١٠

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

الفيزياء

(دليل المعلم)

المؤلّفون:

أ. رضا الصدّر "منسقاً"

د. رولى الرمحي

أ. أمل لبد

أ. أحمد سياعرة

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين

اعتماد 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

التصميم الفني أسحار حروب

التحرير اللغوي د. سهير قاسم

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 المصيون، 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
فاكس +970-2-2983250 | هاتف +970-2-2983280

تـقـديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مـقـدمـة

أعزاءنا المعلمين، نقدم لكم دليل الفيزياء للصف العاشر، ونأمل من الله أن يكون خير مُعين لكم في تقديم ما نطمح إليه بإذن الله تعالى؛ حتى تصل المادة المطلوبة بشكل صحيح، وموحّد لجميع الطلبة.

وقد احتوى الدليل على العناصر الآتية:

- الخطة الدراسية للوحدة التعليمية: كلّ وحدة دراسية في الدليل تحتوي على خطة مقترحة أولية لتوزيع دروس الوحدة؛ ما يسهم في مساعدة المعلم على التخطيط للقيام بعمله، كما تحتوي بعض مقترحات المواد المساعدة في تنفيذ الوحدة، التي يمكن للمعلم أن يطوّر بها وَفق خبراته وإمكانيات مدرسته.
- تحليل محتوى الوحدة التعليمية: ويشتمل على جميع أهداف كلّ وحدة تعليمية في مستوياتها الثلاثة: (فهم واستيعاب، وتطبيق، واستدلال) التي بتحققها تكون قد تحققت الأهداف العامة للمنهاج، والأهداف الخاصة للوحدة، كما أنّها ستساعد المعلم في بناء اختبارات وَفق معايير القياس والتقويم، تتسم بالشمولية.
- الأخطاء الشائعة وصعوبات التعلم: يهدف هذا الجزء من الدليل لإعطاء فكرة للمعلم عن أهم الأخطاء التي يقع فيها الطلبة أثناء تنفيذ الوحدة التعليمية، وطرق مقترحة لمعالجة هذه الأخطاء، ما يساعد المعلم في توفير الوقت والجهد، مع ملاحظة أنّ طرق المعالجة هي طرق مقترحة، يمكن للمعلم تبنّي ما يراه مناسباً منها، أو تطويرها، كما يمكنه ابتكار أسلوبه الخاصّ لمعالجتها بناء على خبرته.
- نماذج مقترحة لدروس من الوحدة: لكلّ فصل من فصول الوحدة الواحدة، وُضِعَ نموذج درس مقترح، يشتمل على:

١- مرحلة الاستعداد، وتضم:

- أهداف الدرس المقترح التي تساعد المعلم في بناء تصوّر لما سيحققه الطالب من الدرس.
- المهارات التي يحتاجها الطالبح حتى يتسنّى له فهم المادة العلمية الموجودة أمامه.
- الخبرات السابقة المطلوب من الطالب امتلاكها، ومعرفتها قبل البدء بالدرس، وبالتالي على المعلم معرفة مدى امتلاك طلبته هذه الخبرات قبل الشروع في شرح درسه، وهذا بدوره سيوفر الوقت والجهد على المعلم والطلبة.
- المفاهيم الخاطئة للدرس، وقد تم شرح الهدف منها سابقاً.
- أصول التدريسن وتضم في ثناياها أهم المصطلحات العلمية التي يجب أن يفهمها الطالب، واستراتيجيات التدريس المتّبعة التي تساعد المعلم في إثارة الدافعية للتعلم، وجعل الفصل الدراسي أكثر متعة وتشويقاً للطالب، كما تنمّي مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.
- آليات مقترحة لتقويم الدرس: وهي طرق التقويم المتنوعة، بدءاً من الملاحظة، وسلّم التقدير، والاختبارات القصيرة، والمشاريع، وأوراق العمل، وغيرها، والتي من شأنها مساعدة المعلم في تقويم طلبته، وأخذ ما يناسبه من هذه الأدوات، أو تطويرها، بناءً على خبراته.

٢- مرحلة التنفيذ: وتشتمل على خطوات تنفيذ الدرس، بدءاً من التهيئة لجوّ الفصل الدراسي، وهو مقترح يمكن للمعلم استبداله، أو تعديله، وطريقة عرض مادة الدرس وَفق الاستراتيجيات المقترحة، وانتهاءً بالخاتمة، وقفل الموقف التعليمي، والتي غالباً ما تكون تقويماً لتعلم الطالب، كلّ ذلك لمساعدة المعلم على تحضير درسه بطريقة أقرب للطريقة النموذجية.

٣- مشروع: وهو مشروع مقترح في نهاية كلّ درس: لعبة، أو تصميم جهاز؛ لمساعدة المعلم على توفير الجهد في التفكير في إيجاد مشاريع لطلبته.

- مصفوفة أهداف الوحدة: لكلّ وحدة تم إدراج مصفوفة الأهداف العامة التي يجب تحقيقها؛ ليتسنى للمعلم معرفة هذه الأهداف، والمحتوى العامّ الذي تحتويه كلّ وحدة، والوسائل التي يمكن استخدامها، وآليات التقويم المقترحة.
- جدول المواصفات ونموذج اختبار: تمّ بناء جدول مواصفات لكلّ وحدة، بالاعتماد على تحليل المحتوى، والهدف منه مساعدة المعلم في بناء اختبار وَفق المعايير المطلوبة في القياس والتقويم، مع وجود نموذج اختبار مقترح، يمكن للمعلم الاستفادة منه، أو تعديله وَفق رؤيته الخاصة.
- المادة الإثرائية: تمّ وضعها لإثراء معلومات الطالب من خلال المعلم، ومساعدة المعلم على الاستفادة من الأسئلة الإثرائية بداخلها؛ لبناء أوراق العمل، والاختبارات المختلفة.
- الاجابات: ستجد عزيزي/ تي المعلم/ ـة في نهاية كلّ وحدة تعليمية إجاباتٍ نموذجيةً لأسئلة الفصل والوحدة، والاختبارات، وأوراق العمل، والأسئلة الإثرائية التي قد يجد المعلم صعوبة في الإجابة عنها، خاصة إذا كان من المعلّم غير المتخصّص.

تُعَدّ هذه هي الهيكلية العامة لبناء دليل الفيزياء للصف العاشر، آملين منكم أعزاءنا المعلمين تقديم مقترحاتكم، وملاحظاتكم؛ لتطويره.

المؤلفون

المحتويات

العنوان	الصفحة
الفصل الدراسي الأول	
الإطار النظري	2
الخطة الفصلية لوحدة الميكانيكا	36
تحليل محتوى وحدة الميكانيكا	37
مفاهيم خاطئة وصعوبات التّعلّم	42
نماذج دروس مقترحة من الوحدة الأولى	46
الجزء الثالث من الوحدة الاولى	60
جدول مواصفات الوَحْدة الأولى	63
المواد الإثرائية الوَحْدة الأولى (الميكانيكا)	67
الفصل الدراسي الثاني	
الخطة الفصلية لوحدة الموائع	115
تحليل محتوى / الوَحْدة الثّانية (الموائع)	116
مفاهيم خاطئة وصعوبات التّعلم في الموائع السّكونية	118
نموذج درس من وحدة الموائع	119
مصفوفة الأهداف السلوكية	125
المواد الإثرائية الوَحْدة الثّانية (الموائع)	126
الخطة الفصلية للوحدة الثالثة (الحرارة)	139
مصفوفة الأهداف السلوكية	140
مفاهيم خاطئة و صعوبات التّعلم في الحرارة وأثرها على المواد	142
نموذج درس على الفصل الأول من وحدة الحرارة	144
مصفوفة الأهداف للوَحْدة الثّالثة (الحرارة)	149
الفصل الثاني من وحدة الحرارة (الديناميكا الحرارية)	151
مفاهيم خاطئة و صعوبات التّعلّم في الديناميكا الحرارية	153
نموذج درس على الفصل الثاني من وحدة الحرارة	154
المواد الإثرائية الوَحْدة الثّالثة (الحرارة)	158
الخطة الفصلية للوحدة الرابعة (الفلك)	176
تحليل محتوى الوَحْدة الرابعة (الفلك)	176
نموذج درس على الوحدة الرابعة: الفلك	178
مصفوفة الأهداف لوحدة الفلك	183
المشاريع المقترحة لمادة الفلك – فيزياء عاشر	184
المواد الإثرائية الوَحْدة الرابعة (الفلك)	186
جدول مواصفات لوحدات الفصل الثاني	204
المراجع	210

نظريّات التعلّم:

الإتجاه 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: إنَّ 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، 2006)

كما عرّف (سكينر) السلوك على أنّه: "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 وتعزيز الأداءات القريبة من السلوك المستهدَف.
2. التعلّم مرتبط بالتعزيز.
3. التعلم مرتبط بالسلوك الإجرائي الذي نريد بناءه.

△ عناصر عمليّة التعليم والتعلم في بيئة النظريّة السلوكيّة:

- الطالب: مستقبل للمعرفة، ومقلّد لها في مواقف مشابهة.
- المعلم: مرسل 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 أساسيّاً 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 يتوفّر للطالب أنشطة تحتوي المعرفة القديمة والجديدة، وعليه أنْ يطّلع عليها.
- البيئة الصفيّة الماديّة: عادية، ولا ترتبط- بالضرورة- بطبيعة أو شكل المعرفة المقدّمة.

(الزيات، 1996)

الاتّجاه الحديث في التربية (النظرية البنائيّة):

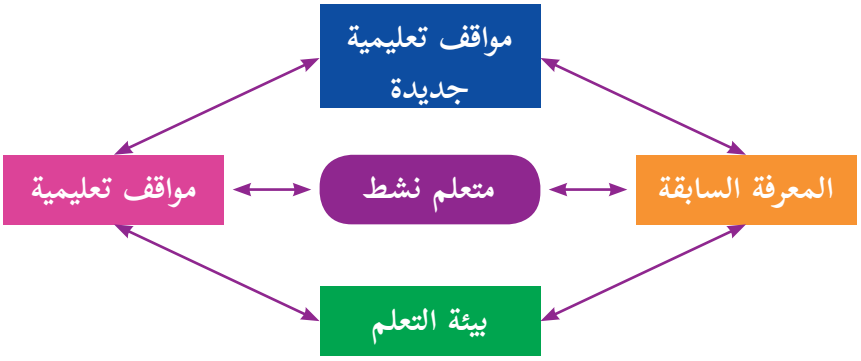
لا يوجد تعريف محدد للبنائية يحوي كلّ ما تتضمنه من معانٍ أو عمليات نفسية. يرى زيتون(2006) أنها تمثل كلاً من الخبرات السابقة، والعوامل النفسية، والعوامل الاجتماعية ومناخ التعلم، والمعلم الإيجابي بمجموعها بمثابة العمود الفقري للبنائية. (زيتون،2003) أما السعدني فيعرّفها على أنها عملية استقبال وإعادة بناء المتعلم معانيَ جديدة من خلال سياق معرفته الآنية وخبراته السابقة وبيئة تعلمه (السعدني وعودة، 2006). ومن ثم عرّفها الخليلي بأنها" توجُّه فلسفي يفترض أنّ التعلم يحدث داخلياً عند المتعلم، حيث إنّه يبني المعرفة عن طريق إعادة تشكيل بنيته الفكرية والمعرفية" (الخليلي وآخرون،1997).

ويمكننا القول إنّ الفكر البنائي يشمل كلاً من البنية المعرفية والعمليات العقلية التي تتم داخل المتعلم، وإنّ التعلم يحدث نتيجة تعديل الأفكار التي بحوزة المتعلم، وإضافة معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما يوجد لديه من أفكار، وإن المتعلم يكوّن معرفته بنفسه إما بشكل فردي أو مجتمعي بناء على معرفته الحالية وخبراته السابقة، التي اكتسبها من خلال تعامله وتفاعله مع عناصر البيئة المختلفة ، كما تؤكّد البنائية 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 مفاهيميّة متعددة.(الهاشمي)

△ 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.

△ عناصر النظرية البنائيّة:



△ 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:

1. **المحتوى التعليمي (المقرر):** يقدم المعرفة من الكلّ إلى الجزء، ويستجيب لتساؤلات الطلبة وأفكارهم، يعتمد بشكل كبير على المصادر الأوليّة للمعطيات، والمواد التي يجري التعامل معها.
2. **الطالب:** مفكّر، يعمل في مجموعات، يبحث عن المعرفة من مصادر متنوعة، يبني معرفته بناءً على معارفه السابقة .
3. **المعلم:** موجّه وميسّر للتعلم، وليس مصدراً للمعرفة. وليقوم بهذا الدور فلا بدّ له من أن:

أولا: 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 استراتيجيّات التعلّم النشط في تصميم التدريس لمساعدة طلبته على امتلاك المعرفة الجديدة، ودمجها في بنيته المعرفيّة.

4. **التقويم**: تعتمد النظريّة البنائيّة على التقويم الحقيقي، بحيث يحدث التقويم في ثلاث مراحل:

أولاً: (التقويم القبلي)، وهو على نوعين:

- 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: (تقويم تكويني): يتم من خلال ملاحظة المعلم للطلبة، وتفاعله معهم أثناء عمليّة التعلم.

ثالثاً: (تقويم ختامي): يقيس مخرجات التعلم، ويشمل مهمّات كاملة.

5. **التعزيز:** يبدأ التعزيز خارجيّاً (من المعلم ، لفظي أو مادي)، ويقلّ بشكلٍ تدريجيّ حتى يتحوّل إلى تعزيز داخلي (ذاتي، من الطالب نفسه: سد حاجته للتعلم، وحل المشكلة).
6. **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 للتفكير العلمي، فهو باحث عن معنى لخبرته مع مهام التعلم، بانٍ لمعرفته، مشارك في مسؤولية إدارة التعلم وتقويمه.

دور المعلم في النظرية البنائية: تنظيم بيئة التعلم وتوفير الأدوات والمواد المطلوبة لإنجاز مهام التعلم بالتعاون مع الطلبة، فهو ميسّر ومساعد في بناء المعرفة، ومصدر احتياطي للمعلومات ومشارك في عملية إدارة التعلم وتقويمه. (زيتون،2003)

مقارنة بين وجهات نظر المعرفيّة والسلوكيّة

النظرية المعرفية	النظرية السلوكية
1. تغيير السلوك يَحدُثُ نتيجة لتعلم المعرفة. 2. التعزيز يقدم تغذية راجعة لاحتمال تكرار السلوك أو تغييره. 3. التعلم هو توسيع وتحويل الفهم. 4. التعلم عمليّة عقلية نشطة تتعلق باكتساب وتذكر واستخدام المعرفة، لا يوجد نموذج معرفي واحد أو نظرية تعلم ممثلة للمجال بأكمله؛ لاعتماده على نطاق واسع من مواقف التعلم	1. تغيير السلوك يتم من خلال تعلّم سلوكيات جديدة. 2. التعزيز يقوي الاستجابات. 3. التعلم السلوكي كان يجري على حيوانات في مواقف مختبرية متحكّم فيها؛ ما أدّى إلى تحديد عدد من القوانين العامّة للتعلم تُطبَّق على جميع الكائنات الأعلى.

وللفلسفة البنائية تيارات عدة: منها البنائية البسيطة وفيها يبني المتعلم المعرفة بصورة نشطة، ولا يحصل عليها بطريقة سلبية من البيئة، ومن المآخذ على البنائية البسيطة أنها لم توضح المقصود بالبيئة، أو المعرفة، أو العلاقة بينهما،أو ماهي البيئات الأفضل للتعلم؟ (زيتون،2003). أما البنائية الجذرية فيرى أصحاب هذا الفكر أنّ الحصول على المعرفة هو عملية تكييف ديناميكية يتكيف فيها الفرد مع تفسيرات قابلة للتطبيق نحو ترجمات حيوية للخبرة، فالبنى العقلية المبنية من خبرات الماضي تساعد في ترتيب تدفُّق الخبرات المستمرة، ولكن عندما تفشل هذه البنى في عملها تتغير هذه البنى العقلية لمحاولة التكيف مع الخبرات الجديدة(عفانه وأبوملوح،2006). لذلك جاءت البنائية الثقافية لتؤكد أن 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(زيتون وزيتون، 2003). وقد أضافت البنائية النقدية البعد النقدي والبعد الإصلاحي الذي يهدف إلى تشكيل هذه البيئات، ويصف تيلور Taylor البنائية النقدية كنظرية اجتماعية للمعرفة تركز على السياق الاجتماعي الثقافي للمعرفة، وتُستخدم للإصلاح الثقافي (زيتون وزيتون، 2003). بينما تنظر البنائية التفاعلية للتعلم على أنه يحدث من خلال جانبين، الأول عام يبني من خلاله المتعلمون معرفتهم من خلال تفاعلهم مع العلم التجريبي المحيط بهم ومع غيرهم من الأفراد، والثاني خاص (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، إضافة إلى التوظيف النشط للمعرفة (زيتون،2002)

إضافة إلى ما سبق من تيارات البنائية لابد من الإشارة إلى البنائية الإنسانية حيث يشير (نوفاك) إلى أن العمليات المعرفية التي يوظفها المحترفون الذين ينتجون أعمالاً خارقة للعادة هي نفسها التي يوظفها المبتدؤون الذين ليس لديهم

خبرة واسعة في المجال(زيتون وزيتون، 2003) بينما تركز البنائية الاجتماعية على التعلم وعلى بناء المعرفة من خلال التفاعل الاجتماعي والاهتمام بالتعلم خاصة التعلم التعاوني، ويسمّي (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 بمنطقة النمو الوشيك، وفي هذه المنطقة يحدث النمو المعرفي ويتم التعلم (عبيد،2002). وبما أن وراء البيئة الاجتماعية المباشرة لوضع التعلم سياقاً أوسع من التأثيرات الثقافية التي تتضمن العادات والتقاليد والأعراف والدين والبيولوجيا والأدوات واللغة.

هذه النظريّة من النظريّة البنائيّة، فهي تؤكّد على دوْر الآخرين في بناء المعارف لدى الفرد، وأنّ والتفاعلات الاجتماعية المثمرة بين الأفراد تساعد على نموّ البنية المعرفية لديهم، وتعمل على تطورها باستمرار.

يرى (فيجوتسكي عالم نفسي روسي من أهم منظّري البنائية الاجتماعية) أنّ التفاعل الاجتماعي يلعب دوراً أساسيّاً 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، فالمهارة التي تُنجز بتعاون الأفراد تتجاوز ما يُنجز بشكل فردي.

كما أكد (فيجوتسكي) أنّ الوعي لايوجد في الدماغ بل في الممارسات اليوميّة، ويعتقد أنّ الاتجاه الثقافي يقدم حلًّا" لفهم مشكلات الحياة، وذلك عن طريق دراسة الظواهر كتعميمات في حالة تغير حركة مستمرة، وأنّ التغير التاريخي في المجتمع والحياة يؤدّي إلى تغير في سلوك وطبيعة الفرد" (عبد السلام مصطفى ،2001).

الفرق بين النظريّة البنائيّة المعرفيّة والنظريّة البنائيّة الاجتماعيّة

يوضّح الجدول الآتي مقارنة بين هذين الاتّجاهين

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، فالطفل يشارك في ممارسة ثقافيّة.	هو مشاركة الفرد مع الآخرين، ثم يبني المعرفة بنفسه.
تركز هذه التحليلات على	تصميم نماذج لإعادة تنظيم مفاهيم الفرد.	مشاركة الفرد في ممارسات منظمة ثقافيّاً والتفاعل وجهاً لوجه.
حجرة الدراسة	يكوّن فيها المعلم بالمشاركة مع المتعلمين ثقافة محدودة.	ممارسات منظّمة ثقافيّاً.
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.

(عبد السلام مصطفى،2001).

معايير اختيار استراتيجيّات تعليم وتعلم العلوم

يتم اختيار استراتيجية تعليم وتعلم العلوم وفقاً للمعايير الآتية:

1. أنْ تناسب الاستراتيجية استعدادات الطلبة ومستوى نضجهم، وتناسب قدراتهم واهتماماتهم وميولهم.
2. أن يناسب أسلوب عرض وتنظيم المحتوى طبيعة مبحث العلوم والحياة وأهداف تعليمها وأهداف الدرس الحالي.
3. أن تحقّق الاستراتيجية مشاركةً واسعةً لجميع الطلبة بمختلف مستوياتهم.
4. أن تناسب الاستراتيجية الزمن المتاح للحصة، ولطبيعة تنظيم البيئة الصفية، والتجهيزات المتوفرة.
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 مبحث العلوم والحياة.

استراتيجيّات التدريس:

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

وقد وضَح (فولان ولانجورثي) التعلم العميق على النحو الآتي:

1. 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 توجّهات تربوية حديثة تنعكس على التعليم الرسمي.
2. الانتقال بالتعليم من التركيز على تغطية جميع عناصر المحتوى التعليمي (المقرر الدراسي) للتركيز على عمليّة التعلم، وتطوير قدرات الطلبة في قيادة تعلمهم، وعَمَلِ ما يحقّق رغباتهم، ويكون المعلمون شركاء في تعلم عميق من خلال البحث والربط على نطاق واسع في العالم الحقيقي. (خالد وآخرون،2016)

كما لا بدّ من التنويه إلى أنّ بنية منهاج العلوم والحياة الجديدة تَعُدّ تعليمَ التفكير ركيزةً أساسيّةً في جميع مقرّرات العلوم والحياة (1-9). وتعدّ هذه كإضافة نوعية للمناهج ، محفّزة للمعلم في توظيف استراتيجيّات 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 التعليميّة التعلميّة ذات نتاجات تنعكس على شكل سياقات حياتية متنوعة في المجالات كافّةً، ما يستوجب التوجّه نحو أنماط تقويم تربوية حديثة، كالتقويم الأصيل بكل أدواته، دون إهمال لأدوات التقويم الأخرى .(Fullan.& Langworth ، 2014)

△ استراتيجية التعلم بالاستكشاف

هي مجموعة من التحركات يخطط لها المعلم ويصمّمها وينفّذها، ويتيح للطلبة بيئة مناسبة لمعالجة المعلومات، وتحويلها للوصول إلى معرفة جديدة، وتمكّن 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/ جزء 1، 1987).

ومن أهم أهدافها زيادة قدرة الطلبة على التحليل وتركيب وتقويم المعلومات بطريقة عقلانية، وتنمية قدراتهم على التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، إكساب الطلبة طرق فعالة للعمل الجماعي ومشاركة المعلومات والاستماع لأفكار الآخرين، إضافة إلى زيادة دافعية الطلبة نحو التعلم الذاتي، كما أن 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 تم تعلمه في حل مسائل جديدة في مواقف غير مألوفه لديهم. والتعليم الاستكشافي نوعان: التعليم الاستكشافي الموجه، والتعليم الاستكشافي الحر.

△ استراتيجية التعليم بالتجريب:

△ استراتيجية المشروع:

△ استراتيجية الألعاب

يُعرّف عبيد اللعبة التعليميّة على أنها 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 (عبيد، 2004). ومن الأهداف التعليمية لهذه الاستراتيجية زيادة الدافعية والميل نحو المشاركة في حصص العلوم والحياة، تعلم مهارات العمل الجماعي ضمن الفريق، واكتساب مهارات التخطيط واتخاذ القرار، إضافة إلى تنمية 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(عبيد، 2004). حدّد عفانة مراحل الألعاب التعليمية بالآتي:

1. **مرحلة التخطيط:** وفيها يتم تحديد الأهداف والمعلومات والمهارات والاتجاهات التي يسعى المعلم إلى إكسابها للطلبة، ثم اختيار اللعبة المناسبة، وتحديد الأدوات والتجهيزات اللازمة والوقت والمكان المناسبين لها، ومن الضروري أن يجرّب المعلم اللعبة كي يحدد النتاج التعليمي، ولِتفادي أي خطأ فيها.
2. **مرحلة التنفيذ:** حيث يوضح المعلم الأهداف المرجوّة من اللعبة وأهميتها في تعلم خبرة جديدة أو تمكين خبرات سابقة، ثم يحدد طبيعة اللعبة وقواعدها وشروطها، ويوزع الطلبة بطريقة تراعي طبيعة اللعبة وتناسب الطلبة وقدراتهم المختلفة.
3. **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 طلابه في تنفيذ اللعبة ومدى الاستفادة منها.(عفانة،2006)

△ استراتيجية العمل المعملي في تعلّم منهاج العلوم والحياة

هي مجموعة من الممارسات الصفية يخطط لها المعلم وينفّذها في تسلسل يتيح للطلبة تعلم خبرات علمية نتيجة تفاعلهم مع أنشطة عملية تشمل استخدام أجهزة وأدوات بطرق تجريبية، في بيئة تُسمّى معمل العلوم، للتحقّق من صحة مفاهيم ومسلّمات، أو اكتشاف بعض التعميمات العلمية.

ويُعرّف معمل العلوم بأنه البيئة التي يتعلم فيها الطلبة العلوم من خلال التعرف على المفاهيم واكتشاف المبادىء، وتطبيق النظريات المجردة في مواقف عملية، من خلال نماذج علمية، أو أنشطة عملية مثل الألعاب التعليمية، وهو مكان مجهز بالأجهزة كافّة، والأدوات والمواد اللازمة، إضافة إلى البنية التحتية المناسبة التي تمكّن من تنفيذ الأنشطة العملية، والتي تطبق المفاهيم النظرية ويتحقق من خلالها من صحة المبادئ والقوانين والتعميمات واكتشافها.

أهداف استراتيجية العمل المعملي في تعلم العلوم:

تسهم هذه الاستراتيجية في تحقيق أهداف تعليمية عدة، بحيث تصبح الخبرات العلمية أكثر اندماجاً في البنية العقلية، واكتساب مهارة حلّ المشكلات، وانتقال أثر التعلم؛ أي تنمية القدرات العقلية لتطبيق المفاهيم والتعميمات والمهارات العلمية في مواقف حياتية، إضافة إلى تنمية العمل الاستقلالي أو الجماعي لتحقيق الرغبة، والرضا، والمشاركة في الأنشطة الرياضية، والاستمتاع بها . (مداح،2001)

التعلّم النشط:

أولاً: تعريفه:

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 أنّها تحقّق تعلّماً استراتيجيّاً 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) الفلسفة التي بُنيَ عليها التعلم النشط " بأنهّا فلسفة تربوية تعتمد علي إيجابيّة المتعلم في الموقف التعليمي"(كوجك، 2008).أمّا استراتيجيّات 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 يخطّط لها المعلم. وإنّ 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 أنّ مثل هذه الخبرات العمليّة تعمل على دعم المنظومة القيميّة، والاتّجاهات الإيجابيّة نحو العلوم، والتعلم الذاتي عموماً.

ويشير سعادة إلى أنّ 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، 2006).

أهميّة التعلم النشط:

يشير زيتون 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 (زيتون، 2007) .

ولتحقيق ذلك يحتاج المعلم إلى التمكّن من استراتيجيّات التعلم النشط، مثل: حل المشكلات، والعصف الذهني، والتعلم التعاوني، ولعب الأدوار، وطريقة الجكسو، والتعلم باللعب. لقد اخْتيرَت هذه الاستراتيجيّات 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.

استراتيجيات التعلم النشط وتدريس العلوم:

إنّ المتتبّع لأدبيّات التعلم النشط يجد أنّ الكتّابَ والمهتمين قد رصدوا استراتيجيّاتٍ كثيرةً للتعلم النشط، نذكر منها في هذا السياق ما يلائم تدريس العلوم لطلبة المرحلة الأساسية (5-9).

أولاً: استراتيجيّة حلّ المشكلة:

هي موقف جديد لم يختبره الطالب من قبل، وليس لديه حل جاهز له ويثير نوعاً من التحدّي الذي يقبله الطالب، ويكون هذا الموقف في صورة تساؤل يتطلب إجابة، أو في قضية تحتاج برهاناً، أو في موقف حياتي يحتاج حلاً. والنظر لموقفٍ ما على أنه مسألة هو نسبي، ويعتمد على مستوى التعقيد في الموقف، ومناسبته لقدرات الطالب.

ويعني حلّ 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، إضافة للاستراتيجيات وهي الخطوات التي يقوم بها الطالب مستخدماً معارفه العقلية لحل المسألة، من خلال تجاربه في حل مسائل سابقة.

(خالد، وآخرون، 20016)

△ مراحل حل المشكلة:

حدد جورج بوليا (1975) مراحل حل المشكلة بِـ:

1. فهم المشكلة وإعادة صياغتها بلغة الطالب، أو بمخطط سهمي، ثم تحديد مكونات المشكلة: المعطيات والمطلوب.
2. ابتكار فكرة أو خطة الحل: تلخيص البيانات وتنظيمها، وواجب المعلم هنا تقديم تلميحات قد تساعد طلبته إلى فكرة الحل مثل، ربط الموقف بتعلم سابق، وعمل تعديلات لتبسيطها.
3. تنفيذ فكرة الحل: تجريب فكرة استراتيجية الحل المقترحة للوصول إلى الحل المنطقي للموقف، يستخدم فيها الطالب المهارات العلمية التجريبية المناسبة لتنفيذ خطة الحل.

4. مراجعة وتقويم الحل: وتكمن أهمية هذه المرحلة بأنها تعمل على تنمية التفكير فوق المعرفي، من خلال تقويم الطلبة لتفكيرهم، والحكم على مدى فاعليتهم في حل المشكلة، من خلال التعويض، أو الحل العكسي، أو تطبيق طريقة حلّ أخرى.

ويتمثّل دور المعلم: في تشجيع الطلبة وتدريبهم على استخدام المصادر المختلفة للمعرفة، لاستخلاص هذه المعلومات وتصنيفها، وتحليلها لوضع الفرضيات معتمدين على خبراتهم السابقة ومن ثم التوصل إلى استنتاجات ومحاكمتها من حيث المعقولية وإمكانية تطبيقها وتطويرها بناء على ذلك (خالد وآخرون،2016).

ثانياً:استراتيجيّة التعلم التعاوني:

ينقل التعلم التعاوني الطلبة من التعلم الفردي إلى التعلم الجماعي، بحيث يستمعون إلى بعضهم البعض؛ ما يتيح الفرصة المناسبة للنقاش والتفسير الذي يدعم فهم الطلبة. (McGatha&Bay-Williams، 2013).

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

كما يعتمد التعلم التعاوني على نظرية (باندورا) للتعلم الاجتماعي. حيث يتأثر الفرد في تعلّمه يؤثّر بالبيئة المحيطة به، بما في ذلك البيئة الاجتماعيّة، إذ تتعدد جوانب التفاعل المختلفة داخل مجموعات العمل التعاونيّة بشكل أفضل.

إنّ التعلم التعاوني يتجاوز ترتيب جلوس الطلبة؛ إلى تمتين منظومة من القيم التي تركز على العمل التعاوني المشترك. معتمداً على العناصر الآتية:

1. الاعتماد المتبادل الإيجابي:

ويُعدّ أهمّ عناصر نجاح التعلم التعاوني. يجب أن يشعر الطلاب 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 (لكلّ مجموعة ورقة واحدة مثلاً).

د- المسؤوليّة الفرديّة والزمريّة.

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، وتُعاد النتائج إلى المجموعة والفرد من أجل التأكّد ممّن هو في حاجة إلى مساعدة.

2. التفاعل المباشر :

يحتاج الطلاب إلى القيام بعملٍ حقيقيّ معاً ، يعملون من خلاله على زيادة نجاح بعضهم بعضاً، من خلال مساعدة وتشجيع بعضهم على التعلم .

3. معالجة عمل المجموعة :

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 مهام وتوزيع الأدوار، وسرد إيجابيّات عمل كلّ فرد في المجموعة مثلاً:(مقرر المجموعة، منسق، ملاحظ، توفير المواد والمصادر،....)

كتب (ستفنز وهايد) عن دور المعلم أثناء تنفيذ العمل التعاوني يكون في طريقة اختيار الطلبة للمجموعات (متجانسة، اختياريّة، عشوائيّة، .....)، (Stephens and Hyde،2012)

طرق التعلم التعاوني:

لقد اهتم كثير من التربويين والمهتمين بالتعلم التعاوني بوضع طرقٍ مختلفة له؛ ما يتطلب فهم الأنماط المختلفة للتعلم التعاوني من قبل المعلم أو ممّن أراد تطبيقه. وذلك حسب 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. وبعض هذه الطرق تتمثل في:

١- تقسيم الطلاب وفقاً لتحصيلهم:

طوّر هذه الطريقة(روبرت سلفين) في جامعة (هوبكنز) عام 1971م، وهي أبسط طرق التعلم التعاوني، حيث تتكون المجموعة من (5) طلاب وتكون غير متجانسة، فتضم طلّاباً من المستويات الثلاثة(متفوق – متوسط – دون الوسط). ويساعد الطلاب بعضهم بعضاً في فهم المادة الدراسيّة، وتكون طريقة التقويم جماعيّة وفرديّة، ويمكن استخدام هذه الطريقة في جميع المواد الدارسيّة، وجميع المراحل الدراسيّة أيضاً(الخطيب، 1995) (الغول، 1995)، (جابر 1999،).

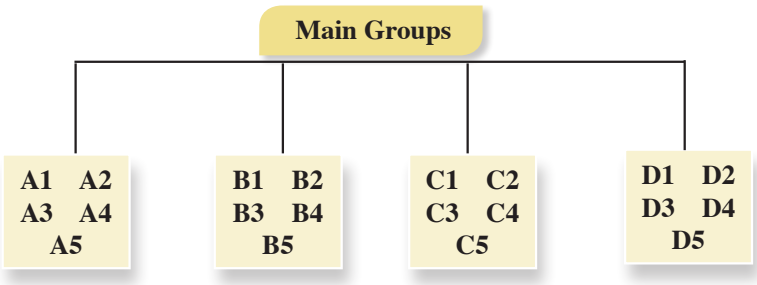
٢- استراتيجية جيكسو Strategy Jigsaw

الترجمة الحرفية لهذه الاستراتيجية تعني طريقة مجموعات التركيب، ولقد طُوّرت هذه الطريقة، واختُبرت على يد إليوت أرنسون (Arnson Eiliot) وزملائه، ثم تبناها سالفين (Slavin) وجماعته. وتهدف هذه الطريقة إلى تشجيع الطلبة على التعاون، والعمل الجماعي، حيث يبدأ في هذه الأثناء تحطيم الحواجز الشخصية (الحيلة، 2008)

وتستدعي طريقه جيكسو (Jigsaw) عمل الطلبة في مجموعات صغيرة، تتشارك في تقديم أجزاء من حلول مشكلة عامة تتمثل في الأداء الناجح للمهمّة، حيث يشرف المعلم على تكليف كلّ عضو من المجموعة جزءاً من المعلومات المتعلقة بالمهمّة، ولا يعطى أي عضو من المجموعة أية معلومات تجعله يسهم في حل المشكلة وحده، وذلك للوصول لحل المشكلة من خلال المشاركة وتبادل وجهات النظر، وفي نهاية المطاف يتأكد المعلم من مدى تحقق الأهداف بطرق التقويم المختلفة (الخفاف، 2013) وهذه الاستراتيجية تركز على نشاط الطلبة وتفاعلهم على النحو الآتي:

1 المجموعات الأم (home team)

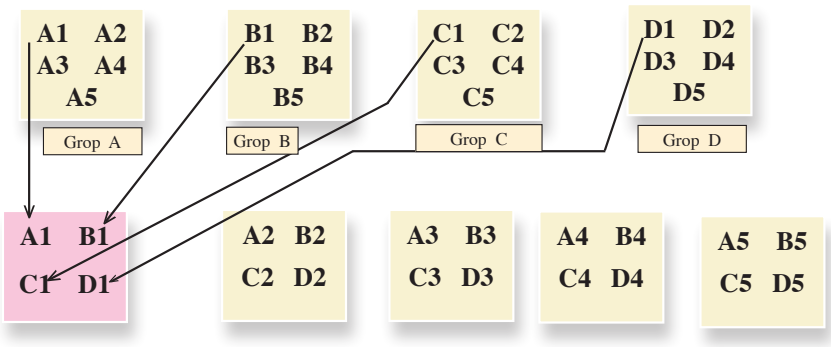
يتم توزيع الطلبة على شكل مجموعات تتكون كلٌّ منها من(5 – 6) أعضاء في كل مجموعة، ويكون عدد الأعضاء وفق المهام الجزئية للمشكلة، وتتّفق المجموعة على منسق ومقرر للفريق، ويتم توزيع المهام على أعضاء الفريق بالتشاور فيما بينهم، وباشراف المعلم وفق الشكل الآتي:



يتفق المعلم مع المجموعات على زمن محدد لإنجاز المهام الموكلة إليهم.

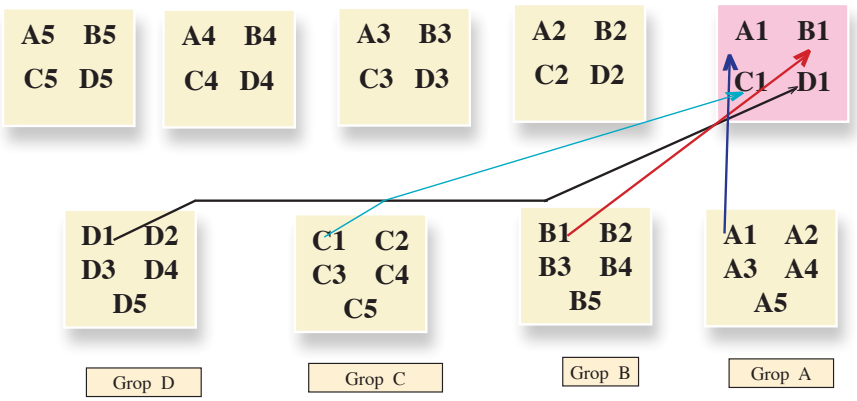
2 مجموعات الخبراء Experts Team

يتجمع الطلبة في فِرَقٍ متخصّصة وفق المهام الموكلة إليهم، ويتلخص دورهم بمناقشة المهمة الموكلة لكل فريق، بحيث يكتسب الخبرة اللازمة بتفاصيلها (المهمّات الجزئية) وفق الشكل الآتي:



2 مرحلة تعليم طالب لطالب (عودة الخبراء إلى المجموعات الأم)

بحيث يعود كلّ طالب من الفرق التخصّصية إلى مجموعته الأصلية، وتكون مهمّة كلّ خبير نقل خبرته الجديدة إلى أفراد مجموعته الأم لتشكذل مجموعة الخبرات فيما بينهم حلاً للمهمة الكلية. والشكل الآتي يوضّح ذلك:



وسُمّيت هذه المرحلة مرحلة تعليم طالب – طالب بحيث يمثل الطالب الواحد دور المعلم في خبرته، ويُعلم فِرقته عن الموضوع الذى تخصّص فيه، وهذا يعنى أنّ المهمة التي أوكل بها لم تكن مقصورة على تعلمه لها فقط ، وإنما يتعلمها كي يعلمها لغيره؛ ما يستدعي إتقانه المهمة، بحيث أنّ كل طالب في المجموعة الأم يصبح ملماً في جميع جوانب الموضوع، وفي داخل الفرقة يَجري نقاش وأسئلة للتأكد من أن كل فرد فيها أصبح ملماً في جميع المادة، ومن هنا جاء اسم الطريقة؛ لأن المهمّة العامة توزع إلى أقسام، وكلّ طالب تخصّص 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، ثم ينتهي العمل بعرض النتائج من قبل الفرق المختلفة ومناقشته وإجماله، بحيث تعرض كلّ فرقة مهمّة واحدة، يشارك أعضاء الفرق الأخرى باستكمالها عن طريق إضافة ملاحظات وتعليقات، ومن أجل الوصول إلى الصورة الكاملة للمادة، ثم ينفّذ المعلم اختباراً لجميع الطلبة في المهمة المحددة، والعلامة التي يأخذها الطالب هي علامته الشخصية وليست علامة المجموعة.

ودور المعلم في هذه الاستراتيجية مشرف مستشار في الخطوة الأولى، متابعة وتقييم في الخطوتين الثانية والثالثة. ونجد أنه من المناسب أن يقوم المعلم بعد الانتهاء من المرحلة الثالثة بالآتي:

- التحقّق من فهم الطلبة للمهمة كاملة بحيث يتبع المعلم طرقاً مختلفة؛ للتأكد من تحقق الهدف وفهم المهمة الكلية، كأن يطلب من أحد الطلبة أن يوضّح مهام غير المهام التي أوكلت إليه في مجموعات الخبراء.
- العدالة في التعليم: ولما كان من حقّ كلّ طالب أن يتعرض لخبرة تعليمية تعلمية، مثل أقرانه فعلى المعلم أنْ يتحقّق من ذلك باختيار أحد الطلبة من مجموعات مختلفة الذي لاحظ اهتمامه، وتفاعله في المجموعة الأم ومجموعة الخبراء، ويطلب إليه توضيح مهمّته أمام الصف بأكمله، ثم يطلب من مجموعة خبراء المهمّة الإضافة أو التعديل، ويسمح بإثارة التساؤلات من باقي الطلبة أو 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 جوّ صفيّ ملائم.
4. تعمل على الإسهام في تطوير مهارات المتعلمين الشخصية.
5. تساعد المتعلمين على الاعتماد على قدراتهم ومهاراتهم الذاتية في إدارة الصف(زيتون،2007).
6. تساعد على رفع مستوى الدافعية لدى المتعلمين.
7. تساعد على بناء اتجاهات إيجابية نحو المدرسة، والمعلمن 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، 2008).

٣- الاستقصاء التعاوني:

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

ويحلّل الطلاب المعلومات التي تمّ جمعها، وتُعرض في الصفّ من خلال الطلاب أنفسهم تحت إشراف المعلم. وسُمّيت هذه الطريقة بهذا الاسم لاعتماد الطلاب فيها على البحث والمناقشة، وجمع المعلومات (أبو عميرة، 2000).

ثالثاً: استراتيجية (فكّرْ - زاوج - شارك) (Think - Pair - Share) Strategy (T P S)

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 وهي:

- **أولاً: التفكير:** وفيها يطرح المعلم سؤالاً ما، أو مسألةً ما، أو أمراً معيناً يرتبط بما تم شرحه، أو عرضه من معلومات أو مهارات، ويجب أن يكون هذا السؤال متحدياً أو مفتوحاً، ثم يطلب المعلم من الطلبة أن يقضوا برهة من الزمن بحيث يفكّر كلّ 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 كلّ منهما أفكاره مع الآخر، ويتناقشان فيما بينهما، ويفكران في الإجابات المطروحة ، ثم يحدّدان الإجابة التي يعتقدان أنّها الأفضل والأكثر إقناعاً وإبداعاً، وهذه الخطوة تستغرق لحظات عدّة لتبادل الأفكار.
- **ثالثاً: المشاركة:** يطلب المعلم – في هذه الخطوة الأخيرة – إلى كلّ زوج من الطلبة أن يشاركا أفكارهما مع جميع طلبة الصف، والمعلم يقوم بتسجيل الإجابات على السبورة. (أبوغالي،2010م).

رابعاً: استراتيجيّة الأسئلة الفعّالة:

من أهم استراتيجيّات التدريس منذ سنوات هي استراتيجية الأسئلة الفعّالة؛ على الرغم من أنّ طرح الأسئلة استراتيجيّة قديمة إلّا أنّها واحدة من أهمّ الطرق لتحفيز الطلبة وإشراكهم في الحصة، وانخراطهم في فعاليّتها؛ ما يحفّز الفهم العميق لديهم. يقول (أديدوين): إنّ من أهم واجبات معلم العلوم رفع مستوى التفكير عند الطلبة، وذلك لا يحدث إلا من خلال الأسئلة الفعّالة (أدودين ، 2010). أمّا (شين و يودخملوا)، فيؤكّدان أهميّة طرح الأسئلة الفعّالة التي ترفع من مستوى تفكير الطلبة في الحصة. يقول الباحثان: " إنّ السؤال هو الأقوى في تنفيذ التعلم الفعّال الذي يحفّز الطلبة، ويوجّه تفكيرهم، ويساعدهم على تعلّم التفكير، كما أنّه يساعد المعلم على معرفة مدى تعلُّم طلبته". من جهة أخرى فقد أكد كلٌّ من:(Shen and Yodkhumlue، 2012) (Manoucherhri and Lapp، 2003)

ممّا سبق نلاحظ أهميّة الأسئلة التي يوجّهها المعلم للطالب، التي تساعده في معرفة كيف يفكّر الطلبة، حتى عندما يستخدم المعلم المجموعات، أو التكنولوجيا الحديثة، أو الألعاب، أو غيرها فإنّه لا يمكن أنْ يستغني عن الأسئلة التي يطرحها على الطلبة؛ لذا فمن المهم أنْ يعرف 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)

من 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 (أدودين، 2010)

أهميّة استخدام الأسئلة الفعّالة في الحصّة الصفيّة:

" استراتيجيّة السؤال والجواب هي أهم استراتيجيّة تؤدّي إلى التواصل بين المعلم والطالب" (Shen and Yodkhumlue، 2012). أما بالنسبة إلى(كامبريل،2012) فإنّ أهمية الأسئلة هي تحفيز تفكير الطلبة في الحصة، وبالتالي تحقيق التفكير العميق، أما بالنسة إلى (Manouchehri and Lapp، 2003) فإنّ أهميّة الأسئلة تكمن في قدرتها على دمج الطلبة في الحصّة، بعض 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.

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

كيفية تحضير الأسئلة الفعّالة:

تبدأ خطوات طرح الأسئلة الفعّالة في الحصّة بجذب انتباه الطلبة، عن طريق دمجهم في حلّ السؤال أو المَهمّة بطرقٍ مختلفة. ثم 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) أنّ هناك استراتيجيّات 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(Small، 2009) .

خامساً: استراتيجيّة التعلّم باللعب:

للّعب دورٌ مهمٌّ في النمو الجسمي والحركي والمعرفي والوجداني للطلبة. وإنّ 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، 2002) .

ولعلّ أوّلَ مَنْ 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 جديّاً عندما يصبحون كباراً (ميلر، 1974). ويرى الخالدي (2008) أنّ هناك سماتٍ مميّزةً للّعب تميّزه عن باقي الأنشطة، ومن هذه السمات ما يأتي:

١ أنّ اللعب شيء ممتع، يسبب الشعور بالسعادة ويخفّف التوتر.

٢ أنّ اللعب يتم في العادة في إطار بيئي خاضع للإشراف والملاحظة.

٣ أنّ في اللعب فُرصاً كثيرة للتعلم.

ومن خلال استعراض مجموعة من التعريفات للّعب فإنّها قد تختلف في الصياغة، ولكنها تتّفق بالمفهوم، وترتبط فيما بينها بصفات عدة، مثل: الحركة، والنشاط، والواقعية، والمتعة، (صوالحة، 2007).

عند تحويل نشاط إلى لعبة على المعلم الاهتمام بالأمور الآتية:

١ أنْ لا تعتمد اللعبة على الحظ فقط.

٢ أنْ يكون هناك فرصة للطالب الضعيف في المشاركة، والقدرة على إجابة أجزاء من اللعبة.

٣ ضمان مشاركة الجميع وعدم اقتصارها على مجموعة فقط.

٤ إضافة جوّ من المرح على أنْ يبقى المُخرَج مرتبطاً بمحتوى الحصة.(Albert،2005)

سادساً: التعلم بالمشروع

يُعدُّ التعلم القائم على المشاريع العمليّة نموذجاً تعليميًّا مميّزًا، يعتمد بشكل كبير على نظريّات التعلّم الحديثة ويفعّلها، وهو بديل للتلقين والاستظهار، حيث يُشغِل المعلم الطلبة في استقصاء الحلول للمشكلات الملحّة التي تواجههم في حياتهم اليوميّة.

وقد ارتبط التعليم القائم على المشاريع بالنظريّات البنائية لِ(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، ثم إعادة طرح أسئلة جديدة؛ لخلق منتجات جديدة من ابتكارهم". (أشرف علي،2009)

وتكمن قوّة التعلم القائم على المشروع في الأصالة، وتطبيق البحوث في واقع الحياة، وتعتمد فكرته الأساسيّة على إثارة اهتمام الطلبة بمشاكل العالم الحقيقي، ودعوتهم للتفكير الجاد 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 المنهج، وهو تحوّل عالمي شامل يقدّر الأصول غير الملموسة ويحرك العاطفة، والإبداع، والمرونة؛ وهذه لا يمكن أنْ تُدرَّس من خلال كتاب مدرسيّ، ولكنها عناصر يتم تنشيطها من خلال التجربة.

(مهند عامر، 2015). (أكاديمية نسيج/http://blog.naseeej.com/2013/08/13)

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

١ غالباً ما تتقاطع المشكلة قيْد البحث مع كثير من التخصّصات العلميّة ، مثل: الرياضيات، والفيزياء، والجغرافيا، والأحياء؛ ما يحقّق التكامل الأفقي بين المباحث والكفايات والمهارات المختلفة في الوقت نفسه.

٢ يوفّر هذا النوع من التعلم الفرص المناسبة للطلبة لاكتساب فهم عميق للمحتوى إضافة إلى مهارات القرن الواحد والعشرين.

٣ يساعد على التنويع في أساليب التقويم؛ إذ إنّ التعلم بالمشروع يتطلب تغيير أطر التقييم التقليديّة إلى أخرى جديدة تتناسب مع طبيعه العمل بالمشاريع. (Ravitz et al، 2012)

إن تنفيذ استراتيجيّة التعلم بالمشروع على نطاق واسع يؤدّي حتماً إلى تغيير الثقافة السائدة في المدارس، خاصة تلك الموجودة في البيئات الاجتماعيّة المهمّشة (Arjomand et al، 2013).

ولضمان فعاليّة التعلم بالمشاريع لابدّ من توافر العناصر الأساسيّة الآتية:

١ 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، رياضيات، ... ألـخ).

٢ مهارات القرن (21): 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.

٣ التحقيق/البحث العميق: يشارك الطلبة في عمليّةٍ محكمة وطويلة، في طرح الأسئلة، وتطوير الأجوبة أثناء المشروع مستخدمين في تنفيذه الموارد المتاحة.

دالأسئلة الموجّهة: يركز العمل بالمشروع على توجيه أسئلة مفتوحة النهاية تثير فضول الطلبة واهتمامهم، وتساعدهم في استكشاف المطلوب.

٤ الحاجة إلى المعرفة: يحتاج الطلبة بالضرورة إلى اكتساب المعرفة، وفهم المفاهيم، وتطبيق المهارات من أجل الإجابة عن الأسئلة الموجّهة، وتنفيذ المشروع.

٥ 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).

٦ 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.

٧ الجمهور العام: يشرح الطلبة عملهم (المشروع ومراحله ومخرجاته) لأشخاص آخرين غير الزملاء والمعلمين.

يوجد ثلاثة محاور لنجاح التعلّم القائم على المشاريع، وهي:

١ العرض: معرفة الطلبة منذ البداية أنّهم سيقومون بعرض نتاج (مخرج) مشروعهم لآخرين لمشاهدته (ملاحظته)، وإبداء الرأي فيه.

٢ مراحل المشروع المتعددة: مراجعة المعلم لعمل الطلبة (المشروع) في مراحله المتعددة لتقديم تغذية راجعة لهم، ولمعرفة مدى تقدّمهم في المشروع.

٣ النقد البنّاء: عقد جلسات مراجعة لكلّ مرحلة في المشروع، وتقديم ملحوظات بنّاءة في جوٍّ مريح ومحفّز للعمل. (BIE،2014).

يرى (Cook and Weaving) 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 مع بعضهم البعض، 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، إلا 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: ينطوي 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 ينطوي 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.

وعند تنفيذ فكرة التعلم بالمشروع على المعلم أن يراعي الآتي:

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

سابعاً: استراتيجيّة الصف المقلوب:

هي استراتيجيّة تعتمد على التعلّم المتمركز حول الطالب(تنعكس الأدوار جزئيّاً أو كليّاً بين الطالب والمعلم حسب 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(أو المقلوب) طريقة حديثة يتمّ فيها توظيف التقنيّات الإلكترونيّة الحديثة بطريقة تتيح للمعلم إعداد الدروس على شكل مقاطع فيديو أو غيرها من الوسائط، الهدف منها هو إطلاع الطلبة عليها قبل الحضور للفصل. ويتمّ تخصيص وقت الحصة لمناقشة الأنشطة والتدريبات والمشاريع. 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 أن الفيديو يُعدُّ عنصراً أساسيّاً في التعلُّم المعكوس، ويتمّ إعداد الدروس في مقاطعَ مدتها تتراوح عادة ما بين 5-10 دقائق، يشاهدها الطلبة قبل حضور الدرس، وقد تُستخدم وسائط تكنولوجيّة أخرى لهذا الهدف مثل العروض التقديميّة (Power point)، والكتب الإلكترونيّة المطوّرة، والمحاضرات الصوتيّة، وغيرها(متولي وسليمان، 2015). وقد عرّف (بيشوب Bishop، 2013) الصف المقلوب بأنّه طريقة تعليميّة تتشكّل من مكوّنين أساسيّين وهما: الأنشطة التعاونيّة التفاعليّة الجماعيّة داخل الصف، ومشاهدة المادة التعليميّة عبر الحاسوب خارج غرفة الصف.

متطلّبات الصّفَ المقلوب:

- **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 التعلُّم المطلوب. تغيُّر في مفهوم التعلم: يتطلّب تبنّي هذه النمط التعليمي تغيير فلسفة التعليم من عمليّة يكون المعلم هو محورها وقائدها إلى عمليّة يكون فيها هو الوسيط والموجّه والميسِّر، بينما يكون الطالب نَشِطاً وإيجابيّاً ومسؤولاً عن عمليّة تعلّمه.
- **تقسيم المحتوى وتحليله بشكل دقيق:** وذلك لتحديد المادة التعليميّة الواجب تحضيرها بدقة.
- **توفُّر معلمين مدرّبين ومهيّئين:** بما أنّ هذا النمط لا يستغني عن دور المعلّم، تزداد الحاجة إلى وجود معلمين قادرين على التعامل مع هذا النمط، حيث يتطلب اتّخاذ العديد من القرارات المتنوعة المهمّة.

ميّزات التعلُّم المعكوس:

١ منحُ الطلبةِ الفرصة للاطّلاع الأوّلي على المحتوى قبل الحصة، واستثمار وقت الحصة بشكلٍ أفضل.

٢ تحسين تحصيل الطلبة وتطوير استيعابهم للمفاهيم المجرّدة.

٣ التشجيع على الاستخدام الأمثل للتقنيّة الحديثة في التعليم.

٤ توفير آليّة لتقييم استيعاب الطلبة؛ فالاختبارات والواجبات القصيرة التي يجريها الطلبة هي مؤشّرٌ على نقاط الضعف والقوة في استيعابهم للمحتوى؛ ما يساعد المعلّم على التعامل معها.

٥ توفير الحريّة الكاملة للطلبة في اختيار المكان والزّمان والسّرعة التي يتعلّمون بها.

٦ توفير تغذية راجعة فوريّة للطلبة من قبل المعلمين في الحصّة داخل الصف.

٧ تشجيع التواصل بين الطلاب من خلال العمل في مجموعات تعاونيّة صغيرة.

٨ المساعدة في سدّ الفجوة المعرفيّة التي يسبّبها غياب الطلبة القسري، أو الاختياري عن الصفوف الدراسية.

٩ يتيح للطلبة إعادة الدرس أكثر من مرة بناءً على فروقاتهم الفردية.

١٠ 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، والتعلم الذاتي، وبناء الخبرات، ومهارات التواصل والتعاون بين الطلبة. (متولي وسليمان، 2015)

التعلّم المعكوس والنظريّة البنائيّة:

إنّ الاتّجاهات التعليميّة الحديثة توجّه أنظارها نحو النظريّة البنائيّة لتغيير وتطوير العمليّة التعليميّة، والخروج عن النمط التقليدي السائد في التعليم. وترى البنائيّة أنّ المتعلّم نشط، وهو مسؤول عن عمليّة تعلّمه، ويبني معرفته بنفسه. تعطي البنائيّة أهميّة كبيرة للمعرفة المسبقة التي يمتلكها المتعلّم، ليبني عليها معرفته الجديدة. كما وتركّز 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 (2015)، ودراسة (بيشوب Bishop، 2015)، 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 ثمّ 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 التعلم المتنوعة؛ ما يحقّق للمتعلم التعليم النوعي والتعليم ذا المعنى، كما يُخرِج الحصّة عن النمط التلقيني المُملّ.

وتتيح طريقة تنفيذ التعلم المعكوس للمعلم التقييم المستمر خلال الحصة على مستوى المتعلمين وفهمهم للمادة، وهذا يقدّم ميزتين كبيرتين لهذا النوع من التعليم، وهما: 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، 2015).

ثامناً: استراتيجيّة لعب الأدوار:

تُعدُّ استراتيجيّة (لعب الأدوار) وما تتضمّنه من ألعابٍ ومحاكاة، من الأمور المألوفة عند الطلبة. وهذا يؤكّد لنا استعدادهم للتفاعل مع هذه الاستراتيجيّة بشكلٍ رائع؛ لذا على المعلّمين الاستفادة من هذه الميزة لدى طلبتهم.

△ مميزات هذه الاستراتيجية:

1 ـ سرعة تعلم الطلبة بهذه الطريقة واستمرار أثرها عندهم .

2 ـ تساعد هذه الطريقة على تنمية علميات التفكير والتحليل عند الطلبة.

3 ـ تُضفي روحاً وجوّاً من الحيوية والمرح على الموقف التعليمي.

4 ـ تساعد هذه الاستراتيجية على التواصل الإيجابي بين الطلبة، وتنمية الروح الاجتماعيّة والأُلفة والمحبة بينهم .

5 ـ تساعد على اكتشاف ذوي الكفاءات والقدرات المتميّزة العالية من الطلبة.

6 ـ تعالج السلوكات السلبيّة عند الطلبة، مثل الانطواء.

△ خطوات تنفيذ هذه الاستراتيجيّة:

-إعادة صياغة الدرس باستخدام حوار تمثيلي، وشرح الاستراتيجية للطلبة.

-توزيع الأدوار على الطلبة.

-اعتبار الصف مسرحاً، حتى لو كانت التجهيزات بسيطة.

-اختيار المشاهدين والملاحظين من الطلبة، وتكليفهم بمهمّات تعتمد على مشاهدتهم.

-انطلاق التمثيل ولعب الأدوار- المتابعة - إيقاف التمثيل. (عبيد، وليم، 2004)

استراتيجة الرحلات المعرفية (Web Quest):

التعامل مع الطلبة ذوي الحاجات الخاصة:

يُعدُّ التعليم في جميع مراحله الركيزة الأساسية للمجتمع الفلسطيني، وهو لكلّ شخص كالماء والهواء وليس 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 الحاجات الخاصة.

وانسجاماً مع توجّهات وزارة التربية والتعليم تجاه دمج الطلبة ذوي الحاجات 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 الإحتياجات الخاصة ، فقد تبنّت العديد من البرامج التي تُسهم في دمج هؤلاء الطلبة في المدارس، منها: برنامج التعليم الجامع، برنامج غرف المصادر. وهذه مجموعه من الإرشادات مقدمه للمعلم، حول كيفية التعامل مع الفئات التي يتم دمجها ضمن الطلبة في المدارس:

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 موجّه إليه، وقراءة كلّ ما يُكتب على السبورة.
- السماح للطالب الكفيف كليّاً استخدام آلته الخاصة لكتابة ملحوظاته، أو حلّ واجباته، دون أي إحراج.

ذوو الإعاقات السمعيّة

- التحدُّث بصوت عالٍ مسموعٍ 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 سمعيّاً على المشاركة في النشاطات الصفيّة وتطوير مهارات التواصل لديه.

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.

