

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

منهاج

مادة العلوم الفيزيائية

السنة الأولى من التعليم الثانوي

جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

مارس 2005

مقدمة

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 الاستمولوجي، 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 الحمول 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 .

فيدريب التلاميذ على هذا المسعى مع قبول المحاولات والأخطاء والتقريبات من خلال تمكينهم من طرح الأسئلة، واجتذاب 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.
- يرفع التعلم كمكتسب يقترن باستعمال وتوظيف المعارف المرتبطة بحياة المتعلم ومحيطه، ويستجيب لرغباته وفضوله.
- يوفر فرصا تتجاوب 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 إطلاقا 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 تترابط 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 الوثائق 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 المبادئ الأساسية التي تسمح بفهم وشرح ظواهر فيزيائية (مثل: المزيج، الجمود، القوة، الجاذبية، الحرارة وتأثيراتها،...).

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 منهج.

- وفي التعليم الثانوي العام 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 في التعليم الثانوي عامة، مع التركيز على الجانب المفاهيمي بالابتعاد عن الإفراط في استعمال الرياضيات.

2- تقديم مادة الكيمياء:

- علم تحولات المادة وهي تجريبية قبل كل شيء، تدرس الخواص التفاعلية والبنوية لعدد هائل من أنواع المركبات (أكثر من 15 مليون حالياً).
- تبحث الكيمياء على تنظيم وهيكل هذا التنوع وعلى شرح "المرئي المعقد باللامرئي البسيط" وذلك بواسطة النماذج الوصفية.
- حقلها التجريبي واسع جداً 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 وغالباً 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 العام، الكيمياء مادة علمية بكل مكوناتها، ذات طابع تجريبي يتم تناولها بمقاربة كمية انطلاقاً من مكتسبات التعليم المتوسط. تدرس بعض النماذج لتفسير بنية المادة بغية **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 والترموديناميك لتفسير بعض الظواهر الكيميائية مساحاً جزئياً لمجالات الكيمياء المألوفة (العامية، المعدنية والعضوية).
- بالإضافة إلى تناول بعض القوانين الكيفية والكمية، يتم التدريب على عدد من التقنيات والطرقات 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 تعليمياً حول قطبين متميزين ومتكاملين:
- أ- **التجربة التوضيحية:** تجارب تؤدي أمام جميع تلاميذ القسم.
- ب- **التجربة في الأعمال المخبرية:** **حصّة 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 انطلاقاً من ملاحظات، استغلال النتائج جماعياً.
- 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 جيداً 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 إفراسات التقدم العلمي والتقني المعاصر، ينظر إليها كأحدى الدعائم التي تتحكم في هذا التقدم؛ مما جعلها تنبؤاً مكانة رائدة في العملية التعليمية والتعلمية. إن تعلم الفيزياء والكيمياء 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 الإلكتروني، 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:

تكتسب الثقافة العلمية المتعلم فهماً لمحيطه المادي والاجتماعي، وهذا رهان مطروح على منظومتنا التربوية. يستدعي ذلك استراتيجيات تعليمية في تدريس العلوم بنقطة انطلاق على المحيط المعيشي للمتعلم وعلى الأبعاد الإنسانية للعلوم. إن دراسة ظروف وآليات تطور المعرفة على المستويين، التاريخي والفردية، تسمح بإثارة وفهم سيروية 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 عالميا 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 هيكل موضوع التدريس المعين وطبيعة النشاطات التعليمية الموائية له، بحيث يكون للمتلم 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 وبلاستعانة بالتوثيق. حتى يكون المسعى التربوي بنائيا غير "سردي" كما كان مألوفاً.

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 بوضعيات تسمح بالتأثير داخل المدرسة وخارجها، فتجند هكذا المكتسبات المتعلقة بالمعارف الجاهزة والقابلة 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 وضعيات جديدة ضمن حقل مهني معين فبالذات 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 وضعيات مهنية مرنية، 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 و متنوعة 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 و في هذا الاتجاه، فإن أنجع ما يجب تغليبه هما بيداغوجية الوضعية الإشكالية وديداكتيك النمذجة.

- الوضعية الإشكالية : وهي طريقة يحدث فيها **التعلم** 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 الطلاب (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 - يتبادل 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 حاليا تعتمد على حشو المعرفة مكتفية بتحليل تجارب تبرز المفاهيم والقوانين، فهدفها هو **تعليم النموذج** وليس **بناء النموذج**. فيبقى المتعلم متفرجا أمام استدلال مبني بدونه. وانطلاقا من هذه المعايير، حاول التعليميون أن يجدوا منهجية تسمح للمتعلم 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 للمتعلمين.
- 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:

* ملموسا، عينيا، معالمه شائكة.

* يتطلب جهدا ويدفع إلى الشك (يحتوي على ألغاز وتبدو به المسالك وعرة)

* يثير فضول المتعلم ويدفعه إلى البحث الدؤوب عن حوله.

- * يعطي دلالة لعدة حالات وعدة فرضيات (قابلة لكل الفحوصات التجريبية)
- * لا يمتلك في البداية آليات المفاهيم لحلها.
- * يندغمس 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 علما أن كل نموذج يقتصر على وصف جزء أصغر وأكثر دقة للواقع وعدد أصغر من الظواهر. يشغل الباحث في معرفة هذه الظواهر عبر دراسة هذه الوضعيات وهكذا ينجر 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 ومرافقا لها، يتوجب على الأستاذ التخطيط المسبق لتقويم خطوات التعلم بطريقة متزامنة مع التخطيط لعملية التعلم. وتتجلى مكانة التعلّيمات 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 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 وقرأتها ثم استقراؤها.
- التمكن من صياغة الفرضيات واختبارها.

