الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

دليل استخدام كتاب
العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الثانية من التعليم المتوسط

المؤلفون

- **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
- **بن بتقة المهدي**/ أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة بالقبة

موفم للنشر

وزارة التربية الوطنية

الفهرس

المادة وتحولاتها..... 7

الظواهر الميكانيكية..... 23

الظواهر الكهربائية والمغناطيسية..... 49

التقويم والمعالجة..... 74

طريقة الوضعية المشكلة..... 86

ملحق..... 97

وزارة التربية الوطنية

تقديم

يسعد لجنة تأليف كتاب التلميذ للسنة الثانية 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 الثلاثة، المبرمجة لهذا المستوى، بالطريقة التالية:

أولا: تقديم الميدان والذي نوضّح فيه الخطوط العريضة لمحتوى الميدان المعرفي والمنهجي، الكفاءة الختامية ومركباتها، المكتسبات القبلية التي ينبغي أن يستثمرها كلّ من الأستاذ والتلميذ لبناء التعلّمات الجديدة.

ثانيا: مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكل 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 ثم 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 كل جزء من أجزاء المقطع التعلمي، ليجد التوجيهات التعليمية والبيداغوجية اللازمة لتنمية الكفاءة الختامية المرصودة لدى التلميذ، بداية من تحديد موضع توظيف الأستاذ للوضعيات التعلمية الجزئية (البسيطة) ووصولا إلى توجيهات لتنفيذ النشاطات التعلمية المقترحة في كتاب التلميذ وكذا حلول لبعض التمارين.

كما يجد الأستاذ في هذا الدليل التوضيحات اللازمة 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 لكل ميدان من الميادين ، ساعة في بداية كل 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 الدور ولكن على نطاق أضيق فهي مرتبطة بمجموعة من الحصص التعلمية.

كما فصّل الدليل طريقة الوضعية المشكلة في التدريس مرفقا إياها بأمثلة تطبيقية في شكل بطاقات فنية محدّدة فيها زمنيا كل من نشاط التلميذ ونشاط الأستاذ خلال سيرورة معيّنة من التعليم والتعلّم. وتناول موضوع التقويم والمعالجة البيداغوجية مبرزا أهميتهما في العمل التربوي.

تعرّض الدليل كذلك لوضعيات تعلّم الإدماج ودور الأستاذ فيها بالإضافة إلى وضعيات إدماج التعلّمات وكيفية استفادة التلميذ منها.

بالإضافة إلى ذلك، نقترح في نهاية كلّ ميدان مخطط إجراء التعلّمات لبناء الكفاءة الختامية للميدان من الميادين الثلاثة المبرمجة لهذا المستوى الدراسي، ما يساعد الأستاذ في انجازه لمخطط التعلّمات السنوية للسنة الثانية متوسط، مع فقرة ديداكتيكية تتناول النمذجة والنماذج ليختتم الدليل بمعجم للمصطلحات البيداغوجية وقائمة خاصة بالمراجع والمواقع الالكترونية.

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

والله ولّي التوفيق

المؤلفون

وزارة التربية الوطنية

ميدان المادة وتحوّلاتها

1. تقديم الميدان:

يتناول ميدان المادة وتحوّلاتها مفهوم التحوّل الكيميائي ومفهومي الذرة والجزيء، يشرع في البداية بتقديم وضعيات تعلّم تعود بالتلميذ إلى ما تعلّمه في السنة الأولى من التعليم المتوسط فيما يخص التحوّلات الفيزيائية وينتقل به إلى وضعيات أخرى مغايرة من محيطه تمثّل التحوّلات الكيميائية.

تنوّع الأمثلة باستعمال الأنواع الكيميائية نفسها أحيانا تسمح للتلميذ باستنتاج خصائص هذين التحوّلين ومن ثمة إمكانية التمييز بين التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي.

يتمّ بعدها تناول أمثلة عن بعض التحوّلات الكيميائية لإبراز مفهوم انحفاظ الكتلة، مع طرح وضعيات مشكلة (مثل احتراق شمعة وحرق صوف الحديد) لإثارة تفكير التلميذ في هذا الموضوع، ثم الانتقال به إلى ترسيخ هذا المفهوم الأساسي من خلال تناوله لتجارب الكيميائي لافوازيه في ركن "أطالع وأبحث".

أما الجزء الخاص بالتفسير المجهري للتحوّل الكيميائي، فقد تمّ تناوله في البداية من خلال نص حول تطوّر النموذج الحبيبي عبر التاريخ حيث يطرح النص النظريات القديمة للعالم أرسطو والعالم ديمقريط وصولا إلى أعمال دالتون وبرزليوس. ومن خلال مسائلة التلميذ حول تفسير بعض التحوّلات الكيميائية بالنموذج الحبيبي، يجد نفسه أمام وضعيات تتطلّب نموذجا آخرا للتفسير المجهري ومن هنا يُقدّم له النموذج الجزيئي حاملا معه مفهومي الجزيء والذرة، فيطلب من التلميذ عندها تفسير كل التحوّلات الكيميائية التي مرّ بها من قبل باستعمال هذا النموذج.

وفي الأخير، يُشرع في التأسيس إلى الرموز الكيميائية عبر أمثلة بسيطة في الأوّل، من ثقافة التلميذ بمطالعة تاريخية في الموضوع، ثم نترك التلميذ يستنتج القواعد المستعملة في الترميز والخوض به في أمثلة أكثر تعقيدا.

وعلى الأستا ذ الاهتمام بالصعوبات التي يواجهها التلاميذ في التعلّم بسبب بعض التصورات الخاطئة لديهم فمثلا، من غير السهل بناء النموذج الجزيئي، وهو قد فسّر من قبل التحوّل الفيزيائي للمادة باستعمال النموذج الحبيبي: يجد التلاميذ صعوبة في البداية عندما يستخدمون النموذج، وكما هو الحال مع النماذج فهو يتعامل معها كحقيقة الشيء. وقد يلتبس الأمر بالنسبة لتصوّر التلميذ لهذه الحبيبات المتناهية في الصغر والتي لم نضطر لتسميتها في البداية بالجزيئات، لأن هذا النموذج سيَطوّر إلى النموذج الجزيئي (استخدام تمثيلات الجزيئات والذرات) عندما تكون هناك الحاجة إلى معرفة البنية الجزيئية للمادة وإدخال مفهوم النوع الكيميائي.

صعوبات التعلّم:

تفيد الدراسات التي اهتمت بالتعرّف على "معيقات التعلّم"، أو الصعوبات التي يلاقيها التلاميذ في تعلّم العلوم والتكنولوجيا، أن أبرز التحدّيات التي تعيق تعلّم المفاهيم العلمية هي كيفية تعديل التصورات الخاطئة لدى التلاميذ حول الظواهر العلمية، فهناك إجماع على أنّ التلميذ لا يأتي إلى حجرة الدراسة بدون تصوّر سابق عن الموضوع الذي سيدرسه، فهو يحمل تصوّرا قبليا أو إطارا بديلا غالبا ما يكون خاطئا أو بعيدا نسبيا عن المعرفة العلمية المؤسسة (يسمى التصوّر الخطأ أو المفهوم الخطأ).

والمشكلة في هذه "التصوّرات الخطأ" أنها نماذج متماسكة ومتجذّرة وهي جزء من بنيته المعرفية وتشكّل عامل مقاومة للتعلّم. إنها بديلة للفهم، وتعبّر عن الاقتصاد في التفكير وشكل من الإدراك المستقر الذي يلجأ إليه التلميذ باستمرار، وبهذه الصفة، فهي تمثّل **حواجز تعيق التعلّم** لدى التلميذ إذا ما تمّ تجاهلها. وعليه يصبح التعلّم هو تجاوز هذه الحواجز لتمكين التلميذ من تغيير هذا النظام من التصورات لإحداث تغيير في بنيته المعرفية وتطويرها نحو الأفضل.

هذا المقطع التعلمي مكوّن من الأجزاء التالية:

1- التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي (3 سا)
2- انحفاظ الكتلة (2سا)
3- تفسير التحوّل الكيميائي بالنموذج المجهري (4سا)
4- الرموز الكيميائية (4سا)

2. كفاءة الميدان:

- الكفاءة الختامية:

يحلّ مشكلات من محيطه متعلّقة بالتحوّلات الكيميائية مستعملا التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي.

- مركّبات الكفاءة الختامية:

* يتعرّف على التحوّلات المادية التي تحدث في محيطه، ويميّز بين تحوّل فيزيائي وكيميائي معتمدا على خصائص كل منهما.
* ينمذج التحوّل الكيميائي باستخدام نموذج الجزيئات والذرات والرموز الكيميائية.
* يوظّف مبدأ انحفاظ الذرات في تمثيل التحوّل الكيميائي.

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 الأوّل من التعليم المتوسّط.

أهم معالم ملامح تخرّج التلميذ من التعليم الابتدائي، فيما يخصّ ميدان المادة وتحوّلاتها، نوجزها فيما يلي:

- يتعرّف على حالات المادة ومصادرها.
- يعالج بعض المشكلات المتعلّقة بجسمه ومحيطه وببعض الظواهر المتعلّقة بخصائص المادة وتواجدها في الطبيعة.
- يحلّ مشكلات من حياته اليومية المرتبطة بالتعامل مع المادة والأدوات الكهربائية بتجنيد موارده المتعلّقة بخواص المادة وتحوّلاتها.
- يحلّ مشكلات من الحياة اليومية تتطلّب التعامل مع المادة وتحوّلاتها واستخدام أدوات تكنولوجية والقياس بتجنيد موارده حول خصائص المادة ومبادئ القياس.
- يتعامل بشكل سليم وحذر مع بعض الأدوات والمواد من محيطه القريب بتجنيد موارده المتعلّقة ببعض خصائص الأجسام المادية ووظائف بعض أدوات الاستعمال اليومي.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات:

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية + مشروع تكنولوجي (1 سا)	
1- التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي (3 سا)	مع1: يتعرّف على تحوّل مادي من محيطه إن كان تحوّلا فيزيائيا أو كيميائيا
2- انحفاظ الكتلة (2 سا)	مع1: يتحقّق من انحفاظ الكتلة في التحوّل الفيزيائي. مع2: يتحقّق من انحفاظ الكتلة في التحوّل الكيميائي.
وضعيّة تعلّم الإدماج: أعمال لافوازييه في انحفاظ الكتلة (1 سا)	
3- تفسير التحوّل الكيميائي بالنموذج المجهري (4سا)	مع1: يميز بين الجزيء والذرة مع2: يستخدم النموذج الجزيئي.
4- الرموز الكيميائية (4سا)	مع1 : يعرف رموز بعض الذرات والجزيئات. مع2: يوظّف الرموز الكيميائية.
وضعيّة تعلّم الإدماج: احتراق البوتان (1 سا)	
حلّ الوضعية الانطلاقية وتقييم المشروع التكنولوجي (1 سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: لون اللّهب الناتج عن احتراق البوتان (وظيفة منزلية)	

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 الخطأ.

لا يتمّ حل الوضعية الانطلاقية إلّا في آخر الميدان خلال حصّة حلّ الوضعية الانطلاقية.

بالنسبة لميدان المادة وتحوّلاتها، يتمّ تخصيص حصّة الوضعية الانطلاقية مناصفة مع اقتراح المشروع التكنولوجي. تتعلّق الوضعية الانطلاقية بتحوّلين أحدهما فيزيائي والآخر كيميائي، فوقود السيارة المشار إليه في الوضعية، هو عبارة عن خليط من غازين مميعين (أو مسالين) أي في الحالة السائلة، وهو تحوّل فيزيائي، يحترق هذا الوقود داخل محرك السيارة ويتحوّل تحوّلا كيميائيا بوجود غاز ثنائي الأكسجين.

يُطلب من التلميذ اقتراح بروتوكول تجريبي للكشف عن نواتج هذا الاحتراق ليوظّف ميزة التحوّل الكيميائي (ينتج عنه مواد جديدة) بالمقارنة مع التحوّل الفيزيائي.

تحث هذه الوضعية الانطلاقية، يركّز التلميذ على البحث في مزايا هذا النوع من الوقود على البيئة والاقتصاد.

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 لكي يتعلّم الإدماج، وعليه فإنّ الأستاذ مطالب بتطوير طريقته الخاصّة حتى يعلّم التلاميذ كيفيّة توظيف مكتسباتهم بشكل مدمج في حلّ وضعية مشكلة من حياتهم اليومية، وبالتالي فإنّ هذه الحصّة ليست حصّة حل وضعية معينة، بل هي حصّة تعلّم الإدماج الذي يمارسه التلميذ على وضعية مقترحة في الكتاب المدرسي.

الوضعية المقترحة في هذا الميدان تتعلّق باحتراق شمعة في الهواء وبالتحولين الذين يحدثان لها في هذه الحالة، فاحتراق فتيل الشمعة هو تحول كيميائي باعتبار نتاج مواد جديدة عنه، بينما ذوبان الشمع تحوّل فيزيائي باعتبار إمكانية استرجاعه.

يحاكي التلميذ عبر هذه الوضعية المشكلة التي حيّرت لافوازييه والتي أوصله البحث فيها إلى اكتشاف مبدأ انحفاظ الكتلة وهو الموضوع الذي يجده التلميذ مفصلا في وثيقة أطالع وأبحث.

3.2- وضعية إدماج التعلّمات:

بعد حلّ الوضعية الانطلاقية، تمنح وضعية إدماج التعلّمات فرصة ثانية للتلميذ لإدماج مكتسباته من الميدان الذي أتمّ دراسته، كما 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:

المشروع التكنولوجي هو فرصة للتلميذ لممارسة المركبّة المنهجية للكفاءة الختامية، إذ يعتبر 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.

يقدّم المشروع التكنولوجي 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 تعلّم الإدماج).

* مرحلة تقييم المشروع التكنولوجي: تكون دوما في نهاية الميدان، تتزامن إمّا مع حصّة تعلّم الإدماج الأخيرة أو مع حصّة حل وضعية الانطلاق/وضعية إدماج التعلّمات.
المشروع التكنولوجي المقترح في هذا الميدان هو المسخّن الشمسي. فالكتاب يبيّنن مراحل انجازه مدعّمة بالصور.
يتجنّد كل التلاميذ بداية من أوّل حصة من هذا الميدان (حصة الوضعية الانطلاقية) في التخطيط لمشروعهم ثمّ العمل على تنفيذه ليكون جاهزا في نهاية دراستهم لميدان المادّة وتحولاتها.
يقوم الأستاذ بتقييم المشروع التكنولوجي وفق شبكة تقييم خاصّة، تشتمل على المعايير والمؤشّرات التي يراها مناسبة لتقييم شامل للمشاريع التكنولوجية.
يمكن تنظيم ندوات داخلية بين الأساتذة لإعداد مثل هذه الشبكات التقييمية.

4- توظيف وسائل الإعلام والاتصال:
في كثير من المواضع يحثّ الكتاب المدرسي التلميذ على البحث في شبكة الانترنت وهو ما يدعّم توظيف التلميذ لوسائل الإعلام والاتصال.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء الأول: التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي (3سا)

1. مقترح تدرّج التعلّمات:

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	أيّ تحوّل ، فيزيائي أم كيميائي؟	- التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي. - مميّزات التحوّل الفيزيائي. - مميّزات التحوّل الكيميائي.
1سا	مميّزات التحوّل الفيزيائي.	
1سا	مميّزات التحوّل الكيميائي.	

2. توضيحات حول النشاطات
ينبغي أن تكون نشاطات هذا الجزء مسبوقة بتناول الوضعية التعلمية البسيطة الأولى (وقود غاز ثنائي الهيدروجين)، لتتّم العودة إليهما في آخر كل نشاط من أنشطة هذا الجزء لحلّ الوضعية حلا علميا بشكل تدريجي وبتوظيف ما اكتسب من موارد خلال الحصص التعلمية.

*** أيّ تحوّل، فيزيائي أم كيميائي؟**
يهدف هذا النشاط إلى اكتشاف التلميذ، التحوّلين الفيزيائي والكيميائي، عبر إجرائه لتجربتين مختلفتين على نفس المادة، وهي السكر.

في **التجربة الأولى** يذيب السكر في الماء ثمّ يعمل على إعادة استرجاعه بتبخير الماء (المذيب) ليكتشف التحوّل الفيزيائي وميزته التي تتمثّل، في أنّه لا تنتج عنه مواد جديدة.
في **التجربة الثانية،** يقوم بتسخين السكر تدريجيا إلى أن يتغير لونه، ليلاحظ في هذه الحالة أنه لا يمكنه استرجاع السكر فقد تشكّلت مادة جديدة، وهو ما سيسميه بالتحوّل الكيميائي ويميّزه عن التحوّل الفيزيائي على أساس أنه تنتج عنه مواد جديدة.
يقترح الكتاب في آخر هذا النشاط امتدادا للدراسة، أين يمكن للتلميذ أن يتتبّع وينجز بنفسه مراحل تحضير الكراميل انطلاقا من السكر ويحدّد في كل مرحلة ان كان التحوّل الذي طرأ على السكر تحوّلا فيزيائيا أم كيميائيا، ففي الخطوات الأولى من عملية تحضير السكر يسخّن فقط، أما في الخطوات اللاحقة فهو يتحوّل كيميائيا لينتج مادة جديدة.

* **مميّزات التحوّل الفيزيائي:**
خلال هذا النشاط، يتعرف التلميذ على مميّزات التحوّل الفيزيائي منطلقا من تجربتين تخصّان الماء وتحوّلات حالته الفيزيائية خاصة منها الانصهار والتبخر.

يكتشف التلميذ من خلال هذا النشاط أنّه خلال التحوّل الفيزيائي، لا تطرأ تغيّرات على المادة في حد ذاتها بل على حالتها الفيزيائية فقط وبالتالي لا ينتج عن التحوّل الفيزيائي مواد جديدة.

في الجزء الثاني من النشاط، يعاين التلميذ عدّة أمثلة لتحوّلات من محيطه، ليصنّفها كتحوّلات فيزيائية مع التفسير.

يستنتج التلميذ في نهاية هذا النشاط مميّزات التحوّل الفيزيائي ويقدّم أمثلة عن تحوّلات فيزيائية فيما يعيشه من حوله.

* **مميّزات التحوّل الكيميائي:**
من خلال هذا النشاط، يميز التلميذ التحوّل الكيميائي عن غيره، وهذا بتناوله لتجربتين يكشف من خلالهما عن نواتج التحوّل الكيميائي الحاصل في كليهما، فيستنتج أنّ الميزة الأساسيّة للتحوّل الكيميائي، هي أنّه تنتج عنه مواد جديدة تختلف عن تلك التي كانت موجودة قبل التحوّل.
يجري التلميذ، تحت إشراف الأستاذ، تجربة تفاعل الكبريت مع الحديد التي ينبغي أن يستعمل فيها خليط ستوكيومتري من المادتين (مثلا: 2 g من مسحوق الكبريت مقابل 3.5 g من مسحوق الحديد)، يمزجهما جيدا ثمّ يحرق المزيج خارج غرفة المخبر (في الهواء الطلق) باستعمال شريط المغنيزيوم أو موقد بنزن. عامل درجة الحرارة مهمّ جدا لنجاح هذه التجربة.
كذلك بالنسبة للتحليل الكهربائي للماء، يكشف التلميذ خلال هذه التجربة عن الغازات الناتجة ليستنتج ميزة التحوّل الكيميائي.
تتّم تجربة التحليل الكهربائي بمراعاة التفاصيل التالية:
- 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 التيار الكهربائي المستمر، ذي التوتّر الكهربائي 12V.

يفسح المجال بعدها للتلميذ لتطبيق ما اكتسبه عن التحوّلين الفيزيائي والكيميائي عبر تصنيفه لمجموعة من التحوّلات المصوّرة إلى تحوّلات فيزيائية وكيميائية مع التعليل (انظر الكتاب المدرسي ص 13).

3. حلول بعض التمارين

.07

1- التحوّلات الفيزيائية لا تغيرّ من طبيعة المادة، فالحبيبات المكوّنة للمادة تبقى هي نفسها، ولا يحصل إنتاج لأي مادة جديدة.

- عملية الكشف عن ثنائي أكسيد الكربون تتمّ عن طريق تعكّر رائق الكلس، يعتبر هذا التحوّل كيميائيا لأنّ نواتجه تختلف عن الأجسام الموجودة في البداية.

2- الأجسام الموجودة في بداية التحوّل الكيميائي: غاز ثنائي أكسيد الكربون ورائق الكلس.

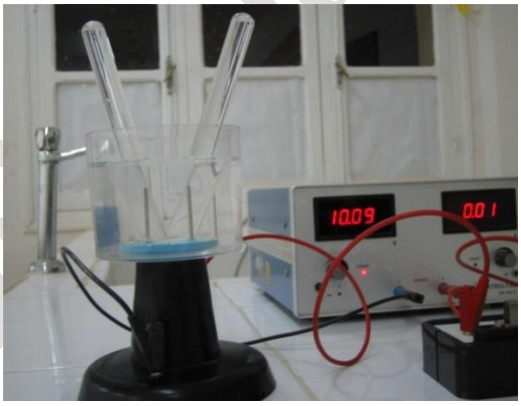
الأجسام الناتجة عن التحوّل الكيميائي: كربونات الكالسيوم.

11. احتراق الكبريت في الأكسجين يمثّل تحوّلا كيميائيا لأنه يؤدي إلى ظهور جسم جديد وهو أكسيد الكبريت.

المواد الكيميائية المستعملة أو الناتجة	الحالة الأصلية	الحالة النهائية
	كبريت وأكسجين	أكسيد الكبريت

لا يمكن التعبير عن التحوّل الكيميائي بالنموذج الحبيبي لأن الحبيبات قبل وبعد التحوّل الكيميائي مختلفة.

13. لتحضير ثنائي الأكسجين، نجري التحليل الكهربائي للماء حيث نملأ الأنبوبين بالماء وأثناء تشكّل الغازين، يطردان الماء من الأنبوبين ويبقى الغازان فيهما. وإذا أردنا ملأ قارورة بالأكسجين، نملأها بالماء وننكسها في حوض مائي وندخل فيها أنبوبا متصلا بالمسرى الموجب لوعاء التحليل الكهربائي وعند امتلائها بالأكسجين، نقلبها ونغلقها لاستعمالها لاحقا.



.15

1- 1L من غاز الميثان يحتاج إلى 2L من غاز ثنائي الأكسجين ومنه: 200 L من غاز الميثان يحتاج إلى $200 \times 2 = 400\,\text{L}$ من غاز ثنائي الأكسجين.

نعلم أنّ حجم غاز ثنائي الأكسجين يشكّل خمس حجم الهواء ومنه فحجم الهواء اللازم للاحتراق هو:
$400 \times 5 = 2000\,\text{L}$

2- حساب حجم الغرفة: $4 \times 5 \times 2 = 40\,\text{m}^3$

$1\,\text{m}^3 = 1000\,\text{L}$

و منه حجم الغرفة بوحدة m^3 هي: $40\ 000\,\text{L}$

3- خلال مدّة زمنية قدرها 1h ، تستهلك المدفأة حجم 200L ، بالتالي الزمن اللازم لاستهلاك $2000\,\text{L}$ من غاز الميثان

هو: $t = \dfrac{40\ 000}{200} = 200\text{h}$

أي أنّ بعد 200h يصبح غاز ثنائي الأكسجين ناقص.

الجزء الثاني: انحفاظ الكتلة (2سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي	- انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي
1سا	انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي	

2- توضيحات حول النشاطات

يتناول الأستاذ في بداية هذا الجزء الوضعية التعلمية الجزئية الثانية التي يقترحها الكتاب المدرسي.

* **انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي:**

كمثال عن التحوّلات الفيزيائية، نقترح في هذا النشاط قياس كتلة جليد الماء النقي قبل وبعد انصهاره.
يجري التلميذ القياسات والحسابات المناسبة ليتوصّل إلى تساوي كتلة الماء في حالتيه الصلبة والسائلة أي قبل انصهار الجليد وبعده، وبالتالي انحفاظ كتلة المادة خلال التحوّل الفيزيائي.
يوظّف التلميذ خلال هذا النشاط مكتسباته في كيفية قياس الكتلة، إذ عليه أن يقيس كتلة البيشر فارغا ثمّ كتلة الجليد و البيشر معا فالماء السائل و البيشر معا.
أمّا إن كان لديه ميزان الكتروني فيعرف أنّه عليه إلغاء كتلة البيشر فارغا عبر ضغطه على زر العودة إلى الصفر.
لتثبيت المفاهيم، يقترح الكتاب المدرسي تجربة أخرى تتعلّق بانحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي، وهي تجربة ذوبان الملح في الماء.
يستخلص التلميذ في نهاية هذا النشاط نص مبدأ انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي.

*** انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي:**

كمثال عن التحوّلات الكيميائية، نقترح في هذا النشاط قياس الكتلة قبل التحوّل وبعده بخصوص تحوّل قطعة الطبشور بوجود محلول روح الملح.

يجري التلميذ القياسات والحسابات المناسبة ليتوصّل إلى تساوي كتلة كل المواد الموجودة قبل التحول وكتلة المواد الموجودة بعده، وبالتالي انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي.

يوظّف التلميذ خلال هذا النشاط مكتسباته في كيفية قياس الكتلة، إذ عليه أن يقيس كتلة الطبشور والقارورة بمحلول روح الملح الموجود فيها أولا ثمّ كتلة كل هذه المواد معا بعد أن تسقط قطعة الطبشور في محلول روح الملح.

أمّا عن كيفية إجراء التجربة، فالمرحلة الأولى منها موضّحة في الصورة المرفقة بهذه التجربة، إذ توضع قطعة الطبشور على فوهة القارورة البلاستيكية وهي موضوعة أفقيا على كفة الميزان ليتّم غلقها بحذر دون أن تسقط قطعة الطبشور في محلول روح الملح الموجود داخل القارورة البلاستيكية.

يتم وزن الكل(القارورة البلاستيكية المغلقة، قطعة الطبشور، محلول روح الملح) في تلك الوضعية الأفقية ثم في الوضعية العمودية التي تتلامس فيها قطعة الطبشور مع محلول روح الملح ليحدث بذلك التحوّل الكيميائي المتسبب في انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يجعل القارورة البلاستيكية تنتفخ أحيانا بزيادة حجم الغاز داخلها.

بما أنه قد ظهرت نواتج جديدة عن هذا التحوّل فهو تحوّل كيميائي تبقى فيه الكتلة محفوظة قبل وبعد التحوّل.

لتثبيت المفاهيم، يقترح الكتاب المدرسي تجربة أخرى تتعلّق بانحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي، وهي تجربة تفاعل الخل وبيكربونات الصوديوم والتي تستغل كذلك للكشف عن أحد نواتج هذا التحوّل وهو غاز ثاني أكسيد الكربون.

يستخلص التلميذ في ختام هذا النشاط نص مبدأ انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي.

3- حلول بعض التمارين

7. بالنسبة للتجربة A حيث القنينة مغلقة، وبما أنّ الكتلة محفوظة في التحوّل الكيميائي، فإنّ الميزان يشير إلى القيمة نفسها (200)، لأنّ المواد الناتجة عن التحوّل الكيميائي تبقى حبيسة القنينة.

أمّا في التجربة B، فإنّ جزء من المواد الناتجة (في الحالة الغازية) تنفلت من القنينة فيشير الميزان إلى قيمة أصغر من 150.

11. - حساب كتلة صوف الحديد المحترقة: $m=4,5-2,8=1,7$ ومنه: $m=1,7\,g$

- كتلة الأكسجين المستعملة في الاحتراق: بما أنّ واحد لتر كتلته $m=1,4\,g$ ، فإنّ $0,5\,L$ منه كتلته $m=0,7\,g$.

- حساب كتلة أكسيد الحديد الناتج: $m=1,7+0,7$، ومنه $m=2,4\,g$

12. بما أنّ كلّ لتر من الماء كتلته $35\,g$، فإنّ عشرة لترات كتلتها عشرة أضعاف، أي $m=35\times10=350$، ومنه $m=350\,g$

الجزء الثالث: تفسير التحوّل الكيميائي بالنموذج المجهري (4سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	مفهوما الجزيء والذرة	- مفهوم الجزيء- الذرة - تمثيل الجزيء بالنموذج المتراص. - انحفاظ نوع الذرات وعدم انحفاظ نوع الجزيئات في التحوّل الكيميائي.
1سا	التعبير عن التحوّلين الفيزيائي والكيميائي بالنموذج المتراص	
1سا	الانحفاظ على المستوى المجهري في التحوّل الكيميائي	
1سا	تدرّب على استعمال النموذج المتراص	

2- توضيحات حول النشاطات

يقترح الكتاب المدرسي وضعية تعلمية جزئية تشمل هذا الجزء والجزء التالي (الرموز الكيميائية) من هذا المقطع التعلمي.

توظف هذه الوضعية الجزئية في نمذجة الذرات والجزيئات بالنموذج الجزيئي كخطوة أولى تمهيدا للوصول بالتلميذ إلى الرموز والصيغ الكيميائية.

*** مفهوما الجزيء والذرة:**

كخطوة أولى لبناء مفهومي الجزيء والذرة لدى التلميذ، يقترح الكتاب المدرسي تجربة أولى، تعتمد على تمديد محلول ملوّن عدّة مرات متكرّرة ومتتالية إلى أن يصبح المحلول شفافا، ليتساءل عندها إن كان يمكن تقسيم المادة إلى أصغر جزء مكوّن لها، وعن إمكانية رؤية هذا الجزء الصغير بالعين المجرّدة.

يواصل التلميذ في طرح الأسئلة التي ستقوده في النهاية الى تشكيل تصور حول الجزيء والذرة كأصغر مكونات للمادة عبر تذكره للنموذج الحبيبي، الذي استعمله في السنة الأولى متوسط لتمثيل المواد المختلفة ولتمثيل حالات المادة المختلفة، ليكتشف أنه في حالة التحول الفيزيائي لا تتغير الحبيبة الممثلة للمادة، ولكن في حالة التحول الكيميائي النموذج الحبيبي يصبح غير كاف للتعبير عن المواد الناتجة عن هذا التحول باعتبارها مواد جديدة.

بمعالجة التلميذ لنص يعرض التطور التاريخي للنموذج الحبيبي إلى النموذج الجزيئي، ما يؤهله للتعرف على أصغر مكونات المادة: الجزيء والذرة.

* **التعبير عن التحوّلين الفيزيائي والكيميائي بالنموذج المتراص:**

بداية يسمي التلميذ أصغر مكوّنات المادة: الذرة والجزيء ثمّ يمثّل الذرات المختلفة بدوائر ذات خصائص محدّدة (اللون والقطر)، ويجسّدها بكريات ذات خصائص محدّدة (اللون والقطر) تمهيدا لتركيبها باستعمال النموذج المتراص لتشكيل بعض الجزيئات.