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 بالانجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، وتكليفه بمهمّات تناسب إمكانياته.
- عدم التعامل معه بشكل مفاجئ، بل لا بدّ لأيّ خطوة تخطوها معه أنْ يكون مخطّطاً لها جيداً.

الطلبة بطيئو التعلم

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

ذوو صعوبات التعلم

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

الطلبة المتفوّقون.

- إجراء تعديل في مستويات الأنشطة حين اكتشاف المعلم ما يدل على وجود طالب متفوق، بحيث يتولد التحدي لدى 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 ناحية توفير الجو المناسب، والإمكانات المطلوبة لتنمية مواهبهم وقدراتهم ورعايتها.

التقويم

يُعدّ التقويم ركناً أساسياً من أركان العملية التعليمية وجزءًا لا يتجزأ منها، فهو الوسيلة التي يمكن من خلالها معرفة ما تم تحقيقه من أهداف، ومن خلاله يمكن تحديد الجوانب الإيجابية والسلبية في العملية التعليمية، وتشخيص جوانب الضعف والقصور فيها من أجل اتخاذ الإجراءات المناسبة.

وهوعملية منهجية تقوم على أسس علمية،لإصدار أحكام تتسم بالدقة والموضوعية على مدخلات وعمليات ومخرجات أي نظام تربوي، ومن ثم تحديد جوانب القوة والقصور في كلّ منها تمهيداً لاتخاذ قرارات مناسبة لإصلاحها. ولا يقتصر الهدف من التقويم على تحديد مستويات الطلبة، بل يتمثل في تحسين العملية التعليمية التعلمية وفق معايير الجودة والامتياز(كاظم،2004).

ومن التوجّهات التربوية الحديثة ما يعرف بالتقويم الأصيل، الذي يعتمد على الافتراض القائل بأنّ المعرفة يتم تكوينها وبناؤها بواسطة المتعلم، وتختلف تلك المعرفة من سياق لآخر. وتقوم فكرة هذا النوع من التقويم على تكوين صورة متكاملة عن المتعلم في ضوء مجموعة من البدائل. أي أنّ تعلّم الطالب وتقدّمه الدراسي يمكن تقييمهما بواسطة أعمال ومهام تتطلب منه انشغالاً نشطاً، مثل البحث والتحرّي لحل المشكلات والقيام بالتجارب الميدانية، وهذه الطريقة في تقويم الطلبة تعكس تحولها من النظرة الإرسالية للتعلم(التلقين) إلى النظرة البنائية.(ascd،2005)

تعريف التقويم الأصيل

هو التقويم الذي يقوم على الافتراض القائل بأن المعرفة يتم تكوينها وبناؤها بواسطة المتعلم، وهي تختلف من سياق لآخر. ويقيس التقويم الأصيل أداء الطلبة فى 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 فى 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، وهوعملية إنتاجية تفاوضية تتيح للطلبة التقييم الذاتي وفق محكات أداء معروفة.

1 يقيس المهارات بشكل مباشر ويدمج بين التقويم الكتابي والأدائي.

2 يرصد تعلم الطلبة على مدار الزمن.

٣ يوجه المنهاج ويتوافق مع أنشطة التعليم ونتاجاته.

4 ويشجع التفكير التباعدي والتشعبي.

5 يشجع العمل الريادي القائم على التحليل والمبادرة والعمل التعاوني. (Campbell،2000)

تحولات في التقويم : (Popham،2001)

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، التفكير النقدي..) كفاءات ماوراء المعرفة(التأمل والتقييم الذاتي)، كفاءات اجتماعية(قيادية، الإقناع، التعاون، العمل الجماعي...)، التصرفات العاطفية (المثابرة، والدافع الذاتي والفعالية الذاتية والاستقلالية والمرونة..)

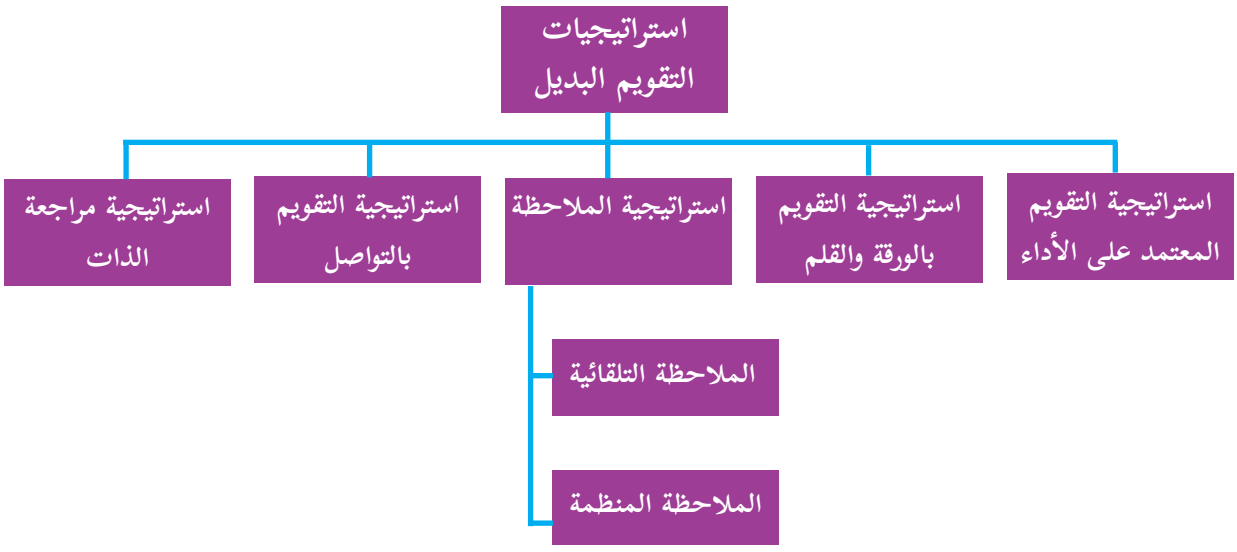
3 التحول من تقويم منفصل إلى متكامل، تقويم الطالب على كلّ ما يستطيع أداءه بالمعارف والمهارات والاتجاهات التي تعلمها، ويربط ذلك بتقويم جميع عناصر النظام التربوي.

استراتيجيات التقويم وأدواته (اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة،2016)

الاستراتيجيات: (التقويم المعتمد على الأداء، الورقة والقلم، الملاحظة، التواصل، مراجعة الذات)

الأدوات: (سلالم التقدير العددي سلالم التقدير اللفظي، سجل وصف سير التعلم ، السرد القصصي). يتم اختيار الأداة أو الأدوات التي تناسب الموقف التعليمي التعلمي.

استراتيجيات التقويم البديل (الفريق الوطني للتقويم ،٢٠٠٤)



أدوات التقويم البديل

أدوات التقويم البديل: (عودة،٢٠٠٥)

1. قوائم الرصد أو الشطب، قائمة الأفعال والسلوكيّات التي يرصدها المعلم، أو المتعلم لدى قيامه بتنفيذ مهارةٍ ما، وذلك برصد الاستجابات على فقراتها باختيار أحد تقريرين من الأزواج الآتية : صح أو خطأ. وتُعدّ من الأدوات المناسبة لقياس مخرجات التعلم.
2. سلالم التقدير الرقميّة واللفظيّة: تقوم سلالم التقدير على تجزئة المهمّة، أو المهارة التعليمية إلى مجموعة من المهام الجزئية بشكلٍ يظهر 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 تشجّع 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 تمت ملاحظته على أدائه .
5. ملف الإنجاز: لتجميع عينات منتقاة من أعمال الطلبة يتم اختيارها من قبلهم تحت إشراف المعلم، ويتم تقويمها وفق معايير محددة.
6. مشروعات الطلبة: عمل نشاط يختاره الطالب 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 ، لوحة فنية ، حل مسألة،....) أمام بقية زملائهم .
8. صحائف الطلاب: تقارير ذاتيّة يعدّها الطالب عن أدائه في إنجاز المهام الحقيقية شاملة ما يراه من نقاط قوة، ونقاط ضعف فضلاً عن تأمّلاته الذاتيّة حول الأداء.

مقارنة بين التقويم البديل والتقويم التقليدي: (زيتون، ٢٠٠٣)

التقويم البديل	التقويم التقليدي
يأخذ شكل مهام حقيقية مطلوب من الطلاب إنجازها أو أداؤها.	يأخذ شكل اختبار تحصيلي، الأسئلة كتابية ـ قد لا يكون لها صلة بواقع الطلبة ـ
يتطلب تطبيق المعارف والمهارات ودمجها لإنجاز مهمة.	يتطلب تذكر معلومات سبق لهم دراستها.
يوظف الطلبة مهارات التفكير العليا لأداء هذه المهمات (مهارات، التطبيق، التحليل، التقييم، التركيب)	يوظف الطلبة عادة مهارات التفكير الدنيا لإنجاز المهمات الموكلة إليهم (مهارات التذكر، الاستيعاب).
يستغرق إنجاز المهمة وقتاً طويلاً نسبياً يمتد لساعات أو أيام عدة.	تستغرق الإجابة عن الاختبارات التحصيلية وقتاً قصيراً نسبياً (ما بين 15 دقيقة إلى 120 دقيقة عادة).
يمكن أن يتعاون مجموعة من الطلبة في إنجاز المهمة.	إجابة الطلبة عن الاختبار التحصيلي فردية.
يتم تقدير أداء الطلبة في المهام 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، حقائب الإنجاز، مشروعات الطلاب،... إلخ.	يقتصر تقييم الطلبة عادة على الاختبارات التحصيلية الكتابية.

نتاجات تعلُّم منهاج العلوم والحياة:

نتاجات التعلم:

كل ما يكتسبه المتعلم من معارف ومهارات وقيم في دراسته لمنهاج معين، وهي خصائص عامة يكتسبها المتعلم، وتتمحور ضمن مجالات ثلاثة:

1. نتاجات عامة: وهي مهارات الفنون العقلية(نتاجات القدرات العقلية العليا والتفكير): بحث، تحليل، حل مشكلات، والتفكير الابداعي ،والتفكير الناقد،...
2. نتاجات عائلة التخصص: من نتاجات عائلة التخصص: البحث العلمي، التفكير العلمي والمنطقي، المنهجية التحليلية.
3. نتاجات التخصص: وهي نتاجات تعلم مبحث العلوم والحياة.

نتاجات تعلم مناهج العلوم والحياة:

1. امتلاك مهارات التفكير العليا، وحل المشكلات، والاستقراء، والاستنتاج، والاستدلال المنطقي.
2. نمو مهارة فهم المقروء في حل المشكلات في تطبيقات وسياقات حياتية.
3. نمو مهارات التقصي والدقة العلمية وحب المعرفة.
4. تطبيق الأسلوب العلمي في قراءة الفرضيات والظواهر وتفسيرها.
5. تنمية الحس العددي والحس الفراغي عند الطالب.
6. توظيف المبادئ الأساسية في العلوم في سياقات حياتية.
7. توظيف أدوات ووحدات القياس لاكتساب مهارات القياس وفهم العلاقات بين وحدات القياس والتحويل فيما بينها.
٨. توظيف مهارات وأدوات التجريب المختلفة في السياقات الحياتية ومحاكاتها.

المبادىء (المعايير) التي يعتمد عليها منهاج العلوم والحياة فتشمل:

1 التكامل الأفقي والعمودي:

مجالات محتوى العلوم والحياة متعددة؛ كعلوم الأرض والبيئة، والمادة والطاقة، والعلوم الحياتية، والصحة والمنهاج الفلسطيني يدعم الترابط الأفقي بين المجالات المختلفة ويعززها، ويبني على الترابط والتعمق في المفاهيم عمودياً في السنوات والمراحل المختلفة على أساس العلاقات المتبادلة بين مجالات المحتوى، بدلاً من تقديمها كموضوعات منفصلة للطلبة، ويركز على تمييز المتعلّمين لمفاهيم العلوم وتطبيقها خارج سياقات العلوم في التخصصات الأكاديمية، والمواقف الحياتية.

2 التعلّم:

تُطرح الأفكار العلمية بطريقة استكشافية تحفّز المتعلمين، وتحقق المتعة، وتطوّر الفهم المعمق لهم، ويحتاج الطلبة إلى فهم العلوم بعمق واستخدامها بفاعلية.

ويتطلب الفهم المعمق للعلوم الانتقال التدريجي من المحسوس إلى شبه المحسوس فالمجرد لبناء المفاهيم وتطويرها، ويشمل بشكل رئيس الحس العددي والحس المكاني، وحل المشكلات، وإدماج الطلبة بتطبيقات علميّة عمليّة ذات معنى تتحدى تفكيرهم، وتربط بين الإجراءات والمهارات مع المعرفة المفاهيميّة.

2 التواصل:

يعدّ التواصل العلمي جزءاً أساسياً لتطوير الفهم، فهو أحد الطرق للمشاركة بالأفكار وإيضاحها، فمن خلال التواصل تصبح الأفكار العلمية مجالاً للتأمل والنقاش، وقد ينتج عنها تعديل التفكير، وتساعد في جعل الأفكار العلمية ومعانيها واضحة للجميع، حيث إنّ الاستماع لتفسيرات الآخرين يتيح فرصاً لتطوير فهم الطلبة، واستكشاف توجهات وأفكار علمية مختلفة تطوّر قدرتهم على التخمين والربط وإيجاد علاقات.

3 التكنولوجيا:

تعدّ التكنولوجيا أداة أساسية في تعلم وتعليم العلوم عند توظيفها بشكل مخطط له ومنظم ومستمر، والأدوات المستخدمة لكلّ صف يجب أن تكون متوفرة ومألوفة للطلبة والمعلمين، وتُسهم في إغناء بيئة التعلّم لتطوير أو تطبيق المعرفة العلمية، وتساعد الطلبة على تبادل الأفكار.

4 التقييم:

يجب أن يكون نظام التقييم جزءاً لا يتجزأ من عمليات التعليم والتعلم، وأن يتخذ أشكالاً متعددة ومختلفة ليوفر للطلبة تغذية راجعة واضحة ومستمرة عن تعلمهم، ويساعد المعلمين في تطوير أدوات مختلفة لقياس مدى فهم الطلبة للمعرفة العلمية وتطبيقاتها، ويزود أولياء الأمور بمعلومات حول أداء أبنائهم في سياق أهداف التعليم ومخرجاته، ويوفر للإداريين مؤشرات عن مستويات تعلم الطلبة.

5 تقاطع مهارات القراءة والكتابة مع المحتوى:

يستند تعليم العلوم الفعّال إلى تطوير معارف ومهارات القراءة والكتابة، التي تمكنهم من الفهم المعمق للمفاهيم، ومعاني الرموز والمصطلحات العلمية، فضلاً عن تطوير مهارات الاستدلال من خلال القراءة، ومن خلال الكتابة. يجب أن يدعم المعلمون باستمرار قدرة الطلبة على الاستدلال، وتحقيق فهم أعمق للمفاهيم، والتعبير عن فهمهم بطريقة مركزة ودقيقة ومقنعة، واكتساب فهم المفاهيم وتعميقها من المواد المكتوبة بمساعدتهم على اكتساب مهارات واستراتيجيات الاستيعاب، والإفادة من المواد المتنوعة بما فيها المقررات الدراسية، والمجلات العلمية، وسياقات المسائل العلمية، والبيانات الواردة في وسائل الإعلام.

6 العدالة:

من حق الطلبة الحصول على تعلّم عالي الجودة يتوافق واهتماماتهم والفروق الفردية بينهم، ولتحقيق ذلك يجب أن يكون لدى المعلمين توقّعات عالية من الطلبة جميعهم، وتوفير الفرص لتعلّمهم، وينبغي أن يستفيد الطلبة من مصادر تعليمية عالية الجودة، مع التركيز على الطلبة من ذوي التحصيل المتدني وذوي الاحتياجات الخاصة، ومن هم أعلى من التوقّعات على مستوى الصف.

7 المبادرات الرياديّة :

تشجيع المبادرات الريادية، حيث يقع على عاتق المنهاج إبراز هذا الجانب من خلال قيام الطلبة بعمل مشاريع حسب الصف والوحدة، حيث التركيز على التخطيط للمشروع، والتركيز على الجوانب العلمية والمهنية، وكذلك فهم معنى المخاطرة وكيفية التعامل مع المواقف الطارئة.

8 توجّهات في التقويم:

التقويم هو تحديد قيمة الأشياء وهو الحكم على مدى نجاح الأعمال والمشروعات، ويعدّ التقويم أساساً من مقومات العملية التعليمية؛ نظراً لما للتقويم من دور مهم، وأهمية كبرى في مجال تطوير التعليم .

وتعدّ العلوم العلمية من أبرز الموضوعات التعليمية، وبالتالي فإن تحقيق أهدافها له أهمية خاصة في تحقيق الأهداف التربوية، ومن هنا تبرز أهمية التقويم كعنصر من عناصر المنهاج إذ إنّ الهدف منه هو التحقق من مدى تحقيق الأهداف، ولمادة العلوم والحياة سمة خاصة لابد أن تنعكس في طرق وأساليب التقويم، وهي:

1. اشتمال التقويم على جوانب من التعلم السابق الذي اكتسبه الطالب فالعلوم مادة تراكمية.
2. اعتماد الأسلوب الاستقرائي في معظم الأحيان؛ لأن تجزئة المفاهيم إلى أجزاء وطرح الأسئلة على هذه الأجزاء يفيد في الاختبارات، وكذلك في التقويم التكويني.
3. تركيز التقويم على الأهداف الرئيسة، التي بدورها سوف تنعكس على الأهداف الفرعية، وأن تعكس الأنشطة والوسائل المستويات المعرفية المختلفة.
4. عدم اقتصار التقويم على الاختبارات فقط، بل لا بدّ من استخدام وسائل أخرى للتقويم، مثل: تنفيذ المشاريع، عمل المقابلات، جمع البيانات وملاحظتها، واستخدام وسائل التقانة من معلومات مكتوبة أو مسموعة.
5. عدم اقتصار التقويم على الجوانب المعرفية فقط بل يتعداها ليغطي الجوانب الإجرائية وحل المشكلات.

الأهداف العامة لتدريس العلوم

الأهداف العامة لتعلّم العلوم للمرحلة الأساسية (1-9)

يُتوقّع أن تتحقق الأهداف العامة الآتية لدى المتعلم بعد إتمامه المرحلة الأساسية:

1. اكتساب معارف أساسية وفق مجالات المحتوى: العلوم الحياتية والبيئية، علوم المادة والطاقة، علوم الأرض والفضاء.
2. اكتساب المعرفة العلمية بصورة وظيفية لفهم البيئة المحلية والعالمية والتفاعل الإيجابي معها.
3. اكتساب ثقافة علمية وتكنولوجية لفهم طبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع الفلسطيني.
4. تنمية المهاراته الحياتيه.
5. تحقيق أهداف العلم من: وصفٍ، وتفسير، وتنبؤ، وضبط وتحكم.
6. توظيف عمليات العلم الأساسية والمتكاملة.
7. اكتساب اتجاهات إيجابية نحو العلوم والمهن المرتبطة بها.

الأهداف الخاصة تعلم العلوم للمرحلة الأساسية (1-9)

يُتوقع أن تتحقق الأهداف الخاصة الآتية لدى المتعلم بعد إتمامه المرحلة الأساسية :

1. اكتساب معرفة علمية تتعلق بكلٍّ من المفاهيم الكبرى الآتية: الإنسان، النباتات، الحيوانات، المادة والطاقة، البيئة، الأرض والكون، الغلاف الجوي والأرصاد الجوية، الاتصالات، العلم والتقانة والمجتمع وتوظيفها في فهم البيئة وحمايتها.
2. توظيف المعرفة العلمية المتعلقة بهذه المفاهيم في فهم البيئة وحمايتها واستثمارها، وفي تفسير ظواهر طبيعية، وفي حلّ مشكلات حياتية.
3. اكتساب وتنمية عمليات العلم مثل: الملاحظة، والتصنيف، والاتصال والقياس، والتجريب، والاستقراء، والاستنتاج، والتنبؤ، وصياغة الفرضيات، وعزل المتغيرات وضبطها.
4. امتلاك ثقافة علمية وتقانية ملائمة لفهم الآثار المتبادلة لكلٍّ من العلم، والتقانة، والمجتمع، والبيئة، وتساعد في اتخاذ قرارات واعية مرتبطة بالدراسة المستقبلية، وباستخدام التقانة أو بالاختيار من مجالات العمل وأنواع المهن المتوافرة.
5. اكتساب اتجاهات علمية وتنميتها، مثل: حب الاستطلاع، والمثابرة، والدقة، والموضوعية، والأمانة العلمية، والانفتاح الذهني، والتشكك العلمي، ونحو تعلم العلوم واستخدامها في حل المشكلات الحياتية، ونحو البيئة العالمية بشكل عام، ونحو البيئة الفلسطينية بشكل خاص.
6. اكتساب ميول علمية وتنميتها مثل المطالعة، والاشتراك في الأندية العلمية وأندية حماية البيئة، وغيرها من النشاطات اللاصفية الموجهة للعلوم.
7. تنمية الحس الجمالي من خلال الملاحظة الدقيقة والمستمرة للطبيعة، والتفاعل الإيجابي معها، وتنمية الإحساس بالمسؤولية تجاه البيئة والمجتمع.
8. اكتساب أوجه التقدير المناسبة مثل تقدير عظمة الله في خلق الكون وتنظيمه، وتقدير العمل اليدوي وممارسته، وتقدير العاملين فيه، وكذلك تقدير دور العلماء بوجه عام، والعلماء العرب والمسلمين بوجه خاص، في التقدم العلمي والتكنولوجي.
9. الكشف عن ميول الطلبة وتعزيز ثقة الطالب بنفسه وتقبله لذاته والتفاعل مع الآخرين.
10. إكساب الطلبة مهارات التفكير العليا: الناقد، والإبداعي، وحل المشكلات وتوظيفها في الحياة اليومية.
11. تزويد الطلبة بمهارات استخدام التكنولوجيا الحديثة، وتوظيفها في الحصول على المعرفة وتطبيقها عملياً في جوانب حياتهم اليومية.

المهارات الأساسية في المرحلة (5-9)

يُتوقّع بعد نهاية المرحلة الأساسية الثانية (5-9) أن يكون الطالب قادراً على اكتساب المهارات الآتية :

1. عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، مثل: الملاحظة ، والقياس، والتصنيف، والاستنباط والاستنتاج، والاستدلال، واستخدام الأرقام، والتفسير والتجريب، والتعريفات الإجرائية، وضبط المتغيرات، ووضع الفرضيات .
2. التفكير الناقد والإبدعي، وحل المشكلات...
3. يدوية من حيث: استخدام المجاهر وتحضير شرائح، واستخدام أجهزة القياس والمواد الكيميائية والحفاظ عليها، وإجراء التجارب العملية، وتصميم شعارات وملصقات...
4. اجتماعية وبناء علاقات إيجابية والعمل بمجموعات.
5. اتصال وتواصل حيث يعبر الطلبة عن أفكارهم والمعلومات التي حصلوا عليها شفوياً أو كتابياً، أو رسوماً بيانية وأشكالاً وجداول.
6. بحثية وطرق الحصول على المعلومات، واختيار المراجع وتوثيقها وعرضها.
7. إدارة الذات من حيث: فهمها، وتقييمها، وتحفيزها، والتأمل...
8. بيئية كالوعي البيئي والمساهمة في المحافظة عليها.
9. تكنولوجية من حيث: استخدامها، وتوظيفها، وإنتاجها.
10. ممارسة قواعد السلامة والأمان واستخدام معدات السلامة والوقاية، والتخلص السليم من المواد الكيميائية، وإعادة الاستخدام.

بنية الوحدة والدرس

أولاً: بنية الوحدة:

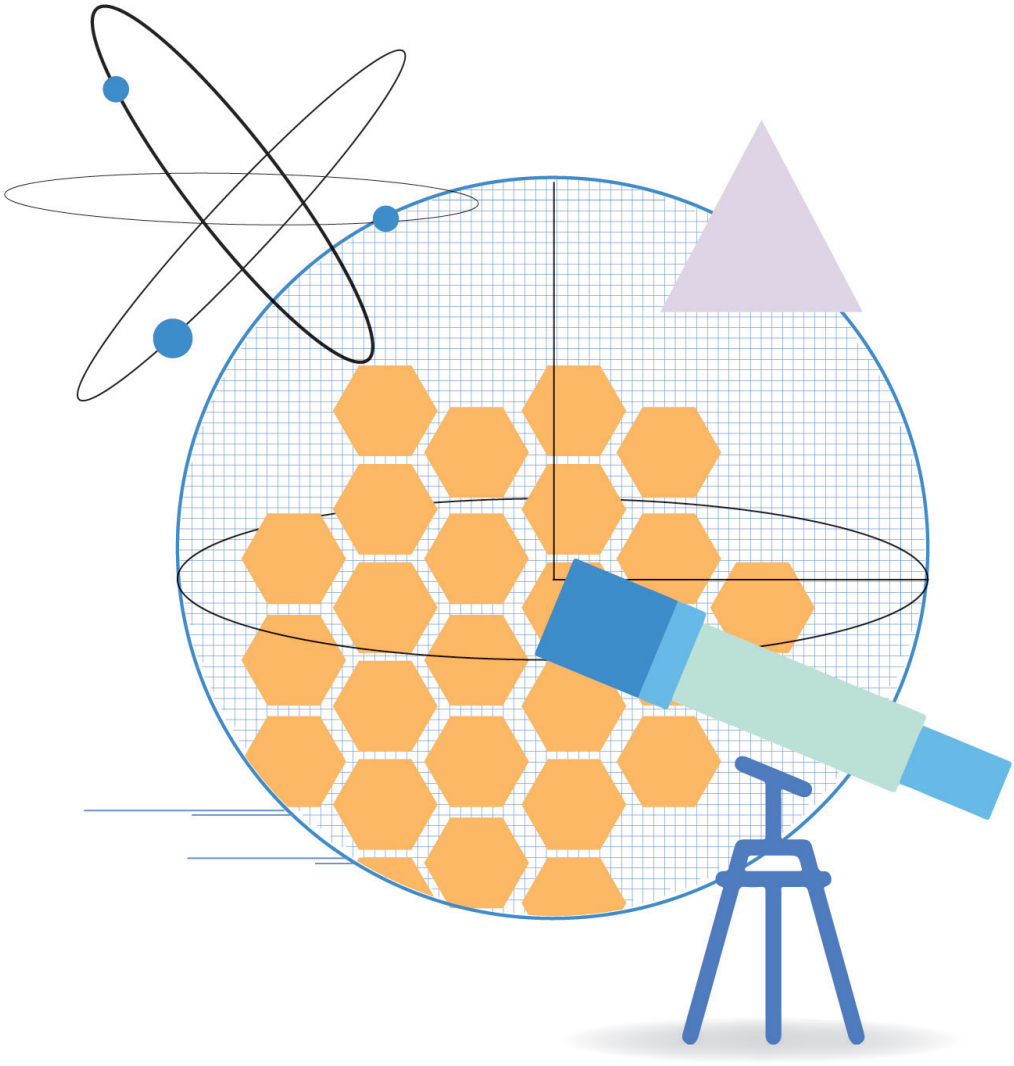
- صورة معبرة عن موضوع الوحدة، مع سؤال يمهّد ويقدّم لموضوعها.
- الأهداف العامّة للوحدة من خلال أهداف الدروس المتضمنة .
- تمّ تقسيم كلّ وحدة إلى مجموعة دروس متسلسلة في البناء.
- كلّ درس يضم أنشطة تغطي الأهداف الخاصة به.
- إدراج مشروع لكلّ وحدة في آخرها ليقوم الطلبة بتنفيذها من خلال استخدام المعرفة، وتطبيق المهارة التي تم تعلمها في سياق حياتيّ تطبيقيّ، إضافة إلى تنمية مهارات حياتية أخرى، وبشكل تكاملي مع مواضيع أو دروس أخرى .
- في درس المراجعة: ننتهي بسؤال يمهّد للتعلم الجديد.

ثانيًا: بنية الدرس:

- تم ترقيم الأنشطة في الدرس بالأرقام : 1 ، 2 ، 3،....
- النشاط الأول : موقف حياتي يعبّر عن موضوع الدرس، ويعتمد على الخبرات السابقة في التقديم لموضوع الدرس، ويشترك الطالب في حلّه ويترك فراغاً مناسباً للحل.
- النشاط الثاني : يتمّ فيه استدعاء الخبرات السابقة للدرس، ويكون هذا مراعياً للمستويات الثلاثة، وفيه يتأكد المعلم من جاهزية الطلبة للخبرة الجديدة (التقويم القبلي). ويمكن الدمج بين النشاطين: الأول والثاني .
- النشاط الثالث: يتم فيه عرض المحتوى الجديد ضمن سياق حياتي أولعبة تربوية_ يتضمن الرسم ما أمكن_ ويتم فيه تناول المحتوى الجديد بشكل متسلسل، ويعتمد بشكل متدرج على الخبرات السابقة للوصول إلى الخبرة الجديدة، بحيث يشترك الطلبة فيه بشكل فاعل، حتى يتم الوصول إلى الاستنتاج، أو القاعدة، أو التعميم من خلال:
- الأنشطة اللاحقة يتم تناول المحتوى من زوايا مختلفة ويتم مراعاة مايأتي في أنشطة الدرس:

  - التدرج من السياق الحياتي إلى المجرّد ، ومن السهل إلى الصعب ، .....
- يقوم المنهاج على تنفيذ الأنشطة القائمة على التعلم النشط بما يحقّق تفاعلاً كبيراً للطالب في الحصة الصفيّة.
- الأنشطة تتنوّع ما بين التعلم الفردي والجماعي، وبين الحل النظري والتطبيق العملي .

الفصل الدراسي الأول



الخطة الفصلية لوحدة الميكانيكا

الوحدة	عنوان الدرس	عدد الحصص		الوسائل المستخدمة	ملاحظات
		نظري	عملي		
الميكانيكا	الفيزياء و القياس	6	3	الكتاب المقرر، الشبكة العنكبوتية، شريط متري، ورنية، ميكروميتر، أوراق عمل متنوعة، شفافيات، محاكاة.	
	المتجهات	8	1	الكتاب المقرر، المستوى الديكارتي ، أقلام ملونة، أدوات هندسية، أوراق عمل ، شفافيات، محاكاة.	
	وصف الحركة	14	4	الكتاب المقرر، السكة الهوائية و ملحقاتها، شفافيات، برامج محاكاة، مفرغة الهواء، جهاز السقوط الحر، أوراق عمل.	
	قوانين نيوتن	8	4	الكتاب المقرر، مواد من البيئة، السكة الهوائية و ملحقاتها، نوابض، برامج محاكاة، شفافيات، أوراق عمل.	
مجموع الحصص		36	12		

تحليل محتوى وحدة الميكانيكا

الوَحْدة/ الدرس	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الفصل الأول: الفيزياء والقياس	أن يعرّف الطّالب علم الفيزياء.	3	أن يحوّل الوحدات بين الأنظمة المختلفة.	8	أن يستنتج وحدات النظام الدولي للكميات المشتقة.	1
	أن يتتبع الطّالب التّطور التّاريخي لعلم الفيزياء.	2	أن يستخدم الورنية في القياس.	4	أن يصنّف الكميات الأساسية من المشتقة.	3
	أن يعدد تطبيقات الفيزياء في المجالات المتنوّعة.	5	أن يستخدم المايكروميتر في القياس.	6	أن يعلل لجوء الإنسان إلى اختراع أدوات القياس	1
	أن يعرف الفيزياء الفلكية.	2	أن يقارن بين القياس باستخدام المايكروميتر والورنية.	1	أن يربط بين المفاهيم الواردة في الدرس بخريطة مفاهيمية.	1
	أن يعرّف فيزياء النانوتكنولوجي.	1	أن يقسّم الكميات الفيزيائية إلى: أساسية ومشتقة.	1		
	أن يعرّف فيزياء المواد.	1	أن يعطي أمثلة على الكميّات الأساسية والمشتقة.	1		
	أن يتعرّف أهمية توحيد أداة القياس.	2	أن يشتق وحدات الكميات الفيزيائية.	6		
	أن يوضّح مفهوم القياس.	3	أن يعلل: الورنية أكثر دقة من المسطرة العادية.	1		
	أن يعدد عناصر القياس.	1				
	أن يعدد صفات أداة القياس.	1				
	أن يعرف المعايرة.	1				
	أن يعرّف مفهوم وحدة القياس.	2				
	أن يذكر وحدات القياس الأساسية (الطول، الكتلة، الزمن) في النظام الدولي.	1				
	أن يعرّف الطول.	2				
	أن يوضّح المقصود بالكتلة.	2				
	أن يعرّف الثّانية المعيارية.	2				
	أن يعرّف الكيلوغرام المعياري.	2				

الوَحْدة/ الدرس	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
	أن يعرّف المتر المعياري.	2				
	أن يتعرف أنظمة القياس.	1				
الفصل الأول: الفيزياء والقياس	أن يعرّف الورنية.	2				
	أن يوضّح أجزاء الورنية.	3				
	أن يعرّف المايكروميتر.	1				
	أن يبيّن أجزاء المايكروميتر.	2				
	أن يوضّح مفهوم الكميات الفيزيائية المشتقة.	2				
	أن يوضّح مفهوم الكميات الفيزيائية الأساسية.	3				
المجموع		49		28		6
الفصل الثاني: المتّجهات	أن يعرّف الطالب الكمية المتجهة.	3	أن يعطي أمثلة على الكميات المتّجهة والقياسية.	1	أن يميّز الطّالب بين الكميات الفيزيائية.	1
	أن يعرّف الطالب الكمية القياسية.	2	أن يرسم المتّجهات.	3	أن يصمم مشروعا مبتكراً يستخدم فيها خصائص المتّجهات.	1
	أن يعرّف متجه الوحدة.	2	أن يجد ناتج ضرب عدد بكمية متجهة.	2	أن يربط بين المفاهيم بخريطة مفاهيمية.	1
	أن يوضّح المقصود بمعكوس المتجه.	2	أن يجد معكوس المتجه.	2		
	أن يوضّح المقصود بالقوة المحصلة.	2	أن يحدد متى تتساوى المتّجهات.	2		
	أن يعرف تكافؤ المتجهات.	1	أن يجمع المتّجهات بيانياً.	4		
			أن يجمع المتجهان حسابياً بينهما زاوية صفر.	5		
			أن يجمع المتجهان حسابياً بينهما 180°	3		
			أن يجمع المتّجهان حسابياً بينهما 90°	3		
			أن يحسب محصلة القوى.	1		
			أن يعلل التّسارع كمية متجهة.	1		
المجموع		**12**		**27**		**3**

الوَحْدة/ الدرس	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الفصل الثالث: وصف الحركة	أن يعرّف الطالب الموضع.	1	أن يفرّق بين المسافة والإزاحة.	1	أن يستنتج متى تتساوى السرعة اللحظية مع المتوسطة.	1
	أن يعرّف الإزاحة.	3	أن يحسب المسافة في الأسئلة المختلفة.	3	أن يستنتج العلاقة الرياضية للتّسارع.	1
	أن يحدد العناصر الأساسية لتحديد موضع جسم.	1	أن يحسب الإزاحة في الأسئلة المختلفة.	3	أن يستنتج العلاقة الرياضية للسّرعة المتوسطة.	1
	أن يعرّف المسافة.	1	أن يصف حركة جسم من خلال الشريط الورقي.	1	أن يستنتج وحدة قياس التّسارع.	1
	أن يوضّح مفهوم السرعة المتوسطة.	2	أن يصف حركة الجسم من خلال منحنى (ف-ز).	2	أن يشتق معادلات الحركة في بعد واحد.	3
	أن يحدد وحدة قياس السّرعة المتوسطة.	1	أن يصف حركة الجسم من خلال منحنى(ع- ز).	4	أن يفسّر زيادة سرعة الأجسام السّاقطة باتجاه الأرض كلما اقتربت من سطح الأرض.	1
	أن يعرّف السّرعة اللحظية.	1	أن يصف حركة الجسم من خلال منحنى(ت- ز).	2	أن يستنتج العلاقة بين تسارع الجاذبية وكتلة الجسم.	1
	أن يعرف الطّالب التّسارع.	4	أن يحسب السّرعة المتوسطة.	4	أن يستنتج العلاقة بين ارتفاع جسم عن سطح الأرض وزمن وصوله إلى سطح الأرض.	1
	أن يوضّح المقصود بحركة الجسم بتسارع ثابت.	1	أن يحسب السّرعة اللحظية.	1		
	أن يوضّح المقصود بحركة جسم بسرعة ثابتة.	1	أن يحسب التّسارع من خلال مسائل حسابية.	5		
	أن يعرّف السقوط الحر.	2	أن يحسب التسارع عملياً باستخدام السّكة الهوائية.	1		
	أن يتعرّف نظام الإشارات المستخدم أثناء حركة الأجسام في مجال الجاذبية الأرضية.	1	أن يستخدم معادلات الحركة في حساب الكميات الفيزيائية (السرعة، التّسارع، الارتفاع).	4		
			أن يحسب تسارع الجاذبية الأرضية باستخدام جهاز السّقوط الحر.	2		
			أن يحلّ مسائل حسابية على حركة الأجسام السّاقطة باتجاه الأرض.	3		

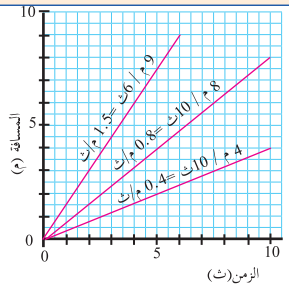
الوَحْدة/ الدرس	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
			أن يحلّ مسائل حسابية على حركة الأجسام المقذوفة رأسياً باتجاه الأعلى.	3		
			أن يحدد حركة جسم مقذوف للأعلى من خلال الرسم البياني.	1		
			أن يعلل سقوط الريشة في زمن أكبر من زمن سقوط الحجر.	1		
	المجموع	**19**		**41**		**10**
الفصل الرابع: قوانين نيوتن	أن يوضّح الطالب مفهوم القوة.	2	أن يفسّر سبب نشوء قوة الاحتكاك.	1	أن يفسّر سبب وجود الإشارة السّالبة في القانون (ق= -أ س).	1
	أن يحدد وحدة القوة.	2	أن يحلّ مسائل على حساب قوّة النابض.	2	أن يصمم جهازاً يعمل على القانون الثّالث لنيوتن.	1
	أن يعدد أنواع القوى الميكانيكية الموجودة في الطّبيعة.	1	أن يفرق بين الكتلة والوزن.	2	أن يصمم تجربة تعمل على القانون الأول لنيوتن.	1
	أن يحدد اتجاه كلّ قوّة.	1	أن يحسب الوزن والكتلة لجسم على سطح القمر.	1	أن يستنتج اتجاه السّرعة والتّسارع في الحركة الدائرية.	4
	أن يذكر فوائد قوة الاحتكاك.	1	أن يحلّ مسائل على حساب قوّة الشّد.	1	أن يفسّر سبب حفاظ الأقمار الصّناعية على حركتها على بعد ثابت حول الأرض.	1
	أن يعرف الوزن.	1	أن يحلّ مسائل على حساب قوّة التّلامس العمودية.	1	أن يتحقق عملياً من القانون الأول لنيوتن.	2
	أن يعرف قوة التّلامس العمودية.	1	أن يحلّ مسائل على حساب الاحتكاك.	1	أن يتحقق من القانون الثّالث لنيوتن.	1
	أن يعرف قوة الاحتكاك.	1	أن يفسّر سبب ارتداد المدفع للخلف عند انطلاق القذيفة للأمام.	1	أن يستنتج الصّيغة الرياضية لقانون نيوتن الثّالث.	1
	أن يوضّح المقصود بقوة الشد.	1	أن يحلّ مسائل على قانون هوك.	2	أن يستنتج المدى الأفقي الذي يقطعه سهم بعد استطالته.	1
	أن يعرف المرونة.	1	أن يحسب التردد.	1		
	أن يعرف حد المرونة.	1	أن يحسب التّسارع المركزي.	6		
	أن يعرف قوة الاسترجاع.	1	أن يحلّ مسائل على حساب الزمن الدوري.	5		

الوَحْدة/ الدرس	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الفصل الرابع: قوانين نيوتن	أن يعرّف القصور الذاتي.	2	أن يحلّ مسائل على حساب القوة المركزية.	1		
	أن يعرف الحركة الدائرية.	2	أن يتحقق عملياً من القانون الثّاني لنيوتن.	5		
	أن يعرف الزمن الدوري.	2	أن يطبّق القانون الثّاني لنيوتن في حلّ مسائل بسيطة في بعد واحد.	3		
	أن يعرّف التردد.	2	أن يفسّر بعض الظواهر الحياتية بناء على القانون الثّالث لنيوتن.	1		
	أن يعرف القوة المركزية.	1	أن يحدد الفعل ورد الفعل في حالات عديدة.	2		
	أن يعرف التسارع المركزي.	2				
	أن يعبّر عن قوانين نيوتن لفظياً.	1				
	أن يعدد تطبيقات على القانون الثّاني لنيوتن.	1				
	أن يعدد شروط تطبيق القانون الثّاني لنيوتن.	1				
	أن يعدد شروط تطبيق القانون الثّالث لنيوتن.	1				
	المجموع	**29**		**36**		**13**

مفاهيم خاطئة وصعوبات التّعلّم

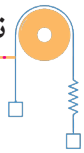
الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
أنظمة القياس/ التّحويل بين الوحدات	* التّعامل مع أنظمة القياس المتعددة في آنٍ واحد (كأن يكون السّؤال يحتوي أنظمة عديدة فينسى الطّالب أن يحوّل إلى نظام موحّد).	تدريب الطّالب قبل حلّ أيّ سؤال على دراسة الوحدات، وتحويلها جميعها للنظام الدولي، وتذكيره بهذه الخطوة باستمرار.
	* استخدام التّحويل الخاطئ (العلاقات بين المتر و أجزائه ...).	توفير جدول يضم العلاقات الرياضية بين الكميات الأساسية ومضاعفاتها وأجزائها ليتمكن من امتلاك المعلومات الأساسية حولها
	* صعوبة التّعامل مع البادئات.	إعطاء حصة كاملة للتّعامل مع البادئات والأسس في حالة الضّرب والقسمة قبل بداية الدرس.
قراءة الورنية والميكروميتر	* الخطأ في قراءة الورنية نتيجة اختلاف زاوية النظر بين الطّلبة.	أهمية أن ينظر الطّالب عمودياً على الورنية لتحقيق القراءة الصّحيحة.
	* الخطأ في قراءة الميكروميتر خصوصا عند 0.5 mm فيحتار الطّالب، هل تجاوزتها ووصلت إلى العدد الصّحيح بعدها أم لا ؟؟؟	تعويد الطّلبة على القراءة السّليمة للميكروميتر ...، ما دون النصف (0) عند النصف بالضبط (0.5)، أكبر من النصف دون الوصول للعدد الصّحيح 0.5
المتّجهات	نسيان الطّالب أن المتّجه يحدد بمقدار واتجاه، وغالباً ما يسقط الاتّجاه سهواً لديه.	وجود جدول يضم الكميات المتّجهة ككل الكميات الفيزيائية و تصنيفها. ينبّه الطّالب في بداية المادة وبصورة مستمرة إلى أن الكمية متّجهة تحتاج إلى تحديد اتجاه. قبل حلّ أيّ سؤال يجب أن يقرر الطّالب أن الكمية المطلوبة متّجهة أو قياسية.
	يستبدل الطّالب المتّجه (3 نيوتن غرباً) بـ (-3).	أن يفهم الطّالب أن الكمية المتجهة لا تبدأ بإشارة سالب مهما كان الاتجاه.
	|ح| لا تعني القيمة المطلقة للمتجه، وإنما تعني قيمة المتجه (مقداره).	ح = 3 م شرقاً | ح | = 3 م

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
محصلة متّجهين حسابياً	المحصلة ح = حاصل جمع المتجهات متجهياً وليس جبرياً. غالبا ما يخطئ الطّالب ويجمع المتّجهات عددياً.	للتّسهيل على الطّالب نقول: محصلة متجهين بالاتجاه نفسه حاصل جمعهما الجبري وبالاتجاه نفسه. محصلة متجهين متعاكسين حاصل طرحهما وباتجاه الأكبر قيمة. محصلة متّجهين متعامدين تطبيق لنظرية فيتاغورس و الاتجاه ظا هـ = المقابل / المجاور * إجراء تجربة إثرائية من خلال طاولة القوّة أو الميزان النابضي
	عند إيجاد اتجاه المحصلة لمتّجهين متعامدين يعكس الطّالب المقابل مع المجاور بطريقة أخرى يجد زاوية المحصلة، و لا يميّز عن أي متّجه تميل.	ضع نفسك على نقطة التقاء المتجهين ... امتداد اليد هو المجاور و المقابل لوجهك هو المقابل ..... و الزاوية تكون بين المحصلة و امتداد اليد (المتجه 1).
رسم المتجهات	عند جمع متّجهين بالرسم ينسى الطّالب نقل المتجهات (يجمع المتجهات ذيل – ذيل أو رأس لرأس وليس ذيل الثّاني على رأس الأول).	الجمع يكون، حيث يتشكّل مثلث مغلق أو متوازي أضلاع، فنرسم متجه المحصلة من ذليل المتجه الأول متجها نحو رأس المتجه الثاني (الأخير في حال وجود عدة متجهات).
المسافة و الإزاحة	الاعتقاد أن المسافة والإزاحة متساويتان.	تخيّل نفسك تتحرك على محيط دائرة نصف قطرها 2 م، و تقطع دورة كاملة: المسافة ستكون محيط الدائرة (المسار الفعلي) = 4 π م، و الإزاحة هي الفرق بين الموضع الأول والنهائي من حيث المقدار (في هذه الحالة = صفراً)، أما الاتّجاه فهو الاتّجاه بين نقطتي البداية و النهاية.
السرعة المتوسطة و اللحظية	عدم التّمييز بين المصطلحات الآتية: السرعة المتوسطة ع، متوسط السرعة ع، السرعة اللحظية	**السّرعة المتوسطة:** كمية متّجهة تمثّل التّغير في الموضع بالنسبة للزمن (يعبّر عنها بمقدار و اتجاه) ويحمل رمزه إشارة المتجه. **متوسط السّرعة:** تخيّل طلبة في امتحان، وأنك ستجد متوسط علامة الامتحان مجموع العلامات/عدد الطّلبة .... كمية قياسية ودون رمز المتجه. **السّرعة اللحظية:** قيمة السّرعة عند لحظة معينة ف / ز
وصف منحنيات الحركة	غالباً ما ينظر الطّلبة إلى شكل المنحنى.	كلّ ما يحتاجه الطّالب من المنحنى هو حساب الميل أو المساحة تحت المنحنى فقط (دون التطرق لشكل المنحنى أو منظره). أن تتوفر لدى كلّ طالب نسخة حول وصف حالات الحركة

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
	المنحنى هو ليس صورة، إنما تعامل مع قيم وأرقام.	 هذا الشكل السّرعة أعلى عند 1.5 م/ث، حيث إن الحسابات تثبت ذلك، وليس لأن الخط مرتفع أكثر من غيره، وكذلك الحال بالنسبة لمنحنى **ع – ز** و منحنى **ت – ز**
الحركة بتسارع ثابت	مفهوم التّسارع الثّابت	التّغير المنتظم في سرعة الجسم $\frac{(ع_2 - ع_1)}{(ز_2 - ز_1)}$ = مقداراً ثابتاً.
	عدم قدرة الطّالب على اختيار المعادلة الصّحيحة و تطبيقها.	أن يضع الطّالب في ذهنه الاعتبارات الآتية مع مراعاة أن الأولوية لما بين الأقواس: $ع_2 = ع_1 + (ت \times ز)$ خالية من الإزاحة $ع_2^2 = ع_1^2 + (2 \times ت \times ف)$ خالية من حد الزمن $ف = ع_1 \times ز + (0.5 \times ت \times ز^2)$ لا يوجد سرعة نهائية
السّقوط الحر	كثيراً ما يقع الطّالب في مشكلة مع الإشارات **جـ، ع، ف**	تم اعتماد الإشارة السّالبة لـ جـ لأنها باتجاه مركز الأرض و بقي على الطّالب أن يقرر إشارة ف، ع، إذا سقط الجسم سقوطاً حراً فالحركة على المحور ص لذلك فإن ع ، ف تأخذ إشارة سالبة. في السّقوط الحر الإشارات جميعها سالبة. إذا كان الجسم مقذوفاً رأسياً للأعلى: فالحركة على المحور ص+ لذلك فإن ع ، ف تأخذ إشارة موجبة في المقذوف الرأسي الإشارات جميعها موجبة عدا جـ.
القوّة المركزية	الاعتقاد بأن الجسم في الحركة الدائرية لا يتسارع لأن سرعته ثابتة.	مقدار السرعة هو الثابت فقط والاتجاه متغير مما يعني وجود التسارع.

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
القانون الأول لنيوتن	معروف لدى الطّالب أن السرعة الثّابتة تعني أن التّسارع = صفراً	مفهوم السّرعة الثّابتة حسب القانون الأول لنيوتن أن محصلة القوة = صفراً
القانون الثّاني لنيوتن	يعتقد الطّالب أن: ح – ك × ت = صفراً	هذه المعادلة صحيحة رياضياً لكنها غير صحيحة فيزيائياً، صحيح أن ك × ت هي كمية متّجهة ووحدتها نيوتن، لكنها ليست قوّة، لذلك لا يمكن طرحها من محصلة القوّة، والصّحيح أن: **ح = ك × ت**
	الكتلة لا تساوي الوزن.	الوزن كمية متجهة يقاس بوحدة نيوتن واتجاهه نحو مركز الأرض وهو كمية مشتقة (و = ك × جـ) الكتلة كمية قياسية تُقاس بوحدة كغم ومضاعفاتها وأجزائها وهي كمية أساسية.
القانون الثّالث لنيوتن	غالبا ما يفسّر الطّلبة اندفاع الراكب نحو الأمام عند توقف السّيارة بشكل مفاجئ على أنه فعل و رد فعل.	اندفاع الراكب نحو الأمام عند توقف السّيارة يحدث بسبب قصور الجسم، و عدم قدرته على تغيير حالته الحركية و ليس بسبب نشوء فعل و رد فعل عند توقّف السّيارة بشكل مفاجئ.
	قد يقول طالب بأنه الفعل ≠ رد الفعل بين جسمين كتلتهما متفاوتة بشكل ملحوظ.	أنت تجذب الأرض وهي تجذبك بالمقدار نفسه من القوّة، لكن إزاحتك للأرض تكون صغيرة جداً

نماذج دروس مقترحة من الوحدة الأولى



نموذج درس (1) على فصل الفيزياء والقياس

عنوان الدرس: قراءة الورنية

عدد الحصص: 3

مرحلة الاستعداد (التّهيئة):

1 أهداف الدرس:

- أن يتعرف إلى أجزاء الورنية.
- أن يوضّح أهم استخداماتها.
- أن يتعرف كيفية استخدام الورنية في القياس.
- أن يقرأ الورنية بشكل دقيق.
- أن يستخدم الورنية في تنفيذ نشاط الكتاب.

2 المهارات:

- القياس للأبعاد المختلفة باستخدام الورنية.
- الاتصال و التّواصل.
- تنمية استخدام التّكنولوجيا (في حال تم استخدام أدوات قياس رقمية).

3 الخبرات السّابقة:

أن تكون لدى الطّالب القدرة الصّحيحة على قراءة المسطرة العادية على الأقل، وجمع الأرقام ضمن منزلة الأعشار.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقعة

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
يتوقع أن يجد الطّلبة صعوبة في تحديد الجزء الأكثر انطباقاً من الفك المتحرك على الفك الثابت نتيجة اختلاف زاوية الرؤية (قراءة الفك المتحرك).	توضّع الورنية في مكان معين، و تثبت فيه، و يوضع مسطرة عمودية عليها (من خلال تنفيذ نشاط الكتاب)، واستخدام عدسة مكبرة إن لزم.

5 أصول التدريس:

أ- المحتوى التّعليمي:

- الورنية: أداة تستخدم لقياس أبعاد الجسم: السمك بين سطحين متوازيين (البعد الداخلي)، قطر أسطوانة (بعد خارجي)، عمق نقطة، تقيس بدقة منزلتين عشريتين بوحدة سم.
- الذّراع المدرج: مسطرة مدرجة بوحدة سم.
- الفك الثّابت: يشكّل مع الذراع المدرج حرف T
- الفك المتحرك: و هو مسطرة صغيرة تنزلق على الذّراع المدرج.
- برغي التّثبيت: هو عبارة عن برغي يستخدم لتثبيت الجسم بين فكي الورنية.
- طرف قياس العمق: الجزء المستخدم لقياس العمق.
- قراءة الورنية (نظرياً و عملياً).

ب- استراتيجيات التّدريس:

- العصف الذهني، العمل التّعاوني، التجربة، محاكاة و تطبيقات.
-

6 آليات التّقويم:

التّقويم المعتمد على الأداء، ورقة عمل (١) ص ٣٩

- آلية تقويم الأهداف السّلوكية

الرقم	اسم الطّالب	مستوى التّقدير 1-5			
		المؤشر الأول (مسك الورنية بطريقة صحيحة، واختيار الجانب المناسب للقياس منها)	المؤشر الثاني (يراعي القواعد الصّحيحة لقراءة الورنية).	المؤشر الثّالث (استخدم الورنية بطريقة صحيحة، ووضع الجسم المراد قياس بعده بطريقة صحيحة).	المؤشر الرابع (يقرأ التّدريج الثابت والمتحرك بطريقة صحيحة).

- أو:

اسم الطّالب	المهارة	أتقنها	لم يتقن
	1. تقبّل مجموعة الزملاء.		
	2. القدرة على توظيف واستعمال التكنولوجيا في التّعلّم.		
	3. القدرة على البحث والاستقصاء.		

• أو: قائمة تقدير مهارة الطّالب في استخدام الورنية

الرقم	المهارة	3	2	1
1	يتأكّد من سلامة الورنية قبل الاستخدام.			
2	يطبق صفر تدريج المنزلق على صفر تدريج المقياس الأساسيّ لتحديد الخطأ الصّفري.			
3	يحدد الخطأ الصّفري في حالة عدم انطباق التّدريج.			
4	يضع الجسم المرد قياسه بين فكي الورنية.			
5	يحسب الانفراج بين الفكين على المقياس أمام صفر المنزلق.			
6	يأخذ القراءة الكلية.			

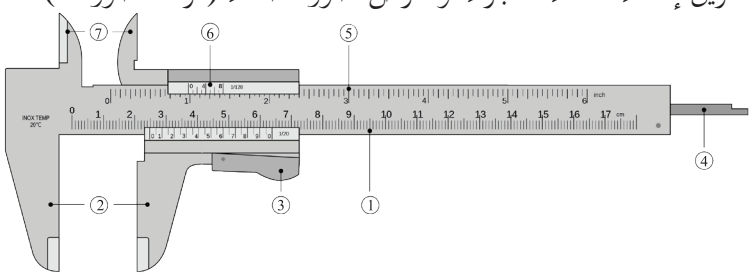
التّنفيذ:

1 التّهيئة:

• باستخدام أسلوب العصف الذّهني، وطرح الأسئلة الآتية، ومناقشتها مع الطّلبة:
- لنفرض أنك تريد قياس أبعاد طاولتك، ما أفضل أداة تستخدمها لذلك؟
- ثم ماذا لو أردت قياس أبعاد كتاب الفيزياء، فهل ستستعمل الأداة السابقة نفسها؟ ولماذا؟
- إذا طلبت منك قياس سمك 10 أوراق من الكتاب، أيّ الأداتين السّابقتين ستستعمل؟ هل يمكنك التّفكير بطرق أخرى لفعل ذلك تكون أكثر دقة، ما هي؟
• بعد أن يصل المعلّم بطلبته إلى استخدام أداة الورنية في القياس يبدأ العرض.

2 العرض:

• يستخدم المعلم لوحة/ فيديو توضّح أجزاء الورنية، ثم يوزّع عليهم ورنيات للمقارنة بين النموذج والورنية الحقيقية، ثم يختبر الطّلبة عن طريق إخفاء أسماء الأجزاء أو عرض صورة صمّاء (مرفقة صورة 1)



• يمكن الاستعانة بـ https://www.youtube.com/watch?v=6t7ewP266Xg (فيديو يوضّح تركيب الورنية وآلية القياس).
• فلاش

/http://www.stefanelli.eng.br/en/virtual-vernier-caliper-simulator-02-millimeter

(تعلّم قراءة الورنية)

- ثم نسأل الطّلبة:

- ما اسم الجزء الذي يقيس البعد الداخلي للجسم؟

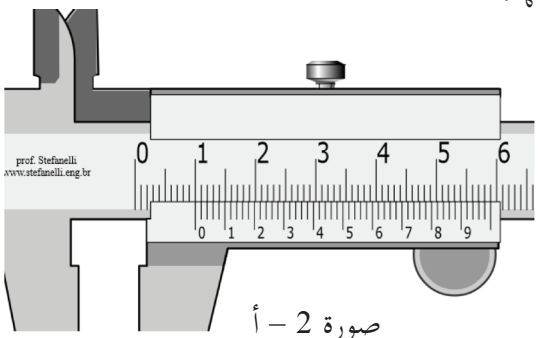
- ما وظيفة الفكين السفليين (الكبيرين)؟

- باستخدام العمل التعاوني، يقسم الطّلبة إلى المجموعات، ويوزّع عليهم أنابيب اختبار لتنفيذ نشاط (2) صفحة (9)، ويترك الطّلبة فترة مناسبة لاستكشاف استعمالات الورنية، ثم يسأل الطّلبة عن تلك الاستخدامات، ويدوّن الطّلبة ملحوظاتهم.

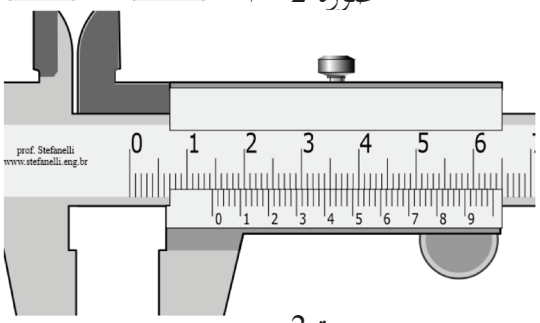
- يعرض المعلّم فيديو:

من خلال التّطبيق Vernier caliper simulator (يساعد في تعلم قراءة الورنية، ويختبر قراءة المتعلّم للورنية)، ويطرح أسئلة حوله

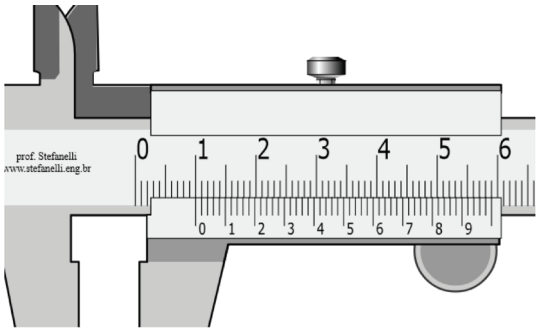
- يساعد المعلّم الطّلبة في قراءة الورنية باستعمال الصّور (2- أ، ب، ج) لضمان أن مجموعة من الطّلبة أتقنت عملية القياس نظرياً، ويوزّع على كلّ مجموعة صورة للورنية ورقة عمل (1 أو 2)، و يتركهم يقرأون، ثم يعرضون القراءة أمام زملائهم للتأكد من صحتها.



