّب ألكين، والعينة التي لم يختفِ لون محلول البروم المضاف إليها تكون ألكان.

السؤال السادس:

ادرس المعادلات الآتية، واكتب الصيغ الجزيئية للمركّبات (A ,B ,C).

1. $A + H_2 \longrightarrow B$

2. $B + CI_2 \xrightarrow{\text{عامل مساعد}} CH_3CH_2Cl + HCl$

3. $\ldots\ldots + A + A + A + A + A + A + \ldots\ldots \xrightarrow[\text{حرارة / عامل مساعد}]{\text{ضغط}} C$

فتكون المركّبات كما يأتي:

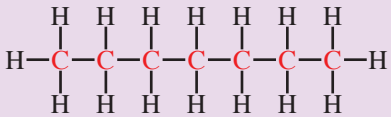
$-(C_2H_4)_n-$ = C , B = C_2H_6 , A = C_2H_4

السؤال السابع:

ادرس الجدول الآتي، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

$CH_3CH_2CH_2Cl$	3	C_3H_6	2	الهبتان	1
بروبان	6	C_2H_4	5	الكربون	4

1- اكتب الصيغة البنائية للمركّب (1).



2- عند تعرض جزيئات من المركّب (5) لضغط كبير وحرارة بوجود عامل مساعد، ما اسم المادة الناتجة؟ بولي إيثيلين.

3- اكتب معادلة احتراق المركّب رقم (6).

$C_3H_8 + 5\ O_2 \Longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O +$ طاقة

4- أيهما أعلى درجة الغليان، المركّب رقم (1)، أم المركّب رقم (6)؟لماذا؟

الهبتان أعلى؛لأنه أكثر عدد ذرّات كربون فيه، فيكون التجاذب بين جزيئاته أكبر.

5- كيف يمكنك تحضير:

أ- المركّب (3) من المركّب (6)؟

$CH_3CH_2CH_3 + Cl_2 \xrightarrow[\text{أو حرارة}]{\text{ضوء شمس}} CH_3CH_2CH_2Cl + HCl$

ب- المركّب (6) من المركّب (2)؟

$C_3H_6 + H_2 \xrightarrow{Ni} C_3H_8$

ج- اذكر متآصلاً طبيعياً للعنصر (4).

الجرافيت أو الماس.

الوحدة الخامسة: الطاقة في التفاعلات الكيميائية

الأهداف التفصيلية الخاصة بالوحدة الخامسة:

المعرفية						مهارية	تكرار	الوجدانية	تكرار
معرفة	تكرار	تطبيق	تكرار	استدلال	تكرار				
أن يتعرّف أهمية الطاقة في حياتنا اليومية.	1	أن يميّز نوع التفاعل وفق تغيرات الطاقة المصاحبة له.	4	أن يستنتج مصدر الطاقة الناتجة في بعض التطبيقات الحياتية.	1	أن يرفد ملف الإنجاز بنتاجات أنشطته ومشاريعه.	2	أن يتعاون مع زملائه في أداء الأنشطة والمشاريع العملية.	2
أن يتعرّف الوحدات الفيزيائية المستخدمة لقياس الطاقة.	3	أن يكتب معادلة كيميائية حرارية وفق تغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعل.	6	أن يصف تحولات الطاقة الناتجة في بعض التفاعلات الكيميائية.	1	أن يستخدم رموز QR-code والروابط؛ لدراسة محتواها.	1	أن يُراعي الأمن والسلامة العامة في استخدام أدوات المختبر عند تنفيذ الأنشطة.	1
أن يربط بين تغيرات الطاقة والتغيّرات الناتجة عن تكسير الروابط، وتكوينها.	1	أن يحسب حرارة التفاعل ΔH من التغيّر في المحتوى الحراري لمكونات التفاعل.	1	أن يستنتج أشكال الطاقة في بعض التطبيقات الحياتية.	٢	أن يُصمم كمّادة طبية بالاعتماد على الطاقة المصاحبة للتفاعلات.	1		
أن يتعرّف أشكال الطاقة في التفاعلات الكيميائية.	1	أن يرسم منحنى الطاقة لتفاعل ما وفق طاقة المحتوى.	1	أن يُقرر نوع التفاعل من حيث الطاقة المصاحبة للتفاعل من خلال الشكل البياني.	2	أن يطبق مهارات القرن الواحد والعشرين (الاتصال والتواصل، وجمع المعلومات، وإجراءمقابلات، وكتابة تقارير، وتمثيل بيانات، ومهارات حسابية، وتحليل البيانات، والعمل التعاوني، وتصميم استبانة، واتخاذ القرار، والتأمّل الذاتي).	8		

أن يوضّح المقصود بقانون حفظ الطاقة.	1	أن يُفسّر التباين في قوة الروابط بالاعتماد على طاقاتها.	1	أن يستنتج العلاقة بين طاقة كسر الرابطة وطاقة تكوّن الرابطة نفسها.	1	أن يجري نشاطاً للكشف عن نوع التفاعل الكيميائي من حيث الطاقة المصاحبة.	1		
أن يتعرّف إلى أنواع التغيّرات في الطاقة المصاحبة للتفاعل.	1	أن يحسب الطاقة المتكسّرة والمتكونة لمكونات التفاعل الكيميائي.	2	أن يستنتج العلاقة بين قيمة طاقة الرابطة بين ذرّتين ونوع الرابطة التساهمية بينهما.	1	أن يُجري نشاطاً عمليّاً لتعيين حرارة احتراق الإيثانول.	1		
أن يعرّف التفاعل الطارد للطاقة.	2	أن يحسب الطاقة اللازمة لكسر الروابط في جزيء.	1	أن يشتق العلاقة بين القيمة الحرارية للوقود وحرارة احتراقه.	1				
أن يعرّف التفاعل الماصّ للطاقة.	2	أن يحسب حرارة التفاعل (ΔH) للتفاعلات باستخدام طاقة الروابط لمكونات التفاعل.	2	أن يشتق الوحدة الفيزيائية لقياس القيمة الحرارية للتفاعل.	1				
أن يذكر أمثلة لتفاعلات طاردة وأخرى ماصّة للطاقة.	2	أن يُميّز بين أنواع الوقود من حيث حرارة الاحتراق.	1	أن يقترح مصادر الخطأ المحتملة أثناء إجراء النشاط.	1				
أن يوضّح المقصود بالمحتوى الحراري للمادة.	1	أن يحسب القيمة الحرارية لبعض أنواع الوقود بمعرفة حرارة احتراقها.	1	أن يستنتج الاعتبارات التي تجعل أصحاب المخابز يستخدمون الحطب أكثر من غاز الطبخ، على الرغم من ارتفاع قيمته الحرارية.	1				
أن يعرّف حرارة التفاعل الكيميائي (ΔH).	1	أن يُفسّر بعض مصادر الخطأ في إجراء تجربة.	1						

أن يعرّف المعادلة الكيميائية الحرارية.	1	أن يكتب معادلة كيميائية موزونة تعبّر عن حرارة احتراق الإيثانول.	1							
أن يعرّف طاقة الرابطة الكيميائية.	1	أن يُقارن القيمة الحرارية لبعض أنواع الوقود.	1							
أن يعرّف حرارة الاحتراق للوقود.	1	أن يُفسّر سبب استخدام الأستيلين في عمليات اللحام.	2							
أن يذكر وحدة قياس حرارة الاحتراق للوقود.	1	أن يحسب كمية الطاقة التي يكتسبها شخص من تناول نوع ما من الأغذية.	1							
أن يعرّف القيمة الحرارية للوقود.	1									
أن يحدد الأداة المستخدمة في قياس حرارة التفاعل.	2									
أن يذكر بعض أنواع المساعر الحرارية.	1									
أن يتعرف إلى العامل الذي يُؤثر في تحديد نوع المسعر الحراري لقياس حرارة التفاعل.	1									
أن يعرّف المقصود بالسعر الحراري	1									
مجمـوع تكـرارات أهـداف الوحـدة	26		26		12		14		3	

المفاهيم الخاطئة، وصعوبات التعلم، وآليات العلاج المقترحة للوحدة:

الوحدة	الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم	آليات العلاج المقترحة
الخامسة	التمييز بين درجة الحرارة، وكمية الحرارة	إجراء نشاط عملي يوضح المفهومين

إرشاد عام حول الوحدة:

- ضرورة كتابة مكوّنات التفاعل من متفاعلات ونواتج، باستخدام الصغية البنائية توضّح الروابط وأنواعها؛ ليتمكّن الطلبة من حساب حرارة التفاعل من خلال طاقة الربط، والالتزام بذلك خلال الاختبارات.

نموذج مقترح لدرس في الوحدة الخامسة

اسم الدرس: طاقة الرابطة وحسابات حرارة التفاعل	عدد الحصص: ١

أولاً- مرحلة الأستعداد:

أهداف الدرس:

- أن يحسب الطاقة المتكسّرة والمتكونة لمكونات التفاعل الكيميائي.
- أن يحسب حرارة التفاعل (ΔH) للتفاعلات باستخدام طاقة الروابط لمكونات التفاعل.
- أن يكتب معادلة كيميائية حرارية وفق تغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعل.

المهارات:

- مهارة قراءة الجداول والبيانات وتحليلها.
- مهارة حسن الإصغاء، وتقبل آراء الآخرين.
- مهارة حلّ المسائل الحسابية.

الخبرات السابقة:

- مفهوم التفاعل الكيميائي.
- أنواع التفاعلات الكيميائية من حيث الطاقة المصاحبة لها (طارد وماصّ).
- أنواع الرابطة التشاركية.
- مفهوم حرارة التفاعل (ΔH).
- المعادلة الكيميائية الحرارية.

أصول التدريس:

- **المحتوى العلمي:** حساب حرارة التفاعل الكيميائي باستخدام طاقة الروابط الكيميائية لمكونات التفاعل.
- **استراتيجية التدريس:** استراتيجية (فكر–زاوج- شارك) (think-pair-share).

ثانياً- تنفيذ الدرس:

التهيئة:

يُمهّد المعلم للدرس بمراجعة الطلبة بالمفاهيم المتعلقة بالدرس السابق، ويطرح الأسئلة الآتية:

- ما المقصود بِطاقة الرابطة؟
- لماذا تختلف الروابط الكيميائية في طاقتها؟
- أيّ الروابط تحتاج إلى طاقة أكبر لكسرها N-N أم N=N؟ ماذا تستنتج؟
- هل تتساوى طاقة المواد المتفاعلة مع طاقة المواد الناتجة؟
- درسنا سابقاً التفاعل الكيميائي، فما المقصود به؟
- كيف يُستفاد من طاقة الرابطة لحساب طاقة مكونات التفاعل؟

العرض:

- يُناقش المعلم جدول طاقة الرابطة مع الطلبة، صفحة 110 في الكتاب المدرسي.

إضاءة يبيّن المعلم أن التفاعل الكيميائي يتضمن تكسير روابط وتكوين روابط جديدة، لذلك فتكسير الرابطة يحتاج إلى طاقة، في حين تكوّن الرابطة يصاحبه انطلاق طاقة، ومقدار الطاقة المصاحبة لذلك يعتمد على قوة الرابطة.

- يُناقش المعلم مثال (1)، صفحة 111 حول حساب حرارة التفاعل باستخدام طاقة الرابطة على السبورة.
- يُقسّم المعلم الطلبة إلى مجموعات من 4 طلبة؛ ليتم العمل بنظام المجموعات، وباستخدام استراتيجية (فكر – زاوج - شارك) (think-pair-share).
- يُوزع المعلم على الطلبة ورقة عمل رقم (1)؛ ليتم العمل عليها على النحو الآتي:

- يقرأ كلّ طالب سؤال الورقة بشكل فردي لمدة دقيقة، ويُفكر في الإجابة، أو في طريقة الحلّ.
- يتشاور كلّ طالب مع زميله (قرينه) المجاور له في إجابة السؤال، والحلّ على الورقة.
- بعد الانتهاء من الحلّ، يتم المشاركة في الإجابة مع المجموعة الرباعية أولاً، ثمّ مع المجموعات الأخرى حال طلب المعلم ذلك.

قائمة شطب (تقويم عمل الطالب) في حلّ المسائل، وإيجاد حرارة التفاعل باستخدام طاقة الرابطة:

الرقم	المهارة او السلوك	متوفر	غير متوفر
1	يستطيع تحديد المواد المتكونة والمواد الناتجة في المعادلة.		
2	يستطيع تحديد عدد الروابط المتكونة وعدد الروابط المتكسرة.		
3	يستطيع حساب طاقة الروابط المتكسرة في المواد المتفاعلة.		
4	يستطيع حساب طاقة الروابط المكونة في النواتج.		
5	يستطيع إيجاد حرارة التفاعل الكلي.		
6	يستطيع تحديد نوع التفاعل الحراري (ماصّ أو طارد).		
7	يستطيع كتابة معادلة موزونة والطاقة جزءً منها.		
8	يعمل مع زملائه بروح الفريق.		
9	يحسن التواصل مع زملائه، ويحترم آراءهم.		
10	يشارك في النقاش مع زملائه.		

اسم المجموعة: .....

أعضاء المجموعة: .....

التاريخ: .....

ورقة عمل (١)

عزيزي الطالب،

- يتحلل غاز الأمونيا (النشادر) إلى عناصره حسب التفاعل الآتي:

$$3\ H_2 + N_2 \longrightarrow 2\ NH_3$$

مستعينا بالجدول (5 -1) صفحة 110 من الكتاب المدرسي:

1. احسب طاقة الروابط للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة في الجدول التالي:
2. احسب مقدار الطاقة المصاحبة للتفاعل
3. اكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل وتكون الطاقة جزءً منها

الروابط	الروابط المتكونة	الروابط المتكسرة	
نوع الرابطة	N-H	N N	H-H
عدد الروابط	6	1	
الطاقة المصاحبة		941	436
المجموع			

اكتب معادلة كيميائية حرارية تكون الطاقة جزءاً منها.

الغلق والتقويم

لديك التفاعل الآتي:

$$4\ NH_3 + 5\ O_2 \longrightarrow 4NO + 6\ H_2O$$

أكمل الجدول الآتي، مستعيناً بالجدول (5 -1) صفحة 110:

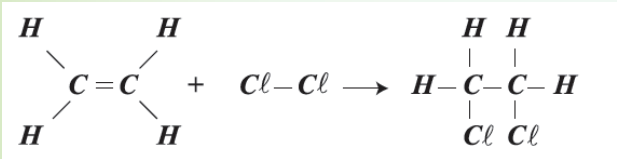
الروابط المتكونة	الطاقة الناتجة عن التكون كيلو جول/مول	الروابط المتكسرة	الطاقة اللازمة لتكسرها كيلو جول/مول
(O-H) × 6		؟	498 × 5
(N=O) × 4		(N-H) × 12	
المجموع		المجموع	

1. احسب مقدار الطاقة المصاحبة للتفاعل؟
2. حدّد نوع التفاعل (ماصّ أم طارد)؟
3. اكتب معادلة كيميائية حرارية تعبّر عن التفاعل.

الواجب البيتي:

(السؤال الثالث، ص120 من أسئلة الوحدة):

ادرس التفاعل المجاور، واكتب معادلة كيميائية حرارية، مبيّناً فيها قيمة الطاقة المصاحبة للتفاعل.



مادة إثرائية

الطاقة في التفاعلات الكيميائية:

جميع التغيرات، سواء كانت فيزيائية أو كيميائية أو نووية يمكن تصنيفها إلى طاردة للطاقة، أو ماصّة لها، في حالة أنها احتاجت للطاقة لتحدث، أو أنها تنتج طاقة.

قبل التفاعل الكيميائي، تكون تلك الطاقة مختزنة، ولكن أثناء التفاعل الكيميائي تنكسر الروابط، ثمّ ترتبط الذرّات بطريقة جديدة؛ ما يحدث تغيراً في طاقة الوضع، وينتج عن ذلك فقدان للطاقة، أو كسب لها.

تُسمّى التفاعلات الكيميائية التي تطلق الطاقة (تفاعلات طاردة للحرارة (exothermic)، وهي كلمة مشتقة من الكلمتين اليونانيتين (exo)، وتعني (خارج) و(therme)، وتعني (حرارة).

ويمكن أن تكون الحرارة المنبعثة ذات أشكال أخرى غير حرارية، كالضوء، والصوت، والحركة، والتيار الكهربائي، وما إلى ذلك. أن احتراق الغاز أو الخشب شكل من أشكال التفاعل الطارد للحرارة.

وبصورة مماثلة، تُسمّى التفاعلات التي تستهلك الحرارة (التفاعلات الماصّة للحرارة (endothermic)، وهو مصطلح مشتقّ أيضاً من الكلمتين اليونانيتين (endo)، وتعني (داخل)، و(therme) التي تعني (حرارة).فالنباتات تمتص طاقة أشعة الشمس أثناء فترة نموها؛ من أجل بناء خلاياها، بوساطة عملية ماصّة للحرارة تُسمّى(البناء الضوئي). ومن التفاعلات الأخرى الماصّة للحرارة التفاعل الكيميائي الذي تتفكك فيه كربونات الكالسيوم (حجر الكلس) إلى جير حي (أكسيد الكالسيوم)، وثاني أكسيد الكربون. ويحتاج هذا التفاعل إلى طاقة كافية؛ ليحدث ذلك تفكك.

تحتاج التفاعلات إلى حدّ أدنى من الطاقة يلزم لبدء التفاعل يُسمّى طاقة التنشيط Ea.

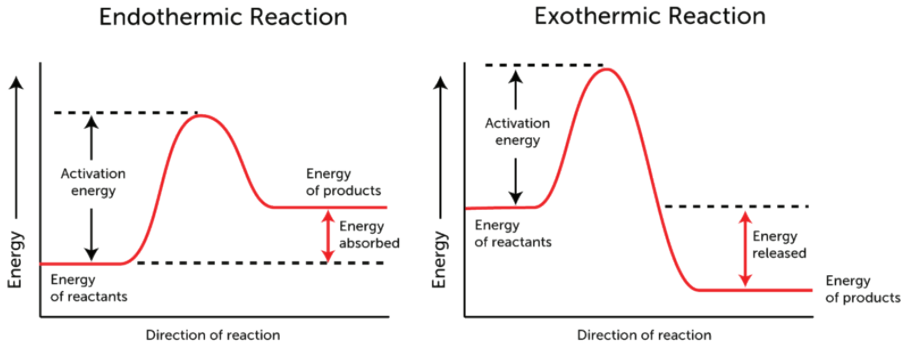
تُعرّف طاقة التنشيط بأنها الطاقة اللازمة لبدء التفاعل الكيميائي،وهي تساوي الفرق في الطاقة بين الحالة الانتقالية أو المعقد النشط، وبين المواد المتفاعلة، أمّا طاقة التفاعل فهي الفرق بين طاقة المواد الناتجة والمتفاعلة.

$$\Delta H = \Delta H \text{ (products)} - \Delta H \text{ (reactants)}$$

ففي التفاعلات الطاردة للحرارة، يتمّ تحرير طاقة، وبالتالي تكون للتفاعل ΔH سالبة، بينما في التفاعلات الماصّة للحرارة، يتم امتصاص طاقة، وبالتالي تكون ΔE موجبة.

وللتفاعل العكسي تكون الطاقة المحررة في التفاعل الطارد للحرارة مساوية لكمية الطاقة الممتصة، ويؤثر العامل المساعد في التفاعل الكيميائي من خلال تخفيض طاقة التنشيط لكلّ من التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي بالتساوي.

ويمكن مقارنة منحنى سير التفاعل الماصّ والطارد، من خلال الشكل (١٣) الآتي:



الشكل (١٣): الفرق بين منحنى التفاعل الطارد للطاقة والماصّ لها

التفاعل الماصّ	التفاعل الطارد
التفاعلات التي تمتص طاقة عند حدوثها.	التفاعلات التي تطلق طاقة عند حدوثها.
مصحوبة بامتصاص حرارة من المحيط.	تنتقل الحرارة من التفاعل إلى محيطه.
تنخفض درجة حرارة المحيط.	ترتفع درجة حرارة المحيط.
قيمة ΔH موجبة. $H_2O_{(l)} + Energy \longrightarrow H_{2(g)} + O_{2(g)}$	قيمة ΔH سالبة. $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} + Energy$
المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات.	المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج.
مجموع طاقة الروابط المتكسرة أكبر من مجموع طاقة الروابط المتكونة.	مجموع طاقة الروابط المتكسرة أقل من مجموع طاقة الروابط المتكونة.

أسئلة إثرائية:

1- تمثّل المعادلة الآتية تفاعل الكربون مع بخار الماء؛ لتكوين خليط من الهيدروجين، وغاز أول أكيد الكربون:

$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} + 131.3\ KJ \longrightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

أ- هل التفاعل ماصّ أم طارد؟

ب- أيهما المحتوى الحراري ΔH له أكبر، المواد المتفاعلة، أم الناتجة؟

ج- ما مقدار ΔH؟ وما إشارتها؟

أيّ التفاعلات الآتية طاردة للحرارة، وأيّها ماصّ لها؟

أ- $\Delta H = +52.0\ KJ$ $\quad 2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{4(g)}$

ب- $\Delta H = -185\ KJ$ $\quad H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl$

ج- $\Delta H = -1036KJ$ $\quad 2H_2S\ (g) + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} + SO_{2(g)}$

3- ادرس التفاعل الآتي، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

$$2CH_3OH_{(l)} + 3\ O_{2(g)} \longrightarrow 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)} \quad \Delta H = -1453KJ$$

أ- احسب ΔH عند تفاعل (١) مول من الميثانول مع كميّة كافية من الأكسجين.

ب- وضّح بالرسم ما يأتي: طاقة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، ومقدار ΔH.

4- في التفاعل الآتي:

$$H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -286\ KJ$$

احسب:

أ- ΔH عند احتراق (1) غم من غاز الهيدروجين احتراقاً كاملاً.

ب- ΔH عند احتراق (1) غم ماء.

ج- كميّة غاز الهيدروجين بالغرام التي يجب أن تُحترق لإنتاج كمّية من الطاقة مقدارها 1000 كيلو جول.

5- يتحلل فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) في المعادلة الآتية:

$$2H_2O_{2(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2\ H_2O_{(l)} + 196.1\ KJ$$

احسب كميّة الحرارة المنطلقة عند تحلّل:

- 2 مول من H_2O_2.
- 17 غم من H_2O_2

6- تمّ حرق عيّنة من وقود الهيدرازين (N_2H_4)، كتلتها (1) غم في مسعر قنبلة يحتوي على 1200 غم ماء، فارتفعت درجة الحرارة من 24.6 سْ إلى 28.سْ، فإذا كانت السعة الحرارية للمسعر = 844 جول/سْ، وكانت الكتلة المولية للهيدرازين = 32 غم/ مول، احسب ما يأتي:

أ- كمية الحرارة الناتجة عن حرق (1) غم هيدرازين.

