الوثيقة المرافقة

لمنهاج مادة العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الرابعة متوسط

وزارة التربية الوطنية

الفهـــــــــرس

1/ مقدمة
2/ توجيهات عامة
3/ توجيهات تعليمية منهجية

I- الظواهر الكهربائية

II- المادة وتحولاتها

III- الظواهر الميكانيكية

IV- الظواهر الضوئية

وزارة التربية الوطنية

مـــخطط الوثيـــقة المـــرافقة

1/ مـــقدمة

2/ توجيهات عامة:

- لماذا التدريس بالكفاءات؟
- طرائق التدريس في العلوم الفيزيائية.
- التجربة ودورها في العلوم الفيزيائية.
- المنهج التجريبي.
- المعارف القبلية ونظريات التعلم .
- دراسة النصوص العلمية.
- الوصف والتفسير.
- الجانب التاريخي.
- التقويم.

3/ توجيهات تعليمية منهجية خاصة :

❋ I الظواهر الكهربائية:

- اقتراح التدرج في المفاهيم.
- الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية.
- توضيحات حول الوحدات التعلمية.

❋ II المادة وتحولاتها

- اقتراح التدرج في المفاهيم.
- الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية.
- توضيحات حول الوحدات التعلمية.

III الظواهر الميكانيكية :

- اقتراح التدرج في المفاهيم.
- الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية.
- توضيحات حول الوحدات التعلمية.

❋ IV الظواهر الضوئية :

- اقتراح التدرج في المفاهيم.
- الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية.
- توضيحات حول الوحدات التعلمية.

وزارة التربية الوطنية

بسم الله الرحمـــــــــــــــن الرحـــــــــــــــيم

مقدمة

يهدف برنامج العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا السنة الرابعة متوسط إلى **تكييف دور المتعلم وتفعيله** مع نمط دراسي جديد من أجل إنجاز نقلة نوعية في مسلكه التعليمي.
يتدرج البناء المتنامي للمفاهيم لتعميق التعلمات.
يعتمد برنامج السنة الرابعة متوسط، نهاية مرحلة الطور المتوسط وسنة التوجيه، الدراسات الوصفية (في التعليم الابتدائي) والدراسات نصف كمية (بقية سنوات التعليم المتوسط) وينزع كذلك إلى البعد الثقافي بالإضافة إلى :

- **إرساء المنهج التجريبي.**
- **اعتماد بيداغوجية التساؤل.**
- **اكتساب الجانب المفاهيمي.**

ترسى بيداغوجية التساؤل منهجا تجريبيا يقوي الروح العلمية لدى المتعلم الذي نجنبه المظاهر الشكلية للتعلم التقليدي المتمثل في الحشو.
توفر بيداغوجية التساؤل إمكانية **توظيف تصورات المتعلم** في مختلف المفاهيم؛ ومنها المادة وتحولاتها الكيميائية والفيزيائية (التي يتعمق فيها) وذلك بالتركيز على النمذجة، وتفسح المجال واسعا للتفكير والتساؤل وإبراز مختلف الرؤى.
إن البحث المستمر على كيفية **المزج الحسن بين المميزات الثلاثة** الآنفة الذكر، شرط أساسي لتجسيد هذا البرنامج في الحجم الساعي المتواضع المخصص له.
تتطرق هذه الوثيقة إلى توضيحات عن كل الوحدات التعلمية، كما تناقش بعض النشاطات منها **من أجل تقديم إعانة تعليمية (ديداكتيكية) ومنهجية.**
يتمتع الأستاذ بحرية **كاملة في اختيار نشاطات أخرى** (ربما فيها تلك التي لم يتطرق إليها المنهاج أو الوثيقة المرافقة) ويطلب منه معالجة الميدان المعرفي المذكور في – **المحتوى المفاهيمي** – وبناء الأساس الأدنى المحدد في – **مؤشرات الكفاءة**–

2- تـــــوجيهات عامة

2-1- لماذا التدريس بالكفاءات ؟

2-1-1- التدريس بالأهداف

اتجهت اهتمامات الباحثين في التربية، وكذا المدرسين، إلى التدريس بالأهداف في الممارسات اليومية للتّعليم/التعلم. أعتمد التدريس بالأهداف على تحديد المستويات المتسلسلة للأهداف ، والتعرف على الكيفيات (التقنيات) المختلفة لصياغتها، وخاصة الأهداف الإجرائية منها، وكذا على تصنيف الأهداف وفق المجالات: المعرفية،الوجدانية ، الحس – حركية.

بينت الدراسات والبحوث الأخيرة ، أن هذا المسعى يؤدي إلى تفكيك مراحل سير الدرس بالإضافة إلى تفتت والأهداف الإجرائية، أي بعثرة المعارف المكتسبة التي لا تصبح مرتبطة فيما بينها ومترابطة أثناء توظيفها في موقع ما أو تطبيقها في حل إشكالية عملية في الحياة المدرسية أو الاجتماعية .

ونتيجة لذلك أفرزت الممارسات المدرسية عدة نقائص أهمها:

- مشاكل المردودية التي تترجمها الرسوبات المتعددة.
- مشاكل الفعالية التي يبرزها عدم التوازن بين الكلفة والنتائج المدرسية.
- مشاكل النجاعة البيداغوجية فيما يخص نوعية المكتسبات لدى المتخرجين من المدرسة.

أصبح نوع التحدي الذي يواجه مجتمعنا ملحا ومستعجلا ويتمثل في النوعية وحسن الأداء.

وهل هناك مؤسسة أخرى قادرة على القيام بذلك؟

ومن أجل رفع ذلك التحدي تختار منظومتنا التربوية مسعى بيداغوجيا يضع المتعلم وليس الأستاذ (المعلم) أو محتويات التعليم في **جوهر نشاط التعلم.**

إنها بيداغوجية بناء الكفاءات التي يكون شغلها الشاغل هو تزويد المتعلم بوسائل التعلم **وبالوسائل التي تسمح له بأن يتعلم كيف يتعلم وكيف يكون.**

2-1-2- التدريس بالكفاءات

إن مشروع إعداد المنهاج ،وفق التوصيات التربوية الجديدة، **يعتبر التلميذ (المتعلم) المحور الأساسي في العملية التعلّمية /التعليمية** وتقوم على مختلف النشاطات الصفيّة واللاّصفية الأساسية، الضرورية **ليس من أجل اكتساب معارف جديدة فقط بل من أجل اكتساب طرائق عملية يستعملها المتعلم** في المدرسة وتصبح نهجا في حياته من أجل الاستزادة من المعرفة المتجددة أثناء عمله.

إن مركز اهتمام العملية التعلمية/ التعليمية لا يتجه كليا إلى المحتويات**(مع أنها تمثل أحد الأوجه الأساسية في الإصلاح)** أو المفاهيم الأساسية والعمليات الذهنية العقلية ، بل ينبغي أيضا:

توجيه التلميذ إلى توظيف المعارف المكتسبة في وصف بعض الظواهر والحوادث العلمية وتفسيرها وعمليات التحليل والتركيب التقنية والتكنولوجية في محيطه.

على هذا الأساس، جاءت توصيات وتوجيهات وزارة التربية الوطنية حول تجديد وتحديث محتويات منهاج التربية التكنولوجية في الطور الثالث من التعليم الأساسي، وذلك بإدراج محتويات جديدة هي : الكيمياء والتكنولوجيا والإعلام الآلي دعما لدروس الفيزياء، وهذا لا يعني بالمقابل إلغاء دروس الفيزياء وتعويضها بمحتويات جديدة، وإنما تجديد وتطوير دروس العلوم الفيزيائية في

المدرسة الجزائرية وإعـطائها مظهرا جديدا يتماشى ومتطلبات الحياة العصرية للمجتمـع والتطـور التكنولوجي المستمر.

إن منهاج هذه المادة في التعليم المتوسط بني على **المقاربة بالكفاءات** التي تمنح للتلميذ فرصـا لتوسيع معارفه وتعميقها، وذلك بإبراز **كفاءاته** في المجالات المختلفة.

(العلمية، البيئة الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية) وفي الوضعيات المتنوعة من الحياة اليومية، سـواء في الجانب الدراسي لمواصلة الدراسة أو التوجه إلى التكوين المهني أو إلى ميدان العمل.

ونظرا لكون المنهاج بني على **المقاربة بالكفاءات،** فإنه من الضروري التعرض بإيجـاز إلـى المعاني المختلفة **للكفاءة،** التي توصلت إليها البحوث لتحديد مفهومها وهي:

* **الكفاءة** : مجموعة معارف ومهارات وسلوكات ناتجة عن تعلّمات متعددة يدمجها الفرد وتتوجه نحو وضعيات مهنية مرئية، أو ميادين محددة المهام.

***الكفاءة** : لها الصفة الإجمالية وتوظف مجموعة من التصورات والمعالجات مـن أجـل تحققهـا وظهورها.

***الكفاءة** : تحدد وسيلة التكوين وأسلوبه، وهي بذلك نهائية لطور أو مرحلة.

***الكفاءة** : قابلة للتقييم.

***الكفاءة** : هي المنظم الرئيسي لمخطط التكوين .

***الكفاءة** :هي المعرفة المجسدة المرتكزة على استعمال وتوظيف فعال لكل الموارد.

نستخلص مما سبق معنى **الكفاءة** وهو: :

الكفـاءة* : هـي توظيـف المعـارف المكتسـبة فـي العمليـة التعلمية/التعليمية قصد التعرف على مشكل، واتخاذ الموقـف المناسـب لحله عقليا ومنطقيا في حينه في مختلف مناحي الحياة.

