

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

منهاج مادة العلوم الفيزيائية للسنة الثانية من التعليم الثانوي

أفريل 2008

1- الوضعية الحالية:

- إن حصيلة نتائج تقييم البرامج الحالية تسمح لنا بالقول بأنها قابلة للتحسين، فهي بالفعل تقدم جوانب إيجابية يتعين إبقاؤها، وجوانب سلبية لا بد من مراجعتها، منها على وجه الخصوص:
 - المساعي البيداغوجية : يغلب عليها التلقين، فهي لا تشرك التلميذ بصفة منتظمة.
 - غياب طرائق التدريس المرتبطة بتقنيات الإعلام والاتصال (TICE).
 - المحتويات: تنقصها الثقافة العلمية، كما أنها لا تساير حاجيات التلميذ، وبالتالي لا تساير حاجيات المجتمع.
 - التعليمية: غياب الجانب الإستمولوجي، والمبالغة في استعمال الرياضيات على حساب المبادئ والنماذج والمفاهيم.
 - التقويم: التقويم التحصيلي غير كامل، ولا يتماشى مع الأهداف الرئيسية للمادة. فهو يقتصر على تقويم جزء بسيط وضئيل للمعارف المكتسبة، حيث يركز خاصة على جانب الحفظ والتطبيق الآلي لبعض العلاقات والحسابات العددية، وهذا ما يدفع التلميذ خلال دراسته إلى التركيز فقط على حفظ القوانين دون فهمها، ثم التطبيق التلقائي لهذه القوانين والعلاقات حتى خارج مجال صلاحيتها. وحفظ الحلول النموذجية لبعض التمارين أو المسائل لتقليدها في وضعيات مشابهة.
 - الوثائق المرافقة: غياب التوثيق المساعد (الأدلة) على تنفيذ البرامج.

2- الوضعية المرغوب فيها :

- بما أن العلوم الفيزيائية علوم تجريبية مرتبطة بجميع مجالات الحياة، فإنه بات أكثر من ضروري أن يساهم المنهاج الجديد بشكل فعال ودائم في جعل التلميذ قادرا على الوصول إلى المعرفة بكل استقلالية وحرية تمكنه من تسيير تعقيدات تحولات وتطورات العالم الحالي. يتم ذلك بالتركيز على نشاطات التلاميذ من خلال مساع بيداغوجية ملائمة، تغلب عليها طريقة حل المشكلات، ومحتويات محفزة ومحيّنة، تسمح كلاهما من إدماج المادة الدراسية بنظرة شاملة للعلوم.
- وبما أن التجريب مسعى أساسي في تدريس العلوم، ينبغي أن تكون للأعمال المخبرية وتكنولوجيا الإعلام والاتصال مكانة مميزة في هذه المرحلة من التعليم .
- فيدرب التلاميذ على هذا المسعى مع قبول المحاولات والأخطاء والتقريبات من خلال تمكينهم من طرح الأسئلة، واجتناب الأستاذ تقديم الأجوبة المسبقة.
- وانطلاقا من المكتسبات وبناء على التغيرات جاء المنهاج الجديد ليبرز المعالم التالية:
 - يستند على مكتسبات التلميذ في التعليم الابتدائي والتعليم المتوسط.
 - يراعى التعلم كمكتسب يقترن باستعمال وتوظيف المعارف المرتبطة بحياة المتعلم ومحيطه، ويستجيب لرغباته وفضوله.
 - يوفر فرصا تتجاوز مع المقاربة بالكفاءات (أساس بناء كل مناهج التعليم الجديدة) لإرادة تطوير غايات المدرسة، كي تتكيف مع الواقع المعاصر في مجال الشغل والمواطنة والحياة

- اليومية، ولا يعني هذا إطلاقاً أنها تستغني عن المعارف، بل تعطيها دفعا جديدا وتعمل على تجنيدها في وضعيات متنوعة ومختلفة.
- يوفر فرص الاستكشاف مع استغلال مواهب وقدرات المتعلم من أجل التعامل مع مشكلات حياته اليومية من خلال مواضيع في الفيزياء أو الكيمياء تتوافق مع سنه باعتماد مبدأ البحث، التقصي، المعالجة، التفسير، مقابلة الآراء، استخدام النماذج، التدريب على المسعى التجريبي... والتمتع بمبَاهج الدنيا.
- يتضمن المنهاج تدرج واستمرارية تعليم مختلف المفاهيم خلال كل مراحل التعليم (من الابتدائي فالمتوسط حتى الثانوي)، بحيث تتربط أجزاء مناهج مختلف السنوات عموديا حول مواضيع محورية، ضمن مجالات يتعمق المتعلم في دراستها.
- تهدف كل مناهج التعليم الثانوي في المادة (مع مناهج المواد الأخرى) إلى جعل الأولوية لنشاط التلميذ كي ينمي معارفه بنفسه. ويتمثل دور الأستاذ في تفعيل دور المتعلم ومساعدته على تنمية قدراته بنفسه عبر كل السبل التي ترقى من أدائه.

1- ملخص المتخرج من التعليم الثانوي

- يمكن التلميذ عند نهاية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي من الاختيار الذاتي لإحدى شعب التعليم العالي، أو من تكوين مهني قصير المدى بهدف الاندماج في عالم الشغل، منطلقا من معارف علمية تؤهله للتوجه إلى مجال قريب من شعبة التعليم الثانوي.
- تمكين المتعلم من ثقافة علمية ضرورية للحياة في العالم المعاصر، وكذا توسيعها باستغلال التوثيق المناسب.
- تمكين المتعلم من طرائق علمية فيزيائية تساعد على:
- مواجهة المشكلات (طرحها وحلها) في الحياة اليومية والتعامل معها في حدود احترام البيئة والمجتمع.
- القيام بقياسات والتعامل مع المعطيات وتفسير نتائجها.
- تمكين المتعلم من معارف ومهارات في الإعلام الآلي.
- التمكن من المنهج التجريبي - خاصة للشعب العلمية - وبناء نماذج للعالم من أجل التعمق في المفاهيم.
- يتحكم في اللغة العربية ويستعملها في إنتاج النصوص والاستدلال المنطقي مستعملا أفكارا تمكنه من الحكم والتفكير النقدي.
- يسير تجربة ويستعمل مختلف الأجهزة المخبرية والآلة الحاسبة وجهاز الكمبيوتر.
- القدرة على معرفة موقعه في المكان والزمان ضمن المجتمع.
- التحكم في المفاهيم الأساسية التي تسمح بفهم وشرح ظواهر فيزيائية (مثال: الطاقة وانحفاظها، الحرارة، الصورة، التحريض الكهرومغناطيسي، الناقلية الكهربائية لمحلول،)

2-المبادئ الأساسية المنظمة للمنهاج

1- تقديم مادة الفيزياء:

- الفيزياء هي إحدى المواد العلمية التي تهتم بوصف وتفسير الظواهر الطبيعية وهي تبحث على إنشاء نماذج لوضع تصور للعالم المادي. إنها تدرس تركيب وسلوك المادة وتأثيراتها المتبادلة من المستوى المتناهي في الصغر إلى المستوى المتناهي في الكبر. فهي تهتم بطبيعة الظواهر الفيزيائية من خلال المقادير التي يمكن قياسها.
- بالإضافة إلى النماذج، تعتمد الفيزياء في تفسيرها على المفاهيم، القوانين، المبادئ والنظريات.
- إن النماذج القادرة على وصف الظواهر الطبيعية وتوقع تطوراتها ناتجة عن وصف مبسط للجمل والتأثيرات المتبادلة فيما بينها، وبسبب ذلك، فإن مجالات صلاحية النماذج محدودة.
- غالبا ما تكون القوانين الناتجة عن التجارب تقريبية، تظهر على شكل علاقات رياضية تربط بين العوامل التي تصف (تميز) الجملة. إن القوانين الصحيحة تستوجب مفاهيم صعبة، والنص عليها يتطلب أحيانا استعمال رياضيات جد متقدمة ومعقدة.
- تلعب الرياضيات دورا أكثر أهمية في الفيزياء مقارنة بالمواد الأخرى ومع هذا تبقى الرياضيات أداة للفيزيائي وليست منهجه.
- وفي التعليم الثانوي يعتمد تدريس الفيزياء عموما على الدراسة الكمية للظواهر، ويرتبط بهذه الدراسة إنجاز تجارب كثيرة ومتنوعة، خاصة في العمل المخبري لدعم وإكمال المفاهيم والمعارف الأساسية المكتسبة من التعليم المتوسط، كما تساهم في إدخال مفاهيم ومعارف جديدة، مع التركيز على الجانب المفاهيمي.

2- تقديم مادة الكيمياء:

- علم تحولات المادة وهي تجريبية قبل كل شيء، تدرس الخواص التفاعلية والبنوية لعدد هائل من أنواع المركبات الكيميائية (أكثر من 15 مليون حاليا).
- تبحث الكيمياء على تنظيم وهيكل هذا التنوع وعلى شرح "المرئي المعقد باللامرئي البسيط" وذلك بواسطة النماذج.
- حقلها التجريبي واسع جدا بحيث أن التفاعلات الكيميائية والأجسام الصناعية الجديدة كثيرة (في التغذية والمواد والأدوية والأسمدة....)
- إن تقدم الكيمياء يسمح بتوقع (عن طريق قواعد مستنتجة من الملاحظة) الأنواع الجديدة ولكن لا يسلم اختراعها من صعوبات عديدة لأنه لا يمكن توقع كل شيء وغالبا ما يأخذ التقريبي والكيفي (المرتبطان بتنوع شروط التجربة) مكان الحساب الدقيق (الناتج عن العدد الكبير من الأنواع الكيميائية المؤثرة فيما بينها: ومنه المقاربة الإحصائية أو الحرارية الحركية).
- إن الكيمياء حاضرة في كل مكان، وترتبط بمختلف مجالات حياة الإنسان، العلمية، البيئية، الاجتماعية والاقتصادية، ولهذا ينتظر من دراستها الكثير: إيجاد حلول لمشاكل البيئة (الماء، التلوث...); تطوير عدة ميادين (التغذية، الصناعة، الصيدلة...).
- ففي التعليم الثانوي، الكيمياء مادة علمية بكل مكوناتها، ذات طابع تجريبي يتم تناولها بمقاربة كمية انطلاقا من مكتسبات التعليم المتوسط. تدرس بعض النماذج لتفسير بنية المادة. **نمذجة التحولات**

الكيميائية بتفاعلات كيميائية مميزة بمعادلات كمية من جهة وتوقع كيفية تطور الجمل الكيميائية من جهة أخرى.