ب- كميّة الحرارة الناتجة عن حرق (1) مول هيدرازين.

7- إذا حُرقت كميّة من مادة ما مقدارها (0.285) مول في مسعر يحتوي (8.6) كيلو غرام ماء، فما مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء (أهمل الحرارة التي امتصتها الأدوات في المسعر)، وحرارة الاحتراق للمادة = -810.4 كيلو جول/مول؟

8- يحترق البروبان C_3H_8 في كميّة كافية من الأكسجين O_2 منتجاً غاز ثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء H_2O:

- اكتب معادلة كيميائية تمثّل التفاعل الكيميائي.
- احسب ΔH للتفاعل، مستعيناً بجدول طاقات الروابط.
- أَعِدِ التعبير عن التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية.

9- احسب ΔH للتفاعل التالي باستخدام طاقات الروابط:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

10- تناول أحمد وجبة غذائية تتألف من (100غم خبز، و7 غم زيت، وملعقة عسل، كتلتها 5 غم):

- ما الطاقة التي اكتسبها أحمد عند تناوله هذه الوجبة؟
- ما المسافة التي تنصح بها أحمد ليقطعها مشياً على الأقدام لحرق السعرات الحرارية الناتجة عن تناوله لهذه الوجبة، إذا علمت أن قطع مسافة ميل واحد يحتاج 240 سعراً حرارياً؟

إجابات أسئلة البنود:

نشاط (1)، ص(105):

المدفأة: طاقة حرارية، وتحولات الطاقة فيها (من كيميائية إلى حرارية).
وقود السيارة: طاقة حركية، وتحولات الطاقة فيها (من كيميائية إلى حركية).
البطارية: طاقة كهربائية، وتحولات الطاقة فيها (من كيميائية إلى كهربائية).
الطعام: طاقة حركية، وتحولات الطاقة فيها (من كيميائية إلى حركية).
مصدر الطاقة في جميعها هو تفاعلات كيميائية.

ص(105):

جول، سعر، كيلو واط ساعة.

ص(107):

التفاعل الحاصل في	نوع التفاعل	شكل الطاقة
الخلية الغلفانية	طارد	طاقة كهربائية
احتراق الميثان	طارد	طاقة حرارية
البناء الضوئي في النبات	ماصّ	طاقة ضوئية
خلية التحليل الكهربائي	ماصّ	طاقة كهربائية

نشاط (3)، ص(108):

١- في التفاعل الماصّ يكون المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات، في حين في التفاعل الطارد يكون المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج.
٢- فرق الطاقة إما أن يكون طاقة ناتجة من التفاعل، كما في التفاعل الطارد، أو طاقة يمتصها التفاعل، كما في التفاعل الماصّ فيكون مجموع الطاقات على طرفَي المعادلة متساوياً.

ص(109):

1- $CaCO_{3(s)} + 187\ KJ \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

2- $Mg_{(s)} + 1/2\ O_{2(g)} \longrightarrow MgO_{(s)} + 602\ KJ$

نشاط (4)، ص(110):

1- 2 مول.

2- 436 كيلو جول

3- الطاقة اللازمة لكسر مول من الرابطة بين الذرات، وتحويلها إلى ذرّات في الحالة الغازية.

تقاس بوحدة: كيلو جول/مول.

جدول (5-1)، ص(111):

1- طاقة الرابطة في H-H أكبر من Cl-Cl

2- 368، 368 (متساوية).

3- الرابطة الثلاثية؛لأن طاقة الرابطة الثلاثية أقوى من الثنائية ومن الأحادية، حيث أنه كلما زادت قوة الرابطة زادت طاقتها.

4- 724 ×2 = 1448 كيلو جول/مول.

ص(113):

$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + 45.8\ kJ$

ص(114):

أ- 1 مول ⟵ 22.4 لتر

س ⟵ 5600 لتر

س = 250 مول

من المعادلة: 2 مول هيدروجين ⟵ 2 مول ماء.

250 مول ⟵ س

س= 250 مول ماء.

كتلة الماء = عدد المولات× الكتلة المولية= 250×18 = 4500 غم.

ب- 2 مول ⟵ 572

250 مول ⟵ س

س= 71500 كيلو جول.

جدول (5-2)، ص(114):

1- الإيثان.

2- 1 مول ⟵ 268 يعني 2 غم ماء (كتلة الهيدروجين المولية) ⟵ 268 كيلو جول.

إذن: ١ غم هيدروجين ⟵ س كيلو جول.

س= ١٣٤ كيلو جول/غم.

ص(115):

أ- القيمة الحرارية = حرارة الاحتراق/ الكتلة المولية.

ب-كيلو جول/مول ÷ غم/مول = كيلو جول/غم.

ج-

الوقود	القيمة الحرارية
الكربون	٣٢٫٧٥
الهيدروجين	١٣٤
الميثان	٥٥٫٦
الإيثان	٥٢
البروبان	٥٠٫٤٥
البيوتان	٤٩٫٢
الأوكتان	٤٠
الميثانول	٢٢٫٧
الإيثانول	٢٩٫٧
الإيثاين	٤٩٫٩
١-بروبانول	٣٣٫٦

د- الهيدروجين ‹ الميثان ‹ البيوتان ‹ الكربون.

جدول (5-3)، ص(117):

1- الفحم الحجري.

2- الجدوى الاقتصادية: الخشب أرخص بكثير من الغاز، وكذلك نكهة الخبز الناتج باستخدام الخشب محببة لدى كثير من الزبائن.

جدول (5-4)، ص(117):

1- $2 \times 4.07 + 3 \times 9.08 = 35.38$ سعراً حرارياً.

2- الطاقة لكي يسير 5 أميال = $5 \times 240 = 1200$ سعر.

من الجدول (5-4)، القيمة الحرارية للخبز 2.87 سعر/غم.

عدد السعرات اللازمة لقطع (5) أميال = $5 \times 240 = 1200$ سعر

1 غم يعطي 2.87 سعر.

س تعطي 1200 سعر.

أقل كتلة من الخبز اللازم تناوله = $1200/2.87 = 418$ غم.

إجابات أسئلة الوحدة:

السؤال الأول:

رقم الفرع	1	2	3	4	٥	٦
رمز الإجابة الصحيحة	ج	ج	ب	ب	د	د

السؤال الثاني:

التفاعل الماصّ: هو التفاعل الذي يحتاج إلى طاقة لكي يحدث، وتستمد من مصدر خارجي أو البيئة المحيطة.

القيمة الحرارية للوقود: الطاقة الناتج عن حرق (1) غم من الوقود حرقاً تاماً في كمية كافية من الأكسجين.

طاقة الرابطة: كمية الطاقة اللازمة لكسر مول من الرابطة بين الذرات، وتحويلها إلى ذرّات في الحالة الغازية.

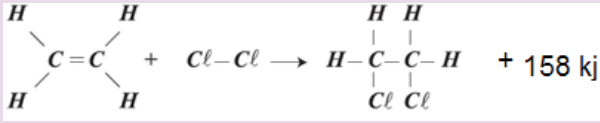
حراة الاحتراق: الطاقة الناتجة عن حرق (1) مول من مادة الوقود حرقاً تاماً في كمية كافية من الأكسجين.

السؤال الثالث:

$$4C\text{-}H + C=C + Cl\text{-}Cl \longrightarrow 4C\text{-}H + C\text{-}C + 2\,C\text{-}Cl$$

$$4 \times 413 \quad 607 \quad 243 \qquad 4 \times 413 \quad 348 \quad 2 \times 330$$

ΔH = مجموع الروابط المتكسرة- مجموع الروابط المتكونة= - 158 كيلو جول



السؤال الرابع:

$$H_2O \rightarrow H_2 + 1/2O_2 \qquad \Delta H = 286KJ$$

$$Al_2O_3 \rightarrow 2Al + 3/2O_2 \qquad \Delta H = 1676KJ$$

السؤال الخامس:

أ- $CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(aq)} + 65\ KJ$

ب- $2HgO_{(s)} + 181.5\ KJ \longrightarrow 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$

ج- $2KClO_{3(s)} + 44.6\ KJ \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

السؤال السادس:

من المعادلة 1 مول من السكر ← 2840 كيلو جول.

س ← 4.18×2200

س = 2840/9196 = 3.2 مول.

ك = ع × ك.م

= 3.2 × 180 = 582.8 غم.

السؤال السابع:

من خلال حساب القيمة الحرارية لكليهما.

القيمة الحرارية = حرارة الاحتراق / ك.م

الإيثانول: = 1376 / 46 = 29.7 كيلو جول/غم.

البروبانول: 2021 / 60 = 33.6 كيلو جول/غم.

البروبانول أفضل؛لأن كمية الحرارة الناتجة من احتراق 1 غم من البروبانول أكبر من الإيثانول.

السؤال الثامن:

بما أن كتلة الخليط = 1 غم.

ك. البروبان = 100/85 × 1 = 0.85 غم من الخليط.

ك. البيوتان = 100/15 × 1 = 0.15 غم من الخليط.

عدد مولات البروبان = ك / ك.م

= 44/0.85 =0.0193 مول.

عدد مولات البيوتان = ك / ك.م

= 58/0.15 = 0.00258 مول.

الحرارة الناتجة من حرق 1 مول بروبان ⟵ 2220 كيلو جول.

الحرارة الناتجة من حرق 0.0193 مول بروبان ⟵ س

س = 0.0193 × 2220 = 42.84 كيلو جول.

الحرارة الناتجة من حرق 1 مول بيوتان ⟵ 2855

الحرارة الناتجة من حرق 0.00258 مول بيوتان ⟵ س

س= 0.00258 × 2220 = 7.36 كيلو جول.

كمية الحرارة الناتجة من حرق 1 غم من الخليط.

42.84 + 7.36 = 50.2 كيلو جول.

السؤال التاسع:

أ- كمية الحرارة الناتجة عن حرق 0.562 غم C = السعة الحرارية × Δد

20.7 × (25-25.89) = 18.42 كيلو جول.

ب- لكتابة المعادلة:

0.562 غم كربون ⟵ 18.42 كيلو جول

حرق 1 مول (12غم) ⟵ س

س= 12 × 18.42 / 0.562 = 393.4 كيلو جول/مول.

$$C_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 393.4\ KJ$$

فكرة ريادية: تصميم كمّادة طبية.

الجزء الثالث

مصفوفة المفاهيم التتابعية
الصف التاسع الأساسي

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب	الوسائل	التقويم
أجهزة جسم الإنسان	• يتعرف إلى أنواع المغذيات. • يتعرف إلى تنوع أجهزة الهضم في الكائنات المختلفة. • يميز بين أعضاء الجهاز الهضمي الرئيسة والملحقة به في الإنسان. • يربط بين العضو ووظيفته. • تتبع عملية هضم الطعام، وامتصاصه. • يتعرف إلى بعض مشكلات الجهاز الهضمي، وطرق الوقاية منها.	• أنواع المواد الغذائية، ومصادرها. • الجهاز الهضمي في الإنسان والكائنات الحية. • الأعضاء الرئيسة وملحقات القناة الهضمية ووظائفها. • عمليتا الهضم • والامتصاص في الإنسان. • صحة الجهاز الهضمي. • فساد الأغذية	• عرض صور لأنواع المواد الغذائية. • الكشف عن بعض أنواع المغذيات عملياً، مثل (الدهون، والكربوهيدرات، والبروتينات، وفيتامين ج). • عرض صور ولوحات ونماذج لأجهزة الهضم في الإنسان والحيوانات المختلفة. • تشريح بعض الحيوانات. • رسم الجهاز الهضمي للإنسان. • فيلم فيديو يتعلق بجهاز الهضم وعملياته في الإنسان. • الكشف عن بعض الأنزيمات عملياً.	• مجسم للجهاز الهضمي في جسم الإنسان قابل للتفكيك • أفلام. • صور وملصقات توضيحية للجهاز الهضمي للإنسان والكائنات الأخرى. • مواد الأنشطة، وأدواتها العملية.	• يقارن بين أجهزة الهضم في بعض في الكائنات الحية. • يعين أجزاء الجهاز الهضمي للإنسان على رسم, نموذج... • يربط بين الأنزيمات أو العصارات الهاضمة ومكان افرازها في الجسم ووظيفتها. • يكتب تقريراً حول الأمراض الشائعة للجهاز الهضمي.
	• يتعرف إلى تنوع أجهزة الدوران في الكائنات المختلفة. • يربط بين تركيب العضو ووظيفته. • يتتبع الدورة الدموية الصغرى والكبرى. • يتعرف إلى الجهاز الليمفي. • يتعرف إلى بعض مشكلات جهازي الدوران والليمف.	• جهاز الدوران في الإنسان والكائنات الحية. • القلب، الأوعية الدموية والدم. • تركيب العضو ووظيفته • الدورة الدموية الصغرى والكبرى. • الليمف والجهاز اللمفي ووظائفه. • صحة جهاز الدوران والليمف. • الجروح والنزيف.	• عرض صور ولوحات توضيحية لأجهزة الدوران والليمف في الإنسان والكائنات الحية. • تشريح قلب بعض الحيوانات. • عرض أفلام. • نشاطات تفاعلية.	• مجسم للجهاز الدوراني في جسم الإنسان. • أفلام. • صور وملصقات توضيحية للجهاز الدوراني للإنسان والكائنات الأخرى. • نموذج قلب قابل للتفكيك. • مواد الأنشطة، وأدواتها العملية.	• يتتبع تنوع جهاز الدوران في الكائنات المختلفة. • يعمل مخططاً سهمياًللدورة الدموية الصغرى والكبرى. • يرسم رسماً تخطيطياً للقلب والأوعية الدموية الرئيسة. • يكتب تقريراً حول أمراض جهازي الدوران والليمف.

	• يتعرف إلى أجهزة التنفس في بعض الكائنات الحية. • يتعرف إلى أعضاء الجهاز التنفسي في الإنسان. • يربط بين العضو ووظيفته. • يتتبع مراحل عملية التنفس. • يتعرف إلى آلية التحكم بعملية التنفس. • يتعرف إلى بعض مشكلات الجهاز التنفسي، والوقاية منها.	• الجهاز التنفسي في الإنسان والكائنات الحية • أعضاء الجهاز التنفسي في الإنسان ووظائف تلك الأعضاء. • مراحل عملية التنفس. • آلية التحكم بعملية التنفس. • صحة الجهاز التنفسي. • الاختناق.	• عرض صور لأجهزة التنفس في الكائنات الحية المختلفة. • عرض لوحة توضيحية للجهاز التنفسي في الإنسان. • عرض أفلام. • استخدام مجسم للجهاز التنفسي.	• مجسم للجهاز التنفسي في جسم الإنسان. • أفلام. • صور وملصقات توضيحية للجهاز التنفسي للإنسان والكائنات الأخرى. • مواد الأنشطة، وأدواتها العملية.	• يتتبع تنوع جهاز التنفسي في الكائنات المختلفة • يعمل مخطط سهمي لمسار جزيء أكسجين في الجهاز التنفسي... • يرسم مخطط لجهاز التنفس • يكتب تقريراً حول أمراض الجهاز التنفسي.
فسيولوجيا النبات	• يميز بين أنواع الأنسجة النباتية. • يربط بين تركيب النسيج ووظيفته. • يذكر أجزاء الورقة وأنواعها المختلفة. • يصنف الجذور إلى وتدية وعرضية. • يميز أجزاء الجذر والساق من خلال مقطع طولي وعرضي. • يربط بين بعض أنواع الهرمونات النباتية ووظائفها.	• الأنسجة النباتية: أنواعها، وتركيبها، ووظائفها. • أجزاء النباتات الزهرية ووظائفها: الأوراق، والسيقان، والجذور. • الأجزاء الرئيسة الداخلية للجذر والساق من خلال مقاطع عرضية وطولية. • الهرمونات النباتية، ووظائفها.	• عرض رسومات وصور توضيحية لأنسجة النباتات، وأوراقها، وجذورها. • رسم خلايا نباتية وأنسجة نباتية مختلفة. • عرض شرائح جاهزة لمقاطع طولية وعرضية للجذر والساق. • زراعة نباتات، ودراسة تأثير بعض الهرمونات عليها. • عرض أفلام. • حل مشكلات في مواقف حياتية.	• عينات لأوراق وجذور نباتات مختلفة. • شرائح لخلايا وأنسجة نباتية مختلفة. • مجاهر.	• يميز بين أنواع الأنسجة النباتية عملياً. • يرسم أجزاء النباتات الزهرية، وأنواع الأوراق والجذور والأنسجة الخلايا النباتية المختلفة. • يعين الأجزاء على قطاعات طولية وعرضية في سيقان النباتات، وجذورها. • يذكر أنواع الهرمونات النباتية ووظائفها. • يحل مشكلة في مواقف حياتية.

التفاعلات الكيميائية	• يصنف العناصر في الجدول الدوري الحديث. • يتعرف إلى استخدامات بعض العناصر (لألمنيوم، والحديد، والكلور) في الحياة اليومية.	• الجدول الدوري الحديث. • الاستخدامات المختلفة لبعض العناصر.	• تحديد موقع عناصر معطاة في الجدول الدوري من خلال التوزيع الإلكتروني. • عرض عينات أو صور لبعض العناصر، وربطها مع استخداماتها. • عرض أفلام.	• لوحة للجدول الدوري. • عناصر تدخل في مكونات أشياء من البيئة المحيطة. • أفلام.	• يربط بين ذرّية العنصر وموقعه في الجدول الدوري. • يكتب تقريراً عن كيفية استخراج أحد العناصر من مصادره الطبيعية.
	• يميز بين الروابط الكيميائية التساهمية والأيونية، وتمثيلها بطريقة لويس.	• الروابط الكيميائية: تساهمية، وأيونية.	• تمثيل بعض المركّبات (الجزيئات) بطريقة لويس. • إجراء تجارب عملية للتمييز بين المركّبات التساهمية والأيونية.	• مواد الأنشطة، وأدواتها. • نماذج كرات للروابط الكيميائية.	• يمثل الرابطة التساهمية والأيونية بالرسم والنماذج.
	• يميز بين أنواع التفاعلات الكيميائية. • يتنبأ بإمكانية حدوث التفاعل(سلسلة النشاط). • يتعرف إلى تفاعلات التأكسدوالاختزال. • ينفذ بعض التطبيقات العملية على تفاعلات التأكسد والاختزال. • يستنتج الأثر البيئي والاقتصادي لنواتج بعض التفاعلات الكيميائية.	• أنواع التفاعلات الكيميائية (الاتحاد، التحلل،...). • التأكسد والاختزال. • أرقام التأكسد والعامل المؤكسد والمختزل. • تطبيقات عملية على التأكسد والاختزال.	• إجراء تجارب عملية مختلفة لبعض أنواع التفاعلات الكيميائية. • تصميم خلية جلفانية، وخلية تحليل... • عرض أفلام عن التلوث البيئي، والمطر الحمضي، وجلفنة الحديد.	• مواد الأنشطة، وأدواتها.	• يربط بين معادلة التفاعل الكيميائي ونوعه. • يتوقع إمكانية حدوث التفاعلات الكيميائية. • يكتب تقارير.
الدارات الكهربائية	• يتعرف إلى مفهومي التيار الكهربائي، وفرق الجهد. • يتعرف إلى المقاومة الكهربائية، والعوامل المؤثرة فيها.	• التيار الكهربائي وفرق الجهد والمقاومة قانون أوم. • الصعقة الكهربائية.	• تركيب دارة كهربائية بسيطة. • تجربة عملية على العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار (قانون أوم) مع التمثيل البياني. • نشاطات تفاعلية.	• جهاز الأميتر، وجهاز فولتميتر، وأسلاك، وأعمدة كهربائية، ومقاومات، ومقاومة متغيرة، ومفتاح...	• يحل مسائل حسابية على قانون أوم. • يمثل العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار بيانياً.

	• يميز بين دارات كهربائية على التوالي والتوازي. • يحسب القدرة الكهربائية.	• الدرات الكهربائية • (توالي،وتوازي). • القدرة الكهربائية.	• تركيب دارات كهربائية مختلفة التوصيل (توالي، وتوازي). • حساب المقاومة المكافئة عملياً على التوازي والتوالي. • حساب القدرة الكهربائية عملياً. • نشاطات تفاعلية.	• جهاز الأميتر، وجهاز فولتميتر، وأسلاك، وأعمدة كهربائية، ومقاومات، ومقاومة متغيرة، ومفتاح...	• يحل مشكلات من مواقف حياتية. • يحل مسائل حسابية على القدرة وحساب فاتورة الكهرباء. • يعمل مشروعاً حول إضاءة منزل.
الضوء وسلوكه	• يتعرف إلى مفهوم الانعكاس. • يطبق الانعكاس في المرايا.	• قانونا الانعكاس. • المرايا، والأسطح العاكسة المصقولة.	• إجراء تجارب عملية على الانعكاس. • عمل آلة تصوير ذات الثقب الواحد. • رسم الأخيلة المتكونة في المرايا. • عمل نموذج البريسكوب. • تطبيقات عملية لاستخدام المرايا.	• مرايا، أسطح عاكسة مصقولة أسطح خشنة، شمعة. • أفلام.	• يستنتج صفات الأخيلة في المرايا من خلال الرسومات. • يعمل مشروعاً باستخدام المرايا. • يحل مسائل حسابية على قوانين الانعكاس.
	• يتعرف إلى مفهوم الانكسار. • يستنتج قانونا الانكسار. • يتعرف إلى بعض التطبيقات الحياتية على ظاهرة الانكسار.	• قانونا الانكسار. • العدسات.	• إجراء تجارب عملية على الانكسار. • تنفيذ تطبيقات عملية لاستخدام العدسات. • تطبيق عملي على تحليل الضوء الأبيض بوساطة المنشور الزجاجي. • نشاطات تفاعلية.	• عدسات،ومنشور زجاجي، ومصدر ضوء (شمعة، مصباح ضوئي). • أفلام. • المنضدة الضوئية.	• يستنتج صفات الأخيلة المتكونة في العدسات من خلال الرسم. • يفسر بعض الظواهر المتعلقة بانكسار الضوء. • يحل مسائل حسابية على قوانين الانكسار.
النجوم ودورة حياتها	• يصنف النجوم. • يتتبع دورة حياة النجم.	• النجوم مختلفة من حيث الحجم واللون واللمعان والبعد. • دورة حياة النجم.	• عرض أفلام. • النشاطات التفاعلية.	• أفلام.	• يصنف النجوم من خلال صور. • يتتبع دورة حياة النجم.
	• يوضّح المقصود بالمجرة.	• المجرة: أشكالها، وأنواعها.	• عرض رسومات توضيحية. • عرض أفلام	• أفلام.	• يربط بين المجرة وشكلها.
	• يتعرف إلى نظرية الانفجار العظيم، ونشوء الكون.	• نظرية الانفجار العظيم، ونشوء الكون.	• عرض فيلم، وإجراء نشاط يوضح مفهوم تمدد المجرات، وتباعدها باستخدام بالون.	• بالونات. • أفلام.	• يكتب بحثاً حول نظرية الانفجار الأعظم.