صورة 2 – أ



صورة 2 – ب



صورة 2 – ج

- أو من خلال استخدام الفلاش التّعليمي (بعد الدخول للرابط).
http://www.stefanelli.eng.br/en/virtual-vernier-caliper-simulator-02-millimeter
- اضغط إشارة التّكبير وسط الصّورة، ثم اضغط على العين حتى لا تظهر القراءة، و اطلب من الطّلبة قراءة الورنية، يمكنك تكبير المسطرة بالضغط على إشارة العدسة، ومرة أخرى، اضغط على العين لظهور القراءة، وتذكر أن تعزز الطّالب الذي قرأ القراءة الصّحيحة للورنية).
- يختبر الطّلبة أنفسهم من خلال استخدام التّطبيق على الجوال Vernier caliper simulator بعد التحميل افتح الأيقونة، واضغط على Length of Object ....، واكتب قراءة الورنية، ثم بيّن إن كانت القراءة صحيحة أم لا؟

3 الخاتمة:

- إجابة أسئلة الكتاب، وتوزيع ورقة العمل المرفقة

مشروع مقترح:

ابحث في أنواع الورنيات المختلفة وأشكالها.

نموذج درس رقم (2): على فصل المتجهات

عنوان الدرس: إيجاد محصلة متّجهين، حسابياً

عدد الحصص: 1

مرحلة الاستعداد (التّهيئة):

1 أهداف الدرس:

- أن يوضّح مفهوم محصلة القوى.
- أن يتمكّن من إيجاد محصلة القوى من خلال الرسم.

2 المهارات:

- التّعامل مع الأدوات الهندسية، الملاحظة، القياس.

3 الخبرات السّابقة:

- أن يكون الطّالب متمكناً من رسم المتّجهات.
- أن تكون لديه فكرة عن استخدام الأدوات الهندسية (مثلث، منقلة).

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقّعة.

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
عند جمع متّجهين بالرسم ينسى الطالب نقل المتّجهات (يجمع المتجهات ذيل – ذيل أو رأس لرأس و ليس ذيل الثّاني على رأس الأول).	الجمع يكون، حيث يتشكل مثلث مغلق أو متوازي الأضلاع، فتنطلق المحصلة من ذيل أول متجه إلى رأس آخر متجه.

5 أصول التدريس:

أ. المحتوى التّعليمي:

- المحصلة: متجه يحل محلّ متّجهين أو أكثر يقوم بعملهما نفسه، ويكون من النّوع نفسه.
- التّعامد في المتّجهات: أن تكون الزاوية بين المتّجهين 90°.
- تطبيق إيجاد محصلة المتّجهات بالرسم البيانيّ.

ب. استراتيجيات التّدريس:

- دورة التّعلم، التعلم التّعاوني، محاكاة Phet

6 آليات التّقويم:

- ورقة عمل (٣) صفحة (٤٨)، المعتمد على الأداء.

التّنفيذ:

1 التّهيئة

- ينفّذ المعلّم النشاط الآتي بعد توفير ما يلي (حبل، طاولة المعلّم):
  - يربط حبلين عند نقطة معينة في الطّاولة، ويحاول سحبها، وتفسير ما يحدث.
  - يغيّر الزاوية بين الحبلين، ويحاول سحبها، ويفسّر اتّجاه حركة الطّاولة مع محصلة القوتين.

2 العرض:

- باستخدام استراتيجية دورة التّعلم يقوم بما يلي:
  - مرحلة الاستكشاف: حيث يقسم المعلّم الطّلبة إلى مجموعات، ويوزع عليهم (نابضين لكلّ مجموعة، وجسم له خطاف و3 أوراق بيضاء A3 وأقلام لرسم القوى المؤثّرة واتجاه حركة الجسم)، ويطلب من كلّ مجموعة تمثيل نتيجة سحب الجسم بالنابضين عندما تكون الزاوية بينهما صفراً أو180 او 90.
  - مرحلة التّفسير: يقوم الطّلبة برسم تعبيري (نمذجة) للقوى المؤثّرة على الجسم في الحالات السّابقة، ويستنتج مقدارها واتجاهها، وموقعها بالنسبة للقوّتين(حيث يتوصّل الطّالب إلى أن مقدار المحصلة عندما تكون الزاوية صفراً تساوي مجموع قوتي السّحب، ويكون اتجاهها باتجاه أيّ من القوتين نفسه) وأن(مقدار المحصلة عندما تكون الزاوية 180 تساوي حاصل طرح قوتي السّحب وباتجاه الأكبر مقداراً)، وإن (مقدار المحصلة عندما تكون الزاوية 90 تساوي طول الوتر واتجاهها أقرب للقوة الأكبر وبينهما).
  - مرحلة التّوسيع والتّطبيق: يسأل المعلّم الطّلبة حول تطبيقات عملية أو مشاهدات حياتية على الحالات الثّلاثة (سحب قاربين لقارب في البحر أو مغناطيس يؤثّر عليه مغناطيسان....).
  - مرحلة التّقويم: كأن يسأل المعلّم أسئلة لتقويم تعلّمهم من خلال حلّ أسئلة الكتاب وأمثلته.

3 الخاتمة:

- عرض التّطبيق من موقع فيت في رسم المتّجهات:
  https://phet.colorado.edu/sims/vector-addition/vector-addition_en.html
  اختر الشكل المناسب للأسهم، ثم اسحبه نحو لوحة العرض أمامك، وغيّر في طول متجه المحصلة، وتابع تغيّر طول المتّجهات الأخرى، وتغيّر الزاوية.
- توزيع ورقة العمل رقم (٣) ص ٤٨.

نموذج درس رقم (3) على فصل وصف الحركة

عنوان الدرس : وصف منحنيات الحركة

عدد الحصص : 2

مرحلة الاستعداد (التّهيئة):

1 أهداف الدرس:

- ان يصف الطّالب حركة جسم ما من حيث الإزاحة و السّرعة و التّسارع من خلال تمثيل جداول منحنى :ف- ز.

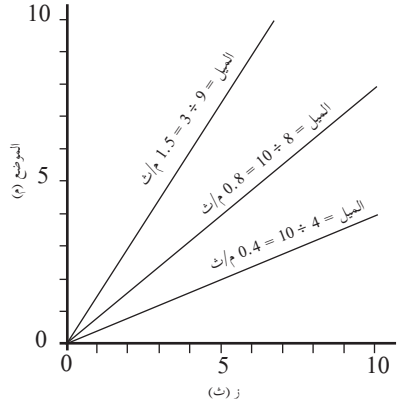
2 المهارات:

- العمل التّعاوني، تفسير البيانات، استخدام الأرقام، الملاحظة، مهارات استخدام التّكنولوجيا

3 الخبرات السّابقة

- رسم بياني من خلال استخدام البيانات في جدول.
- حساب الميل لمنحنى معين.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقّعة

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
غالبا ما ينظر الطلبة إلى شكل المنحنى. المنحنى ليس صورة، بل تعامل مع قيم وأرقام.	كلّ ما يحتاجه الطّالب من المنحنى هو حساب الميل أو المساحة تحت المنحنى فقط (دون التطرق إلى شكل المنحنى أو منظره).  هذا الشكل السرعة أعلى عند 1.5 م/ث، حيث تثبت الحسابات ذلك، وليس لأن الخط مرتفع أكثر من غيره وكذلك الحال بالنسبة لمنحنى ع – ز و منحنى ت – ز

5 أصول التدريس:

أ. المحتوى التّعليمي:

• المفاهيم السرعة المتوسطة، التّسارع، الإزاحة وعلاقتهم مع الزمن.

ب. استراتيجيات التّدريس:

• المحاكاة، جيكسو

6 آليات التّقويم:

• التّقويم المعتمد على الأداء، أوراق العمل.

التّنفيذ

1 التّهيئة

• يذكّر المعلّم طلبته بمثال بسيط حول تحويل الجداول إلى رسوم بيانية من خلال طرح المثال الآتي:
لنفرض أن جسماً تحرك وفق السّرعات الآتية في الأزمنة المشار إليها:

ز (ث)	0	1	2	3	4
ف(م)	0	1	2	3	4

• يطلب منهم رسم هذه البيانات

• كيف تصف تغيّر الموضع مع الزمن؟

مع وضع العلاقة $\overleftarrow{ع} = \frac{\Delta \overleftarrow{ف}}{\Delta ز}$ أمامهم.

• هل يمكن من خلال الرسم إيجاد السّرعة؟ كيف؟

• كيف تصف تغيّر السّرعة مع الزّمن؟

• ماذا لو أعطيت منحنى ع – ز، وطلب منك إيجاد الإزاحة، كيف يمكنك ذلك؟

2 العرض

• باستخدام استراتيجية الجيكسو يقوم المعلم بما يلي:

- تشكيل مجموعات من الطلبة، حيث يكون عدد كلّ مجموعة (5 طلبة)، وتسمّى مجموعة الخبراء.
- يوزّع المعلّم المهمات، حيث يختار كلّ طالب في المجموعة المهمّة التي يرغب في التعامل معها (كأن يأخذ الطّالب رقم (1) المهمة رقم (1)، والطّالب رقم (2) المهمة (2) وهكذا حسب الورقة المرفقة صفحة ٢٣.
- يعيد توزيع الطّلبة إلى مجموعات أخرى (المجموعات الأم): الطلبة جميعهم الذين سيعملون على المهمة الأولى

معاً، والطّلبة الذين سيعملون على المهمة الثّانية معا وهكذا... .

- يُتْرك المجال للطّلبة العمل على مهماتهم، ويحدد لهم وقت تنفيذ المهمة وإنهائها، ويكون دور المعلّم هنا ميسراً، وموجها أثناء عمل المجموعات.
- يطلب المعلّم من كلّ طالب العودة إلى مجموعته الأصلية (مجموعة الخبراء)، ويناقش كلّ طالب زملائه في نقل التّعلم إلى افراد المجموعة كافة.
- يختار الفريق طالباً ليكون منسقاً لتدوين الملحوظات.

3 الخاتمة

- يختبر المعلم تعلّم الطّلبة من خلال استخدام محاكاة Phet:
https://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man
- كما يستخدم المعلّم التّقويم المتعمد على الأداء:

المحك / وصف الأداء	وصف الأداء الجيد	وصف الأداء المرضي	وصف الأداء غير المرضي
حساب التّسارع والإزاحة بدقة.	يحسبالتّسارع والإزاحة بشكل صحيح ودقيق دون مساعدة.	يستطيع حساب ت وف بنفسه، وقد يحتاج لمساعدة من المعلّم.	يستطيع حساب ت أو ف بمساعدة أحد الزملاء.
رسم منحنى تقريبي.	يرسم منحنى تقريبي لـ ت-ز ، ف-ز دون مساعدة.	يستطيع رسم المنحنيات التّقريبية بنفسه، ويحتاج للمساعدة أحياناً.	يستطيع رسم منحنىً تقريبياً لـ ت – ز ، ف – ز بمساعدة أحد الزملاء، و دون الاعتماد على نفسه.
وصف المنحنى بدقة وبسرعة.	يوصف منحنيات الحركة بدقة وبسرعة.	يستطيع وصف المنحنيات بنفسه ودون سرعة، وقد يلجأ إلى مساعدة الآخرين.	يستطيع وصف منحنيات الحركة بمساعدة المعلم أو أحد الزملاء دون دقة منه.

ورقة عمل/ مجموعات الجيكسو: من الإكسل

مهمة رقم (1)

يتحرك جسم من السكون بحيث يعطى التغير في موضع الجسم بالنسبة للزمن وفق الجدول التالي:

1. ارسم منحنى ف – ز للبيانات المطلوبة.
2. أوجد السرعة المتوسطة لهذا الجسم من خلال ايجاد الميل لمنحنى ف – ز.
3. ثم ارسم منحنى ع – ز.

ز (ث)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ف (م)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ع (م/ث)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ت (م/ ث^2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

مهمة رقم (2):

يتحرك جسم من السكون بحيث يعطى التغير في موضع الجسم بالنسبة للزمن وفق الجدول التالي:

1. ارسم منحنى ف – ز للبيانات المطلوبة.
2. جد السرعة المتوسطة لهذا الجسم من خلال ايجاد الميل لمنحنى ف – ز.
3. ثم ارسم منحنى ع – ز.

ز (ث)	ف (م)	ع (م/ث)	ت (م/ ث^2)
1	2	2	2.00
2	4	2	1.00
3	6	2	0.67
4	8	2	0.50
5	10	2	0.40

0.33	2	12	6
0.29	2	14	7
0.25	2	16	8
0.22	2	18	9
0.20	2	20	10

مهمة رقم 3:

يتحرك جسم من السكون بحيث يعطى التغير في موضع الجسم بالنسبة للزمن وفق الجدول التالي:

1. ارسم منحنى ف – ز للبيانات المطلوبة
2. جد السرعة المتوسطة لهذا الجسم من خلال ايجاد الميل لمنحنى ف – ز
3. ثم ارسم منحنى ع – ز

ز (ث)	ف (م)	ع (م/ث)	ت (م/ ث^2)
1	1	1	1
2	4	2	1
3	9	3	1
4	16	4	1
5	25	5	1
6	36	6	1
7	49	7	1
8	64	8	1
9	81	9	1
10	100	10	1

نموذج درس رقم (4) على فصل قوانين نيوتن

عنوان الدرس: القانون الأول لنيوتن **عدد الحصص: 2**

مرحلة الاستعداد (التّهيئة):

1 أهداف الدرس:

- أن يستنتج نصّ القانون الأول لنيوتن.
- أن يوضّح مفهوم القصور الذّاتي.
- أن يحلّ مسائل بسيطة على القانون الأول لنيوتن.
- أن يفسّر بعض المشاهدات اعتماداً على القانون الأول لنيوتن.

2 المهارات:

- أن يكتسب مهارات التّركيز وخفة الحركة، الملاحظة، استخدام الأرقام، التّعريف الاجرائي لكتلة القصور، الاستنتاج.

3 الخبرات السّابقة:

أن يجد محصلة قوتين متوازيتين أو متعاكستين.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقّعة:

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
معروف لدى الطّالب أن السّرعة الثّابتة يعني أن التّسارع = صفراً.	مفهوم السّرعة الثّابتة حسب القانون الأول لنيوتن أن محصلة القوة = صفراً.

5 أصول التدريس:

أ. المحتوى التّعليمي:

- القانون الأول لنيوتن: الجسم السّاكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة وبخط مستقيم يبقى كما هو ما لم تؤثّر عليه محصلة قوى خارجية تعمل على تغيير مقدار سرعته أو اتجاهه أو كليهما معاً.
- القصور الذاتي للأجسام هو الممانعة التي يبديها الجسم لتغيير حالته الحركية بفعل كتلته.

ب. استراتيجيات التّدريس:

- الاستقصاء، التعلم التّعاوني، العرض العلمي.

6 آليات التّقويم:

- تفسير المشاهدات التي يراها في الفيديوهات في الخاتمة صفحة ٢٦.

التّنفيذ

1 التّهيئة

- على سبيل الفكاهة يطلب المعلّم من طاولته أن تغيّر موضعها، و يأخذ رأي الطّلبة بنتيجة هذا الموقف، ويحرص على تقبّل آرائهم.
- يطلب المعلّم من أحد الطّلبة ركل كرة برجله، ماذا سيحدث لها؟ ماذا لو لم يكن هناك جدار للغرفة؟
- يسقط المعلم كرة تنس أمام مروحة، ويسأل طلبته عن اتجاه حركتها إذا كانت المروحة متوقفة وإذا كانت تعمل هل سيختلف، ولماذا؟

2 العرض

- باستخدام العمل التّعاوني يوزّع المعلّم الطّلبة إلى مجموعات متجانسة، ويطلب منهم تفسير ما سيشاهدونه.
- باستخدام العرض العلميّ وإحضار الأدوات اللازمة حسب نشاط (9) صفحة (49).
- يسال الطّلبة: لماذا لا تسقط العملة المعدنية باتجاه حركة الورقة.
- يوضّح للطّلبة أنه باستخدام الاستقصاء سيسمح لهم بطرح أسئلة استفهامية متنوعة، ويكون جوابها من قبله (نعم /لا) لمساعدتهم في الوصول إلى تفسير لما شاهدوه.

3 الخاتمة

- اختر مما يلي لتقويم تعلّم الطّلبة:

1. https://www.youtube.com/watch?v=ZuBShPpGmf8
2. https://www.youtube.com/watch?v=UwuN-zESkF8
3. https://www.youtube.com/watch?v=BlFGN2zlDYc
4. https://www.youtube.com/watch?v=LEHR8YQNm_Q
5. http://www.sciencechannel.com/newtons-laws-of-motion-interactive/
6. https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html

الجزء الثالث من الوحدة الاولى

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
الفيزياء والقياس	• يتتبّع تطور علم الفيزياء. • يقدّر أهمية الفيزياء في حياة الإنسان. • يتعرّف إلى: القياس، وعناصره، وأنظمة القياس. • يحوّل الوحدات من نظام قياس إلى آخر. • يستنتج وحدات النظام الدولي لكميات فيزيائية مشتقة. • يميّز بين الكميات الفيزيائية الأساسية والكميات الفيزيائية المشتقة. • يستخدم أدوات قياس مثل: الورنية والميكروميتر والميزان مع مراعاة: المعايرة، والدقة، والضبط في عملية القياس، والطريقة الصّحيحة للقياس.	• تتبّع تطوّر فروع علم الفيزياء في العصور القديمة، وعند العرب والمسلمين، وفي عصور النهضة الأوروبية، والعصر الحديث. • أهمية الفيزياء في مجالات الحياة المختلفة: الطب، الزراعة، الهندسة، الاتصالات، ... • القياس والوحدات. • نظام وحدات القياس. • المعايرة. • الكميات الأساسية والمشتقة.	• نشاطات تفاعلية. • استخدام الميكروميتر والورنية في قياس الأبعاد الداخلية والخارجية لمواد مختلفة. • استخدام الموازين المختلفة في حساب كتل أجسام مختلفة.	• يصنّف كميات فيزيائية إلى أساسية ومشتقة. • يقارن بين دقة الشّريط المتري والورنية والميكروميتر. • تنفيذ مشروع حول معايرة بعض الأجهزة والأدوات. • تنفيذ مقابلات مع وحدة المقاييس والمواصفات. • مسائل عددية. • تنفيذ مشروع حول معايرة بعض المواد الاستهلاكية المستخدمة بكثرة في البيوت ومدى التزامها بالبيانات المدونة عليها.	• لمحة تاريخية بسيطة عن تطور علم الفيزياء. • استخدام أكثر من أداة قياس للنشاط الواحد، وملاحظة اختلاف القراءات لتوضيح أهمية المعايرة.
الميكانيكا (المتجهات)	• يميّز بين الكميات القياسية والمتجهة. • يعطي أمثلة على الكميات الفيزيائية القياسيةوالمتّجهة. • تمثيل الكميات المتّجهة بيانياً. • يجمع متجهين أو أكثر بيانياً. • يجمع متجهين على خطّ واحد. • يجمع متجهين متعامدين.	• الكميات القياسية والمتجهة. • جمع المتجهات بيانياً. • جمع المتّجهات في بعد واحد. • جمع متجهين متعامدين.	• إعطاء أمثلة على كميات فيزيائية، وتصنيفها إلى متّجهة وقياسية من خلال مثال عمليّ. • أنشطة تفاعلية على المسافة والإزاحة. • توظيف الحاسوب من خلال الرسومات.	• يميّز بين الكميات القياسية والمتّجهة. • يحدد المتّجه على الرسم. • يحسب قيمة المتجه. • يجمع متّجهين (على خطّ واحد أو متعامدين) من خلال مسائل متنوعة، رياضياً وبيانياً. • مسائل عددية.	• التّنويع في الكميات المتجهة في الأمثلة، وعدم التّركيز على كمية واحدة (الإزاحة، القوة، السرعة، ...).

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
الميكانيكا (وصف الحركة)	• يوضّح مفهوم الموضع. • يميّز بين المسافة والإزاحة. • يتعرّف إلى السّرعة المتوسطة، والسرعة اللحظية، والتّسارع. • يرسم الأشكال البيانية التي توضّح العلاقة بين الإزاحة والزمن، والسّرعة والزمن. • يفسّر الأشكال البيانية بين الموضع والسّرعة اللحظية والسّرعة المتوسطة والتّسارع. • يوضّح الحركة في بعد واحد بتسارع ثابت. • يستنتج معادلات الحركة في بعد واحد رياضياً. • يحلّ مسائل متنوعة على معادلات الحركة في بعد واحد. • يوضّح مفهوم السّقوط الحر. • يقيس تسارع الجاذبية الأرضية. • يصمم تجربة لتعيين تسارع الجاذبية الأرضية.	• الموضع والإزاحة. • المسافة والإزاحة والسّرعة الخطية واللحظية والسّرعة المتوسطة والتّسارع الثّابت. • تمثيل العلاقات بين السّرعة والإزاحة والتّسارع بيانياً. • معادلات الحركة في خطّ مستقيم. • الحركة الرأسية في مجال الجاذبية الأرضية. - السّقوط الحر. - المقذوف رأسيا للأعلى.	• يحوّل بيانات مجدولة إلى رسوم بيانية. • رسومات بيانية للإزاحة والسّرعة والتّسارع. • يعيّن تسارع جسم يتحرك من السّكون عملياً. • نشاطات تفاعلية. • يحسب تسارع السّقوط الحر عملياً. • توظيف البرامج الحاسوبية لرسم المنحنيات، وتحليلها. • مقاطع يوتيوب • فلاشات.	• يمثّل قيماً بيانياً. • يجد ميل المماس لمنحنى. • مسائل عددية. • تنفيذ مشروع. • حساب تسارع الجاذبية الأرضية عملياً.	• ربط الأمثلة بالحياة العملية، وعدم التركيز على أمثلة رياضية نظرية غير عملية. • الإشارة إلى اختلاف قيمة تسارع الجاذبية الأرضية من نقطة إلى أخرى على سطح الأرض، ويمكن إثارته على شكل فكر وابحث.
الميكانيكا (قوانين نيوتن)	• يوضّح مفهوم القوّة ووحدة قياسها. • يذكر أمثلة على القوة الميكانيكية (الشد وقوة الاحتكاك والتّلامس العمودية والوزن). • يوضّح مفهوم القصور الذاتي، والكتلة، والظواهر المرتبطة به. • يكتشف قانون نيوتن الأول من خلال مجموعة مشاهدات. • يعبّر عن قانون نيوتن الأول لفظياً.	• القوّة وأنواعها، ووحدة قياس القوة. • القانون الأول لنيوتن، والقصور الذاتي. • القانون الثّاني لنيوتن (خط واحد فقط). • القانون الثّالث لنيوتن. • تطبيقات عملية على قوانين نيوتن مثل مظلات الهبوط، والصّاروخ، وحركة القذيفة والمدفع، وحزام الأمان في السيارة.	• عرض مواقف عملية تبيّن تأثير قوى مختلفة على الأجسام. • عرض فيلم فيديو أو أقراص مدمجة عن بعض تطبيقات القانون الأول لنيوتن في الحياة. • تنفيذ تجربة لاكتشاف القانون الثّاني لنيوتن. • حلّ مسائل متنوعة على القانون الثّاني لنيوتن.	• تكليف الطّلبة بكتابة تقرير حول تطبيقات القانون الأول لنيوتن في الحركة وتقديمه ومناقشته. • توظيف القانون الثّاني لنيوتن في تفسير مواقف حياتية. • يمثّل العلاقة بين القوّة والتّسارع. • يقارن بين الكتلة والوزن. • يصمم نشاطاً يثبت من خلاله الثّالث القانون لنيوتن.	• مراجعة لتجارب غاليليو. • مراجعة ما تم طرحه في الصّفوف السّابقة للبناء عليه. • التقيّد بالمسائل الرياضية على القانون الثّاني لنيوتن للقوى على خطّ واحد أو متعامدة.

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
الميكانيكا (قوانين نيوتن)	• يفسّر بعض الظواهر الطّبيعية على القانون الأول لنيوتن. • يعطي تطبيقات عملية على القانون الأول لنيوتن. • يتحقق من القانون الثّاني لنيوتن عملياً. • يعبّر عن قانون نيوتن الثّاني لفظياً، ورياضياً. • يميّز بين الوزن والكتلة. • يطبّق القانون الثّاني لنيوتن في حلّ مسائل متنوّعة على خط واحد (أفقي). • يعبّر عن القانون الثّالث لنيوتن لفظياً ورياضياً. • توضيح مفهوم الفعل ورد الفعل. • يفسّر بعض التطبيقات العملية اعتماداً على القانون الثّالث لنيوتن.		• أنشطة وتجارب عملية لاكتشاف القانون الثّالث لنيوتن. • إعداد قائمة بمشاهدات وتطبيقات عملية على القانون الثّالث لنيوتن ومناقشتها. • عرض فيلم فيديو أو أقراص مدمجة حول تطبيقات على القانون الثّالث لنيوتن في الحياة.		
	• يوضّح المفاهيم الآتية: الحركة الدائرية المنتظمة، والتّسارع المركزي. • يذكر تطبيقات على الحركة التوافقية البسيطة في خطّ مستقيم، والحركة الدائرية. • يكتسب مهارة حلّ مسائل عددية بسيطة الحركة الدائرية المنتظمة. • يستنتج العلاقة الرياضية بين الزمن الدوري والتردد. • يحلّ مسائل متنوّعة على الحركة الدائرية المنتظمة.	• القوّة المركزية والتّسارع المركزي. • التردد والزمن الدوري. • مسائل متنوعة على الحركة الدائرية المنتظمة.	• قياس ثابت نابض حلزوني. • نشاطات تفاعلية. • عرض مقاطع يوتيوب • فلاشات. • توظيف البرامج الحاسوبية المختلفة مثل: phet، crocodile physics.	• ينفذ مشروعاً حول ألعاب الملاهي.	• الاكتفاء بتطبيقات رياضية مباشرة ذات سياقات حياتية.

جدول مواصفات الوَحْدة الأولى

عدد فقرات الاختبار = 20 فقرة

	الفصل	الصّفحات		الحصص		الأهداف			مجموع الأهداف	النسبة	الوزن النسبي للفصل	عدد الفقرات لاختبار من 20 فقرة	وزن الأهداف في الاختبار		
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	معرفة	تطبيق	استدلال					معرفة	تطبيق	استدلال
1	الفيزياء والقياس	11	21.57	9	18.75	49	28	6	83	30.5	24	5	3	1	1
2	المتجهات	9	17.65	9	18.75	12	26	3	41	15.1	17	3	1	2	0
3	وصف الحركة	18	35.29	18	37.50	19	41	10	70	25.7	33	7	2	4	1
4	قوأنين نيوتن	13	25.49	12	25.00	29	36	13	78	28.7	26	5	2	2	1
	المجموع	51	100	48	100	109	131	32	272	100	.100	20	8	9	3

نموذج اختبار نهاية الوحدة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية و التعليم العالي
مديرية التربية و التعليم العالي/

امتحان نهاية الفصل الدراسي الأول

الاسم: .....
الصّف: العاشر
المادة : الفيزياء
علامة الامتحان: ...../ 60
الفترة الزمنية: ساعتان
التّاريخ: .....

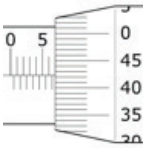
س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية: (15 علامة)

1. أول من استخدم الطّاقة المائية، هم:
أ) البابليون. ب) قدماء المصريين. ج) الإغريق. د) المسلمون.

2. عالِم الذرة الفلسطيني منير نايفة برع في مجال:
أ) الفلك. ب) المواد. ج) النانوتكنولوجي. د) البصريات.

3. العلم الذي يهتم بدراسة المواد، ويفسّر خصائصها بناء عل تركيبها الذري، هو علم:
أ) الفلك. ب) المواد. ج) النانوتكنولوجي. د) الكيمياء.

4. القراءة الصّحيحة للميكروميتر بوحدة ملم في الشكل المجاور:



أ) 6.42 ب) 7.42
ج) 6.92 د) 6.5

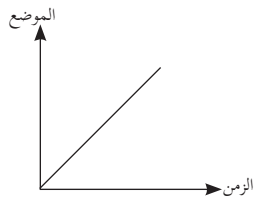
5. الكمية المشتقة و المتّجهة من بين الآتية:
أ) الكثافة. ب) الإزاحة. ج) التّسارع. د) الكتلة.

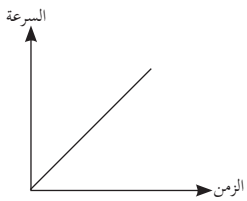
6. قوتان متعامدتان محصلتهما 100 نيوتن، و كان مقدار القوة الأولى 80 نيوتن، فإن مقدار القوة الثّانية هو:
أ) 20 ب) 60 ج) 180 د) 400

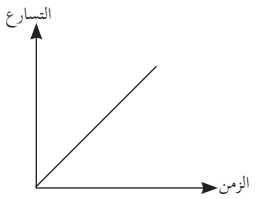
7. إذا كان المتجه $\overleftarrow{A}$ يساوي المتجه $\overleftarrow{B}$ في المقدار وبالاتجاه نفسه، فإن المتجهين $\overleftarrow{A}$ و $\overleftarrow{B}$ يحققان خاصية:
أ) التكافؤ. ب) التمدد. ج) التّعامد. د) الزاوية بينهما 180درجة.

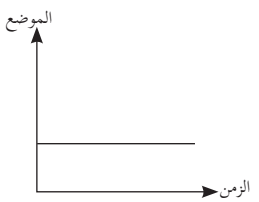
8. مراقب يراقب سيارة على طريق مستقيم، فإذا قطعت السّيارة مسافة 10 م شرقاً، ثم رجعت مسافة 7 م بالاتجاه المعاكس، فإن الإزاحة الكلية للسيارة بوحدة المتر:
أ) 17 ب) 3 ج) 17 غرب د) 3 شرق

9. الشكل الذي يمثّل حركة جسم بتسارع ثابت:

أ)


ب)


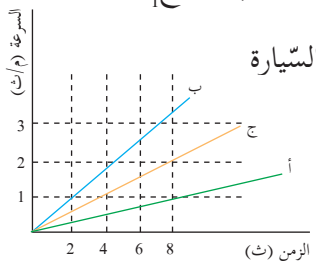
ج)


د)


10. عند قذف جسم رأسياً للأعلى بسرعة ع$_1$، فإن الزمن اللازم للجسم ليصل أقصى ارتفاع له يساوي:

أ) ع$_1$ ÷ جـ ب) (2× ع$_1$) ÷ جـ ج) جـ ÷ ع$_1$ د) (2× جـ) ÷ ع$_1$

11. يمثّل الشكل المجاور تغير السّرعة لثلاث سيارات بمرور الزمن، اعتماداً على الشكل السّيارة التي تمتلك أكبر تسارع، هي:



أ) السّيارة (أ) ب) السّيارة (ب)

ج) السّيارة (ج) د) سيارة منحناها يقع بين (ب – ج)

12. تتحرك سمكة في الماء بتسارع ثابت مقداره 2 م/ث^2، إذا أصبحت سرعتها 12 م/ث خلال زمن مقداره 5 ثوانٍ فإن سرعتها الابتدائية بوحدة م / ث:

أ) 2 ب) 22 ج) 50 د) 14

13. اندفاع الركاب نحو الأمام عند توقف السّيارة بشكل مفاجئ، تفسّر بناء على القانون:

أ) الأول لنيوتن. ب) الثّاني لنيوتن. ج) الثّالث لنيوتن. د) لا شيء مما ذكر.

14. جسم كتلته 2 كغم موضوع على سطح افقي أملس، أثّرت عليه قوّة مقدارها 5 نيوتن لليمين، وأثّرت قوة أخرى مقدارها 3 نيوتن بالاتجاه المعاكس فإن تسارع الجسم يساوي:

أ) 1 م / ث^2 باتجاه اليمين. ب) 4 م / ث^2 باتجاه اليمين.

ج) 1.5 م / ث^2 باتجاه اليسار. د) 2.5 باتجاه اليسار.

15 . واحدة من الآتية **ليست** من خصائص قوتي الفعل و ردّ الفعل:

أ) متساويتان في المقدار. ب) متعاكستان في الاتجاه.

ج) تؤثّران في جسمين مختلفين. د) خط عملهما غير مشترك و غير منطبق.

س2: علل ما يلي:

1. يتساوى زمن وصول الأجسام المختلفة في الكتلة عند سقوطها سقوطاً حراً وبإهمال مقاومة الهواء.
2. لا تعتبر لعبة السي – سو تطبيقاً على القانون الثّالث لنيوتن.

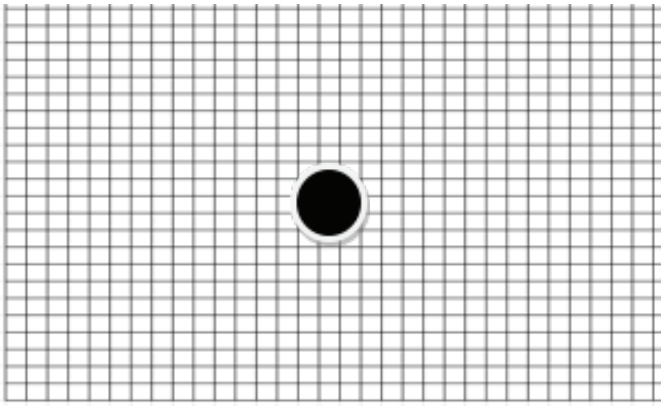
س3:

اشتق وحدة القياس في النظام الدولي لثابت الغازات العام أ = (ض × ح) / (ن × د)

حيث ض: الضغط = القوة / المساحة، ح: الحجم، ن: عدد المولات، د: درجة الحرارة المطلقة

س4:

جسم طافي على الماء يسحب بقوتين متساويتين مقدارهما 100 نيوتن، الأولى تصنع زاوية 30 غرب الشمال، والثّانية تصنع زاوية 30 غرب الجنوب، جد بيانياً مقدار محصلة القوتين واتجاهها.



س5:

قذف جسم رأسياً لأعلى، فكان أقصى ارتفاع وصله 45 م، جد:

1. السرعة الابتدائية التي قذف بها الجسم.
2. زمن وصوله لأقصى ارتفاع.
3. زمن التّحليق

س6:

ب) يتحرّك جسم على محيط دائرة نصف قطرها 140 متر، و بسرعة 4 م / ث، احسب:

1. الزمن الدوري (ن).
2. التّردد (د).

1- الفصل الأول (الفيزياء والقياس)

(1-1) معلومات إضافية:

- البادئات: تستخدم البادئات في النظام العالميّ؛ لتسهيل كتابة الأرقام الكبيرة والصغيرة جداً.
- النظام الإنجليزي للوحدات:

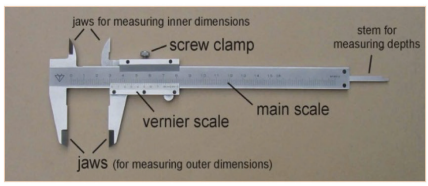
الكمية الفيزيائيّة	وحدة القياس	ما يعادلها في النظام الدولي
الطول	القدم	0.3048 م
الكتلة	الصلج (slug)	14.6كغم
الزمن	الثانية	ثانية

القدم = 12بوصة = 30.48سم = 0.3048م (البوصة = 2.5399سم).

- دقة القدمة ذات الورنية:

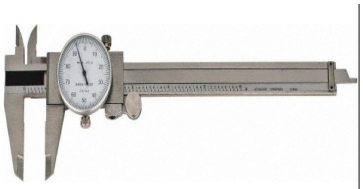
1. يتم تحديد دقة الورنية من لوحة تفاصيل الجهاز، وعادة ما تكون مسجّلة على الجهاز.
2. إذا لم نتمكن من ذلك، يمكن حساب الدقة بطريقة بسيطة جداً، فإذا علمنا بأن مقياس الورنية الإجمالي يساوي ملم؛ يمكن أن نعدّ عدد التدريجات في الورنية، ولتكن (ن) مثلاً. تكون الدقة هي أصغر تدرج على الورنية، وتحسب بالعلاقة: الدقة = (1/ن) ملم.
3. بصفة عامة إذا كان عدد التدريجات على الورنية ن = 50 (نسمي هذه الورنية الخمسينية)، وتساوي دقتها 1/50 = 0.02 ملم.
4. إذا كان عدد التدريجات على الورنية ن = 20 (نسمّي هذه الورنية العشرينية)، ودقتها تساوي 1/20 =0.05 ملم.

• أنواع القدمات:



القدمة ذات الورنية

القدمة الإلكترونية أو الرقمية



القدمة ذات السّاعة

• الميكروميتر:

الميكروميتر الخارجي العادي: يستخدم لقياس الأبعاد الخارجية، مثل الأقطار الخارجية والسّطوح.	الميكروميتر الإلكتروني الخارجي	ميكروميتر قياس الأعماق: يستخدم لقياس أعماق الثقوب، حيث يتكوّن من جزء ثابت، وجزء متحرّك.	ميكروميتر القياس الداخلي: يستخدم لقياس الأقطار الداخلية للثقوب والتّجاويف، وهو مزوّد بأعمدة تطويل.

(2-1) أسئلة إثرائية:

س1: اكتب المفهوم العلمي الدال على كلّ عبارة من العبارات الآتية:

1. (.....) أحد فروع الفيزياء، ويتناول فيزياء الكون، والنجوم وتحركاتها وأقدارها وكثافتها ولمعانها، وما يتبع هذا العلم من أجهزة.
2. (.....) العلم الذي يهتم بدراسة المواد في حالاتها المختلفة، ويفسّر الكثير من خصائصها.
3. (.....) العلم الذي يهتم بدراسة معالجة المادة على المقياس الذّري والجزيئي.
4. (.....) عملية مقارنة كمية فيزيائية بكمية فيزيائية أخرى معيارية متفق عليها من النوع نفسه.

5. (.....) المسافة بين علامتين على قضيب معدنيّ مصنوع من سبيكة البلاتين و(الإيريديوم) محفوظ في درجة صفر (سلسيوس) في مكتب الأوزان والمقاييس في فرنسا.
6. (.....) أداة تستعمل لقياس السّمك بين سطحين متوازيين وقطر الأسطوانات الداخليّ والخارجيّ وعمق الثقوب.
7. (.....) كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين و(الإيريديوم) ارتفاعها يساوي قطرها ويساوي 39 ملم محفوظة في المكتب العالمي للأوزان والمقاييس في فرنسا.
8. (.....) الفترة الزمنية التي تكافئ 9×10^{9} ضعفًا من الزمن اللازم لانتقال إلكترون ذرة السيزيوم ^{133}Cs بين مستويين من مستويات الطّاقة في الذرة.
9. (.....) تعدّ أبسط الكميات الفيزيائية، وتعبّر عن نفسها فقط.
10. (.....) كميات فيزيائية تربط بين كميتين أساسيتين أو أكثر من خلال قوانين فيزيائية.

س2: صنّف الكميات الفيزيائية الآتية إلى أساسية ومشتقة بوضع إشارة (✓):

الكمية الفيزيائية	أساسية	مشتقة
سرعة الطائرة		
طول الباب		
وزن الكتاب		
الزمن		
شدة الإضاءة		
درجة الحرارة		

س3: علل ما يأتي:

1. يعتبر الطول كمية فيزيائية أساسية.

.....

.....

2. تعتبر الكثافة كمية فيزيائية مشتقة.

.....

.....

3. الورنية أكثر دقة في القياس من المسطرة العادية.

.....

.....

4. تستخدم السبائك في صناعة الوحدات المعيارية.

.....

.....

5. استخدام الميزان ذي الكفتين لقياس كتل الأجسام، بينما النابض لقياس أوزانها.

.....

.....

س4: أكمل الجدول الآتي بوحدة القياس المناسبة للكمية حسب النظام:

الكمية الفيزيائية	النظام الدولي	النظام الغاوسي	النظام الإنجليزي
الطول	م		
الكتلة			الصلج
الزمن		ث	

س5: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. من الكميات الفيزيائية الأساسية:

أ- القوة. ب- المسافة. جـ- التسارع. د- كمية التّحرك.

2. من الكميات الفيزيائية المشتقة:

أ- شده التّيار. ب- الشّحنة الكهربية. جـ- درجه الحرارة. د- الكتلة.

3. جميع ما يلي من وحدات القياس في النظام الدولي **ما عدا**:

أ- الثانية. ب- الدرجة الكلفينية. جـ- الصلج. د- المول.

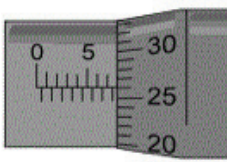
4. الوحدة الأساسية لقياس الزمن في النظام الدولي:

أ- الفيمتو ثانية. ب- الثّانية. جـ- الدقيقة. د- السّاعة.

5. من وحدات القياس الأساسية في النظام الإنجليزي:

أ- الأمبير. ب- الدرجة المطلقة. جـ- القدم. د- المول.

6. قراءة الميكروميتر بالملم في الشكل =



أ- 7.26 ب- 5.76 جـ- 7.76 د- 5.26

7. سيارة سرعتها 72 كم/س فإن سرعتها بالمتر/ثانية تساوي:

أ- 5 م/ث ب- 10 م/ث جـ- 15 م/ث د- 20 م/ث

8. مادة كثافتها 0.8 غم / سم^3 بالنظام الغاوسي فإن كثافتها في النّظام الدولي=

أ- 8000 كغم/م^3 ب- 8000 كغم/ م^2 جـ- 800 كغم/م^3 د- 800 كغم/م^2

9. 1800 لتر ماء تكافئ في النظام الدولي للوحدات:

أ- 18 م^3 ب- 18 م^2 جـ- 1.8 م^3 د- 1.8 م^2

10. دقة الميكروميتر تساوي..... دقة الورنية

أ- مثلي. ب- 3 أمثال. جـ- 5 أمثال. د- 10 أمثال.

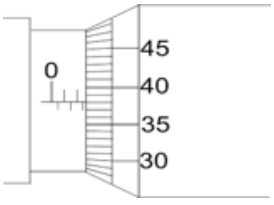
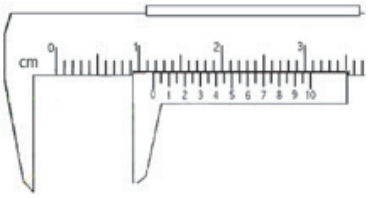
س6: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ.

1. ( ) يستخدم الميكروميتر لقياس الأبعاد الخارجية للأجسام فقط.
2. ( ) تصل دقة الميكروميتر إلى ثلاثة أرقام عشرية من السنتيمتر.
3. ( ) الحجم من الكميات الفيزيائية الأساسية.

س7: قارن بين الورنية والميكروميتر حسب الجدول:

وجه المقارنة	الورنية	الميكروميتر
الاستخدام		
الدقة		

س8: ما قيمة القياس على القدمة (الورنية) والميكروميتر المبينة على الأشكال الآتية؟

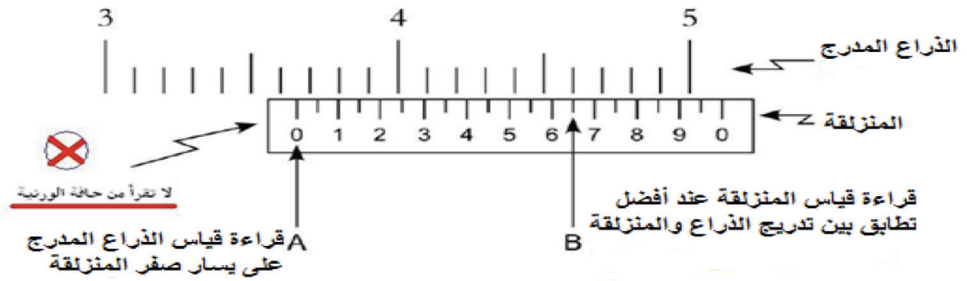
	
قراءة التّدريج الثابت = قراءة التّدريج الدائري = قراءة الميكروميتر =	قراءة الذراع المدرج = قراءة المنزلقة = قراءة الورنية =

ورقة عمل (1) قراءة الورنية

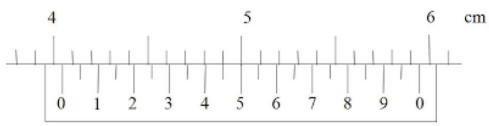
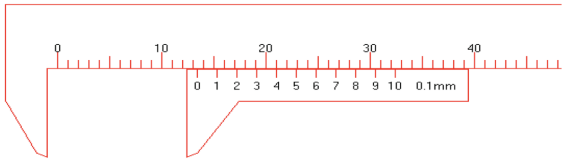
الهدف: إيجاد القراءة الصّحيحة للورنية

عزيزي الطّالب: عند قراءة الورنية تذكر أنه يتم جمع كلّ من قراءة الذراع المدرج، وتدريج المنزلقة على النّحو:

- الذراع المدرج بوحدة السنتيمتر.
- المنزلقة: بوحدة المليمتر كما هو موضّح في الشكل:



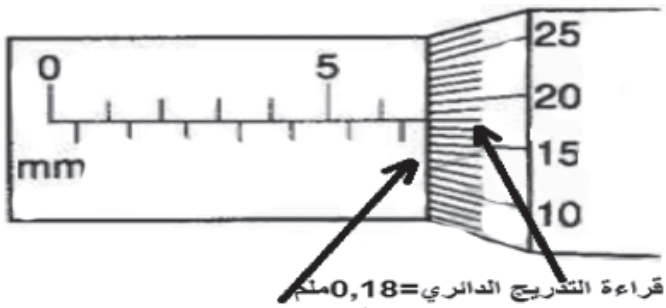
والآن عزيزي الطّالب بالتّعاون مع أفراد مجموعتك استنتج قراءة الورنية الآتية:

	
قراءة الذراع المدرج = قراءة المنزلقة = قراءة الورنية =	قراءة الذراع المدرج = قراءة المنزلقة = قراءة الورنية =

ورقة عمل (2) قراءة الميكروميتر

الهدف: إيجاد القراءة الصّحيحة للميكروميتر

عزيزي الطّالب: تذكر أنه عند قراءة الميكروميتر يتم جمع كلّ من قراءة التّدريج الثّابت والتدريج الدائري بوحدة المليمتر على النحو الآتي:



قراءة الميكروميتر= 6,5+0,18 = 6,68ملم

- بالتّعاون مع أفراد مجموعتك استنتج قراءة الميكروميتر الآتية:

قراءة التّدريج الثابت = قراءة التّدريج المتحرك = قراءة الميكروميتر =	قراءة التّدريج الثابت = قراءة التّدريج المتحرك = قراءة الميكروميتر =

(4-1) إجابات أسئلة الفصل:

(1-4-1) أسئلة المحتوى:

ص7: أُناقش: ليسهل التّفاهم والتّعامل بها، والحصول على نتائج موحدة.

ص11: سؤال: الورنية: قراءة الذراع المدرج = 1.8 سم، قراءة المنزلقة = 0.02 سم

قراءة الورنية = 1.8 + 0.02 = 1.82سم.

الميكروميتر: قراءة التّدريج الثّابت = 2ملم، قراءة التّدريج الدائري = 0.12 ملم

قراءة الميكروميتر= 2 + 0.12 = 2.12 ملم.

ص11: سؤال: أ- 1200سم^3 = 1200×100^{-6} = 1.2 ×10^{-3} م^3

ب- 100كم/ساعة = $\frac{100 \times 10^3}{3600}$ = 27.77م/ث

جـ- 1غم/سم^3 = $\frac{1 \times 10^6}{10^3}$ = 1000كغم/م^3

ص12: سؤال: 1. اشتق وحدات قياس الكميات الآتية:

أ- الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$ (كغم/م^3).

ب- الضّغط = $\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$ (نيوتن/م^2).

جـ- القوّة = الكتلة × التسارع (كغم.م/ث^2 = نيوتن).

د- الحرارة النّوعية = $\frac{\text{كمية الحرارة}}{\text{الكتلة} \times \Delta \text{د}}$ (جول/كغم.كلفن).

2.

الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
شدة التّيار الكهربائيّ الطول	الوزن

(2-4-1) أسئلة الفصل:

س1: - **علم الفيزياء:** الفيزياء هي أحد العلوم الطّبيعية، وتهتم بدراسة المادة، والطّاقة، وحركة الجسيمات، وما يؤثّر على سير عملها، والخروج بمعادلات وقوانين تفسّر تلك الظواهر، وتتنبّأ بمسيرتها عن طريق نماذج تفسّر الواقع.

- **القياس:** عملية مقارنة كمية فيزيائية بكمية فيزيائية أخرى معيارية متفق عليها من النّوع نفسه تسمّى وحدة القياس، ويتم ذلك باستخدام أداة معينة.

- **الطول:** المسافة بين نقطتين، ويقاس بوحدة المتر أو أجزائه أو مضاعفاته.

- **الورنية:** أداة تستعمل لقياس السُمك بين سطحين متوازيين، وقطر الأسطوانات الداخلي والخارجي، وعمق الثّقوب بدقة إلى أقرب منزلتين عشريتين بالسنتمتر.

- **الكيلو غرام المعياري:** كتلة أسطوانة من البلاتين و(الإريديوم) ارتفاعها يساوي قطرها، ويساوي 39 ملم محفوظة في المكتب العالمي للأوزان والمقاييس في فرنسا.

- **الثّانية المعيارية:** الفترة الزمنية التي تكافئ 9 ×910 ضعفاً من الزمن اللازم لانتقال إلكترون ذرة السيزيوم 133Cs بين مستويين من مستويات الطّاقة في الذرة.

- **الكميات الأساسية:** الكميات الفيزيائيّة التي لا يوجد أبسط منها، وتعدّ أساساً للكميات الفيزيائية الأخرى، ومن أمثلتها: الكتلة، والزّمن، والطول.

- **الكميات المشتقة:** الكميات الفيزيائية التي تُشتق من الكميات الأساسية، ومن أمثلتها: الكثافة، السّرعة، القوّة.

س2:

م	1	2	3
الإجابة	ج	أ	ب

س3: 1. لأنه يهتم بدراسة الظّواهر الطّبيعية التي تتعلق بالمادة والطّاقة وحركة الجسيمات، وما يؤثّر على سير عملها، والخروج بمعادلات وقوانين تفسّر تلك الظواهر، وتتنبّأ بمسيرتها عن طريق نماذج قريبة من الواقع.

2. لوصف الظّواهر بشكل رقمي مما يسهل معرفتها، واستخدامها، والتّعامل معها.

س4: حول الكميات الآتية إلى الوحدة المقابلة:

أ- 5 ميكروميتر = 5×10^{-6} م = $5 \times 10^{-6} \times 10^{12}$ = 5×10^{6} بيكومتر

ب- 6.4 لتر = 6.4×10^{3} مليلتر

جـ- 72كم/ساعة = $\frac{72 \times 10^3}{3600}$ = 20م/ث

د- 2×10^{-3} كغم.م/ث^2 = $2 \times 10^{-3} \times 10^3$ غم. سم/ث^2 = 200غم.سم/ث^2.

س5: قراءة الذّراع المدرج = 5.5سم، قراءة المنزلقة = 0.02سم

قراءة الورنية = 5.52سم

س6: أ- الشّحنة = شدة التّيار الكهربائيّ × الزمن

(أمبير .ث)

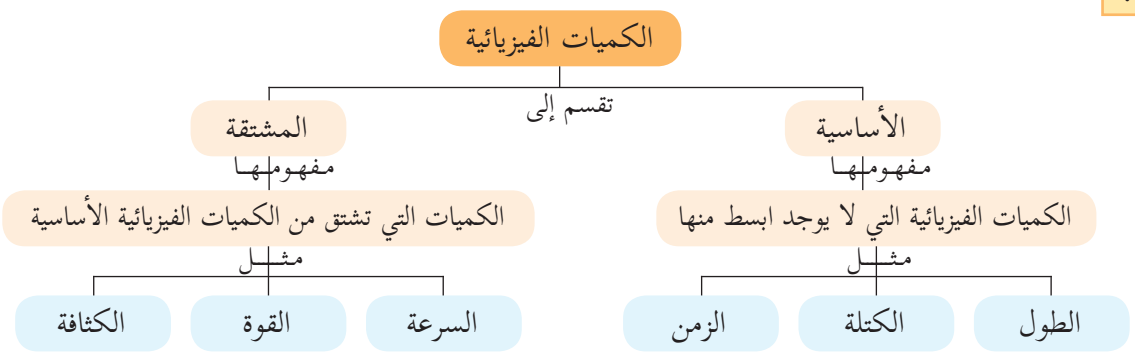
ب-طاقة الوضع = ك × جـ × ف

كغم .(م/ث^2) .م = كغم .م^2/ث^2 = جول

جـ-طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ ك ع^2

كغم .(م/ث)^2= كغم .م^2/ث^2 = جول

س7:



إجابة الأسئلة الإثرائية وأوراق العمل:

س1: 1. علم الفلك 2. علم المواد 3. علم النانوتكنولوجي
4. القياس 5. المتر المعياري 6. الورنية
7. الكيلو غرام المعياري 8. الثانية المعيارية 9. الكميات الأساسية
10. الكميات المشتقة

س2:

الكمية الفيزيائية	أساسية	مشتقة
سرعة الطائرة		✓
طول الباب	✓	
وزن الكتاب		✓
الزمن	✓	
شدة الاضاءة	✓	
درجة الحرارة	✓	

س3: 1- لأن الطول كمية لا يوجد أبسط منها
2- لأنها تشتق من كميات أبسط منها كالكتلة والحجم.
3- لأن دقة الورنية تصل لأقرب رقمين عشريين بالسنتيمتر
4- لأن السبائك قليلة التأثر بالتقلبات الجوية، وبذلك تحافظ على أبعادها .
5- لأن الكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة، أما الوزن فهو قوة جذب الأرض للجسم.

س4:

الكمية الفيزيائية	النظام الدولي	النظام الغاوسي	النظام الانجليزي
الطول	م	سم	قدم
الكتلة	كغم	غم	الصلج
الزمن	ث	ث	ث

س5:

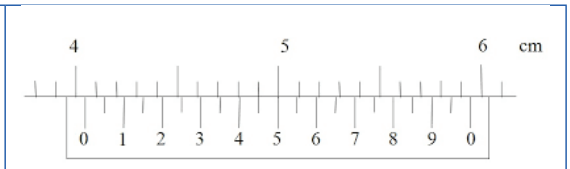
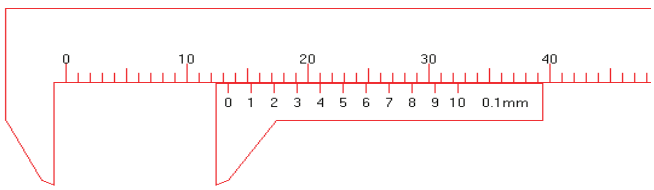
م	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الاجابة	ب	ب	د	ب	جـ	أ	جـ	جـ	أ	د

س6: (✗) -1 (✓) -2 (✗) -3

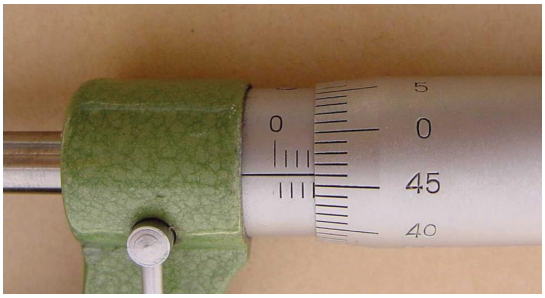
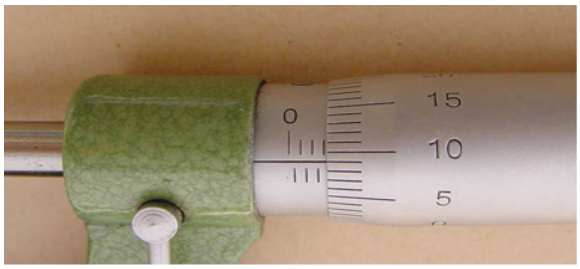
س7: **المكروميتر**: قراءة التدريج الثابت = 2.5ملم
قراءة التدريج الدائري = 2.88 ملم

الورنية: قراءة الذراع المدرج = 0.9سم
قراءة المنزلقة = 0.6 ملم = 0.96سم

ورقة عمل (١) قراءة الورنية

	
قراءة الذراع المدرج = 4.0 سم قراءة المنزلقة = 0.05سم قراءة الورنية = 4.05سم	قراءة الذراع المدرج = 13سم قراءة المنزلقة = 0.04سم قراءة الورنية = 13.04سم

ورقة عمل (2) قراءة الميكروميتر

	
قراءة التدريج الثابت = 3.5ملم قراءة التدريج المتحرك = 0.46 قراءة الميكروميتر = 3.96ملم	قراءة التدريج الثابت = 3 ملم قراءة التدريج المتحرك = 0.09ملم قراءة الميكروميتر = 3.09 ملم

2- الفصل الثاني (المتّجهات)

(2-1) معلومات إضافية:

• الاتجاهات الرئيسية والفرعية:

- عندما نذكر أن المتجه في اتجاه الشّمال الشّرقي؛ فذلك يعني أنه يصنع زاوية 45° مع الشّرق.
- عندما نذكر أن المتجه يصنع زاوية 37 شمال الغرب؛ فذلك يعني أن المتجه يصنع زاوية 37° مع اتجاه الغرب.

• جمع المتّجهات:

- يمكن نقل المتّجه من مكان إلى آخر بغرض جمعه، مع الأخذ بالاعتبار المحافظة على مقداره واتجاهه.
- تمتاز عملية جمع المتجهات بخاصية التبديل، حيث ($\overleftarrow{أ} + \overleftarrow{ب} = \overleftarrow{ب} + \overleftarrow{أ}$).
- لا يمكن جمع متجهات مختلفة في النوع الفيزيائي، مثل متجه القوّة مع متجه السّرعة.
- لا يمكن جمع كمية عددية مع كمية متّجهة.
- عند جمع متّجه ما مع معكوسه، فإننا نحصل على متجه مقداره = صفراً، **يسمّى المتجه الصّفري**.
- إذا كان المتجهان في الاتجاه نفسه؛ فإننا نحصل على أكبر قيمة لمحصلتهما.
- إذا كان المتجهان متعاكسين؛ فإننا نحصل على أقل قيمة لمحصلتهما.

(2-2) أسئلة إثرائية:

س1: اكتب المفهوم العلمي الدال على كلّ عبارة من العبارات الآتية:

1. (.....) كميات فيزيائية تُحدد بمقدار ووحدة قياس مناسبة.
2. (.....) كميات فيزيائية لا يمكن وصفها إلا بتحديد اتجاهها، إضافة إلى المقدار ووحدة القياس.
3. (.....) متجه له مقدار المتجه الأصلي، لكنه يعاكسه في الاتجاه.
4. (.....) متجه يقوم بعمل متجهين أو مجموعة من المتّجهات من نفس النوع.

س2: قارن بين الكمية القياسية والكمية المتجهة من حيث التعريف ومثِّل على لكل منهما.

وجه المقارنة	الكمية القياسية	الكمية المتّجهة
التّعريف		
مثال		

س3: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. يمكن الحصول على أكبر قيمة لمحصلة متجهين إذا كانا:

أ- في الاتجاه نفسه. ب- متعاكسين. جـ- متعامدين. د- يحصران بينهما زاوية.

2. عند ضرب المتجه $\overleftarrow{أ}$ (←——) في العدد(3-) فإن شكل المتّجه الناتج، هو:

أ- ——→ ب- ←—— جـ- ——→ د- ←——

3. واحدة من الكميات الآتية ليست من الكميات الفيزيائية المتّجهة:

أ- القوّة. ب- المسافة. جـ- التسارع. د- الإزاحة.

4. تحركت سيارة (15م) باتجاه الشّمال، ثم 3م باتجاه الجنوب فإن مقدار إزاحتها الكلية =

أ- 18م ب- 12م جـ- 15م د- 3م

س4: مثّل المتّجهات الآتية بيانياً:

$\overleftarrow{أ}$ = 5وحدات شمال الشرق	$\overleftarrow{ب}$ = 3 وحدات شمالاً	$\overleftarrow{ج}$ = - $\overleftarrow{أ}$	$\overleftarrow{د}$ = - 0.5 $\overleftarrow{ب}$

س5: 1. تحرّكت سيارة 5كم باتجاه الجنوب، ثم 2كم باتجاه الغرب. جد مقدار الإزاحة، واتجاهها.