كل هذا بالتعرض إلى كيفية تغير بعض المقادير المؤثرة في التحول الكيميائي (الضغط، الحجم، درجة الحرارة) وربطها بالطاقة والكهرباء حيث يلجأ إلى الكهروكيمياء و الترموديناميك لتفسير بعض الظواهر الكيميائية مع مسح جزئي لمجالات الكيمياء المألوفة (العامة، المعدنية والعضوية). بالإضافة إلى تناول بعض القوانين الكيفية والكمية، يتمّ التدريب على عدد من التقنيات تسمح باكتساب متوابع لكفاءات مرتبطة بالكيمياء التحليلية.

3- العلوم الفيزيائية والتجريب:

إن العلوم الفيزيائية، علوم تجريبية تنتهج المسعى العلمي الذي يعتمد على الملاحظة والاستدلال والتجربة الخ... إلى غاية نشر النتائج. فالنشاطات التجريبية في تدريس هذه العلوم أساسية، تحتاج إلى عناية خاصة وهي تتمفصل تعليميا حول قطبين متمايزين ومتكاملين:

أ- التجربة التوضيحية: تجارب تؤدي أمام جميع تلاميذ القسم.
ب- التجربة في الأعمال المخبرية: **حصة التلميذ** يجرب فيها بمفرده أو في إطار مجموعة مصغرة داخل فوج من القسم. ويمكن أن تنجز بالأنماط المختلفة الآتية حسب الطريقة البيداغوجية المنتهجة وخصوصية المواضيع:

- ع. م (درس): إصدار فرضيات انطلاقا من ملاحظات، استغلال النتائج جماعيا.
- ع. م (التحقق التجريبي): التحقق من قانون.
- ع. م (استكشاف): استكشاف ظاهرة جديدة والتمهيد لدرس.
- ع. م (القياس والتطبيق): الممارسة العملية واستغلال النتائج التجريبية.
- ع. م (إبداعي): العمل باستقلالية، تطوير بروتوكول تجريبي، التحفيز وإثارة المناقشة والإبداع.

يتوجب على التلميذ بعدئذ:

- أن يفهم جيدا التساؤلات (أو المواضيع) المطروحة عليه للإجابة عليها قبل مباشرة العمل.
- أن يجرب، يبحث، يستنتج ويحرر النتائج المتحصل عليها.
- أن يعمل بدقة وعناية ويحسن تنظيم الأدوات المخبرية وأعماله الكتابية بحيث تكون ضالته المنشودة هي العمل في إطار الأمانة العلمية.

4- العلوم الفيزيائية وتكنولوجيا الإعلام والاتصال:

تغير عالم اليوم وأصبح يزخر بانفجار معرفي ومعلوماتي مرافق لثورة علمية وتكنولوجية، وأدى هذا التغير إلى ارتباط العالم المعاصر بالتدفق السريع في المعلومات وإمكانيات تخزينها وكفاءات معالجتها واستغلالها المتعلقة بالإنسان المعاصر. فوسيلة الإعلام الآلي من إفرازات التقدم العلمي والتقني المعاصر، ينظر إليها كإحدى الدعائم التي تتحكم في هذا التقدم ؛ مما جعلها تتبوأ مكانة رائدة في العملية التعليمية والتعلمية.

إن تعلم الفيزياء و الكيمياء يسمح باكتساب كفاءات استخدام تقنيات الإعلام والاتصال، منها ما له علاقة بالمادة الدراسية وأخرى ذات فائدة عامة. مثل البحث التوثيقي عن طريق شبكة الانترنت، ربط الأقسام التي تشتغل على نفس البحث بواسطة البريد الالكتروني، أو مقارنة نتائج قياسات تمت

في أقسام متباعدة. إن إضفاء الطابع الآلي للحصول على المعطيات التجريبية ومعالجتها يمكن أن يفتح المجال للنقاش حول المظهر الإحصائي للقياس والانتقال بين النظرية والتجربة.

كما يؤدي الاستخدام العقلاني في المكان المناسب والوقت المناسب - داخل القسم وخارجه - إلى التدريب على الاستعمال الأمثل لهذه التقنية من أجل الوصول إلى إتقان المهارات والحقائق العلمية،..المقررة في المناهج الدراسية في وقت أقل، وباتجاهات بناءة موجبة.

وانطلاقاً من المرجعيات العلمية والمؤسسية التي تفرض استخدام الإعلام الآلي في مجال التعليم يتعين تطبيقه بوجود برامج متخصصة تدير عملية التعليم باعتبار الإعلام الآلي وسيلة تعليمية. كما يتوجب انتقاء البرمجيات التعليمية التي تتوفر على خصائص علمية وتربوية في تصميمها، والتي تكون متناسبة مع مناهجنا.

إن إدماج الإعلام الآلي كوسيلة تعليمية لا كمادة تعليمية يهدف إلى :

- اكتساب مهارات جديدة في مجال تقنية المعلومات.
- تنمية مهارات القراءة والكتابة،... والرسم كممارسات عملية من أجل البحث والاستكشاف والتفكير وحل المشكلات لدى المتعلم.
- دعم البرنامج الدراسي بمصادر للتعليم ذات الارتباط بتقنية الإعلام الآلي من أجل الفاعلية والفعالية عن طريق المحاكاة.
- تنمية مهارات المتعلم كي تجعله قادراً على التكيف والاستفادة من التطورات المتسارعة في نظم المعلومات كمصادر توثيق.
- تقديم اختيارات تعليمية متنوعة لا توفرها أماكن الدراسة العادية عن طريق التعلم الذاتي.
- تلبية احتياجات الفروق الفردية (البيداغوجية الفارقة كبعد منهجي وعملي في ممارسات مبدأ التفريد).
- الكشف عن الميول الحقيقية والاستعدادات الكامنة للمتعلمين.
- تنويع مجالات الحصول على المعلومات من مصادر توثيقية مختلفة (الانترنت، الأقراص...).

5- العلوم الفيزيائية والنصوص العلمية:

تكسب الثقافة العلمية المتعلم فهماً لمحيطه المادي والاجتماعي، وهذا رهان مطروح على منظومتنا التربوية. يستدعي ذلك استراتيجية تعليمية في تدريس العلوم بتفتحها على المحيط المعيشي للمتعلم وعلى الأبعاد الإنسانية للعلوم.

إن دراسة ظروف وآليات تطور المعرفة على المستويين، التاريخي والفردى، تسمح بإثارة وفهم سيورة التعلم. فإدماج تاريخ العلوم بنظراته التحليلية والنقدية تجاه المعارف العلمية ومنها المدرسية، يبرز الحواجز الهامة التي صاحبت تكوين المعرفة العلمية قصد تحديد العوائق التي تواجه المتعلم. إن دواعي اللجوء إلى الاستكشاف من خلال تاريخ العلوم غايته تحسين الممارسات التعليمية، والتوظيف الفعلي لعناصر تاريخية تبدو مرتبطة بالمستجدات التي طرأت عالمياً على مرجعية تدريس العلوم، ومنها ضرورة اكتساب المتعلم ثقافة علمية متكاملة، بكل ما يعنيه ذلك من تصور للعالم ومواقف بالنسبة للواقع وأساليب فكرية.

في هذا الاتجاه، لا ينتظر من تاريخ العلوم أن يكسب المتعلم معرفة حديثة بقدر ما يرجى منه مساهمته في تكوين قدرات تحليلية ونقدية تجنب صاحبها المواقف الجازمة المنافية للفكر العلمي. إن كل نظريات التعلم تتفق على أن المتعلم ليس "إناء متلقيا" للمعارف، وحسب وجهة النظر البنائية للمعرفة؛ فإن إسهام المسعى التاريخي في سيرورة التعلم لا يمكن أن يكتسي أشكال التلقي المألوفة بل يستوجب تغييرا في هيكله موضوع التدريس المعين وطبيعة النشاطات التعليمية الموائية له، بحيث يكون للمتعم تفاعل حقيقي مع الحادثة التاريخية.

الهدف من ذلك أيضا هو تطور الفكر النقدي والبحث والتكوين وبالأخص التكوين الذاتي كسند أساسي لكل تكوين متزامن مع التطورات المستجدة التي أصبحت لا تلاحقها تطورات المناهج. كل هذا جعل من النصوص العلمية الوسيلة الملائمة لكيفية إدماج تدريس تاريخ العلوم بنشاطات تتجه نحو تحليل مقاطع معبرة من وثائق علمية ذات قيمة تاريخية (مخطوطات، مذكرات أو مقالات أصلية للعلماء، إلخ...) يقوم بها المتعلمون بتوجيه من الأستاذ وبالأستعانة بالتوثيق. حتى يكون المسعى التربوي بنائيا غير "سردي" كما كان مألوا.

6 - الأسس التعليمية المنهجية:

أ- الكفاءة

لقد انتهجت المنظومة التربوية الجزائرية مقاربة جديدة تصبو إلى تحسين أداء المدرسة الجزائرية والرفع من مردوديتها بغية مواكبة العصر.

إن هدف العملية التعليمية-التعلمية لا يكمن فقط في تمكين المتعلم من معارف علمية، بل تصبو هذه العملية إلى توظيف المعارف باعتماد أسس تعليمية منهجية تؤدي إلى ربطها بوضعية تسمح بالتأثير داخل المدرسة وخارجها، فتجند هكذا المكتسبات المتعلقة بالمعارف الجاهزة والقبالة للتوظيف في الوقت المناسب.

ونظرا لكون المنهاج بني على المقاربة بالكفاءات، فإنه من الضروري التعرض بإيجاز إلى المعاني المختلفة للكفاءة.

إن الكفاءة مفهوم عام يشمل القدرة على استعمال المهارات والمعارف في وضعية جديدة ضمن حقل مهني معين فبالنالي تشمل التنظيم والتخطيط للعمل والتجديد والقدرة على التكيف مع نشاطات جديدة. إن هذا التعريف للكفاءة لا يخص المجال المهني فحسب، بل يتعداه إذ أنه يبين الفرق بين الكفاءة والمهارة والنوعية المهنية ويظهر أن للكفاءة مفهوما أوسع يمكن تلخيصه فيما يلي :

- **الكفاءة :** مجموعة معارف ومهارات وسلوكات ناتجة عن تعلّات متعددة يدمجها الفرد وتتوجه نحو وضعية مهنية مرئية، أو ميادين محددة المهام تسمح بممارسة دور ما أو وظيفة أو نشاط بشكل فعال.