تُنمي العلوم الفيزيائية ثقافة المتعلم

الثقافة العلمية و التكنولوجية

2-1-3-أصناف الكفاءة

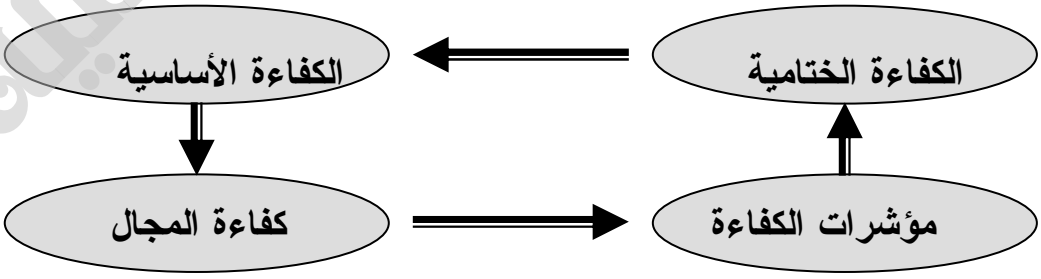
اعتمادا على المعاني السابقة لمفهوم الكفاءة، تصنف في المنهاج كما يلي :

* **الكفاءة الختامية** : المقصود بها الكفاءة التي يكتسبها التلميذ بعد نهاية المرحلة المتوسطة.
* **الكفاءة الأساسية** : المقصود بها الكفاءة التي تتحقق بعد تدريس المجالات الخاصة بكل مستوى. (الكفاءة الأساسية للسنة الثانية من التعليم المتوسط).

***كفاءة المجال**: الكفاءة المحققة بعد تدريس كل مجال من المجالات المقررة خلال سنة دراسية واحدة

***مؤشرات الكفاءة** : الكفاءات التي تتحكم في الوصول إلى تحديد كفاءة الوحدة التعلمية ثم تحقيقها.

يمكن أن نمثل الترابط الموجود بين مختلف أصناف الكفاءة بمخطط :



ويمكن توضيح ذلك بمثال في مجال المادة وتحولاتها للسنة الرابعة متوسط:

2-2- طرائق التدريس في العلوم الفيزيائية

2-2-1 معنى طريقة التدريس:

الطريقة.Méthode

من اللاتينية '' Méta '' وتعني ,,إلى,, و ''Hodos'' وتعني ,,الطريق,,
فتعني، إذن المسار المحدد لمعالم ومراحل متوقعة في التفكير. أما المسعى فيشير إلى مسلك غير مكشوف، إلى محاولات للنجاح في مهمة ، لم تحدد مراحلها مسبقا، فمعناه يقترب أكثر من فكرة تلمس الطريق أو البحث المتردد. لكن ليست المحاولة العشوائية بل محاولة متعقلة، تعتمد على التفكير ومبنية على المعرفة (معرفة القوانين، خواص الأشياء... الخ).
فمثلا نتكلم عن الطريقة التجريبية، إذا كان المسار الذي سنتخذه محددا بكفاية مسبقا.
بينما في المسعى التجريبي يوحي بفكر متشرد أقل خضوعا للتوجيهات الخارجية، لكن مقيد بشروط التماسك والصرامة. فمثلا، إذا أردنا تحقيق عملية التمغنط للمعادن باستعمال المغناطيس الدائم وعند تقريب صفيحة من معدن النحاس نلاحظ عدم انجذابها نحوى المغناطيس، وعند استبدال النحاس بالحديد نلاحظ باندهاش انجذاب الحديد نحو المغناطيس. والبحث عن طريق المحاولة يصبح هنا عبارة عن البحث فيما إذا كانت المعادن تتمغنط أولا تتمغنط باستخدام المفاهيم المتعلقة بالمغناطيسية والحقل المغناطيسي.

أ/ ما معنى وضعية- مشكلة؟

* **يحضر الأستاذ إشكالية لوضعية محددة.**
* **يُحفِزُ المتعلم بعوائق للوصول إلى حل المشكلة.**
* **يكون العائق** ملموسا، عينيا،معالمه شائكة (غير جلي) ويتطلب جهدا يدفع إلى الشك ويحتوي على ألغاز وتبدو به مسالك وعرة ويثير فضول المتعلم ويدفعه إلى البحث الدءوب عن حلوله كما يعطي دلالة لعدة حالات وعدة فرضيات (قد تكون قابلة لكل التحقيقات التجريبية).
* **ينقاد المتعلم بالعائق الذي يجابهه من أجل حله**
  - لا يملك في البداية، آليات المفاهيم لحلها.
  - ينغمس في مقاربات الحلول ويتوجه إلى حلول المشكلة.

ب/ مراحل وضعية تعليمية

1 - مرحلة الانطلاق (بداية الفعل)

يعمل التلاميذ في مجموعات صغيرة حول مشكلة (تجريبية أو نظرية) من أجل حلها أو حول استغلال سؤال.

هذه المرحلة المفضلة في النشاط الفكري للتلاميذ :

تحليل خبايا المسألة ، يتجلى التساؤل بكل مظاهره توظف هذه المرحلة كل المفاهيم

والمعارف الممكنة و يحدث مواجهة ما بين الأفكار هدفها صياغة الفرضيات الناتجة عن حل المسألة المطروحة .

يمر الأستاذ على أفواج العمل، ويحرص على احترام التوصيات، ويسير الوقت، ويُحفز الأفواج على العمل المطلوب،ولا يساعد التلاميذ على حل المسألة، ولا يعطي رأيه حول السؤال المناقش.

2 - مرحلة الصياغة

عملا بنظام الأفواج، يحرر التلاميذ وثيقة يصوغون فيها فرضياتهم .

يمكن أن تكون هذه الوثيقة معلقات أو شفافيات أو وثيقة عادية يمكن استنساخها.

يعبر كل فوج كتابيا عن الفرضيات التي توصل إليها . تخضع هذه الفرضيات إلى المناقشة والتجريب.

يحرص الأستاذ على احترام التوصيات وتسيير الوقت .

3 -3 مرحلة المصادقة (اختبار الفرضيات).

يعمل التلاميذ في نظام الأفواج الصغيرة.

تناقش الفرضيات و تلغى منها تلك التي لا تتمكن من الثبات بعد المناقشات.

تخضع الفرضيات المتبقية إلى تجربة، حيث يتبع التلاميذ نهج بناء بروتوكول يبنونه بأنفسهم.

يجرب التلاميذ بتحقيق جزء أو كل من بروتوكول التجربة.

- يوجه الأستاذ المناقشات من أجل تحديد كل الآراء مع لفت الانتباه إلى عناصر النقاش المنسجمة والأخرى المتعارضة.
  - يحقق التلاميذ أو الأستاذ التجربة.
  - تجمع نتائج التجربة ويقرها الأستاذ.

4 - مرحلة التقنين(استنتاج القوانين)

يصوغ الأستاذ الملخص مع إعطاء حل المسألة المطروحة أو الجواب على السؤال المدروس.

- **تصاغ المعارف المبنية وتعمم.**

. تصبح عبارة عن معارف قابلة للاستعمال في عدة وضعيات محددة(مجال استخلاص منتقى،مجال صلاحية وحدود المعرفة المتوصل إليها)

- **تعطى أمثلة بصورة وثائق أو تمارين.**

يسجل التلاميذ في دفاترهم ما يمليه عليهم الأستاذ. (*)

طريقة العمل بالمشاريع : حيث يقوم الأستاذ بطرح مشكلة هامة ورئيسية على التلاميذ للبحث عن حلها بطرق مصادر التعلم المختلفة يتخللها متابعة مستمرة من المعلم مقرونة بتوجيه إلى حل هذه المشكلة بإتباع المسعى العلمي. وتقوم على تفعيل دور المتعلم واستغلال نشاطه وتنمية اتجاهاته وميوله.

طريقة النمذجة :

عند ما نجد صعوبة في فهم شيء حقيقي أو حادثة أو تجسيدها في الواقع فإننا نلجأ إلى استعمال النموذج الذي هو استنتاج أو تصور له علاقة مباشرة بالمعرفة ويعكس الشيء المراد تجسيده أو الحادثة المراد وصفها وتفسيرها.

أمثلة: نموذج الحبيبات.

النموذج الجزيئي.

النموذج الذري.

إن استغلال النموذج والعمل به في الدرس يسمى طريقة **النمذجة.**

يمكن أن يكون النموذج لشيء أو النموذج لحادثة...

2-3 التجربة ودورها في العلوم الفيزيائية

2-3-1 مفهوم التجربة:

إن التجربة في دروس العلوم الفيزيائية وسيلة تطبيقية لاكتساب معارف واختبارها ضمن تصميم وتركيب تجريبي لأجهزة معينة. يرافق تصميم التركيب التجريبي وإنجاز التجربة في دروس العلوم الفيزيائية سلوكات ذهنية وعملية تكسب التلميذ معارف **ومهارات جديدة تسمح له بإبراز كفاءاته** لمعالجة وضعيات متنوعة في الحياة اليومية.وتأخذ التجربة أشكالا مختلفة منها :

2-3-2 أنواع التجارب:

التجربة التوضيحية :في التجربة التوضيحية يقل عمل التلاميذ ومشاركتهم بشكل ممارسة مباشرة ، وتظهر هذه المشاركة في الغالب كتحفيز أثناء عرض الأستاذ لهذه التجربة التي يلاحظ من خلالها التلاميذ ظاهرة فيزيائية معينة، لأن التجربة في هذه المرحلة تقتضي دراسة وصفية تقتصر عموما على وصف التجربة أي تكون للتجربة في هذه المرحلة من الدرس قيمتها الوصفية التي لها أهمية كبيرة في عملية اكتساب المعارف كاستخلاص مختلف العلاقات التي تتوقف عليها الظاهرة الفيزيائية الممثلة بالتجربة التوضيحية بتغيير العوامل المختلفة التي يمكن أن تحدث في التركيب التجريبي.

.....

(*) – للإطلاع على طريقة وضع إشكالية بالتفصيل أكثر أنظر الوثيقة المرافقة للسنة الأولى متوسط

تجربة التلميذ : هي التجربة التي تعطي للتلميذ فرصا أكثر، لكي **يعمل بنفسه** أثناء التجريب وبالتالي فهو يستطيع أن يركز كل اهتماماته عند إنجاز التجربة وهذا ما يسمح له باستعمال كل نشاطه(**الذهني والعملي) أي يتعامل التلميذ بنفسه مع التجربة لكي يتمكن من ملاحظة ووصف الظواهر المختلفة المرتبطة بحياته اليومية علميا (المدرسة – المنزل- الشارع).**

الأعمال المخبرية : إلى جانب إنجاز التجارب التوضيحية وتجارب التلميذ في درس العلوم الفيزيائية يمكن أيضا إنجاز تجارب مكملة في المخبر. ودور الأستاذ هنا هو مساعدة التلاميذ على الفهم والإجابة على التساؤلات وإعطائهم كامل الحرية لاختيار وانتقاء الأجهزة والأدوات المناسبة لإنجاز وتحقيق التجربة في الأعمال المخبرية.