- المظهر العرضي ويتجلى في :**
- توظيف اللغات الأجنبية.
 - توظيف الرياضيات.
 - توظيف البحث التوثيقي.
 - توظيف تكنولوجيا الإعلام والاتصال.

3 - الحجم الساعي

السنة	1	2	3
الحجم الساعي الأسبوعي	2 + 3	2 + 3	2 + 3
الحجم الساعي السنوي	135	135	135

4 - كفاءات التعليم الثانوي العام

الكفاءات العلمية

- يحل إشكالية باعتماد مسعى علميا.
- يعي أهمية موقعة المعارف العلمية في محتواها.
- يكشف عن العوامل المؤثرة في ظاهرة فيزيائية.
- يربط المعارف العلمية (الفيزيائية و الكيميائية) مع الواقع المعيش.
- يربط النموذج المعتمد بخصوصيات الظاهرة المدروسة.
- يتقن استعمال الاستدلال في المسعى العلمي.
- يستعمل الوحدات الدولية واختيار الوحدات المتناسقة مع النتيجة المرتقبة وتقدير رتبة المقدار المقيس.
- ينشئ منحنيًا بيانيًا انطلاقًا من مجموعة قياسات.
- يستعمل المنحنيات واستغلالها ثم توظيفها في الدراسات الفيزيائية.
- ينجز دراسة إحصائية لسلسلة من القياسات باستعمال آلة حاسبة أو الحاسوب (برنامج إحصائي Excel مثلا).
- يحرر تقريرًا علميًا لحل مشكلة أو لعمل مخبري.
- يستعمل المصطلحات العلمية والترميز العالمي واللغة العلمية.
- يستعمل المفاهيم والقوانين المعبر عنها بطرق ملائمة في دراسة النظريات الأساسية.
- 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 ويبرر استعمالها.
- يصوغ الفرضيات لحل الإشكاليات.
- يقترح تجربة ملائمة للتحقق من نظرية أو فرضية باستعمال تركيب مخبري هادف.

- يرسم مخطط تجربة واستعماله.
- يتبع بروتوكول تجربة مستعملا التجهيز المحدد.
- يحلل نتائج التجارب ومقارنتها مع النتائج النظرية.
- يعبر على نتيجة قياس بعدد من الأرقام المعنوية المطابقة لشروط التجربة.

الكفاءات العرضية:

- يوظف اللغة العربية السليمة 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...)

- يعرف التكامل بين المواد في مختلف الوضعيات .
- يعرف مدى مساهمة الفيزياء في الميدانين التقني والتكنولوجي.
- يتمكن من جمع وتصنيف وإنشاء المعارف من مختلف مصادر التوثيق (الأقراص، الانترنت...)
- يقدر على استعمال البريد الإلكتروني في تبادل الوثائق.
- يتمكن من استعمال المحاكاة وتمييزها بوضوح عن النتائج التجريبية الحقيقية.
- يحافظ على سلامة البيئة وينمي ثرواتها ويحسن استثمارها.
- يستهلك الموارد المتوفرة بعقلانية واتزان.
- يعرف دور العلم في ترشيد الاقتصاد الوطني.

الكفاءات الأساسية للسنة الأولى ثانوى في العلوم الفيزيائية

جدع مشترك علوم وتكنولوجيا

- يستعمل بشكل صحيح المصطلحات والترميز والوحدات.
- يستعمل لغة سليمة وصحيحة في الاتصال.
- يوظف معارف القوانين الفيزيائية في الوضعيات المختلفة من الحياة اليومية.
- يحدد العوامل المؤثرة في ظاهرة فيزيائية.
- ينشئ ويحلل المنحنيات والمخططات البيانية وجداول القياسات.
- يحل التمارين والمسائل الفيزيائية حسابيا وبيانيا.
- يقدر رتبة المقدار لنتيجة مع الأخذ بعين الاعتبار الأخطاء المطلقة والنسبية.
- يطبق القوانين العامة التي تتحكم في الظواهر الفيزيائية.
- ينجز تركيبا تجريبيا انطلاقا من مخطط أو بطاقة فنية.
- يستعمل الأجهزة والأدوات.
- يحرر 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 وشفويا.
- يستقرئ المعطيات والنتائج.

برنامج العلوم الفيزيائية للسنة الأولى من التعليم الثانوي العام

جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

توزيع محتوى مادة العلوم الفيزيائية

المجال	الوحدات
المادة وتحولاتها	1 - بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية
	2 - هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية.
	3- من المجهر إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة)
	4- المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي
الميكانيك	1- القوة والحركات المستقيمة
	2- القوة والحركات المنحنية
	3- الحركة والقوة والمرجع
	4- دفع وكبح متحرك (راجل وسيارة)
	1- المادة في الكون
	2- الأفعال المتبادلة التجاذبية
	3- الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية (المظهر الكهربائي)
	4- الفعل المتبادل القوي
الطاقة	1- انكسار الضوء
	2- الضوء الأبيض والضوء وحيد اللون
	3- أطياف الإصدار وأطياف الامتصاص

مجال المادة وتحولاتها
< بنية المادة والتفاعلات الكيميائية >

الكفاءة :

توظيف النماذج كوسائل تمكن من تفسير بنية المادة على المستوى المجهرى، مع اعتماد المقادير المولية كوحدة لتقديم حصيلة المادة خلال تحول كيميائي على المستوى العياني.

المعنى:

- يفسر بنموذج التوزيع الالكتروني لعنصر الخصائص الكيميائية له.
- يوظف النماذج (لويس، جليسي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات وتبرير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
- يستعمل الجدول الدوري للعناصر من أجل تفسير أو توقع بنية جزيء لفرد كيميائي مع تبرير خصائصه الفيزيائية والكيميائية.
- يستخدم جدول تقدم التفاعل الكيميائي لتقديم حصيلة كمية المادة لنوع كيميائي بوحدة المول.