إن غالبية التعاريف تتفق على أن العناصر الأساسية التي تحدد الكفاءة هي:

- ينبغي على الكفاءة أن تدمج عدة مهارات.
- تترجم الكفاءة بتحقيق نشاط قابل للقياس.
- يمكن أن تطبق الكفاءة في سياقات مختلفة، سواء كان السياق شخصا أو اجتماعيا أو مهنيا.

وباعتماد التعريف الآتي، لا تشكل مجموعة الكفاءات المنصوص عليها في المنهاج إلا إطارا مرجعيا للتدريس.

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

ب- طرائق التدريس في العلوم الفيزيائية

طرائق التدريس عديدة ومتنوعة نذكر منها : طريقة الحوار والمناقشة، الطريقة الاستقرائية، الطريقة الاستنتاجية، طريقة النشأة التاريخية، طريقة العمل بالمشاريع، طريقة الوضعية الإشكالية، طريقة النمذجة ...
ومهما كانت الطريقة التربوية المنتهجة، ينبغي أن تكون بنائية وفي هذا الاتجاه، فإن أنجع ما يجب تغليبه هما بيداغوجية الوضعية الإشكالية وديداكتيك النمذجة.

- **الوضعية الإشكالية :** وهي طريقة يحدث فيها التعلّم كنتيجة لمعالجة التلميذ للمعارف وتركيبها وتحويلها حتى يصل بنفسه إلى معارف جديدة .
إن اختيار الوضعية الإشكالية يؤدي إلى وعي التلميذ بنقائص معارفه، وإلى ضرورة تعديلها وبقينه بعدم فعاليتها والشعور بالحاجة إلى بناء معارف جديدة، وإجراءات جديدة أكثر فعالية.
قبل أي عمل تجريبي، يصوغ التلاميذ فرضياتهم، التي تدفعهم إلى الكشف (نزع اللثام) عن تصوراتهم.

يعتمد التلاميذ، بعدئذ، نهج بروتوكول تجريبي يحققونه من أجل التحقق من فرضياتهم المصوغة.
المشكل هو منطلق بدء النشاط الفكري بحيث لا يتحدد دور التلميذ في الإجابة على سؤال ما فقط، بل يتعداه إلى صياغة أسئلة ذات دلالة، و إلى وضع فرضيات (مقابلة لفرضيات الآخرين) يجب تجربتها في حل الإشكاليات.

يتوخى هذا النهج الدراسي الانتقال من منطق العرض (تقديم الدروس) إلى منطق الطلب (طرح إشكاليات، تساؤلات). والهدف هو جعل التلميذ يدرك حقيقة معنى مفهوم ما، ويلمسه من خلال فوائده (القطيعة التامة مع منطق عرض المعرفة).

يستعمل التلميذ في أثناء حل إشكالية ما إجراءات متنوعة، على أنها تكون غير كافية، تتجلى له عندئذ ويدرك أهمية هذه المعرفة التي تصبح هي الأداة الأنجع للحل، وهذا ما يعطي معنى لاستخدامها، وهكذا يصبح القسم مخبرا لنفس نهج العالم الباحث الذي: يجرب - يخطئ - يعيد التجريب - يكتشف - يبادر - ادل التجارب والخبرات مع الآخرين - يصوغ الفرضيات - يعود إلى صياغتها في كل لحظة بحرية تامة... عن طريق الحوار والاستدلال في النقاش مع زملائه، وكذلك مع أستاذه.

إن النشاط الذي يقوم به التلميذ يسمح له بالانتقال من وضع المستهلك للمعرفة إلى وضع المنتج لها، وبذلك نبتعد عن البيداغوجية الإلقائية.

لماذا الوضعية الإشكالية؟

إن طريقة التعليم الغالبة حالياً تعتمد على حشو المعرفة مكتفية بتحليل تجارب تبرز المفاهيم والقوانين، فهدفها هو تعليم النموذج وليس بناء النموذج. فيبقى المتعلم متفرجاً أمام استدلال مبني بدونه.

وانطلاقاً من هذه المعايير، حاول التعليميون أن يجدوا منهجية تسمح للمتعليم بأن يتعدى مستوى المتفرج حتى يبني معارفه بنفسه. فيتحول الاستدلال من الاستقرائي إلى الاستنباطي الفرضي. ويعتمد هذا المنهج على ثلاثة معايير:

- إلزامية الأخذ بالحسبان التصورات القبلية للمتعليمين.

- مراجعة دور التجربة.

- التمييز الجيد بين النموذج والواقع.

يتفق أغلب علماء التربية على أن الهدف لا يكمن في توصيل المعلومات التي نريد أن نعلمها ولكن يجب أن نجد وضعية تكون فيها هذه المعلومات هي الوحيدة التي تقبل - أمام معلومات أخرى تقابلها - لإيجاد نتيجة يتجند المتعلم من أجلها.

فيحضر الأستاذ إشكالية لهدف محدد حيث يحفز المتعلم بعوائق للوصول إليه، ويكون العائق:

* ملموساً، عينيّاً، معالمة شائكة.

* يتطلب جهداً ويدفع إلى الشك (يحتوي على الغاز وتبدو به المسالك وعرة)

* يثير فضول المتعلم ويدفعه إلى البحث الدؤوب عن حله.

* يعطي دلالة لعدة حالات وعدة فرضيات (قابلة لكل الفحوصات التجريبية)

* لا يمتلك في البداية آليات المفاهيم لحلها.

* يغمس في مقارنة الحلول ويتوجه إلى حلول الإشكالية.

- النمذجة

إن النموذج وسيلة نظرية بنيت من أجل تفسير وتنبؤ أحداث تخص الظواهر، حيث يسمح نموذج واحد بتفسير عدة ظواهر مختلفة. تكمن أهمية النموذج في كونه يصف ظواهر لا علاقة فيما بينها. كما تشترك النماذج في هذه الميزة مع النظريات علماً أن كلّ نموذج يقتصر على وصف جزء أصغر وأكثر دقة للواقع وعدد أصغر من الظواهر.

يشتغل الباحث في معرفة هذه الظواهر عبر دراسة هذه الوضعيات وهكذا ينجرّ إلى بناء نموذج. ففي مادة العلوم الفيزيائية، يلجأ الفيزيائي إلى بناء نماذج تسمح له بتفسير وتوقع ظواهر تخص ميدانه: فعلى سبيل المثال ينمذج القوة بشعاع، كما ينمذج التحول الكيميائي بتفاعل كيميائي، ويدرس حركة الجسم الصلب بنموذج النقطة المادية، كما يستعمل نموذج بور للذرة.

ج - التقويم

يعتبر التقويم عملية مدمجة في سيرورة التعلم/التعليم ومرافقاً 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 أشكالاً متعددة بنظام مستمر.

ويعتمد التقويم وسائل موضوعية، معاييرها مضبوطة مسبقا ومحددة لمستويات التمكن من الكفاءات. فالتقويم المبني على المقاربة الجديدة يعتمد أساسا على **التقويم التكويني** وهو يقيس مدى توظيف المعارف المكتسبة في حل بعض الإشكاليات التي لها علاقة بمجالات التعلم الخاصة بتحقيق الكفاءات المنصوص عليها في المنهاج كحد أدنى للتعلم.

أما **التقويم التحصيلي** فيهدف إلى التحقق من مدى بلوغ الملمح المسطر لتعليم العلوم الفيزيائية، والتأكد من الكفاءات المكتسبة لدى التلميذ في التعليم الثانوي فيتم تقويمه وفق المظاهر الثلاثة للكفاءة. **المظهر العلمي** ويتجلى في :

- التحكم في المفاهيم الأساسية
- ربط المفاهيم ببعضها.
- تطبيق المبادئ والقوانين والنماذج.
- اختيار النماذج.
- تقدير رتبة بعض المقادير في الحالتين، المجهرية والمكروسكوبية.
- تطبيق المسعى العلمي.
- التحكم في منهجيات حلول المسائل.

المظهر التجريبي ويتجلى في:

- اختيار الأدوات المناسبة للتجريب والقياس.
- التحكم في استعمال الأدوات.
- التحكم في بعض التقنيات.
- إنجاز وتنفيذ بروتوكول تجريبي.
- رسم المخططات والبيانات وقراءتها ثم استقراؤها.
- التمكن من صياغة الفرضيات واختبارها.

المظهر العرضي ويتجلى في :

- توظيف اللغات الأجنبية.
- توظيف الرياضيات.
- توظيف البحث التوثيقي.
- توظيف تكنولوجيا الإعلام والاتصال.

7 - برنامج العلوم الفيزيائية ومختلف الشعب ذات الطابع العلمي والتكنولوجي:

هذا البرنامج الخاص بالسنة الثانية من التعليم الثانوي موجه أساسا لكل من الشعب التالية: العلوم التجريبية والرياضيات والتقني رياضيات. وتتميز شعبتا الرياضيات والتقني رياضيات عن شعبة العلوم التجريبية بـ:

- وحدات تعليمية إضافية (أنظر الجدول) تتماشى مع طبيعة الشعبتين.
- حجم ساعي إضافي (+1 ساعة أسبوعيا) يستغل في العمليات التعليمية/التعليمية للوحدات الإضافية وفي التطبيقات باستعمال أوسع لأداة الرياضيات.

3 - الحجم الساعي

السنة	الاولى	الثانية	الثالثة
الشعبة	جذع مشترك علوم وتكنولوجيا	العلوم التجريبية والرياضيات والتقني الرياضي	العلوم التجريبية والرياضيات والتقني الرياضي
الحجم الساعي الأسبوعي	(2)+2	(2)+ 3	(2)+3
الحجم الساعي السنوي	104	130	130

4 - كفاءات التعليم الثانوي

الكفاءات العلمية

- يحل إشكالية باعتماد مسعى علميا.
- يكشف عن العوامل المؤثرة في ظاهرة فيزيائية.
- يربط المعارف العلمية (الفيزيائية والكيميائية) مع الواقع المعيش.
- يربط النموذج المعتمد بخصوصيات الظاهرة المدروسة.
- يُعد استدلالا أو مسعى علميا.

- يستعمل الوحدات الدولية ويختار الوحدات المتناسقة مع النتيجة المرتقبة ويقدر رتبة المقدار المقاس.
- يستعمل التحليل البعدي ليتحقق من تناسق معادلة تربط بين مقادير فيزيائية.
- ينشئ منحني بيانيا انطلاقا من مجموعة قياسات ويستغله.
- ينجز دراسة إحصائية لسلسلة من القياسات باستعمال آلة حاسبة أو الحاسوب (برنامج إحصائي Excel مثلا).