يكون التلميذ في هذه الحالة **كباحث ضمن المجموعة** ليتسنى له **التعلم الذاتي** بكل حركية ونشاط، وذلك بالتفاعل مع المجموعة لإبداء رأيه في اختيار وانتقاء الوسائل وكيفية استعمال وتصميم **وإنجاز التجربة ثم مناقشة النتائج** المحصل عليها **وإقناع زملائه** وهذا يؤهله إلى العمل في إطار الجماعة والتمكن من اكتساب **مهارات يدوية، كالقياس والتوصيل وضبط الأجهزة ورسم المخططات ... والعمليات الفكرية كتثبيت المعارف وتنظيمها أثناء إنجاز التجارب في الأعمال المخبرية.**

يفضل دوما قبل إجراء أية تجربة طرح التساؤل الآتي:

في رأيك ماذا يحدث لو وضعنا (أو أجرينا...)؟ ما هي النتيجة التي تتوقعها؟

مثال: عندما نحرق زغب الحديد(صوف الحديد) (Laine de fer) هل يزداد وزنها؟ ولماذا؟

2-4- المنهج التجريبي

ما هو المنهج التجريبي؟

1- مقدمة :

ابتداء من سن مبكر يلاحظ الطفل الظواهر الطبيعية من حوله ويطرح مجموعة من الأسئلة للبحث عن ماهية وكيفية الأشياء.

وفي مرحلة التعليم المتوسط يكون التلميذ قد تحصل على بعض المعارف التي تسمح له بتبرير ملاحظاته، ،كما يجد العلاقات الموجودة بين مختلف ملاحظاته ويستخلص استنتاجات منطقية تسمح له الوصول إلى اكتشافات مهمة.

الاكتشافات العلمية هي ثمرة مجموعة من الملاحظات والأسئلة، والتي هي روافد دائمة تثرى بالاكتشافات الجديدة وتتناقل من جيل إلى آخر.

ما هو العلم؟العلم هو الدراسة المنظمة لكل ما نلاحظه من أحياء أو جماد، وكل ما هو خاضع لقانون.

يمكن اعتبار رجل العلم كل شخص ينجح بقوة التمرن والتدريب في تطوير ملاحظاته بطرح مجموعة من الأسئلة تنجح التجربة في إعطائها الإجابات المنطقية والذكية، حيث التجربة هي أساس الدراسة العلمية .

2- كيف يجرى بحث علمي:

لا توجد وصفة سحرية أو خطوات ثابتة قابلة للتطبيق أمام مسألة علمية، إذ يكفي الانطلاق من التجربة للوصول إلى الحقيقة، وهذا مكنون المنهج التجريبي.

ننطلق من ملاحظة خاصة ونحاول وصف مراحل المنهج التجريبي.

3- مراحل المنهج التجريبي(المسعى العلمي):

نحاول استخراج مراحل المسعى التجريبي مع إمكانية تطبيقها في كل بحث علمي.

- **الظاهرة المراد دراستها (المدروسة):**

بداية بالملاحظة، نطرح مجموعة من الأسئلة لها صلة بظاهرة ما للوصول إلى الإجابات المطابقة لهذه الأسئلة.

- **الفرضية:**

الفرضية هي تأكيد تحت التحفظ بالتجربة أو المعلومات القبلية أو الأحداث الملاحظة، ومنه فهي إجابة مفترضة .

> الفرضية هي جواب أو حل مفترض أو مؤقت لسؤال أو مشكلة ما ،وتحتاج إلى اختبار صحتها أو عدم صحتها عن طريق الاختبار التجريبي أو الاستدلال المنطقي وفق منهج التفكير الافتراضي–ألاستنتاجي

- **التجريب:**

هي المرحلة التي تجري في المخبر، وهي ضرورية للتأكد من صلاحية الفرضية أو تفنيدها، التجريب يعمل على تجسيد الظاهرة الفيزيائية ووصفها وتفسيرها في شروط معينة قبل الدراسة وللتجريب ثلاثة أطوار :

*– عملية التجريب (الإنجاز)

*– تسجيل الملاحظات المتعلقة بالتجربة.

*– تحليل الملاحظات المسجلة.

أ / عملية التجريب (الإنجاز):

إن اختيار العوامل ودقة الملاحظة ضروريان في التجربة، حيث يجب أن تأخذ بعين الاعتبار كل التغيرات التي تطرأ على التجربة.

ب / تسجيل الملاحظات:

تسجل الملاحظات آنيا وتدريجيا بكل دقة ونزاهة مع عدم إهمال الشروط والعوامل التي بإمكانها التأثير على التجربة،وتقدم التسجيلات على شكل كيفي، كمي، بياني أو رياضي.

ج / تحليل الملاحظات:

تعني إجراء تحليل للحوادث الملاحظة وتجميع الملاحظات المرتبطة فيما بينها لتسهيل صياغة نتيجة صحيحة ودقيقة.

4 – الاستنتاج:

انتهى التجريب، وعليه يمكن أن نحكم على تأكيد فرضية أو تفنيدها. فالاستنتاج هو العرض الذي يرتكز على وضوح (بيان) الحوادث الملاحظة تجريبيا.

النتيجة تكون مؤسسة على الحوادث التجريبية ولا يمكن أن تقبل أي احتمال.

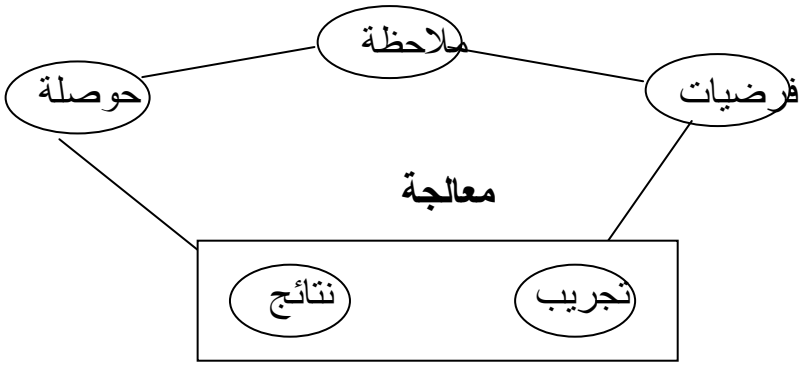
5 – **التعميم :**

إن تعدد التجارب المماثلة يؤدي إلى نفس النتيجة، أو إجراء تجارب مشابهة من طرف عدة مجربين تؤدي إلى نفس النتيجة، وهذا ما يدعى **بالتعميم.**

– التعميم لا يكون صحيحا إلا في سياق الأحداث الثابتة، يمكن صياغته على شكل قاعدة أو مبدأ أو قانون.

– التعميم هو استقراء داخلي أو خارجي يمكن الاعتماد عليه في اكتساب معارف جديدة باستمرار ودون انقطاع .

يمكن أن نختصر خطوات العمل التجريبي بالمخطط التالي:



2-5- المعارف القبلية ونظريات التّعلّم

وهي تعني المعارف التي يأتي بها التلميذ إلى القسم قبل عملية التعليم/التعلم.
ويقصد بها **الأفكار والتصورات التي يبرزها التلميذ في الدرس عندما يطلب منه وصف وتفسير الظاهرة علميا**، أي أن التلميذ يحمل معه إلى الدرس محتوى معينا من المعارف الأولية انطلاقا من خبراته اليومية المختلفة من الوسط (المنزل – الشارع – المدرسة) الذي يعيش فيه، فهي إذن مصدر لهذه التصورات، **وعلى هذا الأساس فهي تلعب دورا أساسيا في التخطيط للدرس**(بناء معارف) حيث تمكنه من توظيف مكتسباته في وضعيات مختلفة من مراحل الدرس بحركية ونشاط، خاصة عندما يتعلق الأمر بإدراج التجربة ليتأكد بنفسه من صحة وخطأ معارفه القبلية.
تمكن هذه التصورات الأستاذ من أخذ القرار في عملية تخطيط التعلمات، حيث يجب عليه أن يثبتها إن كانت صحيحة أو تصحيحها عن طريق استدلال إن كانت خاطئة. وينطلق الأستاذ من هذه التصورات لاستخراج الفرضيات ومن بناء وضعيات تعلمية تجعل التلميذ يواجه أفكاره مع أفكار غيره ومع تفاعله مع الظاهرة تجريبيا وما تفرزه من حقائق علمية يقتنع بها في عملية بنائية نشطة، حسب النظرية البنائية).

2-6- دراسة النصوص العلمية

إن دراسة النصوص العلمية في الدرس تتمثل في:
- دراستها في كل مرحلة من مراحل الدرس.
- نصوص تتعرض للجوانب التاريخية لتطور العلوم الفيزيائية.
- دراسة مفاهيم ومصطلحات جديدة مكملة للمفاهيم الأساسية.
- تدريب التلميذ على البحث التوثيقي لإثراء معارفه.
- استعمال النص كوسيلة في عملية التقويم.
- يمكن أن يعوض النص نشاطا في الدرس أو يكون مكملا لنشاط ما كامتداد لشرح ظاهرة طبيعية ما. (أنظر النصوص العلمية في الملحق).

2-7 – الوصف والتفسير

الوصف :عبارة عن نشاط معرفي **علمي يؤدي إلى وصف المميزات أو المظاهر الخارجية المحسوسة (الملحوظة) للظواهر أو الحوادث الفيزيائية**، أي أننا أثناء الوصف نلاحظ الظاهرة الفيزيائية من الجوانب الظاهرية أي الخارجية، وهذا دون أن نبحث عن الشروط التي تتوقف عليها الظاهرة.ومن هنا نرى بأن الوصف يبين فقط كيف تكون مختلف المظاهر الخارجية لظاهرة ما.
مثلا وصف إجراء التجربة أو التجهيز التجريبي، وصف تركيب جهاز تقني وصف شيء أو ظاهرة ما، ...الخ.