يستعمل التلميذ في تمثيل الذرات والجزيئات أدوات الرسم، بينما يستعمل لتجسيدها إما الكريات الملوّنة الخاصة بالنموذج المتراص أو العجينة الملوّنة.

يوظّف بعدها التلميذ النموذج المتراص للتعبير عن بعض التحوّلات الكيميائية التي درسها في الجزء السابق ليكتشف أنّ النموذج الجزيئي هو الأنسب لتفسير مثل هذه التحوّلات بالمقارنة مع النموذج الحبيبي.

* **الانحفاظ على المستوى المجهري في التحوّل الكيميائي:**

هذا النشاط مخصّص للتفسير المجهري لمبدأ انحفاظ الكتلة الذي برهن عليه التلميذ في الجزء السابق من هذا المقطع التعلمي، وهذا عبر تحقيقه لمبدأ انحفاظ الذرات عددا ونوعا قبل وبعد التحوّل الكيميائي.

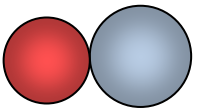
هذا النشاط يمثّل فرصة للتلميذ ليلاحظ أنّه خلال التحوّل الكيميائي الجزيئات غير محفوظة فهي تتحطّم لتتشكّل جزيئات جديدة، ولكن الذرات تبقى محفوظة نوعا وعددا.

لإنجاز هذا النشاط، يرسم التلميذ جدولا واحدا لكل تحول كيميائي مقترح في نص النشاط، ليخصص الجزء الأيسر لمرحلة قبل التحول والجزء الأيمن لمرحلة بعد التحول الكيميائي، فيمثل الجزيئات قبل وبعد التحول، ويحقق مبدأ انحفاظ الكتلة عبر انحفاظ الذرات عددا ونوعا.

* **تدرّب على استعمال النموذج المتراص:**

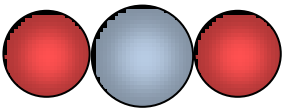
تخصّص هذه الحصّة التعلمية لتدريب التلميذ على استعمال النموذج المتراص للتعبير عن مختلف التحوّلات الفيزيائية والكيميائية وسيجد التلميذ أمثلة كثيرة في جزء التمارين الخاص بهذا الجزء من المقطع التعلّمي.

3- حلول بعض التمارين

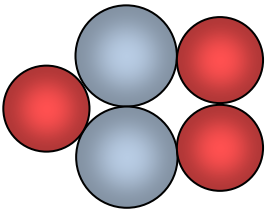


12.تمثيل جزيء أكسيد الأزوت

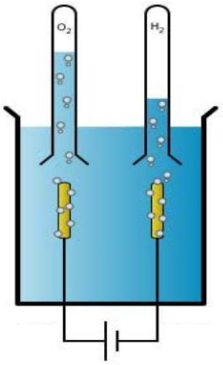
تمثيل جزيء ثنائي أكسيد الأزوت:



تمثيل جزيء الأكسيد الثالث:



.17

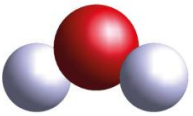


1-لاصطناع غاز ثنائي الأكسجين، يمكن انجاز التحليل الكهربائي للماء، فنستعمل وعاء التحليل الكهربائي ومولّدا للتيار الكهربائي المستمر وأنبوبي اختبار وشيئا من الماء وكمية قليلة من الصود لضمان نقل التيار الكهربائي.

2- تمثيل المجسمات:

قبل التحول الكيميائي:

جزيئات الماء:



بعد التحول الكيميائي:

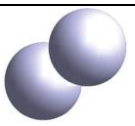
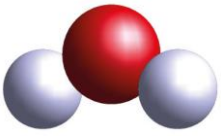
جزيئات ثنائي الهيدروجين

وجزيئات ثنائي الأكسجين:

.18

1- أثبت لافوازييه بأنّ الماء نتج عن التحوّل ولم يكون موجودا في الهواء لأنّه لاحظ أنّ كتلة الماء المتشكل تساوي إلى كتلة الغازين الممزوجين، أي كتلة الماء الناتجة تساوي كتلة المتفاعلين (كتلة غاز الأكسجين + كتلة غاز الهيدروجين).

2- تمثيل التحوّل الحادث لتشكّل الماء بتمثيل جزيئات المواد الابتدائية والنهائية بالنموذج المجهري للجزيئات:

جزيئ غاز ثنائي الهيدروجين H_2	جزيئ غاز ثنائي الأكسجين O_2	جزيئي الماء H_2O
		

-3

	نوع وعدد الذرات	
قبل التحوّل	2 ذراة هيدروجين	2 ذرة أكسجين
بعد التحوّل	2 ذرة هيدروجين	ذرة أكسجين

لا يمكن التعبير عن التحوّل الكيميائي بالنموذج الحبيبي لأن الحبيبات قبل وبعد التحوّل الكيميائي مختلفة.

4- خلال تحوّل كيميائي تتفكّك جزيئات المواد المختفية وتتشكّل جزيئات جديدة للمواد الناتجة ويبقى نوع الذرات محفوظا بينما تكون الجزيئات غير محفوظة.

الجزء الرابع: الرموز الكيميائية (4سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات	- الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات. - الصيغة الكيميائية لبعض الجزيئات. - التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية
1سا	الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات	
1سا	التعبير عن التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية	
1سا	تدرّب على استعمال الرموز الكيميائية	

2- توضيحات حول النشاطات

ينتقل التلميذ في هذا الجزء إلى استعمال الترميز العالمي للذرات والجزيئات بتناوله لموضوع الرموز والصيغ الكيميائية الذي يفتتح بالتذكير بالوضعية التعلمية الثالثة التي يقترحها الكتاب المدرسي للتعرف على تصورات التلاميذ وفرضياتهم حول هذا الموضوع.

*** الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات:**

نقترح في هذا النشاط جدولا يعرض الرموز الكيميائية لبعض الذرات، يساعد التلميذ على استخلاص ما يلي:

- نعتمد لكتابة الرمز الكيميائي على التسمية اللاتينية للذرة (انظر رمز ذرة الأزوت).
- يرمز للذرة بالحرف الأول من الاسم اللاتيني ويكتب بحرف كبير (Majuscule).
- في حالة اشتراك ذرتين أو أكثر في الحرف الأول تتم إضافة حرف ثان بحجم صغير (Minuscule) من الاسم اللاتيني للرمز الكيميائي للذرة.

بتطبيق هذه النتائج يقوم التلميذ باستنتاج الرموز الكيميائية لذرات بعض الأجسام النقيّة التي عرضت صورها في أوّل هذا النشاط.

*** الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات:**

نقترح في هذا النشاط جدولا يعرض الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات، بالإضافة إلى صور لمجسماتها وفق النموذج الجزيئي المتراص مع الإشارة إلى نوع الذرات الموجودة في الجزيء وعددها، وهذا حتى نقدم للتلميذ طريقة بسيطة للانتقال من النموذج الجزيء الى الصيغة الكيميائية للجزيء.

يستخلص التلميذ من خلال هذا الجدول ما يلي:

- تكتب الصيغة الكيميائية لجزيء انطلاقا من معرفة نوع وعدد الذرات المكوّنة له.
- يسجل عدد الذرات في صيغة الجزيء الكيميائية أسفل يمين رمز الذرة.
- إذا كان الجزيء يتكوّن من ذرة واحدة من نوع ما (ذرة أكسجين واحدة في جزيء الماء)، فإنّه لا يسجّل أيّ رقم أمام هذه الذرة في الصيغة الكيميائية للجزيء.

بتطبيق هذه النتائج، يقوم التلميذ باستنتاج الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات التي تقترح عليه في فقرة "ابحث" وهذا بإتباع نفس مراحل العمل: النموذج الجزيئي، فنوع وعدد الذرات ثمّ الصيغة الكيميائية.

*** التعبير عن التحوّل الكيميائي بالرموز الكيميائية:**

يطلب من التلميذ في هذا النشاط توظيف الرموز الكيميائية للتعبير عن احتراق الفحم (الكربون) بوجود وفرة من غاز ثنائي الأكسجين.

بعد معاينة صور التجربة، يتم استنتاج الناتج باعتبار استعمال الأستاذ لماء الجير (رائق الكلس).

يتّبع بعدها التلميذ المراحل المبيّنة في فقرة "أستنتج" للتعبير عن هذا التحول الكيميائي بالرموز الكيميائية.

كتطبيق، ينتقل التلميذ إلى التعبير عن تحوّل احتراق غاز الميثان بالرموز الكيميائية بإتباع نفس الخطوات السابقة: التمثيل بالنموذج الجزيئي، كتابة الصيغ الكيميائية ثم الربط بين مرحلة قبل التحوّل وبعده بسهم.

*** تدرّب على استعمال الرموز الكيميائية:**

تخصّص هذه الحصّة التعلّمية لتدريب التلميذ على استعمال الرموز الكيميائية للتعبير عن مختلف التحوّلات الكيميائية وسيجد التلميذ أمثلة كثيرة في جزء التمارين الخاص بهذا الجزء من المقطع التعلّمي.

3- حلول بعض التمارين

9. الصيغة الكيميائية لنترات الفضة: $AgNO_3$

10. الصيغة الكيميائية لحمض الخل: $C_2H_4O_2$

11. الجزيئات هي : الماء H_2O ، ثنائي الأكسجين O_2 و أكسيد الأزوت NO

14. الصيغة الكيميائية لحمض الأسكوربيك: $C_6H_8O_6$

ويعود اسمه إلى اليونانية.

a وهي صيغة النفي، و scorbut: وهو مرض ناتج عن النقص من الفيتامين C.

15. عدد الذرات المكوّنة للجزيء: 54 ومنه فالصيغة الكيميائية لحمض الأوليبك $C_{18}H_{34}O_2$

مخطّط إجراء التعلّمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان المادة وتحوّلاتها.

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من محيطه متعلّقة بالتحوّلات الكيميائية مستعملا التفاعل الكيميائي كنموذج للتحوّل الكيميائي.		
مركبات الكفاءة	* يتعرف على التحوّلات المادية التي تحدث في محيطه، ويميّز بين تحوّل فيزيائي وتحوّل كيميائي معتمدا على خصائص كل منهما. * ينمذج التحوّل الكيميائي باستخدام نموذج الجزيئات والذرات والرموز الكيميائية. * يوظف مبدأ انحفاظ الذرات في تمثيل التحوّل الكيميائي.		
الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي (مناقشة)			
أجزاء المقطع التعلمي	**الحصة التعلمية (1سا)**	**الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم**	**مؤشرات التقويم**
التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي	**الوضعية التعلمية الجزئية1**		
	أيّ تحوّل ، فيزيائي أم كيميائي؟	- التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي.	- يعرف أن التحوّل الفيزيائي لا يغير من طبيعة الجسم.
	مميّزات التحوّل الفيزيائي	- مميزات التحول الفيزيائي.	- يعرف أن التحوّل الكيميائي يؤدي إلى تشكّل أجسام جديدة.
	مميّزات التحوّل الكيميائي	- مميزات التحوّل الكيميائي.	- يعرف مميزات كل من التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي.
انحفاظ الكتلة	**الوضعية التعلمية الجزئية 2**		
	انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي	- انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي.	- يعرف أن الكتلة محفوظة خلال التحوّل الفيزيائي. - يقترح بروتوكولا تجريبيا يتحقّق من خلاله من انحفاظ الكتلة في التحوّل الفيزيائي.
	انحفاظ الكتلة خلال التحوّل الكيميائي		- يعرف أن الكتلة محفوظة خلال التحوّل الكيميائي. - يقترح بروتوكولا تجريبيا يتحقّق من خلاله من انحفاظ الكتلة في التحوّل الكيميائي.

	وضعية تعلّم الإدماج + مشروع تكنولوجي (في مرحلة الإنجاز)		
تفسير التحوّل الكيميائي بالنموذج المجهري	الوضعية التعلمية الجزئية 3		
	مفهوما الجزيء والذرة	- مفهوم الجزيء- الذرة. - تمثيل الجزيء بالنموذج المتراص. - انحفاظ نوع الذرات وعدم انحفاظ نوع الجزيئات في التحوّل الكيميائي.	يعرف أن الجزيء يتكوّن من ذرات يعرف كلا من الجزيء والذرة - يستعمل النماذج المجسّدة للذرات لتمثيل الجزيئات. - يستخدم النموذج الجزيئي في التعبير عن انحفاظ الذرات.
	التعبير عن التحوّلين الفيزيائي والكيميائي بالنموذج المتراص		
	الانحفاظ على المستوى المجهري في التحوّل الكيميائي		
	التدرّب على استعمال النموذج المتراص.		
الرموز الكيميائية	الوضعية التعلمية الجزئية 4		
	الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات	- الرموز الكيميائية لبعض أنواع الذرات. - الصيغة الكيميائية لبعض الجزيئات. - التعبير عن التحوّل الكيميائي بالرموز الكيميائية.	- يسمي ويرمز لبعض الذرات المألوفة. - يستنتج تركيب الجزيء من الصيغة الكيميائية. - يكتب صيغة جزيء بمعرفة أنواع وعدد الذرات المكونة له. - يعبر عن جزيئات الأجسام قبل التحوّل وبعده بالرموز الكيميائية.
	الصيغ الكيميائية لبعض الجزيئات		
	التعبير عن التحوّل الكيميائي بالرموز الكيميائية		
	التدرّب على استعمال الرموز الكيميائية.		
	وضعية تعلّم الإدماج + مشروع تكنولوجي(إنهاء المشروع التكنولوجي)		
حل الوضعية الانطلاقية			
التقويم			
المعالجة البيداغوجية.			

ميدان الظواهر الميكانيكية

1. تقديم الميدان

نتناول في السنة الثانية من التعليم المتوسّط، في ميدان الظواهر الميكانيكية دراسة الحركة، التي تتمحور بالخصوص على وصف الحالة الحركية لجسم وتحديد مساره ومقارنة سرعته بالنسبة لسرعات أجسام أخرى متحرّكة في نفس المرجع، حيث لا يمكن وصف حركة جسم ما إلاّ عند ربطها بمرجع مختار.

ميدان الظواهر الميكانيكية في هذا المستوى عبارة عن مقاربة أوّلية لدراسة حركة جسم ونسبية هذه الحركة باستعمال نموذج **"النقطة المادية"**، ليصل التلميذ في هذا المستوى إلى التعرّف على الحالة الحركية لجسم وإدراكه أنّها متعلّقة بمرجع معيّن، ويوظف مميزات هذه الحركة وطرق نقلها.

يتكوّن هذا الميدان من الأجزاء التالية:

5- الحركة والسكون.

6- حركة جسم.

7- سرعة المتحرك.

8- نقل الحركة.

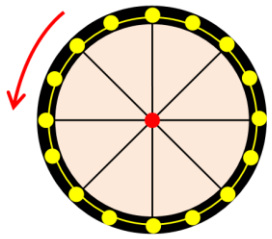
يتمحور الجزء الخامس حول الحالة الحركية لجسم، أي مفهومي الحركة والسكون. يتناول التلميذ في هذا المستوى الدراسي هذه المفاهيم من خلال وضعيات مألوفة ومختلفة من محيطه للوصول به إلى ضرورة ربط الحالة الحركية لجسم بمرجع اختياري، وأنّ شكل مسار المتحرك يتعلّق بالمرجع أيضاً.

في الجزء السادس، يتعرّف التلميذ على نموذج **"النقطة المادية"**، لأنّ استعمال هذا النموذج في دراسة حركة جسم(صلب) مركّب من نقاط متماسكة يسهّل تفسير الحركة ومميزاتها وذلك من خلال دراسة حركة البعض منها عوضا عن دراسة حركة الجسم ككل.

مع العلم أنّ مميزات حركة نقطة مادية هي المميزات نفسها لحركة الجسم في الحركة الإنسحابية، هذا، لأنّ الأبعاد بين النقاط المادية المشكّلة للجسم الصلب تبقى ثابتة مهما كانت الحالة الحركية للجسم.

توضيح: حركة عجلة دراجة.

خلال حركة عجلة دراجة مثلا، فإذا اعتبرنا نقطة واحدة فقط من العجلة فحركتها حول محور العجلة **دائرية** ويكون مسارها دائري، أما حركة العجلة كلّها (أي نأخذ جميع نقاط العجلة) فحركتها حول نفس المحور تكون **دورانية**، وتكون مساراتها أيضا دائرية حول المحور المعتبر.



حركة العجلة حول محورها هي حركة دورانية

حركة نقطة من العجلة حول محورها هي حركة دائرية

تسمح النمذجة بتعويض واقع مركّب برسم أو مجسّم أو بيانات ...الخ
النموذج وسيلة نظرية بُنيت من أجل تفسير وتنبأ أحداث تخصّ الظواهر، ويقتصر النموذج على وصف جزء أصغر وأكثر دقّة للواقع التجريبي وعلى عدد أصغر من الظواهر التي يمكن أن تظهر في عدد أقل من الوضعيات، ولكن لكلّ نموذج حدوده فلا يوجد نموذج مرض بصفة مطلقة، كفيل بالإجابة عن كل الإشكاليات.

في الجزء السابع، يشرع التلميذ في بناء مفهوم السرعة بمقارنة حركة أجسام من حيث المسافات المقطوعة خلال فترات زمنية متماثلة (أي باستعمال التصوير المتعاقب)، ويعبّر عن مقدارها بوحدات مختلفة ويتعرّف على رتب مقدار السرعة من خلال أمثلة من الحياة اليومية (سرعة بعض الحيوانات، سرعة طائرة، سرعة قمر اصطناعي...الخ).

في الجزء الثامن، يتناول التلميذ بعض أنواع نقل الحركة بوضعيات مختلفة يتعرّف فيها على كيفية نقل الحركة من مصدر محرك (قائد) إلى مستقبل لها (مقتاد)، للاستفادة منها واقتراح طريقة من بين الطرق المختلفة لنقل الحركات الدورانية (حالة المحاور المتوازية)، وتتبعها مناقشة مزايا ومساوئ كل طريقة من طرق النقل واختيار الوسيلة المناسبة للحصول على الحركة المرغوب فيها.
كما خصّصت ساعتان لتوجيه وإرشاد وحل بعض التمارين.

2. كفاءة الميدان

- الكفاءة الختامية للميدان:
يحلّ مشكلات من الحياة اليومية متعلّقة بحركة الأجسام وكيفية نقل الحركة.

- مركّبات الكفاءة:
* يعرف أنّ مميزات حركة جسم (الحركة، السكون، المسار) متعلّقة بالمرجع المختار.
* يوظف مفهوم المسار والسرعة لوصف بعض الحركات من الحياة اليومية.
* يوظف طرق نقل الحركة ليستفيد منها في الحياة اليومية.

كفاءات مرتبطة بتقنيات الإعلام الآلي:

- استخدام الحاسوب في تحرير وثائق (تقارير، ملخّصات، مخطّطات، رسومات توضيحية ...الخ)
- استخدام الحاسوب لقراءة وثائق علمية.
- استخدام برمجيات المحاكاة الممكن توظيفها في القيام بالبحث المستقل أو المؤطر باستخدام الأقراص المضغوطة أو بالاتصال بشبكة الانترنيت.
- تبادل الوثائق عن طريق البريد الإلكتروني في إطار بحث جماعي مثلا.

3. المكتسبات القبلية:

يرتكز بناء التلميذ للتعلّمات المطلوبة لتحقيق الكفاءة الختامية المسطّرة لهذا الميدان على الكفاءات المكتسبة (المعرفية والمنهجية) التي تمّ بناؤها خلال مرحلة التعليم الابتدائي وخلال الطور الأوّل من التعليم المتوسط وتتمثّل:

في مرحلة التعليم الابتدائي:

- الأعداد والحساب، التناسبية وتنظيم معطيات، الفضاء والهندسة، المقادير والقياس.
- عدد الكميات، قراءة وكتابة الأعداد، مقارنة وترتيب الأعداد، وضع علاقات بينها واستعمال المعلومات الموجودة في كتابتها، والعمليات عليها وتوظيف الحساب بنوعيه (آلي، متمعّن فيه).
- استعمال معطيات عددية منظمة في قوائم أو جداول أو مخطّطات.
- التعليم في الفضاء والتعرف على الأشكال ووصفها وتمثيلها أو إنجاز مثيل لها ونقلها وإنشائها اعتمادا على خواص هندسية وباستعمال أدوات مناسبة.
- قياس الطول، الكتلة، السعة والمساحة.
- التعليم في الزمن أو قياس مدد باختيار الأداة المناسبة والوحدة المناسبة واستعمال العلاقات بين مختلف الوحدات.

في الطور الأوّل من التعليم المتوسّط(السنة الأولى)

أكتسب التلميذ، في هذا الطور، كفاءات في "بعض القياسات" التي يرتكز عليها بناء تعلّماته في هذا الميدان منها: قياس الأطوال، وحدات الطول، تحويل الوحدات.

كما يرتكز بناء تعلّماته كذلك على بعض الكفاءات المرتبطة بتقنيات الإعلام الآلي، مثلا استعمال برمجيات الإعلام الآلي لتحديد نوع المسار الموافق لكل مرجع مختار، وكذا البحث في الشبكة العنكبوتية.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية + مشروع تكنولوجي **(1سا)**	
5- الحركة والسكون **(3سا)**	مع1: يستخدم المرجع في تعيين حالة الحركة أو السكون.
6- حركة جسم **(6سا)**	مع1: يميّز بين أنواع المسارات مع 2: يربط بين شكل مسار حركة نقطة والمرجع.
وضعية تعلّم الإدماج: زيارة عثمان لحديقة الألعاب والتسلية **(1سا)**	
7- سرعة المتحرك **(4سا)**	مع1: يوظّف مفهوم السرعة. مع 2: يميز بين الحركة المنتظمة والمتغيّرة استنادا إلى مخطّط السرعة.
8- نقل الحركة **(4سا)**	مع1: يميز بين مختلف وسائل نقل الحركة. مع2: يوظّف أنواع نقل الحركات.
حلّ الوضعية الانطلاقية **(1سا)**	
وضعية إدماج التعلّمات: الزيارة التربوية لمزرعة **(2سا)**	
التقويم **(2سا)**	
المعالجة البيداغوجية **(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

الوضعية الانطلاقية في الكتاب تحت عنوان "أنطلق في دراسة الميدان". يُمنح للتلميذ هنا خلال حصّة، 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 الخطأ.

في هذا الميدان، تحثّ الوضعية الانطلاقية التلميذ على التفكير والبحث على الحالة الحركية لجسم صلب (الطائرة المروحية) أو جزء منه وضرورة تحديد مرجعا للتعرّف على حالته الحركية ثمّ تحديد نوع مساره بالنسبة للمرجع المختار.

يتعرّف التلميذ في الوضعية الانطلاقية على عناصر نقل الحركة من جزء من الجسم (الآلة المحرّكة للطائرة المروحية) لجزء آخر ومزاياها.

لا يتمّ حل الوضعية الانطلاقية إلّا في آخر الميدان خلال حصّة حلّ الوضعية الانطلاقية.

يتمّ تناول الوضعيات الجزئية في بداية الدروس المختلفة حسب ما سيتمّ توضيحه لدى تناولنا، لاحقا، لمختلف أجزاء المقاطع التعلّمية.

2.2- وضعية تعلّم الإدماج

حصّة تعلّم الإدماج يمارسها التلميذ على وضعية مقترحة في الكتاب المدرسي، وتتعلّق في هذا الميدان بزيارة حديقة الملاهي والتعرّف على مختلف أنواع مسارات وحركات الألعاب. هي فرصة يستدرك التلميذ تعلّماته ويمارس مهاراته في إدماج تعلّماته في الميدان، ثمّ يُطلبُ منه تلخيص استنتاجاته في فقرة قصيرة أو على شكل وظيفة منزلية.

المعارف و المواضيع المعنية، التي يتعلّم إدماجها هي:

- يستخدم المرجع في تعيين الحالة الحركية لجسم.
- يستخدم نموذج النقطة المادية في دراسة الحركة.
- يربط بين شكل مسار حركة نقطة مادية والمرجع.
- يميز بين أنواع المسارات.
- يميز بين الحركة الإنسحابية (المستقيمة والدائرية) والحركة الدورانية.

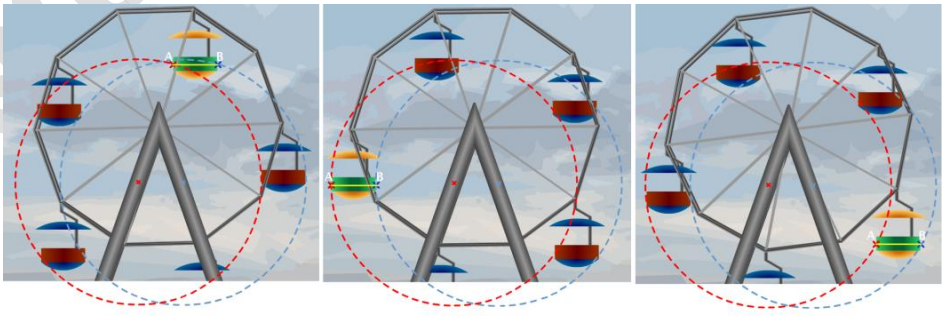
بعض عناصر الإجابة على وضعية تعلّم الإدماج:

حركة العجلة الكبيرة:

- بالنسبة لمرجع متعلّق بالأرض (أو شخص ساكن) فإنّ حركة العجلة الكبيرة حول محورها (مار من مركزها) هي حركة دورانية، بينما لو نعتبر حركة مركبة من العجلة الكبيرة بالنسبة للمرجع نفسه فإنّ **حركتها انسحابية دائرية،** حيث لو نختار نقطتين A و B من المركبة فإنّ حامل القطعة المستقيمة AB يبقى متوازي أثناء الحركة.

- باستعمال نموذج النقطة المادية، نصل إلى نفس النتيجة بشكل أسهل ونتجنّب بذلك هذا التفسير الذي سيراه التلميذ لاحقا في الطور الثانوي.

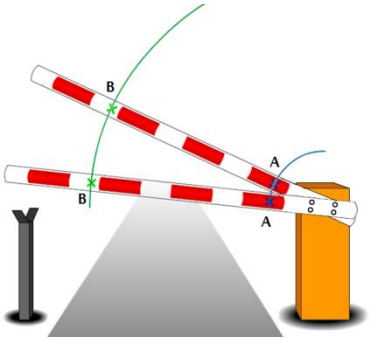
بالنسبة للمرجع نفسه وعندما نختار مركبة أو شخص داخل المركبة ونعتبرهما **نقطة مادية** فحركتهما **انسحابية دائرية،** لكن بالنسبة لمرجع مرتبط بالمركبة فإنّ الشخص ساكن.



حركة باخرة القرصان الكبيرة:

- بالنسبة لمرجع متعلّق بسطح الأرض (أو شخص ساكن)، فإنّ حركة باخرة القرصان الكبيرة **دورانية (قوس من دائرة)**، حيث إذا حدّدنا نقطتان من الباخرة A و B فإنّ حامل القطعة المستقيمة AB ليس متوازي أثناء حركة الباخرة.

- نفس الملاحظة، لو نأخذ كمثال حاجز (أو ماسح الزجاج):



لو نعتبر حركة حاجز (أو ماسح الزجاج) فإذا حدّدنا نقطتين منه A و B مثلا نلاحظ أنّ حامل القطعة المستقيمة AB ليس متوازي أثناء حركة الحاجز وبالتالي حركته دورانية.

باستعمال نموذج النقطة المادية فإنّ مسار النقطتان A و B قوس من دائرة، وبالتالي حركتهما انسحابية دائرية.

إذن استعمال نموذج النقطة المادية يسهّل تفسير مختلف الحركات و مساراتها.

حركة مركبة على الأفعوانية:

بالنسبة لمرجع متعلّق بسطح الأرض(أو شخص ساكن) فإنّ حركة مركبة على سكّة الأفعوانية هي حركة منحنية تارة ومستقيمة تارة أخرى.

وهكذا يتجلى أنّ تحديد الحالة الحركية لجسم (حركة جسم أو سكونه) وشكل مساره يتعلّق بالمرجع المختار، وأنّ اختيار مرجعين مختلفين لنفس المتحرك يعطي وصفين مختلفين للحالة الحركية في المرجعين.

3.2- وضعية إدماج التعلّمات

هذه المحطّة هي فرصة للتلميذ لكي 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 معينة، بل هي حصّة تعلّم الإدماج الذي يمارسه التلميذ على وضعية مقترحة في الكتاب المدرسي وتخصّص لها حصّة كاملة.

الوضعية المقترحة في هذا الميدان تتعلّق بتفكيك لعبة، مثلا سيارة كهربائية صغيرة ثمّ التعرّف على الوسيلة المستعملة في نقل الحركة في السيارة.

يمكن استعمال عدّة ألعاب لها وسائل مختلفة لنقل للحركة ثمّ الإجابة على الأسئلة التالية:

1- حدّد العنصر القائد والعنصر المقتاد في محرّك هذه السيارة.
2- ما هي طريقة نقل الحركة في هذه الحالة؟
3- أذكر نوع الوسائل المستعملة مبيّنا محاسنها ومساوئها.

3- المشروع التكنولوجي

يُختتم الميدان بالمشروع التكنولوجي المقترح وهو تحويل دراجة إلى آلة (لممارسة الرياضة أو وسيلة لتوليد الكهرباء). يتجنّد كل التلاميذ من أوّل حصة من هذا الميدان (حصة الوضعية الانطلاقية) في التخطيط لمشروعهم ثمّ العمل على تنفيذه ليكون جاهزا في ختام دراستهم لميدان الظواهر الميكانيكية.
في البداية، يتعرّف التلميذ على الجانب التاريخي للدراجة منذ اختراع آلة بعجلتين تشبه الدراجة الحالية ثمّ يتعرّف على كيفية تطوّرها في مدّة قرنين بعد إدخال تحسينات كثيرة عليها، بإضافة المقود والدواستين ونظام لنقل الحركة، وعجلات مطاطية ومن ثمّ عنصر لتوجيه العجلة الأماميّة. ويتمّ في تطوير العجلة باستمرار إلى يومنا هذا، لأنها غير مكلّفة وتحافظ على البيئة.
يتعرّف التلميذ بعد ذلك على الوسيلة والعناصر المسبّبة للحركة في الدراجة ثمّ يفكّر في طرق استرجاع مختلف عناصر نقل الحركة وكيفية تحويلها من آلة لأخرى في ظرف قياسي وبتكلفة رمزية:

- لممارسة الرياضة في البيت.
- لتوليد الكهرباء.