الحجم الساعي : 30 ساد + 24 سا أ.م.

الوحدات:

- بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية.
- هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية.
- من المجهرى إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة).
- المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي.

الوحدة رقم 1 : بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
(1) مفهوم النوع الكيميائي	* ع.م: الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في منتوجين أحدهما طبيعي (مثل برتقالة، حليب،...) والآخر صناعي (مشروب غازي، مشروب صيدلاني،...).	* يكشف عن بعض الأنواع الكيميائية ويميز بين النوع الكيميائي والفرد الكيميائي.
(2) بنية الذرة - تطوير نموذج الذرة: أ- مكونات النواة. ب- نموذج التوزيع الالكتروني على الطبقات: K, L, M	* نشاط وثائقي حول تجربة رذرفورد * التعرف على مكونات النواة ثم مقارنة كتلة الذرة بكتلة نواتها * توظيف الرمز ${}^A_Z X$ * التمرن على تطبيق قواعد التوزيع	* يطبق نموذج التوزيع الالكتروني * يقارن الذرة بنواتها من حيث: الحجم، الشحنة والكتلة.

	الإلكتروني.	
* يميز بين العنصر الكيميائي ونظائره * يربط الخصائص الكيميائية لعنصر بعدد إلكترونات المدار الخارجي لذرتة. * يتوقع صيغة جزيئية مجملة لنوع كيميائي	* تحقيق سلسلة من التجارب توضح انحفاظ عنصر كيميائي مثل Cu * دراسة وثيقة أو استعمال برمجيات الإعلام الآلي لدراسة نسب وجود بعض العناصر في الكون وفي الأرض. * دراسة جدول يقدم من خلاله نظائر بعض العناصر (H, Cl, O, C, ...) * التمرن على التوزيع الإلكتروني في ذرات الغازات الخاملة والشوارد البسيطة. * تطبيق القاعدتين لإيجاد الصيغ المجملة لبعض الأنواع الكيميائية.	(3) العنصر الكيميائي أ- مفهوم العنصر الكيميائي، العدد الذري Z ب- النظائر ج- قاعدة الثمانية الإلكترونية وقاعدة الثمانية الإلكترونية
* يميز من خلال الجدول الدوري المبسط بين العائلات الكيميائية.	* دراسة وثائقية حول التطور التاريخي لبناء الجدول الدوري للعناصر. * دراسة وتحليل الجدول اعتمادا على نموذج الذرة المقترح. * تحقيق تجارب توضح تشابه الخصائص الكيميائية لعناصر العائلة الواحدة.	(4) الجدول الدوري للعناصر: - موقع العنصر في الجدول - العائلة الكيميائية - الغازات الخاملة - كهروسلبية العنصر

الوحدة رقم 2 : هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة للنشاطات	محتوى – المفاهيم
* يوظف النماذج (لويس، جليسي، كرام) لتمثيل بعض الجزيئات وتبرير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية.	* التمرن على استعمال نموذج لويس لتمثيل بعض الجزيئات مع التمييز بين الأزواج الرابطة وغير الرابطة وكذلك بين الرابطة التكافئية المستقطبة وغير المستقطبة. * استعمال النماذج الجزيئية أو برمجيات الإعلام الآلي لتمثيل بعض الجزيئات. * التمرن على كتابة الصيغ المفصلة لبعض الجزيئات.	(1) بنية جزيئات بعض الأنواع الكيميائية - نموذج لويس (Lewis) للرابطة التكافئية - الصيغ المفصلة لتمثيل بعض الجزيئات
	* ع.م: استعمال نموذج جليسي Gillespie في تمثيل البنية الفضائية لبعض الجزيئات. * التمرن على تمثيل بعض الجزيئات بواسطة نموذج كرام (Cram).	(2) هندسة بعض الجزيئات أ- نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية (نموذج جليسي Gillespie). ب- نموذج كرام (Cram) لتمثيل الجزيئات.

الوحدة رقم 3: من المجهرى إلى العياني (دلائل مقادير كمية المادة)		
المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
(1) المقادير المولية: <u>- المول كوحدة لكمية المادة</u> <u>- الكتلة المولية الذرية والجزيئية</u>	* حساب عدد الأفراد الكيميائية (ذرات، جزيئات) المتواجدة في عينة من نوع كيميائي (مثلا: الحديد، الماء). * حساب الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي من التركيب المئوي لنظائره. * حساب الكتلة المولية الجزيئية لبعض الأنواع الكيميائية.	* يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.
(2) كمية المادة - الكتلة وكمية المادة. - حجم غاز وكمية المادة	* ع.م: أخذ عينات من أنواع كيميائية (صلبة أو سائلة) : قياس الكتلة، قياس الحجم، ثم تعيين كمية المادة الموافقة. * ع.م: قياس الحجم المولي لغاز في الشرطين (P, T) انطلاقا من تفاعل الزنك مع محلول حمض كلور الماء أو تفاعل هيدروجينوكربونات الصوديوم مع حمض الايثانويك مع توضيح قانون أفوغادرو-أمبير.	* يعين التركيز المولي لمحلول.
(3) التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع: أ- التركيز المولي لمحلول ب- المحلول الممدد	* ع.م: تحقيق تجارب توضح أن المحلول يتميز بتركيزه المولي (تغير اللون، تغير الناقلية). * تحقيق تجارب في التمديد إلى: $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}$	* يعين التركيز المولي لمحلول.