- يحرر تقريرا علميا لحل مشكلة أو لعمل مخبري.
- يستعمل المصطلحات العلمية والترميز العالمي واللغة العلمية.
- يستعمل التعبير العلمي في تحليل وضعية أو تجربة أو وثيقة
- يستعمل الحاسوب في: تقديم المعطيات، المعالجة، المحاكاة، الاتصال.
- يطبق المفاهيم والقوانين والمبادئ والطرائق والنظريات.

الكفاءات التجريبية:

- يتعرف على التجهيز المخبري ويسميه.
- يستعمل بشكل سليم مختلف الأجهزة وأدوات القياس مع احترام قواعد الأمن.
- يختار الأجهزة والأدوات المناسبة ويبرر استعمالها.
- يصوغ الفرضيات لحل الإشكاليات.
- يقترح تجربة ملائمة وجيهة للتحقق من نظرية أو فرضية باستعمال تركيب مخبري ملائم.
- يرسم مخطط تجربة ويستعمله.
- يتبع بروتوكول تجربة مستعملا التجهيز المحدد.
- يحلل نتائج التجارب ويقارنها مع توقعات النموذج.
- يعبر عن نتيجة قياس بعدد من الأرقام المعنوية مطابق لشروط التجربة.

الكفاءات العرضية:

- يوظف لغة عربية سليمة في التعبير العلمي، شفويا وكتابيا.
- يتحلى بالقيم والاتجاهات العلمية الوظيفية في إطار الدين الإسلامي ومقومات الثقافة الوطنية.
- يوظف الرياضيات في التفسير الكمي للظواهر الفيزيائية (استعمال القوة أس 10 في الحسابات، استعمال العلاقات التناسبية، بناء منحني مع دراسة مميزاته واستغلالها فيزيائيا، الإنشاء والتطبيق الهندسي...).
- يوظف الأشعة والعمليات الموافقة لها (الجمع، الجداء السلمي).
- يقوم ببحوث توثيقية وينتقي منها المعلومات التي يحتاجها وفق معايير وجيهة
- يعرف التكامل بين المواد في مختلف الوضعيات.
- يعرف مدى مساهمة الفيزياء في الميدانين التقني والتكنولوجي.
- يستعمل البريد الإلكتروني في تبادل الوثائق.
- يستعمل المحاكاة ويميزها عن التجربة.

- يحافظ على سلامة البيئة وينمّي ثرواتها ويحسن استثمارها.
- يستهلك الموارد المتوفرة بعقلانية واتزان.
- يعرف دور العلم في ترشيد الاقتصاد الوطني.
- الكفاءات الأساسية للسنة الثانية ثانوي في العلوم الفيزيائية**
- يستعمل بشكل صحيح المصطلحات والترميز والوحدات.
- يستعمل لغة سليمة وصحيحة في الاتصال.
- يوظف القوانين الفيزيائية في الوضعيات المختلفة من الحياة اليومية.
- يحدّد العوامل المؤثرة في ظاهرة فيزيائية.
- ينشئ ويحلل المنحنيات والمخططات البيانية وجدول القياسات.
- يحل التمارين والمسائل الفيزيائية حسابيا وبيانيا.
- يقدّر رتبة المقدار لنتيجة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المطلقة والنسبية.
- يطبّق القوانين العامة التي تتحكم في الظواهر الفيزيائية.
- ينجز تركيبا تجريبيا انطلاقا من مخطط أو بطاقة فنية.
- يستعمل الأجهزة والأدوات بشكل سليم.
- يحرّر تقريرا لعمل مخبري.
- ينشئ مخططا لتركيب تجريبي.
- يستعمل آلة حاسبة.
- يقوم باستخراج وثيقة بحث باستعمال قرص مضغوط أو شبكة الانترنت.
- يحل إشكالية في قالب رياضي.
- يعرض أعماله كتابيا وشفهيا.
- يستقرئ المعطيات والنتائج.

**برنامج العلوم الفيزيائية للسنة الثانية من التعليم الثانوي
العام.
شعبة العلوم التجريبية**

توزيع محتوى مادة العلوم الفيزيائية خاص بشعبة العلوم التجريبية

المجال	الوحدات
الطاقة	1- مقارنة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها
	2- العمل والطاقة الحركية
	3- الطاقات الكامنة
20 ساعة درس	

4- الطاقة الداخلية	20 ساعة أ.م.	
5- الطاقة والمواطنة		
1- مفهوم الحقل المغناطيسي	8 ساعة درس	الكهربائية القواهر
2- مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	8 ساعة أ.م.	
3- الكهرباء و الحياة اليومية		
1- العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية	08 ساعة درس	الضوئية القواهر
2- الدراسة التجريبية للصورة المعطاة من طرف عدسة مقربة	08 ساعة أ.م.	
3- نمذجة عدسة مقربة : العدسة الرقيقة		
4- الضوء و الحياة اليومية		
1- نموذج الغاز المثالي: طريقة لتعيين كمية المادة في الحالة الغازية	16 ساعة درس	المادة وتحولاتها
2- قياس الناقلية: طريقة جديدة لقياس كمية مادة في المحاليل الشاردية.	16 ساعة أ.م.	
3- تحديد كمية المادة بالمعايرة.		
4- مدخل إلى كيمياء الكربون.		
	104 سا	الحجم الساعي الإجمالي

توزيع محتوى مادة العلوم الفيزيائية خاص بشعبي الرياضيات والتقني رياضيات

المجال	الوحدات
الطاقة	1- مقارنة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها
	2- العمل والطاقة الحركية
	3- العمل والطاقة الحركية(2): حالة الحركة الدورانية
	4- الطاقات الكامنة
	5- الطاقة الداخلية
	6- الطاقة والمواطنة
الظواهر الكهربائية	1- مفهوم الحقل المغناطيسي
	2- مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية
	3- التحريض الكهرومغناطيسي
	4- التوترات والتيارات الكهربائية المتناوبة
	5- مقارنة مبسطة للمحول

14 ساعة أ.م	6- تقويم توتر كهربائي متناوب
	7- كيف نمرّ من توتر كهربائي متناوب إلى توتر كهربائي مستمر؟
	8- كيف نميز بين التيار الكهربائي المتناوب و التيار الكهربائي المستمر؟
	9- الكهرباء و الحياة اليومية
15 ساعة درس 10 ساعة أ.م	1- العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية
	2- الصورة المعطاة من طرف عدسة
	3- نمذجة عدسة مقربة : العدسة الرقيقة
	4- الضوء و الحياة اليومية
18 ساعة درس 12 ساعة أ.م	1- نموذج الغاز المثالي: طريقة لتعيين كمية المادة في الحالة الغازية
	2- قياس الناقلية: طريقة جديدة لقياس كمية مادة في المحاليل الشاردية.
	2- تحديد كمية المادة بالمعايرة.
	3- مدخل إلى كيمياء الكربون.
الحجم الساعي الاجمالي	130 سا

مجال الطاقة (20 سا + 10 أم)

الوحدة رقم 1: مقارنة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها		
المحتوى المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- مفهوم الجملة. - الأشكال الثلاثة للطاقة المخزنة في جملة: - الحركي E_c والكامن E_p والداخلي E_i. - الأنماط الأربعة للتحويل: ميكانيكي (عمل) W_m، كهربائي W_e، حراري (أي كمية الحرارة المحولة) Q، بالإشعاع E_r. - استطاعة تحويل. - مبدأ انحفاظ الطاقة. - العبارة الرمزية للانحفاظ. - التفسير المجهرى لـ: درجة الحرارة. - المركبة الحرارية للطاقة	- التحليل الطاقوي لبعض التجهيزات البسيطة من الحياة اليومية؛ - التعرف والتمييز بين مختلف أشكال الطاقة و بين أنماط تحويلها. - اختيار الجملة و التعبير عن انحفاظ الطاقة بالكتابة الرمزية. - نشاطات توثيقية حول تاريخ مفهوم الطاقة.	- يكشف عن مختلف أشكال الطاقة وأنماط تحويلها من أجل وضعيات مختلفة وحسب الجملة المختارة. - ينجز كيفيا حصيلة طاقوية ويعبر عنها بالكتابة الرمزية. - يكتب، في أمثلة مختلفة، المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.

الداخلية. التحويل الحراري والتوازن الحراري.	استعمال برامج المحاكات.	-يفسر مجهريا ظاهرة طاقوية
---	-------------------------	------------------------------

2- العمل والطاقة الحركية		
المحتوى المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- عبارة عمل قوة ثابتة: حالة حركة انسحابية. $W_{AB}(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$ - وحدة العمل: الجول - العمل المحرك، العمل المقاوم. -الطاقة الحركية لجسم صلب في حالة الحركة الانسحابية: $E_c = \frac{1}{2} mV^2$	-تأثير قوة على سرعة جسم في حركة انسحابية مستقيمة. تأثير قيمة القوة واتجاهها. - دراسة تغير سرعة متحرك، خاضع لقوة ثابتة، بدلالة عمل هذه القوة وكتلة المتحرك، بغرض الوصول إلى العلاقة $E_c = \frac{1}{2} mV^2 \quad \text{أو التحقق منها.}$	- يعبر ويحسب عمل قوة ثابتة والطاقة الحركية لجسم صلب في حركة انسحابية. - يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد سرعة جسم صلب في حركة انسحابية.

3- الطاقات الكامنة		
المحتوى المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الطاقة الكامنة الثقالية لجسم في تأثير متبادل مع الأرض: $E_{pp} = mgz$ - الطاقة الكامنة المرونية لنابض حلزوني $E_{pe} = \frac{1}{2} kx^2$	- دراسة حركة قذيفة في حالة إهمال الاحتكاكات مع الهواء. -دراسة حركة جسم صلب مجرور من طرف نابض معاير مسبقا.	-يعبر ويحسب الطاقة الكامنة لجسم صلب في تأثير متبادل مع الأرض و/أو نابض. - يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد ارتفاع جسم صلب و/أو تشوه نابض.