.....

.....

2. إذا كان $\overleftarrow{أ}$ و $\overleftarrow{ب}$ متجهين، فما العلاقة بينهما إذا كانت محصلتهما:

أ- تساوي |أ| + |ب| .....

ب- تساوي صفراً .....

ورقة عمل (3) جمع المتّجهات بيانياً

الهدف: أن يجمع المتّجهات بيانياً

عزيزي الطّالب: بالاشتراك مع أفراد مجموعتك، استخدم بيانات الجدول الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

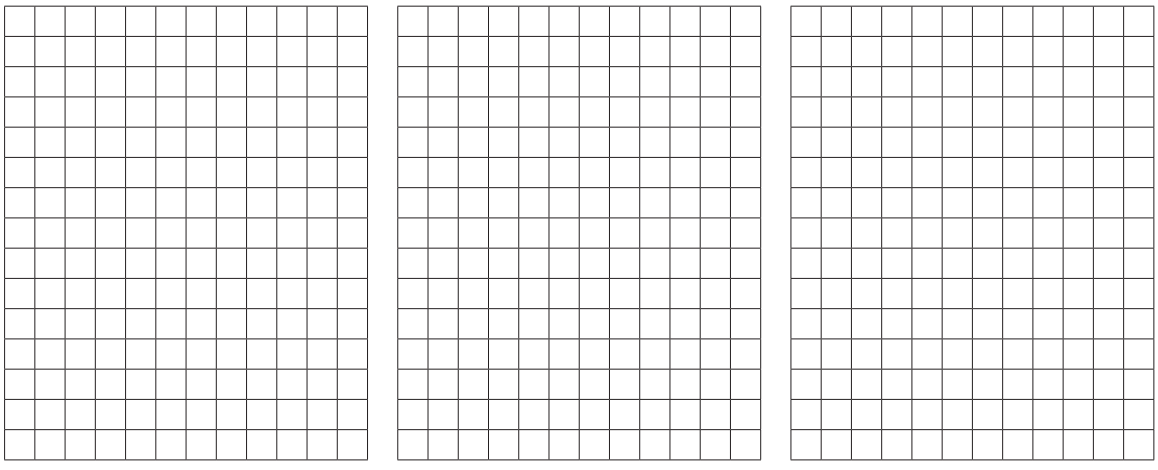
رمز المتّجه	$\overleftarrow{أ}$	$\overleftarrow{ب}$	$\overleftarrow{ج}$	$\overleftarrow{د}$	$\overleftarrow{و}$
مقدار المتّجه	3 وحدات	4 وحدات	3 وحدات	4 وحدات	4 وحدات
اتجاه المتّجه	شرقاً	شمالاً	60 شمال الغرب	شرقاً	شمالاً

أ- استخرج من الجدول:

1. متجهين متساويين في المقدار فقط: .....
2. متجهين متساويين في الاتّجاه فقط: .....
3. متجهين لهما المقدار نفسه والاتجاه نفسه: .....

ب- مثّل بيانياً على:

1. كلّ من المتّجهين $\overleftarrow{أ}$ و $\overleftarrow{ب}$ و $\overleftarrow{د}$



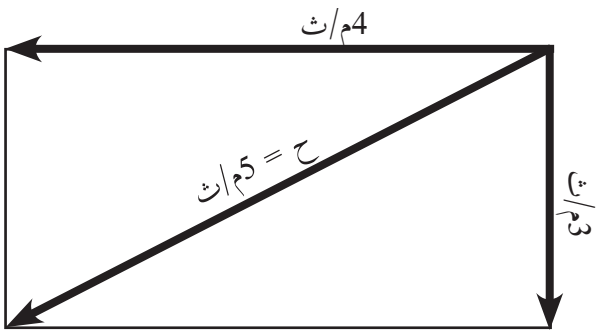
2. $\overleftarrow{أ} + \overleftarrow{ب}$

3. $\overleftarrow{أ} - \overleftarrow{د}$

(4-2) إجابات أسئلة الفصل

(1-4-2) أسئلة المحتوى:

ص19: سؤال:



ص20: سؤال: ح = 10 + 5 + 4 = 19 م شمالاً

ص21: سؤال: ح= 10×2.5^{4} – 10×2^{4} = 10×0.5^{4} نيوتن للأعلى

ثانياً: أسئلة الفصل:

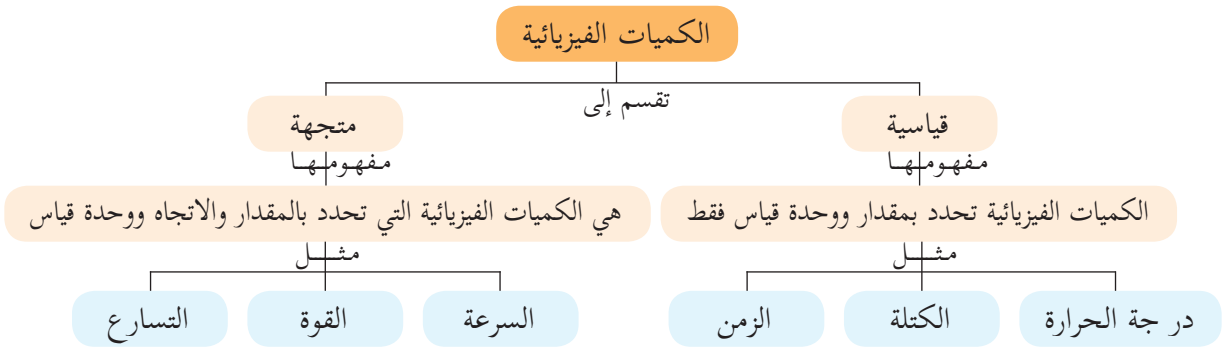
س1:

- **معكوس المتّجه:** متجه له مقدار المتجه الأصلي نفسه، لكنه يعاكسه في الاتّجاه.
- **القوّة المحصلة:** قوة واحدة تحلّ محلّ مجموعة من القوى وتقوم بعملها نفسه.
- **الكميات المتّجهة:** هي الكميات الفيزيائية التي لا يمكن وصفها إلا بتحديد اتّجاهها، إضافة إلى المقدار ووحدة القياس، مثل السّرعة والتّسارع والقوّة.
- **الكميات القياسية:** الكميات فيزيائية التي تحدد بمقدار ووحدة قياس مناسبة، يمكن وصفها دون الحاجة إلى تحديد اتّجاهها، مثل درجة الحرارة والزمن.

س2:

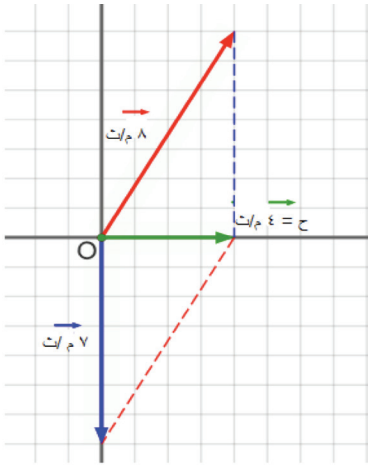
م	1	2	3	4
الإجابة	د	ب	أ	ج

س3:

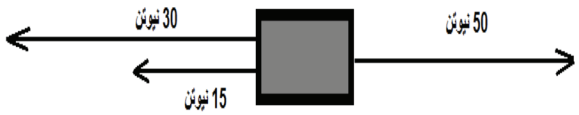


س4: 4 نيوتن باتجاه الجنوب الشرقي.

س5:



س6: (30 نيوتن، 15 نيوتن في الاتجاه نفسه).



$\therefore$ ح$_1$ = 30+15 = 45 نيوتن غرباً.

(45 نيوتن، 50 نيوتن متعاكستان).

$\therefore$ ح $_{\text{الكلية}}$ = 50 – 45 = 5 نيوتن نحو الشرق (اتجاه القوة الأكبر)

س7: ح = 300 نيوتن، ق$_1$ = 120 نيوتن

ح = ق$_1$ + ق$_2$

300 = 120 + ق$_2$ ⟵ ق$_2$ = 300 – 120 = 180 نيوتن.

س8: يمكنك عزيزي المعلّم الاستعانة بخريطة فلسطين الموجودة في مدرستك.

اجابة الأسئلة الاثرائية (الفصل الثاني):

س1: 1. الكمية القياسية 2. الكمية المتجهة 3. معكوس المتجه 4. المحصلة

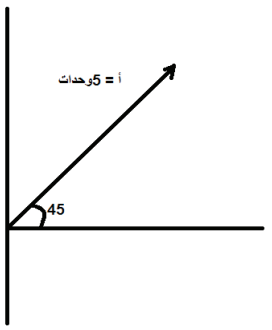
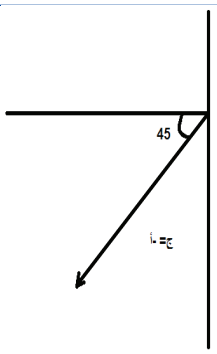
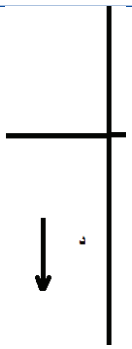
س2:

	الكمية القياسية	الكمية المتجهة
التعريف	كمية فيزيائية تحدد بمقدار و وحدة قياس	كمية فيزيائية تحدد بمقدار و وحدة قياس واتجاه
مثال	درجة الحرارة، الكتلة، الزمن	التسارع، القوة، السرعة

س3:

رقم الفقرة	1	2	3	4
رمز الاجابة	أ	ب	ب	ب

س4:

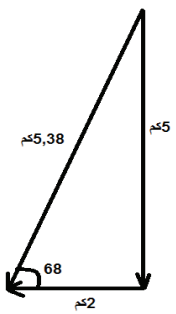
أ = 5وحدات شمال الشرق	ب = 3 وحدات شمالاً	ج = - أ	د = -0.5 ب
			

س5:

1. $ح^2 = 5^2 + 2^2 = 29$

$ح = 5.38$كم

$ظا \phi = \frac{5}{2}$ ، $\phi = 68^0$



2. أ- المتجهان في نفس الاتجاه

ب- المتجهان متساويان ومتعاكسان

ورقة عمل (3) جمع المتجهات بيانياً

رمز المتجه	$\overleftarrow{أ}$	$\overleftarrow{ب}$	$\overleftarrow{ج}$	$\overleftarrow{د}$	$\overleftarrow{و}$
مقدار المتجه	3 وحدات	4 وحدات	3 وحدات	4 وحدات	4 وحدات
اتجاه المتجه	شرقاً	شمالاً	60 شمال الغرب	شرقاً	شمالا

أ- استخرج من الجدول :

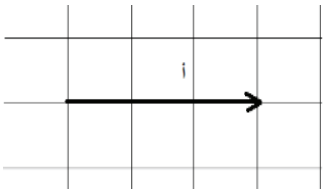
1- متجهين متساويين في المقدار فقط $\overleftarrow{أ}$ ، $\overleftarrow{ج}$

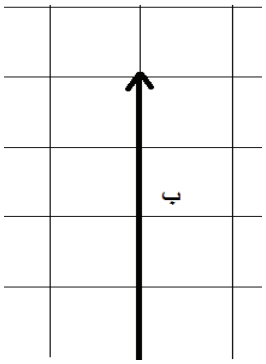
2- متجهين متساويين في الاتجاه فقط $\overleftarrow{أ}$ ، $\overleftarrow{د}$

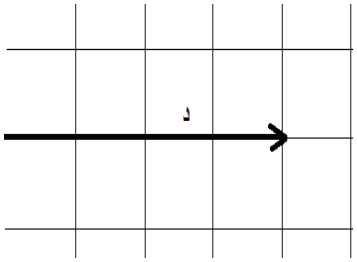
3- متجهين لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه : $\overleftarrow{ب}$ ، $\overleftarrow{و}$

ب- مثل بيانياً

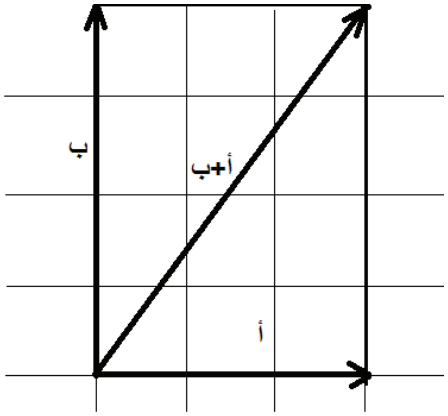
1- كل من المتجهين $\overleftarrow{أ}$ و $\overleftarrow{ب}$ و $\overleftarrow{د}$



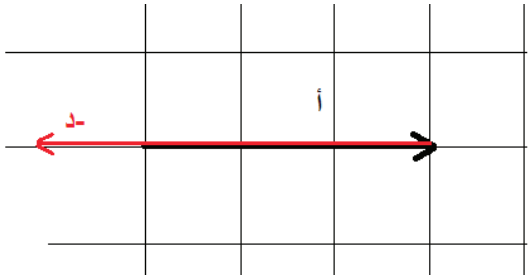




2- $\overleftarrow{أ} + \overleftarrow{ب}$



3- $\overleftarrow{أ} - \overleftarrow{د}$



(3-1) معلومات إضافية:

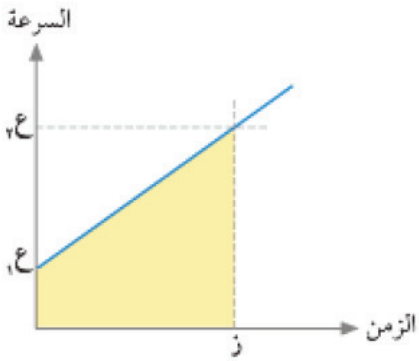
- السّرعة المنتظمة(الثابتة): هي سرعة الجسم عندما يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية في الاتّجاه نفسه.
- لحساب الإزاحة التي يحدثها الجسم من منحنى السّرعة – الزمن، فإن:

ف = مساحة الشكل المحصور تحت منحنى (ع- ز).

- الشكل المقابل يمثّل منحنى (ع – ز)، حيث يظهر الشكل المحصور في الفترة ز شبه منحرف، قاعدتيه ($ع_1$ و $ع_2$) وارتفاعه (ز)، وبالتالي فإن الإزاحة التي يحدثها الجسم:

ف= مساحة شبه المنحرف

$$= \frac{1}{2} (ع_1 + ع_2) \times ز$$



- شكل برج بيزا ص 37 من الكتاب المقرر

يناقش المعلّم مع الطّلبة ما قام به غاليليو غاليلي عام (1589م)، عندما أسقط جسمين مختلفين في الكتلة من برج بيزا المائل في إيطاليا، ولاحظ أن الجسمين قد وصلا إلى الأرض في الوقت نفسه.

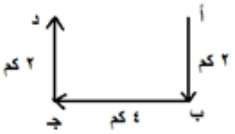
نستنتج من ذلك أن زمن سقوط الأجسام، سقوطاً حراً، لا يعتمد على كتلتها.

(3-2) أسئلة إثرائية:

س1: اكتب المفهوم العلمي الدال على كلّ عبارة من العبارات الآتية:

1. (.....) الحركة التي يتغيّر فيها موضع جسم في فترة زمنية محددة في اتّجاه واحد.
2. (.....) المتّجه الذي يمكن تمثيله بالخط المستقيم المنطلق من نقطة الإسناد إلى موضع ذلك الجسم.
3. (.....) طول المسار الحقيقي الذي يسلكه الجسم خلال حركته.
4. (.....) المتّجه الواصل من نقطة البداية إلى نقطة النهاية.
5. (.....) المعدل الزمني للتّغير في الإزاحة.
6. (.....) سرعة الجسم عند أي لحظة زمنية معينة.
7. (.....) التّغير في سرعة الجسم خلال فترة زمنية.
8. (.....) سرعة الجسم عندما يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية في الاتجاه نفسه.

س2: احسب المسافة والإزاحة التي قطعها الجسم في الأشكال الآتية:

أ) 

المسافة = ...

الإزاحة = ...

ب)

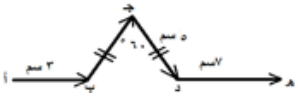
المسافة = ...

الإزاحة = ...

ج)

المسافة = ...

الإزاحة = ...

د) 

المسافة = ...

الإزاحة = ...

س3: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. طول المسار الذي يسلكه الجسم:

أ- المسافة. ب- الإزاحة. ج- متّجه الموضع. د- الحركة الانتقالية.

2. كمية فيزيائية تعبّر عن البعد المستقيم بين نقطة البداية ونقطة النهاية لحركة جسم، مقدارًا واتجاهاً، هي:

أ- المسافة. ب- السّرعة. ج- الإزاحة. د- العجلة.

3. يتحرك جسم على محيط دائرة طول نصف قطرها نق، فإن إزاحته عندما يكمل نصف دورة تساوي:

أ- 2 نق ب- صفر ج- 2 π نق د- π نق^2

4. تحركت سيارة في اتجاه الغرب، فقطعت مسافة 50 م، ثم رجعت للنقطة نفسها، فإن الإزاحة تساوي:

أ- 100م ب- 1م ج- 500 م د- صفر

5. إذا تحرك جسم في مسار دائري طول قطره 4 متر، فأتم دورتين ونصف الدورة، فإن المسافة التي تحركها الجسم بالمتر تساوي:

أ- 25.12 ب- 6.28 ج- 12.56 د- 31.4

6. جسم يتحرك في مسار دائري طول قطره 4 متر، فأتم دورتين ونصف الدورة، فإن إزاحة الجسم تساوي:

أ- 4 ب- 6.28 ج- 12.56 د- 31.4

7. وحدة قياس التّسارع، هي:

أ- م.ث^2 ب- م/ث ج- م. ث د- م.ث$^{-2}$

8. سيارة تحركت من السّكون، فوصلت سرعتها بعد 4 ثوانٍ إلى 12 م/ث، فإن تسارعها بوحدة م/ث^2 يساوي:

أ- 6 ب- 3 ج- 2 د- 12

9. المساحة تحت منحنى (السرعة – الزمن) تساوي مقدار:

أ- السّرعة. ب- الإزاحة. ج- التّسارع. د- الزّمن.

10. عندما يتحرك جسم من السّكون بتسارع ثابت، فإن سرعته النهائية تتعيّن من العلاقة:

أ- ع$_2$ = ت ز ب- ع$_2$ = ف ز ج- ع$_2$ = $\frac{ت}{ز}$ د- ع$_2$ = $\frac{ف}{ز}$

11. عند سقوط كرتين معدنيتين مختلفتي الكتلة سقوطًا حرًا في مجال الأرض في نفس اللحظة، ومن الارتفاع نفسه فإن:

أ- الكتلتين تصلان معًا.　　ب- الكتلة الكبيرة تصل أولاً.

ج- الكتلة الصغيرة تصل أولاً.　　د- الكتلة ذات الكثافة الأكثر تصل أولاً.

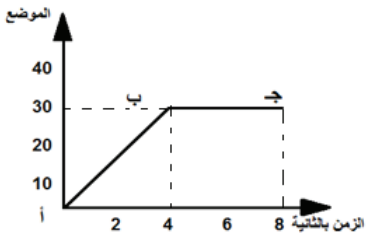
س4: أكمل الفراغ بما يناسبه:

1. تقترب السّرعة اللحظية من السّرعة المتوسطة عندما ..... .
2. إذا سار جسم بسرعة 40 كم/ساعة بخط مستقيم، ولم تتغير سرعتها خلال سيره، فإن قيمة السّرعة اللحظية تساوي ..... .
3. إذا كانت سرعة الجسم ثابتة خلال حركته فإن السرعة اللحظية للجسم تساوي ..... والتّسارع ..... .
4. عندما تكون السّرعة ثابتة فإن التّسارع = ...
5. تسارع الجسم المتحرك في خطّ مستقيم يكون موجباً إذا كانت السّرعة ..... ، ويكون سالباً إذا كانت سرعة الجسم ..... .

س5: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصّحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة الخاطئة.

1. (　　) كلما صغرت الفترة الزمنية تقترب السرعة المتوسطة من السّرعة اللحظية.
2. (　　) السرعة المتوسطة تساوي السرعة اللحظية عندما تؤول الفترة الزمنية إلى الصّفر.

س6: الرسم الآتي يمثّل العلاقة بين الموضع والزمن لسيارة، ادرس الشكل وأجب عن الأسئلة أدناه.



أ- ما سرعة السّيارة في الفترة أب.....

ب- ما سرعة السّيارة في الفترة ب جـ .....

ج- صف حركة السّيارة حتى الثّانية الثّامنة .....

س7: يتحرك جسم طبقاً للعلاقة ($ع_2$ = 8 + 4 ز)، جد السّرعة الابتدائية، والتّسارع.

.....

.....

س8: يتحرك جسم طبقاً للعلاقة ($ع_2^2$ = 64 + 6 ف)، حيث ع السّرعة بالمتر/ ثانية، و(ف) المسافة بالمتر. جد:

أ) السّرعة الابتدائية.　　ب) التّسارع.

ج) المسافة بعد 6 ثوانٍ من بدء الحركة.　　د) السّرعة بعد 6 ثوانٍ من بدء الحركة.

.....

.....

ورقة عمل (4) المسافة والإزاحة

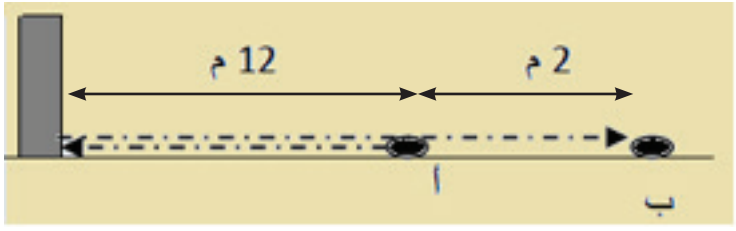
الهدف: أن يميّز بين المسافة والإزاحة

تذكر أن المسافة: طول المسار الحقيقي الذي يسلكه الجسم خلال حركته.
الإزاحة: المتجه الواصل بين نقطة بداية المتجه وحتى نقطة نهايته.

والآن عزيزي الطّالب، بالتّعاون مع أفراد مجموعتك، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. سقطت كرة من الموقع (+15 م) للأسفل باتجاه الأرض، وارتدت إلى الموقع (+9 م) :
   أ- مثّل حركة الكرة بيانياً .
   ب- مقدار الإزاحة =
   جـ- مقدار المسافة =

2. في الشكل المجاور، بدأت كرة حركتها أفقياً من أ باتجاه الجدار، وارتدت إلى النقطة ب، جد:
   أ - مقدار الإزاحة =
   ب- مقدار المسافة =



ورقة عمل (5) الحركة الرأسية في مجال الجاذبية الأرضية

الهدف: توظيف معادلات الحركة في مجال الجاذبية الأرضية في حلّ المسائل الحسابية

عزيزي الطالب تذكر أنه:

1. عندما تسقط الأجسام سقوطاً حراً فإن (ع ، ف، جـ سالبة)، السّرعة الابتدائية تساوي صفراً.
2. عند قذف الأجسام رأسياً لأعلى، فإن (ع، ف موجبة)، أما (جـ سالبة)، السّرعة عند أقصى ارتفاع تساوي صفراً

والآن عزيزي الطّالب: بالتّعاون مع أفراد مجموعتك، أجب عن الأسئلة الآتية:

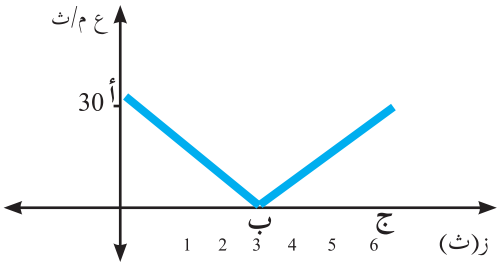
1. يسقط حجر سقوطاً حراً من أعلى جسر عرضه 16م، وفي اللحظة نفسها يعبر قارب بسرعة ثابتة 4م/ث تحت الجسر، فيصطدم الحجر بالقارب لحظة خروجه من تحت الجسر، جد ارتفاع الجسر عن القارب.

.....

.....

.....

2. قذف جسم رأسياً للأعلى، فكانت العلاقة بين **قيمة** السرعة والزمن، كما في الشكل:



1) ماذا تعني النقاط:

(أ) .....

(ب) .....

(ج) .....

2) جد: - أقصى ارتفاع وصل له الجسم

.....

- زمن الوصول إلى أقصى ارتفاع

.....

- سرعة الجسم عند النقاط (ب، ج)

.....

(4-3) الإجابات

(1-4-3) أسئلة المحتوى:

ص25: فكّر: 1) نقطة الإسناد(نقطة البداية)، ونقطة النهاية، مقدار الكمية المتّجهة، اتجاه الكمية المتجهة.
2) كلٌ حسب مدرسته.

ص26: فكّر: لا يمكن أن تكون إزاحة الجسم أكبر من المسافة التي يقطعها؛ لأن أكبر إزاحة يقوم بها الجسم عندما يتحرّك في خط مستقيم وفي الاتجاه نفسه، وعندها تكون الإزاحة = المسافة المقطوعة.

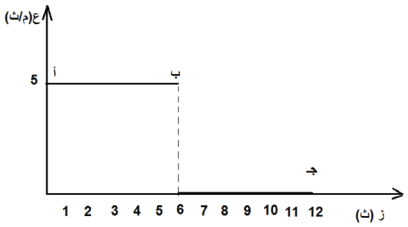
ص29:فكر: س1: عندما يتحرّك بسرعة ثابتة.

س2: ميل المماس عند ج = $\frac{ف_٢ - ف_١}{ز_٢ - ز_١}$ = $\frac{0 - 58}{15 - 35}$ = 2.9 م/ث.

ص34:سؤال: س1: 1) يتحرك الجسم بسرعة ثابتة في الفترة أ - ب.

2) سرعة الجسم في الفترة أ – ب= $\frac{ف_٢ - ف_١}{ز_٢ - ز_١}$ = $\frac{0 - 30}{0 - 6}$ = 5 م/ث.

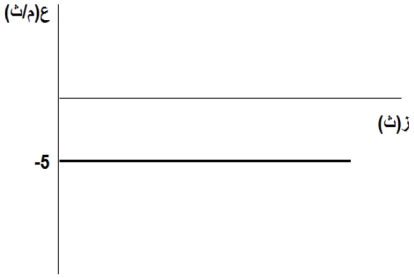
3)



ص34:سؤال: س2: أ-

ز(ث)	0	1	2	3	4
ف(م)	25	20	15	10	5

ز(ث)	1	2	3	4	5
ع(م/ث)	5 -	5 -	5 -	5 -	5 -



ب- الإشارة السّالبة للسرعة: تعني أن الجسم يتحرّك في عكس اتجاه حركته الأولى.

ج- التّسارع = صفراً (السّرعة ثابتة).

ص40: سؤال: ك = 20 كغم، ز = 3ث، جـ = 10م/ث^2، ع$_1$ = صفراً

أ- ع$_2$ = ع$_1$ + جـ ×ز

ع$_2$ - = 0 − 10 × 3

ع$_2$ = 30 م/ث

ب- ف = ع$_1$ × ز + $\frac{1}{2}$ جـ × ز^2

ف - = 0 × 3 − $\frac{1}{2}$ × 10 × 3^2

ف = 45 م

(2-4-3) أسئلة الفصل:

س1: **الإزاحة:** المتجه الواصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية.

التّسارع: التّغير في سرعة الجسم بالنسبة للزمن، ويقاس التّسارع بوحدة م/ ث^2، ويكون باتجاه السّرعة نفسها عندما تزداد السّرعة، فإن الجسم يتسارع وعندما تقلّ فإنه يتباطأ.

السّقوط الحر: هو سقوط جسم رأسياً من ارتفاع ما تحت تأثير وزنه فقط بإهمال مقاومة الهواء.

س2:

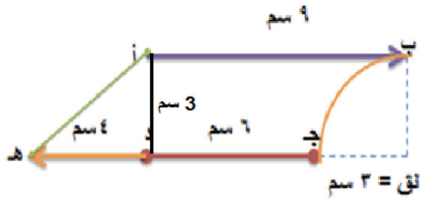
م	1	2	3	4
الإجابة	د	ب	ب	أ

س3: 1) المسافة = أب + ب جـ + جـ د + د هـ

= 4 + 6 + (نق π2) × $\frac{1}{4}$ + 9

= 4 + 6 + (3 × π 2 × $\frac{1}{4}$) + 9

= 23.7 سم



2) الإزاحة = الوتر أهـ

من نظرية فيثاغورس: (أهـ)^2 = (أد)^2 +(دهـ)^2

= 3^2 + 4^2 = 25

∴ أهـ = 5سم

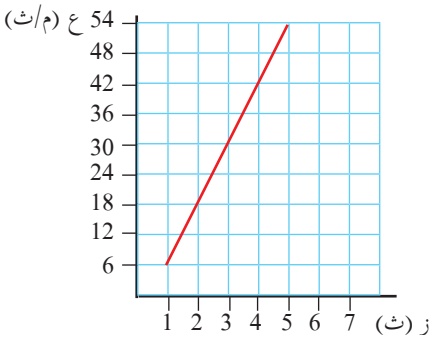
س4:

وجه المقارنة	الإزاحة	المسافة
مفهومها	المتّجه الواصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية.	طول المسار الحقيقي الذي يقطعه الجسم
نوع الكمية الفيزيائية	أساسية - متّجهة	أساسية - قياسية
متى تكون صفراً	عندما يعود الجسم لنقطة البداية.	عندما لا يتحرك الجسم من موضعه
وحدة القياس	متر	متر

س5: الإزاحة = مساحة شبه المنحرف

$= \frac{1}{2}$ (54 + 6) × 4 = 120 م

$ت = \frac{\Delta ع}{\Delta ز} = \frac{ع_2 - ع_1}{ز_2 - ز_1} = \frac{54 - 6}{5 - 1} = 12$ م/ث^2



س6: أ - ب: السّرعة تتزايد بانتظام، والتّسارع ثابت

ب- ج: السّرعة تتناقص بانتظام، والتّسارع ثابت.

ج- د: السّرعة = صفراً، والتّسارع = صفراً.

د- هـ : السّرعة تتزايد بانتظام، والتّسارع ثابت.

س7: $ع_1$ = 5م/ث، ف = 150م، $ع_2$ = 25م/ث

1) تسارع الجسم

$(ع_2)^2 = (ع_1)^2 + 2 \times ت \times ف$

$(25)^2 = (5)^2 + 2 \times ت \times 150$

$625 = 25 + 300 \times ت$ ← $300 ت = 625 - 25 = 600$ ← ت = 2م/ث^2

2) الزمن اللازم لقطع الإزاحة

$ع_2 = ع_1 + ت \times ز$

$25 = 5 + 2 \times ز$ ← $2 \times ز = 25 - 5 = 20$ ← ز = 10ث

3) لحساب الإزاحة التي قطعها في الثّانية العاشرة:

الطريقة الأولى:

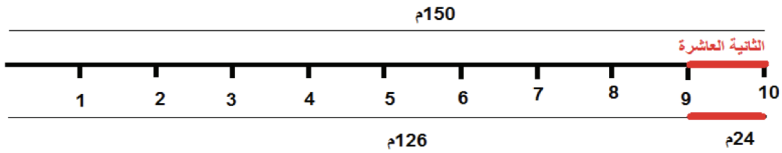
أولاً: نحسب الإزاحة التي قطعها حتى الثّانية التّاسعة (ز = 9ث)

ف $= ع_1 \times ز + \frac{1}{2} ت \times ز^2 = 5 \times 9 + \frac{1}{2} \times 2 \times 81 = 126$ م

ثانياً: تكون الإزاحة في الثّانية العاشرة فقط = الإزاحة التي قطعها الجسم في 10ث – الإزاحة التي قطعها في 9ث

$ف_{\text{خلال الثانية العاشرة}} = ف_{\text{الكلية بعد ١٠ ثواني}} - ف_{\text{بعد 9 ث}}$

$= 150 - 126 = 24$م



الطريقة الثانية:

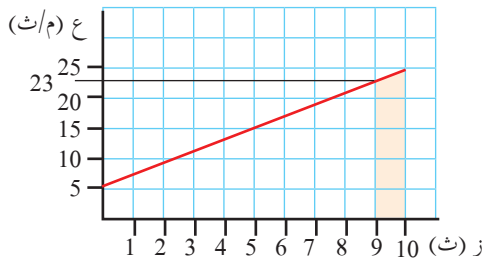
$ع_2 = ع_1 + ت ز$

$= 5 + 2 \times 9 = 23$ م/ث

الإزاحة في الثانية العاشرة = مساحة شبه المنحرف

$= \frac{1}{2} \times (25 + 23) \times 1$

$= 24$ م

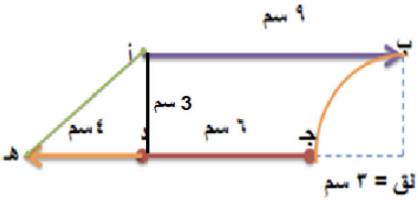


س8: $ع_2$ = صفراً، ف = 45م ، جـ = 10م/ث^2

1. $(ع_2)^2 = (ع_1)^2 + 2 \times$ جـ $\times$ ف (جـ سالبة وباقي القيم موجبة).

$0 = (ع_1)^2 + 2 \times 10^- \times 45$

$(ع_1)^2 = 900 \longleftarrow ع_1 = 30$م/ث



2. $ع_2 = ع_1 + جـ \times ز$

$0 = 30 - 10 \times ز \longleftarrow ز = 3$ث

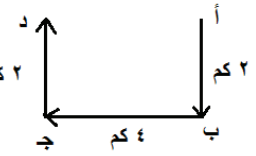
3. زمن التّحليق = 2 × ز = 6ث

اجابة الأسئلة الاثرائية (الفصل الثالث):

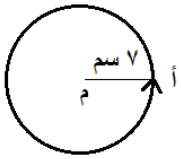
س1: 1. حركة انتقالية 2. متجه الموضع 3. المسافة 4. الازاحة
5. السرعة المتوسطة 6. السرعة اللحظية 7. التساع
8. سرعة منتظمة (الحركة بتسارع ثابت)

س2: احسب المسافة والإزاحة التي قطعها الجسم في الأشكال التالية:

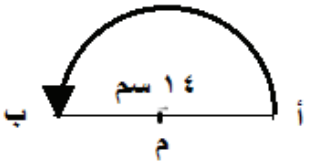
أ- المسافة = 2 + 4 + 2 = 8كم
الإزاحة = 4كم من د إلى أ



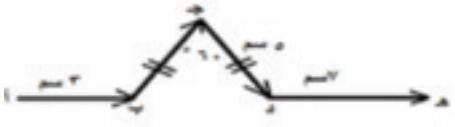
ب- المسافة = محيط الدائرة = 2 × π × 7 = 44سم
الإزاحة = صفر



ج- المسافة = محيط الدائرة = 22سم
الإزاحة = طول القطر = 14سم



د- 3+ 5 + 5 + 7 = 20 سم
الإزاحة =3 + 5 +7 = 15 سم
حيث 4.3 طول نصف قاعدة المثلث:
جتا 60 = المجاور / الوتر
0.5 = المجاور / 5 ..... المجاور = 2.5 سم
$5^2 = 2.5^2 + س^2$ .....س =4.3 سم



س3:

م	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
الاجابة	أ	ج	أ	د	د	أ	د	ب	ب	أ	أ

س4: 1. يؤول فرق الزمن إلى الصفر
2. 40 كم / ساعة
3. السرعة المتوسطة , صفر
4. صفر
5. متزايدة، متناقصة

س5: 1- (✓) 2- (✓)

س6: أ- ع = $\frac{30}{4}$ = 7.5م/ث ب- صفر

ج- في الفترة(أ-ب) يتزايد موضع الجسم بانتظام، فتكون سرعة الجسم منتظمة، والتسارع = صفر، ثم تتوقف السيارة في الفترة من (ب-جـ)

س7: $ع_1$ = 8 م/ث، ت= 4 م/$ث^2$

س8: أ) 8 م/ث ب) 3 م/$ث^2$

ج) نحسب ف= $ع_1 \times ز + \frac{1}{2} \times ت \times ز^2 = 8 \times 6 + \frac{1}{2} \times 3 \times 36 = 102$م

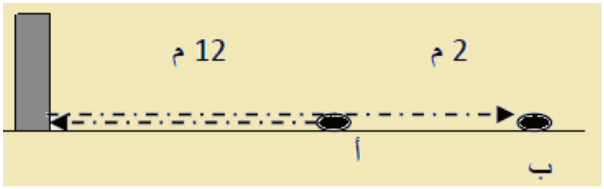
د) $ع_2 = ع_1 + ت \times ز = 8 + 3 \times 6 = 26$ م/ث

ورقة عمل (4) المسافة والإزاحة

1) أ-

ب- مقدار الازاحة = 15 – 9 = 6م

جـ- مقدار المسافة = 15 + 9 = 24م



2) أ- مقدار الازاحة = 2م

ب- مقدار المسافة = 12 + 12 + 2 = 26م

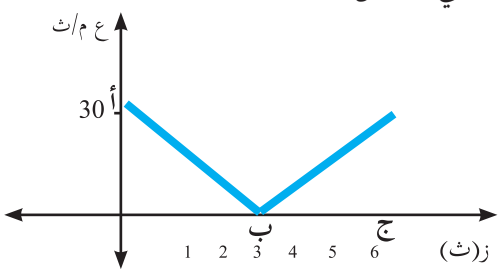
ورقة عمل (5) الحركة الرأسية في مجال الجاذبية الأرضية

1- نحسب الزمن الذي استغرقه القارب من لحظة دخوله تحت الجسر إلى لحظة خروجه

$$ز = \frac{16}{4} = 4 \text{ ث وهو زمن سقوط الحجر سقوطاً حراً}$$

$$ف = ع_1 ز + \frac{1}{2} جـ ز^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 16 = 80 \text{م}$$

2- قذف جسم رأسياً للأعلى فكانت العلاقة بين قيمة السرعة والزمن كما في الشكل:



1- ماذا تعني النقاط:

(أ) سرعة الجسم الابتدائية.

(ب) أقصى ارتفاع وصل اليه الجسم.

(ج) سرعة الجسم لحظة وصوله لسطح الارض.

2- أقصى ارتفاع وصل له الجسم

$$(ع_2)^2 = (ع_1)^2 - 2 \times جـ \times ف$$

$$0 = (30)^2 - 2 \times 10 \times ف$$

$$ف = \frac{900}{20} = 45 \text{م}$$

- زمن الوصول إلى أقصى ارتفاع

$$ع_2 = ع_1 - جـ \times ز$$

$$0 = 30 - 10 \times ز$$

$$ز = \frac{30}{10} = 3 \text{ث}$$

- $ع_ب$ = صفر، $ع_ج$ = 30م/ث

(4-1) معلومات إضافية:

- قوة التّلامس العمودية: القوّة التي يؤثّر بها السّطح على الجسم الملامس للسّطح، وتكون دائماً عمودية على السّطح خارجة منه، ويطلق عليها (الوزن الظّاهري للجسم).
- قوة الاحتكاك: القوّة التي تنشأ من تداخل نتوءات الأسطح المتلامسة، وتعاكس اتجاه حركة الجسم، وتعتمد على طبيعة أسطح الأجسام المتلامسة (معامل الاحتكاك)، ووزن الجسم الظاهري(قوة التّلامس العمودية).
- قوة المرونة للنابض: قوة الاسترجاع للنابض، تتناسب طردياً مع مقدار الاستطالة أو الانضغاط للنابض، وتعاكسها في الاتجاه وهو ما **يسمّى بقانون هوك**.
- القوّة المركزية: العلاقة طردية بين التّسارع المركزي ومربع السرعة المدارية عند ثبات نصف القطر، حيث إنه:
  - عندما تتضاعف السّرعة المدارية؛ فإن التّسارع يزداد إلى أربعة أمثال.
  - عندما تقل السّرعة المدارية إلى النصف؛ فإن التّسارع المركزي يقلّ إلى الربع.

العلاقة عكسية بين التّسارع المركزي ونصف قطر المدار.

- تطبيقات القانون الثّاني لنيوتن:
- مظلات الهبوط: تم تصميم مظلات الهبوط باعتماد السّرعة الثابتة التي يسقط فيها الجسم، وتكون عندما تتساوى قوة مقاومة الهواء مع وزن الجسم (ق = و)، وفي هذه النقطة التّسارع يساوي صفراً؛ لأن القوى المحصلة المؤثّرة على الجسم تتناقص بازدياد سرعته، وبالتالي يتناقص التّسارع حتى ينعدم؛ ولأن قوة المقاومة للجسم السّاقط تزداد بزيادة المساحة السطحيّة له تمت زيادة مساحة سطح مظلات الهبوط حتى تصل المظلة إلى السّرعة المطلوبة في زمنٍ أقل؛ وبالتالي يصل المظلي بسلامٍ إلى الأرض.
- حركة المصعد: اتجاه تحرك المصعد وتسارعه يغيّران القوة التي يؤثّر بها المصعد على الجسم الموجود فيه (رد الفعل)؛ حيث تكون قوى رد الفعل هذه أكبر من وزن الجسم عند تحرك المصعد بتسارعٍ للأعلى، وتكون قوى رد الفعل أقلّ من وزن الجسم عند تحرك المصعد بتسارعٍ للأسفل، أما في حالة التّحرك بسرعةٍ ثابتةٍ فإن قوى رد الفعل تتساوى مع الوزن، لذلك يحس الإنسان بثقل جسمه عند تحرك المصعد بسرعةٍ للأعلى، ويشعر بالخفة عند تحرّكه للأسفل.

(4-2) أسئلة إثرائية:

س1: اكتب المفهوم العلمي الدّال على كل عبارة من العبارات الآتية:

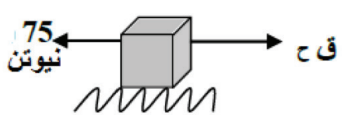
1. (.....) مؤثّر خارجي قد يعمل على تغيير حالة الجسم الحركية، حيث تغيّر شكله أو مقدار سرعته واتجاهه أو جميعها معاً.

2. (.....) مقدار القوّة التي تؤثّر بها الأرض في الأجسام فتسحبها نحو مركزها.
3. (.....) مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.
4. (.....) القوّة التي تنشأ من تداخل نتوءات أسطح الأجسام المتلامسة، وتعيق حركة الجسم.
5. (.....) قوّة تنشأ في الحبال نتيجة التّأثير عليها بقوّة.
6. (.....) قوّة تنشأ في النابض تساوي القوّة المؤثّرة في المقدار، وتعاكسها في الاتجاه .
7. (.....) الحد الذي يصل عنده النابض، حيث لا يعود إلى وضعه الأصلي بعد إزالة القوّة المؤثّرة عليه.
8. (.....) القوّة التي تنشأ عندما يتحرك الجسم في مسار دائريّ، ويكون اتجاهها باتجاه مركز الدائري.
9. (.....) الزمن اللازم للجسم ليكمل دورة واحدة كاملة على محيط الدائرة.
10. (.....) الممانعة التي يبديها الجسم لتغيير حالته بفعل كتلته.

س2: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. حجر مربوط بخيط ويدور حركه دورانيه منتظمة في مستوى أفقي فإذا قطع الخيط فإن الحجر:
   أ- يستمر بحركته حول المركز بالسرعة نفسها. جـ - يسقط مباشرة على الأرض.
   ب- يستمر بحركته حول المركز بسرعة أقل. د- يتحرّك بخط مستقيم باتجاه السّرعة الخطية.
2. إذا تحرّك جسم حركة دائرية بسرعة خطيّة ثابتة (ع)، وأصبحت سرعته 2ع، فإن التّسارع يصبح:
   أ- 2ت. ب- $\frac{1}{2}$ ت. ج- 4 ت. د- $\frac{1}{4}$ ت.
3. شخص كتلته 72 كغم، فإن كتلته على سطح القمر بوحدة كغم تساوي:
   أ- 12 ب- 720 ج- 72 د- 120
4. يتحرّك جسم في مسار دائريّ، حيث يكمل 20 دورة في 4 دقائق، فإن زمنه الدوريّ بالثّانية =
   أ- 0.08 ب- 0.2 ج- 5 د- 12
5. أثّرت قوّة مقدارها 40 نيوتن في نابض، فاستطال مسافة 2سم، فإن ثابت المرونة له بوحدة نيوتن/م =
   أ- 20 ب- 2000 ج- 40 د- 4000

س3: أثّرت قوّة مقدارها 75نيوتن في جسم كتلته 4كغم، فحركته على سطح أفقي خشن بسرعة ثابتة مقدارها 5م/ث، احسب مقدار كل من:

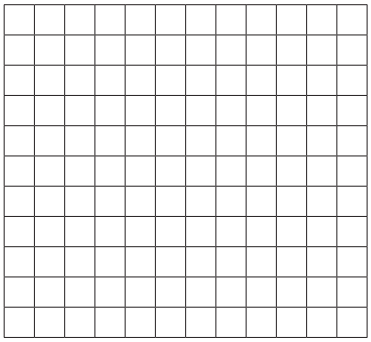


1. قوّة التّلامس العمودية: .....
2. قوّة الاحتكاك: .....

س4: قام طالب بتجربة لتعيين ثابت نابض حلزوني، وجمع البيانات الآتية:

القوّة بالنيوتن	20	40	60	80	100
الاستطالة بالسنتيمتر	10	20	30	40	50

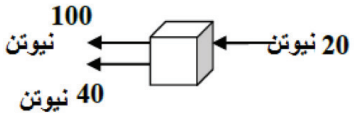
ساعد الطّالب في رسم منحنى (القوّة - الإزاحة)، واحسب قيمة ثابت النّابض.



س5: يدور حجر مثبت بطرف خيط في مسار دائري بسرعة 11م/ث فيكمل 5 دورات في الثّانية، جد:

أ- الزّمن الدوري. ب- طول الخيط (نق) جـ- التّسارع المركزيّ

س6: في الشكل المجاور، جسم كتلته 20 كغم أثّرت فيه مجموعة من القوى، احسب تسارع الجسم



س7: أثّرت قوة في جسم كتلته 10كغم، فتغيّرت سرعته من 2م/ث إلى 6م/ث خلال مسافه 5م، احسب محصله القوى المؤثّرة فيه.

س8: حدد قوتي: الفعل ورد الفعل في الحالات الآتية:

1. انطلاق الصّاروخ

مشروع (1) القانون الثّالث لنيوتن (فكرة عمل الصّاروخ)

الهدف: تطبيق قانون نيوتن الثّالث عملياً عن طريق تصميم نموذج مبسط لفكرة عمل الصّاروخ

الأدوات:

عودان خشب أو إبرتان من المعدن لتوصيل عجل العربة، زجاجة بلاستيكية صغيرة لتكون جسم العربة، بالون، مطاط، شفاطة ويفضل أن تكون من النوع القابل للثّني.

طريقة العمل:

- يتم ثقب جسم العربة من الجانبين لإدخال عودي الخشب، وتثبيت العجلات الأربعة، ولكن تأكّد من حرية حركة العجلات حتى يمكنها السّير و التّحرك.
- يتم ثقب جسم العربة من فوق ومن الخلف لإدخال الشّفاطة، كما بالصّور.
- يتم ربط البالون في الشّفاطة بواسطة المطاط.
- انفخ البالون باستخدام الشّفاطة، واترك العربة على الأرض على سطح ناعم، وشاهد عربتك تتحرك مع انطلاق الهواء من الشّفاطة.
- انطلاق الهواء من الشّفاطة (الفعل)، و تحرّك العربة للاتجاه المعاكس (رد الفعل).

ورقة عمل (6) القانون الثّاني لنيوتن

الهدف: توظيف قانون نيوتن الثّاني في حلّ المسائل الحسابية

• تذكّر عزيزي الطّالب:

عند حلّ المسائل الحسابية: احسب محصلة القوى المؤثّرة على الجسم، مقداراً واتجاهاً، ثم طبّق القانون ق المحصلة = ك× ت

• والآن عزيزي الطّالب بالتعاون مع أفراد مجموعتك، أجب عن الأسئلة الآتية:

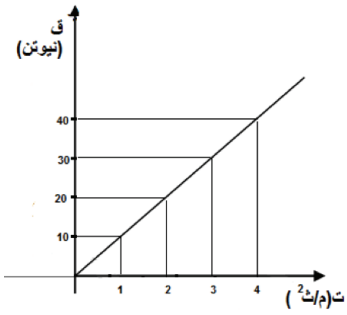
1. ادرس المنحنى المجاور، ثم جد:

أ- كتلة الجسم

.....

.....

.....



ب- التّسارع عندما تكون القوّة المؤثّرة = 40 نيوتن

.....

جـ- القوّة عندما ت=1م/ث^2

.....

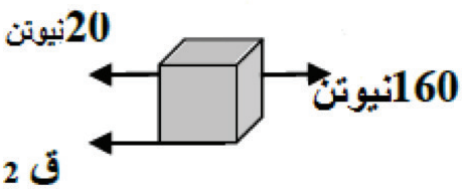
2. في الشّكل المجاور، جسم كتلته 4كغم، أثّرت فيه مجموعة من القوى فأكسبته تسارعاً باتجاه اليمين مقداره 10م/ث^2، احسب مقدار ($ق_2$).

.....

.....

.....

.....



(4-4) إجابات أسئلة الفصل:

(4-4-1)أسئلة المحتوى:

ص46:فكر: 1. فوائد قوّة الاحتكاك:

- يسهل حركة وسائل المواصلات المختلفة، مثل السّيارات، من خلال إنشاء قوة احتكاك بين الأرض والعجلات.
- يساعد وسائل النّقل على التّوقف بشكل آمن.
- يُسهم في تثبيت التّربة على قمم الجبال، وتثبيت البنايات مكانها.
- يساعد على الوقوف بشكل ثابت، كما يساعد على السّير.
- يساعد في إمساك الأشياء، وعدم إسقاطها.

ص47:فكّر: تتجه الكرة في اتجاه المماس لمسارها الدائري عند النقطة التي سيفلتها اللاعب، كما في الشّكل.

ص48: عند تغيّر نصف القطر إلى مثلي قيمته (1.2م) فإن سرعته تتضاعف لتصبح ع$_2$ = 2 × 1.88 = 3.76م/ث

وعندها ت$_2$ = $\frac{(ع_2)^2}{نق_2}$ = $\frac{(3.76)^2}{1.22}$ = 11.78م/ث^2 (أي أن التّسارع تضاعف).

∴ التّغير في ت$_م$ = 11.78 – 5.89 = 5.89 م/ث^2

ص49:فكّر: بضرب العصا بقوّة أفقية وبسرعة، وبالتالي تسقط الكرة على الأرض في مكانها نفسه بسبب القصور الذاتي.

ص52:فكّر: لا تتغيّر كتلة الجسم على سطح القمر.

- و الأرض= ك × جـ = 60 × 10 = 600 نيوتن.
- و القمر = $\frac{1}{6}$ × و الأرض = $\frac{1}{6}$ × 600 = 100 نيوتن.

ص54: فكّر: عملية فتح الصّنبور تحتاج إلى قوتين متساويتين في المقدار، ومتعاكستين في الاتجاه، لكن خط عملهما غير مشترك.

ص54: سؤال: الشّكل الأول: قوّة الفعل: الرجل يدفع القارب بقدمه للخلف.

قوّة رد الفعل: القارب يدفع الرجل للأمام ليصل إلى الشّط.

الشّكل الثّاني: قوّة الفعل: يدفع الرجل الأرض بقدمه للخلف.

قوّة رد الفعل: تدفع الأرض جسم الرجل للأمام.

(2-4-4) أسئلة الفصل الرابع:

س1: **القوّة:** كمية فيزيائية متجهة تعبّر عن مؤثّر خارجيّ، قد يعمل على تغيير حالة الجسم، حيث تغيّر شكله أو مقدار سرعته واتجاهها أو جميعها معاً، وتقاس القوة بالميزان النابضيّ بوحدة قياس تسمّى نيوتن.

القصور الذّاتي: الجسم السّاكن يبقى ساكناً، والجسم المتحرك بسرعة ثابتة وخط مستقيم يبقى كذلك ما لم تؤثّر عليه محصلة قوى خارجية تعمل على تغيير مقدار سرعته أو اتجاهها أو كليهما معاً.

التّردد: عدد الدورات التي يدورها الجسم خلال ثانية واحدة ووحدة قياسه الهيرتز.

الحركة الدائرية: حركة جسم في مسار دائريّ بسرعة ثابتة مقداراً متغيرة اتجاهاً.

التّسارع المركزي: تسارع الجسم باتجاه مركز الحركة الدائرية المنتظمة، وينشأ من تغيّر اتجاه السّرعة.

س2:

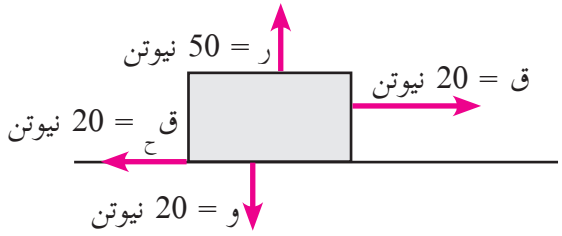
م	1	2	3	4	5	6	7
الإجابة	د	ج	أ	ب	ج	د	د

س3: الجسم يتحرك بسرعة ثابتة وبالتالي ت = صفراً.

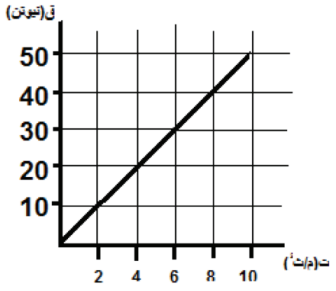
ومحصلة القوى المؤثّرة عليه = صفراً.

∴ ق$_{ح}$ = ق = 20 نيوتن

ر = و = 50نيوتن.



س4: ك = ميل الخط المستقيم = $\frac{\text{ق}_2 - \text{ق}_1}{\text{ت}_2 - \text{ت}_1} = \frac{50 - 10}{10 - 2}$ = 5كغم.



س5:

الكمية الفيزيائية	وحدة القياس	الأداة المُستخدمة في القياس	نوعها من الكميات الفيزيائية
الكتلة	كغم	ميزان حساس / ذو كفتين/ القبّان البلدي	أساسية – قياسية
الوزن	نيوتن	ميزان نابضي	مشتقة – متجهة

س6: حسب قانون نيوتن الثّالث فإن لكل قوّة فعل قوّة رد فعل مساوية لها في المقدار، ومعاكسة لها في الاتجاه، فتنشأ قوة الفعل من انطلاق القذيفة للأمام، و رد الفعل يكون بارتداد المدفع للخلف.

س7: حسب قانون هوك، فإن قوة الاسترجاع تتناسب طردياً مع مقدار الاستطالة، وبالتالي يكتسب السهم الذي استطال 25سم قوّة استرجاع أكبر من الآخر، مما يؤدّي إلى أن يقطع مدى أفقياً أكبر.

س8: الزمن الدوري يعتمد على سرعة القمر الصّناعي ونصف قطر المدار ولا يعتمد على الكتلة، وبالتالي يكون لهما الزمن الدوري نفسه.

س9: نق = 100م، ع = 4م/ث

$$\text{ن} = \frac{2\ \pi\ \text{نق}}{\text{ع}} = \frac{100 \times \pi \times 2}{4} = 50\pi = 157 \text{ ث}$$

$$\text{التّردد} = \frac{1}{\text{ن}} = \frac{1}{50\ \pi} = 0.00636 \text{ هيرتز}$$

أسئلة الوَحْدة:

س1:

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الإجابة	ب	أ	ج	أ	ج	أ	ب	ب	ج	ج	أ	ج	ب	ب	ب

س2: **الفيزياء الفلكية:** أحد فروع علم الفيزياء الذي يتناول فيزياء الكون والنجوم وتحركاتها وأقدراها وكثافتها ولمعانها، وما يتبع هذا العلم من أجهزة.

نقطة الإسناد: نقطة على المستوى الديكارتي، أحداثها السّيني والصّادي = صفراً، وهي النقطة التي يبدو أن الجسم يتحرك أو ساكن بالنسبة لها.

متجه الوحدة: المتّجه الذي مقداره وحدة واحدة.

السّرعة اللحظية: سرعة الجسم عند لحظة معينة، وتساوي مقدار السرعة المتوسطة عندما يؤول فرق الزمن بين نقطتين للصّفر.

الإزاحة: المتجه الواصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية.

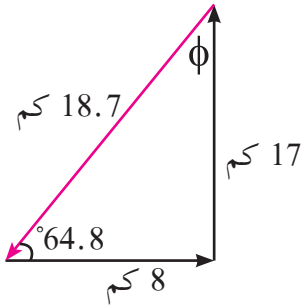
نيوتن: القوّة التي إذا أثّرت في جسم كتلته 1 كغم اكسبته تسارعاً مقداره 1 م/ ث^2 باتجاهها نفسه.

س3: 1. كمية متجهة؛ لأنه يعبر عنه بعدد ووحدة قياس واتجاه، ومشتقة؛ لأنها تشتق من كميات أساسية وهي الطول والزمن.

2. لأنها تقيس لأقرب رقمين عشريين بوحدة السنتيمتر.

3. لأن الريشة تتعرض أثناء سقوطها لقوة مقاومة الهواء أكبر مما يتعرض له الحجر.

س4:

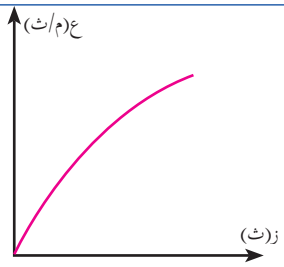
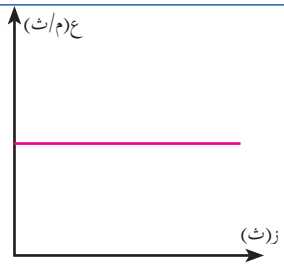
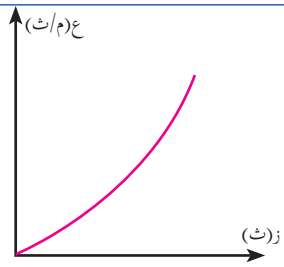
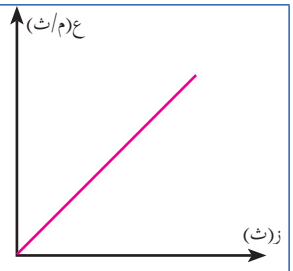


ف^2 = (17)^2 + (8)^2 = 353

ف = 18.7كم

ظا ϕ = $\frac{8}{17}$ ← ϕ = 25.2° مع الجنوب

س5:

			
السّرعة تتناقص، التّسارع (-)	السّرعة ثابتة بانتظام التسارع صفر	السّرعة تتزايد التسارع ثابت (+)	السّرعة تتزايد بانتظام التّسارع ثابت (+)

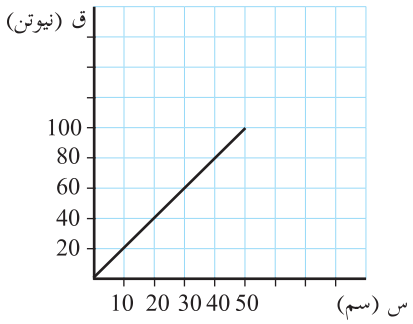
س6:

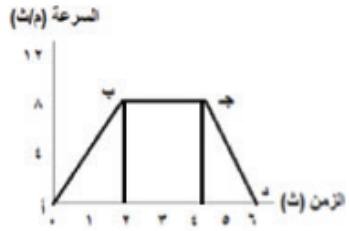
الارتفاع (ف) بالمتر	0.4	0.6	0.8	0.9	1
ضعف الارتفاع (٢ف)	0.8	1.2	1.6	1.8	2
الزمن (ن) بالثانية	0.289	0.352	0.406	0.431	0.456
مربع الزمن ($ن^2$)	0.084	0.124	0.164	0.185	0.2

جـ = ميل الخطّ المستقيم = $\frac{\Delta \text{ ف}2}{\Delta \text{ ز}^2}$ = $\frac{0.8 - 1.8}{0.84 - 0.185}$ = 9.9 م/ث^2

س7: أ = ميل الخطّ المستقيم يمثل ثابت النابض

ثابت النابض = $\frac{\Delta \text{ ق}}{\Delta \text{ س}}$ = $\frac{20 - 100}{10 \times (10 - 50)^{-2}}$ = 200 نيوتن/م





س8: 1. تسارع السّيارة حتى الثانية 2:

$$\text{ت} = \frac{\Delta \text{ ع}}{\Delta \text{ ز}} = \frac{8 - 0}{2 - 0} = 4 \text{ م/ث}^2$$

2. إزاحة السّيارة في الفترة ب – جـ

ف = مساحة المُستطيل = 8× (4 – 2) = 16م

3. في الفترة جـ د: عند النقطة جـ كانت سرعة السّيارة 8 م/ث، ثم بدأت بالتناقص تدريجياً، وبشكل منتظم، والتّسارع تناقصي ثابت.