التفسير : عبارة عن نشاط معرفي علمي **يؤدي إلى البحث عن الشروط والأسباب التي تتوقف عليها ظاهرة فيزيائية ما** وكذا صحتها ويقتضي ذلك الاستنتاج المنطقي العلمي لهذه الشروط، أي أننا **أثناء تفسير الظاهرة يتعين علينا أن نجيب على الأسئلة ماذا ؟ وكيف ؟.** أي الشروط التي تحدث وفقها هذه الظاهرة، وبالتالي تفسير أية ظاهرة فيزيائية (تجربة) يتطلب من الأستاذ البحث عن مختلف الشروط الصحيحة التي تتوقف عليها الظاهرة الفيزيائية أو، كما يقال، إرجاعها إلى الحتمية العلمية، فمثلا عند إنجاز (إجراء تجربة ما) يجب أن نبحث عن الأسباب التي تتوقف عليها هذه التجربة، أي البحث عن مختلف مظاهر التغيرات التي يمكن أن تحدث في الأجهزة التجريبية.

2-8 الجانب التاريخي

يتعرض الأستاذ إلى الجانب التاريخي في كل وحدة إذا اقتضى الأمر ذلك، وذلك **بإبراز مختلف التصورات التي كانت سائدة عبر كل عصر من عصور التاريخ المختلفة.**

والتعرض إلى التصور العلمي الذي أعتمد، في ذلك العصر، على التجريب لتقديم حلول للإشكاليات التي كانت مطروحة يومها، وذلك لوصف وتفسير الظواهر والحوادث للوصول إلى نتائج علمية، حيث لعب التجريب دورا أساسيا في تطوير المفاهيم العلمية، وكذا التعريف بمشاهير العلماء الذين ساهموا في تطوير البحث العلمي لتحقيق هذه النتائج عبر العصور، وتوظيفها في ترقية المجتمعات البشرية، ثقافيا واجتماعيا واقتصاديا.

أمثلة عن ذلك: التحولات الكيميائية، الظواهر الكهرومغناطيسية، الحركة والسرعة، استغلال الطاقة الشمسية ، المحرك الكهربائي...

وينبغي أن ألا يكتفي الأستاذ في أثناء التعرض لتاريخ العلوم الفيزيائية بالجانب القصصي فقط بل توظيفه من أجل الاستيعاب السّليم للمفاهيم الأساسية في العلوم الفيزيائية.

2 -9 التقويم

يعتبر التقويم عملية مدمجة في سيرورة التعلم/التعليم ومرافقا لها، يتوجب على الأستاذ التخطيط المسبق لتقويم خطوات التعلم بطريقة متزامنة مع التخطيط لعملية التعلم .

وتتجلى مكانة التعلّمات **في توجهاتها المرتقبة بوظيفة السيرورة والنتائج**، ويتوجب عندئذ أن يكون للتقويم نفس الوظائف **وهي تقويم السيرورة والنتائج.**

تتخلل مسارات التعلم فترات للتقويم التكويني الذي يمكن أن يأخذ أشكالا متعددة.

ويعتمد التقويم وسائل موضوعية، معاييرها مضبوطة مسبقا ومحددة لمستويات التمكن من الكفاءات.

<u>التقويم المعتمد حاليا</u> :

ما نلاحظه حاليا في الميدان هو أن أغلبية التمارين والمسائل المقترحة للتقويم، تقتصر على تقويم جزء بسيط وضئيل للمعارف المكتسبة، حيث يرتكز، هذا التقويم، خاصة على جانب الحفظ والتطبيق الآلي لبعض العلاقات والحسابات العددية، وهذا النوع من التقويم يجعل التلميذ خلال دراسته يركز فقط على حفظ القوانين دون فهمها، وهو تطبيق تلقائي لهذه القوانين والعلاقات حتى خارج مجال صلاحيتها.

حفظ الحلول النموذجية لبعض التمارين أو المسائل لتقليدها في وضعية مشابهة.

بينما التقويم المبني على المقاربة الجديدة يرمي أساسا إلى توظيف المعارف المكتسبة في حل بعض الإشكاليات التي لها علاقة بمجالات التعلم الخاصة بالسنة الثانية متوسط لتحقيق الكفاءة الأساسية.

نؤكد على أهمية الأثر الكتابي أثناء النشاطات العلمية(مسودات فردية أو جماعية) عقب كل نشاط.

تبرز أهمية الأثر الكتابي في توظيف تصورات التلاميذ وأنماط التحليل المنتج دوريا.

التقويم التحصيلي :

يهدف هذا التقويم في التعليم المتوسط إلى التحقق من **مدى بلوغ الملمح المسطر لتعليم العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا والتأكد من الكفاءات المكتسبة لدى التلميذ.**

وعليه يقوّم التلميذ فيما يلي:

- توظيف المعارف لوصف وتفسير الظواهر والحوادث في العلوم الفيزيائية .
- معرفة الظواهر الفيزيائية والقوانين المتعلقة بها.
- التحكم في المفاهيم الأساسية للمجال المدروس.
- التحكم في المسعى التجريبي بمختلف مراحله البسيطة.
- اكتساب كفاءة طرح الفرضيات.
- توظيف اللغة العربية توظيفا سليما.
- التحكم في استعمال الرياضيات .
- التحكم في منهجيات حلول المسائل في العلوم الفيزيائية بمختلف أصنافها من كيفية وعددية وبيانية.
- معرفة رتبة بعض المقادير الفيزيائية المتداولة.

التقويم في هذه الحالة ينبغي أن يبرز كفاءات التلميذ في توظيف معارفه وفق المظاهر الثلاثة للكفاءة الأساسية.

المظهر العلمي ويتجلى في :

- ربط المفاهيم ببعضها.
- تطبيق القوانين.
- اختيار النماذج.
- تقدير رتبة بعض المقادير.

المظهر التجريبي أو المسعى العلمي ويتجلى في:

- اختيار الأدوات المستعملة.
- حسن استعمال أدوات القياس.
- إنجاز خطوات التجربة.
- رسم المخططات وقراءتها.
- إنجاز المشاريع.
- التمكن من صياغة الفرضيات واختبارها

المظهر العرضي ويتجلى في :

- توظيف اللغة العربية توظيفا سليما.
- توظيف الرياضيات .
- توظيف النصوص العلمية.

فدور التقويم هنا هو التأكد من الكفاءة الأساسية المكتسبة في نهاية السنة.

مقترح التدرج في المفاهيم

الحجم الساعي: 10h سا (دروس) + 3h (أ– م) + 3 سا(مشاريع)

المحتـــــــــــــــــــــــــــوى	المـــــــــراجع
* الشحنة الكهربائية: التكهرب: – الشحنة الكهربائية الموجبة – والشحنة الكهربائية السالبة – الشحنة العنصرية . وحدة الشحنة الكهربائية	ارجع إلى و– ت(*)
❖ مشروع تكنولوجي: في الكهرباء أو في مجـــال الضـــوء (آلـــة تصوير)	ارجع إلى و– ت(*)
* النموذج المبسط للذرة(1): النموذج الكوكبي للذرة	ارجع إلى و– ت(*)
➲ عمل مخبري: التكهرب والشحنات الكهربائية	ارجع إلى و– ت(*)
* النموذج المبسط للذرة(2): بنية الذرة: – النواة – الإلكترونات	ارجع إلى و– ت(*)
❖ مشروع تكنولوجي: مواصلة المشروع المقترح	ارجع إلى و– ت(*)
➲ عمل مخبري: النواقل والعوازل	ارجع إلى و– ت(*)
❖ مشروع تكنولوجي: مواصلة دراسة المشروع المقترح	ارجع إلى و– ت(*)
* التحريض الكهرومغناطيسي:	ارجع إلى و– ت(*)
➲ عمل مخبري: دراسة تجريبية لعمل المنوب الكهربائي	ارجع إلى و– ت(*)
* التوتر والتيار الكهربائيـــان المتناوبـــان(1): التيـــار الكهربـــائي المحرض	ارجع إلى و– ت(*)
* التوتر والتيارالكهربائيان المتناوبان(2): التوتر الكهربائي المتناوب	ارجع إلى و– ت(*)
➲ عمل مخبري: الأمن الكهربائي	ارجع إلى و– ت(*)

ملاحظة : يمكن استغلال هذا الجدول الخاص بالتدرج في المفاهيم لإعداد التوزيع السنوي.

و– ت : تعني الوحدات التعلمية

الصعوبات في تدريس الوحدات التعلّمية :

تعرضنا، في السنوات الثلاثة من التعليم المتوسط في مجال الظواهر الكهربائية، إلى كل من مميزات الدارة الكهربائية ، مفهوم التيار و التوتر الكهربائيين وقياسهما، كما تعرضنا إلى المغناطيسية ومفهوم الحقل المغناطيسي المتولد من المغناطيس والحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي.
نواصل في هذه السنة، وهي سنة المرحلة الأخيرة من الطور المتوسط، دراسة بعض الظواهر الكهربائية كظاهرة التكهرب للتعرف على مفهوم الشحنة الكهربائية الموجبة والشحنة الكهربائية السالبة، كما نتعرض بشكل مبسط إلى بنية الذرة التي تتكون من نواة ذات شحنة موجبة حولها الكترونات تحمل شحنة سالبة، وأن الذرة في حالتها العادية (الطبيعية) متعادلة كهربائيا،أي أن شحنتها الموجبة (في النواة) تساوي شحنتها السالبة(الكترونات).
كما نواصل دراسة الظاهرة المغناطيسية والكهرباء المغناطيسية (الكهرومغناطيسي).بأكثر تعمق، حيث نتعرض إلى التحريض الكهرومغناطيسي والتوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان وكذا التيار الكهربائي المحرض.
بإضافة إلى بعض التطبيقات في الحياة العملية والتكنولوجية .
نعمل على تقديم هذه الظواهر والمفاهيم انطلاقا من الملاحظات الميدانية التي يعرفها المتعلم خلال حياته اليومية، وهذا بإنجاز تجارب توضيحية أمامه لإبراز بعض الخصائص المتعلقة بهذه المفاهيم،

يلاحظ في منهاج السنة الرابعة قد قدمنا مجال الظواهر الكهربائية عن مجال المادة وتحولاتها ، وهذا لكي نمكن التلميذ فهم الشاردة ثم المحلول ألشاردي المقررين في مجال المادة وتحولاتها، من خلال دراسة ظاهرة التكهرب والشحنة الكهربائية ، وكذلك معرفة النموذج المبسط للذرة يسمح بفهم عملية الحصول على الشاردة الموجبة، التي هي ذرة فقدت إلكترون أو أكثر، والشاردة السالبة التي هي ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر.