4- الطاقة الداخلية

- المركبة الحرارية E_{th} للطاقة الداخلية. - العلاقة $\Delta E_{th} = m.c(T_f - T_i)$ السعة الحرارية، السعة الحرارية الكتلية (أو الحرارة الكتلية). - فعل جول. مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة إلى الحالة الفيزيائية الكيميائية لجملة لجملة التحولات الناشئة والماصة للحرارة - طاقة رابطة كيميائية (بين الجزيئات) - طاقة التماسك (داخل الجزيئات): السعة الكتلية لتغير الحالة (أو حرارة تغير الحالة). التفسير المجهرى لتغير الحالة الحرارية المرافقة لتحول فيزيائي و/أو كيميائي.	- قياسات حرارية: طريقة المزج (تحديد السعة الحرارية الكتلية) - تفسير الإحساسات المدركة بلمس أجسام من مواد مختلفة (معادن، الخشب، البولستران، الصوف...). - تحديد القدرة الحرارية لمحروق. التحقق من قانون جول (ع م) - قياس تغير درجة الحرارة المرافقة لتحويلات كيميائية ناشئة أو ماصة للطاقة. - قياس سعة كتلية لتغير الحالة	- يوظف حصيلة طاوقية كمية. - يعرف بأن طاقة رابطة أكبر تقريبا عشرة أضعاف من طاقة التماسك.
--	--	---

5- الطاقة والمواطنة		
المحتوى المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الطاقات المتجددة، مكانتها وحدودها. - الاحتباس الحراري وتأثيراته على البيئة. - الاستعمال الوجيه للموارد الطاقوية. تأثيره على البيئة.	- إنجاز (من طرف التلاميذ) عروض وعروض وبحوث وملفات حول المواضيع المختلفة	- يربط المعارف المكتسبة حول الطاقة مع الاستعمال المسؤول للطاقة في المجتمع

توجيهات:

ترتكز كل الاستدلالات الموافقة لهذا المجال على نص مبدأ انحفاظ الطاقة والمعطى منذ البداية. لقد قدم في السنة الثالثة متوسط، ولمدة 14 ساعات، تعليم كفي حول الطاقة؛ ولهذا يجب أن يكون التعليم المقدم في هذا المستوى (السنة الثانية ثانوي) متناسقا مع ما سبق.

تتيح الوحدة الأولى فرصة الرجوع والتعميق الكيفي لأهم المفاهيم المدروسة سابقا.

من باب الإعلام نقدم فيما يلي، أهم التوجيهات حول ما درس في السنة الثالثة متوسط، وهي صالحة أيضا في برنامج السنة الثانية ثانوي.

إنها مقارنة مفاهيمية وشبه كمية للطاقة وانحفاظها وأنماط تخزينها وتحويلها بدون التعرض إلى أي صيغة كمية. يبنى مفهوم الطاقة وانحفاظها بصفة تدريجية عبر دراسة السلاسل الطاقوية المنجزة بصفة مرتبطة مع تركيبات واقعية يمكن فهمها من طرف التلاميذ، ومن هنا يمكن لمبدأ الانحفاظ أن يكون له معنى.

لقد حددت أنماط تخزين الطاقة بثلاثة بصفة إرادية:

نمطان على المستوى العياني (الطاقة الحركية والطاقة الكامنة) ونمط على المستوى المجهرى (الطاقة الداخلية). إن عبارة الطاقة الميكانيكية، بمعنى مجموع الطاقتين الحركية والكامنة، لن تستعمل مستقبلا ولو في التعليم الثانوي في إطار البرامج الجديدة.

تعوض العبارات: تحويل ميكانيكي، تحويل كهربائي، تحويل حراري، تحويل بالإشعاع العبارات السابقة لـ العمل، الطاقة الكهربائية، الحرارة، والإشعاع.

يحدث تحويل حراري بين جملتين إذا كانت هاتين الجملتان متلامستين وتحت درجتين مختلفتين من الحرارة. يحدث التحويل الحراري دائما من الجملة الساخنة إلى الجملة الباردة، عندما يتوقف التحويل تصبح الجملتان في نفس الدرجة من الحرارة: هما في توازن حراري.

تقدم الطاقة الداخلية على أنها مرتبطة بالحالة المجهرية للجملة (تركيبها وحركيتها). يؤكد الأستاذ دون أي تعمق بأن هذه الطاقة تتغير كلما لاحظنا تغيرا في درجة الحرارة للجملة و/أو كلما لاحظنا تغيرا في الحالة الفيزيائية (صلبة، سائلة، غازية)، أو الكيميائية (تغير في الجزيئات) أو النووية (تغير في الأنوية الذرية).

مفهوما النقل والحمل خارجان عن البرنامج.

سيقدم مبدأ انحفاظ الطاقة كما يلي: **الطاقة لا تستحدث ولا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها، فإن هذه الطاقة تكون بالضرورة قد أخذتها من جملة (أو جمل) أخرى أو قدمتها لها.**

سنستعمل عددا محدودا من التركيبات لتقديم مفاهيم السلاسل الوظيفية والسلاسل الطاقوية والحصيلة الطاقوية مع السهر على معالجة تركيبات أخرى في التمارين.

من الضروري أن يكون لدى التلاميذ تصور واقعي للتركيبات المدروسة. ونسهر على توفير التجهيز في القسم، وفي غيابهم نقدم وسائل توضيحية (من صور، وثائق، أشرطة، أقراص مضغوطة، بطاقات....)

كل العلاقات الرياضية الموافقة للطاقات المخزنة أو المحولة خارجة عن البرنامج. ونكتفي في كل مرة بذكر العوامل المؤثرة وحسب الحالة، في أي اتجاه. فمثلا الطاقة الكامنة المرونية لناقض متعلقة بحالة الانضغاط أو الاستطالة وتزيد في الحالتين مع ازدياد الانضغاط أو الاستطالة. الطاقة الداخلية تتعلق بالحالة الفيزيائية، الكيميائية والنووية، وتتغير في نفس اتجاه درجة الحرارة ما دامت الحالة الفيزيائية والكيميائية والنووية لا تتغير، ولكن إذا تغير إحدى هذه الحالات (أو البعض منها) لا يمكن استنتاج أي شيء حول الحصيلة الطاقوية.

تقدم الاستطاعة على أنها سرعة التحويل للطاقة. ومن هذه الزاوية هي مقابلة للسرعة في الميكانيك أو الغزارة في الري. ومن هنا لن نتكلم على "استطاعة مقدمة أو مكتسبة" ولكن الاستطاعة التي استقبلت أو قدمت بها هذه الطاقة.

تكتب الحوصلة بالتعبير الرمزي التالي:

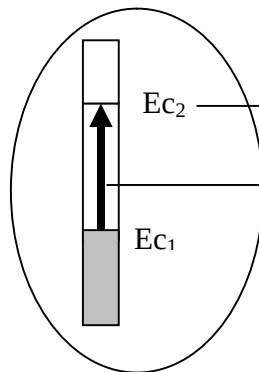
1- نمثل رمزيا جملة برسم فقاعة نسجل بداخلها اسم الجملة.

2- بين حالتين 1 و 2، تمثل أشكال الطاقة المحوصلة (أي التي يمكن لها أن تتغير)، بأعمدة (واحد لكل شكل من

الطاقة)،
موضوعة
داخل
الفقاعات
ومملوئة
جزئيا.

القيمة النهائية
للطاقة

القيمة الابتدائية
للطاقة



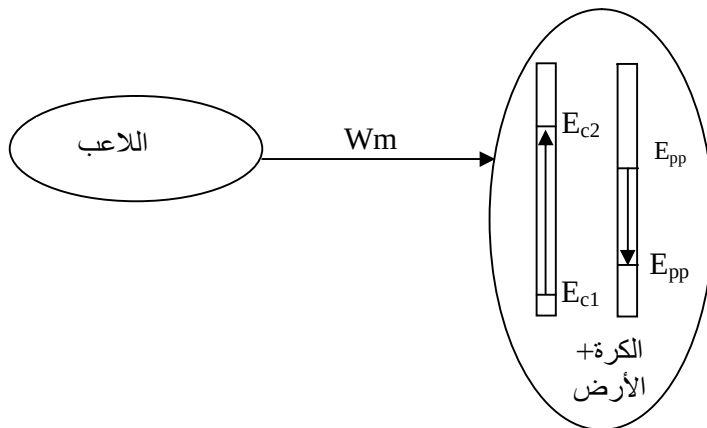
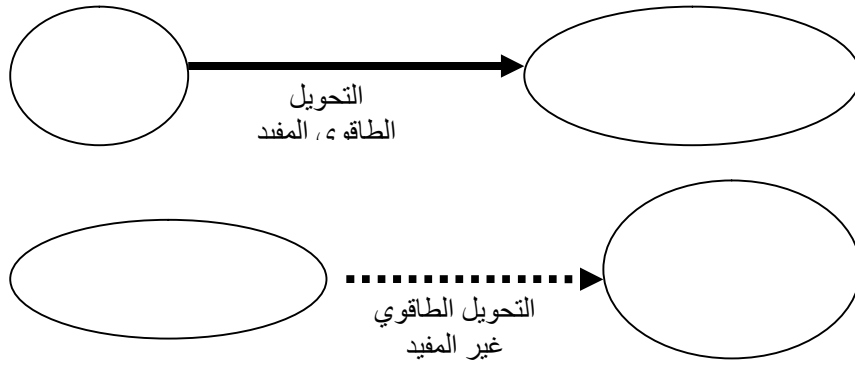
طبيعة الطاقة المتغيرة
(هنا طاقة حركية)

سهم يشير إلى جهة تغير
الطاقة المخزنة
(هنا زيادة)

ملاحظة: غياب عمود في فقاعة يعني عدم تغير الطاقة المخزنة .

في هذه الحالة ، يحول الجسم الطاقة التي يتلقاها ويقدمها بصفة

نمثل تحويلا للطاقة بخط مستمر يربط بين الجملتين المعنيتين. يوضح نمط التحويل أسفل الخط الذي يوجه وفق جهة التحويل، ونميز هكذا الطاقات المقدمة من الطاقات المستقبلية.
يمثل التحويل المفيد بخط متواصل ويمثل التحويل غير المفيد بخط متقطع حسب الرسم التالي:



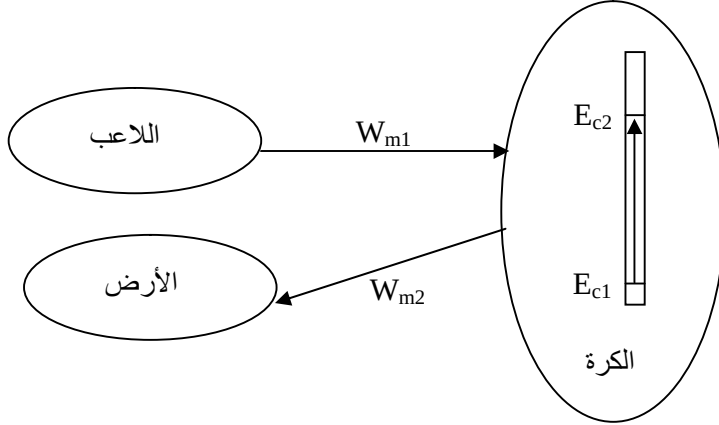
يمثل الشكل المقابل قذف كرة نحو الأسفل (smash) في حالة لكرة الطائرة تزداد الطاقة الحركية للكرة بينما الطاقة الكامنة تتناقص في حين تستقبل الكرة تحويلا ميكانيكيا W_m من يد اللاعب.