س9: ك = 1كغم، ع_1 = صفراً، ف = 20م، جـ = 10م/ث^2

1. $\text{ف} = \text{ع}_1 \times \text{ز} + \frac{1}{2} \text{ جـ} \times \text{ز}^2 =$

$$20 - = 0 \times \text{ز} - \frac{1}{2} \times 10 \times \text{ز}^2$$

$$\text{ز}^2 = 4 \longleftarrow \text{ز} = 2 \text{ ث}.$$

2. $\text{ع}_2 = \text{ع}_1 + \text{جـ} \times \text{ز}$

$= 0 - 10 \times 2 = -20$ م/ث (الإشارة السّالبة تدل على أن اتجاه السّرعة في اتجاه محور الصّادات السّالب):

3. و = ك × جـ = 1 × 10 = 10 نيوتن.

س10: نق = $\frac{50}{2}$ = 25 م، ع = 10م/ث

1. $\text{ن} = \frac{2 \pi \text{ نق}}{\text{ع}} = \frac{2 \times \pi \times \text{نق}}{10} = \pi 5 =$ 15.7 ث

2. التردد = $\frac{1}{\text{ن}} = \frac{1}{\pi 5} =$ 0.0636 هيرتز

3. $\text{ت}_\text{م} = \frac{\text{ع}^2}{\text{نق}} = \frac{100}{25} = 4$م/ث^2

س11: نحسب سرعة القمر : $\text{ع} = \frac{2 \pi \text{ نق}}{\text{ن}} = \frac{2\pi \times 384000 \times 1000}{27.3 \times 24 \times 3600} =$ 1022.3م/ث

$$\text{ت}_\text{م} = \frac{\text{ع}^2}{\text{نق}} = \frac{(1022.3)^2}{384000 \times 1000} = 2.7 \times 10^{-3} \text{ م/ث}^2$$

س12: نق = 15م، ع = 3م/ث

$$ت_م = \frac{ع^2}{نق} = \frac{9}{15} = 0.6 \text{ م/ث}^2$$

$$ن = \frac{2\ \pi\ نق}{ع} = \frac{2 \times \pi \times 15}{3} = 10\pi = 31.4 \text{ ث}.$$

اجابة الأسئلة الاثرائية (الفصل الرابع):

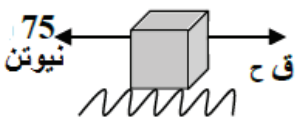
س1:

1. القوة
2. قوة الجذب (الوزن)
3. الكتلة
4. الإحتكاك
5. قوة الشد
6. قوة الإسترجاع
7. حد المرونة
8. القوة المركزية
9. الزمن الدوري
10. القصور الذاتي

س2:

م	1	2	3	4	5
الاجابة	د	ج	ج	ج	ب

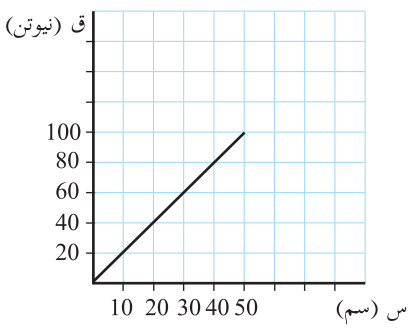
س3: أثرت قوة مقدارها 75نيوتن في جسم كتلته 4كغم فحركته على سطح أفقي خشن بسرعة ثابتة مقدارها 5م/ث، احسب مقدار كل من:



1- قوة التلامس العمودية = وزنه = 40 نيوتن

قوة الاحتكاك = القوة المؤثرة في المقدار وتعاكسها في الاتجاه = 75نيوتن

س4:

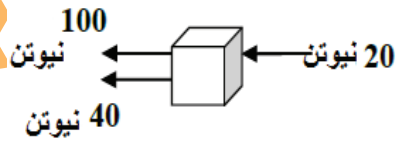


$$أ = \frac{ق_2 - ق_1}{س_2 - س_1} = \frac{20 - 100}{10 \times (10 - 50)^{-2}} = 200 \text{ نيوتن/م}$$

س5: أ- التردد = $\frac{\text{عدد الدورات}}{\text{الزمن}}$ = 5هيرتز ، ن = 0.2 ث

$$ب- نق = \frac{ع \times ن}{2\ \pi} = \frac{0.2 \times 11}{2 \times 3.14} = 0.35م = 35سم$$

$$جـ- ت = \frac{(ع)^2}{نق} = \frac{(11)^2}{0.35} = 345.7 \text{م/ث}^2$$



س6: $ق_{المحصلة} = 20 + 100 + 40 = 160$ نيوتن (غرباً)

$$ت = \frac{160}{20} = 8 \text{ م/ث}^2$$

س7: $(ع_2)^2 = (ع_1)^2 + 2 \times ت \times ف$

$$8 \times ت \times 2 + 4 = 36$$

$$16ت = 32 \qquad ت = 2 \text{ م/ث}^2$$

$ق_{المحصلة} = ك \times ت = 10 \times 2 = 20$ نيوتن

س8:

قوة الفعل: انطلاق الغازات من الصاروخ لأسفل نحو الأرض

قوة رد الفعل: دفع الارض للصاروخ لأعلى

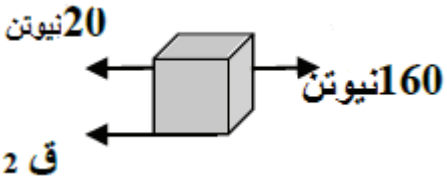
ورقة عمل (6) قانون نيوتن الثاني

1- أ- كتلة الجسم

ك= ميل الخط المستقيم $= \frac{ق_2 - ق_1}{ت_2 - ت_1} = \frac{10 - 40}{1 - 4} = 10$ كغم

ب- من الرسم: ت= 4 م/ث^2

جـ- من الرسم: ق= 10 نيوتن



2- $ق_{المحصلة} = 160 - 20 - ق_2 = 140 - ق_2$

$ق_{المحصلة} = ك \times ت$

$10 \quad 4 = 140 - ق_2$

$ق_2 = 140 - 40 = 100$ نيوتن

اجابة أسئلة امتحان نهاية الفصل الأول:

س1:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الإجابة	د	ج	ب	أ	ج	ب	أ	د	ب	أ	أ	أ	أ	أ	د

س2: علل ما يلي:

1. يتساوى زمن وصول الأجسام المختلفة في الكتلة عند سقوطها سقوطاً حراً وبإهمال مقاومة الهواء.
   ذلك لإنها تتحرك تحت تسارع ثابت هو تسارع الجاذبية الأرضية
2. لا تعتبر لعبة السي – سو تطبيقاً على القانون الثّالث لنيوتن.
   صحيح أن القوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه وتؤثران في جسمين مختلفين إلا أن خط عمل القوتين غير مشترك وغير منطبق

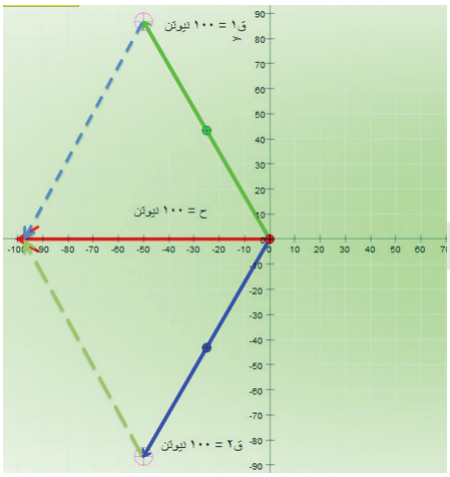
س3:

اشتق وحدة القياس في النظام الدولي لثابت الغازات العام أ = (ض × ح) / (ن × د)

حيث ض: الضغط = القوة / المساحة، ح: الحجم، ن: عدد المولات، د: درجة الحرارة المطلقة

{[كغم × (م / ث^2) / م^2] × م^3 }/ {مول × كلفن} = كغم × (م / ث)^2 / مول × كلفن

س4:



جسم طافي على الماء يسحب بقوتين متساويتين مقدارهما 100 نيوتن، الأولى تصنع زاوية 30 غرب الشمال، والثّانية تصنع زاوية 30 غرب الجنوب، جد بيانياً مقدار محصلة القوتين واتجاهها.

س5:

قذف جسم رأسياً لأعلى، فكان أقصى ارتفاع وصله 45 م، جد:

1. السرعة الابتدائية التي قذف بها الجسم.

$ع_2^2 = ع_1^2 + 2 \times جـ \times ف$

$ع_1^2 - 10 \times 2 \times 45 = 0$

$ع_1^2 = 900$ $ع_1 = \sqrt{900} = 30$ م / ث

2. زمن وصوله لأقصى ارتفاع.

$ع_2 = ع_1 - جـ \times ز$

$0 = 30 - 10 \times ز$

$ز_{أقصى} = 3$ ث

3. زمن التّحليق

$2 \times ز_{أقصى} = 2 \times 3 = 6$ ثواني

س6:

ب) يتحرّك جسم على محيط دائرة نصف قطرها 140 متر، و بسرعة 4 م / ث، احسب:

1. الزمن الدوري (ن).

$$\text{الزمن الدوري (ن)} = \frac{2\pi \text{ نق}}{ع} = \frac{2 \times 3.14 \times 140}{4} = 219.9 \text{ ث}$$

2. التّردد (د).

$$\frac{1}{\text{ن}} = \frac{1}{219.9} \text{ هيرتز}$$

أسئلة إثرائية إضافية

س1: قطعت سيارة مسافة 240 م نحو الجنوب خلال دقيقتين، احسب متوسط سرعة السّيارة؟

س2: تحركت سيارة باتجاه الشّمال، فقطعت مسافة مقدارها 1000م خلال 20 ث، احسب السّرعة المتوسطة للسّيارة؟

س3: انطلقت شاحنة من السّكون بتسارع = 1م/ث^2، جد السّرعة النهائية إذا علمت أن إزاحة الشّاحنة 2000 م.

س4: جد الزمن اللازم لسيارة حتى تقطع مسافة 50 م، إذا بدأت من السّكون، وتسارعت بمعدل ثابت 4 م/ث^2، ثم جد السّرعة النهائية للسّيارة.

س5: جد السّرعة الابتدائية لسيارة تتحرك بتسارع مقداره 2م/ث^2، ثم توقفت بعد مرور زمن مقداره 5 ثانية.

س6: بدأ باص حركته من السّكون بتسارع ثابت فقطع إزاحة 100م عندما أصبحت سرعته 20 م/ث، احسب:

أ) تسارع الباص ب) الزّمن الذي استغرقه

س7: ترك حجر ليسقط من السّكون من سطح برج ارتفاعه عن الأرض 490 م، احسب:

أ) الزمن اللازم حتى يصل الحجر سطح الأرض. ب) سرعة الحجر عندما يرتطم بسطح الأرض.

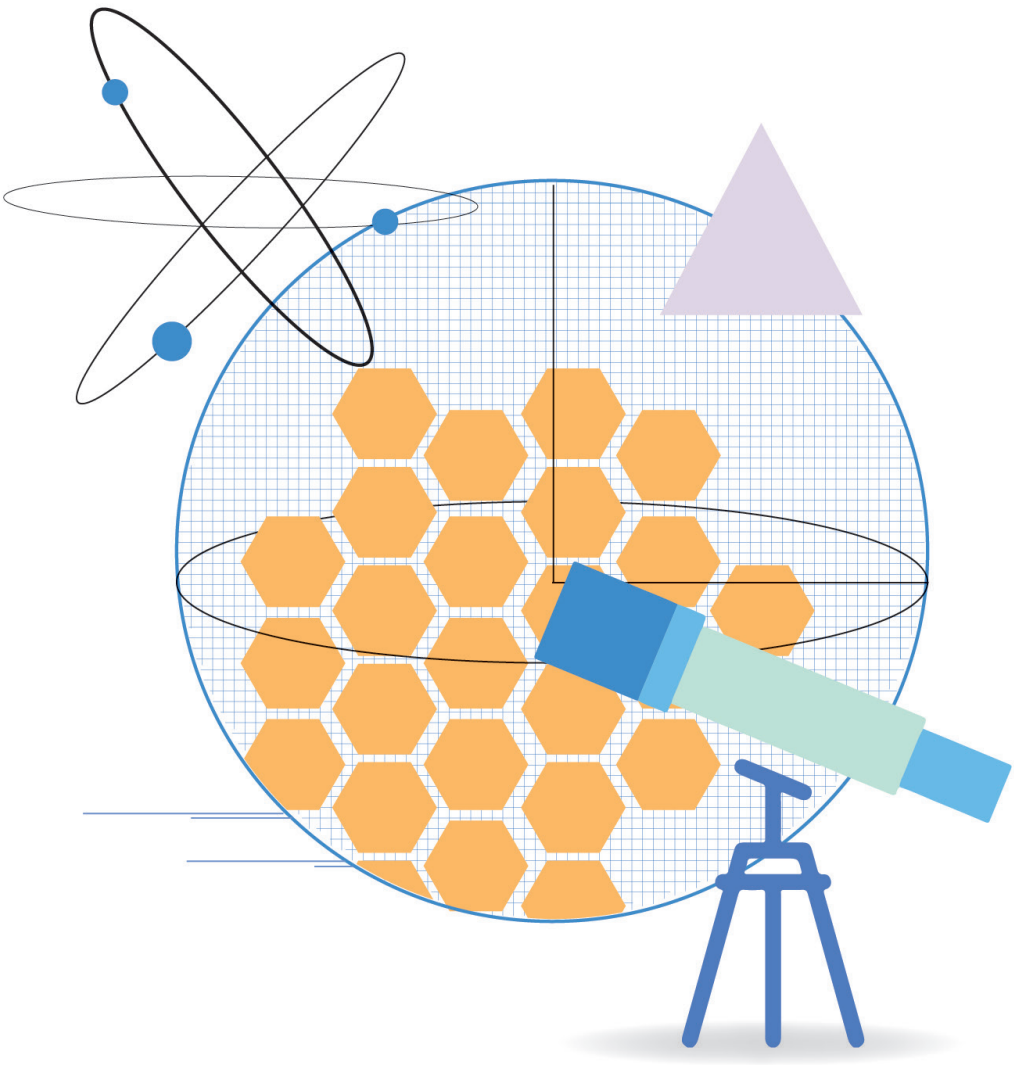
س8: تُرِكَ حجر ليسقط رأسيًا إلى أسفل من قمة بناء، فاستغرق 5 ثوانٍ ليصل إلى سطح الأرض، علمًا بأن تسارع الجاذبية الأرضية 10 م/ث^2، احسب:

أ- السّرعة التي يصل بها الحجر إلى سطح الأرض. ب- ارتفاع البناء.

س9: قذف جسم من سطح الأرض إلى أعلى بسرعة ابتدائية قدرها 98 م/ث، احسب:

أ) أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم. ب) الزمن اللازم حتى يصل الجسم أقصى ارتفاع.

الفصل الدراسي الثاني



الخطة الفصلية لوحدة الموائع

الوحدة	الفصل	عنوان الدرس	عدد الحصص		الوسائل المستخدمة	ملاحظات
			نظري	عملي		
الموائع	الموائع الساكنة	ضغط المائع		1	محاكاة، الكتاب، فيديو، ادوات التجارب، تقارير وابحاث و غيرها	
		ضغط السائل	1	2		
		مبدا باسكال	1	1		
		قاعدة ارخميدس	2	1		
		تطبيقات قاعدة ارخميدس	1	1		
		اسئلة الفصل و الوحدة	2			
مجموع الحصص			7	6		

تحليل لمحتوى الوحدة الثانية / الموائع

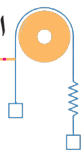
الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الموائع	أن يوضّح المقصود بالمائع.	2	أن يفرّق بين حالات المادة الثّلاثة.	2	أن يستنتج العلاقة بين الضغط وكل من القوة والمساحة	1
	أن يعرف الضغط.	2	أن يحلّ مسائل على ضغط السّائل السّكوني عند نقطة.	7	أن يستنتج العلاقة بين ضغط السائل وكلّ من عمقه وكثافته عملياً.	2
	أن يعرف ضغط السّائل.	5	أن يوظّف مبدأ باسكال في تفسير الظواهر الطّبيعية.	1	أن يستنتج العلاقة بين عمق السائل وضغطه عملياً.	1
	أن يشرح كيفية نشوء ضغط المائع.	1	أن يحلّ مسائل على مبدأ باسكال.	3	أن يستنتج العلاقة بين كثافة السائل وضغطه عملياً.	1
	أن يحدد وحدة الضّغط.	2	أن يفسّر بعض الظّواهر بناء على ضغط المائع.	3	أن يستنتج مبدأ باسكال عملياً.	1
	أن يعدد العوامل التي يعتمد عليها ضغط السّائل.	2	أن يحسب معدل الضّغط المؤثّر على جانبي السّد.	2	أن يصمم نموذجاً لمكبس هيدروليكي.	1
	أن يعرّف الضّغط المطلق.	2	أن يفسّر حركة مكبس الأسطوانة الصّغرى مقارنة بحركة مكبس الأسطوانة الكبرى.	1	أن يستنتج قاعدة أرخميدس عمليا للأجسام المغمورة.	1
	أن يعرّف الضّغط الظاهري.	1	أن يفسّر بعض الظواهر الطبيعة بناء على قاعدة ارخميدس	4	أن يستنتج قاعدة أرخميدس للأجسام الطافية عملياً.	1
	أن يعدد الأجهزة المستخدمة في قياس الضّغط الجوي.	1	أن يحلّ مسائل على قاعدة أرخميدس.	6	أن يصمم مشروعاً كتطبيق على قاعدة أرخميدس.	1
	أن يعرف الباسكال.	1	أن يستخدم الهيدروميتر في قياس كثافة السّوائل.	1	أن يصمم مقياساً لكثافة السّوائل.	1
	أن يذكر نص قاعدة باسكال.	2	أن يفسر سبب تدريج الهيدروميتر من أعلى لأسفل.	1	أن يصمم رافعة ميكانيكية.	1
	أن يعدد تطبيقات على قاعدة باسكال.	2	أن يفسّر ما يحدث للسّفينة عند عبورها ماء البحر الأحمر إلى مياه البحر الأبيض المتوسط.	1	أن يصمم نموذجاً لسفينة.	1
	أن يوضّح المقصود بالفائدة الميكانيكية.	1				

الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الموائع	أن يذكر نص قاعدة أرخميدس.	3				
	أن يذكر تطبيقات على قاعدة أرخميدس.	1				
	أن يشرح مبدأ عمل الهيدروميتر.	1				
	أن يشرح مبدأ عمل السّفينة.	1				
	أن يشرح مبدأ عمل العوامة الميكانيكية.	1				
	أن يعدد وحدات تدريج الهيدروميتر.	1				
	المجموع	**32**		**32**		**13**

مفاهيم خاطئة وصعوبات التّعلم في الموائع السّكونية

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
ضغط المائع	يعتقد الطلبة أن هناك ثلاث حالات للمادة فقط (صلب – سائل – غاز).	يتم إثراء معلومة الطّالب: حيث يوجد للمادة حالات عديدة: صلب و سائل و غاز، وهي الحالات المعروفة لدى الطّالب، إضافة لذلك يوجد حالة البلازما التي تتشكل داخل الشّمس والنجوم (المادة خليط من أيونات العنصر) تنتج بفعل الضّغط والحرارة الشديدين التي تتعرّض إليهما المادة. يوجد حالة حديثة للمادة هي حالة الجل (Gell Mattar).
ضغط السّائل	مفهوم الضّغط: القوّة المؤثّرة عمودياً على وحدة المساحة (يعتقد الطلبة أن أي قوّة هي قوّة عمودية على السّطح).	يقصد بالقوّة المؤثّرة عمودياً المركبة العمودية للقوّة فقد تكون مائلة بزاوية عن السّطح.
	لا يميّز الطّلبة غالباً بين عمق السّائل وعمق النقطة داخل السّائل (ارتفاع عمود السائل).	عمق السّائل طول عموده جميعه فوق القاعدة. عمق النقطة داخل السّائل بُعد النقطة من السّطح إلى نقطة محددة داخل السّائل.
مبدأ باسكال	الباسكال و مبدأ باسكال واحد لدى بعض الطلبة.	الباسكال: الضّغط الناتج عن قوّة مقدارها 1 نيوتن تؤثّر عمودياً في جسم مساحته 1 $م^2$ مبدأ باسكال: إذا وقع ضغط على سائل محصور فإنه يتوزّع على أجزاء السائل جميعه بالتساوي.
	عند تطبيق مبدأ باسكال يخلط البعض بين ق الكبيرة والصّغيرة (بين القوّة اللازمة للرفع و القوّة التي يمكن رفعها).	الالتزام بالأرقام الموجودة في الكتاب 1: للصّغير، 2: للكبير القوّة اللازمة للرفع هي الصّغيرة في المقدار ($ق_1$) القوّة التي يمكن رفعها هي الكبيرة ($ق_2$) (الكلمات بالأحمر مفتاح للحلّ)
قاعدة أرخميدس	الخلط بين مفاهيم الأجسام المغمورة والطافية والمعلقة.	من خلال الكلمة المفتاحية في السّؤال (مغمور فإن $ق_{طفو} = و_ح - و_ظ = ح\ ث_س\ جـ$)، أما الطّافي فإن ($ق_{طفو} = و_ح = و_س$)
	في حالة الجسم المغمور يحتار الطّالب أيّ جزء من المعادلة يختار.	بالنسبة للجسم المغمور حسب معطيات السؤال يتم اختيار الجزء المناسب من القانون: $ق_{طفو} = و_ح - و_ظ$ (في حالة عدم جود حجم أو كثافة في السؤال). $ق_{طفو} = ح\ ث_س\ جـ$ (في حالة عدم وجود الوزن في السّؤال). $و_ح - و_ظ = ح\ ث_س\ جـ$ (في حال لم يعط قوّة الطّفو في السّؤال).

نموذج درس من وحدة الموائع



اسم الدرس: قاعدة أرخميدس

عدد الحصص: 3

اولا : مرحلة الاستعداد

1 أهداف الدرس:

- أن يوضّح الطّالب المقصود بقوة الطّفو، الوزن الظّاهري للجسم، وزن السّائل المُزاح.
- أن يفسّر سبب نشوء قوة الطفو المؤثّرة في الأجسام المغمورة أو الطّافية في مائع.
- أن يذكر نص قاعدة أرخميدس.
- أن يستنتج قاعدة أرخميدس عملياً.
- أن يحلّ مسائل على قاعدة أرخميدس.

2 المهارات:

- التّفكير النّاقد، حلّ المشكلات، الاتّصال والتّواصل.

3 الخبرات السّابقة:

- الضّغط المطلق، الضّغط الظّاهري، مفهوم الكثافة.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطلبة:

الأخطاء المفاهيمية والصّعوبات المتوقعة	الصّواب	مقترحات وحلول
الاعتقاد بأن الأجسام المختلفة في الكثافة ومتماثلة في الحجم تختلف في مقدار قوّة الطفو المؤثّرة عليها عند غمرها في مائع.	الأجسام المختلفة في الكثافة ومتساوية في الحجم فإن قوّة الطفو تكون متماثلة، لأن النقص في وزنها يكون متساوياً.	تنفيذ نشاط بإحضار الأدوات الآتية: (أجسام مختلفة الكثافة ومتساوية الحجم) وسائل، ثم حساب قوّة الطفو.
يختلف وزن الجسم الحقيقي عند غمره في موائع مختلفة.	وزن الجسم مقدار ثابت.	تنفيذ نشاط بإحضار الأدوات الآتية (موائع مختلفة الكثافة، جسم) وحساب قوّة الطفو.

5 أصول التّدريس:

أ. المحتوى العلمي:

- قوة الطفو: القوّة النّاتجة عن اختلاف الضّغط المؤثّر في الجسم.
- الوزن الظّاهري: محصلة القوى المؤثّرة على الجسم الموجود في مائع.
- نص قاعدة أرخميدس: أي جسم مغمور في مائع كلياً أو جزئياً يفقد من وزنه بمقدار قوّة الطفو له ومقدارها يساوي وزن المائع المُزاح.
- حلّ مسائل مختلفة على قاعدة أرخميدس.

ب. استراتيجيات التّدريس: العصف الذّهني، التّجريب العلمي، العمل التّعاوني، محاكاة Phet،

6 آليات التّقويم:

- القبعات السّت، التّقويم المعتمد على الأداء، اختبار ورقي.

ثانياً: أثناء تنفيذ الدرس:

1 التّهيئة (العصف الذّهني):

- تحضير الأدوات الآتية (مكعبات متساوية الحجم والشكل ومختلفة النوع، خيط، نابض (تدريجه لغاية 1 نيوتن)، حوض به ماء).
- ربط هذه المكعبات بخيط.
- تعليق المكعبات بالنابض، وقراءته قبل وضعها في الماء.
- حساب كثافة كل جسم (من خلال حساب حجم الجسم وقياس كتلته)، ومقارنتها مع كثافة الماء.
- باستخدام العصف الذّهني يطرح المعلم السّؤال الآتي: إذا وضعنا هذه المكعبات في الماء، ماذا تتوقّع أن يحدث لقراءة النابض؟
- سجل ملحوظاتهم على السّبورة.
- اطرح سؤالاً آخر: أي الأجسام ستعمل على إزاحة كمية أكبر من الماء عند وضعها في الدورق؟
- سجّل إجاباتهم على السّبورة، وتوصّل معهم إلى:
  - وزن المكعب في المائع = وزنه في الهواء – وزن المائع المُزاح.
  - وزن المائع لا يعتمد على كثافة الجسم.

2 العرض:

- تقسيم الطّلبة إلى مجموعات لتنفيذ نشاط الكتاب صفحة (74)، والذي يهدف للتّوصل إلى العلاقة بين قوة الطفو والخسارة في وزن الجسم المغمور فيه.
- توزيع ورقة تقرير المختبر على الطّلبة أثناء تنفيذ النشاط.

اسم النّشاط: العلاقة بين قوة الطفو والخسارة في وزن الجسم المغمور فيه.

- **الهدف من النشاط:** التّوصل لقاعدة أرخميدس.
- **الأدوات:** من الكتاب
- **الإجراءات:**

حجم القطعة(ح)	وزن القطعة في الهواء = (و)	قوة الطفو
وزن القطعة في الماء	الخسارة في الوزن	وزن الماء المُزاح =
وزن القطعة في الزيت		وزن الزيت المُزاح =
وزن القطعة في الكيروسين		وزن الكيروسين المُزاح =

طرح الأسئلة الآتية:

- ماذا تمثّل قراءة الميزان النابضي؟
- ما القوى المؤثّرة في الجسم عند تعليقه؟
- ماذا حدث لقراءة الميزان النابضي عند غمره في سائل؟
- ما محصلة القوى على الجسم المغمور في السّائل؟
- في أي السّوائل تكون الخسارة في وزن القطعة الفلزية أكبر ما يمكن؟
- ما العلاقة بين خسارة القطعة الفلزية من وزنها، وبيّن وزن السّائل المُزاح؟
- ما العلاقة بين كثافة السّائل ومقدار الخسارة في وزن القطعة؟
- ماذا يحدث لحجم السّائل المُزاح لو استخدمت قطعة ذات حجم أكبر؟

- **النتيجة:**

3 الغلق والتّقويم:

- من خلال القبعات الستة وتكون على النحو الآتي:

يقسّم الطّلبة إلى مجموعات، وتعطى كلّ مجموعة لون قبعة معينة، وتكون مهمتها على النحو الآتي:

1. مجموعة القبعة البيضاء: وهي التي تعتني بالمعلومات المتوفرة، والمفاهيم العامة في الدرس والناقصة التي يحتاج إليها الشّخص، فهي قبعة جمع المعلومات ودائماً ما تأتي في المقدمة. فهي أمّ القبّعات ومصدر المفاهيم

والمصطلحات الآتية، مثل(قوة الطفو، وزن ظاهري، مائع مزاح، دورق إزاحة، نابض، قوّة محصلة لجسم في مائع).

2. مجموعة القبّعة الحمراء: قبّعة تعنى بالمشاعر وترصدها دون أن تحتاج إلى تفسير هذه المشاعر أو الانطباعات، ويمكن مساعدة الطّلبة من خلال سؤالهم (ما الذي أحببته في قاعدة أرخميدس؟ ما شعورك عند دراسة الطفو وتطبيقاته في حياتنا كالسباحة والغطس؟).
3. مجموعة القبّعة السّوداء: قبعة تبحث عن المخاطر والمشكلات والعيوب والسّلبيات التي واجهتنا عند دراسة قاعدة أرخميدس.
4. مجموعة القبّعة الصّفراء: قبعة المحاسن والإيجابيات والآثار والفوائد التي نحصل عليها عند دراسة قاعدة أرخميدس(كأن يتعرف مبادئ الطيران، وعمل المنطاد والغواصة ...).
5. مجموعة القبّعة الخضراء: قبعة الإبداع، ففيها حلّ للمشكلات، ووضع بدائل واقتراحات للحلّ(مثلا كحلّ مشكلة الشخص الذي يتدرّب على السباحة بوضع طوق من الفلين حول جسمه، العوامة ومنع انسكاب الماء).
6. مجموعة القبّعة الزرقاء: وتعتني بالتطبيقات العملية أو التّعميمات الصّناعية مبتكرة لقاعدة أرخميدس(كصناعة السيارات عابرة للبحار).

• التّقويم المعتمد على الأداء:

الرقم	الفقرة	التقدير	
		نعم	لا
1	تقبّل زملاءه في المجموعة.		
2	قام بالمهمات الموكلة إليه.		
3	شارك في المناقشة، وعرض رأيه بوضوح.		
4	استخدم الأدوات بشكل صحيح.		
5	توصّل مع زملائه إلى النتيجة بأن قوة الطفو تساوي وزن السائل المُزاح.		
6	فسّر سبب نشوء قوّة الطفو.		

4 الإثراء الخاص بالوحدة (أسئلة استدلال مع حلولها، ورقة عمل، ألعاب تربوية)

اختبار ورقي:

س1: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة:

1. من العوامل التي يعتمد عليها مقدار الضّغط المعياري عند نقطة داخل سائل، هي:
   أ. كثافة الجسم. ب. بعد النقطة عن القاع.
   ج. كثافة الجسم وعمق النقطة. د. مساحة سطح الجسم.
2. جسمان لهما الحجم نفسه، ومن مادتين مختلفتين، تكون قوّة الطفو عليهما:
   أ. أكبر للجسم الأعلى كثافة. ب. أكبر للجسم الأقل كثافة.
   ج. متساوية للجسمين. د. لا يمكن تحديد ذلك.

3. عندما يكون متوسط كثافة جسم ما أقلّ من كثافة السّائل، فإن:

أ. قوّة الطفو = وزن الجسم

ب. وزن الجسم الطافي= ث $_{\text{جسم}}$ × ح $_{\text{مغمور}}$ × جـ

ج. تكون قوّة الطفو = وزن الجسم المغمور.

د. حجم الجزء المغمور أكبر من حجم الجزء الطافي منه.

4. سيارة كتلتها 6 طن، إذا أردنا رفعها بواسطة مكبس مائي، فكانت القوّة اللازمة لرفعها 1200 نيوتن، فإن العلاقة بين ($أ_1$: $أ_2$) هي: (حيث $أ_1$: مساحة الأسطوانة الصّغرى و$أ_2$: مساحة الأسطوانة الكبرى):

أ. 1000:1 ب. 3:200 ج. 1:50 د. 50:1

س2: يقاس الضّغط الجوي بواسطة جهاز البارومتر الزئبقي، وعند وضعه عند سطح البحر، فإن مقدار الضّغط الجوي سيكون =1.013 × 10 ^{5} باسكال، أي أن ارتفاع السّائل داخله = 76 سم زئبق، ما التّغيرات التي تلاحظها أثناء نقل البارومتير:

أ. من مستوى سطح البحر إلى منطقة أخرى مرتفعة. فسّر إجابتك.

ب. من مستوى سطح البحر إلى منطقة أخرى منخفضة عن سطح البحر، فسّر إجابتك.

س3: إذا علق جسم فلزي بميزان نابضي وسجل وزنه في الهواء:

أ. ثم غمر هذا الجسم في سوائل عديدة (الماء ثم الزيت ثم الكحول)، وسجلت قراءة الميزان في كلّ مرحلة، رتّب قراءة الميزان عند الجسم في تلك السّوائل (علما أن ث $_{\text{ماء}}$ > ث $_{\text{زيت}}$ > ث $_{\text{كحول}}$).

ب. إذا أعيدت العملية مع أجسام (من النوع نفسه) بأحجام مختلفة من السائل نفسه، رتّب تلك الأجسام حسب قوّة الطفو.

س4: احسب قوّة الطّفو لجسم ازاح 15 م^3 ماء.

س5: فسّر: وجود تراكيب في أجسام معظم الكائنات الحية تمكنها من الاستفادة من قوة الطفو.

العب مع أرخميدس:

صمم قارباً (من مادة غير قابلة للبلل)، وضع فيه أثقالاً، حيث يلاحظ التغير في ارتفاع الجزء الطّافي عند وضع أثقال فيها.

إجابة أسئلة ورقة العمل:

السّؤال الأول:

السّؤال	1	2	3	4
الإجابة	ج	ج	أ	د

السّؤال الثاني:

أ- يقلّ ارتفاع الزئبق في البارومتر وذلك، لأن الضّغط في المنطقة المرتفعة أقل.

ب- يزداد ارتفاع الزئبق في البارومتر، لأن الضّغط في المنطقة المنخفضة أعلى.

السّؤال الثّالث:

أ- ستختلف قوّة الطفو (للأعلى) باختلاف كثافة السّائل (قوّة الطفو في الماء أكبر فتكون قراءة الميزان النابض عند وضع الجسم بالماء هي الأقل، و الزيت متوسطة، والكحول الأعلى).

ب- تتناسب قوّة الطفو طردياً مع الحجم.

السّؤال الرابع:

قوّة الطفو = وزن السائل المُزاح

= ح × ث ×جـ

= 15 × 1000 × 10 = 15×10 ^{4} نيوتن= قوّة فرق الضغط على الجسم.

السّؤال الخامس: لأن في أجسامها أكياس هوائية تضخّ الهواء، فيقلّ متوسط كثافة جسم السّمكة فتطفو، وفي حال خروج الهواء من الأكياس الهوائية يصبح متوسط كثافة جسمها أكبر من كثافة الماء، فتغوص.

اختبار سريع:

أجب بـ (نعم) أو (لا):

1. ( ) يتعرّض الجسم المغمور في مائع إلى قوّة دفع تساوي وزن المائع المُزاح، وتكون رأسية إلى الأعلى.
2. ( ) وحدة الباسكال تعادل (كغم/ م.ث).
3. ( ) يُقاس الضّغط بواسطة أجهزة متعددة، منها: المانوميتر، وجهاز قياس الضغط الزئبقي.
4. ( ) في مكبس هيدروليكي، إذا كان نصف قطر المكبس الصّغير يساوي (2 سم)، والقوّة المؤثّرة عليه 120 نيوتن، فإن القوّة اللازمة لرفع سيارة على المكبس الكبير الذي نصف قطره (2 م) هي 4×10 ^{5} نيوتن.
5. ( ) كثافة الموائع المثالية تتغيّر بتغيّر الضغط الواقع عليها.

الإجابة:

الرقم	1	2	3	4	5
الإجابة	نعم	لا	نعم	لا	لا

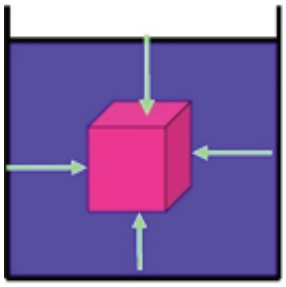
مصفوفة الأهداف السلوكية / الوَحْدة الثّانية (الموائع)

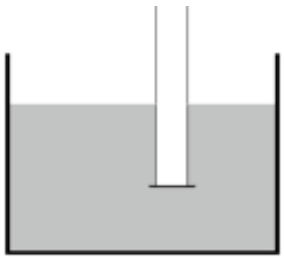
العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
الميكانيكا (الموائع السّكونية)	• يوضّح المقصود بالمفاهيم الآتية: الضغط، والمائع، ومبدأ باسكال، وقاعدة أرخميدس. • يبيّن العلاقة الرياضية بين الضّغط وكلّ من: القوّة والمساحة وأثر كلّ منهما عليه. • يستنتج العلاقة بين ضغط السّائل وكلّ من عمقه وكثافته عملياً. • يحلّ مسائل على حساب ضغط السّائل السكوني عند نقطة. • يستنتج قاعدة أرخميدس عملياً. • يحلّ مسائل متنوعة على قاعدة أرخميدس. • يوظّف مبدأ باسكال وقاعدة أرخميدس في تفسير بعض الظواهر الطبيعية.	• الضغط، والمائع السّكوني، وضغط السّائل. • مبدأ باسكال وقاعدة أرخميدس وتطبيقاتها العملية.	• إجراء تجارب عملية على مفهوم الضّغط. • تحقيق مبدأ باسكال عملياً. • تحقيق قاعدة أرخميدس عملياً. • حساب كثافة سائل أو جسم صلب. • نشاطات تفاعلية.	• يرسم علاقات بيانية بين الضغط والعوامل المؤثرّة فيه. • يصمم مكبساً هيدروليكيًا أو رافعة أو .. • يربط بين مبدأ أرخميدس والتطبيقات العملية. • ينفذ نشاطاً على قاعدة أرخميدس. • ينفذ مشروعاً حول قاعدة أرخميدس.	• مراجعة الضّغط، وضغط السائل في صفوف سابقة والبناء عليها بما يتناسب ومستوى الطلبة. •اعتماد الأنشطة التّفاعلية والمجموعات في بناء الأنشطة ا لتّعليمية .

جدول مواصفات للوحدة الثانية

اسم الوحدة	الصّفحات		الحصص		الأهداف					الوزن النسبي	عدد الفقرات	وزن الأهداف في الاختبار		
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	معرفة	تطبيق	استدلال	العدد	النسبة			معرفة	تطبيق	استدلال
موائع	20	23.53	13	27.08	32	32	13	77	25.8	25	5	2	2	1

(2-1) معلومات إضافية:





- الهيدروليك هو التحكم في نقل الحركة باستخدام السّوائل المضغوطة.
- السّائل يضغط من الجهات جميعها:

إن السّوائل تضغط إلى الأسفل على قعر الإناء، وجانباً على جدرانه، أما أن تضغط إلى الأعلى فهو أمر قد يشك به البعض، إلا أنه حقيقة علمية.

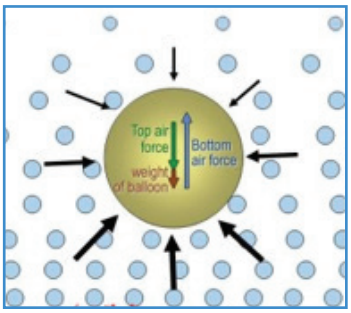
ويمكن التأكّد من ذلك باستخدام زجاجة مصباح عادي أو أنبوبة عريضة، ولنحضر قرصاً من الورق المقوّى السّميك، حيث يكفي لتغطية فتحة زجاجة المصباح، ونضع القرص على حافات الزجاجة، ثم نغمر الأخيرة في إناء مملوء بالماء.

وعند تغطيس الزّجاجة إلى عمق معين، نرى أن القرص قد أصبح بالذات جيد الالتصاق بالزّجاجة دون أن نشده بخيط أو نسنده بالإصبع.

وذلك لأنه أصبح مسنداً بضغط الماء المؤثّر عليه من الأسفل إلى الأعلى.

ومن الممكن قياس مقدار هذا الضغط نحو الأعلى، حيث نصبُّ الماء في الزّجاجة بحذر، وحال وصول ارتفاع هذا الماء، إلى مستوى الماء الموجود في الإناء. نرى أن القرص ينفصل عن الزجاج، وهذا يعني أن ضغط الماء على القرص من الأسفل إلى الأعلى قد تعادل مع ضغط الماء الموجود فوق القرص الذي يكون ارتفاعه مساوياً للعمق الذي يوجد عليه القرص تحت سطح الماء.

كذلك بالنسبة للغازات، لذلك لا نشعر بتغير الضغط داخل الغرف مع أننا نكون تحت سقف الغرفة الإسمنتي، مع أنه حسب تعريف الضغط الجويّ سنتوقع أن يقلّ الضغط، لأن السقف سيحمل عنا وزن عمود هواء الغلاف الجويّ.



إن المائع مثل الهواء عندما يكون في حالة سكون فإنه يبذل قوة متساوية في الاتجاهات جميعها. ولتوضيح الأمر أكثر، اغمر بالوناً في الماء، تجد أن حجم البالون يقلّ بسبب تعرضه لقوة عمودية من السّائل المحيط به، وتؤثّر عليه في الاتجاهات جميعها سواء أكان من الأعلى أو من الأسفل. ونحن في الغلاف الجوي مثل البالون المغمور في الماء نشعر بالضّغط الجوي علينا من الاتجاهات جميعها.

الآن لنفترض أننا قمنا بوضع كتلة محددة من الهواء في زجاجة مغلقة بإحكام عند درجة حرارة ثابتة، يؤثّر الهواء بضغط على أنحاء الزجاجة جميعها من الداخل، ويعتمد الضغط على مقدار الهواء، وحجم الزّجاجة، ودرجة الحرارة. وحيث إن حجم الزّجاجة لا يتغيّر ودرجة الحرارة ثابتة (كما افترضنا) فإنه لا يكون هناك أيّ فرق في الضّغط بين الهواء في الزّجاجة والضّغط الجوي.

الشيء نفسه يحدث في الغرف المغلقة، لا نشعر بتغيّر في الضّغط داخل غرف مغلقة أو مفتوحة؛ لأن مقدار الهواء داخل الغرفة لا يتغيّر، وكذلك لم تتغيّر درجة حرارة الغرفة ولا حجمها.

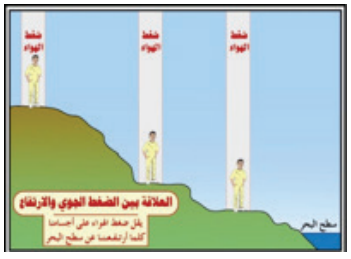
• الضّغط الجويّ:

البارومتر المعدني: يعدّ أقل دقة من الزئبقي، لكنه أكثر حساسية من ناحية قياس التّغيرات التي تحدث في ضغط الهواء، فهو يقيس تأثير ضغط الهواء على غرفة مصنوعة من المعدن، وتم سحب معظم الهواء الموجود فيها، فالتّغيّرات في كمية الهواء تؤدّي إلى تمدّد هذه الغرفة أو حتى انكماشها، وبالتالي تحرّك الإبرة الموجودة على القرص المعدنيّ مقسمةً إلى ملي بارات أو ملي مترات أو بوصات، ويكثر استخدام هذه البارومترات في المنازل ومكاتب العمل إضافةً إلى السّفن والطّائرات، ومن أكثر أنواعها استخداماً هي ما يسمى بالباروجراف، والذي يستخدم لتسجيل التّغيرات التي تحدث في قيمة الضّغط الجوي.

- لا يظهر فراغ في أنبوبة البارومتر (فراغ تورشيللي) إلا إذا كان طول الأنبوب الرأسي أكبر من 76سم.
- يستخدم الزئبق في البارومتر؛ لأن كثافته عالية، وبالتالي لن نحتاج إلى كمية كبيرة منه.
- عند استخدام الماء بدلاً من الزئبق في البارومتر نحتاج إلى أنبوب طوله على الأقل = 10.13م، ويمكن حساب أقل طول للأنبوب المستخدم من العلاقة:

$$ض. = ث_{الماء} \times ل \times جـ$$

$$1.013 \times 10^5 = ل \times 10 \times 1000 \longleftarrow \quad ل = \frac{1.013 \times 10^5}{10^4} = 10.13 \text{م}$$



- يختلف الضّغط الجوي باختلاف الارتفاع عن مستوى سطح البحر، فكلما ارتفعنا إلى أعلى قل الضغط الجوي، وكلما انخفضنا لأسفل زاد الضغط الجوي، وبالتالي فإن قراءة البارومتر في القدس (منطقة جبلية) أقلّ منها عند سطح البحر، أما في أريحا فتكون قراءة البارومتر أكبر منها عند سطح البحر.

• مبدأ باسكال:

- من التطبيقات العملية على مبدأ باسكال كراسي أطباء الأسنان.
- العلاقة عكسية بين القوّة المؤثّرة على المكبس والإزاحة التي يتحرّكها، وذلك لأن:

الشغل المبذول على المكبس = القوة × الإزاحة

الشغل المبذول على المكبس الصّغير = الشغل المبذول على المكبس الكبير

$$ق_1 \times ف_1 = ق_2 \times ف_2$$

• تطبيقات على قاعدة أرخميدس:

- الهيدروميتر: يوجد في نهاية الأنبوب انتفاخ يحتوي على قطع من الرّصاص؛ حتى يعمل على اتّزان الهيدروميتر في السّائل.

(2-2) أسئلة إثرائية:

س1: علل:

1. تحتفظ المواد الصّلبة بشكل وحجم ثابتين.

السّبب:.....

2. تتصف السّوائل بخاصية الجريان والغازات بخاصية الانتشار.

السّبب:.....

3. تُصنع المسامير، حيث تكون رؤوسها حادة.

السّبب:.....

4. ينشأ عن ضغط السّوائل قوى عمودية على سطح الجسم المغمور في الاتجاهات جميعها.

السّبب:.....

5. ينخفض ارتفاع الزئبق في البارومیتر في القدس عنه عند سطح البحر.

السّبب:.....

6. يكون الضّغط داخل غرفة العمليات الجراحية أعلى من الضّغط الجوي، والضّغط داخل غرفة الأمراض السّارية أقل من الضّغط الجويّ.

السّبب:.....

7. الضغط على السّطح السّفلي للجسم المغمور في سائل أكبر من الضّغط على سطحه العلوي.

السّبب:.....

8. قد يؤدي الطرق ببعض الشدة على فوهة زجاجة مملوءة تماماً بالماء إلى كسر قاعدتها.

السّبب:.....

9. يقلّ وزن الجسم المغمور في الماء عن وزنه في الكحول.

السّبب:.....

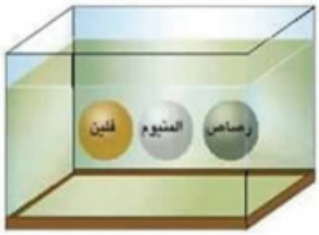
س2: إناء أسطواني طول قطر قاعدته 8 أمتار، وارتفاعه 1.4 متر، وهو مملوء بزيت كثافته 920 كجم/م^3 ، فإذا كان الضّغط الجوي 10^5 باسكال، وتسارع الجاذبية الأرضية 10 م/ث^2 ، احسب ما يلي:

1. ضغط الزّيت على قاع الإناء 2. القوة المؤثّرة على قاع الإناء.

.....

.....

س3:ماذا تتوقّع أن يحدث عند وضع ثلاث كرات مختلفة، كما في الشّكل، داخل حوض فيه ماء، علماً بأن كثافة الرّصاص 11.3× 10^{3}كغم/م^3، وكثافة الألمنيوم 2.7× 10^{3}كغم/م^3، وكثافة الفلين 200كغم/م^3.



.....

.....

.....

.....

س4: بالون حجمه 3000 لتر، مملوء بغاز الهيدروجين. احسب مقدار قوّة الطّفو المؤثّرة في البالون، إذا علمت أن كثافة الهواء 1.3 كغم/م^3.

.....

.....

س5: ماذا يحدث:

1. (الضّغط الجوي في غرفة مغلقة يساوي الضّغط خارجها)، لو أننا نقلنا الغرفة إلى الفضاء بعد إحكام إغلاقها تماماً؟ فسّر إجابتك: .....

.....

2. عند انصهار مكعب من الثّلج في إناء مملوء بالماء:

.....

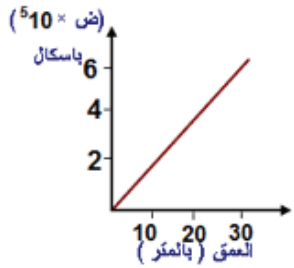
.....

3. عندما ينصهر مكعب الثّلج في إناء مملوء، حيث تم ربط مكعب الثّلج بخيط في قاع الإناء وغمر كليّاً في الماء (مع إهمال حجم الخيط المربوط به مكعب الثّلج).

.....

.....

س6: باستخدام الرسم المقابل، جد كثافة السّائل المُستخدم في التّجربة:



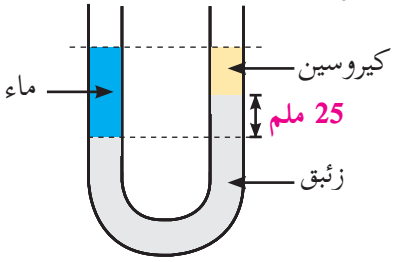
.....

.....

ورقة عمل (7) ضغط السّائل

الهدف: أن يستنتج العلاقة بين ضغط السّائل وارتفاع عمود السّائل عند نقطة.

• عزيزي الطّالب: بالتّعاون مع أفراد مجموعتك تأمّل الشّكل التّالي، ثم جد المطلوب:



جد ارتفاع عمود الماء إذا علمت أن:

- كثافة الزّئبق = 13600كغم/م^3
- كثافة الكيروسين = 810 كغم/م^3
- كثافة الماء = 1000 كغم/م^3

.....

.....

.....

.....

مشروع (تطبيقات على قاعدة أرخميدس)

- بناء عوّامة ميكانيكية صغيرة يمكن الاستفادة منها عند سقي الطّيور، يمكنك الاستعانة بالشّكل الآتي:

(4-2) إجابة أسئلة الكتاب:

أولاً: أسئلة المحتوى:

ص64: فكّر: عن طريق ثقب القارورة من الأسفل، ووضعها في حوض مملوء بالماء، حيث يكون مستوى الماء مساوياً تقريباً لمستوى الفوهة، مع ترك فوهة القارورة دون غطاء، حيث يضغط الهواء الجويّ على الماء في الحوض فيدخل إلى القارورة من الثّقب ويستمر في الارتفاع حتى يتساوى ارتفاع الماء في الحوض مع ارتفاع الماء في القارورة.

ص67: سؤال: 1. الضغط متساوٍ؛ لأنهما تقعان على العمق نفسه للسائل نفسه.

2. لأن ضغط السائل يكون أكبر ما يمكن حيث يزداد الضغط بإزدياد العمق.

ص68: فكّر: يقلّ حجم البالون، وقد ينفجر؛ لأن ضغط الماء يكون أكبر من ضغط الهواء في داخله.

ص70: فكّر: يتولّد ضغط السّائل من الاتجاهات جميعها؛ لذلك لا تسقط الشّريحة.

ص71: سؤال: 1. ض $_{\text{السطح}}$ = ض. + ث × ل × جـ

= 10^5 + 1000 × 0 × 10 = 10^5 باسكال

2. ض $_{\text{القاعدة}}$ = ض. + ث × ل × جـ

= 10^5 + 1000 × 3 × 10 = 10^5 × 1.3 باسكال.

3. ق $_{\text{قاعدة البركة}}$ = ض $_{\text{المطلق}}$ × مساحة القاعدة

= 10^5 × 1.3 × (20 × 15) = 10^7 × 3.9 نيوتن

4. لحساب القوة المؤثّرة على كلّ جانب:

أولاً: نحسب معدل الضّغط الجانبي:

$$\text{معدل الضّغط الجانبي} = \frac{\text{ضغط}_{\text{السطح}} + \text{ضغط}_{\text{القاعدة}}}{2} = \frac{10^5 + 10^5 \times 1.3}{2} = 10^5 \times 1.15 \text{ باسكال}$$

ثانياً: نحسب مساحة كلّ جانب:

مساحة الجانب الأول = 20 × 3 = 60 م^2، مساحة الجانب الثّاني = 15 × 3 = 45 م^2.

- القوّة المؤثّرة على الجانب الأول = معدل الضّغط الجانبي × مساحة الجانب الأول.

= 10^5 × 1.15 × 60 = 10^5 × 69 نيوتن

- القوّة المؤثّرة على الجانب الثّاني = معدل الضّغط الجانبي × مساحة الجانب الثّاني

= 10^5 × 1.15 × 45 = 10^5 × 51.75 نيوتن

ص72: فكّر: مكبس الأسطوانة الصّغرى يتحرك مسافة أكبر؛ لأن المسافة التي يتحركها المكبس تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعه، ومع القوّة المؤثّرة عليه.

الشغل المبذول على المكبس الصّغير = الشغل المبذول على المكبس الكبير، $ق_1 \times ف_1 = ق_2 \times ف_2$، أي أن العلاقة عكسية بين القوّة المؤثّرة على المكبس والمسافة التي يتحركها.

ص73: سؤال: $نق_2 = \frac{0.1}{2} = 0.05$ م ← $أ_2 = \pi$ $نق_2 \times \pi = (0.05)^2 \times \pi = 7.58 \times 10^{-3}$ م^2

$أ_1 = 10 \times 10^{-4}$ م^2 ← $ق_1 = 500$ نيوتن

1. $\frac{ق_2}{أ_2} = \frac{ق_1}{أ_1}$

$$\frac{ق_2}{7.85 \times 10^{-3}} = \frac{500}{10 \times 10^{-4}}$$

$$ق_2 = \frac{500 \times 7.85 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-4}} = 3925 \text{ نيوتن}$$

2. $ض_1 = ض_2$

$$\frac{ق_1}{أ_1} = \frac{500}{10 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^5 \text{ باسكال}$$

ص73: فكّر: تحتوي السفينة على تجويف كبير مملوء بالهواء، فيكون متوسط كثافتها أقلّ من كثافة الماء؛ فتطفو على سطح الماء.

ص76: سؤال: 1. حجم قطعة الحديد = حجم الماء المُزاح

نحسب كتلة الماء المُزاح = $\frac{و}{جـ} = \frac{200}{10} = 20$ كغم

حجم الماء المُزاح = $\frac{ك}{ث} = \frac{20}{1000} = 0.02$ م^3

∴ حجم قطعة الحديد = 0.02 م^3

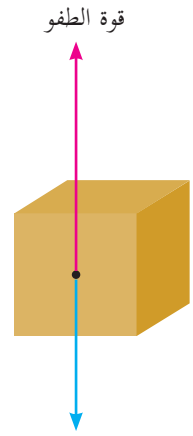
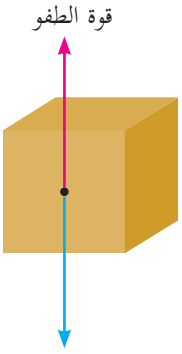
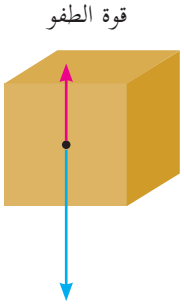
2. نحسب كتلة قطعة الحديد = ث × ح = 7870 × 0.02 = 157.4 كغم

∴ $و_{الحيد}$ = ك × جـ = 157.4 × 10 = 1574 نيوتن.

3. قوّة الطّفو = وزن السائل المزاح = 200 نيوتن.

ص76: فكّر: ترتفع البيضة أكثر؛ لأن كثافة الماء تزداد بزيادة كمية الملح، مما يزيد من قوّة دفع الماء على البيضة.

ص77: فكّر:

 1	 2	 3
قوة الطّفو > وزن المكعب أي أن كثافة الجسم > كثافة السّائل يطفو المكعب على السّطح.	قوة الطّفو = وزن المكعب أي أن كثافة الجسم = كثافة السّائل يعلق المكعب في السّائل.	قوة الطّفو < وزن المكعب أي أن كثافة الجسم < كثافة السائل ينغمر المكعب كلياً في السّائل.

ص78: سؤال: 1. وحدة تدريج الهيدروميتر هي غم/سم^3

2. لأن قوة دفع السّائل الأكثر كثافة ستكون أكبر، وبالتالي سيطفو الهيدروميتر بشكل أكبر؛ ليُظهر التّدريج السفلي، والعكس بالنسبة للسّائل الأقل كثافة.

ص79: فكّر: تعتبر مياه قناة السويس أقل ملوحة من مياه البحر المتوسط والبحر الأحمر، وبالتالي فإن كثافة مياهها أقل من كثافة البحر، أي أن السفينة تنغمر أكثر في مياه قناة السّويس، لذا يتم تخفيف حمولة السّفن عند عبورها عبر القناة.

ثانياً: إجابات أسئلة الوَحْدة:

س1: - **الضّغط:** مقدار القوّة المؤثّرة عمودياً على وحدة المساحة.

- **ضغط المعيار:** الضغط الناشئ عن وزن عمود السّائل عند نقطة معينة.

- **المائع:** كلّ مادة تتصف بخاصية الجريان أو الانتشار.

- **مبدأ باسكال:** إذا وقع ضغط خارجيّ على سائل محصور؛ فإن هذا الضغط ينتقل إلى أجزاء السائل جميعه بالتساوي.

- **قاعدة أرخميدس:** أي جسم مغمور في سائل كلياً أو جزئياً يفقد من وزنه بمقدار قوة الطّفو له، ومقدارها يساوي وزن السائل المزاح.

س2:

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8
رمز الإجابة	ب	أ	د	ب	أ	ج	ج	د

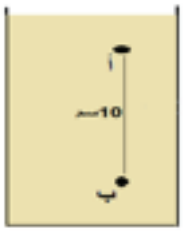
س3: 1. لأن كثافة الماء أكبر من كثافة الزّيت، وبالتالي يكون ضغط الماء على الزّيت أكبر من ضغط الزّيت على الماء.

2. لأن كثافة مياه البحر الميت أكبر من كثافة البحر الأبيض المتوسط، فتكون قوّة الطّفو له أكبر.

3. لأن جسم السّمكة يحتوي على مثانة هوائية، فعندما تمتلئ المثانة الهوائيّة بالماء تهبط السمكة لأسفل(متوسط كثافة جسم السمكة يزداد)، وعند تفريغ المثانة الهوائية من الماء، ترتفع السمكة لأعلى(متوسط كثافة جسم السّمكة يقلّ).

4. حتى يتحمّل ضغط الماء؛ لأن ضغط الماء يزداد كلما زاد العمق.

س4: الضّغط متساوٍ على قاعدة الأوعية الثّلاثة، لأن ضغط السّائل لا يعتمد على مساحة القاعدة، وإنما يعتمد على كثافة السّائل، وعمق السّائل (ملاحظة: القوّة تعتمد على مساحة القاعدة).