بعض التوضيحات الخاصة بالوحدات التعلمية

الوحدة التعلمية رقم .1 *الشحنة الكهربائية*

لتتقديم هذه الوحدة نقوم بانجاز بعض التجارب في التكهرب، عن طريق عملية الدلك والتلامس والتأثير، باستعمال قضيب من الزجاج ووقضيب من الايبونيت أو الوسائل المتوفرة في مخبر المؤسسة والتي تحقق نفس الأغراض المطلوبة.
ثم المقارنة بين النتائج المتحصل عليها بهذه الكيفية باستعمال خاصة التجاذب والتدافع(التنافر) للتعريف بكل من الشحنة الكهربائية الموجبة والشحنة الكهربائية السالبة.
إن الهدف من تدريس هذه الوحدة هو فهم ظاهرة الناقلية الكهربائية عن طريق حركة الإلكترونات الحرة الموجودة في ذرة المعدن المشكل للدارة الكهربائية، ومن خلال إنجاز تجارب التكهرب يسمح لنا فهم الفرق الموجود بين الناقل المعدني والعازل.
نركز دائما في دراسة ظاهرة التكهرب على الملاحظات الجد بسيطة، فنبين مثلا أن القضيب الناقل يمكن أن يشحن من أحد طرفيه تحت تأثير الشحنات الموضوعة أو المقربة من طرفه الآخر.
فيما يتعلق بالناقلية الكهربائية ، مهم جدّا أننا نؤكد بأن الإلكترونات لا توجد فقط في المولد بل توجد أيضا في كل النواقل المشكلة للدارة ، حيث يعمل المولد على تحريكها عبر كل الدارة الكهربائية.(عد إلى نموذج القطار).

الوحدة التعلمية رقم .2 *نموذج مبسط للذرة*

نتعرض في هذه الوحدة للنموذج المبسط للذرة كوحدة أساسية في تركيب المادة.
ننمذج الذرة بنواة مركزية تحمل شحنة كهربائية موجبة ومحاطة بدقائق كهربائية عنصرية تحمل شحنة كهربائية سالبة مساوية في القيمة لشحنة النواة الموجبة، والتي تعرف بالالكترونات.
لتقريب مفهوم الذرة إلى التلاميذ يمكن أن نختار نص تاريخي يبرز مراحل تطور نموذج الذرة عبر التاريخ.
مع اعتماد الرسومات وصور، وكذلك الاستعانة بالإعلام الآلي (الأقراص المضغوطة) في تقديم مفهوم نموذج الذرة.

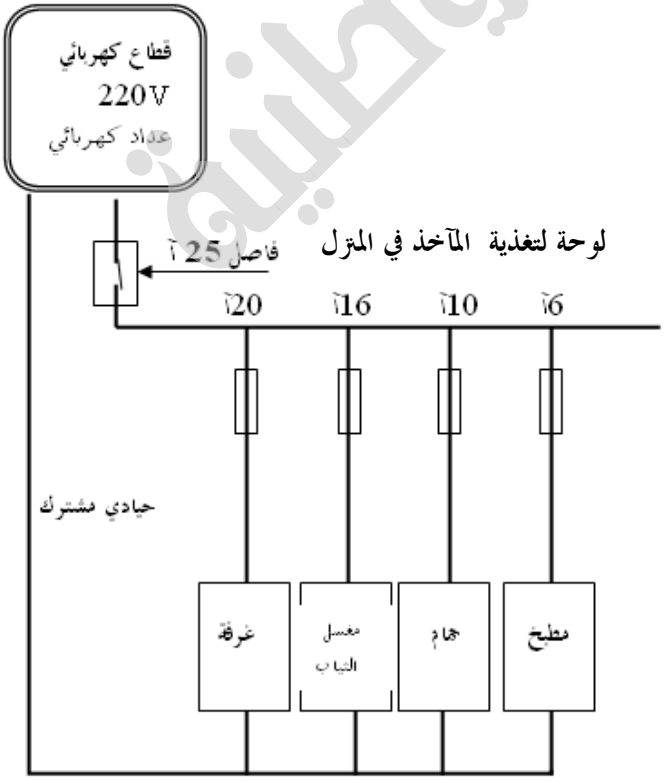
في هذه المرحلة لا نتطرق إلى تركيب(تشكيل) النواة و الطبقات الإلكترونية، مفهوم البروتون والنيترون والطبقات الإلكترونية المشكلة للذرة هي خارج المنهاج.
يفسر الناقلة الكهربائية في المعادن بحركة الالكترونات الحرة عبره. كما نبين أن ما يميز بين الناقل والعازل هو انتقال الشحنات الكهربائية في الناقل وعدم انتقالها في العازل.

الوحدة التعلمية رقم .3 ***التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان***

تقدم هذه الوحدة بإجراء تجارب توضيحة تبين توليد التيار المتناوب عن طريق المنوب الكهربائي أي إنتاج تيار كهربائي (محرَّض) بتحريك مغناطيس قرب وشيعة في دارة مغلقة (أو العكس).
وللكشف عن التيار المتولد نربط مقياس غلفاني في هذه الدارة. نركز عند الملاحظة على التغير التناوبي لجهة التيار المتولد عن طريق التحريض.
استعمال راسم الاهتزاز المهبطي لمعاينة التوتر المتناوب.
يقدم التيار المتناوب على أنه تيار جهته تتغير بالتناوب في جهتين متعاكستين وأن شدته تتغير بين صفر و قيمتين حديتين على جانبي الصفر.
إعطاء أمثلة في الحياة اليومية مثل منوبة الدراجة المدروسة في الوحدة السابقة.

الوحدة التعلمية رقم . 4 – ***الأمن الكهربائي***

إن الهدف من دراسة هذه الوحدة هو تمكين التلميذ من اتخاذ الاحتياطات الأمنية عند التعامل بالكهرباء. فكثيرا ما تؤدي الحوادث الناتجة عن إغفال بعض من هذه الاحتياطات إلى عواقب خطيرة تصل حتى الموت زيادة عن الخسائر المادية الناتجة عن الحرائق التي تندلع في المنازل والمصانع بسبب الكهرباء.
علينا أن نحسس التلميذ بتلك الخطورة،وذلك بجعله يعرف ويطلع على الأسباب التي تؤدي إلى حدوث تلك الكوارث، وحتى يستوعب ذلك نقدم هذه الوحدة بكيفية يستطيع التلميذ أن يفهم القواعد الأساسية في مجال الأمن الكهربائي وخاصة تلك التي يتعامل معها يوميا في المنزل.
كأن يعرف وظيفة المآخذ الأرضية وأهميتها في حماية الإنسان و الأجهزة الكهرومنزلية.
دور المنصهرات في التركيبات الكهربائية و دور القاطع واستعمالاته.
يمكن أن نقدم هذه الوحدة على شكل تمرين للبحث.
مثال:لماذا يحدث الانقطاع المفاجئ للتيار الكهربائي في المنزل؟ هل السبب المنصهرة؟ أم الفاصل (القاطع)؟
يعمل التلاميذ بالأفواج صغيرة. نقدم لهم مخطط التركيب الكهربائي المنزلي التالي:
تتم عملية شرح باختصار الكيفية التي توصل المآخذ في مختلف حجرات المنزل انطلاقا من شبكة التغذية الكهربائية التي تغذي التركيب الكهربائي المنزلي بتوتر 220 فولط .
الشدة العظمى التي يتحملها الفاصل (القاطع) هي 25 فولط.



والشدات المخصصة لكل حجرة حسب الاستعمالات هي كما هي مبينة في المخطط، حيث في كل حجرة تشتغل آلة أو مجموعة من الآلات الكهربائية، فالتيار الكهربائي يسلك الطريق المتشكل من الطورphase مارا من الفاصل ثم المنصهرات، ثم الرجوع عن طريق الحيادي المشترك.
الآلات الكهربائية الموصولة بالمآخذ الموجودة بالحجرة و الموصولة على التفرع.
1-أراد صاحب المنزل أن يربط في حجرة الحمام السخان الكهربائي ذو استطاعة 2 كلواط. لكن بمجرد ربط الجهاز بالمأخذ الكهربائي، يلاحظ بعد فترة من الزمن أن التيار الكهربائي ينقطع.
كيف يمكنك تفسير ما حدث؟
قام صاحب المنزل باستبدال المنصهرة 10A بمنصهرة أخرى ذات 20A. فلاحظ أن الجهاز يشتغل.
هل هذا الحل الذي توصل إليه صاحب المنزل كاف لتشغيل السخان الكهربائي؟
هل ، في هذه الحالة، يوجد خطر على التركيبة الكهربائية في المنزل؟
2- التركيب الكهربائي في هذا المنزل يسبب متاعب دائمة لصاحب المنزل، حيث عند ما يشغّل في المطبخ كلا من الفرن الكهربائي لآلة الطبخ(2.5كيلواط) وآلة غسيل الأواني (1.8كيلواط)، لا يستطيع تشغيل ، في آن واحد، آلة غسل الثياب الموجودة في حجرة المغسل للثياب(2كلواط)، حيث تنقطع كل الكهرباء في المنزل، هل يعود ذلك إلى المنصهرات؟ أو إلى الفاصل (القاطع)؟ كيف يمكنك تفسير ما حدث؟.
ماذا يجب أن يفعله صاحب المنزل إذا أراد أن يشغّل الأجهزة الثلاثة المذكورة في آن واحد؟

وزارة التربية الوطنية

مقترح التدرج في المفاهيم

الحجم الساعي: 10 سا (دروس) + 3h (أ– م) + 3 سا(مشاريع)

المحتـــــــــــــــــــــــوى	المـــــــراجع
* المحلول الشاردي: * الشاردة	ارجع إلى و– ت(*)
⊂ عمل مخبري : دراسة وتعرف على بعض خواص المحاليل الشاردية	ارجع إلى و– ت(*)
* التحليل الكهربائي البسيط(1) : التحليل الكهربائي لكلور القصدير $SnCl_2$	ارجع إلى و– ت(*)
❖ مشروع تكنولوجي : استرجاع النفايات	ارجع إلى و– ت(*)
* التحليل الكهربائي البسيط(2) : التحليل الكهربائي لكلور الزنك $ZnCl_2$ * النموذج المجهري للتحليل الكهربائي للمحلول المائي لكلور القصدير$SnCl_2$	ارجع إلى و– ت(*)
⊂ عمل مخبري	ارجع إلى و– ت(*)
* التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية : – مفهوم الفرد الكيميائي	ارجع إلى و– ت(*)
مشروع تكنولوجي : استرجاع النفايات	ارجع إلى و– ت(*)
* التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية: انحفاظ المادة والشحنات في التفاعل الكيميائي	ارجع إلى و– ت(*)
⊂ عمل مخبري: التحليل الكهربائي	ارجع إلى و– ت(*)
❖ مشروع تكنولوجي: مطهرات الماء	ارجع إلى و– ت(*)
⊂ عمل مخبري: التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية	ارجع إلى و– ت(*)

ملاحظة : يمكن استغلال هذا الجدول الخاص بالتدرج في المفاهيم لإعداد التوزيع السنوي.