الوحدة رقم 4: المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي		
المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
(1) مفهوم الجملة الكيميائية.	* أمثلة عن جمل كيميائية متنوعة ووصفها (الحالة الفيزيائية، كمية المادة، الحجم، الضغط، درجة الحرارة).	يصف بدقة جملة كيميائية.
(2) تطور جملة كيميائية خلال تفاعل كيميائي.	* تحقيق بعض التفاعلات الكيميائية المختارة، في كل تفاعل مع: - وصف الحالة الابتدائية والنهائية للجملة. - كتابة معادلة التفاعل الكيميائي.	يوظف جدول تقدم التفاعل الكيميائي المنمذج كوسيلة لتقديم حصيلة المادة.
(3) مفهوم التقدم لتفاعل كيميائي خلال تفاعل كيميائي: التقدم الأعظمي والمتفاعل المُحد.	* ع.م: إنجاز جداول تقدم التفاعلات الكيميائية المدروسة مع تحديد المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي في كل حالة. * ترجمة الحصيلة إلى المقادير: كتل، حجوم، تراكيز، ... * رسم بيانات كمية المادة بدلالة التقدم.	* توظيف برمجيات الإعلام الآلي لمتابعة تطور جملة كيميائية بالمحاكاة.

توجيهات:

في إطار استمرارية اختيارنا البيداغوجية لتدريس مادة العلوم الفيزيائية وحرصنا على التنسيق العمودي بين التعليم المتوسط والتعليم الثانوي نقترح لمنهاج السنة أولى ثانوي علمي أربع وحدات تشكل في مجملها مجال المادة:

- (1) - من أجل تناول بنية المادة في المجال المجهرى نضع أمام التلميذ أربعة نماذج متكاملة:
- نموذج مطور لذرة من حيث تركيب النواة ومن حيث التوزيع الإلكتروني على الطبقات.
- نموذج لويس Lewis لرابطه التكافؤ.
- نموذج جليسي Gillespie : نموذج التنافر الأصغري للأزواج الإلكترونية لتفسير أو توقع الشكل الهندسي للجزيء.
- نموذج كرام CRAM لتمثيل البنية الفراغية للجزيئات.
عند توظيف هذه النماذج يستطيع التلميذ قراءة واستعمال الجدول الدوري للعناصر، وكذلك تفسير أو توقع بنية جزيء لفرد كيميائي مع تبرير خصائصه الفيزيائية والكيميائية.

(2) - الجمل الكيميائية معقدة لأنها تحتوي على عدد ضخم من الأفراد. تحليل سلوكها يتطلب العودة إلى نماذج بسيطة. في منهاج السنة الأولى ثانوي علمي كل تحول كيميائي يتمثل بتفاعل كيميائي واحد، يعبر في المجال العياني على تطور الجملة من حالة ابتدائية إلى حالة نهائية ويرمز لهذا التفاعل بمعادلة تسمى معادلة التفاعل الكيميائي.

إن دراسة التحول الكيميائي لجملة تبدأ بتحضير وسائل الوصف العياني لها؛ لهذا اقترحنا في المنهاج مفهوم المول كوحدة كمية المادة للأنواع الكيميائية (الصلبة، السائلة والغازية) وكذلك التركيز المولي لمحلول مائي غير مشبع.

يجب إذا على الأستاذ أن يحسس التلاميذ التمييز بين التحول الكيميائي كحقيقة والتفاعل الكيميائي كنموذج له، وذلك من خلال تجارب تساعد على تجاوز هذه الصعوبة أولاً، ثم بعد ذلك الاستعانة بجدول وصفي للجملة خلال تطورها.

تحليل هذا الجدول بإدراج مفهوم تقدم التفاعل يمكن التلميذ من إنجاز حصيلة المادة بعد التعرف على التقدم الأعظمي والمتفاعل المُحد.

وفي هذا السياق يطلب من الأستاذ الالتزام بالمصطلحات الواردة في المنهاج والتي ستلزم التلميذ طيلة تعليمه الثانوي. وفي الأخير نطلب من الأستاذ اختيار تجارب بسيطة ووظيفية في تناول التلاميذ ومن محيطهم كلما أمكن مع إعطاء أسماء الأنواع الكيميائية المتداولة في الحياة اليومية (مثلاً غاز الميثان هو الغاز الطبيعي بينما غاز البروبان هو غاز القارورات...) حتى يتسنى لهم اكتساب ثقافة علمية تجعلهم يتكيفون مع محيطهم. كما نحث الأستاذ إلى تحسيس التلاميذ في كل مرة إلى أخذ الاحتياطات الأمنية الضرورية خلال التجارب مع تجنب الإفراط في استعمال كميات المواد الكيميائية.

إن التحول الكيميائي يمثل دائماً ظاهرة ذات آليات معقدة. فمثلاً: لا يمكن إجراء التحليل الكهربائي للماء بدون إضافة القليل من الصود أو حمض الكبريت أو كبريتات الصوديوم. كما أنه خلال احتراق الكربون في الهواء، ينتج دائماً قليلاً من أكسيد الكربون ومن الكربون المسحوق وكذلك ثنائي أكسيد الكربون.

ولكن يمكن القول، كأول تقدير، بأنه لا يحدث إلا التحليل الكهربائي للماء (في الحالة الأولى) وبأن احتراق الكربون لا يعطي إلا ثنائي أكسيد الكربون (في الحالة الثانية).

مهما كان تعقد التحول الكيميائي، يمكن نمذجته بواسطة تفاعل كيميائي أو عدة تفاعلات كيميائية والتي لا تمثل في الحقيقة سوى حصيلة لا تأخذ في الحسبان الظواهر القلة ولا المراحل الانتقالية ولا وصف سيروية التحول على المستوى المجهرى. يظهر هكذا التفاعل الكيميائي كنموذج للتحول الكيميائي.

لا نتطرق في هذا المستوى، إلا للتحولات المنمذجة بتفاعل وحيد معبر عليه رمزيا بمعادلة.