س5: ث السائل = 800كغم/م^3، ض$_{أ}$ = 600باسكال

1. ض$_{أ}$ = ث × ل × جـ

600 = 800 × ل × 10

ل = $\frac{600}{800 \times 10}$ = 0.075 م أي ل = 7.5سم

2. ل$_{ب}$ = 7.5 + 10 = 17.5سم = 0.175 م

ض$_{ب}$ = ث × ل$_{ب}$ × جـ

= 800 × 0.175 × 10 = 1400 باسكال.

س6: أ$_{\text{القاعدة}}$ = 0.7 م^2 ، ل = 0.8 م ، ث = 850 كغم/م^3

1. ض المعياري = ث × ل × جـ

= 850 × 0.8 × 10 = 6800 باسكال.

2. معدل الضّغط الجانبي = $\frac{\text{ضغط}_{\text{السطح}} + \text{ضغط}_{\text{القاعدة}}}{2}$

= $\frac{6800 + 0}{2}$ = 3400باسكال

3. ق$_{\text{القاعدة}}$ = ض$_{\text{المعياري}}$ × أ$_{\text{القاعدة}}$

= 6800 × 0.7 = 4760 نيوتن

4. المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع

= 2 π نق × ل

= 2 π × 0.47 × 0.8 = 2.36 م^2

∴ ق المساحة الجانبية = معدل الضّغط الجانبي × المساحة الجانبية.

= 3400 ×2.36 =8032 نيوتن

لحساب المساحة الجانبية للبرميل:

نحسب نصف قطر القاعدة عن طريق مساحة قاعدة البرميل الأسطواني، حيث أ = π نق^2

0.7 = π نق^2 ← نق^2 = $\frac{0.7}{\pi}$ = 0.22

نق = 0.47 سم

المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع

= 2 π نق × ل

= 2 π × 0.47 × 0.8

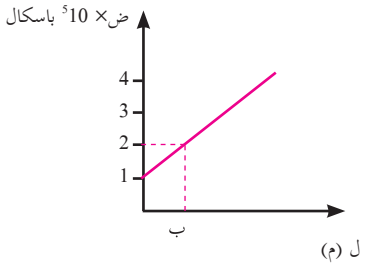
= 2.36 م^2

س7: 1. ض عند سطح الماء = 10^5 باسكال

2. ض$_{\text{ب}}$ = ض. + ث × ل$_{\text{ب}}$ × جـ

10 × ل$_{\text{ب}}$ × 1000 + 10^5 = 10^5 × 2

ل$_{\text{ب}}$ = $\frac{10^5 \times 2 - 10^5}{10000}$ = 10م



3. ض = ض. + ث × ل$_{\text{ب}}$ × جـ

المقطع الصادي يمثل ض.، المقطع السيني يمثل ل، الميل يمثل (ث × جـ)

س8: بتطبيق مبدأ باسكال (باعتبار السّدادة هي الأسطوانة الصّغرى، والقاعدة هي الأسطوانة الكبرى)

1. $\frac{\text{ق}_1}{\text{أ}_1} = \frac{\text{ق}_2}{\text{أ}_2}$

$\frac{12}{6} = \frac{\text{ق}_2}{600}$ ← ق$_2$ = $\frac{12 \times 600}{6}$ = 1200 نيوتن

2. تنكسر القاعدة

س9: $ث_{الخشب} = 800$ كغم/م^3، $ث_{الماء} = 1000$ كغم/م^3، ل $= 0.2$ م

1. $ح_ج \times ث_ج = ح_س \times ث_س$

$0.008 \times 800 = ح_س \times 1000$

$ح_س = \frac{0.008 \times 800}{1000} = 0.0064$ م^3 = حجم الجزء المغمور.

حجم الجزء المغمور = ل^2 × ارتفاع الجزء المغمور.

$0.0064 = (0.2)^2 \times$ ارتفاع الجزء المغمور.

ارتفاع الجزء المغمور $= \frac{0.0064}{(0.2)^2} = 0.16$ م

حجم المكعّب = $(0.2)^3 = 0.008$م^3

حجم الجزء المغمور = حجم متوازي مستطيلات ارتفاعه يساوي ارتفاع الجزء المغمور =

مساحة القاعدة (مربع) × الارتفاع.

كتلة مكعب الخشب =

$ث_{الخشب} \times ح_{الخشب}$

= 800 × 0.008 = 6.4 كغم

2. قوة دفع الماء = وزن $_{مكعب الخشب}$ + وزن $_{الكتلة}$ (نتعامل مع الجسم كجسم مغمور).

$ح_{الخشب} \times ث_{الماء} \times جـ = ك_{الخشب} \times جـ + ك_{الكتلة} \times جـ$

$1000 \times 0.008 = ك_{الخشب} + ك_{الكتلة}$

$8 = 6.4 + ك_{الكتلة}$ ⟵ $ك_{الكتلة} = 8 - 6.4 = 1.6$ كغم

س10: قراءة الميزان (أ) = 5 نيوتن (وزن الماء + وزن الوعاء) ، $ث_{الماء} = 1000$كغم/م^3

قراءة الميزان النابضي(ب) = 2 نيوتن (الوزن الظاهري للمكعب)، ح الجسم= $(0.05)^3 = 1.25 \times 10^{-4}$ م^3

أ- أولاً: نحسب وزن المكعب الفلزي:

$و - وَ = ح_ج \times ث_{الماء} \times جـ$

$و - 2 = 1.25 \times 10^{-4} \times 1000 \times 10$ ⟵ و= 3.25 نيوتن

ثانياً: نحسب كتلة المكعب الفلزي:

$ك = \frac{و}{جـ} = \frac{3.25}{10} = 0.325$ كغم

$\therefore ث_{لمكعب الفلزي} = \frac{ك}{ح_{المكعب}} = \frac{0.325}{1.25 \times 10^{-4}} = 2600$كغم/م^3

ب- قراءة الميزان = (وزن الماء + وزن الوعاء) + وزن السّائل المُزاح

= 5 + 1.25 = 6.25 نيوتن

وزن الماء المزاح = قوة الطّفو

$= ح_ج \times ث_{الماء} \times جـ$

$= 1.25 \times 10^{-4} \times 1000 \times 10 = 1.25$ نيوتن.

(5-2) إجابات الأسئلة الإثرائية وأوراق العمل:

س1: علل:

1. لأن قوى التّماسك بين جزيئاتها كبيرة، والمسافات البينية صغيرة جداً.
2. لأن قوة التّماسك بين جزيئاتها ضعيفة.
3. لأن العلاقة عكسية بين الضغط والمساحة فيسهل انغراسها.
4. لأن السّوائل تتصف بخاصية الجريان.
5. لأن القدس منطقة مرتفعة عن سطح البحر، وكلما ارتفعنا عن سطح البحر قل الضّغط الجوي، والعكس صحيح.
6. بالنسبة لغرفة العمليات الجراحية حتى لا يسمح بدخول الجراثيم من خلال منع انسياب الهواء داخلها، وبالنسبة للأمراض السارية حتى لا يسمح بانتقال الجراثيم من غرفة الأمراض السّارية الى الخارج.
7. لأن عمق السّطح السفلي للجسم يكون أكبر من عمق السّطح العلوي.
8. مساحة الفوهة أصغر من مساحة القاعدة، فالطّرق بقوة صغيرة على مساحة صغيرة يقابله قوة كبيرة على مساحة كبيرة.
9. لأن كثافة الماء أكبر من كثافة الكحول، فتكون قوة الطّفو للماء أكبر منها للكحول.

س2:

1. ضغط الزّيت على قاع الإناء

$ض_{الزيت} = ث \times ل \times جـ = 920 \times 1.4 \times 10 = 12880$ باسكال

2. الضّغط الكلي على قاع الإناء

$ض_{الكلي} = ض. + ض_{السائل}$

$= 1 \times 10^5 + 12880 = 1.1288 \times 10^5$ باسكال

مساحة القاعدة $= \pi \times$ نق^2

$= \pi \times 16 = 50.26$ م^2

3. القوّة المؤثّرة على قاع الإناء = $ض_{الكلي} \times$ مساحة القاعدة

$1.1288 \times 10^5 \times 50.26 = 5.67 \times 10^5$ نيوتن

س3:

يغوص كلّ من الرصاص والألمنيوم في الماء؛ لأن كثافتهما أكبر من كثافة الماء، أما الفلين فيطفو على السّطح؛ لأن كثافته أقلّ من كثافة الماء.

س4:

$ح_{البالون} = 3000$ لتر $= 3$م^3

$ق_{الطفو} = ث_{الهواء} \times ح_{البالون} \times جـ = 1.3 \times 3 \times 10 = 39$نيوتن

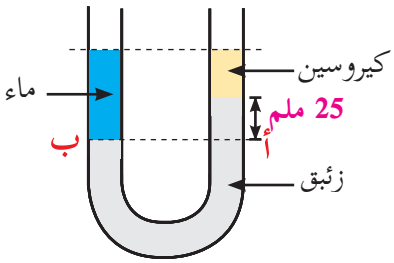
س5:

1. لا يتغيّر الضّغط داخل الغرفة، لأنها مغلقة والضّغط داخلها = الضّغط الجوي لا نشعر بتغيّر في الضّغط داخل غرف مغلقة أو مفتوحة، لأن مقدار الهواء داخل الغرفة لا يتغيّر، وكذلك لم تتغيّر درجة حرارة الغرفة ولا حجمها.
2. لا يتغير مستوى الماء في الإناء، لأن حجم الماء الناتج عن انصهار الجليد يساوى حجم الجزء المغمور من قطعة الجليد في الماء قبل الانصهار، حيث تطفو قطعة الجليد فوق الماء قبل انصهار الجليد.
3. عندما يكون مكعب الجليد مربوطاً في قاع الإناء، حيث يكون مغموراً فإنه وبعد الانصهار ينخفض سطح الماء في الإناء، حيث قبل انصهار قطعة الجليد يكون حجم الماء المُزاح مساوياً لحجم قطعة الجليد.
بعد انصهار قطعة الجليد يكون حجم الماء الناتج عن انصهار قطعة الجليد أقل من حجم قطعة الجليد، لأن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء، كما أن كتلة الجليد قبل الانصهار = كتلة الماء الناتج عن انصهار الجليد.

س6: ض = ث × ل × جـ

$$\text{ث} = \frac{\text{ض}}{10 \times \text{ل}} = \frac{6 \times 10^{5}}{300} = 2000 \text{ كغم/م}^3$$

ورقة عمل (7): ضغط السّائل



ض$_{\text{أ}}$ = ض$_{\text{ب}}$

ض$_{\text{ماء}}$ = ض$_{\text{الزئبق}}$ + ض$_{\text{كيروسين}}$ + ض.

ث$_{\text{ماء}}$ × ل$_{\text{الماء}}$ × جـ = ث$_{\text{الزئبق}}$ × ل$_{\text{الزئبق}}$ × جـ + ث$_{\text{كيروسين}}$ × ل$_{\text{الكيروسين}}$ × جـ

(ل$_{\text{الكيروسين}}$ + 0.025) × 1000 = 0.025 × 13600 + ل$_{\text{الكيروسين}}$ × 810

ل$_{\text{الكيروسين}}$ (810 - 1000) = 340 - 25

ل$_{\text{الكيروسين}}$ 190 = 315

ل$_{\text{الكيروسين}}$ = 1.65م

ل$_{\text{الماء}}$ = 1.65 + 0.025 = 1.68م

الخطة الفصلية للوحدة الثالثة (الحرارة)

الوحدة	الفصل	عنوان الدرس	عدد الحصص		الوسائل المستخدمة	ملاحظات
			نظري	عملي		
الحرارة	الحرارة و اثرها على المواد	درجة الحرارة و كمية الحرارة		1	مواد وأدوات من المختبر العلمي، الكتاب، السبورة، اوراق عمل وغيرها	
		السعة الحرارية والحرارة النوعية	1	1		
		الإتزان الحراري	2	1		
		الحرارة الكامنة للإنصهار والتصعيد	3	1		
		تمدد المواد بالحرارة	2	2		
		موازين الحرارة	1			
		اسئلة الفصل	1			
	الديناميكا الحرارية	الحركة البراونية و الجزيئية	1		مواد وأدوات التجارب ، الكتاب، محاكاة و فيديوهات	
		قوانين الغازات	5	3		
		النظام الحراري والطاقة الداخلية	3			
		اسئلة الفصل و الوحدة	2			
مجموع الحصص			21	9		

مصفوفة الأهداف السلوكية

الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الأول: الحرارة، وأثرها على المواد	أن يعرّف الطّالب درجة الحرارة.	2	أن يعلل تأثير الحرارة على سرعة حركة دقائق المادة.	2	أن يميّز بين درجة الحرارة وكمية الحرارة عملياً.	1
	أن يعرّف كمية الحرارة.	3	أن يحلّ مسائل على حساب كمية الحرارة.	3	أن يميّز بين السّعة الحرارية والحرارة النّوعية عملياً.	1
	أن يحدد وحدة قياس كمية الحرارة.	1	أن يشتق وحدة كلّ من: السّعة الحرارية والحرارة النوعية.	1	أن يستنتج قانون الاتّزان الحراري عملياً.	1
	أن يعرّف السعر.	1	أن يحلّ مسائل على الاتزان الحراري.	4	أن يميّز بين أنظمة قياس درجة الحرارة.	2
	أن يعرّف السّعة الحرارية.	1	أن يصمم مسعراً حرارياً من مواد في بيئته.	1	أن يستنتج العوامل التي يعتمد عليها معامل التّمدد الطولي.	1
	أن يعرّف الحرارة النوعية.	5	أن يفسّر مشاهدات اعتماداً على الاتّزان الحراريّ.	1	أن يستنتج العوامل التي يعتمد عليها معامل التّمدد الحجمي.	1
	أن يوضّح المقصود بالاتّزان الحراري.	2	أن يرسم منحنى التّسخين بعد تنفيذه نشاط عملي.	1	أن يستنتج أثر الحرارة على المواد الصّلبة.	2
	أن يعرّف الحرارة الكامنة للانصهار.	1	أن يحلّ مسائل على منحنى التسخين.	2		
	أن يعرّف الحرارة الكامنة للتّصعيد.	1	أن يحلّ مسائل على قانون التّمدد الطولي للأجسام الصّلبة.	9		
	أن يتعرف موازين الحرارة	1	أن يحلّ مسائل على قانون التمدد الحجمي.	7		
	أن يتعرّف على العلاقة الرياضية بين وحدات قياس درجات الحرارة	1	أن يفسّر ظاهرتي نسيم البر والبحر	1		
	أن يتعرف أثر الحرارة على تمدد المواد الصّلبة عملياً.	1	أن يفسّر مشاهدات اعتماداً على مفهوم الحرارة الكامنة للانصهار والتّصعيد.	6		
	أن يحدد العوامل التي يعتمد عليها التمدد الطولي للجسم عملياً.	1	أن يحلّ مسائل على تحويل درجة الحرارة من نظام لآخر.	4		

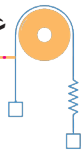
الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الأول: الحرارة، وأثرها على المواد	أن يوضّح المقصود بمعامل التّمدد الطولي.	1	أن يفسّر مشاهدات على تمدد المواد الصّلبة.	1		
	أن يعرف المقصود بمعامل التّمدد الحجمي.	1	أن يفسّر ظاهرة شذوذ الماء.	1		
	أن يعدد التّطبيقات على تمدد المواد الصّلبة بالحرارة.	2	أن يفسّر مشاهدات اعتماداً على تمدد المواد السّائلة.	1		
	أن يتعرّف أثر الحرارة على تمدد المواد السّائلة عملياً.	1	أن يرتّب المواد حسب كميات الحرارة التي تكتسبها الأجسام.	1		
	أن يحدد العوامل التي يعتمد عليها الزيادة في حجم السّائل عملياً.	1				
	المجموع	**27**		**46**		**9**

مفاهيم خاطئة و صعوبات التّعلم في الحرارة وأثرها على المواد

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
درجة الحرارة وكمية الحرارة	عدم القدرة على التّمييز بين المصطلحين: كمية الحرارة، ودرجة الحرارة.	كمية الحرارة: هي شكل من أشكال الطّاقة يعبّر عن الطّاقة الحركية للجزيئات، وتُقاس بوحدة (جول). درجة الحراة مقياس (كمية قياسية) لبرودة الأجسام وسخونتها، وتُقاس بوحدة (س: سيلسيوس، ك: كلفن، ف: فهرنهيت). ويمكن التّمييز بينهما من خلال التّجربة في الكتاب نشاط (١) صفحة ٨٦.
السّعة الحرارية والحرارة النّوعية	عدم القدرة على التّمييز بين السّعة الحرارية، والحرارة النّوعية (يخلط الطّالب بين المصطلحين).	أن يميّز الطالب بينهما من خلال جزء معين من التّعريف (الكلمات المفتاحية): **الحرارة النّوعية:** كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتل بمقدار درجة س واحدة فقط وحدتها (جول / كغم. س). **السّعة الحرارية:** كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم كله بمقدار درجة س واحدة فقط وحدتها (جول / س).
	الاعتقاد بأن ح ن ثابتة للمادة (الغازات) الواحد.	الحرارة النّوعية للمادة ثابتة تحت حجم ثابت ح ن ح أو تحت ضغط ثابت ح ن ض تختلف الحرارة النّوعية للغازات باختلاف عدد الذّرات (تزداد بازدياد عدد الذّرات). إضافة معلومة للطّالب: توصّل العالم الفلسطيني رياض صوافطة إلى أن ح ن للمادة الواحدة في الحالة الهلامية يمكن التّحكم بها بتقنية النانوتكنولوجي.
الاتّزان الحراري	أخطاء لدى الطّالب في التّمييز بين درجة الحرارة النهائية والابتدائية خاصة عندما يطلب في السّؤال درجة الحرارة النهائية عند الاتّزان.	يفضل أن يكتب المعادلة على الشكل الآتي: ك ح المفقودة = ك ح المكتسبة ك 1 × ح ن1 × (د بداية1 − د نهائية) = ك 2 × ح ن2 × (د نهاية − د بداية 2)
	الخلط بين السّعة الحرارية، والحرارة النّوعية في قانون الاتّزان.	يمكن كتابة قانون الاتّزان بدلالة السّعة الحرارية س ح 1 × Δ د 1 = س ح2 × Δ د 2

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
	عادة ما يهمل (الوعاء، أدوات القياس، والوسط المحيط) في مسائل الاتّزان الحراري.	لفت نظر الطّالب إلى أن (الوعاء، أدوات القياس، والوسط المحيط) يأخذ جزءاً من عملية الاتّزان الحراري فليس الحرارة جميعها تنقل لرفع درجة حرارة السّائل، وإنما ترتفع درجة حرارة (الوعاء، أدوات القياس، والوسط المحيط) ثم السائل.
الحرارة الكامنة للانصهار والتّصعيد	أخطاء لدى الطّالب: - تحديد حالة المادة لكلّ مرحلة من مراحل منحنى التّسخين. وفي حساب كمية الحرارة في منحنى التّسخين في مرحلة ثبات درجة الحرارة (مرحلة الانصهار والغليان).	التّذكير بوجوب أخذ الحرارة الكامنة للانصهار والتّصعيد بالاعتبار حتى يعتاد الطّالب على ذلك، ويطبّقها تلقائياً. الربط بين حالة المادة، و كيفية حساب كمية الحرارة في تلك الحالة.
	استخدام كلمة (ذوبان) للدلالة على تحوّل الحالة الصّلبة إلى سائلة.	استخدام كلمة (انصهار) للدلالة على تحول الحالة الصّلبة الى سائلة.
	الخلط بين التّبخر والغليان ووصفهما بالكلمة نفسها.	يختلف التّبخر عن الغليان، حيث إن التّبخر يتم في درجات الحرارة جميعها وعن سطح المادة، أما الغليان فيحدث عند درجة الغليان وفي جزيئات المادة جميعها.
	دائما ما يطلب الطّالب الكتلة لمسائل الاتّزان الحراري.	لا نحتاج الكتلة في مسائل الاتّزان في الحالات الآتية: إذا كانت الكتل متساوية من مواد مختلفة أو من المادة نفسها.
تمدد المواد بالحرارة	معامل التّمدد الطّولي في المواد الصّلبة يتم تربيعه في حالة المساحة وتكعيبه في حالة الحجم وهذا خطأ.	معامل التّمدد السّطحي = 2 معامل التمدد الطولي. معامل التّمدد الحجمي = 3 معامل التّمدد الطولي.
	يعتقد بعض الطّلبة أن أنظمة قياس الحرارة هي فقط سيسليوس. فهرنهيت . كلفن	أضف إلى معلومات الطّلبة أن هناك أنظمة أخرى من بينها نظام فرانكلين ويمكن ابتداع ميزان حرارة فلسطيني كمشروع.
موازين الحرارة	الإسهاب في الحلّ عند إعطاء الفرق في درجة الحرارة في نظام ما، وطلب الفرق في نظام آخر ...، فيبدأ التّحويل ثم إيجاد الفرق.	أن يعرف الطّالب أن الفروق في درجة الحرارة يمكن إيجادها مباشرة في أنظمة مختلفة: Δ س = Δ ك Δ ف = (9 ÷ 5) Δ س

نموذج درس على الفصل الأول من وحدة الحرارة



عنوان الدرس: منحنى التّسخين

عدد الحصص: 2

مرحلة الاستعداد (التّهيئة)

1 أهداف الدرس:

- أن يستنتج حالات المادة من خلال منحنى التّسخين.
- أن يفسّر ثبوت درجة الحرارة أثناء الانصهار والغليان.

2 المهارات

- الاتّصال والتّواصل، مهارة القياس، استخدام الأرقام، حلّ المشكلات.

3 الخبرات السّابقة:

- الحرارة الكامنة للانصهار، الحرارة الكامنة للتّصعيد.
- معرفة الطّالب لحالات المادة والمسافة بين الجزيئات/ الذرات.
- وأثر زيادة درجة الحرارة على المسافة بين الجزيئات/ الذرات.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقّعة

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
أخطاء لدى الطّالب: - تحديد حالة المادة لكلّ مرحلة من مراحل منحنى التّسخين. - في حساب كمية الحرارة في منحنى التّسخين. في مرحلة ثبات درجة الحرارة (مرحلة الانصهار والغليان).	التّذكير بوجوب أخذ الحرارة الكامنة للانصهار و التّصعيد بالاعتبار حتى يعتاد الطّالب على ذلك، و يطبّقها تلقائياً. الربط بين حالة المادة، وكيفية حساب كمية الحرارة في تلك الحالة.

5 أصول التدريس:

أ- المحتوى التّعليمي:

- **الحرارة الكامنة للانصهار:** كمية الحرارة اللازمة لتحويل المادة من حالة الصّلابة لحالة السيولة عند درجة حرارة معينة تسمّى درجة الانصهار.
- **الحراة الكامنة للتّصعيد:** كمية الحرارة اللازمة لتحويل المادة من حالة السّيولة للحالة الغازية عند درجة حرارة معينة تسمّى درجة الغليان.
- درجة الانصهار = درجة التجمد للمادة النقية.
- وحدة الحرارة الكامنة للانصهار أو التصعيد جول/ كغم
- إجراء العمليات الحسابية على منحنى التّسخين، وحساب الميل.
- فهم وتفسير منحنى التّسخين.

ب- استراتيجيات التّدريس:

- العصف الذهني، الجيكسو

6 آليات التّقويم:

- تقييم عمل المجموعات المعتمد على الأداء.

التّنفيذ:

1 التّهيئة

باستخدام استراتيجية العصف الذهني يطرح المعلّم على الطّلبة الأسئلة الآتية، ويستمع لإجاباتهم:

- لماذا يستخدم الجليد في التّبريد؟
- لماذا الحروق النّاتجة عن بخار الماء أشد ألماً من الحروق النّاتجة من الماء نفسه؟

2 العرض:

باستخدام استراتيجية الجيكسو:

- يقدّم المعلم الدرس في صورة مهمات موزّعة على أوراق عمل بعدد مجموعات الطّلبة، ويُفضّل أن يتم توزيع المهمة الواحدة إلى مجموعة من الإجراءات أو المهمّات الصّغيرة بعدد طلبة المجموعة الواحدة (عدد إجراءات المهمة الواحدة = عدد الطلبة) انظر الورقة المرفقة.

- يوزّع إجراءات المهمة الواحدة على عدد الطّلبة في المجموعة الواحدة، ومن ثم المجموعات الأخرى، ويفضل أن تحدد بورقة موضّحاً اسم الطّالب وفقرته المحددة في كلّ مجموعة.
- تقسيم الطّلبة إلى مجموعات مؤلفة من (5 - 6) طلاب غير متجانسة (وهو شرط ضروري فقد يكون عدم التّجانس في القدرات أو أيّ فروق فردية أخرى يرى المعلم أنها ذات أهمية بالغ).
- تعيين طالب واحد من كلّ مجموعة كقائد.
- إعطاء الطّلبة جميعهم وقتاً كافياً، ويُفضّل أن يكون محدداً بشكل مسبق على ورقة العمل.
- اطلب من كلّ طالب لديه المهمة نفسها أو الإجراء أو المحتوى من كلّ مجموعة بتشكيل مجموعات أخرى(مجموعة الخبراء)؛ لمناقشة المهمة والعمل على استيعابها.
- تشجيع الطّلبة على مناقشة الأفكار وتبادلها حول المهمة المحددة لاستيعابها؛ ليكونوا قادرين على نقلها لزملائهم في مجموعاتهم الأصلية.
- اطلب من الطّلبة العودة إلى مجموعاتهم الأصلية.
- السّماح لكلّ طالب بشرح موضوعه أو مهمته لزملائه في المجموعة حول ما تعلّمه.
- العرض والمناقشة لأفراد منتقاة أو المجموعة كاملة لمهمة من المهمات المطلوبة.

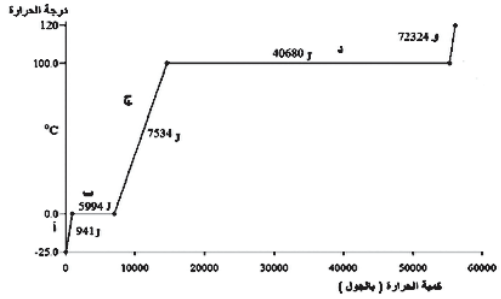
3 الخاتمة:

- تقييم الطّلبة في مجموعات.

مهمات الجيكسو:

مهمة (1):

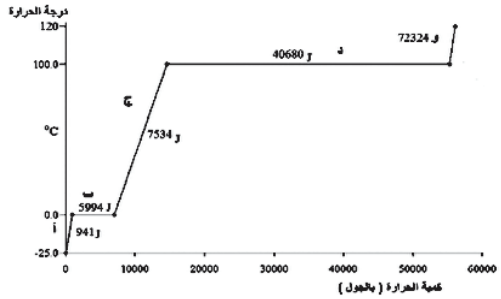
من خلال الرسم البياني الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما حالة المادة في الجزء (أ).
2. هل تغيّرت درجة الحرارة للمادة؟
   - إذا كانت إجابتك نعم، فسّر ذلك.....
   - إذا كانت إجابتك لا، فسّر ذلك.....
3. احسب ميل الخطّ المستقيم.
4. كيف تتغير المسافة بين جزيئات المادة في كلّ حالة؟

مهمة (2):

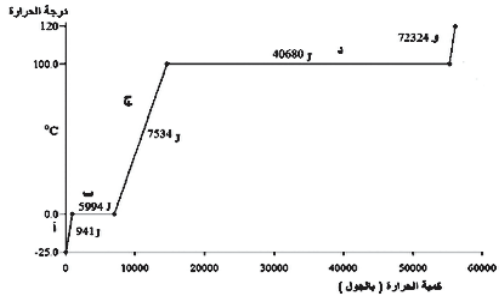
من خلال الرسم البيانيّ الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما حالة المادة في الجزء (ب)؟
2. هل تغيّرت درجة الحرارة للمادة؟
   - إذا كانت إجابتك نعم ، فسّر ذلك.....
   - إذا كانت إجابتك لا، فسّر ذلك.....
3. احسب ميل الخطّ المستقيم.
4. كيف تتغيّر المسافة بين جزيئات المادة في كلّ حالة؟

مهمة (3):

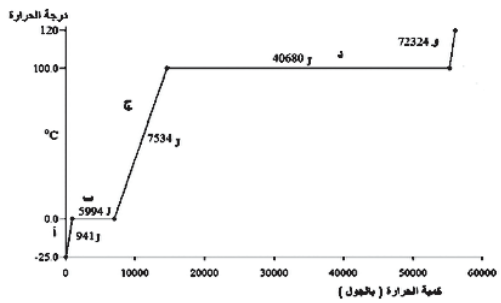
من خلال الرسم البياني الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما حالة المادة في الجزء (ج)؟
2. هل تغيّرت درجة الحرارة للمادة؟
   - إذا كانت إجابتك نعم، فسّر ذلك.....
   - إذا كانت إجابتك لا، فسّر ذلك.....
3. احسب ميل الخطّ المستقيم.
4. كيف تتغيّر المسافة بين جزيئات المادة في كلّ حالة؟

مهمة (4):

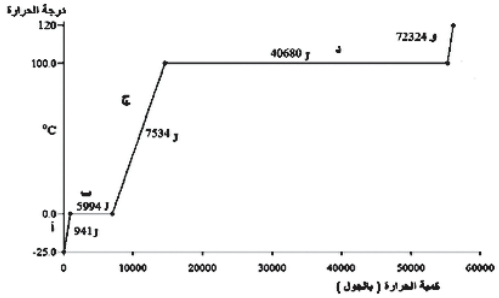
من خلال الرسم البياني الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما حالة المادة في الجزء (د).
2. هل تغيّرت درجة الحرارة للمادة؟
   - إذا كانت إجابتك نعم، فسّر ذلك.....
   - إذا كانت إجابتك لا، فسّر ذلك.....
3. احسب ميل الخطّ المستقيم.
4. كيف تتغيّر المسافة بين جزيئات المادة في كلّ حالة؟

مهمة (5):

من خلال الرسم البياني الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:



1. ما حالة المادة في الجزء (و).
2. هل تغيّرت درجة الحرارة للمادة؟
   - إذا كانت إجابتك نعم، فسّر ذلك.....
   - إذا كانت إجابتك لا، فسّر ذلك.....
3. احسب ميل الخطّ المستقيم.
4. كيف تتغيّر المسافة بين جزيئات المادة في كلّ حالة؟

تقييم الطّلبة أثناء العمل في مجموعات

الطّالب	التّعاون مع المجموعة		الإجابة عن الأسئلة المطروحة		يستمع لرأي زملائه		يدوّن ملاحظاته ويثريها	
	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا

• أو التّقويم المتعمد على الملاحظة

الرقم	اسم الطّالب	أثناء العمل			أثناء النقاش			النّتاج النّهائي		
		يحترم آراء الآخرين، ويستفيد منهم.	غير متعصب لرأيه، ويعمل مع أفراد مجموعته.	ينفذ خطوات النشاط بشكل صحيح، ويدوّن ملاحظاته.	يعرض النتائج بشكل واضح ومنظم.	يجيب عن الأسئلة بشكل صحيح.	يشارك زملاءه في النّقاش والحوار.	يربط التّجربة بتطبيقات حياتية.	يفسّر سبب	يطرح أفكاراً جديدة لتطوير العمل.

مصفوفة الأهداف للوَحْدة الثّالثة (الحرارة)

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
الحرارة (الحرارة وأثرها على المواد)	• يوضّح المقصود بالمفاهيم الآتية: درجة الحرارة، وكمية الحرارة، والحرارة النوعية، والسّعة الحرارية، والاتزان الحراري، والحرارة الكامنة للتصعيد، والحرارة الكامنة للانصهار، ومعامل التّمدد الطولي، ومعامل التّمدد الحجمي. • يميّز بين الحرارة النّوعية والسّعة الحرارية وكمية الحرارة ودرجة الحرارة. • يستنتج قانون الاتزان الحراري (كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة) عملياً. • يطبّق مسائل حسابية على قانون الاتزان الحراري. • يتعرف إلى تغير أبعاد المادة بالحرارة. • يستنتج العوامل التي يعتمد عليها كلّ من: معامل التّمدد الطولي، ومعامل التّمدد الحجمي للمواد. • يفسّر بعض الظواهر الطّبيعية المتعلقة بالحرارة النّوعية، والاتزان الحراري، والتمدد الحراري. • يطبّق مسائل حسابية على موضوعات الفصل.	• كمية الحرارة، والسّعة الحرارية، والحرارة النوّعية. • الحرارة الكامنة للانصهار، والحرارة الكامنة للتّصعيد. • الاتزان الحراري. • معادلة الغاز المثالي. • قوانين الغازات. • تغير أبعاد المواد بالحرارة. • معامل التّمدد الطولي. • معامل التّمدد الحجمي. • أنظمة قياس درجة الحرارة.	• نشاطات عملية للمقارنة بين السّعة الحرارية للمواد. • تعيين الحرارة النّوعية لمادة. • تحقيق قانون الاتزان الحراري. • دراسة معامل التّمدد الطولي والحجمي عملياً. • نشاطات تفاعلية.	• يرسم منحنى التسخين للثلج والماء، ويفسّر مراحله. • يفسّر تطبيقات من حياته اليومية. • يقارن بين جداول الثوابت المعطاة. • يفسّر تغيّر كثافة السّوائل بالحرارة. • يصمم مشروعاً. • يكتب تقريراً عن تجربة عملية. • يحلّ مسائل عددية.	• مراجعة الصّفوف السّابقة والبناء عليها. • بناء الأنشطة اعتماداً على عمل المجموعات. • استخدام موازين حرارة مختلفة من حيث نظام القياس، والمقارنة بينها وتذكير الطّلبة بالمعايرة.

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
(الديناميكا الحرارية)	• يتعرّف إلى الحركة البراونية ونظرية الحركة الجزيئية. • يتعرف إلى نصوص قوانين الغازات وصيغها الرياضية. • يتعرف إلى معادلة الغاز المثالي. • يفسّر بعض الظواهر الطبيعية بالاعتماد على نظرية الحركة الجزيئية. • يحلّ مسائل حسابية بسيطة على قوانين الغازات. • يطبّق على القانون للغازات. • أن يطبّق على القانون الأول للتحريك الحراري على العمليات الحرارية. • أن يذكر صيغة كلاوسيوس وكلفن-بلانك للقانون الثّاني للتحريك الحراري. • أن يبيّن أهمية القانون الثّاني للتحريك الحراري في الطبيعة. • أن يتعرف إلى الآلة الحرارية، ويعطي أمثلة عليها.	• الحركة البراونية. • نظرية الحركة الجزيئية للغازات • معادلة الغاز المثالي. • قانون أفوجادرو. • قوانين الغازات. • قانون بويل (تغيرات الضغط والحجم). • قانون غايلوساك (الضغط). • قانون شارل (الحجم). • قوانين التحريك الحراري. • الآلة الحرارية.	• أنشطة لقابلية الغاز للانضغاط والانتشار. • تجارب عملية لإثبات قوانين الغازات. • جدولة البيانات. • رسم المنحنيات. • نشاطات تفاعلية.	• يرسم ما يلاحظه. • تمثيل البيانات بيانياً. • تفسيرالمنحنياتوالاستفادة منها. • تطبيق القوانين في مواقف حياتية. • حلّ مسائل حسابية. • تنفيذ مشروع.	• الاكتفاء بأمثلة رياضية بسيطة. • تنفيذ الأنشطة بشكل تفاعلي ومن خلال عمل المجموعات.

جدول المواصفات لفصل اثر الحرارة على المواد

رقم الوحدة	اسم الوحدة	الصّفحات		الحصص		الأهداف						الوزن النسبي	عدد الفقرات	وزن الأهداف في الاختبار		
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	معرفة	تطبيق	استدلال	العدد	النسبة				معرفة	تطبيق	استدلال
2	الحرارة في حياتنا	24	28.24	16	33.33	27	45	10	82	27.5		30	6	2	3	1
3	الديناميكا الحرارية	16	18.82	14	29.17	25	20	14	59	19.8		23	4	2	1	1
	المجموع	40	47.06	30	62.50	52	65	24	141	47.3		53	10	4	4	2

الفصل الثاني من وحدة الحرارة (الديناميكا الحرارية)

الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الديناميكا الحرارية	أن يعرّف الطّالب الحركة البراونية.	3	أن يفسّر بعض الظواهر بالاعتماد على الحركة الجزيئية.	1	ان يتوصّل لمفهوم الحركة البراونية من خلال التجربة.	1
	أن يوضّح نظرية الحركة الجزيئية.	5	أن يتوصّل إلى قوانين الغازات عملياً.	1	أن يميز بين النظامين الحراريين: المغلق والمفتوح.	2
	أن يعرّف الغاز المثالي.	2	أن يفسّر ظواهر اعتماداً على قوانين الغازات.	3	أن يستنتج المشكلات التي واجهت القانون الأول للتّحريك الحراري.	1
	أن يذكر قوانين الغازات.	1	أن يحلّ مسائل بسيطة على قوانين الغازات.	7	أن يصمم آلة منشار الأشجار الزراعية.	1
	أن يحدد وحدة الثّابت العام للغازات.	1	أن يحلّ مسائل على القانون العام للغازات.	5	أن يصمم آلة حرارية.	1
	أن يوضّح مفهوم النظام الحراريّ.	1	أن يطبّق القانون الأول للتّحريك الحراري على العمليات الحرارية.	2	أن يستنتج العلاقة بين حجم الغاز وعدد مولاته.	1
	أن يوضّح مفهوم الطاقة الداخلية للنظام.	1	أن يبيّن أهمية القانون الثّاني للتّحريك الحراري في الطّبيعة.	1	أن يستنتج العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عملياً.	3
	أن يذكر نص قانون أفوجادرو.	1	أن يفسر عمل منشار الأشجار الذي يعمل بالوقود.	1	أن يستنتج العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته.	1
	أن يذكر نص قانون بويل.	1	أن يصمم مخططاً لآلة حرارية تعمل على قانون التحريك الحراري الأول والثاني.	1	أن يستنتج العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته.	2
	أن يذكر نص قانون شارل.	1			أن يستنتج القانون الصفري للتحريك الحراري عملياً.	1
	أن يذكر نص قانون غايلوساك.	1				
	أن يذكر نص القانون الصّفري للتّحريك الحراري.	1				
	أن يذكر نص القانون الأول للتّحريك الحراري.	1				
	أن يحدد نظام الإشارات في القانون الأول للتحريك الحراريّ.	1				

الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
	أن يذكر صيغة كلاوسيوس وكلفن وبلانك للقانون الثّاني للتحريك الحراري.	1				
	أن يتعرف إلى الآلة الحرارية.	3				
	المجموع	25		22		14

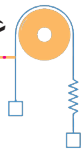
مشروع مقترح:

1. ابحث عن ميزان الحرارة الذي يعمل بواسطة infrared.
2. ابحث عن الوسائل المستخدمة لقياس درجة حرارة الأطفال وكيفية الإستشعار بها عن بعد.
3. ابحث عن كيفية تقدير درجة حرارة الأجسام الساخنة جداً.

مفاهيم خاطئة و صعوبات التّعلّم في الديناميكا الحرارية

الوَحْدة / الدرس	الأخطاء الشّائعة وصعوبات التّعلّم	آليات العلاج المقترحة
قوانين الغاز المثالي (بويل – شارل – غايلوساك)	الخلط بين قوانين التحريك الحراري (لا يميّز أياً منها سيستخدم). كذلك الخلط بين المنحنيات.	التأكد من التّوزيع الصّحيح للقوانين وفق الكلمات المفتاحية: - بويل (عند ثبوت درجة الحرارة أو وضع الغاز في حمام مائي ساخن) $ض_1 \times ح_1 = ض_2 \times ح_2$ - شارل (عند ثبوت الضغط، وجود الغاز في وعاء ذي غطاء خفيف وقابل للحركة). $\frac{ح_1}{د_1} = \frac{ح_2}{د_2}$ - غايلوساك (عند ثبوت الحجم، وجود الغاز في وعاء ذي غطاء ثقيل غير قابل للحركة). $\frac{ض_1}{د_1} = \frac{ض_2}{د_2}$
القانون العام للغازات	• عدم الانتباه للوحدات، فهي تقرر أيّ قيمة ستعوض لثابت الغازات العام. • استخدام القانون $ض_1 \times \frac{ح_1}{د_1}$ = ... بصورة مطلقة. • قانون الغاز المثالي ض×ح = ن× أ× د يطبق في حالة الغاز المثالي أو ما يقترب منه (عند **ض** و **د** معينتين).	• بكلّ الحالات درجة الحرارة يجب أن تكون بنظام الكلفن. إذ كانت كلّ الوحدات بالنظام الدولي تستخدم القيمة 8.314 جول/ كلفن. مول • لا يستخدم القانون إلا إذا كانت كمية الغازات (عدد المولات) ثابتة، والغاز مثالي. • يوجد معادلات خاصة للغاز الحقيقي من بينها معادلة فان دير فال.
القانون الأول للتّحريك الحراري	يخلط الطّالب بين إشارة + و – لكمية الحرارة والشغل على حد سواء.	إذا زود النّظام بكمية من الحرارة كح + Δ ط$_د$ = + كح - ش إذا فقد النّظام كمية من الحرارة كح – Δ ط$_د$ = - كح - ش إذا بذل النظام الشغل ش + Δ ط$_د$ = + كح – (+ش) اذا بذل على النظام الشّغل ش – Δ ط$_د$ = + كح – (- ش) Δ ط$_د$ = صفراً في حالة كان ما حول المسار مغلقاً.

نموذج درس على الفصل الثاني من وحدة الحرارة



عنوان الدرس: قانون بويل

عدد الحصص: 2

مرحلة الاستعداد (التّهيئة)

1 أهداف الدرس:

- أن يستنتج العلاقة بين المتغيرات في قانون بويل من خلال التّجربة.
- أن يرسم منحنىً تقريبياً للعلاقة بين ض - ح.
- أن يكتب الصّيغة الرياضية لقانون بويل.
- أن يكتب نصّ قانون بويل بالكلمات.

2 المهارات:

- التّعامل مع الأجهزة والأدوات.
- رسم المنحنيات.
- الاتّصال والتّواصل.
- حلّ المشكلات.

3 الخبرات السّابقة:

- معرفة قوانين الحجوم، مفهوم الضّغط، مفهوم الضّغط المطلق، مفاهيم التّناسب (طردي وعكسي)

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقعة:

الصّعوبة المتوقّعة	آلية معالجتها
الخلط بين القوانين الثّلاثة (لا يميز أياً منها سيستخدم)، كذلك الخلط بين المنحنيات	التّأكد من التّوزيع الصّحيح للقوانين وفق الكلمات المفتاحية: - بويل (عند ثبوت درجة الحرارة) $ض_1 \times ح_1 = ض_2 \times ح_2$ - شارك (عند ثبوت الضّغط) $\frac{ح_1}{د_1} = \frac{ح_2}{د_2}$ - غايلوساك (عند ثبوت الحجم) $\frac{ض_1}{د_1} = \frac{ض_2}{د_2}$

5 أصول التدريس:

أ- المحتوى التّعليمي:

- قانون بويل: حجم الغاز المحصور يتناسب تناسباً عكسياً مع الضّغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة.
- تطبيق القانون في مسائل حسابية.
- تفسير ظواهر مرتبطة بقانون بويل.

ب- استراتيجيات التّدريس:

- استراتيجية (فكّر –زاوج – شارك)، العرض العلمي

6 آليات التّقويم:

- التّقويم القائم على الأداء

7 الإثراء:

- https://www.youtube.com/watch?v=JZSajBakGK4
- https://www.youtube.com/watch?v=xmNKJR1SONw

التّنفيذ :

1 التّهيئة

- حضر أدوات نشاط الكتاب رقم (10) صفحة (110 + 111)، ثم نفّذ النشاط أمام الطّلبة باستخدام العرض العلمي.

2 العرض:

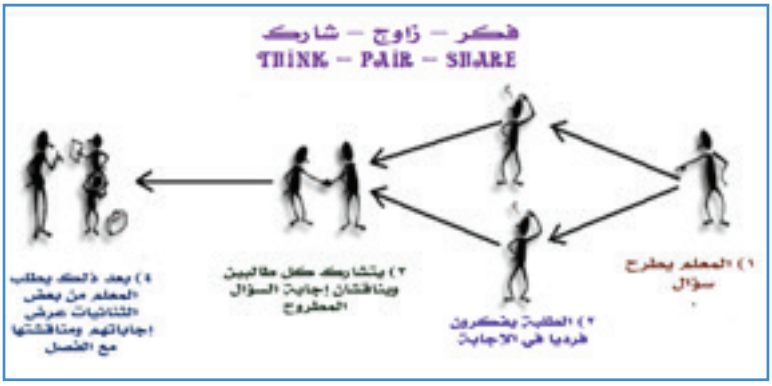
خطوات إستراتيجية (فكّر، زاوج، شارك):

- قسم الطّلبة إلى مجاميع صغيرة، حيث تكون رباعية.
- اطرح الأسئلة الآتية:

- ماذا يحدث لحجم البالون؟ هل هناك علاقة بين حجم الغاز وضغطه؟ صفها.

يحدد المعلّم الزمن اللازم ليفكر كلّ طالب في السّؤال:

- يفكّر كلّ طالب في الإجابة عن السّؤال، ويدوّن الأفكار ذهنياً أو كتابياً في النموذج المعد أو ورقة يعدّها الطّالب.
- اطلب من كلّ طالب أن يناقش (يزاوج) إجابته مع زميله في المجموعة كمناقشة أفكارهما، والاتفاق على نتيجة.
- ثم يتشارك الفريق معاً.
- يتفق الفريق على الأفكار التي سيعرضونها أمام المجموعات الأخرى.
- يعرض أحد الطّلبة (باختيار المجموعة أو من قبل المعلم) أفكار مجموعته.



3 الخاتمة:

اطرح الأسئلة الآتية:

- **طبّق قانون بويل لتفسير السبب الذي يجعل الهواء يدخل إلى الرئتين عند الشّهيق، ويخرج منهما عند الزّفير.**

ينص قانون بويل على أن حجم الغاز يتناسب تناسباً عكسياً مع الضّغط الواقع عليه عند درجة حرارة ثابتة، فيزداد حجم الرئتين في أثناء عملية الاستنشاق، ويقلّ الضغط مما يسمح للهواء بالدخول إلى الرئتين، ويقلّ حجم الرئتين في أثناء عملية الزفير، ويزيد الضغط مما يسمح للهواء بالخروج منهما.

- **استنتج لماذا تضغط الغازات التي تستخدم في المستشفيات، ومنها الأكسجين؟ وماذا يجب أن يحدث للأكسجين المضغوط قبل استنشاقه؟**

كلما حصرت كتلة أكبر من الغاز في حجم أقل أصبح نقل الغاز وتخزينه أصعب. يجب تعديل ضغط الأكسجين قبل استنشاقه.

- ارسم العلاقة بين (ض-ح).
- ارسم العلاقة بين (ض - $\frac{1}{\text{ح}}$).

اختبار سريع:

أجب بـ (نعم) أو (لا) :

1. ( ) يكون الماء عند درجة حرارة (90 س°) أكثر سخونة من الماء عند درجة حرارة 202 فهرنهاتية.
2. ( ) يعتبر الغاز المثالي حالة خاصة من الغاز الحقيقي، ولا يعامل معاملة الحقيقي.
3. ( ) غاز مثالي حجمه 273 سم^3 عند درجة حرارة صفر مئوي، وعند تسخينه مع ثبات الضّغط إلى درجة الحرارة 10 مئوي، فإن حجمه يصبح 293 سم^3.
4. ( ) عند مزج 200 غم ماء على درجة حرارة 20 س° مع 600 غم ماء على درجة حرارة 100 س°، فإن درجة حرارة المزيج النهائية ستصبح 50 س°.
5. ( ) عندما تبدأ قطعة من الجليد في الانصهار تبقى درجة حرارتها ثابتة حتى يتم انصهارها جميعاً.

الإجابة:

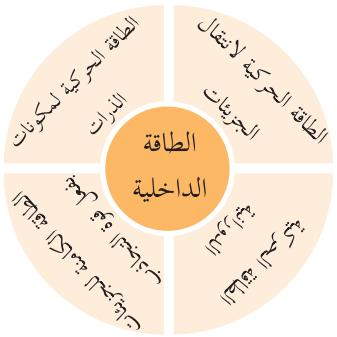
الرقم	1	2	3	4	5
الإجابة	لا	نعم	لا	لا	نعم

المواد الإثرائية الوَحْدة الثّالثة (الحرارة)

(1-3) الفصل الأول (الحرارة وأثرها على المواد):

(1-1-3) معلومات إضافية:

• **الطّاقة الداخلية لجزيئات المادة:**



المادة لا تحوي في حقيقة الأمر حرارة، وإنما تحوي طاقة داخلية ناتجة عن مجموعة الطّاقات الموضّحة في الشكل، وعندما تمتص هذه المادة كمية من الحرارة فإن واحدة من هذه الطّاقات تزيد أو يمكن أن تُستنفذ الطّاقة في تغيير حالة المادة.

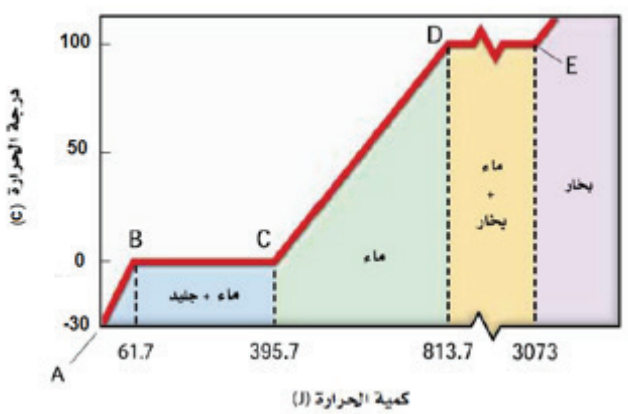
فعندما تمتص المادة طاقة حرارية فإن الحركة الانتقالية لجزيئات المادة تزداد مما يزيد من درجة حرارة المادة، أما عند زيادة الحركة الدورانية، والاهتزازية واستطالة الروابط فإنها تُختزن على شكل طاقة كامنة.

أي أن جزءاً من الطّاقة الداخلية فقط هو الذي يعمل على رفع درجة حرارة المادة، فمثلاً يحتاج غرام واحد من الماء إلى سُعر حراري واحد لرفع درجة حرارته درجة مطلقة واحدة، بينما يحتاج غرام واحد من الحديد إلى ثُمن هذه الكمية، وذلك لأن ذرات الحديد تتحرّك حركة انتقالية، في حين أن الماء يستهلك جزءاً كبيراً من الطّاقة في الحركة الدورانية والاهتزازية واستطالة الروابط.

• **الاتّزان الحراريّ:** تكون كمية الحرارة المكتسبة أقل قليلاً من كمية الحرارة المفقودة، بسبب فقد كمية من الطّاقة الحرارية في الهواء أثناء نقل الجسم وخلطه بالجسم الآخر، وكذلك يكتسب ميزان الحرارة كمية صغيرة من الطّاقة الحرارية حتى يصبح في حالة اتزان حراري مع الخليط.

• **منحنى التّسخين للماء:** عند تمثيل العلاقة بيانياً بين درجة الحرارة وكمية الحرارة المكتسبة عندها يتحوّل 1غم من الجليد إلى بخار بيانياً، حيث يمثّل محور الأفقي كمية الحرارة – متغير مستقل- ويمثّل المحور الرأسي درجة الحرارة- متغير تابع- نحصل على المنحنى:

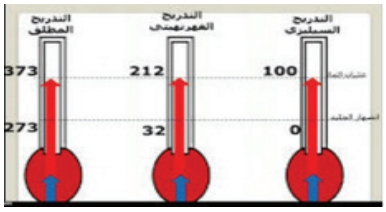
(لاحظ أن المحور الأفقي منفصل بين النقطتين E وD إشارة إلى تغيّر مقياس الرسم)



- **ملاحظات على الرّسم:**

1. ميل الخط بين النقطتين A وB يمثّل مقلوب السّعة الحرارية للجليد.
2. ميل الخط بين النقطتين D وC يمثّل مقلوب السّعة الحرارية للماء، كما يمثّل الميل بعد النقطة E مقلوب السّعة الحرارية للبخار.
3. ميل الخطّ في حالة الماء أقل من ميله في حالة الجليد والبخار، ويعود ذلك إلى أن للماء حرارة نوعية أكبر من الجليد والبخار.
4. عند تمثيل كمية الحرارة على محور الصّادات ودرجة الحرارة على محور السّينات، فإن ميل الخط المستقيم يساوي السّعة الحرارية.

- **أنظمة قياس درجة الحرارة:**



توجد أنظمة متعدد لقياس درجة الحرارة باستخدام أنواع عديدة من موازين الحرارة، والتي تعتمد في مبدأ عملها على تمدد السّوائل بالحرارة، ويتم تدريج موازين الحرارة اعتماداً على درجة تجمد الماء (النقي) ودرجة غليانه في الظّروف المعيارية، كما هو موضّح في الجدول:

النظام	درجة تجمّد الماء	درجة غليان الماء
المئوي (سلسيوس)	0	100
الفهرنهايتي	32	212
المطلق	273	373

- نلاحظ أن الفرق بين النّظام المئوي والمطلق في نقطة الصفر، حيث يمثّل الصّفر المئوي درجة تجمد الماء، أما الصّفر المطلق فيمثّل درجة الحرارة التي تكون عندها الطاقة الحركية للجزئيات تساوي صفراً وتعادل (- 273س^0).

- **أساسيات استخدام الزئبق في موازين الحرارة:**

1. يتمدد بصورة منتظمة في مدى كبير وواسع.
2. لا يعلق بالزّجاج.
3. درجة غليانه عالية (357درجة سلسيوس).
4. موصل للحرارة بدرجة عالية.
5. حرارته النّوعية منخفضة.
6. عدم شفافيته التّامة مما يساعد على رؤيته.
7. تمدده أكبر من تمدد الزّجاج بعشر مرات تقريباً.

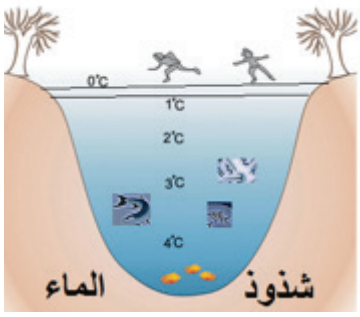
• **ما وحدة قياس الطّاقة الحرارية:**

كانت وحدة الكالوري (Calorie) هي المستعملة لقياس الحرارة في زمن العالم جول، في لغتنا نستعمل ذات الوحدة ولكن تحت اسم مختلف هو السُعر (السُعُر أو الحريرة)، وهكذا وبتجارب فيها الكثير من الدقة تأخذ نتائج تجربة جول الشكل الآتي:

- كل 1 سعر (Calorie) من الطّاقة الحرارية تكافئ شغلاً (أو تنشأ عن شغل) مقداره 4.187 جول.
- في فيزياء الحرارة تُسمّى العلاقة بين وحدتي السعر والجول المكافئ الميكانيكي للحرارة (ورمزه J)
- (Mechanical Equivalent of Heat)، لكن بعد عصر جول تم وضع تعريف جديد لوحدة السّعر، حيث:

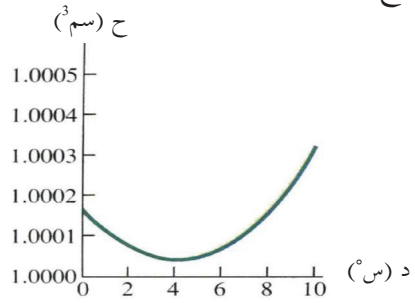
1 سعر = 4.186 جول

• **ظاهرة شذوذ الماء:**



هي إحدى الظّواهر الطّبيعية التي تحدث للماء في المسطحات المائية، وتتمثّل أهميتها في أنها تساعد الكائنات الحية من أسماك وغيرها التي تعيش بالبحر على العيش في أعماق هذه المسطّحات المائية.

حيث تتمثّل هذه الظّاهرة بعدم انخفاض درجات الحرارة في قاع البحار والمحيطات عن أربعة درجات سيليسوس مهما زاد العمق في المياه. ولا يمكن أن تنخفض عن تلك الدرجة حتى وإن كان سطح الماء متجمداً. وتفسير ذلك هو أن المواد جميعها تتقلص بالبرودة، إلا الماء فيسلك سلوكاً عكسياً يجعله يتمدد عند تجمده، مما يؤدي إلى انخفاض كثافته عن كثافة الماء، وبذلك يطفو الجليد على السّطح.



(2-1-3) أسئلة إثرائية:

س1: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة:

1. تُصاب اليد بالحرق عند لمس الأجزاء المعدنية السّاخنة لأن:

أ- اليد تفقد طاقة حرارية عند لمس المعدن. ب- اليد تكتسب طاقة حرارية عند لمس المعدن.

جـ- الحرارة تنتقل من اليد إلى المعدن. د- تبادل الحرارة بين اليد والمعدن غير ممكن.

2. سُخّن وعاءان من الماء، أحدهما يحتوي على كمية ماء أكثر من الآخر على اللهب نفسه وفي المدة نفسها. أحد العبارات الآتية غير صحيحة:

أ- درجة حرارة الماء في الوعاء الأقل كمية ستكون أعلى.

ب- زوّد الوعاءان بكميتين متساويتين من الحرارة.

جـ- الوعاءان سيصبح لهما درجة الحرارة نفسها.

د- كمية الحرارة نفسها ترفع درجة حرارة الكتل المختلفة من الماء بمقادير مختلفة.

3. تعتمد السّعة الحرارية لجسم ما على:

أ- فرق درجات الحرارة. ب- كتلة الجسم. جـ- حجم الجسم. د- مساحة سطح الجسم.

4. عند تسخين مادة ما فإن الخاصية التي تتغيّر، هي:

أ- حرارتها النوعية. ب- كتلتها. جـ- كثافتها. د- سعتها الحرارية.

5. تعتمد الحرارة النّوعية لكرة فلزية على:

أ- كتلة الكرة. ب- مساحة سطح الكرة. جـ-حجم الكرة. د- نوع مادة الكرة.

6. عندما يكتسب جسم كمية من الطّاقة الحرارية فإن طاقة حركة جزيئاته:

أ- لا تتغير. ب- تنعدم. جـ- تقلّ. د- تزداد.

7. تلامس جسمان (س، ص)، فانتقلت كمية من الحرارة من الجسم ص إلى الجسم س، واحدة من الآتية غير صحيحة:

أ- درجة حرارة (س) أكبر من درجة حرارة (ص) قبل التّلامس.

ب- درجة حرارة (س) أقلّ من درجة حرارة (ص) قبل التّلامس.

جـ- درجة حرارة (س) تساوي درجة حرارة (ص) بعد التّلامس.

د- درجة حرارة (ص) انخفضت ودرجة حرارة (س) ارتفعت.

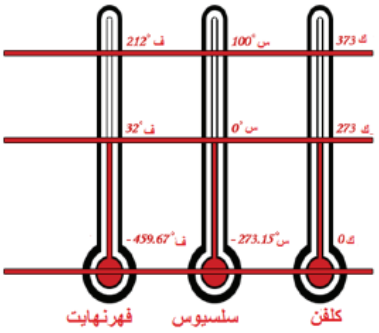
8. مبدأ عمل موازين الحرارة التي في الشكل المجاور، هو:

أ- تغيّر حجم السّائل بتغيّر درجة الحرارة.

ب- يقلّ حجم السّائل بزيادة درجة الحرارة.