في السنة الثانية ثانوي ندرّب التلاميذ على اختيار جملة ونكتب تحت الرسم معادلة انحفاظ الطاقة على الشكل التالي:
مجموع طاقات الجملة + الطاقة المستقبلية - مجموع الطاقات المقدمة = مجموع الطاقات النهائية للجملة.
في هذه المعادلة، تعتبر الطاقات المحولة بقيمتها الحسابية. فيما يخص الثقالة، يمكن:

- إما إدخال الطاقة الكامنة الثقالية في الحصيلة الطاقوية؛ وحينئذ يجب إدماج الأرض في الجملة المدروسة .
- عدم إدخال الأرض في الجملة وبالتالي عدم اللجوء إلى مفهوم الطاقة الكامنة، وإجراء الاستدلال بعمل قوة الثقالة.

ففي مثال الكرة الطائرة المقذوفة، إذا اخترنا كجملة الأرض + الكرة، تكتب الحصيلة الطاقوية كما يلي:

$$E_{c1} + E_{p1} + W_m = E_{c2} + E_{p2}$$



في حالة اختيار كجملة الكرة وحدها، سنكتب (الرسم):

$$E_{c1} + W_{m1} - W_{m2} = E_{c2}$$

إن نظرية الطاقة الحركية، ذات التطبيقات المحدودة إلى مجال الميكانيك، والتي تأخذ بعين الاعتبار أعمال القوى الخارجية والقوى الداخلية، والتي (النظرية) لا يمكن أن نبرهن عليها هنا، هي خارجة عن البرنامج.

سننجز كل الاستدلالات بواسطة مبدأ انحفاظ الطاقة ولنلاحظ بأن العلاقة $\Delta E_c = \Sigma(W_m)$ الصالحة من أجل جملة متماسكة، والمستنتجة من مبدأ الانحفاظ، ما هي إلا حالة خاصة لنظرية الطاقة الحركية. بصفة عامة، مفهوم الحرارة مرتبط بالطاقة الحركية المجهرية الناتجة عن الحركة غير المنتظمة للدقائق المكونة للجملة. ولكن يتطلب تعليم الطاقة بأن نميز بين التحويل الحراري وتخزينها، ومن أجل ذلك، في هذا المجال، يجب أن نميز بين المفهومين:

- المركبة الحرارية للطاقة الداخلية والتي نرمز لها بـ: E_{th} والتي لا يمكن أن نقيس إلا تغيرها ΔE_{th} .
 - التحويل الحراري (أو كمية الحرارة المحولة) التي نرمز لها بـ: Q .
- كما يجب أن نميز بين التحويل الحراري والتحويل بالإشعاع E_r .

العلاقة الخاصة بالتحويل الكهربائي ($W_e = U I t$) يمكن أن تستنتج من العلاقتين المدروستين في المتوسط ($P = UI$ و $W = Pt$).

تمثل الوحدة الخامسة وضعية إدماجية تجند فيها كل المعارف والموارد، الكيفية والكمية، المكتسبة وذلك من أجل حل بعض المشكلات التي تعترض المواطن في حياته اليومية مؤدية هكذا إلى اختيارات عقلانية لاستعمال الطاقة، والمحافظة على البيئة... . درجت هذه الوحدة ضمن أدوات تقييم مجال الطاقة.

مجال الظواهر الكهربائية (8 سا + 4 أ.م.)

الوحدة 1: مفهوم الحقل المغناطيسي.

المحتوى - المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- المبدأ التراكبي للحقول المغناطيسية. - شعاع الحقل المغناطيسي. - التماثل مغناطيس-وشيع - قياس قيمة الحقل المغناطيسي. التسلا (T). - قيم بعض الحقول المغناطيسية - الحقل المغناطيسي الأرضي وتطبيقاته. - تطبيقات المغناطيسية.	- إنجاز تجارب تبين تراكب الحقول المغناطيسية. - قياس قيمة حقل مغناطيسي (باستعمال تسلا متر و/أو بوصلة) - نشاطات توثيقية حول الحقل المغناطيسي الأرضي وتأثيراته. - نشاطات توثيقية حول تطبيقات المغناطيسية في الحياة اليومية (أقراص لينة، بطاقات بنكية، توجه بعض الحيوانات...).	- يعرف الطابع الشعاعي للحقل المغناطيسي و يمثله. - يقدر رتبة قيم بعض الحقول المغناطيسية - يوظف المغناطيسية في الحياة اليومية.

الوحدة 2: مقاربات الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية. (المظاهر المغناطيسية)		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي
- يفسر اشتغال جهاز كهروميكانيكي.	-إنجاز تجارب متنوعة تبرز الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية. -استعمال قانون لابلاص لقياس قيمة حقل مغناطيس. -الدراسة التجريبية لمكبر الصوت (الجانب الكهرومغناطيسي) - تحديد المردود الطاقوي لمحرك كهربائي.	- قانون لابلاص. - الربط الكهروميكانيكي.

الوحدة 3: الكهرباء و الحياة اليومية.		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي
- يوظف الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية	نشاطات توثيقية تبرز مكانة الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية	- تطبيقات الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية

توجيهات:

انطلاقاً من الدراسات الكيفية المحققة في الكهرومغناطيسية في السنتين 2 و 3 من التعليم المتوسط ، نبدأ بإبراز الطابع الشعاعي للحقول المغناطيسية وذلك بتحقيق تجريبي لمبدأ تراكم الحقول المغناطيسية(مستعملين مغناط ثم وشائع يجتازها تيار كهربائي مستمر). نتوسع في المظهر الكمي بالرجوع لبعض الأمثلة كالمحرك و المنوب لنصل إلى تقنين مفاهيم تتعلق بالحقول المغناطيسي، التدفق المغناطيسي (تأثير قطر وعدد الحلقات، شدة الحقل المغناطيسي، الزاوية بين الحقل المغناطيسي والناظم للسطح) القوة المحركة الكهربائية التحريضية، القوة الكهرومغناطيسية المحرصة وقانون لنز الذي يفسر تغير جهة التيار الكهربائي المتناوب المتولد. ننتهز الفرصة لتعميق مفهوم ذاتية وشيعة التي تقيدها في دراسة الدارات الكهربائية (RLC, RL) في السنة 3AS.

الدراسة التي تتناول تجهيزات متنوعة مستعملة في الحياة اليومية(محول، منوب، محرك كهربائي، مكبر الصوت) تنجز في حصة الأعمال المخبرية حيث يقوم التلاميذ بفكها وتركيبها وملاحظة الأفعال الكهرومغناطيسية وليس على شكل تجارب أثناء الدرس.

نتناول في وضعية إدماجية، تطبيقات الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية (الأجهزة الكهرومغناطيسية، أجهزة الكشف في المجال الطبي، توجيه بعض الحيوانات بالحقل المغناطيسي الأرضي، مخاطر الكهرباء على الإنسان...).

مجال الظواهر الضوئية (8 سا.د + 4 أ.م)

1- العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية.		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- المكبرة، المنظار الفلكي، المجهر، آلة التصوير... - العدسة المبعدة.	- ملاحظة وتفكيك بعض الأجهزة البصرية. - دراسات توثيقية	- يركب جهازا بعد تفكيكه. - يستغل المعلومات الموجودة في وثيقة.

2- الصورة المعطاة من طرف عدسة.		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- العدسة المقربة: * تحديد موضع ومميزات الصورة حسب الجسم	- الدراسة التجريبية: * البحث عن وضع الصورة الموافقة لجسم عن	- يحدد تجريبيا مميزات الصورة المعطاة بواسطة عدسة.

و موقعه. - العدسة المبعدة	طريق التصويريات وباستعمال الخط الشبكي (Réticule) * الكشف عن مميزات الصورة (معتدلة، مقلوبة، أكبر أو أصغر من الجسم) حسب وضعية الجسم بالنسبة للعدسة. * التحقق التجريبي للعلاقة: $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = C^{te}$ - تحديد موضع ومميزات الصورة حسب الجسم وموقعه بالمحاكاة. تحديد مسير الضوء الذي يعبر عدسة.	- يستعمل الخط الشبكي (Réticule) لإنجاز تصويريات للبحث عن الصورة المعطاة من طرف عدسة. - يستعمل برنامجا للمحاكاة
---	---	--

3- نمذجة عدسة مقربة: العدسة الرقيقة		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- المحور البصري والمركز البصري والمحرقان الجسمي والصور. - شرط الوضوح : كل نقطة- جسم توافقها نقطة-صورة واحدة ووحيدة. - الرسم الهندسي لنقطة-صورة الموافقة لنقطة-جسم وذلك باستعمال شعاعين خاصين. - تصديق النموذج. - الكسيرة .	الرسم الهندسي لنقطة-الصورة الموافقة لنقطة-جسم، من أجل قيم مختلفة للبعد المحرقي ولمواقع مختلفة للجسم نسبة للعدسة. مقارنة النتائج المتحصل عليها مع الملاحظات التجريبية المحققة في إيجاد علاقة التبدل: $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ - نبين هندسيا في هذا النموذج، أن العلاقة متوافقة مع تلك التي وجدت تجريبيا.	- يرسم نقطة-صورة الموافقة لنقطة-جسم - يستعمل علاقة التبدل الموافقة لنموذج العدسات الرقيقة.