. (*)و– ت : تعني الوحدات التعلمية

الصعوبات حول تدريس الوحدات الواردة في مجال المادة وتحولاتها

إن مجال التحولات الكيميائية في السنة الرابعة من التعليم المتوسط، يتضمن مفهوم الشاردة والمحاليل الشاردية.

قبل البدء في دراسة المحاليل الشاردية ، من الأحسن أن نضع التلميذ أمام خبراته ومكتسباته القبلية ، من الدروس التي تلقاها في السنوات الثلاثة من التعليم المتوسط ، أو حتى تلك التي درسها في التعليم الابتدائي.حول المحاليل المائية مثلا المدروسة في السنة الأولى من التعليم المتوسط. هذا من جهة ومن جهة ثانية خبراته من المحيط الذي يتعامل معه يوميا.

إن التلميذ يتعامل في حياته اليومية مع بعض المحاليل مثل: المحلول المائي لملح الطعام(كلور الصوديوم NaCl)، المحلول المائي للسكر،المحلول المائي لماء جافيل...الخ.

على هذا الأساس ، فإن دراسة هذه المحاليل خلال هذه السنة تخص فقط:

1- التمييز بين المحلول الجزيئي والمحلول الشاردي من حيث ناقليتها للكهرباء.

2- بعض التفاعلات الكيميائية لبعض المحاليل المائية الشاردية (محلول مائي لكلور الصوديوم NaCl، المحلول المائي لكلور القصدير $SnCl_2$ ، المحلول المائي لكلورالزنك $ZnCl_2$)

الصعوبات الأساسية في تدريس هذا المجال تكمن فيما يلي:

كيف نفسر التحولات الكيميائية بنموذج جديد يعتمد على مفهوم الذرة المتعادلة كهربائيا والمتكونة من نواة ذات شحنة كهربائية موجبة تحيط بها إلكترونات ذات شحنة كهربائية سالبة.

- في التحولات الكيميائية تبقى المادة دوما متعادلة كهربائيا، بالتالي يكون قانون انحفاظ الشحن الكهربائية محققا في كل تفاعل كيميائي.

- كيف نفسر ما يحدث للشحن الكهربائية في المحلول المائي لكلور الصوديوم، مثلا عندما يجتازه تيار كهربائي مستمر؟

- ينبغي أن نصل بالتلميذ في نهاية التعليم المتوسط إلى كتابة معادلة التفاعل الكيميائي بالاعتماد على مفهوم الفرد الكيميائي الجزيئي ، وكذا على مفهوم الفرد الكيميائي الشاردي، حيث نبرز هنا مفهوم الشاردة البسيطة على أنها ذرة فقدت إلكترونا أو أكثر(شاردة بسيطة موجبة) أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر (شاردة بسيطة سالبة).

- من أجل ذلك ينبغي الربط بين الوحدات التعليمية لهذا المجال والوحدات التعلمية لمجال الظواهر الكهربائية، الذي يدرس قبل مجال المادة وتحولاتها، نستغل على وجه الخصوص المفاهيم الآتية:

- الشحنة الكهربائية (الموجبة، السالبة).
- بنية الذرة.
- التيار الكهربائي وحركة الإلكترونات في الناقل المعدني.

- كيف نوظف النموذج المجهري لتفسير ما يحدث للمحلول الشاردي؟

يمكن أن يتوج هذا المجال في نهايته بجدول للمقارنة يوضح وجه الاختلاف ووجه الشبه بين المحاليل الشاردية والنواقل المعدنية من حيث ناقليتها للكهرباء.

بعض التوضيحات الخاصة بالوحدات التعلمية

الوحدة التعلمية رقم .1 الشاردة والمحلول الشاردي

تنجز في هذه الوحدة بعض النشاطات لتوضيح الفرق بين المحاليل الجزيئية والمحاليل الشاردية من حيث ناقليتها للكهرباء.كما ينبغي التعرض إلى مفهوم الشاردة.

يمكن اقتراح الوضعية الإشكالية التالية في هذه الوحدة التعلمية.

الوضعية المشكلة:

المحلول المائي لكلور الصوديوم ينقل التيار الكهربائي بينما المحلول المائي للسكر لا ينقل التيار الكهربائي.

كيف يمكننا أن نفسّر ذلك ؟

- مرحلة الانطلاق: (المدة 5دقائق)

تقديم الوضعية الإشكالية للتلاميذ مع بعض التوضيحات التي تجعل الإشكالية واضحة ومفهومة لكل التلاميذ.

- مرحلة الصياغة :(المدة 15دقائق)

في هذه المرحلة يمكن للأستاذ أن يطرح سؤالا توضيحيا يوجه من خلاله التلاميذ إلى التحقق التجريبي لناقلية المحلول المائي لكلور الصوديوم وعدم ناقلية المحلول المائي للسكر للتيار الكهربائي.

السؤال: **كيف يمكننا أن نبين ذلك تجريبيات؟**

قد تكون إجابات التلاميذ المتوقعة حول مخطط الدارة الكهربائية للتحليل الكهربائي، الذي يعتمد في التركيب التجريبي. يتمثل دور الأستاذ في هذه المرحلة على السهر على تطبيق وتنفيذ التوجيهات المقدمة، ثم تنظيم المناقشة والحوار حول أعمال أفواج التلاميذ.

-مرحلة الصياغة :

تحقيق التركيبة الموافقة لمخطط الدارة الكهربائية المتفق عليها في المرحلة السابقة ، من أجل تصديق أو تفنيد الفرضيات المقترحة من طرف الأفواج.

ومنه: * **المحلول المائي لكلور الصوديوم ينقل التيار الكهربائي .**

* **المحلول المائي للسكر لاينقل التيار الكهربائي.**

تفسير: - توجد حاملات الشحنة كهربائية في المحلول المائي لكلور الصوديوم.

- عدم وجود حاملات الشحنة الكهربائية في المحلول المائي للسكر.

مما سبق نجد أن طبيعة المادة المنحلة في الماء هي سبب تواجد الشحن الكهربائية في المحلول وليس الماء النقي.

يمكننا أن نطرح الآن سؤالا آخر كما يلي:

السؤال: **كيف يمكننا معرفة نوع الشحن الموجودة في المحلول المائي لكلور الصوديوم؟**

للإجابة عن هذا السؤال ، نقوم بإجراء تجربة التحليل الكهربائي للمحلول المائي لكلور الصوديوم أو المحلول المائي لكلور القصدير . باستعمال دارة كهربائية تحتوي على وعاء التحليل الكهربائي ذو مسريين من الفحم.

3- ملاحظة انطلاق غاز الكلور Cl_2 ، عند المصعد ، هذا بالنسبة للمحلول الأول، أما بالنسبة للمحلول الثاني بالإضافة إلى انطلاق الكلور عند المصعد يترسب معدن القصدير عند المهبط .

4- نعطي للتلاميذ فرصة للتفكير وإبراز توقعاتهم حول نوع الشحن الممكن تواجدها في المحلول.

يمكن أن نتوقع إجابات التلاميذ كما يلي: $(NaCl)^-$ ؛ $(NaCl)^+$ ؛ Na^-، Cl^-؛ Na^+،Cl^+؛ Na^+،Cl^- .

3- بعد المناقشة مع كل القسم يعمل الأستاذ مع التلاميذ للوصول إلى النتائج التالية:

- انطلاق غاز الكلور Cl_2 عند المصعد دلالة على أن شاردة الكلور تحمل شحنة كهربائية سالبة (−) داخل المحلول، وهذا ما يجعله ينجذب نحو المصعد (المسرى الموجب).
- معلوم أن المركب $NaCl$ متعادل كهربائيا، وكون شاردة الكلور تحمل شحنة كهربائية سالبة ، فإن شاردة الصوديوم تحمل شحنة كهربائية موجبة(+) ، و ينجذب نحو المهبط (مسرى السالب).
- المحلول المائي لكلور الصوديوم يحتوي نوعين من حاملات الشحن الكهربائية:

شحنة كهربائية موجبة للصوديوم Na^+. نسميها **شاردة الصوديوم الموجبة.**

شحنة كهربائية سالبة للكلور Cl^-. نسميها **شاردة الكلور السالبة.**

- نسمي المحلول المائي لكلور الصوديوم الذي يحتوي على شوارد Na^+و Cl^-.

بالمحلول الشاردي.

بما أن الذرة في حالتها العادية متعادلة كهربائيا فإن:

- الشحنة البسيطة الموجبة هي ذرة فقدت إلكترون أو أكثر.
- الشحنة البسيطة السالبة هي ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر.

الوحدة التعلمية رقم .2 التحليل الكهربائي البسيط

نحاول في هذه الوحدة انجاز بعض النشاطات :

- لتفسير طبيعة التيار الكهربائي في المحلول الشاردي الناتج عن انتقال الشوارد الموجبة والشوارد السالبة معا في اتجاهين متعاكسين.
- لوصف التحولات الكيميائية التي تحدث عند المسريين باستعمال النموذج المجهري.
- لكتابة معادلة التفاعل الكيميائي الحادث عند كل مسرى.

