الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

دليل استخدام كتابي
في
العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الثالثة من التعليم المتوسط

تأليف

مكاحلية سمية/ مفتشة التعليم المتوسط
حباني خليفة/أستاذ مكوّن في التعليم الثانوي
أيت أودية مليكة/أستاذة مكوّنة في التعليم الثانوي
بلعزيز مختار/ مفتش بيداغوجي مركزي

موفم للنشر

الفهرس

المادة وتحولاتها..... 7

الظواهر الميكانيكية..... 23

الظواهر الكهربائية والمغناطيسية..... 48

ملحق..... 73

مـقـدّمـــة

يسعد لجنة تأليف كتاب التلميذ للسنة الثالثة متوسط في مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا أن تضع بين أيدي أساتذة المادة الكرام دليل هذا الكتاب ليكون مساعدا لهم في تخطيطهم وتنفيذهم للمنهاج الدراسي.

يتناول هذا الدليل الميادين الأربعة المبرمجة لهذا المستوى بالطريقة التالية:
أوّلا: تقديم نوضّح فيه الخطوط العريضة لمحتوى الميدان المعرفي والمنهجي، الكفاءة الختامية ومركّباتها، المكتسبات القبلية التي ينبغي أن يستثمرها كلّ من الأستاذ والتلميذ لبناء التعلّمات الجديدة.
ثانيا: مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه) والذي يضمّ كلّا من: مقترح تدرّج التعلّمات، توضيحات حول الوضعيات المشكلة، المشروع التكنولوجي وتوظيف وسائل الإعلام والاتصال.
ثالثا: أجزاء المقطع التعلّمي والتي نتناول فيها كلّ جزء من أجزاء الميدان بالتفصيل عبر توضيح ما يلي: مقترح تدرّج التعلّمات، توضيحات حول النشاطات، حلول بعض التمارين.

يهدف الدليل في مسعاه إلى تحضير الأستاذ لتنفيذ المنهاج، منطلقا من نظرة شاملة للميدان، ثمّ الدخول في تفاصيل كل جزء منه.
تنطلق النظرة الشاملة للميدان من التوزيع الزمني المخصّص لتناول أجزائه المختلفة مع مراعاة معايير التقويم المرتبطة بكل جزء منها، وتَوَزُّع الوضعيات المشكلة بكل أنواعها (الانطلاقية، تعلّم الإدماج وإدماج التعلّمات) بين أجزاء المقطع التعلّمي بالإضافة إلى تقديم حلول لأهمّ ما جاء في مختلف الوضعيات المشكلة المشار إليها، مع عرض وجيز عن المشروع التكنولوجي وتوظيف تكنولوجيات الإعلام والاتصال المرتبطة بالميدان موضوع الدراسة.
من شأن هذه النظرة الشاملة أن تسمح للأستاذ بالتخطيط الجيّد لكيفية تنفيذه للمنهاج قبل الشروع فيه، ما يجعله يتحكّم في الزمن الدراسي، المحتوى (العلمي والمنهجي) والأهداف التعلّمية.

ينتقل الدليل بعدها بالأستاذ إلى تفاصيل كلّ جزء من أجزاء المقطع التعلّمي، ليجد التوجيهات التعليمية والبيداغوجية اللاّزمة لتنمية الكفاءة الختامية المرصودة لدى التلميذ، بداية من تحديد موضع توظيف الأستاذ للوضعيات التعلّمية الجزئية (البسيطة) ووصولا إلى توجيهات لتنفيذ النشاطات التعلمية المقترحة في كتاب التلميذ وكذا حلول لبعض التمارين.

كما يجد الأستاذ في هذا الدليل التوضيحات اللاّزمة فيما يخص كيفية التدريس بالوضعيات المشكلة والتي يمكن أن يترجمها الأستاذ (ضمن أفواج العمل الجماعي) إلى آليات ممارسة فعلية في القسم بما يتوافق وتوجيهات الجيل الثاني للمناهج.

فالوضعية الانطلاقية، مثلا، قد خُصّت بساعتين من الزمن لكلّ ميدان من الميادين ، ساعة في بداية كلّ ميدان وساعة أخرى في ختامه لتكون ذات دور كبير في التقويم الذاتي للتلميذ، فهي تمثّل محطة لأخذ صورتين له قبل التعلّم وبعده ليستشّف النمو الذي ظهر على مكتسباته وتوظيفها لحل مشكلات من حياته اليومية، كذلك الأمر بالنسبة للوضعيات الجزئية التي تلعب نفس الدّور ولكن على نطاق أضيق فهي مرتبطة بمجموعة من الحصص التعلّمية.
كما تعرّض الدليل لوضعيات تعلّم الإدماج ودور الأستاذ فيها بالإضافة إلى وضعيات إدماج التعلّمات وكيفية استفادة التلميذ منها.

بالإضافة إلى ذلك، نقترح في ختام هذا الدليل ملحقا يحتوي على مخطط إجراء التعلّمات لبناء الكفاءة الختامية لكل ميدان من الميادين الأربعة المبرمجة لهذا المستوى الدراسي، ما يساعد الأساتذة في انجازهم لمخطط التعلّمات السنوية للسنة الثالثة متوسط.

أملنا كبير في أن يستفيد أساتذتنا الكرام من هذا الدليل لأداء مهامهم بالفعّالية والجودة اللازمتين لتحقيق أهداف وغايات الجيل الثاني للمناهج، مع تمنيّاتنا لهم بالتوفيق ولتلاميذنا بالنجاح.

والله ولّي التوفيق

المؤلفون

ميدان المادّة وتحولاتها

1. تقديم الميدان

يواصل المتعلّم، في السنة الثالثة متوسّط، بناء مفاهيم أوليّة في ميدان المادّة وتحولاتها، ليصل في هذا المستوى إلى كتابة وموازنة معادلة كيميائية.

منطلقا من مكتسباته القبلية (المتمثّلة أساسا في التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي والتمييز بينهما وانحفاظ الكتلة خلالهما، مفهوم الجزيء والذرة وتمثيلهما بالنموذج الجزيئي وصولا إلى الرموز الكيميائية والصيغ الكيميائية)، يبني المتعلّم تعلّماته في هذا المستوى الدراسي مركّزا على التحوّل الكيميائي، ليتناول بالتجربة والملاحظة والاستنتاج عدّة تحوّلات كيميائية يستخلص من خلالها مفاهيم جديدة: الفرد الكيميائي، النوع الكيميائي والجملة الكيميائية وكيفيّة وصفها قبل، أثناء وبعد التحوّل الكيميائي.

ينتقل بعدها إلى تناول التفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي وفق الشرطين التاليين:
* لا نأخذ، في المتفاعلات، إلّا المواد التي شاركت في التفاعل.
* لا نأخذ في النواتج إلا المواد التي نتجت بوفرة مقارنة ببقيّة النواتج الأخرى.
في مرحلة لاحقة، يصل المتعلّم إلى نمذجة التفاعل الكيميائي بمعادلة كيميائية يحقّق فيها مبدأ انحفاظ الكتلة الذي يعرّفه في هذا المستوى على أساس أنّه انحفاظ للذرات عددا ونوعا، ما يقوده إلى موازنة المعادلة الكيميائية.

يتناول الميدان في آخر جزء منه، بعض العوامل المؤثّرة في التحوّلات الكيميائية مركّزا على ثلاثة عوامل أساسية وهي عوامل: درجة الحرارة، سطح التلامس، و تركيب المزيج الابتدائي.

هذا المقطع التعلّمي (أو الميدان) مكوّن من الأجزاء التالية:
1- التّفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي(4سا)
2- معادلة التفاعل الكيميائي (4سا)
3- بعض العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي (2سا)

2. كفاءة الميدان

- الكفاءة الختامية:

يحّل مشكلات من الحياة اليومية ذات صلة بالمادّة وتحوّلاتها موظفا نموذج التفاعل الكيميائي المعبَّر عنه بمعادلة كيميائية.

- مركّبات الكفاءة الختامية:

* يحترم الاحتياطات الأمنية عند التعامل مع المواد الكيميائية محافظا على بيئته.
* يختار العوامل المؤثّرة المناسبة لتوجيه التحوّل الكيميائي.
* يوظّف التفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي لتفسير بعض التحوّلات الكيميائية التي تحدث في محيطه.

3. المكتسبات القبلية

يرتكز بناء التلميذ للتعلّمات، المطلوبة لتحقيق الكفاءة الختامية المسطّرة لهذا الميدان، على المكتسبات القبلية (المعرفية والمنهجية) التي تمّ بناؤها خلال مرحلة التعليم الابتدائي وخلال الطور الأول من التعليم المتوسط، والمتمثلة فيما يلي:
- التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي وكيفيّة التمييز بينهما.
- مفهوم الذرّة والجزيء.
- النموذج الجزيئي.
- توظيف النموذج الجزيئي للتعبير عن تحوّلات فيزيائية وكيميائية.
- الرّموز والصيغ الكيميائية.
- توظيف الرموز والصيغ الكيميائية للتعبير عن تحوّلات فيزيائية وكيميائية.
- حالات المادة الثلاث وتغيّراتها.
- المحلول المائي.
- العوامل المؤثّرة في تغيّر حالة المادة.
- الكتلة والحجم وكيفية قياسهما في مختلف حالات المادة.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات(17سا)

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية + مشروع تكنولوجي (1سا)	
1- التّفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي (4سا)	مع1: يتعرّف على التحوّل الكيميائي مع2: ينمذج التحوّل الكيميائي بتفاعل كيميائي مع5: يحترم قواعد الأمن المخبري
2- معادلة التفاعل الكيميائي (4سا)	مع3: يعبّر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة. مع5: يحترم قواعد الأمن المخبري.
وضعيّة تعلّم الإدماج: لون صفار البيض المسلوق (1سا)	
3- بعض العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي (2سا)	مع4 : يربط بين تطوّر حالة المواد الابتدائية في التحوّل الكيميائي وبعض العوامل المؤثّرة فيه. مع5: يحترم قواعد الأمن المخبري.
حلّ الوضعية الانطلاقية وتقييم المشروع التكنولوجي (1سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: التحوّلات الكيميائية والألعاب الناريّة (1سا)	
التقويم المرحلي (1سا)	
معالجة بيداغوجية (2سا)	

2- توضيحات حول الوضعيات المشكلة:

مواكبةً لتوجيهات الجيل الثاني للمناهج، يقترح الكتاب المدرسي مجموعة من الوضعيات المشكلة المختلفة:

1.2- الوضعية الانطلاقية والوضعيات الجزئية

وردت في الكتاب تحت عنوان "أنطلق في دراسة الميدان"، يُمنح للتلميذ خلال حصّة الوضعية الانطلاقية فرصة التفكير في حلّها مع زملائه ضمن العمل الفوجي، فيقترح الفوج فرضياته التي يحتفظ بها إلى غاية نهاية دراسته للميدان حتى يحكم عليها بنفسه بالصحة أو الخطإ.
لا يتمّ حلّ الوضعية الانطلاقية إلّا في آخر الميدان خلال حصّة حلّ الوضعية الانطلاقية.

بالنسبة لميدان المادة وتحولاّتها، يتمّ تخصيص حصّة الوضعية الانطلاقية مناصفة مع اقتراح المشروع التكنولوجي. تتعلّق الوضعية الانطلاقية بتحوّلين كيميائيّين يحدثان في السيارة ويطلب من التلميذ شرحهما باستعمال المعادلات الكيميائية، بالإضافة إلى تعليمة تخصّ القيم الوطنية.

يتمّ تناول الوضعيات الجزئية في بداية الدروس المختلفة حسب ما سيتمّ توضيحه لدى تناولنا، لاحقا، لأجزاء المقطع التعلّمي.

2.2- وضعية تعلّم الإدماج

هذه المحطّة هي فرصة للتلميذ كي يتعلّم الإدماج، وعليه فإنّ الأستاذ مطالب بتطوير طريقته الخاصّة حتى يعلّم التلاميذ كيفيّة توظيف، بشكل مدمج، مكتسباتهم من دراسة أجزاء هذا المقطع التعلّمي في حل وضعية مشكلة من حياتهم اليومية. وبالتالي فإنّ هذه الحصّة ليست حصّة حل وضعية معيّنة، بل هي حصّة تعلّم الإدماج الذي يمارسه التلميذ على وضعية مقترحة في الكتاب المدرسي.

الوضعية المقترحة في هذا الميدان تتعلّق بتفاعل الحديد مع الكبريت في واحدة من الظواهر الطبيعية المحيطة بالتلميذ وهي سلقه للبيض، ليستنتج، في النهاية، الطريقة الصحيّة لسلق البيض.

خلال عملية السلق المطوّل للبيض، يتفكك البروتين الموجود في أبيض البيض لينتج عنه ذرات الكبريت التي تتفاعل مع ذرات الحديد الموجودة في أصفر البيض منتجة كبريت الحديد الذي يشكل طبقة خضراء على طول محيط أصفر البيض.
البيض مفيد للصحة كمصدر للبروتين والحديد، ولكن سلقه لمدّة تفوق (7-10د) يجعله يفقد قيمته الغذائية بتفكك البروتين وتفاعل الحديد.

مثل هذه الوضعيات تسمح للتلميذ بأن يدرك أنّ مادة العلوم الفيزيائية مادة مفتوحة على الوسط الذي يعيش فيه ويجد تطبيقات ما يدرسه فيها في كل ما يحيط به، بل حتى في غذائه.

لإجراء التجربة المشار إليها في الوضعية، ينبغي استعمال خليط ستوكيومتري من المادتين(مثلا: 1غ من مسحوق الكبريت مقابل 1.75غ من مسحوق الحديد)، يُمزجان جيّدا ثمّ يحرق المزيج خارج غرفة المخبر (في الهواء الطلق) باستعمال شريط المغنزيوم الملتهب أو موقد بنزن. عامل درجة الحرارة مهمّ جدا لنجاح هذه التجربة.

3.2- وضعية إدماج التعلّمات

بعد حلّ الوضعية الانطلاقية، تمنح وضعية إدماج التعلّمات فرصة ثانية للتلميذ لإدماج مكتسباته من الميدان الذي أتمّ لتوّه دراسته، يمكن اقتراح هذه الوضعية كوظيفة منزلية يفكّر فيها التلميذ بشكل فردي ليختبر مكتسباته من جهة وقدرته على إدماجها وتوظيفها بشكل مدمج من جهة أخرى، ليتم حلها جماعيا في القسم خلال الحصة المخصصة لوضعية إدماج التعلمات.

يوضّح الجدول التالي لون اللّهب الناتج عن حرق المواد التي ورد ذكرها في نصّ وضعية إدماج التعلّمات:

باريوم	حديد أو صوديوم	كالسيوم	ألمنيوم أو مغنزيوم	زنك	المعدن
كلور الباريوم	كلور الصوديوم (ملح الطعام)	نترات الكالسيوم	مسحوق الألمنيوم المغنزيوم	مسحوق الزنك	اسم المركّب الكيميائي
أخضر	أصفر	أحمر	أبيض	أزرق	لون اللّهب

من خلال إجراء التلميذ للتجربة المشار إليها في هذه الوضعية المشكلة، يتعرّض إلى العوامل المؤثرة في التحوّل الكيميائي ومنها تأثير سطح التلامس عبر استعماله لمساحيق
وأشرطة من مختلف المواد المذكورة في الجدول.

تجدر الإشارة إلى أنّ المغنزيوم يحترق في حالة استعمال مسحوقه كما يحترق في حالة استعمال أشرطة منه على عكس المواد الأخرى التي لا تحترق إلّا إذا كانت على شكل مساحيق.

3- المشروع التكنولوجي

المشروع التكنولوجي هو فرصة للتلميذ لممارسة المركبّة المنهجية للكفاءة الختامية، إذ يَعتبر الجيل الثاني للمناهج المشروع التكنولوجي كوضعية تعلّم إدماج الموارد (أنظر المنهاج ص 57) أو وضعية إدماج الموارد (التعلّمات) (انظر المنهاج ص 61)، وقد وجب بذلك إحاطته بالعناية الكافية خلال كلّ مراحل تقديم الميدان وكذا التنقيط المناسب.

تنطوي الوضعية الانطلاقية على الفكرة العامة للمشروع التكنولوجي ليتمّ تقديمه للتلاميذ وفق المراحل التالية:
* مرحلة اقتراح المشروع التكنولوجي: تتلازم دائما مع حصّة الوضعية الانطلاقية.
* مرحلة متابعة تنفيذ المشروع التكنولوجي: تتلازم مع الحصّص التعلّمية المختلفة (اكتساب موارد أو تعلم الإدماج).
* مرحلة تقييم المشروع التكنولوجي: تكون دوما في ختام الميدان، تتزامن إمّا مع حصّة تعلّم الإدماج الأخيرة أو مع حصّة حل وضعية الانطلاق/وضعية إدماج التعلّمات.
المشروع التكنولوجي المقترح في هذا الميدان هو فرز النفايات المدرسية، من القسم إلى الساحة وصولا إلى مكبّ النفايات الخاص بالمؤسسة ككّل.

يتجنّد كل التلاميذ بداية من أوّل حصة من هذا الميدان (حصة الوضعية الانطلاقية) في التخطيط لمشروعهم ثمّ العمل على تنفيذه ليكون جاهزا في ختام دراستهم لميدان المادّة وتحولاتها.
يقوم الأستاذ بتقييم المشروع التكنولوجي وفق شبكة تقويم خاصة، تشتمل على المعايير والمؤشرات التي يراها مناسبة لتقييم شامل للمشاريع التكنولوجية
يمكن تنظيم ندوات داخلية بين الأساتذة لإعداد مثل هذه الشبكات التقييمية.

4- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

يشتمل ميدان المادّة وتحولاتها على نشاط تعلّمي خاص بتوظيف وسائل الإعلام والاتصال بما يخدم تطوير مكتسبات التلميذ خلال دراسته لهذا الميدان.

النشاط المقترح يتعلّق بتوظيف برنامج العروض لشرح كيفيّة كتابة وموازنة معادلة كيميائية، يُمنح للتلميذ فرصة لانجاز المطلوب ليعرض إنتاجه على زملائه في حصة خاصة يتداول فيها التلاميذ على عرض إنتاجهم ليكرّم صاحب أحسن عرض في ختام الحصّة.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء الأول: التفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي(4سا)

1. مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	التحليل الكهربائي للماء	- الفرد الكيميائي- النوع الكيميائي - الجملة الكيميائية - مكوّنات الجملة الكيميائية في بداية التحوّل وفي نهايته - التفاعل كنموذج للتحوّل كيميائي: المتفاعلات والنواتج
1سا	احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين	
1سا	الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني	
1سا	نمذجة التحوّل الكيميائي بتفاعل كيميائي	

2. توضيحات حول النشاطات

*** التحليل الكهربائي للماء:**

هذا النشاط ينبغي أن يكون مسبوقا بتناول الوضعية التعلمية البسيطة الأولى (غاز الهيدروجين، التعليمتين الأولى والثانية فقط) لتتّم العودة إليهما في آخر النشاط لحلّ الوضعية حلا علميا بتوظيف ما اكتسب من موارد خلال الحصة التعلمية.

لهذا النشاط هدفان:
1- اكتساب منهجية إجراء تجربة التحليل الكهربائي بنجاح والكشف عن نواتجه.

2- اكتساب مفاهيم جديدة وتوظيفها للتعبير عن التحوّل الكيميائي، (قبل وبعد التحوّل)، في جدول من اليسار إلى اليمين تمهيدا لكتابة المعادلة الكيميائية وموازنتها لاحقا.

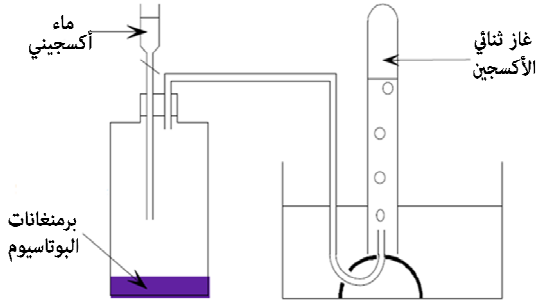
هذه المفاهيم الجديدة هي:

النوع الكيميائي: يرتبط بالمستوى العياني ويعبّر عنه بالتسمية الحرفية للمواد.
الفرد الكيميائي: يرتبط بالمستوى المجهري ويعبّر عنه بالصيغ الكيميائية.
الجملة الكيميائية: مكوّنة من أنواع كيميائية (عيانيا) وأفراد كيميائية (مجهريا) تتفاعل فيما بينها لتظهر مواد جديدة بعد التحوّل الكيميائي الذي يطرأ عليها.

هذه المفاهيم يتمّ إرساؤها والتدرّب على توظيفها طيلة حصص هذا الجزء من المقطع التعلمي من خلال إجراء النشاطات الثلاثة التي يقترحها الكتاب المدرسي في هذا الجزء.

كما يجب مراعاة التفاصيل التالية لدى إجراء تجربة التحليل الكهربائي للماء:
- نستعمل محلول مخفّف لهيدروكسيد الصوديوم، أي تركيز زائد لهذه المادّة في المحلول سيتسبّب في ظهور رغوة بيضاء أعلى أنبوبي الاختبار بالتوازي مع انطلاق الغازين.
- يجب ملء أنبوبي الاختبار عن آخرهما بالماء المقطر قبل تنكيسهما على مسريي فولطا.
- نستعمل في هذه التجربة التيّار الكهربائي المستمر ذي التوتّر الكهربائي 12V.

*** احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين:**

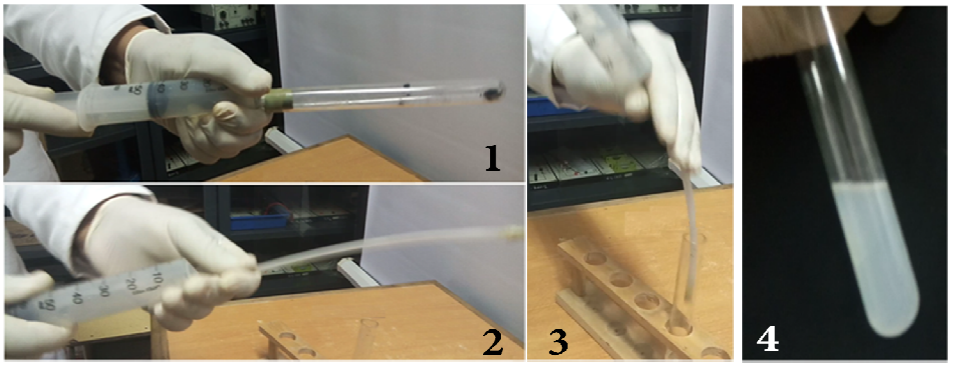


وثيقة1- التركيب التجريبي لاصطناع غاز الأكسجين انطلاقا من الماء الأكسجيني.

على نفس نهج التجربة السابقة، يجري التلميذ هذه التجربة ليكشف عن نواتجها ويسجّلها ضمن جدول مستعملا: الأنواع والأفراد الكيميائية لوصف الجملة الكيميائية قبل وبعد التحوّل الكيميائي. مطلوب من التلميذ أن يستوعب ويتدرّب على توظيف مفاهيم الفرد والنوع الكيميائيان والفرق بينهما وعلى مفهوم الجملة الكيميائية وكيفيّة وصفها خلال كلّ مراحل التحوّل الكيميائي الذي يطرأ عليها.

يجب مراعاة التفاصيل التالية لدى إجراء تجربة احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين:

- يمكن أن نحصل على غاز ثنائي الأكسجين الصرف من التحليل الكهربائي للماء أو من تفكّك الماء الأكسجيني (H_2O_2) بوجود برمنغانات البوتاسيوم $(KMnO_4)$ (وثيقة 1).
- يجب حرق قطعة الفحم إلى أن تصبح جمرة قبل إدخالها في أنبوب الاختبار الحاوي على غاز ثنائي الأكسجين.
- غاز الأكسجين أثقل من الهواء، وبالتالي يمسك الأنبوب مسدودا، وفوهته إلى الأعلى، لإدخال قطعة الفحم (الجمرة) فيه.
يكشف عن الغاز المنطلق من هذا الاحتراق:
- إمّا بسحبه بواسطة الحقنة من أنبوب الاختبار، فيركّب الأنبوب البلاستيكي في الحقنة ليطرد الغاز عبره داخل رائق الكلس المسكوب داخل أنبوب اختبار (الوثيقة 2)
- أو بسكب رائق الكلس مباشرة داخل أنبوب الاختبار (في حالة عدم سقوط قطعة الفحم المتبقية داخل أنبوب الاختبار، حتى لا يَسْوّد رائق الكلس باختلاطه مع الفحم).



وثيقة2- الكشف عن الغاز الموجود في أنبوب الاختبار بعد احتراق قطعة الفحم

* الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني:

هذا النشاط ينبغي أن يكون مسبوقا بتناول الوضعية التعلمية البسيطة الثانية (لون لهب سخّان الماء).
في هذا النشاط، يتّم لفت انتباه التلميذ أولا إلى أنّ لون لهب احتراق غاز فحم هيدروجيني له دلالته، يكتشفها لاحقا ويسمّيها بالاحتراق التّام وغير التّام مع تحديد السبّب في ذلك، ليكشف بعدها عن نواتج الاحتراق بنوعيه، فيسجّل وصفه للجملة الكيميائية خلال التحوّلين المدروسين بالأفراد الكيميائية بعد الأنواع الكيميائية.
التلميذ في هذه المرحلة جاهز للحوصلة وعليه الآن أن يُعرّف الفرد والنوع الكيميائيين وكذا الجملة الكيميائية وكيفية وصفها عيانيا ومجهريا، ثمّ نمذجة التحوّل الكيميائي بتفاعل كيميائي كما هو موضّح في الأهم.

بعد حلّ الوضعية التعلمية المطروحة في بداية النشاط، تتّم معالجة الوضعية التعلمية الثالثة المقترحة (المقال الصحفي).

3. حلول بعض التمارين

.4

وصف الجملة الكيميائية		
بالأنواع الكيميائية	قبل التحوّل	الجملة الكيميائية مكوّنة من غاز ثنائي الهيدروجين وغاز ثنائي الأكسجين.
	أثناء التحوّل	بمزج غازي ثنائي الهيدروجين وثنائي الأكسجين بنسبة حجمين لحجم واحد على التوالي، وبإحداث شرارة كهربائية في المزيج يحدث انفجار تتفكّك خلاله جزيئات الغازين لتتجمع الذرّات بشكل جديد معطية جزيئات الماء.
	بعد التحوّل	يختفي غازي ثنائي الهيدروجين وثنائي الأكسجين وينتج بدلهما الماء في الحالة السائلة الذي سريعا ما يتبخر بفعل الحرارة الناتجة عن هذا التحوّل الكيميائي.
بالأفراد الكيميائية	قبل التحوّل	الجملة الكيميائية مكوّنة من جزيئات H_2 ، وجزيئات O_2
	أثناء التحوّل	تتفكك جزيئات H_2 و O_2 إلى ذرّات هيدروجين (H) وذرات أكسجين (O) التي ترتبط ببعضها من جديد وبشكل جديد معطية جزيئات H_2O .
	بعد التحوّل	تختفي جزيئات H_2 و O_2 وينتج بدلهما جزيئات H_2O

.14

1- مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل الكيميائي هي: الغازول وأكسجين الهواء.
- مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل الكيميائي هي الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.
2- في التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحوّل الكيميائي، المتفاعلات هي: الغازول وغاز ثنائي الأكسجين، والنواتج هي: غاز ثاني أكسيد الكربون والماء.

3- الجواب

$1km \longleftarrow 120g$

$$m = \frac{120 \times 30000}{1} = 3600000\,g = 3600\,kg \quad \text{ومنه:} \quad 30000\,km \longleftarrow m$$

.15

1- مكوّنات الجملة الكيميائية قبل التحوّل هي:غاز ثاني أكسيد الكربون والماء.

مكوّنات الجملة الكيميائية بعد التحوّل هي: السّكر وغاز ثنائي الأكسجين.

2- التفاعل المنمذج لهذا التحوّل هو:

المتفاعلات هي: غاز ثاني أكسيد الكربون + الماء.

النواتج هي: السّكر + غاز ثنائي الأكسجين.

.16

-1

مكونات الجملة الكيميائية		التعبير عن احتراق الكربون بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين
بعد التحوّل الكيميائي	قبل التحوّل الكيميائي	
غاز ثاني أكسيد الكربون	غاز ثنائي الأكسجين+ الكربون	بالأنواع الكيميائية(عيانيا)
CO_2	$C + O_2$	بالأفراد الكيميائية(مجهريا)

-2

$$\begin{matrix} 100\% \rightarrow 80\% \\ 5kg \rightarrow m \end{matrix} \quad \text{ومنه:} \quad m = \frac{5 \times 80}{100} = 4kg$$

في $5kg$ من فحم الخشب يوجد $4kg$ من الكربون.

3- حجم CO_2 المنطلق أثناء حرق $1kg$ من الكربون: $V = \frac{3,7}{1,96} = 1,9L$

احتراق $1kg$ من الكربون يعطي $2L$ تقريبا من غاز ثنائي أكسيد الكربون، استعمال $4kg$ من الكربون يعطي $8L$ من غاز ثنائي أكسيد الكربون.

ننصح سعيد وإخوته بعدم الإفراط في استعمال الشوّاية حفاظا على البيئة والصحة، مع استعمالها في الهواء الطلق خارج البيت تفاديا لانطلاق غاز أحادي أكسيد الكربون السام بسبب نقص التهوية داخل البيت.

.17

1- أ / تغيّر لون لهب الموقد يعود إلى نقص كميّة غاز ثنائي الأكسجين اللازمة لاحتراق غاز البوتان بسبب انسداد فتحات الموقد، والحل يكون بفكّ هذه الانسدادات باستعمال مواد منظّفة مذيبة للدهون.

ب / احتراق غير تام، والعامل المؤثّر في هذا التحوّل هو عامل تركيب المزيج الابتدائي.

2 -

التعبير عن احتراق غاز البوتان احتراقا تاما	مكوّنات الجملة الكيميائية	
	قبل التحوّل الكيميائي	بعد التحوّل الكيميائي
بالأنواع الكيميائية(عيانيا)	غاز ثنائي الأكسجين+ غاز البوتان	غاز ثنائي أكسيد الكربون والماء
بالأفراد الكيميائية(مجهريا)	$C_4H_{10} + O_2$	$CO_2 + H_2O$

3- $2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(l)$

4- بعض أخطار الإحتراق:

- الإختناق: التهوية ضرورية حيث يمكن أن تُستهلك كمية غاز ثنائي الأكسجين كلّيا في غرفة مغلقة أثناء الإحتراق .
- الحريق: يمكن أن ينتشر حريق إذا كان بجوار الموقد موادٌ ملتهبة .
- الإنفجار: لايجب ترك صنبور الغاز مفتوحا حتى نتفادى الإنفجار.
- الإختناق بغاز أحادي أكسيد الكربون CO : إذا كان احتراق الغاز غير تام فهناك انبعاث لأحادي أكسيد الكربون .

.18

1- مثلّث الحريق هو رسم تخطيطي يشرح العوامل الثلاثة المسبّبة لحدوث حريق:

الوقود، المُوقد وطاقة التنشيط (الشعلة مثلا أو قصر في دارة الكهرباء).

إذا كان أحد هذه العناصر مفقود أو إذا تمّ إزالته، يتوقف الحريق.

في مثالنا، الوقود هو البوتان، الموقد هو أكسجين الهواء، وطاقة التنشيط تأتي من شرارة كهربائية مثلا أو شعلة نارية، وعندما يتمّ استهلاك الوقود والموقد، يُخمد الحريق.

-2

* يمكن إغلاق صنبور الغاز للحدّ من كميّة الوقود.

* يمكن إخماد النار بخفض درجة الحرارة: رمي الماء على النار لتبريد الحريق أي إزالة طاقة التنشيط.
* غلق الباب: بعد أن يتمّ استهلاك كل الأكسجين داخل الغرفة أي الموقد الحريق يتوقف.

3- على عكس رمز مثلّث الحريق الذي يفسّر العوامل المسبّبة في الحرائق، فإنّ رمز الحماية المدنيّة يمثّل هيئة في خدمة المواطن لدفع الأضرار الناجمة عن هذا النوع من الحوادث.

الجزء الثاني: معادلة التفاعل الكيميائي (4سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي للتحليل الكهربائي للماء	- معادلة التفاعل الكيميائي - انحفاظ الذّرات في التفاعل الكيميائي. - قواعد كتابة معادلة التفاعل الكيميائي.
1سا	كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي لاحتراق الفحم والفحوم الهيدروجينية	
1سا	تدرّب على موازنة معادلة كيميائية	
1سا	توظيف الإعلام الآلي في كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي	

2- توضيحات حول النشاطات

*** التحليل الكهربائي للماء:**

هذا النشاط ينبغي أن يكون مسبوقا بتناول الوضعية التعلمية البسيطة الأولى (غاز الهيدروجين) في جزئها المتعلّق بالمعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي (التعليمة الثالثة فقط).

بداية، يطلب من التلميذ تجسيد التحوّل الكيميائي للتحليل الكهربائي للماء باستعمال العجينة الملوّنة مع احترام خواص النموذج الحبيبي من حجم ولون الحبيبات الممثّلة للذرات المختلفة. يتّم بعدها استرجاع الجدول الواصف للجملة الكيميائية عيانيا ومجهريا قبل وبعد التحوّل الكيميائي، لتضاف له خانات أخرى تقود التلميذ إلى كتابة المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التفاعل الكيميائي وموازنتها. في النهاية يُحوْصل التلميذ مراحل كتابة وموازنة معادلة كيميائية.

*** احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين:**

تتبّع نفس مراحل تسيير النشاط السابق.

*** الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني:**

تتبّع نفس مراحل تسيير النشاط السابق.

*** تدرّب على موازنة معادلة كيميائية:**

هي حصة تمارين، يتدرّب فيها التلميذ على كتابة وموازنة معادلة كيميائية من خلال معالجة تمارين من الكتاب المدرسي يكلّف التلميذ مسبقا بالتفكير فيها ومحاولة حلّها.

*** توظيف الإعلام الآلي في كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي:**

كما يدّل عليه موضوع الحصّة، فإنّ هذا النشاط يسمح للتلميذ بتوظيف مكتسباته من المعلوماتية في شرح كيفية كتابة وموازنة معادلة كيميائية. هذا النشاط، و إن كان موقعه ضمن هذا الجزء من المقطع التعلمي، إلّا أن للأستاذ حريّة تحديد وقت برمجته مع التلاميذ وهذا حتى يمنحهم الوقت الكافي لإنجاز المطلوب منهم على أن يقدّم ويشرح كل فوج العرض الذي حضّره خلال الحصة المخصّصة لهذا الموضوع.

3- حلول بعض التمارين

.7

$$2Zn(s) + O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s)$$
$$3Fe(s) + 2O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$$
$$2C_4H_{10}(g) + 13O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(\ell)$$
$$2CuO(s) + C(s) \rightarrow CO_2(g) + 2Cu(s)$$
$$4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$$

.9

-1

الأفراد الكيميائية الناتجة	الأفراد الكيميائية المتفاعلة
SO_2	$S + O_2$

-2

$$S(s)+O_2(g)\rightarrow SO_2(s)$$

-3

- كتلة الكبريت المتفاعل هي: $8-6.6=1.4g$

- كتلة أكسيد الكبريت الناتج هي مجموع كتلتي الكبريت وغاز ثنائي الأكسجين المختفيتين (مبدأ انحفاظ الكتلة): $1.4+1.43=2.83g$

.10

1- هو غاز أحادي أكسيد الكربون (القاتل الصامت).

2-هو احتراق غير تام، ذلك أنّ كمية غاز ثنائي الأكسجين الموجودة في الحمام وهو مغلق غير كافية لاحتراق غاز البوتان احتراقا تاما.

-3

أ- ينتمي إلى عائلة الفحوم الهيدروجينية، لأنّ جزيئه يحتوي على ذرات الكربون (الفحم) وذرات الهيدروجين.

ب- $C_4H_{10}(g)+6O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+CO(g)+5H_2O(l)$

4- لكلّ من يستعمل هذا الوقود في البيت، عليه التزام التهوية الكافية وإجراء الصيانة الدوريّة للمداخن والموقد.

.12

1- لدراسة تحوّل الحديد إلى أكسيد الحديد الثلاثي Fe_3O_4 نزن كمية من صوف الحديد ثمّ نقوم بوضعه في نهاية سلك مثبت في غطاء قارورة زجاجية. بعدها نسخّن صوف الحديد بواسطة موقد إلى الاحمرار ثمّ ندخله في القارورة التي تحتوي على حجم معيّن من غاز ثنائي الأكسجين O_2.

نكسو قاع القارورة بالرمل حتى لا تنكسر القارورة الزجاجية جراء انطلاق الشظايا أثناء التجربة ولأن التفاعل ينتج حرارة كبيرة.

-2

التعبير عن احتراق غاز البوتان احتراقا تاما	مكوّنات الجملة الكيميائية	
	قبل التحوّل الكيميائي	بعد التحوّل الكيميائي
بالأنواع الكيميائية(عيانيا)	غاز ثنائي الأكسجين+ صوف الحديد	أكسيد الحديد
بالأفراد الكيميائية(مجهريا)	$Fe + O_2$	Fe_3O_4

3- المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي: $3Fe(s) + 2O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$

4- التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحوّل الكيميائي:

المتفاعلات هي: الحديد وغاز ثنائي الأكسجين

النواتج هي: أكسيد الحديد.

$$3Fe(s) + 2O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$$

ب- كتلة غاز ثنائي الأكسجين المتفاعل هي: $1.43 \times 2 = 2.86g$

كتلة أكسيد الحديد الناتج هي: $2.86 + 9.8 = 12.66g$

.13

	المتفاعلات		الناتج
الجزيئات	الكبريت S	غاز الأكسجين O_2	أكسيد الكبريت SO_2
نوع وعدد الذرات	ذرة كبريت S	ذرّتي أكسجين O	جزئ أكسيد الكبريت SO_2

1- كتلة الكبريت المتفاعل: $m_{S)متفاعـــــل} = 8 - 6,6 = 1,4g$

كتلة أكسيد الكبريت الناتج: $m_{SO_2)f} = 1,4 + 1,43 = 2,83g$

الجزء الثالث: بعض العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي (2سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	تأثير عاملي درجة الحرارة وسطح التلامس في التحوّل الكيميائي	- تأثير درجة الحرارة. - تأثير سطح التلامس. - تأثير كميّات مكوّنات الجملة الكيميائية (المتفاعلات).
1سا	تأثير عامل تركيب المزيج الابتدائي وبعض العوامل الأخرى في التحوّل الكيميائي	

2- توضيحات حول النشاطات

هي نشاطات تجريبية تتعلّق بتبيين تأثير العوامل الثلاث: درجة الحرارة، سطح التلامس وعامل تركيب المزيج الابتدائي في التحوّل الكيميائي.
بعد إجراء التجارب المطلوبة والتعرّف على العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي، يحال التلميذ إلى التفكير في كيفية تأثير كلّ عامل من هذه العوامل على التحوّل الكيميائي عبر تقديم تفسير لسبب زيادة سرعة التحوّل الكيميائي أو تغيّر نواتجه بوجود هذه العوامل.

3- حلول بعض التمارين

.7

1 – البيشر1: الماء بارد، يتطلّب حدوث التحوّل الكيميائي30 ثا
البيشر 2: الماء ساخن يتطلب وقتا أقل،
2 – العامل المؤثّر في هذين التحوّلين الكيميائيين هو درجة الحرارة.
3 – نستنتج أنّ رفع درجة حرارة المتفاعلات يعجّل في حدوث التفاعل الكيميائي.
4 – بدرجة مرتفعة من الحرارة، الفواكه تنضج بسرعة، عملية التسخين تساعد على طهي المأكولات...

.8

- درجة حرارة تخزين المشتقات الحليبية: من $4\,°C$ إلى $6°C$

نفسّر فساد الياغورت قبل انقضاء التاريخ المحدّد في العلبة، بتخزينه في مكان تفوق فيه درجة الحرارة تلك اللازمة لحفظه أو أنّ البائع يوقف المبرّد أحيانا.

.11

1- القدر الضاغط يسمح ببلوغ درجات من الحرارة أعلى من درجة حرارة غليان الماء (يمكن الوصول إلى $120°C$) ما يسرّع عمليّة الطهي.
2- العوامل المؤثّرة في هذا التحوّل هي درجة الحرارة والضغط.

.12

1- يزداد حجم العجينة تحت تأثير الغاز المنطلق من التحوّل الكيميائي بين الخميرة والماء.
- العامل المساعد هو درجة الحرارة.

.13

1- سبب افتقار سكان الشمال الأوروبي لهذا الفيتامين هو قلّة الأيام المشمسة عندهم، يؤثّر ذلك على العظام التي تفقد الكالسيوم المتواجد بها فتصبح هشّة.
2- على الشخص الذي يشكو من نقص الفيتامين D أن يعرّض جسمه للشمس لمدّة معيّنة يوميا.

.15

1- $2\,NaN_3(s) \rightarrow 2\,Na(s) + 3\,N_2(g)$
2- العامل الداخل في هذا التحوّل الكيميائي هو درجة الحرارة.

ميدان الطاقة

1- تقديم الميدان

يكتشف المتعلّم في هذا المستوى مفهوم الطاقة كمقدار فيزيائي في مقاربة أوّلية تعتمد على تشغيله لمجموعة تراكيب وظيفية لتوهّج مصباح، أو تحريك عربة أو مروحة أو غيرها.
بداية، يُطلب من المتعلّم التعبير كتابيا (أو شفهيا) عن كيفية انجاز التركيبة للوظيفة الموكلة له (توهّج مصباح مثلا)، ليكتشف أنّ تعبيره يختلف في بعض أجزائه عن تعبير زملائه، مع الحاجة إلى لغة موحّدة

للتعبير عن كيفية تشغيل التركيبة الوظيفية، وهو ما يقوده إلى كتابة السلسلة الوظيفية ولاحقا السلسلة الطاقوية.

أوّل ما يتعرّف عليه التلميذ في السلسلة الوظيفية، هي الجملة ومفهومها كجسم أو مجموعة من الأجسام الداخلة في التركيبة الوظيفية، ليربط بينها بأفعال الحالة وأفعال الأداء مشكّلا السلسلة الوظيفية.

لاحقا يتعرّف على أنماط تخزين الطاقة على مستوى الجمل، فأنماط تحويلها بين الجمل المشكّلة للسلسلة التي سيسمّيها سلسلة طاقوية يسجّل فيها، بالرموز، أنماط تخزين وتحويل الطاقة بين جمل التركيبة الوظيفية.

يُعِّد بعدها التلميذ الحصيلة الطاقوية لجمل التركيبة الوظيفية، ما يؤهّله لدراسة استطاعة التحويل الطاقوي، فكيفية حساب الطاقة المستهلكة من طرف الأجهزة التي تشتغل بالتيّار الكهربائي المستمر وأجهزة التسخين التي تشتغل تحت توتّر كهربائي قدره 220V، وهذا بغية تهيئته لترشيد استهلاك الطاقة.

هذا المقطع التعلمي (أو الميدان) مكوّن من الأجزاء التالية:
4- السلسلة الوظيفية (2سا).
5- السلسلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطاقة (5سا).
6- استطاعة تحويل الطاقة (3سا).

2- كفاءة الميدان

- الكفاءة الختامية:

يحلّ مشكلات من الحياة اليومية موظفا نموذج الطاقة وتحويلاتها ومبدإ انحفاظ الطاقة في جانبه الكيفي.

- مركّبات الكفاءة الختامية:

* يستخدم نموذجي "السلسلة الوظيفية " و"السلسلة الطاقوية" ومبدإ انحفاظ الطاقة لنمذجة تحويل الطاقة في أداة تكنولوجية باعتبارها تركيبة وظيفية.

* يفسّر طاقويا اشتغال تركيبة وظيفية.
* يوظّف مبدأ انحفاظ الطاقة في تفسير التحويلات الطاقوية عند تشغيل أداة تكنولوجية.
* يقدّر مقدار الاستهلاك في الطاقة لأداة تكنولوجية أو منشأة كهربائية منزلية من أجل ترشيد استهلاك الطاقة.

3- المكتسبات القبلية

خلال المرحلة الابتدائية، و تحديدا الطور الثالث منها (السنة الخامسة ابتدائي) اكتسب التلميذ لدى دراسته لميدان المادة وعالم الأشياء موارد تتعلّق بمنابع الطاقة (احتراق الغازات والقطاع الكهربائي)، ووظّفها بشكل مدمج في حلّ وضعيات مشكلة عالج فيها خللا بسيطا باقتراح حلّ تقني مع أخذ الاحتياطات الأمنية الملائمة.
الكفاءة الختامية الطور الثالث من التعليم الابتدائي، تنصّ على ما يلي:
"أمام وضعيات مشكلة تتعلّق باستخدام منابع الطاقة الكهربائية ومصادر الاحتراق يقدّم حلولا تقنية ملائمة مراعيا الاحتياطات الأمنية".
كما ينصّ ملمح التخرّج في نهاية التعليم الابتدائي على ما يلي:
"أمام وضعيات من الحياة اليومية، يحلّ مشكلات تتطلب استخدام المادة وأدوات بسيطة في البيت والمدرسة، بتجنيد موارده حول خصائص المادة وتحولاتها واستخدام مصادر الطاقة مع احترام قواعد الأمن"
التلميذ إذن سبق له استخدام مصطلح "طاقة" وتعرّف على مصدرين لها (كهربائي وحراري) دون أن يشير إلى نوع التحوّل الذي طرأ عليها.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات (17سا)

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية (1سا)	

4- السلسلة الوظيفية (2سا)	مع1: يتصوّر تركيبة وظيفية ويشغّلها مع2: يفسّر تشغيل تركيبة وظيفية بواسطة سلسلة وظيفية
5- السلسلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطاقة (5سا)	مع1: يميز بين تخزين الطاقة وتحويل الطاقة مع 2: يفسر اشتغال تركيبة ما باستعمال السلسلة الطاقوية مع3: يعرف مبدأ انحفاظ الطاقة مع4: ينجز الحصيلة الطاقوية لجملة
وضعيّة تعلّم الإدماج: تحويل الطاقة في السُدود المائيّة الجزائرية (1سا)	
6- استطاعة تحويل الطاقة (3سا)	مع1: يستخدم وحدات الطاقة مع2: يميّز بين الطاقة واستطاعة تحويل الطاقة
حلّ الوضعية الانطلاقية (1سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: ساعة بلا كهرباء...من أجل الأرض (1سا)	
التقويم المرحلي (1سا)	
معالجة بيداغوجية (2سا)	

2- توضيحات حول الوضعيات المشكلة:

يقترح الكتاب المدرسي مجموعة من الوضعيات المشكلة المختلفة من انطلاقية وتعلّمية جزئية إلى تعلّم الإدماج وإدماج التعلّمات.
موقع كل وضعية من هذه الوضعيات موضّح في جدول مقترح تدرّج التعلّمات الخاص بالمقطع التعلّمي في مجمله.

1.2- الوضعية الانطلاقية والوضعيات الجزئية

تحت عنوان أنطلق في دراسة الميدان، يقترح الكتاب المدرسي وضعية انطلاقية تتعلّق بتحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية في مزرعة الأعمدة الهوائية بولاية أدرار.

تقترح الوضعية مجموعة من التعليمات التي تتراوح بين توظيف الموارد المكتسبة، لاحقا، من دراسة التلميذ للميدان، والبحث وحتى تحقيق تركيب تجريبي يحاكي ما يحدث في العمود الهوائي.
ما على التلميذ في حصة الوضعية الانطلاقية إلّا التفكير، ضمن الفوج، في حلّ للتعليمات التي تطرحها الوضعية، ليحتفظ الفوج، والأستاذ، بفرضياته إلى غاية الانتهاء من دراسة الميدان ككلّ.

ما على الأستاذ في هذه المرحلة إلّا لفت انتباه التلاميذ إلى النقص الذي يعتري اقتراحاتهم، عليه أن يجعلهم يكتشفون أنّهم لا يملكون الموارد اللازمة لحل الوضعية حتّى يستعدوا لاكتسابها وترتيبها في أذهانهم من خلال دراستهم للميدان، ليوظّفوها بشكل مدمج في نهايته لحل نفس الوضعية حلا علميا سليما، ويحكمون بأنفسهم على فرضّياتهم الابتدائية.

تقاس المركبة المنهجية للكفاءة الختامية لهذا الميدان بمدى تمكّن التلميذ من تجسيد تركيبة وظيفية تسمح بانجاز وظيفة يحدّدها ويختارها التلميذ.

لقد وردت تعليمة في هذا الخصوص في الوضعية الانطلاقية، فالتلميذ، مع باقي أعضاء الفوج، مدعوون للتفكير في مشروعهم وكيفية تنفيذه خلال حصة طرح الوضعية الانطلاقية، على أن يكون جاهزا في ختام دراستهم لميدان الطاقة.
يستعمل الأستاذ لتقويم منجزات التلاميذ شبكة تقييم خاصّة، يعدّها بالتعاون مع زملائه.

يتمّ تناول الوضعيات الجزئية في بداية الدروس المختلفة حسب ما سيتمّ توضيحه لاحقا لدى تناولنا لأجزاء المقطع التعلّمي.

2.2- وضعية تعلّم الإدماج

الوضعية المقترحة في هذا الميدان تتعلّق بتحويل الطاقة المائية إلى طاقة كهربائية في السدود المائية، كمثال على ذلك تقترح الوضعية سدّين بولايتين جزائريتين كانا ينتجان التيّار الكهربائي انطلاقا من طاقة المياه قبل توقيف هاتين المحطتين الكهرومائيتين.

التعليمات المقترحة في هذه الوضعية تسمح للتلميذ بتوظيف مكتسباته في الجزأين اللذان درسهما من هذا المقطع التعلّمي في تفسير كيفية تشغيل المحطّة الكهرومائية، وإن كانت متوقّفة في الجزائر فهي موجودة عبر العالم في أكثر من دولة.

3.2- وضعية إدماج التعلّمات

تستغّل هذه الوضعية المقترحة حدثا عالميا يحض بالرعاية السامية للدولة الجزائرية، ويتعلّق الأمر بحدث ساعة من أجل كوكب، بغرض تنبيه المستهلكين إلى ضرورة ترشيد استهلاك الطاقة والتوجّه إلى مصادر الطاقات المتجدّدة.
تقترح الوضعية مجموعة من التعليمات في هذا الإطار، تنطلق من المحطّة الهجينة بحاسي الرمل وتصل إلى فتح آفاق للبحث في موضوع الطاقات المتجدّدة.

3- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

يشتمل ميدان الطاقة على نشاط تعلّمي خاص بتوظيف وسائل الإعلام والاتصال بما يخدم تطوير مكتسبات التلميذ خلال دراسته لهذا الميدان.
النشاط المقترح يتعلّق بتوظيف مكتسبات التلميذ في المعلوماتية (برنامج المجدول تحديدا) لتحرير فاتورة للكهرباء والغاز.
يمكن أن يكون هذا النشاط كتطبيق لدراسة التلميذ للمّجدول في حصة المعلوماتية، فيتداول التلاميذ على عرض إنتاج فوجهم وشرحه أمام زملائهم، ليكرّم الفوج المفلح في تقديم أحسن عرض.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء الرابع: السلسلة الوظيفية (2سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	مفهوم الجملة	- التركيبة الوظيفية: عناصر السلسلة. - أفعال الحالة- أفعال الأداء - نموذج السلسلة الوظيفية
1سا	أفعال الحالة وأفعال الأداء	

2- توضيحات حول النشاطات

تفتتح نشاطات هذا الجزء بالوضعية التعلمية الجزئية الأولى المقترحة في الكتاب المدرسي، بحيث يتمّ تناول التعليمة المتعلّقة بالجمل والسلسلة الوظيفية فقط.

*** مفهوم الجملة:**

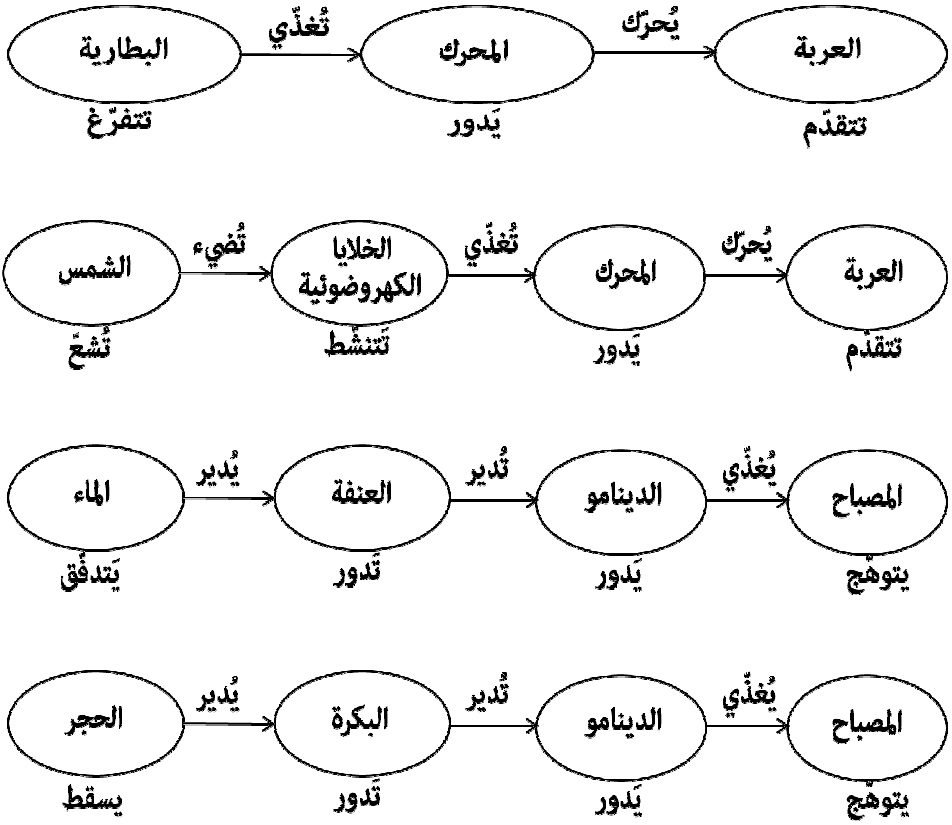
خلال هذا النشاط يتعرّف التلميذ على التركيبة الوظيفية على أساس أنّها مجموعة من الأجسام المتصّلة ببعضها لأداء وظيفة معيّنة (في حالة هذا النشاط توهّج مصباح).
بداية يُفسح المجال للتلميذ لتقديم تصوّره حول كيفيّة تأدية هذه التركيبة الوظيفية للفعل النهائي المطلوب فيها، محدّدا قائمة الأجسام التي تشارك في تأدية هذا الفعل.
يتمّ بعدها حصر القائمة في الأجسام المهمّة فقط، أي لا نذكر الأسلاك والبكرة...، ليستنتج مفهوم الجملة بعدها.
تمهيدا لكتابة السلسلة الوظيفية، يسجّل التلميذ قائمة الجمل المساهمة في أداء الفعل النهائي المطلوب وفق نموذج الفقاعات والأسهم.
يشار إلى أنّ التركيب التجريبي لتوهّج مصباح بواسطة حجر يستلزم حجرا ذي كتلة معيّنة، وعليه فإنّه يمكن استبدال المصباح بصمّام كهروضوئي.

*** أفعال الحالة وأفعال الأداء:**

عبر نشاطين بسيطين، يعبّر التلميذ، وفق نموذج الفقاعات والأسهم، عن كيفيّة تحريك عربة بطريقتين مختلفتين (ببطارية وبواسطة الخلايا الكهروضوئية)، وهو امتداد لما تناوله في النشاط السابق.
الخطوة الإضافية في هذا النشاط هي التعبير، بفعل مضارع، عن حالة كل جملة وعن أدائها في التركيبة الوظيفية.

كتطبيق، يعود التلميذ إلى التركيبتين الوظيفيتين اللتين تناولهما بالدراسة في النشاط السابق، ليحدّد الأفعال المضارعة الدالّة على حالة كل جملة وعن أدائها وفق نموذج محدّد يعطى له، ليصل في النهاية إلى تشكيل السلسلة الوظيفية لأربعة تراكيب تجريبية (النشاط1 والنشاط2)، تدريجيا.
يستنتج في النهاية تسمية السلسلة التي أنشأها ويعرّفها كوسيلة موحّدة للتعبير عن كيفية أداء تركيبة وظيفية للفعل النهائي المرصودة له.

هذه نماذج السلاسل الوظيفية التي يتحصّل عليها التلميذ في النهاية:



3. حلول بعض التمارين

.1

أفعال الأداء	يَسحبُ، يجرّ، يُغَذِّي، يُدير، يُسَخِّنُ،
أفعال الحالة	ينضغط، يتوهّج، يدور، يتَقَدّم، يَسقط، يَتَفرّغُ، يَسْخُنُ، تُشْحَنُ

ملاحظة:
الكلمات المتبقّية: "محرّك كهربائي، جسم، مصباح كهربائي، بطارية، دينامو-مدخّرة سيارة، مكواة" ليست أفعالا ولكن تمثّل جملا أو أجزاء من جمل.

.2

- عندما **تدور** عجلة الدراجة، فإنها **تُديرُ** الدينامو الذي **يُغذّي** المصباح، فَـ**يتوهّج**.
- **تضيء** الشمس الخلية الضوئية التي **تُشْحِنُ** البطارية.
- لإشعال مصباح بواسطة الماء، **يسقط** الماء على العنفة، فَـ**تدور** و **تُديرُ** الدينامو الذي بدوره **يُغذي** المصباح فَـ**يتوهّج**.

.3

ص، خ، ص، ص.

.4

في السلسلة الوظيفية، الفقاعة نكتب فيها اسم عنصر من عناصر التركيبة وفوق السهم نكتب فعل أداء أي ما يفعله العنصر (قبل السهم) في اِسم العنصر بعد السهم.

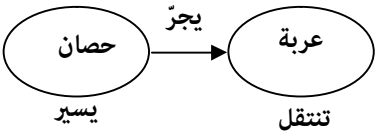
.5

- الفقاعات **بيضوية** الشّكل، ويُسجّل داخلها اسم الجملة **المساهمة** في الوصول إلى الفعل النهائي.
- الأسهم تربط بين الجمل وتنطلق هذه **الأسهم** من الفقاعة الأولى لتصل إلى **الفقاعة** التي تليها.
تعبّر هذه **الأسهم** في السلسلة **الوظيفية**، عن تأثير كلّ **جملة** على الجملة التي تليها.
- أفعال **الأداء**، وهي أفعال مضارعة، تعبّر عن **فعل** كلّ جملة على الجملة التي تليها في **السلسلة** الوظيفية.
- أفعال **الحالة**، وهي أفعال مضارعة، تعبّر عن **حالة** كلّ جملة في السلسلة الوظيفية المرتبطة **بفعل** ما.

.8

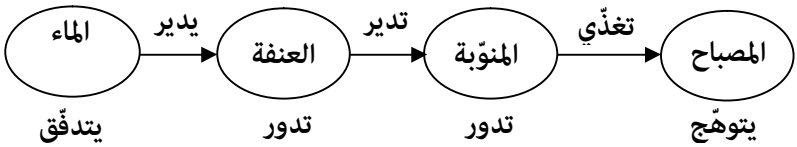
السلسلة المقترحة خاطئة، وهذا تصحيحها:

.9



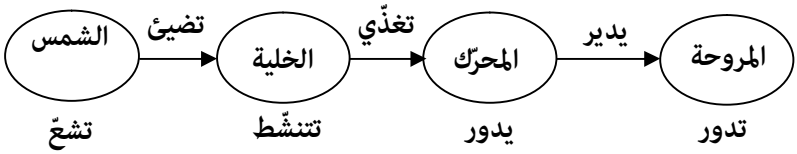
.10

نستعمل الشلّال المائي لتدوير عنفة التي، بدورها، تدير منوّبة، التي تغذّي المصباح.
الأجسام الدّاخلة في التركيبة: الشلال المائي، العنفة، المنوّبة، المصباح. السلسلة الوظيفية:



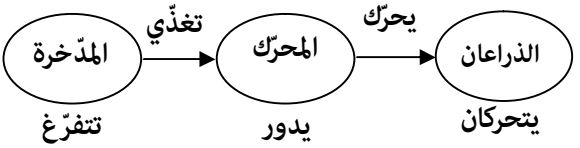
.11

يتمّ تشغيل المروحة بواسطة محرّك يقوم بتدويرها، المحرّك يغذّى بتيار كهربائي تقدّمه الخلية الكهروضوئية المضاءة بالشمس.



.18

الأجسام الداخلة في عملية المسح هي، دون الدخول في التفاصيل الدقيقة، المدخّرة والمحرّك، والذراعان
ملاحظة: المدّخرة يتمّ شحنها تزامنا مع تغذيتها للمحرّك، والمحرّك لا يتسبّب في حركة دورانية للذراعين
بل في حركة ذهاب وإياب (لا ندخلها في الشرح حتّى لا تتعقّد الأمور في هذا المستوى).



الجزء الخامس: السلسلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطاقة (5سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	نموذج الطاقة: أنماط تخزين وتحويل الطاقة	* نموذج الطاقة - أنماط تخزين الطاقة: في المستوى العياني: الطاقة الحركية Ec،

1سا	نموذج السلسلة الطاقوية	الطاقةالكامنة:Ep (المرونية*Epe* والثقالية *Epp*) في المستوى المجهري: الطاقة الداخلية*Ei*
1سا	تدرّب على رسم السلسلتين الوظيفية والطاقوية	- أنماط تحويل الطاقة : التحويل الميكانيكي:*W*، التحويل الكهربائي: *We* التحويل الحراري: *Q*، التحويل بالإشعاع:*Er* * نموذج السلسلة الطاقوية
1سا	مبدأ انحفاظ الطاقة	* مفهوم التحويل المفيد للطاقة والتحويل غير المفيد للطاقة - نص مبدأ انحفاظ الطاقة - العلاقة الرمزية للمبدأ: $E_{finale} = E_{initiale} + E_{reçue} - E_{perdue}$
1سا	الحصيلة الطاقوية	* نموذج الحصيلة الطاقوية (الفقاعات والأعمدة) وحدة الطاقة في الجملة الدولية: الجول *Joule*(J)

2. توضيحات حول النشاطات

*** نموذج الطاقة: أنماط تخزين وتحويل الطاقة:**

تفتتح نشاطات هذا الجزء المتعلّق بالسلسلة الطاقوية بالوضعية التعلّمية الجزئية الأولى المقترحة في الكتاب المدرسي، بحيث يتمّ تناول التعليمة الباقية فيها والمتعلّقة بالسلسلة الطاقوية فقط.
خلال هذا النشاط يتعرّف التلميذ على أنماط تخزين الطاقة عيانيا ومجهريا في الجمل، ثمّ أنماط تحويلها من جملة إلى جملة أخرى.

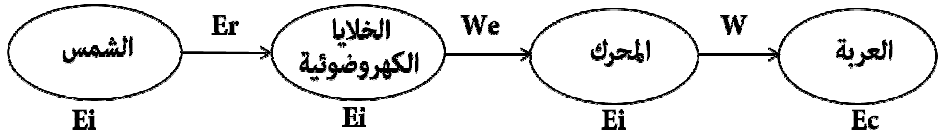
لهذا الغرض نستعمل، بالنسبة لأنماط تخزين الطاقة، أربعة أجسام كلّ واحد منها يُوصِل التلميذ إلى استنتاج نمط من أنماط تخزين الطاقة: عربة، كرية، بطارية ونابض.
- يقارن التلميذ في حالة العربة بين سكون العربة وحركتها، ليستنتج الطاقة الحركية كنمط تخزين عيانيّ للطاقة.
- يتعرّف التلميذ على أنّ الكريّة لا تخزّن طاقة إلّا إذا اقترنت بالأرض في جملة واحدة، تترجم عمليّا بوجودها على ارتفاع من سطح الأرض، ليستنتج الطاقة الكامنة الثقالية كنمط تخزين عيانيّ للطاقة.

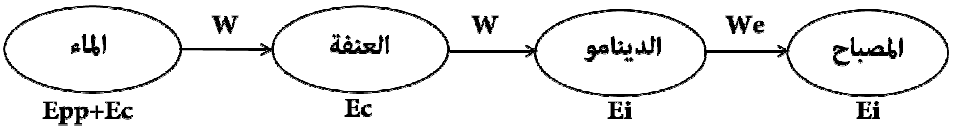
- يتعرّف التلميذ على أنّ النابض لا يخزّن طاقة إلّا في حالة تشوّهه، بالاستطالة أو بالتقلّص، ليستنتج الطاقة الكامنة المرونية كنمط تخزين عيانيّ للطاقة.
- كنمط تخزين مجهري للطاقة، يتعرّف التلميذ على الطاقة الداخلية للجملة من خلال معاينته كتوهّج مصباح بواسطة بطارية، أين تملك البطارية طاقة مخزّنة مجهريا تدعى عموما طاقة داخلية.
تشير البطاقة المنهجية المتعلّقة بالنموذج الطاقوي إلى أنّ الطاقة الداخلية مرتبطة بالحالة الحرارية والنووية والفيزيائية والكيميائية للجملة.

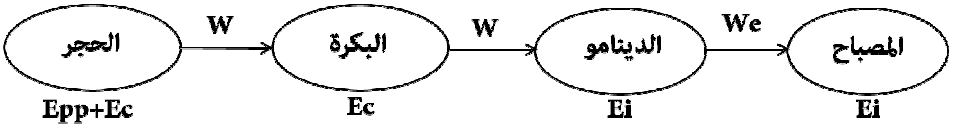
* أمّا عن أنماط تحويل الطاقة، فيتعرّف التلميذ على التحويل الكهربائي والميكانيكي من خلال رسمه للسلاسل الوظيفية لتركيبتي توهّج مصباح وتحريك مروحة بواسطة بطارية.
التحويلين الحراري والإشعاعي يتوصّل إليهما التلميذ عبر العودة إلى مشاريع تكنولوجية كان قد أنجزها بنفسه في السنة الأولى متوسط والمتعلّقة بالدارة الكهربائية.

* نموذج السلسلة الطاقوية:

بعد دراسته لأنماط تخزين الطاقة وتحويلها من جملة إلى أخرى، التلميذ جاهز الآن لرسم مخطّط السلسلة الطاقوية عبر تعويض أفعال الحالة، في السلسلة الوظيفية، بأنماط تخزين الطاقة التي درسها، وأفعال الأداء بأنماط تحويل الطاقة التي تعرّف عليها في النشاط السابق.
يمارس التلميذ هذا النشاط على تركيبتين وظيفيتين تتعلّقان بتوهّج مصباح وتحريك مروحة بواسطة علبة يدويّة لتحويل الطاقة، ليعود إلى السلسلتين الوظيفيتين المعبّرتين عن توّهج مصباح انطلاقا من سقوط الحجر وتدفّق الماء كتطبيق لما اكتسبه في هذا النشاط.
هذه نماذج السلاسل الطاقوية التي يتحصّل عليها التلميذ في النهاية:







*** تدرّب على رسم السلسلتين الوظيفية والطاقوية:**

تخصّص هذه الحصّة للتطبيقات، فيتدرّب التلميذ على رسم السلاسل الوظيفية فالطاقوية عبر حلّه لتمارين من الكتاب المدرسي، يكلّفه الأستاذ مسبقا بالتفكير فيها ومحاولة حلّها.

*** مبدأ انحفاظ الطاقة:**

يفتتح هذا النشاط بالوضعية التعلمية الجزئية الثانية المقترحة في الكتاب المدرسي.
عبر رسم السلسلة الطاقوية، بعد الوظيفية، لتركيب تجريبي يتعلّق بتسخين الماء بواسطة الغاز، يتعرّف التلميذ على الضياع في الطاقة، فيستنتج أنّ هناك تحويلات طاقوية مفيدة للتركيبة وهناك تحويلات طاقوية غير مفيدة للتركيبة تسمى بالضياع في الطاقة.
يمارس التلميذ ما اكتسبه في هذا النشاط على بعض السلاسل الطاقوية التي رسمها في الأنشطة السابقة.
يصوغ التلميذ، في ختام هذا النشاط، مبدأ انحفاظ الطاقة ويكتب العلاقة الرمزية الموافقة له.

*** الحصيلة الطاقوية:**

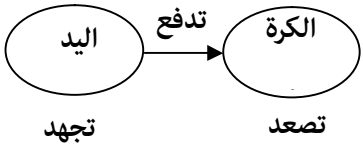
يفتتح هذا النشاط بالتعليمة المتبقية من الوضعية التعلمية الجزئية الثانية.
مخصّص هذا النشاط للتعبير عن الطاقة المخزّنة في جمل من تركيبة وظيفية خلال لحظتين زمنيتين مختلفتين، لحظة ابتدائية ولحظة نهائية، تمهيدا لرسم الحصيلة الطاقوية وفقا لنموذج يقدّم مسبقا للتلميذ.

كتطبيق لهذا النشاط، يطلب من التلميذ رسم الحصيلة الطاقوية لبعض من السلاسل الطاقوية التي رسمها خلال الأنشطة السابقة.

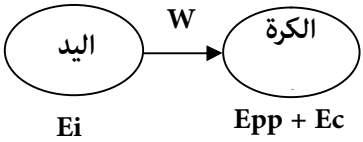
3. حلول بعض التمارين

.13

السلسلة الوظيفية:



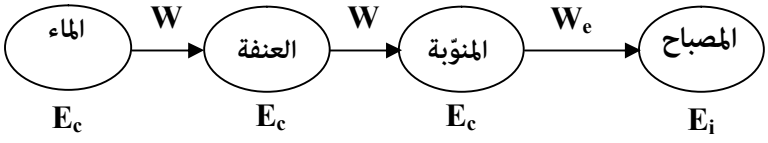
السلسلة الطاقوية:



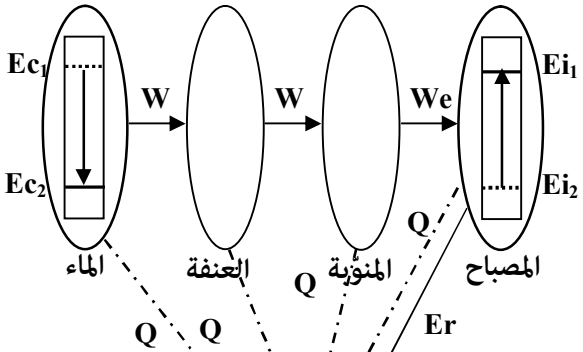
.15

السلسلة الوظيفية، نعتبر الجملة الماء والأرض، فتحت تأثير الأرض يتدفّق الماء ليكتسب طاقة حركية التي تتحوّل إلى طاقة حركية للعنفة.

السلسلة الطاقوية عند بداية التشغيل:

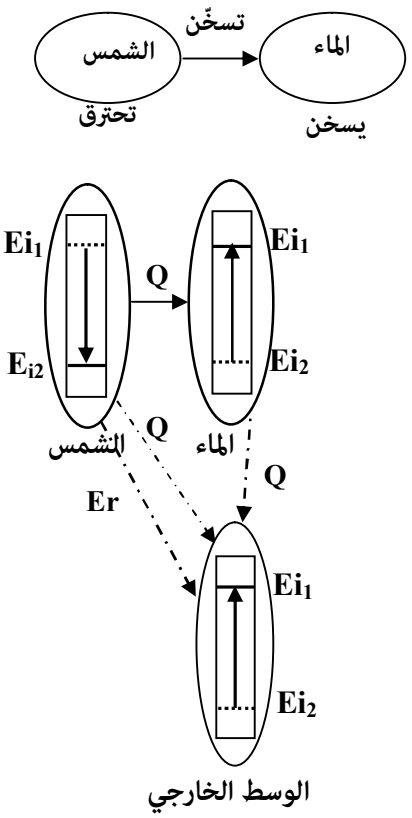


الحصيلة الطاقوية عند بداية التشغيل:



في الحالة الثانية، تكون الطاقة الداخلية للمصباح ثابتة، أي يحوّل مباشرة التحويل المستقبَل إلى الوسط الخارجي لأنّ درجة حرارته لا تزيد.

.16



الحصيلة الطاقوية:

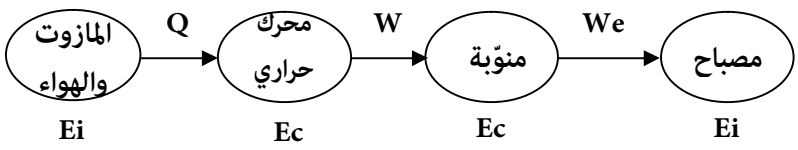
يمكن استغلال الطاقة الشمسية بطريقتين:
- مباشرة بالتقاط التحويل الحراري.
- بطريقة غير مباشرة عن طريق استغلال التحويل بالإشعاع ثمّ تحويله كهربائيا وأخيرا التسخين.

إنّ الطريقة الثانية أكثر كلفة بسبب حدوث الضياع عند كلّ مرحلة، إضافة إلى التكلفة الباهظة للأجهزة المستغّلة للطاقة الشمسية.

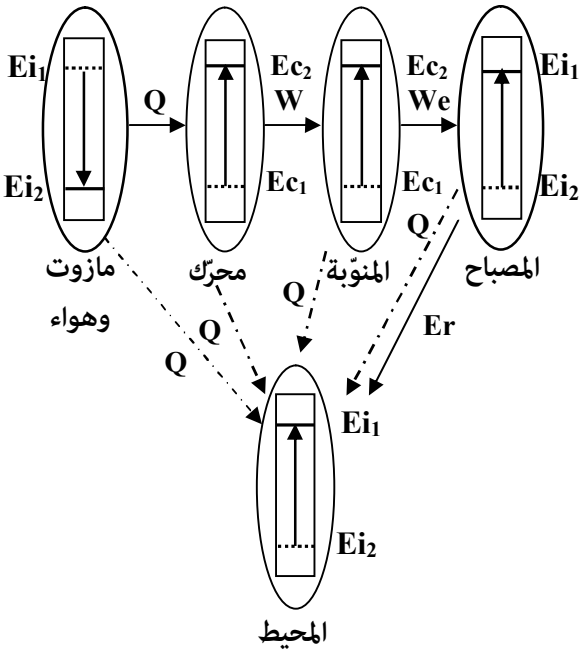
.17

إنّ شركة سونلغاز تلجأ إلى استعمال محطّات كهربائية صغيرة لتموين القرى الصغيرة بالكهرباء، بسبب الكلفة المنخفضة لهذه الطريقة، مقارنة باستعمال الخطوط الكهربائية الطويلة التي تستهلك طاقة، إضافة إلى الأخطار الناجمة عن العواصف الريحية (سقوط الأعمدة، إتلاف الأسلاك...)
- إنّ هذا النوع من المحطّات تسير بالمازوت أو الوقود (essence) التي تشغّل محرّكا حراريا يسمح بتدوير منوّبة التي تنتج في آخر المطاف تيّارا كهربائي.

السلسلة الطاقوية:



الحصيلة الطاقوية:



الجزء السادس: استطاعة تحويل الطاقة (3سا)

1. مقترح تدرّج التعلّمات

المدة	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي

الزمنية		
1سا	مفهوم استطاعة التحويل الطاقوي وعلاقتها بالزمن والطاقة	- مفهوم استطاعة التحويل الطاقوي : سرعة التحويل - العلاقة بين الطاقة واستطاعة التحويل: $P = E/t$ (E:يمثل التحويل الطاقوي) - وحدة الاستطاعة: الواط (Watt) - وحدة أخرى للطاقة: واط- ساعيWattheure (Wh)
1سا	قراءة فاتورة الكهرباء والغاز	
1سا	تدرّب على إجراء حسابات في الطاقة	

2. توضيحات حول النشاطات

تفتتح نشاطات هذا الجزء بالوضعية التعلّمية الجزئية الثالثة المقترحة في الكتاب المدرسي.

* مفهوم استطاعة التحويل الطاقوي وعلاقتها بالزمن والطاقة:

يكتشف التلميذ خلال هذا النشاط مفهوم استطاعة التحويل الطاقوي كسرعة تحويل الطاقة ويربطها بمقدار الطاقة المحوّلة والزمن المستغرق للتحويل.
في الحالة الأولى نزيد مقدار الطاقة المحوّلة ليستنتج التلميذ علاقتها بسرعة التحويل المعبّر عنها بشدّة إضاءة المصباح.
بينما في الحالة الثانية يربط التلميذ بين الزمن المستغرق لتحويل الطاقة بسرعة تحويل الطاقة المعبّر عنها بارتفاع درجة حرارة المكواة.
يستنتج التلميذ في ختام النشاط العلاقة الرياضياتية للاستطاعة مع الوحدات الموافقة لها.

* قراءة فاتورة الكهرباء والغاز:

يهدف هذا النشاط لتوعيّة التلميذ بكيفية حساب مبلغ فاتورة الكهرباء والغاز، وهذا بغية تربيته على ترشيد استهلاك الطاقة.

يتمّ هذا عبر اكتشافه بأنّ المبلغ مستحق الدفع يرتبط بأشطر معيّنة ولكلّ منها تعريفة خاصة ترتفع من شطر إلى آخر بحسب انتقال الاستهلاك من مجال (شطر) إلى مجال آخر.

* تدرّب على إجراء حسابات في الطاقة برنامج:

تخصّص هذه الحصة لحلّ تمارين من الكتاب المدرسي، سبق تكليف التلاميذ بالتفكير فيها وتحضير حلولها.
تتعلّق التمارين المختارة بجزء الاستطاعة والطاقة الكهربائيتان ليتدرّب التلميذ على استعمال وحدات الاستطاعة والطاقة وإجراء التطبيقات العددّية باستعمال قانون الاستطاعة.

3. حلول بعض التمارين

.6

$$E = P \times t$$

$$P = 1800W$$

$$t = 2h15min = 8100s$$

$$E = 1800 \times 8100 = 14580 \times 10^3 \ J$$

$$E = 14580 \ KJ = 0,4kWh$$

$$t = 2h15min = 8100s$$

.8

زمن التحويل اللازم :

$$E = P \ x \ t$$

$$t = \frac{E}{P}$$

$$1kJ = 1000J$$

$$600kJ = 600 \times 10^3 J$$

$$t = \frac{600 \times 10^3}{3000} = 200s$$

مقدار الطاقة الكهربائية المحوّلة:

$$E = P \ x \ t$$

$1kWh=360\times10^4J$

$E=3\times2=6kWh$

.11

- حساب الطاقة الممنوحة الكلّية في كل جهاز خلال نصف ساعة:

$E=P\ x\ t$

* جهاز المكواة:

$E=1.2\times0.5$

$E=0.6kWh$

جهاز محمّص الصاندويتش:

$E=1.5\times0.5$

$E=0.75kWh$

جهاز مجفف الشعر:

$E=0.4\times0.5$

$E=0.2kWh$

حساب ثمن الطاقة في الدارة الكهربائية المنزلية:

$E_t=0.6+0.75+0.2$

$E_t=1.55\ kWh$

- السعر:

$1.55\times3=4.65DA$

.15

تمثّل هذه الدلالات استطاعة التحويل لكل مصباح.

المصباح الذي يعطي إنارة أشّد هو المصباح الثاني الذي يحمل الدلالة $100\ W$.

المصباح الذي يستهلك كهرباء أقّل هو المصباح الأول الذي يحمل الدلالة $75\ W$.

حساب كميّة الطاقة التي يستهلكها المصباح الأول:

$E=P\ x\ t \quad E=75\times4\times3600$

$E=1080000J \quad E=75\ x\ 4=300\ Wh$

ميدان الظواهر الكهربائية

1- تقديم الميدان

مواصلة لدراسة التلميذ لميدان الظواهر الكهربائية، يتعرّف في هذا المستوى على التيّار الكهربائي المستمر وبعض المقادير المتعلّقة به من شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي، بالإضافة إلى قانوني الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التسلسل وعلى التفرّع، وكذا قانون أوم للناقل الأومي وقانون أوم في دارة كهربائية مغلقة مقاومتها الكلّية (R_t).

بعد أن اكتسب التلميذ في السنة الأولى متوسط موارد تتعلّق بأنواع الربط (التسلسل والتفرّع) وخصائص كلّ واحد منهما (شدّة إضاءة المصابيح في كلّ منهما وتأثّر بقيّة المصابيح بعد نزع واحد منها)، يصل في هذا المستوى، تدريجيا، إلى تفسير مشاهداته تلك.
يتعرّف أولاً على شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي كمقادير مميّزة للتيّار الكهربائي المستمر بعد أن يشكّل تصوّرا عن التيّار الكهربائي المستمر بالمماثلة مع النموذج المائي ونموذج القطار.

في الخطوة التالية، يكتشف التلميذ عبر دراسته لقانوني الشدّات والتوتّرات أنّ شدّة توهّج المصابيح لا تتعلّق بشدّة التيّار الكهربائي وحدها ولا بالتوتّر الكهربائي لوحده، فيربط شدّة توهّج المصابيح، لاحقا، باستطاعة التحويل الكهربائي التي تجمع بين شدّة التيّار الكهربائي المارّ في المصباح وبين التوتّر الكهربائي بين طرفيه، وهو القانون الذي يحقّقه التلميذ تجريبيا بالإضافة إلى قانوني انحفاظ الطاقة الكهربائية واستطاعة التحويل الكهربائي في دارة كهربائية مغلقة. في نفس السياق، يتعرّف التلميذ على الناقل الأومي والمقاومة الكهربائية وتأثيرها على شدّة التيّار الكهربائي ثمّ قانون أوم للناقل الأومي، ليعرّج بعدها على القوّة المحرّكة الكهربائية كميزة للمولّد خارج الدارة الكهربائية.

يتكوّن هذا المقطع التعلّمي من جزئين:
7- التيّار الكهربائي المستمر (7سا)
8- التحويل الطاقوي الكهربائي (3سا)

2- كفاءة الميدان

- الكفاءة الختامية:

يحلّ مشكلات من الحياة اليومية موظّفا المفاهيم الكهربائية المتعلّقة بتشغيل الدارة الكهربائية في نظام التيّار الكهربائي المستمر، محترما الشروط الأمنية.

- مركّبات الكفاءة الختامية:

* يعرف الظواهر الكهربائية المسيّرة لنظام التشغيل في الدارة الكهربائية في حالة التيّار الكهربائي المستمر.
* يوظّف المفاهيم والقوانين الخاصة بالدارة في نظام التيّار الكهربائي المستمر واستخدام أجهزة القياس الكهربائي المباشر ومعرفة رتبة بعض مقاديرها.
* يحقّق تركيبات كهربائية في التيّار الكهربائي المستمر محترما شروط التشغيل النظامي واحتياطات الأمن الكهربائي.

3 - المكتسبات القبلية

للتلميذ مكتسبات هامة في ميدان الكهرباء، حصّلها خلال دراسته في المرحلة الابتدائية وكذا خلال الطور الأول من التعليم المتوسط، تتمثّل إجمالا فيما يلي:

- مصباح التوهّج وعلاقة توهّجه بمدى التوافق بين دلالته ودلالة البطارية التي تغذّيه.
- الدارة الكهربائية البسيطة (تركيبها ومخطّطها النظامي)
- الدارة الكهربائية من نوع ذهاب – إياب (تركيبها ومخطّطها النظامي)
- أنواع الربط: على التسلسل، على التفرّع، والربط المختلط.
- خصائص الربط على التسلسل وخصائص الربط على التفرّع.
- استقصار الدارة الكهربائية وأخطاره.
- كيفية تجنّب مخاطر الدارة الكهربائية المستقصرة (مدخل إلى الأمن الكهربائي).

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات (17سا)

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية (1سا)	
7- التيّار الكهربائي المستمر (7سا)	مع1: * يفسّر مرور التيّار الكهربائي في الدارة * يعرف المقادير المميّزة للدارة الكهربائية مع2: يقيس كلاً من التوتّر وشدّة التيّار الكهربائي مع3: يعرف قانوني الشدّات والتوتّرات في الدارة الكهربائية مع4: يتحقّق تجريبيا من قانوني الشدّات والتوترات مع5: يقيس مقاومة عنصر مقاوم مع6: يحترم قواعد الأمن الكهربائي
8- التحويل الطاقوي الكهربائي (3سا)	مع1: يعبّر عن التحويل الطاقوي في الدارة الكهربائية مع2: يقدّر الطاقة المحوّلة في دارة كهربائية.
وضعيّة تعلّم الإدماج: البحث في قيمة مقاومة مجهولة لناقل أومي (1سا)	
حلّ الوضعية الانطلاقية (1سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: في ضيافة منجم الحديد (1سا)	
التقويم المرحلي (1سا)	
معالجة بيداغوجية (2سا)	

2- توضيحات حول الوضعيات المشكلة:

يقترح الكتاب المدرسي مجموعة من الوضعيات المشكلة المختلفة الخاصة بميدان الظواهر الكهربائية.

1.2- الوضعية الانطلاقية والوضعيات الجزئية

تحت نفس العنوان "أنطلق في دراسة الميدان"، يقترح الكتاب المدرسي وضعية انطلاقية تتعلّق بمصابيح كهربائية تضيء بألوان العلم الوطني، تستعمل للإنارة وللتزيين في كثير من المدن الجزائرية، ومنها مدينة بوفاريك بولاية البليدة.

بالنسبة للسؤال الأخير من الجزء "أ" من التعليمة الثانية، يكون الجواب كالتالي:
في حالة الربط على التفرّع، توافق التوتّر الكهربائي بين طرفي كلّ مصباح مع التوتّر الكهربائي بين طرفي البطارية مكفول (عد إلى قانون التوتّرات في الدارة الكهربائية المربوطة على التفرّع) وهو ما يفسّر الإضاءة العادية للمصابيح المتماثلة المربوطة بهذا الشكل.
على العكس من ذلك، في حالة الربط على التسلسل ووفق قانون التوتّرات، التوتّر الكهربائي اللازم لتوهّج المصباح توهّجا عاديا لا توفره البطارية، وبالتالي استطاعة التحويل الكهربائي لا تتوافق والقيمة التي يطلبها المصباح، ما يجعل توهّجه ضعيفا.

الوضعيات التعلّمية الجزئية لها دور مزدوج في الحصة التعلمية:

- تموقع التلميذ بين ما لديه من موارد وبين ما يجب أن يمتلكه منها، بالإضافة إلى جمع التصورات وزعزعتها والشعور بالقصور المعرفي والحاجة إلى اكتساب الناقص من التعلّمات.
- توفير فرصة لتوظيف التعلّمات التي اكتسبها التلميذ خلال الحصة التعلّمية.
الوضعيات التعلّمية الجزئية المقترحة في هذا الميدان تشتمل على تعليمات تخّص عددا من الموارد التي يتناولها التلميذ على مدى عدّة حصص تعلّمية، وعليه فإنّه مطلوب تقديمها تدريجيا بحسب موضوع الحصة التعلمية.

مثال: الوضعية التعلمية الجزئية الأولى تشمل دروس: نموذج التيّار الكهربائي المستمر، شدّة التيّار والتوتّر الكهربائيان، المقاومة الكهربائية، القوّة المحرّكة الكهربائية.
كما أنّه تمّ اقتراح وضعيات جزئية أخرى تخدم مواضيع القوّة المحرّكة الكهربائية وقانون أوم للناقل الأومي تدعيما لفرصة التوظيف الفردي لمكتسبات التلاميذ قبل دمجها وتوظيفها بشكل مدمج خلال حصص تعلّم الإدماج وحل الوضعية الانطلاقية

2.2- وضعية تعلّم الإدماج

الوضعية المقترحة في هذا الميدان تتعلّق بالنواقل الأومية وحساب قيمة المقاومة الكهربائية، وهذه حلول لأهمّ التعليمات الواردة في هذه الوضعية:

* نعتبر أنّ $U=e$ في الدارة الكهربائية المغلقة في كلّ مراحل الحل.

-1

الناقل الأومي	ألوان حلقاته	قيمة المقاومة الكهربائية
الأوّل	أحمر – أبيض – أسود - ذهبي	$(29\pm5\%)\Omega$
الثاني	بنفسجي – أخضر – أحمر - ذهبي	$(75\times10^{2}\pm5\%)\Omega$

2- أ- فكرة عبد الله تحيل إلى استعمال قانون أوم للناقل الأومي $U=R\times I$

ب- بتطبيق قانون القراءة على جهاز الأمبير متر، نجد $I=0,41A$

جـ- $R=\dfrac{U}{I}$ ، علما أنّ $U=12V$ ، نجد: $R=29,27\Omega$

3- أ- يقترح عمر استعمال قانون أوم لدارة كهربائية مغلقة، مقاومتها الكلّية R_t، وذلك بربط المقاومات الثلاث على التسلسل مع المولّد.

ب- بتطبيق قانون القراءة على جهاز الأمبير متر، نجد القراءة توافق التدريجة 3,2

جـ- $e=R_t\times I$ ، علما أنّ $e=12V$، نجد: $R_t=7558\Omega$

ومنه: $R_t=R_1+R_2+R_3=7558\Omega$ $R_3=29\Omega$

3.2- وضعية إدماج التعلّمات

تقترح هذه الوضعية تفسير طريقة تركيب مصابيح خوذة العمل داخل المناجم، وهذه حلول لأهمّ التعليمات الواردة في الوضعية:

1- تحتمل هذه التعليمة إجابتين اثنتين:

أ- المصابيح كلّها مربوطة على التفرّع، مع وجود قاطعة تتحكّم في المصباح الأوسط ووجود قاطعة ثانية تتحكّم في المصباحين الجانبيين معا.

ب- المصابيح مربوطة ربطا مختلطا، بحيث المصباحان على الأطراف مربوطان على التسلسل، وكلاهما مربوط على التفرّع مع المصباح الأوسط، ولكلّ منهما قاطعة خاصّة، فتتحكّم في المصباح الأوسط قاطعة خاصة به والمصباحان الجانبيان تتحكّم فيهما معا قاطعة أخرى.
يتابع صاحب كلّ اقتراح حل الوضعية بحسب مقترحه، ليتمّ في الأخير اختيار الربط الأنسب والمفاضلة بين الربط على التفرّع والربط المختلط وهذا بناءا على النتائج الحسابية وعلى خصائص كلّ ربط.

3- الإجابة عن هذه التعليمة تختلف باختلاف نوع الربط المقترح في التعليمة الأولى:

أ- حالة الربط على التفرّع:
في حالة استعمال مصابيح متماثلة، يمكن أن نقول أنّه إذا ربطت المصابيح الثلاثة مع بطارية تتوافق مع دلالتها (التوتّر الكهربائي بين طرفيها) فإنّ إضاءتها ستكون عادية ومتماثلة، وهذا لأنّها متماثلة ومربوطة على التفرّع.
يظهر هذا في قانون التوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التفرّع:

$$U_t = U_1 = U_2 = U_3$$

ولكن الصورة تظهر أنّ إضاءة المصباح الأوسط أشّد من إضاءة المصباحين الجانبيين، هذا يدّل على أنّ استطاعة التحويل الكهربائي الخاصة به أكبر من استطاعة التحويل الكهربائي الخاصة بالمصباحين الجانبيين، بالتالي فإنّ المصباحين الجانبيين متماثلان (نفس الاستطاعة) والمصباح الأوسط مختلف عنهما من ناحية استطاعة التحويل الكهربائي.

ب- حالة الربط المختلط:
في حالة استعمال مصابيح متماثلة، يمكن أن نقول أنّه إذا ربط المصباح الأوسط مع بطارية تتوافق مع دلالته (التوتّر الكهربائي بين طرفيه) فإنّ إضاءته ستكون عادية، وهذا لأنّه مربوط على التفرع مع المصابيح الأخرى.
يظهر هذا في قانون التوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التفرّع:

$$U_t = U_1$$

بينما المصباحان الجانبيان المربوطان على التسلسل، فإنّ دلالتهما (التوتّر الكهربائي الواجب تطبيقه بين طرفيهما) لا تتوافق مع دلالة البطارية (التوتّر الكهربائي الذي تطبقه البطارية في الدارة الكهربائية)، وبالتالي فإنّ إنارتهما ستكون أضعف من إنارة المصباح الأوسط.
يظهر هذا في قانون التوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التسلسل:

$$U_t = U_1 = U_2 + U_3$$

وبالتالي، في حالة الربط المختلط، تختلف إضاءة المصباح الأوسط مع إضاءة المصباحين الجانبيان حتى وإن كانت المصابيح الثلاثة متماثلة الدلالة (توتّرا واستطاعة).

-4

أ- في حالة الربط على التفرّع:

المعطيات: $U_1 = U_2 = U_3 = 6V$ ، $P_1 = 5W$ ، $P_2 = P_3 = 2W$ ،
$t = 30\,min = 0{,}5\,h = 1800\,s$

المطلوب: $I_1 = ?$ ، $I_2 = ?$ ، $I_3 = ?$ ، $E_1 = ?$ ، $E_2 = ?$ ، $E_3 = ?$

القوانين: $P = U \times I$ ومنه $I = \frac{P}{U}$ ، $E = P \times t$

التطبيق العددي: $I_1 = \frac{5}{6} = 0.83A$ ، $I_2 = I_3 = \frac{2}{6} = 0.33A$ ،
$E_1 = 5 \times 0.5 = 2{,}5\,Wh$ ، $E_1 = 5 \times 1800 = 9000J$ ،
$E_1 = E_2 = 2 \times 0.5 = 1\,Wh$ ، $E_1 = E_2 = 2 \times 1800 = 3600\,J$

ب- في حالة الربط المختلط:

المعطيات: $U_1 = 6V$ ، $U_2 = U_3 = 3V$ ، $P_1 = 5W$ ، $P_2 = P_3 = 2W$ ،
$t = 30\,min = 0{,}5\,h = 1800\,s$

المطلوب: $I_1 = ?$ ، $I_2 = ?$ ، $I_3 = ?$ ، $E_1 = ?$ ، $E_2 = ?$ ، $E_3 = ?$

القوانين: $P = U \times I$ ومنه $I = \frac{P}{U}$ ، $E = P \times t$

التطبيق العددي: $I_1=\frac{5}{6}=0.83A$ ، $I_2=I_3=\frac{2}{6}=0.33A$ ،

$E_1=5\times0.5=2,5\,Wh$ ، $E_1=5\times1800=9000J$ ،

$E_1=E_2=2\times0.5=1\,Wh$ ، $E_1=E_2=2\times1800=3600\,J$

الاستنتاج:

- مهما كان نوع الربط، الطاقة الكهربائية واستطاعة التحويل الكهربائي تبقيان محفوظتان في الدارة الكهربائية.
- الربط على التفرّع مفضّل على الربط على التسلسل، ذلك أنّه بنزع أحد المصباحين الجانبيين أو تلفه لا يتأثّر المصباح الثاني وهذا على عكس ما يكون عليه الحال في الربط المختلط.
- تتعلّق شدّة إضاءة المصابيح باستطاعة التحويل الكهربائي للمصباح وبطريقة ربط المصابيح مع بعضها، ذلك أنّ إنارة المصابيح المتماثلة تكون متماثلة في الربط على التفرع بينما تختلف إضاءتها إذا ربطت بشكل مختلط.

ملاحظة:

تقبل إجابتا التلاميذ (الربط على التفرع والربط المختلط)، ويطلب من كل واحد إتمام حل الوضعية وفق اقتراحه، ليتمّ في الأخير الحوصلة والاستنتاج وفق ما أوردناه سابقا.

3- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

النشاط التعلّمي الخاص بهذا الميدان، ينجزه التلميذ في البيت ويقدّمه على شكل وظيفة منزلية.
الأمر يتعلّق برسم مخطط دارة كهربائية باستعمال الوورد، على التلميذ شرح مراحل انجازه للمخطط وكيفية جمعه لأجزاء الرسم مع تقديم المخطط الكهربائي وخطوات انجازه مطبوعا.
كما يمكن توظيف هذا النشاط كتطبيق لدى دراسة التلميذ لمادة المعلوماتية في إطار تنمية الكفاءات العرضية لدى التلميذ.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء السابع: التيّار الكهربائي المستمر (7سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	نموذج للتيّار الكهربائي	- النموذج الدوراني للتيّار الكهربائي: حركة دقائق كهربائية في دارة كهربائية مغلقة (عدم تراكم الدقائق الكهربائية). - مفهوم التيّار الكهربائي المستمر. - جهة التيّار الكهربائي المستمر: الجهة الاصطلاحية.
1سا	شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي	- مفهوم شدّة التيّار الكهربائي المستمر. - قياس شدّة التيّار الكهربائي (الأمبير متر). - وحدة شدّة التيّار الكهربائي: الأمبير (A). - مفهوم التوتّر الكهربائي بين نقطتين من دارة كهربائية (بين طرفي عنصر من دارة كهربائية). - قياس قيمة التوتّر الكهربائي (الفولط متر). - وحدة قياس التوتّر الكهربائي : الفولط (V).
1سا	قانونا الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية	- قانون الشدّات في الدارة الكهربائية على التسلسل وعلى التفرّع - قانون التوترات في الدارة الكهربائية على التسلسل وعلى التفرّع.
1سا	المقاومة الكهربائية (قياس مباشر)	- مفهوم المقاومة الكهربائية. - قياس مقاومة الناقل الأومي - وحدة القياس: الأوم (Ω) - قانون أوم للناقل الأومي: $U = R \times I$
1سا	المقاومة الكهربائية (قياس غير مباشر)	
1سا	القوّة المحرّكة الكهربائية	- مفهوم القوّة المحرّكة الكهربائية e لمولّد. - تأثير مقاومة الدارة على شدّة التيّار الكهربائي المارّ فيها (حالة مولّد مع النواقل الأومية على التسلسل) - العلاقة: $I = e / R_t$
1سا	تدرّب على استعمال مكتسباتك	تثبيت المحتوى المفاهيمي

2- توضيحات حول النشاطات

* نموذج للتيّار الكهربائي:

يفتتح هذا النشاط بالوضعية التعلّمية الجزئية الأولى المقترحة في الكتاب المدرسي، بحيث يتمّ تناول التعليمتين الأولى والثانية فقط.
توجد حاليًا عدّة نماذج تحاكي نموذج التيّار الكهربائي، نتناول منها في الكتاب المدرسي نموذجيّ الماء والقطار وهذا وفقا لما جاء في المنهاج.
في هذا النشاط، يماثل التلميذ بين هذه النماذج ، مثنى مثنى، من ناحيتين اثنين:
- أولا من ناحية مكوّنات الدارة الكهربائية (ما يقابل البطارية، والمصباح و ...)
- ثانيا من ناحية حركة الدقائق المادية الآنية وفي اتجاه واحد، وهو ما يقوده إلى تعريف التيّار الكهربائي المستمر، ليتعرّف التلميذ بعدها على الجهة الاصطلاحية للتيّار الكهربائي المستمر.

* شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي:

يفتتح هذا النشاط بتناول التعليمة الثالثة من الوضعية التعلّمية الجزئية الأولى المقترحة في الكتاب المدرسي.
يواصل التلميذ في هذا النشاط عمليّة المماثلة بين نموذجي الماء والقطار كنماذج للتيّار الكهربائي، ويتناول هذه المرّة خصائص التيّار الكهربائي، ألا وهما شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي.
يدعّم التلميذ استنتاجاته بالمعاينة والقياس، فيركّب دارة كهربائية بمصباح واحد ليقيس شدّة التيّار الكهربائي المارّ فيه والتوتّر الكهربائي بين طرفيه، ويتعرّف على جهازي الأمبير متر والفولط متر وكيفية استعمالهما في الدارة الكهربائية وكذا كيفية القراءة عليهما.
بالعودة إلى الوضعية التعلّمية، يسمّي التلميذ سرعة تدفّق الدقائق الكهربائية عبر النواقل والذي يقابله سرعة جريان الماء عبر الأنابيب، يسمّيها بشدّة التيّار الكهربائي.
كما يُرجع الاختلاف في سرعة دوران العنفة لدى تغيير المضخّة إلى الاختلاف في قوّة دفع الماء التي تطبّقها المضخّة، وهو ما يقوده إلى مفهوم التوتّر الكهربائي بين طرفي المصباح ولاحقا إلى القوّة المحرّكة الكهربائية للمولّد.

* قانونا الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية:

معلوم لدى التلميذ أنّ شدّة توهّج مصباحين تختلف باختلاف طريقة ربطهما في الدارة الكهربائية (تسلسل أم تفرّع)، بداية من هذه الحصة سيبحث التلميذ عن تفسير هذه المشاهدة التي لاحظها خلال دراسته لميدان الكهرباء في السنة الأولى متوسط.

يربط التلميذ مصباحان على التسلسل، ويقيس شدّة التيّار الكهربائي المارّ في المصباحين معا وفي كلّ مصباح على حد، والتي نعبّر عنها علميا، بقياس شدّة التيّار الكهربائي في عدّة نقاط من الدارة الكهربائية، ويسجّل النتائج في جدول.

على نفس الدارة الكهربائية، وباستعمال جهاز الفولط متر، يقيس التوتّر الكهربائي بين طرفي كل مصباح، والتوتّر الكهربائي بين طرفي البطارية، ويسجّل النتائج في نفس جدول.
ينصح بتركيب مصباح واحد وتشغيله للتأكّد من سلامته، ليربط معه المصباح الثاني وتغلق الدارة الكهربائية للتأكّد من سلامة المصباح الثاني، قبل إجراء عمليّة القياس.
باستعمال نفس المصباحين وبنفس الطريقة (تركيب المصباح الأوّل وغلق الدارة ثمّ تركيب المصباح الثاني)، يربط التلميذ المصباحين على التفرّع ويقيس شدّة التيّار الكهربائي في عدّة نقاط من الدارة الكهربائية (بجوار البطارية، وبجوار كلّ مصباح) وكذا التوتّر الكهربائي بين طرفي كل مصباح وبين طرفي البطارية، ليسجّل النتائج على جدول آخر مخصّص لحالة الربط على التفرّع.
يدرس التلميذ أخيرا النتائج التي تحصّل عليها في الحالتين، ويلاحظ ثبات/ تغيّر قيمة شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي في كلّ حالة ربط، ليستنتج ما سيسميه لاحقا بقانون الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التسلسل وقانون الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التفرّع.

يربط في الأخير بين توافق دلالة البطارية والمصباح في حالة الربط على التفرّع وأثرها على التوهّج العادي للمصابيح، وعدم توافقهما في حالة الربط على التسلسل وتأثيره على التوهّج الضعيف للمصابيح، وهو ما يفسّر تأثير طريقة الربط على إضاءة المصابيح "المتماثلة".
من ناحية ثانية، تحيل دراسة قانونا الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية مربوطة على التسلسل ثمّ على التفرّع، إلى استنتاج أنّ إضاءة المصابيح لا تتعلّق فقط بقيمة التوتّر الكهربائي بين طرفيها ولا بشدّة التيّار الكهربائي المارّ بها وإنّما لها علاقة بهما معا، وهو ما يمهّد لدراسة تأثير استطاعة التحويل الكهربائي للمصابيح الكهربائية على طريقة إضاءتها.

*** المقاومة الكهربائية (قياس مباشر):**

يعود التلميذ في هذا النشاط إلى عمليّة المماثلة بين نموذجي الماء والقطار كنماذج للتيّار الكهربائي، ويتناول هذه المرّة واحدة من العوامل التي تؤثّر على شدّة التيّار الكهربائي، وهذا بترك الحنفية نصف مفتوحة وملاحظة سرعة دوران العنفة بالمقارنة مع حالة الفتح الكلّي للحنفية (النموذج المائي)، أمّا في نموذج القطار فيجد الحواجز على السكّة.
تجمع فرضيات التلميذ في بداية النشاط ليعود إليها في آخره ليحكم عليها بنفسه ويصحّحها إن كانت خاطئة.

يدرس التلميذ في هذا النشاط الناقل الأومي ويقيس قيمة المقاومة الكهربائية ويستنتج دورها في الدارة الكهربائية، قياس قيمة المقاومة الكهربائية يتمّ، في مرحلة أولى، بشكل مباشر وبطريقتين: طريقة القياس وطريقة القراءة.

يستعمل لذلك الأستاذ عددا من النواقل الأومية ذات الحلقات الملوّنة، لتقاس قيمة المقاومة الكهربائية الخاصّة بكلّ واحد منها باستعمال جهاز متعدّد القياسات (أو جهاز الأوم متر) مع لفت الانتباه إلى أهميّة اختيار العيار المناسب لدى إجراء عملية القياس هذه، ليحتفظ التلميذ بالنتائج.
يقوم بعدها بقراءة قيمة المقاومة الكهربائية لكلّ ناقل أومي باستعمال طريقة شفرة الألوان الموضّحة في الكتاب المدرسي دون أن ينسى الحلقة الأخيرة الموافقة للارتياب في القياس، ليقارن التلميذ في الأخير بين نتيجتي القياسين.

*** المقاومة الكهربائية (قياس غير مباشر):**

يُستهّل هذا النشاط بتقديم الوضعية التعلّمية الثانية المقترحة في الكتاب المدرسي.
مواصلة لقياس قيمة المقاومة الكهربائية، يتناول التلميذ هذه المرّة عملية القياس غير المباشر وهي طريقة حسابية يستنتج من خلالها قانون أوم للناقل الأومي.

يستحسن أن يستعمل التلميذ لإجراء هذا النشاط، نفس النواقل الأومية التي قام بقياس مقاومتها الكهربائية في النشاط السابق، يركّبها في دارة كهربائية ليقيس شدّة التيّار الكهربائي المارّ فيها والتوتّر الكهربائي بين طرفيها ثمّ يستنتج العلاقة بين I ، R و U.

من جهة ثانية يهدف هذا النشاط إلى استنتاج تأثير المقاومة الكهربائية على شدّة التيّار الكهربائي المارّ في الدارة الكهربائية، وهو ما يحيل التلميذ إلى النقطة التي انطلق منها وهي فرضياته التي قدّمها في بداية النشاط السابق ليتبنى الصحيح منها.

ملاحظة:

تجدر الإشارة إلى ضرورة فتح الدارة الكهربائية بمجرّد إتمام القياس، لأنّ ارتفاع درجة حرارة النواقل جرّاء مرور التيّار الكهربائي فيها يؤثّر على صدق القياس، وبالتالي لا يمكن الحصول على نفس القراءة بإعادة القياس على نفس التركيب.

*** القوّة المحرّكة الكهربائية:**

بالعودة إلى نموذجي الماء والقطار، فقد سبق للتلميذ أن تعرّف على تأثير المضخّة على سرعة دوران العنفة، وربطه بالتوتّر الكهربائي.
لو يُخرج المضخّة من التركيب، ما هي الخاصّية التي يمكن أن تقابل قوّة الضخ في نموذج التيّار الكهربائي؟ يقدّم التلميذ فرضياته لتترك إلى آخر النشاط.
يمكن للأستاذ كذلك أن يقدّم الوضعية التعلمية الثالثة التي يقترحها الكتاب المدرسي لهذا الميدان.
يتكوّن هذا النشاط من ثلاثة أجزاء، بداية يكتشف التلميذ مفهوم القوّة المحرّكة الكهربائية كخاصّية للمولّد "خارج الدارة الكهربائية"، ليعزّز هذا المفهوم بمروره إلى الجزء الثاني من هذا النشاط وهو معاينته للتوتّر الكهربائي بين طرفي مصباح (ومقارنته بالقوّة المحرّكة للمولّد المستعمل في الدارة الكهربائية) مع تغيّر شدّة التيّار الكهربائي المارّ فيه. يمكن أن يُطلب من التلميذ مسبقا رسم المنحنى البياني، كما يمكن قراءة القيم من الجدول مباشرة واستعمال صورة كبيرة للمنحنى البياني تعلّق على السبورة أو تعرض باستعمال جهاز العرض.
يُحوْصِل التلميذ بعد هذا أنّ القوّة المحرّكة الكهربائية هي خاصّية للمولّد خارج الدارة الكهربائية، وأنّ ما نقيسه في الدارة الكهربائية المغلقة هو التوتّر الكهربائي بحيث تكون قيمة التوتّر الكهربائي مساوية أو أقل من قيمة القوّة المحرّكة الكهربائية للمولّد.

خلال الجزء الثالث من هذا النشاط، يتناول التلميذ قانون أوم في دارة كهربائية مغلقة مقاومتها الكليّة (R_t)، يركّب لذلك دارة كهربائية مكوّنة من ناقلين أوميين، يثبّت واحدا ويغيّر الآخر.
يستنتج التلميذ بداية، كيفية حساب المقاومة الكلية للدارة الكهربائية (جمع المقاومات على التسلسل) وهذا من خلال قانون الشدّات والتوتّرات في دارة مربوطة على التسلسل وكذا من قانون أوم، كالتالي:

$$U_t = U_1 + U_2 + ... + U_n \quad .....(1)$$
$$I_1 = I_2 = ... = I_n \quad ....(2)$$
$$U = R \times I \quad .....(3)$$

نعوّض (3) في (1)، مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ شدّة التيّار الكهربائي ثابتة في كل نقاط الدارة الكهربائية المربوطة على التسلسل، نجد:

$$R_t \times I = (R_1 \times I) + (R_2 \times I) + ... + (R_n \times I)$$
$$R_t \times I = (R_1 + R_2 + ... + R_n) \times I$$
$$R_t = R_1 + R_2 + ... + R_n$$

يقيس التلميذ ويسجّل في جدول، قيمة شدّة التيّار الكهربائي، المارّ في الدّارة الكهربائية، والتوتّر الكهربائي بين طرفي الناقلين الأوميين وقيمة المقاومة الكهربائية الكليّة للناقلين الأوميّين المستعملين (R_t) بالإضافة إلى قيمة الجداء $R_t \times I$، ليستنتج في الأخير قانون أوم في دارة كهربائية مغلقة مقاومتها الكلّية (R_t).

*** تدرّب على استعمال مكتسباتك:**

مادامت دراسة هذا الميدان هي دراسة نصف كمّية، فإن برمجة حصّة لحلّ التطبيقات تعدّ ضرورية لتثبيت المكتسبات لدى التلميذ.
يحلّ في هذه الحصة عدد من التمارين المقترحة في الكتاب المدرسي والتي ينبغي أن يكون التلاميذ قد كُلّفوا بحلها مسبقا.

3- حلول بعض التمارين

.6

شدّة التيّار الكهربائي المارّ في للناقل الأومي:

$$U = R \times I \; ; \; I = \frac{U}{R} \; ; \; I = \frac{9}{100} = 0,09\,A$$

منه الإجابة الصحيحة هي (جـ).

.7

- الوظيفة المستغّلة في متعدّد القياسات: الأمبيرمتر.
- يوصّل على التسلسل في الدارة الكهربائية.
- القيمة بالأمبير: 0,032 A

.8

- حساب التوتّر الكهربائي بين طرفي الناقل:

$$U = R \times I; \; U = 47 \times 0,25; \; U = 11,75V$$

- حساب قيمة المقاومة:

$$U = R \times I \; ; \quad R = \frac{U}{I}; \quad R = \frac{9}{0,225} = 40\Omega$$

.9

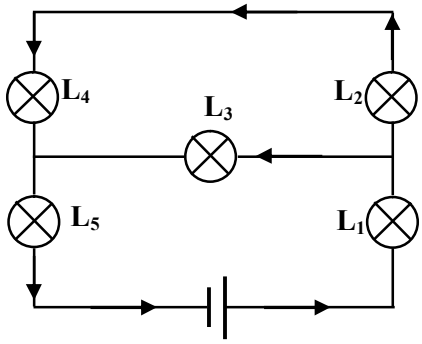
عند إضافة ناقل أومي على التسلسل في الدارة، تزداد المقاومة الكلّية فتنخفض شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي بين طرفي المصباح ومنه ينقص توهّج المصباح.

.10

1,95 mA	0,195 A	1,5 A	8 mA	25 mA	I
2 mA	2000 mA	2000 mA	20 mA	200 mA	العيار

.12

إعادة الرسم:



المصابيح التي لها نفس شدّة الإضاءة هي التي تعبرها نفس شدّة التيّار الكهربائي بما أنّها متماثلة، فهي (L_2, L_4) و(L_1, L_5).

تكون شدّة الإضاءة أكبر في (L_1, L_5).

.13

قراءة قيمة المقاومة: 27 Ω

بدقّة 5%.

.14

ربط كلّ تركيبة بشدّة التيّار الكهربائي المناسبة لها:

كلّما كانت المقاومة أكبر كلّما انخفضت شدّة التيّار الكهربائي ومنه تكون شدّة التيّار الكهربائي أكبر في (a) ثمّ في (b) وأخيرا (c)، وعليه نجد:

$a \leftrightarrow 338\,mA;\ b \leftrightarrow 320\,mA;\ c \leftrightarrow 300\,mA$

.15

للإجابة على السؤال، نحسب شدّة التيّار الكهربائي المارّ في الناقل في كلّ حالة:

$$U = R \times I; \quad I = \frac{U}{R}$$

$$I_1 = \frac{9}{6600} = 1,36 \text{m A}; \quad I_2 = \frac{240}{6600} = 36,4 \text{m A}$$

نستنتج إذن أنّ في الحالة الثانية، يتعرّض الناقل للتلف، لأنّ شدّة التيّار تفوق القيمة الحدّية.

.16

1)عندما نضع سلكا بين النقطتين B و C، تنخفض مقاومة الدارة الكهربائية.

2) شدّة التيّار الكهربائي المقروءة على الجهاز تكون أكبر من السابقة، لأنّ حسب العلاقة $I = \frac{U}{R}$ كلّما نقصت R، كلّما زادت I.

.17

1- المقارنة بين شدّة التيّار الكهربائي في المصباحين المربوطين على التسلسل: بما أنّهم على التسلسل فإنّ نفس التيّار الكهربائي الذي يعبرهما ومنه نفس شدّة التيّار الكهربائي.

2- بالنسبة للمصباحين المربوطين على التفرّع، فإن التوتّر الكهربائي بين طرفيهما هو نفسه لأنّ طرفيهما موصولان معا.

3- إنّ شدّة التيّار الكهربائي ليست كافية وحدها لتفسير اختلاف شدّة الإضاءة بين المصباحين، لأنّ لو كان هذا صحيحا، لكانت إضاءتهما نفسها في الحالة الأولى وهذا لم يحدث رغم حدوثه في الحالة الثانية، إذن لا يمكن تعميم هذه الملاحظة.

4- يمكن استنتاج أنّ شدّة الإضاءة ليست متعلّقة فقط بشدّة التيّار الكهربائي أو بقيمة التوتّر الكهربائي، بل نلاحظ أنّ شدّة الإضاءة تكون عند المصباح الخاضع لأكبر توتّر كهربائي في الربط على التسلسل والذي يجتازه تيّار كهربائي بأكبر شدّة في الربط على التفرّع.

الجزء الثامن: التحويل الطاقوي الكهربائي (3سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	استطاعة التحويل الكهربائي	- التحويل الكهربائي من المولّد إلى عناصر الدارة الكهربائية - استطاعة التحويل الطاقوي الكهربائي: $P=U\times I$ - التحويل الطاقوي الكهربائي: $E=U\times I\times t$ - انحفاظ الطاقة أثناء التحويل من المولّد إلى عناصر الدارة الكهربائية: $E=E_1+E_2+E_3...$ $P=P_1+P_2+P_3...$
1سا	انحفاظ الطاقة أثناء التحويل الطاقوي في دارة كهربائية	
1سا	تدرّب على إجراء حسابات في الكهرباء	

2- توضيحات حول النشاطات

* استطاعة التحويل الكهربائي:

يستهل هذا النشاط بتقديم الوضعية التعلمية الرابعة المقترحة في الكتاب المدرسي.
يتمّ في هذا النشاط التوصّل إلى مفهوم الاستطاعة الكهربائية وحساب قيمتها عبر تجربتين: تثبّت في الأولى دلالة المصباح وتغيّر البطارية (القوّة المحرّكة الكهربائية)، وفي الثانية تثّبت البطارية (القوّة المحرّكة الكهربائية) ويغيّر المصباح (استطاعة التحويل).
ينطلق التلميذ من مكتسابته القبلية المتعلّقة بضرورة توافق دلالتي المصباح والبطارية (يسمّيها في هذا المستوى بمسمّياتها: التوتّر الكهربائي، استطاعة التحويل الكهربائي والقوّة المحرّكة الكهربائية)، يكتشف التلميذ من خلال هذا النشاط أنّ شدّة إضاءة المصباح لا تتعلّق بشدّة التيّار الكهربائي المارّ به لوحدها، ولا بالتوتّر الكهربائي المطبّق بين طرفيه لوحده، وإنّما يرتبط بهما معا وهو ما يعبَّر عنه باستطاعة التحويل الكهربائي (سرعة تحويل الطاقة الكهربائية)، ويكتشف القانون الدالّ على ذلك:
$P=U\times I$
يصل التلميذ في ختام هذا الدرس إلى تفسير تغيّر إضاءة المصابيح غير المتماثلة، ويربطها باستطاعة التحويل الطاقوي لكل منها والمرتبطة بالتوتّر الكهربائي المطبّق بين طرفيها وشدّة التيّار الكهربائي المارّ فيها.

*** انحفاظ الطاقة أثناء التحويل الطاقوي في دارة كهربائية:**

بعد أن يتذكّر التلميذ العلاقة الرياضياتيّة التي تجمع بين الطاقة الكهربائية واستطاعة تحويلها والتي تعرّف عليها لدى دراسته لميدان الطاقة، يتحقّق تجريبيا من انحفاظ الطاقة الكهربائية في الدارة الكهربائية المغلقة وكذا انحفاظ استطاعة التحويل الكهربائي فيها.
للتوصّل إلى ذلك، يركّب التلميذ دارة كهربائية مكوّنة من مصباحين (أو ثلاثة) مربوطة على التسلسل، ثمّ على التفرّع، ليقيس شدّة التيّار الكهربائي المارّ في كلّ مصباح وفي الدارة ككلّ ويقيس التوتّر الكهربائي بين طرفي كل مصباح وبين طرفي البطارية.
بالنسبة لكل ربط، يحسب التلميذ استطاعة التحويل بالنسبة لكلّ مصباح ويقارنها مع استطاعة التحويل الكلّية للدارة الكهربائية، ليمرّ بعدها إلى ربط العلاقة بين الطاقة الكهربائية المستهلكة من طرف كلّ مصباح والطاقة الكهربائية الكلّية للدارة الكهربائية في حالتي الربط على التسلسل وعلى التفرّع.

*** تدرّب على إجراء حسابات في الكهرباء:**

تخصّص هذه الحصّة للتطبيقات، فيتدرّب التلميذ على إجراء حسابات في الطاقة واستطاعة التحويل الطاقوي.

ملاحظة:

يجدر التنبيه إلى أنّه بالنسبة للتيّار الكهربائي المتناوب ($U=220V$) العلاقة $P=U\times I$ لا تطبّق إلّا بالنسبة للأجهزة التي تعتمد على التأثير الحراري، كأجهزة التسخين الكهربائي، المكواة، مكواة الشعر، مجفف الشعر ....
ولا تطبّق بتاتا على الأجهزة التي تشتغل بالمحرّك كالغسالة و الثلاجة ....

3- حلول بعض التمارين

.13

حساب شدّة التيّار الكهربائي $I=\frac{1,8}{6}=0,3\,A$

ومنه الإجابة الصحيحة هي -أ-

.14

حساب مدّة التشغيل المتوفّرة في المدّخرة:

$$P=\frac{E}{t} \;\; ; \;\; t=\frac{E}{P};\; t=\frac{50000}{0,8}=62500\,s;\; t=\frac{62500}{60}=1041\,\min$$

حساب عدد الأقراص التي يمكن أن نمرّرها: $n=\frac{1041}{55};\; n=18,9$

نستنتج إذن أنّ العدد هو 18 (وهذا بافتراض أن المدخّرة تبقى ثابتة الاستطاعة حتى النهاية، ولا يتحقّق في الواقع لأنّ نوعية الصوت تصبح رديئة).

.22

1- يكون الربط على التفرّع لتفادي فتح الدارة في حالة العطب.

2- الاستطاعة المستقبلة من طرف المأخذ:

$$P_t = 2000+3000+900 = 5900\,W$$

إنّها استطاعة تتجاوز ما يتحمّله المأخذ.

3- شدّة التيّار الكهربائي في كلّ عنصر:

في المكواة: $I_1=\frac{P_1}{U}=\frac{2000}{230}=8,7\,A$

في المدفأة: $I_2=\frac{P_2}{U}=\frac{3000}{230}=13,0\,A$

في مجفّف الشعر: $I_3=\frac{P_3}{U}=\frac{900}{230}=3,9\,A$

4- شدّة التيّار الكهربائي الذي يجتاز المأخذ:

$$I_t = 8,7 + 3,9+13,0=25,6\,A$$

5- حساب القيمة التي يتحمّلها المأخذ:

$$I_p=\frac{3500}{230}=15,2\ A$$

المقارنة: نلاحظ أنّ قيمة شدّة التيّار الكهربائي التي يتحمّلها المأخذ المتعدّد أصغر من التي ستجتازه بتشغيل الأجهزة الثلاثة في آن واحد، والنتيجة أنّه سيصاب بعطب.

النتيجة: يجب ألّا نستعمل المآخذ المتعدّدة عشوائيا وإلّا ستتسبّب في عدّة حوادث، منها انصهار المأخذ، اشتعال النار، تعطيل الأجهزة...

ميدان الظواهر الضوئية

1- تقديم الميدان

يصل التلميذ إلى هذا المستوى مزوّدا بمكتسبات هامة في ميدان الظواهر الضوئية لتكون له فرصة تعميقها في مستوى السنة الثالثة متوسط عبر تناوله لموضوع رؤية العين للأجسام بالأوان.

يتمكّن التلميذ من تنمية الكفاءة المسطّرة عبر تدرج بنائي يفتتح بالضوء الأبيض وطيفه، وهذا بإجراء تجربتين تتعلّقان بتحليل الضوء الأبيض ثمّ إعادة تركيبه ليستخلص التلميذ الأضواء الأساسية أو ما يعرفه بنموذج R V B .

هذا المكتسب يؤهّله لدراسة الجزء اللاحق والمتعلّق بالتركيب الجمعي والتركيب الطرحي للأضواء الملوّنة، فيتعرّف على الأضواء الثانوية والأضواء المتكاملة وكذا الفرق بين ألوان الأضواء وألوان الأصباغ.
يوظّف التلميذ في الجزء الأخير من هذا المقطع التعلّمي مكتسباته من الجزئين السابقين لتفسير رؤية العين للأجسام بألوان مختلفة بحسب الضوء المسلّط عليها موظّفا التركيب الجمعي والتركيب الطرحي للأضواء الملوّنة.

إذا تمكّن التلميذ من بناء تعلّماته بهذا الشكل وبهذا التسلسل ليصل إلى تفسير ما يراه حوله بالألوان فقد تمكّن من تنمية الكفاءة الختامية المسطّرة لهذا الميدان.
من جهة ثانية وبالتوازي مع دراسة التلميذ لهذا المقطع التعلّمي، يطلب منه انجاز مشروع تكنولوجي يتعلّق بالعين والألوان، بداية من حصة الوضعية الانطلاقية ليرافقه طيلة الميدان فيُقيّم في ختامه وفق شبكة تقييم واضحة المعايير والمؤشرات.

هذا المقطع التعلمي (أو الميدان) مكوّن من الأجزاء التالية:
9- طيف الضوء الأبيض (2سا).
10- نموذج التركيب الجمعي والطرحي (3سا).
11- رؤية جسم بلون معيّن (2سا).

2- كفاءة الميدان

- الكفاءة الختامية:

يحلّ مشكلات من الحياة اليومية متعلّقة برؤية الأجسام بالألوان موظّفا نموذجي التركيب الجمعي والطرحي.

- مركّبات الكفاءة الختامية:

* يستعمل نموذج التركيب الجمعي لتوقّع وتفسير اللّون المتحصّل عليه على شاشة بيضاء.
* يستعمل نموذج التركيب الطرحي لتوقّع وتفسير اللّون الذي يُرى به جسم.

3- المكتسبات القبلية

من خلال دراسته لميدان المَعلَمة في الفضاء والزمن، يتعرّض التلميذ طيلة مرحلة التعليم الابتدائي بكل أطواره وبشكل تدريجي إلى الظواهر الفلكية، ليعمّق مكتسباته خلال دراسته للطور الأول من التعليم المتوسط بتناول الظواهر الضوئية والفلكية.
أهم الموارد المعرفية والمنهجية التي اكتسبها التلميذ خلال هذا المشوار والتي تخدم دراسته لميدان الظواهر الضوئية في هذا المستوى تتمثّل فيما يلي:
- مصادر الضوء (الجسم المضيء والجسم المضاء وأنواعهما).
- الانتشار المستقيم للضوء.
- أنواع الأوساط الضوئية.
- أنواع الحزم الضوئية.
- شروط رؤية جسم بالعين.
- يعرف ويوظّف مفهوم الانتشار المستقيم للضوء لتفسير الرؤية المباشرة وتشكل ظل الأجسام.
- الشمس مصدر للضوء والحرارة.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات (13سا)

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية + مشروع تكنولوجي (1سا)	
9- طيف الضوء الأبيض (2سا)	مع1: يحلّل ويركّب الضوء الأبيض
10- نموذج التركيب الجمعي والطرحي (3سا)	مع1: يوظّف نموذج التركيب الجمعي مع 2: يوظّف نموذج التركيب الطرحي
وضعيّة تعلّم الإدماج: الشاشة وآلة الطباعة والألوان (1سا)	
11- رؤية جسم بلون معين (2سا)	مع4: يفسّر رؤية جسم بلون معيّن
حلّ الوضعية الانطلاقية وتقييم المشروع التكنولوجي (1سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: الحوض الكبير بمدينة تلمسان (وظيفة منزلية)	
التقويم المرحلي (1سا)	
معالجة بيداغوجية (2سا)	

2- توضيحات حول الوضعيات المشكلة:

يقترح الكتاب المدرسي مجموعة من الوضعيات: الانطلاقية، التعلّمية الجزئية، تعلّم الإدماج وإدماج التعلّمات.

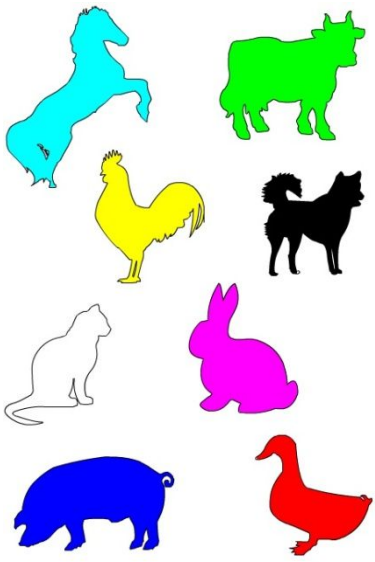
1.2- الوضعية الانطلاقية والوضعيات الجزئية

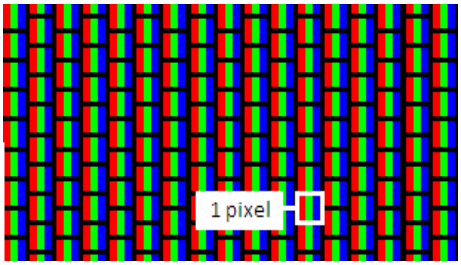
تحت نفس العنوان "أنطلق في دراسة الميدان"، يقترح الكتاب المدرسي وضعية انطلاقية وأربع وضعيات جزئية.
تربط الوضعية الانطلاقية بين ما يدرسه التلميذ في هذا الميدان وبين حدث وطني مجيد (عيد الاستقلال) الذي استعملت فيه الأضواء للاحتفال به ليلا.
على غرار ميدان المادة وتحولاتها، يتمّ تخصيص حصّة للوضعية الانطلاقية مناصفة مع اقتراح المشروع التكنولوجي، وهذا باعتبار ورود مشروع تكنولوجي في المنهاج يتعلّق بالعين والرؤية.
تطرح الوضعية الانطلاقية للنقاش واقتراح الحلول ضمن أفواج التلاميذ، تجمع الفرضيات ويتمّ الاحتفاظ بها ليطلب من التلاميذ بعدها التفكير في كيفية تنفيذ مشروع الفوج حول العين والرؤية.

يتمّ تناول الوضعيات الجزئية في بداية الدروس المختلفة حسب ما سيتم ذكره لدى تناولنا لاحقا لأجزاء المقطع التعلّمي.

2.2- وضعية تعلّم الإدماج

- شاشة(الحاسوب، الهاتف النقال أو التلفزيون، ...الخ) تتكون من مئات الآلاف من النقاط الفسفورية (الضوئية) والتي تدعى بالإنجليزية "البكسل".
تتركّب صورة على الشاشة من عدد هائل من النقاط الضوئية التي تتألّق متتابعة وفق أسطر أفقية ابتداء من أعلى الشاشة إلى أسفلها.
تتشكّل الصور في زمن قصير جدا، لا تتحسّسه العين، ما يجعلنا نشاهد حركة مستمّرة، خلافا للحقيقة.





نقاط فسفورية في شاشة حاسوب أو تلفزة

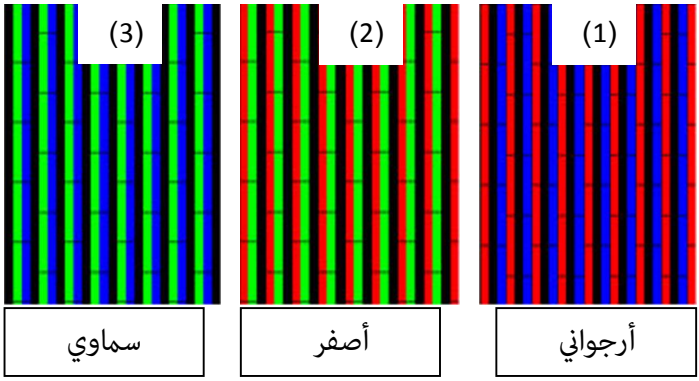
* النقاط الضوئية المضاءة هي:

أ - أحمر: النقاط الضوئية المضاءة هي الحمراء.

ب- أصفر: النقاط الضوئية المضاءة هي الحمراء و الخضراء.

جـ- أبيض: النقاط الضوئية المضاءة هي الحمراء والخضراء والزرقاء.

*النقاط الفسفورية المضاءة:



*إنّ نمذجة الضوء الأبيض بالألوان الثلاثة (أحمر، أخضر، أزرق) هو ما نسميه بالنموذج ثلاثي اللّون (modèle trichromique)، وعندما تضاء النقاط الفسفورية (الضوئية) في شاشة حاسوب أو التليفزيون تتشكّل الألوان الثانوية وكذلك ألوان أخرى في طيف الضوء الأبيض.

* بتغيير مناسب في شدّة الإضاءة للمركبات الأساسية الثلاثة للضوء الأبيض نتحصّل على بقية الألوان: البرتقالي، البنفسجي، ...

مثلا اللّون البنفسجي درجة كثافته الضوئية هي: $(R, V, B) = (128, 0, 128)$

- في الطباعة يستعمل النموذج رباعي اللّون (modèle quadrichromique)، ويستعمل النموذج الطرحي.

في النموذج الطرحي للأضواء، عندما نطرح كل الألوان يتشكّل الظلام.

بالنسبة للأصباغ عندما نمزج كل الألوان يتشكّل اللّون الأسود.

- عبوّة اللّون الأسود تضيف شدّة لونية للّون الأسود الناتج من النموذج الطرحي للألوان.

3.2- وضعية إدماج التعلّمات

يقترح الكتاب المدرسي وضعية تتعلّق بالحوض الكبير بمدينة تلمسان، ليعالج التلميذ كيفية رؤية العين نافورة الماء بالألوان. يوظّف التلميذ لحل هذه الوضعية كل مكتسباته من دراسته لميدان الظواهر الضوئية.

يمكن اقتراح هذه الوضعية كوظيفة منزلية يفكّر فيها التلميذ بشكل فردي ليختبر مكتسباته من جهة وقدرته على إدماجها وتوظيفها بشكل مدمج من جهة أخرى.

3- المشروع التكنولوجي

تنفيذ المشروع التكنولوجي المتعلق بهذا الميدان يتم باتباع نفس المراحل الموضحة بالنسبة للمشروع التكنولوجي المتعلق بميدان المادة وتحولاتها، من ناحية طرح المشروع وتلازمه مع حصة الوضعية الانطلاقية ثم متابعة تنفيذه وتقييمه في ختام دراسة الميدان.

4- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

يشتمل ميدان الظواهر الضوئية على نشاط تعلّمي خاص بتوظيف وسائل الإعلام والاتصال بما يخدم تطوير مكتسبات التلميذ خلال دراسته لهذا الميدان.

النشاط المقترح يتعلّق بتوظيف الاعلام الآلي لمعالجة صورة عبر استعمال برنامج العروض لشرح كيفية رؤية العين للألوان، مستعملا النص والصورة والحركة والتعليقات الصوتية.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء التاسع: طيف الضوء الأبيض (2سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	تحليل الضوء الأبيض	- تحليل الضوء الأبيض - ألوان الطيف المرئي - تركيب الضوء الأبيض
1سا	تركيب الضوء الأبيض	

2- توضيحات حول النشاطات

تفتتح نشاطات هذا الجزء بالوضعية التعلمية الجزئية الأولى المقترحة في الكتاب المدرسي، والمتعلّقة بقوس قزح.

*** تحليل الضوء الأبيض:**

لكي يُدرك التلميذ العلاقة بين الضوء الأبيض(ضوء الشمس أو ضوء مصباح التوهّج الأبيض) بالأضواء الملوّنة ومن منطلق تعديل تصوّرات التلاميذ فيما يخصّ هذه الظاهرة،
يتعرّض الأستاذ مع التلاميذ إلى طيف الضوء الأبيض من خلال مناقشة الوضعية التعلّمية الجزئية(1) الخاصة بقوس قزح والتساؤل عن كيفية حدوث ذلك.
منطلقين من اقتراحاتهم فيما يخص انجاز البروتوكول التجريبي المشار إليه في الوضعية، يطلب من التلاميذ انجازه في البيت.

يمكن أن يقدّم التلاميذ أمثلة أخرى من الحياة اليومية لظاهرة تشكّل طيف الضوء الأبيض(بعضُها موجود في التمارين) يمكن التطرق إليها لاحقا مثلا:
- معاينة قرص مضغوط.
- التقزّح اللّوني الذي يظهر على بقع الزيت الطافية فوق الماء.

ملاحظة:

ما يحدث على فقاعة صابون أو على بقع الزيت ليس تحليلا للضوء الأبيض، وإنّما تداخل الضوء. في داخل الفقاعة يوجد هواء، فالوسط ليس كثيف كفاية حتى يُحدث تحليلا للضوء الأبيض(نلاحظ في وسط الفقاعة ظلام لأنّ التداخل هدّام، بينما على جانبي الفقاعة هناك تداخل بنّاء، حسب الطول الموجي للضوء نحصل على ضوء بألوان مختلفة).

يقوم الأستاذ بتجربة تحليل الضوء الأبيض بموشور، الذي يتناوله مع التلاميذ في المخبر، ويتعرّف التلميذ بذلك على:

أ- أنّ الضوء الأبيض يتكوّن من عدد لانهائي من الأضواء الملوّنة.

ب- مفهوم وعبارة الطيف المستمر للضوء الأبيض.

هذا النشاط يمثّل التجربة التي قام بها إسحاق نيوتن،إذ بيّن العلاقة بين الضوء الأبيض واللّون، بعد أن أرجع آخرون ما شاهدوه عند اختراق ضوء الشمس لموشور إلى شيء يوجد داخل الموشور، يقوم بتغيير خصائص الضوء ويعطيه تلك الألوان، بذلك أدرك نيوتن العلاقة بين الضوء الأبيض والأضواء الملوّنة.

يحضّر الأستاذ التركيب المناسب، خاصة المنبع الضوئي، وإذا كان غير متوفّرا يمكنه استعمال مصباح جيب أو قدّاحة فيها مصباح يعطي ضوء ابيض.

كيف نبرّر للتلميذ أنّ أضواء الألوان التي يلاحظها في طيف الضوء الأبيض ليست محدّدة إلى سبعة أضواء لونية فقط؟

نثير انتباهه إلى شكل الطيف الملاحظ فهو مستمر وليس فيه انقطاع، بالتالي يتركّب من عدد غير محدود من الأضواء مختلفة الألوان.

للمقاربة مع ما درسه في الرّياضيات، يمكن استعمال بديهية من بديهيات إقليدس التي تشير إلى أنّ المستقيم يتكوّن من عدد لا نهائي من النقاط.

يؤكّد الأستاذ على المفاهيم الجديدة التي يجب أن يتعامل معها التلميذ وهي:

الطيف المستمر، الطيف المرئي للضوء الأبيض ونثير فضوله حول الطيف غير المرئي الذي يبحث عنه بوسائله الخاصّة.

يقترح الأستاذ على التلاميذ مجموعة من التمارين للحل.

*** تركيب الضوء الأبيض:**

انطلاقا من نفس الوضعية التعلّمية، يطرح الأستاذ على التلاميذ التعليمة التالية:

هل يمكن إعادة تشكيل الضوء الأبيض ابتداء من عدد من أضواء ملوّنة؟

مثلما قام التلميذ بتحليل الضوء الأبيض، فإنّه يمكنه أن يركّبه، ليؤسّس بهذا النشاط مبدأ تشكيل الضوء الأبيض.
يقوم الأستاذ مع التلاميذ بتجربة تركيب الضوء الأبيض بموشورين ثمّ بقرص نيوتن.
يحضّر الأستاذ التركيب المناسب، وخاصّة المنبع الضوئي والموشورين ويحدّد مكان تموضُعهما على الطاولة.

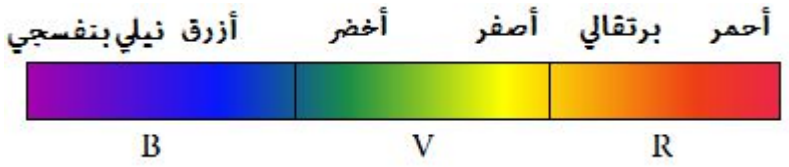
- **قرص نيوتن:**

يركّب التلميذ الضوء الأبيض، بإجراء تجربة قرص نيوتن.
ينبّه الأستاذ التلاميذ إلى أنّ ما يشاهدونه ما هو إلا إحساس يتمّ على مستوى العين.

ملاحظة:

في غياب التجهيز في المخبر ، يمكن أن يطلب الأستاذ من التلاميذ تحضير قرص بقطاعات ألوان (2 أو 3) في البيت، ثمّ يستعمل في المخبر ويشاهد القرص الملّون بعد تدويره بواسطة محرّك كهربائي صغير.

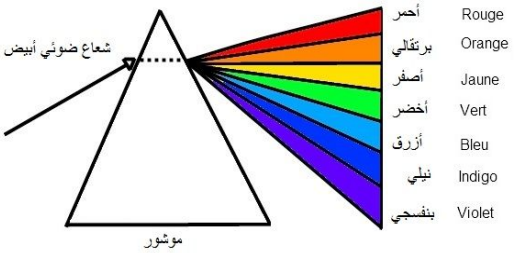
الهدف من هذا النشاط هو أن يستنتج التلميذ أنّ استعمال قرص بثلاثة ألوان أو أكثر يؤدّي إلى نفس النتيجة ومنه يتمّ تقسيم طيف الضوء الأبيض إلى ثلاثة مجالات لونية هي : الأحمر والأخضر والأزرق (Rouge, Vert, Bleu).
نموذج ثلاثي اللّون (modéle trichromique)



- يعطي الأستاذ بعض التوجيهات لحل بعض التمارين كلّما سمحت له الفرصة.

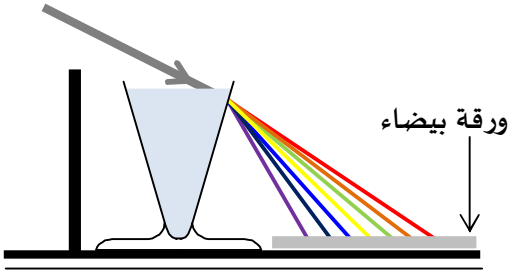
3- حلول بعض التمارين

.4



.5

يحدث تحليل ضوء الشمس عبر الكأس المملوء بالماء، (وسط شفاف) مع عدم الأخذ بعين الاعتبار الجزء الزجاجي.



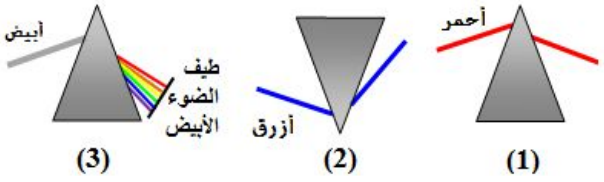
.6

1- ألوان طيف الضوء الأبيض من الأكثر انحرافا إلى الأقل انحرافا: بنفسجي-نيلي-أزرق-أخضر-أصفر-برتقالي-أحمر (أو ما يعرف اختصارا بـ: بنزخ صبح، دلالة على ترتيب هذه الألوان).

2- يمكن تركيب ألوان طيف الضوء الأبيض للحصول على الضوء الأبيض باستعمال:

أ- موشورين ب- قرص نيوتن

-3



.8

1- الموشور هو وسط شفّاف محصور بين سطحين مستويين مائلين.

2- نتعرّف على البيانات في الموشور:

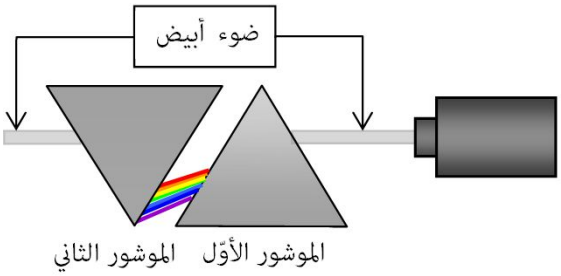
① و② هما وجهي الموشور وخط تقاطعهما ③ يسمى حرف الموشور.

السطح المقابل لحرف الموشور④ هو زاوية الموشور.

3- تدعى هذه الظاهرة بتحليل الضوء الأبيض.

4- طيف الضوء الأبيض هي مجموع الألوان المشكّلة للضوء الأبيض أثناء تحليليه، من الأحمر حتى البنفسجي مرورا بالبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي.

-5



- الموشور (1) يحلّل الضوء الأبيض إلى الأضواء السبعة وحيدة اللّون.
- الموشور (2) يعيد تشكيل الضوء الأبيض.

.9

1- نلاحظ طّيف الضوء الأبيض الذي يحدث نتيجةً لتحلّل الضّوء الصّادر عن أشعة الشّمس في جسم الألماسة والقرص المضغوط.فيظهر الطّيف بألوانه السّبعة.

2- تلعب الألماسة، القرص المضغوط دور مواشير.

(بقعة الزيت ليس لها نفس دور الموشور تظهر فيها فقط طيف الضوء الأبيض).

.10

1- في الصورتين نلاحظ ظاهرة انحلال الضوء الأبيض.

- قَوْسُ قُزح، ويُسمّى أيضاً قوس المَطر، وهو ظاهرة فيزيائيّة طبيعيّة ومألوفة.

متى يحدث؟

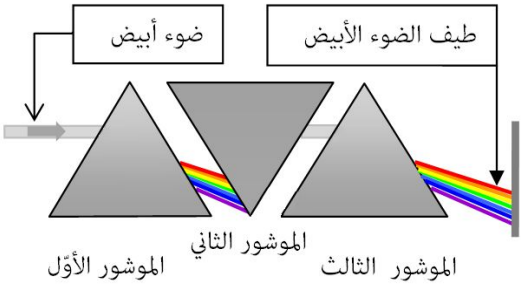
يحدث نتيجةً لتحليل الضّوء الصّادر عن أشعة الشّمس خلال قطرات الماء الكروية والصغيرة العالقة في الجوّ، فيظهر الطّيف بألوانه السّبعة المعروفة بعد سقوط المطر مُباشرةً أو أثناءه.

شكله: يظهر الطّيف على شكل قوس نصف دائريّ.

2- تحدث ظاهرة قوس قزح عندما تكون الشمس مائلة وخلف الملاحظ.
3-تتدرّج ألوان الطّيف السّبعة من اللّون الأحمر، إلى اللّون البرتقاليّ، فاللّون الأصفر ثمّ اللّون الأخضر، فاللّون الأزرق، واللّون الأزرق النيليّ، فاللّون البنفسجيّ. فيكون اللّون الأحمر من القوس الخارجيّ، واللّون البنفسجيّ من الدّاخل.
4- في حالاتٍ نادرةٍ جدّاً يظهر ما يُسمّى بالطّيف القمريّ، والذي يظهر في اللّيل بلونٍ واحدٍ وهو الأبيض الخافت، وذلك لعجز العين عن رؤية الألوان في اللّيل بسبب العتمة، فتظهر جميعها بلونٍ واحد، ويظهر الطّيف القمري عند حدوث تحلّل لضوء القمر عبر قطرات الماء في اللّحظة التي يتزامن فيها هطول المطر مع وجود القمر.

.11

1- الموشور (1) يحلّل الضوء الأبيض إلى أضواء وحيدة اللّون.
- الموشور (2) يعيد تشكيل الضوء الأبيض.
- الموشور (3) يعيد تحلّل الضوء الأبيض إلى أضواء وحيدة اللّون.



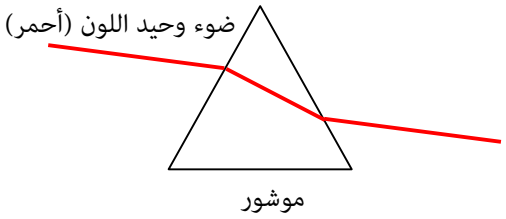
2- أكّد نيوتن أنّ الضوء الأبيض يتكوّن من عدد لا متناه من الأضواء ألوانها من الأقل انحرافا إلى الأكثر انحرافا: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي و بنفسجي وتمثّل هذه الألوان طيف الضوء الأبيض ليقضي بذلك على الأفكار السائدة آنذاك حول الضوء.

.12

عملية التصوير تحتاج إلى ضوء الشمس حتى يتمّ انطباع الصورة على اللّوح الحسّاس لآلة التصوير. في غياب ضوء الشمس يمكن استعمال أي مصدر آخر للضوء الأبيض لكن يجب أن تكون شدّة الإضاءة كافية لأخذ صورة واضحة.

.13

لا يمكن تحليل ضوء الليزر لأنّه يعطي ضوءا وحيد اللّون. في تجربة تحليل الضوء الأبيض بموشور، وعندما نستبدل منبع الضوء الأبيض بمنبع لضوء ليزر (هليوم أو نيون) نشاهد على الشاشة بقعة ضوئية واحدة لونها كلون الشعاع الوارد وليس مجموعة من ألوان مختلفة.



ملاحظة:

بعض الأضواء قد تبدو لنا ملوّنة ولكنها ليست أضواء وحيدة اللّون، فيمكن عندئذ تحليلها بموشور، فهي عبارة عن أضواء متعدّدة الألوان مثل الضوء الأصفر(سترى ذلك في الجزء القادم من المقطع التعلّمي).

.14

الغلاف الجوي لا يسمح بمرور كل الإشعاعات الصادرة من الشمس. مثل أي شكل من أشكال الإشعاع، التعرّض المفرط للأشعة فوق البنفسجية يسبب آثارا سلبية على الصحّة، حيث لها فعل تخريبي على الخلايا الحيّة وقد تسبّب حروقا جلدية عند تعرّض الإنسان لأشعّة الشمس لمدّة طويلة، مثل الشيخوخة المبكّرة للجلد، سرطان الجلد، مشاكل في العين، ضعف جهاز المناعة.

الجزء العاشر: نموذج التركيب الجمعي والطرحي (3سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

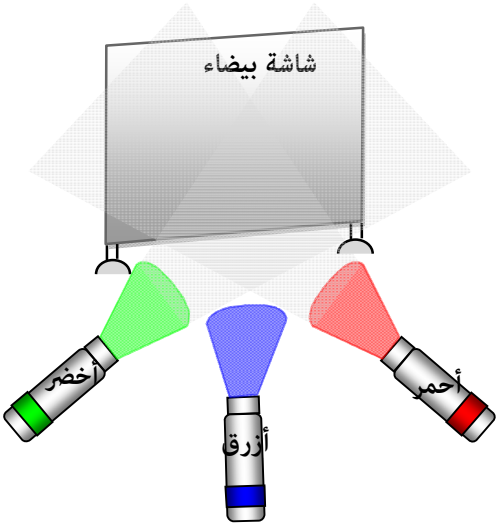
المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوءين أساسيين)	-الألوان الأساسية RVB : أحمر، أخضر، أزرق (Rouge, Vert, Bleu) التركيب الجمعي للأضواء. - الألوان الثانوية CMJ : (السماويCyan- الأرجوانيMagenta- الأصفرJaune) - ترشيح الألوان - التركيب الطرحي.
1سا	نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوء أساسي وضوء ثانوي)	
1سا	نموذج التركيب الطرحي	

2- توضيحات حول النشاطات

في الجزء السابق من المقطع التعليمي، تَعرّف التلميذ على ألوان طيف الضوء الأبيض وتمّ تقسيمه إلى ثلاثة مجالات لونية هي: الأحمر، الأخضر والأزرق (Rouge, Vert, Bleu)، وتمّ تسميتها أضواء بألوان أساسية.
يفتتح هذا الجزء بمناقشة الوضعية التعلّمية الجزئية(2) الخاصة بحديقة عمّي جعفر والتساؤل حول كيفيّة تشكّل أضواء بألوان أزهار الحديقة.

*** نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوءين أساسيين):**

كتقويم تشخيصي، يعيد التلميذ تشكيل الضوء الأبيض ابتداء من الأضواء الأساسية الثلاث.
يحضّر الأستاذ التركيب المناسب، خاصة المنابع الضوئية. إذا كان التجهيز غير متوفّر يمكن استعمال ثلاثة مصابيح يدوّية وأوراق حلوى شفّافة بالألوان المناسبة للحصول على أضواء ملوّنة وورقة بيضاء تمثّل الشاشة.
تتمّ التجربة في غرفة مظلمة أو قليلة الإضاءة.



يُلاحظ في مكان تقاطع هذه الأضواء الثلاثة على الشاشة البيضاء ضوء أبيض وهذا يعني أنّنا أعدنا تشكيل الضوء الأبيض ابتداء من ثلاثة أضواء لونية. الاختيار للشاشة البيضاء يُوضّح في الجزء 11.

نُدخل مفهوم جديد على التلميذ وهو " مركّبات الضوء الأبيض " بالحروف اللاتينية (R, V, B)

في الجزء الثاني من هذا النشاط، يوظّف التلميذ هذا المفهوم الجديد لتشكيل ألوان أخرى ندعوها بالثانوية.

عندما نسلّط ضوءين بلونين أساسيين على الشاشة البيضاء ثمّ نطابقها جزئيا : أحمر وأزرق ثمّ أحمر وأخضر ثمّ أزرق وأخضر في المكان نفسه من الشاشة تتشكّل أضواء بألوان أخرى ندعوها بالثانوية.

لون الضوءين المسلّطين على الشاشة البيضاء	أحمر وأخضر	أحمر وأزرق	أخضر وأزرق
مركّبة الضوءين المسلّطين على الشاشة البيضاء	V + R	B + R	B + V
الضوء المشاهد على الشاشة البيضاء	أصفر	أرجواني	سماوي

يستنتج التلميذ بعد ذلك أنّ ما يعرفه في الرّسم من ألوان أساسية يختلف عنه في الضوء، فعندما نمزج الألوان في الرّسم نمزج أصباغا (مثلا عندما نمزج اللّون الأزرق واللّون الأصفر يعطي اللّون الأخضر)، بينما عندما نمزج الضوء الأخضر والضوء الأزرق فهو يعطي ضوء سماوي.

الألوان الأساسية في..				
الضوء	أحمر	أخضر	أزرق	
الرّسم	أحمر	أصفر	أزرق	

ملاحظة:

يجب تنبيه التلاميذ بعدم الخلط بين أضواء الألوان والألوان (التي تمثّل أصباغ).

يحدّد بعدها مركبات الأضواء الثانوية.

الألوان الثانوية	أصفر	أرجواني	سماوي
المركّبات	V + R	B + R	B + V

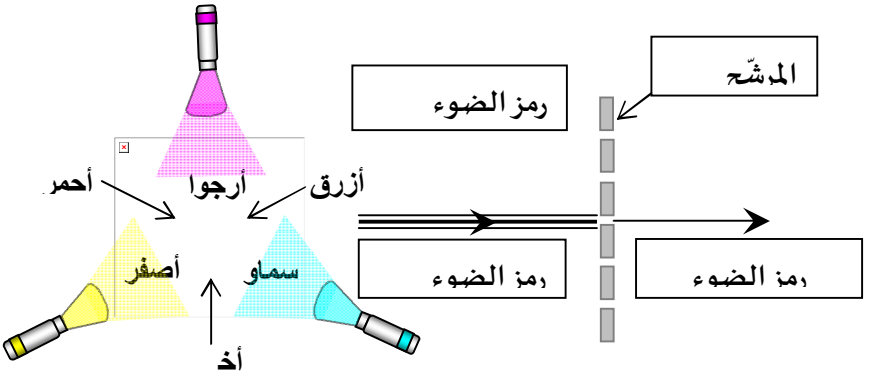
ومن ثمّ يستنتج أنّ الطريقة التي تسمح له بالحصول على أضواء بالألوان الثانوية تدعى بالتركيب الجمعي للأضواء.

* نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوء أساسي وضوء ثانوي):

للحصول على ضوء لونه ثانوي يمكنك استعمال مرشّح بلون ثانوي أمام المصباح مثلا.
عندما نسلّط على شاشة بيضاء ضوء أساسي وآخر ثانوي ثمّ نطابقهما جزئيا في المكان نفسه من الشاشة، نلاحظ أنّه يمكن إعادة تركيب الضوء الأبيض بجمع ضوء لونه أساسي وضوء لونه ثانوي، باختيار مناسب للضوءين.
نستنتج أنّ الضوءين اللّذين يعيدان تركيب الضوء الأبيض هما ضوءان متكاملان.

* نموذج التركيب الطرحي:

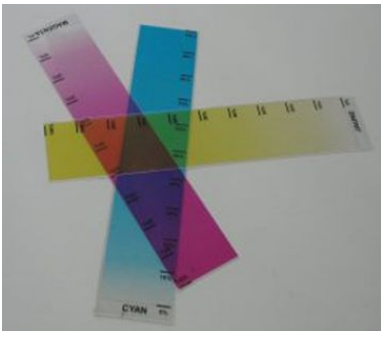
يتناول التلميذ تأثير المرشّحات اللّونية على اللّون الأبيض من خلال النشاط المقترح،
فعندما يُسلّط ضوء أبيض على مرشّح لوني لونه أساسي أو ثانوي، فإنّ ألوان الأضواء التي تظهر على الشاشة البيضاء في كلّ مرّة هي نفسها ألوان المرشّحات.
نطرح على التلاميذ التعليمة التالية:
الضوء الأبيض يتكوّن من ثلاثة مركبات أساسيّة، لماذا ظهر بعضها (واحد للضوء الأساسي واثنان للضوء الثانوي) واختفى البعض الآخر؟، أين ذهبت المركبات الباقية للضوء الأبيض؟
نستنتج أنّ:
•عندما يعترض مرشّح لوني مسار ضوء أبيض فإنّه يمتصّ كل الألوان التي يتركّب منها الضوء الأبيض ما عدا لونه أي يسمح المرشّح اللّوني بمرور مركّباته (واحدة بالنسبة للضوء الأساسي واثنتان بالنسبة للضوء الثانوي) فقط ويمتصّ المركبات الباقية للّون الأبيض.
إذن المرشحات اللّونية عبارة عن مادة تسمح بمرور بعض مركبات الضوء الأبيض وتمتص المركبات الأخرى.
في منطقة تقاطع الأضواء ذات الألوان الثانوية الثلاثة نلاحظ ظلام.
يمثّل فعل المرشّح اللّوني على الضوء بالترميز التالي:



• نحدّد مركبات الضوء الأبيض المختفية عند استعمال مرشّح بلون أساسي أو ثانوي بإكمال الجدول التالي:

لون المرشّح اللّوني	أحمر	أخضر	أزرق	أصفر	أرجواني	سماوي	أصفر+ سماوي+ أرجواني
اللّون عبر المرشّح اللوني(الضوء على الشاشة)	أحمر	أخضر	أزرق	أصفر	أرجواني	سماوي	أسود
مركّبات الضوء	R	V	B	V+R	B+R	B+V	∅ (ظلام)
مركّبات الضوء الأبيض الممتصّة	B+V	B+R	R+V	B	V	R	B+V+R

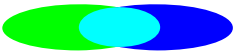
نطلب من التلاميذ أخذ ثلاثة مساطر بالألوان: أصفر، أرجواني وسماوي ونطابقها فوق بعضها، فيحقّق بذلك التركيب الطرحي للألوان بوسائل بسيطة في متناوله.



التفسير بهذين النموذجين لا يؤدّي بنا إلى الحقيقة، وكلّ نموذج له حدوده، لكن يسمح لنا بتفسير بعض الظواهر الطبيعية بطريقة مبسّطة.

3- حلول بعض التمارين

.8

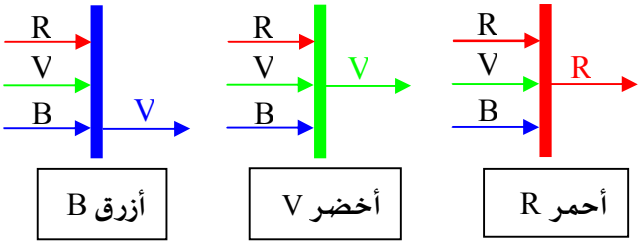


1- لون الضوء المتشكّل هو سماوي C

2- تسمى الطريقة التي تسمح لنا بتشكيل عدد لانهائي من الأضواء بألوان مختلفة بالتركيب الجمعي.

.10

-1



2- الأضواء الممتصّة:

الأحمر: الأخضر V والأزرق B أي السماوي.

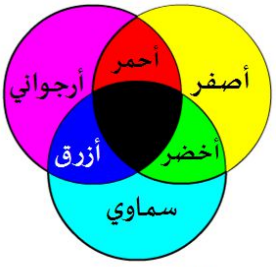
الأخضر: الأحمر R والأزرق B أي الأرجواني.

الأزرق: الأحمر R و الأخضر V أي الأصفر.

.14 التركيب الجمعي للأضواء

التركيب الجمعي

.15 التركيب الطرحي للأضواء



التركيب الطرحي

.16

في الشكل (1):

أ- لدينا التركيب الجمعي.

ب- (1) أخضر، (2) أبيض، (3)سماوي.

في الشكل(2):

أ- لدينا التركيب الطرحي.

ب- (1) أصفر، (2) أسود، (3)أزرق.

.19

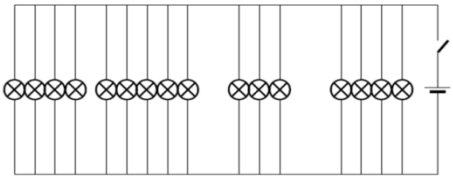
الظلام هو غياب الضوء وليس ضوء بحد ذاته، بينما في الأصباغ يعتبر الأسود لون.

ب-المادة الكلسية المتبلورة تتميّز بخاصية اصدار الضوء، ما يسمح برؤيتها في الظلام.

.20

1- المرشحات المستعملة هي : 4 مرشحات ضوئية خضراء، 8مرشحات ضوئية حمراء .

2- أ- مخطّط الدارة الكهربائية لهذه اللاّفتة:



ب- الربط على التسلسل.

3- أ- المركّبات: ب- للبحث

الجزء الحادي عشر: رؤية جسم بلون معيّن (2سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	رؤية أجسام مضاءة بالضوء الأبيض	- رؤية جسم بلون الضوء النافذ إلى العين: - الضوء الساقط (الوارد). - الضوء الممتص. - الضوء النافذ (الذي تتحسّسه العين)
1سا	رؤية أجسام مضاءة بضوء ملوّن	

2- توضيحات حول النشاطات

تفتتح نشاطات هذا الجزء بالوضعية التعلمية الجزئية الثالثة المقترحة في الكتاب المدرسي.

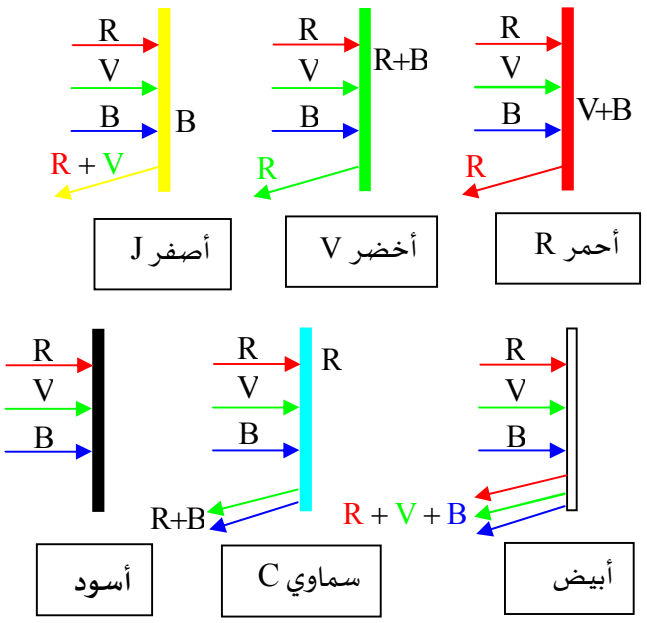
*** رؤية أجسام مضاءة بالضوء الأبيض:**

نذكّر التلاميذ بشروط الرؤية المباشرة للأشياء، التي درسها في السنة الأولى متوسط:
لرؤية الأشياء يجب أن تكون هذه الأشياء مضيئة أو مُضاءة، كما أنّها يجب أن تُقابل عين الملاحظ، لأنّ الضوء ينتشر انتشارا مستقيما.هل يكفي هذان الشرطان لرؤية الأشياء؟
لكي يُدرك التلميذ العلاقة بين لون الأجسام والضوء وحتى يكتشف الأستاذ تصوّراتهم حول ظاهرة رؤية أجسام مضاءة بالضوء الأبيض أو بضوء ملوّن ومن ثمّ يعدّلها، يبدأ هذا الجزء بطرح الوضعية التعلّمية الجزئية(3) الخاصّة بثوب ياسمين بطرح تساؤلين:
- كيف ترى العين لون الأجسام في ضوء النهار؟
- كيف ترى العين لون الأجسام عندما تضاء بأضواء ألوانها تختلف عن ألوان أصباغها في ضوء النهار(الضوء الأبيض)؟ ثم يتعرّض إلى الأنشطة التالية:
نستعمل أجسام ذات ألوان مختلفة: أحمر، أخضر، أصفر، أسود، سماوي وأبيض(كل جسم بلون واحد حتى لا نرهق التلميذ من البداية) ثمّ نسلّط عليها ضوءا أبيضا ونطرح عليهم التساؤل التالي: برأيك، كيف ترى العين هذه الأجسام؟ فسّر.
الجواب المنتظر هو: ترى العين جسما لأن هذا الجسم يرسل ضوءا إلى العين.

السؤال الأساسي والمهم هو معرفة تفسيرهم لهذا الوصف، لذا نطرح عليهم السؤال التالي: للضوء الأبيض ثلاث مركبات: أحمر، أخضر وأزرق، ما هي المركبات التي تظهر في لون التفاحة والفلفل واللّيمون وحبة البيض والوردة والباذنجان؟
نناقش فرضياتهم ثمّ نوجّههم إلى التعلّم بأنفسهم عبر ملء الجدول التالي:

	التفاحة	الفلفل	اللّيمون	حبة البيض	العجينة	الباذنجان
لون الجسم	احمر	أخضر	أصفر	أبيض	سماوي	أسود
المركّبات التي تظهر في لون الجسم	R	V	R + V	R + V + B	V + B	∅
المركّبات المختفية في لون الجسم	V, B	R, B	B	لا يوجد	R	R, V, B

يرسم المخطّط فيه الجسم وعين الملاحظ تنظر إليه ويحدّد فيه: الضوء الوارد والضوء الممتص والضوء المنثور (المنقول).



بعد ذلك يشرح كيف ترى العين التفاح أحمرا والفلفل أخضرا واللّيمون أصفرا والباذنجان أسودا وحبة البيض بيضاء اللّون والوردة سماوية، بالاستعانة بالجدول التالي:

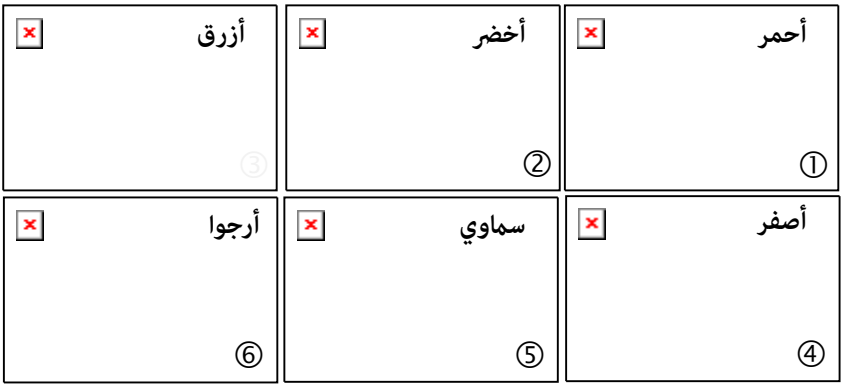
لون الجسم	مركّبات الضوء	مركّبات الضوء	مركّبات الضوء المشتركة

	الوارد	الممتص	المنثور الذي تحّس به العين	بين الضوء الوارد والضوء الممتص
التفاحة	$R+V+B$	$V+B$	R	B
الفلفل		$R+B$	V	V
اللّيمون		B	$R+V$	$R+V+B$
حبة البيض		لا يوجد	$R+V+B$	لا يوجد
الوردة		R	$V+B$	R
الباذنجان		$R+V+B$	$\varnothing$	$R+V+B$

يستنتج أنّ العين لا ترى الأجسام، وإنّما ترى الألوان التي تنثرها هذه الأجسام، وأنّ هناك علاقة رياضياتية بين الأضواء الثلاثة: الوارد والممتص والمنثور(المنقول)، ويصوغ قاعدة النقل الضوئي:
الضوء المنثور(المنقول) هو مجموع المركبات المشتركة بين الضوء الوارد إلى الجسم والضوء الممتص.
الضوء المنثور(المنقول) = الضوء الوارد – الضوء الممتص.
الضوء المحسوس من طرف العين هو الضوء المنقول (الضوء البارز والمنتشر نحو العين).

* رؤية أجسام مضاءة بضوء ملوّن:

نستعمل صور الكتاب في غياب التجهيز المطلوب، والأفضل استعمال تجربة مباشرة في غرفة قليلة الإضاءة والأخذ والرّد بين الأستاذ والتلاميذ، مع التركيز على الصعوبات الناجمة عن التصوّرات السابقة لهم أو الأطر البديلة.



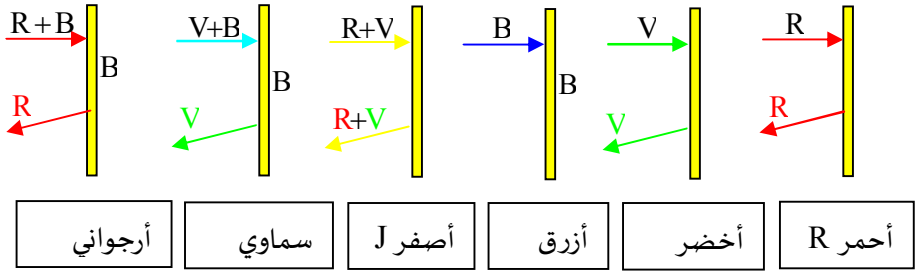
- صف لون حبّة اللّيمون في الصور السابقة؟
- حدّد مركبات الضوء المختفية(الممتصّة) في كل حالة.(الجواب للسؤالين)

لون الضوء المسلّط	أحمر	أخضر	أزرق	أصفر	سماوي	أرجواني
لون حبّة اللّيمون	احمر	أخضر	أسود	أصفر	أخضر	احمر
المركبات التي تظهر في لون	R	V	∅	R + V	V	R
مركبات الضوء المختفية (الممتصّة)	V + B	R + B	R + V + B	B	R + B	V + B

• صف لون الشاشة والإطار الأسود في كل مرّة، ماذا تلاحظ؟

لون الضوء المسلّط	أحمر	أخضر	أزرق	أصفر	سماوي	أرجواني
لون الشاشة	احمر	أخضر	أزرق	أصفر	سماوي	أرجواني
المركبات التي تظهر في لون الشاشة	R	V	B	R + V	V + B	R
الإطار	أسود	أسود	أسود	أسود	أسود	أسود
المركبات التي تظهر في لون الإطار الأسود	∅	∅	∅	∅	∅	∅

• ارسم مخطّطا فيه حبّة اللّيمون وعين الملاحظ تنظر إليها في كلّ حالة من الحالات السابقة تحدّد فيه: الضوء الوارد والضوء الممتص والضوء المنثور(المنقول).



يفسّر التلميذ لماذا تبدو حبّة اللّيمون تارة صفراء وتارة خضراء ثمّ حمراء أو سوداء في الصور السابقة ويستنتج أنّ العين لا ترى الأجسام، وإنّما ترى الألوان التي تنثرها هذه الأجسام. أي أنّ المعلومات عن الألوان التي تصل إلى العين يتّم نقلها بواسطة الضوء، ويرتبط لون جسم بـ :

- لون الضوء الذي يضيء الجسم (الضوء الوارد).
- طبيعة الجسم من حيث امتصاصه ونثره للضوء (تأثير أصباغ الجسم على الضوء).
- ما تحسّ به العين من ألوان الضوء الذي يرد إليها من الجسم.

3- حلول بعض التمارين

.5

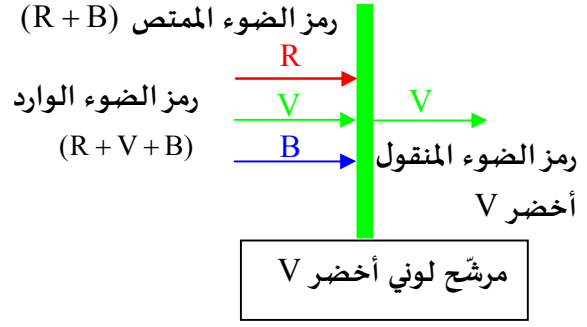
الضوء الوارد: أبيض، مركّبات الضوء الوارد R, V, B

مركّبات الضوء المنقول: V

مركّبات الضوء الممتص: $R + B$ ومنه: لون الضوء الممتص: أرجواني

مركبات الضوء الممتص $= (R + V + B) - (R + B) = V$

المخطّط:



.6

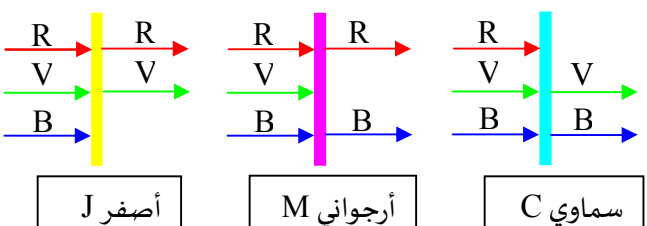
1- عندما تمرّ حزمة ضوئية بيضاء عبر مرشّح لوني أصفر، فإنّه ينقل المركّبتين الضوئيتين الأساسيّتين المميّزتين له وهما الأحمر R والأخضر V ، بالتالي فهو يمرّر ضوءا أصفرا.

2- عندما تمرّ حزمة ضوئية بيضاء عبر مرشّح لوني أزرق ثمّ أحمر، فإنّ المرشّح اللّوني الأزرق يمرّر ضوءا لونه أزرق B ، لكن المرشّح اللّوني الأحمر لا ينقل إلا مركبته الأساسيّة وهي الأحمر R وهي غير متوفّرة له، نستنتج أنّ الجملة لا تمرّر أي ضوء.

3- بنفس الكيفية في الاستدلال فإنّ جملة المرشحات اللّونية لا تمرّر أي ضوء.

.8

-1



2- الأضواء الممتصّة:سماوي: أحمر R ، أرجواني: أخضر V ، أصفر: أزرق B

.9

- العصفور①:سلّط على العصفور ضوءا أبيضا ويظهر أحمر، هذا يعني أنّ العصفور يملك المركبة الأساسيّة أحمر R ، وينقل هذه المركبة.

مركبات الضوء الممتص = مركبات الضوء الوارد – مركبات الضوء المنثور
من خلال الصورة، نرى العصفور أحمرا، فالضوء المنثور أحمر، وبالتالي تكون مركّبات الضوء الممتص هي:

$$(R+V+B)-R=V+B$$

بالتالي الضوء الممتص سماوي.

- العصفور②: بنفس الكيفية في الاستدلال نجد مركّبات الضوء الممتص هي:

$$(R+V+B)-(R+V)=B$$

بالتالي الضوء الممتص أزرق.

.12

الصورة	①			②			②		
الذرة	1	2	3	1	2	3	1	2	3
الضوء الوارد ومركباته	أخضر V			أزرق B			أحمر R		
اللّون المنثور من طرف كلّ حبّة فلفل.	أسود	أسود	أخضر	أسود	أسود	أزرق	أسود	أحمر	أحمر
مركّبات الضوء المنثور من	∅	∅	V	∅	∅	B	∅	R	R

طرف كلّ حبّة فلفل									
الضوء الممتص	V	V	∅	B	B	∅	R	∅	∅

الذرة (1) سوداء لأنها امتصّت كل الأضواء وتمثّل نموذج ذرّة الكربون.
الذرة (2) حمراء لأنها امتصّت الأخضر والأزرق وتمثّل نموذج ذرّة الأكسجين.
الذرة (3) بيضاء لأنها نثرت كل الأضواء وتمثّل نموذج ذرّة الهيدروجين.

.13

في الصورة ①، حبّة اللّيمون تبدو خضراء وسلّط عليها ضوء أخضر. هذا يعني أنّ حبّة اللّيمون لونها يملك المركبة الأساسيّة أخضر V ، وتنقل هذه المركبة.
في الصورة ②، حبّة اللّيمون تبدو حمراء وسلّط عليها ضوء أحمر، هذا يعني أنّ حبّة اللّيمون لونها يملك المركبة الأساسيّة أحمر R ، وتنقل هذه المركبة.
إذا حبّة اللّيمون صفراء لأنّ اللّون الأصفر له مركبتين أساسيتين وهما الأحمر والأخضر $(R + V)$
في الصورة ①: الضوء الوارد: أخضر ومن خلال التجربة نرى حبّة اللّيمون خضراء، فالضوء المنثور أخضر، وبالتالي فإنّها لا تمتص ضوء.
في الصورة ②: بنفس الكيفية في الاستدلال فإنّ حبّة اللّيمون لا تمتص ضوء.

مخطط إجراء التعلمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان المادة وتحولاتها (17سا)

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من الحياة اليومية ذات صلة بالمادّة وتحوّلاتها موظفا نموذج التفاعل الكيميائي المعبَّر عنه بمعادلة كيميائية.
مركبات الكفاءة	* يحترم الاحتياطات الأمنية عند التعامل مع المواد الكيميائية محافظا على بيئته. * يختار العوامل المؤثّرة المناسبة لتوجيه التحوّل الكيميائي. * يوظّف التفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي لتفسير بعض التحوّلات الكيميائية التي تحدث في محيطه.

الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي (1سا)

أجزاء المقطع التعلمي	الحصة التعلمية	الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم	مؤشرات التقويم
التّفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي (4سا)	**الوضعية التعلمية الجزئية 1 ،2 و 3**		
	التحليل الكهربائي للماء	- الفرد الكيميائي- النوع الكيميائي - الجملة الكيميائية - مكوّنات الجملة الكيميائية في بداية التحوّل وفي نهايته - التفاعل كنموذج للتحوّل كيميائي: المتفاعلات والنواتج	- يعرف أن التفاعل الكيميائي نموذج للتحول الكيميائي. - يستعمل جدولا للتعبير عن التحول الكيميائي في النمذجة مستخدما صيغ الأنواع الكيميائي. يعرف قواعد الأمن الأساسية عند استخدام زجاجيات المخبر والمواد الكيميائية - يميز بين طبيعة الأنواع الكيميائية عند بداية التحول وعند نهايته - يكشف عن بعض نواتج التحول الكيميائي بتجارب اختبار (مثال: نواتج الاحتراق، نواتج التحليل الكهربائي للماء).
	احتراق الفحم بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين		
	الاحتراق التّام والاحتراق غير التّام لفحم هيدروجيني		
	نمذجة التحوّل الكيميائي بتفاعل كيميائي		
	وضعية تعلّم الإدماج + مشروع تكنولوجي		
معادلة التفاعل	**الوضعية التعلمية الجزئية 1 و 2**		
	كتابة وموازنة معادلة التفاعل	- معادلة التفاعل الكيميائي - انحفاظ الذّرات في التفاعل الكيميائي.	- يربط بين انحفاظ الذرات في التفاعل الكيميائي وانحفاظ الكتلة - يطبق قواعد كتابة معادلة تفاعل

الكيميائي (3سا)	**الكيميائي للتحليل الكهربائي للماء**	- قواعد كتابة معادلة التفاعل الكيميائي.	كيميائي ومبدأ انحفاظ الذرات في كتابة معادلة التفاعل الكيميائي - يحترم التعليمات المقدمة له بخصوص إجراءات الوقاية والحذر عند التعامل مع التجارب المخبرية في الكيمياء لنفسه ولغيره.
	كتابة وموازنة معادلة التفاعل الكيميائي لاحتراق الفحم والفحوم الهيدروجينية		
	تدرّب على موازنة معادلة كيميائية		
	وضعية تعلّم الإدماج + مشروع تكنولوجي(1سا)		
بعض العوامل المؤثّرة في التحوّل الكيميائي (2سا)	**الوضعية التعلمية الجزئية 4**		
	تأثير عاملي درجة الحرارة وسطح التلامس في التحوّل الكيميائي	- تأثير درجة الحرارة. - تأثير سطح التلامس. - تأثير كميّات مكوّنات الجملة الكيميائية (المتفاعلات).	- يتعرف على بعض العوامل التي تؤثر على مدة التحول الكيميائي -يختار العامل المناسب للتحكم في مدة تحول كيميائي: درجة الحرارة، تركيب الجملة الابتدائية وسطح التلامس بين المتفاعلات - يعرف قواعد الأمن الأساسية عند استخدام زجاجيات المخبر والمواد الكيميائية - يستخدم برشد كميات المادة في العمل المخبري وفي حياته اليومية.
	تأثير كميّات مكوّنات الجملة الكيميائية وبعض العوامل الأخرى في التحوّل الكيميائي		
	وضعية تعلّم الإدماج+ مشروع تكنولوجي (1سا)		
	حل الوضعية الانطلاقية (1سا)		

وضعية إدماج التعلّمات (1سا)
التقويم المرحلي (1سا)
المعالجة البيداغوجية (2سا)

مخطط إجراء التعلمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان الطاقة (17سا)

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من الحياة اليومية موظفا نموذج الطاقة وتحويلاتها ومبدإ انحفاظ الطاقة في جانبه الكيفي.
مركبات الكفاءة	* يستخدم نموذجي "السلسلة الوظيفية " و"السلسلة الطاقوية" ومبدإ انحفاظ الطاقة لنمذجة تحويل الطاقة في أداة تكنولوجية باعتبارها تركيبة وظيفية. * يفسّر طاقويا اشتغال تركيبة وظيفية. * يوظّف مبدأ انحفاظ الطاقة في تفسير التحويلات الطاقوية عند تشغيل أداة تكنولوجية. * يقدّر مقدار الاستهلاك في الطاقة لأداة تكنولوجية أو منشأة كهربائية منزلية من أجل ترشيد استهلاك الطاقة.

الوضعية الانطلاقية (1سا)

أجزاء المقطع التعلمي	الحصة التعلمية	الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم	مؤشرات التقويم
السلسلة الوظيفية (2سا)	**الوضعية التعلمية الجزئية 1**		
	مفهوم الجملة	- التركيبة الوظيفية: عناصر السلسلة - أفعال الحالة- أفعال الأداء - نموذج السلسلة الوظيفية	- يعبّر عن تشغيل التركيبة باللغة العادية. - يكشف عن خلل في تشغيل تركيبة ما. - يتصور تركيبة تؤدي وظيفة معينة ويمثل السلسلة الوظيفية لها. - يحترم قواعد إنجاز السلسلة الوظيفية. - يعبر عن تشغيل تركيبة وظيفية باستخدام أفعال الأداء وأفعال الحالة. - يحدّد عناصر التركيبة الوظيفية وينمذج تشغيلها بسلسة وظيفية.
	أفعال الحالة وأفعال الأداء		
	الوضعية التعلمية الجزئية 1 و2		
	نموذج الطاقة: أنماط تخزين	نموذج الطاقة: أنماط تخزين الطاقة: في المستوى العياني: الطاقة	- يحدد أنماط التخزين (أشكال الطاقة) على المستويين العياني

السلسلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطاقة (5سا)	وتحويل الطاقة	الحركية Ec الطاقة الكامنة: Ep(المرونية Epeوالثقالية Epp)	والمجهري. - يعبّر عن أنماط تخزين الطاقة حرفيا وبالرموز.
	نموذج السلسلة الطاقوية	في المستوى المجهري : الطاقة الداخليةEi أنماط تحويل الطاقة : التحويلات الطاقوية بين جملة مختارة وجمل أخرى:	- يعبر عن أنماط تحويل الطاقة حرفيا وبالرموز. - يحترم قواعد تمثيل سلسلة طاقوية.
	تدرّب على رسم السلسلتين الوظيفية والطاقوية	التحويل الميكانيكي:W /التحويل الكهربائي: We التحويل الحراري:Q / التحويل بالإشعاع:Er نموذج السلسلة الطاقوية	-يترجم سلسلة طاقوية إلى تركيبة وظيفية
	مبدأ انحفاظ الطاقة	- مفهوم التحويل المفيد للطاقة والتحويل غير المفيد للطاقة - نص مبدأ انحفاظ الطاقة - العلاقة الرمزية للمبدأ: $E_{finale} = E_{initiale} + E_{reçu} - E_{cédée}$	-يكتب مبدأ انحفاظ الطاقة -يعبر عن مبدأ انحفاظ الطاقة في جملة يتم فيها تحويل الطاقة -يعبر عن مبدأ انحفاظ الطاقة باستخدام العلاقة الرمزية
	الحصيلة الطاقوية	-الحصيلة الطاقوية: - نموذج الحصيلة الطاقوية (الفقاعات والأعمدة) - وحدة الطاقة في الجملة الدولية: الجول Joule(J)	-يميز بين التحويل المفيد وغير المفيد للطاقة. - يتعرّف على التحويل غير المفيد في الطاقة. - يعبر عن انحفاظ الطاقة مستخدما مقداري التحول المفيد والتحول غير المفيد - يوظف نموذج الحصيلة الطاقوية في تحويل طاقوي لتركيبة وظيفية.
	وضعية تعلّم الإدماج (1سا)		
	الوضعية التعلمية الجزئية 3		
	مفهوم استطاعة التحويل	- يعرف رتبة مقدار بعض الطاقات. - يعبر عن الطاقة المحولة ب"الجول" و"الواط ساعي"	مفهوم استطاعة التحويل الطاقوي : سرعة التحويل العلاقة بين الطاقة $P = E / t$

استطاعة تحويل الطاقة (3سا)	**الطاقوي وعلاقتها بالزمن والطاقة** **قراءة فاتورة الكهرباء والغاز** **تدرّب على إجراء حسابات في الطاقة**	يقدر الطاقة المحولة في جهاز لمدة زمنية معينة يعرف رتبة مقدار بعض استطاعات التحويل في بعض الأجهزة الكهرو منزلية يقرأ فاتورة الغاز والكهرباء ويحسب الاستهلاك اليومي للطاقة يتخذ السلوك الرشيد في استهلاك الطاقة بالمنزل.	واستطاعةالتحويل: (E:يمثل التحويل الطاقوي) وحدةالاستطاعة: الواط (WWatt) وحدة أخرى للطاقة: الواط- ساعيWatt-heure (Wh)

حل الوضعية الانطلاقية (1سا)			
وضعية إدماج التعلمات (1سا)			
التقويم المرحلي (1سا)			
المعالجة البيداغوجية (2سا)			

مخطط إجراء التعلمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان الظواهر الكهربائية (17سا)

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من الحياة اليومية موظّفا المفاهيم الكهربائية المتعلّقة بتشغيل الدارة الكهربائية في نظام التيّار الكهربائي المستمر، محترما الشروط الأمنية.		
مركبات الكفاءة	* يعرف الظواهر الكهربائية المسيّرة لنظام التشغيل في الدارة الكهربائية في حالة التيّار الكهربائي المستمر. * يوظّف المفاهيم والقوانين الخاصة بالدارة في نظام التيّار الكهربائي المستمر واستخدام أجهزة القياس الكهربائي المباشر ومعرفة رتبة بعض مقاديرها. * يحقّق تركيبات كهربائية في التيّار الكهربائي المستمر محترما شروط التشغيل النظامي واحتياطات الأمن الكهربائي.		
الوضعية الانطلاقية (1سا)			
أجزاء المقطع التعلمي	**الحصة التعلمية**	**الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم**	**مؤشرات التقويم**
	الوضعية التعلمية الجزئية 1،2 و 3		
	نموذج للتيّار الكهربائي	- النموذج الدوراني للتيار الكهربائي: حركة دقائق كهربائية في دارة مغلقة (عدم تراكم الدقائق الكهربائية)	- يماثل بين حركة العربات في السكة المغلقة والتيار الكهربائي - يماثل بين التيار المائي والتيار الكهربائي - يوظف النموذج الدوراني للتيار

التيّار الكهربائي المستمر (7سا)	شدّة التيّار الكهربائي والتوتّر الكهربائي	- مفهوم التيار الكهربائي المستمر - جهة التيار الكهربائي:الجهة الاصطلاحية - مفهوم شدة التيار الكهربائي المستمر قياس شدة التيار الكهربائي - الأمبير-متر.- وحدة شدة التيارالكهربائي:الأمبير (A). - قانون الشدات في الدارة على التسلسل وعلى التفرع - مفهوم التوتر الكهربائي المستمر بين نقطتين من دارة كهربائية (بين طرفي عنصر من دارة كهربائية)- قياس قيمة التوتر الكهربائي (الفولط-متر) وحدة قياس التوتر الكهربائي : الفولط: (V) - قانون التوترات في الدارة على التسلسل وعلى التفرع. مفهوم القوة المحركة الكهربائية e لمولد مفهوم المقاومة الكهربائية قانون أوم للناقل الأومي:U=RI قياس مقاومة الناقل الأومي-وحدة القياس:الأوم (Ω) تأثير مقاومة الدارة على شدة التيار الكهربائي المار فيها (حالة مولد مع	للكهربائي في تفسير تشغيل دارة كهربائية - يتحكم في تطبيق التوتر في دارة كهربائية (الملائمة بين دلالة العمود ودلالة المصباح) - يتحكم في تغيير شدة التيار الكهربائي - يعرف رتبة بعض المقادير المميزة للدارة الكهربائية - يستخدم جهاز الأمبير -متر في تعيين شدة التيار الكهربائي وتعيين جهة التيار في الدارة - يستخدم جهاز الفولط-متر في قياس التوتر بين طرفي جزء من دارة كهربائية - يقيس التوتر الكهربائي بين طرفي المولد في الدارة المفتوحة والمغلقة - يستخدم جهاز "متعدد القياسات" لتعيين كل من التوتر وشدة التيار والمقاومة الكهربائية - يعبر عن تساوي الشدات في حالة الربط على التسلسل - يعبر عن تساوي التوترات في حالة الربط على التفرع - يعبرعن انحفاظ الطاقة باستخدام قانوني الشدات والتوترات في كل حالة - يحقق بروتوكولا تجريبيا (التركيب والقياس) للتأكد من قانوني الشدات والتوترات في حالة الربط على التسلسل وعلى التفرع - يقيس مقاومة عنصر مقاوم بطريقة مباشرة (الأوم-متر) وباستخدام "شفرات الألوان" - يوظف قانون أوم في تعيين المقاومة - يوظف قانون أوم في حساب كل من مقاومة العنصر المقاوم أو التوتر بين طرفيه أو شدة التيار الذي تجتازه
	قانونا الشدّات والتوتّرات في دارة كهربائية		
	المقاومة الكهربائية (قياس مباشر)		
	المقاومة الكهربائية (قياس غير مباشر)		
	القوّة المحرّكة الكهربائية		
	تدرّب على استعمال مكتسباتك		

		النواقل الأومية على التسلسل) العلاقة: I = e/Rt	- يعرف القواعد الواجب احترامها عند التعامل مع مصادر التغذية الكهربائية وتشغيل الدارات - يحترم التعليمات الخاصة بالعمل على الدارات الكهربائية
التحويل الطاقوي الكهربائي (3سا)	**الوضعية التعلمية الجزئية 4**		
	استطاعة التحويل الكهربائي	- يحدد مصدر الطاقة الذي يشغل الدارة - يتعرف على نمط تحويل الطاقة في عناصر الدارة الكهربائية	- التحويل الكهربائي من المولد إلى عناصر الدارة الكهربائية - استطاعة التحويل الطاقوي الكهربائي : P=U.I
	انحفاظ الطاقة أثناء التحويل الطاقوي في دارة كهربائية	- يحسب الطاقة المحولة في جزء عنصر من دارة كهربائي - يقدر استطاعة التحويل لجهاز كهربائي في التشغيل النظامي لها - يعرف رتبة بعض مقادير استطاعة التحويل لبعض الأجهزة الكهربائية	- التحويل الطاقوي الكهربائي: E=U.I.t - انحفاظ الطاقة أثناء التحويل من المولّد إلى عناصر الدارة الكهربائية: E=E1+E2+E3+… P=P1+P2+P3+….
	تدرّب على إجراء حسابات في الكهرباء	يعرف القواعد الواجب احترامها عند التعامل مع مصادر التغذية الكهربائية وتشغيل الدارات محترما التعليمات	
	وضعية تعلّم الإدماج (1سا)		
حل الوضعية الانطلاقية (1سا)			
وضعية إدماج التعلمات (1سا)			
التقويم المرحلي (1سا)			
المعالجة البيداغوجية (2سا)			

مخطط إجراء التعلمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان الظواهر الضوئية (13سا)

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من الحياة اليومية متعلّقة برؤية الأجسام بالألوان موظّفا نموذجي التركيب الجمعي والطرحي.
مركبات الكفاءة	* يستعمل نموذج التركيب الجمعي لتوقّع وتفسير اللّون المتحصّل عليه على شاشة بيضاء. * يستعمل نموذج التركيب الطرحي لتوقّع وتفسير اللّون الذي يُرى به جسم.

الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي (1سا)

أجزاء المقطع التعلمي	الحصة التعلمية	الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم	مؤشرات التقويم
	الوضعية التعلمية الجزئية 1		
طيف الضوء الأبيض (2سا)	**تحليل الضوء الأبيض**	- تحليل الضوء الأبيض - ألوان الطيف المرئي - تركيب الضوء الأبيض	- يعرف أن الضوء الأبيض يتركب من عدد غير محدود من الألوان - يقوم عمليا بتحليل وتركيب الضوء الأبيض
	تركيب الضوء الأبيض		
	الوضعية التعلمية الجزئية 2 و 3		
نموذج التركيب الجمعي والطرحي (3سا)	**نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوءين أساسيين)**	نموذج التركيب الجمعي: - الألوان الأساسية RVB (*Rouge-Vert-Bleu*): - الألوان الثانوية:CMJ (السماوي*Cyan*- الأرجواني*Magenta*- الأصفر*Jaune*) التركيب الجمعي - رؤية الأجسام بالألوان - ترشيح الألوان - نموذج التركيب الطرحي.	- ينمذج الضوء الأبيض بالألوان الأساسية RVB - يعرف قواعد تركيب الألوان الأساسية والحصول على الألوان الثانوية -يفسر تشكل اللون على الشاشة باستخدام مبدأ التركيب الجمعي للألوان - يعرف قواعد تشكيل الألوان الأساسية RVBمن الألوان الثانويةCMJ – يفسر بمبدأ التركيب الطرحي رؤية اللون من مرشحات لونية أساسية أو ثانوية
	نموذج التركيب الجمعي (تركيب ضوء أساسي وضوء ثانوي)		
	نموذج التركيب الطرحي		

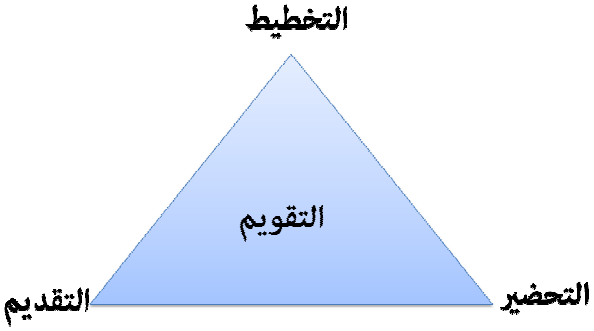
	وضعية تعلّم الادماج + مشروع تكنولوجي (1سا)		
رؤية جسم بلون معين (2سا)	الوضعية التعلمية الجزئية 4		
	رؤية أجسام مضاءة بالضوء الأبيض	- رؤية جسم بلون الضوء النافذ إلى العين: - الضوء الساقط (الوارد) - الضوء الممتص - الضوء النافذ (اللون الذي تتحسسه العين)	- يوظف نموذج التركيب الطرحي لتحديد اللون الذي يرى به الجسم - يتنبأ باللون الذي تتحسسه العين من معرفة الضوء الساقط والضوء الممتص - يعرف أنّ رؤية نقطة من جسم تكون بلون الضوء النافذ للعين.
	رؤية أجسام مضاءة بضوء ملوّن		
	حل الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي (1سا)		
	وضعية إدماج التعلمات (وظيفة منزلية)		
	التقويم المرحلي (1سا)		
	المعالجة البيداغوجية (2سا)		

التقويم والمعالجة البيداغوجية

1. التقويم

معلوم أنّ مراحل عملية التدريس أربعة، تتموضع كل مرحلة على رأس المثلّث الممثّل في الشكل أدناه، وقد توسطّت مرحلة التقويم المثلّث للاعتبارين التاليين:

- التقويم يقدّم التغذية الراجعة لطريقة الأستاذ في حدّ ذاتها بداية من التخطيط ووصولا إلى أدائه في القسم مرورا بالتحضير.
- التقويم هو الكاشف لمدى تنمية الكفاءة المرصودة لدى التلميذ وهو القاعدة التي على أساسها توضع خطّة المعالجة البيداغوجية.



التقويم في المقاربة بالكفاءات مبني على أساس وضع استراتيجية متكاملة، لتقييم التعلّمات أثناء وضعيات التعلم وفي نهايتها، بغرض التحكّم في موارد الكفاءة من جهة، والتأكّد من تنصيب الكفاءة ونموّها من جهة أخرى. فهو إذن لا يكتفي بالحكم على اكتساب المعارف أو الوقوف على مدى نجاح التلاميذ، أو الرسوب، من خلال وضع العلامات وترتيب التلاميذ، ولكن التأكّد من نمو الكفاءات المستهدفة من المنهاج، وترسيخ السلوكات الإيجابية من قيم ومواقف وكفاءات عرضية تساعده على تثبيت آثار التعلّم ونقل المكتسبات في وضعيات وسياقات من الحياة.

بالإضافة إلى الوظيفة التشخيصية والإشهادية للتقويم، تهدف المناهج المعاد كتابتها إلى تفعيل التقويم في دوره التكويني، بحيث يساعد على بناء التعلّمات من طرف المتعلّمين والوقوف على مدى تنمية الكفاءة لديهم ويكون دور الأستاذ فيه المرافقة والمساعدة والعلاج.

وعليه فإنّ للتقويم وفق هذا المنظور وظيفتان أساسيتان، وهما:

* الوظيفة التدعيمية (التقويم التكويني أو التعديلي): وتهتّم بتشخيص الصعوبات وتجاوزها وتعديل مسار التعلّم ومعالجة التعثّرات الحاصلة قبل التقدم في المواضيع، فهو يدعّم التعلّمات ويتجاوز الصعوبات قبليا أي قبل أيّ تقييم تحصيلي ، كما يولي اهتماما خاصا بالتقويم الذاتي والتقويم من قبل الأقران.

الوظيفة الإقرارية (التقويم المرحلي): ويتوّجه نحو الحكم على مقدار التحكّم في الكفاءة، ويأتي في نهاية دراسة المتعلّم للميدان، ليكون متبوعا بالمعالجة البيداغوجية قبل الانتقال إلى دراسة الميدان الموالي، قصد التقليل من الإخفاقات المترتّبة عن التطبيق الفعلي الذي قد يجانب ما كان متوقّعا.
كما يهدف التقويم المرحلي إلى تقييم الخطة بكاملها وإجراء التعديلات الضرورية وتكييفها لتحسين تطبيقها لاحقا من أجل تحقيق أفضل للكفاءة وتنميتها. على هذا الأساس، فإنّ التقويم المرحلي قد يصادف موسم التقييم التحصيلي الرسمي وقد يخالفه زمنيا.

كما تعتمد المناهج المعاد كتابتها بالأساس على التقييم المعياري الذي يستند إلى المعايير الموضوعية التي نحكم بها على مدى تحقّق الكفاءة والتحكّم في الموارد التي تستدعيها: ونجد أهّم المعايير في جدول البرنامج في الجزء الخاص بالتقويم وكذا مؤشراته، ولكن أيضا في استنباطها من الكفاءة الختامية ومركباتها.
فمعايير ومؤشرات التقويم الموجودة في هذه الجداول تمثّل جملة اختيارية من بعض المعايير الأساسية والوجيهة لتقييم الكفاءة، وهي تتوجّه أولا إلى تقييم الموارد بالدرجة الأولى في شقّها المعرفي والمهاري وكذلك السلوكي، وصيغت المؤشرات بحيث تكون قابلة للاستغلال ولكن قد تحتاج أكثر إلى أجرأة عندما تتحدّد الوضعية الخاصة بالتقويم. وقد يجد الأستاذ معايير أخرى ومؤشرات تسند هذه الأخيرة لتقييم أفضل للكفاءة.

2. أدوات التقويم

يتمّ التقييم في كل مراحل العمليات التعلمية، ويهدف في النهاية إلى تقييم بنّاء ونمو الكفاءة لدى المتعلّم باستخدام الأدوات التالية:
* التقييم أثناء التعلّم بالوضعيات العمليّة : هنا تستخدم شبكات التقييم التي تتوسّع المعايير فيها إلى الكفاءات العرضية للمادة، ونهتم أكثر بالكفاءات التجريبية التي تقيّم قدرة المتعلّم على تجاوز الصعوبات في الوضعيات العمليّة، وقدرته على الفهم الصحيح للتعليمات المقدّمة وتطبيقها وإنجاز المَهمة المطلوبة، سواء بمفرده أو بالاشتراك مع الآخرين في شكل تعلّم تعاوني.

* اقتراح الوضعيات المركّبة التي تمنح المتعلّم فرصة إدماج التعلّمات في وضعية ذات دلالة وإظهار التحكّم في الموارد (معارف وقدرات) وتعبئتها والتمكّن من الكفاءة المستهدفة، تكون بشكل وضعيات- مشكلة (سياق وسندات وتعليمات) ذات دلالة بالنسبة للمتعلّم (من محيطه) ، وتنتمي إلى عائلة الوضعيات التي درسها ولكن في سياقات جديدة، لتستخدم شبكة التقويم بالمعايير والمؤشرات المرتبطة بالوضعية كأداة بيداغوجية للتقويم.

* الاهتمام بتقييم القيم والمواقف بتضمين شبكات التقييم الجانب السلوكي الذي يعبّر عن اكتساب هذه المركّبات من الكفاءات بتقدير كاف ليكون جزءا أساسيا من تقييم الكفاءة.

* التصريح بالكفاءات المرصودة للمتعلّمين لتكون معايير للتقييم الذاتي وتطوّر تعلّمهم، كما يمكن استخدام شبكات التقييم التي يستغلّها المتعلّم بنفسه ليُقدّر مدى تمكّنه من هذه الكفاءات.
* ربط نتائج التقييم بالتقويم: حتى يكون للتقييم الأثر الايجابي على تطوّر تعلّمات التلاميذ يجب أن يرافقه نوع من الأنشطة التعلمية المعالجة وفق منظور بيداغوجية تتكفّل بالفوارق الفردية بين المتعلّمين التي لامناص منها، قصد تجاوز الصعوبات التي تعترض التلميذ في إطار "المعالجة البيداغوجية".
إذ يكون التقويم التكويني مصحوبا بالمعالجة البيداغوجية الضرورية في حينها، لإجراء التعديل المناسب على اكتساب أهمّ الموارد المعرفية والمنهجية المطلوبة لبناء الكفاءة أثناء كل المراحل التعلّمية.
بينما يحيل التقويم المرحلي إلى اعتماد "خطة المعالجة البيداغوجية" التي تخصّ تعديل تعثّر التلاميذ من جهة وخطة الأستاذ من جهة أخرى، وهي مرحلة مهمّة لكونها تختم إنجاز الميدان ومراجعة نهائية للمخلّفات أو التعثّرات التي لم يتّم إجراء التعديل التكويني عليها في حينه أو التي تمّ تأجيلها قصدا؛ يُقترح في هذه المرحلة وضعيات للعلاج تكون مبنيّة على وضعيات سابقة تمّت دراستها أو وضعيات جديدة لكن من نفس العائلة تكون مكيّفة مع نتائج التقويم في مختلف مراحله.
تتمّ عمليّة المعالجة البيداغوجية في الأسبوع الأول من الفصلين 2 و3، وبعد الاختبارات الفصلية الثالثة تمهيدا لامتحانات الاستدراك في نهاية السنة الدراسية.

3. المعالجة البيداغوجية

المعالجة البيداغوجية جزء أساسيّ من استراتيجية التعلّم والتي تمكّن المتعلّمين من تجاوز الصعوبات.
إنّها مجموعة من الأنشطة المبرمجة قصد إجراء التعديل والتصويب المناسبين؛ تكون هذه الأنشطة منتقاة ومعدّة خصيصا لهذا الغرض العلاجي، حيث يُواجَه بها التلاميذ المتعثّرون والذين يواجهون صعوبات تمّ تحديدها وتشخيصها مسبقا. هذه الوضعيات العلاجية من شأنها الإسهام في تذليل الصعوبات، وتمكين هذه الفئة من التلاميذ من اللحاق بالمشروع التكويني ولا يترك أمرها إلى آخر فترة التعلّم.
تنجز هذه الأنشطة ضمن وضعيات علاجية هادفة موجّهة للمعنيين إمّا بشكل فردي أو ضمن مجموعات مصغّرة وتتخّذ أشكالا مختلفة حسب الفئة المعنية وطبيعة الصعوبة التي يعانون منها سواء في التحكّم في المعارف أو الحاجة إلى التدرّب على مهارات تتطلّب مزيدا من العمل والوقت، ويكون كل ذلك تحت إشراف الأستاذ وتوجيهه.
وتتخلّل المعالجة البيداغوجية كل مراحل المسار التعلّمي للتلميذ أثناء تنفيذ المقطع التعلّمي. فقد تكون:
* بعد الوضعية التعلّمية الجزئية للوقوف على مدى التحكّم في الموارد المكتسبة، تتمّ بعد مراقبة القدرة على استيعاب وتطبيق وتوظيف المعارف الجديدة.
* بعد وضعية تعلّم الإدماج: للوقوف على مدى قدرته على تجنيد الموارد التي اكتسبها في الوضعيات السابقة لحل مشكلة من محيطه.

* بعد حلّ الوضعية الإنطلاقية، وعند التقويم المرحلي للوقوف على مدى التحكّم في الموارد وتجنيدها بشكل مدمج في حلّ وضعية مشكلة من نفس العائلة التي ترتبط بالكفاءة الختامية.
* في نهاية الفصل وبعد التقويم المرحلي لتقييم اكتساب الكفاءة الختامية.

بناء على نتائج التقويم التكويني والتقويم المرحلي، يتمّ جمع المعلومات الكافية للحكم على مدى تحكّم التلاميذ في الكفاءة الختامية المستهدفة، في إطار بيداغوجية فارقية، تهتم خاصة بحالة التلاميذ الذين لم يتمكّنوا من التحصيل المطلوب، سواء في اكتساب الموارد المعرفية والمنهجية ، أو في تجنيد هذه الموارد في وضعيات- مشكلة معبّرة عن هذه الكفاءة، وعليه تستغل هذه المعلومات لبناء مخطّط للمعالجة تُتخذ فيه الإجراءات الكفيلة بتجاوز المشكلات العالقة عند بعض التلاميذ، والتركيز على التعلّم الفردي.
الخطّة ليست إعادة لما تمّ تعلّمه بنفس الكيفيات ونفس الوضعيات السابقة، ولكن باختيار وضعيات تتلائم مع طبيعة المشكل المطروح ومستوى التلاميذ وقدراتهم على مسايرة ما هو مقترح عليهم من دروس.
قد تكون الوضعيات المبرمجة في الخطّة العلاجية عبارة عن:
* وضعيات تمّ تناولها بسرعة بحيث لم تراعى قدرات ومكتسبات التلاميذ في حينها (تشخيص غير كاف، ضغوطات الوقت والرزنامة، ...الخ)
* وضعيات جديدة لكن أكثر جاذبية وقدرة على تشويق التلاميذ وجلب اهتمامهم (هم أصلا محل اهتمام خاص بهذه الخطة).
* التدرّب على مهارات يعرف الأستاذ أنّها تتطلّب وقتا للتحكّم فيها (مهارات القياس، الحساب، ثغرات في تحويل الوحدات، صعوبات في الحساب، موازنة معادلة كيميائية،...)
إنّ إعداد بطاقة خاصة بالمعالجة ضرورية، يتحدّد فيها:
- الفئة المستهدفة: التلاميذ المعنيون بالعملية.
- طبيعة الصعوبات والموارد غير المتحكّم فيها.
- الخطة العلاجية: وهي الإجراءات المتخذّة للتكفّل بهذه الصعوبات: الوضعيات والأنشطة- التناول المنهجي – الوسائل البيداغوجية والزمن
- شبكة التقييم وتسجيل الملاحظات والتقدير النهائي لنجاح الخطة العلاجية من عدمه.

وتتطلّب خطة العلاج هاته الأخذ بما يلي:
* تضمين المقطع التعلمي، محطات للتقويم التكويني الذي يساير كل الوضعيات التعلمية، من أجل الوقوف على مدى تحقّق اكتساب الموارد وتوظيفها، وتسجيل الملاحظات حول الصعوبات التي صادفت التلاميذ، أو بعضهم، أو الحالات الفردية، خلال تعلّمهم.
* تعديل الخطة البيداغوجية في بعض جزئياتها لمعالجة الحالات المستعجلة و"البسيطة".
* التفكير في الوضعيات العلاجية التي تهمّ حالات الإخفاق الواسعة والتي قد تشمل عددا كبيرا من التلاميذ.
* حسن الإعداد البيداغوجي والنفسي للقيام بهذه المعالجة في ختام الخطة.

* برمجة وضعيات علاجية في أطر أخرى (عند توفّر شروطها)، مثل حصص المعالجة التي تبرمجها المؤسسة.

4. التقويم التكويني:

التقويم التكويني هو التقويم الذي يكون مواكبا ومسايرا للعمليات التعليمية التعلّمية طيلة تطبيق المقاطع التعلمية؛ فهو تقويم مستمر، يهدف إلى القيام بالتعديل والتصويب لحالات الإخفاق والتعثّرات التي تظهر أثناء المسار التعلّمي للتلميذ من خلال التغذية الراجعة، وبناء على ما يكتشفه الأستاذ أو التلميذ من نواحي القصور في أي مرحلة من مراحل التعلم. فهو يساعد على ضبط التعلّمات بالنسبة للتلميذ ويساعده على التقدّم ، كما يساعد الأستاذ على تعديل خطّته وطريقته.

1.4. أدواته:

يقوم التقويم التكويني على:

- حسن إعداد خطة الدرس بداية من الوضعية التعلمية الجزئية وانتهاءا إلى خطوات التقدّم في الدرس. من شأن حسن الإعداد للدرس ووسائله البيداغوجية بمراعاة الفروقات الفردية بين التلاميذ أن يقلّل من احتمالات القصور في التعلّم لدى مجمل التلاميذ والحدّ منه.
- الإلمام بمعايير ومؤشّرات التقويم الموضّحة في جدول البرامج والمتعلّقة بالدرس المبرمج يجعل الأستاذ محيطا بالهدف التعلّمي للدرس ويحرص على تحقيقه لدى التلاميذ ليقف على مدى نجاحه في ذلك في ختام الدرس. أمّا إن هو تعامل مع الدرس على أساس أنّه مجرّد محتوىً علمي يقدّم للتلميذ دون إدراكه للأهداف التعلّمية المسطّرة فإنّه لن يتمكّن أبدا من تحديد القصور لدى تلاميذه مهما كان نوع التقويم الذي سيجريه.
- الملاحظة اليومية للنشاط التعلّمي للتلاميذ أثناء أدائهم للمهمّات المطلوبة (خلال الحصص).
- تفحّص إنتاجهم المرحلي (أثناء الأداء) أو النهائي (بعد أداء المهمة).
- اختبار تملكّهم للمعارف والمهارات التي هي القدرة على التحكّم في الموارد المعرفية والمنهجية والكفاءات العرضية والسلوكات المرغوب فيها.
- بالعودة إلى الوضعية التعلمية الجزئية في آخر الدرس يمكن للأستاذ قياس مدى تمكّن تلاميذه من الموارد المسطّرة للدرس وتوظيفها في حل المشكلة التي تطرحها الوضعية الجزئية.

يتمّ إدماج جهاز التقييم التكويني مع مخطّط التعلّمات، فهما متسايران، و هذا بالاعتماد على معايير تحدّد ما ينبغي مراقبته ومتابعته كأولوية مع ترجمة المعايير إلى مؤشّرات تناسب الوضعية التعلّمية أو التقييمية التي يواجهها التلميذ ضمن ما يسمّى بشبكة التقويم التكويني، ومن ثَمّ القيام بإجراءات التعديل.

تتضمّن شبكة الملاحظة في التقويم التكويني معايير مرتبطة بتقويم الكفاءة في أبعادها الثلاثة:
①التحكّم في الموارد المعرفية- ② توظيف الموارد والكفاءات العرضية؛ ③ ترسيخ القيم والمواقف.

①التحكّم في الموارد المعرفية: وهي الموارد المستهدفة في المناهج والتي تحقّقها هذه الوضعية التعلمية. مؤشراتها مصاغة بشكل تكون قابلة للملاحظة، مصدرها التغذية الراجعة الحاصلة من معاينة ومتابعة ما يظهر من نشاط التلميذ ومن تحليل منتوجه (الكتابي، الشفوي، المخطّطات، ...الخ).
②توظيف الموارد والكفاءات العرضية: وهو معيار يخصّ القدرة على توظيف المعارف الإجرائية والكفاءات العرضية (من المنهاج). بعض مؤشراته مكيّفة مع الوضعية بشكل يوضّح القدرة على الفعل أو إنجاز مهمة عامة (عرضية) أو خاصة مرتبطة بمحتوى الوضعية.
③ترسيخ القيم والمواقف: وهي القيم والمواقف المراد ترسيخها لدى المتعلمين على المدى البعيد (من المنهاج). لذا نجد منها ما يتكرّر في جلّ الوضعيات التعلّمية، ومنها ما يرتبط ارتباطا وثيقا بالوضعية التعلمية. تشتق منها مؤشرات قابلة للتقييم (حكم كيفي قيمي)، ونظرا لكونها تتوجّه لتقييم السلوك (هي أحكام قيمية، تتطلّب وقتا حتى نحكم عليها بقليل من الموضوعية والإنصاف)، نترقّب حالة تكرار السلوك المحبذ أو غير المحبذ عند التلميذ، مع إجراء التعزيزات والتعديلات، كلّما تطلّب الأمر ذلك.

2.4. المعالجة البيداغوجية المرافقة للتقويم التكويني:

يبنى على نتائج التقويم التكويني وضعيات المعالجة التي تهدف إلى تجاوز هذه الصعوبات في حينها أي قبل التقويم النهائي الذي يتوِّج مقطعا تعلميا (نهاية ميدان) أو في نهاية دورة تكوينية (سنة دراسية)، حيث يكون للتقويم في هذه الحالة هدف تحديد مستوى التحكّم في الكفاءة الختامية أو الشاملة.

إنّ التعديل في التقويم التكويني مبني على جمع المعلومات الوجيهة التي تسمح بتشخيص الصعوبات التي يلاقيها التلاميذ أثناء أداء نشاطهم التعلّمي، ويتوجّه الاهتمام إلى:

- منتوج التعلّم: وهو ناتج التعلّم الذي يمكن التأكّد منه بتحليل هذا الناتج والحكم عليه من خلال معيار الوجاهة، وهو المنتظر من الوضعية التعلمية.
- سيرورة التعلّم: وهو المسار الذي يتخّذه المتعلّم أثناء القيام بالمهمة وبالتالي التعلّم، وهي الإستراتيجية والمساعي التي يتّبعها في حلّ المشكلات وإنجاز المشاريع والوصول إلى الإجابة على الأسئلة المطروحة

ويتّم التعديل بشكل تدخلات وجيهة معتمدا على هذا التشخيص، ويكون أثناء النشاط التعلّمي.

ويعمل الأستاذ على المسارات التالية:

* حالة الثغرات النقطية: وهي الصعوبات التي تتطلّب تدخلا بسيطا لكن آنيا، مثل الصعوبات المتعلّقة بفهم التعليمة أو توضيح مفردة أو مصطلح جديد أو ذو سياق مختلف، فيقوم بإعادة الصياغة أو تقديم الشرح الإضافي. وقد يكون هناك طلب أو حاجة للتذكير بمعارف سابقة في المادة أو في مواد أخرى.
* حالة الصعوبات المتعلّقة بالمعارف الإجرائية أو المهارات: وهي الصعوبات التي يجدها التلاميذ في عدم تمكّنهم من بعض الطرق والتقنيات التي تحتاج إلى استيعاب وتدرّب أكثر: مثل التدرّب على أدوات القياس وكتابة نتيجة القياس، استخدام قواعد الحساب مثلا، أو التدرّب على موازنة معادلة كيميائية، رسم منحنى بياني أو قراءته ...الخ. ويكون العلاج في هذه الحالة باقتراح وضعيات مناسبة

فرديا أو مع الجماعة، يقوم فيها بمزيد من التدريب تحت إشراف الأستاذ الذي يمدّه بالمساعدة الخاصة في ظروف تلائم وتحترم وتيرة تعلّمه.

* حالة الصعوبات المتعلّقة بالكفاءات العرضية: ويتعلّق بعدم التمكّن من بعض الكفاءات العرضية التي تتطلّب مزيدا من الجهد ومساهمة المواد الأخرى، مثل الاستخدام السليم للّغة والتعبير العلمي، التخطيط لعمل أو لإنجاز مشروع، عرض نتيجة بحث أو مشروع، تكييف استراتيجية البحث مع طبيعة المشكل، تنظيم العمل والإتقان، ...الخ.

ويكون التدخّل بشكل توجيهات بنّاءة مبنية على تشخيص الحالة ومتابعة مستمرة لجهوده من أجل التقدّم وتجاوز الصعوبات.

* حالة الصعوبات المتعلّقة بالجانب الوجداني: ويتعلّق بنقص الدافعية والاهتمام والانخراط في العمل والالتزام بالعمل الجماعي، وهي السلوكات التي تؤشّر إلى غياب بعض المواقف والاتجاهات المرغوب فيها والتي تتطلّب العلاج . وهي حالات يمكن ملاحظتها من خلال السلوك الدائم الذي يبديه التلميذ، وتعبّر عن صعوبات التكيّف مع الجو المدرسي، وقد يكون منشؤها المحيط المدرسي أو العائلي (خارج المدرسة)، ويمكن تقديم المساعدة من خلال الحوار وإعطاء الصورة الايجابية عن نفسه (تقدير الذات) وعن المدرسة. ويمكن إدماجه في العمل الجماعي وإنجاز مشروع يكون له فيه دور هام، مع تقييم وتثمين هذا الدور والعمل الذي يقوم به. قد يكون المشروع تشاركيا تساهم فيه مواد دراسية أخرى. كما أنّ الحوار المباشر مع التلاميذ في موضوعات تهمّهم حتى الخارجة عن المدرسة تكون مفيدة لهم.

3.4. مثال:

نسوق فيما يلي مثالا عن هذه الشبكة يتعلّق بالتحوّلات الفيزيائية والكيميائية من ميدان المادة وتحولاتها للسنة الثانية متوسط:

سير جزء من المقطع التعلّمي	معايير ومؤشرات التقويم التكويني		
	التحكّم في الموارد المعرفية	توظيف الموارد والكفاءات العرضية	ترسيخ القيم والمواقف
وضعية تعلّمية جزئية: التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي	- يعرف أنّ التحوّل الفيزيائي لا يغيّر من طبيعة الجسم - يعرف أنّ التحوّل الكيميائي يؤدّي إلى تشكّل أجسام جديدة - يعرف مميّزات كلّ من التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي	- ينجز تجارب لتحوّلات فيزيائية وأخرى كيميائية لإبراز المميّزات الخاصّة بكلّ تحوّل قصد التمييز بينهما. - يوظّف مكتسباته لحلّ الوضعية التعلمية الجزئية حلا علميا في آخر الحصّة التعلّمية. - يحلّ مشكلات تتعلّق بالتمييز بين التحوّلات الحاصلة في محيطه.	- تترسّخ لديه اللغة الوطنية كلغة للاتصال والتعبير العلمي - تترسّخ لديه ثقافة المحافظة على البيئة والمحيط. - يعزز القيم الوطنية والعالمية. - يُقبل على استخدام تكنولوجيات العصر.

		- يمارس الفضول العلمي والفكر النقدي، فيلاحظ ويستكشف ويستدل منطقيا.	

.....(مستخرج من بطاقة لخطّة المعالجة) .....

الفئة المستهدفة : -.....[قائمة التلاميذ]

طبيعة الصعوبة : الحاجة إلى مزيد من المثيرات الحسيّة لبناء المفهوم الجديد والحاجة إلى مزيد من التدرّب على التمييز بين التحوّلين.

الموارد غير المتحكّم فيها (على سبيل المثال):

- صعوبة الربط بين تحولات حالات المادة وكونها تحوّلات فيزيائية.
- صعوبة التنبؤ بنوع التحوّل المطروح على التلميذ.
- صعوبة توقع نواتج تحوّل ما.

تحليل الصعوبات: تقديم إجابات مفترضة لتعليل هذه الصعوبات، مثل:

اختيار الوضعية التعلمية الجزئية – قصور خطّة الدرس - عدم ملاءمة طريقة تقديم الدرس- صعوبة التشخيص وإبراز التصوّرات في حينها- نقص الوسائل أو عدم ملاءمتها- ضعف المكتسبات القبلية– حالات تتطلّب مزيدا من التحليل...

الخطة العلاجية:

عناصر المعالجة	الوضعية العلاجية و سير الأنشطة	التنظيم والملاحظات
صعوبات تمييز التحوّل الفيزيائي	- التذكير بالمكتسبات القبلية المتعلقة بتحولات المادة. - استعمال الرسومات على السبورة أو باستخدام جهاز العرض لاستغلال الذاكرة البصرية للتلاميذ بالإضافة إلى ذاكرتهم السمعية. - استخلاص مميزات التحوّلات الفيزيائية والاحتفاظ بها.	- التنويع بين العمل الفردي والجماعي مع استعمال الوسائل التعلمية وانجاز التجارب. - الزمن: خلال الزمن المخصص للدرس
صعوبات تمييز التحوّل الكيميائي	- تناول تحوّلات تنتج عنها مواد جديدة بالتجربة والملاحظة والكشف عن النواتج. - استعمال الجداول والرسومات على السبورة للتعبير عن هذه التحوّلات. - مناقشة الفرق بينها وبين التحوّلات	- التنويع بين العمل الفردي والجماعي مع استعمال الوسائل التعلمية وانجاز التجارب. - الزمن: خلال الزمن

	الفيزيائية. - تسمية هذا النوع من التحوّلات. - استخلاص مميزات التحوّلات الفيزيائية والاحتفاظ بها.	المخصص للدرس

5. التقويم المرحلي:

بالنسبة للتقويم المرحلي تستعمل شبكة بمعايير التقييم (معايير الحدّ الأدنى والتميّز) والمؤشّرات، تستغل نتائجه في إجراء التعديلات المناسبة من خلال بناء مخطّط للعلاج البيداغوجي بعد تنفيذ الميدان كاملا، وهذا باعتبار التقويم المرحلي مرتبطا بالكفاءة الختامية.

1.5. أدواته:

* شبكة التقويم : هي شبكة تجمع مجموعة من المؤشرات التي تسمح بالحكم على اكتساب الموارد والتحكّم فيها، وتكون هذه المؤشرات مبوّبة في مجموعة من المعايير التي تختار لتكون صادقة للحكم على نمو الكفاءة.

* المعيار: هو صفة ينبغي توفرّها في منتوج التلميذ، وهي وجهة نظر اختيارية أو توافقية نتبنّاها للحكم على منتوج معيّن.

* معايير الحد الأدنى: هي المعايير الأساسية التي نحكم من خلالها على التحكّم في الكفاءة في حدّها الأدنى المقبول، ومن الضروري توفّرها لأنّها جزء لا يتجزأ من الكفاءة وشرط للحكم عليها.

* معيار النوعية: وهو معيار نوعي لا يشترط في التحكّم في الكفاءة. تمنح لصاحبها قيمة إضافية للمنتوج، لكن لا يدخل في الحكم على تملّك الكفاءة في حدّها الأدنى المطلوب. مثل:

- الحل الأصيل
- الإتقان في العرض
- أسلوب تحرير النص، ...الخ

متى نحكم أنّ المعيار متحكّم فيه؟ لكي نحكم على الكفاءة من خلال معايير شبكة تقويمها، يجب أن تكون كل معايير الحد الأدنى متوفّرة أو محقّقة. لكن الحكم على تحقّق أي معيار من معايير الحد الأدنى يخضع، من بين القواعد المتفق عليها، إلى قاعدة الثلثين: وهي أن يثبت التلميذ مرتين(2) من بين ثلاث (3) فحوص مستقلة تحكّمه في المعيار. وعليه فإنّ إعداد الاختبار لتقويم الكفاءة يجب أن يمنح للتلميذ 3 فرص لفحص كل معيار .

* استقلالية المعايير: يجب أن تكون المعايير مستقلة بعضها عن بعض، حتى نتجنّب معاقبة التلميذ مرتين

* المؤشّرات: عبارة عن قرينة دقيقة نحكم من خلالها على التحكّم في المعيار. فكلّ معيار يُقوّم من خلال مجموعة من المؤشرات الخاصة به. تكون هذه المؤشرات قابلة للملاحظة وبالتالي الحكم عليها من خلال وضعية معينة، فالمؤشر يوضّح المعيار ويجعله قابلا للتقييم. هناك نوعان من المؤشرات:
* مؤشّر نوعي: يوضّح جانبا من المعيار، فيعكس وجود عنصر من عناصر المعيار أو درجة تحقّق صفة من صفاته.
* مؤشّر كمّي: يقدّم توضيحات على تحقق مستوى من مستويات المعيار. قد يعبّر عنه بنسبة أو بحجم ما.

2.5. المعالجة البيداغوجية بعد التقويم المرحلي:

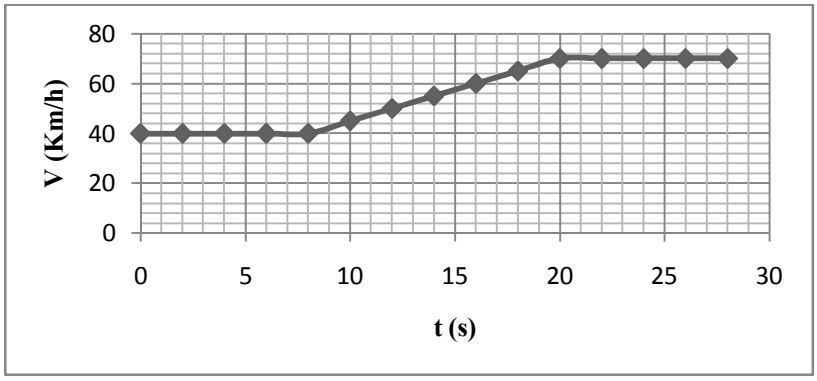
ينبغي أن يتبع التقويم المرحلي بالإجراءات التالية:
- جمع المعلومات حول نتائج التقييم السابقة.

- تحديد الصعوبات الخاصة بتجاوز التصوّرات الأوليّة عند التلاميذ، الصعوبات المتعلّقة بتحديد: بعض المفاهيم: الجزيء والذرة مثلا، النمذجة والتمثيل، تطبيق القوانين، متابعة بروتوكول تجريبي، استخلاص النتائج ، ...الخ
- اقتراح الوضعيات العلاجية من الشكل:
* تطبيقات حول الكفاءة المنتظر اكتسابها.
* إعادة بعض التجارب في وضعيات أخرى باختيار طرق أسهل وأقرب للفهم.
* تزويد التلاميذ ببحوث ونصوص علمية للمطالعة، ومصادر أخرى حول الموضوع.
* تقديم توجيهات عمليّة لمعالجة الوضعيات المدروسة في المنزل.

3.5. مثال:

* نص وضعية مقترحة للتقويم المرحلي لميدان الظواهر الميكانيكية:

خلال مشاركته في سباق السيّارات الصغيرة، زار أكرم محلّ بيع التحف القديمة، أعجبه هناك قوس مزوّد بسهم وهاتف قديم يحمل أرقاما من صفر إلى تسعة على قرص دائري، وهذا بعد أن فازت سيّارته بذهبية سباق السرعة بعد أن نجحت في السير على مضمار مكوّن في المرحلة الأخيرة من جزء مُلتوٍ فمستقيم ثمّ دائري وفق مخطّط السرعة التالي:



كُلِّف بعدها أكرم بتحليل نتائج سيّارته وشرح تقنيّته للفوز بالسباق فحاول فعل ذلك مستدّلا بأمثلة من محلّ التحف، ساعده في ذلك بالإجابة عمّا يلي:

1- كيف تتوقّع أن يكون استدلال أكرم بما رآه من تحف قديمة في تفسير خطة نجاح سيارته؟ اشرح.

2- اشرح مراحل حركة سيارة أكرم مستعينا بمخطّط السرعة ومستدّلا بالأمثلة السابقة.

3- برأيك ما هو السر في نجاح أكرم في السباق؟

* كيفيّة بناء شبكة التقويم:

1- تحضير الحل الصحيح المحتمل.

2- تسطير الكلمات المفتاحيّة في الحل.

3- اشتقاق وصياغة مؤشرات التقويم الخاصة بكل معيار بناءا على هذه الكلمات المفتاحية وبناءا كذلك على مدلولات كل معيار وهي كالتالي:

1- الترجمة السليمة للوضعية (الوجاهة): تعنى بمدى فهم التلميذ للتعليمة المسداة إليه ومدى التزامه بها في إنتاجه.

2- الاستعمال السليم لأدوات المادة: يعبّر عن صحّة الإجابة علميّا من عدمه.

3- الانسجام: يتناول دقّة الإجابة والربط المنطقي بينها، الى جانب استخدام اللغة العلمية السليمة.

4- معيار الإتقان يعبر عن الإبداع في تحليل الوضعية المطروحة وربما اقتراح حل صحيح مختلف عن الحل النموذجي.

* الحلّ الصحيح المحتمل:

1- يستغّل أكرم ما رآه من تحف في شرح أنواع الحركة قبل أن يشرح خطّته في نجاح سيّارته:

- حركة رأس السهم (في حالة المسار المستقيم): مستقيمة.
- حركة السهم (في حالة المسار المستقيم): انسحابية مستقيمة.
- حركة رأس السهم (في حالة المسار المنحني): منحنية.
- حركة السهم (في حالة المسار المنحني): انسحابية منحنية.
- حركة النقطة المخصّصة للصفر من أرقام الهاتف القديم: دائريّة (مسار حركة النقطة دائري).

- حركة القرص الدائري للهاتف القديم: دورانية (وجود محور دوران)

2- انطلاقا من مخطّط السرعة ومن الأمثلة التي تمّ ربط نوع الحركة فيها بشكل مسار المتحرّك، فإنّ حركة السيارة مرّت بثلاث مراحل:

- المرحلة الأولى:

نوع الحركة: انسحابية منحنية منتظمة (مسار حركة السيّارة منحني وسرعتها ثابتة).

- المرحلة الثانية:

نوع الحركة: انسحابية مستقيمة متغيّرة بسرعة متزايدة (مسار حركة السيّارة مستقيم).

- المرحلة الثالثة:

نوع الحركة: انسحابية دائرية منتظمة (مسار حركة السيّارة دائري وسرعتها ثابتة).

3- العوامل التي ساعدت أكرم في النجاح هي:

- إلمامه بأنواع الحركة واستثمارها في تحليل مضمار السباق.
- اختياره للسرعة المناسبة في كل مرحلة.

شبكة تقويم الوضعية			العلامة	
المعايير	التعليمة	المؤشّرات	مجزّأة	المجموع
الترجمة السليمة للوضعية (الوجاهة)	1	- الاستدلال بالتحف القديمة في شرح أنواع الحركة	0.5	01
	2	- دراسة مراحل حركة السيارة.	0.25	
	3	- اقتراح العوامل التي ساعدت أكرم على الفوز بالسباق.	0.25	
الاستعمال السليم لأدوات المادة	1	- تحديد نوع حركة السهم -ربط نوع حركة السهم بشكل المسار. - تحديد نوع حركة رأس السهم -ربط نوع حركة رأس السهم بشكل المسار. - تحديد نوع حركة نقطة الصفر والقرص -ربط نوع حركة نقطة الصفر بشكل المسار. -ربط نوع حركة القرص بمحور الدوران الثابت.	0.25 x 2 0.25 x 2 0.25 x 2 0.25 x 2 0.25 x 2 0.25 0.25	05.75
	2	- استغلال مخطط السرعة بشكل صحيح وسليم - تحديد نوع الحركة في كل مرحلة. - ربط نوع حركة السيارة في كل مرحلة بشكل	0.25 x 3 0.25 x 3 0.25 x 3	

		المسار.		
	3	- اقتراح العوامل المناسبة التي ساعدت أكرم على الفوز بالسباق.	0.25 x 2	
انسجام الإجابة	كل الإجابات	- التعبير بلغة علمية سليمة - التسلسل المنطقي للأفكار	0.5 0.5	01
الإتقان	كل الإجابات	- التوفيق في الربط بين الأمثلة التي شوهدت في المحل وشرح خطة الفوز بالسباق.	0.25	0.25

بناءا على نتائج هذا التقويم يصنّف التلاميذ إلى ثلاث فئات:

- الفئة الأولى: تلاميذ لا يستطيعون فهم المطلوب منهم بعد قراءتهم للتعليمة (خلل في تملّك معيار الوجاهة).

- الفئة الثانية: تلاميذ فهموا التعلمية ولكن لا يتحكّمون في الموارد اللازمة للحل (خلل في تملّك معيار الاستعمال السليم لأدوات المادة).

- الفئة الثالثة: تلاميذ فهموا التعلمية ويتملّكون الموارد اللازمة للحل ولكن لا يستطيعون توظيفها (خلل في تملّك معياري الاستعمال السليم لأدوات المادة والانسجام).

* تحضّر قائمة إسمية لكل فئة من الفئات الثلاث وتبرمج خطط علاجية خاصة بكلّ فئة بحيث تعالج الخلل المرصود لدى كل واحدة منها.