جـ- تغيّر درجة الحرارة بزيادة عدد الجزيئات.

د- استخدام دوائر إلكترونية حساسة.



س2: علل ما يأتي:

1. يجب أن ننتظر فترة زمنية قبل قراءة ميزان الحرارة لمعرفة درجة حرارة مادة معينة.

.....

2. يجب مراعاة أن تكون السعة الحرارية لميزان الحرارة أصغر بكثير من السعة الحرارية للمادة المراد قياس درجة حرارتها.

.....

3. يستخدم الماء كمبرد في بعض المحرّكات.

.....

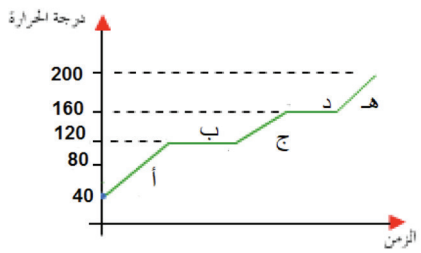
س3: سكب طبّاخ لتراً واحداً من الماء عند درجة 0س° في إناء يحوي ماء عند درجة 80 س°، فوجد أن درجة حرارة الخليط أصبحت 60 س°، كيف يمكن الاستدلال على كمية الماء التي كانت في الإناء أصلاً دون استخدام ميزان لقياس الكتل؟

.....

.....

.....

س4: يمثّل الشّكل المجاور العلاقة بين درجة الحرارة والزمن في أثناء انصهار مادة ما، ادرس الشكل جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التّالية:



أ- ما درجة انصهار المادة؟

ب- ما درجة غليان المادة؟

جـ- ما الحالة التي توجد عليها المادة الفترة (أ)، (ب)؟

د- ما الحالة التي توجد عليها المادة الفترة (جـ)، (د)؟

س5: احسب مقدار كمية الحرارة التي يمتصها 20 غم من الماء عند درجة 100س° ليتحوّل إلى بخار عند 100 س°.

.....

.....

س6: احسب مقدار كمية الحرارة المنطلقة عند تكثيف غرام واحد من البخار عند 100 س°

.....

.....

ورقة عمل (8) الحرارة الكامنة للانصهار

الهدف: أن يوظّف معادلة الحرارة الكامنة للانصهار في العمليات الحسابية.

• عزيزي الطالب: تذكّر أنه وعند انصهار المادة تثبت درجة الحرارة، لأن طاقة الحرارة تُستخدم في تكسير الروابط بين الجزيئات للتحوّل من صلبة إلى سائلة، و تسمّى كمية الحرارة التي يحتاجها واحد كغم من المادة لتتحوّل من الحالة الصّلبة إلى الحالة السّائلة عند درجة حرارة الانصهار **بالحرارة الكامنة للانصهار**.

وتحسب كمية الحرارة $ك_{ح} = ك \times ح_{انصهار}$

• والآن عزيزي الطّالب بالتعاون مع أفراد مجموعتك، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. أُلقيت قطعة من الحديد كتلتها (3) كغم وهي بدرجة (560س°) على لوح من الجليد كتلته 3 كغم ودرجة حرارته صفر° س فانصهر جزء منه ، فإذا كانت $ح_{ن}$ للحديد 448 جول / كغم س° والحرارة الكامنة لانصهار الجليد 333 كيلو جول / كغم، احسب:
   أ. كتلة الجليد المنصهر.
   ب. كتلة الجليد المتبقّي دون انصهار.
   جـ. مقدار كمية الحرارة اللازمة لصهر بقية الجليد.

.....

.....

.....

2. افترض أنك تخيّم في جبال مغطاة بالثّلج، وتحتاج إلى صهر 1.5كغم من الجليد عند درجة صفر س° وتسخينه إلى درجة حرارة 70 س° لصنع شراب ساخن، احسب كمية الحرارة التي يتطلبها ذلك.

.....

ابحث موازين الحرارة

ـ كيفية عمل ميزان حرارة يقيس درجات أعلى من الدرجة مائة (مائتين أو ثلاثمائة مثلاً).
ـ بماذا يمتاز ميزان الحرارة الطّبي الرقمي عن الكحولي؟

(4-1-3) إجابات أسئلة الكتاب:

أولاً: أسئلة المحتوى:

ص86: أُناقش: نعم، لأن جزيئات المادة تكتسب طاقة حرارية تتحوّل بدورها إلى طاقة حركية مما يزيد من سرعتها.

ص88 فكر: $س_ح = \frac{ك_ح}{\Delta د}$ السّعة الحرارية تتناسب عكسياً مع الارتفاع في درجة الحرارة عند ثبات كمية الحرارة،

Δ د النحاس $<$ Δ د الألمنيوم

$\therefore س_{ح\ النحاس} < س_{ح\ الألمنيوم}$.

ص89: $س_ح = \frac{ك_ح}{\Delta د}$ وحدة قياسها: جول/س°، $ح_ن = \frac{ك_ح}{ك \times \Delta د}$ وحدة قياسها: جول/كغم. س°.

ص90: أُناقش: **نسيم البر:** بما أن الحرارة النّوعية للماء أكبر من الحرارة النّوعية لليابسة فإن اليابسة تفقد من الحرارة أكثر مما يفقده البحر، فيكون الهواء الملامس للبحر أسخن من الملامس لليابسة فيصعد إلى الأعلى؛ ليحلّ محله الهواء البارد من البر.

نسيم البحر: عندما تسقط أشعة الشّمس على كلّ من الأرض والبحر، يسخن الهواء الملامس للأرض ويصعد إلى أعلى؛ ليحلّ محله هواء بارد قادم من البحر.

ص90: ك= 52.5×10^{-3} كغم، $ك_ح$ = 123 جول، Δ د = 10 س°

$ح_ن = \frac{ك_ح}{ك \times \Delta د} = \frac{123}{52.5 \times 10^{-3} \times 10} = 234.28$ جول/كغم. س°.

ص93: $د_{نحاس}$ = 100 س°، $ك_{ماء}$ = 0.5 كغم، $د_{الماء}$ = 20 س°، د=25 س°، $ح_{ن\ الماء}$ = 4186 جول/كغم. س°، $ح_{ن\ النحاس}$ = 387 جول/كغم. س°.

نحسب كتلة النحاس الكلية باستخدام الاتّزان الحراريّ (النحاس فقد حرارة والماء اكتسب حرارة).

كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة

$ك_{ماء} \times ح_{ن\ الماء} \times (د - د_{الماء}) = ك_{نحاس} \times ح_{ن\ النحاس} \times (د_{نحاس} - د)$

$0.5 \times 4186 \times (20 - 25) = ك_{نحاس} \times 387 \times (100 - 25)$

$10465 = 29025\ ك_{نحاس}$

ك$_{\text{نحاس}}$ = $\frac{10465}{29025}$ = 0.360 كغم = 360 غم

عدد الكرات = $\frac{\text{ك}_{\text{النحاس}}}{10}$ = 36 كرة.

ص95: أُناقش: 1. الحرارة الكامنة لانصهار الجليد = 3.33 × 10^5جول/كغم، أما الحرارة الكامنة للتّصعيد = 22.6 × 10^5 جول/كغم، وعليه تكون كمية الحرارة اللازمة لتصعيد كتلة من الماء أكبر من كمية الحرارة اللازمة لانصهار الكتلة نفسها من الجليد.

2. متساوية.

3. متساوية.

4. أي أن كمية الحرارة اللازمة لتحويل 1 كغم من النحاس من الحالة الصّلبة إلى الحالة السّائلة = 1.34 × 10^5 كيلو جول، وأن درجة انصهاره = 1084.6 س°.

ص96: منحنى التّسخين للماء:

1. درجة انصهار الماء = 0 س°، درجة الغليان = 100 س°.
2. لأن كمية الحرارة تستخدم للتّغلب على قوى التّرابط بين جزيئات الماء.
3. أ- صلبة. ب- صلبة + سائلة. ج- سائلة. د- سائلة + غازية. و- غازية.
4. كمية الحرارة اللازمة لانصهار 18 غم من الماء = 5994 جول، أما كمية الحرارة اللازمة لانصهار 1 كغم من الماء= $\frac{5994}{0.018}$ = 3.33 × 10^5 جول/كغم.
5. كمية الحرارة اللازمة لتصعيد 18 غم من الماء = 40680 جول، أما كمية الحرارة اللازمة لتصعيد 1 كغم من الماء = $\frac{40680}{0.018}$ = 2.26 × 10^6 جول/كغم.
6. من (د$_1$= 0 س°) و(د$_2$=100 س°)، ك$_{\text{جليد}}$=0.018 كغم، ك$_{\text{ح}}$ = 7534 جول.

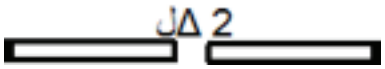
ح$_{\text{ن}}$ = $\frac{\text{ك}_{\text{ح}}}{\text{ك} \times \Delta\text{د}}$ = $\frac{7534}{100 \times 0.018}$ = 4185.5 جول/كغم. س°.

7. كمية الحرارة اللازمة لتسخين 0.018كغم من الجليد من (-25 س°) إلى ماء عند (0 س°) = 5994 + 941 = 6935 جول.

∴ لتسخين (1.8كغم) = 6935 × 210 جول = 693.5 كيلوجول.

ص98: فكّر: تقلّ فتحة المسطرة؛ لأن الفلزات تتمدد بالحرارة.

ص100: ل = 5م، م$_{\text{أ الحديد}}$ = 11×10^{-6} س$^{\circ}$، د$_1$ = 10 س$^{\circ}$ ، د$_2$ = 80 س$^{\circ}$



نحسب Δ ل = م$_{\text{أ}}$ × ل × (د$_2$ − د$_1$)

= 11×10^{-6} × 5 × (80 − 10) = 3.85×10^{-3} م

∴ المسافة بين القضيبين = 2 × 3.85 × 10^{-3} = 7.7×10^{-3} م

ص100: فكّر: تتشابه في معامل التمدد الحراري، وذلك حتى تتأقلم مع المشروبات السّاخنة والباردة كالسن الطّبيعي.

ص101: بسبب تمدد الغلاف الزجاجيّ للدورق عند اكتسابه حرارة

ص104: س$^{\circ}$ = ط$^{\circ}$ − 273 = 363 − 273 = 90 س$^{\circ}$

ف = $\frac{9}{5}$ س$^{\circ}$ + 32 = ($\frac{9}{5}$ × 90) + 32 = 194 ف$^{\circ}$

ثانياً: أسئلة الفصل:

س1:

م	1	2	3	4	5	6
الاجابة	ب	ج	د	أ	ج	أ

س2:

- **درجة الحرارة**: كمية فيزيائية قياسية تعبّر عن درجة سخونة المادة أو برودتها، وتحدد مسار انتقال الحرارة عند تلامسها بمادة أخرى، وهي مؤشر لمعدل الطّاقة الحركية للجزيئات.
- **كمية الحرارة**: شكل من أشكال الطاقة وتعبر عن مقدار الطاقة التي تمتلكها الجزيئات وتقاس بوحدة جول.
- **الحرارة النّوعية**: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة واحد كغم من المادة درجة سليسيوس واحدة.
- **الاتّزان الحراريّ**: عملية يتم فيها انتقال الحرارة بين جسمين أو أكثر عند تلامسهما ببعضهما بعضاً إلى أن تصبح درجة حرارة الأجسام متساوية.

س3:

1. لأن درجة غليان كحول الإيثيلي 78 س$^{\circ}$، أما درجة غليان الماء 100 س$^{\circ}$، فيتبخر الكحول قبل غليان الماء.
2. لأن كمية الحرارة تستخدم في التّغلب على قوى التّرابط بين جزيئات الماء ليتحول إلى بخار.
3. لأن السّوائل ليس لها شكل ثابت، فهي تتمدد بأبعادها الثلاثة.
4. حتى لا تنفجر العجلات نتيجة تمدد الهواء الذي في داخلها.

5. لأن معامل التّمدد الحراري للبايركس أقل من معامل التّمدد الحراري للزجاج وبالتالي يكون تأثّره بالحرارة وإمكانية كسره أقل.
6. لأن بخار الماء الموجود في الشّقوق يتكاثف ثم يتجمد ويزداد حجمه بسبب خاصية شذوذ الماء، فيضغط على جدران الشّقوق.

س4: ح$_{\text{ن الحديد}}$ = 448 جول/كغم. س$^{\circ}$ ، ح$_{\text{ن النحاس}}$ =387 جول/كغم. س$^{\circ}$، ح$_{\text{ن الالمنيوم}}$ = 900 جول/كغم. س$^{\circ}$

Δ د متساوية للكرات الثلاث = (100 – 20) = 80 س$^{\circ}$

- ك$_{\text{الحديد}}$ = ث $_{\text{الحديد}}$ × ح = 7.87 × 10^{3} ح كغم ← ∴ك$_{\text{ح الحديد}}$ = 7.87 × 10^{3} × ح × 448×80=282 × 10^{6} جول.

- ك$_{\text{النحاس}}$ = ث $_{\text{النحاس}}$ × ح = 8.94 × 10^{3} ح كغم ← ∴ك$_{\text{ح النحاس}}$ = 8.94 × 10^{3} × ح × 387 × 80=276.78×10^{6}ح جول.

- ك$_{\text{الامنيوم}}$ = ث $_{\text{الألمنيوم}}$ × ح = 2.7 × 10^{3} ح كغم ← ∴ك$_{\text{ح الالمنيوم}}$ = 2.7× 10^{3} × ح × 900×80=19.44×10^{6}ح جول.

∴ ك$_{\text{ح الألمنيوم}}$ < ك$_{\text{ح النحاس}}$ < ك$_{\text{ح الحديد}}$

س5: ح$_{\text{ن الماء}}$ = 4186 جول/كغم.س$^{\circ}$، د$_1$ = 10 س$^{\circ}$، د$_2$ = 100 س$^{\circ}$، س$_{\text{ح مسعر}}$ = 33.6 جول/كلفن، س$_{\text{ح ألومنيوم}}$ = 22.05جول/كلفن، ك $_{\text{الماء}}$ = 0.1كغم، د = ؟؟

كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة

ك$_{\text{ح الألمنيوم}}$ = ك$_{\text{ح الماء}}$ + ك$_{\text{ح المسعر}}$

س$_{\text{ح الومنيوم}}$ × (د$_2$ - د) = ك $_{\text{الماء}}$ × ح$_{\text{ن الماء}}$ × (د – د$_1$) + س$_{\text{ح مسعر}}$ × (د$_2$- د)

22.05 × (100 – د) = 4186 × 0.1 × (د – 10)+ 33.6 × (د – 10)

2205 – 22.05 د = 4186 – 418.6 د + 336 – 33.6 د

474.25 د = 6727 ← ∴ د = 14.18 س$^{\circ}$

س6: ح $_{\text{الزيت}}$ = 0.995ح، ح $_{\text{البنزين}}$ = 0.996ح، Δد $_{\text{الزيت}}$=20 س$^{\circ}$، Δد $_{\text{البنزين}}$=25 س$^{\circ}$، م$_{\text{ح الزيت}}$ = 2.9× 10^{-4}س$^{\circ}$/$_{\text{ح البنزين}}$ م = 1.24 ×10^{-4}/س$^{\circ}$.

Δح $_{\text{الزيت}}$ = م$_{\text{ح الزيت}}$ × ح $_{\text{الزيت}}$ × Δد = 2.9 × 10^{-4} × 0.995 × ح × 20 = 0.005771ح

Δح $_{\text{البنزين}}$ = م$_{\text{ح البنزين}}$ × ح $_{\text{البنزين}}$ × Δد = 1.24 × 10^{-4} × 0.996 × 25 = 0.0030876ح

ينسكب الزّيت لأن المتبقي من حجم الوعاء = 1 – 0.995 = 0.005ح فقط، أما بالنسبة لوعاء البنزين المتبقّي من حجمه =1 – 0.994 = 0.004ح.

س7: $ل_1 = 3م$، $د_1 = 20$ س°، $م_ل = 24 \times 10^{-6}$/ س°

أ- عند د = 100 س° ⟵ $\Delta ل = م_ل \times ل1 \times \Delta د = 24 \times 10^{-6} \times 3 \times 80 = 5.76 \times 10^{-3}$م ،

$\Delta ل = ل_2 - ل_1$ ⟵ $ل_2 = ل_1 + \Delta ل = 3 + 5.76 \times 10^{-3} = 3.00576$م

ب- عند د= صفر س° ⟵ $\Delta ل = م_ل \times ل_1 \times \Delta د = 24 \times 10^{-6} \times 3 \times (-20) = -1.44 \times 10^{-3}$م

$\Delta ل = ل_2 - ل_1$ ⟵ $ل_2 = ل_1 + \Delta ل = 3 - 1.44 \times 10^{-3} = 2.99856$م

س8: $م_ح = 1.5 \times 10^{-4}$/ س°، ح = 70×10^{-6} $م^3$، $د_1 = 25$ س°، $د_2 = 75$ س°

$\Delta ح = م_ح \times ح \times \Delta د = 1.5 \times 10^{-4} \times 70 \times 10^{-6} \times (75 - 25) = 5.25 \times 10^{-7}$ $م^3$ = 0.525 $سم^3$.

س9: س° = ف°

ف = $\frac{9}{5}$ ف + 32 ⟵ ف − $\frac{9}{5}$ ف =32، $\frac{-0.8}{-0.8}$ ف = $\frac{32}{-0.8}$ ⟵ ف = -40،

∴ س° = -40°

(5-1-3) إجابات الأسئلة الإثرائية وأوراق العمل:

س1:

م	1	2	3	4	5	6	7	8
الاجابة	ب	جـ	ب	جـ	د	د	أ	أ

س2:

1. ننتظر حتى يصل الميزان والمادة إلى حالة اتّزان حراريّ؛ لأننا عندما نضع الميزان، حيث يلامس المادة فإن الحرارة تسري من الجسم السّاخن إلى الجسم البارد حتى تتساوي درجة حرارتهما.
2. حتى لا يمتصّ ميزان الحرارة كمية كبيرة من حرارة المادة عند عملية الاتّزان الحراريّ، مما يعطي نتائج غير دقيقة.
3. لأن الحرارة النّوعية للماء كبيرة، وبالتّالي فإنه يمتص كمية كبيرة من الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارته بدرجة كبيرة.

س3: (نستخدم الحجم بدلاً من الكتلة في العلاقة لأنها نسبة للمادة نفسها)

كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة

$ح_{\text{الماء البارد}} \times ح_{ن} \times (د_{\text{النهائية}} - د_1) = ح_{\text{الماء الساخن}} \times ح_{ن} \times (د_2 - د_{\text{النهائية}})$

$1 \times (0 - 60) = ح_{\text{الماء الساخن}} \times (80 - 60)$

$60 = 20 \times ح_{\text{الماء الساخن}}$

$ح_{\text{الماء الساخن}} = 3$ لتر

س4: أ- 120 ب- 160 جـ- (أ: صلبة، ب: سائلة وصلبة) د- (جـ: سائلة، د: سائلة وغازية)

س5: $ك_ح = ك \times ح_{\text{التصعيد}} = 0.02 \times 2.26 \times 10^6 = 45200$ جول

س6: أولاً: كمية الحرارة المنطلقة عند تكثيف 1غم من البخار:

$ك_{ح_1} = 0.001 \times 2.26 \times 10^6 = 2260$جول

ورقة عمل(8) الحرارة

1. (أ) كمية الحرارة التي فقدتها قطعة الحديد = كمية الحرارة التي تكتسبها قطعة الجليد.

ك × $ح_{ن(\text{حديد})}$ × (Δ د) = ك × الحرارة الكامنة لانصهار الجليد.

$3 \times 448 \times (0 - 560) = ك \times 333 \times 10^3$

$752640 = 333000$ ك

ك = 2.26 كغم.

(ب) كتلة الجليد المتبقّي دون انصهار = 3 – 2.26

= 0.74 كغم

(جـ) مقدار كمية الحرارة اللازمة لصهر الجليد المتبقّي.

= ك الباقية × الحرارة الكامنة لانصهار الجليد.

= $0.74 \times 333 \times 10^3 = 246.36 \times 10^3$ جول.

2 - أولا: كمية الحرارة اللازمة لصهر الجليد:

$ك_{ح_1} = ك \times ح_{\text{الانصهار}}$

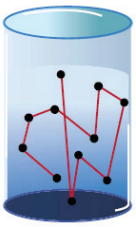
$= 1.5 \times 3.33 \times 10^5 = 4.99 \times 10^5$جول

ثانياً: كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء من صفر إلى 70

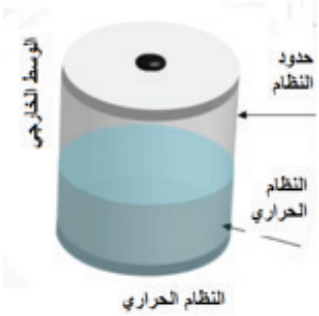
$ك_{ح_2} = ك \times ح_{ن} \times (70 - 0) = 1.5 \times 4186 \times 70 = 4.39 \times 10^5$جول

$ك_ح = 4.99 \times 10^5 + 4.39 \times 10^5 = 9.38 \times 10^5$جول

(1-2-3) معلومات إضافية:



- يدرس علم ديناميكا الحرارة العلاقة بين الطاقة الميكانيكية "الشّغل"، والطّاقة الحرارية المرتبطة بحركة الجزيئات والذرات.



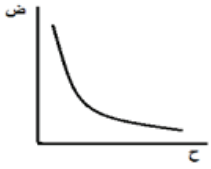
- التّبخر والتّكاثف: بما أن سرعة جزيئات المادة متفاوتة فإنها تمتلك طاقة حركة عالية تستطيع التّغلب على قوى التّماسك بينها وبين الجزيئات الأخرى فتفلت من سطح السّائل، وباستمرار تصادم الجزيئات أثناء حركتها تزداد الطّاقة الحركية لجزيئات جديدة أخرى فتستطيع الإفلات من سطح السّائل، وتستمر العملية حتى لا يبقى من السّائل شيئاً، عندها نقول بأن السّائل **قد تبخر**، لكن إذا كان الوعاء مغلقاً فإن الجزيئات التي أفلتت من السّائل تبقى فوقه فتصطدم مع بعضها بعضاً، مما يؤدّي إلى انخفاض طاقة بعضها، فتعود إلى سطح السّائل، وتسمّى هذه العملية **بالتّكاثف**.

(2-2-3) أسئلة إثرائية:

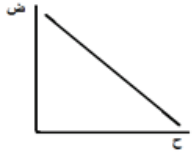
س1: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. الشّكل الذي يمثّل العلاقة بين حجم غاز وضغطه عند ثبات درجة حرارته، هو:

أ-

ب- 

ج-

د- 

2. الطّاقة الحركية لجزيئات الغاز تظهر على شكل:

أ- احتكاك. ب- كمية حرارة. ج- ارتفاع درجة الحرارة. د- طاقة وضع.

3. حجم مقدار معين من الغاز المثالي يتناسب تناسباً طردياً مع:

أ- درجة حرارته بمقياس فهرنهايت. ب- درجة حرارته بمقياس سليزيوس.

ج- درجة حرارته بمقياس كلفن. د- ضغطه.

4. عدد الجزيئات الموجودة في 64غم من الأكسجين يساوي (الكتلة المولية للأكسجين=32غم):

أ- 2 ب- 1.2×10^{23} ج- 6.02×10^{23} د- 1.204×10^{24}

5. عندما يكتسب الغاز المثالي كمية من الطّاقة الحرارية في حالة تبادل حراري مع الوسط المحيط به تحت حجم ثابت فإن:
أ- طاقته الداخلية تزيد. ب - طاقته الداخلية تقلّ. ج- تقلّ درجة حرارته. د- درجة حرارته لا تتغيّر.

6. عندما يكون الجسم في حالة اتّزان حراري مع الوسط المحيط به:
أ- تقل سعة اهتزاز جزيئاته. ب- لا تتغير الطّاقة الداخلية له. ج- تزداد درجة حرارته. د- تزداد كمية حرارته.

7. يحدث تبادل حراري بين نظامين إذا كانا:
أ - مختلفين في الكتلة. ب- مختلفين في طاقة حركة جزيئات كل منهما.
ج- متساويين في درجة الحرارة. د- متساويين في كمية الحرارة .

8. عمل الآلة الحرارية، هو:
أ- تحويل الطّاقة الحرارية إلى شغل ميكانيكي. ب- تحويل الطّاقة الداخلية إلى طاقة حرارية.
ج- تحويل الطّاقة الحرارية إلى طاقة داخلية. د- تحويل الشّغل إلى طاقة حرارية.

س2: علل:

1. لا يغلي الماء عند درجة الحرارة نفسها في القدس وأريحا.

2. يُنصح بعدم تخزين أسطوانات الغاز تحت أشعة الشمس مباشرة.

3. عندما يكون الجسم في حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط به يكون له درجة حرارة الوسط نفسها.

س3: أُغلق وعاء أسطواني الشكل عند درجة حرارة 20 س°، ثم ترك بعد ذلك في الشّمس فارتفعت درجة حرارته إلى 60 س°، فإذا كان الضّغط الابتدائي يساوي الضّغط الجويّ، فاحسب مقدار الضغط النهائي في البرميل.

س4: عينة غاز حجمها 10لتر عند درجة حرارة 30س°، وضغطها واحد ضغط جوي. احسب درجة الحرارة اللازمة لجعل الحجم يساوي 9لتر مع بقاء ضغطه ثابتاً.

س5: عينة من غاز الهيليوم حجمها 0.6 لتر عند درجة الحرارة 27س° وضغط 0.75 ضغط جوي، فإذا انخفض ضغطها إلى0.5 ضغط جوي، وأصبح حجمها إلى 0.45 لتر، احسب درجة الحرارة بوحدة س°.

(4-2-3) إجابات أسئلة الكتاب:

أولاً: أسئلة المحتوى:

ص110: فكّر: عدد الجزيئات = 6.02×10^{24} جزيء، ك $_{\text{المولية}}$ = 28غم.

نحسب عدد المولات (ن) = $\frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \frac{6.02 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23}}$ = 10مول

ك = ن × ك $_{\text{المولية}}$ = 10 × 28 = 280غم.

ص112: ح$_1$ = 2 × 22.4 = 44.8 لتر، ح$_2$ = 89.6 لتر، ض$_1$ = ض.

ض$_1$ × ح$_1$ = ض$_2$ × ح$_2$

ض. × 44.8 = ض$_2$ × 89.6

ض$_2$ = $\frac{44.8}{89.8}$ ض. = 0.5 ض.

ص114: ح$_1$ = 4 × 22.4 = 89.6لتر، د$_1$ = 298 كلفن، د$_2$ = 100 + 273 = 373كلفن،

$\frac{\text{ح}_1}{\text{د}_1} = \frac{\text{ح}_2}{\text{د}_2}$ ← $\frac{89.6}{298} = \frac{\text{ح}_2}{373}$

ح$_2$ = $\frac{89.6 \times 373}{298}$ = 112.15 لتراً = 5 مول.

ص115: ض$_1$ = 2ض. ، د$_1$ = 350 كلفن، ض$_2$ = 1.5 ض.

$\frac{\text{ض}_1}{\text{د}_1} = \frac{\text{ض}_2}{\text{د}_2}$ ← $\frac{2\text{ض.}}{350} = \frac{1.5\text{ض.}}{\text{د}_2}$

د$_2$ = $\frac{350 \times 1.5}{2}$ = 262.5 كلفن.

ص116: ح$_1$ = 0.02م^3، ض$_1$ = 13.78 × 10^6باسكال، د$_1$ = 250 كلفن، ض$_2$ = 1ض. = 10^5 باسكال، د$_2$ = 300 كلفن

$\frac{\text{ض}_1 \times \text{ح}_1}{\text{د}_1} = \frac{\text{ض}_2 \times \text{ح}_2}{\text{د}_2}$ = $\frac{13.78 \times 10^6 \times 0.02}{250}$ = $\frac{10^5 \times \text{ح}_2}{300}$

ح$_2$ = $\frac{13.78 \times 10^6 \times 0.02 \times 300}{10^5 \times 250}$ = 3.3 م^3

ص119: سؤال: نعم، لأن الطاقة محفوظة في منشار الخشب الزراعي.

ص121: فكّر: لأنه لا يفرق بين الشّغل والطّاقة بالرغم من وجود فرق مهم بين الشغل والطاقة الحرارية، حيث يمكن تحويل الشّغل كلياً إلى طاقة حرارية والعكس غير صحيح.

ثانياً: أسئلة الفصل الثّاني (الديناميكا الحرارية)

س1:

م	1	2	3
الإجابة	ج	ج	د

س2: **الغاز المثالي:** غاز افتراضي تنطبق عليه فروض نظرية الحركة الجزيئية جميعها.

الحركة البراونية: حركة جزيئات الشاي أو الحبر بصورة حرة عند وضعها داخل سائل.

نظرية الحركة الجزيئية: مجموعة من الفروض نظم العلماء فيها خصائص حركة جزيئات الغاز.

س3: بناء على نظرية الحركة الجزيئية فإن حرارة الشّمس تضعف التّرابط بين جزيئات الماء فتصبح حركة الجزيئات عشوائية، وحيث يمكن كسر هذه الرابطة بسهولة بواسطة تيار هوائي بسيط، فتتبخر جزيئات الماء وتجفّ الملابس.

س4: $د_1 = 20 + 273 = 293$ كلفن، $ض_1 = 2.5$ ض. ، $د_2 = 90 + 273 = 363$ كلفن

$$\frac{ض_1}{د_1} = \frac{ض_2}{د_2} = \frac{2.5 \times ض.}{293} = \frac{ض_2}{363}$$

$$ض_2 = \frac{2.5ض. \times 363}{293} = 3.09 \text{ ض.}$$

(5-2-3) إجابة الأسئلة الإثرائية وأوراق العمل:

س1:

م	1	2	3	4	5	6	7	8
الإجابة	ب	ج	ج	د	أ	ب	ب	أ

س2: علل:

1. لأن الضّغط الجويّ في القدس أقلّ من الضّغط الجويّ في أريحا، فتكون درجة غليان الماء في القدس أكبر منها في أريحا.
2. لأن تعرض أسطوانة الغاز للحرارة المرتفعة يزيد ضغط الغاز داخلها مع ثبات الحجم، مما يسبب ضغطاً مرتفعاً على جدران الأسطوانة قد يسبب انفجارها.
3. الاتزان الحراري هو انتقال الحرارة من الجسم السّاخن إلى الجسم البارد حتى تتساوى درجة حرارة الجسمين.

س3: $د_1 = 20 + 273 = 293$ كلفن، $د_2 = 60 + 273 = 333$ كلفن

$$\frac{ض_1}{د_1} = \frac{ض_2}{د_2} = \frac{ض.}{293} = \frac{ض_2}{333}$$

$$ض_2 = \frac{ض. \times 333}{293} = 1.1 ض.$$

س4: $ح_1 = 10$ لتر، $د_1 = 273 + 30 = 303$ كلفن، $ح_2 = 9$ لتر

$$\frac{ح_1}{د_1} = \frac{ح_2}{د_2} = \frac{10}{303} = \frac{9}{د_2}$$

$$د_2 = \frac{303 \times 9}{10} = 272.7 \text{ كلفن}$$

س5: $ح_1 = 0.6$ لتر، $د_1 = 27 + 237 = 300$ كلفن، $ض_1 = 0.75$ ض.، $ح_2 = 0.45$لتر، $ض_2 = 0.5$ض.

$$\frac{ض_1 \times ح_1}{د_1} = \frac{ض_2 \times ح_2}{د_2} = \frac{0.75 ض. \times 0.6}{300} = \frac{0.5ض. \times 0.45}{د_2}$$

$$د_2 = \frac{0.5 ض. \times 300 \times 0.45}{0.75ض. \times 0.6} = 150 \text{كلفن} = -123 س°$$

(2-3) إجابات أسئلة الوَحْدة الثّالثة (الحرارة)

س1:

م	1	2	3	4	5	6	7
الإجابة	ج	ج	ب	ب	ب	أ	ج

س2: **الآلة الحرارية:** جهاز يحوّل الطاقة الحرارية إلى أشكال مختلفة من الطّاقة، حيث يمكن الإفادة منها.

س3: بسبب ازدياد التّصادمات بين الجزيئات بعضها مع بعض، ومع جدران الوعاء الذي توجد فيه.

س4: $ك_{المسعر} = 0.3$ كغم، $ك_{ماء بارد} = 0.2$كغم، $د_1 = 10 س°$، $ك_{ماء ساخن} = 0.1$كغم، $د_2 = 100 س°$،
$ح_{ن الالمنيوم} = 900$ جول/كغم.س°

كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة

$ك_{ح المسعر} + ك_{ح الماء البارد} = ك_{ح الماء الساخن}$

$ح_{ن\ مسعر} \times ك \times (د - د_1) + ك_{الماء\ البارد} \times ح_{ن\ الماء} \times (د - د_1) = ح_{ن\ الماء} \times ك \times (د_2 - د)$

$900 \times 0.3 \times (د - 10) + 4186 \times 0.2 \times (د - 10) = 4186 \times 0.2 \times (100 - د)$

$1107.2د - 11072 = 41860 - 418.6د$

$1525.8\ د = 52932 \longleftarrow \therefore د = 34.7$ س°

س5: ح = 45 لتر، $د_1$ = 20 س°، $د_2$ = 45 س°، $م_ح = 1.24 \times 10^{-4}$/ س°

$\Delta ح = م_ح \times ح \times \Delta د$

$= 1.24 \times 10^{-4} \times 45 \times (20 - 45)$

$= 0.1395$ لتر.

س6: $ح_{ن\ رصاص}$ = 128جول /كغم.س°، $ح_{ن\ نحاس}$ = 387 جول /كغم.س°، $ح_{ن\ الومنيوم}$ = 900 جول /كغم.س°، $ح_{ن\ حديد}$ = 448 جول /كغم.س°

1. $ك_ح \propto ح_ن$

∴ الألمنيوم اكتسب أكبر كمية حرارة، والرصاص اكتسب أقلّ كمية حرارة.

2. لأن حرارته النوعية أعلى فإنه يفقد الحرارة بصورة أبطأ، مما يتيح له أن يغوص أكثر في الشّمع.

3. $ح_{ن\ ألومنيوم} > ح_{ن\ حديد} > ح_{ن\ نحاس} > ح_{ن\ رصاص}$

س7: $ل_1$ = 1م، $د_1$ = 25 س°، $ل_2$ = 1.0096م، $م_{د\ الحديد} = 11 \times 10^{-6}$/س°

$ل_2 - ل_1 = م_{د\ الحديد} \times ل_1 \times (د - د_1)$

$1.0096 - 1 = 11 \times 10^{-6} \times 1 \times (د - 25)$

د = 897.72 س°

س8: $س_1 = \frac{9}{5}$ (- 12 – 32) = - 24.44 س° ، $س_2 = \frac{9}{5}$ (150 – 32) = 65.55 س°

أ- Δ س = 65.55 – (- 24.44)= 90 س°.

ب- Δ ط = Δ س = 90 كلفن

س9: $ك_ح$ = - 1400 × 10^3 × 4.186 جول، ش = - 6.2 × 10^5جول

$\Delta ط = ك_ح - ش$ = - 1400× 10^3 × 4.186 – (- 6.2 × 10^5)= - 5.24 × 10^6 جول.

الخطة الفصلية للوحدة الرابعة (الفلك)

الوحدة	الفصل	عنوان الدرس	عدد الحصص		الوسائل المستخدمة	ملاحظات
			نظري	عملي		
الفلك	الفلك	الفلك	1	4	مواد و ادوات التجارب. انشطة اثرائية. فيديوهات. محاكاة و تقارير و ابحاث	
مجموع الحصص			1	4		

تحليل محتوى الوَحْدة الرابعة (الفلك)

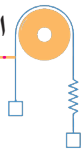
الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الرابعة: الفلك	أن يتتبع التطور التاريخي لعلم الفلك.	1	أن يفسّر سبب عدم تمكّن الراصد من رؤية الكرة السّماوية.	1	أن يستنتج منتصف النّهار وعلاقته بحركة الشّمس.	1
	أن يعرف الكرة السّماوية.	2	أن ينفذ أنشطة للتعرف إلى معالم الكرة السّماوية.	2	أن يستخدم تطبيقات الهاتف الذكي في تعرف مواقع وخصائص بعض الأجرام السّماوية.	1
	أن يتعرّف إلى حركة الشّمس اليومية الظّاهرية.	6	أن يحلّ مسائل على معالم القبة السماوية.	7	أن يستنتج متى يمكن رؤية مجموعة النجوم.	1
	أن يحدد الاتجاهات الأربعة من مراقبة حركة الشّمس اليومية.	1	أن يستخدم خرائط السّماء للتعرف إلى النجوم والكواكب في السماء.	3	أن يصمم مجسماً للكرة السّماوية، ويحدد عليه المعالم.	1
	أن يحدد الفصول الأربعة من حركة الشّمس.	3	أن يرسم أطوار القمر.	5	أن يصمم نموذجاً للكسوف والخسوف.	1
	أن يوضّح المقصود بالكسوف.	3	أن يوضّح حركة القمر.	3	أن يستنتج أهمية منحنى الزوال.	1
	أن يوضّح المقصود بالخسوف.	4	أن يفرّق بين الكسوف الجزئي والكلي.	3	أن يحكم على أن الفصول الأربع ناتجة عن اختلاف بعد الأرض عن الشّمس.	1
	أن يعرف النجوم أبدية الظهور.	1	أن يفرق بين الخسوف الكلي والجزئي.	1		

الوَحْدة	معرفة	التكرار	تطبيق	التكرار	استدلال	التكرار
الرابعة: الفلك	أن يتعرّف إلى النجوم أبدية الظهور.	1	أن يقارن بين الكسوف والخسوف.	1		
	أن يعرف القطب السّماوي الجنوبي.	2	أن يفسّر سبب اختلاف النجوم التي نراها من وقت لآخر.	1		
	أن يعرف القطب السّماوي الشّمالي.	1	أن يعلل رؤيتنا لمجموعة من النجوم في وقت محدد.	1		
	أن يوضّح المقصود بدائرة استواء السّماء.	1	أن يحلّ مسائل على تحديد مجموعة النجوم.	1		
	أن يوضّح المقصود بسمت الرأس.	1	أن يفسّر سبب عدم رؤية سكان الأرض سوى وجه واحد للقمر.	1		
	أن يوضّح المقصود بدائرة الأفق.	1	أن يفسّر عدم توقف سماع صوت الأذان طوال اليوم على سطح الأرض.	1		
	أن يوضّح المقصود بدائرة الزوال.	1	أن يفسّر حدوث الخسوف عندما يكون القمر بدراً، وحدوث الكسوف عندما يكون القمر محاقا.	1		
	أن يوضّح المقصود بدائرة البروج.	3				
	أن يبيّن المقصود بالميل الاستوائي.	2				
	أن يحدد المطلع المستقيم.	1				
	أن يعرف القمر.	1				
	أن يعرف النظير.	2				
	أن يوضّح المقصود بنجم القطب.	1				
	أن يعرف الاعتدال الربيعي1.	1				
	أن يحدد حركات القمر.	1				
	المجموع	**41**		**32**		**7**

الأخطاء المفاهيمية الشائعة لوحدة الفلك

الوَحْدة	الفصل	الخطأ المفاهيمي	التّصحيح
الفلك	الفلك	تعاقب الفصول الأربعة سببه اختلاف بعد الأرض عن الشّمس.	إن ميل محور دوران الأرض حول نفسها بزاوية 23.5 هو المسؤول عن تعاقب الفصول الأربعة.

نموذج درس على الوحدة الرابعة: الفلك



اسم الدرس: كسوف الشّمس

عدد الحصص: 1

أولاً: مرحلة الاستعداد

1 أهداف الدرس:

- أن يوضح الطّالب المقصود بالكسوف.
- أن يقارن بين أنواع الكسوف المختلفة.

2 المهارات:

- التّفكير الناقد، الاتّصال والتّواصل، الملاحظة، استخدام أدوات الرسم الهندسية.

3 الخبرات السّابقة:

- خسوف القمر، خصائص الضّوء، رسم المماس.

4 المفاهيم الخاطئة والصّعوبات المتوقع أن يواجهها الطّلبة:

الأخطاء المفاهيمية، والصّعوبات المتوقعة.	الصّواب	مقترحات وحلول
تعاقب الفصول الأربعة سببه اختلاف بعد الأرض عن الشّمس.	إن ميل محور دوران الأرض حول نفسها بزاوية 23.5 هو المسؤول عن تعاقب الفصول الأربعة.	استخدام نموذج الأرض والشّمس والقمر لتوضيح حركة الأرض حول الشّمس.

5 أصول التّدريس:

أ. المحتوى العلمي:

- تعريف الكسوف: وجود القمر بين الأرض والشّمس بسبب دوران القمر حول الأرض.
- أنواع الكسوف: الكلي والجزئي والحلقي.

ب. استراتيجيات التّدريس:

• العصف الذهني، القبعات الستة، محاكاة.

6 آليات التّقويم:

رسم الكسوف الكلي والجزئي.

ثانيا: أثناء تنفيذ الدرس:

1 التّهيئة:

• اطلب من الطلبة رسم مسار القمر(الدائري) حول الأرض بوجود الشّمس.

• سجّل إجاباتهم على السّبورة وتوصل معهم إلى:

- أنه لا يوجد كسوف للشمس إلا عندما يقع القمر بين الأرض والشّمس، وتقع جميعها على استقامة واحدة (وأن يكون القمر محاقاً).

2 العرض:

• من خلال القبعات الستة وتكون على النحو الآتي:

يقسم الطّلبة الى مجموعات، وتعطى كلّ مجموعة لون قبعة معينة، وتكون مهمتها على النحو الآتي:

1. مجموعة القبعة البيضاء: وهي التي تعتني بالمعلومات المتوفرة والمفاهيم العامة في الدرس والناقصة التي يحتاج إليها الشخص، فهي قبعة جمع المعلومات، ودائماً ما تأتي في المقدمة. كما أنها أمّ القبعات، ومصدر المفاهيم والمصطلحات الآتية مثل (مسار الضّوء، حركة الأرض حول الشّمس، حركة القمر حول الأرض....).
2. مجموعة القبّعة الحمراء: قبعة تعنى بالمشاعر، وترصدها دون أن تحتاج إلى تفسير هذه المشاعر أو الانطباعات، ويمكن مساعدة الطّلبة من خلال سؤالهم (ما الذي تشعر به عند رؤيتك للكسوف؟).
3. مجموعة القبّعة السّوداء: قبعة تبحث عن المخاطر والمشكلات والعيوب والسّلبيات التي واجهتنا عند دراسة ظاهرة الكسوف (ازدياد نسبة الأشعة الضّارة).
4. مجموعة القبّعة الصّفراء: قبعة المحاسن والإيجابيات والآثار والفوائد التي نحصل عليها عند دراسة ظاهرة الكسوف (كأن يتعرف أكثر عن نظامنا الشّمسي والتّاريخ الفلكي...).
5. مجموعة القبّعة الخضراء: قبعة الإبداع، ففيها حلّ للمشكلات، ووضع للبدائل واقتراحات للحلول (مثلاً كسؤال الطالب: كيف يستدل العلماء على الكسوف القادم؟ ومكان حدوثه بشكل واضح؟).
6. مجموعة القبّعة الزّرقاء: تعتني هذه القبعة بالتطبيقات العملية أو التعميمات الصناعية مبتكرة (كسؤال الطالب: ماذا ستعمل لمشاهدة الكسوف دون أذى؟).

3 الغلق والتّقويم:

• مصفوفة تقييم الأداء Rubrics

المعيار	ممتاز (4 علامات)	جيد (3 علامات)	متوسط (علامتين)	ضعيف (علامة واحدة)	العلامة النهائية
التّعاون مع الزملاء	يتعاون مع زملائه في المجموعة ويبدي استعداداً للعمل.	يتعاون مع عدد من الزملاء في المجموعة ولا يبدي استعداداً للعمل مع الآخرين.	يبدي رغبة في العمل مع زميل محدد في المجموعة .	يرفض التعاون مع زملائه.	
تحليل المعلومات وتفسيرها	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر عال من الوضوح.	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر يستحق اعتبار درجة من الوضوح.	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر متوسط من الوضوح.	المعلومات تم تحليلها وتفسيرها بقدر محدود من الوضوح.	
التّواصل الكتابي	التّواصل في تدوين الملاحظات وما اتفق عليه بقدر عال من الدقة.	التّواصل في تدوين الملاحظات وما اتفق عليه بدقة ووضوح.	التّواصل في تدوين الملاحظات وما اتفق عليه ببعض الدقة والوضوح.	التّواصل في تدوين الملاحظات وما اتفق عليه بقدر محدود من الدقة والوضوح.	
اكتساب المعلومات في الحصة	اكتسب الطالب معلومات الدرس جميعها.	اكتسب الطالب معظم المعلومات.	اكتسب الطالب بعض المعلومات.	اكتسب الطالب قدراً محدوداً من المعلومات.	
الأفكار الإبداعية	يطرح أفكاراً إبداعية دائماً.	يطرح أفكاراً إبداعية أحياناً.	نادرا ما يطرح أفكاراً إبداعية.	لا يطرح أفكاراً إبداعية.	

4 تقويم ختامي:

• اطلب من الطّلبة رسم مسار القمر (البيضوي) حول الأرض بوجود الشّمس، وقارنه مع رسم مسار القمر (الدائري) حول الأرض بوجود الشّمس.

• اسأل الطّلبة عن أثر المسار البيضوي للقمر حول الشّمس عندما تكون الأرض في أبعد نقطة عن القمر.

5 آليات التقويم:

• اعتمد سلم التقدير : يتقن ويبدع (3)، يتقن (2)، لا يتقن (1)

التقييم للنادي الفلكي:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات البحث والاستقصاء			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	قادر على حل المشكلات التي تواجهه			
5	تتوفر لديه مهارات قيادة الأفراد			

التقييم للفلكي المبرمج:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات البحث والاستقصاء			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	قادر على حل المشكلات التي تواجهه			
5	تتوفر لديه مهارات التعال مع الأجهزة الإلكترونية			

التقييم مصمم الفلك:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات البحث والاستقصاء			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	قادر على تسخير مواد البيئة لخدمة علمه			
5	تتوفر لديه مهارات فنية علمية			

التقييم استاذ الفلك:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات البحث والاستقصاء			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	لديه صفات المعلم القائد			
5	تتوفر لديه ايجابية نحو العملية التعليمية			

التقييم للراوي الفلكي:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات البحث والاستقصاء			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	قادر على حل المشكلات التي تواجهه			
5	تتوفر لديه مهارات السرد القصصي وكتابة الروايات			

التقييم مذيع الفلك:

	المهارة	لا يتقن	يتقن	يتقن ويبدع
1	تتوفر لديه معلومات اساسية حول المادة العلمية			
2	يمتلك مهارات الإلقاء أمام الأخرين			
3	يمتلك مهارات الاتصال والتواصل			
4	قادر على حل المشكلات التي تواجهه			
5	تتوفر لديه مهارات قيادة الجماعات			

مصفوفة الأهداف لوحدة الفلك

العنوان الوَحْدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب والوسائل	التّقويم	ملاحظات للمؤلفين
علم الفلك	• يتعرّف إلى التطور التاريخي لعلم الفلك ودور العلماء العرب والمسلمين. • يتعرف إلى بعض المفاهيم المتعلقة بالقبّة السّماوية: نقطة السمت، والقطب الشّمالي والجنوبي، وخط الاستواء السماوي، ودائرة الأفق، وخطوط الطّول والعرض. • يستخدم الخرائط السّماوية للفصول المختلفة وللأماكن المختلفة للتعرّف إلى النجوم والكواكب في السماء. • يتعرّف إلى النجوم أبدية الظهور. • يتعرّف إلى حركة الشّمس اليومية الظاهرية، وحركة الشّمس في البروج. • يحدد الاتجاهات الأربعة من مراقبة حركة الشّمس اليومية. • يتعرّف إلى حركة القمر ومنازل القمر. • يحدد المقصود بالكسوف والخسوف.	• علم الفلك عند: المصريين، والبابليين، والهنود، واليونانيين، والعرب قبل وبعد الإسلام. • معرفة السّماء: نقطة السمت، والقطب الشمالي والجنوبي، وخط الاستواء السّماوي، ودائرة الأفق، خطوط الطول والعرض. • تكليف الطّلبة بمراقبة السّماء في وقت محدد بالاستعانة بالخرائط السّماوية. • استخدام برامج كمبيوتر خاصة يتم من خلالها إدخال الموقع والوقت والتاريخ للتعرّف إلى النجوم والكواكب. • تنظيم رحلات مدرسية إلى المرصد الفلكي في الخليل. • تكليف الطّلبة بمراقبة حركة الشّمس في يوم كامل من الشّروق للغروب، ومراقبة طول الظل وقياسه في ساعات مختلفة من النهار. • تكليف الطّلبة، في وقت مسبق، برسم شكل القمر وموقعه في القبّة السّماوية من بداية الشهر الهجري حتى نهايته وبعد غروب الشّمس بوقت محدد في كلّ يوم.	• استخدام (الإنترنت) في كتابة تقارير عن دور بعض العلماء في نهضة علم الفلك. • رسومات توضيحية للأرض وللقبّة السّماوية مع توضيح للمصطلحات كافة بالرسم. • تشكيل ناد فلكيّ في المدرسة، وتفعيل الإذاعة المدرسية في الإعلان عن الظّواهر الفلكية.	• تعيين المصطلحات المتعلقة بالقبّة السّماوية على رسوم صماء. • كتابة تقارير. • تعيين أسماء نجوم. على خريطة سماوية. • تحديد الاتجاهات الأربعة في مرافق مختلفة.	12 حصة • الإشارة إلى دور الأهل في مشاركة الطّلبة بالتأمل في القبّة السّماوية ليلاً.
		• تكليف الطّلبة بالرجوع الى محركات البحث (والإنترنت) لتحديد وقت أقرب كسوف أو خسوف في العالم، ومتابعة الحدث من خلال وسائل الإعلام وكتابة تقرير عن ذلك.			

المشاريع المقترحة لمادة الفلك – فيزياء عاشر

ملاحظات حول المشاريع:

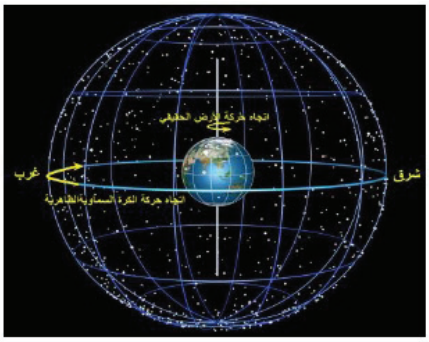
- يمكن التّعامل معها على أنها مشروع رئيسي واحد "النادي الفلكي"، وتنبثق عنه المشاريع الأخرى.
- يفضل أن تكون سمات الطّلبة للمشاريع كما هو موضّح:
  1. النادي الفلكي - قيادية
  2. الفلكي المبرمج - تقنيين
  3. إذاعة الفلك - متحدثين
  4. المصمم الفلكي - يتمتع بقدرات فنية عالية
  5. أستاذ الفلك - قدرات علمية أساسية
  6. راوي الفلك - القدرة على استخدام الأسلوب القصصي وكتابة الأبحاث.

المشروع المقترح	الهدف منه	عدد الطلبة	الشكل النهائي للمشروع
النادي الفلكي	- متابعة الظّواهر الفلكية ورصدها. - متابعة أعمال الطّلبة في المجموعات الأخرى. - تنظيم معرض فلكي لأعمال الطّلبة، وإنجازاتهم. - تنمية المهارات القيادية لدى الطّلبة، وإصدار القرارات والأحكام على الآخرين.	5 طلاب كلّ طالب مسؤول عن مجموعة من المجموعات الأخرى.	- تقييم عمل المجموعات خلال مرحلة التنفيذ. - استقبال المعلومات والبرامج من الفلكي المبرمج ونشرها من خلال النشرة الفلكية، وأستاذ الفلك، وراوي الفلك. - كتابة التقارير حول الظّواهر الفلكية. - إنشاء معرض فلكي لأعمال الطّلبة، وإنجازاتهم.
الفلكي المبرمج	- استخدام التّكنولوجيا في التّعليم. - إنشاء تطبيقات وبرامج فلكية. - القيام بالرحلات المعرفية، وتصديرها إلى "النادي الفلكي".	4 طلاب - متابعة موقع ناسا. - البحث عن التّطبيقات. - البحث عن البرامج الفلكية. - إنشاء تطبيقات فلكية. - إنشاء العروض التّقديمية.	البحث عن التطبيقات والبرامج الفلكية بصورة دقيقة جداً. القيام بالرحلات المعرفية. تظهر أعماله في عرض أستاذ الفلك، و راوي الفلك.

المشروع المقترح	الهدف منه	عدد الطلبة	الشكل النهائي للمشروع
المصمم الفلكي	- تسخير مواد البيئة لخدمة المادة العملية. - تنمية المهارات الفنية العلمية لدى الطّالب.	6 طلاب إعداد النماذج المختلفة للكرة السّماوية، والمفاهيم المرتبطة بها و ظواهر تحدث فيها.	مجسم الكرة السّماوية، وما يرتبط بها من مفاهيم مجسم الكسوف والخسوف. تظهر أعمال في عرض أستاذ الفلك وراوي الفلك.
أستاذ الفلك	- التعرف إلى الظّواهر الفلكية التي تحدث في الكرة السّماوية. - تنمية القدرة على التّفكير والتّأمل. - تنمية الاتّجاهات الإيجابية نحو مهنة التّعليم.	7 طلاب - حركات الشّمس - تحديد الاتجاهات. - حركات القمر. - كسوف الشّمس. - شرح المفاهيم المرتبطة بالكرة السّماوية.	عروض بوربوينت. توضيح المفاهيم والمصطلحات المختلفة لطلبة الصّف العاشر فقط.
راوي الفلك	- التّوسع قليلاً في معرفة استخدامات علم الفلك، الأجهزة والعلماء. - تنمية القدرة على: البحث، كتابة القصص، رواية القصص.	4 طلاب - علم الفلك عند قدماء المصريين و البابليين. - أدوات علم الفلك. - علماء الفلك.	بحث كتابي وعرض القصص والروايات جنباً إلى جنب مع أستاذ الفلك.
إذاعة الفلك	- نشر الوعي بين الطّلبة حول الظّواهر الفلكية. - دعوة الطّلبة لرصد الظّواهر الفلكية. - تنمية قدرة الطّالب على الإلقاء أمام جماهير كبيرة العدد" مهارات قيادة ".	5 طلاب - مقدم النشرة الفلكية. - العلاقة بين الفلك والدين - معلومات حول ظاهرة فلكية، والدعوة للمشاركة في رصدها إن كانت قريبة. - إدارة صفحة تنشر المعلومات الفلكية لأفراد المجتمع بإشراف النادي الفلكي.	إذاعة فلكية شهرية، إصدار المجلات الفلكية بصورة دورية لتوعية طلبة المدرسة. النشر في صفحة النّادي الفلك، توعية المجتمع حول الظّواهر الفلكية.

المواد الإثرائية الوَحْدة الرابعة (الفلك)

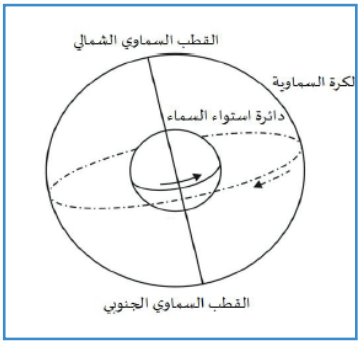
(4-1) معلومات إضافية:



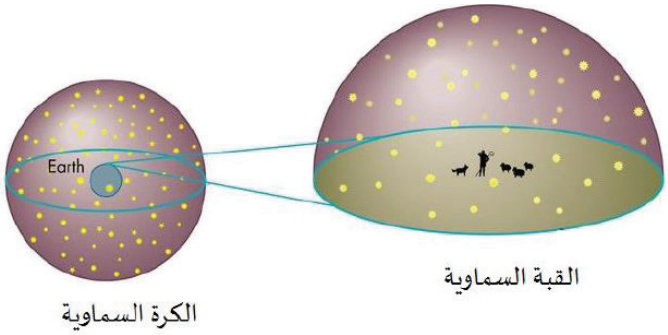
الكرة السماوية

- علم الفلك: هو العلم الذي يدرس كل ما يحيط بالكرة الأرضية من أجسام سماوية من حيث حركتها أو خواصها الفيزيائية.
- مجال دراسة علم الفلك: يبدأ مجال دراسة علم الفلك بعد الغلاف الجوي للأرض الذي يهتم بعلم الأرصاد الجوية، رغم أن الغلاف الجوي يؤثّر تأثيراً مباشراً وسلبياً على الأرصاد الفلكية لامتصاصه بعض الضّوء القادم من السماء أو تشتيته، كما يغيّر الغلاف الجوي مواقع الأجرام السّماوية ظاهرياً بسبب انكسار الضّوء فيه.
- معالم الكرة السّماوية: استنتج العلماء أن الكون بما يحتويه من أجرام سماوية عبارة عن كرة ضخمة جداً قطرها لانهائي، والأرض مركز هذه الكرة والأجرام السماوية جميعها مهما قربت أو بعدت تتحرّك على سطح هذه الكرة.
- إذا نظرنا إلى السّماء نجدها نصف كرة، مثل قبة سماوية هائلة سطحها مرصّع بالنجوم.

- **خصائص الكرة السّماوية:**



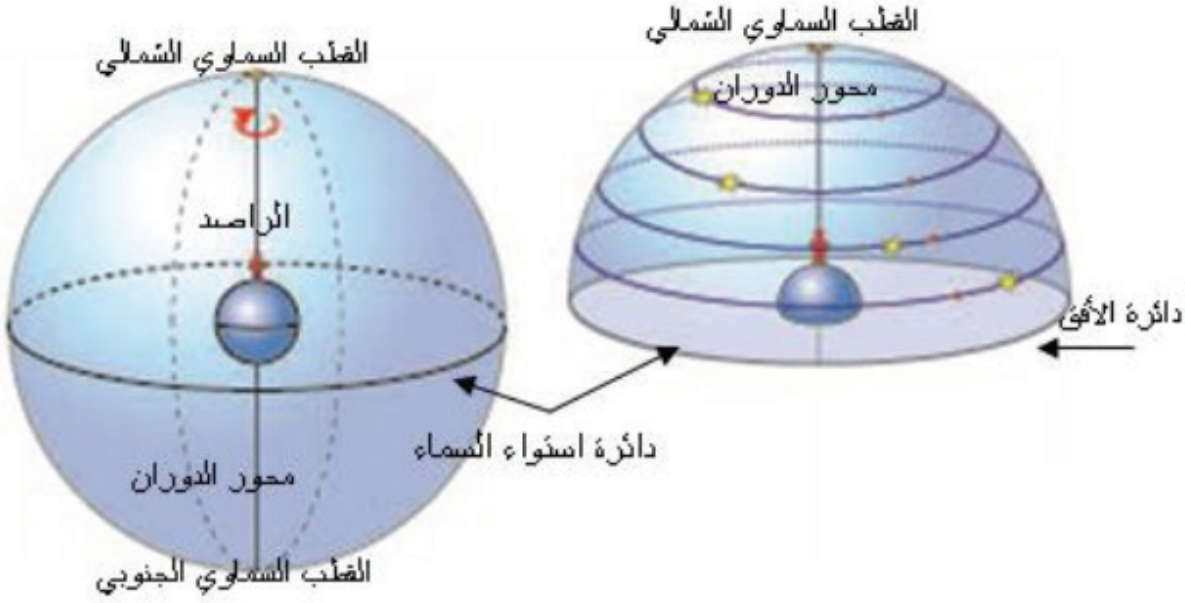
1. كرة وهمية مجوفة.
2. مركزها الأرض(فرضاً)، وتنتشر الأجرام السّماوية على سطحها الداخلي.
3. تتحرك بما فيها من أجرام حركة ظاهرة من الشّرق إلى الغرب.
4. لا نستطيع رؤية الأجسام السماوية جميعها التي على سطح الكرة بأكملها في الوقت نفسه، لكننا نرى فقط نصف الكرة الذي فوقنا.