لا تدخل في هذه المعادلة إلا صيغ الأفراد المحولة أو الناتجة مع إقصاء كل فرد آخر لا يشارك في التحول؛ كما نذكر، على يمين الصيغة وبين قوسين الحالة الفيزيائية للوسط الذي يتواجد فيه الفرد: (s) للصلب، (l) للسائل، (g) للغاز و (aq) للمحلول. (انظر الجدولين في الصفحة رقم 20).

نركز على الميزة الستوكيومترية لكل معادلة كيميائية مهما كانت كميات الأفراد المتفاعلة.

فيما يخص حوصلة المادة، تحسب دائما بكمية المادة (مول)، ثم يمكن المرور إلى الكتل أو الحجوم باستعمال الكتل المولية أو الحجوم المولية أو التراكيز المولية.

حول مفهوم التقدم:

نعبر عن كميات المادة، للأفراد الكيميائية، المتواجدة في الجملة الكيميائية أثناء التحول وفي كل لحظة، بدلالة مقدار يرمز له بـ (x)، مقدر بـ (المول)، ويسمى **تقدم التفاعل**. لا ندرس إلا التحولات التي تتوقف عند نفاذ فرد من الأفراد المتفاعلة والمسمى بالمتفاعل المحد، حينئذ يكون التقدم أعظميا. يوظف جدولا لوصف ودراسة تطور الجملة الكيميائية. مثال: جدول اصطناع غاز النشادر.

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$				حالة الجملة
كمية ثنائي الأزوت (مول)	كمية ثنائي الهيدروجين (مول)	كمية غاز النشادر (مول)	التقدم (مول)	
3	1	0	0	الحالة الابتدائية
3 - x	1 - 3x	x 2	x	أثناء التحول
			$x_{max} =$	الحالة النهائية

لتحديد التقدم الأعظمي وبالتالي الحالة النهائية للجملة والمتفاعل المحد، نحسب الكمية التي تنعدم أولا وهي التي توافق القيمة الصغرى لمقدار التقدم ومنه نلاحظ في المثال السابق أن:
 $(3 - x)$ تنعدم من أجل $x = 3$ ، أما $(1 - 3x)$ فينعدم من أجل $x = 1/3$
 إذن التقدم الأعظمي يكون من أجل $x_{max} = 1/3$ في الحالة النهائية نحصل إذن على:
 * $(3 - x_{max} = 8/3 \text{ mol})$ من ثنائي الأزوت الذي يتبقى.
 * ويتشكل $2/3 \text{ mol}$ من غاز النشادر.
 * ويصبح المتفاعل المحد هنا هو ثنائي الهيدروجين.

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$				حالة الجملة
كمية ثنائي الأزوت (مول)	كمية ثنائي الهيدروجين (مول)	كمية غاز النشادر (مول)	التقدم (مول)	
3	1	0	0	الحالة الابتدائية
3 - x	1 - 3x	x 2	x	أثناء التحول
8/3	0	2/3	$x_{max} = 1/3$	الحالة النهائية

مجال الميكانيك
<1- الحركات والقوى>
<2- التماسك في المادة وفي الفضاء>

الكفاءة:

- يوظف مفهوم القوة اعتمادا على مبدأ العطالة لتفسير بعض الحركات من المحيط القريب والبعيد للإنسان.
- يفسر تماسك المادة بتوظيف الأفعال المتبادلة الأساسية.

المعنى:

- يمثل السرعة بشعاع في مرجع معين.
- يوظف مبدأ العطالة في تفسير الحالة الحركية لجسم.
- يكشف عن بعض مميزات شعاع القوة بواسطة تغير شعاع السرعة.
- يتعرف على أنواع الأفعال المتبادلة التي تؤدي إلى تماسك المادة.

الحجم الساعي: 24 ساد + 16 سا أ.م.

الوحدات:

- القوة والحركات المستقيمة
- القوة والحركات المنحنية
- الحركة والقوة والمرجع
- دفع وكبح متحرك
- المادة في الكون
- الأفعال المتبادلة الجاذبية
- الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية (المظهر الكهربائي)
- الفعل المتبادل القوي

<1- الحركات والقوى>

18 ساد + 12 سا أ.م.

الوحدة رقم 1: القوة والحركات المستقيمة		
المحتوى_ المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
القانون الأول لنيوتن: ”يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية“. دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة: - حركات مستقيمة متسارعة. - حركات مستقيمة متباطئة. التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة تمثل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة (محسوب من أجل مجال زمني صغير)	- دراسة نصوص علمية تشرح منهج نيوتن - دراسة تسجيلات فيديو لحركات مستقيمة متسارعة ومتباطئة. - إنجاز واستغلال التصوير المتعاقب للحركات - إنجاز أنشطة لوضعيات حقيقية: إرسال كرة على مستوى أفقي (حركة مستقيمة)، عربية مدفوعة أو مكبوحة (مفرملة) بخيط أو بنابض.	- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب. - يرسم شعاع السرعة. - يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثرة. - يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع: Δv
الوحدة رقم 2: القوة والحركات المنحنية		
دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة: -حركات دائرية منتظمة -حركات القذائف. التمثيل الشعاعي للسرعة والقوة. تمثل القوة بشعاع ليس له مميزات شعاع السرعة ولكن له مميزات شعاع تغير السرعة (محسوب من أجل مجال زمني صغير) القوة المطبقة من طرف الأرض على قذيفة أو على قمر اصطناعي.	*ع.م: دراسة تسجيلات فيديو لحركات منحنية ولحركة قذائف. إنجاز تصوير متعاقب واستغلال الأعمال المنجزة *ع.م: إنجاز تصوير متعاقب في وضعيات حركية حقيقية: - حركة دائرية لكرة على مستوى أفقي. - حركة قذائف. *ع.م: إنجاز أنشطة تستعمل المحاكاة لدراسة حركة الأقمار الاصطناعية باستعمال برنامج مناسب.	
الوحدة رقم 3: الحركة والقوة والمرجع		
هل القوة والشروط الابتدائية كافية لتحديد حركة جسم؟ مفهوم المرجع الغاليلي (العطالي) ومفهوم المرجع غير الغاليلي (غير العطالي).	*ع.م: دراسة حركة كرة يلقيها دراج: - في حركة مستقيمة منتظمة. - في حركة مستقيمة متغيرة.	
الوحدة رقم 4: دفع وكبح متحرك (راجل وسيارة)		
التلامس غير الزلج ضروري لتسريع وتبطئة الحركة المستقيمة لسيارة أو لراجل. التفسير بواسطة التأثير المتبادل بين الأرضية (سطح التلامس) والمتحرك. مبدأ الفعلين المتبادلين (القانون الثالث) القوة المسؤولة على الحركة هي القوة التي تؤثر بها الأرضية على المتحرك.	*ع.م: إنجاز تجارب لوضعيات كبح وتسريع على أرضية زلجة وغير زلجة.	يفسر الانطلاق والكبح لراجل أو سيارة بقوة أفقية تؤثر بها الأرضية على كل منهما.