الصف العاشر الأكاديمي

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والوسائل	التقويم
الوحدة الأولى: بنية الذرّة والعناصر الكيميائية	• أن يتعرف بعض تجارب التفريغ الكهربائي ونموذج ثومسون. • أن يتعرف ظاهرة النشاط الإشعاعي ونموذج رذرفورد الذرّي. • أن يقدر جهود العلماء في استخدام خطوات المنهج العلميلاكتشاف بنية الذرّة. • أن يتعرف بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر (Ca،S،Si). • أن يربط بين الخصائص الكيميائية للعناصر وبعض طرق استخلاصها من خاماتها الطبيعية. • أن يتعرف بعض استخدامات هذه العناصر وبعض مركّباتها. • أن يستنتج الآثار البيئية الضارة لمركّبات بعض هذه العناصر. • أن يقدّر الثروات الطبيعية، وأهمية المحافظة عليها.	الفصل الأول: بنية الذرّة تجارب التفريغ الكهربائي ونموذج ثومسون. • ظاهرة النشاط الإشعاعي ونموذج رذرفورد الذرّي. الفصل الثاني: العناصر الكيميائية في حياتنا الكالسيوم. الكبريت. السيليكون.	• إجراء نشاط أنابيب الأشعة المهبطية بالعرض العملي. • استخدام تقنيات البرامج التفاعلية، مثل Phet، وبرنامج (CROCODIL CHEMISTRY). • عرض لوحة الجدول الدوري؛لتحديد موقع العناصر. • إجراء أنشطة عملية لدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لكلّ من الكالسيوم والكبريت. • عرض أفلام فيديو تعليمية لاستخدامات السيلكون، والكبريت، والكالسيوم. • استخدام تقنيات البرامج التفاعلية في إجراء الأنشطة مثل برنامج (CROCODIL CHEMISTRY).	• كتابة تقرير حول إسهامات العلماء العرب والمسلمين في اكتشاف مكونات الذرّة. • بناء نماذج لبنية الذرّة حسب نموذج ثومبسون ورذرفورد. • كتابة تقرير حول استخدامات • بعض أنواع الإشعاع (γ، β، α). • أسئلة نهاية الفصل والبنود، بحيث تكون متنوعة بين المقالي والموضوعي. • إكمال معادلات كيميائية تتضمن الحالة الفيزيائية للمادة. • عمل مشاريع تتعلق بالعناصر المدروسة. • استخدام أدوات التقويم البديل القائم على تقييم الأداء والإنجاز. • أسئلة نهاية الفصل. • أسئلة نهاية الوحدة، بحيث تكون متنوعة بين الموضوعي والمقالي.

الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	• أن يوضّح المقصود بالكتلة الذرّية النسبيّة، والنظائر، والمول، والكتلة المولية. • أن يجري حسابات رياضيّة تتعلّق بقوانين الاتحاد الكيميائي. • أن يبيّن أهميّة جهاز مطياف الكتلة في التعرّف إلى نظائر العناصر، ونسب وجودها. • أن يحسب معدل الكتلة الذرّية النسبية للعناصر، معتمداً على نسب وجود نظائرها في الطبيعة. • أن يجري حسابات مبنية على المول، والكتلة المولية، والحجم المولي، ونسب العناصر. • أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية. • أن يقدّر أهمية الحسابات الكيميائية في الحياة العملية.	• الحسابات الكيميائية قوانين الاتحاد الكيميائي. • الكتلة الذرّية النسبيّة. • النظائر. • المول والكتلة المولية. • النسبة المئويّة لمكونات المادة. • استخدام المعادلة الكيمائية الموزونة في الحسابات الكيميائية. • حسابات كتلة - كتلة. • حسابات كتلة - حجم.	• استخدام الجدول الدوري. • إجراء أنشطة عملية متنوعة تتعلق بقانون حفظ الكتلة، وإيجاد كتل مولية لبعض العناصر والمركّبات الكيميائية. • أمثلة متنوعة على الحسابات الكيميائيّة في سياقات حياتية. • استخدامالبرامج التفاعلية المتنوعة.	• استخدام أدوات التقويم البديل وملف الإنجاز. • تنفيذ مشروع حول أهمية الحسابات في الصناعات والتعدين. • أسئلة نهاية الوحدة والبنود، بحيث تكون متنوعة بين المقالي والموضوعي.

الوحدة الرابعة: مدخل إلى الكيمياء العضوية	• أن يتعرّف إلى خصائص عنصر الكربون. • أن يوضّح المقصود بالهيدروكربونات. • أن يصف عملية فصل مكونات النفط. • أن يصنّف نواتج عملية تكرير النفط، ويبيّن بعض استخداماتها. • أن يوضّح المقصود بالألكانات، وظاهرة التشكل. • أن يتعرّف الصيغة العامة للألكانات. • أن يكتب صيغاً جزيئية وبنائية لبعض الألكانات. • أن يتعرّف إلى بعض الخصائص الفيزيائية، والكيميائية للألكانات. • أن يوضّح المقصود بالألكينات، وعملية البلمرة. • أن يتعرّف الصيغة العامة للألكينات. • أن يكتب صيغاً جزيئية وبنائية لبعض الألكينات.	الفصل الأول: الهيدروكربونات الكربون وخصائصه. • النفط مصدرللمركّبات الهيدروكربونية. الفصل الثاني: الألكانات الصيغة العامة للألكانات. • الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات. الفصل الثالث: الألكينات • الصيغة العامة للألكينات. • الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكينات. • البلمرة	• أسئلة بنود على جدول التكرير. • عرض فيلم علمي عن استخدامات متآصلات الكربون الطبيعية والصناعية (الجرافيت، والماس، النانوتيوبز، والجرافين...). • عرض فيلم تعليمي عن عملية تكرير البترول. • استخدام نماذج الذرّات والجزيئات. • رسومات توضيحية للصيغ البنائية لبعض الألكانات. • أمثلة متنوعة على الصيغ، وظاهرة التشكل، والتفاعلات. • أسئلة حول الجداول المدرّجة. • استخدام نماذج الذرّات والجزيئات. • رسومات توضيحية للصيغ البنائية لبعض الألكينات. • أمثلة متنوعة على الصيغ، وظاهرة التشكل، والتفاعلات.	• كتابة بحث حول متآصلات الكربون الصناعية. • أسئلة البنود ونهاية الفصل، بحيث تكون متنوعة بين المقالي والموضوعي. • كتابة تقرير حول الوقود البديل. • أسئلة البنود ونهاية الفصل، بحيث تكون متنوعة بين المقالي والموضوعي.

الوحدة الخامسة: الطاقة في التفاعلات الكيميائية	• أن يصنّف التفاعلات الكيميائيّة وفقاً لتغيرات الطاقة المصاحبة لها. • أن يحسب حرارة التفاعل من خلال طاقة الرابطة. • أن يكتب معادلة كيميائيّة حراريّة موزونة. • أن يستخدم المعادلة الكيميائيّة الحرارية في الحسابات. • أن يقارن بين أنواع الوقود من حيث القيمة الحراريّة.	• تغيّرات الطاقة في التفاعلات الكيميائيّة. • طاقة الرابطة. • المعادلة الكيميائيّة الحرارية. • حرارة الاحتراق.	• إجراء أنشطة عمليّة لتصنيف التفاعلات الماصّة للطاقة، والطاردة لها، مثل (تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية، وتفاعل أكسيد الكالسيوم مع الماء، وتفاعل كلوريد الأمونيوم مع هيدروكسيد الباريوم المائي). • أمثلة متنوّعة تشمل إيجاد حرارة التفاعل، واستخدام المعادلة الحراريّة. • عرض أفلام تعليميّة لأشكال الطاقة المرافقة للتفاعل. • تنفيذ تجربة عمليّة (لقياس حرارة احتراق كحول الإيثانول). • استخدام تقنيات Phet والبرامج التفاعلية، مثل (CROCODIL (ECHEMISTRY التفاعلي.	• توظيف مخططات الطاقة في تحديد نوع التفاعل حسب الحرارة. • حساب حرارة التفاعل من طاقة الروابط. • كتابة تقرير حول أهميّة التفاعلات الطاردة للطاقة في الحياة العمليّة. • تعلم بالمشروع: • تتبّع البرنامج الغذائي لمدة أسبوع، ورصد قيمة السعرات الحرارية المأخوذة؛ للخروج بنظام غذائي يراعي الغذاء المتوازن. • استخدامأدوات التقويم البديل. • أسئلة نهاية الوحدة والبنود، بحيث تكون متنوعّة بين المقالي والموضوعي.

الصف الحادي عشر العلمي

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والوسائل	التقويم
الوحدة الأولى: الروابط الكيميائية	• أن يتعرّف مفهوم الرابطة الكيميائيّة. • أن يمثّل الروابط الأيونيّة والتساهميّة باستخدام تركيب لويس. • أن يفسّر الخصائص الفيزيائيّة للفلزات، اعتماداً على مفهوم الرابطة الفلزية. • أن يستنتج بعض خصائص المركّبات الأيونيّة. • أن يقارن بين قطبيّة الروابط، اعتماداً على قيم الكهروسالبية. • أن يستخدم تركيب لويس، ونظريّة تنافر أزواج الإلكترونات؛ لتحديد أشكالالجزيئات. • أن يقرّر قطبيّة الجزيء، اعتماداً على قطبيّة الرابطة، وشكل الجزيء. • أن يميّز قوى التجاذب الرئيسة بين الجزيئات. • أن يربط بين قوى التجاذبوالخصائص الفيزيائية للمادة.	• الروابط الكيميائيّة • الروابط الكيميائيّة، وأنواعها. • الكهروسالبية،وقطبية الرابطة. • أشكال الجزيئات، ونظريّة تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ. • قطبيّة الجزيئات. • قوى التجاذب بين الجزيئات.	• استخدام الجدول الدوري. • استخدام جدول التدرّج في الكهروسالبية؛ لتوضيح نسبة الصفة الأيونية في الرابطة التساهمية. • إجراء أنشطة عمليّة للكشف عن بعض خصائص المركّبات الأيونية (الحالة، ودرجة الانصهار، والذوبان، والتوصيل الكهربائي). • استخدام نموذج بناء الذرّات والجزيئات في بناء أشكال الجزيئات. • إجراء نشاط عملي يبيّن العلاقة بين طبيعة المذيب والمذاب من حيث القطبية، مثل: • ماء + كحول/ وماء+ هكسان. • ماء + زيت /وماء + سكر. • استخدام التقنيات والبرامج التفاعلية في تنفيذ بعض الأنشطة الصعبة.	• أسئلة متنوّعة على أنواع الروابط الرئيسة، وقطبيّة الرابطة، وقطبيّة الجزيئات، وأشكال الجزيئات. • بناء نماذج لأشكال بعض الجزيئات. • استخدام أدوات التقويم البديل وملف إنجاز الطالب. • أسئلة نهاية الوحدة والبنود بحيث تكون متنوعّة بين المقالي والموضوعي.

الوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية	• أن يوضّح المقصود بالصيغة الأولية، والصيغة الجزيئية، والمادة المحددة، والمادة الفائضة، والمردود المئوي. • أن يجري حسابات كيميائية؛ لإيجاد الصيغة الأولية، والصيغة الجزيئية. • أن يجري حسابات تتعلق بالتفاعلات الأيونية في المحاليل المائية. • أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في تحديد نوع التفاعل، وحساب المادة المحددة، والمردود المئوي للنواتج. • أن يقرر عملياً المادة المحددة خلال تفاعل كيميائي، وإيجاد المردود المئوي لأحد النواتج. • أن يقدر أهمية تعيين المادة المحددة، والمردود المئوي في الصناعة ومجالات الحياة.	• الحسابات الكيميائية • الصيغة الكيميائية (الأولية والجزيئية). • الحسابات الكيميائية في المحاليل المائية. • المادة المحددة للتفاعل. • المردود المئوي.	• أمثلة حسابية متنوعة ذات سياق حياتي؛ للتطبيق على المفاهيم. • إجراء أنشطة عملية: • ١- لتحديد المادة المحددة، باستخدام تفاعل الحموض والقواعد مع الكواشف. • ٢- حساب المردود المئوي للراسب (كربونات الكالسيوم): $CaCl_{2(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NaCl_{(aq)}$ • استخدام تقنيات البرامج التفاعلية المتنوعة.	• استخدام سجلات تقييم الأداء وملف الإنجاز. • بحث علمي: • معجون الأسنان بالفلوريد. • مشروع علمي: • *حساب نسبة أيونات Cl^- في الماء. • *حساب نسبة $CaCO_3$ في الطباشير والصخور. • أسئلة البنود وأسئلة الوحدة بحيث تكون متنوعة وتراعي مهارات التفكير العليا، وتشتمل أسئلة مقالية وموضوعية.

الوحدة الثالثة: المحاليل	• أن يتعرّف إلى أنواع المحاليل. • أن يفسّر كيفية حدوث عملية الإذابة. • أن يصنّف عملية الإذابة من حيث الطاقة. • أن يصنّف المحاليل حسب درجة الإشباع. • أن يستنتج العوامل المؤثرة في الذائبية. • أن يتعرّف أهم قواعد الذائبية. • أن يكتب معادلة أيونية صافية. • أن يتعرّف طرق التعبير عن تركيز المحاليل، ويميّز بينها. • أن يحسب تركيز المحاليل بطرق متنوعة. • أن يحضّر محاليل بتراكيز محددة. • أن يجري حسابات تتعلق بعملية التخفيف. • أن يوضح مفهوم الخواصّ الجامعة للمحاليل. • أن يجري حسابات متعلقة بالخواصّ الجامعة للمحاليل.	الفصل الأول: عملية الإذابة وأنواع المحاليل • عملية الإذابة وحرارة المحلول. • الذائبية. • العوامل المؤثرة على الذائبية. • قواعد الذائبية. • المعادلة الأيونية الصافية. الفصل الثاني: تركيز المحاليل • طرق التعبير عن تركيز المحاليل (النسبة المئوية (الكتلية، والحجمية، كتلية/حجمية)، والمولارية، والمولالية، والكسر المولي). • حسابات التخفيف. • الخواصّ الجامعة للمحاليل.	• توظيف الرسوم التوضيحية؛ لتوضيح عملية الإذابة. • توظيف مخططات الطاقة. • تنفيذ أنشطة عملية حول عملية الإذابة من حيث الطاقة، مثل: 1- إذابة KI أو $Na_2S_2O_3$ في الماء (ماصّ للحرارة). 2- إذابة (القواعد والحموض) أو LiCl في الماء (طارد للحرارة). • تنفيذ أنشطة عملية؛ لتوضيح العوامل المؤثرة في الذائبية كتأثير طبيعة المذاب ودرجة الحرارة. • تنفيذ نشاط عملي (تفاعل ترسيب كلوريد الفضة)؛ لتوضيح المعادلة الأيونية الصافية. • إجراء أنشطة عملية؛ لتحضير محاليل بتراكيز محددة، وحساب درجة الغليان لأحد المحاليل. • توظيف تقنيات المحاكاة باستخدام البرامج التفاعلية للأنشطة صعبة التنفيذ. • أمثلة حسابية متنوعة على طرق التعبير عن التركيز، وحسابات التخفيف، والخواصّ الجامعة للمحاليل. • توظيف الرسوم التوضيحية في الخواصّ الجامعة للمحاليل.	• تفسير رسوم بيانية للمقارنة بين ذائبية مجموعة من الأملاح. • أدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • إعداد تقارير حول أهمية قواعد الذائبية في الحياة العملية. • أسئلة البنود ونهاية الفصل، بحيث تكون متنوعة بين المقالي، والموضوعي. • حل مسائل حسابية متنوعة وشاملة لجميع طرق التعبير عن التركيز، والتخفيف، والخواصّ الجامعة. • أدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • كتابة تقرير، وإعداد عرض تقديمي محوسب (بوربوينت) حول التطبيقات العملية للخواصّ الجامعة للمحاليل، وتوثيقها في ملف الإنجاز. • أسئلة البنود ونهاية الفصل والوحدة، بحيث تكون متنوعة بين المقالي، والموضوعي.

الوحدة الرابعة: الكيمياء الحرارية	• أن يتعرّف إلى المفاهيم الأساسيّة في الكيمياء الحراريّة. • أن يميّز أنواع الأنظمة الحراريّة. • أن يتعرّف إلى حرارة التفاعل (ΔH) والقانون الأول في الثيروديناميك. • أن يجري حسابات تتعلّق بحرارة التعادل والتكوين. • أن يتعرّف إلى أنواع المساعر الحراريّة. • أن يقيس عملياً حرارة التعادل لتفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية. • أن يحسب حرارة التفاعل، مستعيناً بقانون هس.	• مفاهيم أساسيّة في الكيمياء الحراريّة. • حرارة التفاعل (ΔH) (Enthalpy) • والقانون الأول في الثيروديناميك. • طرق التعبير عن التغيّر في حرارة التفاعل. • قياس حرارة التفاعل. • قانون هس.	• أمثلة ونماذج لأنواع الأنظمة الحراريّة. • رسوم توضيحية تبيّن دالة الحالة ودالة المسار. • أمثلة متنوّعة على حساب حرارة التفاعل من حرارة التكوين والتعادل. • تنفيذ أنشطة عمليّة (أشكال الطاقة في التفاعلات الكيميائيّة). (خلية غلفانية، وحرق شريط مغنيسيوم...). • تصميم مسعر من البيئة المحيطة. • إجراء نشاط عملي؛ لقياس حرارة التعادل بين حمض قوي وقاعدة قوية. • أمثلة متنوعة على قانون هس. • استخدام التقنيات والبرامج التفاعلية المختلفة، مثل: (CROCODILE CHEMISTRY).	• إعداد تقرير حول أنواع الأنظمة الحراريّة واستخداماتها في الحياة العمليّة. • رسم مسارات تغيرات الطاقة الماصّة والطاردة. • استخدام أدوات التقويم البديل. • أسئلة نهاية الوحدة والبنود، بحيث تكون متنوّعة ما بين المقالي والموضوعي.
الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	• أن يوضّح المقصود بمعدّل سرعة التفاعل. • أن يحسب معدل السرعة والسرعة اللحظيّة، بالاعتماد على الجداول والرسومات البيانيّة. • أن يفسر إمكانيّة حدوث التفاعلات الكيميائيّة، معتمداً على نظريّة التصادم. • أن يحدد طاقة التنشيط من الرسم البياني. • أن يستنتج العوامل التي تعتمد عليها سرعة التفاعل الكيميائي. • أن يبيّن أهمية الحفازات في الحياة العمليّة.	الفصل الأول: سرعة التفاعل • مفهوم سرعة التفاعل، وطرق التعبير عنها. • نظريّة التصادم. • العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي.	• توظيف الجداول والرسومات البيانيّة لحساب معدل السرعة والسرعة اللحظيّة. • استخدام نماذج الذرّات والجزيئات والرسوم في توضيح التصادم الفعال. • إجراء أنشطة عمليّة لبيان أثر العوامل المؤثرة في السرعة، مثل: الصوديوم والمغنيسيوم مع الماء، ومسحوق من الخارصين وقطع منه مع حمض الهيدروكلوريك، وتفاعل تراكيز مختلفة من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع كمية ثابتة من الخارصين، وتحلل فوق أكسيد الهيدروجين بوجود ثاني أكسيد المنغنيز. • استخدام التقنيات والبرامج التفاعلية؛ لتنفيذ الأنشطة الصعبة.	• تحليل الرسومات البيانيّة المتعلّقة بالسرعة، والعوامل المؤثرة فيها. • إعداد عرض تقديمي للعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي. • كتابة تقرير حول أثر درجة الحرارة على سرعة التفاعل. • عمل مشاريع تتعلق بتوظيف العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل في الحياة العملية. • عمل مشاريع تتعلق بأنواع الحفازات، وخصائصها، وأثرها في الصناعات المختلفة. • أدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • أسئلة نهاية الفصل والبنود، بحيث تكون متنوّعة بين المقالي والموضوعي.

الوحدة الخامسة: سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي	• أن يوضح مفهوم الاتزان الكيميائي. • أن يكتب صيغة ثابت الاتزان لتفاعل كيميائي. • أن يطبق مبدأ لوتشاتلييه للتنبؤ بأثر تغيّر ظروف التفاعل على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان. • أن يجري بعض الحسابات على ثابت الاتزان الكيميائي.	الفصل الثاني: الاتزان الكيميائي • مفهوم الاتزان الكيميائي. • صيغة ثابت الاتزان(Kc). • العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي. • حسابات الاتزان الكيميائي.	• إجراء نشاط عملي؛ لتوضيح مفهوم الاتزان الكيميائي، مثل: إضافة $I_{2\,(s)}$ إلى محلول KI، وملاحظة اللون، ثمّ إضافة الهكسان إلى الخليط، وملاحظة تغيّر اللون، ثمّ إجراء النشاط بشكل معكوس؛ للوصول إلى حالة الاتزان نفسها (ثبات اللون عند الاتزان). • أمثلة متنوعة على كتابة صيغة ثابت الاتزان. • إجراء نشاط عملي؛ لتوضيح أثر تغيّر أحد العوامل المؤثرة على حالة الاتزان، مثل: • أنبوب (NO_2 و N_2O_4)، و(أثر تغيّر درجة الحرارة، وملاحظة تغير اللون). * الاتزان بين أيونات $Cr_2O_7^{2-}$ و CrO_4^{2-} في الوسط الحمضي والقاعدي (أثر تغيّر التركيز، وملاحظة تغيّر اللون). • أمثلة حسابية متنوعة على ثابت الاتزان الكيميائي.	• إعداد بحث عن أشهر التفاعلات المنعكسة، وبيان أهمية بعضها، وعرضها على هيئة شرائح بوربوينت. • توظيف محركات البحث على شبكة الإنترنت، وكتابة تقرير عن أهمية مبدأ لوتشاتليه في التفاعلات الكيميائية الصناعية والحياتية. • استخدامأدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • أسئلة البنود ونهاية الفصل والوحدة، بحيث تكون متنوعة بين المقالي، والموضوعي
الوحدة السادسة: الكيمياء العضوية	• أن يصنّف الهيدروكربونات الأليفاتيّة. • أن يسمي الهيدروكربونات الأليفاتية باستخدام نظام الأيوباك. • أن يميّز المتشاكلات الهندسيّة في الألكينات، ويفسّر اختلاف خصائصها الفيزيائيّة. • أن يتعرّف بعض الطرق الكيميائية لتحضير الألكانات والألكينات. • أن يتعرّف الصيغة الجزيئيّة والبنائيّة للبنزين. • أن يسمي بعض مشتقات البنزين، وأسمائها الشائعة.	الفصل الأول: الهيدروكربونات الهيدروكربونات الأليفاتية • (ألكانات، وألكينات، وألكاينات). • تسمية الهيدروكربونات الأليفاتية حسب نظام الأيوباك. • بعض طرق تحضير الألكان والألكين. • الهيدروكربونات الأروماتية (البنزين).	• عرض خريطة مفاهيميّة. • مناقشة بيانات الجداول، وتحليلها. • أمثلة متنوعة على التسمية.	• أدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • أسئلة نهاية الفصل والبنود، بحيث تكون متنوعّة بين المقالي والموضوعي.