يمكن توضيح النقاط السابقة الذكر بانجاز تجربة التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك $ZnCl_2$. أو محلول كلور القصدير $SnCl_2$. نحاول تفسير ما حدث في التجارب السابقة باستعمال النموذج المجهري. وتوظيف مفهومي الشاردة البسيطة الموجبة والشاردة البسيطة السالبة. يوضح بالرسم بأن شوارد الزنك الموجبة وشوارد الكلور السالبة المتواجدة في المحلول تنتقل معا وفي آن واحد في اتجاهين متعاكسين.

وصف ما يحدث عند كل مسرى :

- المسرى السالب(المهبط): $Zn^{2+}_{(aq)} + 2é \longrightarrow Zn_{(S)}$
- المسرى اموجب(المصعد): $2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow 2é + Cl_{2\,(g)}$

إن شاردة الزنك Zn^{+2} تنتج عموما عن فقدان ذرة الزنك Zn إلكترونين إثنين.

$$Zn \longrightarrow 2é + Zn^{2+}$$

بينما شاردة الكلور Cl^- عموما تنتج عن اكتساب ذرة الكلور Cl الكترونا واحدا

$$Cl + é \longrightarrow Cl^-$$

الوحدة التعلمية رقم .3 التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

ننجز في هذه الوحدة بعض النشاطات لتوضيح :

- **انحفاظ المادة (انحفاظ الذرات)**
- **انحفاظ الشحنات.**
- **كتابة المعادلة الكيميائية للتفاعلات الكيميائية بالصيغة الجزيئية ، ثم بالصيغة الشاردية.**

النشاط الأول:

تفاعل حمض كلور الماء مع معدن الزنك وكتابة معادلة التفاعل الكيميائي مع إبراز الأفراد الكيميائية المتفاعلة والناتجة بعد التفاعل والتأكد من مبدأ انحفاظ المادة (الذرات) ومبدأ انحفاظ الشحنة

$$2HCl_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$
$$(2H^+ + 2Cl^-) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2Cl^-) + H_2$$

النشاط الثاني:

تفاعل معدن مع شاردة معدنية

عند غمر مسمار حديدي في محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ يحتوي على الشوارد $(Cu^{2+}؛SO_4^{2})$

- تفاعل معدن الحديد Fe مع شاردة النحاس Cu^{2+} حسب المعادلة:

$$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$
$$CuSO_4 + Fe \longrightarrow FeSO_4 + Cu$$

النشاط الثالث:

نختار جسما مركبا شارديا وليكن $CaCO_3$ كربونات الكالسيوم ، صيغته الشاردية $(Ca^{2+} . CO_3^{2-})$

نجري تفاعل هذا المركب مع محلول حمض كلور الماء وفق معادلة التفاعل التالي:

$$CaCO_3 + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2CO_3$$

المعادلة الشاردية:

$$(Ca^{2+} + CO_3^{2-})_{(aq)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)} + (2H^+ + CO_3^{2} -)_{(aq)}$$

وزارة التربية الوطنية

مقترح التدرج في المفاهيم

الحجم الساعي: 6 سا (دروس) + 3 ع م + 3 سا (مشاريع)

المحتـــــــــــــــــــــــــــــوى	المـــــــراجع
* الجملة الميكانيكية(1):- مفهوم الجملة الميكانيكية. - مفهوم التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي : الآلات البسيطة(مشروع مقترح)	ارجع إلى و- ت*
*الجملة الميكانيكية(2):-مفهوم الفعل الميكانيكي لجملة ميكانيكيةعلى أخرى - المقاربة الأولية لمفهوم القوة	ارجع إلى و- ت*
➲ عمل مخبري : تجارب حول جمل ميكانيكية وتمثيل الأفعال المتبادلة بين جملتين ميكانيكيتين.	ارجع إلى و- ت*
* المقاربة الأولية للقوة كشعاع: -تمثيل القوة بشعاع - قياس قيمة القوة – وحدة القوة	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي : الآلات البسيطة(مشروع مقترح)	ارجع إلى و- ت*
* فعل الأرض على جملة ميكانيكية(الثقل): - ثقل الجملة الميكانيكية - الثقل كشعاع	ارجع إلى و- ت*
➲ عمل مخبري : قياس قيم أثقال جمل ذات كتل مختلفة	ارجع إلى و- ت*
* القوة والحالة الحركية لجملة ميكانيكية: - الحالة الحركية(حركة وسكون) لجملة ميكانيكية خاضعة لقوى.	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي : الآلات البسيطة(مشروع مقترح)	ارجع إلى و- ت*
* الاحتكاك(1): 1-الاحتكاك المقاوم ، الاحتكاك الناتج عن الهواء أو السائل. 2- الاحتكاك المحرك، الاحتكاك الملتصق بالأرض.	ارجع إلى و- ت*
* الاحتكاك(2): تمثيل الاحتكاك بقوة في الحالتين: الاحتكاك المقاوم والاحتكاك المحرك - تطبيق على عربة السيارة	ارجع إلى و- ت*

ملاحظة : يمكن استغلال هذا الجدول الخاص بالتدرج في المفاهيم لإعداد التوزيع السنوي.

- و- ت : تعني الوحدات التعلمية

مجال الميكانيك

الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية:

"وصف حركة جسم صلب في مرجع معين" (*)

تعرضنا في السنة الثانية من التعليم المتوسط، في مجال الظواهر الميكانيكية إلى دراسة الحركة. وتتمحور هذه الدراسة بالخصوص على وصف حركة الجسم المادي الصلب، وتحديد شكل مساره ومقارنة سرعته بالنسبة لسرعات أجسام أخرى متحركة في نفس المرجع المعتبر. حيث أنه لا يمكن وصف حركة ما إلا عند ربطها بمرجع نختاره.

كما نتعرض في هذا المجال أيضا إلى مفهوم نقل الحركة واختيار وسيلة النقل المناسبة وشكل كل من العنصر القائد والعنصر المنقاد، وهذا حسب تماسهما أو تباعدهما عن بعضهما البعض.

عند دراسة حركة الجسم الصلب المركب من مجموعة من النقاط المادية المتماسكة قد نجد صعوبة في تفسير الحركة للتلاميذ في هذا السن، لذا نلجأ إلى استعمال **نموذج النقطة المادية** لتكون أبسط للفهم، وأسهل لتفسير مميزات الحركة ، مع العلم أن مميزات حركة النقطة المادية هي نفسها مميزات حركة الجسم الصلب في الحركة الانسحابية، وهذا لأن الأبعاد بين النقاط المادية المشكلة للجسم الصلب تبقى ثابتة سواء أثناء الحركة أو عند السكون.

فمثلا : خلال حركة عجلة الدراجة ، فإذا اعتبرنا نقطة واحدة فقط من العجلة فحركتها حول محور العجلة إنسحابية ومسارها يكون دائريا.

أما العجلة ككل (أي نأخذ جميع نقاط العجلة) فحركتها حول نفس المحور تكون دورا نية ويكون مسار نقاطها أيضا دائريا حول المحور المعتبر.

الوحدة التعلمية رقم-1. *الجملة الميكانيكية*

نستعمل مصطلح الجملة الميكانيكية بدل الجسم المادي، حيث نطلق اسم الجملة الميكانيكية على كل جسم أوأكثرنهتم بدراسته.وكل جسم لاينتمي للجملة الميكانيكية المعنية بالدراسة، نعتبره خارجا عنها.

كل دراسة حول الجملة الميكانيكية المتماسكة والجملة الميكانيكية غير المتماسكة هو خارج المنهاج.

نقدم أمثلة من واقع التلميذ على الأفعال الميكانيكية المختلفة الموجودة بين الجمل الميكانيكية ، قد تكون هذه الأفعال:

- أفعال ميكانيكية تلامسية، مثل قذف كرة بالرجل أو رميها باليد.
- أفعال ميكانيكية عن بعد، مثل انجذاب قطعة حديدية بالمغناطيس.

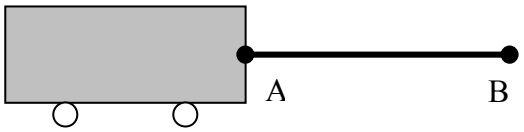
هذه الأفعال يمكن أن تكون متموضعة كفعل نابض في جملة ميكانيكية، جر عربة بالخيط.أو تكون موزعة على سطح الجملة كفعل الرياح على القوارب الشراعية.

يمكن لهذه الأفعال الميكانيكية أن تكون متبادلة بين جملة ميكانيكية وجملة ميكانيكية أخرى ، مثل شد نابض مثبت في أحد طرفيه باليد، فإن النابض كجملة ميكانيكية يؤثر على اليد كجملة ميكانيكية ثانية، فنقول أن هناك تأثير متبادل بين الجملتين الميكانيكيتين وفي اتجاهين متعاكسين.

يمكن لنا نمذجة الفعل الميكانيكي بقوة جهتها هي جهة الفعل الميكانيكي.

الوحدة التعلمية رقم-2. *المقاربة الأولية للقوة كشعاع*

- لقد سبق أن درسنا في الوحدة التعلمية رقم 1 ، نمذجة الأفعال الميكانيكية بقوة ، في هذه الوحدة نعمل على تجسيد هذه النمذجة بأنشطة لتوضيح بعض مميزات القوة : لنقل عربة من الوضع(1) إلى الوضع (2) مثلا نقوم بجرها بواسطة حبل يؤثر على العربة بقوة تلامسية في

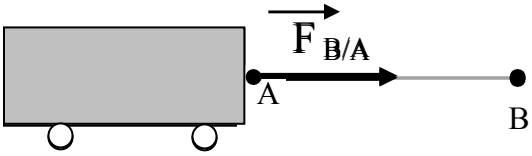


النقطة A من العربة هذه القوة تتميز بـــ:

- **منحى القوة : يكون وفق استقامة الخيط A .**
- **جهة القوة:** تكون من A نحو B .(وهـــي جهـــة انتقـــال العربة)

– **قيمة القوة:** وهو المقدار العددي ويقاس بالربيعة. وحدة قيمة القوة هي النيوتن ورمزه N.