	- تقريب عدسة مقربة. - القياس التجريبي لتقريب عدسة	
--	--	--

4- الضوء والحياة اليومية.		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- المكبرة: مفهوم التضخيم. - الأدوات البصرية والرؤية: * الرؤية بالمنظار الفلكي * الرؤية بالمجهر * الرؤية بالتلسكوب - الرؤية وعيوب البصر	- ملاحظة وقياس تضخيم مكبرة. - دراسة توثيقية - استعمال برمجيات تعالج عيوب البصر	- يميز بين التكبير والتضخيم - يفسر الصور المتحصل عليها بالأدوات البصرية.

توجيهات:

نواصل في هذا الجزء، دراسة ما شرع فيه في السنة الرابعة متوسط، حول مفهوم الصورة، خلال التطرق للانعكاس.

الوحدة رقم 1 فرصة لأن يكتشف أن هناك نوعين من العدسات (المقربة والمبعدة).

لقد بني مفهوم الصورة حينئذ على أنها خدعة بصرية (الدماغ متعود على الانتشار المستقيم للضوء: وفي الحالة التي لا يكون فيها الانتشار مستقيماً، تُوقع كل نقطة-جسم خطأ في نقطة تسمى نقطة-صورة). ينجز العمل هنا بنفس الفكرة وبنفس الطرق.

لإنجاز دراسات الكشف والبحث عن مواقع الصور مع تفضيل وضعيات ملاحظة أجسام مضاءة ومبعدة.

وبالتالي ستنتج الأعمال المخبرية في ضوء النهار وليس في الظلام.

كما أن هذا المجال فرصة لتوظيف المحاكاة باستعمال بعض البرمجيات في الضوء واستغلالها بشكل خاص في حالة العدسات المبعدة.

لدراسة الصورة المعطاة من طرف عدسة، نتابع دائماً نفس المسعى: نبدأ في البحث عن موقعها بوضع خط شبكي (Réticule) على ورق شفاف في مستوي الصورة، ثم نتساءل على المسار المتبع حقيقة من طرف الضوء. نمذج بعدئذ هذه الظواهر برسم الأشعة الضوئية. نستعمل من أجل ذلك، نموذج "العدسات الرقيقة".

نبرر عندئذ القواعد المستعملة ونؤسس العلاقات الموافقة (علاقات التبديل).

نبين فيما بعد بأن هذه النمذجة توظف في دراسة وتوضيح تشغيل بعض الأجهزة البصرية.

تعد الوحدة الرابعة كإدماج لمحتوى المجال والتطرق إلى الرؤية بأجهزة بصرية محددة. وتكون فرصة لإثارة النقاش مع التلاميذ حول عيوب البصر وتصحيحها.

مجال: المادة وتحولاتها (16 سا درس +8 ع م)

الوحدة 1-: نموذج الغاز المثالي: طريقة لتعيين كمية المادة في الحالة الغازية		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة للنشاطات	المحتوى - المفاهيم
- يفسّر، على المستوى المجهرى، معنى كل من درجة الحرارة والضغط	-إنجاز تجارب تبين تأثير درجة الحرارة والضغط على حجم غاز ثم التحقق من قانون الغاز المثالي $PV=nRT$	1- المقادير المستعملة في الغازات (درجة الحرارة، الضغط، الحجم) وكمية المادة في الأنواع الكيميائية الغازية
- يوظف قانون الغاز المثالي لحساب كمية المادة	- استعمال برمجية محاكاة لفهم المعنى المجهرى لدرجة الحرارة	2- التفسير المجهرى لدرجة حرارة وضغط غاز.

خاصة . - يعرف قيم كل من درجة الحرارة والحجم المولي و الضغط في الشرطين النظاميين	والضغط والتحقق من العلاقة $PV=nRT$ قانون الغاز المثالي. - تحقيق تجربة لتعيين الحجم المولي للغاز في الشرطين (P,T)	3 - نموذج الغاز المثالي قانون الغاز المثالي العلاقة $PV=nRT$ 4 - الحجم المولي .
---	---	---

الوحدة 2: قياس الناقلية: طريقة جديدة لقياس كمية المادة في المحاليل الشاردية		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى- المفاهيمي
- يميز بين الرابطة التكافئية والشاردية - يفسر انحلال بعض الأنواع الكيميائية في الماء - يفسر حركة الشوارد في محلول - يقيس ناقلية محلول شارد - يوظف مفهوم الناقلية لتعيين كمية المادة في محلول شارد - يستغل منحني المعايرة $G=f(C)$	- تحضير محلول شارد حيث: المذاب صلب شارد (الرابطة الشاردية) - المذاب سائل أو غاز مستقطب - تحقيق تجربة تبرز هجرة الشوارد. - قياس ناقلية عدة محاليل شاردية - تحقيق تجارب تبرز العوامل المؤثرة في ناقلية محلول شارد (طبيعة المحلول، التركيز المولي، درجة الحرارة، هندسة الخلية)(ع م) - تحقيق تجربة تمكن من رسم منحني المعايرة $G=f(C)$ واستنتاج التركيز المولي للمحلول المدروس (ع م) - التمرن على استعمال العلاقة $T=\sum \lambda_i [X_i]$	1. المحاليل المائية - تحضيرها - بنيتها التفسير المجهرى (تسمية الشوارد) 2- النقل الكهربائي للمحاليل الشاردية - التفسير المجهرى للنقل الكهربائي - الناقلية G لجزء من محلول شارد - دراسة العوامل المؤثرة على ناقلية محلول شارد الناقلية النوعية σ لمحلول شارد - الناقلية النوعية المولية λ_i الشاردة -العلاقات $T=\sum \lambda_i [X_i]$ و $G=kC$ في المحاليل الشاردية الممددة

الوحدة 3: تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة (تحويل كيميائي)		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى- المفاهيمي
- يميز بين الحمض والأساس - يعين نقطة التكافؤ ثم ويوظفها لتعيين كمية المادة خلال المعايرة - يفسر تفاعل حمض-أساس على أساس انتقال البروتونات من الحمض	- تحقيق تجربة تبرز المرور من الحمض إلى الأساس (والعكس في الكواشف الملونة مثلا) - التمرن على كتابة معادلات بعض التثانيات - تحقيق معايرة حمض كلور الماء بواسطة محلول الصود باستعمال كاشف ملون (ع م)	1. التفاعل بين المحاليل الحمضية والأساسية - مفهوم الحمض والأساس حسب برونشتد - مفهوم التثانية أساس/حمض (حالة خاصة لتثانيتي الماء) أمثلة لبعض التثانيات - المعايرة اللونية - المعايرة عن طريق قياس الناقلية

إلى الأساس	- تحقيق نفس التجربة، متابعة ناقلية المحلول، رسم المنحنى $G = f(V_B)$ تعيين نقطة التكافؤ واستنتاج التركيز المولي للمحلول المعايير	- مفهوم نقطة التكافؤ
- يميز بين المؤكسد والمرجع - يوظف الجدول الدوري لتحديد وضع العناصر المؤكسدة والمرجعة - يتوقع حدوث تفاعل أكسدة إرجاعية	- تحقيق تجارب مختارة تبرز مفهومي المؤكسد والمرجع (استعمال شوارد ملونة) - التمرن على كتابة معادلات بعض الثنائيات مع مقارنة القوة الإرجاعية للمعادن	2- تفاعل الأكسدة الإرجاعية - مفهوما المؤكسد والمرجع - مفهوم الثنائية مر/مؤ - أمثلة لبعض الثنائيات (حالة خاصة للمعادن)
- يوظف نقطة التكافؤ لتعيين كمية المادة خلال تفاعل الأكسدة الإرجاعية - يفسر تفاعل الأكسدة الإرجاعية على أساس انتقال الإلكترونات من المرجع إلى المؤكسد	- تحقيق معايرة محلول كبريتات الحديد الثنائي بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم - تحقيق معايرة محلول بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم، متابعة ناقلية المحلول ثم رسم البيان $G = f(V)$ تعيين نقطة التكافؤ في التجريبتين واستنتاج التركيز المولي للمحلول المعايير	- المعايرة اللونية المعايرة عن طريق الناقلية

الوحدة 4 : مدخل الى الكيمياء العضوية		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى- المفاهيمي
- يكشف عن الكربون كعنصر أساسي في المواد العضوية إلى جانب عناصر (H.O.N....) - يميز بين الفحوم الهيدروجينية المشبعة و غير المشبعة مع تقديم الصيغ المفصلة لها و تسميتها .	- تحقيق تجارب تمكن الكشف عن الكربون في عدة مواد من الحياة اليومية) التحليل الحراري للسكر، للزيت ، للورق . للقطن.....) أو التفاعل مع حمض الكبريت المركز(ع م) * التمرن على تقديم الصيغ المفصلة (نصف المفصلة) لعدة فحوم هيدروجينية مشبعة و غير مشبعة مع التسمية حسب	1- الكربون عنصر أساسي في الأنواع العضوية: 2- الفحوم الهيدروجينية - السلاسل الفحمية المختلفة - التماكب التسلسلي . التماكب الوضعي. التسمية. 3-العائلات الأخرى - مفهوم المجموعة المميزة .

- التماكب الوظيفي . التسمية - المرور من مجموعة مميزة الى أخرى . 4- صناعة المواد المشتقة من البترول (أهميتها و أثارها على المحيط)	توصيات IUPAC * الكشف عن المجموعة المميزة في بعض العائلات . أمين . لسان . كحول ، ألدهيد . كيتون . حمض كربوكسيلي (ع م) . * التمرن على تقديم الصيغ المفصلة لبعض الأنواع في عائلات مختلفة . *تحقيق تجارب : -اماهة الألسان. - أكسدة الكحول. - نزع الماء من الكحول . - المرور من الكحول إلى المشتق الهالوجيني * بحث من طرف التلميذ يقدم في القسم للمناقشة و يقوم .	- يميز بين العائلات الكيميائية حسب المجموعة المميزة مع تقديم الصيغ المفصلة لها وتسميتها. - يعرف بعض التفاعلات التي تمكن المرور من مجموعة مميزة الى أخرى. - يكتسب بعض طرق البحث. - يتعرف عن كيفية استغلال لتحضير : -زيت المحركات. - المواد البلاستيكية المختلفة. - العطور المختلفة. -المحافظة على المحيط
--	---	---

تعليق:

- لقد تعلم التلميذ في السنة الأولى كيف يعين كمية المادة لنوع كيميائي انطلاقا من قياس كتلة أو حجم و كذلك كيف يقدم حصيلة المادة خلال تحول كيميائي باستعمال جدول التقدم؛ في برنامج السنة الثانية:

- سيتعرف عل نموذج الغاز المثالي و على قانونه لكي يعبر عن كمية المادة في الأنواع الكيميائية الغازية.