الوحدة السادسة: الكيمياء العضوية	• أن يتعرّف الصيغة العامة لبعض المركّبات العضويّة. • أن يصنّف المركّبات ا لعضوية، اعتماداً على مجموعتها الوظيفية. • أن يسمي بعض المركّبات العضوية، باستخدام نظام الأيوباك. • أن يربط الخصائص الفيزيائية للمركّب العضوي مع صيغته البنائية، ويفسرها. • أن يتعرّف بعض استخدامات المركّبات العضوية.	الفصل الثاني: المجموعات الوظيفيّة • هاليدات الألكيل. • الكحولات. • الألدهيدات والكيتونات. • الحموض الكربوكسيلية.	• استخدام نماذج الذرّات والجزيئات. • عرض أفلام تعليمية وبرامج Khanacademy.org WatchKnowLearn.org • أمثلة متنوعة على التسمية. • مناقشة الأسئلة حول الجداول والرسومات البيانية المدرّجة.	• كتابة تقرير حول استخدامات الإيثانول في الحياة اليومية. • أدوات التقويم البديل، وملف إنجاز الطالب. • أسئلة نهاية الفصل والوحدة والبنود، حيث تكون متنوعّة بين المقالي والموضوعي.
الوحدة السابعة: التأكسد والاختزال	• أن يوضّح المقصود بكل من (التأكسد والاختزال، ورقم التأكسد، والعامل المؤكسد، والعامل المختزل...). • أن يحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل في معادلات التأكسد والاختزال. • أن يحسب رقم التأكسد لذرّات العناصر في مركّباتها (الأيونية، والجزيئية). • أن يستخدم سلسلة النشاط؛ للتنبؤ بحدوث التفاعلات. • أن يزن معادلات التأكسد والاختزال بطريقة نصف التفاعل (أيون–إلكترون) في الوسط الحمضي والوسط القاعدي. • أن يتعرف بعض التطبيقات العملية لتفاعلات التأكسد والاختزال.	• مفهوم التأكسد والاختزال. • أرقام التأكسد. • العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة. • سلسلة النشاط والتنبؤ بحدوث التفاعلات. • موازنة معادلات التأكسد والاختزال بطريقة نصف التفاعل (أيون-إلكترون) في الوسط الحمضي والوسط القاعدي. • تطبيقات عملية لتفاعلات التأكسد والاختزال(قصرالألوان، وصدأ الحديد، والحماية المهبطية، واستخلاص العناصر من خاماتها، وتفاعل الثيرمايت).	• إجراء أنشطة عملية (حرق شريط المغنيسيوم، وغمس صفيحة خارصين في محلول كبريتات النحاس). • إجراء نشاط عملي؛ لترتيب ثلاثة عناصر في سلسلة نشاط وفق تفاعلها مع حمض HCl. • استخدام البرامج التفاعلية، مثل: (CROCODIL CHEMISTRY) • تصميم نشاط شجرة الفضة (أسلاك نحاس مغموسة في محلول نترات الفضة). • إجراء نشاط عملي حول قصر الألوان، باستخدام (SO_2 , H_2O_2). • عرض أفلام فيديو تعليمية، وصور لتطبيقات حياتية حول تفاعلات التأكسد والاختزال.	• تمييز تفاعلات التأكسد والاختزال. • التنبؤ بحدوث التفاعل باستخدام سلسلة النشاط. • تصميم تجربة؛ للتأكد من نشاط مجموعة فلزات معينة، وترتيبها حسب قوتها كعوامل مختزلة أو مؤكسدة. • موازنة معادلات التأكسدوالاختزال في الوسط الحمضي، والوسط القاعدي. • اختبار عملي يقيس مهارات الطالب الأدائية. • مشروع حول أحد تطبيقات التأكسد والاختزال المطروحة، وأخرى غير مطروحة، ومناقشتها، وتقييم المشروع ضمن معايير محددة (استخدام أحد أساليب التقويم البديل). • أسئلة نهاية الفصل والوحدة، بحيث تكون متنوعة بين الموضوعي والمقالي.

مصفوفة الأهداف المعرفية للكتاب

الأهداف المعرفية للوحدة الأولى: بنية الذرّة والعناصر الكيميائية

الفصل	المعرفية					
	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
بنية الذرّة	أن يتعرف خطوات المنهج العلمي المتّبعة في الوصول إلى مكونات الذرّة.	2	أن يرسم النموذج الذرّي لدالتون.	1	أن يكتب استنتاجاً، استناداً على ملاحظة علمية في نص ما.	4
	أن يعدّد بنود نظرية دالتون في نموذجه الذرّي.	1	أن يرسم نموذج ثومسون للذرّة.	1	أن يستنتج دور التجريب والأدوات والقياس في بناء المعرفة العلمية.	4
	أن يذكر تصوّر فارادي لمكونات المادة.	1	أن يرسم نموذج يُحاكي تصوّر رذرفورد لمكونات الذرّة.	2	أن ينقد بنود نظرية دالتون وفق خبراته حول مكونات الذرّة.	1
	أن يتعرّف إلى نموذج ثومسون الذرّي.	1	أن يقارن بين النماذج الذرّية التي أسهمت في الكشف عن مكونات الذرّة.	1	أن يصف تجارب التفريغ الكهربائي.	3
	أن يُفسّر تعادل الذرّة حسب نموذج فطيرة الزبيب.	2			أن يُفسّر المشاهدات في تجارب التفريغ (تكوّن الظل، وحركة الدولاب...).	1
	أن يوضّح المقصود بالمنهج العلمي.	2			أن يستنتج أثر المجال المغناطيسي على الأشعة في أنابيب التفريغ.	1
	أن يعرّف المقصود بظاهرة النشاط الإشعاعي.	2			أن يستنتج خصائص الأشعة الصادرة عن المهبط في أنابيب التفريغ الكهربائي.	1
	أن يعرّف المقصود بالعنصر المشع.	3			أن يُناقش اعتبار المعرفة الكيميائية، وتطوّرها في مجال تركيب المادة تراكمية البناء.	3
	أن يذكر بعض أنواع الإشعاعات الصادرة عن ذرّات العناصر المشعّة.	1			أن يُناقش ضبط رذرفورد لظروف تجربته؛ للحصول على المعرفة.	2
	أن يتعرّف تجربة رذرفورد على صفيحة الذهب.	1			أن يُفسّر المشاهدات في تجربة رذرفورد.	2
	أن يُقارن بين مكونات الذرّة من حيث الكتلة والشحنة.	1			أن ينقد بنود نموذج رذرفورد الذرّي.	2
	أن يعرّف نواة الذرّة.	2				
	أن يتعرف تجارب التفريغ الكهربائي.	1				
	أن يذكر بنود نموذج رذرفورد	1				
		21		5		24

الفصل الثاني: العناصر الكيميائية في حياتنا	أن يُوضّح أهمية الكالسيوم لصحة جسم الإنسان.	1	أن يحدد موقع عنصر الكالسيوم في الجدول الدوري.	1	أن يحدد دلالات حدوث تفاعل الكالسيوم ومركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	2
	أن يتعرف إلى أهم خامات الكالسيوم في القشرة الأرضية، ومياه البحار والمحيطات.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكالسيوم (التوزيع الإلكتروني، واسم المجموعة التي ينتمي إليها، ورقم التأكسد، والعناصر التي تشبهه في الخصائص، وأنواع المركّبات التي يُشكّلها)، اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري.	5	أن يُصمم تجربة الكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون في عمليات التنفس.	1
	أن يتعرّف بعض طرق تحضير عنصر الكالسيوم من خاماته.	1	أن يُميّز بعض خصائص عنصر الكالسيوم الفيزيائية.	1	أن يُناقش بعض تطبيقات هيدروكسيد الكالسيوم الحياتية، اعتماداً على خصائصه.	2
	أن يتعرف بعض مركّبات الكالسيوم.	3	أن يُميّز خصائص عنصر الكالسيوم الكيميائية.	1	أن يحدد طبيعة المحلول المائي لأكسيد الكالسيوم من حيث الحمضية والقاعدية.	1
	أن يُوضّح استخدامات بعض مركّبات الكالسيوم، وتطبيقاتها الحياتية.	5	أن يكتب معادلات كيميائية موزونة تمثّل تفاعل الكالسيوم وبعض مركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	4	أن يُلخّص خصائص كربونات الكالسيوم.	1
	أن يتعرف إلى محلول رائق الكلس.	2	أن يحدد نوع تفاعلات الكالسيوم وبعض مركّباته مع عناصر ومركّبات أخرى.	1	أن يُناقش تطبيقات بعض مركّبات الكالسيوم، اعتماداً على خصائصها.	2
	أن يتعرف إلى بعض استخدامات رائق الكلس.	3	أن يرسم خلية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الكالسيوم.	1	أن يصف التغيرات المصاحبة لتسخين عينة من الكبريت في أنبوب اختبار.	1
	أن يُفسّر دور كربونات الكالسيوم في التخلص من تلوث المطر الحمضي.	2	أن يكتب صيغ بعض مركّبات الكالسيوم.	4	أن يُميّز بعض خصائص الكبريت الفيزيائية عن غيره من العناصر.	1
	أن يُوضّح أهمية الكبريت في جسم الإنسان.	1	أن يُحدد موقع عنصر الكبريت في الجدول الدوري.	1		
	أن يتعرّف إلى بعض مصادر الكبريت الطبيعية.	2	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكبريت (التوزيع الإلكتروني، وعدده الذرّي، وأنواع المركّبات التي يُشكّلها)، اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري.	3		
	أن يفسّر تعدد درجات انصهار أشكال الكبريت التآصلية، وكثافتها.	1	أن يميّز بين أنواع الكبريت (المنشوري، والمطاطي، والمعيني).	1		
	أن يوضّح التركيب الداخلي لجزيء الكبريت.	1	أن يُبيّن بعض خصائص عنصر الكبريت الكيميائية.	2		
	أن يعرّف المقصود بظاهرة التآصل.	2	أن يستنتج طبيعة المحلول المائي لأكاسيد الكبريت.	2		
	أن يذكر بعض متآصلات الكبريت.	2	أن يُوضّح خطورة بعض مركّبات الكبريت من الناحية البيئية.	3		
	أن يُوضّح أهمية السيليكون في الصناعة.	1	أن يُحدد موقع عنصر السيليكون في الجدول الدوري.	1		

الفصل الثاني: العناصر الكيميائية في حياتنا	أن يتعرف إلى استخدامات بعض خامات السيليكون.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر السيليكون (التوزيع الإلكتروني، وعدده الذرّي، وعدد إلكترونات التكافؤ).	3		
	أن يُصنّف العناصر إلى فلزات، ولافلزات، وأشباه فلزات.	1	أن يميّز الفلزات، واللافلزات، وأشباه الفلزات من حيث موقعها في الجدول الدوري.	1		
	أن يتعرف إلى الخصائص الفيزيائية لعنصر السيليكون.	1	أن يُفسّر اعتبار عنصر السيليكون من أشباه الفلزات.	2		
	أن يذكر عاملاً يؤثر في مقاومة السيليكون للتيار الكهربائي.	1	أن يكمل معادلات تعبّر عن تفاعلات كيميائية لعناصر الكالسيوم والكبريت والسيليكون ومركّباتها مع عناصر ومركّبات أخرى.	3		
	أن يتعرف بعض طرق استخلاص عنصر السيليكون من خاماته.	1				
	عدد تكرارات أهداف الفصل الثاني	**33**		**40**		**11**
	مجموع تكرارات أهداف الوحدة	**54**		**54**		**35**

الأهداف المعرفية للوحدة الثانية: الحسابات الكيميائية

المعرفية					
معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
أن يتعرف إلى بعض قوانين الاتحاد الكيميائي.	2	أن يحسب كمية مادة متفاعلة أو ناتجة في تفاعلات الكيميائية باستخدام قانون حفظ الكتلة.	2	أن يحلل البيانات باستخدام جهاز مطياف الكتلة.	3
أن يُوضّح المقصود بقانون حفظ الكتلة.	1	أن يحسب نسبة المئوية الكتلية للعناصر في مركّباتها.	6	أن يستنتج العلاقة بين عدد مولات المادة وكتلتها.	1
أن يُوضّح المقصود بالكتلة الذرّية النسبية للعنصر.	3	أن يحسب كتل العناصر نسبة لكتلة ذرّة الكربون.	2	أن يستنتج النسبة المئوية الكتلية لعنصر في أحد مركّباته.	1
أن يوضّح المقصود بوحدة الكتل الذرّية.	2	أن يوضّح آلية عمل جهاز مطياف الكتلة.	1	أن يُقرر أيّ الخامات أجدى اقتصادياً على المستثمر لاستخراج عنصر ما، اعتماداً على النسب المئوية للعنصر في هذه الخامات.	1
أن يتعرف إلى جهاز مطياف الكتلة.	1	أن يُفسّر تعارض وجود النظائر مع نظرية دالتون.	1		
أن يضع تصوّراً لمفهوم النظائر.	4	أن يميّز بين الكتلة الذرّية لنظير عنصر وعدده الكتلي.	1		
أن يذكر بعض أسباب وجود كسور عشرية في الكتل الذرّية للعنصر.	1	أن يحسب عدد النيوترونات في نظائر العنصر من خلال العدد الكتلي.	1		
أن يوضّح المقصود بالمول.	2	أن يحسب معدّل الكتلة الذرّية للعنصر من نسب توافر نظائره في الطبيعة.	6		
أن يُوضّح المقصود بعدد أفوجادرو.	3	أن يُفسّر استخدام عدد أفوجادرو للذرّات ومثيلاته من الدقائق.	1		
أن يضع تصوّراً لمفهوم الكتلة المولية.	3	أن يستخدم مفهوم المول في حساب عدد دقائق مادة ما.	1		
أن يُفسّر وجود مكاناً واحداً للعنصر في الجدول الدوري على الرغم من تعدد نظائره.	1	أن يحسب عدد مولات عنصر ما في مول من مركّبه معروف الصيغة الجزيئية.	2		
أن يضع تصوّراً لمفهوم الحجم المولي للغاز في الظروف المعيارية.	1	أن يحسب الكتلة المولية للمركّبات والعناصر باستخدام الجدول الدوري.	4		
أن يوضّح المقصود بالظروف المعيارية (STP).	1	أن يحسب عدد مولات في كمية محددة من المادة أو العكس.	4		
أن يتعرف أهمية استخدام المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية.	2	أن يحسب حجوم الغازات عند الظروف المعيارية.	4		
أن يوضّح أهمية الحسابات الكيميائية في الصناعات الدوائية والغذائية.	1	أن يستخدم المعادلة الكيميائية الموزونة في الحسابات الكيميائية.	8		
مجموع تكرارات الأهداف	**27**		**44**		**6**

الأهداف المعرفية للوحدة الثالثة: الماء في حياتنا

المعرفية					
معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
أن يتعرّف إلى أهمية الماء بالنسبة للكائنات الحية.	4	أن يُمثّل بالرسم ارتباط العناصر الداخلة في تركيب جزيء الماء.	1	أن يستنتج الشكل الهندسي لجزيء الماء.	1
أن يُسمّي جزيء الماء وفق تركيبه.	1	أن يحدد نوع الترابط لبين العناصر المكونة لجزيء الماء.	1	أن يربط بين خصائص الماء، ودورها في حياة الكائنات الحية، وفي الصناعة.	6
أن يُحدد نوع الترابط بين جزيئات الماء.	1	أن يُفسّر ارتفاع درجة غليان الماء مقارنة مع هيدريدات المجموعة السادسة(VIA).	1	أن يوضّح أثر تغيّر درجة حموضة الماء على الكائنات الحية.	1
أن يفسّر الشكل الهندسي لجزيء الماء.	1	أن يُفسّر ظاهرة شذوذ الماء.	3	أن يُلخّص خصائص الماء التي تعرّض لدراستها، والبحث فيها.	5
أن يُوضّح المقصود بظاهرة شذوذ الماء.	4	أن يرسم ترتيب جزيئات الماء في الحالتين السائلة والصلبة.	2	أن يتنبّأ بالمشكلات التي يمكن أن تنشأ عن قدرة الماء على الإذابة.	1
أن يقارن بين قوة الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الماء، والرابطة التساهمية بين عناصر جزيء الماء.	1	أن يعطي أدلة على قدرة الماء على إذابة بعض الغازات في البيئة.	1	أن يُقارن بين أصناف المياه في الطبيعة، اعتماداً على نسب الأملاح فيها.	2
أن يعرّف المقصود بالترابط الهيدروجيني.	4	أن يكتب معادلات كيميائية تعبّر عن (أنواع العسر، وكيفية التخلص منها، وتكوّن الكهوف الجيرية).	4	أن يجد حلاً للتخلص من ظاهرة التكلّس، اعتمادا على خبراته السابقة.	1
أن يوضّح دور الماء كمذيب في حياة الكائنات الحية.	1	أن يعطي أمثلة على أيونات ثقيلة.	1	أن يُقارن بين نوعي العسر من حيث المسبب، وطريقة علاجه.	2
أن يذكر بعض مصادر المياه في فلسطين.	2			أن يُقرر مدى صلاحية عينة من الماء من حيث خصائصها، وصلاحيتها للشرب.	1
أن يفسّر تفاوت درجة صلاحية مصادر المياه في فلسطين للشرب والزراعة.	1			أن يستنتج وحدة قياس تراكيز العناصر السامة في الماء.	2
أن يتعرف إلى أيونات العناصر في أملاح البحر الميت.	1			أن يُناقش بعض السلوكات، وأثرها على البيئة المائية.	1
أن يُفسّر تسمية البحر الميت بهذا الاسم.	1				

أن يوضّح دور الماء كوسط جيد تجري فيه التفاعلات الكيميائية.	1				
أن يُفسّر وجود أيونات الكالسيوم والمغنسيوم في مصادر المياه المختلفة.	3				
أن يُوضّح المقصود بعُسر الماء.	2				
أن يذكر أنواع عُسر الماء.	1				
أن يُوضّح المقصود بعسر الماء المؤقت.	1				
أن يُوضّح المقصود بعسر الماء الدائم.	1				
أن يوضّح المقصود بظاهرة التكلّس.	3				
أن يوضّح المقصود بالكهوف الجيرية.	1				
أن يوضّح تكوّن الصواعد والهوابط في الكهوف الجيرية.	2				
أن يذكر اسم كهف جيري في فلسطين.	1				
أن يعرّف تلوث الماء.	2				
أن يعرّف التلوث البيولوجي للماء.	3				
أن يعرّف التلوث الكيميائي للماء.	2				
أن يعرّف التلوث الفيزيائي للماء.	1				
أن يعرّف التلوث الإشعاعي للماء.	1				
مجموع عدد تكرارات الأهداف	**47**		**14**		**23**

الأهداف المعرفية للوحدة الرابعة: مدخل إلى الكيمياء العضوية

المعرفية						
الفصل	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الفصل الأول: الهيدروكربونات	أن يعرّف المقصود بالكيمياء العضوية.	1	أن يُميّز المواد العضوية عن غيرها من المواد الأخرى.	2	أن يصف ترتيب ذرّات الكربون في الماس والجرافيت.	1
	أن يُوضّح سبب تسمية الكيمياء العضوية بهذا الاسم.	1	أن يفسر بعض استخدامات الماس والجرافيت في الحياة العملية.	2	أن يستنتج بعضاً من خواصّ الماس والجرافيت، اعتماداً على الشكل البنائي.	1
	أن يوضّح استخدامات المركّبات العضوية.	9	أن يُميّز بين الماس والجرافيت من حيث بعض الخصائص الفيزيائية	1	أن يُميّز الصيغة البنائية عن الصيغة الجزيئية للمركّب.	1
	أن يعرّف المقصود بالصيغة الجزيئية.	1	أن يُحدد موقع عنصر الكربون في الجدول الدوري.	1	أن يصف خطوات عملية فصل مكونات النفط.	1
	أن يعرّف المقصود بالصيغة البنائية.	1	أن يستنتج معلومات حول عنصر الكربون، اعتماداً على موقعه في الجدول الدوري (التوزيع الإلكتروني، ونوع العنصر، وتمثيل لويس، ونوع الروابط التي يُشكّلها).	3	أن يميّز مركّبات الهيدروكربونية عن مركّبات عضوية أخرى.	2
	أن يُعدد أشكال الكربون في الطبيعة.	2	أن يُفسّر ارتفاع أبراج التكرير في مصفاة نفط(بترول).	2		
	أن يتعرّف إلى أشكال السلاسل الكربونية التي يكوّنها عنصر الكربون.	2	أن يُفسّر وجود مدى في درجة غليان نواتج تكرير النفط.	1		
	أن يُفسّر تنوّع مركّبات الكربون	2	أن يميّز بين نواتج تكرير النفط من حيث درجة الغليان، وعدد ذرّات الكربون لمكوناتها، واستخداماتها.	1		
	أن يوضّح المقصود بالمركّب الهيدروكربوني.	2				
	أن يتعرّف أنواع الروابط التساهمية التي يُشكّلها عنصر الكربون عند ارتباطه بعناصر أخرى.	2				
	أن يتعرّف إلى استخدامات المركّبات الهيدروكربونية.	2				