• معالم الكرة السّماوية:

معالم الكرة السّماوية إما نقاط وإما دوائر، وهي إما ثابتة وإما متغيّرة وهي على النّحو الآتي:

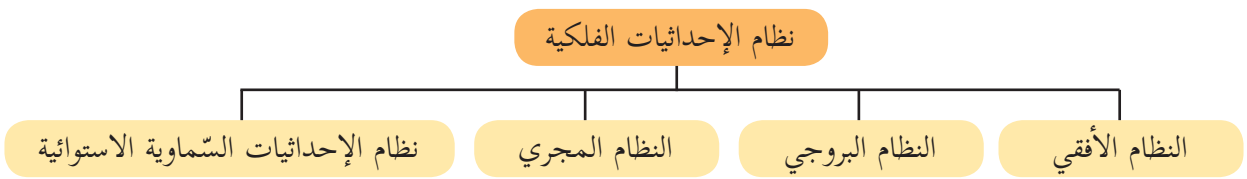
1. القطب السّماوي الشّمالي والقطب السّماوي الجنوبي: نقاط ثابتة على سطح الكرة السّماوية
2. سمت الرأس والنظير: نقاط متغيّرة حسب موقع الراصد.
3. دائرة استواء السّماء: دائرة ثابتة.
4. دائرة الأفق: متغيّرة بتغير سمت الرأس والنظير.

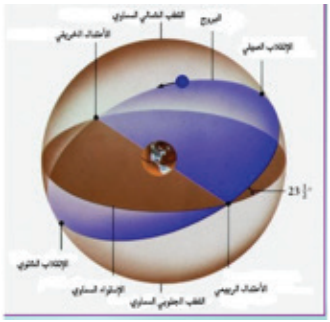


أهمية دائرة الزوال: تأتي أهمية دائرة الزوال من أنها تحدد وقت منتصف النهار حين تمر الشّمس فيها، و بعد اثنتي عشرة ساعة تمرّ الشّمس في دائرة الزوال، لكن أسفل الأفق ويحدد ذلك منتصف الليل، وبالتالي فإن الشّمس تقطع دائرة الزوال ظاهرياً مرتين في اليوم: الأولى عندما تكون الشّمس فوق الراصد، وتدل على منتصف النهار وبعد 12 ساعة من هذا الوقت تقطع الشّمس دائرة الزوال للمرة الثانية أسفل الراصد، حيث يكون منتصف الليل في منطقة أسفل الراصد. لا تتغير دائرة الزوال عند تحرك الراصد على خط الطول نفسه، فدائرة الزوال واحدة للأفراد جميعهم الذين يقطنون على خط طول واحد، بينما تتغيّر هذه الدائرة عند الحركة شرقاً أو غرباً لتغير خط الطول.

• أنظمة الإحداثيات الفلكية:

هناك أنظمة عديدة لتعيين مواقع الأجرام السّماوية:





• تحديد نقطة الشّمال الجغرافي الحقيقي:

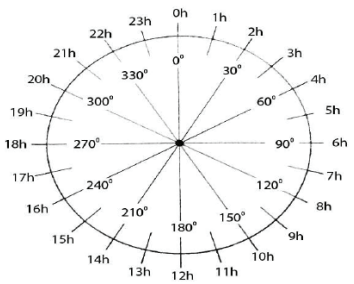
إذا راقبت النقطة التي تطلع منها الشّمس أو النقطة التي تغرب فيها، تجدها متغيّرة طوال السنة، فهي في الشتاء تبتعد نحو جنوب الشرق الحقيقي، وفي الصّيف تبتعد نحو شمال نقطة الشرق الحقيقية. وتشرق الشمس في يومي الاعتدالين من نقطة الشرق الجغرافي الحقيقي. فلو حددت هذه النقطة في محيط سكنك بالنسبة لشيء ثابت، لاستطعت أن تحدد الاتجاهات الأربعة بدقة كبيرة.

• حركة الشّمس

1. يحدث الاعتدال الربيعي في 21 مارس عندما تجتاز الشّمس خط الاستواء السماوي متجهة شمالاً.
2. يحدث الاعتدال الخريفي في 23 سبتمبر عندما تجتاز الشّمس خط الاستواء السّماوي متجهة جنوباً.
3. يحدث الانقلاب الصّيفي في 22 يونيو حين تكون الشّمس 23.5 درجة شمال خط الاستواء السّماوي.
4. يحدث الانقلاب الشّتوي في 22 ديسمبر حين تكون الشّمس 23.5 درجة جنوب خط الاستواء السّماوي.

• الزوايا على السّماء:

يستعمل الفلكيون الزوايا لتحديد مواقع الأجرام على الكرة السّماوية وكذلك البعد بينهما. وتقدر الزوايا بالدرجات والدقائق والثّواني القوسية، فالدرجة القوسية تساوي 60دقيقة قوسية، والدقيقة القوسية = 60 ثانية قوسية.



علاقة الوحدات الزمنية بالوحدات القوسية

الوحدات الزمنية	الوحدات القوسية
24 ساعة	360°
1ساعة	360 ÷ 24 = 15°
1دقيقة	15° ÷ 60 = 0.25° = 15'
1ثانية	15 ÷ 60' = 0.25' = 15"

حيث 4 دقائق= 1°، 4 ثوانٍ= 1'

وهذا يعني أن الأرض تدور حول محورها زاوية 15° كلّ ساعة، وكذلك فرق التوقيت بين مكانين فرق الطول بينها 15° هو ساعة.

مثال: إذا كانت قيم المطلع المستقيم لنجم هي 45"، 20'، 60°، فيمكننا حساب قيم المطلع المستقيم بالوحدات الزمنية كالتّالي:

60° = 4 ساعات، 20' = 80 ثانية =1 دقيقة و20 ثانية، 45" = 3 ثوان

فيكون المجموع = 23 ثانية، 1 دقيقة، 4 ساعة

• الأناليما (analemma)

هي منحنى على شكل رقم 8 تحصل عليه عندما تعيّن موقع الشّمس في الوقت نفسه كلّ يوم خلال العام الأرضي.

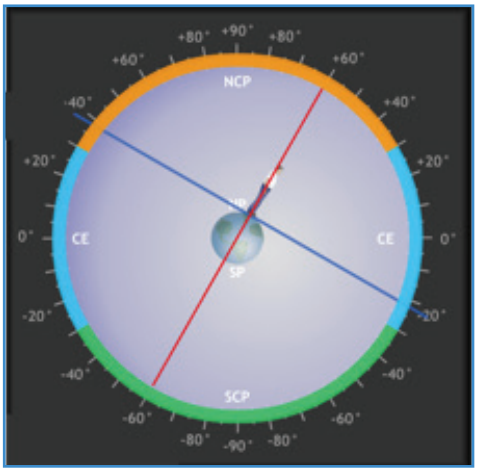
ويوضّح الشكل المجاور صورة التقطت حوالي الساعة 2:31 بالتوقيت العالمي بين تاريخ 2 أبريل و16سبتمبر متتبعة نصف منحنى الأناليما، بالنظر نحو الشرق باتجاه الشّمس المشرقة وبحر قزوين من ممر ميناء مدينة باكو بأذربيجان، مع شمسٍ أقرب ما تكون إلى الأفق.

• حركة القمر في السّماء:

القمر لا ينتج ضوءاً، بل يعكس أشعة ضوء الشّمس عندما تصل إليه، حيث تضيء أشعة الشّمس نصف سطح القمر فقط، وهو النصف الذي يتجه نحوها.

مظهر القمر الذي يتغيّر في كلّ يوم من أيام الشّهر خلال دورانه حول الكرة الأرضية يسمّى منازل القمر.

• النجوم أبدية الظهور:



يستطيع الراصد رؤية النجوم بشكلٍ دائم دون أن تختفي بالنسبة إليه عندما تكون زاوية ميلها (-90زاوية ميل رأس سمت الراصد).

ففي الشكل المقابل زاوية ميل رأس سمت الراصد 60°، فتكون النجوم أبدية الظّهور التي ميلها (90 – 60 = 30)، أما المظللة باللون الأزرق فهي أقل من 30، فتكون نجوم تشرق وتغرب، والمظللة باللون الأخضر لا يمكن أن تظهر للراصد أبداً.

للمزيد من المعلومات يرجى زيارة الروابط

- عروض فلكية تفاعلية:

https://sites.google.com/site/interactiveastronomy/naap/astronomy-simulations-and-animations

- كسوف الشمس: https://www.youtube.com/watch?v=P8XsdoxPyqE
- خسوف القمر: https://www.youtube.com/watch?v=fI1YgMncKVg
- أطوار القمر: https://www.youtube.com/watch?v=f4ZHdzl6ZWg
- برنامج معراج النجوم: (https://appsto.re/us/XM-Mr.i Star Walk)
- رابط موقع (الخريطة الليلية): http://www.blue-marble.de/nightlights.
- تطبيق sky map لأجهزة الهاتف المحمول يمكن تحميله من متجر التطبيقات.

(2-4) أسئلة إثرائية:

س1: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يلي:

1. إحدى الإحداثيات الآتية تعتبر من الإحداثيات الثابتة على القبّة السّماوية:

أ- دائرة الأفق. ب- دائرة البروج. ج- دائرة استواء السّماء. د- دائرة الزوال.

2. تسمّى خطوط العرض على القبّة السّماوية بـ:

أ- الميل الاستوائي. ب- المطلع المستقيم. ج- الطول. د- (ب،ج) معاً.

3. الدائرة التي تقع على الكرة، ولها مركز يتطابق مع مركز الأرض تسمّى:

أ- الدائرة العظمى. ب- الدائرة الصّغرى. ج- دائرة البروج. د- دائرة استواء السّماء.

4. نقطة تقاطع دائرة البروج مع دائرة استواء السّماء تسمّى:

أ- الاعتدال الربيعي. ب- القطب السّماوي الشّمالي. ج- الاعتدال الخريفي. د- (أ،ج) معاً.

5. تُقاس قيمة خطوط المطلع المستقيم بـ:

أ- الدرجات القوسية. ب- الدقائق القوسية. ج- ثواني قوسية. د- جميع ما سبق.

6. طور القمر الذي يقطع فيه القمر رُبع دورته حول الأرض يُسمّى:

أ- المحاق. ب- التربيع الأول. ج- البدر. د- الهلال.

7. عندما تتعامد الشّمس على مدار الجدي يحدث:

أ- الانقلاب الشّتوي. ب- الانقلاب الصّيفي. ج- الاعتدال الربيعي. د- الاعتدال الخريفي.

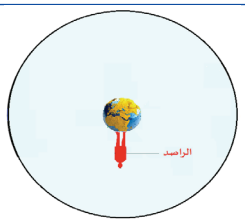
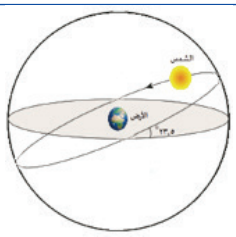
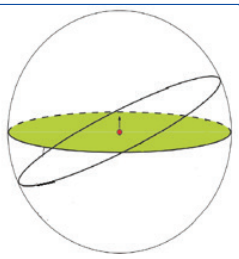
8. من النّجوم الأبدية الظهور بالنسبة لراصد زاوية ميل سمت الرأس له (30) النجم الذي له زاوية ميل:

أ- 20° ب- 35° ج- 50° د- 70°

9. من النجوم التي تشرق وتغرب بالنسبة لراصد زاوية ميل سمت الرأس له (40°) النجم الذي له زاوية ميل:

أ- 40° ب- 60° ج- 80° د- 90°

س2: حدد على الرسم حسب المطلوب:

		
1. سمت الرأس 2. النظير 3. دائرة الأفق	1. دائرة استواء السّماء 2. دائرة البروج 3. الانقلاب الشّتوي 4. الانقلاب الصّيفي 5. الاعتدال الربيعي 6. الاعتدال الخريفي	1. دائرة استواء السّماء 2. نجم ميله + 30° 3. نجم ميله - 60°

س3: ما المقصود بكل من:

1. الأناليما:

.....

2. أطوار القمر:

.....

3. منازل القمر:

.....

س4: علل لما يلي:

1. يتغيّر موقع شروق الشّمس وغروبها من يوم لآخر.

.....

.....

2. كسوف الشّمس لا يراه كلّ من تظهر عندهم الشّمس.

.....

.....

س5: الأشكال الآتية تبيّن أنواع كسوف الشّمس، اكتب اسم الكسوف لكلّ شكل بما يناسبه مع توضيح أسباب حدوث كلّ نوع.

.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

س6: رتّب مراحل خسوف القمر الآتية:

( ) يبدأ القمر بدخول منطقة ظل الأرض فيبدأ الخسوف الجزئي.

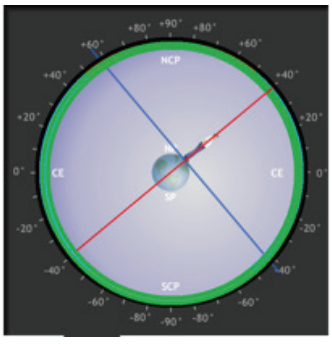
( ) يخسف كامل قرص القمر عند اكتمال دخوله إلى منطقة ظل الأرض.

( ) يخرج القمر تماماً من منطقة ظل الأرض فينتهي الخسوف الجزئي.

( ) يبدأ القمر بدخول منطقة شبه ظل الأرض فيبدأ ضوؤه بالخفوت.

( ) يبدأ القمر بالخروج من منطقة ظل الأرض فينتهي الخسوف الكلي.

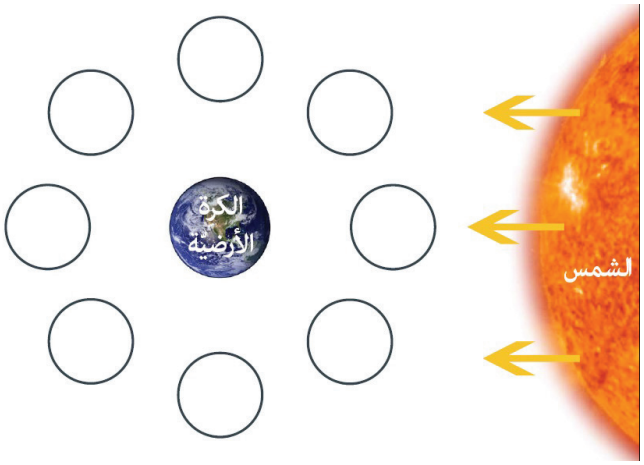
س7: في الشكل المجاور، حدد النجوم أبدية الظهور والنجوم التي تشرق وتغرب بالنسبة لراصد زاوية ميل سمت الرأس له 40.



ورقة عمل (10) أطوار القمر

الهدف: يرسم أطوار القمر

• عزيزي الطّالب: شارك أفراد مجموعتك بتأمّل الشكل التّالي، ثم ارسم أطوار القمر مع كتابة اسم الطّور:



ابحث: علم الفلك

- اكتب تقريراً عن دور أحد العلماء العرب والمسلمين الوارد ذكرهم في الدرس في علم الفلك.

ابحث: الإحداثيات السّماوية

- اكتب تقريراً عن وحدات القياس المستخدمة في قياس المسافات بين الأجرام السّماوية

ابحث: منازل القمر

- ابحث عن أسماء منازل القمر

ابحث: النجوم

1. ابحث عن الطّرق التي استخدمها العرب قديماً للاستدلال على اتجاه الشّمال.
2. اكتب تقريراً عن أحد المجموعات النجمية التالية (الدب القطب – الفرقدين – بنات نعش- الدب الأصغر - ذات الكرسي)

(4-4) إجابات أسئلة الكتاب:

أولاً: أسئلة المحتوى:

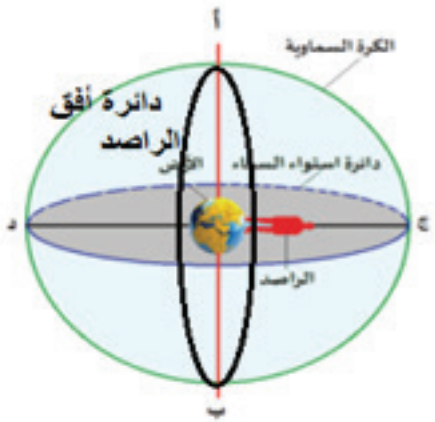
ص130: لأنه لا يرى إلا الجزء الذي فوقه، وذلك لأن الأجرام السّماوية حركة ظاهرية، حيث تشرق من الشرق وتغرب من الغرب بسبب كروية السماء، وكذلك حجم الأرض كبير مقارنة مع حجم الرصد فتحجب الأرض الجزء الأخر من الكرة السماوية.

ص131: القطب السّماوي الجنوبي: هو النقطة الواقعة على الكرة السّماوية والناتجة من امتداد الخط الوهمي من مركز الأرض إلى قطب الأرض الجنوبي حتى يلامس الكرة السماوية.

ص132: 1. نقطة (أ) تشير إلى القطب السّماوي الشمالي. نقطة (ب) تشير إلى القطب السّماوي الجنوبي.
نقطة (ج) تشير إلى سمت الرأس. نقطة (د) تشير إلى النظير.

2. 180°

3.



4. لا، لأنه لا يرى إلا الجزء الذي فوقه، وذلك لأن الأجرام السّماوية حركة ظاهرية، حيث تشرق من الشرق وتغرب من الغرب بسبب كروية السماء، وكذلك حجم الأرض كبير مقارنة مع حجم الرصد فتحجب الأرض الجزء الأخر من الكرة السماوية.
5. كما هو موضح على الرسم.
6. يترك للمعلم
7. القطب الشّمالي والجنوبي ودائرة استواء السّماء لا تتغير، أما سمت الرأس والنظير ودائرة الأفق تعتمد على موقع الراصد.

ص133: فكّر: 1. غير محدد، يعتمد على موقع الراصد على الكرة الأرضية.
2. غير محدد، يعتمد على سمت الرأس والنظير.
3. لا، لأن كل راصد قبة سماوية تعتمد على موقعه.

ص134: أ= 30 ° ، ب= 60°

ص136: فكّر: لا، منتصف النهار هو منتصف مسار الشّمس بين الشروق والغروب، حيث تصل الشّمس إلى أقصى ارتفاع لها عن الأفق، فمثلاً لو كان موعد الشّروق الساعة 6:41 صباحاً، ووقت الغروب الساعة 4:49 مساءً، يكون وقتها منتصف النهار السّاعة 11:45 صباحاً، وليس بالضرورة السّاعة الثّانية عشرة.

ص139: فكّر: يمين الخطّ من جهة العمود يكون الشّمال، ويسار الخطّ من جهة العمود يكون الجنوب.

ص141: خسوف القمر: ظاهرة فلكية تحدث عندما يحجب ظل الأرض ضوء الشّمس المنعكس من القمر، حيث يظهر كقرص متوهج بلون نحاسيّ محمر.

شروط حدوث خسوف القمر: 1. أن يكون القمر بدراً.

2. أن تقع الأرض بين الشّمس والقمر على استقامة واحدة أثناء دوران القمر حول الأرض.

ص142: 1. لأن مستوى دوران القمر حول الشّمس يميل بزاوية مقدارها 5 درجات، حيث لا يدور القمر في مستوى دوران الأرض نفسه حول الشّمس، لذلك لا يحدث الخسوف إلا عندما تمرّ الشّمس في نقطة التقاء المستويين.

2. خلال الخسوف لا تحجب الأرض ضوء الشّمس بالكامل عن القمر، فيتسرب جزء بسيط منه إلى القمر فيعكسه إلى الأرض، حيث يمتص الغلاف الجوي معظم اللون الأزرق منه، لأن كمية الضوء قليلة، ويتبقى اللون الأحمر والبرتقالي، مما يظهر القمر بلونه النّحاسيّ المحمر.

ص143: - كسوف الشّمس: ظاهرة فلكية تحدث عندما تكون الأرض والقمر والشّمس على استقامة واحدة ويكون القمر في المنتصف في وقت ولادة القمر (محاق)، حيث يحجب القمر ضوء الشّمس عن الأرض.

- شروط حدوث كسوف الشّمس: 1. أن يكون القمر محاقاً.

2. أن يقع القمر بين الأرض والشّمس على استقامة واحدة.

ص145: بسبب دوران الأرض حول الشّمس، ودوران الأرض حول نفسها.

ص146: في شهر آذار (مارس)

ص147: 1. تبدو كدوائر موازية لدائرة الأفق.

2. لا يمكن أن يرى الراصد نجوم السّماء كلها، وإنما يرى جزءاً منها.

ثانياً: أسئلة الوَحْدة:

س1:

م	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الإجابة	ج	د	ب	د	ج	د	أ	د	د	ب	أ	ب	ب	ج	أ	أ	ب	ب	ج	أ

س2:

1. **النظير:** النقطة الواقعة في النصف الثّاني للقبة السّماوية مقابل سمت الرأس وأسفل قدمي الراصد.
2. **التّربيع الأول:** الطّور الثّالث للقمر، حيث يظهر القمر وسط السماء بعد غروب الشمس بفترة بسيطة في اليوم السّابع من الشهر القمري، ويكون قد أنهى ربع دورته حول الأرض.
3. **دائرة البروج:** هي الدائرة التي تصنعها الشمس في حركتها الدائرية حول الأرض أثناء سنة كاملة، وهي أيضاً مسار الأرض حول الشمس.
4. **الميل الاستوائي:** البعد الزاوي للجرم السماوي عن دائرة استواء السماء شمالاً (+) أو جنوباً (-)، ويقاس في الدرجات وأجزائها.
5. **القبّة السّماوية:** النصف المرئي للراصد من الكرة السّماوية، ويقع فوق الراصد.
6. **الاعتدال الربيعي:** يبدأ عندما تتعامد الشّمس تماماً على خط الاستواء مباشرة، ويتساوى الليل والنهار، ويحدث عادةً من 20 و21 و22 مارس.
7. **الكسوف الحلقي:** يحدث عندما يكون القمر في نقطة بعيدة عن الأرض فيكون قرص القمر أصغر من أن يحجب قرص الشمس كاملاً وفي هذه الحالة لا يصل رأس مخروط ظل القمر إلى سطح الأرض في المناطق أسفل رأس المخروط.

س3:

1. لأن القمر يدور حول الأرض دورة واحدة كلّ شهر، وهي الفترة نفسها التي يدور فيها القمر حول نفسه.
2. لأن عدد خطوط الطول 360 خطاً، والفترة الزمنية بين كلّ خط والذي يليه أربع دقائق، وهي الفترة التي يستغرقها الأذان، فما إن يتوقف الأذان عن خط طول، يبدأ أذان جديد عن الخط التّالي وهكذا...
3. خسوف القمر هو حجب ضوء الشّمس المنعكس على القمر، أي أن وجه القمر المضيء يكون جهة الأرض، ويكون ذلك عندما يكون القمر بدراً. أما الكسوف فهو حجب ضوء الشّمس بواسطة القمر، وبالتالي فإن الوجه المضيء للقمر يكون جهة الشّمس، والوجه المعتم جهة الأرض وهو طور المحاق.

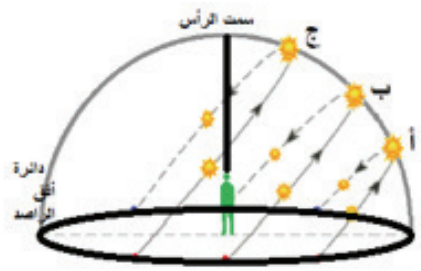
س4:

أ ، ب كما هو موضح بالشكل المجاور.

ج- نقطة (أ): مسار الشّمس ذروة الشتاء، وهو أقل ارتفاع للشّمس في السّماء وقت الظهرة.

نقطة(ب): مسار الشّمس ذروة الاعتدالين(الربيع والخريف).

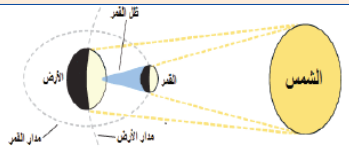
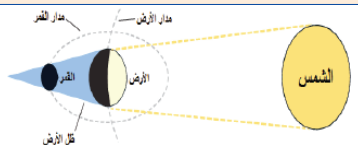
نقطة(ج): مسار الشّمس ذروة الصّيف، وهو أكبر ارتفاع للشّمس في السّماء وقت الظهيرة.



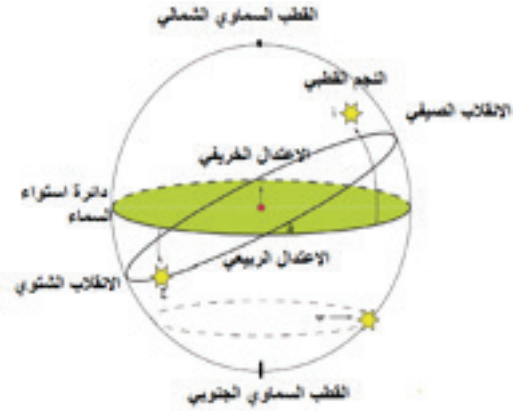
س5: تحدد وقت منتصف النهار حين تمر الشّمس فيها. وبعد اثنتي عشرة ساعة تمر الشّمس في دائرة الزوال، لكن أسفل الأفق، ويحدد ذلك منتصف الليل.

س6: بعد الأرض أو قربها من الشّمس ليس له علاقة بحدوث الفصول الأربعة، فالأرض تصل أقرب نقطة من الشّمس في يناير، ويكون منتصف فصل الشّتاء في النصف الشّمالي من الكرة الأرضية، لذلك فإن اختلاف المسافة ليس السبب في حصول الفصول الأربعة، وإنما هو نتيجة ميلان محور الأرض.

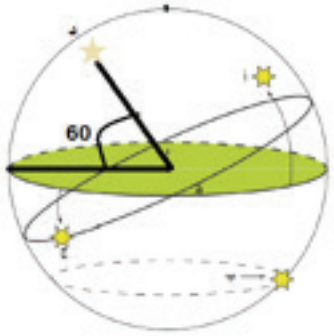
س7:

وجه المقارنة	كسوف	خسوف
الشّكل		
الجرم الذي تحدث له الظّاهرة	الشّمس	القمر
وقت حدوث الظّاهرة في الشهر الهجري	بداية وآخر الشّهر الهجري	منتصف الشّهر الهجري
وقت حدوث الظّاهرة في اليوم	النّهار	الليل
الطّور الذي يمر به القمر	محاق	بدر

س8: أ-



ب- أ- 35° ب- 60° ج- 30°



ج-

س9: 1. خسوف القمر.
2. أطوار القمر.
3. خسوف شبه الظل.

س10: 1. المحاق: عندما يكون القمر بين الأرض والشّمس، ويكون وجهه المظلم مواجها للأرض.
2. الهلال: يظهر بعد المحاق، حيث يشاهد القمر على شكل هلال رفيع من الضّوء مضاء من جانب القمر الأيمن.
3. التّربيع الأول: عندما يتم القمر ربع دورته حول الأرض يظهر القمر على شكل نصف دائرة تقريباً.
4. الأحدب الأول: يكون القمر على شكل قرص دائريّ ينقصه هلال.
5. البدر: بعد أسبوعين من طور المحاق، يظهر القمر على شكل قرص مضيء.
6. الأحدب الثّاني: تتقلص دائرة إضاءة القمر، ويكون الجزء المضيء على جانبه الأيسر على شكل قرص ينقصه هلال.
7. التّربيع الثّاني: يظهر القمر على شكل نصف دائرة مضيء من الجانب الأيسر.
8. الهلال: تستمر إضاءة القمر بالتضاؤل إلى أن يصبح هلالاً مرة أخرى، ثم يعود إلى موقعه الأول "المحاق".

س11: 1. القطبان السماويان الشّمالي والجنوبي.
2. دائرة استواء السّماء.
3. الميل الاستوائي (يشبه دوائر العرض)، والمطلع المستقيم (يشبه خطوط الطول).

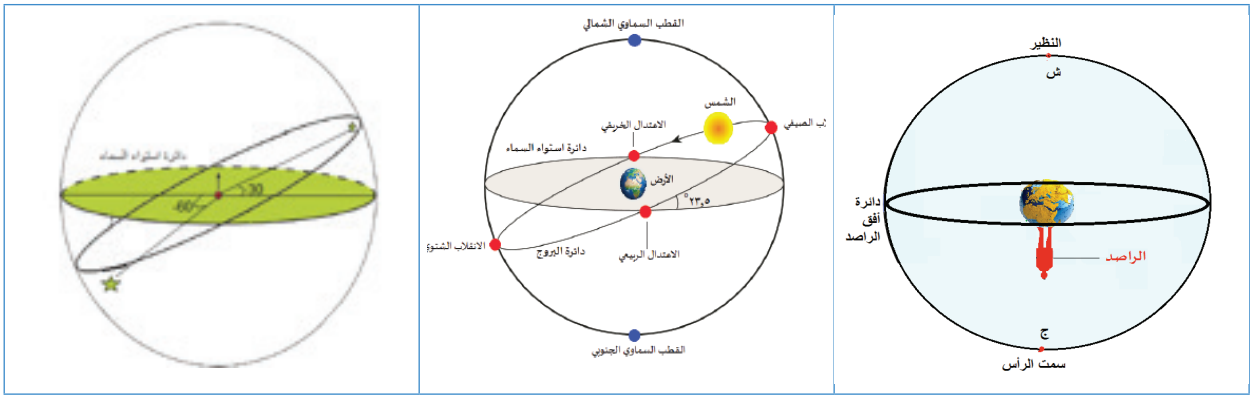
وجه المقارنة	الإحداثيات الأرضية	الإحداثيات السّماوية الاستوائية
النقاط الأساسية	القطبان الشّمالي والجنوبي	القطبان السّماويان الشّمالي والجنوبي
الدائرة الأساسية	خط الاستواء	دائرة استواء السّماء
الإحداثيات المستخدمة	دوائر العرض وخطوط الطول	الميل الاستوائي والمطلع المستقيم

(5-4) إجابة الأسئلة الإثرائية وأوراق العمل:

س1:

م	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الإجابة	ج	أ	أ	د	د	ب	أ	د	أ

س2:



س3:

1. الأناليما: الشكل الذي ترسمه حركة الشّمس في السّماء للتوقيت نفسه من النهار، ومن الموقع نفسه على مدار عام.
2. أطوار القمر: الأشكال التي يظهر عليها القمر في دورته حول الأرض في 28 يوماً.
3. منازل القمر: مجموعات النجوم التي تستضيف القمر كلّ ليلة أثناء تجواله الدؤوب حول الأرض وعددها 28منزلاً.

س4:

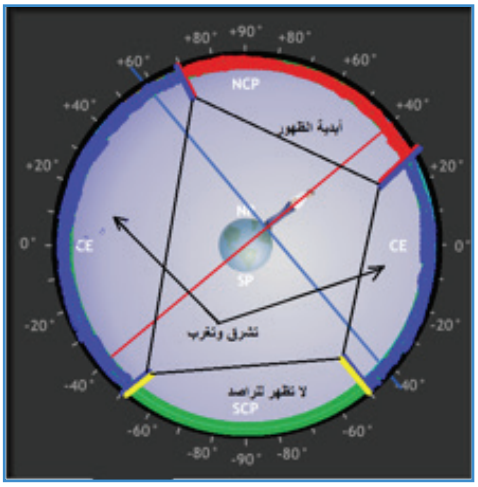
1. بسبب ميلان محور الأرض بزاوية 23.5.
2. لأن ظل القمر لا يمكنه أن يغطّي كلّ وجه الأرض بسبب حجمه وبعده.

س5:

كسوف حلقي: يحدث عندما يكون القمر في نقطة بعيدة عن الأرض، فيكون قرص القمر أصغر من أن يحجب كامل قرص الشّمس، وفي هذه الحالة لا يصل رأس مخروط ظل القمر إلى سطح الأرض في المناطق التي تقع أسفل رأس المخروط.	كسوف كلي: يحدث عندما يصل ظل القمر إلى سطح الأرض، وفي هذه الحالة ينكسف كامل قرص الشّمس، ويحدث في مناطق التقاء رأس مخروط ظل القمر بالأرض.	كسوف جزئي: يحدث في المناطق التي يسقط فيها شبه ظل القمر على سطح الأرض. وشبه ظل القمر في هذه الحالة هي المنطقة التي لا يرى كامل قرص الشّمس منها.

س6: 1) 2 ، 2) 3 ، 3) 5 ، 4) 1 ، 5) 4

س7:



- النجوم أبدية الظّهور التي ميلها أكبر من (90 – 40 = 50) وهي المحددة بين الخطين بالأحمر.
- والنجوم التي تشرق وتغرب التي ميلها أقل من 50 محددة بين الخطين الأزرق.
- أما المحددة باللون الأخضر فلا يمكن أن تظهر للراصد.

ورقة عمل (10) أطوار القمر

نموذج اختبار نهاية الفصل الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم العالي

امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني

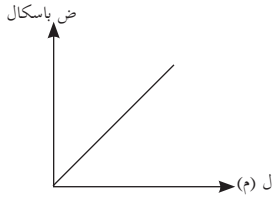
الاسم: .....
الصّف: العاشر
المادة : الفيزياء
علامة الامتحان: ...../ 60
الفترة الزمنية: ساعتان
التّاريخ: .....

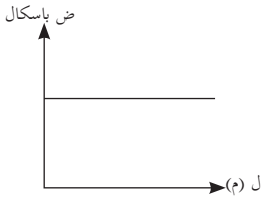
س1: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة لكلّ فقرة من الفقرات الآتية:

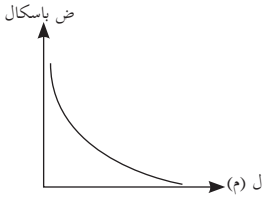
1. المبدأ العلمي لعمل الهيدروميتر، هو:

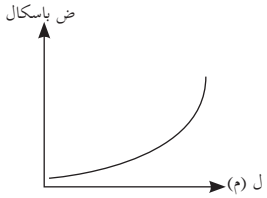
أ) باسكال. ب) أرخميدس. ج) بويل. د) الاتزان الحراري.

2. الرسم الذي يوضّح العلاقة بين ضغط السّائل وعمق النقطة داخله، هو:

أ)


ب)


ج)


د)


3. إذا كان الفرق في درجة الحرارة 30س، فإن الفرق بينها بالفهرنهيت، هو:

أ) 16.6 ب) 30 ج) 54 د) 180

4. كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتل من المادة بمقدار درجة مئوية واحدة، هي:

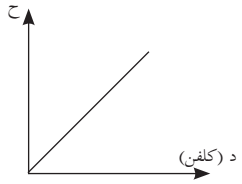
أ) كمية الحرارة. ب) الحرارة النوعية. ج) السّعة الحرارية. د) درجة الحرارة.

5. دورق يحتوي على 100 سم^3 من الكحول بدرجة حرارة 20 س°، فإن الزيادة في حجم الكحول بوحدة سم^3 عند تسخينه إلى درجة حرارة 70 س°، تكون (علماً أن معامل التّمدد الحجم للكحول 2.4×10^{-4} / س°):

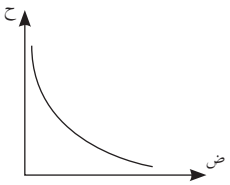
أ) 1.2 ب) 101.2 ج) - 1.2 د) 98.8

6. أي المنحنيات الآتية يوضّح قانون شارل:

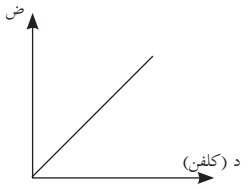
أ)



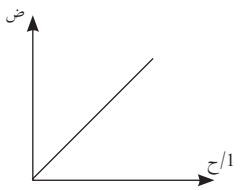
ب)



ج)



د)



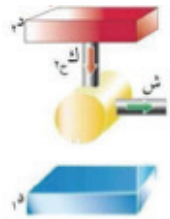
7. عينة غاز إذا تضاعف ضغطها وانخفضت درجة حرارتها المطلقة للنصف فإن حجمها:

أ) يبقى دون تغيير. ب) يصبح ضعف الحجم الأصلي.

ج) يصبح ربع الحجم الأصلي. د) يصبح نصف الحجم الأصلي.

8. الشكل الصّحيح الذي يمثّل مبدأ عمل الآلة الحرارية من بين الآتية، هو:

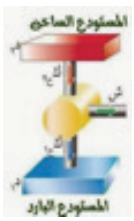
أ)



ب)

ج)

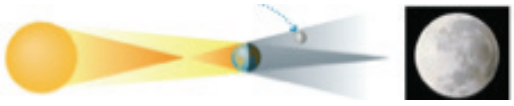
د)



9. الدائرة العظمى على سطح الكرة السماوية، والتي تبعد عن كلّ من سمت الرأس والنظير زاوية قدرها 90، هي:

أ) دائرة البروج. ب) دائرة الزوال. ج) دائرة الأفق. د) دائرة استواء السّماء.

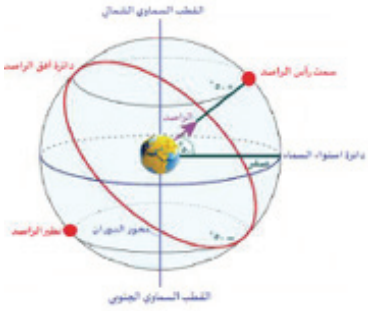
10. الظّاهرة التي يمثّلها الشكل المجاور، هي:



أ) الكسوف الكلي. ب) الخسوف الكلي.

ج) الكسوف الحلقي. د) خسوف شبه الظل.

11. في الشكل المجاور النجوم أبدية الظهور، هي التي ميلها:



أ) أقل من 40

ب) أكبر من 40

ج) أقل 50

د) أكبر من 50

12. مكبس هيدروليكي مساحة مقطع أسطوانته الصّغرى 30 سم^2، ومساحة أسطوانته الكبرى 200سم^2، فإن مقدار القوّة اللازمة لرفع سيارة كتلتها 6طن باستخدام هذا المكبس بوحدة نيوتن:

أ) 18×10^3 ب) 9×10^3 ج) 4×10^5 د) 20

13. طور القمر الذي يتوسّط طوري تربيع أول و بدر:

أ) المحاق. ب) أحدب أول. ج) أحدب ثاني. د) هلال أول الشهر.

14. على أيّ عمق بالمتر داخل بحيرة يكون الضّغط مساوياً لأربعة أمثال الضّغط الجوي:

أ) 10 ب) 20 ج) 30 د) 1

15. البالون يحتوي على 7.2 لتر من He ، إذا تمّ تقليل الضّغط إلى 2.00 ض . ج و سمح للبالون بالتمدد ليصبح حجمه 25.1 لتر، فان الضّغط الأوّلي على البالون بوحدة الضّغط الجوي، هو:

أ) 6.97 ب) 0.57 ج) 90.36 د) 361.44

س2 :علل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1. يترك فراغ في عبّوات المشروبات.
2. يجب أخذ قراءة ميزان الحرارة بعد فترة دقيقتين من وضعه داخل المادة المراد قياس درجة حرارتها.

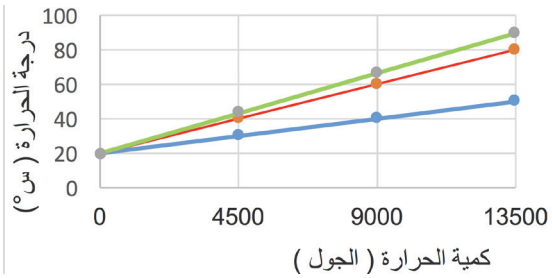
س3 :

كرة معدنية كتلتها 160كغم، وكثافة مادتها 8000 كغم/م^3، غمرت في سائل و قيس وزنها فكان 1200 نيوتن. احسب:

أ) وزنها في الهواء. ب) حجم الكرة. ج) قوة الطفو. د) كثافة السّائل.

س4:

المنحنى المجاور يمثّل التّغير في درجات الحرارة لثلاث مواد متساوية في الكتلة، كتلة كلّ منها 0.5 كغم عند تزويدها بكميات متساوية من الحرارة.



1. رتّب المواد تصاعدياً حسب حرارته النّوعية.
2. احسب الحرارة النّوعية لكلّ من المواد الثّلاثة

س5:

ارسم منحنى تسخين 18 غم من الماء من درجة حرارة 25- إلى درجة حرارة 120 س، علماً ان ح $_{\text{ن الجليد}}$ = 2090 جول/كغم. س، ح $_{\text{انصهار}}$ = 3.3×10^5 جول / كغم . ح ن للماء =4186 جول/ كغم . س، ح $_{\text{التّصعيد}}$ = 2.26×10^6 جول / كغم، ح $_{\text{ن البخار}}$ = 2.03×10^5 جول/ كغم.

جدول مواصفات لوحدات الفصل الثاني

رقم الوحدة	اسم الوحدة	الصّفحات		الحصص		الأهداف					الوزن النسبي	عدد الفقرات	وزن الأهداف في الاختبار		
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	معرفة	تطبيق	استدلال	العدد	النسبة			معرفة	تطبيق	استدلال
1	موائع	20	23.53	13	27.08	32	32	13	77	25.8	25	5	2	2	1
2	الحرارة في حياتنا	24	28.24	16	33.33	27	45	10	82	27.5	30	6	2	3	1
3	الديناميكا الحرارية	16	18.82	14	29.17	25	20	14	59	19.8	23	4	2	1	1
4	الفلك	25	29.41	5	10.42	41	32	7	80	26.8	22	5	2	2	1
	المجموع	85	100	48	100	125	129	44	298	100	100.0	20.0	8	8	4

الأهداف العامة:

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب	التقويم	ملاحظات للمؤلفين
الميكانيكا	• يقارن بين بعض خصائص الكائنات الحية.	• القياس والوحدات. • الكميات الاساسية والمشتقة. • الكميات القياسية والمتجهة. • جمع المتجهات بيانيا وفي بعد واحد. • الموضع والازاحة . • الحركة في بعد واحد. - الحركة الراسية في مجال الجاذبية الارضية. - كتلة مثبتة بنابض. • قوانين نيوتن (الثاني فقط باتجاه واحد). • الموائع السكونية.	• عرض أفلام. • نشاطات تفاعلية. • إجراء تجارب عملية.		
الحرارة وأثرها على المواد	• يميز بين الحرارة النوعية والسعة الحرارية كمية الحرارة ودرجة الحرارة. • يستنتج قانون الاتزان الحراري (كمية الحرارة المكتسبة = كمية الحرارة المفقودة) عمليا. • يطبق مسائل حسابية على قانون الاتزان الحراري . • يتعرف إلى المقصود بتمدد الأجسام بالحرارة .	• كمية الحرارة. • الاتزان الحراري. • معادلة الغاز المثالي. • قوانين الغازات. • تغير أبعاد المواد بالحرارة. • الديناميكا الحرارية. - قوانين التحريك الحراري. - الطاقة الداخلية للنظام.	• عرض رسومات توضيحية، لوحات، نماذج. • إجراء تجارب. • نشاطات تفاعلية. • عرض أفلام.	• يكتب تقريراً حول	
علم الفلك			• إجراء تطبيقات عملية لكل من: • • نشاطات تفاعلية.	• يفسر تطبيقات من حياته اليومية بناء • ينفذ مشروعاً حول.	

الصف الحادي عشر

الأهداف العامة:

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب	التقويم	ملاحظات للمؤلفين
الميكانيكا		• العمليات الرياضية على المتجهات. • الحركة في بعدين. - المقذوفات - الدائرية. • قوانين نيوتن بشكل موسع - القوة وأنواعها. - عزم القوة. - الازدواج. - اتزان الجسم الجاسيء. • معادلات الحركة الدائرية. - البندول البسيط. • قانون الجذب العام وقوانين كبلر. • حركة الأقمار الصناعية. • الشغل والطاقة والقدرة. - الشغل لقوة ثابتة ولقوة متغيرة. - طاقة الحركة وطاقة الوضع. - العوامل التي تعتمد عليها كل من طاقة الحركة وطاقة الوضع. - تطبيقات عملية على طاقتي الوضع والحركة. - قانون حفظ الطاقة. - مسائل على طاقتي الوضع والحركة. • الموائع المتحركة.	• تصميم تجربة • تصميم • استخدام	• يرسم • يكمل • يعد مشروعاً • يعد عرض تقديمي • يكتب	
الكهرباء السكونية		• الشحنة وخصائصها. • طرق التكهرب. • قانون كولوم.	• عرض صور ورسومات بيانية. • عرض أفلام.	• يصف التغير	

الصف الحادي عشر

الأهداف العامة:

عنوان الوحدة	الأهداف	مواضيع المحتوى	الأنشطة والأساليب	التقويم	ملاحظات للمؤلفين
الكهرباء السكونية		• المجال الكهربائي. • المجال الكهربائي لشحنة نقطية. • المجال المنتظم. • التدفق الكهربائي. • قانون غاوس وبعض التطبيقات. • المجال الكهربائي لموصل كروي.	• عرض صور. • عرض أفلام.	• يقارن • يحدد	
		• الجهد الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي. • الجهد الكهربائي لشحنة نقطية. • الجهد الكهربائي لموصل كروي. • سطوح تساوي الجهد.	• عرض • عرض أفلام .	يتنبأ • يكتب تقريراً حول	
		• المواسع الكهربائي. • توصيل المواسعات. • الطاقة المختزنة في المواسع.	• عرض • عرض أفلام.	• يميز	
الفيزياء الطبية					

اجابة أسئلة امتحان نهاية الفصل الثاني:

س1:

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الإجابة	ب	أ	ج	ب	أ	أ	ج	د	ج	د	ب	ب	ب	ج	د

س2 :علل ما يلي تعليلاً علمياً صحيحاً:

1. يترك فراغ في عبّوات المشروبات.
وذلك حتى لا تنكسر اثناء تعرضها للضغط أثناء نقلها (تطبيق لمبدا باسكال)

2. يجب أخذ قراءة ميزان الحرارة بعد فترة دقيقتين من وضعه داخل المادة المراد قياس درجة حرارتها.
حتى يسمح للسائل داخل ميزان الحرارة بالتمدد بمقدار ملائم لدرجة حرارة المادة , حيث يضيع جزء من الطاقة في تسخين الانبوب الزجاجي للميزان

س3 :

كرة معدنية كتلتها 160كغم، وكثافة مادتها 8000 كغم/م^3، غمرت في سائل و قيس وزنها فكان 1200 نيوتن. احسب:

أ) وزنها في الهواء. **= ك × جـ = 160 × 10 = 1600 نيوتن**

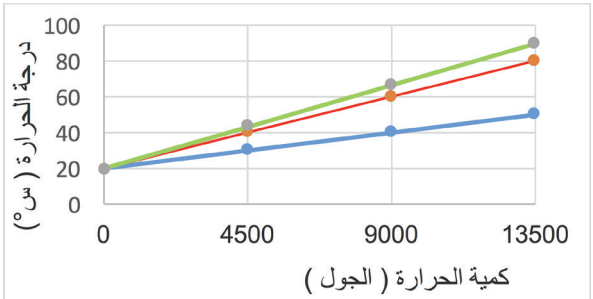
ب) حجم الكرة. **ك / ث = 160 / 8000 = 0.02 م^3**

ج) قوة الطفو. **و$_ح$ – و$_ظ$ = 1600 – 1200 = 400 نيوتن**

د) كثافة السّائل. **ث$_س$ = $\frac{400}{(10 \times 0.02)}$ = 2000 كغم / م^3**

س4:

المنحنى المجاور يمثّل التّغير في درجات الحرارة لثلاث مواد متساوية في الكتلة، كتلة كلّ منها 0.5 كغم عند تزويدها بكميات متساوية من الحرارة.



1. رتّب المواد تصاعدياً حسب حرارته النّوعية.
ازرق – احمر - اخضر

2. احسب الحرارة النّوعية لكلّ من المواد الثّلاثة

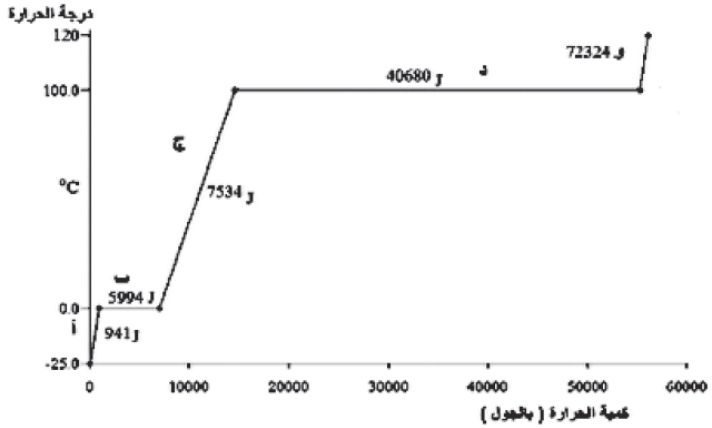
اللون الازرق ح$_ن$ = $\frac{ك_ح}{(ك \times \Delta د)}$ = $\frac{9000}{(20 \times 0.5)}$ =900 جول / كغم س

$$\text{اللون الاحمر } ح_{ن} = \frac{ك ح}{(\Delta د \times ك)} = \frac{9000}{(40 \times 0.5)} = 450 \text{ جول / كغم س}$$

$$\text{اللون الاخضر } ح_{ن} = \frac{ك ح}{(\Delta د \times ك)} = \frac{4500}{(20 \times 0.5)} = 450 \text{ جول / كغم * س}$$

س5:

ارسم منحنى تسخين 18 غم من الماء من درجة حرارة 25- إلى درجة حرارة 120 س، علماً ان ح ن الجليد = 2090 جول/كغم. س، ح انصهار = 3.3×10^5 جول / كغم . ح ن للماء =4186 جول/ كغم . س، ح التصعيد = 2.26×10^6 جول / كغم، ح ن البخار = 2.03×10^5 جول/ كغم.



المراجع :

أولاً- المراجع العربية:

أبو عميرة، محبات (٢٠٠٠). **تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق**، مصر: مكتبة الدار العربية للكتب التربوية، جامعة الشرق الأوسط: الأردن.

أبو غالي، سليم (٢٠١٠). **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 (١٩٨٧). **طرق تدريس الرياضيات**. الجزءالأول. ط٥. ترجمة محمد المفتي وممدوح سليمان. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة: مصر.

الحيلة، محمد (١٩٩٩). **التصميم التعليمي نظرية وممارسة**. الطبعة الأولى. دار المسيرة للنشر والتوزيع. عمان.

الحيلة، محمد محمود (٢٠٠٣). **طرائق التدريس واستراتيجياته**، الطبعة الثالثة. دار الكتاب الجامعي.

الحيلة، محمد محمود (٢٠٠٨). **تصميم التعليم نظرية وممارسة**. ط٤. دار المسيرة. عمان.

الخالدي، أحمد (٢٠٠٨). **أهمية اللعب في حياة الأطفال الطبيعيين وذوي الاحتياجات الخاصة**. عمان: المعتز للنشر والتوزيع.

الخفاف، إيمان عباس (٢٠٠٣). **التعلم التعاوني**. ط١. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان.

الخليلي، خليل ومصطفى، شريف وعباس، أحمد (١٩٩٧). **العلوم والصحة وطرائق تدريسها (٢)**. الطبعة الثانية. منشورات جامعة القدس المفتوحة. عمان.

الزيات، فتحي مصطفى (١٩٩٦). **سيكولوجية التعلم**. مصر. دار النشر للجامعات. مجلد١. ط١.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). **استراتيجيات التدريس**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

زيتون، حسن، وزيتون، كمال (٢٠٠٣). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية**. الطبعة الأولى. عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. ط١. دار الشروق. عمان.

زيتون، كمال (٢٠٠٢). **تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)**. الطبعة الأولى. عالم الكتب. القاهرة.

الزين، حنان بنت أسعد (٢٠١٥). **أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية**.

السرّ، خالد، وأحمد، منير، وعبد القادر، خالد (٢٠١٦). **استراتيجيات تعليم وتعلم الرياضيات**. جامعة الأقصى. فلسطين: غزة.

سعادة، جودت أحمد، وآخرون (٢٠٠٨). **التعلم التعاوني نظريات وتطبيقات ودراسات**، دار وائل. عمان.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (٢٠٠٦). **التعلّم النشط بين النظرية والتطبيق**، الأردن: دار الشروق.

سعادة، جودت أحمد، ورفاقه (٢٠٠٨). **التعلم النشط بين النظرية والتطبيق**. الأردن. دار الشروق.

السعدني، عبد الرحمن والسيد عودة، ثناء (٢٠٠٦). **التربية العملية مداخلها واستراتيجياتها**. الطبعة الأولى، دار الكتاب الحديث. القاهرة.

الشكعة، هناء مصطفى فارس (٢٠١٦). **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 (٢٠٠٢). **النموذج المنظومي وعيون العقل**. المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم. مركز تطوير تدريس العلوم. القاهرة.

عبيد، وليم (٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. ط١. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان: الأردن.

عبيد، وليم، والمفتي، محمد، وإليا، سمير (٢٠٠٠). **تربويات الرياضيات**. مكتبة الإنجلو المصرية. القاهرة: مصر.

العتيبي، ناصر بن منيف.(٢٠٠٧).**الأتمتة ودورها في تحسين أداء إدارات الموارد البش في الأجهزة الأمنية بمدينة الرياض**، رسالة دكتوراه غير منشورة ،جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية،كلية لعلوم الإدارية، الرياض.

عدس، عبد الرحمن(١٩٩٩). **علم النفس التربوي نظرة معاصرة**. دار الفكر للطباعة والنشر.الأردن.

عفانة، عزو وأبو ملوح، محمد (٢٠٠٦). **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 (٢٠٠٩). **برنامج تدريب معلمي االمرحلة الثانوية على التعلم النشط**. مصر. وزارة التربية والتعليم. وحدة التخطيط والمتابعة.

علي، اشرف راشد.(٢٠٠٩). **برنامج تدريب معلمي االمرحلة الثانوية على التعلم النشط**.مصر: وزارة التربية والتعليم، وحدة التخطيط والمتابعة.

عودة، أحمد (٢٠٠٥). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. الأردن. دار الأمل للنشر والتوزيع.

الفريق الوطني للتقويم (٢٠٠٤). **استراتيجيات التقويم وأدواته: الإطار النظري**. إدارة الامتحانات والاختبارات. الأردن. وزارة التربية والتعليم.

قشطة، آية خليل إبراهيم (٢٠١٦). **أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي في مبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. الجامعة الإسلامية. غزة.

كاظم، أمينة محمد (٢٠٠٤). **التقويم والجودة الشاملة في التعليم**. بتاريخ ٢٠ كانون ثانٍ، ٢٠١٨م.

كوجاك، كوثر (١٩٩٧). **اتجاهات حديثة في المناهج وطرق التدريس**. عالم الكتب. القاهرة.

كوجك، كوثر (٢٠٠٨). **تنويع التدريس في الفصل، دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلّم في مدارس الوطن العربي**، اليونسكو، بيروت.

اللجنة الوطنية المصغرة للمناهج المطورة (٢٠١٦). **الإطار العام للمناهج الفلسطينية المطورة**. وزارة التربية والتعليم العالي. فلسطين.

متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمد سعيد (٢٠١٥). **الفصل المقلوب (مفهومه- مميزاته- استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: ٢٥-٠٣-٢٠١٧.
متولي، علاء الدين سعد، سليمان، محمد سعيد (٢٠١٥). **الفصل المقلوب (مفهومه- مميزاته- استراتيجية تنفيذه)**. مجلة التعليم الإلكتروني. أُخِذَ من الإنترنت بتاريخ: ٢٥-٠٣-٢٠١٧.
مداح، سامية (٢٠٠١). **فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف السادس الإبتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى. مكة السعودية: مكة المكرمة.

مرعي، توفيق (١٩٨٣). **الكفايات التعليمية في ضوء النظم**. عمان. دار الفرقان.

مصطفى، عبد السلام (٢٠٠١). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: مصر: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

معهد أبحاث السياسات الإقتصادية الفلسطيني (ماس)(٢٠٠٧)، **نحو سياسات لتعزيز الرّيادةبين الشباب في الضفة الغربية وقطاع غزة**،القدس ورام الله.

ملحم، سامي محمد،(٢٠٠٢).صعوبات التعلم. عمان الؤدن دار المسيرة.

ميلر، سوزان (١٩٧٤). **سيكولوجية اللعب**. ترجمة: عيسى، رمزي. القاهرة. الهيئة المصرية العامة للكتاب.

الهاشمي، عبدالرحمن، وعطية، محسن علي (٢٠٠٩). **مقارنة المناهج التربوية في الوطن العربي والعالمي**. ط١. 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. 313-328.

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.144-148

Campbell, D. (2000). **Authentic assessment and authentic standards [Electronic version]**. Phi Delta Kappan, 81, 405-407.

Canadian Ministry of Education, (2011). **Asking effective questioning in mathematics**, the capacity 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 2013,27-80

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.562-566.

McGatha,M. &Bay-Williams, J.(2013). **Making shifts toward Proficiency**. Teaching Children Mathematics. Vol.20. No.3, PP 163-170.

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), 290-313.

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. 44-53

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, 24-29. Retrieved May 19, 2004 from EBSCO database.work. Mathematics Teaching. No. 235. PP. 37-39

ثالثاً- المواقع الإلكترونية:

www.askzad.com/Bibliographic?service=5&key=PAPRA_Bibliographic_Content&imageName=BK00014776-001http://www.ascd.org

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم
د. بصري صالح
م. فواز مجاهد
أ. ثروت زيد
أ. عزام أبو بكر
أ. عبد الحكيم أبو جاموس
د. شهناز الفار
د. سمية نخالة
م. جهاد دريدي

اللجنة الوطنية لوثيقة العلوم:

أ.د. عماد عودة
د. رباب جرّار
أ.د. عفيف زيدان
د. مراد عوض الله
د.إيهاب شكري
د.فتحية اللولو
أ. إيمان الريماوي
أ. حكم أبو شملة
أ. صالح شلالفة
أ. فراس ياسين
أ. مرسي سمارة
أ. بيان المربوع
أ. أسماء بركات
د. جواد الشيخ خليل
د. سعيد الكردي
د. محمد سليمان
د. معمر شتيوي
د.خالد صويلح
أ. أحمد سياعرة
أ. ابراهيم رمضان
أ. خلود حمّاد
أ. عفاف النجّار
أ. فضيلة يوسف
أ. مي اشتية
أ. رولى أبو شمة
أ. عايشة شقير
د. حاتم دحلان
د. صائب العويني
د. محمود الأستاذ
د. معين سرور
د.سحر عودة
أ. أماني شحادة
أ. جنان البرغوثي
أ. رشا عمر
أ. عماد محجز
أ. محمد أبو ندى
أ. ياسر مصطفى
أ. محمود نمر
أ. جمال مسالمة
د. خالد السّوسي
د. عدلي صالح
د. محمود رمضان
د. وليد الباشا
د.عزيز شوابكة
أ. أيمن شروف
أ. حسن حمامرة
أ. رياض ابراهيم
أ. غدير خلف
أ. مرام الأسطل
أ.سامية غبن
أ. زهير الديك

المشاركون في ورشات عمل دليل الفيزياء للصف العاشر الأساسي:

أ. رندة فقي
أ. رانية طحبوش
أ. رنا عوض
أ. علا غانم
أ. محمد ابو ندى
أ. رضا الصدر
د. رولى الرمحي
أ . أمل لبد