توجيهات:

نختار أمثلة لوضعيات يمكن تفسير الحركة فيها اعتمادا على قوة مؤثرة واحدة على الأكثر. يقدم القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة) بدون البحث عن تحقيقه تجريبيا، كما يلي:

" يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية".

إن هذا النص هو بمثابة تعريف أول للقوة: فالمطلوب من التلاميذ الاستدلال بوجود قوة مؤثرة للتعليل على أن جسما صلبا ليست له حركة مستقيمة منتظمة.

تختصر حركة الجسم ضمنا في دراسة حركة إحدى نقاطه يختارها الأستاذ كنقطة ممثلة لحركة الجسم. كل تناول لمركز العطالة أو مركز الثقل خارج البرنامج.

إن تسجيل الفيديو لحركة جسم ودراسة الصور (صورة فصورة) يسمح بوصف أولي للحركة ولتطور السرعة.

فحساب السرعة عند نقاط مختلفة من المسار يبين تغير هذه السرعة، مما يسمح لنا بإدخال مفهوم شعاع السرعة من أجل تمثيل منحى وجهة الحركة، والزيادة أو النقصان في قيمة السرعة في كل لحظة.

إن إنشاءات الشعاع Δv ، من أجل مجالات زمنية قصيرة، تسمح بمعرفة أولية لشعاع القوة: حيث نعرف اتجاهه وجهته بصفة تقريبية؛ لا يمكننا حساب قيمة القوة ولكن يمكن تقدير تغيرها (بالزيادة أو بالنقصان) إن وجد.

تتم في الوجدتين الأولى والثانية معالجة مفهومي شعاعي السرعة والقوة في آن واحد، حتى يمكن التمييز بين هذين المفهومين الأساسيين والتمايزين في الميكانيك مع اختلاف الوضعيات.

لا نتطرق في هذا المستوى لنسبية الحركة ويختار المرجع الأرضي بصفة ضمنية، وفي المقابل تقع الأهمية على معرفة الشروط الابتدائية في تحديد الحركة.

نفس حركة الفذائف، القمر والأقمار الاصطناعية بالنسبة للأرض (في حركة دائرية منتظمة) باستعمال قوة جاذبة عن بعد تؤثر بها الأرض وتدعى قوة جذب الأرض بدل الثقل، نرمز لها

$$\vec{F}_{T/C} \text{ (الأرض، C: الجسم).}$$

نولي في الوحدة الثالثة أهمية لاختيار المرجع في دراسة الحركة: في مرجع غاليلي (عطالي) تعتبر معرفة القوة والشروط الابتدائية (الموضع والسرعة) كافية لتحديد حركة جسم والعكس، وهذا غير ممكن في معلم

غير غاليلي (إذ يتطلب تحديد الحركة معرفة التسارع – غير المعلوم- لهذا المرجع بالنسبة للمرجع الغاليلي). ننبه أنه في ميكانيك نيوتن لا وجود للسكون المطلق: نعتبر جسما ساكنا في مرجع معين إذا تقاسم حركته كليا

مع هذا المرجع أي له حركة المرجع نفسها.

فيما يخص المتحركات ذاتيا (سيارة، راجل...)، نحرص على جعل التلاميذ يمارسون فعلا وضعيات انطلاق وكبح على أرضيات مختلفة (انطلاق عداء على الرمل وعلى طريق معبد....). فالوضعيات الوحيدة التي

ندرسها تكون على مستو أفقي حتى نتجنب الأخذ بعين الاعتبار ثقل الجسم وفعل المستوي على الجسم.

ينمذج التلامس غير الزلج (adhérence) بقوة أفقية وحيدة يؤثر بها المستوي على المتحرك.

< 2- التماسك في المادة وفي الفضاء >
(6 سا درس + 4 سا أ.م.)