	أن يتعرّف إلى استخدامات المركّبات الهيدروكربونية.	2				
	أن يتعرّف مصادر المركّبات الهيدروكربونية.	1				
	أن يوضّح المقصود بعملية تكرير النفط.	3				
	أن يوضّح المقصود بعملية التقطير التجزيئي.	2				
	أن يتعرف مكونات النفط	2				
	مجموع تكرارات أهداف الفصل الأول	**33**		**13**		**6**
الفصل الثاني: الألكانات	أن يوضّح المقصود بالمركّب العضوي المشبع.	1	أن يُصنّف المركّبات إلى مركّبات مشبعة وغير مشبعة.	1	أن يستنتج الصيغة العامة للألكان.	1
	أن يوضّح المقصود بالمركّب العضوي غير المشبع	1	أن يميّز الألكان من غيره من المركّبات الهيدروكربونية.	3	أن يستنتج العلاقة بين درجة غليان الألكانات وعدد ذرّات الكربون في جزيئاتها.	1
	أن يُوضّح المقصود بالألكان.	1	أن يُميّز الصيغة الجزيئية للألكان من بين مجموعة من الصيغ لمركّبات هيدروكربونية أخرى.	2	أن يتوقع الحالة الفيزيائية لبعض الألكانات عند درجة حرارة (٢٥)° س.	1
	أن يوضّح مفهوم الصيغة العامة.	1	أن يكتب الصيغة الجزيئية لألكان معلوم عدد ذرّات الكربون فيه.		أن يستنتج العلاقة بين عدد تفرعات المتشكّل ودرجة غليانه.	2
	أن يُوضّح المقصود بظاهرة التشكّل في الألكانات.	١	أن يرسم الصيغة البنائية للألكانات ذات السلاسل الكربونية المفتوحة.			
	أن يذكر بعض خصائص الألكانات الفيزيائية.	1	أن يُسمي مركّبات الألكانات.	1		
	أن يوضّح المقصود بالخصائص الكيميائية للألكانات.	1	أن يرسم متشكلات بعض الألكانات	3		
	أن يوضّح المقصود بالبرافينات.	1	أن يميّز بين الألكانات من حيث خصائصها الفيزيائية (الكثافة، درجة الغليان، الحالة الفيزيائية)	2		
	أن يتعرّف إلى بعض المقاطع التي تُميّز متشكلات بعض الألكانات.	١	أن يُفسّر التباين في درجات غليان متشكلات الألكان.	2		

	أن يوضّح المقصود بتفاعل الاحتراق للألكانات.	1	أن يكتب معادلات موزونة تعبّر عن تفاعلات احتراق الألكان وتفاعلات الاستبدال.	3		
	أن يتعرف نواتج احتراق الألكانات.	1	أن يكمل معادلات كيميائية.	2		
	أن يوضّح المقصود بتفاعل الاستبدال في الألكانات.	1	أن يُفسّر إضافةمركّبات الكبريت كالثيولات إلى غاز الطبخ.	1		
			أن يُفسّر استخدام الألكانات ومشتقاتها في تنظيف البقع الدهنية.	1		
	مجموع تكرارات أهداف الفصل	**12**		**35**		**5**
الفصل الثالث: الألكينات	أن يوضّح المقصود بالألكين.	1	أن يكتب الصيغة الجزيئية للألكينات.	4	أن يستنتج الصيغة العامة للألكينات.	1
	أن يتعرف إلى بعض الأسماء الشائعة لبعض الألكينات.	1	أن يميّز الألكينات عن غيرها من المركّبات.	1	أن يوظّف المعادلات الكيميائية في تحضير بعض المركّبات.	1
	أن يذكر استخداماً لغاز الإيثيلين.	1	أن يُسمّي مركّبات الألكينات.	7	أن يصف ارتباط جزيئات الإيثيلين لتكوين بولي إيثيلين.	1
	أن يتعرّف المقصود بظاهرة التشكل في الألكينات.	1	أن يرسم الصيغة البنائية للألكين ذي السلسلة الكربونية المفتوحة وغير المتفرعة والتي تحوي رابطة ثنائية واحدة بمعرفة عدد ذرّات الكربون.	5	أن يستنتج صيغة المونومر البنائية من صيغة البوليمر البنائية.	3
	أن يتعرّف إلى الخصائص الفيزيائية للألكينات.	1	أن يكتب الصيغة البنائية لمتشكلات الألكين غير المتفرعة.	1		
	أن يُفسّر النشاط الكيميائي للألكينات.	1	أن يُعلل تصدّر سلسلة الألكينات بالإيثيلين.	1		
	أن يتعرّف إلى تفاعل الاحتراق في الألكينات.	1	أن يكتب معادلات كيميائية موزونة لاحتراق الألكين.	1		
	أن يتعرّف المقصود بتفاعلات الإضافة في الألكينات.	1	أن يكتب معادلة كيميائية تعبّر عن تفاعلات الإضافة.	4		
	أن يعرّف تفاعل الهدرجة.	1	أن يكمل معادلات كيميائية موزونة.	3		
	أن يتعرف مخاطر البروم، وأهمية استخدام بيرمنغنات البوتاسيوم كبديل للتمييز بين الألكان والألكين.	1	أن يكتب معادلة تمثّل تفاعل كلّ من الهدرجة والهلجنة.	2		

الفصل الثالث: الأكيينات	أن يُوضّح المقصود بالبلمرة.	1	أن يميّز بين الألكان والألكين من خلال المعادلات.	1		
	أن يُفسّر وظيفة السليولوز، اعتماداً على طريقة انتظام سلاسله.	1	أن يقارن بين البولي إيثيلين والإيثيلين.	١		
	أن يذكر بعضاً من وظائف البروتينات.	1	أن يُعبّر عن تكوّن البوليمر من مونومره بمعادلة كيميائية.	2		
	أن يذكر أثر البوليمرات على الصحة والبيئة.	1	أن يكتب مقطعاً من صيغة البوليمر من معرفة صيغة المونومر.	2		
			أن يقارن بين أنواع البوليمرات الطبيعية من حيث وحدتها البنائية، ومصادرها، وأهميتها.	1		
			أن يُفسّر تنوع البروتينات على الرغم من محدودية عدد الأحماض الأمينية المعروفة.	2		
	مجموع تكرارات أهداف الفصل	**14**		**38**		**6**
	مجموع تكرارات أهداف الوحدة	**60**		**86**		**17**

الأهداف المعرفية للوحدة الخامسة: الطاقة في التفاعلات الكيميائية

المعرفية					
معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
أن يتعرّف أهمية الطاقة في حياتنا اليومية.	1	أن يميّز نوع التفاعل وفق تغيرات الطاقة المصاحبة له.	4	أن يستنتج مصدر الطاقة الناتجة في بعض التطبيقات الحياتية.	1
أن يتعرّف الوحدات الفيزيائية المستخدمة لقياس الطاقة.	3	أن يكتب معادلة كيميائية حرارية وفق تغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعل.	6	أن يصف تحولات الطاقة الناتجة في بعض التفاعلات الكيميائية.	1
أن يربط بين تغيرات الطاقة والتغيّرات الناتجة عن تكسير الروابط، وتكوينها.	1	أن يحسب حرارة التفاعل ΔH من التغيّر في المحتوى الحراري لمكونات التفاعل.	3	أن يستنتج أشكال الطاقة في بعض التطبيقات الحياتية.	2
أن يتعرّف أشكال الطاقة في التفاعلات الكيميائية.	1	أن يرسم منحنى الطاقة لتفاعل ما وفق طاقة المحتوى.	1	أن يُقرر نوع التفاعل من حيث الطاقة المصاحبة للتفاعل من خلال الشكل البياني.	2
أن يوضّح المقصود بقانون حفظ الطاقة.	١	أن يُفسّر التباين في قوة الروابط بالاعتماد على طاقاتها.	1	أن يستنتج العلاقة بين طاقة كسر الرابطة وطاقة تكوّن الرابطة نفسها.	1
أن يتعرّف إلى أنواع التغيّرات في الطاقة المصاحبة للتفاعل.	1	أن يحسب الطاقة المتكسّرة والمتكونة لمكونات التفاعل الكيميائي.	2	أن يستنتج العلاقة بين قيمة طاقة الرابطة بين ذرّتين ونوع الرابطة التساهمية بينهما.	1
أن يعرّف التفاعل الطارد للطاقة.	2	أن يحسب الطاقة اللازمة لكسر الروابط في جزيء.	1	أن يشتقّ العلاقة بين القيمة الحرارية للوقود وحرارة احتراقه.	1
أن يعرّف التفاعل الماصّ للطاقة.	2	أن يحسب حرارة التفاعل (ΔH) للتفاعلات باستخدام طاقة الروابط لمكونات التفاعل.	2	أن يشتقّ الوحدة الفيزيائية لقياس القيمة الحرارية للتفاعل.	1
أن يذكر أمثلة لتفاعلات طاردة، وأخرى ماصّة للطاقة.	2	أن يُميّز بين أنواع الوقود من حيث حرارة الاحتراق.	1	أن يقترح مصادر الخطأ المحتملة أثناء إجراء النشاط.	1
أن يوضّح المقصود بالمحتوى الحراري للمادة.	1	أن يحسب القيمة الحرارية لبعض أنواع الوقود بمعرفة حرارة احتراقها.	1	أن يستنتج الاعتبارات التي تجعل أصحاب المخابز التي تجعلهم يستخدمون الحطب أكثر من غاز الطبخ على الرغم من ارتفاع قيمته الحرارية.	1
أن يعرّف حرارة التفاعل الكيميائي (ΔH).	1	أن يُفسّر بعض مصادر الخطأ في إجراء تجربة.	1		
أن يعرّف المعادلة الكيميائية الحرارية.	1	أن يكتب معادلة كيميائية موزونة تعبّر عن حرارة احتراق الإيثانول.	1		
أن يعرّف طاقة الرابطة الكيميائية	1	أن يُقارن القيمة الحرارية لبعض أنواع الوقود.	1		

أن يعرّف حرارة الاحتراق للوقود.	1	أن يُفسّر سبب استخدام الأستيلين في عمليات اللحام.	2		
أن يذكر وحدة قياس حرارة الاحتراق للوقود.	1	أن يحسب كمية الطاقة التي يكتسبها شخص من تناول نوع من الأغذية.	1		
أن يعرّف القيمة الحرارية للوقود.	1				
أن يحدد الأداة المستخدمة في قياس حرارة التفاعل.	2				
أن يذكر بعض أنواع المساعر الحرارية.	1				
أن يتعرف إلى العامل الذي يُؤثر في تحديد نوع المسعر الحراري؛ لقياس حرارة التفاعل.	1				
أن يعرّف المقصود بالسعر الحراري	1				
مجموع تكرارات أهداف الوحدة	**26**		**26**		**12**

جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول

يمكنك اتباع الخطوات الآتية في بناء جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول يتكون من (20) فقرة، والعلامات الكلية (30) علامة:

1- نحسب عدد تكرارات الأهداف في كلّ فصل ووحدة، مصنّفة إلى المستويات المعرفية في الجدول الآتي:

مجموع أهداف الوحدة الأولى + الوحدة الثانية = 134 + 77 = 211 هدف.

الوحدة	النسبة	الفصل	عدد تكرارات أهداف الفصل	نسبة أهداف الفصل	المعرفة	النسبة	التطبيق	النسبة	استدلال	النسبة
الأولى	63.5%	الأول	50	37.3%	21	42%	5	10%	24	48%
		الثاني	84	62.7%	33	39.3%	40	47.6%	11	13.1%
		المجموع الكلي	134	-	54	40.4%	45	33.5%	35	26.1%
الثانية	36.5%	-	77	-	27	35.1%	44	57.1%	6	7.8%

2- عند بناء اختبار يتكون من (20) فقرة، والعلامة الكلية هي 30 علامة، تتوزّع العلامات والفقرات وفق الجدول الآتي من خلال ضرب عدد الفقرات الكلية بنسبة كلّ وحدة؛ لإخراج عدد الفقرات الخاصة بالوحدة، وضرب عدد العلامات الكلية بنسبة كلّ الوحدة:

الوحدة	عدد الفقرات الكلية	عدد العلامات الكلية
الأولى	13 فقرة	20 علامة
الثانية	7 فقرات	10 علامات
المجموع	20 فقرة	30 علامة

3- نقوم بعملية توزيع عدد الفقرات، والعلامات حسب نسبة الأهداف المعرفية لكلّ فصل في كلّ وحدة، أن وُجدت، وذلك بضرب نسبة أهداف كلّ فصل بعدد الفقرات الخاصة، وعدد العلامات الخاصة بهذا الفصل:

الوحدة	الفصل	معرفة	تطبيق	الاستدلال	المجموع
الأولى (13) فقرة (20) علامة	**الأول**	(2) فقرة (3) علامات	فقرة علامة	(2) فقرة (3.5) علامة	(5) فقرات (7.5) علامة
	الثاني	3 فقرات (5) علامات	4 فقرات (6) علامات	فقرة علامة ونصف	(8) فقرات (12.5) علامة
الثانية (7) فقرات (10) علامة	-	3 فقرات (4) علامات	3 فقرات (5) علامات	فقرة علامة	(7) فقرات (10) علامة

جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني

يمكنك اتباع الخطوات الآتية في بناء جدول مواصفات اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني يتكون من (20) فقرة، والعلامة الكلية (30) علامة:

1- نحسب عدد الأهداف في كلّ فصل ووحدة، مصنّفة إلى المستويات المعرفية في الجدول الآتي:

مجموع تكرارات (أهداف الوحدة الثالثة + الوحدة الرابعة + الوحدة الخامسة) = 84 + 163 + 64 = 311 هدفاً.

الوحدة	النسبة	الفصل	عدد تكرارات أهداف الفصل	نسبة أهداف الفصل	المعرفة	النسبة	التطبيق	النسبة	استدلال	النسبة
الثالثة	27%	-	84	-	47	56%	14	16.6%	23	27.4%
الرابعة	52.4%	الأول	52	32%	33	63.5%	13	25%	6	11.5%
		الثاني	53	32.5%	13	24.6%	35	66%	5	9.4%
		الثالث	58	35.5%	14	24.1%	38	65.5%	6	10.4%
		المجموع الكلي	163	-	60	36.8%	86	52.8%	17	10.4%
الخامسة	20.6%	-	64	-	26	40.6%	26	40.6%	12	18.8%

2- عند بناء اختبار يتكون من (20) فقرة والعلامة الكلية هي 30 علامة تتوزّع العلامات والفقرات وفق الجدول الآتي من خلال ضرب عدد الفقرات الكلية بنسبة كلّ وحدة؛ لإخراج عدد الفقرات الخاصة بالوحدة، وضرب عدد العلامات الكلية بنسبة كلّ الوحدة:

الوحدة	عدد الفقرات الكلية	عدد العلامات الكلية
الثالثة	5 فقرات	8 علامات
الرابعة	10 فقرات	16 علامة
الخامسة	5 فقرات	6 علامات
المجموع	20 فقرة	30 علامة

3- نقوم بعملية توزيع عدد الفقرات، والعلامات حسب نسبة الأهداف المعرفية لكلّ فصل في كلّ وحدة، أن وُجدت، وذلك بضرب نسبة أهداف كلّ فصل بعدد الفقرات الخاصة، وعدد العلامات الخاصة بهذا الفصل:

الوحدة	الفصل	معرفة	تطبيق	الاستدلال	المجموع
الثالثة (5) فقرات (8) علامات	-	(2) فقرة (4) علامات	فقرة علامة	(2) فقرة (3) علامات	(5) فقرات (8) علامة
الرابعة (10) فقرات (16) علامة	الأول	(2) فقرة (3) علامات	فقرة (2) علامة	-	(3) فقرات (5) علامات
	الثاني	فقرة علامة	فقرة 3 علامات	فقرة علامة	(3) فقرات (5) علامة
	الثالث	فقرة علامتان	(3) فقرات (4) علامات	-	(4) فقرات (6) علامات
الخامسة (٥) فقرات (٦) علامات	-	(2) فقرة (2.5) علامة	(2) فقرة (2.5) علامة	فقرة علامة	(5) فقرات (6) علامات

أولاً- نموذج اختبار نهاية الفصل الدراسي الأول:

رقم السؤال	اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي: (15علامة)			
1-	أيّ من العلماء الآتية أسماؤهم له الفضل في اكتشاف نواة الذرّة؟			
	أ-ثومسون.	ب- دالتون.	ج- رذرفورد.	د- بيكوريل.
2-	ما أثر اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي على تصور دالتون للذرّة؟			
	أ- أكّدت على أن الذرّة غير قابلة للانقسام. ب- ساعدت في حساب شحنة الإلكترون إلى كتلته. ج- دلّت على أن الذرّة يمكن تجزئتها. د- أكّدت على عدم قدرة اختراقها للذرّة.			
3-	أيّ المشاهدات الآتية في تجارب التفريغ أثبتت أن الأشعة تسير في خطوط مستقيمة؟			
	أ- تُكوّن ظل خلف الأجسام التي تصطدم بها. ب- تسخين الأجسام التي تصطدم بها. ج- تحرُّك دولاب خفيف. د- توهّج جدران أنبوب التفريغ الكهربائي.			
4-	عند وضع قطعة من الكالسيوم في الماء، أيّ من العبارات الآتية**غير صحيحة** فيما يتعلق بالتفاعل الحاصل؟ أ- يُحول المحلول الناتج ورق دوار الشمس الأحمر إلى الأزرق. ب- يتصاعد فقاعات من غاز الهيدروجين. ج-يُسخن الكأس الزجاجي الذي يحتوي على المحلول. د- يتكون راسب أبيض.			
5-	ما الصيغة الكيميائية للجير الحي؟			
	أ-$CaCl_2$	ب- CaO	ج- $Ca(OH)_2$	د- $CaCO_3$
6-	ما اسم العنصر الذي يدخل في صناعة الرقائق الإلكترونية؟			
	أ- الكبريت.	ب- الكالسيوم.	ج- المغنيسيوم.	د- السيليكون.
7-	يقع الكبريت في الدورة الثالثة في المجموعة(VI A)، فما العدد الذرّي له؟			
	أ- 14.	ب- 15.	ج- 16.	د- 17.
8-	أيّ العناصر الآتية تتشابه في خواصها مع الكالسيوم ($_{20}Ca$)؟			
	أ- $_{16}X$	ب- $_{12}Y$	ج- $_{14}Z$	د- $_{10}R$

-9	أيّ العبارات الآتية **غير صحيحة** فيما يتعلق بخواص الكبريت ومركّباته؟ أ- للكبريت أشكال متآصلة. ب- أكاسيده ضارة من الناحية البيئية. ج- يُعَدّ النفط أحد مصادره. د- يدخل في تركيب الأسنان والعظام.			
-10	أيّ المركّبات الآتية يُستخدم لامتصاص الماء والرطوبة؟			
	أ- $CaCl_2$	ب- ZnS	ج- SiO_2	د- SO_2
-11	ما النسبة المئوية للكربون في سكر الجلوكوز($C_6H_{12}O_6$)؟ ك.ذ.(C= 12، H=1، O=16)			
	أ- 40%.	ب- 6.7%.	ج- 53.3%.	د- 67%.
-12	أيّ العبارات الآتية **صحيحة** فيما يتعلّق بعدد أفجادرو؟ أ- نُسبت تسميته إلى العالم دالتون. ب- يُمثّل مول من الدقائق، كالذرّات، والأيونات، والجزيئات. ج- يصلح التعامل معه في إحصاء عدد الكتب. د- يُمثّل كتلة (1) غم من الكربون-12.			
-13	لديك (4) غم من كلّ من الغازات الآتية: (H_2، N_2، O_2، He)، أيّ الغازات يشغل حجماً أكبر في الظروف المعيارية؟ الكتل المولية لـ (He=4 ، N_2=28 ، O_2=32 ، H_2=2) غم/ مول			
	أ- H_2	ب- N_2	ج- O_2	د- He
-14	يُعدّ الأمونيا مادة أولية لصناعة الأسمدة، ويُحضّر وفق المعادلة الآتية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$، ما كتلته الناتجة بالغرام من تفاعل (2.8) غم من N_2 في كميّة وافرة من الهيدروجين؟ ك.ذ (N=14 ، H=1) غم/ مول.			
	أ- 0.6	ب- 3.4	ج- 1.7	د- 2
-15	أيّ من الآتية يُمثّل نظير للعنصر الافتراضي $^{207}_{82}L$؟			
	أ- $^{208}_{80}L$	ب- $^{208}_{82}L$	ج- $^{207}_{84}L$	د- $^{206}_{81}L$

16- اذكر بندين من بنود نظرية دالتون؟ (علامتان)

17- يُبيّن الجدول الآتي نتائج تجريبية لقياس عينة هواء على ضغوط مختلفة عند درجة الحرارة نفسها، اكتب استنتاجاً واحداً يُوضّح العلاقة بين المتغيرات السابقة.(3 علامات)

الحجم (سم3)	12	14	16	18	20
الضغط (تور)	117.6	100.4	87.9	77.9	70.7

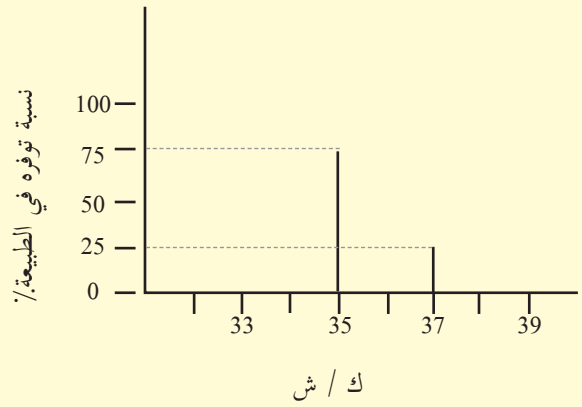
18- أكمل الجدول الآتي: (3 علامات)

وجه المقارنة	الكبريت	السيلكون
نوع العنصر		
مثال لأحد خاماته		
درجة الموصلية للكهرباء		

19- وضّح المقصود بقانون النسب الثابتة، والمول. (3 علامات)

20- يبين الشكل المجاور تحليل عينة من الكلور باستخدام مطياف الكتلة: (4 علامات)

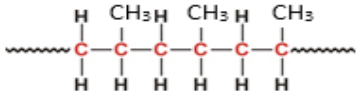
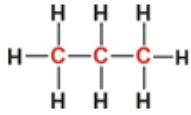
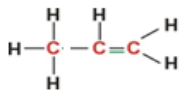
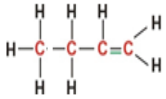
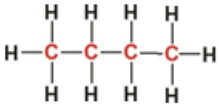
احسب معدل الكتلة الذرّية لعنصر الكلور.