بعد معرفتنا للمميزات القوة ، يمكننا أن ننمذج القوة بشعاع منحاه هو منحى القوة ، جهته هـــي جهة القوة. القيمة العددية لطوله تحدد باختيار سلم رسم مناسب و تتناسب مع قيمة القوة.



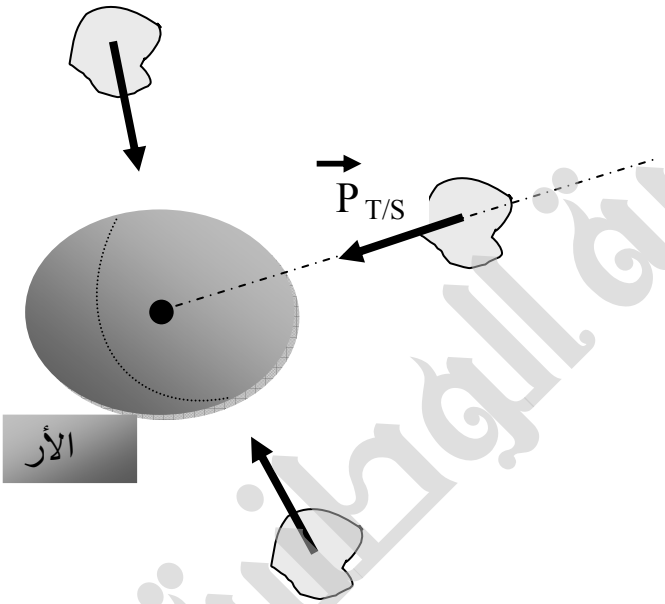
نرسم شعاع القوة انطلاقا من نقطة مناسبة من الجملة.

ملاحظة : تحديد موضع تطبيق القوة خارج المنهاج.

مثال : نأخذ المثال السابق، نمثل القوة بشعاع كمـــا فـــي الشكل ونرمزلشعاع القوة بالرمز $\overrightarrow{F}$ كما نرمز لفعـــل اليـــد على العربة بالشعاع $F_{B/A}$

الوحدة التعلمية رقم-3. *فعل الأرض على جملة ميكانيكية*

ننجز في هذه الوحدة نشاطات نبرز من خلالها الفعل الميكانيكي للأرض كفعل جملة أولى على جملة ثانية، نؤكد هنا أن الفعل الميكانيكي هو نمـــوذج للقوة التي تطبقها الأرض (T) على هذه الجملة (S)، حيث تسمى هذه القوة بقوة جـــذب الأرض (T) على الجملة (S). وتسمى أيضا ثقل الجملة.



يرمز لهذه القوة بالرمز: $P_{T/S}$. واعتمـــادا علـــى مميزات القوة المدروسة سابقا يمكننـــا أن نمثـــل قوة ثقل الجملة بشعاع، وفق سلم رســـم مناســـب، مميزاته:

- الجهة: جهته دوما نحوى مركز الأرض.(جملة (S) ⟵ أرض(T))
– منحاه: الشاقول المار بمركز الأرض.
– قيمته: تقاس بالربيعة.

الوحدة التعلمية رقم-4. *القوة والحالة الحركية لجملة ميكانيكية*

ننجز نشاطات ، كجر عربة فوق طاولة... نبرز خلالها علاقة القوة بالسرعة، حيـــث تغيـــر قيمـــة السرعة مرتبط بوجود قوة، وهذا يعني أن الحالة الحركية للجملة الميكانيكية مرتبط بـــالقوة المـــؤثرة فيها. أما في حالة ثبات السرعة، فإن القوة المؤثرة على الجملة تكون معدومة.

– نركز في هذه الوحدة على دراسة الحركة المستقيمة للجملة والتي يكون فيها منحى القوة وفق مسار الحركة.

الوحدة التعلمية رقم-5. *الاحتكاك*

إن الاحتكاك ينتج عند تلامس جملتين ميكانيكيتين ، فالفعل الميكانيكي المتبادل بينهمـــا هـــو فعـــل تلامسي ، حيث يمكن نمذجة كل فعل ميكانيكي بقوة تسمى **الاحتكاك** .

يكون للاحتكاك مظهران:

1/ المظهر المقاوم: نميز فيه حالتين:الاحتكاك الصلب ونمثله بقوة ثابتة، والاحتكاك المائع (سـائل-غاز) ونمثله بقوة قيمتها تتغير بتغير قيمة السرعة.
تكون جهة القوة الممثلة للاحتكاك المقاوم معاكسة لجهة الحركة.
2/ المظهر المحرك: ويتمثل في الاحتكاك الملتصق بالأرض . تكون جهة القوة الممثلة لها في جهة الحركة(وهو الاحتكاك المساعد على الحركة).
ملاحظة:إن أي دراسة كمية لقوة الاحتكاك خارج المنهاج.

وزارة التربية الوطنية

مجال الظواهر الضوئية

مقترح التدرج في المفاهيم

الحجم الساعي: 6 سا (دروس) + 3 سا)(ع م +3 سا (مشاريع)

المحتـــــــــــــــــــــــــــوى	المـــــــراجع
*اختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر(1):-دور العين في الرؤية. - الانتشار المستقيم للضوء : نموذج الشعاع الضوئي.	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي: (مشروع مقترح): آلة تصويرية وصور.	ارجع إلى و- ت*
* اختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر(2):-شروط رؤية كاملة أو جزئية للجسم – تقدير أبعاد الشيء وتحديد موقعه.	ارجع إلى و- ت*
⊂ عمل مخبري: تحديد موقع جسم وتقدير أبعاده .	ارجع إلى و- ت*
* الصـــــورة المعطـــــاة بمـــــرآة مســـــتوية: - تشـــــكيل الصـــــورة في المرآة المستوية.	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي : (مشروع مقترح): آلة تصويرية وصور.	ارجع إلى و- ت*
* قانونا الانعكاس: الانعكاس، زاوية الانعكاس ، الصورة.	ارجع إلى و- ت*
⊂ عمل مخبري: تحقيق قانونا الانعكاس.	ارجع إلى و- ت*
* مجال المرآة المستوية: - مجال المرآة المستوية. - المرآة الدوارة.	ارجع إلى و- ت*
❖ مشروع تكنولوجي: (مشروع مقترح): آلة تصويرية وصور.	ارجع إلى و- ت*

ملاحظة: يمكن استغلال هذا الجدول الخاص بالتدرج في المفاهيم لإعداد التوزيع السنوي.

- و- ت : تعني الوحدات التعلمية

مجال الظواهر الضوئية

<u>الصعوبات في تدريس الوحدات التعلمية:</u>

من بين أهم الصعوبات التي تعترض التلاميذ في هذا المجال هي كيفية تفسير ظاهرة اختلاف أبعاد أجسام متماثلة شكلا ومتباعدة عن بعضها البعض، حيث تزداد أبعاد الجسم أو تنقص حسب قرب المراقب أو بعده عنه، ولكي نذلل هذه الصعوبة نضطر إلى إدخال مفهوم زاوية النظر، الذي نوظفه في تفسير هذا الاختلاف.
مثلا: الجسمان AB و A'B' المتساويان في الطول والمتباعدان عن بعضهما بقدر معين، ننظر إلى كل واحد منهما في آن واحد بزاوية نظر مختلفة، مما يجعلنا نرى الجسمين بطولين مختلفين.
هناك صعوبة أخرى في هذا المجال تتمثل في مفهوم تشكل صورة جسم في مرآة مستوية. غير أن هذه الصعوبة يمكن التغلب عليخا بتوظيف مفهوم نموذج الشعاع الضوئي، الذي سبق للتلميذ أن درسه في السنة الأولى من التعليم المتوسط، أي، نلجأ إلى التفسير بالرجوع إلى نموذج الشعاع الضوئي وكل من القانونين الأول والثاني للانعكاس.

<u>الوحدة التعلمية رقم –1</u>. اختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر

نسعى في هذه الوحدة التعلمية إلى تقديم صورة فوتوغرافية لأشياء متماثلة ونعين على هذه الصورة نقطة ، ثم نرسم من نهاية وبداية كل جسم على انفراد خطان يتقاطعان في هذه النقطة يمثلان شعاعين ضوئيين ينبعثان من الجسم نحو العين التي تمثل هذه النقطة ، عندئذ نكون قد وظفنا مفهوم زاوية النظر. نقوم الآن باستعمال المنقلة لقياس زوايا النظر، التي نجد أن قيمها مختلفة.
هذا يعني أن سبب اختلاف أبعاد الأجسام المتماثلة يعود إلى اختلاف زوايا النظر التي ترى من خلالها.
كما نحرص، في هذه الوحدة، على تقديم تطبيقات مختلفة، لتقدير أبعاد جسم أو تحديد موقعه.
يمكن طرح تساؤل حول كيفية تقدير طول عمارة باستعمال مرآة مستوية عاكسة ومنبع ضوئي نقطي ومسطرة؟

<u>الوحدة التعلمية رقم –2</u>. *الصورة الافتراضية(الخيال) المعطاة بمرآة مستوية*

نقوم، في هذه الوحدة التعلمية، بانجاز تجارب نبين من خلالها أن الجسم وصورته الافتراضية متناظران بالنسبة للمرآة المستوية، وهذا بقياس بعد كل من الجسم وصورته الإفتراضية عن المرآة المستوية ، ثم نوظف هذا التناظر في إجراء تجارب مشوقة كتجربة لهب شمعة الذي لايحرق أو تجربة الشمعة المشتعلة داخل كأس مملوء بالماء.

<u>الوحدة التعلمية رقم –3</u>. *قانون الانعكاس*

في هذه الوحدة التعلمية ، نقدم قانوني الانكسار تجريبيا.باستعمال الوسائل التجريبية المناسبة لذلك.
نعود لتفسير كيفية تشكل الصورة الافتراضية(الخيال) في المرآة المستوية بتوظيف نموذج الشعاع الضوئي وقانوني الانكسار،القانون الأول والقانون الثاني، مع التركيز على استعمال المصطلحات الواردة والتي هي جديدة بالنسبة للتلميذ، مثل زاوية الورود وزاوية الانعكاس ...
يمكن في آخر هذه الوحدة أن نبين مبدأ رجوع الضوء، باستعمال نفس التجهيز السابق.