يقوم الأستاذ بتقييم المشروع التكنولوجي وفق شبكة تقويم خاصة، تشتمل على المعايير والمؤشرات التي يراها مناسبة لتقييم شامل للمشاريع التكنولوجية.

4- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

كما يشتمل هذا الجزء على نشاطات تعلّمية خاصة بتوظيف وسائل الإعلام والاتصال بما يخدم تطوير مكتسبات التلميذ خلال دراسته لهذا الميدان.
يقترح الكتاب أنشطة تتعلّق بتوظيف برامج لشرح أنواع الحركات (المنتظمة والمتغيّرة) وكيفيّة التعرّف عليها من خلال التصوير المتعاقب.
يمكن تحميل هذه البرامج من مواقع حرّة أو استعمال برامج أخرى تخدم نفس الكفاءات وتصل بالتلميذ إلى تحقيق نفس الأهداف.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء الخامس: الحركة والسكون (3سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	حركة أم سكون؟	- الحركة والسكون. - نسبية الحركة والسكون. - المرجع.
2سا	المرجع ونسبية الحركة	

2- توضيحات حول النشاطات

في البداية، يبدأ التلميذ هذا الجزء بمعالجة الوضعية التعلمية الجزئية التي تتعلّق بكيفية تحديد المركبات المخالفة لقوانين المرور انطلاقا من الجو ونطلب منه شرح كيفية تحديد الحالة الحركية لهذه المركبات والطائرة المروحية ثمّ يتساءل على القطع الأساسيّة في الطائرة المروحية والمركبات، وعلى وظيفة كل منها.

لكي يتعرّف التلاميذ على مفهوم "الحالة الحركية" وأنّها تعني السكون كذلك ويُدرك العلاقة بين الحالة الحركية (الحركة أو السكون) والمرجع، ومن منطلق تعديل تصوّراتهم في هذه المواضيع، يتناول الأستاذ مع التلاميذ هذه الفقرة من خلال مناقشة الوضعية التعلّمية الجزئية (1) الخاصة بالباخرتين والتساؤل عن الحالة الحركية للباخرتين (أيّهما ساكنة وأيّهما متحركة) وضرورة ربط حالتهما الحركية بمرجع اختياري.

*** الحركة والسكون**

يتطرّق الأستاذ بعد ذلك إلى النشاط المقترح لدراسة الحالة الحركية في وضعيات مختلفة، فالحكم عليها (الحركة أو السكون) ليس حكما مطلقا، وأنّ تغيير الموضع ليس معناه دائما الابتعاد أو الاقتراب من موضع جسم آخر ساكن.

يمكن أن يكون الجسم متحرّكا إذا كان يدور حول جسم آخر ساكن مثلا.

*** المرجع ونسبية الحركة**

يتعرض التلاميذ إلى الوضعية التعلّمية الجزئية (2) الخاصة بالمنارة ودورها في توجيه البواخر ليلا أو عندما تسوء الأحوال الجوّية قبل اختراع الـ(GPS) ، التي كانت تنبّه البحارة بقربهم من الشواطئ أو مواضع صخرية قد تصطدم بها البواخر وتحطّمها.

يتعرض التلميذ إلى النشاط المقترح في نسبية الحركة والسكون مركّزا على أهميّة المرجع في وصف الحالة الحركية لجسم معيّن.

يناقش الأستاذ فقرة "استكشف" مع التلاميذ ليؤسّس بهذه الفقرة الشرط الأساسي في وصف الحالة الحركية لجسم:

"يتمّ وصف الحالة الحركية لجسم بوجود جسم آخر يعتبره مرجعا".
يؤكّد الأستاذ على المفاهيم الجديدة التي يجب أن يتعامل معها التلميذ وهي:
حالة حركية، سكون، نسبية الحركة والمرجع.
يقترح الأستاذ على التلاميذ مجموعة من التمارين للحل.
يعطي الأستاذ بعض التوجيهات لحلّ بعض التمارين كلّما سمحت له الفرصة.
في البيت: يشرع التلاميذ في حل بعض التمارين.

3- حلول بعض التمارين

8. محمد وكمال ساكنين بالنسبة لـ علي. (خطأ)
- محمد ساكن بالنسبة لـكمال و متحرك بالنسبة لـ علي. (صحيح)
- علي متحرك بالنسبة لـ محمد وكمال. (صحيح)
- كمال ساكن بالنسبة لـ محمد. (صحيح)
- علي ساكن بالنسبة لـكمال وساكن بالنسبة لـ محمد. (خطأ)

9. بالنسبة للأرض:
- الأجسام (S_1) و (S_2) و (S_3) في حالة حركة.
بالنسبة للجسم (S_1):
الجسم (S_2)، (S_3) في حالة سكون.
بالنسبة للجسم (S_2):
- الجسم (S_1)، (S_3) في حالة سكون.

11. الحالة الحركية للمتسابق بالنسبة لهيكل الدراجة: ساكن.
- الحالة الحركية للمتسابق بالنسبة لعمود كهربائي في الطريق : في حالة حركة.
- الحالة الحركية للدواسة بالنسبة لمركز دورانها: في حالة حركة دائرية.

13. الحالة الحركية لسيارة تتحرك على طريق مستقيم:
أ- بالنسبة لمراقب مرتبط بالعجلة، لدينا حالتان:
* إذا كان المراقب في مركز العجلة فالسيارة في حالة سكون.
* إ ذا كان المراقب على محيط العجلة فهو يتحرك حركة دورانية.
ب- بالنسبة لمراقب راكب في السيارة: السيارة ساكنة
ج- بالنسبة لمراقب واقف على الرصيف: السيارة متحركة
د- بالنسبة لسائق سيارة أخرى تتحرك بجواره وموازية له: السيارة ساكنة.

17. علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراد.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لسفيان.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة للبساط.
- علبة العطر في حالة حركة بالنسبة لمراقب واقف بجانب البساط.
- علبة عطر في حالة حركة بالنسبة للأرض.

.18

1- بالنسبة لملاحظ ساكن فإنّ الحافلة متحرّكة، السيارة ساكنة والشجرة ساكنة.

2- الحالة الحركية للحافلة بالنسبة:
أ) للشجرة: الحافلة متحرّكة.
ب) للسيارة: الحافلة متحرّكة.

3- الحالة الحركية للسيارة بالنسبة:
أ) للشجرة: السيارة ساكنة.
ب) للحافلة: متحرّكة.

4- الحالة الحركية لسائق الحافلة بالنسبة:
أ) للشجرة: متحرك.
ب) للحافلة: ساكن.
جـ) للسيارة: متحرك.

ملخّص:

	المرجع		
	الشجرة	السيارة	الحافلة
الحافلة	متحركة	متحركة	-
السيارة	ساكنة	-	متحركة
سائق الحافلة	متحرك	متحرك	ساكن

وزارة التربية الوطنية

الجزء السادس: حركة نقطة مادية وحركة نقاط من جسم صلب (6 سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	المسار وأنواعه	- المسار. - أنواع المسارات: المستقيم، المنحني، الدائري.
1سا	علاقة المرجع بنوع المسار	
1سا	حركة نقطة مادية (مستقيمة، منحنية، دائرية)	
1سا	حركة نقاط من جسم صلب (الحركة الإنسحابية المستقيمة)	- خصائص الحركة الإنسحابية: المستقيمة، الدائرية. - خصائص الحركة: الدورانية والدائرية.
1سا	حركة نقاط من جسم صلب (الحركة الإنسحابية المنحنية)	
1سا	حركة نقاط من جسم صلب (الحركة الدورانية)	

2- توضيحات حول النشاطات

من خلال معاينة حركة نقطة من جسم، يمكن تحديد مسارها بالنسبة إلى مرجع مختار، لنصل بالتلميذ إلى معرفة أنواع المسارات والتمييز بينها ثمّ مقارنة هذه المسارات للنقطة نفسها بالنسبة لمراجع مختلفة للتوصّل إلى علاقة هذه المسارات بالمرجع.

نقترح وضعية تعلّم الإدماج، التي نختم بها هذا الجزء، ليفكّر فيها التلميذ بشكل جماعي ليختبر مكتسباته من جهة وقدرته على إدماجها وتوظيفها بشكل مدمج من جهة أخرى.

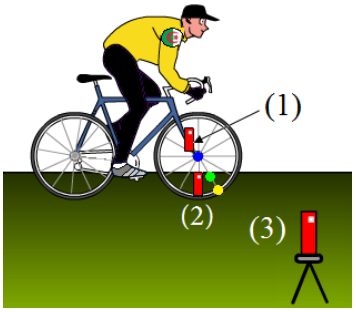
يتطرّق الأستاذ إلى الوضعيات المقترحة في حركة نقطة مادية مركّزا على أهمية المرجع في وصف الحالة الحركية لجسم وفي تحديد شكل مساره، وأنّ اختيار مرجعين مختلفين لنفس المتحرك يعطي وصفين مختلفين للحركة في هذين المرجعين.

* الشخص الواقف على الرصيف، يرى الدراج متحرّكا بالنسبة له لأنّه يبتعد عنه بمرور الزمن، حيث يأخذ الدراج بالنسبة له مواضع معينة في كلّ لحظة، كما أنّ الدراج يرى نفسه متحركا بالنسبة للأجسام الموجودة على الرصيف.

1- باستغلال التصوير المتعاقب لحركة مجموعة من النقاط المرتبطة بهيكل الدراجة للجسم نفسه فإنّ الحالة الحركية لهذه النقاط بالنسبة إلى الطريق أو شخص واقف على الرصيف تشكّل مسارا مستقيما (المرجع3 في الصورة).

في هذه الصورة، على خلاف الكتاب، أُختيرت نقطة واحدة من هيكل الدراجة.

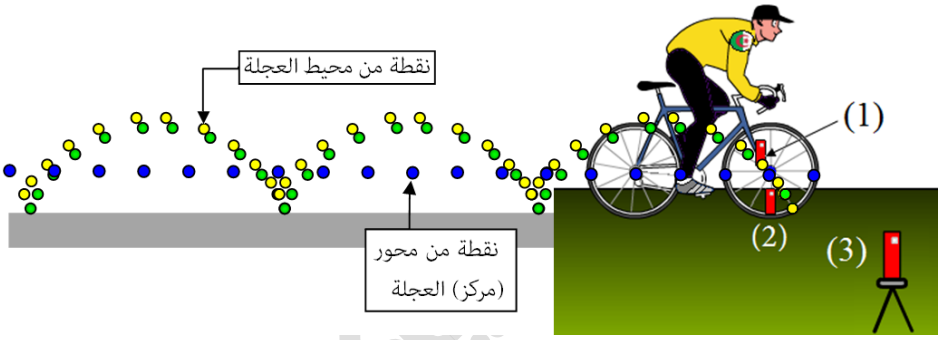
2- عندما نعتبر أحد نقاط الدراجة كمرجع، في هذه الحالة، السكون والحركة يتغيّران حسب موضع المرجع المختار.



- باعتبار مركز العجلة (أو نقطة من إطارها) هي المرجع(1) فإنّ الدراج ساكن، وأية نقطة من محيط العجلة، مثلا الصمّام (النقطتين الخضراء والصفراء)، حركتها دائرية حول محور الدراجة.

-إذا اعتبرنا نقطة من العجلة هي المرجع (2) في الصورة، فإنّ النقطتين الخضراء والصفراء ساكنتين.

3- بالنسبة لشخص ساكن على الرصيف (المرجع (3) في الصورة، فإنّ النقطتين الخضراء والصفراء لهما حركتان منحنيتان وبالتالي مسارهما منحنى (cycloide)



لتوضيح هذه الفقرة للتلاميذ، وفي غياب وسائل توضيحية كعجلة دراجة (لعبة أطفال مثلا) يمكن استعمال برامج محاكاة.

نلاحظ أنّ الوصف مختلف، لأنّ المرجع مختلف، وهنا تكمن أهمّية المرجع في دراسة الحركة، نصل بالتلميذ إلى النتيجة المهمّة أنّ "**الحركة والسكون مرتبطان بالمرجع المختار**"، أي يتعلّق شكل المسار بالمرجع وتتعلّق الحركة بالمرجع أيضاً.

* نذكّر أنّ مميزات حركة نقطة مادية هي مميزات حركة جسم صلب نفسه في الحركة الإنسحابية، لأن الأبعاد بين النقاط المادية المشكّلة للجسم الصلب تبقى ثابتة سواء أثناء الحركة أو عند السكون.

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

- المسار وأنواعه (المستقيم، المنحني والدائري).
- الحركة الإنسحابية وفيها المستقيمة والمنحنية.
- الحركة الدورانية لجسم.

* يعطي الأستاذ بعض التوجيهات لحلّ بعض التمارين كلّما سمحت له الفرصة لذلك، و يوجّه التلاميذ لحل بعضها.

نسوق فيما يلي بعض الأمثلة من محيط التلميذ، التي يمكن أن تكون مواضيع لتقويم مكتسباته:

* بالنسبة للمسار وأنواعه، نقترح الحركة الاستعراضية للطائرات النفاثة.
* بالنسبة للحركة المستقيمة، نقترح تناول حركة كرة البولينغ باعتبار الكرة كنقطة مادية.
* بالنسبة للحركة المنحنية، نقترح تناول حركة كرة السلة باعتبار الكرة كنقطة مادية.
* بالنسبة للحركة الدائرية، نقترح تناول حركة مواقع الأرقام لدى تشكيل أرقام هاتفية بالهاتف القديم.

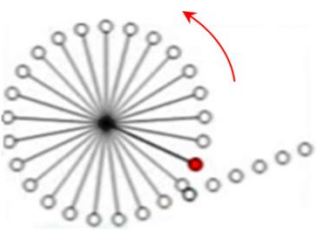
* بالنسبة للحركة الإنسحابية المستقيمة، نقترح تناول:
- حركة القطار على سكة مستقيمة.
- قذف سهم باستعمال القوس بشكل مستقيم.
- لعبة التزحلق المستقيمة للأطفال.

* بالنسبة للحركة الإنسحابية المنحنية نقترح تناول:
- لعبة التزحلق الملتوية للأطفال

* بالنسبة للحركة الإنسحابية الدائرية نقترح تناول:
- حركة الحجرات المثبتة على العجلة الكبيرة في مدينة الألعاب.
- حركة الأقمار الصناعية حول الأرض.

* بالنسبة للحركة الدورانية نقترح تناول:
- حركة مروحة السقف.
- حركة مروحة الطوافة (الطائرة العمودية).
- حركة الأرض حول محورها.

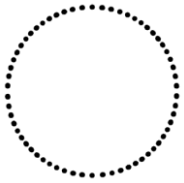
3. حلول بعض التمارين



8. بالنسبة لمشاهد السباق، إنه يرى أن المتزحلق في البداية يتبع مسارا مستقيما ثم منحنيا.

9. مسار المطرقة دائري قبل الرمي ومنحنى بعد رميها

10. مسار الكرة بالنسبة للمشاهدين منحني.



11. باعتبار كلا من سليمة وفضيلة نقطتان ماديتان، فإنّ كل من سليمة و فضيلة لهما حركة انسحابية دائرية بالنسبة لأمينة.

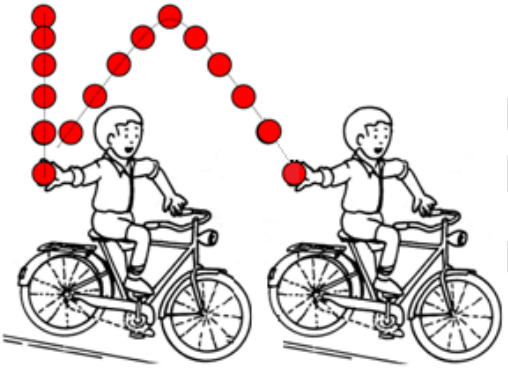
14.

1- النقطتان B و C في حالة حركة بالنسبة لـ A.

2- النقطتان B و C في حالة حركة بالنسبة للراكب.

15.أ- عندما يكون المرجع هو الطفل فإنّ مسار الكرة شاقولي.

ب - عندما يكون المرجع هو والديه، المسار منحني.



16. 1- مسار منحنى (cycloide) ومستقيم بالنسبة لمشاهد واقف على الرصيف.

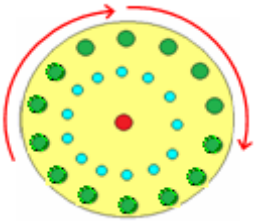
2-بالنسبة لشخص واقف ويشاهد حركة السيارة:

المسار المستقيم يمثل مسار النقاط: A, C, E

المسار المنحنى يمثّل مسار النقطة B .

17. 1- بالنسبة لمراقب في مركز القرص فإنّ النقاط الخضراء و السماوية لها حركة انسحابية دائرية.

(تكملة مسار حركة النقطتان(الخضراء والسماوية).



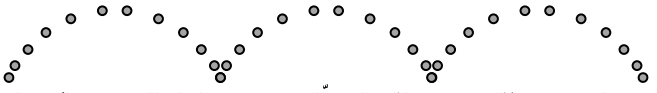
2- النقطتان تقومان بحركتين دائريتين منتظمتين.

3- عندما يتدحرج القرص، فإن حركتي النقطتين تشكلان مسارين دائريين أحدهما أخضر والآخر سماوي.

18.

1- بالنسبة للدراج، الصمام له مسار دائري حول محور الدراجة(لأنّ الدراج يتحرّك مع الدراجة).

2 - بالنسبة لشخص واقف على الرصيف يشاهد السباق، الصمّام يرسم مسار منحني وبالتالي حركته منحنية.



3- هنا نختار مرجعا وهو نقطة من العجلة، فالصمّام يدور معها بالتالي فهو ساكن بالنسبة لهذه النقطة.

نستنتج أنّ مسار نقطة مادية أو جسم تتعلّق بالمرجع المختار.

الجزء السابع: السرعة (4 سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	1- مفهوم السرعة والسرعة المتوسطة.	مفهوم السرعة- السرعة المتوسطة. - وحدة قياس السرعة. - سرعة نقطة مادية
1سا	2- السرعة الثابتة والسرعة المتغيّرة. أ- المقارنة بين حركتي جسمين ب- كيف تتغيّر سرعة جسم؟	السرعة الثابتة (الحركة المنتظمة) السرعة المتغيرة: - السرعة المتزايدة (الحركة المتسارعة) - السرعة المتناقصة(الحركة المتباطئة).
1سا 1سا	3- مخطط السرعة. أ- قراءة مخطّط سرعة ب- رسم مخطط السرعة	

2- توضيحات حول النشاطات

- يتناول التلميذ في هذا الجزء مفهوم السرعة كمقدار فيزيائي قابل للقياس يميّز به الحالة الحركية لجسم في مرجع معيّن، يتعلّم بهذا المقدار كيف يقارن بين حركتي جسمين في نفس المرجع ثمّ يوظّف علاقة السرعة المتوسطة لجسم $d = v \times t$ ويقوم بتطبيقها العددي ويستخدم وحدتي السرعة: (m/s) و (km/h) والزمن: الثانية (s) والدقيقة (min) والساعة (h).

- يفسّر مخطّط السرعة ويحدّد أنواعها: الثابتة والمتغيّرة (المتزايدة والمتناقصة) ثمّ يستنتج طبيعة الحركة: المنتظمة، والمتسارعة والمتباطئة.

- في الوضعية المقترحة، يمثّل مخطّط السرعة انطلاقا من جدول به قيم للسرعة والزمن الموافق.

- يستعمل أنشطة يتمّ فيها تحليل وثيقة تمثّل مخطّط السرعة لمتحرك لتحديد الحالات التي تكون فيها السرعة ثابتة، متزايدة أو متناقصة ثمّ يميز بين الحركة المنتظمة والمتغيّرة (المتسارعة والمتباطئة) استنادا إلى تحليل مخطّط السرعة لحركة انسحابية.

- يؤكّد الأستاذ على المفاهيم التالية ومعناها والتي يجب أن يتعامل معها التلميذ:

* السرعة الثابتة (الحركة المنتظمة)

* السرعة المتغيرة: السرعة المتزايدة (الحركة المتسارعة) والسرعة المتناقصة (الحركة المتباطئة).

- يقترح الأستاذ على التلاميذ مجموعة من التمارين للحل.

يعطي الأستاذ بعض التوجيهات لحلّ بعض التمارين كلّما سمحت له الفرصة.

في البيت: يواصل التلاميذ في حل بعض التمارين.

3. حلول بعض التمارين

.9

1- أ- الفترات الزمنية متساوية بين صورتين متتاليتين

2-جـ- المسافات متزايدة خلال فترات زمنية متتالية.

3- جـ- السرعة متزايدة خلال هذه الفترات الزمنية.

4- ب حركة كرة التنس متسارعة.

.10

1- السرعة متزايدة 2- السرعة ثابتة 3- السرعة متناقصة

.11

1- المرحلة التي تكون فيها الحركة:

- منتظمة في المجال الزمني بين t_1 و t_2.

- متسارعة في المجال الزمني0 و t_1 ثمّ في الفترة بين t_2 و t_3

- متباطئة من t_3 إلى غاية انعدام السرعة.

.12

1- من المخطط لدينا: $t_1 = 2s$ و $v_1 = 3m/s$ ، $t_2 = 6s$ و $v_2 = 10m/s$

2- المرحلة المنتظمة: من 0s إلى 2s و من 3s إلى 5,5s.

3- حساب المسافة المقطوعة:

$d_1 = v_1 t = 3 \times 2 = 6m$ و $d_2 = v_2 t = 10 \times 2{,}5 = 25m$

المسافة الكلية المقطوعة: $d = d_1 + d_2 = 31m$

13. تغيّر السرعة كبير في تجربة أمينة، بينما تغيّر السرعة صغير في تجربة آنية.

يرجع الاختلاف إلى الوسط الذي تتحرك فيه الكرتين، تتحرك كرة أمينة في الهواء كثافته أقل بالنسبة لكثافة السائل الحلو.

14. يمثّل المخطط (2) مختلف مراحل حركته، لأنه بدأ حركته من السكون وفق حركة متسارعة ثم وفق حركة منتظمة وأخيرا وفق حركة متباطئة.

15. مسار الكرة في كل شكل:

1- مسار مستقيم 2- مسار مستقيم 3- مسار مستقيم 4- مسار منحني

- في الشكل(1) حركة منتظمة. في(2)حركة متسارعة وفي (3) متباطئة وفي (4) حركة متسارعة.

التعليل: في الشكل1 المسافات المقطوعة في نفس الفترة متساوية وفي الشكل 2 متزايدة وفي الشكل 3 متناقصة وكذلك الشكل 4.

16. باعتبار متوسّط سنة أرضية تساوي 365 يوما تقريبا.

$1an = 365 \times 24 \times 3600 = 31\,536\,000s$

$1km = 1000m$

الحلزون: $\frac{44.000}{31\,536\,000} = 0{,}0014\ m/s$

السلحفاة البرّية: $\frac{1\,600000}{31\,536\,000} = 0{,}05\,m/s$

17. 1- بما أنّ الدراج جنبا إلى جنب مع سيارة، فإنّ سرعة الدراج تساوي $72km/h$ ، وبوحدة m/s فهي:

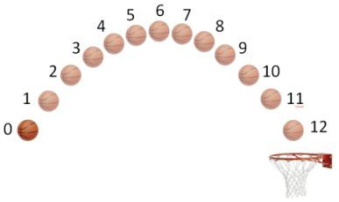
$1h \rightarrow 3600s$ و $1km \rightarrow 1000m$

$72km/h = \frac{72000}{3600} = 20\,m/s$ ومنه: $72km \rightarrow 72000m$

2- بما أنّ الدراجة النارية لحقت بها دراجة هوائية فإنّ الدراجتين لهما نفس السرعة: $2,5\,m/s$

وبوحدة km/h فهي: $\frac{2,5\times 3600}{1000} = 9\,km/h$

18. 1- مسار الكرة منحني.



2- ترقيم مواضع الكرة ابتداء من نقطة قذفها.

$0,09s$ بعد تتواجد الكرة في الموضع 3

جـ- تبلغ أعلى ارتفاع عند الموضع6 في اللّحظة $0,18s$

19.

1- الأرقام: 40، 80، 20 تعني سرعة سيارة والد عمر.

2- معدّل المسافة التي قطعها والد عمر في الساعة هي:

عند الإنطلاق كانت السابعة صباحا، عند الوصول تشير إلى الحادية عشر، المسافة المقطوعة تساوي: $300km$.

نطبق العلاقة: $v = \frac{d}{t}$ ومنه: $v = \frac{d}{t} = \frac{300}{11-7} = \frac{300}{4} = 75\ km/h$ ، المقدار الناتج يمثّل السرعة.

4- السرعة القصوى المحدّدة في المناطق الحضرية هي $60\ km/h$ (حوالي $17\ m/s$). هذه السرعة أصغر من القيمة الحدّية التي تكون فيها الصدمة تقريبا دائما مميتة.

5- تقل قيمة السرعة المسموح بها عندما يكون الطقس ممطرا (العجلات أقل تماسك بالأرض ومنه إمكانية حدوث انزلاق...)

نوع الطريق	قيمة السرعة (km/h)
الطريق السريع	110
طريق مزدوج يفصل بينهما حاجز	80
طريق من نوع آخر	60
ضواحي المدينة	50
وسط المدينة	30

في حالة وجود الضباب، السرعة المسموح بها هي $50\ km/h$ في الطرقات و في الطريق السريع.

الجزء الثامن: نقل الحركة (4 سا)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	1- عناصر نقل الحركة. 2- طرق نقل الحركة أ- نقل الحركة بالاحتكاك..	-عناصر نقل الحركة: العنصر القائد والعنصر المقتاد -طرق نقل الحركة: - نقل الحركة بالاحتكاك. - مزايا ومساوئ نقل الحركة بالاحتكاك.
1سا	ب- نقل الحركة بالتعشيق.	- نقل الحركة بالتعشيق. -مزايا ومساوئ نقل الحركة بالتعشيق.
1سا	جـ - نقل الحركة بالسيور.	- نقل الحركة بالسيور. - مزايا ومساوئ نقل الحركة بالسيور. - نقل الحركة بالسلسلة. - مزايا ومساوئ نقل الحركة بالسلسلة.
1سا	د- نقل الحركة بالسلاسل.	

2- توضيحات حول النشاطات

في الحقيقة آلية نقل الحركة تسمح بتحويل الطاقة الميكانيكية من عنصر إلى آخر في الآلات والوسائل البسيطة والمعقدة، بدون تغيير طبيعة الحركة، أي من دورانية إلى دورانية أومن انسحابية إلى إنسحابية، ولكن حسب متطلبات المنهاج، لا ينبغي التطرق إلى هذا المعنى، لأن الكفاءة المستهدفة بالنسبة لتلاميذ السنة الثانية من مرحلة التعليم المتوسّط، هو الوصول إلى مفهوم نقل الحركة، على أنها **توجيه الحركة من مصدر انتقالها إلى مكان آخر**، على سبيل المثال، عندما نشغّل دواسة الدراجة (دوران) ، تتحرك السلسلة، التي تحرك بدورها المسنّن الخلفي، الذي يحرك العجلة الخلفية (دوران).
بالإضافة إلى ذلك لا ينبغي التطرق إلى مفهوم تحويل الحركة، لأن **تحويل الحركة** من عنصر إلى آخر يتطلّب تغيير طبيعة الحركة، أي من دورانية إلى إنسحابية أومن إنسحابية إلى دورانية، وهذا خارج متطلّبات المنهاج.

1- عناصر نقل الحركة

إن انجاز هذا الجزء من مقطع الظواهر الميكانيكية في إطار الوضعية المشكلة الجزئية المقترحة في الكتاب المدرسي: **إن تشغيل بعض عناصر الآلات والوسائل البسيطة والمعقدة (دراجة، خلاط كهربائي، المثقب الكهربائي...)، يتطلّب آليات ميكانيكية معيّنة**. يتم بطرح السؤالين التاليين:

- كيف تنشأ هذه الآليات الميكانيكية؟
- كيف تُصنّفها؟

وللإجابة عن هذين السؤالين، ينبغي في البداية توجيه التلاميذ إلى إنجاز **النشاط-1** وفق جدول اقتراح تدرّج في التعلمّات للوصول إلى تحديد عناصر نقل الحركة، لأن الدراجة من الوسائل المعروفة لدى أغلب التلاميذ، وبالتالي أغلب العناصر المكوّنة لها يعرفها التلاميذُ، ولكن الشيء الجديد بالنسبة إليهم هو تحديد كل من المصدر المحرك، **العنصر القائد**، والمستقبل للحركة، **العنصر المقتاد**.

وبالتالي يمكن استعمال هذا النشاط، الذي تمّ فيه استخدام آلية معيّنة لنقل الحركة في الدراجة، ليحدّد فيها التلاميذ عناصر نقل الحركة في هذه الآلية، ثم تقديم تفسير عن كيفية حدوث نقل الحركة من مصدر محرك (الدواسة) إلى مستقبل لها (العجلة الخلفية)، للوصول إلى تسمية كل من المصدر المحرك، **العنصر القائد**، والمستقبل للحركة، **العنصر المقتاد**، **أي** يتعرّف التلميذ انطلاقا من هذا النشاط في البداية على عناصر نقل الحركة، ثم كنتيجة يتوصّل إلى تحديد طريقة نقل الحركة في هذه الوضعية: **نقل الحركة بالسلاسل.**

كما نبحث مع التلاميذ، كيف يمكننا الاستفادة من نقل الحركة في هذه الوضعية، لاقتراح طريقة أخرى من بين الطرق المختلفة لنقل الحركات في حالة المحاور المتوازية أي نقل الحركات الدورانية للوصول إلى التعرف على طرق نقل الحركة:

- نقل الحركة بالاحتكاك.
- نقل الحركة بالتعشيق.
- نقل الحركة بالسيور.
- نقل الحركة بالسلسلة.

إذن الانطلاق من آلية نقل الحركة في الدراجة من مصدر محرّك (قائد) إلى مستقبل لها (مقتاد)، يعطي فرصة للتلاميذ للوصول إلى تحديد طرق نقل الحركة في الآليات الميكانيكية الأخرى.

2- طرق نقل الحركة

آ- نقل الحركة بالاحتكاك

ننطلق من هذه الوضعية لسببين أساسيين:

الأول: الدراجة من الوسائل المعروفة لدى أغلب التلاميذ، إذن يمكن الاستفادة منها لاقتراح طريقة من بين الطرق المختلفة لنقل الحركات الدورانية، ولكن ينبغي الإشارة هنا، أن نقل الحركة الدورانية يتم في حالة المحاور المتعامدة، ولكن هذا لا يشكّل صعوبة عند جلب انتباه التلاميذ إلى ذلك، لأنّنا سنرجع إلى حالة المحاور المتوازية في التجربة.