نتناول نموذج الغاز المثالي بواسطة محاكاة تمكنا من الوصول إلى القانون بصفة مدمجة دون التعرض إلى قوانين غاي لوساك وماريوت وشارل وتسمح المحاكاة بالوصول مباشرة إلى قانون الغاز المثالي وذلك بعد التباحث مع التلاميذ عن العوامل الفيزيائية (الحجم ودرجة الحرارة والضغط) التي تتغير في عينة من نوع كيميائي غازي حتى نصل إلى العلاقة التي تربط بين هذه العوامل وهي: $(PV = nRT)$.

- كما سيتعرف على طريقة فيزيائية بسيطة غير تخريبية للمادة تمكّنه من قياس ناقلية محلول شاردي و من ثم استغلال منحني المعايرة في المحاليل الممددة لتعيين كمية المادة مقارنة مع صعوبة المعايرة pH ميطرية. كما يمكن له استعمال هذه الطريقة لمتابعة تفاعل حمض- أساس أو تفاعل أكسدة ارجاعية إلى جانب المعايرة اللونية.

و سيتعرف في مدخل الكيمياء العضوية على أهمية الكربون في الأنواع الكيميائية العضوية، على الفحوم الهيدروجينية المختلفة و على بعض الأنواع الكيميائية العضوية الأوكسجينية مع كيفية المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى . في الأخير و من خلال بحث يقوم به يتعرف على أهمية المشتقات البترولية الناتجة عن تفاعلات متنوعة مع كيفية المحافظة على المحيط.

ملحق خاص بشعبي الرياضيات والتقني رياضيات

الوحدة الإضافية في مجال الطاقة:

الوحدة رقم 3: العمل والطاقة الحركية (حالة حركة دورانية)		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي

- عزم قوة بالنسبة لمحور . - عزم مزدوجة. - عزم عطالة جسم صلب بالنسبة لمحور. - توازن جسم صلب قابل للدوران حول محور ثابت. - عبارة عمل عزم - ثابت $W_M = M \times \alpha$ - الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة دورانية: $E_c = \frac{1}{2} J \omega^2$	- أمثلة عن دوران أجسام حول محور ثابت (دوران الباب، ...) - عزم عطالة بعض الأجسام الصلبة المتجانسة ذات الأشكال الهندسية المعروفة مثل: حلقة، قرص، بكرة، اسطوانة، قضيب منتظم ، كرة ، ... - توازن مسطرة متجانسة طويلة بالنسبة لمحور ثابت مار من إحدى نقاطها. - توازن بكرة.	- يعبر ويحسب عزم قوة بالنسبة لمحور دوران - يعرف عزم عطالة جسم - يوظف نظرية هويغنز - يعرف أن التوازن في حالة الدوران يفسر بعزم القوة لا بالقوة نفسها - يحدد الشروط العامة لتوازن جملة ميكانيكية
--	--	--

ملاحظة: تضاف في وحدة الطاقات الكامنة فقرة حول الطاقة الكامنة المرونية الفتلية(حالة سلك فتل).

المحتوى المفاهيمي	النشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الطاقة الكامنة المرونية لنواس فتل $E_p = \frac{1}{2} C \alpha^2$	- دراسة حركة نواس فتل ذي سلك فتل معايير مسبقا.	- يعبر ويحسب الطاقة الكامنة لقضيب في تأثير متبادل مع سلك فتل

الوحدات الإضافية في مجال الظواهر الكهربائية:

الوحدة 3: التحريض الكهرومغناطيسي.		
المحتوى المفاهيمي	أمثلة عن النشاطات	مؤشرات الكفاءة
-ظاهرة التحريض:تأثير قيمة الحقل، سطح الدارة و اتجاهه	-نشاطات توثيقية وانجاز بعض التجارب باستعمال دينامو الدراجة	- يفسر ظهور القوة المحركة الكهربائية

المحرضة عن طريق التغير في التدفق المغناطيسي. - يفسر بقانون لنز تغير جهة التيار الكهربائي المتناوب المتولد - يفسر مبدأ المنوب. - يقيس ذاتية وشيعة	ولعب الأطفال المشتغلة بمحركات. - انجاز تجارب توضيحية لبناء مفهوم التدفق. إنجاز تجارب حول التحريض الذاتي .	بالنسبة للحقل المغناطيسي. - التدفق المغناطيسي. - القوة الكهربائية المحركة التحريضية $e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ - قانون لنز - توليد قوة كهربائية محركة تحريضية - مبدأ المنوب - التحريض الذاتي: - الدراسة التجريبية لظاهرة التحريض الذاتي التدفق الذاتي: $\Phi = Li$ - الذاتية - التفسير الطاقوي للتحريض الذاتي
--	--	--

ملاحظة: تأتي هذه الوحدة مباشرة بعد الوحدة الثانية الواردة في برنامج شعبة العلوم التجريبية، على أن تُوخّر الوحدة الرابعة (الكهرباء والحياة اليومية) إلى نهاية المجال لتمثل تنويجا له.

الوحدة 5: مقارنة مبسطة للمحول.		
مؤشرات الكفاءة	النشاطات	المحتوى المفاهيمي
- يفسر كيفيا تخفيض (أو رفع) توتر متناوب من طرف محول.	-إنجاز محول بسيط بلف تلفيفين حول نواة حديدية. - قياس القيمتين المنتجتين U_1 و U_2 للتوترين. - مقارنة النسبة بينهما مع النسبة $\frac{N_1}{N_2}$ لعددي اللفات في التلفيفين.	-التفسير المبسط بتغير الحقل المغناطيسي الناتج عن التيار الأولي. - تأثير عدد الحلقات: المحول المخفض والمحول الرافع للتوتر الكهربائي.

الوحدة رقم 6 : التوتيرات والتيارات الكهربائية المتناوبة		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة للنشاطات	المحتوى- المفاهيمي

- يحدد بيانيا قيمتي الدور والتوتر الأعظمي لتوتر جيببي. - يعرف بأن القيمة المنتجة لتوتر جيببي أصغر من قيمته الاعظمية $U = U_0 / \sqrt{2}$	* ملاحظة توتر كهربائي متناوب جيببي بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي. * قياس الدور والقيمة الأعظمية للتوتر. * مقارنة إضاءة مصباح التوهج المغذى بتوتر كهربائي متناوب ثم مستمر في الحالة التي تكون فيها قيمة التوتر المستمر مساوية للقيمة الاعظمية للتوتر المتناوب. * قياس قيمة منتجة.	- الدور. - القيم الأعظمية. - الفعل الحراري للتيار الكهربائي المتناوب: . القيمة المنتجة لشدة التيار الكهربائي. . القيمة المنتجة للتوتر الكهربائي.
---	--	--

الوحدة رقم 7 : تقويم توتر كهربائي متناوب		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- تقويم أحادي النوبة بواسطة الصمام الثنائي ومقاومة. - تقويم ثنائي النوبة. - جسر الصمامات الثنائية.	* إنجاز ودراسة تركيبات كهربائية مقومة.	- يفسر الآثار الناتجة في تركيب مقوم أحادي النوبة ثم ثنائي النوبة.

الوحدة رقم 8: كيف نمرّ من توتر كهربائي متناوب إلى توتر كهربائي مستمر؟		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- المكثفة: تكوينها، مفهوم سعة المكثفة - شحن مكثفة (التفسير المجهري) - تفريغ مكثفة في مقاومة - تأثير (R) و (C) على مدة التفريغ (التفسير المجهري) - تطبيق: تمليس توتر كهربائي مقوم.	* إنجاز تجارب لتركيبات كهربائية: شحن وتفريغ مكثفة. التمليس.	- يفسر بواسطة حركات الشحن الكهربائية، الآثار الملاحظة أثناء شحن وتفريغ مكثفة بحسب قيم (R) ، (C) - يفسر تمليس توتر مقوم.

الوحدة رقم 9: كيف نميز بين التيار الكهربائي المتناوب و التيار الكهربائي المستمر؟		
المحتوى- المفاهيمي	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة

- يميز بين آثار التيار الكهربائي المستمر و آثار التيار الكهربائي المتناوب. - يميز بين الممانعة والمقاومة	* إنجاز نفس التجارب باستعمال مرة تيار كهربائي مستمر و مرة أخرى تيار كهربائي متناوب: . تحاليل كهربائية . دارة كهربائية مقاومة R * طرحها على شكل وضعية إشكالية تجريبية	- قانون فارداي - قانون أوم بين طرفي ناقل أومي مقاومته R - مفهوم الممانعة: قياس مقاومة وشيعة (وحدة الممانعة هي الاوم)
---	---	---

توجيهات:

تتاح للتلاميذ، في هذا المجال، فرص عديدة للتمرّن على استعمال راسم الاهتزاز المهبطي لملاحظة ظواهر دائمة (توترات متناوبة مقومة ومملّسة) وظواهر انتقالية (تفريغ المكثفات في مقاومات) والتعرض لبعض التطبيقات الكهربائية منها الدارات المقومة.

كل تعبير رياضي جيبى للتوتر وشدة التيار خارج عن البرنامج، نكتفي بالكشف عليهما بالملاحظة على راسم الاهتزاز المهبطي.

لا تنجز دراسة كمية للمكثفة ونكتفي بتوضيح ظاهرتي الشحن والتفريغ عن طريق التفسير المجهرى. المراد من خلال هذا البناء الكيفي لمفهوم السعة تفسير مختلف المنحنيات المتحصل عليها أثناء التفريغات ثم تمليس التوتر المقوم.

لا نريد من خلال الوحدة الأخيرة التمييز مجهرى بين التيارين لأن ذلك صعب في هذا المستوى (يمكن تأجيل هذا التفسير إلى السنة الثالثة ثانوي) ولكن التمييز عياناً من خلال آثار التيارين كفيًا وكميًا يتم دوماً بدون استعمال القيم اللحظية للتوتر وشدة التيار؛ للوصول بالتلميذ إلى معرفة أن المقاومة والممانعة كلاهما يمثلان النسبة بين التوتر الكهربائي وشدة التيار الكهربائي، وأن الممانعة أكبر أو تساوي المقاومة.

لأسباب أمنية، لن ندرس مباشرة - يوظف قانون الغاز المثالي لحساب كمية المادة خاصة .

- يعرف قيم كل من درجة الحرارة والحجم المولي و الضغط في الشرطين النظاميين التوتر 220 فولط للقطاع (كهرباء المنازل)