تفريغ الاختبار وفق جدول المواصفات:

الوحدة	الفصل	معرفة		تطبيق		استدلال	
		الفقرات	العلامات	الفقرات	العلامات	الفقرات	العلامات
الأولى	الأول	سؤال 1 سؤال16	1 ٢	سؤال2	1	سؤال3 سؤال 17	1 3
	الثاني	سؤال 6 سؤال 9 سؤال 10	1 1 1	سؤال 5 سؤال7 سؤال8 سؤال18	1 1 1 3	سؤال 4	1
الثانية	-	سؤال 15 سؤال 12 سؤال 19	1 1 3	سؤال 11 سؤال 14 سؤال 20	1 1 4	سؤال 13	1

ثانياً- نموذج اختبار نهاية الفصل الدراسي الثاني:

رقم السؤال	اختر رمز الإجابة الصحيحة في الفقرات الآتية: (15علامة)			
1-	ما نوع التلوّث الناتج عن ارتفاع نسبة أيونات الكلور في الماء؟			
	أ- بيولوجي.	ب- كيميائي.	ج- فيزيائي.	د- إشعاعي.
2-	ما العبارة **الصحيحة** المتعلّقة بالجرافيت؟			
	أ- أكثر قساوة من الماس. ب- تترتب ذرّاته على شكل طبقات. ج- شفاف اللون. د- يدخل في صناعة آلة قطع المعادن.			
3-	إلى أيّ أنواع الماء تُصنّف مياه الشرب؟			
	أ-أُجاج (شديد الملوحة).	ب- مالح.	ج- عذب.	د- نقي.
4-	ما الألكين الذي يُستخدم في إنضاج الموز؟			
	أ- البروبين.	ب- البيوتين.	ج- الإيثلين.	د- البنتين.
5-	يُبيّن الشكل مقطعاً من بوليمر البولي بروبلين، ما الصيغة البنائية للوحدة الأساسية التي تدخل في تركيب البوليمر؟ 			
	أ- 	ب- 	ج- 	د- 
6-	أيّ من الآتية **لا** يُعدُّ من المركّبات العضوية؟			
	أ- السكر.	ب- حمض الهيدروكلوريك.	ج- زيوت التشحيم.	د- السولار.
7-	ما رمز لويس لعنصر الكربون($_6C$)؟			
	أ-	ب-	ج-	د-
8-	إذا علمت أن درجة غليان بروبان (-42.1) سْ، ودرجة غليان الهبتان(98.4) سْ، أيّ الألكانات الآتية تكون درجة غليانه (36.1) سْ؟			
	أ-إيثان.	ب- بنتان.	ج- نونان.	د- ميثان.
9-	أيّ من الآتية من الهيدروكربونات؟			
	أ- غاز الطبخ.	ب- ملح الطعام.	ج-التفلون.	د- الماس.
10-	ما المركّب الذي يُزيل لون البروم الأحمر؟			
	أ- C_2H_6	ب- C_3H_8	ج- C_5H_{12}	د- C_3H_6

-11	تأمّل التفاعل الآتي: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ $\Delta H = -91.4$ KJ، أيّ العبارات الآتية **صحيحة** تتعلق بهذا التفاعل؟ أ- التفاعل ماصّ للحرارة. ب- طاقة المتفاعلات أقلّ من طاقة النواتج. ج- مجموع طاقة الروابط المتكسّرة أكبر من مجموع طاقة الروابط المتكونة فيه. د- كميّة الطاقة الناتجة عن تكوّن (١) مول من NH_3 هي (45.7 KJ).			
-12	أيّ البوليمرات الآتية وحدة بنائها الحمض الأميني؟			
	أ- النشا.	ب-PVC.	ج-السليلوز	د- البروتين.
-13	ما الوحدة القياسية للقيمة الحرارية للمادة؟			
	أ- مول/ كيلو جول.	ب- غم/ مول.	ج-كيلو جول/غم.	د-كيلو جول/ مول.
-14	أيّ التفاعلات الآتية تفاعل ماصّ؟ أ- احتراق السولار. ب-تعادل حمض مع قاعدة. ج- تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك. د-التحليل الكهربائي للماء.			
-15	في التفاعل الآتي: $2H_2O_{(g)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = -572$ KJ، ما كميّة الحرارة المصاحبة لتحلّل (١) مول من الماء؟			
	أ- - 572 KJ	ب- + 286 KJ	ج- -286 KJ	د- + 572 KJ

16-ناقش أثر تصريف مياه مصنع مخللات إلى أحد الأودية، مبيّناً نوع الملوثات المحتملة التي تجعل الماء غير صالح؟ (٣ علامات)

17-وضّح بمعادلة كيميائية موزونة تفاعل احتراق الميثان. (علامتان)

18- ارسم الترابط بين (3) جزيئات ماء، مبيّناً على الرسم نوع الروابط في الجزيء الواحد، وبين الجزيئات الثلاث؟ (٣ علامات)

19- اكتب معادلة كيميائية حرارية تبيّن مقدار الطاقة المصاحبة للتفاعل الآتي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$، استعن بالجدول المجاور. (٤ علامات)

الرابطة	معدّل طاقة الرابطة (كيلو جول/ مول)
H-H	436
H-cl	432
Cl-Cl	243

20- ارسم صيغتين بنائيتين لمتشكلات الهبتان. (٣ علامات)

تفريغ الاختبار وفق جدول المواصفات:

الوحدة	الفصل	معرفة		تطبيق		استدلال	
		الفقرات	العلامات	الفقرات	العلامات	الفقرات	العلامات
الثالثة		سؤال 1 سؤال 3	1 1	سؤال 18	3	سؤال 16	3
الرابعة	الأول	سؤال 2 سؤال 6	1 1	سؤال 7 سؤال 9	1 1	-	
	الثاني	سؤال 17	2	سؤال 20	3	سؤال 8	1
	الثالث	سؤال 4 سؤال 12	1 1	سؤال 5 سؤال 10	1 1	-	
الخامسة	-	سؤال 13 سؤال 14	1 1	سؤال 15 سؤال 19	1 4	سؤال 11	1

الجزء الرابع

ماذا تتطلب دراسة الكيمياء؟

- بناء المعرفة المتعلقة بعلم الكيمياء، وتطبيقها، وتقدير العلاقة بين الكيمياء مع غيرها من التخصصات.
- تقدير الطبيعة التطورية، وفهمها لعلم الكيمياء.
- تطوير مهارات الاستفسار العلمي المتعلقة بالكيمياء.
- تطوير القدرة على التفكير العلمي، والناقد، والإبداعي، والقدرة على حل المشاكل الفردية والجماعية في سياقات ذات صلة بعلم الكيمياء.
- اتخاذ القرارات الواعية والأحكام في القضايا المتعلقة بالكيمياء.
- تطوير الانفتاح والموضوعية والدينامية.
- إظهار الوعي المناسب لإدارة المخاطر والعمل في أمان.
- فهم الآثار الاجتماعية والأخلاقية والاقتصادية والبيئية والتكنولوجية المترتبة على الكيمياء، وتقييمها، وتطوير مواقف المواطنة المسؤولة.

وهذا يتحقق من خلال:

1. اكتساب حقائق، ومفاهيم، ومبادئ، وقوانين، ونظريات في الكيمياء، وربطها أفقياً وعمودياً، وبشكل تكاملي.
2. ممارسة عمليا`ت العلم المختلفة، كالملاحظة، والتصنيف، والتنبؤ... إلخ.
3. اكتساب اتجاهات علمية إيجابية تتميز بسعة الأفق، والموضوعية والعقلانية، واحترام آراء الآخرين، وتقدير العلماء، وتقبل وجهات النظر المغايرة المستندة لأدلة علمية سليمة، وحب الاستطلاع الموجه، والتواضع، والأمانة العلمية.
4. ممارسة مهارات التفكير المختلفة.
5. توظيف المعارف الكيميائية في حل المشكلات الحياتية اليومية، وتفسير بعض الظواهر الطبيعية.
6. اكتساب مهارات حياتية مختلفة، كالتأمل الذاتي، وإدارة الذات، والاتصال والتواصل، واستخدام التكنولوجيا... إلخ.
7. تقدير الأهمية الاقتصادية والصحية لنتاجات علم الكيمياء.
8. تنمية المهارات العملية الأدائية.
9. اتّباع قواعد السلامة العامة.

إجراءات الأمن والسلامة العامة في المختبر:

يُعَدّ مختبر الكيمياء مكاناً للتجريب والتعلّم؛ لذا عليك أن تتحمل مسؤولية سلامتك الشخصية، وسلامة من يعملون بالقرب منك؛ من أجل إجراء التجارب، وتحقيق الفائدة المرجوة منها، دون وقوع حوادث تعرّضك وزملاءك للخطر؛ لذا يرجى مراعاة الإرشادات العامة الآتية:

أولاً- إرشادات السلامة العامة:

1. ارتداء اللباس الخاص والنظارات الواقية عند إجراء التجارب في المختبر.
2. تجنب الأكل والشرب داخل المختبر؛لأنّ بيئته ملوثة بالمواد الكيميائية.
3. تجنب العبث بالوصلات الكهربائية، أو صنابير الغاز، أو أي مادة كيميائية.
4. تنبيه الطالب إلى ضرورة الاستفسار من المعلم إن لم يكن متأكداً مما سيفعله.
5. التحرك بهدوء، وتجنب الجري أثناء حمل المواد الكيميائية؛ تجنباً للاصطدام، أو السقوط.
6. التأكد من الاسم المكتوب على زجاجة المواد الكيميائية قبل استخدامها.

7. ضرورة توافر خزانة إسعاف أولي تحتوي على المستلزمات الطبية، وتوافر طفاية حريق صالحة للاستخدام.
8. توفير التهوية الجيدة في المختبر وتنظيمه، بحيث تُعنون كلّ مادة أو جهاز، وتوضع في خزانة معروفة عليها قائمة بأسماء المحتويات.

ثانياً- إرشادات سلامة الجسم:

1. لا تتذوق أيّ مادة كيميائية، أو تشمها، أو تلمسها ما لم يُطلب منك.
2. تناول الكمية المطلوبة من المادة باستخدام الأداة المناسبة، وعدم إرجاع أيّ كمية زائدة إلى العبوة، وتأكد من اسم المادة الكيميائية قبل الاستعمال.
3. اسكب الحمض إلى الماء ببطء وحَذَر مع التحريك، وليس العكس.
4. اجعل فوهة أنبوب الاختبار مع الاتجاه البعيد عنك وعن الطلبة عند تسخين مادة كيميائية في الأنبوب.
5. لا تُلْقِ المواد الكيميائية في المصرف، بل تخلّص منها بالطريقة المناسبة.
6. كن حذراً من الأبخرة المتطايرة أثناء عملية التسخين.
7. في حالة انسكاب المواد على الجلد والملابس، يُفضَّل نزع الملابس الملوثة، وغسلها بالماء والصابون عدة مرات.
8. لا تلمس الأدوات الزجاجية الساخنة.
9. غسل جميع الأدوات التي استعملتها في نهاية كلّ تجربة، وتجنّب ما ينتج عن خلط مخلفات التجربة من أضرار.
10. يجب عند استعمال الماصّة أو القطارة لأخذ حجم مناسب من سائل وضع السائل في كأس زجاجي، وليس من العبوة مباشرة.
11. حفظ المواد القابلة للاشتعال بعيداً عن اللهب، ولا يُجْرَ الطلبة أيّ تجربة لم تطلب منهم إجراؤها.
12. افحص الأنبوب المطاطي عند استخدام موقد بنسن، واضبط صمام الهواء عند إشعال الموقد.
13. في حالة قطع الزجاج أو إدخال أنبوب زجاجي في سدّادة أنبوب مطاطي، امسك الزجاج بقطعة من القماش.
14. عند إجراء تجربة ينتج عنها غاز سامّ أو غير مرغوب فيه، أجرِ التجربة في خزانة امتصاص الغازات، أو في مكان مفتوح جيد التهوية.

وعند حدوث حوادث في المختبر، يمكن فعل الآتي:

1. إذا سُكِبَ الحمض على ملابسك فاغسلها بالماء البارد، ثمّ عادلها بمحلول مخفف من هيدروكسيد الأمونيوم، أما إذا سُكبت مادة قاعدية فاغسلها بالماء، ثمّ حمض الخليك، وعادلها بمحلول مخفف من هيدروكسيد الأمونيوم.
2. إذا تناول أحد الأشخاص حمضاً، يُعطى أقراصاً مضادة للحموضة بأسرع وقت ممكن، ويمكن إعطاؤه محلولاً مخففاً من كربونات الصوديوم الهيدروجينية.

يراعى توافر المواد الآتية في خزانة الإسعاف الأولي؛ لتلاشي الحروق الناجمة عن استخدام المواد الكيميائية:

	المادة المسببة للحرق	المادة التي يغسل بها الحرق
-1	الحموض	محلول كربونات الأمونيوم (192 غم في لتر ماء – 2 مول/لتر)، أو غسل موضع الحرق تحت الماء، أو محلول بيكربونات الصوديوم.
-2	القواعد	محلول حمض الخل (57.3 مليلتر في لتر ماء - 1مول/ لتر).
-3	فينول	إيثانول، ويكمل العلاج في المشفى.
-4	الصوديوم	يضاف إيثانول إلى مكان الحرق.
-5	الفوسفور	محلول كبريتات النحاس المائية (250 غم في لترماء – 1 مول/لتر).
-6	البروم	الغسل بمحلول مخفف من بيكربونات الصوديوم، ثمّ الكحول، ثمّ يجفف، ويعالج كحرق.

ثالثاً- بعض طرق التخلّص من بعض فضلات التجارب:

1. لا تخلط المواد السامة معاً، وضع كلّ مادة في عبوة مغلقة، ثمّ في صندوق محكم من بوليمر متعدد الستايرين، وسلّمها لقيّم المختبر؛ لحفظها.
2. لا تُلْقِ المواد الصُّلبة معاً في المغسلة أو المصرف، بل أَذِبْ كلّ مادة في كأس قبل إلقائها في المغسلة.
3. استخدم خزانة طرد الغازات، أو الشفّاط؛ للتخلّص من الغازات المنبعثة.
4. تخلّص من الفضلات الحمضية والقاعدية التأثير، ومحاليل اليود، والكوبالت، والمنغنيز كما يأتي:

نوع الفضلات	كيفية التخلّص من الفضلات
حمضية التأثير	ضع المحلول الحمضي في كأس كبير مملوء بالماء البارد، وحضّر محلولاً(1) مول/لتر من كربونات الصوديوم المائية($Na_2CO_3.10H_2O$)، وذلك بإذابة (142غم) في (500) مل من ماء الحنفية، ثمّ أضف المحلول الناتج إلى المحلول الحمضي ببطء، فيتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون بإضافة مزيد من كربونات الصوديوم، واكشف عن الرقم الهيدروجيني(pH) للمحلول بوساطة الكاشف، ثمّ اغسل المحلول المتعادل في المصرف مع كمية كبيرة من الماء.
قاعدية التأثير	أضف المادة ببطء إلى كأس يحتوي على الماء البارد، وحرّك جيداً، وضع الكأس في حمام مع جليد مجروش، وأضف محلول (HCl)، بتركيز (1) مول/ لتر ببطء؛ حتى يتعادل المحلول، واكشف عن الرقم الهيدروجيني(pH) للمحلول بوساطة ورق الكاشف، ثمّ تخلّص من المحلول المتعادل في المصرف مع التخفيف مرات عدة.
محلول يود	أضف (18) غم من ثيوكبريتات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$) إلى المحلول، وحرّك في أثناء تسخين المحلول حتى (50)° س بعد أن يتفاعل اليود، واكشف عن الرقم الهيدروجيني(pH) بورق كاشف، ثمّ أضف كمية كافية من محلول هيدروكسيد الصوديوم(NaOH) 3 مول/لتر، وذلك بإذابة (12) غم هيدروكسيد الصوديوم في 100مل من الماء؛ لمعادلة المحلول.
محاليل الكوبالت والمنغنيز	أضف (6) غم من كبريتيد الصوديوم، وعادل المحلول الناتج بعد ساعة من تحريكه بوساطة محلول هيدروكسيد الصوديوم، بتركيز 3 مول/لتر، ورشّح المحلول، ثمّ ضع (MnS) الناتج بعبوة محكمة الإغلاق؛ تمهيداً للدفن، أمّا الراشح فعالجه بإضافة 12 غم من كلوريد الحديد (III) مع التحريك المستمر؛ للتخلّص من الكبريتيد الموجود، ورشّح المحلول؛ للحصول على كبريتيد الحديد، ثمّ ضع الراسب في وعاء محكم؛ تمهيداً للدفن، أمّا المحلول المتعادل فيُغسل في المصارف مع التخفيف.

إرشادات تحذيرية في المختبر، ومدلولاتها:

الرموز التي تحملها بعض المواد الكيميائية

تحمل أواني المواد الكيميائية الخطرة ملصقات تتضمن رموزاً تشير إى مخاطر هذه المواد

الرمز	دلالته	مخاطر المادة	الاحتياطات الضرورية
	مادة ضارة ومهيجة	تسبب تهيجات في الجلد والعيون والجهاز التنفسي	تجنب تماس هذه المواد مع الجلد والعيون وكذلك تجنب استنشاقها.
	مواد سامة وقاتلة	مواد خطرة، قد تؤدي إلى الموت	تفادي تماس هذه المواد مع الجلد والملابس.
	مواد آكلة	تسبب الجروح والحروق	تفادي تماس هذه المواد مع الجلد والعيون والملابس.
	مواد قابلة للاشتعال	قابلة للاشتعال بسهولة	يجب وضع هذه المواد بعيداً عن كل لهب، وإحكام إغلاق القوارير التي تحتوي على هذه المواد بعد استعمالها.
	مادة مؤكسدة	تساعد على الاحتراق وتنشطه	وضع هذه المواد بعيداً عن كل لهب.
	مواد قابلة للانفجار	تسبب الانفجار نتيجة الصدمات والتسخين	تفادي الصدمات والاحتكاكات التي قد تتعرض لها هذه المواد.
	مواد ضارة بالبيئة	تسبب تلوث البيئة	تجميع المواد الملوثة في الأماكن المخصصة لها.

طرق تحضير المحاليل:

الإطار النظري:

من المعلوم أنّ المحاليل عادة تفقد فاعليتها بعد مرور فترة من الزمن، وخاصة محاليل الأحماض والقواعد؛ لذا يجب تغييرها باستمرار، ومراعاة تحديد الكمية المطلوبة، وهناك عدة طرق للتعبير عن تركيز المحاليل، أهمها: التركيز بالمول/لتر(M)، وهذه الطريقة تستخدم للأحماض؛ لذا فإنه لا يمكن تحضير محاليل قياسية منها مباشرة، لذلك يستخدم محلول معلوم التركيز بصورة تقريبية؛ لتعيين تركيز المحلول بالضبط، بمعايرته بمحلول قياسي لقاعدة مثل كربونات الصوديوم.

أفضل الطرق لتحضير محلول قياسي هي إذابة كتلة معلومة من مادة أولية نقية، وتخفيف المحلول لحجم معين، وبهذه الطريقة يمكن حساب التركيز بدقة متناهية.ومع هذا، فهناك مواد يصعب تحديد كتلتها، مثل هيدروكسيد الصوديوم، والبوتاسيوم؛ نظراً لسرعة امتصاصها لرطوبة الجوّ، زيادة على أنّ معظم الأحماض المعروفة توجد على شكل سائل، وفي مثل هذه الحالات، فإنّ الطريقة العملية لضبط تركيز مثل هذه المواد هي الطريقة غير المباشرة، حيث يحضر محلول منها بتراكيز تقريبية، وتضبط مراكزها بوساطة محلول قياسي أولي معلوم النقاوة.

التجاري يوجد بتراكيز أقل من 37% HCl حمض بالكتلة، العبوات التجارية التي تصل المدارس غالبا ما يكون تركيز الحمض فيها 32% بالكتلة.

أولاً- تحضير محلول حمض HCl بتركيز 1 مول/ لتر، وبحجم 250 مل:

الهدف:

تحضير محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك.

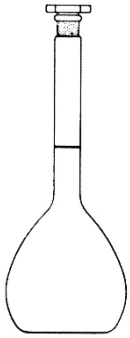
حمض الهيدروكلوريك المركز HCl: هو حمض سائل، لزج، كاوٍ للجلد، وحارق للملابس، كتلته المولية 36.46 غم/ مول، وتختلف محاليل حمض الهيدروكلوريك المركزة بعضها عن بعض بتراكيزها التي تتبع كثافة كلّ محلول، وفقاً للنسبة المئوية بالكتلة لحمض الهيدروكلوريك فيها، فمثلاً: يوجد HCl بشكل نقي، بتركيز 37% بالكتلة، وكثافته 1.18 غم/ مل، ويكون عدد المولات للمادة المذابة قبل التخفيف مساوياً لعدد مولاتها بعده.

وبالرجوع إلى المعادلة، فإنّ عدد مولات المذاب = المول/لتر × حجم المحلول باللتر

فإذا رمزنا لحجم المحلول وتركيزه المول/لتر قبل التخفيف بالرموز(ح1، ت1) على الترتيب، ولحجمه وتركيزه المول/لتر بعد التخفيف بالرموز (ح2، ت2)، نستنتج أنّ: ح1 × ت1= ح2 × ت2

المواد والأدوات:

محلول حمض الهيدروكلوريك التجاري الذي تركيزه 32٪، وكثافته 1.18 غم/ مل (كما يأتي إلى المدارس)، دورق حجمي 250 مل،وماصّة، وماء مقطّر.



إجراءات التنفيذ:

1- احسب تركيز الحمض المركز اللازم تخفيفه بالماء للحصول على حجم 250 مل بتركيز 1 مول/لتر.

$$\frac{32}{100} \times \frac{1000\text{ml}}{(1)\text{ litre}} \times \frac{1.18\text{ g}}{\text{ml}} \times \frac{1\text{ mole}}{36.46\text{ g}} = 10.36 \text{ مول/ لتر.}$$

2- باستخدام قانون التخفيف، احسب حجم الحمض المركز المطلوب استخدامه.

ح × ت قبل التخفيف = ح × ت بعد التخفيف

ح × 10.36 = 1 × 250

ومنها نجد أنّ حجم الحمض المركز = 24 مليلتر.

3- اسحب حجماً مقداره 24 ملیلتر من محلول حمض الهیدروکلوریك المركز بالماصّة، وضعه داخل الدورق الحجمي سعة 250 ملیلتر، الذي یحتوي بدوره على قلیل من الماء المقطّر، وأضف الماء المقطر، مع التحریك حتى نصل إلى الحلقة العیاریة، وأغلق الدورق بالسدادة الخاصة به، وامزج بشكل جید حتى یتجانس، وبذلك نكون قد حصلنا على محلول حمض الهیدروكلوریك الذي تركیزه 1 مول/ لتر، وحجمه 250 ملیلتر.

اعتماداً على ما سبق، یمكن استخدام التراكیز الآتیة لبعض الحموض والقواعد المشهورة التي یمكن توظیفها في تحضیر محالیل مختلفة مخففة من الحموض والقواعد باستخدام قانون التخفیف الذي مر ذكره.

ملاحظة: عندما یكون حمض HCl تركیزه 37%، وكثافته 1.18غم/مل، یكون تركیز الحمض المول/لتر حسب الحسابات السابقة = 12 مول/ لتر.