الثاني: تشغيل مصباحي الدراجة، بالاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ عن مفهوم الدارة الكهربائية في إطار الكفاءة العرضية.

الاستفادة من هذه الوضعية يُوجه التلاميذ إلى التركيبة التي تسمح بتشغيل مصباحي الدراجة أكثر من استخدام طريقة أخرى لنقل الحركة. بالرغم من هذا ينبغي التركيز على تحديد عناصر نقل الحركة في هذه الطريقة بالاستعانة مثلا بالتركيبة المبيّنة في

الصورة المقابلة، مع ربط مصباح بالمنوّب (بالدينامو)، وانطلاقا منها يناقش التلاميذ:
- طريقة عمل دينامو الدراجة.
- شرط اشتغال الدينامو لتشغيل المصباح.
- تسمية طريقة نقل الحركة، **نقل الحركة بـالاحتكاك.**
- تسمية الجسم المحرِك، **العنصر القائد.**
- تسمية الجسم المتحرِك، **العنصر المقتاد.**
- تحديد جهة دوران العنصر المقتاد وجهة دوران العنصر القائد.

لتوسيع خبرات التلاميذ يتناول الأستاذ التجربة المقترحة في الكتاب المدرسي في إطار تجربة التلميذ، نظرا لتوفّر الوسائل المستعملة، مثل قرص كبير، قرص صغير بمقبض في أغلب المتوسطات، لأن هذه التجربة تسمح للتلميذ بإجرائها في إطار المسعى العلمي.

يجرب ويلاحظ، عندما يقوم بتدوير القرص الصغير، في اتجاه عقارب الساعة أو عكسها، بنفسه ثم يفسّر كيفية حصول نقل الحركة من عنصر محرِك إلى عنصر متحرِك، كما يتعرّف عن قرب على طريقة نقل الحركة المستعملة في هذه التجربة: **نقل الحركة بالاحتكاك.**

وتتوّج الحصة باستكشاف **مزايا ومساوئ نقل الحركة بالاحتكاك:**

المزايا	المساوئ
- الدوران هادئ في بداية نقل الحركة. - ينزلق القرصان على بعضهما دون أن يحدث لهما إتلاف، في حالة ما إذا أبدى القرص المتحرك مقاومة كبيرة.	- يتآكل الغلاف الخارجي (محيط القرصين) الذي يضمن التلامس. - يكون البعد بين المحورين محدودا.

ب- نقل الحركة بالتعشيق:

- يبدأ الأستاذُ بالتعرّض إلى التركيب الذي يستخدم طريقة أخرى لنقل الحركة، حيث يتعرّف التلميذ على العناصر المستعملة في نقل الحركة في هذه الطريقة.

يتعرض التلاميذ في هذه الوضعية إلى مشكلة نقل الحركة من مصدر محرِك**(قائد)** إلى مستقبل لها **(مقتاد)**، ولكن باستخدام طريقة من بين الطرق المختلفة لنقل الحركات الدورانية في حالة المحاور المتوازية، ويتبعها بمناقشة عن الاختلاف بين هذه الطريقة والطريقة السابقة، نقل الحركة بالاحتكاك، ويستنتج أن نقل الحركة يتم باستعمال مسنّنين أو أكثر وبتشابك أسنان المسنّن الأوّل في تجاويف المسنّن الثاني دون احتكاك، أي أن التماس بين العنصر القائد والعنصر المقتاد و شكل كل منهما مختلف عن طريقة النقل بالاحتكاك، لذا نسمي طريقة نقل الحركة في هذه التركيبة: **التعشيق.**

نوجه التلاميذ في **المحطة الثانية** من الدرس إلى العمل بالأفواج لإجراء التجربة المقترحة في الكتاب المدرسي باستعمال الوسائل: مسنّن كبير، مسنّن صغير بمقبض، إذا كانت متوفرة. وإن لم تكن متوفرة تجرى التجربة في إطار **التجربة التوضيحية**، مع الأخذ بعين الاعتبار المسعى العلمي، لتفسير كيفية نقل الحركة من المسنّن الصغير بمقبض، **العنصر القائد**، إلى المسنّن الكبير، **العنصر المقتاد**، لتأكيد النتيجة المتوصل إليها سابقا والمتمثلة في:

- تسمية كلا من المسنّن المحرك والمسنن المتحرّك.
- تحديد جهة دوران المسنّن المتحرك مقارنة بالمسنّن المحرك.

أما في **المحطة الثالثة** من الدرس، نضع التلاميذ أمام مشكلة جزئية جديدة، لاكتشاف ما يحدث، عندما نريد الحصول على مسنّن مقتاد جهة دورانه في نفس جهة دوران المسنّن القائد.

- يطلب الأستاذ من التلاميذ في البداية، إعطاء وصف لتركيبة نقل الحركة في هذه الوضعية، كأن يقدّموا مثلا رسما تخطيطيا لهذا التركيبة، واقتراحات عن طريقة تشغيلها، ثم مناقشتها ليصل التلاميذ بأنفسهم إلى استنتاج:
- تسمية عناصر نقل الحركة في هذه الوضعية.
- جهة دوران كل مسنّن.

وبعد هذه المناقشة، يوجّه الأستاذ التلاميذ إلى إجراء التجربة، لتصديق الاقتراحات (المقولات) الصحيحة وتفنيد الخاطئة، وبهذا يصحّح هؤلاء التلاميذ تفسيراتهم ويحصل بذلك الاكتساب الصحيح للمعرفة الفيزيائية.

وتتوّج الحصة بمناقشة مزايا ومساوئ نقل الحركة بالتعشيق، حيث يتوصل التلاميذ إلى ما يلي:

المزايا	المساوئ
- انعدام الانزلاق - تغيير السرعة (زيادة أو نقصان)	- باهظة الثمن. - يجب أن يكون تشحيم الأسنان دائم. - لا تتحمل هذه الآلية شوائب خارجية (حبات رمل ...) لتفادي انكسار الأسنان. - الضجيج.

وفي الأخير يطلب الأستاذ من التلاميذ ذكر مجالات استعمال نقل الحركة بالتعشيق في الحياة العملية وحسب الحاجة، مثل، بعض الآلات الصناعية والمحرّكات، والساعات والمنبّهات الميكانيكية.

جـ- نقل الحركة بالسيور والسلاسل:

تطرح مجموعة من الصعوبات، تتعلّق بالعنصر القائد والعنصر المقتاد، في طريقة نقل الحركة بالسيور أو بالسلاسل، مقارنة بنقل الحركة بالاحتكاك وبالتعشيق.

- العنصر القائد يكون بعيدا عن العنصر المقتاد أي لا يلامسه، وعليه فإنّ نقل الحركة من العنصر القائد إلى العنصر المقتاد، ينبغي أن يتمّ باختيار الوسيلة المناسبة لذلك، إمّا باستعمال سير وإما باستعمال سلسلة.

- إذا كان العنصران القائد والمقتاد بكرتين أو قرصين(دولابين) فإنّنا نستعمل **السير** كوسيلة لنقل الحركة بين العنصرين، حيث يحيط السير على محزّي البكرتين أو على سطحي القرصين.
- أما إذا كان العنصران القائد والمقتاد مسنّنين فإنّ الوسيلة المناسبة في هذه الحالة هي **السلسلة** كما هو الحال في الدراجة.

ينبغي أن نشير إلى بعض الملاحظات في نقل الحركة بصفة عامة:

- تنقل الحركة من العنصر القائد إلى العنصر المقتاد، كما يمكن أن نحتاج إلى عنصر وسيط أو أكثر.
- نختار عناصر نقل الحركة حسب ما تتطلّبه وضعية نقل الحركة التي نرغب فيها، مثل زيادة السرعة أو إنقاصها كتغيير محور الدوران وتغيير اتجاه الحركة.
- لا نعتمد في نقل الحركة على طريقة واحدة، لأنّ لكل طريقة **محاسن ومساوئ** خاصة بها.

- **نقل الحركة بالسيور**

يُطلب من التلاميذ في **المحطّة الأولى** من الدرس، إجراء التجربة بالوسائل المستعملة: سير مطاطي، بكرة صغيرة، بكرة كبيرة، أحدهما بمقبض، في إطار تجربة التلميذ إذا كانت هذه الوسائل متوفّرة، حيث يعمل التلاميذ في أفواج، أما إذا كانت، غير متوفّرة تُجرى في إطار تجربة توضيحية مع إشراك التلاميذ في تحضير بكرتين. يتمّ تركيب السير المطاطي في محزّيهما، بحيث يكون مشدودا، ثم يقوم التلاميذ بالتجريب والملاحظة، عند تدوير مقبض البكرة المحركة، في اتجاه عقارب الساعة أو عكسها، لتفسير كيفية نقل الحركة من جسم محرك، إلى جسم متحرك بالسير للوصول بأنفسهم إلى الاستنتاج:

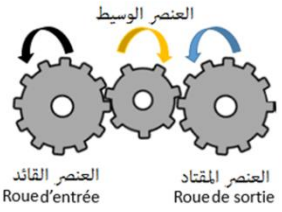
- استعمال السير في نقل الحركة في هذه الوضعية.
- تسمية كل من البكرة المحركة، القائدة، والبكرة المتحركة، المقتادة.
- تحديد جهة دوران البكرتين.

في **المحطة الثانية** من الدرس يشير الأستاذ إلى تركيب السير بطريقتين:

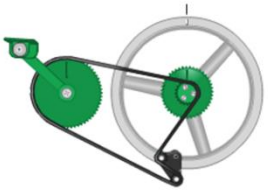
- تركيب مستقيم لتدوير البكرتين في اتجاه واحد.
- تركيب متصالب لتدوير البكرتين باتجاهين متعاكسين.

كما يمكن الإشارة إلى بعض الوضعيات، تتعلّق باختلاف قطري البكرتين، قطر البكرة القائدة ضعف قطر البكرة المقتادة، ثم قطر البكرة القائدة يساوي نصف قطر البكرة المقتادة، ويناقش التلاميذ كيف تدور كل بكرة، وعلى سبيل المثال، حتى تدور البكرة المقتادة مرتين أسرع من البكرة القائدة، نستعمل بكرة قطرها يساوي نصف قطر البكرة القائدة.

نقل الحركة بالاحتكاك لتوليد الكهرباء

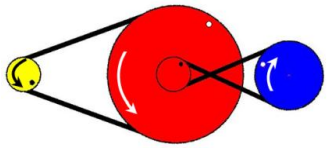


نقل الحركة بالتعشيق



نقل الحركة بالسلاسل في الدراجة

- نقل الحركة بالسلاسل:



نقل الحركة بالسير

ينبغي توجيه التلاميذ في البداية إلى اكتشاف الفرق بين طريقة نقل الحركة بالسيور ونقل الحركة بالسلاسل، كما تجدر الإشارة إلى أنّ السلسلة تكوّن تعشيقا متباعدا.

لاكتشاف هذا الفرق يمكن طرح المشكلة التالية: إذا أردنا نقل الحركة بالمسنّنات إلى مكان أبعد من بعد المحورين. ما هي وسيلة نقل الحركة التي تستعين بها؟ وهذا يشير إلى الفرق بين الطريقتين.

تُجرى التجربة بالوسائل التالية: سلسلة، مسنّن كبير، مسنّن صغير أحدهما بمقبض، من الأحسن أن تُجرى هذه التجربة في إطار تجربة التلميذ للوصول بنفسه إلى تفسير كيفية نقل الحركة من جسم محرك إلى جسم متحرك بالسلسلة، ثم يستنتج:

-العناصر المستعملة في نقل الحركة بالسلسلة.

- تسمية كل من المسنّن المحرك والمسنّن المتحرك.

- تحديد جهة دوران المسنّنين.

كتتويج للحصة، يلخص التلاميذ مفهوم طريقة نقل الحركة بالسلاسل: لنقل الحركة بالسلاسل، نستعمل مسنّنين متباعدين ومتصلين ببعضهما بواسطة سلسلة متكونة من زريدات.

يلخّص الأستاذ في النهاية مزايا ومساوئ طرق نقل الحركة، بالسيور والسلاسل في جدول.

المزايا	المساوئ
- سهلة التركيب وخفيفة الصوت - يمكن إدارة مجموعة من الأدوات بمحور واحد، يسمى محور نقل الحركة.	- لا يمكن تدوير محور ذي مقاومة كبيرة. - لا يمكن تشغيل السير في هذه الحالة، لأنه يخرج من محزي البكرتين أو ينقطع.

ثم تليها مناقشة وضعية إدماج التعلّمات الخاصة بمعاينة وتحليل أداة تكنولوجية، حيث يتمّ فيها نقل الحركة لمعرفة مبدأ تشغيلها، وفق المراحل المقترحة في الكتاب المدرسي أو يحضّر الأستاذ أداة تكنولوجية أخرى.

3. حلول بعض التمارين

8. يدور المسنّن المقتاد في جهة معاكسة لدوران المسنن القائد.

- محيط المسنّن القائد: $P = D \times 3,14 = 10 \times 3,14 = 31,4\ cm$

- محيط المسنّن المقتاد: $P = D \times 3,14 = 30 \times 3,14 = 94,2\ cm$

المسنّن ذو القطر الصغير أسرع.

- جهة دوران المسنّن الوسيط معاكس لجهة دوران المسنّن القائد.

- جهة دوران المسنّن المقتاد تكون في هذه الحالة هي نفس جهة دوران المسنّن القائد.

9. الغرض من قلب السير حول محز البكرتين، هو الحصول على دوران البكرتين في نفس الجهة.

10. للحصول على عدد دورات أكبر، يجب أن نستعمل دولابين مختلفين، والقائد يجب أن يكون الأكبر قطرا، ويعمل على تدوير الدولاب الأصغر بسرعة كبيرة ولهذا يني على صواب.

13. عدد أسنان المسنّن القائد 30

- عدد أسنان المسنّن المقتاد 15. (الأصفر)

المسنّن الذي يدور بسعة أكبر هو المسنّن المقتاد (الأحمر).

- جهة دوران المسنّن المقتاد معاكسة لجهة دوران المسنن القائد.

- من خصائص المسنّنات، أن النسبة بين عدد أسنان المسنّن الكبير إلى عدد أسنان المسنّن الصغير تعطينا العلاقة بين سرعتي المسنّنين القائد والمقتاد. وفي حالتنا هذه النسبة تساوي: $30/15 = 2$

من هذه النسبة، نستنتج أن سرعة المسنّن الصغير تساوي مرتين سرعة المسنّن الكبير ومنه:

$$N = 2 \times 60 = 120 Tr/min$$

مخطّط إجراء التعلّمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان الظواهر الميكانيكية

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحلّ مشكلات من الحياة اليومية متعلّقة بحركة الأجسام وكيفية نقل الحركة.		
مركبات الكفاءة	*يعرف أنّ مميزات حركة جسم (الحركة، السكون، المسار)متعلّقة بالمرجع المختار * يوظف مفهوم المسار والسرعة لوصف بعض الحركات من الحياة اليومية. * يوظّف طرق نقل الحركة ليستفيد منها في الحياة اليومية.		
الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي(مناقشة)			
أجزاء المقطع التعلمي	**الحصة التعلمية (1سا)**	**الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم**	**مؤشرات التقويم**
الحركة والسكون	**الوضعية التعلمية الجزئية 1و2**		
	حركة أم سكون؟	- الحركة والسكون.	- يختار مرجعا مناسبا لتحديد حالة الحركة أو السكون لجسم. - يصف الحالة الحركية لجسم بالنسبة لمرجع معطى.
	المرجع ونسبية الحركة.	- نسبية الحركة والسكون. - المرجع.	
حركة جسم	**الوضعية التعلمية الجزئية 1و2**		
	المسار وأنواعه	- المسار. - أنواع المسارات: المستقيم، المنحني، الدائري.	- يعرف أنواع المسارات. - يرسم مسار نقطة من جسم صلب في حالة حركة: مستقيمة، منحنية، دائرية (كحالة خاصة من المسار المنحني). - ينسب مسار نقطة إلى المرجع الملائم. - يرسم شكل المسار لنقطة من جسم متحرك بالنسبة لمرجع معطى. - يتعرف على الحركة الإنسحابية المستقيمة. - يتعرف على الحركة الدائرية لنقطة من جسم. - يتعرف على الحركة الدورانية لجسم. - يميز بين الحركتين الدائرية والدورانية و يعطي أمثلة عنهما.
	علاقة المرجع بنوع المسار		
	حركة نقطة مادية (مستقيمة، منحنية، دائرية)	- خصائص الحركة الإنسحابية: المستقيمة، الدائرية. - خصائص الحركة: الدورانية والدائرية.	
	الحركة الإنسحابية المستقيمة.		
	الحركة الإنسحابية المنحنية.		
	الحركة الدورانية		
وضعية تعلّم الإدماج + مشروع تكنولوجي(في مرحلة الإنجاز)			

سرعة المتحرك	**الوضعية التعلمية الجزئية 3**		
	مفهوم السرعة والسرعة المتوسطة	مفهوم السرعة- السرعة المتوسطة. - وحدة قياس السرعة. - سرعة نقطة مادية.	- يقارن بين حركتي جسمين من حيث السرعة. - يعبّر عن مقدار السرعة بوحدات مختلفة.
	السرعة الثابتة والسرعة المتغيّرة	السرعة الثابتة (الحركة المنتظمة). السرعة المتغيرة: - السرعة المتزايدة (الحركة المتسارعة) - السرعة المتناقصة (الحركة المتباطئة).	- يعرف رتب مقدار سرعات بعض المتحركات. - يتعرّف على الحركات: المنتظمة، المتسارعة، المتباطئة.
	مخطط السرعة		- يحلل مخطّط السرعة لحركة انسحابية.
نقل الحركة	**الوضعية التعلمية الجزئية 4**		
	نقل الحركة بالاحتكاك	- عناصر نقل الحركة: العنصر القائد والعنصر المقتاد. - طرق نقل الحركة: - نقل الحركة بالاحتكاك. - مزاياها ومساوئها. - نقل الحركة بالتعشيق. - مزاياها ومساوئها. - نقل الحركة بالسيور. - مزاياها ومساوئها. - نقل الحركة بالسلسلة. - مزاياها ومساوئها.	- يعرف وسائل نقل الحركة. - يعرف عناصر نقل الحركة ووظائفها. - يعرف مزايا ومساوئ كل نقل الحركة. - يشرح طريقة نقل حركة في تركيبة ما. - يختار طريقة مناسبة لنقل الحركة لتشغيل تركيبة ما.
	نقل الحركة بالتعشيق		
	نقل الحركة بالسيور		
	نقل الحركة بالسلاسل		
حل الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي (إنهاء المشروع التكنولوجي)			
وضعية إدماج التعلّمات			
التقويم			
المعالجة البيداغوجية			

ميدان الظواهر الكهربائية والمغناطيسية

1. تقديم الميدان

يتناول ميدان الظواهر الكهربائية والمغناطيسية في السنة الثانية متوسط الظواهر الكهرومغناطيسية والمفاهيم والموارد المعرفية والمنهجية في البعدين المغناطيسي والكهربائي، ويتناول البعد المغناطيسي، المفاهيم الخاصة بالمغناطيس، قطبا المغناطيس، التجاذب والتنافر، المغنطة (طرق التمغنط، أنواع المغانط)، الحقل المغناطيسي المتولّد عن مغناطيس، خطوط الحقل المغناطيسي، الطيف المغناطيسي.
أما البعد الكهرومغناطيسي فيشمل الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي مستمر في ناقل مستقيم (تجربة أورستد)، وفي وشيعة، فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة لابلاص)، مبدأ عمل المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمر. كما يشمل وضعيات مختلفة تجيب عن التساؤلات التالية:

- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟
- بماذا يتميز المغناطيس؟
- كيف يؤثر قطبا مغناطيس على بعضها البعض؟
- كيف تسمي طريقة تمغنط المسمار الحديدي؟
- ما سبب اتخاذ مجموعة البوصلات المغناطيسية اتجاهات معيّنة حول المغناطيس؟
- كيف تتأثّر الإبرة المغناطيسية بالتيار الكهربائي المستمر المار في ناقل؟
- ما فعل مغناطيس على ناقل يجتازه تيار كهربائي؟

هذا المقطع التعلمي مكوّن من الجزئين التاليين:

1- المغانط والحقل المغناطيسي
2- الأفعال المتبادلة بين المغناطيس والتيار الكهربائي

2. كفاءة الميدان

الكفاءة الختامية:

يحلّ مشكلات من محيطه المتعلقة بالظواهر الكهرومغناطيسية في التطبيقات التكنولوجية من الحياة اليومية.

مركّبات الكفاءة الختامية:

* يعرف خصائص مغناطيس وآثار الحقل المغناطيسي المتولّد عنه.
* يوظف المفاهيم المتعلقة بآثار الحقل المغناطيسي ومبدأ عمل المحرك في التطبيقات التكنولوجية من الحياة اليومية.

3. المكتسبات القبلية

لم يسبق للتلاميذ، سواء في السنة الأولى من مرحلة التعليم المتوسط، أو في مرحلة التعليم الابتدائي، التعرض إلى الظواهر المغناطيسية، ما عدا ما تعلموه من خبراتهم في الحياة اليومية من مشاهدات في إطار اللَّعب حول الأجسام التي يجذبها المغناطيس والتي لم يجذبها. ولكن هناك بعض المكتسبات المعرفية التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لتحفيز التلاميذ في الدرس، مثل التدرّب على استعمال البوصلة من أجل تحديد التوجّه شمال- جنوب، حيث نشير إلى كيفية استعمالها:

"**يجب مسكها باليد في وضع أفقي لتأخذ الإبرة المغنطة حريتها في الحركة**" في موضوع: التوجّهات الأربعة، الوثيقة المرافقة، السنة الرابعة من مرحلة التعليم الابتدائي، بالإضافة إلى المكتسبات المعرفية حول الظواهر الكهربائية من السنة الأولى متوسّط والتعليم الابتدائي.

وسنقوم فيما يلي، بتقديم بعض التوضيحات التعليمية المنهجية تساعد الأستاذ على تنفيذ متطلبات المنهاج، ونأمل أن يستفيد منها ليصل إلى نتائج إيجابية في العملية التعليمية التعلّمية في درس العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا.

مقترح تناول المقطع التعلّمي كاملا (الميدان بكلّ أجزائه)

1- مقترح تدرّج التعلّمات

عنوان الجزء	معايير التقويم
وضعية انطلاقية + مشروع تكنولوجي (1 سا)	
1- المغانط والحقل المغناطيسي المتولّد عن مغناطيس (6 سا +1سا لحل التمارين)	مع1: يكشف عن المواد المغناطيسية مع2: يميز بين قطبي مغناطيس مع3: يميز بين طرق التمغنط مع4: يميز بين المغناطيس الدائم والمؤقت مع5: يكشف عن خصائص مغناطيسية للفضاء المحيط بالمغناطيس.
2- الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي (5 سا)	مع1:يعرف الفعل المغناطيسي للتيار الكهربائي. مع2: يوظف مبدأ عمل المحرك الكهربائي.
حلّ الوضعية الانطلاقية وتقييم المشروع التكنولوجي (1 سا)	
وضعية إدماج التعلّمات: المغناطيس الكهربائي (المحرّك الكهربائي مثالا) (1 سا)	
التقويم(1 سا)	
المعالجة البيداغوجية (2 سا)	

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 الخطأ.

تخصّص حصة لحل وضعية الانطلاق في آخر الميدان، بعد جمع كل المعطيات والبيانات التي لها علاقة بالأسئلة المطروحة:

- لماذا يجذب المغناطيس القطع الحديدية؟
- ما علاقة التيار الكهربائي بجذب القطع الحديدية؟
- هل هناك تطبيقات أخرى لهذه الظاهرة؟
- ثم علاقة هذه الأسئلة بجملة الأسئلة المطروحة في المقاطع الجزئية وكذا علاقة وضعية الانطلاق بالوضعيات الجزئية التي يتم معالجتها في كل الحصص.

2.2- وضعية إدماج التعلّمات

بعد حلّ الوضعية الانطلاقية، تمنح وضعية إدماج التعلّمات فرصة ثانية للتلميذ لإدماج مكتسباته من الميدان الذي أتمّ دراسته، الوضعية التي يقترحها المنهاج لهذا الميدان تتعلّق بالمحرك الكهربائي كأحد تطبيقات المغناطيس الكهربائي.

يمكن للأستاذ أن يفتح المجال لتلاميذه للبحث في تطبيقات أخرى للمغناطيس الكهربائي كالقفل الكهربائي والجرس الكهربائي..الخ.

3- المشروع التكنولوجي

يتم إنجازه بمرافقة الأستاذ نظرا لطبيعته البروتوكولية.

4- توظيف وسائل الإعلام والاتصال

في كثير من المواضع يحثّ الكتاب المدرسي التلميذ على البحث في شبكة الانترنت وهو ما يدعّم توظيف التلميذ لوسائل الإعلام والاتصال.

أجزاء المقطع التعلّمي

الجزء الأوّل: المغانط والحقل المغناطيسي المتولّد عن مغناطيس (6سا + 1سا لحل التمارين)

1. مقترح تدرّج التعلّمات

المدّة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	قطبا المغناطيس	- قطبا المغناطيس: القطب الشمالي والقطب الجنوبي.
1سا	التجاذب والتنافر	- التجاذب و التنافر بين قطبي مغناطيسين.
1سا	أنواع المغانط	- أشكال المغانط
1سا	طرق التمغنط	- طرق التمغنط: التمغنط بالاحتكاك- التمغنط بالتلامس - أنواع المغانط: المغناطيس الدائم- المغناطيس المؤقت.
1سا	الحقل المغناطيسي	- مفهوم الحقل المغناطيسي - الحقل المغناطيسي الأرضي
1سا	خطوط الحقل المغناطيسي	- خطوط الحقل المغناطيسي(طيف الحقل المغناطيسي)

2. توضيحات حول النشاطات

1- المغانط

1-1- قطبا المغناطيس:

يمكن انجاز هذه الحصة في إطار الوضعية المشكلة الجزئية المقترحة، وذلك بطرح السؤالين التاليين:

- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب بعض الأجسام الأخرى؟
- بماذا يتميز المغناطيس؟

وللإجابة عن هذين السؤالين، ينبغي توجيه التلاميذ إلى إنجاز **التجارب المقترحة** وفق جدول تدرّج في التعلّمات، في إطار وضعية المشكلة المقترحة في الكتاب المدرسي.

لإنجاز **التجربة-1**، يقوم الأستاذ بتحضير مغانط بأشكال وأحجام مختلفة، حسب توفرها في مخبر المؤسّسة، وعدة أجسام من مواد مختلفة، لا يقتصر التحضير على المواد الحديدية المغناطيسية أو سبائك الحديد المغناطيسي.

يُوجّه التلاميذ إلى إنجاز تجارب في مجموعات للوصول بأنفسهم إلى تحديد الأجسام التي يجذبها المغناطيس، والتي لم يجذبها، ولضمان إنجاز التجارب في المغناطيسية على النحو المطلوب وفق متطلبات المنهاج، يجب التأكد أولا، من أن التلاميذ لا يحملون معهم تصورا، بأن كل المعادن لها الخصائص المغناطيسية، لذا كاستنتاج عام، ينبغي أن تصنّف المعادن إلى مجموعتين:

* المعادن المغناطيسية هي الحديد والفولاذ والحديد اللين، والنيكل والكوبالت، وهناك بعض المعادن ضعيفة التأثير بالمغناطيسية، مثل، المنغنيز والكروم والبلاتين...
* غير المغناطيسية، مثل، النحاس والرصاص والفولاذ المقاوم للصدأ، والقصدير والزنك، ...الخ

التجربة-2

وقد أظهرت النتائج في الكثير من الدراسات، أن العديد من التلاميذ لديهم صعوبة في النظر إلى المغناطيس، بأن له قطبين مختلفين، لذا على الأستاذ أن يركّز على هذه التجربة في الدرس لتحديد قطبي المغناطيس، ويطلب من التلاميذ إبراز اقتراحاتهم، قبل إنجاز التجربة، بتوجيه السؤال التالي:

- ماذا يحدث، عندما نقوم بغمر القضيب المغناطيسي في برادة الحديد أو كومة من المسامير، ثم رفعه ببطء؟

يفضّل استعمال قضيب مغناطيسي غير ملوّن، للإجابة عن السؤالين:

- كيف تسمي طرفي المغناطيس؟
- ما هي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟

* إجراء تجارب أخرى مع كل من مغناطيس على شكل حرف U وإبرة مغناطيسية.

نشاط استكشافي: يمكن توجيه التلاميذ إلى إنجاز هذه التجربة بأنفسهم خارج الدرس وفق التوجيهات والتعليمات الواردة في الكتاب المدرسي في إطار التقويم الذاتي للتأكّد من مدى اكتساب الموارد المعرفية والتحكّم فيها.

- استخدام كلمة "قطب" عبر التاريخ:

استخدمت كلمة "قطب" منذ القدم، نسبة إلى العلامات المضيئة، التي تملأ القبة السماوية، والتي كان يهتدي بها الإنسان الأوّل في الصحاري والبحار لتحديد اتجاهه وموضعه، أو ما كان يُعرف قديما بالنجم القطبي (قطبي السماء): شمال- جنوب. وعلى هذا الأساس استخدمت عبر التاريخ عدّة طرق لاكتشاف القطبين، الشمالي والجنوبي للكرة الأرضية، ويعتبر بيير دو مريكور (Pierre de Maricourt) ، الملقّب بـ بتروس برغرينوس(Petrus Peregrinus) الذي عاش في القرن الثالث عشر، والمعروف بكتابة مقاله الأول حول خصائص المغناطيس في 1269م، حيث وصف في جزئه الأول خصائص الحجر المغناطيسي بتجربة استخدم فيها حجر مغناطيسي وإبرة ممغنطة، التي انتقل اكتشافها من الصين عن طريق العرب، واكتشف أن، الإبرة تأخذ وضعا موازيا لمحور الحجر، واستنتج بأنّ لهذا الحجر طرفين، لأنه كل ما قام بتغيير وضع الحجر، إلاّ ولاحظ، بأن الإبرة تأخذ وضعا جديدا موازيا لمحور الحجر، لذا اقترح تسمية هذين الطرفين، **بالقطبين**، شمال وجنوب، إلاّ أنه مازال يعتقد أن اتجاه البوصلة يرجع إلى العلامات المضيئة التي تملأ القبة السماوية وليس إلى قطبية الأرض، ولم يُفصَل بعد، منذ ذلك الوقت، بأن تنسب كلمة "قطب" إلى قطبي الأرض شمال-جنوب، إلى أن جاء ويلايم جيلبرت،

(William Gilbert 1540-1603) واستنادا إلى أعمال كوبرنيكوس الذي استبدل حركة الأجرام السماوية بحركة الأرض، وقال جيلبرت أن اتجاه البوصلة لابدّ أن يرجع إلى تأثير الأرض، وليس إلى تأثير السماء (القبة السماوية). والكرية، الاسم الذي أعطاه دو مريكور للكون المغنط، تمثّل في الحقيقة الأرض، التي تسلك سلوك **المغناطيس الضخم**، وتجدر الإشارة هنا، أن ما يُعرف اليوم، باسم المغناطيسية الأرضية، ينتج عن حركة المادة المشحونة داخل نواة الأرض.