الوحدة رقم 1: المادة في الكون		
المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الكون: أبعاده ومكوناته (المجرات، النجوم، الكواكب...). - المادة في الأشياء التي تحيط بنا وفي الكون: تركيبها (البروتونات، النيوترونات، الإلكترونات). - تماسك المادة على المستويين العياني والمجهري وتوضيح ذلك بثلاثة أفعال متبادلة أساسية.	نشاطات توثيقية، عروض، بحوث، إنجاز ملصقات.	يستخرج، ويفرز ويقدم معلومات خاصة بموضوع معين.
الوحدة رقم 2: الأفعال المتبادلة الجاذبة		
- قوة جذب مؤثرة عن بعد تشرح حركة الأجرام والأقمار الاصطناعية: قوة الجذب العام (تأثيرها على بعد لا متناه) - العلاقة: $F = G \frac{m m'}{d^2}$	* نشاطات وثائقية حول نصوص تاريخية (نيوتن والجاذبية). التحقيق التاريخي لقانون الجذب: تجربة كافنديش.	يكشف في وضعية ما عن خصائص القوة الجاذبة. يستعمل العلاقة: $F = G \frac{m m'}{d^2}$
الوحدة رقم 3: الأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية (المظهر الكهربائي):		
- قوة كهربائية، جاذبة أو دافعة، تفسر تماسك المادة على المستويين الذري والجزئي. (تأثيرها على بعد لا متناه). - قانون كولوم: $F = k \frac{q q'}{d^2}$	*ع.م: تجارب عن التكهرب مبرزة لقانون كولوم (تبيين كيفية التجاذب والتنافر بين أجسام مشحونة وتأثير كل من قيم الشحن والبعد). - تطبيق قانون كولوم على ذرة الهيدروجين وجزء ثنائي الهيدروجين.	يكشف في وضعية ما عن خصائص قوة كولوم. يستعمل العلاقة: $F = k \frac{q q'}{d^2}$
الوحدة رقم 4: الفعل المتبادل القوي:		
قوى تماسك مكونات النواة (تأثيرها على بعد قصير).	إجراء حسابات تبيين بأنه لا يمكن تف سير تماسك الذرة بالافعال المتبادلة الجاذبة والكهرومغناطيسية فقط. مناقشة حول مدى تأثير هذه القوة.	يفسر تماسك المادة بالأفعال المتبادلة الأساسية

التوجيهات:

نواصل هنا هيكلة المادة على المستويات المختلفة وذلك بعد الشروع فيها في التعليم المتوسط وكذا في مجال الكيمياء -السابق- انطلاقا من المستوى المجهري إلى المستوى العياني مع تحديد أي الأفعال المتبادلة هي الغالبة في كل مستوى مع توضيح الفكرتين التاليتين:

- تنوع المادة: الأنوية و الذرات والجزيئات و الحالة المكثفة للمادة (الصلبة أو السائلة) والحالة الغازية و الأعضاء الحيّة والجمل الفلكية؛كل هذه ناتجة عن ترتيب لبنات أولية، هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، والتي سنعتبرها في التعليم الثانوي على أنها دقائق عنصرية.
 - إن تماسك هذه التراكيب تضمنه ثلاثة أفعال متبادلة أساسية:
 - **الفعل المتبادل القوي:** وهو تجاذبي ويؤثر على بعد صغير، ويوازن التنافر بين البروتونات فيضمن هكذا تماسك كل الأنوية من نواة الهيدروجين إلى نواة اليورانيوم.
 - **الفعل المتبادل الكهرومغناطيسي:** وهو مسؤول، بمظهره الكهربائي، عن تماسك الذرات والجزيئات والأطوار المكثفة.
 - **الفعل المتبادل الجاذبي:** يتميز بشدة صغيرة جدا بالمقارنة مع الفعلين السابقين، ومع هذا فهو يسيّر بنية المادة على المستوى العياني لأن تأثيره يصل إلى بعيد وهو دوما تجاذبي.
- لقد تم التطرق للفعل المتبادل الجاذبي في الميكانيك (حركة الفذائف وقمر الأرض والأقمار الاصطناعية). في الفعل المتبادل الكهرومغناطيسي، نتطرق فقط إلى مظهره الكهربائي. الفعل المتبادل بين الشحنات الكهربائية يسمح بالتوسّع فيما عرف عن تجاذب الأجرام السماوية مبرزا أن الكتلة ليست دوما منشأ (المتسببة) هذه القوى.
- تسمح مقارنة تجريبية للظواهر الكهربائية المتناولة في السنة الرابعة متوسط بتبرير وجود نوعين من الشحنات الكهربائية وتوضيح الطبيعة التجاذبية أو التنافرية للفعل المتبادل بينهما وكذلك بإجراء دراسة كيفية لقانون كولوم.
- إن لكلمة التكهرب معنى مزدوجا: تعني، من جهة، نزع أو إضافة إلكترونات ومن جهة أخرى، الانتقال الداخلي للشحنات (ظواهر الاستقطاب) والتي تدخل في شرح الأطوار (الحالات) الكثيفة والخواص الفيزيائية الكيميائية للمادة.
- فبأخذ عدة أمثلة (توتر خيط، المقاومة الميكانيكية للمادة، النابض) سنشير إلى أن الفعل المتبادل الكهرومغناطيسي مسؤول بدرجة كبيرة عن تماسك المادة، بما فيه تماسك المادة الحية.
- نفسر كيفيا، بواسطة الفعل المتبادل القوي، مقاومة النواة للتنافر الكبير بين البروتونات (وهذا التنافر دوما أكبر من القوى التجاذبية فيما بينها). سنشير إلى أنه عند ازدياد عدد الشحنات، سيتغلب التنافر الكهرومغناطيسي؛ فمن أجل ذلك لا تحتوي المادة على أنوية مستقرة بعد نواة اليورانيوم.
- نشرح تغلب الفعل المتبادل الجاذبي فوق الأرض وفي الكون بالتعادل الكهربائي للأجسام الضخمة (الماكروسكوبية) من جهة وبالكتلة الكبيرة للأجرام من جهة أخرى.