الحمض / القاعدة	الكثافة	التركیز المول/لتر
حمض الهیدروكلوریك المركّز	1.18	12
حمض النیتریك المركّز	1.42	16
حمض الكبریت (IV) المركّز	1.84	18
حمض الخلیك الثلجي Glacial	1.05	17
الأمونیا	0.88	15
الأمونیا	0.90	10

ثانیاً- تحضیر محلول من مادة صُلبة NaOH بتركیز معین:

الإطار النظري:

یوجد هیدروكسید الصودیوم NaOH على شكل حبیبات بیضاء صُلبة، وهو من المواد التي تعشق الماء؛ إذ یمتص الرطوبة من الجو، وكذلك بعض الغازات الحمضیة من الجو كذلك، لذا یجب الانتباه إلى عدم حفظ محالیل هیدروكسید الصودیوم القیاسیة لفترة طویلة في الأواني الزجاجیة، وخاصة إذا كانت مركّزة، كما یجب عدم ترك هذه المحالیل عرضة للهواء الجوي، أو قرب أماكن حفظ الحموض المركزة.

الهدف: تحضیر محلول مخفف من هیدروكسید الصودیوم، تركیزه 1 مول/ لتر.

المواد والأدوات:

میزان حسّاس، وبلورات صُلبة من NaOH، وماء مقطّر، ودورق حجمي، سعته 250 ملیلتر، وقضیب زجاجي للتحریك.

إجراءات التنفیذ:

1- احسب كتلة المادة الصلبة المراد استخدامها من العلاقة الریاضیة الآتیة:

$$\text{التركیز} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{الكتلة الموالیة}} \times \frac{1000}{\text{حجم المحلول بالملیلتر}}$$

التركيز = ١ $\frac{\text{س}}{40} \times \frac{1000}{250}$

كتلة المذاب = ١٠ غم من NaOH

2- زن 10 غم من NaOH في كاس زجاجي باستخدام ميزان حسّاس، ثمّ انقل الحبيبات إلى الدورق الحجمي الذي سعته 250 مليلتر والذي يحتوي بشكل مسبق على قليل من الماء المقطر، مستخدمين الساق الزجاجية لذلك.

3- اغسل الساق الزجاجية داخل الكأس، وكذلك اغسل الجدران الداخلية للكأس بالماء المقطر، ثمّ كرر العملية السابقة عدة مرات، واجمع الماء الذي قمت بالغسل به داخل الدورق الحجمي، وأضف الماء المقطر مع التحريك، حتى الوصول إلى الذوبان التامّ لهيدروكسيد الصوديوم، تمّم الحجم بالماء المقطر حتى الحلقة العيارية، وأغلق الدورق بالسدادة الخاصة به، وامزج المحلول بشكل جيد حتى التجانس، وبذلك نكون قد حصلنا على محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي تركيزه 1 مول/ لتر.

محاليل مهمة في المختبر، وطريقة تحضيرها:

الكواشف:

الفينولفثاليين: هو مادة عضوية عديمة اللون في الوسط الحمضي، وحمراء في الوسط القاعدي، يتغير لونها في مدى pH (10 - 8)

التحضير:

يذاب 1 غم من مسحوقه الأبيض في 100 مليلتر من الكحول الإيثيلي 95%.

الميثيل البرتقالي:

هو مادة عضوية تستخدم في الكشف عن القواعد والحموض، لونه أصفر برتقالي في الوسط القاعدي، وزهري في الوسط الحمضي، ولكن مدى التغير في pH (4.4 - 3.1)

التحضير:

يذاب 0.1 غم من المادة الصلبة في 100مليلتر من الماء الساخن.

محلولا فهلنج:

يستعملان للكشف عن السكريات البسيطة، حيث تضاف كميات متساوية من كلا المحلولين إلى المادة المراد الكشف عنها في أنبوب اختبار، ثمّ يسخن الخليط، فيتكوّن راسب أحمر قرميدي من أكسيد النحاس(I) Cu_2O

التحضير:

1- يحضر محلول فهلنج A– بإذابة 34.6 غم من كبريتات النحاس(II) المائية $CuSO_4 . 5H_2O$ في 500 مليلتر من الماء.

2- يحضر محلول فهلنج B– بإذابة 173 غم من (ملح روشل) (ترترات الصوديوم والبوتاسيوم) ($Na^+OOC\ (HCOH)_2\ COO^-K^+$)، ومن65 غم من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في 500 مليلتر من الماء.

محلول توليز:

يستخدم عادة للكشف عن الألديهيدات وتمييزها عن الكيتونات، والمحلول غير ثابت، ويمكن أن يكون راسباً أسود متفجّر إذا خُزِّنَ لفترة طويلة.

ويكون المحلول راسباً من الفضة اللامعة عند التفاعل مع الألديهيدات، حيث تتكون مرآة فضية على السطح الداخلي لأنبوب التفاعل الزجاجي.

التحضير:

يحضر بإذابة (3غ) من نترات الفضة $AgNO_3$ في (50 مل) من الماء المقطر، ثمّ يضاف هيدروكسيد الأمونيوم حتى يبدأ أكسيد الفضة بالترسب، ثمّ الذوبان. خفّف المحلول إلى (100مل)، ويمكن توظيف المحلول بهذا الشكل. وإذا رغبت في دقة أكثر، تؤخذ عينة من المحلول المحضر، وتُمزَج قبل الاستعمال بحجم مماثل من محلول هيدروكسيد الصوديوم (5% بالكتلة).

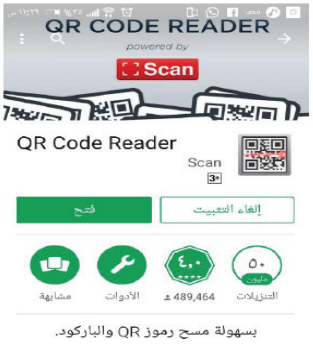
تحذير: (احذر التسخين، أو ترك المحلول لفترة طويلة، حيث ينتج راسب أسود متفجر).

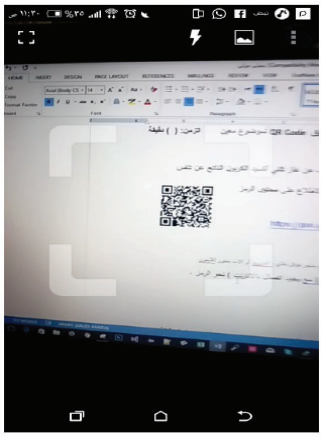
إرشادات لاستخدام برامج تفاعلية:

تطبيق (١): كيف يمكن معرفة محتوى رمز QR- code ؟
من خلال نشاط 8، صفحة 14/ الوحدة الأولى:

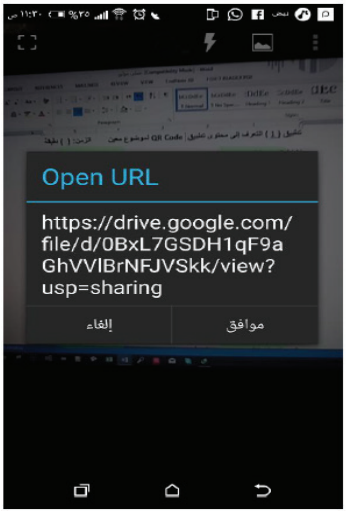
يمكن قراءة محتوى الرمز للاطلاع على تجربة الكشف عن غاز CO_2 الناتج عن تنفس النباتات.

1- تنزيل التطبيق QR Code من متجر google play لجهاز الأندرويد، أو up store لجهاز الأيفون.





2- توجيه ماسح الهاتف النقال (scan QR or Barcode) نحو الرمز مع ضرورة الاتصال مع الإنترنت.



3-اختر موافق.

سيظهر المحتوى مباشرة:

تطبيق ٢: كيف نحفظ محتوى من خلال تطبيق QR Code؟

نوع الغذاء	كربوهيدرات	دهون	بروتين	خبز	عسل
القيمة الحرارية سعر حراري	4.7	9.08	4.07	2.87	3.18

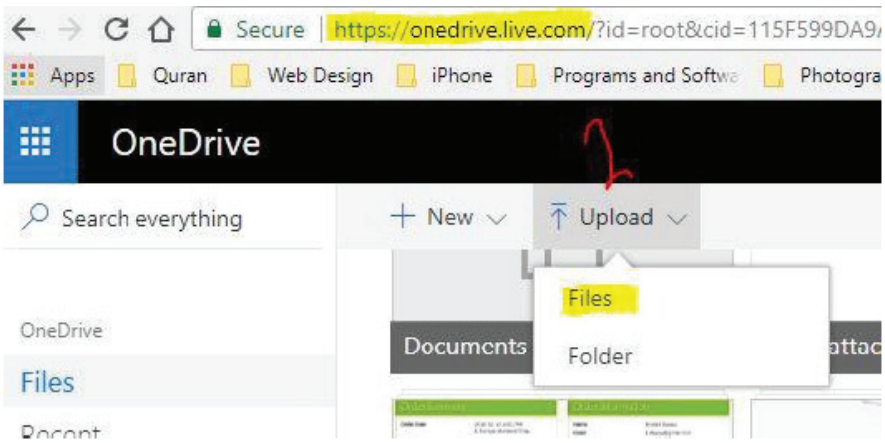
الخطوات:

أولاً- في حالة وجود جدول:

1- لوجود جدول، نضع المحتوى في ملف وورد مستقل باسم المحتوى، كما في الصورة:

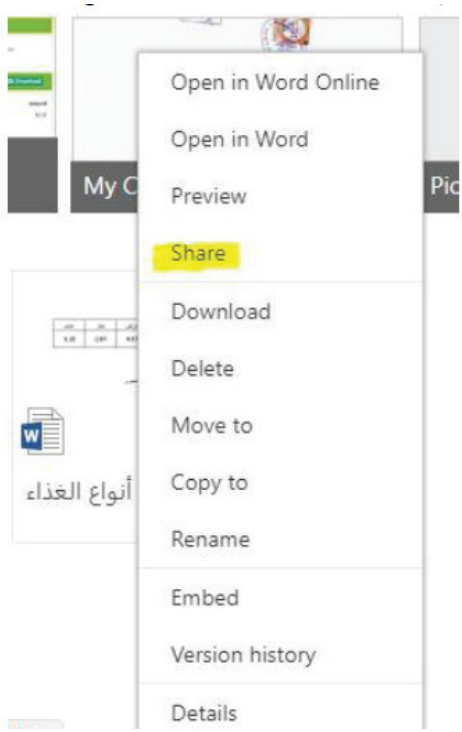
2- نرفع الملف إلى أي خدمة كلاود –one drive مثلاً، أو على Google drive، كما في الصورة:

https://onedrive.live.com

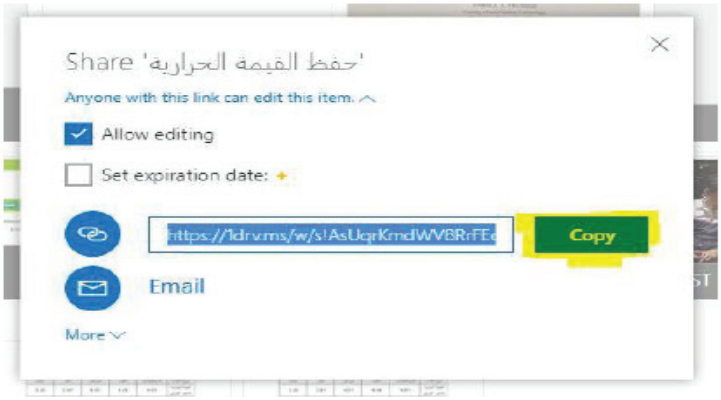


بعد الضغط على تحميل upload، نضغط على ملف files، ونختار الملف من جهاز الكمبيوتر، سيظهر المحتوى مباشرة.

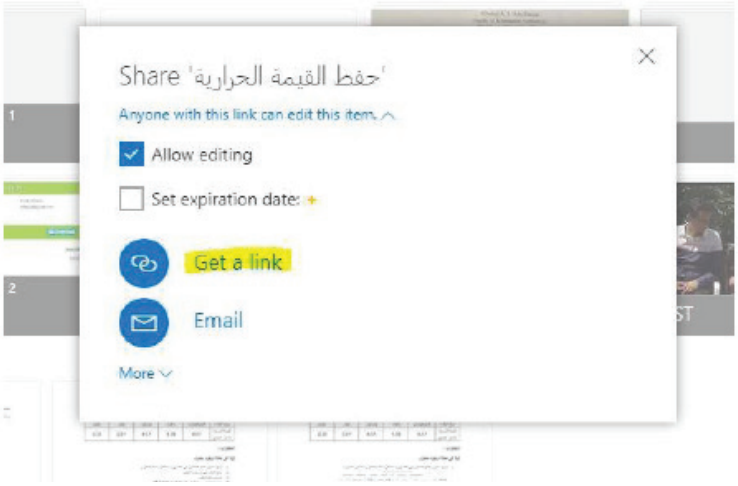
3- بعد تحميل الملف سيظهر في موقع (one drive)، ومن خيارات هذا الملف، نضع مشاركة (share)، ثمّ الحصول على رابط (get link)، ونسخه.



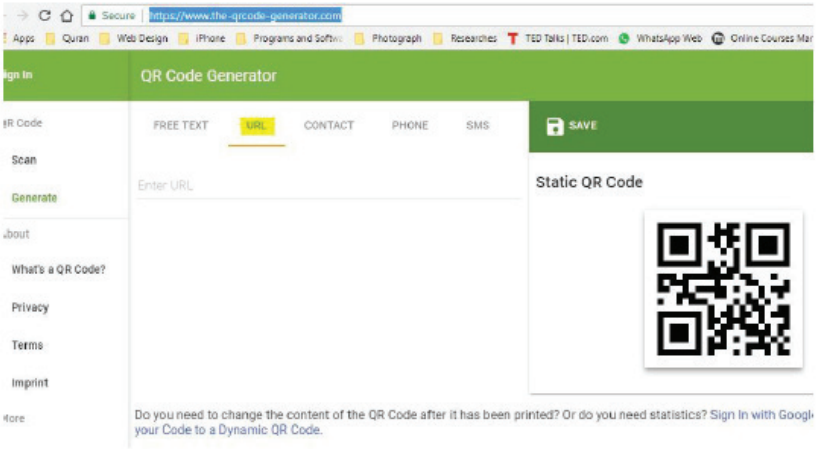
وبعد الضغط على مشاركة (share)، نضغط على خيار الحصول على رابط (get a link)، كما في الصورة:



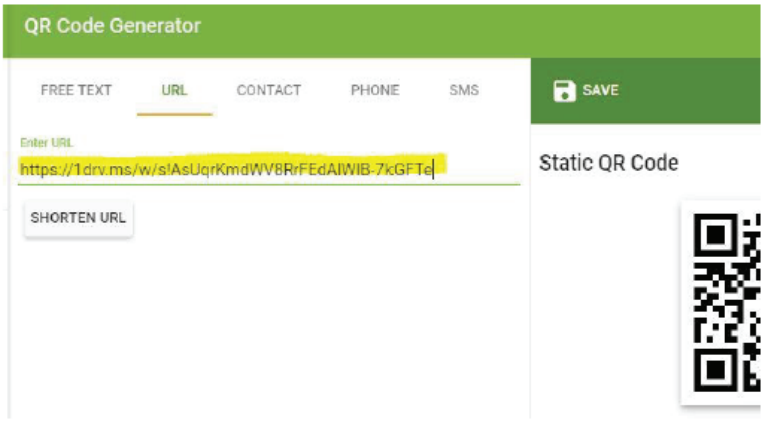
سيظهر معنا رابط، نقوم بنسخه.



4- نفتح أي موقع من مواقع توليد الكود QR code generator ، ونضع الرابط في الموقع https://www.the-qrcode-generator.Com، مثلاً.



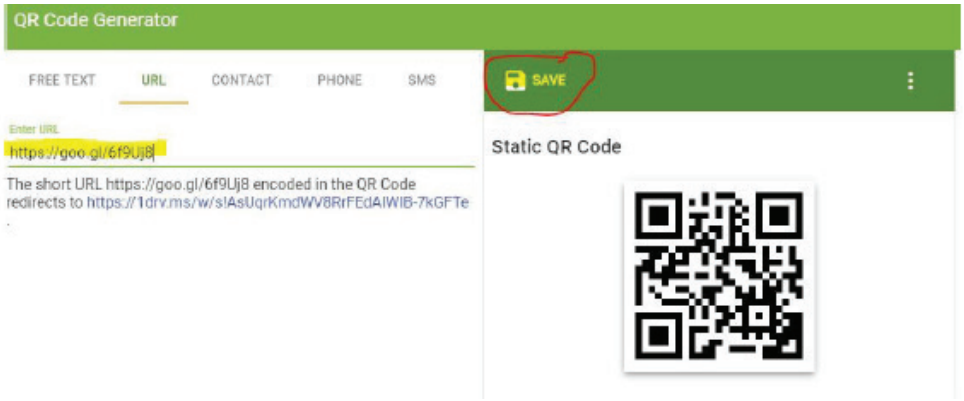
5- نضع الرابط الذي تم الحصول عليه في الخطوة الثالثة في مربع url في الموقع.



اذا أردت اختصار الرابط لرابط قصير نضغط على "SHORTEN URL"

فإذا أردت اختصار الرابط لرابط قصير، نضغط على (shorten url).

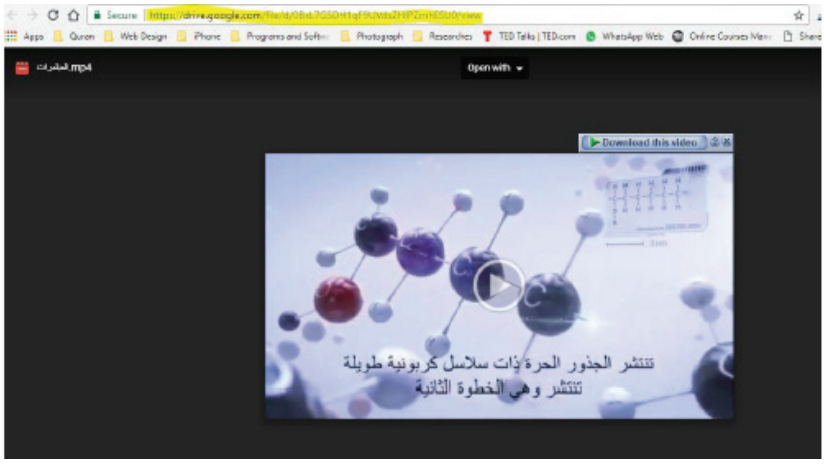
6- على يمين الشاشة، سيظهر لك الرمز، نقوم بحفظه على جهاز الحاسوب، بالضغط على (Save) فوق الرمز.



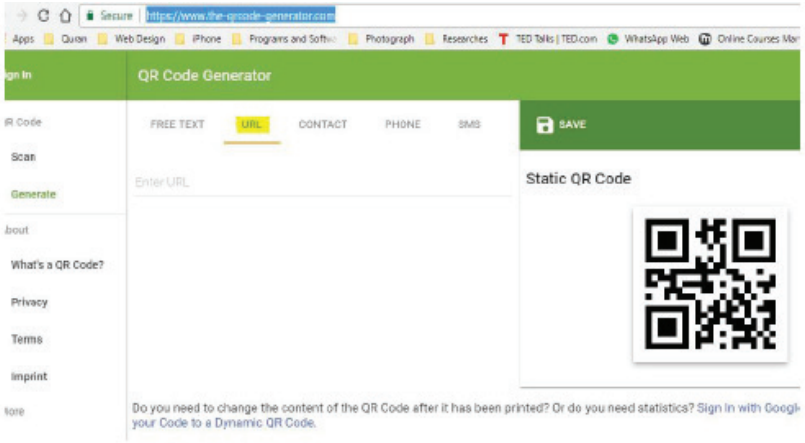
7- أصبح الكود جاهزاً للاستخدام، والإرسال.

ثانياً- خطوات تحويل رابط فيديو لتجربة المبلمرات إلى رمز QR Code:

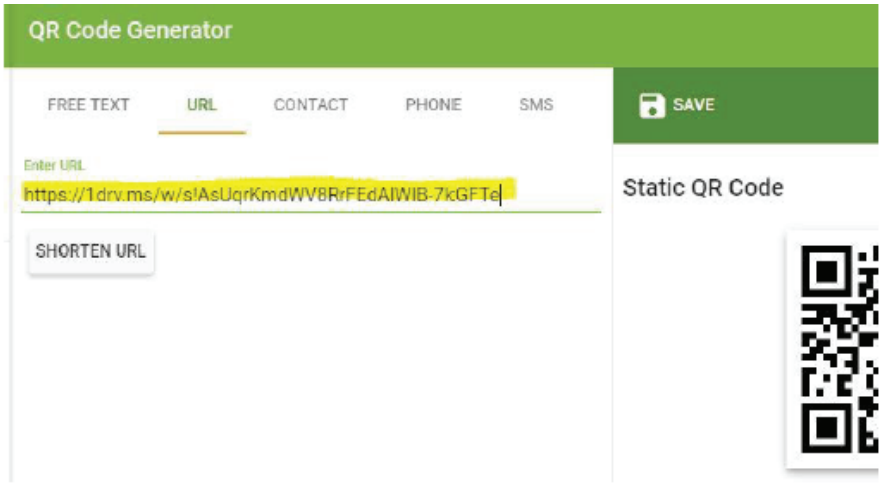
1- نفتح الفيديو، ونقوم بنسخ الرابط:



2- نفتح أي موقع من مواقع توليد الكود QR code generator ، ونضع الرابط في الموقع مثلاً: https://www.the-qrcode-generator.Com

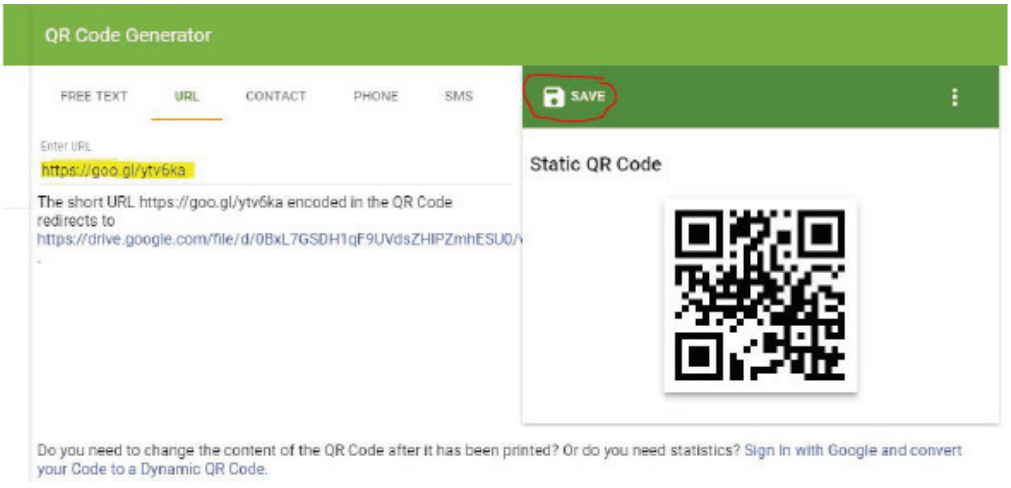


3- نضع الرابط الذي تم الحصول عليه في الخطوة الثالثة في مربع URL في الموقع.



إذا أردت اختصار الرابط لرابط قصير نضغط على "SHORTEN URL"

4- على يمين الشاشة سيظهر لك الرمز، نقوم بحفظه على جهاز الحاسوب بالضغط على (Save) فوق الرمز.



5- أصبح الكود جاهزاً للاستخدام، والإرسال.

ثالثاً- لتجنب حدوث حذف للفيديوهات من الانترنت، يمكن تنزيل الفيديو باستخدام برامج خاصة على جهاز الكمبيوتر وحفظ هذا الفيديو على google Drive، والحصول على رابط المشاركة من خلاله ونتتبع الخطوات من (٢-٥) السابقة بعد ذلك.

تطبيق (3): التعرف إلى شكل CH_4 من خلال تطبيق PhET

الخطوات:

1- تنزيل التطبيق.

2-اتبع المسار الآتي: (Chemistry ⟵ molecule shape ⟵ Real Molecules)؛ لتتعرف إلى جزيء الميثان CH_4، وشكل جزيئه الهندسي في الفراغ.

خطوات تنزيل التطبيق:

1- في حال كان هناك اتصال بالإنترنت دائماً نقوم بتنزيل هذه النسخة:

https://en.softonic.com/download/phet/post-download?sl=1

2- في حال أردنا تنزيل المكتبة بالكامل؛ حتى يتم استخدامها دون إنترنت، نقوم بتنزيل هذه النسخة:

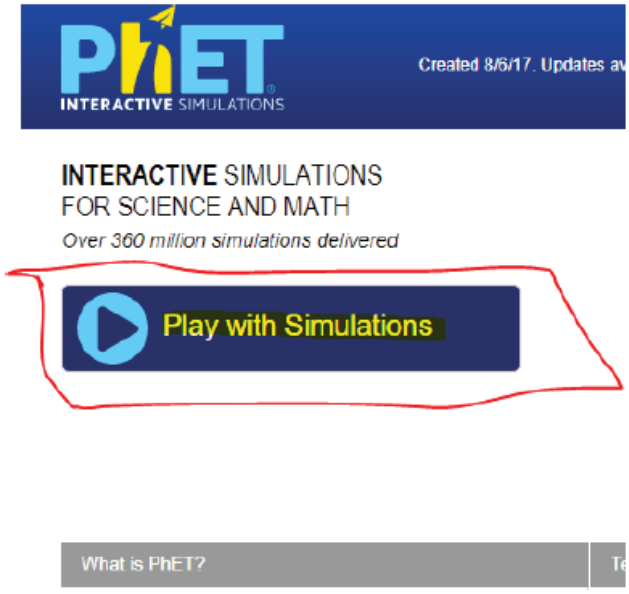
https://phet.colorado.edu/installer/PhET-installer-with-activities_windows.exe

خطوات تجربة البرنامج:

1- نفتح أيقونة البرنامج الموجودة على سطح المكتب.

2- سيفتح معنا متصفح الإنترنت، وفي حال عدم وجود إنترنت يعمل أيضاً.

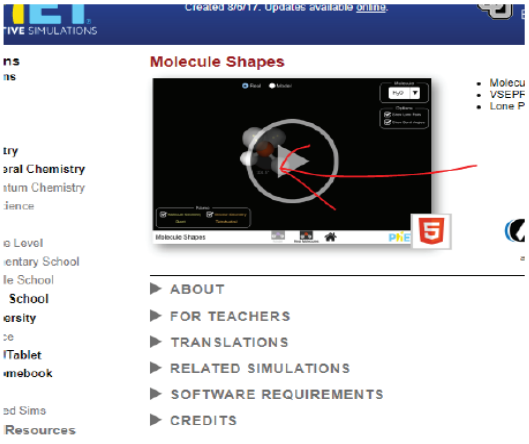
3- نضغط على أيقونة play with simulations التي تظهر في المتصفح.



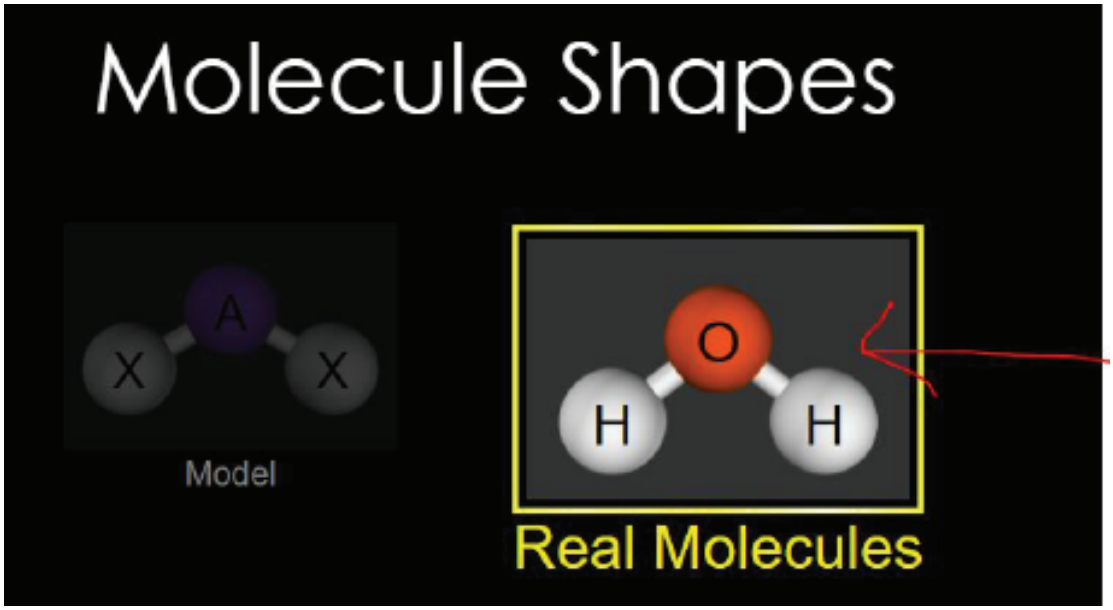
4- ستظهر معنا خيارات على يسار الشاشة، نضغط على – Chemistry، ومن ثم General Chemistry.

5- من التجارب التي تظهر على يمين الشاشة، نقوم بالبحث عن. Molecule Shapes

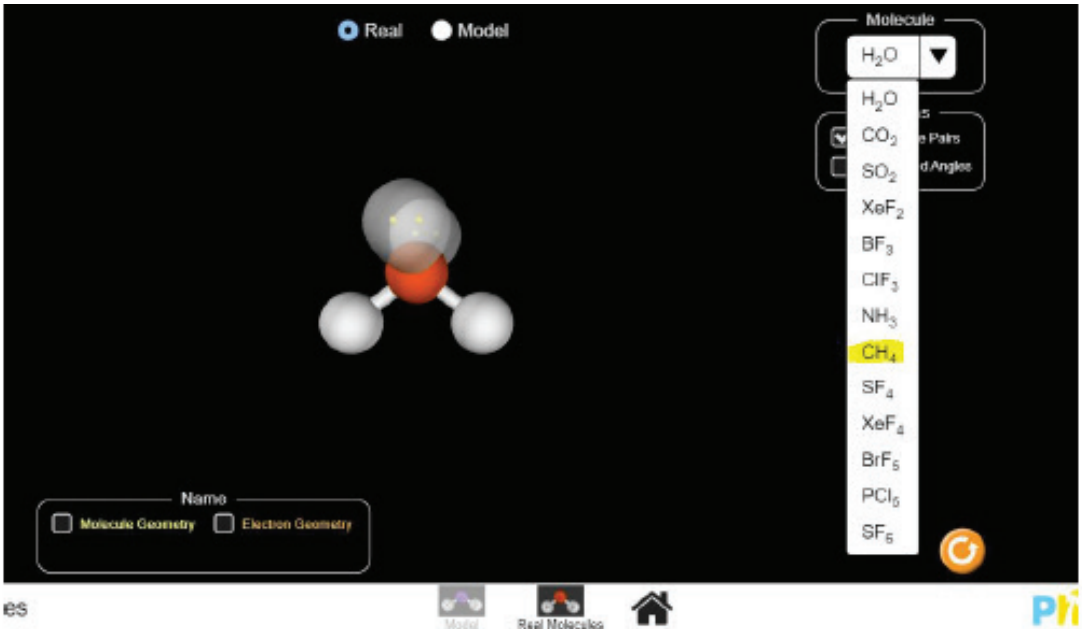
6- بعد فتح التجربة، نضغط على play ، كما في الصورة:



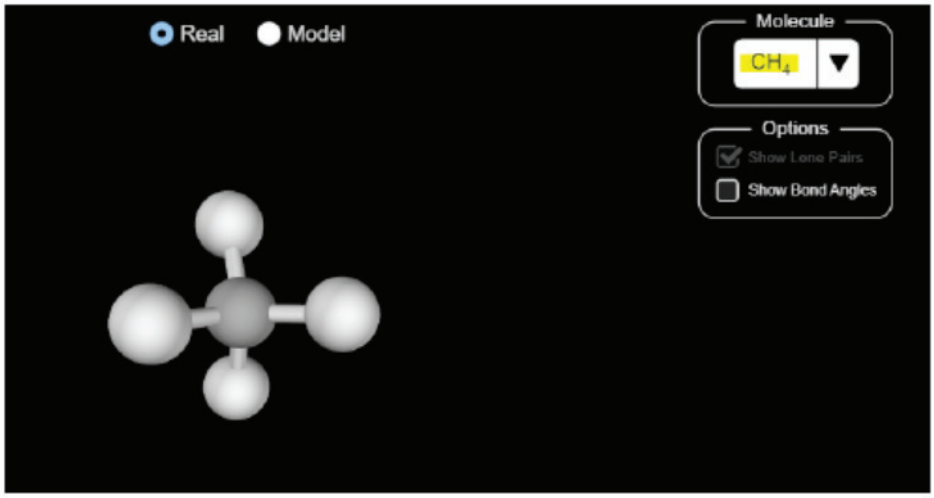
7- نختار Real Molecules ، كما في الصورة:



8- ستظهر لنا عدة جزيئات، نختار من القائمة (CH_4):



9- سيظهر معنا الجزيء، كما في الشكل:



بعض الروابط الخاصة ببرامج تفاعلية يمكن الإفادة منها:

Phet ⟵ Chemistry ⟵ Rutherford Scattering

Phet ⟵ chemistry ⟵ models of the hydrogen atom

Crocodile chemistry ⟵ energy ⟵ exothermic and endothermic

Crocodile chemistry ⟵ energy ⟵ other examples ⟵ exothermic and endothermic

Crocodile chemistry ⟵ contents ⟵ rocks and metals ⟵ limestone

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

أبو عميرة، محبات (2000). **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، مصر: مكتبة الدار العربية للكتب التربوية، جامعة الشرق الأوسط: الأردن.

أبو غالي، سليم (2010). **أثر توظيف استراتيجية (فكّر- زاوج – شارك) على تنمية مهارات التفكير المنطقي في العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي**. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية. فلسطين: غزة.

بل، فريدرك.ه (1987). **طرق تدريس الرياضيات**. الجزء الأول. ط5. ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان.الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة: مصر.

الحيلة، محمد (1999). **التصميم التعليمي نظرية وممارسة**. الطبعة الأولى. دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمان.

الحيلة، محمد محمود (2003). **طرائق التدريس واستراتيجياته**، الطبعة الثالثة. دار الكتاب الجامعي.

الحيلة، محمد محمود (2008). **تصميم التعليم نظرية وممارسة**. ط4. دارالمسيرة. عمان.

الخالدي، أحمد (2008). **أهمية اللعب في حياة الأطفال الطبيعيين وذوي الاحتياجات الخاصة**.عمان: المعتز للنشر والتوزيع.

الخفاف، إيمان عباس (2003).**التعلم التعاوني**. ط1. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان.

الخليلي، خليل ومصطفى، شريف وعباس، أحمد (1997). **العلوم والصحة وطرائق تدريسها (2)**. الطبعة الثانية. منشورات جامعة القدس المفتوحة. عمان.

الزيات، فتحي مصطفى (1996). **سيكولوجية التعلم**. مصر. دار النشر للجامعات. مجلد1. ط1.

زيتون، حسن حسين (2003). **استراتيجيات التدريس**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

زيتون، حسن، وزيتون، كمال (2003). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية**. الطبعة الأولى. عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. ط1.دار الشروق. عمان.

زيتون، كمال (2002). **تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

الزين، حنان بنت أسعد (2015). **أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية**.

السرّ، خالد، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد (2016). **استراتيجيات تعليم وتعلم العلوم**. جامعة الأقصى. فلسطين: غزة.

سعادة، جودت أحمد، وآخرون (2008). **التعلم التعاوني نظريات وتطبيقات ودراسات**. داروائل.عمان.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (2006). **التعلّم النشط بين النظرية والتطبيق**.الأردن: دار الشروق.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (2008). **التعلم النشط بين النظرية والتطبيق**. الأردن. دار الشروق.

السعدني، عبد الرحمن والسيد عودة، ثناء (2006). **التربية العملية مداخلها واستراتيجياتها**. الطبعة الأولى. دار الكتاب الحديث. القاهرة.

الشكعة، هناء مصطفى فارس (2016). **أثر استراتيجيتَي التعلم المدمج والتعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم التربوية. جامعة الشرق الأوسط. الأردن.

عبيد، وليم (2002). **النموذج المنظومي وعيون العقل**. المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم.

مركز تطوير تدريس العلوم. القاهرة.
عبيد، وليم (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**.ط1. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان: الأردن.
عبيد، وليم، والمفتي، محمد، وإليا، سمير (2000). **تربويات العلوم**. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة: مصر.
العتيبي،ناصربنمنيف.(2007). **الأتمتة ودورها في تحسين أداء إدارات الموارد البشرية في الأجهزة الأمنية بمدينة الرياض**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، كلية العلوم الإدارية، الرياض.
عدس، عبد الرحمن. (1999). **علم النفس التربوي نظرة معاصرة**. دار الفكر للطباعة والنشر. الأردن.
عفانة، عزو وأبو ملوح، محمد. (2006). **أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة**. وقائع المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية (التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج - الوقائع والتطلعات). المجلد الأول.
علي، أشرف راشد. (2009). **برنامج تدريب معلمي المرحلة الثانوية على التعلم النشط**. مصر. وزارة التربية والتعليم. وحدة التخطيط والمتابعة.
علي، أشرف راشد. (2009). **برنامج تدريب معلمي االمرحلة الثانوية على التعلم النشط**.مصر: وزارة التربية والتعليم، وحدة التخطيط والمتابعة.
عودة، أحمد. (2005). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. الأردن. دار الأمل للنشر والتوزيع.
الفريق الوطني للتقويم. (2004). **استراتيجيات التقويم وأدواته: الإطار النظري**. إدارة الامتحانات والاختبارات. الأردن. وزارة التربية والتعليم.
قشطة، آية خليل إبراهيم. (2016). **أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي في مبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير غيرمنشورة. كلية التربية. الجامعة الإسلامية. غزة
كاظم، أمينة محمد. (2004). **التقويم والجودة الشاملة في التعليم**. بتاريخ 20 كانون ثانٍ، 2018م.
كوجاك، كوثر. (1997). **تجاهات حديثة في المناهج وطرق التدريس**. عالم الكتب. القاهرة.
كوجك، كوثر. (2008). **تنويع التدريس في الفصل، دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلّم في مدارس الوطن العربي**، اليونسكو، بيروت.
اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة. (2016). **الإطار العام للمناهج الفلسطينية المطورة**. وزارة التربية والتعليم العالي. فلسطين.
متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمد سعيد. (2015). **الفصل المقلوب (مفهومه - مميزاته - استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: 25-03-2017.
متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمدسعيد (2015). **الفصل المقلوب (مفهومه - مميزاته - استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: 25-03-2017.
مداح، سامية. (2001). **فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى. مكة السعودية: مكة المكرمة.
مرعي، توفيق (1983). **الكفايات التعليمية في ضوء النظم**. عمان. دار الفرقان.
مصطفى، عبد السلام (2001). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**.القاهرة:مصر: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطيني (ماس). (2007)، **نحو سياسات لتعزيز الريادة بين الشباب في الضفة الغربية وقطاع غزة**، القدس ورام الله.

ملحم، سامي محمد. (2002). صعوبات التعلم. عمان، الأردن. دار المسيرة.

ميلر، سوزان. (1974). **سيكولوجية اللعب**. ترجمة: عيسى، رمزي. القاهرة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

الهاشمي، عبد الرحمن، وعطية، محسن علي. (2009). **مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالمي**. ط1. العين. دار الكتاب الجامعي.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

Adedoyin,O., (2010). **An Investigation of the Effect of Teachers Classroom Questions onthe Achievement of Students in Mathematics:Case Study of Botswana Community Junior secondary school**. Educational Foundations.University of Botswana.European Journal of Educational Studies, 2(3), Pp. 313328-.

Association for Supervision and Curriculum Development. (2005).**lexicon of learning**. Retrieved December 20-2017

Bishop, J.L. (2013). **The Flipped Classroom: A survey of the research**. 120th ASEE Annual Conference & Exposition.

Cambrell, (2012).**Classroom Questioning for Trainee Teachers**.Journal of Educational Research, Vol.75,Pp.144148-.

Campbell, D. (2000). **Authentic assessment and authentic standards [Electronic version]**. Phi Delta Kappan, 81, 405407-.

Canadian Ministry of Education, (2011). **Asking effective questioning in mathematics**,thecapacity building series is produced by the literacy and numeracy secretarial to support leadership and instructional effectiveness in Ontario school, (pdf,1.83 MB),

Cook, R. and Weaving. H. (2013). **Key Competence Development in School Education in Europe:KeyCoNet's Review of the Literature: a Summary**. Brussels:European Schoolnet

Fullan, M.& Langworthy, M. (2014). **A rich seam: How new pedagogies find deep learning**. Leadership and Policy in Schools, vol. 15, no. 2, pp. 231–233, 2016.

Gardner, H. (1983). **Frames of mind: The theory of multiple intelligences**. New York: Basic Books.

Goodwin,B.Miller,K.(2013).**Evidence on flipped classrooms is still comingin educational**.leadership,March 2013,2780-

Hoenig, Thomas M., (2000).**Entrepreneurship and Growth**. Federal Reserve Bank of Kansas City.

Johnson,L.,Becker,S.A.,Estrada,V.,&Freeman,A.(2014).**NMC Horizon report 2014:Higher education edition**. Austin,Texas:the New Media Consortium.

Manouchehri,A.&Lapp, O.,(2003).**Unveiling Student Understanding: The Role of Questioning in Instruction**. Mathematics Teacher. Early Secondary Mathematics.Vol. 96,No. 8, Pp.562566-.

McGatha,M. &Bay-Williams, J.(2013). **Making shifts toward Proficiency**. Teaching Children Mathematics. Vol.20. No.3, PP 163170-.

Popham, J. (2001). **The Truth about Testing**. Alexandria, VA: ASCD.

Ravitz, J. (2010). **Beyond changing culture in small high schools: Reform models and changing instruction with project-based learning**. Peabody Journal of Education, 85(3), 290313-.

Shen,P., &Yodkhumlue,B., (2012).**A case Study of Teachers Questioning and Students Critical Thinking In College EFL Reading Classroom**.International Journal of English Linguistics,Vol.2, No.1, Pp. 4453-

Small, M., (2010).**Good Questions, Great Ways to Differentiate Mathematics Instruction**. Teachers College, Columbia University, New York and London.

Stephens, C. & Hyde, R. (2013). **The Role of the Teacher in Group-**

Tanner, D. E. (2001). **Authentic assessment: A solution, or part of the problem**? High School Journal, 85, 2429-. Retrieved May 19, 2004 from EBSCO database.work. Mathematics Teaching. No. 235. PP. 3739-

ثالثاً- المواقع الإلكترونية:

www.askzad.com/Bibliographic?service=5&key=PAPRA_Bibliographic_Content&imageName = BK00014776-001http://www.ascd.org

تم بحمد الله

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	أ. ثروت زيد	د. شهناز الفار
د. بصري صالح	أ. عزام أبو بكر	د. سمية النخّالة
م. فواز مجاهد	أ. عبد الحكيم أبو جاموس	م. جهاد دريدي

اللجنة الوطنية لوثيقة العلوم:

أ.د. عماد عودة	د. جواد الشيخ خليل	د. حاتم دحلان	د. خالد السّوسي
د. رباب جرّار	د. سعيد الكردي	د. صائب العويني	د. عدلي صالح
د. عفيف زيدان	د. محمد سليمان	د. محمود الأستاذ	د. محمود رمضان
د. مراد عوض الله	د. معمر شتيوي	د. معين سرور	د. وليد الباشا
د.إيهاب شكري	د.خالد صويلح	د.سحر عودة	د.عزيز شوابكة
د.فتحية اللولو	أ. أحمد سياعرة	أ. أماني شحادة	أ. أيمن شروف
أ. إيمان الريماوي	أ. ابراهيم رمضان	أ. جنان البرغوثي	أ. حسن حمامرة
أ. حكم أبو شملة	أ. خلود حمّاد	أ. رشا عمر	أ. رياض ابراهيم
أ. صالح شلالفة	أ. عفاف النجّار	أ. عماد محجز	أ. غدير خلف
أ. فراس ياسين	أ. فضيلة يوسف	أ. محمد أبو ندى	أ. مرام الأسطل
أ. مرسي سمارة	أ. مي أبو عصبة	أ. ياسر مصطفى	أ.سامية غبن
أ. عايشه شقير	أ. اسماء بركات	أ. بيان الربوع	أ. رولى أبو شمه
أ. محمود نمر	أ. زهير الديك	أ. جمال مسالمه	

المشاركون في ورشات عمل دليل المعلم لكتاب الكيمياء للصف العاشر الأكاديمي:

أ. علاء أبو عيشه	أ. وليد خرمة	أ. رولا جرار	أ. أسماء عودة
أ. عصام أبو عيشة	أ. موفق جانم	أ. فادية الأسمر	أ. مي أبو عصبة