ولهذا يرجع الفضل إلى جيلبرت، الذي اقترح تسمية قطب الإبرة المغناطيسية الذي كان يتجه نحو الشمال، اسم القطب الجنوبي المغناطيسي، لأن هذا القطب ينجذب إلى القطب الشمالي المغناطيسي للأرض المتواجد بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي، كما أطلق على قطب الإبرة المغناطيسية الذي كان يتّجه نحو الجنوب، اسم القطب الشمالي المغناطيسي، لأن هذا القطب ينجذب إلى القطب الجنوبي المغناطيسي للأرض المتواجد بالقرب من القطب الجنوبي الجغرافي.

1-2- التجاذب والتنافر:

- تكمن بعض الصعوبات في توظيف مفهوم القوة من قبل البعض، وإدراج مفهوم القوة لم يرد في المنهاج، وذلك كأن نقول مثلا "حدّد مناطق قوة جذب المغناطيس"، لوصف وتفسير ظاهرتي التجاذب والتنافر، بالرغم من أن "القوة المغناطيسية"، هي المصطلح الذي يشير إلى السياق الفيزيائي، لتفادي استخدام مفهوم القوّة خارج ميدان الفيزياء.

- يتصوّر الكثير من التلاميذ أن التأثير المغناطيسي يتمّ فقط عن طريق اللّمس، لأن المشكلة لديهم في هذه المرحلة، أنهم لا يعرفون بأن الحقل المغناطيسي هو سبب التأثير المغناطيسي، وبالرغم من هذا يملك بعض التلاميذ تصورا عن تأثير المغناطيس على مسافات بعيدة، وهنا، يكون لهذا التأثير المسافة المعيّنة التي يمكن أن يصلها، لأن بدون الحقل المغناطيسي لا يمكن نقل هذا التأثير مباشرة.

- يستخدم التلاميذ في تفسير الفعل المتبادل المغناطيسي قاعدة القطب، حيث ينظرون فقط إلى تأثير القطب الواحد، ولا ينظرون إلى أن كلا القطبين في المغناطيس يُؤخذان في نفس الوقت بعين الاعتبار، عند تفسير ظاهرتي التجاذب والتنافر.

ونظرا للصعوبات التي تظهر بالنسبة لظاهرتي التجاذب والتنافر، والتي تكمن في كيفية التطرّق إلى **الأفعال المتبادلة بين المغناطيس والمادة** من جهة، التي تمّ التطرق إليها في **التجربة-1** من الحصة الأولى، **والأفعال المتبادلة بين مغناطيس ومغناطيس آخر**، من جهة أخرى، ينبغي جلب انتباه التلاميذ إلى:

* **الأفعال المتبادلة بين المغناطيس والمادة:** المغناطيس يمكن أن يجذب بعض المواد، التي تسمى مواد مغناطيسية، مثل الحديد والنيكل والكوبالت وسبائكها، وتنجذب بشدّة إلى القطبين، بالمقارنة مع وسط المغناطيس.

* **الأفعال المتبادلة بين مغناطيس ومغناطيس آخر:** يمكن لمغناطيسيين أن يجذبا بعضهما البعض، كما يمكن لمغناطيسيين أن يتنافرا عن بعضها البعض.

تنجز التجربة1: حركة قضيب مغناطيسي دون لمسه، وتجربة 2: التجاذب والتنافر بين قطبي مغناطيسيين لدراسة سلوك أقطاب مغانط مع بعضها البعض، وذلك للوصول إلى الاستنتاج الآتي:

- القطبان المتماثلان: شمال /شمال وجنوب /الجنوب يتنافران.

- القطبان المختلفان: شمال /جنوب وجنوب /شمال يتجاذبان.
- كما يمكن استعمال مغناطيس على شكل حرف U أو أشكال أخرى من المغانط، لإنجاز تجارب من قبل التلاميذ، للتأكّد من أن ظاهرتي التجاذب والتنافر لا تقتصران فقط على القضيب المغناطيسي.
- وبهذا ينتقل الأستاذ إلى النشاط الأخير في الدرس، المتعلق، **بـأشكال المغانط،** حيث يخلص التلاميذ إلى الاستنتاج التالي: استعمال المغانط في الحياة العملية يكون حسب الحاجة و قد تكون المغانط مختلفة الأحجام والأشكال، منها:

. قضيب مغناطيسي.
. مغناطيس على شكل حرف U (حدوة الفرس)
. مغناطيس حلقي.
. مغناطيس دائري.
. مغناطيس كروي.

2- التمغنط

- بالنسبة لهذا الجزء من المقطع، يلاحظ أنه لأوّل مرّة يتعرّف التلاميذ على خاصية بعض الأجسام القابلة للتمغنط، أي مصطلح " Ferromagnétiques"، وهذا يرجع إلى أن التلاميذ لم يسبق لهم التعرف على هذا المصطلح في مرحلة التعليم الابتدائي.
- إن مغنطة قضيب من الحديد (الفولاذي، اللّين) معقّدة نوعا ما بالنسبة لتلاميذ السنة الثانية من مرحلة التعليم المتوسّط، لأنه يصعب عليهم معرفة كيفية مغنطة هذا القضيب، كما يصعب عليهم أيضا تحديد قطبي القضيب بعد المغنطة، حتى وإن تمّ ذلك باستعمال انحراف إبرة البوصلة، ويبقى تحديد القطبين غير واضح لدى التلاميذ، لذلك يجب إنجاز التجارب في الدرس لجلب انتباه التلاميذ إلى المشاهدات والملاحظات التي ستظهر من خلال هذه التجارب.
- إن فهم التلاميذ لهذه الظاهرة يحتاج إلى معالجة ظاهرة تجزئة (تقسيم) المغناطيس إلى مغانط صغيرة (عنصرية) في الدرس، وهذا لم يكن من متطلبات المنهاج، كما أن الإبرة المغناطيسية كمؤشر أو دليل للتعرف على القطبين بعد المغنطة قد تشكّل نوعا من الارتباك لدى التلاميذ، لأن بعض الإبر المغناطيسية، ليست ملونة بـ : أحمر/أخضر، كما هو مصطلح عليه ولكن قد نجدها مطلية مثلا بـ : أزرق/ أحمر.

ونظرا للصعوبات السابقة، ينبغي إنجاز هذا الجزء من المقطع في حصّتين.

الحصة الأولى:

2-1 طرق التمغنط، دون الإشارة إلى الأجسام القابلة للتمغنط، وذلك بإنجاز التجربتين:

<u>التجربة1</u> :عملية دلك المسمار الحديدي بأحد قطبي قضيب مغناطيسي عدة مرات وفي الاتجاه نفسه ليتعرف التلاميذ على طريقة التمغنط بالدلك، وبتقريب المسمار من مساسك الورق الحديدية أو مسامير الحديد الصغيرة، ليشاهد التلاميذ انجذابها إلى المسمار، ليستنتجوا أولا أن المسمار الحديدي أصبح مغناطيسا، ثم يتعرفوا على قطبي المسمار الممغنط باستعمال الإبرة المغناطيسية أو ظاهرتي التجاذب والتنافر.

التجربة2 : **عملية لمس** المسمار الحديدي أحد قطبي قضيب مغناطيسي ليتعرّف التلاميذ على طريقة التمغنط باللّمس، وبتقريب المسمار من برادة الحديد، ليشاهدوا انجذابها إلى المسمار، ليستنتجوا أيضا في الأول أن المسمار الحديدي أصبح مغناطيسا، ثم يتعرفوا على قطبي المسمار الممغنط باستعمال الإبرة المغناطيسية أو ظاهرتي التجاذب والتنافر.

الحصة الثانية:

2-2 أنواع المغانط، مع التأكيد هنا على نوع الأجسام القابلة للتمغنط، الحديد الفولاذي، والحديد اللين، وذلك بإنجاز التجربتين:

التجربة 1 :عملية دلك المسمار (القضيب) الحديدي من الفولاذ بأحد قطبي قضيب مغناطيسي عدة مرات وفي الاتجاه نفسه ليكتشف التلاميذ في هذه التجربة أنه، عند تقريب المسمار من برادة الحديد أو مساسك الورق الحديدية أو مسامير الحديد الصغيرة، أنها تنجذب إلى المسمار.

التجربة 2: نستعمل في هذه **التجربة** مسمارا من الحديد اللين (المطاوع) **ونقوم بلمسه** بأحد قطبي قضيب مغناطيسي، ليكتشف التلاميذ أنه، عند تقريب أحد طرفي المسمار من برادة الحديد، تنجذب إلى طرف المسمار وتبقى لاصقة، ولكن بعد إبعاد المغناطيس تسقط برادة الحديد مباشرة، وبالمقارنة بين نتيجتي التجربتين، يتوصل التلاميذ إلى التعرّف على أنواع المغانط: المغانط **الدائمة** و**المؤقتة**، كما يستنتجوا أيضا، أنه يمكن إزالة مغنطة مسمار من الحديد اللين (المطاوع) بسرعة، أي وضعه في حالة غير مغناطيسية.

بالرغم من إنجاز التجربتين، تبقى عند بعض التلاميذ ملاحظة خاطئة، عند تصنيف المغانط، إلى مغانط دائمة ومؤقتة، لأن تطوير هذا الفكرة يحتاج إلى معالجة ظاهرة تجزئة (تقسيم) المغناطيس إلى مغانط صغيرة (عنصرية) في الدرس.

3- الحقل المغناطيسي

أفرزت نتائج الدراسات في تعليمية الفيزياء، أن العديد من التلاميذ لديهم مشكلة مع مفهوم الحقل المغناطيسي، حيث الكثير منهم لديه فهم خاطئ عن مفهوم الحقل أو أنهم لا يملكون أي تصور عن هذا المفهوم، كما أن بعض التلاميذ لديهم تصور بأن خطوط الحقل هي نفسها الحقل، إذن يجد التلاميذ صعوبات مع مفهوم الحقل المغناطيسي، لأن هذا المفهوم لا يمكن ملاحظته، كما يصعب عليهم أيضا التمييز بين الحقل المتولد عن قضيب مغناطيسي والمتولد عن مغناطيس على شكل حرف U، لأن مفهوم الحقل المتجانس وغير المتجانس خارج متطلبات المنهاج.

إن وصف الظاهرة، باستخدام توجه إبرة مغناطيسية، لرسم جهة خطوط الحقل المغناطيسي، يبدو أيضا من أهم الصعوبات، لأن إبرة البوصلة عند نقلها من نقطة إلى أخرى لا تتجه بالضبط نحو القطب الشمالي الجغرافي.

ونظرا لهذه الصعوبات مع مفهوم الحقل المغناطيسي، لابد من إنجاز هذا الجزء من المقطع في حصتين:

- الحصة الأولى:

1-3 مفهوم الحقل المغناطيسي، إنجاز التجربة للكشف عن الحقل المغناطيسي، وذلك باستعمال القضيب المغناطيسي وبرادة الحديد مع مجموعة من بوصلات مغناطيسية صغيرة لتحديد الاتجاهات

المعينة التي تأخذها إبرة البوصلة في مختلف المواضع المحيطة بالمغناطيس، وذلك للوصول إلى تفسير سبب انحراف الإبرة المغناطيسية، الذي يرجع في الأساس إلى الحقل المغناطيسي كخاصية فيزيائية تميز الفضاء المحيط بمغناطيس.

تتوج الحصة بالتطرق إلى الفقرة 3- 2 **البوصلة،** واستعمالها كوسيلة للتحفيز في الدرس، التلاميذ تعرفوا عليها من قبل، سواء في درس الجغرافيا أو من خبراتهم في الحياة اليومية، وبالتالي يمكن تدريس موضوع الحقل المغناطيسي الأرضي انطلاقا من هذه المكتسبات القبلية، ومع ذلك يبقى من الصعب على التلاميذ فهم الحقل المغناطيسي الأرضي، وتحديد **القطبين المغناطيسيين للأرض، الشمالي والجنوبي**. للتمييز بوضوح بين الأقطاب الجغرافية والأقطاب المغناطيسية.

- الحصة الثانية:

3-3خطوط الحقل المغناطيسي، إنجاز التجربة الأولى لتفسير انتظام برادة الحديد حول القضيب المغناطيسي بشكل حزم، وننجز التجربة الثانية باستعمال لوح خشبي لرسم خطوط الحقل المغناطيسي، لمشاهدة نموذج خطوط الحقل المغناطيسي، ولتوضيح النموذج أفضل، يمكن تمثيل السهام، بوضع مسامير تثبيت الورق الصغيرة على مسافات متساوية، وذلك للوصول للاستنتاج بأن مجموعة الخطوط التي تشكلها برادة الحديد، والتي تتجه من **القطب الشمالي** إلى **القطب الجنوبي** للمغناطيس، نسميها **الطيف المغناطيسي**.

أما **التجربة الثالثة،** ننجزها باستبدال القضيب المغناطيسي، بمغناطيس على شكل حرف U، للوصول إلى التمييز بين الحقل المتولد عن قضيب مغناطيسي والمتولد عن مغناطيس على شكل حرف U، لأن خطوط الحقل المغناطيسي تظهر بين قطبيه متوازية، ويسمى الحقل المتجانس أو المنتظم.

تتوج الحصة بالتطرق إلى **الحقل المغناطيسي للأرض** كتطبيق، لنبين للتلاميذ أن كوكب الأرض، هو مغناطيس عملاق، تحتوي نواته مجموعة أساسية من الحديد والنيكل، والتي تنتج حقلا مغناطيسيا كبيرا للكشف عن قطبيه، مثله مثل كل مغناطيس لديه أيضا، قطب شمالي وقطب جنوبي، ويتكون حقلها المغنطيسي من خطوط الحقل، وهي، تمتد من القطب الشمالي المغناطيسي للأرض إلى القطب الجنوبي المغناطيسي لها، القطب الجنوبي المغناطيسي يتواجد بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي، والقطب الشمالي المغناطيسي يتواجد بالقرب من القطب الجنوبي الجغرافي.

إن استعمال البوصلة في الدرس يكون كتحفيز في إطار التعلم الذاتي لدى التلميذ، لأن الكفاءة المستهدفة، هي، إثارة اهتمام التلاميذ بهذا الموضوع، وذلك لتشجيعهم أكثر على التعاون النشط في الدرس، لأنه سبق له أن استعملها في مراحل الدرس السابقة، سواء في التعرف على الحقل المغناطيسي، أو لتحديد جهة خطوط الحقل. من الأحسن استخدام في كل النشاطات البوصلة التي تحمل نفس الدلالات، لأن تغيير ألوان قطبيها مثلا، يؤدي إلى ارتباك التلاميذ.

- كيف نبني بوصلة؟

يمكن توجيه التلاميذ في النشاطات اللاصفية إلى إنجاز بوصلة انطلاقا من التجربة الآتية:

الوسائل المستعملة: وعاء فيه ماء، قطعة البولسترين، قضيب مغناطيسي صغير الحجم.

- نصائح لنجاح التجربة:

1- يجب أن لا يكون بالقرب من التجربة مغناطيس أو أجسام حديدية.

2- يجب أن يكون الوعاء كبيرا بما فيه الكفاية، بحيث يمكن للقضيب المغناطيسي أن يأخذ اتجاه شمال –جنوب، دون أن يصطدم بحافة الوعاء.

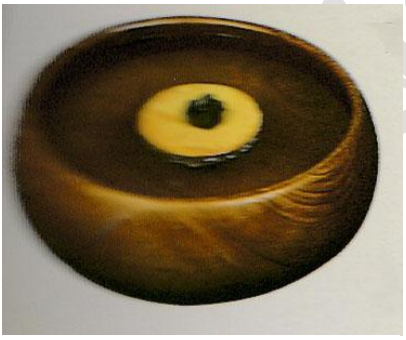
3- يجب أن تكون قطعة البولسترين كبيرة أو سميكة بما فيه الكفاية، بحيث لا يسمح بسقوط القضيب المغناطيسي.

4- من الأفضل إنجاز التجربة على الأرض لإعطاء المزيد من الفرص التلاميذ بالملاحظة.

5- إذا لم يحصل دوران البولسترين مع المغناطيس، يمكنك أن تضيف قليلا من الصابون السائل (الخاص بغسل أواني المطبخ) إلى الماء.

- الاستنتاج:

يسلك القضيب المغناطيسي، الذي يطفو على سطح ماء الوعاء، سلوك إبرة البوصلة، حيث يستقر بعد بعض الدورات في اتجاه شمال-جنوب. أي الطرف الأحمر يكون في اتجاه الشمال الجغرافي، لأن بالقرب من القطب الشمالي الجغرافي يوجد القطب الجنوبي المغناطيسي للأرض. وحتى البحارة في القرنين 12 و13 عرفوا نوعا مماثلا من البوصلات، التي كانت تتكون من حجر المغناطيس الطبيعي، الذي يمكنه الطفو على خشبة في وعاء فيه ماء، وأخْذه اتجاه شمال-جنوب، كما هو الحال في هذه التجربة البسيطة. تستخدم البوصلات المغناطيسية المستعملة في الكثير من الميادين، مثل الملاحة البحرية، إلى حد الآن، بنفس المبدأ.



حجر المغناطيس الطبيعي، يطفو على خشبة في وعاء فيه ماء

3. حلول بعض التمارين

2.

أ- يتميز الفراغ المحيط بمغناطيس بخاصية تسمى **الحقل المغناطيسي.**

ب- مجموعة الخطوط التي تشكلها **برادة الحديد** حول **مغناطيس** تمثل **الطيف المغناطيسي.**

جـ- يتم الكشف عن **حقل** مغناطيسي بواسطة **إبرة ممغنطة**.

4. تتركز شدة جذب قضيب مغناطيسي على طرفيه.

6. دور برادة الحديد في تجارب الحقل المغناطيسي: تشكيل الطيف المغناطيسي (مجموعة الخطوط).

7. التأثير المتبادل بين الأقطاب المغناطيسية: أ- تجاذب ب- تنافر

8. المغانط الدائمة تصنع من مادة: الفولاذ.

9.

أ- لتحديد الشمال الجغرافي نستعمل إبرة ممغنطة.

ب- تتجمع برادة الحديد عند طرفي المغناطيس.

جـ- القطب الشمالي لمغناطيس هو الذي يتجه نحو القطب الشمالي الجغرافي.

12.

- البوصلة تتأثر بالمغناطيس فينجذب شمالها من القطب الجنوبي للمغناطيس.

- للتحقق من أن إبرة ممغنطة تمثل مغناطيسا، يكفي أن نقرب إبرتين من بعضهما البعض فيتباعد قطباها المتماثلان.

13- القطع النقدية التي تنجذب إلى مغناطيس هي التي فيها معادن فيرومغناطيسية (الحديد والنيكل و الكوبالت)

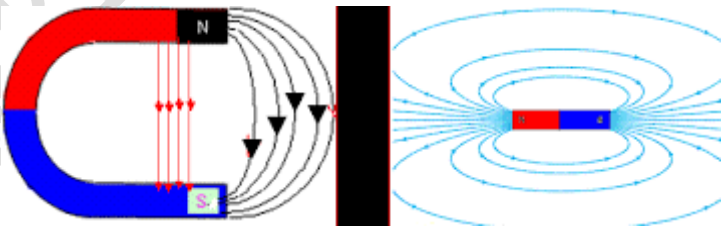
15.

أ- لتحديد قطبي مغناطيس منفرد، نتركه يتدلى بخيط بحرية، قطبه الذي يتجه نحو الشمال الجغرافي هو قطبه الشمالي.

ب- في وجود مغناطيس آخر معلوم القطبين، نقرب قطبا مجهولا للمغناطيس الأول من قطب معلوم للمغناطيس الثاني وحسب نوع التأثير، نستنتج القطب المجهول و منه القطب الثاني.

16. يجب أن يكون مفك البراغي مصنوع من مادة الفولاذ التي لها خاصية جذب المواد المغناطيسية.

18.



19. تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط الحقل المغناطيسي حول مغناطيس معين لأن إبرة البوصلة مغناطيس دائم صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب.

20. نعلق قضيبا مغناطيسيا بواسطة خيط ونتركه يتوازن، نقرب منه جسما حديديا نلاحظ انجذاب المغناطيس نحو الملعقة.

21. الجسم الحديدي الممغنط هو الذي يجذب الأجسام التي تحتوي على مادة الحديد.

22. نلاحظ أن الخط المرسوم بعد وضع الإبرة المغناطيسية على الورقة يتجه نحو الشمال الجغرافي.
- التفسير: القضيب المغناطيسي المعلق يلعب دور الإبرة المغناطيسية لأنه يتجه نحو الشمال الجغرافي

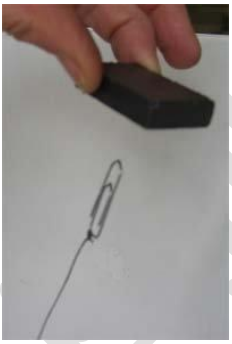
23. الأقطاب التي تخضع لهذه الظاهرة: شمال/شمال، جنوب/جنوب.

24. تتجمع برادة الحديد بكثافة أكبر عند القطب الشمالي و القطب الجنوبي.
- الحقل المغناطيسي.

25. نلاحظ تحرك (أقلام ومغناطيس، أقلام وقضيب حديدي) في كلتا الحالتين.
التفسير: يحدث تجاذب بين القضيب الحديدي و المغناطيس.

26. تبقى المسامير عالقة في قطب المغناطيس لأنها تمغنطت بالتلامس.
- عند فصل المغناطيس عن سلسلة المسامير تنفصل عن بعضها البعض (زوال المغنطة) لأن مغنطة الحديد مؤقتة.

28.يبقى المغناطيس العلوي عالقا بسبب التنافر الحادث مع السفلي، كون القطبان المتقابلان متماثلان.
- عند عكسه، سيسقط على السفلي لتجاذبهما.



29. المواد التي تنجذب إلى مغناطيس هي المواد المغناطيسية.
- يمكن أن يحدث انجذاب نحو مغناطيس عبر حاجز أي أنّ المغناطيس يؤثّر عن بعد، فمثلا يمكن وضع مساك الورق فوق طاولة خشبية وتحريكه بواسطة مغناطيس يحرك من أسفل الطاولة (تحتها).
- يمكن مقارنة تأثير مغناطيسيين بوضع مساك ورق على الطاولة وتقريب المغناطيس الأول منه ثمّ قياس المسافة التي يبدأ المغناطيس في جذب المساك وإعادة التجربة بالمغناطيس الثاني ومقارنة المسافتين.
- للمقارنة بين تأثير أقطاب مغناطيسية، نقرب كلّ قطب من برادة الحديد ونقارن بين الكميات العالقة فيها.

30. لا يجب أن تكون البوصلات من حديد حتى لا تتأثر بالأدوات الحديدية المنزلية.
- يمكن لبوصلة أن تعطي إشارات على وجود رواسب خام الحديد الكبيرة إذا غيرت وجهتها بجوار الرواسب.
- القطبان المتنافران هما (N-N) أو (S-S).

الجزء الثاني: الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي (5سا)

1- مقترح تدرّج التعلمات

المدة الزمنية	نشاطات الكتاب	المحتوى المفاهيمي
1سا	الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي مستمر في ناقل مستقيم: تجربة أورستد	- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر (سلك مستقيم ، وشيعة) - فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة "لابلاص") - مبدأ المحرك الكهربائي.
1سا	الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي مستمر	
1سا	فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر	
1سا	حل تمارين	
1سا	المحرك الكهربائي بالتيار المستمر	

2- توضيحات حول النشاطات

01- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر في ناقل مستقيم (تجربة أورستد):

يتبين من نتائج الدراسات المختلفة أن وصف وتفسير الظواهر المغناطيسية أسهل من الظواهر الكهربائية كما سبق أن رأينا في الجزء الأول من المقطع، ولكن نظرا لكون الظواهر الكهربائية والمغناطيسية ترتبط مع بعضها ارتباطا وثيقا، لا ينبغي التعرض في هذا الجزء من المقطع إلى الظاهرتين بشكل منفصل، بل لابد من إبراز هذه العلاقة عند معالجة الظاهرتين في الدرس، وذلك لتجنب المفاهيم الخاطئة والتفسيرات غير العلمية، هذا من جهة، ومن جهة أخرى لإدراج الظاهرتين تحت اسم مفهوم **الكهرومغناطيسية**.

في عام 1820م عندما لاحظ أورستد انحراف الإبرة المغناطيسية المتواجدة بالقرب من ناقل يجتازه تيار كهربائي، عن طريق الصدفة، اكتشف أن الظواهر المغناطيسية لديها علاقة بالظواهر الكهربائية، كما صادف هذا الاكتشاف أيضا بداية نظرية الديناميكا الكهربائية (Electrodynamique)، ومنذ هذا الاكتشاف والملاحظات متتالية عن ظاهرة فعل الحقل المغناطيسي على التيار الكهربائي، وهذا ما حفّز الفيزيائيين، ميخائيل فرادي (Faraday Michael)، وأندريه ماري أمبير، (André-Marie Ampère)... للبحث أكثر في هذه العلاقة.

وقد لقت هذه التجربة بعد قرون من إنجازها في الأوساط العلمية في العالم اهتماما كبيرا، وخاصة من الناحية التعليمية المنهجية، وبالتالي إعادة إنجاز هذه التجربة لا ينبغي النظر إليها من الناحية التاريخية فقط, بل ينبغي التعرض إليها في هذا الجزء من المقطع في الدرس، لإبراز العلاقة بين الظواهر المغناطيسية والظواهر الكهربائية من جهة, ومن جهة أخرى، لتأسيس المعرفة العلمية (مفاهيم، مبادئ، نظريات، قوانين ...) في المستويات العليا مستقبلا.

1-1- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر في ناقل مستقيم (تجربة أورستد):

ننجز في الحصة الأولى التجربتين:

التجربة الأولى: يوزع الأستاذ الوسائل على التلاميذ، حسب توفيرها في المؤسسة، ويوجّه التلاميذ للعمل في المجموعات لإنجاز التجربة، لأن تحقيق التركيبة المبينة بالصورة، من قبل التلاميذ ممكن، نظرا لمكتسباتهم القبلية عن الدارة الكهربائية من السنة أولى متوسط، ويبقى العنصر الجديد في هذه التركيبة، هو الإبرة المغناطيسية بجوار ناقل كهربائي، لذلك ينبغي توجيه التلاميذ إلى التعامل مع التجربة بمظهريها المغناطيسي والكهربائي، وتوظيف المعرفة الفيزيائية المتعلقة بالكهرباء، ربط طرفي الناقل بقطبي البطارية،. غلق/ فتح الدارة لمدة قصيرة من الزمن، والمتعلقة بالمغناطيسية، ترك الإبرة حرة لتستقر في الاتجاه شمال–جنوب، تفسير سبب انحرافها عند غلق الدارة، لأن هذا توظيف لمفهوم الحقل المغناطيسي، للتوصل إلى النتيجة: أن انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة الموضوعة بجوار الناقل، يدل على أن التيار الكهربائي هو الذي ولّد الحقل المغناطيسي.

وإنجاز **التجربة الثانية** هو تأكيد لهذه النتيجة، لأن عكس قطبيي البطارية المربوطة في الدارة يؤكد انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة، بعد غلق الدارة لمدة قصيرة من الزمن.

- يمكن أن يطرح السؤال من قبل التلاميذ عن سبب غلق الدارة لمدة قصيرة من الزمن.

يكتشف التلاميذ **في التجربة الثالثة**، أن استعمال إبرة مغناطيسية ثانية، حيث تكونان تحت الناقل وتتجهان شمال-جنوب، للمشاهدة فقط دون تفسيرها، لأن تفسيرها مبدئيا يتعلق بجهة خطوط الحقل المغناطيسي للناقل المستقيم. ونكتفي بوصف ما يحدث للإبرتين بعد غلق الدارة الكهربائية لمدة قصيرة من الزمن، ليتأكد التلاميذ، أن انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة الموضوعة بجوار الناقل، يدل على أن التيار الكهربائي هو الذي ولّد الحقل المغناطيسي.

2-1- الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر في وشيعة:

يطلب الأستاذ من التلاميذ في البداية التعرف على أنواع الوشائع المتواجدة في المخبر، ثم يركّز على النوع الذي يمكن استعماله في التجربة كما يوجه التلاميذ للعمل في الأفواج، بعد توزيع الوسائل المستعملة: وشيعة، برادة حديد وعدد من البوصلات المغناطيسية، بطارية كهربائية، قاطعة.

يوظف التلاميذ في **التجربة الأولى** خبراتهم من تركيب الدارات الكهربائية لتحقيق التركيبة المناسبة التي تسمح بإدخال الوشيعة ضمن عناصر الدارة. لأنه قد تظهر بعض الصعوبات لدى التلاميذ عن كيفية ربطها في الدارة، لأنه يمكن أن يختلط الأمر لديهم في نوع التركيبة، على التسلسل أو التفرع، لذلك ينبغي أن يترك الأستاذ فرصة للتلاميذ لإبراز أفكارهم.

- من الأحسن استعمال إبرة مغناطيسية صغيرة لوضعها داخل الوشيعة لمشاهدة انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة، عند غلق الدارة المنجزة، لأن انحرافها يدل على أن التيار الكهربائي هو الذي ولّد الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها.

يقوم التلاميذ **في التجربة الثانية** بعكس قطبي البطارية الكهربائية، مع بقاء الإبرة المغناطيسية في مكانها، إما قريبة من إحدى وجهي الوشيعة أو في داخلها، ليستنتجوا اتجاه انحراف الإبرة، مقارنة بالتجربة الأولى.

أما في **التجربة الثالثة يقومون** بنثر برادة الحديد على سطح لوح زجاجي مع النقر عليه بلطف لتفسير انتظام برادة الحديد حول الوشيعة.
- استعمال الإبر الممغنطة حول الوشيعة لتحديد جهة خطوط الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها، من أجل التعرف على وجهي الوشيعة، شمال/جنوب.

- المقارنة بين خطوط الحقل المغناطيسي داخل الوشيعة وخارجها من حيث الاتجاه والشكل. والمقارنة بين خطوط الحقل المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي وحول وشيعة يمر فيها تيار كهربائي مستمر.

02- فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة لابلاص):
إن الكفاءة المستهدفة من هذا الجزء من المقطع، هي أن، يوظف التلميذ المفاهيم المتعلقة بآثار الحقل المغناطيسي ومبدأ عمل المحرك في التطبيقات التكنولوجية من الحياة اليومية، ومن أجل تحقيق هذه الكفاءة ينبغي إنجاز تجارب يلاحظ فيها التلميذ فعل مغناطيس على ناقل يجتازه تيار كهربائي ليكتشف، من جهة كيفية توليد الحركة "قوة لابلاص"، ومن جهة أخرى، تطبيقات لقوة "لابلاص" لوصف وتفسير مبدأ عمل محرك كهربائي.
يمكن إنجاز هذه الحصة في إطار وضعية المشكلة للإجابة عن الأسئلة التالية:
- ما فعل مغناطيس على ناقل يجتازه تيار كهربائي؟
- على ما تدل حركة الساق؟
- على ماذا يدل تغيير جهة حركة الساق؟

لذلك تنجز التجربة باستعمال ساقين أسطوانيتين ناقلتين بدون عازل، مغناطيس على شكل حرف U، ساقا أسطوانية ناقلة غير معزولة، مولد كهربائي 12 V، في ثلاث وضعيات (تجارب)، حيث يستنتج التلاميذ في **الوضعيتين الأولى والثانية** أن جهة حركة ساق التي يجتازها تيار كهربائي، تتغير عندما تتغير جهة التيار الكهربائي، وفي **الوضعية الثالثة** يستنتجون **أن** جهة حركة ساق التي يجتازها تيار كهربائي تتغير عندما تتغير مواضع الأقطاب المغناطيسية للمغناطيس، أي عندما تتغير جهة خطوط الحقل المغناطيسي المتولد بين قطبي المغناطيس على شكل حرف U.

التعرض إلى مفهوم القوة واستعمال قاعدة اليمنى لتحديد جهة القوة خارج المنهاج.

03- المحرّك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمّر
- المغناطيس الكهربائي
يوجه الأستاذ التلاميذ في البداية إلى إنجاز **التجربة 1** المتعلقة بصنع المغناطيس الكهربائي كأول فكرة لصنع محرك كهربائي انطلاقا من اكتشاف أورستد للحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي، باستعمال وسائل بسيطة: سلك نحاسي، مسمار حديدي، إبرة مغناطيسية، لتفسير سلوك مسمار حديدي عند لفه بسلك نحاسي رفيع مغلف بمادته العازلة على المسمار الحديدي، وبعد ربط طرفي السلك بعد نزع العازل منهما بمصدر التيار الكهربائي المستمر وذلك للوصول إلى النتيجة التالية:
- يتركب المغناطيس الكهربائي من نواة حديدية ملفوف عليها سلك ناقل معزول، عند ربط نهايتي السلك بعمود كهربائي، يظهر عند طرفي النواة الحديدية قطب شمالي وقطب جنوبي.
- التمييز بين المغناطيس الكهربائي المؤقت، والمغناطيس الكهربائي الدائم بعد انقطاع التيار الكهربائي عندما نستعمل نواة من الفولاذ.

وبشكل عام، يمكن أن تفهم هذه التجربة كتحفيز، لاكتساب معارف فيزيائية ومهارات تقنية عند التعرض إلى بعض الأجهزة التي تستخدِم المحركات الكهربائية بالتيار الكهربائي المستمّر، وذلك للإجابة عن بعض الأسئلة، مثل:

1. اذكر بعض الأجهزة، التي تستخدم المحركات الكهربائية.
2. ممّا يتكون محرك كهربائي؟ (تفكيكه إلى مكوناته)
3. كيف تسمي مكونات محرك كهربائي؟ ما هي وظيفة كل منها؟
4. كيف يشتغل محرك كهربائي؟
5. بناء محرك كهربائي وفقا للتعليمات والتوجيهات (مشروع تكنولوجي).

- مبدأ عمل المحرّك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمّر

يمكن للأستاذ هنا، أن يحضّر بطاقة منهجية، تُكَوّن أسس محطات الدرس، التي تجعل التلاميذ مؤهلين وأكفاء للتعرّف على الظاهرة الكهرومغناطيسية وفهم تطبيقاتها في جهاز تقني، مثل المحرك الكهربائي بالتيار الكهربائي المستمّر. وفي السياق التقني لهذا المحرك الكهربائي، في ضوء تطبيقاته الواسعة، يمكن أن يكون محفزا للتعامل مع الكهرومغناطيسية في الدرس تقنيا وفيزيائيا. ولابد هنا من "تفكيك" المحرك أو الأجهزة الأخرى لتحديد وظيفة مكوناتها وتفاعلها من وجهة نظر الجانب التقني والفيزيائي، الذي يعد نقطة انطلاق مفيدة للتعرف على مبدأ عملها.

إن فهم الوظيفة الأساسية للمحرّك الكهربائي، هو الكفاءة المستهدفة من هذا الجزء من المقطع، بالإضافة إلى ذلك يجب على التلاميذ معرفة تأثير مغناطيس على تيار كهربائي مستمّر وطريقة عمل المغناطيس الكهربائي وكذا مبدأ عمل المحرك الكهربائي.

إن تقنية المحركات ارتبطت ارتباطا وثيقا بالتغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي ارتبطت بمراحل تطور الإنسان عبر التاريخ وبظهور تكنولوجيا الإنتاج في المؤسسات وفي المنازل.

إن تضمين وتوظيف الحقائق الفيزيائية في السياق التكنولوجي أو الاجتماعي التاريخي لا يعني فقط التخفيف من تدريس الفيزياء في المؤسسات التعليمية، ولكن يوفر أيضا دلالة هامة للتعامل مع هذه المحتويات وخاصة في بناء المناهج وتأليف الكتب المدرسية، وعليه فتأثير التطورات العلمية والتقنية على فهم تطور المجتمع، وبالعكس، هو تخصيب التقدم العلمي والتقني التكنولوجي. إن التقيد بالمحتوى الفيزيائي الضروري يتطلّب تدابير وإجراءات تعليمية منهجية تتفق تماما مع الكفاءات المستهدفة من الدرس، وبدء من التجديد التجريبي لتجربة أورستد، ظهرت أهمية علاقة التأثير المغناطيسي بمرور التيار الكهربائي في ناقل.

3- حلول بعض التمارين

1-

- إن مرور **التيار** الكهربائي في ناقل يولد **حقلاً مغناطيسياً**
- يتولد **حقل مغناطيسي** في الوشيعة التي **يجتازها** تيار كهربائي
- للوشيعة وجهان **وجه شمالي** و **وجه جنوبي** عندما يجتازها **تيار كهربائي**
- تلعب **الوشيعة** دور القضيب المغناطيسي عندما **يجتازها تيار** كهربائي.

-2

أجب بصحيح أو خطأ:

- تجذب الوشيعة المواد المغناطيسية بطرفيها عندما يمر بها تيار كهربائي **صحيح**
- الناقل الذي يمر فيه تيار كهربائي له قطبان شمالي (N) و جنوبي (S) **خطأ**
- لا تتأثر الإبرة المغناطيسية الموجودة بجوار وشيعة يعبرها تيار كهربائي **خطأ**

-3

- تقريب قطب قضيب مغناطيس و ليكن القطب الشمالي (N) نحو أحد وجهي الوشيعة.
- إذا انجذبت فوجه الوشيعة جنوبي (S) و العكس صحيح.

-4

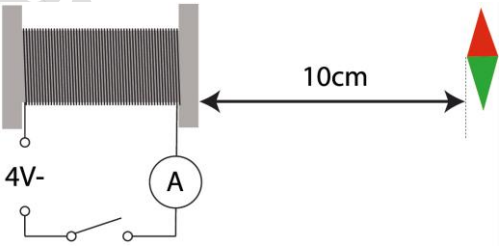
	مغناطيس دائم	مغناطيس كهربائي
وجه التشابه	**جذب المواد المغناطيسية**	**جذب المواد المغناطيسية**
وجه الاختلاف	**مغنطته دائمة**	**مغنطته تزول بانقطاع التيّار الكهربائي**

-8

يتأثر سلك ناقل مستقيم يمر فيه تيار كهربائي بقوة لابلاص عند وضعه في حقل مغناطيسي.

أ) إذا كان طول السلك عموديا على خطوط الحقل المغناطيسي.

9. سبب انحراف الإبرة المغناطيسية هو ظهور حقل مغناطيسي بالوشيعة تحت تأثير التيار الكهربائي المار بها.

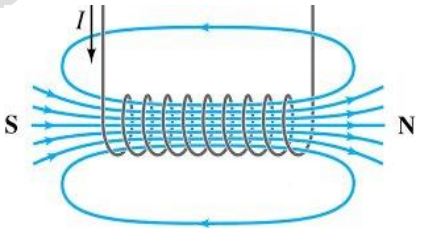


- الوجه الأيمن للوشيعة يكون مختلفا عن قطب الإبرة الذي ينجذب من الوشيعة.
- عند وضع نواة حديدية بالوشيعة، تنحرف الإبرة بسرعة أكبر.

10. عند غلق الدارة الكهربائية المكوّنة من الوشيعتين على التفرع، ينشأ حقلان مغناطيسيان حولهما بحيث أنّ الوجهين اليمينيين يكونان متماثلين ومنه الوجهان المتقابلان للوشيعتين مختلفان فيحدث بينهما تجاذب، فتقترب الوشيعة المعلّقة من الوشيعة الثابتة. وعند عكس التوصيل في إحدى الوشيعتين، يحدث بينهما تنافر.

11. المقارنة بين خطوط الحقل داخل وخارج الوشيعة:

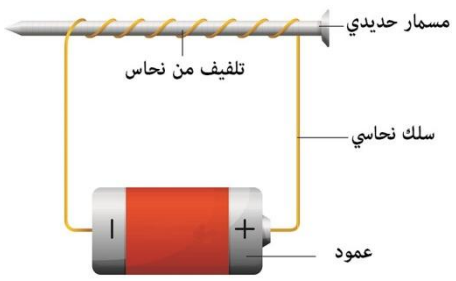
مثلما يبينه الرسم، الخطوط متقاربة جدا داخل الوشيعة، عكس ما هو خارجها وتخرج من الشمال لتدخل من الجنوب فتكوّن حلقات مغلقة.



12- تستعمل في الرافعات مغانط كهربائية من أجل التحكم فيها ،لأن وظيفة الرافعة هي رفع الأجسام المغناطيسية وتحويلها لمكان آخر.
- عند قطع التيار الكهربائي تزول المغنطة وبالتالي تسقط الأجسام العالقة.

14. عندما نقرّب من المغناطيس وشيعة يجتازها تيار كهربائي، يحدث بينهما تأثير إما المغناطيس ينجذب أو يتباعد من الوشيعة(حسب جهة مرور التيار الكهربائي بها)، وعند عكس طريقة توصيل العمود، ينعكس التأثير بينهما.

17. الطريقة التي تسمح لحمزة باسترجاع الإبرة هي صناعة مغناطيس كهربائي في غياب، مغناطيس دائم.
عند غلق الدارة الكهربائية، ينشأ حقل مغناطيسي حول المسمار الذي يلعب دور مغناطيس فيمكنه الكشف عن الإبرة.
- يمكن لهذا الكهرومغناطيس (المغناطيس الكهربائي) أن يجذب الإبرة بشرط أن يتولّد فيه حقل كاف لذلك.



18- عند توصيل الوشيعة بعمود كهربائي تسلك سلوك مغناطيس و بالتالي ينجذب المسمار نحوها.
بعد فصل العمود الكهربائي عن الوشيعة تزول المغنطة و يعود المسمار إلى وضعه السابق.

20. مبدأ تشغيل المحرك الكهربائي لرافع الزجاج:
عندما نريد رفع الزجاجة، نضغط على الزر وفق الوضعية المناسبة، الشيء الذي يسمح بتدوير المحرك في الجهة المرادة وبواسطة سلك، تُرفع الزجاجة.
عندما نريد إنزال الزجاج، نضغط في الجهة المعاكسة لسابقتها، ما يسمح للمحرك بالدوران في الجهة المعاكسة للأولى، وعند التوقف من الضغط على الزر، يتوقف المحرك من الدوران، فيتوقّف الزجاج من الحركة.

-21
1/ الاتجاه الذي تأخذه الإبرة المغناطيسية هو الاتجاه شمال/جنوب.
2/ تنحرف الإبرة عن الوضع اتجاه شمال/جنوب لتأثرها بالحقل المغناطيسي الناشئ عن مغناطيس U.
3/ قبل الربط تأخذ اتجاه (شمال/جنوب) بعد الربط بالبطارية تنحرف عن وضع (شمال/جنوب) نتيجة تأثرها بالحقل المغناطيسي الناشئ عن مرور تيار كهربائي في ناقل (وشيعة)
4/ قبل التوصيل تأخذ وضع التوازن، لأنها لا مغناطيسية بعد التوصيل تتأثر و تدور بزاوية معينة.
- بعد تغيير قطبي العمود تتأثر الوشيعة و تدور بنفس الزاوية في الاتجاه المعاكس.
5/ التفسير: تغيير قطبا المولد الكهربائي الذي يغذي محرك القطار من أجل الذهاب والعودة دون دوران وعند التوقف يتم قطع التغذية (فتح الدارة الكهربائية).

اقتراح بطاقة لإنجاز وضعية المشكلة في جزء المقطع: المغانط

الدرس الأول: قطبا المغناطيس

يمكن معالجة مقطع **المغانط** و**الحقل المغناطيسي المتولد عن مغناطيس**، من خلال حصص، وفق اقتراح تدرّج في التعلمات، مع الأخذ بعين الاعتبار، مركّبة الكفاءة الختامية المستخرجة من المنهاج بالنسبة لهذا المقطع والمتمثلة فيما يلي:

"يعرف خصائص مغناطيس وآثار الحقل المغناطيسي المتولد عنه"

ولتحقيق هذه المركبة، ينبغي التوقف أوّلا عند أجزاء هذا المقطع وفق متطلّبات المنهاج، والتي تظهر في الموارد المعرفية التالية:

1- **المغانط:** قطبا المغناطيس، التجاذب والتنافر.
2- **تمغنط الحديد:** طرق التمغنط؛ أنواع المغانط.
3- **الحقل المغناطيسي المتولّد عن مغناطيس:** مفهوم الحقل المغناطيسي، خطوط الحقل المغناطيسي.

لمعالجة هذه الموارد المعرفية، نقترح نموذجًا، يتضمّن مراحل الوضعية المشكلة المنصوص عليها في المنهاج والوثيقة المرافقة، بالإضافة إلى اقتراح الخطوات المنهجية والتدابير التعليمية (الديداكتيكية) الواجب اتخاذها في الدرس، لإنجاح العملية التعليمية التعلّمية في درس الفيزياء والتكنولوجيا، من جهة، ومن جهة أخرى إعطاء التلاميذ فرصا في الدرس للعمل في إطار التعلّم الذاتي التفاعلي.

1- **المغانط:** قطبا المغناطيس، التجاذب والتنافر.

الدرس الأول: قطبا المغناطيس

مراحل الوضعية المشكلة	الخطوات المنهجية والتدابير التعليمية (الديداكتيكية) في محطات الدرس
1- مرحلة الانطلاق (5 إلى 7 دقائق)	**سياق (نص) الوضعية:** كثيرا ما يُلاحظ استخدام المغناطيس في الحياة اليومية لجذب بعض الأجسام، ولكن ليس كل الأجسام تنجذب أو يمكنها أن تبقى لاصقة بالمغناطيس، بل هناك أجسام لا يجذبها المغناطيس. **السؤال الشامل:** - بماذا يتميّز المغناطيس؟ **عمل الأستاذ:** - كتابة الوضعية المشكلة (السياق، والسؤال الشامل) على السبورة أو عرضها في شفافية على المسلاط أو عاكس رقمي(DATASHOW) بعد تحضيرها مسبقا. - تقسيم التلاميذ إلى مجموعات؛ - تحضير التلاميذ لاستدراجهم لفهم الوضعية.

	- إثارة فضول التلاميذ حول موضوع الوضعية المشكلة: مميزات المغناطيس - إعطاء التعليمات حول سير الوضعية المشكلة. - المراقبة والتوجيه. **- عمل التلاميذ:** - احترام التوجيهات والتعليمات المقدمة لهم من قِبَل الأستاذ. - تقديم بعض الإجابات عن السؤال الشامل المتعلّقة، باستخدام المغناطيس في الحياة اليومية، بعض مميزاته...
2- مرحلة الصياغة (10-13 دقيقة)	**عمل الأستاذ:** يبحث عن أسئلة فرعية للسؤال الشامل، والتي يلخصها فيما يلي: 1- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟ 2- كيف تسمي طرفي المغناطيس الذين تتجمّع عندهما برادة الحديد؟ 3- ما هي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟ **ملاحظة:** عدد الأسئلة الفرعية، لا ينبغي أن يكون أكثر من 3 أو أقصى حد 4، وذلك حسب النشاطات التي يمكن إنجازها في الدرس، لأنّ من الناحية التعليمية المنهجية هذا العدد يحدّد المحطات الأساسيّة للدرس. - المرور بين الأفواج للمراقبة فقط. - عدم تقديم أي توضيح حول اقتراحات التلاميذ داخل الأفواج. - الاستماع إلى المناقشة دون التدخل، وذلك لجمع المعلومات لإدراجها في المناقشة في المرحلة الموالية. - مناقشة نتائج الأفواج مع كل القسم أثناء عرضها من قبل ممثل الفوج. - تحديد الإجابات الصحيحة بعد المناقشة والاتفاق عليها. - إقناع التلاميذ الذين قدموا إجابات خاطئة للتراجع عن تفسيراتهم. - توظيف الإجابات الصحيحة لتوجيه الدرس إلى حل الوضعية المشكلة مع اختيار إستراتيجية التعلم المناسبة التي تعتمد على النشاط الذاتي للتلاميذ. - توجيه التلاميذ للتفكير في تحضير بعض الوسائل انطلاقا من إجاباتهم المقترحة، لإنجاز التجارب المتعلقة بالدرس: قطبا المغناطيس. **عمل التلاميذ:** - إبراز تلاميذ الأفواج اقتراحاتهم في البداية، وذلك بالإجابة عن الأسئلة الفرعية، بالاعتماد على خبرتهم ومكتسباتهم القبلية في إطار أمثلة من حياتهم اليومية عن **بعض الأجسام التي يجذبها المغناطيس والأجسام الأخرى التي لم يجذبها. للوصول إلى تحديد مميزات المغناطيس، وذلك مرورا بالأسئلة الفرعية الأخرى.** - المناقشة بين عناصر الفوج الواحد. - تسجيل الإجابات المقترحة بعد الاتفاق عليها في الفوج على أوراق كبيرة. - عرض النتائج من قبل كل فوج وكتابة بعض الإجابات على السبورة:

	نصوص، مخططات، بيانات، رسومات... مثل - المغانط أجسام تجذب إليها أجساما مثل الحديد. - برادة الحديد تنجذب أكثر إلى طرفي المغناطيس وأقل إلى بقية المناطق من المغناطيس. - نسمي طرفي المغناطيس بالقطبين. - توضع بعض العلامات على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما.
3- مرحلة التصديق (20-25 دقيقة)	**انجاز التجارب** **نشاط التلاميذ بتوجيه من الأستاذ:** - توفير الوسائل لإنجاز التجارب المرافقة للإجابات المقترحة من قِبَل التلاميذ وذلك بإتباع المسعى العلمي: الملاحظة، الفرضية، التجربة، الاستنتاج، التعميم. - التذكير بالأسئلة الفرعية لربطها بالإجابات المسجّلة على السبورة، لمساعدة وتوجيه التلاميذ إلى اقتناء الوسائل المناسبة لإنجاز التجارب مثل: قضيب مغناطيسي، مغناطيس على شكل حرف U، إبرة مغناطيسية، برادة الحديد أو العديد من المسامير الحديدية الصغيرة. - تُنجَز هذه التجارب في محطّتين: **المحطة الأولى، الإجابة عن السؤال الأول:** إذا لم يتوصّل التلاميذ في الأفواج، في مرحلة الصياغة، إلى تحديد التجربة المناسبة، وفق أنماط من الوضعيات التعلمية، انطلاقا من اقتراحاتهم في مرحلة الصياغة، يمكن الاستعانة بالتجربة الواردة في الكتاب المدرسي أو من مصادر أخرى في إطار التجربة التوضيحية، أو تجربة التلميذ إذا كانت المغانط متوفرة، وذلك بعرض الأجسام المختلفة الآتية على الطاولة: **قلم رصاص، خيوط، قطعة نيكل، رقائق الكوبالت، دبابيس حديدية، كرة مطاطية، زر بلاستيكي أو حديدي، مساسك ورق حديدية الخ...** ، ويطرح السؤال من جديد، قبل عملية التجريب. 1- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟ ويطلب من التلاميذ من: - تحديد بعض الأجسام التي يجذبها المغناطيس. - تحديد الأجسام التي لم يجذبها المغناطيس. ثم يحاول الأستاذ أن يؤكد في هذه المحطّة بأنّ ليس كل المعادن لها الخصائص المغناطيسية، لأن هناك بعض التلاميذ يحملون معهم الفكرة أو التصور عن المغناطيس، لذا كاستنتاج عام، ينبغي أن تصنّف المعادن إلى مجموعتين: * المعادن المغناطيسية هي الحديد والفولاذ والحديد اللين، والنيكل والكوبالت، وهناك بعض المعادن ضعيفة التأثير بالمغناطيسية، مثل، المنغنيز والكروم والبلاتين... * المعادن غير المغناطيسية أو اللامغناطيسية، مثل، النحاس والرصاص والفولاذ

المقاوم للصدأ، والقصدير والزنك..
- استدراج التلاميذ للوصول إلى الجواب الصحيح الذي يدوّن على السبورة.
المغانط أجسام تجذب إليها أجساما مثل الحديد أو بعض المواد الأخرى التي تحتوي على الحديد والنيكل والكوبالت، حتى وإن كانت غير ملامسة لها مباشرة.
المحطة الثانية، تتعلق بالإجابة عن السؤالين التاليين:
2- كيف تسمي طرفي المغناطيس الذين تتجمع عندهما برادة الحديد؟
3- ما هي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟
إذا لم يتوصل التلاميذ في الأفواج في مرحلة الصياغة إلى تحديد النشاط المناسب، لتقديم تفسير عن سبب تجمع برادة الحديد أو انجذاب أكبر عدد من المسامير عند طرفي المغناطيس، يمكن الاستعانة بالتجربة الواردة في الكتاب المدرسي كتجربة أساسية:
- الوسائل المستعملة: قضيب مغناطيسي، برادة الحديد أو العديد من المسامير الحديدية الصغيرة.
- غمر قضيب مغناطيسي في برادة الحديد أو في كومة من المسامير، ثم رفعه ببطء.
- يستنتج التلاميذ أن برادة الحديد تتجمع عند طرفي المغناطيس، لتعميم النتيجة تجرى
لتجربة مرة ثانية مع كل من مغناطيس على شكل حرف U وإبرة مغناطيسية.
- يفضّل أن تنجز التجربة في إطار التجربة التوضيحية، للحفاظ على برادة الحديد، ولكن هذا لا يمنع من إشراك التلاميذ في إنجاز هذه التجربة وإتباع مراحل المسعى العلمي.
- من الأحسن طرح السؤال فبل عملية التجريب، لاكتشاف تفسيرات التلاميذ للظاهرة، لأن التلاميذ، الذين يقدّمون تفسيرا خاطئا، سيكتشفون التفسير العلمي الصحيح بعد إنجاز التجربة، وعندها تحدث عملية اكتساب المعرفة الفيزيائية الصحيحة. وهذا ما يؤدي إلى ترسيخ هذه المعرفة في البنية المعرفية لهؤلاء التلاميذ.
بإنجاز هذه التجربة يتوصل التلاميذ إلى الاكتشاف، أن برادة الحديد لا تنجذب بنفس الكيفية إلى كل المناطق من المغناطيس، بل تتجمع عند طرفيه.

استدراج التلاميذ للوصول إلى الجواب الصحيح الذي يدوّن على السبورة.
كل مغناطيس له **قطبان** تنجذب إليهما المواد الحديدية، **القطب الشمالي**، يرمز له بالحرف (N) وهو ملون بالأحمر، **والقطب الجنوبي** يرمز له بالحرف(S) وهو ملون بالأخضر، أو بالأزرق.
* يمكن إنجاز **تجربة بديلة**، باستعمال قضيب مغناطيسي أحادي اللّون ولا يحمل أي علامة وخيط رفيع وحامل، مع التأكد من عدم وجود أجسام حديدية بالقرب

	من المغناطيس. نعلق القضيب المغناطيسي من منتصفه بخيط، حيث يمكنه الحركة بحرية في المستوى الأفقي. - نحدّد الاتجاه الذي يستقر فيه المغناطيس بعد مرور بعض الوقت. - نديره أفقيا بزاوية معيّنة ثم نحدّد الاتجاه الذي يستقر فيه. **النتيجة:** **- نسمي طرف المغناطيس المتّجه نحو الشمال الجغرافي بالقطب الشمالي للمغناطيس ونرمز له بالحرف (N) وهو ملوّن بالأحمر، بينما الطرف المتجه نحو الجنوب الجغرافي يدعى بالقطب الجنوبي ونرمز له بالحرف(S) وهو ملوّن بالأخضر أو بالأزرق.**
4- مرحلة التقنين (5-7دقيقة)	- إن التصديق على إجابات التلاميذ الصحيحة من خلال محطّات الدرس السابقة، والتي تشمل المعرفة العلمية الفيزيائية، هي التي يحتفظ بها التلاميذ وتدوّن في كراس الدروس: ✓ المغانط أجسام تجذب إليها أجساما مثل الحديد أو بعض المواد الأخرى التي تحتوي على الحديد والنيكل والكوبالت، حتى وإن كانت غير ملامسة لها مباشرة. ✓ تصنّف المعادن إلى مجموعتين: * المعادن المغناطيسية هي الحديد والفولاذ والحديد اللّين، والنيكل والكوبالت، وهناك بعض المعادن ضعيفة التأثير بالمغناطيسية، مثل، المنغنيز والكروم والبلاتين... * المعادن غير المغناطيسية أو اللامغناطيسية، مثل، النحاس والرصاص والفولاذ المقاوم للصدأ، والقصدير والزنك. ✓ كل مغناطيس له قطبان تنجذب إليهما المواد الحديدية، **القطب الشمالي** يرمز له بالحرف (N) وهو ملون بالأحمر، **والقطب الجنوبي** يرمز له بالحرف(S) وهو ملوّن بالأخضر، أو بالأزرق. هذه النتائج، هي بمثابة إجابة للسؤال الشامل الذي طُرح في الوضعية المشكلة، وبالتالي يقتنع التلاميذ أنّهم توصّلوا إلى إيجاد الحل. ويمكنهم بعد ذلك حل وضعيات المشكلة المتعلّقة بهذه النتائج وأكثر بتوظيف هذه النتائج.
5- التقويم	**يختار الأستاذ تمرين أو تمرينين من الكتاب المدرسي، أو من أي مصدر آخر في إطار حل الوضعية المشكلة المطروحة، حسب الوقت المتوفر، للتأكد من توظيف المعرفة الفيزيائية المكتسبة في الدرس أو تكليف التلاميذ بالحل في شكل عمل منزلي (لاصفي)، مع الملاحظة أن التمارين التي اقترحت في إطار أختبر وأوظف معارفي أغلبها يصلح للتقييم في هذا الاتجاه.**

مخطّط إجراء التعلّمات لبناء الكفاءة الختامية لميدان الظواهر الكهربائية والمغناطيسية.

الكفاءة الختامية المستهدفة	يحل مشكلات من محيطه المتعلقة بالظواهر الكهرومغناطيسية في التطبيقات التكنولوجية من الحياة اليومية.
مركبات الكفاءة	* يعرف خصائص مغناطيس وآثار الحقل المغناطيسي المتولّد عنه. * يوظف المفاهيم المتعلّقة بآثار الحقل المغناطيسي ومبدأ عمل المحرّك في التطبيقات التكنولوجية من الحياة اليومية.

الوضعية الانطلاقية + مشروع تكنولوجي(مناقشة)

أجزاء المقطع التعلمي	الحصة التعلمية (1سا)	الموارد: المعرفية- المنهجية- القيم	مؤشرات التقويم
	الوضعية التعلّمية الجزئية 1، 2 و 4		
المغانط والحقل المغناطيسي المتولّد عن مغناطيس	**المغانط (الأقطاب- أشكال المغانط)**	- قطبا المغناطيس: القطب الشمالي والقطب الجنوبي	- يميز بين المواد المغناطيسية وغير المغناطيسية. - يتعرف على المواد المغناطيسية بتجارب بسيطة. - يتعرف على قطبي المغناطيس ويسميهما.
	المغانط (التجاذب والتنافر)	- التجاذب والتنافر بين قطبين مغناطيسين. - أشكال المغانط	- يحدّد تجريبيا قطبي مغناطيس - يعيّن جهة الشمال باستخدام مغناطيس.
	طرق التمغنط	- طرق التمغنط: التمغنط بالاحتكاك- التمغنط بالتلامس.	- يتعرف على طريقة من طرق تمغنط الحديد.
	أنواع المغانط	- أنواع المغانط: المغناطيس الدائم- المغناطيس المؤقت.	- يستخدم طريقة من طرق التمغنط لصنع إبرة مغناطيسية. - يربط بين طبيعة المغناطيس (دائم، مؤقت) وطبيعة المادة.
	الحقل المغناطيسي وخطوطه	- مفهوم الحقل المغناطيسي. - الحقل المغناطيسي الأرضي. - خطوط الحقل المغناطيسي(طيف الحقل المغناطيسي)	- يستخدم طريقة ليحافظ على مغنطة المغناطيس.
	تدرّب على استعمال مكتسباتك		

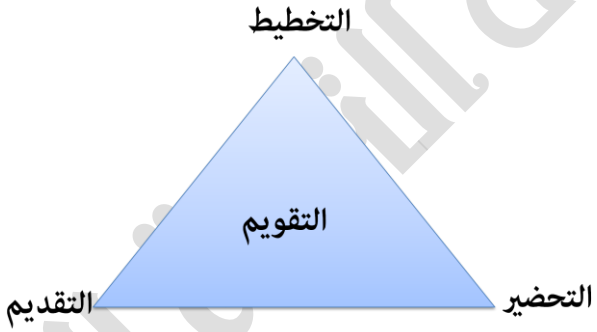
الحقل المغناطيسي والتيّار الكهربائي	**الوضعية التعلّمية الجزئية 3**		
	الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيّار كهربائي مستمر في ناقل مستقيم: تجربة أورستد	- الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيار كهربائي مستمر (سلك مستقيم ، وشيعة)	- يستخدم مغناطيس للكشف عن تواجد حقل مغناطيسي. - يرسم طيف الحقل المغناطيسي المتولّد عن بعض المغانط. _ يربط بين البوصلة كأداة تُستخدم للتوجّه في الفضاء والحقل المغناطيسي الأرضي. - يستدل عن الأثر المغناطيسي لتيار كهربائي في ناقل باستخدام إبرة مغناطيسية. - يوظّف ظاهرة توليد الحقل المغناطيسي بتيار كهربائي لصنع مغناطيس كهربائي. - يربط بين حركة ناقل يجتازه تيار كهربائي ومغمور في حقل مغناطيسي - يربط بين جهة حركة الناقل وأوضاع قطبي المغناطيس. - يربط بين جهة حركة الناقل وجهة مرور التيار الكهربائي. - يشرح مبدأ عمل محرّك كهربائي موظفا أثر الحقل المغناطيسي على تيار كهربائي.
	الحقل المغناطيسي المتولّد عن تيّار كهربائي مستمر: وشيعة		
	فعل حقل مغناطيسي على تيّار كهربائي مستمر	- فعل حقل مغناطيسي على تيار كهربائي مستمر (قوة "لابلاس")	
	حل تمارين		
	المحرك الكهربائي بالتيّار المستمر	- مبدأ المحرّك الكهربائي.	
حل الوضعية الانطلاقية+ مشروع تكنولوجي(إنهاء المشروع التكنولوجي)			
وضعية إدماج التعلّمات			
التقويم			
المعالجة البيداغوجية			

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 تقيم 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 ليَقدّر 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 ا لذي 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 ومؤشّر ات 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 مجرد 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 يتكرر 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 يتوج 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 التكيف 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 أجسامٍ جديدة - يعرف مميزات كلّ من التحوّل الفيزيائي والتحوّل الكيميائي	- ينجز تجارب لتحوّلات فيزيائية وأخرى كيميائية لإبراز المميزات 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. - يمارس الفضول العلمي والفكر النقدي، فيلاحظ ويستكشف ويستدل منطقيا.	- تترسّخ لديه اللغة الوطنية كلغة للاتصال والتعبير العلمي - تترسّخ لديه ثقافة المحافظة على البيئة والمحيط. - يعزز القيم الوطنية والعالمية. - يُقبل على استخدام تكنولوجيات العصر.

.....(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 الفيزيائية. - تسمية هذا النوع من التحوّلات. - استخلاص مميزات التحوّلات الفيزيائية والاحتفاظ بها.	- التنويع بين العمل الفردي والجماعي مع استعمال الوسائل التعلمية وانجاز التجارب. - الزمن: خلال الزمن 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

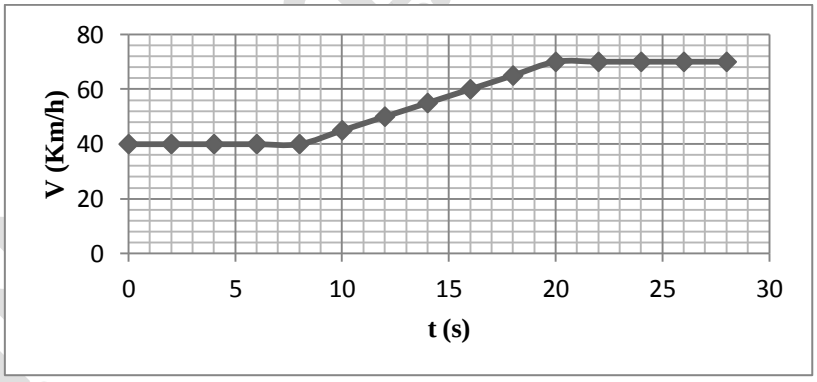
- اقتراح الوضعيات العلاجية من الشكل:

* 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 ملتوٍ 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 علمياً 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 المسار.	0.25 x 3 0.25 x 3 0.25 x 3	
	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).

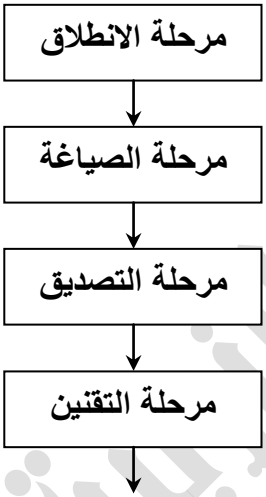
- الفئة الثانية: تلاميذ فهموا التعلمية ولكن لا يتحكّمون في الموارد اللازمة للحل (خلل في تملّك معيار الاستعمال السليم لأدوات المادة).

- 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.

مراحل طريقة الوضعية المشكلة

يمثل المخطّط أدناه المراحل الأربعة لطريقة الوضعية مشكلة، كما ورد ذلك في الوثيقة المرافقة لمناهج التعليم المتوسّط لمادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا.



1- مرحلة الانطلاق (بداية الفعل):

يعمل التلاميذ في مجموعات صغيرة حول مشكلة (ظاهرة، تجربة، صورة...) من أجل حلّها أو حول استغلال سؤال. هذه المرحلة مفضّلة في النشاط الفكري للتلاميذ: تحليل خبايا المشكلة ويتجلى التساؤل بكل مظاهره، توظّف الفرضيات الناتجة عن حلّ المشكلة المطروحة، يمر الأستاذ على أفواج العمل ويحرص على احترام التوضيحات ويسيّر الوقت ويحفّز الأفواج على العمل المطلوب ولا يساعد التلاميذ على حل المشكلة ولا يعطي رأيه حول السؤال المناقش.

2- مرحلة الصياغة:

يعمل التلاميذ بنظام الأفواج، ويحرَرون وثيقة معلّقات أو وثيقة عادية يمكن استنساخها، يُعَبّر كل فوج كتابيا عن الفرضيات التي توصّل إليها، وتخضع هذه الفرضيات إلي المناقشة والتجريب ويحرص الأستاذ على احترام التوصيات وتسيير الوقت.

3- مرحلة التصديق (اختبار الفرضيات):

يعمل التلاميذ في نظام أفواج صغيرة، تناقش المقولات أو الفرضيات، ثم تلغى منها التي لا تتمكن من الثبات، وتخضع الفرضيات المتبقية إلى التجريب، يوجه الأستاذ المناقشات من أجل تحديد كل الآراء مع الانتباه إلى عناصر النقاش المنسجمة والمتعارضة.

وزارة التربية الوطنية

4- مرحلة التقنين (استنتاج القوانين):

يصوغ الأستاذ الملخّص مع إعطاء حل المشكلة المطروحة أو الجواب على السؤال المطروح حيث تصاغ المعارف المبنية وتعمّم، وعندئذ تصبح عبارة عن معارف قابلة للاستعمال في عدة وضعيات محدّدة.

يسجل التلاميذ في دفاترهم الملخّص وفي الأخير تعطى أمثلة بصورة وثائق أو تمارين.

يمكننا شرح مراحل طريقة الوضعية المشكلة، حسب رؤيتنا، مع إبراز دور كل من الأستاذ والتلميذ في النشاطات التي ينبغي إنجازها بالنسبة لكل مرحلة من هذه المراحل، حيث يكون للمكتسبات القبلية للتلاميذ دورا هاما في هذه المراحل للوصول إلى المعرفة العلمية الفيزيائية.

شرح مختلف المراحل

1- مرحلة الانطلاق:

- النشاط:

- كتابة الوضعية المشكلة (السياق، السؤال الرئيس) على السبورة أو عرضها في شفافية باستخدام المسلاط أو عاكس رقمي (DATASHOW) ، بعد تحضيرها مسبقا.
- تقسيم التلاميذ إلى أفواج .
- تحضير التلاميذ نفسيا لاستدراجهم للإجابة عن السؤال الرئيس (الشامل) للمشكلة .

- دور الأستاذ(المعلم):

- إثارة فضول التلاميذ حول موضوع المشكلة.
- المراقبة والتوجيه.
- إعطاء التعليمات عن سير الوضعية مشكلة.

- دور التلاميذ:

- احترام التوجيهات والتعليمات المقدّمة لهم من طرف الأستاذ.
- اهتمام التلاميذ عند التساؤل للبحث عن الإجابة.

2- مرحلة الصياغة:

- انجاز نشاط:

الجزء (1):

- يبحث الأستاذ (المعلم) عن أسئلة فرعية للسؤال الرئيس للوضعية المشكلة.
- إعطاء فرصة للتلاميذ في الأفواج لإبراز اقتراحاتهم.
- المناقشة بين عناصر الفوج الواحد.
- تسجيل الأجوبة المقترحة بعد الاتفاق عليها في الفوج على أوراق كبيرة.

الجزء(2):

-عرض النتائج من طرف كل فوج وكتابة بعض الأجوبة على السبورة.
- مناقشة هذه النتائج مع كل القسم أثناء عرضها من طرف ممثل الفوج.
- إثراء الأستاذ (المعلم) المناقشة.
- تحديد الأجوبة الصحيحة بعد المناقشة والاتّفاق عليها.
- تحضير بعض النشاطات التي ينبغي إنجازها في المرحلة الموالية (مرحلة التصديق).

دور الأستاذ (المعلم):

الجزء (1):

- الحفاظ على النظام في القسم.
- المرور بين الأفواج للمراقبة فقط.
- عدم تقديم أي توضيح حول اقتراحات الأفواج.
- الاستماع إلى المناقشة دون التدخل.
- جمع المعلومات لإدراجها في المناقشة.

الجزء (2):

- ينظّم المناقشة.
- يلعب دور الحكم في الفصل بين الجواب الصحيح والخاطئ.
- يساعد التلاميذ على الوصول إلى الأجوبة الصحيحة.
- التوقف عند الأجوبة الخاطئة لمعالجتها في مرحلة المصادقة.

- دور التلاميذ:

الجزء (1):

- احترام التوجيهات والتعليمات.
- تسيير النقاش من احد أعضاء الفوج.
- تسجيل الاقتراحات بعد الاتّفاق عليها في الأوراق.

الجزء (2):

- عرض الأجوبة للمناقشة.
- المشاركة في المناقشة العامة.
- صياغة وكتابة الأجوبة المتّفق عليها.
- تحضير بعض النشاطات لتصديق أو تفنيد الإجابات المتّفق عليها.

3- مرحلة التصديق: الزمن اللاّزم (27- 30 دقيقة)

- انجاز النشاطات والتجارب، سواء كانت تجارب توضيحية أو تجارب التلميذ.

النشاط:

دور الأستاذ (المعلم):

- توفير الأدوات والأجهزة لإنجاز التجارب المرافقة للنشاطات.
- طرح بعض الأسئلة الفرعية لمساعدة وتوجيه التلاميذ إلى كيفية الإجابة عنها.
- استدراج التلاميذ للوصول إلى الجواب الصحيح.
- توجيه التلاميذ إلى إنجاز التجارب المرافقة للنشاطات.
- يترك الحرية للتلاميذ في انتقاء الأدوات والأجهزة المناسبة.
- المساعدة على إنجاز بعض التجارب دون إعطاء خطوات إنجازها والنتائج المتوقّعة، بل على المعلّم العمل مع الأفواج وكأنه تلميذ.
- توجيه التلاميذ إلى إتّباع المسعى (المنهج) العلمي لإنجاز التجارب المرافقة للنشاطات المقترحة.

دور التلميذ:

- الحفاظ على التعليمات والتوجيهات المعطاة.
- العمل في إطار الأفواج.
- تقبل رأي الآخرين أثناء المناقشة.
- التعاون داخل الفوج.
- الاستعانة بالأستاذ للفصل في اختلاف وجهات النظر بين أعضاء الفوج.
- التفكير بحركية ونشاط لبناء المعرفة بأنفسهم.
- تقديم بعض الأجوبة من طرف التلاميذ حول التجارب المرافقة للنشاطات المنجزة.

4. مرحلة التقنين:

النشاط

تقنين المعرفة العلمية والتكنولوجية، التي يكتسبها التلميذ في نهاية الدرس.

دور الأستاذ (المعلم):

التصديق على إجابات التلاميذ الصحيحة أثناء مراحل الدرس المختلفة.

دور التلاميذ:

الاحتفاظ بالمعرفة العلمية الفيزيائية في كراس الدروس.

الخلاصة:

يظهر جليًا مما سبق، أن طريقة الوضعية المشكلة تتضمّن في جوهرها مراحل المنهج التجريبي المتمثلة في صياغة الفرضيات واختبارها بالتجريب لبيان صحّتها أو عدم صحّتها ثم مناقشتها والتصديق عليها. وعلى هذا الأساس يهدف التعليم المتوسّط لمادة العلوم الفيزيائية وفق التدريس بالمقاربة بالكفاءات إلى إكساب التلاميذ مجموعة من الكفاءات التجريبية التي هي مجموعة من السلوكات الذهنية والعملية، التي ترافق المتعلّم عند توظيف المعارف المكتسبة، لمعالجة وضعيات مختلفة في العملية التجريبية، وفق المظاهر الثلاثة للكفاءة، كما وَرد ذلك في منهاج السنة الأولى متوسّط:

1- **المظهر العلمي:** ويتجلى في التحكّم في المفاهيم الفيزيائية الأساسيّة من ربط المفاهيم مع بعضها البعض، تطبيق المبادئ والنماذج، اختيار النماذج، تقدير رتبة بعض المقادير، تطبيق المسعى العلمي، التحكّم في منهجيات حلول المشكلات.

2- **المظهر التجريبي:** ويتجلى في: اختيار الأدوات والأجهزة المناسبة للتجريب والقياس، التحكّم في استعمال الأدوات والأجهزة، إنجاز وتنفيذ عمل (بروتوكول) تجريبي، رسم المخطّطات والبيانات وقراءتها.

3- **المظهر العرضي**: ويتجلى في توظيف اللّغة العربية، توظيف الرياضيات أحيانا، التمكّن من البحث التوثيقي، توظيف تكنولوجيا الإعلام والاتصال.

(من وزارة التربية الوطنية، منهاج السنة الأولى متوسط، 2003، ص. 63).

بعض البطاقات الفنية لإنجاز نشاط في القسم

في ميدان الظواهر الكهربائية والمغناطيسية

بطاقة فنية رقم (1): **مثال عن المغانط:** قطبا المغناطيس، التجاذب والتنافر.

الدرس الأول: قطبا المغناطيس

المدة: 55 دقيقة

1/ مؤشرات التقويم:

- يكشف عن المواد المغناطيسية
- يميز بين قطبي مغناطيس

.2/. وصف مختلف مراحل النشاط:

الحجم الساعي	ما يقوم به الأستاذ	ما يقوم به التلميذ	ملاحظات
5 د	عرض الوضعية بعد تحضيرها مسبقا. -تقسيم التلاميذ إلى مجموعات. -إعطاء التعليمات عن سير الوضعية - المراقبة والتوجيه. - إثارة فضول التلاميذ بالسؤال التالي: - بماذا يتميز المغناطيس؟	-احترام التوجيهات والتعليمات المقدمة لهم من قِبَل الأستاذ. -تقديم بعض الإجَابات عن السؤال والمتعلقة باستخدام المغناطيس في الحياة اليومية، وبعض مميزاته...	

(10-15 دقيقة)	البحث عن أسئلة فرعية: 1- لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟ 2- كيف تسمي طرفي المغناطيس الذين تتجمّع عندهما برادة الحديد؟ 3- ما هي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟ - عدم تقديم أي توضيح حول اقتراحات التلاميذ داخل الأفواج. - مناقشة نتائج الأفواج مع كل القسم أثناء عرضها من قبل ممثل الفوج. - تحديد الإجابات الصحيحة بعد المناقشة والاتفاق عليها. - إقناع التلاميذ الذين قدموا إجابات خاطئة للتراجع عن تفسيراتهم.	-إبراز اقتراحاتهم بالإجابة عن الأسئلة الفرعية، عن بعض الأجسام التي يجذبها المغناطيس والأجسام الأخرى التي لم يجذبها. - تحديد مميزات المغناطيس، - المناقشة بين عناصر الفوج الواحد. -تسجيل الإجابات المقترحة بعد الاتفاق عليها في الفوج - عرض النتائج من قبل كل فوج وكتابة بعض الإجابات على السبورة مثل: - المغانط أجسام تجذب إليها أجساما مثل الحديد. -برادة الحديد تنجذب أكثر إلى طرفي المغناطيس وأقل إلى بقية المناطق من المغناطيس. - توضع بعض العلامات على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما.	**-توظيف الإجابات الصحيحة لتوجيه الدرس إلى حل الوضعية المشكلة مع اختيار إستراتيجية التعلم المناسبة التي تعتمد على النشاط الذاتي التفاعلي للتلاميذ..**
(20-25 دقيقة)	**انجاز التجارب** -توجيه التلاميذ إلى اقتناء الوسائل المناسبة لإنجاز التجارب، مثل: قضيب مغناطيسي، مغناطيس على شكل حرف U، إبرة مغناطيسية، برادة الحديد أو العديد من المسامير الحديدية الصغيرة. **-يقدم في المحطة الأولى السؤال التالي:** -لماذا يجذب المغناطيس بعض الأجسام ولا يجذب الأجسام الأخرى؟	- عرض أجسام مختلفة على الطاولة، مثل: قلم رصاص، خيوط، قطعة نيكل، رقائق الكوبالت، دبابيس حديدية، كرة مطاطية، زر بلاستيكي أو حديدي، مساسك ورق حديدية الخ... **-تحديد بعض الأجسام التي يجذبها المغناطيس.** **- تحديد الأجسام التي لم يجذبها المغناطيس.** -الوسائل المستعملة: قضيب	**- يؤكد الأستاذ بأنّ ليس كل المعادن لها الخصائص المغناطيسية، لأن هناك بعض التلاميذ يحملون معهم الفكرة أو التصور عن المغناطيس.**

	-يقدم في المحطة الثانية السؤال التالي: - كيف تسمي طرفي المغناطيس الذين تتجمع عندهما برادة الحديد؟ - يوجه التلاميذ إلى إنجاز التجارب **يقدم في المحطة الثالثة السؤال التالي:** - ما هي العلامات التي توضع على طرفي المغناطيس للتمييز بينهما؟	مغناطيسي، برادة الحديد أو العديد من المسامير الحديدية الصغيرة. *إنجاز التجربة: -غمر قضيب مغناطيسي في برادة الحديد أو في كومة من المسامير، ثم رفعه ببطء. **-استنتاج أن برادة الحديد تتجمع عند طرفي المغناطيس،** لتعميم النتيجة تجرى التجربة مرة ثانية مع كل من مغناطيس على شكل حرف U وإبرة مغناطيسية. * إنجاز التجربة ليتوصلوا إلى الاكتشاف، أن برادة الحديد لا تنجذب بنفس الكيفية إلى كل المناطق من المغناطيس، بل تتجمع عند طرفيه **- استنتاج أن كل مغناطيس له قطبان تنجذب إليهما المواد الحديدية، القطب الشمالي، يرمز له بالحرف (N) وهو ملون بالأحمر، والقطب الجنوبي يرمز له بالحرف(S) وهو ملون بالأخضر، أو بالأزرق.**	**- يمكن الاستعانة بالتجربة الواردة في الكتاب المدرسي كتجربة أساسية.** **- يفضّل أن تنجز التجربة في إطار التجربة التوضيحية، للحفاظ على برادة الحديد.** **يتدخل الأستاذ لاقتراح تسمية طرفي المغناطيس اصطلاحا بالقطبين.**
10 د	يختار الأستاذ تمرين أو تمرينين من الكتاب المدرسي، وأوظف معارفي أغلبها يصلح للتقييم في هذا الاتجاه.	- التأكد من توظيف المعرفة الفيزيائية المكتسبة في الدرس. - تكليف التلاميذ بالحل في شكل عمل منزلي (لاصفي)، للوصول إلى حل المشكلة.	

وزارة التربية الوطنية

في ميدان الظواهر الميكانيكية

بطاقة فنية رقم (2): **مثال عن نقل الحركة: الدرس الأول: عناصر نقل الحركة**

المدة: 55 دقيقة

1/ مؤشرات التقويم:

مع1: يميز بين مختلف عناصر نقل الحركة.

مع2: يوظّف أنواع نقل الحركات.

2/. وصف مختلف مراحل النشاط:

الحجم الساعي	ما يقوم به الأستاذ	ما يقوم به التلميذ	ملاحظات
7-5 دقائق	عرض الوضعية بعد تحضيرها مسبقا، -تقسيم التلاميذ إلى مجموعات من 3 إلى 4. -إعطاء التعليمات عن سير الوضعية. - إثارة فضول التلاميذ بالسؤال التالي: - كيف تُصنّف هذه الآليات الميكانيكية؟	-احترام التوجيهات والتعليمات المقدمة لهم من قِبَل الأستاذ. - تقديم بعض الإجابات عن السؤال بتوظيف المكتسبات القبلية عن كيفية تشغيل عناصر بعض الآلات والوسائل البسيطة، مثل: الدراجة.	
(15-10 دقيقة)	البحث عن أسئلة فرعية: 1-حدّد عناصر، نقل الحركة في هذه الآلية. 2- كيف يحدث نقل الحركة من مصدر محرك (الدواسة) إلى مستقبل لها (العجلة الخلفية)؟ 3-- كيف تسمي، كلا من المصدر المحرك والمستقبل للحركة؟ - عدم تقديم أي توضيح حول اقتراحات التلاميذ داخل الأفواج. - مناقشة نتائج الأفواج مع كل القسم أثناء عرضها من قبل ممثل الفوج. - تحديد الإجابات الصحيحة بعد المناقشة والاتفاق عليها.	-إبراز اقتراحاتهم بالإجابة عن الأسئلة الفرعية عن عناصر نقل الحركة. - تحديد كيفية نقل الحركة من مصدر محرك (الدواسة) إلى مستقبل لها (العجلة الخلفية). - تسمية كل من المصدر المحرك والمستقبل للحركة. - المناقشة بين عناصر الفوج الواحد. -تسجيل الإجابات المقترحة بعد الاتفاق عليها في الفوج. - عرض النتائج من قبل كل فوج وكتابة بعض الإجابات	

	- إقناع التلاميذ الذين قدموا إجابات خاطئة للتراجع عن تفسيراتهم. - توظيف الإجابات الصحيحة لتوجيه الدرس إلى حل الوضعية المشكلة مع اختيار إستراتيجية التعلم المناسبة التي تعتمد على النشاط الذاتي التفاعلي للتلاميذ..	على السبورة مثل: - العنصر المحرّك، العجلة المحرّكة: العنصر القائد. - العنصر المتحرّك، العجلة المتحركة (المستقبلة للحركة): العنصر المقتاد.	
(20-25 دقيقة)	**انجاز التجارب** - **يقدم في المحطة الأولى:** صورة للدراجة، تستخدم فيها آلية ميكانيكية لنقل الحركة. - توجيه التلاميذ إلى ملاحظة كيفية نقل الحركة من مصدر محرك (الدواسة) إلى مستقبل لها (العجلة الخلفية). - **يقدم في المحطة الثانية:** صورة لتركيب في الدراجة تبين استخدام طريقة أخرى لنقل الحركة لتشغيل المصباحين الأمامي و الخلفي.	- تحدّيد عناصر، نقل الحركة. - تقديم تفسير عن كيفية حدوث نقل الحركة من مصدر محرّك (الدواسة) إلى مستقبل لها (العجلة الخلفية). - تسمية كل من المصدر المحرّك، والمستقبل للحركة. - استنتاج أن طريقة نقل الحركة في هذه الوضعية، هي نقل الحركة بالسلاسل. - التعرف على طرق نقل الحركة: -نقل الحركة بالاحتكاك. -نقل الحركة بالتعشيق. -نقل الحركة بالسيور. - نقل الحركة بالسلسلة. - التركيز على تحديد عناصر نقل الحركة في هذه الطريقة. -شرط اشتغال الدينامو لتشغيل مصباحي الدراجة . -تسمية طريقة نقل الحركة، **نقل الحركة بـالاحتكاك.** -تسمية الجسم المحرّك، **العنصر القائد .** -تسمية الجسم المتحرّك،	**يمكن إحضار دراجة صغيرة إلى القسم إذا كان ذلك ممكنا.** **- الدراجة من الوسائل المعروفة لدى أغلب التلاميذ، وبالتالي يمكن لأغلب التلاميذ التعرف على العناصر المكوّنة لها.**

	- **يقدم في المحطة الثالثة من الدرس:** وسائل لإنجاز التجربة والمتمثلة في: قرص كبير، قرص صغير بمقبض. - يوجه التلاميذ إلى إنجاز التجارب في إطار المسعى التجريبي: جرب، لاحظ، استنتج.	**العنصر المقتاد.** - تحديد **جهة دوران** العنصر المقتاد وجهة دوران العنصر القائد. -تدوير القرص الصغير، في اتجاه عقارب الساعة. -تفسير كيفية نقل الحركة من عنصر محرك إلى عنصر متحرك. - استعمال قرصين يحتك محيطهما الواحد بالأخر في نقل الحركة بالاحتكاك. - تسمية كلا من العنصر المحرك والعنصر المتحرك. - اكتشاف أن جهة دوران القرص المقتاد عكس جهة دوران القرص القائد. - اكتشاف أن جهة دوران القرص المقتاد تكون في جهة دوران القرص القائد عندما يضع قرصا ثالثا بينهما، يسمى **عنصر وسيط**. - التعرف على مزايا ومساوئ نقل الحركة بالاحتكاك.	**- يمكن الاستعانة بالتجربة الواردة في الكتاب المدرسي كتجربة أساسية.**
10 د	**يختار الأستاذ تمرين أو تمرينين من الكتاب المدرسي، وأوظف معارفي أغلبها يصلح للتقييم في هذا الاتجاه.**	- التأكد من توظيف المعرفة الفيزيائية المكتسبة في الدرس.	

النمذجة والنماذج
(Modélisation et modèles)

1- النموذج:

إن النموذج وسيلة نظرية بنيت من أجل تفسير وتنبأ أحداث تخصّ الظواهر.
يسمح نموذج واحد بتفسير عدة ظواهر مختلفة، وتكمن أهمية النموذج في كونه يصف ظواهر لا علاقة فيما بينها. تشترك النماذج في هذه الميزة مع النظريات إلا وعكس هذه الأخيرة، يقتصر كل نموذج على وصف جزء أصغر و أكثر دقة للواقع التجريبي و على عدد أصغر من الظواهر التي يمكن أن تظهر في عدد أقل من الوضعيات.
يشتغل الباحث في معرفة هذه الظواهر عبر دراسة هذه الوضعيات و هكذا ينجرّ إلى بناء نموذج.
يستعمل من أجل ذلك عدة تعابير إشاراتية (langages des signes) منها:
الرسومات، البيانات، الرموز الرياضية وبصفة أبسط، قضايا مشكّلة من كلمات (propositions formées avec des mots).
الخلاصة: إن النموذج أداة عقلانية (outil rationnel)مبنية بواسطة تعبير تسمح بدراسة واقع تجريبي (réalité empirique) محلّي متكوّن من مجموعة من الظواهر المعيّنة.

2- الأنماط المختلفة للنماذج (les différents types de modèles):

النماذج الفيزيائية (مجسمات- maquettes) ترجم الظواهر على شكل تصورات واقعية(représentations concrètes)متشابهة(homothétiques) (نماذج مصغرة) أو تماثلية(analogiques) (نموذج تشابهي). يكمن حينئذ النموذج في تجسيد النصوص العلمية بواسطة جسم ملموس يمتاز بحرية نسبية والذي يمكن تحديده حدسيا(intuitivement) أو فكريا(ذهنيا). يمثّل الشكل المبسّط الذي يأخذ مرحليا (مؤقتا) مكان الطبيعة بكل تعقيداتها. حسب Halbwachs، تنتمي إلى هذا النوع:
- **النماذج الوصفية** (modèles descriptifs) (وهي نسخ مبسّطة للأجسام حسب الكيفية التي نحس بها) ويكمن الخطر هنا في اعتبار التمثيل هو **نفسه** الحقيقة.
- **النماذج الصورية**(modèles images) (تمثيل معتبر مكبّر جدا للأجسام غير المرئية) مثال: النموذج الكوكبي للذرة والخطر هنا هو تخيّل وجود هذه الأجسام كما تمثلها النماذج.
يؤكّد Halbwachs بأنه لا يمكن تحديد دور النماذج في وصف للواقع المحسوس (réalité sensible) فقط. للنماذج الوصفية والصورية سلبيات أكثر من الإيجابيات لأنها تؤدي إلى اللّبس بين النموذج والواقع. ولذا تُفضل النماذج التي تمثّل ترجمة مجرّدة للواقع (traduction transcription abstraite de la réalité) وهذه الترجمة مراقبة ومنظّمة من طرف الفكر المنطقي أو الرياضياتي وهي حالة النماذج التماثلية والنماذج الرمزية (modèles symboliques).

- **النماذج التماثلية** كالتماثل المائي (analogie hydraulique).

- **النماذج الرمزية:** تترجم الوضعية الفيزيائية في تعبير مجرّد.يمكن تعريفه بأنه جملة متناسقة ومهيكلة لمفاهيم(notions) مرتبطة فيما بينها بواسطة قواعد تنظيمية(règles d'organisation). يُعبّر على النماذج الرمزية بواسطة تعابير منظّمة من بينها:

* التعبير الأدبي (langages littéraires) (اللغة العادية أو المتخصصة، اللغة التقنية، لغة الإعلام الآلي...).

*التعبير الإيقوني (langages iconiques)(رموز مكتوبة مشكلة لهياكل متعددة:جداول، منحنيات، بيانات،...).

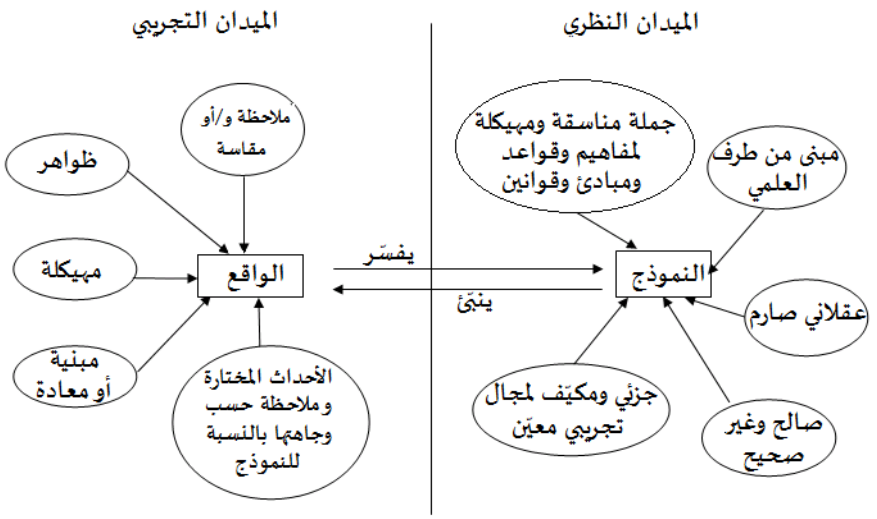
*التعبير المنطقي الرياضياتي (langages logico-mathématiques) المتكوّن من رموز مجردة خاضعة لعدة علاقات.

تسمح النماذج الرمزية بتمثيل مجموعة من الوضعيات بواسطة قواعد عامة يمكن ترجمتها على شكل علاقات حرفية، قوانين أو بالخصوص على شكل منحنيات، بيانات ،إنشاءات هندسية ومعادلات عددية... ولهذا تشغل النماذج الرمزية مكانة واسعة في العلوم الفيزيائية.

3- **وظائف نموذج** (fonctions d'un modèle):يمكن إعطاء للنموذج وظيفتين رئيسيتين:

- ✓ التفسير(interprétation)
- ✓ التنبّؤ أو التوقّع(prévision)

في بعض الأحيان نضيف وظيفة ثالثة وهي المساعدة على البحث عن أحداث جديدة، إذ ننتظر من النموذج أن يفسّر ظواهر مختلفة ولكن أيضا وبالخصوص، أن يكون قادرا على تنبئها.
نجمع هاتين الوظيفتين بالقول بأن النموذج **يشرح** (explique) الظواهر.



يمكن توظيف نموذج واحد لشرح ظواهر منفصلة فيما بينها: فمثلا النموذج المجهري الحبيبي (modèle microscopique corpusculaire) للمادة يسمح بشرح تجفيف الغسيل المعلّق على خيط، كما يشرح لماذا تسخّن المضخة الدراجة عندما نملأ العجلة.
مع أنّ بعض الأحداث التي يتوقّعها نموذج يمكن ألا تحدث فمثلا نموذج لويس(modèle de Lewis) يسمح بالتنبؤ بوجود بعض البنيات التي لم يُكشف عنها بعد.
إذن للنموذج وظيفة أخرى وهي المساعدة على البحث حيث يمكّن النموذج من توجيه البحث.

4- بنية الواقع التجريبي (structure de la réalité empirique) الذي يعمل عليه النموذج:
* إنّ المجال التجريبي المرجعي لنموذج هو مجموعة وضعيات تسمح بدراسة ظواهر مشروحة من طرف النموذج.
* لا يشرح نموذج إلا بعض الجوانب لظاهرة معينة.
* الظاهرة جملة مهيكلة.

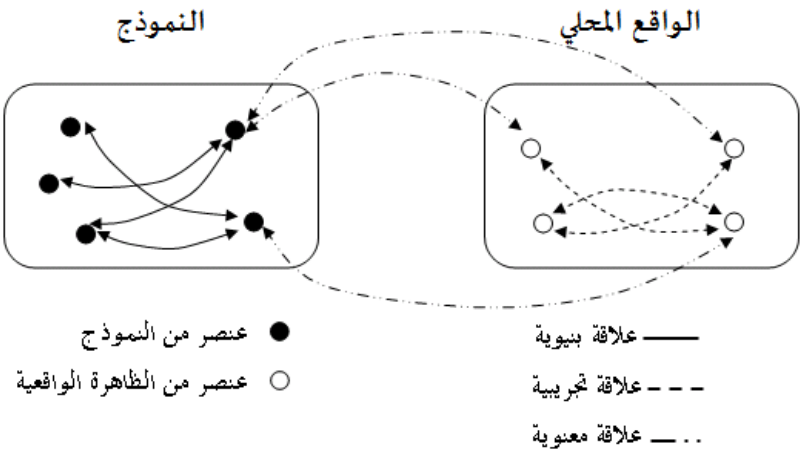
5- بنية النموذج:
يتكوّن نموذج من عدة مفاهيم (concepts). إن المفهوم أداة متصوّرة من طرف العقل أو مكتسبة من طرفه ويسمح بتنظيم الإحساسات أو المعرفة.
هناك نوعان من المفاهيم:
- المفاهيم الصنفية (catégoriels) ويمكن بناءها بالتجريد التجريبي أي بالتجربة المألوفة والاجتماعية بالاحتكاك مع الأجسام:
فمثلا يبني الطفل المفهوم الصنفي "للكلب" بمجرّد سماعه التكلّم على الكلاب.
- المفاهيم الشكلية (formels):لا يمكن اختزالها إلى مقاربة تجريبية (approche empiriste).
يبيّن تاريخ المواد العلمية أو الرياضية بأن بناء المفاهيم الشكلية ناتج عن جهد فكري للعقل على نفسه ويفرض قواعد التناسق(cohérence) وعدم التناقض (non contradiction).لا يتمّ هنا التجريد على الأجسام (الكلاب في ما سبق) ولكن يتمّ التجريد على أفكار مقدّمة حول ظواهر لكي توصف هذه الظواهر بصفة عقلانية (rationnelle).فمثلا مفاهيم القوة والطاقة والكمون الكهربائي..... هي مفاهيم شكلية ناتجة عن تفكير العقل في مواجهة شرح الظواهر.
فهكذا يتّضح لنا بأن المفاهيم وخاصة المفاهيم الشكلية عناصر مكوّنة للنماذج (والنظريات).

العلاقات البنيوية (relations syntaxiques):إن مفاهيم النموذج الواحد مرتبطة فيما بينها أو معرّفة بالنسبة لبعضها البعض بواسطة علاقات ومبادئ وقواعد ونظريات...الخ.تمثّل المفاهيم والعلاقات التي تربط بينها بنية النموذج.

العلاقات المعنوية (relations sémantiques)**:** لقد وصفنا بصفة متفرّقة جملتين مهيكلتين أساسيا: جملة النموذج وجملة الظاهرة الواقعية التجريبية (phénomène de la réalité empirique)
الموافقة والمتكوّنة من المجال التجريبي المرجعي .ينتميان إلى ميدانين (domaines) مختلفين: النظري والتجريبي. إذن للنموذج وللواقع هيكلتان داخليتان ذاتيتان.

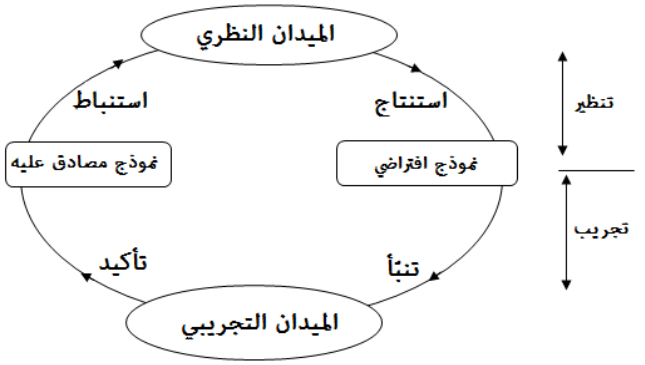
في الميدان النظري: تكوّن المفاهيم والعلاقات البنيوية التي تربط بين مفاهيم الهيكلة النظرية (structure théorique) للنموذج.

في الميدان التجريبي: تكوّن العناصر والعلاقات التجريبية التي تربط بينها الهيكلة التجريبية (structure empirique) للظاهرة.



6- تصديق نموذج (validation d'un modèle): مسعى (démarche) النمذجة.

لا يتم بناء نموذج في خطوة واحدة بل هو نتيجة عدة ذهابات وإيابات بين الميدان النظري والميدان التجريبي. يتمّ البناء بصفة تدريجية بصياغة نماذج افتراضية(modèles hypothétiques) مصاغة في إطار الميدان النظري انطلاقا من النماذج الموجودة (modèles existants) ثمّ بتأكيد (confirmation) هذه النماذج في الميدان التجريبي ويلخّص الرسم التالي المراحل الأربعة للتصديق:



- مرحلة الاستنتاج (phase déductive): تُقترح وضعية للتحليل، ويجب بناء نموذج افتراضي الذي يحتوي على متغيرات قابلة للملاحظة بالنسبة للبعض منها ويحتمل عدم قابلية ملاحظة البعض الآخر, وذلك انطلاقا من نموذج نظري ابتدائي.ويكون النموذج المبنى قابلا للفحص(testable) في فرضياته (hypothèses).
- مرحلة التنبؤ (phase prévisionnelle):انطلاقا من النموذج الافتراضي, نتصور تجارب قادرة على فحصه والتنبإ بأحداث أخرى.
- مرحلة المصادقة (phase de validation) : بناء النموذج المصادق عليه انطلاقا من الأجوبة التجريبية المتحصل عليها وبصفة خاصة, يكمن فحص تصديق النموذج في المقارنة بين القيم المحسوبة بالنموذج والقيم المقاسة في التجريب.
- مرحلة التلقين (phase inductive): يجري تحليل الفروق بين النموذج المصادق عليه والنموذج الافتراضي وإجراء التغيرات اللازمة على النموذج النظري الابتدائي أو حتى تغيير النموذج النظري.

✓ هناك عدة أنشطة للنمذجة:

- الاختيار بين عدة نماذج من نفس المرجع (référent).
- أنشطة بنيوية (activités syntaxiques) (تشغيل النموذج بواسطة قواعده البنيوية أي تجرى تغييرات داخلية).
- أنشطة معنوية (sémantiques): الموافقة بين مستويين مختلفين من الوصف أي إيجاد العلاقة المعنوية التي تربط بين النموذج وميدانه التجريبي المرجعي(أو النموذج مع النظرية). عندما تُنفي التجربة نموذجا افتراضيا, تظهر ثلاثة مواقف ممكنة:

أ- إعادة النظر في شروط التجربة.

ب- إعادة النظر في النموذج النظري الابتدائي.

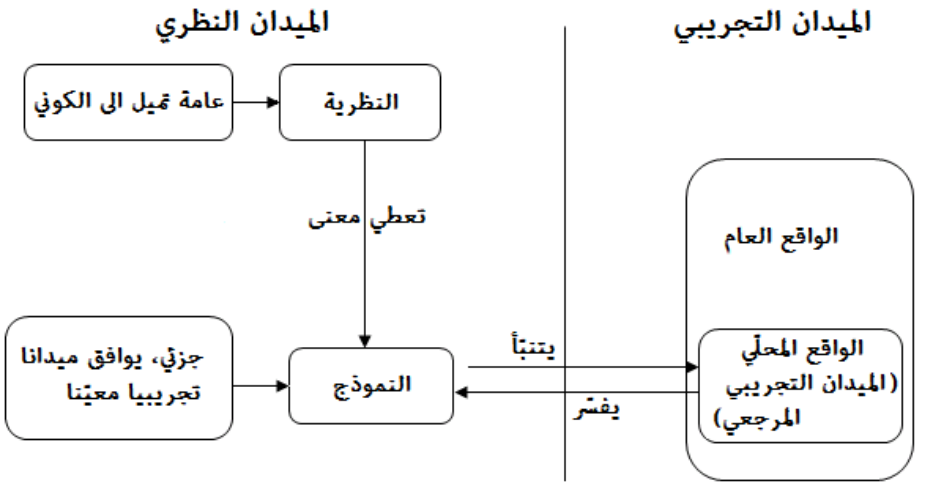
ت- إعادة النظر في النموذج الافتراضي المنفي (invalidé) وبالخصوص التأكد من ملاءمته مع الميدان التجريبي الذي يمثّل مرجعه.

7- تشغيل المعرفة في الفيزياء:

يؤدي كل ما سبق إلى التمييز بين ثلاثة مستويات أساسية لاشتغال المعرفة في الفيزياء:

- مستوى النظرية.
- مستوى النموذج.
- مستوى الظاهر.

" من المهمّ أن نلاحظ بأن الوقائع التجريبية تتعلّق بالمقاربة النظرية" وليس العكس.



إن هذا البناء الفكري مسيّر من طرف الأهداف، أهداف يمكن أن تمثّل التساؤلات الواردة من النظرية ومن النموذج و/أو من الميدان التجريبي، و هي نقاط انطلاق.
كما أنّ هذه المعرفة لها رتبة افتراضية تتطلّب مسارات المصادقة والتحقيق الدقيق.

مقتبس من الكتاب:
« Eléments d'épistémologie et de didactique des sciences physiques »
(Guy Robardet, Jean-Claude Guillaud)

معجم المصطلحات البيداغوجية

- **الاستدلال:** بحث عقلي وترتيب أمور معلومة للتوصل منها إلى مجهول.

- **الإستراتيجية:** مخطط عمل يشتمل على أهداف عملية محددة، وعلى مراحل ومسارات تحقيق هذه الأهداف، وعلى الوسائل التي تسمح ببلوغها.

الإستراتيجية البيداغوجية: مخطط عمل يتم فيه بيان دور المربّي والمتعلّم وكيفية استخدام الوسائل ومعالجة الموضوع محل الدراسة من قِبَل كل واحد منهما.

إستراتيجية التعليم: مجموع العمليات والموارد البيداغوجية المخططة من قِبل المربّي لفاعل غيره.

الاستقراء العلمي: استدلال ينطلق من ملاحظة الوقائع **الخاصة بغية إبراز قضايا عامة.**

الاستنتاج العلمي: مسار للتحري يقتضي استخلاص وجود ظواهر خاصة ناجمة كنتيجة منطقية من استنتاجات عامة سابقة.

الاستيعاب (الاكتساب):مسار تكميلي لمسار المطابقة، بواسطته يُدمِج المتعلم شيئا أو وضعا جديدا في بنيته المعرفية)الذهنية).

الاكتشاف: مسار مشترك لعدد من أشكال التعلم يندرج ضمن الطرائق البيداغوجية التي تمنح للفضول والنشاط الاستكشافي مكانة أساسية.

الانسجام: انسجام منهاج دراسي يعني أن أهدافه (أو كفاءاته) تندرج فعلا ضمن السياسة التربوية المسطرة من خلال النصوص الرسمية، هذا من جهة، وتستجيب للحاجات التي نودُّ تلبيتها من جهة أُخرى، أو هو النظر إلى أي حد تتحد عناصره الأساسية: الأهداف (أو الكفاءات) والمحتويات ونشاطات التعلّم والتعليم والتقييم.

الإبِسْتِمولوجيا (المعرفاتية): دراسة نقدية للمعرفة ولأسسها ومبادئها وطرائقها ونتائجها وشروط قبول قضاياها.

أداة التقييم: وثيقة تُستعمل لتسجيل النتائج المتعلقة بالمردود المدرسي، أو النمو العام للتلاميذ والتي تمّ بناؤها أساسا من أجل تسهيل تأويل هذه النتائج.

الإدماج: عملية ذهنية يتم بمقتضاها ضم معارف أو معطيات جديدة إلى معارف أو معطيات سبق تخزينها في الذاكرة ضما تركيبيا لا تكديسيا.

إدماج التعلّم: عملية تقتضي توحيد المواد والمهارات المختلفة التي تشكل تربية الفرد، وهي مقاربة بيداغوجية تندرج ضمن التدريس بالكفاءات.

الأعمال المخبرية: ممارسات ونشاطات عملية يقوم أثناءها التلميذ بتطبيق المعارف المكتسبة.

- **البرنامج:** هي قائمة المحتويات التي ينبغي تعليمها، والتي تُرافَقُ عادة بتوجيهات منهجية تُسوِّغُ تعليم هذه المحتويات، وتعطي معلومات وبيانات عن الطريقة والمسعى.

- **برنامج التعليم:** مجموعة مهيكلة من الدروس، ونماذج التعليم والموارد التعليمية (Didactique) والمواقيت هدفها تسهيل توصيل واكتساب المعارف والكفاءات.

البيداغوجية: فن التدريس أو طرائق التعليم الخاصة بمادة من المواد وبدرس من الدروس في مستوى تعليمي ما أو في مؤسسة تعليم ما أو بفلسفة من فلسفات التربية.

- **التجريب:** هو مجموعة من الإجراءات الإرشادية التي تهدف إلى اختبار الفرضيات المطروحة، في إطار الاكتشافات العلمية. ويستند على الترتيب التجريبي المبني بدقة لضمان الحصول على نتائج دقيقة وذات مصداقية، والتجريب هو جزء مدمج في المسعى (الإجراء) العلمي.

التحصيل: أخذ المعارف عن طريق التعلم سواء كانت هذه المعارف تصريحية أو إجرائية.
التحليل: تحديد عناصر الشيء وتصنيفها وبيان العلائق التي تربط بين **هذه العناصر والمبادئ التي تتحكم فيها.**

التحويل: قدرة على توظيف المعارف وإجادة الممارسة في وضع مختلف عن وضع التعلم.
وتحويل المعارف يعني استعمال المعارف في وضع جديد.

التركيب: عملية فكرية تقتضي على عكس التحليل، إعادة تشكيلِ كلّ انطلاقا من العناصر التي تكوّنه. وذلك بالمضي من البسيط نحو المركب.

-**التصور:** تمثيل داخلي لأفكار منظمة وصور شارحة يستعملها المتعلم من أجل انتقاء وتنظيم وهيكلة المعلومات الجديدة، ومن ثَمَّ حيازة الواقع.

- **التعلّم:** اكتساب معارف أو كفاءات جديدة وتعديل معارف وكفاءات مكتسبة من قبل.

-**التعليم:** نشاطات يضطلع بها مستخدمو التعليم لدى التلميذ قصد الإسهام في تحقيق أهداف (أو كفاءات) تربوية كما جرى تحديدها في البرامج الدراسية.

التعليم/التعلم: التعليم نشاط يقوم به المعلم (الأستاذ) في الدرس أما التعلم فهو نشاط التلميذ في الدرس.

- **التعليمية:** دراسة مسارات التعلّم والتعليم المتعلّقة بميدان خاص من ميادين المعرفة، كما تعني مجموع الطرائق والإجراءات التي تتخذ للتعليم.

- **التقويم:**

* الحكم على تعلّمات التلميذ من خلال تحليل المعطيات المتوفّرة وتفسيره قصد اتّخاذ قرارات بيداغوجية وإدارية. **تشخيصي، تكويني، وإشهادي** أو **نهائي** والذي يساهم في المصادقة النهائية على التعلّمات.

*__حكم نوعي أو كمي__ في شأن قيمة شخص، أو شيء أو مسار، أو وضع، أو نظام بمقارنة المميّزات القابلة للملاحظة بمعايير مؤسّسة انطلاقا من مقاييس واضحة، قصد منح معطيات مفيدة من أجل اتخاذ القرار عند السعي من أجل تحقيق مقصد أو هدف.

* **حكم قيمي** يطلق على نوعية التعلّم الذي حقّقه التلميذ انطلاقا من المعلومات المستقاة في شكل المردود المدرسي، لاتخاذ قرارات ذات الطابع البيداغوجي و/أو الإداري.

-**التقييم التحصيلي:** هو تقييم نهائي بعدي يتناول مجموعة عامة نسبيا من المعارف وإجادة الممارسة (في آخر الثلاثي مثلا).

- **التقييم التكويني:** يجري عادة إثر كل مهمة من مهام التعلم، وذلك من أجل التدخل الفوري قصد تقديم العلاج المناسب لتجاوز العقبات والحواجز المحتملة في الدرس. وهو يعني بالمسار أكثر مما يعني بالنتائج.

التقييم التشخيصي: تقييم يقتضي تحديد أسباب تعلم ذي نقائص بحيث يُتاح القيام بعمل علاجي. وهو مهم في العملية التعليمية التعلمية لأنه يهدف إلى تحديد ما إذا كان تلميذ ما يمتلك المكتسبات القبلية الضرورية لمجابهة المعارف الجديدة في الدرس.

- **التصورات (التمثّلات، المكتسبات) القبلية:**هي مجموع الصور الذهنية ومجموع الكلمات التي تنبثق عندما يجري ذكر موضوع ما، وهي الفكرة التي يكوّنها الفرد عن الواقع المعقّد انطلاقا من عناصر تتعلّق بخبراته والتعامل الاجتماعي ومن ذكرياته وتخيّله ونادرا ما تتّفق مع التفسيرات العلمية.

- **دليل الأستاذ:** وثيقة ترافق إجباريا وسيلة تعليمية قاعدية (الكتاب المدرسي) تشرح للأستاذ كيفية استعمال هذه الوسيلة وتقدّم نماذج متعدّدة تبيّن طريقة تناول الدروس في مادة من المواد، كما تقدّم شروح نظرية تتعلّق بالمقاربة المعتمدة وبالطرائق البيداغوجية التي يوصي المنهاج باستعمالها.

- **شبكة التقييم:** أداة تتّخذ من أجل جمع وتأويل معطيات تتعلّق بموضوع التقييم قصد إصدار حكم واتخاذ قرار، وهي تساعد على جعل عمليات التقييم أكثر صرامة ودقة.

- **طريقة التدريس:** هي الإجراءات المخططة وفق التسلسل المنطقي الذي ينجز في عملية التعليم والتعلم، واختيارها يرتبط بطبيعة وخصوصية موضوع الدرس.

- **طريقة الوضعية مشكلة:** الطريقة التي يحدث فيها التعلّم كنتيجة لمعالجة التلميذ للمعارف وتراكيبها وتحويلها حتى يصل بنفسه إلى معارف جديدة، وهي الطريقة التي ينبغي اعتمادها في تدريس العلوم الفيزيائية والتربية العلمية والتكنولوجية بالمقاربة بالكفاءات.

- **الفرضية:** تخمين مشكوك فيه، لكنه محتمل، يستبق به الخيال المعرفة، ويراد أثباته لاحقا إما بوساطة الملاحظة المباشرة، وأما بمطابقة جميع نتائجه مع الملاحظة، وفي البحث التجريبي عبارة عن أثبات مؤقت يتعلق بالعلاقة بين متغيرين أو أكثر أ بهدف تأكيد أو نفي الإثبات أو إبراز الفروق الدقيقة فيه.

- **القانون:** منصوص يصف علاقة بين الظواهر التي تعد عموما صادقة، ويتخذ شكل عبارة تصريحية أو صيغة رياضية.

- **الكفاءة:** هي **القدرة على التصرّف المبني على تجنيد واستعمال مجموعة من الموارد استعمالا ناجعا** (معارف مكتسبة، حسن التصرّف، قيم، قدرات فكرية، مواقف شخصية...) لحلّ وضعيات مشكلة ذات دلالة.
- **كفاءات المادّة:** هي الكفاءات التي يكتسبها المتعلّم في مادّة من المواد الدراسية، وتهدف إلى التحكّم في المعارف، وتمكّنه من الموارد الضرورية لحلّ وضعيات مشكلة.

- **الكفاءات العرضية:** تتكوّن من القيم والمواقف والمساعي الفكرية والمنهجية المشتركة بين مختلف المواد، التي ينبغي اكتسابها واستخدامها أثناء بناء مختلف المعارف والمهارات والقيم التي نسعى إلى تنميتها.

- **الكفاءة الختامية:** كفاءة تكتسب من خلال المادّة، وتتحقّق من خلال المسعى التدرّجي للعملية التعلّمية الذي يربط مقاصد الغايات بالممارسة في القسم، والتعبير عن جزء من ملامح التخرّج من المرحلة والطور.

- **مركّبات الكفاءة الختامية:** هي أهداف التعلّم القابلة للتحقيق، والتي تُربط بها مضامين (محتويات) المادّة؛ الوضعيات.
- **الكفاءة الشاملة:** هدف نسعى إلى تحقيقه في نهاية فترة دراسية محدّدة وفق نظام المسار الدراسي، لذا نجد كفاءة شاملة في نهاية المرحلة، وكفاءة شاملة في نهاية كلّ طور، وكفاءة شاملة في نهاية كلّ سنة. وهي تتجزّأ في انسجام وتكامل إلى كفاءة شاملة لكلّ مادّة، وتترجم ملمح التخرّج بصفة مكثّفة.

- **المتعلم:** لفظ عام يدلّ على كل شخص يتلقى المعرفة في وضع بيداغوجي، ويتعلّم في مسار من مسارات التعلّم ومقبل على اكتساب مواقف ومعارف وكفاءات جديدة.
- **الميدان:** الدائرة التي يندرج ضمنها الهدف التربوي أو النشاط التعلّمي، سواء كان ميدان المعارف البحتة، أو ميدان المواقف السلوكية، ميدان المهارات البدنية.

- **المحتوى:** مجموع المعارف والكفاءات والمفاهيم المؤلّفة لمادة الدراسية المقرّرة للتحصيل في موضوع من مواضيع التعلّم.

- **المسعى البيداغوجي:** مجموع تدخلات المعلّم قصد تسهيل علاقة التعلّم بين التلميذ وموضوع الدرس.

- **مسعى التعلّم:** الطريقة التي يستعملها التلميذ من أجل التعلّم والتي تقتضي منه استعمال موارده الذاتية في حالة التفاعل مع الوسط الذي يعيش فيه.

- **المفهوم:** مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الحوادث الخاصة التي تمّ تجميعها معا على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة والتي يمكن الإشارة إليها برمز أو اسم معين.

- **المكتسبات القبلية:** الأفكار التي يبرزها المتعلم في الدرس، عندما يُطلب منه وصف وتفسير وتعليل ظاهرة ما أو حادثة ما، ويحملها معه إلى الدرس انطلاقا من خبراته اليومية المختلفة، وينبغي تنشيطها وتوظيفها من طرف الأستاذ في العملية التعليمية التعلمية لبناء معارف علمية جديدة.

- **الملاحظة:** عملية القيام بانتباه دقيق ومنهجي على موضوع دراسة ما بهدف إثبات وقائع خاصة تتيح معرفة الموضوع معرفة جيدة، وهي على نوعين:

* **الملاحظة غير المباشرة**، التي تتطلب استعمال بعض الأجهزة لمساعدة الحواس كما في علم الفلك كالمرصد، والمجهر في دروس العلوم الطبيعية (البيولوجيا).

* **الملاحظة المباشرة**، أين يتمّ جمع المعلومات حول خواص الأشياء وترتيبها بالحواس فقط.

- **المنهاج:** هو الإطار الموحّد الذي يحقّق تقارب الأهداف من أجل ممارسة القيم، المرجعية هي التي تضع الإطار المفاهيمي للمنهاج، كما تشكّل أيضا الإطار الذي يحقّق تقارب غايات المنظومة التربوية.

- **المنهجيّة:** مجموع الطرائق المستعملة في مجال من مجالات النشاط وتعنى دوما بالنشاط العام الذي يتيح اكتساب المعرفة وليس بالبحث الخاص في مجال خاص.

- **مؤشر الكفاءة:** النتيجة أو الانجاز الذي يدلّ على توافر عنصر من عناصر الكفاءة.

- **النظرية البنائية:** نظرية من نظريات التعلّم ترى أن ذهن المتعلّم لا يكدّس المعارف التي تبلغه تكديسا إنما يقوم بمواجهة المعطيات الجديدة بمكتسباته القبلية ويخرج من تلك المواجهة بتركيب جديد.
- **ملمح التخرّج:** الترجمة المفصّلة في شكل كفاءات شاملة (منتوج التكوين) للمميّزات النوعية التي حدّدها القانون التوجيهي كصفات وخاصّيات كلّفت المدرسة بمهمّة تنصيبها لدى جزائري الغد.

المراجع والمواقع الالكترونية

1- قائمة المراجع

أ- باللّغة العربيّة

- بدر الدين بن تريدي (2010): قاموس التربية الحديث؛ عربي-انجليزي-فرنسي؛ منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

- وزارة التربية الوطنية (2004/2003): الكتاب المدرسي، العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا، السنة الأولى من مرحلة التعليم المتوسط، الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية، الجزائر.

- وزارة التربية الوطنية، (2008): القانون التوجيهي للتربية الوطنية رقم 08- 04 المؤرخ في 23جانفي، الجزائر.

- وزارة التربية الوطنية (2015): منهاج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا لمرحلة التعليم المتوسّط، اللجنة الوطنية للمناهج.

- وزارة التربية الوطنية (2015): الوثيقة المرافقة لمناهج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا لمرحلة التعليم المتوسط، اللجنة الوطنية للمناهج.

- كتب مدرسية من مختلف البلدان العربية (سوريا، العراق، مصر).

ب- باللّغة الأجنبية

- **Astolfi J.-P**. (1990). Les concepts de la didactique des sciences, des outils pour lire et construire les situations d'apprentissage. Recherche et Formation, Vol. 8,p. 19*31.*

- **Bleichroth, W. et al., (1991)**: Fachdidaktik Physik; Köln: Aulis- Verlag, Deubner; Germany.

- **Giordan André (1999)**: Une didactique pour les sciences expérimentales.

- **Perrenoud, Ph. (1999)**: Transférer ou mobiliser ses connaissances ? D'une métaphore l'autre : implications sociologiques et pédagogiques, in Dolz, J.

- **Robardet, G. (1990)**: Enseigner les sciences physiques à partir de situation-problèmes. B.U.P, (720), p. 17-28.

- **Robardet, G; Guillaud, J-C. (1993)** : Eléments d'épistémologie et de didactique des sciences physiques. Grenoble, publication de l'IUFM.

- **Roegiers, X. (2000)**: Une pédagogie d'intégration; compétence et intégration des acquis dans l'enseignement, De Boeck Université; Bruxelles.

- **Viennot, Laurence (2002)** : Raisonner en physique: la part du sens commun

- **Willer, J. (2003)**: Didaktik des Physikunterrichts, Verlag Harri, Germany.

- **manuels scolaires (français, canadiens, belges).**

2- قائمة المواقع الالكترونية

- المادة و تحوّلاتها

*يمكن استعمال تكنولوجيا الإعلام والاتصال عبر الموقع التالي، امتدادا للنشاطات حول المفاهيم:
- 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.

http://www.physagreg.fr/college-nouveaux-programmes.php#chimie5

- الظواهر الميكانيكية

*يمكن استعمال تكنولوجيا الإعلام والاتصال عبر الموقع التالي، امتدادا للنشاطات حول المفاهيم:
1- الحالة الحركية لجسم حسب موضع المراقب (أو المرجع).
2- أنواع الحركات ومسارات الأجسام.

https://phet.colorado.edu/fr/simulation/moving-man

http://physikos.free.fr/

* لتحميل برامج محاكاة في مختلف الأنشطة.
http://ekladata.com/iidjYh2UxlICypqWQSAXvQcQeLY/chrono-photographie_du_mouvement.swf

* امتدادا لنشاطات نقل الحركة:
http://cm1cm2.ceyreste.free.fr/animations.html

* **برامج محاكاة مختلفة مخصّصة للتلاميذ والأساتذة:**
http://www4.ac-nancy-metz.fr/clg-rene-cassin-guenange/ACTU/spip.php?article1923

وزارة التربية الوطنية

وزارة التربية الوطنية