مجال الظواهر الضوئية < الضوء والأطياف الضوئية >	
الكفاءة:	يوظف انكسار الضوء ويحلّل الضوء لتفسير بعض الظواهر الطبيعية (أطياف الإصدار، أطياف الامتصاص،...) وللكشف عن بعض العناصر.
المعنى:	- يفسّر انحراف الضوء في الأوساط الشفافة المتجانسة والمتناسقة بانكسار الضوء. - يميّز الإشعاع وحيد اللون بطول موجة. - يكشف عن بعض مكونات المادة بتحليل الأطياف الضوئية.
الحجم الساعي :	15 ساد + 10 سا أ.م.
الوحدات:	- انكسار الضوء. - الضوء الأبيض والضوء وحيد اللون. - أطياف الإصدار وأطياف الامتصاص.

الوحدة رقم 1: انكسار الضوء.		
المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- انكسار الضوء . انحراف الضوء في الأوساط الشفافة : الكاسر المستوي . قانونا الانكسار . قرينة الانكسار . ظاهرة الانعكاس الكلي: تطبيقات على الألياف البصرية - انحراف الضوء	*ع.م: ظواهر الانكسار والانعكاس الكلي. *ع.م: قياس قرينة انكسار الماء * دراسة وثائقية على الألياف البصرية *انحراف الضوء بموشور: التفسير بقانوني الانكسار	- يوظف ويفسر بقانوني الانكسار انحراف الضوء في الأوساط الشفافة.
الوحدة رقم 2: الضوء الأبيض والضوء وحيد اللون		
المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- تبدد الضوء الأبيض بواسطة موشور: التفسير الكيفي عن طريق تغير قرينة الانكسار مع اللون. - تحليل الضوء الأبيض بواسطة شبكة * طيف الضوء الأبيض * مفهوم الإشعاع الوحيد اللون المميز بمقدار يدعى طول الموجة	* تجارب عن تبدد الضوء الأبيض ب: . الموشور. . الشبكة. * ملاحظة تبدد الضوء الأبيض بالانعكاس على قرص مضغوط.	- يميز إشعاع معين وحيد اللون في وسط محدد بمقدار يسمى "طول الموجة".
الوحدة رقم 3: أطيف الإصدار وأطيف الامتصاص		
المحتوى - المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- أطيف الإصدار المستمرة ذات الأصل الحراري: . أطيف الإصدار المتقطعة (أطيف الخطوط). . أطيف الامتصاص. - تطبيقات في الفيزياء الفلكية.	*ع.م: ملاحظة أطيف الإصدار ل: . مصابيح متألقة. . مصابيح طيفية. باستعمال موشور أو شبكة أو بالانعكاس على قرص مضغوط. * دراسات وثائقية لأطيف الإصدار (حول الضوء الصادر من نجم)	- يميز بين طيف الإصدار وطيف الامتصاص. - يستعمل طيف الخطوط للكشف عن بعض العناصر المتواجدة في الغلاف الخارجي لنجم.

توجيهات:

نبيّن من خلال هذا المجال أن تحليل الضوء الوارد من أي منبع (مصباح، جرم... الخ) يسمح بالحصول على معلومات تخص المادة التي يصدر منها الضوء أو المادة التي يجتازها. ويُوضّح هذا عبر أمثلة بسيطة للتحاليل الطيفية في الفيزياء الفلكية.

يقدم مفهوم طول الموجة بدون التعرض إلى نظرية الأمواج.

إن طول الموجة مقدار يميز الإشعاع الوحيد اللون في الفراغ أو في الهواء.

بداية، نحقق دراسة الانكسار بواسطة مرشح لوني معروف فنقدّم قرينة انكسار الوسط الشفاف.

تسمح المقاربة التاريخية بإدراج مفهوم الضوء الوحيد اللون، وذلك بملاحظة تحليل الضوء الأبيض بواسطة

موشور. توصّل نيوتن إلى أن الألوان المتحصل عليها موجودة في الضوء الأبيض، وما دور الموشور إلا

تفريق هذه الأشعة. إن قرينة انكسار الموشور (وسط شفاف) تتعلق بلون الإشعاع الذي يجتازه. كما بيّن بعد

ذلك بأنه لا يمكن تحليل ألوان الطيف إلى ألوان جديدة. مثال: عندما يجتاز الضوء الأحمر الصادر (من مصباح الليزر) موشورا، نحصل على اللون نفسه. نسمي هذا الإشعاع بالإشعاع وحيد اللون. تسمح دراسة عدة أطيف محددة في مجال مرئي بصياغة القانونين التاليين:

- يُصدر الجسم الساخن إشعاعا مستمرا يميل نحو البنفسجي عند رفع درجة حرارة الجسم.
- في بعض الشروط التجريبية (حالة الضغط المنخفض)، لا يمكن لجسم أن يصدر إلا الإشعاع الذي يستطيع امتصاصه.

يتميز النوع الكيميائي بطيف يمثل هويته. يعطي التحليل الطيفي للضوء الصادر عن نجم بعيد، الذي لا سبيل إليه بالتجريب المباشر، معلومات عن درجة حرارته وتركيبه الكيميائي بالمقارنة مع أطيف الذرات أو الشوارد الملاحظة في المختبر. لهذا الموضوع، يستعان في القسم ببرمجيات تعطي أطيف الإصدار لمختلف العناصر الكيميائية. نربط كل إشعاع وحيد اللون في الفراغ أو في الهواء بعدد يدعى طول الموجة (لا نتعرض في هذا المستوى إلى المعنى الفيزيائي له). يرمز لطول الموجة بـ: λ ويقدر بالمتر أو بأجزائه. نستعمل هنا وبصفة خاصة التوثيق الذي نحصل عليه من مختلف المصادر (انترنيت، كتب الفيزياء الفلكية) التي نجد فيها الإشعاعات مقدرة بطول الموجة في الفراغ وليس بتواتراتها. نشير إلى وجود إشعاعات لا مرئية لعين الإنسان: الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية.