الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الوثيقة المرفقة

مادة العلوم الفيزيائية

2

السنة الثانية من التعليم الثانوي

الشعب العلمية

- **علوم تجريبية**
- **رياضيات**
- **رياضيات تقنية**

فيفري 2006

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الفهرس

1/ **التوجيهات العامة**:

* لماذا التدريس بالكفاءات
* المسعى العلمي
* النماذج والنمذجة
* الوضعية الإشكالية
* مكانة الأعمال المخبرية
* استعمال تكنولوجيا الإعلام والاتصال
* الارتيابات* التقويم

2/ **التوجيهات التعليمية المنهجية الخاصة** :

الطاقة:

- اقتراح التدرج في المفاهيم
- توضيحات في المجال
- أنشطة وتوضيحات حول الوحدات التعلمية

الظواهر الكهربائية:

- اقتراح التدرج في المفاهيم
- توضيحات في المجال
- أنشطة وتوضيحات حول الوحدات التعلمية

الظواهر الضوئية:

- اقتراح التدرج في المفاهيم
- توضيحات في المجال
- أنشطة وتوضيحات حول الوحدات التعلمية

المادة وتحولاتها :

- اقتراح التدرج في المفاهيم
- توضيحات في المجال
- أنشطة وتوضيحات حول الوحدات التعلمية

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقَدِّمَة

يواصل برنامج السنة االثانية ثانوي ترسيخ الأسس التعليمية المنهجية التي تعمل على تكييف دور المتعلم وتفعيله مع الأنماط الدراسية الجديدة، دوما نحو تحقيق نقلة نوعية لدى المتعلمين.

يدخل برنامج السنة الثانية ثانوي مرحلة انتقالية وسطية،شبه تخصصية بين السنتين الأولى و الثالثة حيث تأخذ التعلمات منعرجا نحو الدراسات الكمية. مع تأكيد الاستمرار في :

- إرســـــاء المنهج التجريبي.
- تطبيق بيداغوجية التساؤل.
- خدمة الجانب المفاهيمي.

تُرسي بيداغوجية التساؤل منهجا تجريبيا يُقوي الروح العلمية لدى المتعلم الذي نجنبه المظاهر الشكلية للتعلم التقليدي المتمثل في حشو المفاهيم.

توفر بيداغوجية التساؤل إمكانية توظيف معارف المتعلم في مختلف المجالات و منها المادة (التي لا يتعمق فيها) وذلك بالتركيز على النمذجة، و تفسح المجال واسعا للتفكير والتساؤل وإبراز مختلف الرؤى.

إن البحث المستمر عن كيفية المزج الحسن بين المميزات الثلاثة الأنفة الذكر، شرط أساسي لتجسيد هذا البرنامج في الحجم الساعي المخصص له.

تأتي هذه الوثيقة المرافقة لتساعد الأساتذة على انتهاج طرائق تعليم جديدة ومتجددة، ويبقى للأستاذ التصرف بالمدّ والإثراء.

تعطي الوثيقة توضيحات وتوجيهات في الوحدات و تقترح عينات لوضعيات تعليمية ومنهجية.

ويتمتع الأستاذ بحرية كاملة في اختيار نشاطات أخرى، ويطلب منه معالجة الميدان المعرفي المذكور في "المحتوى والمفاهيم "وبناء الأساس الأدنى المحدد بـــ"مؤشرات الكفاءة "

المجموعة المتخصصة لمادة الفيزياء/الكيمياء

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1- لماذا التدريس بالكفاءات ؟

1-1- التدريس بالأهداف

اهتمامات الباحثين في التربية، مسلطة على التدريس بالأهداف في الممارسات اليومية للتعليم والتّعلّم، واعتمد التدريس بالأهداف على تحديد المستويات المتسلسلة للأهداف، والتعرّف على الكيفيات (التقنيات)المختلفة لصياغتها، وخاصة (الأهداف) الإجرائية منها، وكذا على تصنيف الأهداف وفق المجالات:

- المعرفية، الوجدانية، الحس – حركية.

وقد بينت الدراسات والبحوث الأخيرة أن التدريس بالأهداف يؤدي إلى تكسير وتفكيك مراحل سير الدرس، بالإضافة إلى تشتت الأهداف الإجرائية أي بعثرة المعارف المكتسبة التي لا تصبح مرتبطة فيما بينها ومترابطة أثناء توظيفها في موقع ما لحل إشكالية عملية في الحياة المدرسية أو خارجها.

ونتيجة لذلك أفرز التدريس بالأهداف عدة نقائص أهمها:

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

وبذلك أصبح نوع التحدي الذي يواجه مجتمعنا ملحا و مستعجلا و يتمثل في النوعية و حسن الأداء.

و من أجل رفع ذلك التحدي تختار منظومتنا التربوية مسعى بيداغوجيا يضع المتعلم في جوهر العملية التعلمية/التعليمية.

وهذا المسعى يعتمد على بناء الكفاءات التي يكون شغلها الشاغل هو تزويد المتعلم بوسائل تسمح له بأن يتعلم كيف يتعلم بنفسه.

1-2- التدريس بالكفاءات

إن مشروع إعداد المنهاج، وفق التوصيات التربوية الجديدة، يَعتبر التلميذ (المتعلم) المحور الأساسي في العملية التعلّميّة/التعليمية وتقوم على مختلف النشاطات الصفيّة واللاصفية الأساسية والضرورية ليس من أجل اكتساب معارف جديدة فحسب بل من أجل اكتساب طرائق عملية يستعملها المتعلم داخل المدرسة وخارجها.

إن مركز اهتمام العملية التعلمية- التعليمية لا يتجه كليا إلى المحتويات (مع أنها تمثل أحد الأوجه الأساسية في الإصلاح) أو المفاهيم الأساسية والعمليات الذهنية العقلية ، بل ينبغي أيضا : توجيه التلميذ إلى توظيف المعارف المكتسبة في وصف وتفسير بعض الظواهر والحوادث العلمية و العمليات في التركيبات التقنية والتكنولوجية.

وعلى هذا الأساس، جاءت توصيات وتوجيهات وزارة التربية الوطنية حول تجديد وتحديث محتويات منهاج العلوم الفيزيائية في التعليم الثانوي وذلك بإدراج بعد جديد وهو: تكنولوجيا والاتصال لدروس الفيزياء، وهذا لا يعني بالمقابل إلغاء دروس الفيزياء وتعويضها بمحتويات جديدة، وإنما تجديد وتطوير دروس العلوم الفيزيائية في المدرسة الجزائرية وإعطائها مظهرا جديدا يتماشى ومتطلبات الحياة العصرية للمجتمع والتطور التكنولوجي المستمر.

إن منهاج هذه المادة في التعليم الثانوي بني على أساس المقاربة بالكفاءات التي تمنح للتلميذ فرصا لتوسيع معارفه وتعميقها، و ذلك بإبراز كفاءاته في المجالات المختلفة (العلمية، البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية) وفي الوضعيات المتنوعة من الحياة اليومية، سواء في الجانب الدراسي لمواصلة الدراسة أو التوجه إلى التكوين المهني أو إلى ميدان العمل.

1-3 المقاربة بالأهداف وعلاقتها بالمقاربة بالكفاءات:

تنحدر المقاربة المعتمدة على الكفاءات من صلب المقاربة المرتكزة على الأهداف(النموذج التدريسي بالأهداف)، مما يعني أن مكتسباتنا السابقة من حيث هذا الجانب ستظل محفوظة ومصونة. فالقضية ليست قضية " ثورة" تغييرية

شاملة، بقدر ما هي عمل تطويري يهفو إلى سدّ بعض النقائص السابقة في تحضيرات الأستاذ، و في آداءاته الفصلية، و في أدوار المتعلّمين في مختلف المواقف التعلّمية، وفي استفادتهم من المعارف المحصلة لفضّ وحل مشكلات ذات طابع تربوي (داخل القسم)، أو مْهني، أو اجتماعي، أي تفعيل المعرفة، وتخليصها من الجمود و السكون (معرفة ميتة) اللذين يهددانها في الأذهان.

و شعار الخيار الذي يجاري هذا التوجه مؤداه: (تعلّم المتعلّم كيف يتصرّف).

يلتقي كل من التدريس بالأهداف و التدريس بالكفاءات في كونهما يعتمدان على القدرات. إلا أن التدريس بالكفاءات يمنح هذه الأخيرة فرصا أرحب للتدخل بما يسمح لها بالنضج والتطوير.

و لما كانت القدرات أدوات مشتركة بين النموذج التدريسي الهادف (التدريس بالأهداف) والنموذج التدريسي المعتمد على الكفاءات كما سنرى، فلا غرابة، إذن، إن دعيت المقاربة الأولى (التدريس بالأهداف) بالجيل الأول، و سميت، مقابل ذلك، المقاربة الثانية (التدريس بالكفاءات) بالجيل الثاني.

1-4-الكفاءة: مفهوم دوما حاضر مهما تعقد !!

قبل أن يحل مفهوم "كفاءة" برحاب ميدان التربية (إنجاز المناهج، التدريس...)، فإنّه مر بمجال التكوين المهني الذي ساهم بشكل واضح في إشاعتها.

و يوصف مفهوم " كفاءة" بأنه مفهوم إسفنجي له من الاستطاعة ما يؤهله لتشرب الكثير من المواصفات التي تدور حوله. و قد أحصى Gilles Tremblay أكثر من مائة تعريف له. ومن جهة أخرى، فإن كثرة التعريفات وتعددها توحي بأهمية هذا المفهوم،

والمكانة التي يحتلها. ومن المفيد، وحسما لهذه الغزارة، ملاحقة التعريفات التي تتسم بإجرائية أكثر. ويمكن اقتراح طائفة من التعريفات:

- الكفاءة: نظام من المعارف والطرائق والسلوكات، ناتجة عن عمليات تعلم متعددة، ومستبطنة(أي تمر بنشاط باطني) من قبل الفرد، وموجهة حيال وضعيات اجتماعية، تعليمية و مهنية.
- الكفاءة: مجموعة مندمجة ووظيفية من المعارف، السلوكات، المنهجيات والتوجهات الشخصية التي تسمح، وفي مقابل صنف من الوضعيات بالتكيف وبحل مشكلات وإنجاز مشاريع.
- الكفاءة: نظام من المعارف: الإقرارية (ماذا؟)، وكذلك الشرطية (متى ولماذا ؟)، والإجرائية (كيف؟) منظمة في صورة عملية، تسمح وفي إطار عائلة من الوضعيات، ليس فقط بالتعرّف على مشكلات، وإنما أيضا بحلها من خلال عمل فعّال.
- الكفاءة:تركيب وظيفي لمؤهلات ومعارف و معارف فعلية، بإمكانها التأقلم مع متطلبات الوظيفة وهي لا تظهر حقيقة إلاّ في وضعية الفعل.
- الكفاءة: معرفة التصرف المرتكز على تسخير واستعمال فعال لكل الموارد.
- الكفاءة: هي القدرة على العمل بفعالية ضمن وضعية معينة، وهي القدرة التي تستند إلى معارف دون الاقتصار عليها.
- و بناء على التعريفات السابقة، يمكن أن نستنتج:
  - إنّ الكفاءة تتصف بالتعقيد:فهي نظام.
  - إنّ الكفاءة غاية مقصودة يرجى بلوغها، و ليست وسيلة أو موردا.
  - إنّ الكفاءة تنشأ من القدرات، وأن أمر هذه الأخيرة لا يتوقف عند حدود جمعها أو تكديسها أو رصفها، وإنّما يتعداه إلى دمجها بإحكام، وتعبئتها بشكل فعّال، وتوجيهها باقتدار صوب حل المشكلة القائمة و المعترضة.
  - إنّ الكفاءة من صنف: "معرفة التجنيد".

- إنّ الكفاءة ليست معرفة مكتسبة، ولا يجوز اختصارها في مجرد معرفة أو سلوك لا يأخذ طابعا تكوينيا.
- إنّ الكفاءة قابلة للتقويم حتى وإن كان تقويمها أحيانا صعب.
- إنّ من يمتلك المعارف أو القدرات لا يمكن اعتباره ذا كفاءة، فمعرفة قوانين السياقة مثلا- لا يعني بالضرورة الالتزام بتطبيقها في الوقت المناسب.
- أنّه يوجد، وعلى الدوام، سياق لتوظيف الكفاءة، فالكفاءة المهنية – على سبيل المثال- لا تظهر إلا في سياق إنجاز مهمة مهنية.
- إنّ الكفاءة تتطور وتصقل بالتكرار والمراس وكثرة التدريب، وقد قال الباحث
- Le Boterf :(على خلاف بطارية Wonder، المعروفة في الإشهار، فإن الكفاءة لا تنفذ- أي لا تفنى ولا ينقطع عطاؤها إلا بالهجران، أي بعدم الاستعمال).

أمثلة:

- يعبّر على نتيجة قياس بعدد من الأرقام المعنوية المطابقة لشروط التجربة.
- ينجز دراسة إحصائية لسلسلة من القياسات باستعمال آلة حاسبة أو الحاسوب (برنامج إحصائي Excel مثلا)
- يستعمل الحاسوب في: تقديم المعطيات، المعالجة، المحاكاة، الاتصال.
- يوظّف نموذج التفاعل الكيميائي للتحكم في بعض التحولات الكيميائية.
- يطبق تعليمات وإرشادات مخبر العلوم الفيزيائية، قبل وأثناء وبعد الاشتغال.
- يستعمل التمثيلات البيانيّة في التعبير عن تغيّرات ظاهرة كيميائية.

1-5 الخلاصة:

نستخلص مما سبق معنى الكفاءة:

* الكفاءة : مجموعة معارف ومهارات وسلوكات ناتجة عن تعلّمات متعددة يدمجها الفرد وتتوجه نحو وضعيات 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.
- ترجم الكفاءة بتحقيق نشاط قابل للقياس.
- يمكن أن تطبق الكفاءة في سياقات مختلفة، سواء كان السياق شخصيا أو اجتماعيا أو مهنيا.

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

كما يكون للكفاءة في العلوم الفيزيائية غالبا ثلاثة أوجه (مظاهر):

علمية – تجريبية – عرضية.

الوجه العلمي للكفاءة: عندما يوظف المتعلم المعارف المكتسبة توظيفا يرافقه نشاطا ذهنيا لوصف وتفسير بعض الظواهر الطبيعية والحوادث في العلوم الفيزيائية، نقول أن للمتعلم كفاءة علمية.

الوجه التجريبي للكفاءة: عندما يوظف المتعلم المعارف المكتسبة توظيفا يرافقه نشاطا ذهنيا وعمليا في عملية التجريب، تسمى الكفاءة هنا بالكفاءة التجريبية.

الوجه العرضي للكفاءة: عندما يوظف المتعلم المعارف المكتسبة، من مختلف المواد، لمعالجة موقف أو حل مشكل يقتضي الإلمام بمجموعة معارف مشتركة بين المواد نقول بأن للمتعلم كفاءة عرضية.

وفي الأخير،ينبغي الإشارة إلى أن مجموعة الكفاءات المنصوص عليها في المنهاج ماهي إلاّ إطارا مرجعيا لعمليات التعليم/التعلّم،و مع ذلك، فإنها تشكل الحجر الأساسي: أدنى ما يجب أن يكتسبه كل تلميذ.

أصناف الكفاءة

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

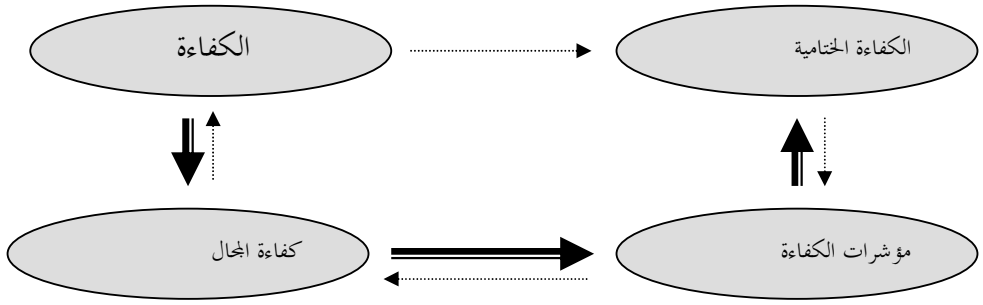
– الكفاءة الختامية : الكفاءة التي يكتسبها التلميذ بعد نهاية المرحلة الثانوية.

– الكفاءة الأساسية : الكفاءة التي تتحقق بعد تدريس المجالات الخاصة بكل مستوى. (الكفاءة الأساسية للسنة الأولى من التعليم الثانوي).

– كفاءات المجال :الكفاءة المحققة بعد تدريس كل مجال خاص بكل مستوى خلال سنة دراسية واحدة.

– مؤشرات الكفاءة : الكفاءات التي تتحكم في الوصول إلى تحديد ثم تحقيق كفاءة الوحدة التعلمية.

ولنمثّل بمخطط الترابط الموجود بين مختلف أصناف الكفاءة



2– المسعى العلمي:

2–1 ما هو المنهج التجريبي؟

(... إنّ الروح العلمية تمنعنا من أن يكون لنا رأي حول مسائل لا نفهمها، وحول مسائل لا نعرف صياغتها بوضوح. فقبل كل شيء تجب معرفة طرح المشاكل، وهما نقل فإن المشاكل في الحياة العلمية لا تطرح نفسها بنفسها، وعلى وجه الدقة فإن هذا (الإحساس بالمشكل) هو الذي يطرح طابع الروح العلمية الحقة. إنّ كل معرفة بالنسبة إلى العالم هي جواب على سؤال، فإذا لم يكن سؤال فإنه لا يمكن أن تكون هناك معرفة علمية...)

غاستن باشلار G. BACHELARD

مقدّمة:

يلاحظ الطفل ابتداء من سن مبكر الظواهر الطبيعية من حوله ويطرح مجموعة من الأسئلة للبحث.

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

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

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

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

2-2 كيف يُجرى بحث علمي؟

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

* مراحل المنهج التجريبي:

- ❑ -الظاهرة المراد دراستها (المدروسة):

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

- ❑ الفرضية:

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

- ❑ التجريب:

هي المرحلة التي تجري في المخبر، وهي ضرورية للتأكّد من صلاحية الفرضية أو تفنيدها، التجريب يعمل على تجسيد الظاهرة

ووصفها وتفسيرها في شروط معينة قبل الدراسة وللتجريب ثلاثة أطوار:

*- عملية التجريب (الإنجاز)

*- تسجيل الملاحظات المتعلقة بالتجربة.

*- تحليل الملاحظات المسجلة.

أ/ عملية التجريب(الإنجاز):

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

بـــ/ تسجيل الملاحظات:

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

جـــ/ تحليل الملاحظات:

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

* الاستنتاج:

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

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

* التعميم:

إن تعدد التجارب أو إجراء تجارب مماثلة من طرف عدة مجربين يؤدي إلى نفس النتيجة، هذا ما يدعى بـــ التعميم.

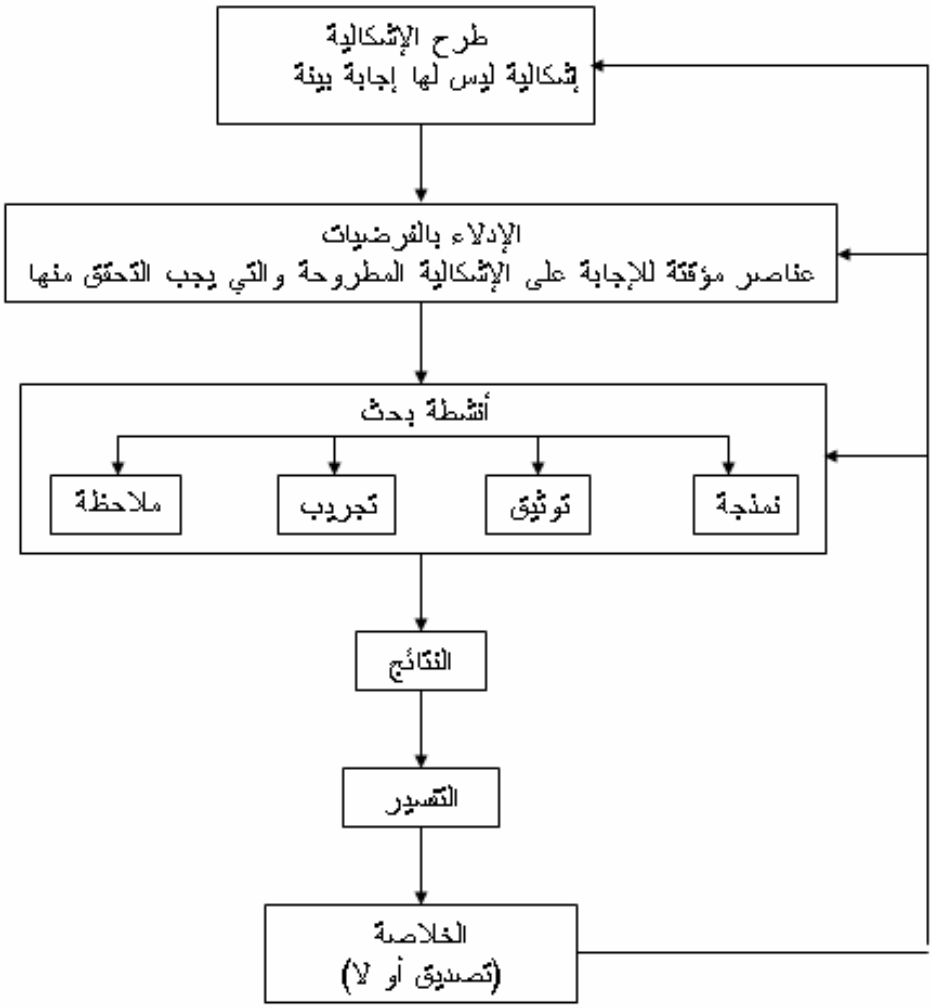
التعميم لا يكون صحيحا إلا في سياق الأحداث الثابتة، يمكن صياغته على شكل قاعدة أو مبدأ أو قانون.

فهو استقراء داخلي يمكن الاعتماد عليه في اكتساب معارف جديدة باستمرار ودون انقطاع.

2-3 ملخّص عن المسعى العلمي في القسم

إنّ المسعى العلمي أداة للتحري من أجل وصف وفهم الواقع. يستعمل خاصة في علوم الطبيعة(الفيزياء، البيولوجيا، الكيمياء...) ويعتمد على التساؤل، يهيكل وفق الخطوات التالية:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



يمكن إجراء نشاط البحث(التحري) بأربع طرق مختلفة: الطريقة المستعملة تميز المسعى العلمي المنتهج.فمثلا، إذا كانت الطريقة تعتمد على التجريب، نقول أن المسعى تجريبي. يمكن لطريقة أو لأخرى أن تكون وجيهة لحل إشكالية علمية معيّنة. وفي الواقع، يلجأ في كثير من الحالات، إلى أكثر من طريقة. وكل طريقة لها محدوديتها أثناء استعمالها البيداغوجي.

1. مسعى الملاحظة: يستعمل بكثرة في البيولوجيا وعلم الفلك،وهو مسعى تحليلي.
2. المسعى التجريبي: كثير الاستعمال في الفيزياء(الضوء، المادة...).وهو محدود في دراسة الكائنات الحية(الجانب الأخلاقي، صعوبة فصل المتغيرات...). وفي بعض الحالات لا يمكن التجريب في القسم(عملية الهضم، السيران الدموي، الفلك...).
3. المسعى التوثيقي: وهو مكيف لكل الاختصاصات ولكن يجب مراعاة صعوبات قراءة النصوص والصور الواردة في الوثائق.
4. مسعى النمذجة: تكمن النمذجة في تعويض الواقع المركب برسم أو مجسم ...لفهم الإشكالية المطروحة. ولكن لا يوجد نموذج مرض بصفة مطلقة لأن لكل واحد حدوده.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3- النمذجة والنماذج (Modélisation et modèles)

3-1 النموذج:

إن النموذج وسيلة نظرية بنيت من أجل تفسير وتنبأ أحداث تخص الظواهر.يسمح نموذج واحد بتفسير عدة ظواهر مختلفة. تكمن أهمية النموذج في كونه يصف ظواهر لا علاقة فيما بينها. تشترك النماذج في هذه الميزة مع النظريات إلا و عكس هذه الأخيرة، يقتصر كل نموذج على وصف جزء أصغر و أكثر دقة للواقع التجريبي و على عدد أصغر من الظواهر التي يمكن أن تظهر في عدد أقل من الوضعيات.

يشتغل الباحث في معرفة هذه الظواهر عبر دراسة هذه الوضعيات و هكذا ينجرّ إلى بناء نموذج.

يستعمل من أجل ذلك عدة تعابير إشارتية (langages des signes) منها: الرسومات، البيانات، الرموز الرياضية وبصفة أبسط، قضايا مشكّلة من كلمات (propositions formées avec des mots).

الخلاصة: إن النموذج أداة عقلانية (outil rationnel)مبنية بواسطة تعبير تسمح بدراسة واقع تجريبي (réalité empirique) محلي متكون من مجموعة من الظواهر المعينة.

3-2 الأنماط المختلفة للنماذج(différents types de modèles):

* النماذج الفيزيائية (مجسمات-maquettes) تترجم الظواهر على شكل تصورات واقعية(représentations concrètes) متشابهة(homothétiques) (نماذج مصغرة) أو تماثلية(analogiques) (نموذج تشابهي). يكمن حينئذ النموذج في تجسيد النصوص العلمية بواسطة جسم ملموس يمتاز بحرية نسبية والذي يمكن تحديده حدسيا(intuitivement) أو فكريا (ذهنيا). يمثل الشكل المبسط الذي يأخذ مرحليا (مؤقتا) مكان الطبيعة بكل تعقيداتها. حسب Halbwachs، تنتمي إلى هذا النوع:

- النماذج الوصفية (modèles descriptifs) (وهي نسخ مبسّطة للأجسام حسب الكيفية التي نحس بها) ويكمن الخطر هنا في اعتبار التمثيل هو نفسه الحقيقة.
- النماذج الصورية(modèles images) (تمثيل معتبر مكبر جدا للأجسام غير المرئية) مثال: النموذج الكوكبي للذرة والخطر هنا هو تخيّل وجود هذه الأجسام كما تمثلها النماذج.

يؤكّد Halbwachs بأنه لا يمكن تحديد دور النماذج في وصف للواقع المحسوس (réalité sensible) فقط.للنماذج الو صفية والصورية سلبيات أكثر من الإيجابيات لأنها تؤدي إلى اللّبس بين النموذج والواقع. ولذا تفضل النماذج التي تمثل ترجمة مجردة للواقع (abstraite de la réalité transcription) وهذه الترجمة مراقبة ومنظمة من طرف الفكر المنطقي أو الرياضي وهي حالة النماذج التماثلية والنماذج الرمزية (modèles symboliques).

- النماذج التماثلية كالتماثل المائي (analogie hydraulique).
- النماذج الرمزية: تترجم الوضعية الفيزيائية في تعبير مجرد.

يمكن تعريفه بأنه جملة متناسقة ومهيكلة لمفاهيم(notions) مرتبطة فيما بينها بواسطة قواعد تنظيمية(règles d'organisation).يعبّر على النماذج الرمزية بواسطة تعابير منظمة من بينها:

* التعبير الأدبي (langages littéraires) (اللغة العادية أو المتخصصة، اللغة التقنية، لغة الإعلام الآلي...).
*التعبير الإقوني (langages iconiques)(رموز مكتوبة مشكلة لهياكل متعددة:جداول، منحنيات، بيانات،...).
*التعبير المنطقي الرياضي (langages logico-mathématiques) المتكوّن من رموز مجردة خاضعة لعدة علاقات.

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

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

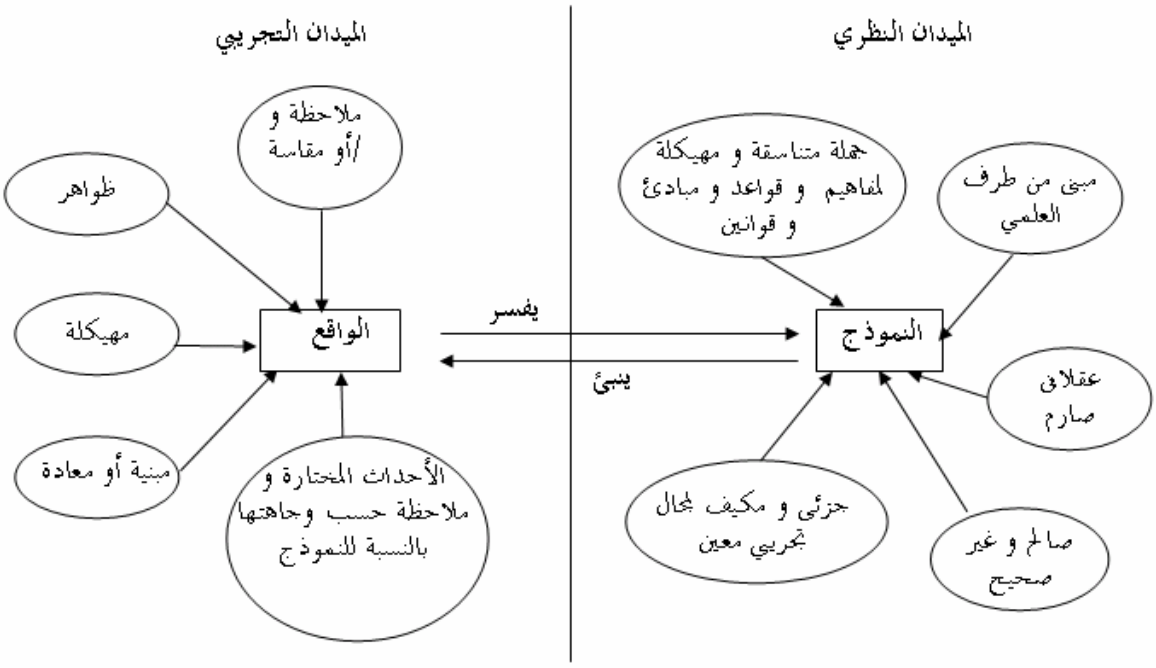
3-3 وظائف نموذج (fonctions d'un modèle):

يمكن إعطاء للنموذج وظيفتين رئيسيتين:

- التفسير(interprétation)
- التنبؤ (prévision)

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

يمكن توظيف نموذج واحد لشرح ظواهر منفصلة فيما بينها:فمثلا النموذج المجهري الحبيبي



(modèle microscopique corpusculaire) للمادة يسمح بشرح تخفيف الغسيل المعلّق على خيط، كما يشرح لماذا تسخّن المضخة الدراجة عندما نملأ العجلة. مع أن بعض الأحداث التي يتوقعها نموذج يمكن ألا تحدث فمثلا نموذج لويس(modèle de Lewis) يسمح بالتنبؤ بوجود بعض البنيات التي لم يكشف عنها بعد. إذن للنموذج وظيفة أخرى وهي المساعدة على البحث حيث يمكّن النموذج من توجيه البحث.

4-3 بنية الواقع التجريبي (structure de la réalité empirique)الذي يعمل عليه النموذج:

* إن المجال التجريبي المرجعي لنموذج هو مجموعة وضعيات تسمح بدراسة ظواهر مشروحة من طرف النموذج.

*لا يشرح نموذج إلا بعض الجوانب لظاهرة معينة.

*الظاهرة جملة مهيكلة.

5-3 بنية النموذج:

يتكوّن نموذج من عدة مفاهيم (concepts).

إن المفهوم أداة متصورة من طرف العقل أو مكتسبة من طرفه ويسمح بتنظيم الإحساسات أو المعرفة.هناك نوعان من المفاهيم:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

– المفاهيم الصنفية (catégoriels) ويمكن بناءها بالتجريد التجريبي أي بالتجربة المألوفة والاجتماعية بالاحتكاك مع الأجسام: فمثلا يبني الطفل المفهوم الصنفي "للكلب" بمجرّد سماعه التكلّم على الكلاب.

– المفاهيم الشكلية(formels):لا يمكن اختزالها إلى مقاربة تجريبية (approche empiriste).

يبيّن تاريخ المواد العلمية أو الرياضية بأن بناء المفاهيم الشكلية ناتج عن جهد فكري للعقل على نفسه ويفرض قواعد التناسق(cohérence) وعدم التناقض (non contradiction).لا يتمّ هنا التجريد على الأجسام (الكلاب في ما سبق) ولكن يتمّ التجريد على أفكار مقدّمة حول ظواهر لكي توصف هذه الظواهر بصفة عقلانية (rationnelle).فمثلا مفاهيم القوة والطاقة والكمون الكهربائي.....مفاهيم شكلية ناتجة عن تفكير العقل في مواجهة شرح الظواهر. فهكذا يتّضح لنا بأن المفاهيم وخاصة المفاهيم الشكلية عناصر مكوّنة للنماذج (والنظريات).

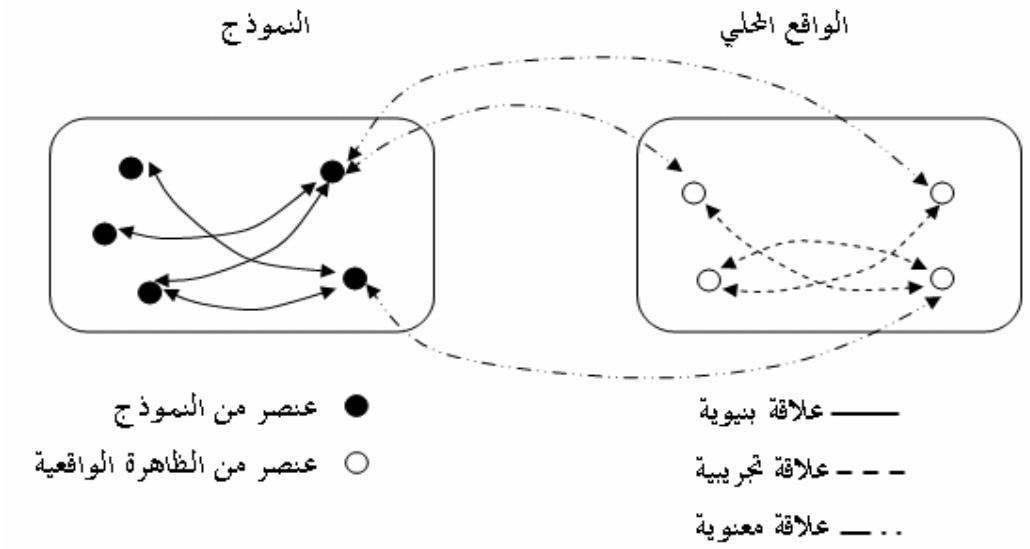
العلاقات البنيوية (relations syntaxiques):إن مفاهيم النموذج الواحد مرتبطة فيما بينها أو معرّفة بالنسبة لبعضها البعض بواسطة علاقات ومبادئ وقواعد ونظريات.....

تمثّل المفاهيم والعلاقات التي تربط بينها بنية النموذج،مثلا: مفاهيم القوة والكتلة والتسارع والموضع للنموذج النيوتوني للنقطة المادية مرتبطة بينها بالعلاقتين: و $\vec{ق} = ك \vec{تع}$ $\vec{تع} = \frac{م \vec{مر}}{تفا ز^2}$

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

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

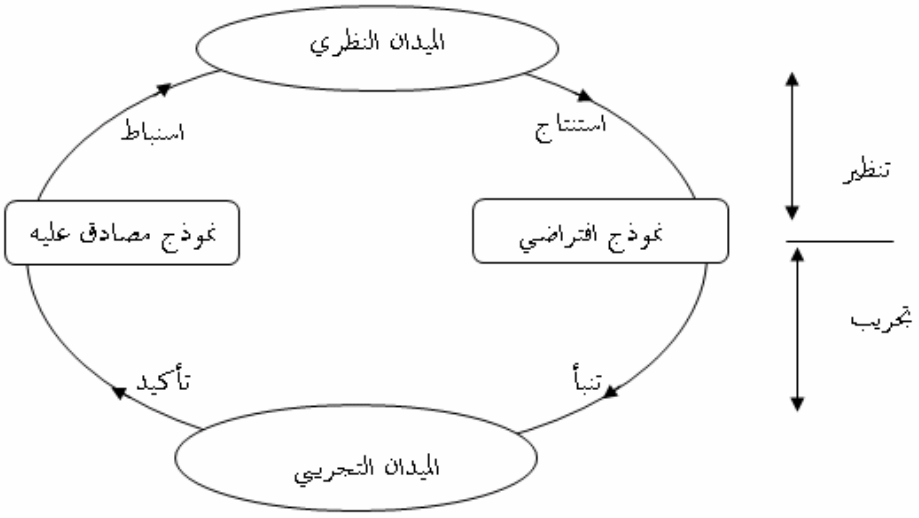
في الميدان التجريبي، تكوّن العناصر والعلاقات التجريبية التي تربط بينها الهيكلة التجريبية (structure empirique) للظاهرة.



6-3 تصديق نموذج (validation d'un modèle): مسعى (démarche) النمذجة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

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



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

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

أ- إعادة النظر في شروط التجربة.

ب- إعادة النظر في النموذج النظري الابتدائي.

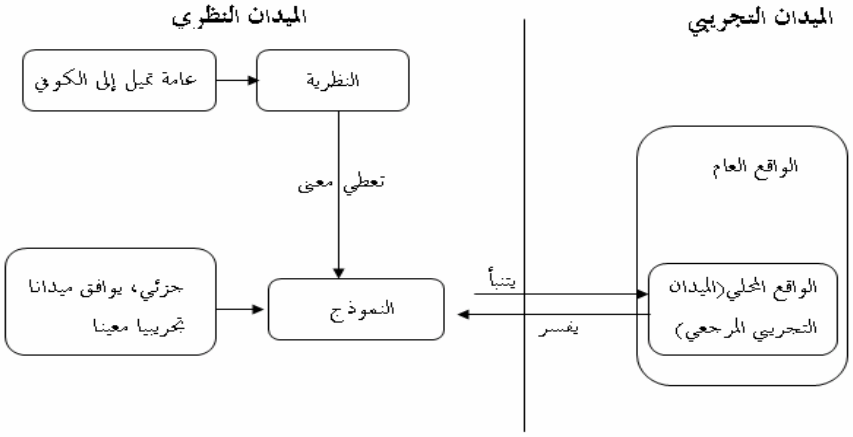
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

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

3-7 تشغيل المعرفة في الفيزياء:

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

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



" من المهم أن نلاحظ بأن الوقائع التجريبية تتعلق بالمقاربة النظرية" وليس العكس.

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

من كتاب: « Eléments d'épistémologie et de didactique des sciences physiques »
de G. Robardet et J-C. Guillaud.

4- طريقة فعالة للتدريس: الوضعية الإشكالية

4-1- طريقة التدريس:

يرتبط بمفهوم -الطريقة- مجموعة من القواعد المنهجية والخطوات المنطقية التي يتبعها الأستاذ لتقديم المعارف والموضوعات للوصول إلى الكفاءات المرغوب فيها.

فالطريقة تعني الإجراءات المخططة والمنتظمة أثناء تقديم المعارف والموضوعات وفق التسلسل المنطقي لمختلف العمليات والأفعال التي تنجز في درس مادة العلوم الفيزيائية .

وعلى هذا الأساس يمكن ذكر بعض الطرائق التي يمكن اعتمادها أثناء عملية التدريس والتي ترسم في الواقع المؤشرات الأساسية لمختلف النشاطات التي يقوم بها الأستاذ والتلاميذ في القسم.

هناك طرائق كثيرة : الطريقة التلقينية(التلميذ يحفظ و يسترجع كيفما فهم)؛ الطريقة الاستقرائية (الانتقال بالمتعلم أثناء سير الدرس من الجزئي إلى الكلي)؛ الطريقة الإستنتاجية (الانتقال من الكل إلى الجزء)؛ الطريقة الفرضية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الإستنتاجية(من صياغة الفرضيات إلى الاستنتاج)؛ طريقة النشأة التاريخية(بناء المفاهيم اعتمادا على كيفية تطورها عبر التاريخ)؛ طريقة النمذجة(بناء المفاهيم بواسطة النماذج)؛ طريقة الوضعية الإشكالية...

و مهما كانت الطريقة المتبعة،ينبغي أن يغلب فيها نشاط التلميذ على نشاط الأستاذ وأن تبنى التعلّمات فيها حول بيداغوجية "طرح الأسئلة" بالمسعى العلمي حيث تلعب التجربة دورا أساسيا. و في هذا السبيل،تشكل طريقة الوضعية الإشكالية أنجع الطرائق التعليمية.

4-2- طريقة الوضعية- الإشكالية :

وهي طريقة يحدث فيها التعلم كنتيجة لمعالجة التلميذ للمعارف وتركيبها وتحويلها حتى يصل بنفسه إلى معارف جديدة، وهي الطريقة التي ينبغي اعتمادها في التدريس بالمقاربة بالكفاءات.

إن اختيار الوضعية الإشكالية يؤدي إلى وعي التلميذ بنقائص معارفه، وإلى ضرورة تعديلها ويقينه بعدم فعاليتها والشعور بالحاجة إلى بناء معارف جديدة، وإجراءات جديدة أكثر فعالية.

قبل أي عمل تجريبي، يصوغ التلاميذ فرضياتهم، التي تدفعهم إلى الكشف عن تصوراتهم.

يعتمد التلاميذ، بعدئذ ، نهج بروتوكول تجريبي يحققونه من أجل التحقق من فرضياتهم المصاغة.

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 تجريبها 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 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: يجرّب – 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 من 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.

أ /ما معنى وضعية إشكالية؟

- يحضر الأستاذ إشكالية لوضعية محددة
- يُحفزُ المتعلم بعوائق للوصول إلى حل الإشكالية.
- يكوَن العائق ملموسا، عينيا، معالمه شائكة (غير جلي).يتطلب جهدا ويدفع إلى الشك ويحتوي على الغاز وتبدو به مسالك وعرة. يثير فضول المتعلم ويدفعه إلى البحث الدءوب عن حلوله .كما يعطي دلالة لعدة حالات وعدة فرضيات (قابلة لكل التحقيقات التجريبية)
- ينقاد المتعلم بالعائق الذي يجابهه من أجل حله.
- لا يملك في البداية، آليات المفاهيم لحلها .
- ينغمس في مقاربات الحلول ويتوجه إلى حلول الإشكالية.

ب/ مراحل وضعية تعليمية حسب " قي بروسو" (Guy Brousseau)

1- مرحلة الانطلاق(بداية الفعل)

يعمل التلاميذ في مجموعات صغيرة حول مشكلة (تجريبية أو نظرية) من أجل حلها أو حول استغلال سؤال. هذه المرحلة المفضلة في النشاط الفكري للتلاميذ:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تحليل خبايا المسألة، يتجلى التساؤل بكل مظاهره و توظّف هذه المرحلة كل المفاهيم والمعارف الممكنة، ويحدث مواجهة ما بين الأفكار هدفها صياغة الفرضيات الناتجة عن حل المسألة المطروحة.
يمر الأستاذ على أفواج العمل ويحرص على احترام التوصيات، يسير الوقت، يُحفز الأفواج على العمل المطلوب. لا يساعد التلاميذ على حل المسألة ولا يعطي رأيه حول السؤال المناقش.

2- مرحلة الصيـــــاغة

عملا بنظام الأفواج، يحرر التلاميذ وثيقة يصوغون فيها فرضياتهم.
يمكن أن تكون هذه الوثيقة معلقات أو شفافيات أو وثيقة عادية يمكن استنساخها. يعبر كل فوج كتابيا عن الفرضيات التي توصل إليها. تخضع هذه الفرضيات إلى المناقشة والتجريب.
يحرص الأستاذ على احترام التوصيات وتسيير الوقت.

3- مرحلة المصادقة (انتقاء الفرضيات)

يعمل التلاميذ في نظام الأفواج الصغيرة أو في نظام قسم كامل.
تناقش الفرضيات، تلغى منها تلك التي لا تتمكن من الثبات بعد المناقشات.
تخضع عندئذ الفرضيات المتبقية إلى تجربة. يتبع التلاميذ نهج بناء بروتوكول يبنونه بأنفسهم.
يجرّب التلاميذ بتحقيق جزء أو كل من بروتوكول التجربة.
- يوجّه الأستاذ المناقشات من أجل تحديد كل الآراء مع لفت الانتباه إلى عناصر النقاش المنسجمة والأخرى المتعارضة.
- يحقّق التلاميذ أو الأستاذ التجربة.
- تجمع نتائج التجربة ويقرّها الأستاذ.

4- مرحلة التقنين (استنتاج القوانين)

يصوغ الأستاذ الملخص مع إعطاء حل المسألة المطروحة أو جواب على السؤال المدروس.
. تصاغ المعارف المبنية وتعمم.
. تصبح عبارة عن معارف قابلة للاستعمال في عدة وضعيات محددة (مجال استخلاص منتقى).
. تعطى أمثلة بصورة وثائق أو تمارين.
يسجّل التلاميذ في دفاترهم ما نتج من هذه المرحلة الخيرة.

5- مكانة العمل المخبري في العلوم الفيزيائية:

1-5 العلوم الفيزيائية والتجريب:

إن العلوم الفيزيائية علوم تجريبية، تنتهج المسعى العلمي الذي يعتمد على الملاحظة والاستدلال والتجريب 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 تؤدى أمام جميع تلاميذ القسم حيث يقلّ فيها عملهم ومشاركتهم. وتظهر هذه المشاركة في الغالب كتحفيز أثناء عرض الأستاذ لهذه التجربة التي يلاحظ من خلالها التلاميذ ظاهرة فيزيائية معيّنة.
تقتصر عموما التجربة في هذه المرحلة على الجانب الوصفي و الكيفي أكثر منه الكمي بالإضافة أحيانا إلى البرهنة والتعليل. فهي تساعد التلميذ على اكتساب المفاهيم و المعارف و منهجيات التفكير العلمي .
ب- التجربة في الأعمال المخبرية: حصّة التلميذ يجرب فيها بمفرده أو في إطار مجموعة مصغرة داخل فوج من القسم.يكتسب من خلالها التلميذ كفاءات تجريبية عديدة (التحكم في استعمال التجهيز؛ التحكم في بعض التقنيات؛ الدقة في القياس و في نشر النتائج؛ اكتساب طرائق علمية...). ويمكن أن تنجز هذه الأعمال بالأنماط المختلفة الآتية في الجدول حسب الطريقة البيداغوجية المنتهجة وخصوصية المواضيع المعالجة:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نمط العمل المخبري	الأهداف	التنظيم	التقويم
ع.م ''درس''	– يستكشف قانون. – يضع فرضيات انطلاقا من ملاحظات. – يستغل النتائج بصفة جماعية.	– إدخال مفاهيم جديدة بالاعتماد على سلسلة من التجارب البسيطة. – دفع التلاميذ إلى إبداء فرضيات لقوانين أو لظواهر.	– معرفة القانون.
ع.م ''تحقق''	– يربط ظاهرة تجريبية خاصة بنظرية. – يتحقّق من قانون سبق أن تناوله في الدرس.	– تذكير بالنظرية – خطوات التجربة معطاة من طرف الأستاذ. – التركيب والتجريب من طرف التلميذ(تحت مراقبة الأستاذ). – التفسير والاستنتاج.	– المعرفة الفعلية التجريبية. – تحليل النتائج. – تحرير تقرير.
ع.م ''استكشاف''	– يستكشف ظاهرة جديدة. – يدخل الأستاذ عناصر لدروس لاحقة.	– عرض العمل المخبري من طرف الأستاذ. – يتبع التلميذ خطوات التجربة. – جمع النتائج وإجراء حصيلة العمل.	– المعرفة الفعلية التجريبية. – القدرة على الملاحظة والوصف. – القدرة على صياغة الفرضيات.
ع.م ''قياس وتطبيقات''	– يحلّ إشكالية واقعية (حساب ثابت، معايرة...) – يجرب. – يوظّف النتائج التجريبية.	– إنجاز التجارب. – قياسات وحسابات.	– استعمال الأدوات، جودة التركيب ودقة القياسات. – الاحتياطات الأمنية. – هضم الدرس وإتقان الحسابات.
ع.م ''تطبيق المسعى العلمي''	– يبني استدلالا. – يوظّف التجارب كإحدى عناصر البرهنة(التصديق).	– وضعية إشكالية حول مسألة نظرية أو مسعى تجريبي.	– وجاهة الأجوبة. – استعمال الأدوات الملائمة. – التحليل النقدي للنتائج وتحسينها.
ع.م ''مبادرة''	– يوضّح موضوعا أو مفهوما سبق دراسته.	– يتخيّل التلميذ وحده التجربة التوضيحية لموضوع معيّن.	– وجاهة الاقتراحات. – استعمال التجهيز. – نقد وتحسين.
ع.م ''Top''	– يبني بروتوكولا انطلاقا من سؤال مطروح. – يتوقع التجهيز اللازم ويستعمله. – يعمل باستقلالية ونشاط. – يُحفّز ويثير المناقشة، وروح الابتكار.	– صياغة الإشكالية من طرف الأستاذ. – يبحث التلميذ وحده أو مع مجموعة. – تقديم المشروع للأستاذ ثم إنجازه. – استغلال ومناقشة النتائج.	– تكويني فقط.

2 –أي مكانة للأعمال المخبرية ؟

يقول باشلار:

" أول عائق في تكوين الفكر العلمي هي إقامة التجربة أولا[....]يجب قبل كل شيء إبراز التصورات الذهنية و التوقعات و نقدها [....]لكي تكون التجربة مصدر دعم و إسناد.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يحصل تكوين الفكر العلمي(بطريقة معاكسة للطبيعة) عن طريق إعادة هيكلة نفسه بنفسه عند تقابل رؤاه مع واقع التجربة "

يظهر جليا أنه لمن الضروري إعادة الاعتبار لدور الأعمال التطبيقية بصفة خاصة و للتجارب بصفة عامة إذا أردنا حقا تدريس الفيزياء و الكيمياء.هذه العلوم التي ترتكز على التجربة لبناء المعارف و صقل النظريات و وضع نماذج ثم مجابهتها هي و النظريات بالحقائق التجريبية بغرض تصديقها أو تفنيدها.

لا معنى لتدريس هاتين المادتين إذا لم نبين للتلاميذ عبر ممارستهم الفعلية، أن التجربة هي التي تسمح برفض نموذج أو تقبله (كليا أو جزئيا) أو تحديد حدوده.

ومع ما يمكن أن تكسبه الأعمال التطبيقية للتلميذ، من معارف و مهارات و سلوكات، فإنها مطالبة بتنمية كفاءات لا يقدر عليها و لا الدرس النظري و لا حلول التمارين.

ففي المخبر يلاحظ و يواجه التلميذ صعوبات توظيف القوانين(عند تغير أحد العوامل المؤثرة في ظاهرة مثلا) ويجابه توقعاته بالتجربة و...وهكذا يكتسب تدريجيا منهجيات للتحليل والاستدلال.

يمكن إنجاز تجارب مكملة في المخبر إلى جانب إنجاز التجارب التوضيحية وتجارب التلميذ في درس العلوم الفيزيائية.

دور الأستاذ هنا هو مساعدة التلاميذ على الفهم والإجابة على التساؤلات وإعطائهم كامل الحرية لاختيار وانتقاء الأجهزة والأدوات المناسبة لإنجاز وتحقيق التجربة في الأعمال المخبرية ويكون التلميذ في هذه الحالة كباحث ضمن المجموعة ليتسنى له التعلم الذاتي بكل حركية ونشاط وذلك بالتفاعل مع المجموعة لإبداء رأيه في اختيار انتقاء الوسائل وكيفية استعمال وتصميم وإنجاز التجربة ثم مناقشة النتائج المحصل عليها وإقناع زملائه وهذا يؤهله إلى العمل في إطار الجماعة والتمكن من اكتساب العمليات الفكرية كتثبيت المعارف وتنظيمها أثناء إنجاز التجارب في الأعمال المخبرية. ومهارات يدوية كالقياس والتوصيل وضبط الأجهزة ورسم المخططات ...

في الأخير، ينبغي الإشارة إلى الأهمية التي ينبغي أن يليها التقويم في الفروض و الاختبارات و الامتحانات الرسمية للكفاءات التجريبية. كما يجب أن يجرى تقويم الأعمال التطبيقية خلال حصص السنة الدراسية(حصة على الأقل يكون فيها التقويم على شكل امتحان).

ملاحظة: المؤسسة التربوية قادرة بفعل و فعالية ميزانيتها على المساهمة جزئيا في سد بعض النقائص في وسائل المخبر و ترقية هذا الأخير تدريجيا حتى لا يبقى مجالا للتعذر بعدم إجراء النشاطات التجريبية لنقص الوسائل.

6- تكنولوجيا الإعلام والاتصال في التعليم(TICE):

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 الانترنيت، 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 التدرب على الاستعمال الأمثل لهذه التقنية من أجل الوصول إلى إتقان المهارات والحقائق العلمية،..المقررة في المناهج الدراسية في وقت أقل، وباتجاهات بناءة موجبة.

وانطلاقا من المرجعيات العلمية والمؤسساتية 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.

الكفاءات المرتبطة بتكنولوجيا الإعلام و الاتصال في التعليم الثانوي هي:

- يوظف الحاسوب في الكتابة و الرسم والمعالجة باستعمال برامج مألوفة(Word و Excel و Paint مثلا).
- يستعمل برامج خاصة لمعالجة نتائج تجريبية وتقديمها بيانيا.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- يستعمل الحاسوب لمجابهة نتائج تجريبية مع قيم نظرية.
- يستعمل المحاكاة ويميزها بوضوح عن النتائج التجريبية الحقيقية.
- يقدر على إجراء بحث توثيقي على الأقراص المضغوطة وعلى شبكة الإنترنت:
  . إنتاج وثائق تدمج الصور والبيانات.
  . تبادل هذه الوثائق باستعمال البريد الإلكتروني.

7- الارتيابات في القياسات الفيزيائية

إنّه من المؤكد بأن كل قياس فيزيائي مرفق بأخطاء ناجمة عن المجرّب أو أدوات القياس أو الطريقة المنتهجة لإجراء ذلك القياس كما يمكن لهذه الأسباب أن تجتمع كلها أو البعض منها في قياس واحد. ولا تتناول هذه الوثيقة درسا حول الارتيابات ولكنها تتعرض لكيفية التعبير على مقدار فيزيائي مدرجا الارتيابات.

إن تناول موضوع الارتياب بشكل معزول، (من خلال درس في بداية السنة)، لم يسمح بتوظيفه بصفة مستمرة عند القياس ونشر النتائج رغم أهميته الكبيرة في تصديق مختلف النتائج العلمية.

إن غضّ الطرف على مسألة جوهرية (مثل الارتيابات والدقة) في العلوم الفيزيائية أفقد الكثير من معنى هذه العلوم، ونحن نعلم أن التحكّم في موضوع الارتيابات يسمح بالتعبير العلمي الدقيق الذي بدوره يضفي طابع المصداقية والأمانة على نشر النتائج؛ ويعدّ هذا أحد العناصر في تحصيل العلوم.

ولهذا السبب نلحّ على أن يحرص الأستاذ على أن تكون لموضوع الأخطاء والارتيابات مكانة عرضية، يدمج في كل مجالات الفيزياء والكيمياء سواء تعلّق الأمر بالدرس أو العمل المخبري أو التقويم، ليوظف، كلما كانت الحاجة إلى ذلك، في التقديرات والقياسات والحسابات ثم نشر النتائج.

يستوجب عندئذ تحسيس المتعلمين من البداية، بأهمية الموضوع (إن العلوم الفيزيائية، رغم أنها علوم دقيقة، قياساتها ونتائجها مرفقة دوما بنسبة من الارتيابات) والتدرّب على العمل به بصفة مستمرة.

في التعلمات الخاصة بهذا الموضوع، يتم التركيز على نقطتين أساسيتين:

1- يُدرّب المتعلم على تقدير الأخطاء مهما كان نوع القياس (المباشر أو غير المباشر) اعتمادا على التفسير الكيفي ومن ثمة تقدير الارتيابين المطلق ثمّ النسبي.
2- يُدرّب المتعلم على حساب الارتيابات اعتمادا على قوانين بسيطة (تكون المقادير الفيزيائية أو الكيميائية في نفس العبارة مستقلة عن بعضها البعض).

بالإضافة إلى كل هذا، لا يمكن للمتعلم أن يتحكم في كيفية نشر النتائج إذا لم يُدرّب على تطبيق القواعد الخاصة بالكتابة العلمية (مراعاة الأرقام المعنوية).

8- التقويم:

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

تتجلى مكانة التعلّمات في توجهاتها المرتقبة بوظيفة السيرورة والنتائج، ويتوجّب عندئذ أن يكون للتقويم نفس الوظائف وهي تقويم السيرورة والنتائج.

تتخلل عملية التعليم/التعلم فترات للتقويم التكويني الذي يمكن أن يأخذ أشكالا متعددة.

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

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

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

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بينما التقويم المبني على المقاربة الجديدة (المقاربة بالكفاءات) يرمي أساسا إلى توظيف المعارف المكتسبة في حل بعض الإشكاليات التي لها علاقة بمجالات التعلم الخاصة بالمستوى الدراسي لتحقيق الكفاءة الأساسية.

التقويم التحصيلي : يهدف هذا التقويم في التعليم الثانوي إلى التحقّق من مدى بلوغ الملمح المسطر لتعليم العلوم الفيزيائية والتأكد من الكفاءات المكتسبة لدى التلميذ، وعليه يقوّم التلميذ فيما يلي:

- توظيف المعارف لوصف وتفسير الظواهر والحوادث.
- معرفة الظواهر الفيزيائية والقوانين المتعلقة بها.
- التحكم في المفاهيم الأساسية للمجال المدروس(مفهوم القوة، مفهوم الطاقة، مفهوم التفاعل الكيميائي...).
- التحكم في المسعى التجريبي بمختلف مراحله.
- اكتساب كفاءة صياغة الفرضيات.
- توظيف اللغة العربية توظيفا سليما.
- توظيف الترميز.
- توظيف الرياضيات.
- التحكم في منهجيات حلول المسائل في العلوم الفيزيائية بمختلف أصنافها من كيفية وعددية وبيانية.
- معرفة رتبة بعض المقادير الفيزيائية المتداولة.

وعليه ينبغي أن يبرز التقويم كفاءات التلميذ في توظيف معارفه وفق المظاهر الثلاثة للكفاءة الأساسية: العلمية، التجريبية، العرضية.

كما يمكن للأستاذ أن يستعين بأدوات عديدة لممارسة التقويم كأن يستعمل أنماطا مختلفة للتقويم (سؤال-جواب، تحليل نصوص، أسئلة ذات الاختيارات المتعددة، السؤال المفتوح...) من جهة، و بعض الشبكات للتقويم من جهة أخرى.

وفي هذا السياق يُقدّم المثالان التاليان:

1- بعض العناصر لبناء سؤال متعدّد الاختيارات (Q.C.M.)

التعليمات (قواعد السؤال) والواجب توضيحها قبل الرائز(test):

* لا يقبل كل سؤال إلا إجابة صحيحة واحدة فقط.
* يجب اختيار إحدى الإجابات المقترحة أو الامتناع.
* عواقب الاختيار:إجابة صحيحة تربح نقاط، بينما إجابة خاطئة تفقد نقاط، والامتناع عن الإجابة لا يربح ولا يفقد نقاط.

نص السؤال:

* تفضل جملة استفهامية أو آمرة (بصيغة الأمر) على جملة يطلب إكمالها.
* من أجل أجوبة من نفس الشكل، نضع"كعامل مشترك"،في نص السؤال، الكلمات التي تتكرر.
* يستعمل تعبير بسيط وصيغة مبسطة.
* من الأفضل أن تُطلب أجوبة إيجابية (ألا تكون بصيغة النفي).

الأجوبة (الحلول) المقترحة:

* نضيف للإجابة المرجوة عناصر"ملهّية"(أجوبة خاطئة ولكنها تبدو مقبولة من طرف التلاميذ).
* اختيار "الملهّيات" يكون انطلاقا من أخطاء ارتكبت من طرف تلاميذ من نفس المستوى.
* عدد الأجوبة(الحلول) المقترحة يكون في حدود أربعة أو خمسة(يكون البناء أسهل بأربعة).
* من الأبسط أن نتوقّع إجابة صحيحة واحدة فقط.
* تكون الأجوبة المقترحة متجانسة وبنفس الشكل وتمتاز بنفس الجاذبية حتى لا ترفض إحداها من الوهلة الأولى (لإثارة التفكير).
* يجب أن تكون الأجوبة مختصرة قدر الإمكان.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

* يجب تغيير وضعية الإجابة الصحيحة. كما ترتّب الأجوبة وفق ترتيب منطقي(كرونولوجي، أبجدي، متزايد، متناقص...)

أشكال الأجوبة المقترحة:

يمكن أن تكون الأجوبة:

* مكملة لتأكيد.
* إجابة لسؤال.
* تأكيد حقيقة.

يمكن أن يطلب من التلميذ:

* نتيجة مسعى.
* سيرورة استدلال.

معالجة الأجوبة:

يمكن تصحيح العلامة لأخذ بعين الاعتبار عامل الصدفة:مثلا نزع نقاط في حالة إجابة خاطئة.

في حالة إجابة صحيحة وحيدة لكل سؤال، يقترح :

نحصل على عدد النقاط التي تنزع لكل خطأ بالنسبة 1/عدد الأجوبة الخاطئة المقترحة(في حالة أسئلة متعددة الاختيارات مع أربعة أجوبة مقترحة، نترع ثلث النقاط الممنوحة للسؤال في حالة إجابة خاطئة).

2- شبكة متابعة وتقويم الكفاءات أثناء حصص الأعمال المخبرية

الكفاءات التجريبية	ع.م.1	ع.م.2	ع.م.3	ع.م.4	ع.م.س
1)الكفاءات المتعلقة بالتجريب					
صياغة فرضية حول: - حادثة قد وقعت أو يمكنها أن تقع. - عامل يمكنه أن يؤثر في ظاهرة.					
اقتراح تجربة: - يمكنها أن تصدّق أو تفنّد فرضية - مستجيبة لهدف محدّد.					
تحليل نتائج تجريبية ومقابلتها مع نتائج نظرية. تحديد مجال صلاحية نموذج					
2) الكفاءات المتعلقة بإجراء التجارب والقياسات					
احترام التعليمات: حماية الأشخاص والمحيط.					
العمل ببروتوكول مقدّم(نصا أو رسما).					
إنجاز رسم تجربة.					
التعرّف على تجهيز المخبر(الزجاجيات، أجهزة القياسات...) وتسميته واختياره وحسن استعماله.					
التعبير على نتيجة بعدد من الأرقام المعنوية يتماشى وشروط التجربة.					
إنجاز دراسة إحصائية لسلسلة من القياسات المستقلة مستعملا آلة حاسبة أو مجدول(tableur)					
استعمال تكنولوجيات الإعلام والاتصال.					

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3- الوضعية الإدماجية

إن الوضعية الإدماجية من بين طرق التقويم وتخص تقويم محور أو مجال تعليمي بأكمله، وتختلف عن التقويم على شكل تمرين تقليدي. وتختلف عن الوضعية الإشكالية حيث تتميز الوضعية الإدماجية بالطابع الشمولي وتتوجه نحو التقويم التحصيلي، بينما تتميز الوضعية الإشكالية بطابع تخصصي وتحمل معها التقويم التكويني.

معايير بناء وضعية إدماجية

تعتمد الوضعية الإدماجية على المعايير التالية:

- إبراز أهمية الوضعية، أي أهمية حل الإشكالية.
- يوضع التلميذ في موقف الذي يُطرح عليه المشكل.
- تضم الإشكالية جانبا كميا.
- الإشكالية مفتوحة حتى يكون النقاش أوسع.
- تعتمد الإشكالية على وثائق حقيقية.
- المعارف والمعارف الفعلية المجندة مجهولة في البداية ويكتشفها التلميذ خلال الحل.
- يُستعمل تعبير واضح و مباشر في صياغة الوضعية.
- يقدم النص على شكل أجزاء محرّرة بجمل قصيرة.
- تُدرج معطيات إضافية قصد التشويش على الإشكالية وذلك لإعطائها صبغة طبيعية.

مقتبس من تدخل لـــ: Xavier Roegiers بالجزائر

اقتراح تدرج للتعلمات لشعبة العلوم التجريبية

مجال الطاقة: 16 **سا. درس +** 8 **أ.م.**

الوحدات	الحجم الساعي	النشاطات	الملاحظة
1- مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها	2سا أ.م.	- دراسة الظاهرة	الوثيقة -أ-
	1 سا + 1 سا درس	- تقديم نموذج الطاقة	الوثيقة -ب-
	2سا أ.م.	- مقاربة للطاقة الداخلية	الوثيقة-جـــ-
	1 سا + 1 سا درس	- تقويم حول نموذج الطاقة	
	2سا أ.م.	- محاكاة حول درجة الحرارة - التحويل الحراري والتوازن الحراري	
	1 سا درس + 1 سا درس	- التفسير المجهري - تطبيقات	
2- العمل والطاقة الحركية	2سا أ.م.	- الطاقة الحركية	الوثيقة- د- الوثيقة-هـــ-
	1 سا	- العمل - العمل المحرك والعمل المقاوم	
	1 سا	- تطبيقات	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

3- الطاقات الكامنة	2 سا أ.م.	- الطاقة الكامنة الثقالية	الوثيقة- و- الوثيقة- ز-
	1 سا	- الطاقات الكامنة المرونية	
	1 سا	- تطبيقات	
4- الطاقة الداخلية	2 سا أ.م.	- قياسات حرارية - العلاقة $\Delta E_{th} = mc(T_f - T_i)$	
	1 سا+ 1 سا	- مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة إلى الحالة الفيزيائية-الكيميائية لجملة	
	2 سا أ.م.	- تحديد القدرة الحرارية لمحروق.	
	1 سا	- طاقة الرابطة	
	1 سا	- تقويم	
	2 سا أ.م.	- قياس تغير درجة الحرارة المرافقة لتحول كيميائي	
5- الطاقة والمواطنة	1 سا+ 1 سا	- عرض بحوث التلاميذ	

اقتراح تدرج للتعلمات لشعبتي الرياضيات و التقني رياضيات

مجال الطاقة: 21 **سا. درس +** 14 **سا. أ.م.**

الوحدات	الحجم لساعي	النشاطات	الملاحظة
1- مقاربة كيفية لطاقة جملة وانحفاظها	2سا أ.م.	- دراسة الظاهرة	الوثيقة -أ-
	2 سا درس	- تقديم نموذج الطاقة	الوثيقة -ب-
	1 سا درس	- تطبيقات	
	2سا أ.م.	- مقاربة للطاقة الداخلية	الوثيقة -جـ-
	1 سا درس	- تطبيقات	
	2 سا درس	- تقويم حول نموذج الطاقة	
	2سا أ.م.	- محاكاة حول درجة الحرارة - التحويل الحراري والتوازن الحراري	
	2 سا درس	- درجة الحرارة	
	1 سا درس	تطبيقات حول درجة الحرارة	
2- العمل والطاقة الحركية الانسحابية 3-العمل والطاقة الحركية الدورانية	2سا أ.م.	- العمل والطاقة الحركية	الوثيقة- د- الوثيقة-هـ-
	1 سا	- العمل والطاقة الحركية الدورانية	
	1 سا	- العمل - العمل المحرك والعمل المقاوم	
	1 سا	- تطبيقات	
4- الطاقات الكامنة	2 سا أ.م.	- الطاقة الكامنة الثقالية	الوثيقة-و- الوثيقة-ز-
	2 سا	- الطاقات الكامنة المرونية	الوثيقة-ن-
	1 سا	- تطبيقات	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

5- الطاقة الداخلية	2 سا أ.م.	- قياسات حرارية - العلاقة $\Delta E_{th} = mc(T_f - T_i)$	
	2 سا	- مركبة الطاقة الداخلية المنسوبة إلى الحالة الفيزيائية-الكيميائية لجملة	
	1 سا	- طاقة الرابطة	
	2 سا أ.م.	- قياس السعة الكتلية لتغير الحالة	
	1 سا	- تقويم	
6- الطاقة والمواطنة	2سا	- عرض بحوث التلاميذ	

توضيحات في المجال:

لقد سبق تناول الطاقة في السنة الثالثة من التعليم المتوسط بمقاربة كيفية درس فيها المتعلم بعض الوضعيات من الحياة اليومية مكّنته من رسم السلاسل الوظيفية لاشتغال تركيبات بسيطة.

نعود في السنة الثانية من التعليم الثانوي إلى تقديم نموذج الطاقة، بمقاربة كمية نظرا لتقدم مستوى المتعلم في الرياضيات.

نتّبع في بداية هذا المجال نفس الخطوات التي اتبعت في التعليم المتوسط حيث يتم دراسة الجانب المظاهري قبل اعطاء نموذج الطاقة والتطرق إلى استطاعة التحويل للطاقة حيث تقدم الاستطاعة على أنها سرعة التحويل للطاقة.

تقدم الاستطاعة على أنها سرعة تحويل الطاقة، ومن هذا المنطلق، فإن الاستطاعة لها نفس البعد لمفهوم السرعة في الميكانيك أو معنى الغزارة في المائع. ومنه فلا وجود للتعبيرين: الاستطاعة المكتسبة والاستطاعة المفقودة، وإنما تصاغ الاستطاعة كما يلي: استطاعة الجملة على اكتساب الطاقة أو استطاعة الجملة على فقدان الطاقة.

وذلك للتمييز بين الطاقة كمقدار فيزيائي وحدته الـــ (جولJ) ، والاستطاعة كمقدار عددي للتعبير عن مدى سرعة تحويل الطاقة ووحدته في الجملة الدولية الـــ (واط W).

يمكن توزيع هذه الوحدة على حصتين:

نتطرق فيما بعد إلى التفسير المجهري لدرجة الحرارة عبر المركبة الحرارية للطاقة الداخلية.

في الوحدة الثانية يقدم عمل قوة ثابتة في حالة حركة انسحابية فقط (بالنسبة لشعبة العلوم التجريبية) على أن ينحصر تقديم العمل في حالة الحركة الدورانية على شعبتي الرياضيات والتقني رياضي.

كما أن تحديد سرعة متحرك يتم عن طريق مبدأ انحفاظ الطاقة عوض تطبيق نظرية الطاقة الحركية التي ينحصر مجال تطبيقها على الميكانيك مع العلم أنه لا يمكن أن نبرهن عليها، نشير إلى أن نظرية الطاقة الحركية خارجة عن البرنامج.

أدرجت في الوحدة الثالثة الطاقتين الكامنتين الثقالية والمرونية دون الطاقة الكامنة الفتلية (لأن الحركة الدورانية ليست في البرنامج).

في الوحدة الرابعة يتم التطرق إلى الطاقة الداخلية لجملة بدراسة:

- المركبة الحرارية للطاقة الدخلية.
- المركبة المتعلقة بالحالة الفيزيائية-الكيميائية.

يختم المجال بالتطرق إلى مكانة وحدود الطاقات المتجددة، وتأثير الاستعمال المفرط وغير الراشد للطاقة على محيط الإنسان (تلوث، احتباس حراري).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة أ- السلسلة الوظيفية

تتم في هذه الوحدة دراسة الظاهرة بالاعتماد على السلاسل الوظيفية كوسيلة لتأسيس فكرة الطاقة مرحليا في انتظار إجراء التحليل الطاقوي بكتابة السلاسل الطاقوية (إن السلسلة الوظيفية تمثيل رمزي لتحولات وتحويلات الطاقة الجارية بين الجمل التي هي في حالة تأثير متبادل).

أهم نقطة في هذا المسعى هي الفصل، في هذا المستوى، بين دراسة الظاهرة والنموذج الذي يسمح بتفسيرها.

وعلى هذا الأساس ولتفادي الخلط بين الواقع المدروس (التجريبي) والنموذج (النظري)، نقتصر في هذه الوحدة على دراسة الظواهر (ما هو قابل للملاحظة)التي تشكل لاحقا قاعدة للنمذجة ، ولنفس السبب نحتاط على ألا نستعمل هنا إلا التعبير الطبيعي للتلميذ.

بداية، يُطلب من التلاميذ الموزعين على مجموعات مصغرة (4 تلاميذ مثلا) التفكير في كيفية حل اشكالية اعتمادا على تجهيز معين لا يسمح بالحصول المباشر على النتيجة المطلوبة.

ملاحظة هامة: يحافظ على تركيبة المجموعات المصغرة أثناء دراسة كل مجال الطاقة.

تحتوي القائمة الآتية على وضعيات إشكالية يمكن طرح البعض منها (في حدود إمكانيات المؤسسة) مع الإشارة أن الوضعيتين (1 وَ 4) ضروريتان لكونهما موضوع تحليل خاص في الوحدات التعلمية اللاحقة.

الوضعية الإشكالية	ملاحظات
1- إشعال مصباح معين بواسطة حجر	ينتظر من التلاميذ إنجاز تركيبة يجر فيها الحجر الجزء الدوار من منوب كهربائي خلال سقوطه.
2- تحريك عربة صغيرة بواسطة مدخرة	تستعمل عربة مصنوعة بطريقة بسيطة (4 عجلات مثبتة على صفيحة بدون محرك) تكون المدخرة فارغة دون علم التلاميذ بذلك.
3- إشعال مصباح معين بواسطة مدخرة	نفس الملاحظة بالنسبة للمدخرة
4- إشعال مصباح معين بواسطة قارورة غاز	سنهتم بالتركيبات الممكنة والتي يبخر فيها الماء عن طريق التسخين ليوجه البخار نحو توربين يقوم بتدوير دينامو، لتغذي هذه الأخيرة المصباح (صمام ضوئيLED)
5- إشعال مصباح معين بواسطة عصافة (soufflerie)	في حالة استعمال مجفف الشعر يستحسن أخذ مصباح من نوع صمام ضوئي(LED) نتحصل على نتائج ملحوظة بواسطة عصافة مسترجعة من مكنسة كهربائية.
6- إشعال مصباح معين بواسطة حوض مملوء بالماء	تجرى التجربة باستعمال ماء الحنفية في انتظار توجيه تفكير التلاميذ نحو خزان الطاقة الكامنة فيما بعد.

تعرض الأجسام الواردة في القائمة أمام أعين التلاميذ:المصباح والحجر(إشكالية-1)، قارورة غاز والمصباح (إشكالية - 4)، عربة ومدخرة (إشكالية -2)... الخ

يوجد احتياط من الأدوات المتوفرة بصفة متفرقة (دينامو، سيور، بكرات، عنافات، قدر، محركات كهربائية) ولكنّها لا تقدم للتلاميذ.

يدون التلاميذ في هذه الحصة مقترحاتهم على شكل مخططات أو رسومات .

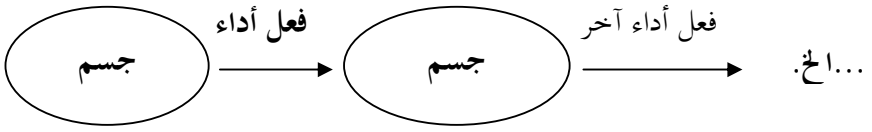
يقدم الأستاذ التعليمة التالية بصفة واضحة للتلاميذ:

حدد الأجسام اللازمة لحل الإشكالية، وقدم مخططا للتركيبة المقترحة.

يطلب من كل مجموعة حل وضعية إشكالية واحدة أو اثنتين.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يركّب التلاميذ تجهيزاتهم بواسطة الأدوات المتوفرة ويتحققون من النتائج المطلوبة.
تقدم كل مجموعة (على ورق شفاف أو ورقة كبيرة) إشكاليتها والحل المقترح من طرفها مستعملة إجباريا الترميز المعطى(فقاعات) من طرف الأستاذ على شكل تعليمة كالتالي:



ملاحظة :
يحرس الأستاذ على تطبيق التلاميذ للتعليمتين ويعمل على توجيههم إلى الأدوات عند الطلب، ويساعدهم عند العجز.
تعرض كل مجموعة تجربتها مرفقة بشفافية أو ورقة كبيرة على أن تُجرى المناقشة تحت رعاية الأستاذ وتدور حول :
- هل حلت الإشكالية؟
- هل احترم الترميز؟
- هل حقا استعملت أفعال الأداء؟
- هل حقيقة توجد أجسام داخل الفقاعات؟ وهل تختلف الأجسام فيما بينها؟
- مناقشة حول أفعال الأداء المستعملة:
يحاول الأستاذ في هذه المرحلة التقليص من عدد أفعال الأداء المستعملة إلى أدنى ما يمكن ، يمكن الاكتفاء بالأفعال التالية: يسحب ، يُغذي ، يُسخن ، يُضيء مثلا.
الغرض من هذا هو التأسيس فيما بعد للأنماط الأربعة لتحويل الطاقة: تحويل ميكانيكي، تحويل كهربائي، تحويل حراري، تحويل بالإشعاع.
- دراسة الأجسام: التماثل والاختلاف في اشتغالها.
يطلب الأستاذ من التلاميذ (ضمن مجموعات) كتابة الفعل الذي يميز اشتغال(فعل الحالة) كل جسم تحت الفقاعة المناسبة.
الغرض من هذه المرحلة هو التأسيس لـــ:
* الشكلين من الطاقة المخزنة (الطاقة الحركية والطاقة الداخلية للاضطراب العشوائي).
يمكن أن نحتفظ بالأفعال: يدور، يسقط، يخرج، يتقدم، بالنسبة للأول.
وبالأفعال: يحترق، يلمع، يسخن بالنسبة للثاني.
يمكن للأستاذ مساعدة التلاميذ أحيانا ، كأن يعطي بعض الأمثلة ، ويبين الفرق بين الفعل يُسخّن والفعل يَسخُن .
إذا لم يجد التلاميذ الفعل المناسب يُكتفى بوضع علامة الاستفهام.
تُحضر كلمة(الجسم) لاستعمال كلمة (الجملة) فيما بعد.
ملاحظة:
ربما ينجز التلاميذ السلسلة التالية:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

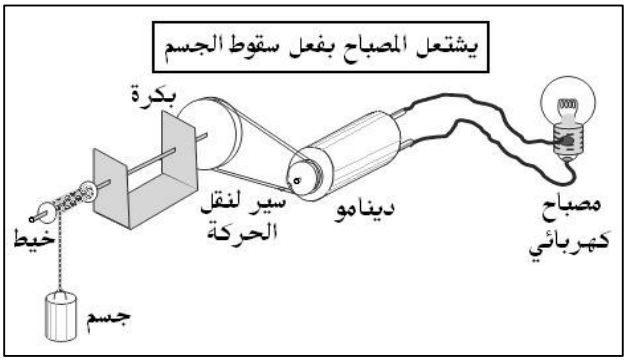
الترميز في هذه السلسلة غير محترم إذ لا يمكن لفقاعتين مختلفتين أن تمثلا نفس الجسم(الماء وبخاره).

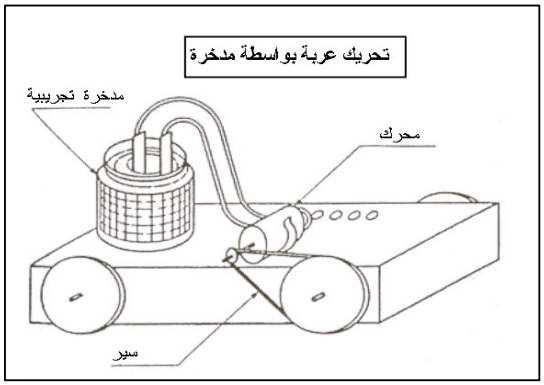
- مناقشة الأفعال المستعملة من طرف التلاميذ:

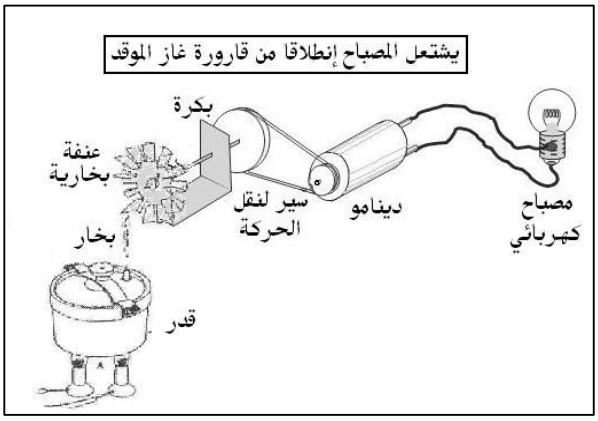
يستخلص الأستاذ حصيلة متفاديا تغيير التعبير المقترح من طرف التلاميذ، كما يحرص على عدم إدخال مصطلح (الطاقة).

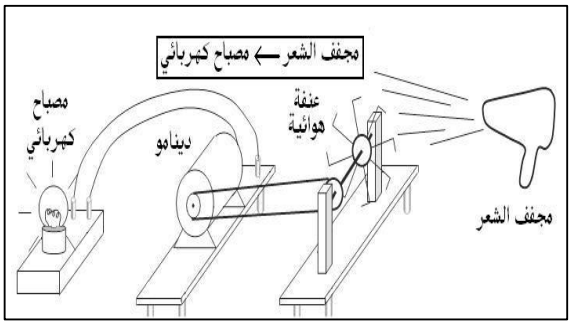
ودائما باستعمال اللغة الطبيعية للتلميذ يركز الأستاذ على إمكانية ترجمة تشغيل تجهيزات مختلفة بواسطة عدد محدود من الأفعال، وهذا ما يحثّ على البحث في شرح طريقة اشتغال تجهيزات مختلفة بواسطة نموذج وحيد نتعرض إليه في الوحدة التعلّمية القادمة.

1- الحلول الممكنة لبعض الوضعيات الاشكالية المقترحة:



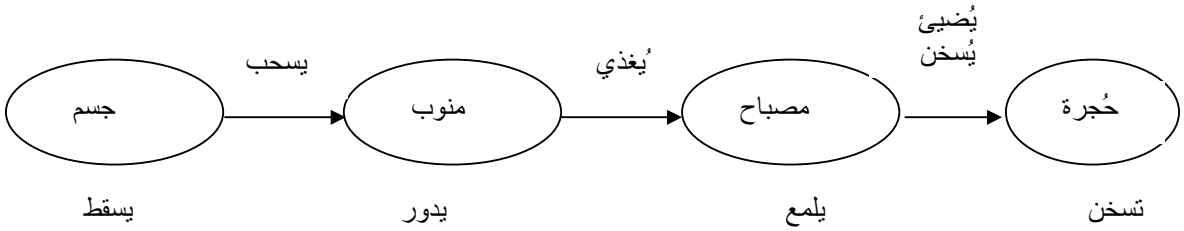




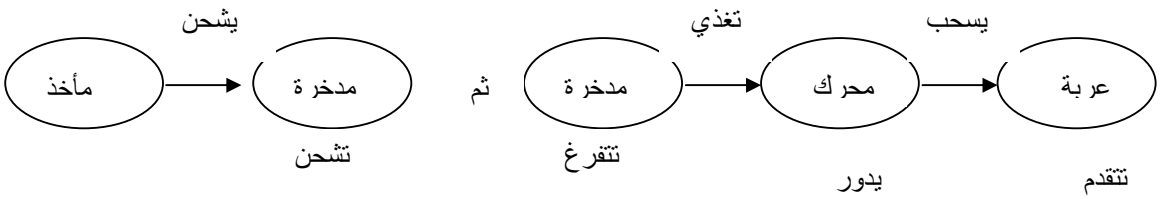


2- السلاسل الوظيفية للوضعيات الاشكالية المقترحة:

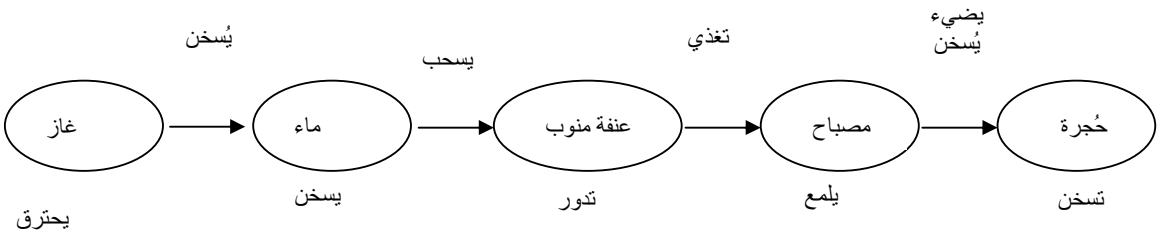
أ- اشعال مصباح بواسطة جسم:



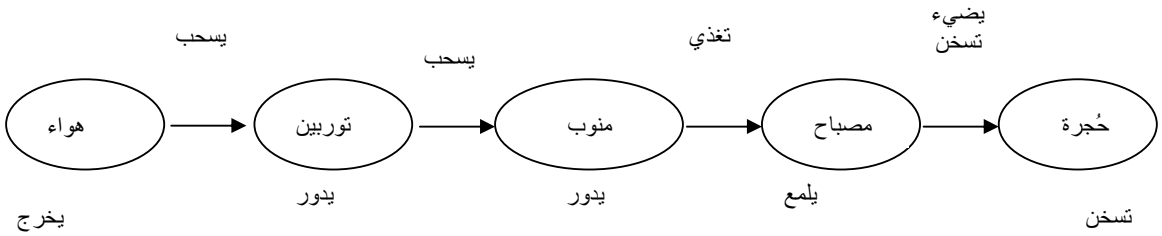
ب- تحريك عربة صغيرة بواسطة مدخرة:



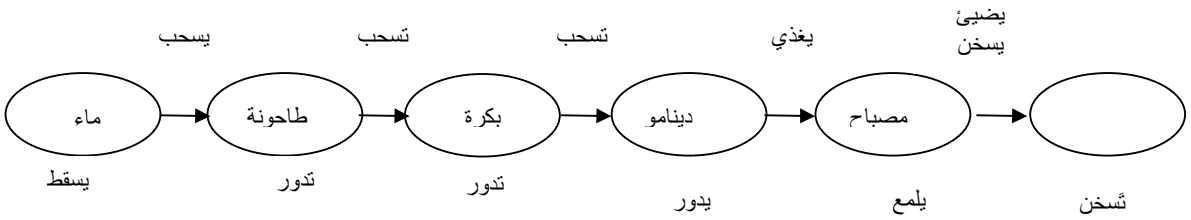
جـــ- اشعال مصباح معين بواسطة قارورة غاز:



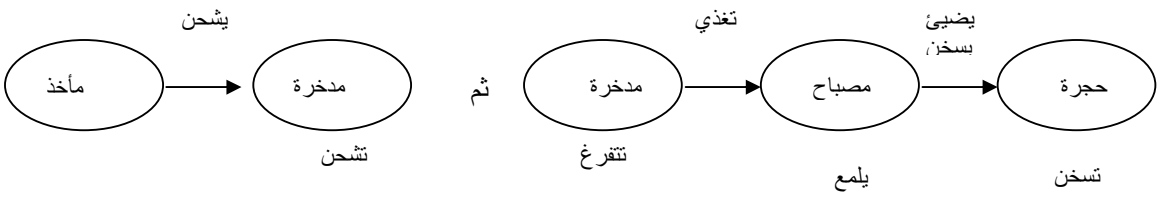
د- اشعال مصباح معين بواسطة عصافة:



هـــ - اشعال مصباح معين بواسطة ماء الحنفية:



اشعال مصباح بواسطة مدخرة:



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة – ب –: نموذج للطاقة وانحفاظها

ننتقل في هذه الوحدة من دراسة الظاهرة (الميدان التجريبي) إلى بناء نموذج الطاقة (الميدان النظري) اعتمادا على السلاسل الطاقوية.

يبني الأستاذ نموذجا للطاقة وفق التسلسل التالي:

– يقدم الأستاذ نموذجا للطاقة يسمح بشرح الظواهر الممثلة بالسلاسل الوظيفية. يخضع النموذج إلى مبدأ انحفاظ الطاقة، ويعطي الأستاذ عندها التعبير العلمي الذي يوافق التعبير الطبيعي المستعمل من قبل، للانتقال بالتلاميذ من العالم الحسي (الواقع) إلى عالم الأفكار والتعابير العقلانية(النظرية)، المؤسسة من طرف العلم لتمكين التلاميذ من التدرب على كتابة السلاسل الطاقوية.

– يؤسس الأستاذ إلى الأنماط الأربعة لتحويل الطاقة، ويكتفي في مرحلة أولى، بالإشارة إلى الطاقة الحركية (Ec) والطاقة الداخلية (Ei) في انتظار التطرق إلى الطاقة الكامنة.

– يأتي فيما بعد تدريب التلاميذ على كتابة السلاسل الطاقوية انطلاقا من أمثلة مدروسة سابقا وأمثلة أخرى ، لتمكين التلاميذ من تطبيق النموذج المقترح.

– يتعرض الأستاذ في الأخير إلى أشكال جديدة للطاقة: الطاقة الكامنة المرونية ، الطاقة الكامنة الثقالية ، الطاقة الكامنة المنسوبة للأفعال المتبادلة داخل المادة وكذلك التحولات الفيزيائية والكيميائية والنووية.

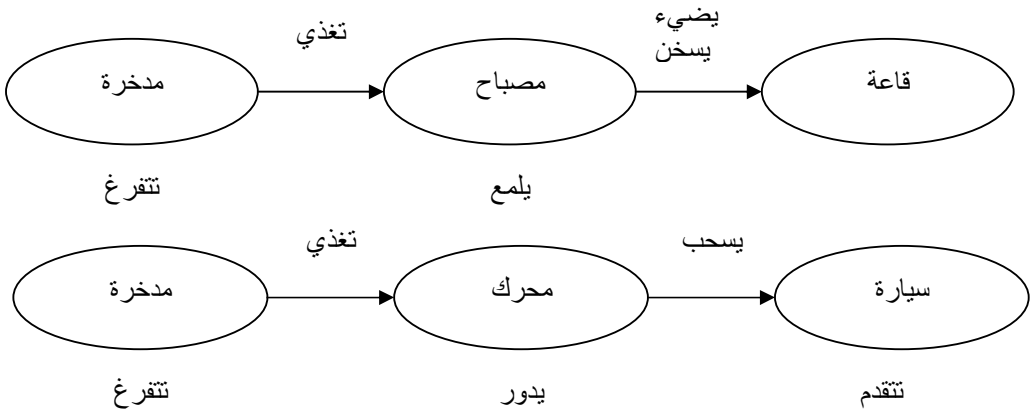
لقد أُخرت هذه الأشكال الثلاثة للطاقة بسبب عدم قدرة التلاميذ على الاحساس بها ، عكس الطاقة الحركية والطاقة الداخلية المنسوبة للحالة الحرارية.

– تقدم للتلاميذ وضعية للدراسة انطلاقا من مبدأ انحفاظ الطاقة ، فيتصدى التلاميذ إلى إشكالية يدركون من خلالها هذا الشكل الجديد للطاقة، وإجبارية احترام المبدأ (مبدأ انحفاظ الطاقة) تحرُّهم بعد النقاش إلى توسيع مفهوم الطاقة إلى أشكال جديدة، حتى لا يتناقضوا مع المبدأ.

* يُذكر الأستاذ بالتجهيزات المنجزة ويقف عند النقطتين التاليتين:

– في حالة عدم الحصول على نتيجة بطريقة مباشرة اشتعال المصباح بدون عمود مثلا نستعمل أحيانا أخساما وسيطية للحصول على نفس النتيجة.

– يمكن الحصول على نتيجتين مختلفتين بواسطة سلسلتين تبدآن بنفس الجسم.

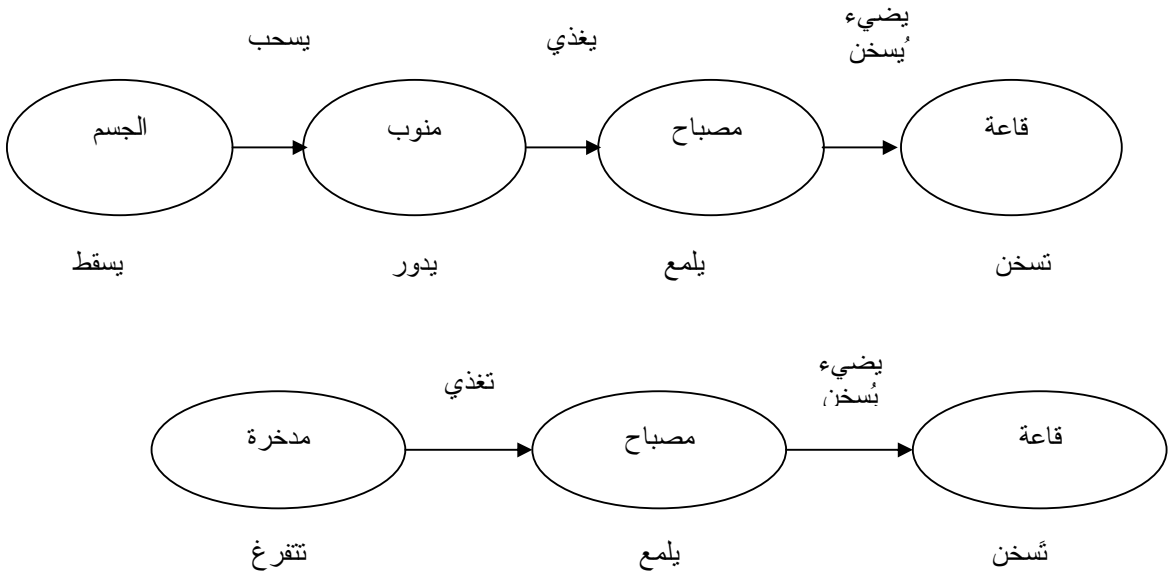


مثال:

كما يمكن الحصول على نفس النتيجة بواسطة سلسلتين تبدآن بجسمين مختلفين.

مثال:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



من خلال ما سبق يستخلص الأستاذ ما يلي:

– تبين هذه الدراسة بأنه يمكن الحصول على نتائج متماثلة بواسطة تجهيزات مختلفة.

– تبين ملاحظة السلاسل تطابقا عند نقاط الانطلاق أو الوصول.

– يبرر كل هذا استعمال نموذج وحيد لشرح هذه الوضعيات ووضعيات أخرى، بحيث يكون هذا النموذج مؤسسا على فكرة مقدار محفوظ هو الـــطـــاقـــة.

يعرض الأستاذ النموذج بالشكل التالي:

تفسر كل الظواهر الفيزيائية والكيميائية بواسطة مقدار يدعى الطاقة يخضع إلى مبدأ الانحفاظ الذي نصه كما يلي:

الطاقة لا تستحدث ولا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها، فإنها بالضرورة قد أخذتها من جملة أو جمل أخرى أو قدمتها لها.

ملاحظة: يعتبر مبدأ انحفاظ الطاقة فرضية أساسية عند الفيزيائيين غير قابل للبرهنة وغير مفند إلى غاية اليوم.

لا ينبغي للأستاذ أن يتعمق كثيرا في هذه المرحلة من الدراسة، فعلى التلاميذ أن يبنوا تدريجيا المعنى التطبيقي لهذا المبدأ.

يكتفي الأستاذ بتعريف الأنماط الأربعة لتحويل الطاقة (W_m ; We ; Q ; Er) والشكلين المعتمدين مرحليا (الطاقة الحركية Ec ، الطاقة الداخلية Ei).

من هذا المنطلق يؤكد الأستاذ على أن الطاقة :

– يمكن أن تتحول من جسم إلى آخر بأنماط مختلفة (تحويل ميكانيكي ، تحويل كهربائي ، تحويل حراري ، تحويل بالأشعاع).

– يمكن أن تتخزن الطاقة في الأجسام على أشكال مختلفة منها : الطاقة الحركية Ec ، الطاقة الداخلية Ei .

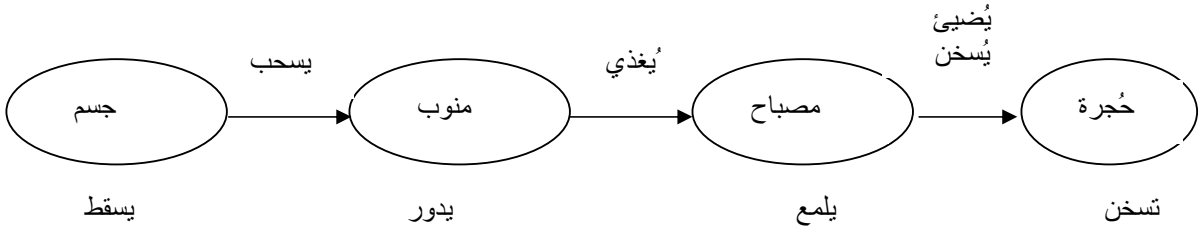
– تربط الطاقة الحركية للجسم بحالته الحركية ، كما تربط الطاقة الداخلية ببعدها الحراري.

– يربط بين التعبيرين الطبيعي والعلمي كما يلي:

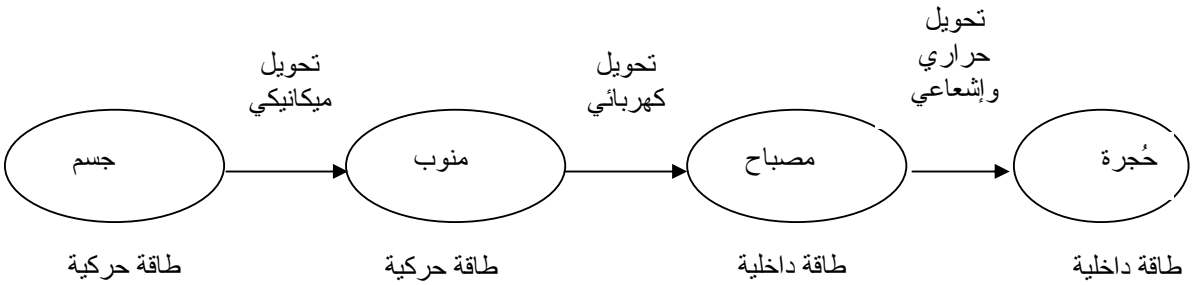
يسحب	يوافق	تحويل ميكانيكي W_m
يغذي	يوافق	تحويل كهربائي We
يُسخن	يوافق	تحويل حراري Q
يضيء	يوافق	تحويل اشعاعي Er
يتقدم	يوافق	طاقة حركية Ec
يَسخن	يوافق	طاقة داخلية Ei

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

يتوزع التلاميذ على نفس المجموعات التي كُونت سابقا ، ويسجلون على سلاسلهم الوظيفية أفعال الأداء وأفعال الحالة بالتعبير الطاقوي ، مستعملين أنماط تحويل الطاقة وشكلي الطاقة المدروسين (الطاقة الحركية والطاقة الداخلية) .
تعرض كل مجموعة عملها أمام الأفواج الأخرى باستعمال شفافيات أو أوراق كبيرة.
تَنصب المناقشة حول صحة السلاسل وحسن اختيار المفردات.
الوضعية الأولى: اشتعال مصباح معين بواسطة حجر
التمثيل الابتدائي للسلسلة الوظيفية:

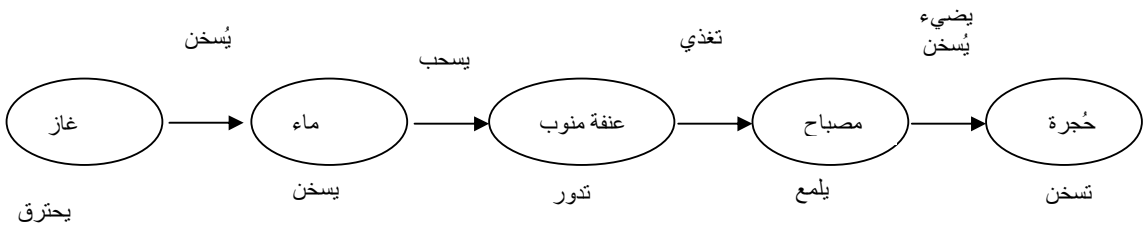


التمثيل النهائي للسلسلة الطاقوية:

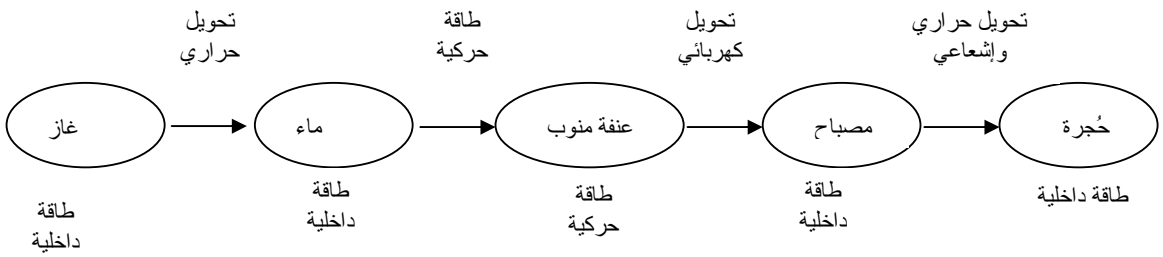


الوضعية الرابعة :اشتعال مصباح معين بواسطة قارورة غاز

التمثيل الابتدائي للسلسلة الوظيفية



التمثيل النهائي للسلسلة الطاقوية



البحث عن الأشكال الأخرى للطاقة:

يذكر الأستاذ بمبدأ انحفاظ الطاقة وبالأشكال المعروفة للطاقة وكذلك بأنماط التحويل والسلاسل الطاقوية ثم يشرع في تقديم الطاقة الكامنة المرونية.

يتم التفكير وفق مجموعات مصغرة (4 تلاميذ).

– تقديم الطاقة الكامنة المرونية:

الوضعية: إن ميكانيزم الدفع لبندقية الأطفال، يتكون من نابض يُضغط بواسطة سهم نهايته من المطاط ،عند الضغط على الزناد، ينطلق السهم بسرعة .اشرح كيف تطبق مبدأ إنحفاظ الطاقة.

تقدم أعمال المجموعات وتناقش.

بعد المناقشة يُستخلص ما يلي:

إن النابض المضغوط يخزن طاقة يمكن تحويلها خلال التمدد، تسمى هذه الطاقة المرتبطة بتشوه النابض الطاقة المرونية ، ويرمز لها بالرمز E_{pe} .

– تقديم الطاقة الكامنة الثقالية:

يتبع نفس المسعى السابق في الوضعية المقابلة:

اشرح اشتعال المصباح مستعملا

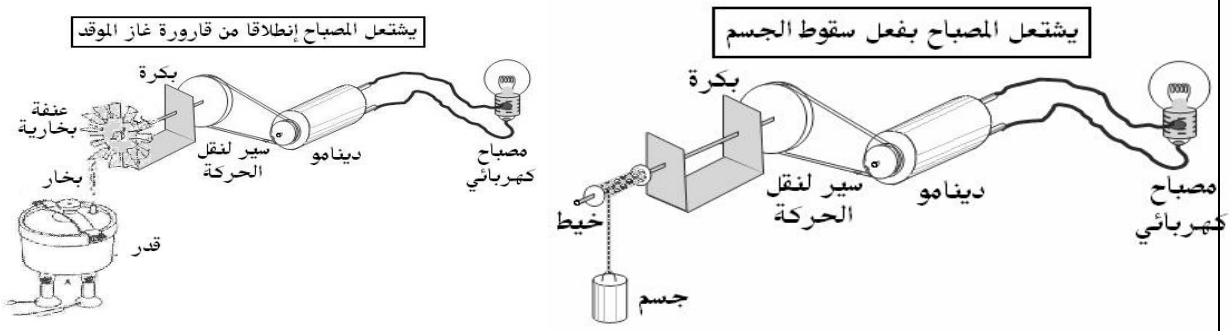
مبدأ انحفاظ الطاقة.

بعد المناقشة يُستخلص ما يلي: أن الطاقة الكامنة الثقالية مرتبطة بارتفاع الجسم.

– توسيع مفهوم الطاقة الداخلية(تبعا لتغيرات الحالة الفيزيائية /الكيميائية أو النووية):

يتبع نفس المسعى السابق في الوضعية المقابلة:

اشرح اشتعال المصباح مستعملا مبدأ انحفاظ الطاقة.



ملاحظات حول الوضعيتين السابقتين:

يلاحظ عند دراسة أجوبة التلاميذ أنهم يركزون على الطاقة " النشيطة " فقط، فمثلا نجد الشروحات التالية:

– للغاز طاقة عندما يحترق(لا يمتلك الغاز طاقة أثناء تواجده بالقارورة والحنفية مغلقة).

– للجسم طاقة أثناء سقوطه(لا يمتلك طاقة عند تواجده ساكنا في الأعلى)

ولا يدركون وجود إشكالية.

فعلى الأستاذ أن يوجه تفكيرهم بـــ:

– حثهم على إكمال السلاسل الطاقوية – إن لم تكن كاملة – بحيث تبدأ بكلمة تصف الحالة الطاقوية للجسم الأول وتنتهي هذه السلسلة بالحالة الطاقوية للجسم النهائي.

– التحقق من احترام قواعد رسم السلسلة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

– التساؤل حول الجملة(الجسم) المختارة، وربما من الأحسن تغييرها مثلا: ماذا يوجد في غاز فرن بترن؟ لماذا نقول أن لديه طاقة؟ وعندما نريد أن نجد طبيعة الطاقة نطرح السؤال: لماذا نقول بأن للغاز طاقة؟

وعند الحاجة يوجه الأستاذ التلاميذ مباشرة نحو جملة ابتدائية من الشكل: جسم عند ارتفاع معين(في الحالة الأولى) ، خليط هواء زائد غاز(في الحالة الثانية)

في كلّ الحصص يوجه الأستاذ المناقشة دون التدخُّل إلا إذا تناقضت نتائج القسم كله مع النتائج الصحيحة.

وتبقى التساؤلات الجوهرية التي يجب أن يدور حولها النقاش:

- هل للنابض المضغوط طاقة قبل تمدده ؟
- هل للجسم طاقة وهو ساكن في الوضع العلوي ؟
- هل للخليط غاز–هواء طاقة قبل احتراقه؟

ويحرص على أن يصيغ التلاميذ بوضوح العنصرين التاليين:

* إلى أي جملة تنسب الطاقة ؟ (تموقع الطاقة)
* ما هو مصدر الطاقة ؟ (شكل الطاقة)

عند كل تحليل يؤكد الأستاذ ومن أجل تناسق المبدأ أنه من الضروري إدخال شكل جديد من أشكال الطاقة وهو الطاقة الكامنة ، وأن يُوسع مفهوم الطاقة الداخلية (الوضعية الأخيرة) :

إن طاقة الجملة (غاززائد أوكسجين) لا تمثل تحويلا للطاقة يتسبب فيه الاحتراق بل تمثل شكلا جديدا للطاقة الداخلية والذي يُنسب للمزيج (غاز–أوكسجين) بصفة مستقلة عن كل احتراق، مع العلم أن الطاقة الداخلية تتغير أثناء الأحتراق .

يُوضَح في كل مرة موقع الطاقة وأصلها : عياني (الطاقة الكامنة المرونية أو الطاقة الكامنة الثقالية) ، ومجهري (الطاقة الكامنة الداخلية).

مبدأ انحفاظ الطاقة

نتعرض في هذه الوحدة إلى تحويلات الطاقة نحو المحيط للتمييز بين التحويل المفيد للطاقة والتحويل غير المفيد للطاقة (الضياع في الطاقة) .

كما يثرى الترميز بفكرة التفرع للسلسلة الطاقوية، إذ تشكل الوحدة تدريبا جديدا على استعمال السلاسل الطاقوية.

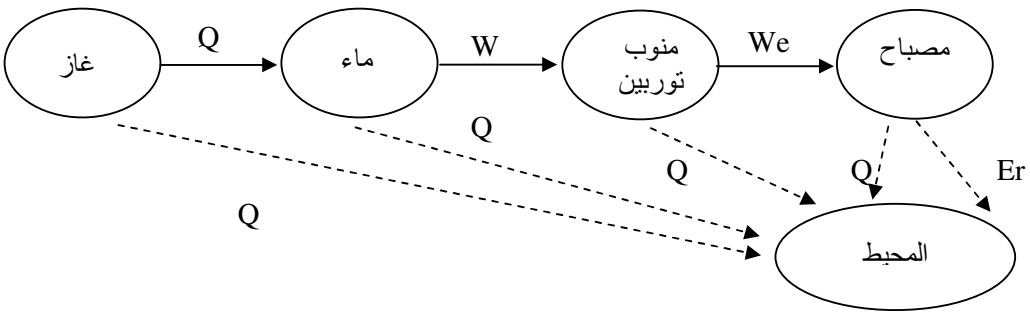
نتبع نفس التحليل الوارد في الوحدة السابقة أي ندرس اشكالية مطروحة بالرجوع دائما إلى مبدأ انحفاظ الطاقة .

ومن أجل احترام هذا المبدأ ننجر إلى الأخذ بالحسبان تحويلات الطاقة نحو المحيط حتى وإن كانت غير معتبرة.

ينبغي أن نولي أهمية خاصة للملاءمة بين مبدأ انحفاظ الطاقة والضياع في الطاقة ، لأن معظم التلاميذ يربطون انحفاظ الطاقة بعدم ضياعها.

(مبدأ انحفاظ الطاقة لا ينطبق فقط على الطاقة المفيدة ولكنه ينطبق على كل أشكال الطاقة بما فيها غير المفيدة).

مثال :



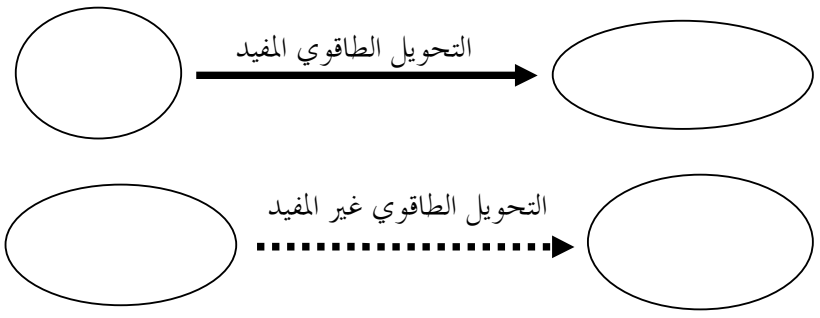
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

كما نتعرض في هذه الوحدة إلى تمثيل تطورالطاقة في جملة ما.
ننتقل الآن إلى تحليل كل الدراسة بربطها بعامل الزمن ، حتى نبرز مختلف المراحل ونستعمل بشكل سليم تحويل وتخزين الطاقة ، مع الأخذ بعين الأعتبار الضياع في الطاقة.
نقترح توزيع هذه الوحدة على الحصص التالية:

يذكر الأستاذ كل المعطيات ويكتبها على السبورة (نص مبدأ انحفاظ الطاقة، الاشكال المعروفة للطاقة ، أنماط تحويل الطاقة، بعض السلاسل الطاقويةالتي درست من قبل) ، ثم يقدَّم العمل الجديد المتمثل في التفكيرفي كيفية تحسين التجهيز المعتمد في الوضعية الغاز– المصباح دون استعمال طاقة إضافية.
المرحلة الأولى : يعمل التلاميذ بمجموعات مصغرة للاجابة على السؤالين التاليين:
– كيف نحسن التركيب لكي يتوهج المصباح أكثر؟
– ماذا يجب فعله ليشتعل المصباح مدة أطول ؟
تعرض المجموعات أعمالها للمناقشة وعلى الأستاذ انتقاء الأقتراحات العملية(القابلة للتجسيد).

المرحلة الثانية : يتواصل عمل المجموعات بإجراء مجابهة مع مبدأ انحفاظ الطاقة حول التساؤلات التالية:
لقد اقترحت تحسينات للتجهيز(غاز، مصباح)، وكمَن البعض منها في تحسين أجزاء النقل، ونوعية التوصيلات وبالتالي الحصول في نهاية السلسلة على طاقة أكثربتجهيز مركب جيدا، مقارنة بتجهيز تركيبه رديء ، وحسب مبدأ الانحفاظ ، الطاقة لا تستحدث ، فمن أين أتت الطاقة التي زادت من توهج المصباح؟
كيف يمكن الحصول على طاقة أكثر دون أن تتناقض مع مبدأ انحفاظ الطاقة ؟
اشرح كيفية تطبيق المبدأ في كلا التجهيزين ، وخاصة في التجهيز الرديء.
اثناء المناقشة للأستاذ أن يقحم مفاهيم الطاقة المفيدة والطاقة الضائعة والمردود ، وأن يثري الترميز بفكرة التفرع في السلسلة .
يؤكد الأستاذ على أن الأنحفاظ ينطبق على كل أشكال الطاقة وليس على الطاقة المفيدة فقط.

مثال: إثراء الترميز

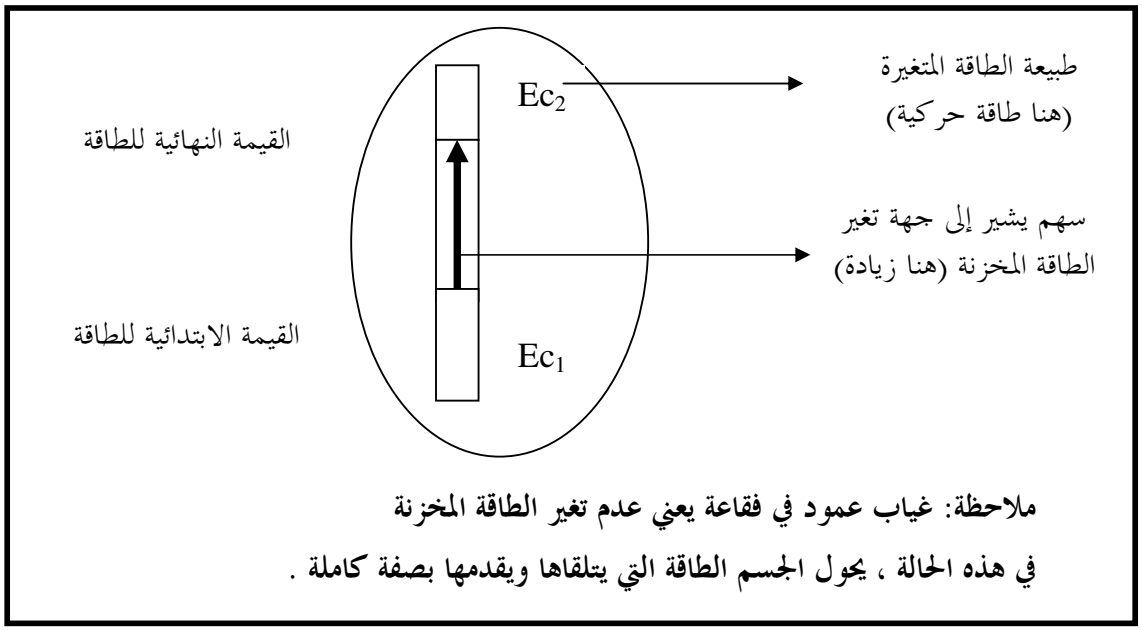


المرحلة الثالثة: يتواصل عمل المجموعات بالعودة إلى الأمثلة المدروسة في الوحدة الأولى(اشعال مصباح معين بواسطة حجر، – تحريك عربة صغيرة بواسطة مدخرة، اشعال مصباح معين بواسطة قارورة غاز، ...) مع طلب إنشاء السلاسل الطاقوية الكاملة بما فيها الضياع في الطاقة.
يتدخل الأستاذ ليوضح ما يلي:
– ما هي الجملة وما هو شكل الطاقة الذي ينسب لها ؟
– عند تعرض التلاميذ للحديث عن الضياع في الطاقة، على الأستاذ أن يطلب منهم التدقيق في ما يلي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

هل الضياع في الطاقة يعني:
- زوال الطاقة ؟
- تحويل للطاقة ؟ فإلى أين؟ وإلى أي شكل؟

يكرر الأستاذ نفس المعطيات المقدمة في الحصة السابقة لترسيخ نص المبدأ و الأشكال المعروفة للطاقة و أنماط التحويل والسلاسل الطاقوية .
المرحلة الأولى: يقترح الأستاذ إكمال تمثيل اشتغال جملة بإضافة القاعدة التالية للحالتين:
من أجل الوضعيتين (1، 4)المحددتين في القائمة الأولى ، نمثل أشكال الطاقة المتغيرة (أو القابلة للتغيير) داخل فقاعة بواسطة أعمدة (عمود لكل شكل من أشكال الطاقة) مملوء جزئيا كما هو في الرسم:



ملاحظة: غياب عمود في فقاعة يعني عدم تغير الطاقة المخزنة

في هذه الحالة ، يحول الجسم الطاقة التي يتلقاها ويقدمها بصفة كاملة .

المرحلة الثانية:

يطلب الأستاذ من التلاميذ الموزعين وفق مجموعات مصغرة أن يطبقوا القواعد السابقة الخاصة بالتحليل الطاقوي لشرح تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة في بعض الوضعيات مثل:
أ) توجد خشبة عند سطح الأرض ثم رفعت فوق سطح عمارة بواسطة رافعة.
ب) سيارة كهربائية متوقفة أسفل طريق صاعدة، لحظات من بعد، تتوقف أعلى الطريق.
جـــ) تُشغل مدفأة كهربائية، بعد مدة تسخن، وتواصل فيما بعد تسخين الحُجرة مع بقائها ساخنة بنفس الكيفية.
د) نُشغل مصباح جيب،بعد لحظات نطفئه.
يحرص الأستاذ على تطبيق التلاميذ لقواعد التعبير الكتابي والرمزي دون أن يبالغ في توجيههم.
ينظم الأستاذ المناقشة حول اقتراحات التلاميذ ولا يتدخل في حالة عدم اتفاق التلاميذ فيما بينهم ، ويدلي برأيه في خلاصة الدرس.
يطلب الأستاذ من التلاميذ أن يتأكدوا من احترامهم للقواعد، ومن تطبيق مبدأ الانحفاظ.
يوضح الأستاذ العناصر التالية عند تلخيصه للدرس:
- اختيار الجملة (لا يبالغ في تقسيمها).
- حسن اختيار اللحظتين (1، 2).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

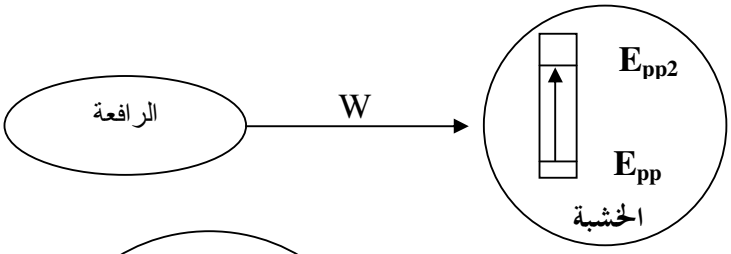
- حوصلة أشكال الطاقة عند كل لحظة وحوصلة التحويلات بين اللحظتين (1، 2).

أمثلة عن أجوبة منتظرة :

الوضعية -1 الرافعة والخشبة.

الخشبة على سطح الارض (t_1)

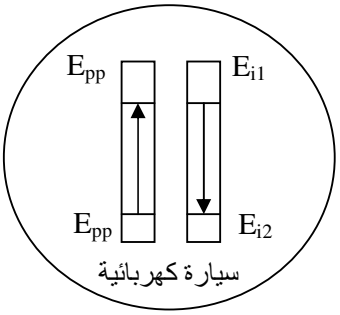
الخشبة على سطح العمارة(t_2)



الوضعية - 2 السيارة الكهربائية.

السيارة متوقفة في الأسفل (t_1)

السيارة متوقفة في الأعلى (t_2)



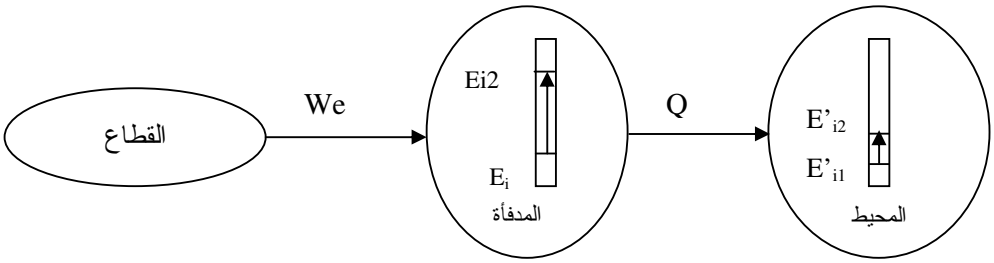
الوضعية- 3 المدفأة الكهربائية

بداية تشغيل المدفأة (t_1)

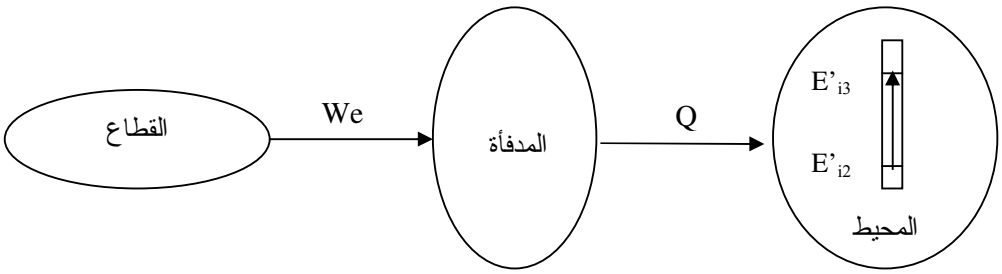
وصول المدفأة إلى درجة حرارة تشغيلها(t_2)

المدفأة تسخن الغرفة(t_3)

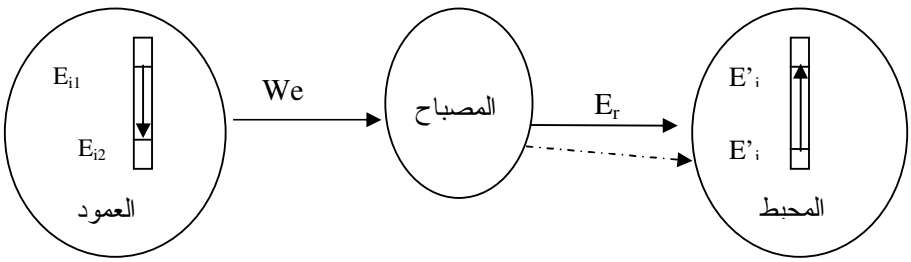
بين t_1 ، t_2 ، تسخن المدفأة كما تسخن الحجرة قليلا.



بعد (t_2)، المدفأة (السخنة) لا تُسخّن إلا القاعة.



الوضعية -4 مصباح الجيب اشعال المصباح (t_1) اطفاء المصباح (t_2)



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بطبيق التحليل الطاقوي على تشغيل بعض الآلات:
تدرس هنا (على شكل تمارين) بعض الأجهزة والآلات المتداولة والمعروفة من طرف التلاميذ.
مثال : المثقاب الكهربائي،الثلاجة، المحرك الكهربائي، دينامو الدراجة
يمكن أن تتم الدراسة في إطار مجموعات أو في المترل ، تعطى للتلاميذ وثائق وصفية .
بإمكان كل مجموعة تحضير بحث يحتوي نبذة تاريخية وبعض الشرح عن كيفية تشغيل التجهيز المدروس.

الوثيقة جـ: الطاقة الداخلية

نتناول في هذا النشاط الطاقة الداخلية بصفة كيفية : نؤكد على أن كل جملة اكتسبت طاقة بالعمل يمكن أن تخزنها مما يغير من بعض خواصها الفيزيائية و/أو الكيميائية(تغير في درجة الحرارة، تغيرفي الحالة الفيزيائية (صلبة، سائلة، غازية)، تشوه مرن، تحول كيميائي...إلخ).
نعطي للتلميذ في البداية المعلومة التالية:
إذا قدمنا طاقة لجملة ما على شكل عمل ولاحظنا أنه لم يحدث أي تأثير على الحالة الحركية للجملة أو على الارتفاع الموجودة عليه، نقول أن الجملة خزنت طاقة نسميها بـــ :"الطاقة الداخلية".
يهدف النشاط من خلال وضعيات مختلفة إلى الكشف عن مختلف الحالات التي تخزن فيها الطاقة الداخلية.بحيث يتمحور التساؤل في كل وضعية تعلمية حول نقطتين أساسيتين:

1- التعرف على الأثر (أو الآثار) الذي يشهد على تغير الطاقة الداخلية لجملة محدّدة.
2- *التعبير عن التحويلات الطاقوية و تغيرات الطاقة الداخلية المخزنة في الجملة المحدّدة،عن طريق "مخطط للطاقة"*

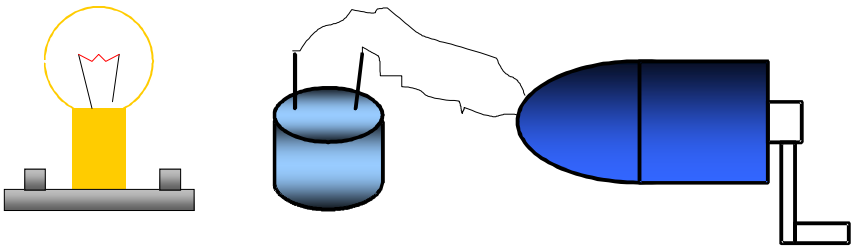
يعمل التلاميذ في حصة العمل التطبيقي في شكل مجموعات مصغرة تدور بالتناوب على الوضعيات المعروضة للدراسة.و يمكن للأستاذ أن يخص لكل وضعية مكان في القاعة ،يرفقها ببطاقة و بالتجهيز اللازم.

– الوضعية 1

فتل سلك من الحديد بين أصابع اليد حتى ينقطع
الأسئلة: – ما هي الآثار الملاحظة على سلك الحديد؟
– أنجز مخططا للطاقة يشرح الوضعية.

– الوضعية 2

لدينا مولد كهربائي يدوي مربوط إلى مكثفة عن طريق سلكين كهربائيين.



يطلب في البداية من التلاميذ شحن المكثفة ثم فصلها عن المولد مع تفادي استقصار الدارة، وربطها بالمصباح.
الأسئلة: – ما هي الآثار الملاحظة على الجملة(مكثفة + المولد) ؟
– أنجز مخططا للطاقة يشرح انحفاظ الطاقة خلال مرحلة شحن المكثفة.
– أنجز مخططا ثان للطاقة يوافق مرحلة ربط المكثفة بالمصباح حيث الجملة هي المكثفة،ثم مخطط ثالث للمرحلة نفسها لكن الجملة هي المصباح.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

– الوضعية 3

لدينا "مسدس للعب" يسمح بقذف أسهم صغيرة.

يطلب من التلاميذ وضع السهم في المسدس وقذفه صوب شيء دون التعرض لبعضهم البعض.

الأسئلة: – ما هي الآثار الملاحظة على الجملة (نابض المسدس) ؟

– أنجز مخططا للطاقة يشرح مرحلة وضع السهم في المسدس ثم مخططا ثان للطاقة يشرح مرحلة قذف السهم وفي كل حالة، الجملة هي النابض.

– أنجز مخططا للطاقة لمرحلة قذف السهم حيث الجملة الآن هي السهم.

– الوضعية 4

لدينا محلول بارد في أنبوب اختبار وكأس بيشر به ماء ساخن جدا.

نضع الأنبوب داخل البيشر وعن طريق محررين، نتابع تغير درجة الحرارة في الماء و في المحلول.

الأسئلة: – ما هي الآثار الملاحظة ؟

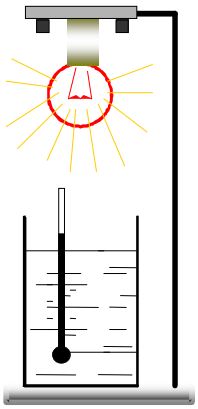
– أنجز مخططا للطاقة يشرح تطور المحلول ومخطط أخر يشرح تطور الماء.

– هل نواصل في تسمية التحويلات الطاقوية بين الماء والمحلول بالعمل؟

– برأيك، هل يستمر التحويل دون قطعة ؟ وإلاّ، متى يتوقف ؟

– الوضعية 5

نعرض ماءً باردا للشمس أو لمصباح ذي استطاعة تحويل كبيرة



الأسئلة: – ما هي الآثار الملاحظة ؟

– أنجز مخططا للطاقة يشرح تطور الماء.

– هل نواصل في تسمية التحويل الطاقوي بين المصباح والماء بالعمل؟

– ما هو الفرق بين هذا التحويل الطاقوي والتحويل الطاقوي السابق ؟

الاستنتاج:

1–نستنتج ما يأتي فيما يخص مفهوم الطاقة الداخلية:

– يمكن للجملة أن تخزن طاقة على مستوى الحبيبات المكونة لها: تسمى هذه الطاقة بـــالطاقة الداخلية.

–تتعلق الطاقة الداخلية بالحالة الفيزيائيةو الكيميائية بحيث تتغير هذه الطاقة كلما تغيرت درجة الحرارة للجملة و/أو تغيرت حالتها الفيزيائية (صلبة، سائلة، غازية)، أو الكيميائية(تغير في الجزيئات) أو النووية (تغير في الأنوية الذرية).

2–نوظف مخطط الطاقة لتفسير الظواهرالطاقوية ضمن النموذج المعتمد:

– يتم تحويل الطاقة من جملة لأخرى بأربع أنماط:

. التحويل الميكانيكي W_m

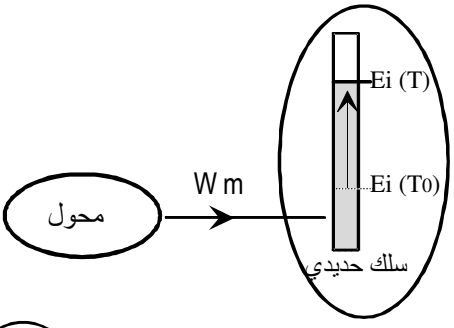
. التحويل الحراري Q

. التحويل الكهربائي W_e

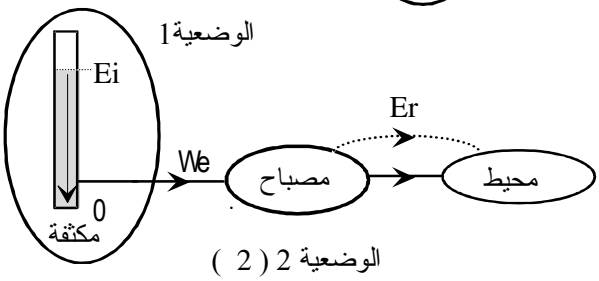
. التحويل بالإشعاع E_r

– نعطي مخططات الطاقة لمختلف الوضعيات السابقة.نكتفي في ذلك بالإشارة إلى التحويلات والتخزينات الطاقوية الأساسية. ونرمز لدرجة الحرارة السائدة بـــ: T_o

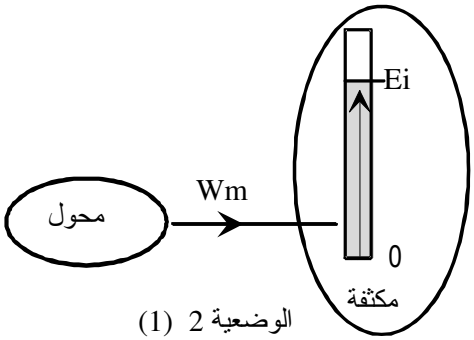
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



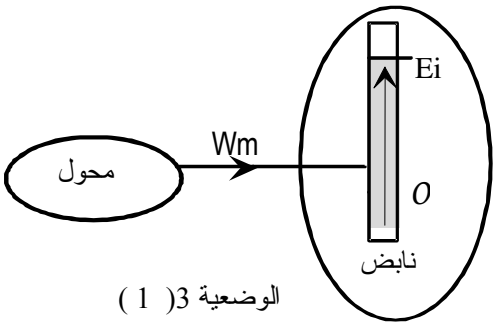
الوضعية1



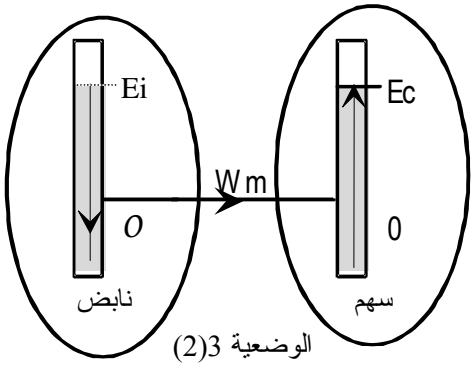
الوضعية 2 (2)



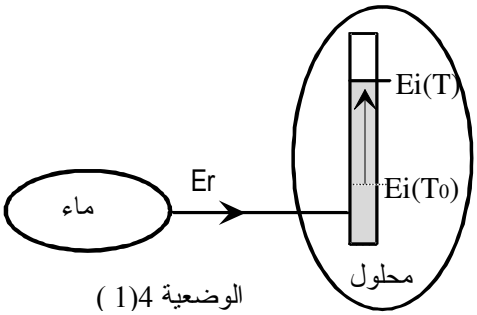
الوضعية 2 (1)



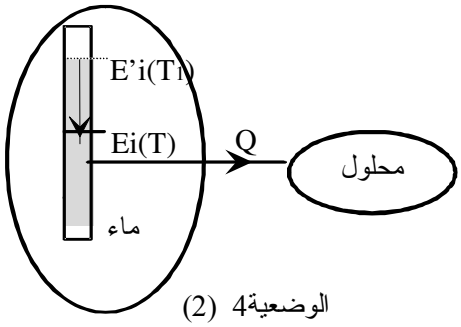
الوضعية 3(1)



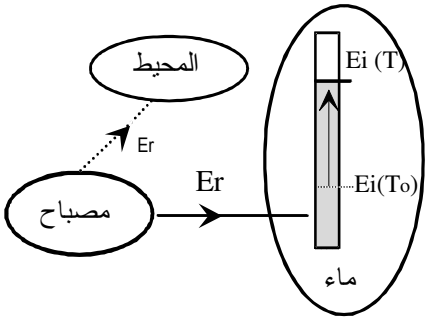
الوضعية 3(2)



الوضعية 4(1)



الوضعية4 (2)



الوضعية5

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة د: العمل و السرعة

الهدف من النشاط:

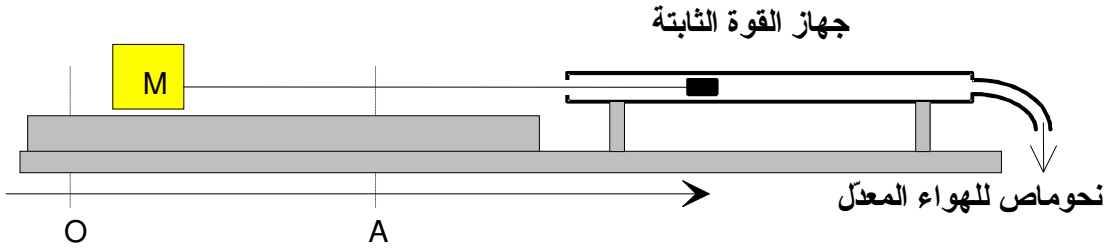
كيف يغيّر عمل قوة، حركة جسم صلب(لا يمكنه أن ينتقل إلا بحركة انسحابية)؟

كيف تحدّد سرعة جسم صلب تلقى عملا W من طرف قوة ثابتة، مطبقة عليه ؟

نقترح معالجة السؤالين المطروحين معالجة كميا. لذلك:

1- نستعمل جهازا ندعوه جهاز القوة الثابتة.وهو جهاز يسمح بالتأثير على حركة جسم صلب بقوة ثابتة خلال الزمن.

2- نستتعمل متحركا ، متحرك على مستو أفقي بحيث تكون قوى الاحتكاك مهملة أمام القوة التي يؤثر بها الجهاز.



النشاط

تشكل مجموعات مصغرة من التلاميذ تطرح عليهم الأسئلة التالية:

نشغل الجهاز و نترك المتحرك M بدون سرعة ابتدائية من النقطة O .

برأيك:

1- ما هو شكل التسجيل بالتصوير المتعاقب لحركة M ؟ مثّل برسم وبصفة كيفية و دقيقة التصوير المتعاقب المفترض.

2- ما هي المقادير التي تتعلّق بها سرعة M عند النقطة A ؟كيف تؤثر هذه المقادير على قيمة السرعة ؟ علّل

3- نريد أن نعرف كيف تتغيّر قيمة السرعة V للمتحرك M في نقطة A بدلالة العمل W الذي تنجزه القوة بين النقطتين O و A.من بين العبارات البسيطة المحتملة التالية و التي تربط W،M و V حيث a يمثّل ثابتا يتعيّن تحديده. ما هي التي تقبلها وبالتالي

$W=a(M+V)$, $W=aMV$, $W=aMV^2$, $W=aM^2V$, $W=aM^2V^2$

$W=a\frac{V}{M}$, $W=a\frac{M}{V}$ تستحق أن نتحقق منها تجريبيا؟ احذف الباقية مع التعليل.

1- اكتب بروتوكولا تجريبيا يسمح بالتحقق من العبارات المحتملة.

التصديق:

يصادق على الفرضية الصحيحة بالوصول إلى النتيجة:

السرعة المكتسبة من طرف متحرك كتلته M ، يتلقى عملا W من طرف قوة F واحدة ، مطبقة عليه، تحقق العلاقة $W=1/2\,MV^2$.

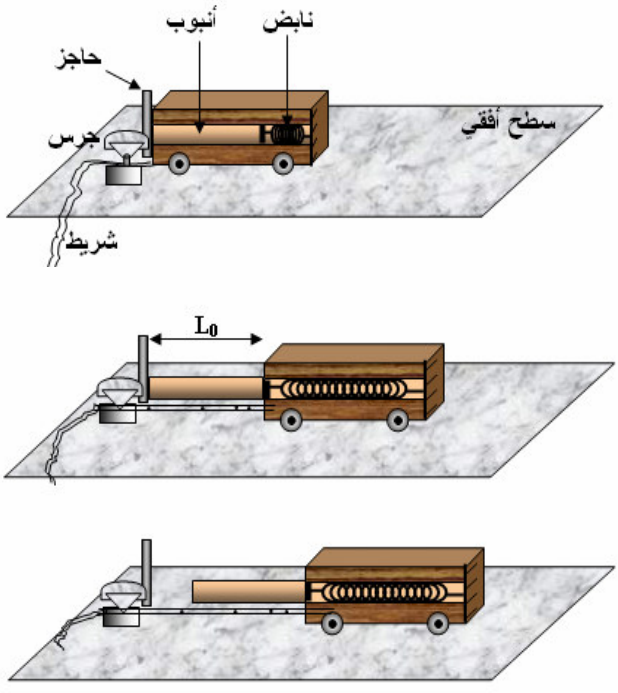
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة –هـ– الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الحركية

الأجهزة المستعملة:

عربة مزودة بنابض ، حمولات ، جرس كهربائي أو ميقاتية ، شريط تسجيل.

خطوات التجربة:



- نزود العربة بشريط لتسجيل حركتها، طوله أكبر بقليل من طول الأنبوب الخارجي المتصل بالنابض قبل ضغطه.
- نضغط النابض داخل الأنبوب ونثبته دائما بنفس الكيفية.
- نضع العربة على تلامس مع حامل الجرس المثبت بإحكام مع تمرير الشريط عبر الجرس.
- نشغل الجرس ثم نحرر النابض بضربة قصيرة على الأنبوب.
- نسجل الحركة على مسافة أكبر بقليل من L_0 أي منذ انطلاق العربة إلى لحظة الانفجار حيث يسترجع النابض طوله الأصلي.
- باستعمال التسجيل، نعين السرعة اللحظية للعربة عند انتهاء الانفجار باعتبارها مساوية للسرعة المتوسطة المحددة في المجال الزمني المناسب.
- نعيد التجربة نفسها باستعمال حمولات إضافية لتغيير كتلة العربة ونعين في كل مرة السرعة اللحظية للعربة عند انتهاء الانفجار بالطريقة نفسها.
- ندون النتائج في جدول كالتالي:

رقم التجربة / المقدار	1	2	3	4	5
m					
v					
m.v					
$m.v^2$					

تحليل التجربة:

خلال الانفجار، حدث تحويل للطاقة المرونية(المخزنة في النابض المضغوط)إلى طاقة حركية للجملة (عربة نابض)، نقبل أن ظروف التجربة تسمح بإهمال الاحتكاك واعتبار أن كل الطاقة المرونية تحولت لحظة نهاية الانفجار إلى طاقة حركية.

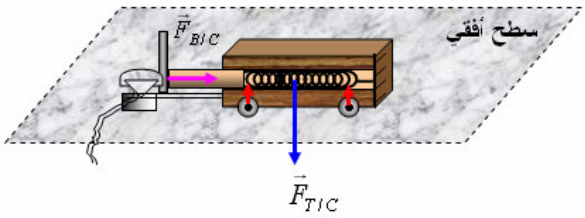
ملاحظة: الجملة (عربة + نابض) ليست معزولة بالنسبة لمعلم المخبر ورغم ذلك أن طاقتها الميكانيكية محفوظة لأن مجموع أعمال القوى الخارجية معدوم.

. عمل الثقل = 0

. عمل تأثير السطح على العربة $(\vec{F}s/c) = 0$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

عمل تأثير الحاجز على العربة($\vec{F}b/c$)= 0 لأن نقطة تأثيرها ساكنة بالنسبة لمعلم المخبر.



في بداية كل تجربة يكون النابض مضغوطا بالكيفية نفسها ، فتكون للطاقة المرونية(المجهولة) المتحولة القيمة نفسها للطاقة الحركية المكتسبة عند نهاية الانفجار، وهي القيمة نفسها من تجربة لأخرى.

في الجدول السابق نلاحظ أنه كلما ازدادت الكتلة m ، نقصت السرعة v .

ما هي العلاقة التي تربط هذين المقدارين و التي تعطي في الجدول القيمة نفسها تقريبا.

عند إكمال الجدول بحساب الجداء mv ، نجد أن قيمته تتغير، أما الجداء mv^2 فقيمته تقريبا ثابتة من تجربة لأخرى إذن $Ec = b.mv^2$ يمكن التأكد من ذلك برسم منحنى $v^2 = f(1/m)$ والحصول على خط مستقيم.

ملاحظة: يمكن التأكد أن هذه النتيجة ليست مرتبطة باختيار النابض بتغييره بنابض آخر وإعادة العمليات نفسها، نتحصل على العلاقة نفسها رغم اختلاف القيمة الثابتة عند حساب mv^2.

ملاحظة: يتم تحديد الثابت b وإعطاء الصيغة النهائية لعلاقة الطاقة الحركية لاحقا.

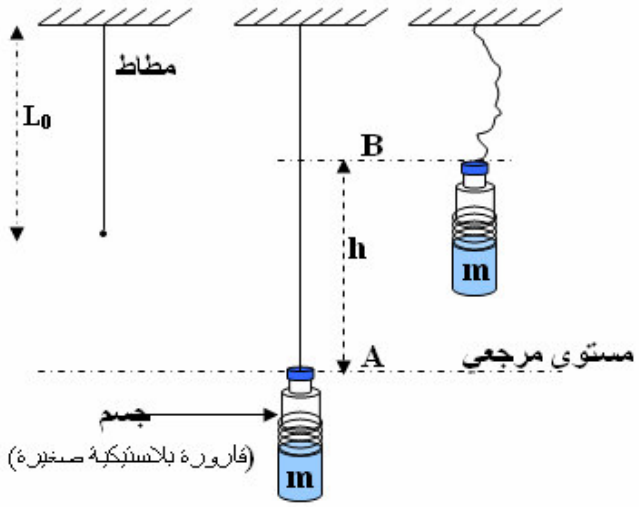
الوثيقة –و الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة الثقالية

تجربة1:

تجربة الخيط المطاطي:

1- الأجهزة والمواد المستعملة: مطاط، كتل مختلفة(قارورة بلاستيكية)،ماء، مسطرة.

2- خطوات التجربة:



* نثبت نهاية المطاط في مسند عال(نسبيا).

* نربط في النهاية الثانية للمطاط جسما(قارورة) كتلته m_1.

ثم نسحبه إلى مستوي مرجعي A .

*نترك الجسم دون سرعة ابتدائية ونراقب صعوده.

نعيّن(B_1)، أعلى وضع يصله الجسم، ثم نقيس الارتفاع $AB_1=h_1$

* نعيد التجربة بتغيير كتلة الجسم المعلّق $m_2>m_1$ ونتركه يصعد دون سرعة ابتدائية انطلاقا من المستوي المرجعي نفسه A .نلاحظ أن الجسم يصعد إلى الوضع (B_2). ارتفاعه $AB_2=h_2<h_1$

* نكرر التجربة بتغيير كتلة الجسم m ونسجل الارتفاع h الذي يصله في كل مرة.

- ندوّن النتائج في جدول:

m		
h		
1/m		

3- تحليل التجربة:

ندرس الجملة (جسم+مطاط+الأرض)بالنسبة لمعلم المخبر.

في الوضع الابتدائي A لكل التجربة يكون لدينا:

- المطاط مشدود بالكيفية نفسها فتكون إذن للطاقة المرونية القيمة(المجهولة) نفسها.
- الطاقة الحركية الابتدائية معدومة لأن الجسم ينطلق دون سرعة ابتدائية.
- الوضعية الابتدائية A قريبة من سطح الأرض.

في الوضع النهائي B لكل تجربة، يكون لدينا:

- المطاط مسترخ أي الطاقة المرونية معدومة.
- الطاقة الحركية معدومة لأن سرعة الجسم تنعدم في B .
- الوضعية النهائية B على ارتفاع h من الوضعية A .

حسب مبدأ انحفاظ الطاقة، كل الطاقة الكامنة المرونية(المخزنة في المطاط) تحوّلت إلى طاقة ارتفاع

أي: $\Delta Epe = \Delta Epp$

و $EppB > EppA$ لأن $EppB - EppA = EpeA$

عندما نجري التجارب، نلاحظ أنه كلما زادت الكتلة كلما نقص الارتفاع h.

- ما هي العلاقة التي تربط بين هذين المقدارين والتي تعطى في الجدول القيمة نفسها " تقريبا"؟

عند إكمال الجدول بحساب الجداء m.h ،نجد أن قيمته تقريبا ثابتة من تجربة لأخرى، إذن: $\Delta Ep = b'.m.h$.

يمكن الحصول على النتيجة نفسها برسم المنحنى $h = f\left(\frac{1}{m}\right)$ ،يلاحظ أن المنحنى خط مستقيم.

يمكن إعطاء الصيغة النهائية لعلاقة الطاقة الكامنة للارتفاعات لاحقا.

تجربة2:

تجربة السقوط الحر:

لإتمام تحليل التجربتين السابقتين وإيجاد الثابتين، نلجأ إلى تجربة السقوط الحر وتحليلها.

نعلم أن خلال سقوط جسم من ارتفاع معيّن نحو سطح الأرض، تتزايد سرعته بتناقص ارتفاعه(بإهمال الاحتكاكات)، يعبر ذلك عن تحول طاقة الجملة(جسم+ أرض)من شكل طاقة كامنة للارتفاع إلى شكل طاقة حركية. إذا كانت V هي سرعة الجسم في الوضع النهائي (سطح الأرض)بالنسبة لمعلم المخبر، حسب مبدأ انحفاظ الطاقة، فإن قيمة تناقص طاقة الارتفاع تساوي قيمة تزايد الطاقة الحركية أي بالقيمة المطلقة: $bv^2 = b'.m.h$

بعد تسجيل حركة سقوط حر لجسم، يمكن رسم $v^2 = f(h)$ ويعطي تحليلها العلاقة $v^2 = 2g.h$ ونجد بالتعويض:

$2b.g.h = b'.h$ أي $b' = 2.b.g$ نختار $b' = g$ ومنه $b = \frac{1}{2}$ إذن عبارة الطاقة الحركية هي $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ و

$E_{pp} = m.g.h$.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

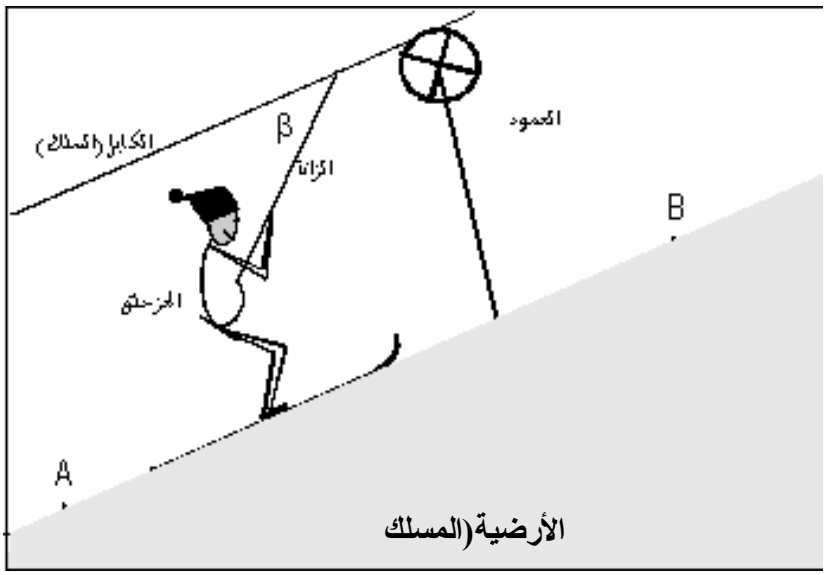
الوثيقة – ز – حول الطاقة وعمل القوى

يعمل المتعلمون في أفواج مصغرة (من 4 إلى 5).

الوضعية الإشكالية:

يُجرّ متزحلق بواسطة مصعد وبسرعة ثابتة، على جزء مستقيم AB من السكة.

نريد دراسة التحويلات الطاقوية بين المتزحلق والأجسام المحيطة به وذلك خلال صعوده على طول AB.



الأسئلة:

1- في رأيك، هل المتزحلق يستقبل أو يقدّم الطاقة، أثناء قطعه للقطعة AB؟

- في حالة الإجابة بنعم، ما هي الأجسام التي قدّمت له هذه الطاقة و/أو ما هي الأجسام التي أخذها منه؟
- في حالة الإجابة بلا، لماذا؟

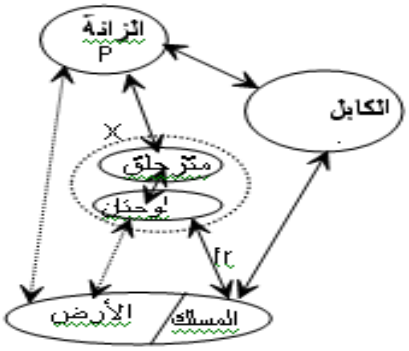
2- هل توجد في رأيك، طاقة مخزّنة من طرف المتزحلق والتي يمكن أن تسترجع عند الهبوط مثلا؟

3- هل توجد في رأيك، طاقة ضائعة من طرف المتزحلق والتي لا يمكن أن يسترجعها؟

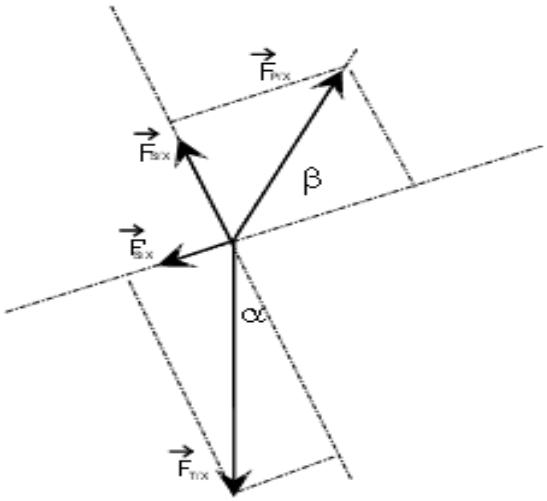
تتاح الفرصة للمجموعات حتى يفكر أفرادها، ثم تدلي كل مجموعة برأيها؛

تصنف الإجابات على ثلاث: الطاقة المستقبلة، الطاقة المخزنة(التي يمكن استرجاعها)، الطاقة الضائعة(لا يمكن استرجاعها)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



بيان أجسام متأثرة



القوى

تعليق:

ربما سيصنّف البعض في القسم الأول، العمل المحرّك للقوة المطبّقة من طرف الزّانة على المتزحلق، ويتكلم البعض على طاقة ضائعة بالاحتكاك والتي سيصنفونها في القسم الثالث.

الهم من كل هذا هو رأي التلاميذ حول الطاقة المتعلقة بالثقالة.

يثار نقاش حول الطاقة الموافقة لتأثير الثقالة: هل ستعتبر كتحويل طاقوي أم كطاقة مخزنة يمكن استرجاعها؟

يجب التأكيد حينئذ بأن الإجابة تقتضي اختيارا:

- اعتبار هذه الطاقة كعمل مقدّم للأرض، وبالتالي التأكيد على فكرة التحويل على حساب فكرة التخزين.
- اعتبارها كطاقة مكوّنة للطاقة المخزّنة(مثل الطاقة الحركية)، وبالتالي التأكيد على فكرة إمكانية استرجاعها(عند الهبوط).

يؤكد الأستاذ بعد ذلك بأن الفيزياء ترجح الاقتراح الثاني، فتصبح الإجابة للسؤال الأول كمايلي:

" أثناء قطعه للمسافة AB، يستقبل المتزحلق طاقة مقاسة بالعمل المحرك للقوة التي تطبقها عليه الزانة. يترك للمحيط جزءا منها بسبب الاحتكاكات، أما الجزء المتبقي، فيخزّن من طرف وهو في تأثير متبادل مع الأرض".

نسمي "طاقة كامنة ثقالية " (رمزها E_{PP}) طاقة جسم في تأثير متبادل مع الأرض وهو على ارتفاع z . تتغير هذه الطاقة المخزنة في الجسم، حسب الارتفاع z الذي هو موجود عليه.

حساب عبارة الطاقة الكامنة الثقالية:

يقترح للتلاميذ العمل التالي حتى يجروا هذا الحساب.

- مثّل بيانيا القوى المؤثرة على المتزحلق خلال حركته طول AB (يمكن الاستعانة بمنحنى الأجسام المتأثرة).
- أيّ علاقات يمكن أن نكتب بين قيم مختلف القوى المطبقة على المتزحلق؟
- بالاستعانة بهذه العلاقات، أعط عبارة عمل القوة المطبقة من طرف الزانة على المتزحلق على طول AB

ولنرمز له: $W_{AB}(\vec{F}_{P/x})$ حيث x يمثّل المتزحلق

تعليق:يمكن للتلاميذ الإجابة على السؤالين الأوّلين، أمّا السؤال الثالث، فهو أصعب، وهذه الإجابة عليه:

بتطبيق القانون الأول لنيوتن:

$$\vec{F}_{P/X} + \vec{F}'_{S/X} + \vec{F}_{T/X} + \vec{F}_{S/X} = \vec{0} \quad (1)$$

بإسقاط العلاقة (1) على اتجاه المسلك المائل:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

$$F_{P/X}\cdot\cos\beta = F'_{S/X}+F_{T/X}.\sin\alpha \quad (2)$$

حساب عمل القوة المطبقة من طرف الزانة على المتزحلق(أي الطاقة المحوّلة إلى المتزحلق من طرف التجهيز الذي يسمح بالصعود):

$$W_R = W_{AB}(\vec{F}_{P/X}) = F_{P/X}.AB.\cos\beta$$

بأخذ بعين الاعتبار العلاقة (2)، نكتب:

$$W_R = F_{T/X}.AB.\sin\alpha + F'_{S/X}.AB \quad \text{أي:}$$

$$W_R = M.g(z_B - z_A) + F'_{S/X}.AB$$

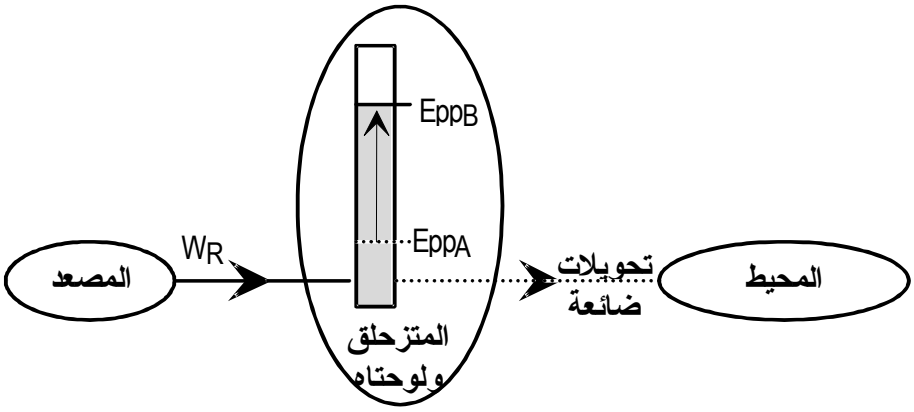
تفسر هذه النتيجة كما يلي:

- $M.g(Z_B - Z_A)$ توافق الطاقة اللازمة لرفع المتزحلق من A إلى B. يمكن استرجاع هذه الطاقة (عند هبوط المتزحلق مثلا). تمثل هذه العبارة التغير في الطاقة الكامنة الثقالية للمتزحلق الذي هو في تأثير متبادل مع الأرض.

وبالتالي، يمكن تعريف الطاقة الكامنة بالعلاقة: $Epp = M.g.z$

- إن الجزء من W_R الموافق للحد $F'_{S/X}.AB$ يوافق طاقة غير قابلة للاسترجاع من طرف المتزحلق. تحوّل أساسا، بسبب الاحتكاكات، إلى الثلج الذي يتشوه ويذوب عند لمسه لوحات التزحلق. يمكن تمثيل بيان الطاقة الذي يعبر على الاستدلال السابق:

$$E_{ppB} = E_{ppA} + W_R - (F'_{S/X}\cdot AB)$$



إن الطاقة $F'_{S/X}.AB$ المفقودة من طرف المتزحلق، نجدها، على شكل تغير في الطاقة الداخلية للثلج والمتزحلق. ولهذا لا يمكن في أغلب الحالات اعتبار هذا الحد كطاقة مقدمة من طرف المتزحلق إلى الوسط الخارجي. ومع ذلك، إذا اعتبرنا بأن درجة حرارة اللوحتين لا تتغير بلمسهما للثلج، يمكن القول بأن الطاقة الكلية للمتزحلق ثابتة وتمثل حينئذ الكمية $F'_{S/X}.AB$ التحويلات (الميكانيكية والحرارية في هذه الحالة) نحو المحيط.

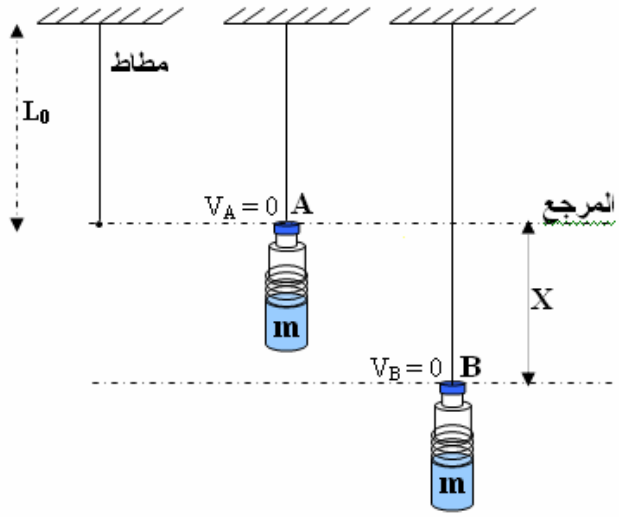
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة – ن – الدراسة التجريبية لعبارة الطاقة الكامنة المرونية

الأجهزة والمواد المستعملة:

نابض مرن، كتل مختلفة(قارورة بلاستيكية)،ماء، مسطرة

مبدأ التجربة:



- نثبت النابض من أحد طرفيه على مسند عال.

-نربط جسما كتلته m بالطرف الثاني للنابض.

- نترك الجسم دون سرعة ابتدائية في الوضع A الذي يكون فيه النابض غير مشدود ولا مضغوط(أي عند طوله الأصلي L_0).
- نعين B_1 أخفض وضعية يشغلها الجسم حيث $v_B = 0$ ثم نقيس المسافة $AB_1 = x_1$.
- نعيد التجربة بتغيير كتلة الجسم المعلق $m_1 > m_2$ ونتركه يترل دون سرعة ابتدائية انطلاقا من المستوى المرجعي A نفسه. فنلاحظ أن الجسم يترل إلى الوضع B_2 حيث: $AB_2 = x_2 < x_1$
- نكرر التجربة بتغيير كتلة الجسم m وتسجيل المسافة x التي يقطعها في كل مرة.
- ندون النتائج في جدول كالتالي:

m (kg)			
X (m)			
mgx (…)			
X^2(…)			

تحليل التجربة:

ندرس الجملة (النابض+ الجسم + الأرض)بالنسبة لمعلم المخبر.

في هذه التجربة تتحول الطاقة من طاقة ارتفاع إلى طاقة مرونية مخزنة في النابض.

في الوضع الابتدائي A ، لكل تجربة يكون لدينا:

- النابض غير مشدود ولا منضغط إذن الطاقة المرونية المخزنة فيه معدومة.
- وباختيار سطح الأرض كمرجع تكون $E_{pp} = mgh$.

الوضع النهائي B ، لكل تجربة يكون لدينا:

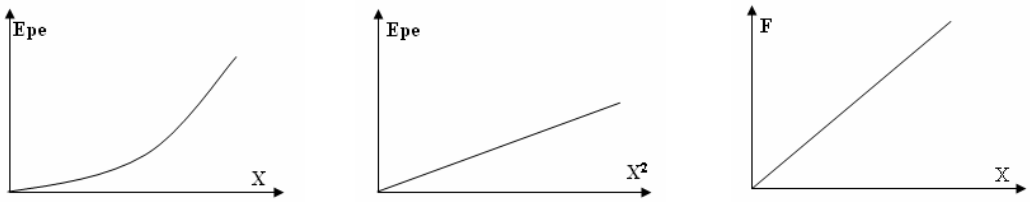
- النابض مشدود، إذن له طاقة مرونية مخزنة فيه.
- والطاقة الحركية النهائية معدومة لأن سرعة الجسم تنعدم في هذا الوضع.
- والطاقة الكامنة للارتفاع تغيرت، حيث $\Delta Epp = mgx$ لأن ارتفاع الجسم عن سطح الأرض نقص بمقدار x.

حسب مبدأ انحفاظ الطاقة يمكن حساب الطاقة المرونية Epe المخزنة في النابض:

$\Delta Epp = Epe$.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ولإيجاد علاقتها نرسم المنحنى $Epe = f(x)$ فنجد الشكل التالي:
ثم نرسم المنحنى $Epe = f(x^2)$ فنجد شكله خطا مستقيما، أي أن Epe تتناسب طردا مع x^2 وميله مساويا لنصف ميل منحنى معايرة النابض.
أي: $Epe = ½ k x^2$ حيث k ثابت مرونة النابض.



ملاحظة:
يستغل الأستاذ الموضوع للتوسع بتناوله الطاقة الكامنة الفتلية في شعبتي الرياضيات والتقني رياضيات.

اقتراح تدرج التعلمات لشعبة العلوم التجريبية

مجال الظواهر الكهربائية : 12 سا. درس + 6 ع.م.

الوحدات	الحجم الساعي	النشاطات	المرجع
- مفهوم الحقل المغناطيسي	2سا أ.م.	- تجارب تبرز خصائص الحقل المغناطيسي	الوثيقة – أ –
	1 سا درس	- تراكب الحقول المغناطيسية.	
	1 سا درس	- تطبيقات.	
	2سا أ.م.	- الحقل المغناطيسي الأرضي.	
	1 سا درس	- تطبيقات المغناطيسية في الحياة اليومية	
	1 سا درس	-تطبيقات	
2- مقاربة للأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	2 سا أ.م.	- تجارب في الكهرومغناطيسية(قانون لابلاص)	الوثيقة – ب – الوثيقة – جـ –
	1 سا	- الربط الكهروميكانيكي	الوثيقة – د –
	1 سا	-تطبيقات	
3- التحريض الكهرومغناطيسي	2 سا أ.م.	- تجارب في التحريض الكهرومغناطيسي	الوثيقة – هـ–
	1 سا درس	- القواتين، التدفق التحريضي	
	1 سا درس	--تطبيقات	
	2 سا أ.م.	- تجارب في التحريض الذاتي و قياس معامل التحريض الذاتي	
	1 سا	- درس: القوانين	
	1 سا	- -تطبيقات	
4- الكهرباء والحياة اليومية	2 سا أ.م.	- إشكالية للحل: وضعية إدماجية	
	1 سا	- دراسة وثائقية	
	1 سا	- الأمن الكهربائي	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اقترام تدرج التعلمات لشعبتي الرياضيات و التقني رياضيات

مجال الظواهر الكهربائية : 21 سا. درس + 7 ع.م.

الوحدات	الحجم الساعي	النشاطات	المرجع
1- مفهوم الحقل المغناطيسي	2سا أ.م.	- تجارب تبرز خصائص الحقل المغناطيسي.	الوثيقة – أ –
	2سا درس	- تراكب الحقول المغناطيسية. - تطبيقات.	
	1سا درس	- الحقل المغناطيسي الأرضي.	
2- مقاربة للأفعال المتبادلة الكهرومغناطيسية	2 سا أ.م.	- تجارب في الكهرومغناطيسية(قانون لابلاص)	الوثيقة – ب – الوثيقة – جـ
	2 سا	- الربط الكهروميكانيكي	الوثيقة – د –
	1 سا	-تطبيقات	
3- التحريض الكهرومغناطيسي	2 سا أ.م.	- تجارب في التحريض الكهرومغناطيسي	الوثيقة – هـ–
	2سا درس	- القواتين، التدفق التحريضي	
	1سا درس	--تطبيقات	
	2 سا أ.م.	- تجارب في التحريض الذاتي و قياس معامل التحريض الذاتي	
4-مقاربة مبسطة للمحول	2سا درس	- المحول المخفض والمحول الرافع للتوتر الكهربائي	
	1سا درس	- تطبيقات	
5-التوترات والتيارات الكهربائية المتناوبة	2 سا أ.م.	- آثار التيار الكهربائي المتناوب - القيم المنتجة.	الوثيقة – و –
6- تقويم توتر كهربائي متناوب	2سا درس	- تقويم توتر كهربائي متناوب	
	1سا درس	- تطبيقات	
7- كيف نميز بين التيار المتناوب والتيار المستمر؟ 8- من توتر كهربائي متناوب إلى توتر كهربائي مستمر	2 سا أ.م.	- كيف نميز بين التيار الكهربائي المتناوب والتيار الكهربائي المستمر؟	الوثيقة –ي –
	2سا درس	- من توتر كهربائي متناوب إلى توتر كهربائي مستمر	
	1سا درس	- الأمن الكهربائي	
9- الكهرباء والحياة اليومية	2 سا أ.م.	- إشكالية للحل: وضعية إدماجية	
	2سا درس	- دراسة وثائقية: عرض بحوث التلاميذ	
	1سا درس	- تطبيقات	

توضيحات في المجال :

.دراسة المفهوم الشعاعي للحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي (مستقيم ، دائري ، حلزوني) أو بجوار مغناطيس (قضيب ،حرف U).

. يُفَرَّق بين الحقل المغناطيسي والقوة المتولّدة عنه والمؤثّرة على ناقل يجتازه تيار كهربائي.

.فهم مبدأ اشتغال محرك كهربائي و مبدأ اشتغال مكبر الصوت وتفسيرهما بنموذج الطاقة.

.فهم مبدأ اشتغال مولّد كهرومغناطيسي و مبدأ الميكروفون (التحوّل العكسي).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

.توظيف الكهرومغناطيسية في الحياة اليومية.

تسمح دراسة الحقول المغناطيسية بختم المقاربة الطاقوية للظواهر من خلال دراسة خصائص القوة الكهرومغناطيسية ، وتقريب الكهرباء بالظواهر الميكانيكية طريق الربط الكهروميكانيكي. ويعتبر هذا مدخلا عن لبناء مفهوم الحقل.

إن اقتراح تناول المفهوم الشعاعي للحقل عن طريق الظواهر المغناطيسية يعود إلى الصعوبات التي يلاقيها التلاميذ عن مفهوم الحقل، فهم يخلطون بين مفهومي القوة والحقل حيث يعطون في أغلب الأحيان للحقل مواصفات القوة.

ويجد الأساتذة صعوبة بيداغوجية في التميّيز بين مفهومي الحقل و القوة.

فالحقل المغناطيسي مقارنة بالحقلين (الكهربائي، الثقالي) هو الذي يسمح ودون شكّ بالتمييز بين مفهومي الحقل و القوة:

- بتوظيف الأطياف المغناطيسية أو إبرة ممغنطة، يسهل التعرف على الخصائص الجديدة التي يكتسبها الفضاء المحيط بمغناطيس أو بتيار كهربائي.
- القوة الكهرومغناطيسية التي تؤثر على ناقل داخل حقل مغناطيسي يجتازه تيار كهربائي، ليست لها الخصائص الطبوغرافية للحقل، حيث أن كلا من شعاع الحقل وشعاع القوة متعامدان دوما. إضافة إلى أنه يمكن تغيير الحقل المغناطيسي بتغيير شدة التيار الذي يولده.

عند دراسة كل ظاهرة كهرومغناطسيسة ، يبدأ الأستاذ بالتجارب الكيفية التوضيحية البسيطة، ليسمح للتلاميذ ملاحظة الظاهرة . ثم ينتقل إلى إنجاز الأعمال المخبرية بتناوله بعض الظواهر الكهرومغناطيسية (قانون لابلاص، التحريض الكهرومغناطيسي). بمقاربة نصف كمية وحتى كمية ، وفي هذا الصدد يمكنه الاستعانة ببعض النشاطات المقترحة(وثيقة ب ، وثيقة جـــ ، وثيقة هـــ مثلا).

الوثيقة –أ– ما هي خصائص الحقل المغناطيسي؟

النشاط: المفهوم الشعاعي للحقل المغناطيسي

.ما هي العلاقة بين الحقل المغناطيسي المتولد في وشيعة بشدة التيار الذي يجتازها؟

يعمل التلاميذ في مجموعات ، يضع الأستاذ الأدوات التالية في متناول التلاميذ: وشيعتين(ليس بالضرورة متماثلة و لا حلزونية) ، مولدين للتوتر مستمر ، أمبيرمتر وتسلامتر و/أو إبر ممغنطة.

1– برأيك ما هي العوامل المؤثرة على قيمة الحقل المغناطيسي المقاسة بالتسلامتر الموضوع بجوار وشيعة ؟

ينتظر من التلاميذ أن يصيغوا اقترحات من بين ما يلي:

- خصائص الوشيعة(طول، قطر،عدد اللفات ...)
- شدة التيار
- موقع التسلامتر بالنسبة للوشيعة
- وجود أو عدم وجود نواة حديدية ....

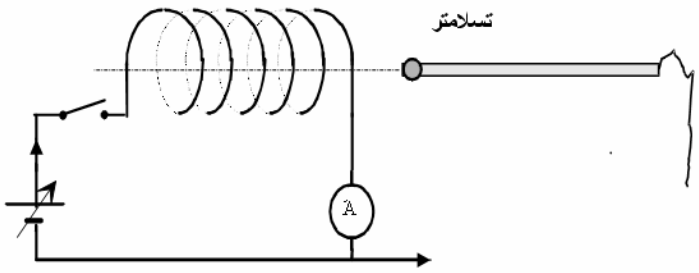
يقوم التلاميذ بالتحقق من اقتراحاتهم كيفيا بإنجاز التجارب و تسجيل النتائج.

2– يقترح الأستاذ دراسة تأثير التيار الكهربائي (جهة و شدة) على قيمة الحقل في نقطة من محور الوشيعة.

يطلب منهم تصوّر برتوكول تجريبي و تقديمه (الشكل) ، وبعد موافقة الأستاذ يشرع التلاميذ في انجاز القياسات (بشكل ثنائي ليحصل كل فوج على مجموعتين من القياسات).

النتيجة: إنّ قيمة الحقل في نقطة ما(من محور الوشيعة) تبقى دوما متناسبة مع شدة التيار.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



الشكل

3-يقترح الأستاذ على التلاميذ أن يشاهدوا الكيفية التي تتغيّر بها النتائج عند إدخال نواة من الحديد داخل الوشيعة.

النتيجة: إنّ إدخال نواة من الحديد تزيد من قيمة الحقل زيادة معتبرة لكنّ هذه القيمة لا تتناسب مع شدة التيار رغم تغيرها بتغير شدة التيار الكهربائي.

4-هل يمكن تمثيل الحقل المغناطيسي بشعاع ؟

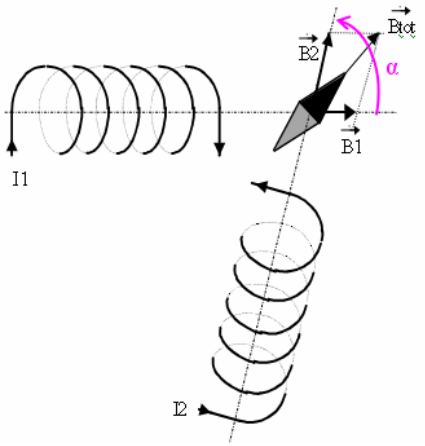
ينطلق التلاميذ من الفرضية التالية: إذا كان الحقل المغناطيسي يمثّل بشعاع فالحقل الناتج عن تراكب حقلين يحقق قاعدة الجمع الشعاعي(الشكل...).

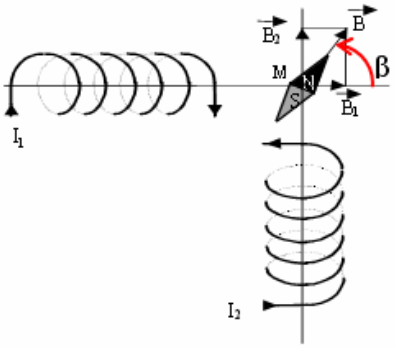
يتحقق التلاميذ من الفرضية بالعمل في مجموعات، وذلك بضم أدواتهم فيمكنهم دراسة الحقل المتولّد عن وشيعتين يصنع محوراهما زاوية كيفية α.

بإمكان التلاميذ التحقق من اتجاه الحقل بواسطة إبرة ممغنطة مثبتة على منقلة ومن قيمته بواسطة تسلامتر.

يتمّ التحقق من الفرضية برسم تمثيل بياني دقيق للأشعة باختيار سلم رسم مناسب.

يمكن إجراء تحقيق تحليلي بالحساب في حالة حقلين متعامدين حيث نتحقق من أنّ الزاوية β التي تصنعها الإبرة مع أحد الحقلين هي: $tg\beta = \frac{B_2}{B_1}$ و لدينا $B^2 = B_1^2 + B_2^2$





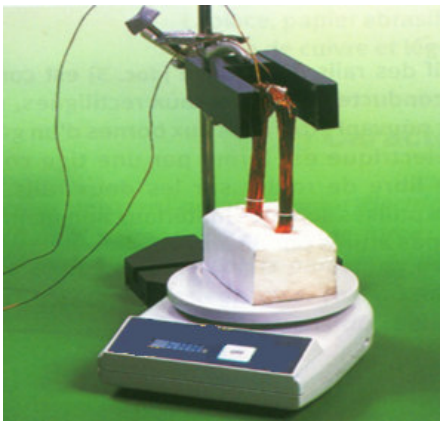
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوثيقة –ب – قانون لابلاص

1– الأدوات اللازمة:

مغناطيس على شكل حرف U، تسلامتر، ميزان حساس، مولد للتيار الكهربائي المستمر،معدلة، أمبيرمتر، حامل،قاطعة، إطار من 100 لفة مثلا عرضه(L) أصغر من عرض المغناطيس

2– التجربة:



– يثبت الإطار على قاعدة من البولستيرين موضوعة فوق الميزان.

– يثبت المغناطيس على حامل (الصورة).

3– انجاز القياسات:

– نغيّر شدة التيار(i) في الإطار.

– نسجل القيم العددية التي يشير إليها الميزان و نعبّر عنها بالنيوتن N.

4– تحليل النتائج:

–رسم البيان F= f(I) و ملاحظة أنّ F= KI حيث: I=100 i

للتعليل؟

– التحقق أنّ K= BL

– تأثير الزاوية α بين اتجاه الحقل B و I

– نعطي للزاوية α القيم 0° ، 30° ، 45° ، 60° و90° .نسجّل قيم F الموافقة.

– رسم البيان F=f(sin α) .

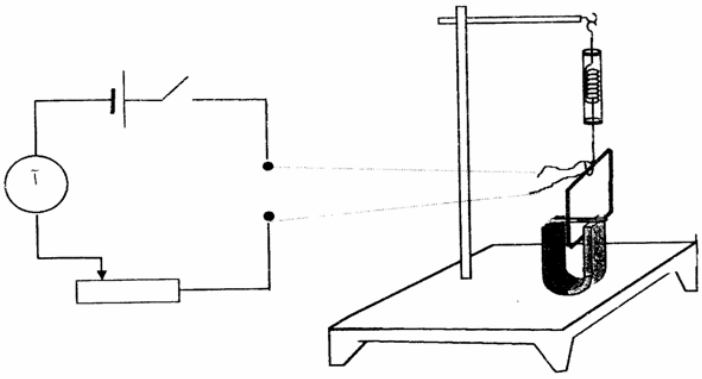
– يستنتج أن القوة تتناسب طردا مع (sin α). وأن معامل التناسب هو B. I .L

الوثيقة –جـ – قانون لابلاص

1– الأدوات اللازمة:

– وشيعة مستطيلة (200أو 300حلقة)، مغناطيس على شكل حرف U، جهاز ربيعة ، حامل، مولد للتيار الكهربائي المستمر، معدلة، أمبيرمتر، قاطعة.

2– التجربة:



تعلّق الوشيعة في الربيعة و تحقق الدارة الكهربائية الموضحة في التركيب.

–يثبت المغناطيس بحيث يكون الضلع الأفقي السفلي للوشيعة مغمورا فيه.

2– انجاز القياسات :

– يقيس ثقل الوشيعة P بواسطة الربيعة و الدارة الكهربائية مفتوحة.

– تغلق الدارة ويختار جهة التيارالكهربائي بحيث تنتقل الوشيعة نحو الأسفل.

– يقيس كلا من الشدةI للتيار الكهربائي وقيمة توتر الربيعة T.

– يقيس قيمة قوة لابلاصF حيث: F= T-P

–يسجّل القياسات في الجدول التالي:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I (A)					
T (N)					
F= T-P(N)					

3- تحليل النتائج:

-ارسم المنحى F=f(I) ماذا تستنتج؟

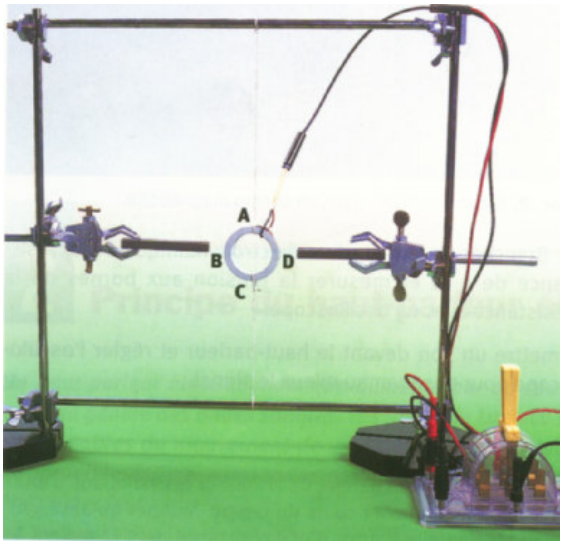
-احسب ميل المنحنى، ماذا يمثّل؟ استنتج قيمة الحقل المغناطيسي B .

الوثيقة – د – الربط الكهروميكانيكي

مبدأ اشتغال محرك كهربائي بالتيار المستمر

الأدوات المستعملة:

- وشيعة مسطحة صغيرة(200حلقةمثلا)، مغناطيسان مستقيمان، مولد كهربائي، أسلاك توصيل،خيط عازل، حاملان، قاطعة مزدوجة.



التجربة:

- ثبت الوشيعة بواسطة خيطين غير ناقلين وثبت المغناطسين بحيث يقابل القطب الشمالي للأول القطب الجنوبي للثاني و يكون محوراهما متطابقين و ويمران من مركز الوشيعة (الصورة).
- اربط الوشيعة على التسلسل مع المولد الكهربائي و والقاطعة المزدوجة.
- مرّر تيارا كهربائيا شدته تناسب الوشيعة المستعملة ولاحظ .ماذا يحدث؟

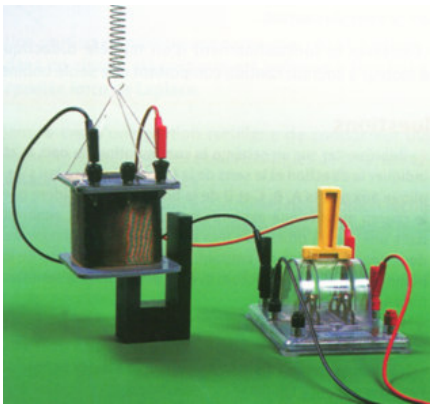
أعد التجربة بتغيير جهة التيار

تحليل النتائج:

1- ارسم مخططا للتجربة وحدّد جهة واتجاه قوة لابلاص $\vec{F}$ المطبقة في النقاط A ,B,C,D الوشيعة(نعتبر أن الحقل منتظم بين المغناطسين في منطقة قريبة من محوريهما المشترك)

تحقّق من أجل جهتي التيار الممكنة.هل دوران الوشيعة يتوافق مع جهة واتجاه قوة لابلاص؟

2-من أجل وضعية خاصة للوشيعة لا يمكن لقوى لابلاص بتدويرها. نرمز بـــ α_0 للزاوية بين محورالوشيعة و محور المغناطسين.ما هي قيمة الزاويةα_0 ؟



3-ما هي حركة الوشيعة لو عكسنا جهة التيار في كل مرّة تدور بالزاوية α_0؟ حاول تحقيق التجربة.

النشاط2:إبرازمبدأ اشتغال مكبر صوت كهروديناميكي

مكبر صوت مغذى بتيار كهربائي متغيّر يولد أمواجا صوتية،وقوى لابلاص هي المتسببة في الحركة الاهتزازية لغشائه.

الأدوات المستعملة:-وشيعة مستطيلة (500حلقة مثلا)-نابض وحامله – مغناطيس على شكل حرفU.

-مولد كهربائي –قاطعة وأسلاك توصيل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الخطوات المتبعة:

- ضع المغناطيس شاقوليا و فرعاه نحو الأعلى
- أدخل الوشيعة المعلّقة بالنابض في أحد فرعي المغناطيس
- أربط على التسلسل المولد ،الوشيعة والقاطعة.(أنظر الصورة)

التجربة:

مرر تيارا كهربائيا في الوشيعة، حيث لا تتجاوز قيمة شدته القيمة الأعظمية التي تتحملها الوشيعة.ماذا تشاهد؟
أعد التجربة بتغيير جهة التيار الكهربائي.

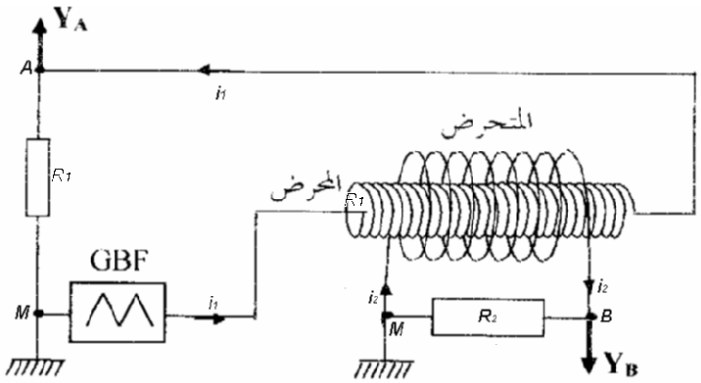
الأسئلة:

1- مثّل على رسم قوة لابلاص المطبقة على نقطة من الوشيعة الموجودة داخل الحقل المغناطيسي المتولد بين فرعي المغناطيس، وهذا من أجل جهتي التيار الكهربائي.
هل جهة واتجاه قوة لبلاص تتوافق وانتقال الوشيعة ؟
2-ما هي الخصائص التي يجب أن يتمّيز بها التيار الكهربائي المار في وشيعة مكبّر الصوت، حتى تُخضعها قوى لبلاص لحركة اهتزازية دورية.

الوثيقة –هـ – التحريض الكهرومغناطيسي

1-إبراز ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي:

– ينجز الأستاذ تجارب متنوعة لإبراز الجانب الكيفي للظاهرة وذلك باستعمال جهاز غلفاني، وشيعة ومغناطيس.
– يؤكد على التمييز بين المحرض والمتحرض.



2-التحقق من قانون لنز:

الأدوات المستعملة:

مولد GBF،
وشيعتان (المحرض2000لفة،14Ω ، المتحرض 1200 لفة،17Ω)
مقاومتان $R_1=1k\Omega$ و$R_2=10k\Omega$ راسم الاهتزاز المهبطي، قاطعة.

التجربة:

حقّق الدارة الكهربائية المبيّنة أعلاه باستعمال تيار كهربائي بإشارة مثلثية موجة لـــ GBF بتواتر f_1 بمئات الهرتز.

الأسئلة:

- مثّل ما تشاهده على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي :
- ماذا تمثّل إشارة Y_A؟
- ماذا تمثّل إشارة Y_B ؟
- بيّن من البيان العلاقة $U_{AM}=R_1I_1$ و $U_{BM}=R_2 I_2$.
- أعد التجربة من أجل تواتر f_2 ومثّل ما تشاهده على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي، ما هو تأثير التواتر على U_{BM} ؟
- املأ الجدول التالي مستعينا بما مثلته من شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	f_1=	=
ΔU_{AM}		
Δt		
$\Delta U_{AM}/\Delta t$		
$\Delta I_1/\Delta t$		
U_{BM}		
I_2		
I_2 /$\Delta I_1/\Delta t$		

– عبّر كميا عن العلاقة بين التيار المُحرض I_1 و التيار المتحرض I_2

توجيهات و إرشادات:

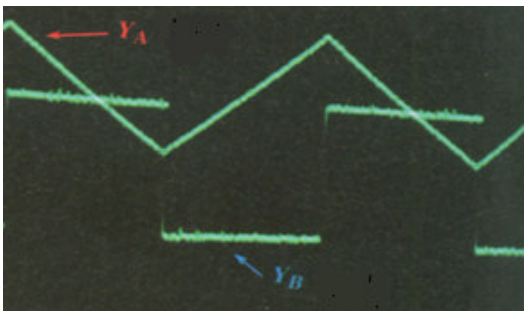
– التأكد من وصل راسم الاهتزاز المهبطي كما هو موضح في الشكل.

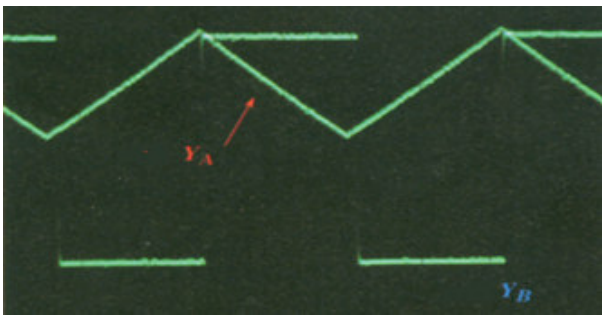
– يدرس جهة التيار المتحرض بدلالة تغيرات شدة التيار المُحرض.

– الإشارة Y_A تمثل التوتر بين طرفي R_1 ($U_{AM}=R_1I_1$) .

– الإشارة Y_B تمثل التوتر بين طرفي R_2 ($U_{BM}=R_2I_2$) .

– الإشارتان المشاهدتان على شاشة راسم الاهتزاز المهبطى هي على التوالي:





– عند زيادة التوتر $U_{AD}=R_1I_1$ خطيا مع الزمن فإن المقدار $U_{BD}=R_2I_2$ ثابت وبإشارة سالبة، مما يعني أن زيادة I_1 يؤدي إلى نشوء تيار I_2 متحرض بإشارة سالب.

– عند تناقص التوتر $U_{AD}=R_1I_1$ خطيا مع الزمن فإن $U_{BD}=R_2I_2$ ثابت وبإشارة موجبة، مما يعني أن تناقص I_1 يؤدي إلى نشوء تيار I_2 متحرض بإشارة موجبة.

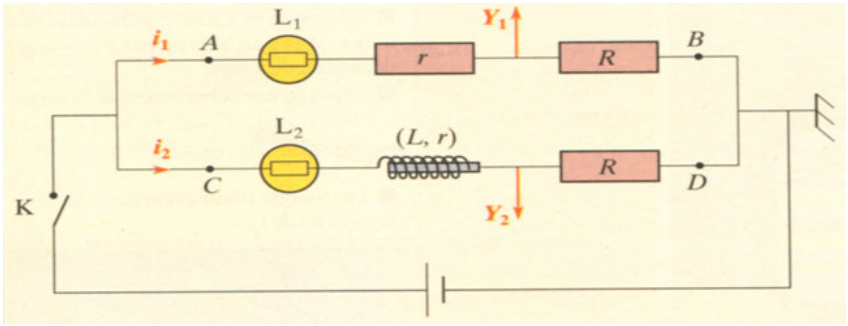
– يستخرج العلاقة: $I_2 = -k\dfrac{\Delta I_1}{\Delta t}$

التحريض الذاتي:

الهدف: إبراز ظاهرة التحريض الذاتي و التحقق من علاقة لنز–فرادي e=-L di/dt .

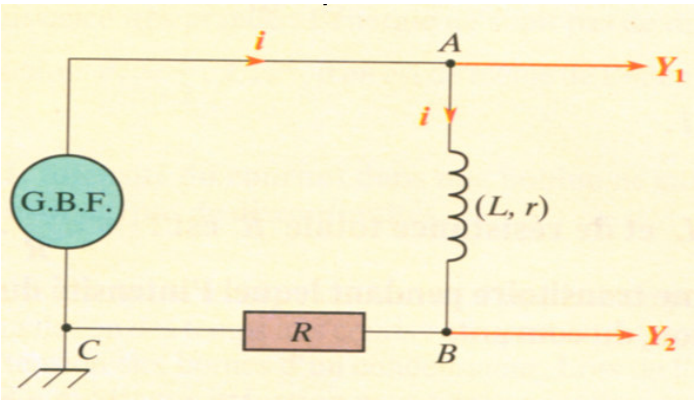
الأدوات المستعملة:

مولد GBF ،مولد تيارمستمر V 6 ،مصباحان متماثلان(0.2A،3.5V)، مقاومة R=20Ω ،راسم الإهتزازالمهبطي ، وشيعة ،مقاومة R'=1000Ω ،نواة حديدية .



التجربة :

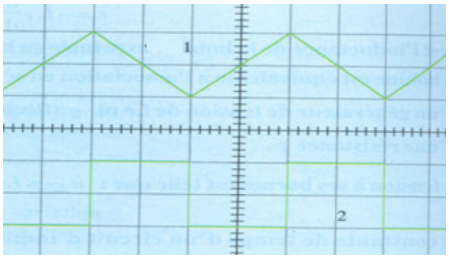
يحقق الدارتين التاليتين:

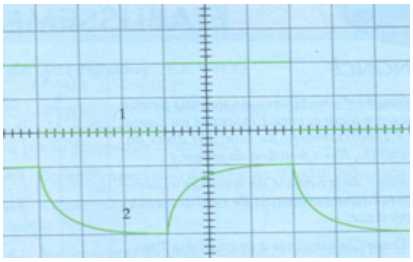


توجيهات و إرشادات:

- يتأكد أن التوصيل ملائم للتركيب التجريبي.
- قيمة مقاومة الوشيعة تكافئ R
- احترام توتر و شدة التيار الكهربائي بالنسبة لكل جهاز كهربائي.
- يمكن استعمال مقياسي أمبير بدلا من المصباحين.

النتائج:





1-عند فتح و غلق الدارة :

-المصباح الأول يشتعل فورا، المصباح الثاني يشتعل تدريجيا.

2-

أ) يؤدي وجود الوشيعة في الدارة الكهربائية إلى تصديها لمرور التيار وانقطاعه.

ب) شدة التيار الذي يجتاز الوشيعة **لا** يكون متقطعا (النوبة الأولى تخزين الكهرباء و النوبة الثانية تفريغ الكهرباء).

ج) لما تتغير شدة التيار فالوشيعة غير المقاومة تعمل عمل مولد مثالي حيث $e=-L\ di/dt$.

الوثيقة –و– كيف يشتعل مصباح بتوتر كهربائي متناوب؟ (القيمة المنتجة)

أ) وضعية إشكالية:

نطبّق توترا مستمرا قيمته 6V على مصباح، فيتوهّج.

نريد أن يتوهّج مصباح ثان، مماثل للأول، بالكيفية نفسها ولكن بتوصيله بمنبع لتوتر كهربائي متناوب.

برأيك، هل القيمة الأعظمية لهذا التوتر الكهربائي المتناوب أكبر، أصغر، أو مساوية لـــ 6V ؟

برر إجابتك.

تعليق للأستاذ:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ينتظر من التلاميذ أن يفهموا بأن القيمة الأعظمية لتوتر كهربائي متناوب أكبر من قيمة التوتر الكهربائي المستمر الذي يوهّج المصباح بالكيفية نفسها.

تقدّم القيمة المنتجة لتوتر الكهربائي على أنها قيمة التوتر الكهربائي المستمر الذي يتسبب في نفس فعل جول المعطى من طرف التوتر الكهربائي المتناوب المستعمل.

يلاحظ أن العلاقة $U = U_m \sqrt{2}$ خاصة فقط بالتوتر الكهربائي الجيبي.

ب) توسّع في النشاط:

يغتنم الأستاذ الفرصة ليسمح للتلاميذ بإنجاز بعض التجارب باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي من أجل:

- اكتساب مهارات تجريبية تخص كيفية استعمال راسم الاهتزاز المهبطي.
- ملاحظة منحنيات التوترات الكهربائية المتناوبة على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.
- قراءة الدور واستنتاج تواتر التوتر الكهربائي المتناوب.
- قراءة القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي المتناوب الجيبي واستنتاج قيمته المنتجة.

الوثيقة –ي– كيف نميز بين التيار الكهربائي المتناوب و التيار الكهربائي المستمر؟

الهدف من النشاط:

التمييز بين التيار الكهربائي المتناوب و التيار الكهربائي المستمر من خلال تفسير اشتغال بعض العناصر الكهربائية(ناقل أومي، وشيعة، مكثفة) بالتيارين الكهربائيين، المستمر والمتناوب.

الأدوات المستعملة:

مولد كهربائي (مستمر ومتناوب)، ناقل أومي مقاومتهR، معدلة، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها R.
مكثفة سعتها C ، فولط متر، آمبر متر، أسلاك توصيل ، قاطعة.راسم الاهتزاز المهبطي

الدراسة التجريبية:

– ينجز مع كل عنصر كهربائي X ،الدارتين الكهربائيتين الموضحتين في الشكلين.

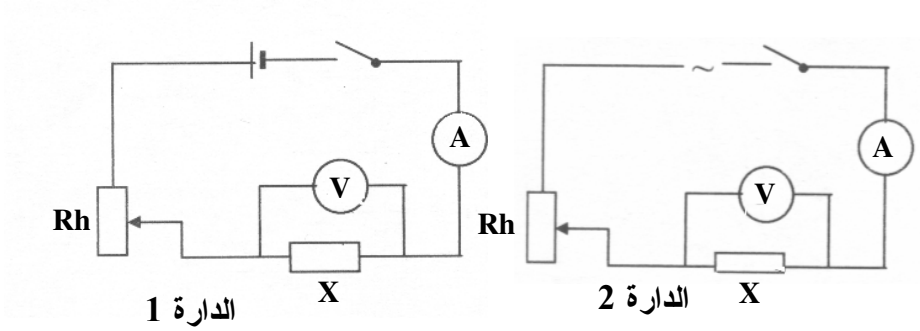
يتناول X بالدراسة في كل مرة ضمن الحالتين:

– الحالة الأولى: تغذية بتيار كهربائي مستمر(الدارة1).

– الحالة الثانية: تغذية بتيار كهربائي متناوب(الدارة2).

التجربة 1 –: X ناقل أومي مقاومته R

يغيّر في شدة التيار الكهربائي بواسطة المعدلة ويملأ الجدولين:



الدارة 1	U (volt)			
	I (A)			
	$\frac{U}{I}$(....)			

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدارة 2	U (volt)			
	I (A)			
	$\frac{U}{I}$(....)			

يُستنتج من خلال هذه الدراسة الخواص التالية:

- أن قيمة التوتر الكهربائي المتناوب المقاسة بالفولطمتر تختلف عن القيمة الأعظمية للتوتر المقاسة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي.
- في حالة الناقل الأومي، النسبة $\frac{U}{I}$ هي نفسها في التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب.
- النسبة $\frac{U}{I}$ ثابتة من أجل حالة تشغيل معينة.

التجربة 2-: X وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L

يغير في شدة التيار الكهربائي بواسطة المعدلة ويملأ الجدولين:

الدارة 1	U (volt)			
	I (A)			
	$\frac{U}{I}$(....)			

الدارة 2	U (volt)			
	I (A)			
	$\frac{U}{I}$(....)			

يُستنتج من خلال هذه الدراسة الخواص التالية:

- أن قيمة التوتر الكهربائي المتناوب المقاسة بالفولطمتر تختلف عن القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي المقاسة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي.
- يسمح قياسا U و I في التيار الكهربائي المستمر بمعرفة المقاومة r للو شيعة فقط دون الذاتية L .
- في حالة الوشيعة، النسبة $\frac{U}{I}$ ليست نفسها في التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب.
- النسبة $\frac{U}{I}$ ثابتة من أجل حالة تشغيل معينة.

التجربة 3-: X مكثفة سعتها C

أ- يلاحظ عند استعمال التيار الكهربائي المستمر (لدارة1) أنه لا يمكن للمكثفة أن تشتغل بنظام دائم. فبمجرد أن تشحن وبصفة شبه آنية، ينقطع التيار الكهربائي المستمر ونفس الملاحظة عند التفريغ.

في حالة استعمال مكثفة بسعة كبيرة ($2200\mu F$ مثلا) ومقاومة كبيرة في الدارة الكهربائية، يمكن الحصول على مدة شحن معتبرة، تسمح بإجراء قياسات على شدة التيار الكهربائي المار في المكثفة خلال الزمن.

بـــ - يستعمل التيار الكهربائي المتناوب ويغيّر في شدة التيار الكهربائي بواسطة المعدلة ليملأ الجدول:

الدارة 2	U (volt)			
	I (A)			
	$\frac{U}{I}$(....)			

*يستنتج السعة C للمكثفة من الدراسة (أ)

*يستنتج من خلال هذه الدراسة الخواص التالية:

- أن قيمة التوتر الكهربائي المتناوب المقاسة بالفولط متر تختلف عن القيمة الأعظمية للتوتر المقاسة بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- في حالة المكثفة،النسبة $\frac{U}{I}$ ليست نفسها في التيار الكهربائي المستمر والتيار الكهربائي المتناوب.
- النسبة $\frac{U}{I}$ ثابتة من أجل حالة تشغيل معينة.

ملاحظة: يمكن للأستاذ أن يستعمل مولد توترات منخفضة(GBF) ليبيّن كيفيا، دون الخوض في الدراسة الكمية، أن النسبة $\frac{U}{I}$ تتغير مع تغير تواتر التيار الكهربائي المتناوب وأن هذه النسبة تمثل **الممانعة**.

اقتراح تدرج للتعلمات لشعبة العلوم التجريبية

الظواهر الضوئية : 8 سا. درس + 8 سا. أ.م.

الوحدات	الحجم الساعي	النشاطات	المرجع
1- العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية	2سا أ.م.	- أين يوجد ما نراه عبر مكبرة؟	الوثيقة - أ-
	1سا درس + 1 سا درس	- دراسة توثيقية عن بعض الأجهزة البصرية: المنظار الفلكي، المجهر، بعض العدسات (المقربة والمبعدة)..	
2- الصورة المعطاة من طرف عدسة	2 سا أ.م.	- التحديد التجريبي لعلاقة التبديل	الوثيقة – ب-
	1 سا درس	- موضع وأبعاد صورة جسم بالنسبة لعدسة	الوثيقة – جـ-
	1 سا درس	- تمارين	
	2 سا أ.م	- العدسات المبعدة: المحاكاة باستعمال برنامج أعلام آلي.	
3- نمذجة عدسة مقربة: العدسة الرقيقة	1 سا درس + 1 سا درس	- الرسم الهندسي - تقريب عدسة	
4- الضوء والحياة اليومية	2 سا أ.م.	- مفهوم التضخيم - الأدوات البصرية والرؤية: . الرؤية بالمنظار الفلكي. . الرؤية بالمجهر. . الرؤية بالتلسكوب - الرؤية وعيوب البصر: استعمال برمجيات تعالج عيوب البصر	
	1 سا درس	- تمارين	
	1 سا درس	- وضعية إدماجية.	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

اقتراح تدرج للتعلمات لشعبتي الرياضيات و التقني رياضيات

الظواهر الضوئية : 15 سا. درس + 10 سا. أ.م.

الوحدات	الحجم الساعي	النشاطات	المرجع
1-العدسات عناصر لعدة أجهزة بصرية	2سا أ.م.	- أين يوجد ما نراه عبر مكبرة؟	الوثيقة - أ-
	2سا درس	- دراسة توثيقية عن بعض الأجهزة البصرية: المنظار الفلكي ، المجهر، بعض العدسات (المقربة والمبعدة)...	
	1 سا درس	- تطبيقات	
2 - الصورة المعطاة من طرف عدسة	2 سا أ.م.	- التحديد التجريبي لعلاقة التبديل	الوثيقة– ب–
	1 سا درس	- موضع وأبعاد صورة جسم بالنسبة لعدسة	الوثيقة– جـ–
	2 سا درس	- تطبيقات	
	2 سا أ.م	- العدسات المبعدة: المحاكاة باستعمال برنامج أعلام آلي.	
3- نمذجة عدسة مقربة: العدسة الرقيقة	2 سا درس	- الرسم الهندسي - تقريب عدسة	
	1 سا درس	- تقويم	
4- الضوء والحياة اليومية	2 سا أ.م.	- الأدوات البصرية والرؤية: . الرؤية بالمنظار الفلكي. . الرؤية بالمجهر. . الرؤية بالتلسكوب	
	2 سا درس	- مفهوم التكبير والتضخيم	
	1 سا درس	-تمارين	
	2 سا أ.م.	- الرؤية وعيوب البصر: استعمال برمجيات تعالج عيوب البصر	
	2 سا درس	- وضعية إدماجية	
	1 سا درس	- تمارين	

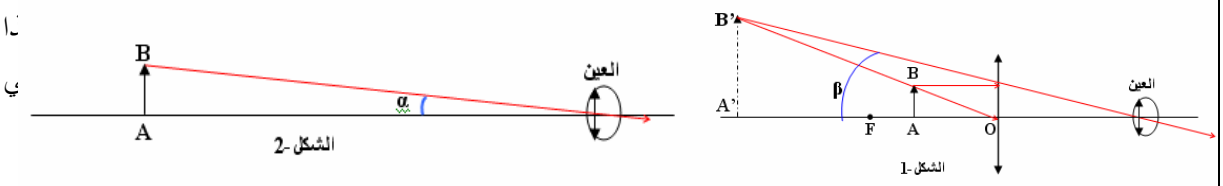
توضيحات في المجال :

نواصل في هذا المجال معالجة مفهوم الصورة باستعمال أجهزة بصرية من خلال ظاهرة انكسار الضوء في العدسات، بطرح السؤال: ماذا نرى عبر عدسة ؟

نهدف من خلال هذا المجال إلى إعطاء أهمية لمسار الضوء لتحديد خصائص الصورة المعطاة لجسم عبر عدسة (مقربة أو مبعدة). ونعتمد في هذا المسعى على تحديد موضع الصورة أولا ثم التساؤل عن المسار الحقيقي للضوء، باستعمال نموذج الشعاع الضوئي ونموذج العدسة الرقيقة، لنؤكد قواعد البناء الهندسي ونكتب علاقات التبديل.

نطرق إلى تضخيم مكبرة (**G**)على أنه النسبة بين القطر الظاهري لصورة جسم من خلال العدسة إلى القطر الظاهري للجسم نفسه بالعين المجردة أي: $G = \frac{\beta}{\alpha}$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



الشكل-2 الشكل-1

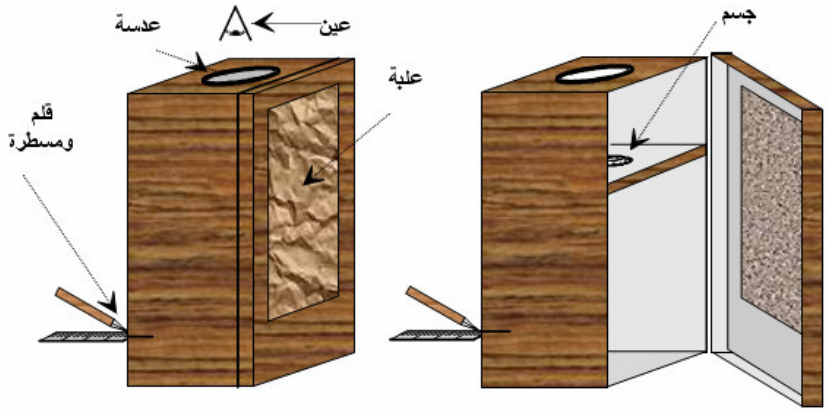
ينبغي الابتعاد عن التحاليل الرياضية المعقدة (استعمال المقادير الجبرية في علاقة التبديل).
أدرجت العدسة المبعدة بغرض معرفة النوع الثاني من العدسات دون التفصيل في دراستها والاكتفاء بالمحاكاة.

الوثيقة – أ – المكبرة

النشاط 1: أين يوجد الجسم الذي نراه من خلال مكبرة؟

المرحلة الأولى:

يقدم الأستاذ للتلاميذ علبة مغلقة بداخلها جسم مضاء (دائرة صغيرة مرسومة على ورقة)، يمكن رؤيته بعدسة رقيقة موضوعة على الوجه العلوي للعلبة ويطلب من التلاميذ ما يلي :



لاحظ الرسم عبر العدسة وباستعمال قلم رصاص حدد مكان تواجده برسم خط على أحد الأوجه الجانبية للعلبة.، ثم قدر قطر الدائرة المرسومة على الورقة بواسطة مسطرة.

المرحلة الثانية:

يتداول التلاميذ على العلبة ويسجل كل واحد منهم تقديراته.

المرحلة الثالثة:

تفتح العلبة ويقيس أحد التلاميذ بعد الجسم عن العدسة ثم قطر الدائرة المرسومة حيث يلاحظ التلاميذ أن:

– الجسم قريب من العدسة عكس توقعاتهم.

– قطر الدائرة المرسومة أصغر من القيمة المتوقعة من طرف التلاميذ.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الاستنتاج:

تعطي العدسة صورة مكبرة للجسم.

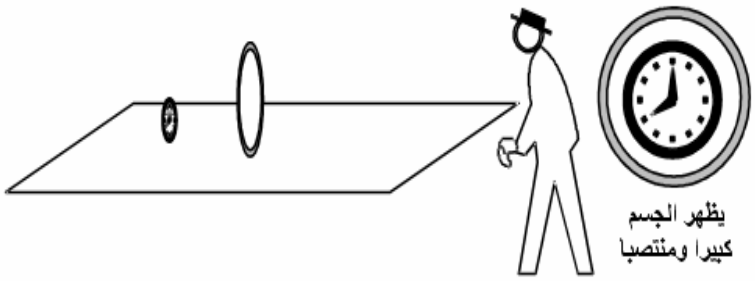
تظهر العدسة الجسمَ بعيدا عنها.

توضيحات تقنية للانجاز:

- يمكن استعمال علبة حفظ الميكروسكوب (مخبر العلوم الطبيعية)، أو علبة أحذية.
- يُضاء الجسم بواسطة مصباح 4.5v موضوع داخل العلبة أو من خلال فتحة يمكن للضوء الدخول عبرها دون رؤية الجسم منها.
- استعمال عدسة ذات 5-10 كسيرة قطرها 5cm .
- يُوضع الجسم على بعد 5cm من العدسة.

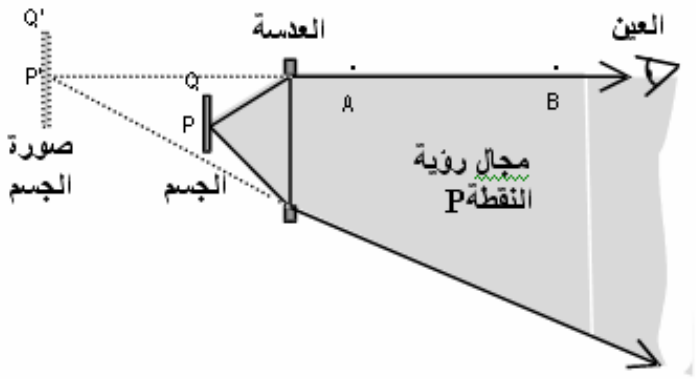
النشاط 2: **ما هو مسار الضوء عبر عدسة؟**

- يعمل التلاميذ في أفواج مصغرة (3-4 تلاميذ).
- توضع عدسة على طاولة بحيث يظهر الجسم كبيرا(مكبرا) عبر العدسة.



- يطلب التحديد بدقة الحقل (مجال) الذي يحتوي نقطة (P) من الجسم المنظور عبر العدسة وتعيين موقع النقطة (P') الموافقة للنقطة (P) باستعمال لرسم تخطيطي لتوضيح أن العدسة تحرف الاشعة الضوئية الصادرة من (P).

تعاد العملية من أجل نقطة أخرى (L) من الجسم.



الملاحظة:

- إن الأشعة الضوئية تنحرف عند ملاقاتها للعدسة.
- إن الأشعة الضوئية تتقارب ولذا تدعى المكبرة بالعدسة المقربة.

النتيجة:

- الصورة أبعد عن العدسة من بعد الجسم عنها.
- الصورة أكبر من الجسم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

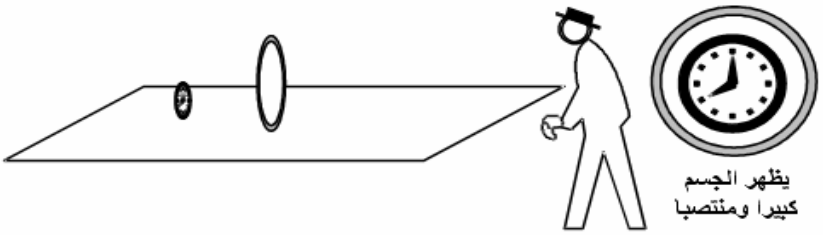
الوثيقة – ب – العدسات المقربة

النشاط 1: رؤية جسم من خلال عدسة مقربة

– توضع عدسة على طاولة بحيث يظهر الجسم كبيرا(مكبرا) عبر العدسة.

السؤال: ماذا ترى عبر العدسة عندما تبعد الجسم عنها؟ ما هي توقعاتك قبل التحقق منها؟

– أنجز التجربة ودون ملاحظاتك بدقة. هل توقعاتك صحيحة؟ هل يمكنك شرح ملاحظاتك؟



تعليق: ينطلق التلاميذ من أن الصورة أكبر من الجسم واقرب إلى العدسة منه، كما ينتظر من بعضهم التوقع من أنه كلما ابتعد الجسم عن العدسة كانت صورته أكبر.

وعليه يكون من الضروري الوقوف على ما يلي :

– عندما يكون الجسم قريبا من العدسة تكون الصورة كبيرة ومنتصبة.

– كلما ابتعد الجسم عن العدسة كبرت صورته.

–عند ابتعاد الجسم لمسافة مناسبة تنقلب صورته.

– إبعاد الجسم أكثر مما سبق يؤدي إلى صغر صورته مع بقائها مقلوبة.

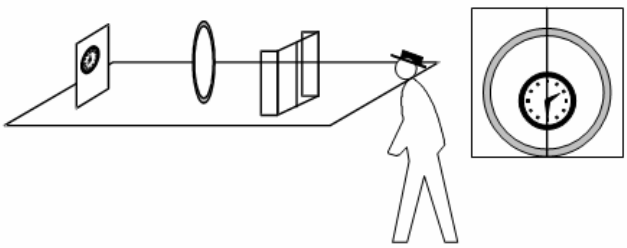
النشاط 2: التحقيق التجريبي لعلاقة التبديل؟

– يطلب الأستاذ من التلاميذ تحديد موقع صورة جسم بالخط الشبكي (خط عمودي مرسوم على شفافية).

. طريقة الخط الشبكي:

– يُرسم على الجسم المنظور خط عمودي يفضل أن يكون ملونا.

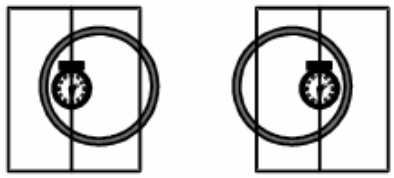
– عندما **تكون** الصورة في مستوى الشفافية فإن تغيير زاوية النظر(تحريك العين أفقيا أو النظر بأحد ى العينين ثم بالأخرى دون تحريك الرأس) لا يترتب عنه انفصال الخط الملون للصورة عن الخط الشبكي.



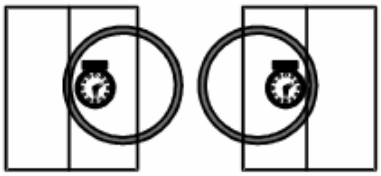
– بينما في الحالة التي **لا تكون** فيها الصورة في مستوى الشفافية (أمامها أو خلفها)فإن

– تغيير زاوية النظر يؤدي إلى انتقال الخط الملون للصورة بالنسبة للخط الشبكي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



الحالة الثانية الصورة في مستوى الخط الشبكي



الحالة الأولى: ليست الصورة في مستوى الخط الشبكي

يعمل التلاميذ بشكل أفواج مصغرة للقيام بالقياسات المبينة في الجدول التالي:

الرقم / الأبعاد	1	2	3	4
P(m)(بعد الجسم عن العدسة)				
P'(m) (بعد الصورة عن العدسة)				
1/P				
1/P'				
1/P+1/P'				

– ما هي العلاقة التي تربط بين P وَ P' ؟

– أجر قياسات أخرى P وَ P' بتغيير العدسة. ماذا تستنتج؟

ملاحظة: في الحالة التي يكون فيها الجسم قريبا من العدسة فإن صورته تكون منتصبة وتقع خلفه وخلف العدسة ، وعليه يتعذر تحديد موقعها بطريقة الخط الشبكي.

الوثيقة – جـ– نمذجة عدسة مقربة :العدسة الرقيقة

النشاط: موضع وأبعاد صورة جسم بالنسبة لعدسة

يعمل التلاميذ في أفواج مصغرة(4–5) تلاميذ.

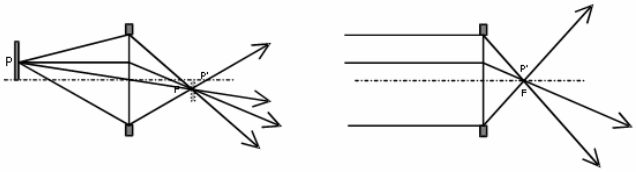
يستعيد التلاميذ الشكل الهندسي من التجربة السابقة، ويطرح الأستاذ السؤال التالي:

حدّد أبعاد وموضع الصورة عندما يكون الجسم بعيدا جدا عن العدسة.

تعليق:

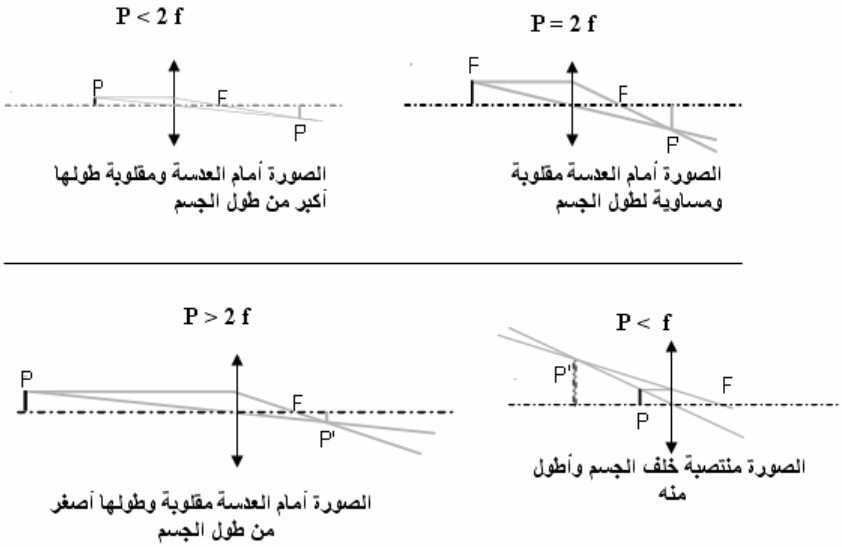
يحرص الأستاذ على إبراز ما يلي:

- عندما يؤول P إلى ما لا نهاية، فإن 1/P=0 ومنه P' = 1/C ، نسمي الثابت الجديد (1/C) بالبعد المحرقي ونرمز له بالحرف (f) .
- كل شعاع يمر بمركز العدسة دون أن ينحرف.
- كل شعاع يرد العدسة موازيا لمحورها ينفذ منها مارا بنقطة تدعى محرق العدسة.

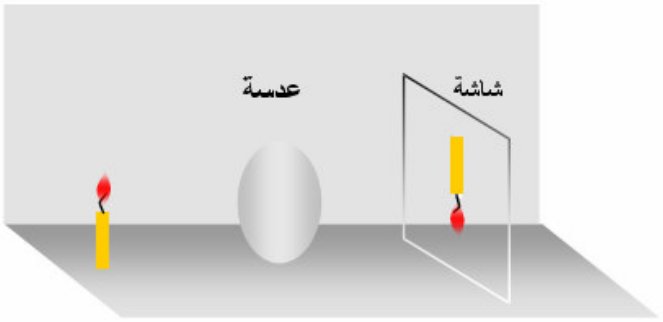


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الخلاصة: يمكن الحصول على نقطة –صورة(P')، لنقطة –جسم (P) برسم شعاعين ينطلقان من $\overline{P}$: الأول يمر من مركز العدسة دون أن يلاقي أي انحراف ، والثاني يوازي محور العدسة ويمر من المحرق(f). الشعاعان يلتقيان في (P'). كما هو مبين في مختلف الحالات التالية:



بإنجاز لتركيب الموالي يمكن التحقق من بعض الحالات السابقة بإزاحة الشمعة:



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مجال المادة وتحولاتها

شعبة العلوم التجريبية (16 ساعة + 8 ع م)

الوحـــــــدات	المدة الزمنية
الأولى: نموذج الغاز المثالي.	4 سا + 1 ع م
الثانية: تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية.	2 سا + 2 ع م
الثالثة: تعيين كمية المادة عن طريق المعايرة.	5 سا + 3 ع م
الرابعة: مدخل إلى الكيمياء العضوية.	5 سا +2 ع م

شعبة الرياضيات والتقني رياضيات (21 ساعة + 7 ع م)

الوحـــــــــدات	المدة الزمنية
الأولى: نموذج الغاز المثالي.	4 سا + 1 ع م
الثانية: تعيين كمية المادة عن طريق قياس الناقلية.	4 سا + 2 ع م
الثالثة: تعيين كمية المادة عن طريق المعايرة.	6 سا + 2 ع م
الرابعة: مدخل إلى الكيمياء العضوية.	7 سا + 2ع م

الإطار العام لمنهاج السنة الثانية في الكيمياء:

في إطار الاستمرارية لمنهاج السنة الأولي علوم، فإنّ منهاج السنة الثانية علوم يقترح:

– بناء معارف أساسية في خطاب منظم يربط أحيانا بين الفيزياء و الكيمياء و أحيانا أخري بين الكيمياء و العلوم الطبيعية.

– في إطار ثقافي و تطبيقي، إبراز الحقل الواسع للكيمياء في المجال الاقتصادي مساهما بذلك في تزويد التلميذ بثقافة علمية تطبيقية .

إن منهاج الكيمياء في السنة الثانية علوم ،يكشف على عدة مظاهر للتحولات الكيميائية سواء في المجال المجهري أو في المجال العيانى .

– في المجال العياني الهدف جعل التلميذ يتحكم في تقديم حصيلة المادة من خلال تفاعلات حمض– أساس أواكسدة– ارجاعية إما باستعمال المعايرة اللونية أو المعايرة عن طريق قياس الناقلية .

– في المجال المجهري العلاقات بين البنية و الخصائص تدرس من خلال حالات المادة ، تميه الشوارد ،التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية ،ثم الهيكل الفحمي و المجموعات المميزة في الكيمياء العضوية .

– إن لدراسات النوع الكيميائي الصلب الشاردي، تميه الشوارد، الناقلية، المحاليل الشاردية تجسّد العلاقة بين الفيزياء و الكيمياء حول التأثيرات الكهربائية (الكولومبية).

– في الأخير منهاج السنة الثانية يشجع التجريب بغية بناء المفاهيم، تطوير النشاط الفكري للتلميذ، يعزز اللغة العلمية للتلميذ ،يحثّ التلميذ علي أخذ الاحتياطات الأمنية الضرورية في كل نشاط و بالتالي تربيته علي المحافظة علي المحيط من خلال سلوك مسؤول. كما أن المنهاج يفتح نافذة للتلميذ لاكتساب تقنيات البحث واستقصاء من خلال مجال البترول و مشتقاته (تحولات كيميائية تطبيقية في الصناعة).

لأننا لم نتعرض في مناهج المتوسط و منهاج السنة أولي ثانوي إلي مفهومي الضغط و درجة الحرارة سنستغل نموذج الغاز المثالي للتعرض لهما .

ملاحظة:

بالنسبة لشعبتي الرياضيات والتقني رياضيات، يستغل الحجم الزمني الإضافي (مقارنة بشعبة العلوم التجريبية)، في انجاز عدد أكبر من التطبيقات خصوصا في الوحدتين (3) و (4) مع التصرف في التدرجين المقترحين لهتين الوحدتين (ص 98 وص108).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الأولي : نـموذج الغاز المثالي:

أولا:توجيهات و إرشادات

يوضح الأستاذ مفهوم ضغط غاز متوازن كمقدار فيزيائي عياني انطلاقا من أنشطة تجريبية مختارة مع الإشارة إلي الضغط الجوي .يتناول الأستاذ أيضا أجهزة قياس الضغط .يعرّف الضغط في نشطة من غاز متوازن بالعلاقة $P = F/S$ حيث F شدة القوة الضاغطة المطبقة من طرف جزيئات الغاز علي الغشاء ذي السطح S مع استعمال الوحدات في النظام العالمي.

يتعرض الأستاذ لمفهوم درجة الحرارة انطلاقا من الحالة الحرارية لجسم(انتقال) الحرارة من جسم إلي أخر حتى حدوث التوازن الحراري بينهما. فتعرّف درجة الحرارة كمقدار فيزيائي عياني يعبر علي الحالة الحرارية لجسم (صلب،سائل ،أو غاز) و تربط درجة حرارة الغاز بحركة جزيئاته . عند الإشارة إلي وحدة درجة الحرارة تعطي العلاقة بين لدرجة المئوية (C) و الدرجة المطلقة (K) بحيث $T(K) = \theta(°C) + 273$

يركز الأستاذ على التمييز بين الغاز الحقيقي و الغاز المثالي كنموذج له إنطلاقا من فرضيات الغاز المثالي و أن أي غاز مثالي يتميز بحالته المعرفة بالمقادير العيانية ($V,P\ T,n,$) و التي تشكل قانونا يسمى قانون الغاز المثالي $PV=nRT$ حيث R ثابت الغازات المثالية . يستعمل هذا القانون لمعرفة الحجم المولي لأي غاز (يفترض مثاليا في الشرطين (P,T))

إن الغاز المثالي (نموذج) يستعمل للتعرف علي خواص و مميزات الغازات الحقيقية ،و يسمح التطرق إلي قانون (معادلة) الغازات المثالية بتقدير كمية المادة للغاز

يفضل استعمال المانوميتر الرقمي في الأنشطة المتعلقة بالضغط، و يشار إلي أن فرضية الغاز المثالي تنطبق أكثر علي الغازات الحقيقية في حالة الضغوط الضعيفة

يمكن للأستاذ أن يذكر للتلاميذ أن هناك غازات تسلك سلوكا قريبا من سلوك الغاز المثالي مثل (He ، N_2 ، H_2) في حين توجد غازات أخري لها سلوكا بعيدا عن سلوك الغازات المثالية مثل (CO_2 - Cl_2)

نلحّ علي أن العلاقة تحسب بها كمية المادة باستخدام الحجم المولي: $n=V/V_M$ هي علاقة أساسية، و يجب أن تعطي لها نفس الأهمية التي تعطي للعلاقة الخاصة بالكتل ،إلا أنه ينبغي التأكيد علي أنها تطبق فقط علي الغازات ،و لا تصح في حالة الأجسام السائلة و الصلبة .

ثانيا: اقتراح جدول زمني (4 سا + 1 ع م)

المدة الزمنية	المحتوي –المفاهيم	مرجع النشاط
1 سا	1- مفهوم ضغط غاز و قياسه	A1
1سا	2- مفهوم درجة الحرارة و قياسها	A2
1 سا	3- التفسير المجهري	A3
2 سا	4- نموذج الغاز المثالي	ع م
1سا	5- الحجم المولي لغاز	A4(وضعية إشكالية)

ثالثا :الأنشطة المقترحة:

*1 – ضغط غـــــاز:

أ)إرشـــــــــــادات:

يوضح الأستاذ مفهوم ضغط غاز متوازن كمقدار فيزيائي عياني انطلاقا من أنشطة تجريبية مختارة مع الإشارة إلي الضغط الجوي .يتناول الأستاذ أيضا أجهزة قياس الضغط. يعرّف الضغط في نشطة من غاز متوازن بالعلاقة $P = F/S$ حيث F شدة القوة الضاغطة المطبقة من طرف جزيئات الغاز علي الغشاء ذي السطح S مع استعمال الوحدات في النظام العالمي.

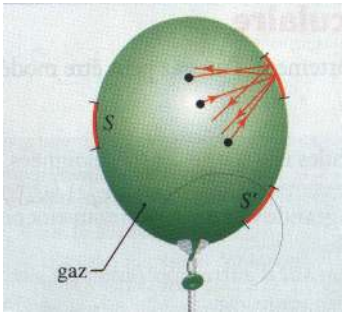
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب)- الأنشطة المقترحة:

النشاط: A1

النشاط1 :

1) نملأ بالونة بلاستيكية (Ballon de baudruche) بواسطة الهواء ثم نسد البالونة

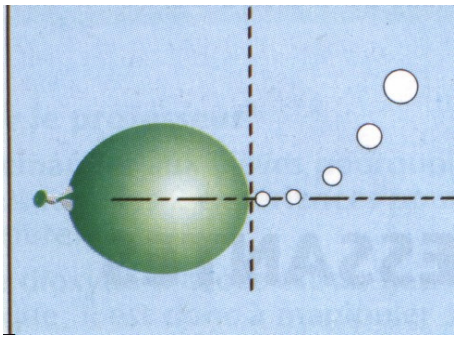


*لماذا البالونة تأخذ هذا الشكل ؟ ما هي الغازات المحجوزة في البالونة ؟

*هل جزيئات الغازات الموجودة داخل البالونة ساكنة أو متحركة ؟

ماذا تستنتج ؟

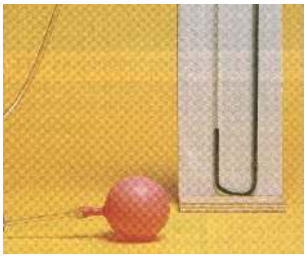
2 نغمر البالونة السابقة و هي مملوءة بالهواء داخل وعاء يحتوي علي ماء ثم نحدث ثقبا صغيرا بواسطة إبرة في البالونة



- ماذا تلاحظ ؟

- ماذا تستنتج فيما يتعلق بالقوي الضاغطة من طرف الهواء علي كل عنصر من عناصر الغشاء الداخلي ؟

النشاط 2 : الضغط الجوي



نوصل بالونة بلاستيكية مملوءة بالهواء إلي أنبوب علي شكل U و الذي يحتوي علي ماء ملون (فرعا الأنبوب يلامسان الهواء الجوي).

1- قبل توصيل البالونة إلي الأنبوب مستوي الماء في كل فرع متماثل

كيف تفسر ذلك ؟

2- نواصل البالونة إلي أحد فروع الأنبوب .ماذا تلاحظ؟

كيف تفسر ذلك ؟

النشاط 3 : قياس ضغط الغاز

استعمال المانوميتر لقياس ضغط الغاز (ضغط المطلق أو ضغط نسبي)

استعمال البارومتر لقياس ضغط الجوي (قياس مطلق)

***ملاحظة** *

عند قياس الضغط يجب أن يكون الغاز متوازن (لا وجود لحركة إجمالية للغاز).

يمكن للأستاذ إجراء تحول كيميائي حيث أحد النواتج غاز (مثل تفاعل بين التوتياء ZNو محلول ثم قياس ضغط غاز الهيدروجين المنطلق بواسطة مانوميتر رقمي الذي يوصل إلي أنبوب اختبار.

2 –درجة الحرارة

أ) توجيهات و إرشادات :

يتعرض الأستاذ لمفهوم درجة الحرارة انطلاقا من الحالة الحرارية لجسم(انتقال) الحرارة من جسم إلي أخر حتى حدوث التوازن الحراري بينهما. فتعرّف درجة الحرارة كمقدار فيزيائي عياني يعبر علي الحالة الحرارية لجسم (صلب،سائل ،أو غاز) و تربط درجة حرارة الغاز بحركة جزيئاته . عند الإشارة إلي وحدة درجة الحرارة تعطي العلاقة بين الدرجة المئوية (C) و الدرجة المطلقة (K) بحيث $T(K) = \theta(°C) + 273$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ب) الأنشطة المقترحة

النشاط A2 :

النشاط 1 : : الحالة الحرارية للماء : هل حامية اللمس تعين الحالة

تجربة الأولي : نضع في وعاء ماء ساخن (40° C)

نضع في وعاء ثاني ماء دافئ (15° C)

نضع في وعاء ثالث ماء بارد (05 C)

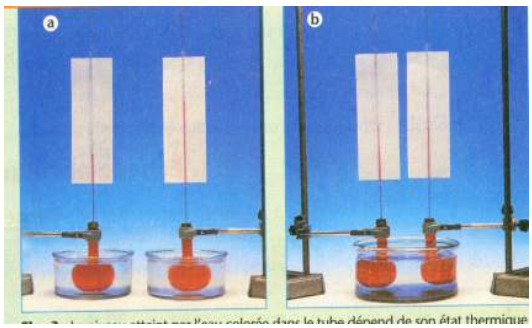
نغمس اليد اليسرى في الماء البارد و اليد اليمنى في الماء الساخن بعد دقيقة

نضع اليدين في الدافئ

- ما هو إحساسك ؟ هل هذا الإحساس يعبر عن الحالة الحرارية للماء ؟
- كيف تفسر التبادل الحراري بين الماء و اليدين ؟
- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

نشاط2: مؤشرات الحالة الحرارية

نضع في بالونتين زجاجيتين ماء ملون و مزودين بأنبوبين رقيقين بحيث مستوى الماء متماثل في كليهما.



نضع البالون الأول في الماء الساخن

نضع البالون الثاني في الماء البارد

ماذا تلاحظ ؟ كيف تعلل ذلك ؟

نضع الآن البالونين في الماء الدافئ .

ماذا تلاحظ؟ كيف تعلل ذلك ؟

ماذا تستنتج من هذه التجارب ؟

نشاط 03: قياس درجة الحرارة

تقاس درجة الحرارة بواسطة المحرار / الترمومتر (thermomètre)

– استعمال محرار ذي سائل و محرار إلكتروني لقياس درجة حرارة بعض السوائل و بعض الغازات (مثل الهواء أو غاز منطلق خلال تحول كيميائي)

ملاحظة :

عند إجراء القياس يجب أخذ الوقت اللازم حتى يحدث التوازن بين المحرار و الجسم الذي نريد قياس درجة حرارته كما يجب الإشارة إلى أن المحرار يتميز بمجال لقياس درجة الحرارة

نشاط 04 : (محاكاة) يمكن استعمال برمجية حركة الجزيئات غاز على المستوى المجهري ثم تفسير مفهوم الضغط و درجة الحرارة

3 – نموذج الغاز المثالي :

أ–إرشادات و توجيهات :

يركز الأستاذ على التمييز بين الغاز الحقيقي و الغاز المثالي كنموذج له إنطلاقا من فرضيات الغاز المثالي و أن أي غاز مثالي يتميز بحالته المعرفة بالمقادير العيانية (V,P T,n,) و التي تشكل قانونا يسمى قانون الغاز المثالي .

$PV=nRT$ حيث R ثابت الغازات المثالية . يستعمل هذا القانون لمعرفة الحجم المولي لأي غاز (يفترض مثاليا في الشرطين (P,T)

النشاط A4: وضعية إشكالية

تعيين الحجم المولي للغازات

1. تعيين الحجم المولي للهيدروجين:

نستعمل تفاعل حمض الكبريت على معدن الزنك وذلك لتعيين الحجم المولي للهيدروجين وفق المعادلة:

$$Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{aq)}$$

تبين الأعداد التناسقية (الستوكيومترية) بأنه عند تفاعل 1مول من الزنك ينتج حجم مولي من ثنائي الهيدروجين = ($n_{H2} = n_{Zn}$)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

إجراء التجربة:

نحسب عدد مولات الزنك الموافقة لكتلة

الزنك المتفاعلة والتي تساوي عدد مولات ثنائي الهيدروجين الناتجة في حالة غازية.

التركيب:

هذا التركيب قبل وضع الزنك.

نزن كتلة الزنك(m_1) المستعملة وندخلها في الإرلين ماير

– نحصل على 250mL من ثنائي الهيدروجين ثم نترع بسرعة قطعة الزنك المتبقية من التفاعل لتوفقه ونجففها ثم نزنها من جديد ونجد (m_2)

إشارة أمن:يحتوي الأرلين ماير حمض الكبريت المركز لذا يحمل بالماسك ولا يجب رميه.

حساب كمية الزنك المختفية وكمية ثنائي الهيدروجين الناتجة.

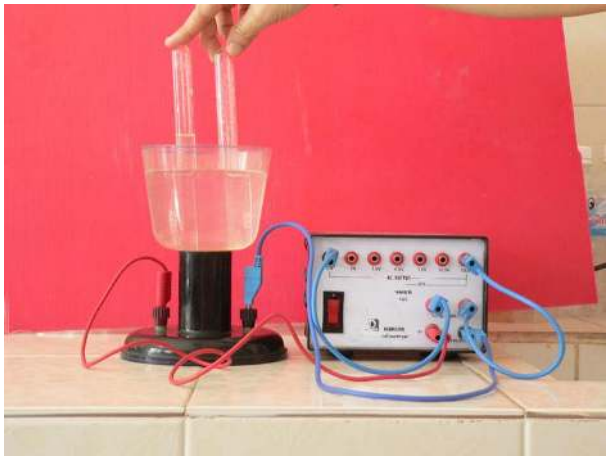
$n_{Zn} = m_1-m_2 /65$ نعلم بأن عدد مولات الزنك المختفية هي

$$250mL \longrightarrow nH_2$$
$$V\ molaire \longrightarrow 1\ mole\ (H_2)$$

2.تعيين الحجم المولي لثنائي الأوكسجين :

نستنتج من التجربة السابقة أن الحجم المولي يقارب 25 L وذلك عند درجة الحرارة.30°C

$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$



– نحقق التحليل الكهربائي للماء وفق معادلة التفاعل

نجمع $10\ cm^3$ من ثنائي الهيدروجين أحسب كمية مادة ثنائي الهيدروجين تحت نفس الشروط السابقة.

باستعمال نتائج المعادلة السابقة استنتج كمية مادة ثنائي الأكسيجين الناتج(المتشكل)

انطلاقا من حساب كمية مادة ثنائي الأكسيجين استنتج الحجم المولي لثنائي الأكسيجين.

استنتاج عام:

إن كلا من ثنائي الهيدروجين وثنائي الأكسيجين غازين لكنهما مختلفين من حيث الخصائص الكيميائية ولها كتلتين جزيئيتين موليتين مختلفتين ($M_{H2} = 2g, M_{O2} = 32g$) ولكن لهما نفس الحجم المولي عند شرطي التجربة داخل القسم.(25 L 30°C)

$V_{molaire} = 22,4L/mol$ لكل الغازات نفس الحجم المولي

T P : المقادير التي تعين حالة الغاز :

الإرشادات وتوجيهات :

إن الغاز المثالي (نموذج) يستعمل للتعرف علي خواص و مميزات الغازات الحقيقية ،و يسمح التطرق إلي قانون (معادلة) الغازات المثالية بتقدير كمية المادة للغاز

يفضل استعمال المانوميتر الرقمي في الأنشطة المتعلقة بالضغط، و يشار إلي أن فرضية الغاز المثالي تنطبق أكثر علي الغازات الحقيقية في حالة الضغوط الضعيفة

يمكن للأستاذ أن يذكر لتلاميذ لأن هناك غازات تسلك سلوكا قريبا من سلوك الغاز المثالي مثل (H_2، N_2 ،He) في حين توجد غازات أخري لها سلوك بعيد عن سلوك الغازات مثالية مثل (CO_2 - $_2$ Cl)

نلحّ علي أن العلاقة تحسب بها كمية المادة باستخدام الحجم المولي: $n=V/V_m$ هي علاقة أساسية، و يجب أن تعطي لها نفس الأهمية التي تعطي للعلاقة الخاصة بالكتل ،إلا أنه ينبغي التأكيد علي أنها تطبق فقط علي الغازات ،و لا تصح في حالة الأجسام السائلة و الصلبة .

متغيرات الحالة لغاز

الوسائل :

حقنة مدرجة سعتها60 mL ، مانوميتر الرقمي ، أنبوب مطاطي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النشاطات و الممارسات :

– توصل الحقة بواسطة الأنبوب المطاطي إلي جهاز المانوميتر ،ثم تملأ أسطوانتها إلي نصف حجمها بالهواء 30 mL (يحرص الأستاذ على أن تكون قراءة الحجوم دقيقة)

الدراسة الكيفية:

– تسجل قيمة الضغط الموافق.

– يغير حجم الهواء المحجوز داخل أسطوانة الحقنة بالزيادة أو بالنقصان، عند درجة حرارة ثابتة

– يطلب ذكر الآثار الناجمة عن هذا التغير في حجم الهواء داخل أسطوانة الحقنة

– يتم تغيير درجة حرارة الهواء، وذلك بغمر الحقنة داخل أحواض مائية درجات حرارتها مختلفة .

–يطرح السؤال: ماذا يترتب عن تغيير درجة حرارة الهواء ؟

تكرر الخطوات السابقة بملء الحقنة بالهواء إلى ربع حجمها 15 mL .

–تسجيل الملاحظات بخصوص المقادير التي تسمح بتعيين حالة الهواء (الغاز)

دراسة الكمية: قانون (معادلة) غاز مثالي

–تنجز النشاطات و الممارسات السابقة بنفس التجهيز

–تسجل نتائج قياسات الحجم و الضغط في الجدول

V(mL)						
P(hpas)						
P.V						

–يطلب رسم المنحنى البياني $P= f(V)$ ثم يقدم الاستنتاج

–اعتمادا على النشاطات التجريبية السابقة، يطلب البحث عن العلاقة التي تربط بين متغيرات الحالة(قانون الغاز المثالي).

–إرشادات :

–في حالة عدم توفر الحقنة، يلجأ إلى منفاخ عجلات الدرجة

–حتى يتم تسجيل قياسات عند درجة حرارة ثابتة، يجب انتظار بضع دقائق بين كل القياسيين لكي يحصل التوازن الحراري بين الهواء (الغاز) المحجوز داخل الحقنة و هواء القاعة.

–يمكن رسم المنحنى البياني: $PV = f(P)$ لمقارنة سلوك الهواء بسلوك الغاز المثالي ، حيث يكون الجداء P,V = ثابت من أجل كمية المادة المعطاة ، و درجة حرارة ثابتة .

النشاط :محاكاة

يمكن استعمال البرمجية المرفقة في C D و التي توضح حركة جزيئات الغاز و تصادمها مع بعضها البعض من جهة و كذلك مع الغشاء الداخلي من ناحية أخرى و هذا إحصائيا. كما تبرز هذه البرمجية علاقة درجة حرارة الغاز بضغطه .

الوحدة الثانية : الناقلية طريقة جديدة لتعيين كمية المادة في المحاليل الشادرية :

أولا: الإرشادات والتوجيهات.

تهدف هذه الوحدة إلى تمكين التلاميذ من اكتساب طريقة فيزيائية (غير تخريبية للمادة)، يعينون بواسطتها كمية المادة في محلول شاردي وهي تمثل في ناقليته G.

هذه الطريقة تبرز الربط بين الفيزياء والكيمياء من جهة وكذلك أهمية القياس في عمل الكيميائي من جهة أخرى.

1- تحضير المحلول الشاردي (électrolyte):

يحضر المحلول الشاردي الناقل للتيار الكهربائي من نوع كيميائي مذاب في الماء المقطر:

* المذاب صلب ذو بنية شاردية (مثل : NaCl، $CaCl_2$.....)، يشار إلى الرابطة الشاردية بين الشوارد التي تدخل في تشكيل البلورة والتي تنتج عن التجاذب الكهربائي بين الكاتيون والأنيون(دون دراسة تفصيلية على البلورات).

* المذاب سائل أو غاز مستقطب (مثل HCOOH، HCl .....) يبرر استقطاب جزيء الماء H_2O، جزيء HCl، على أساس كهروسلبية العناصر أي أساس الرابطة التكافؤية المستقطبة .قطبية HCl، قطبية H_2O تجعل المذاب الغازي HCl والمذاب السائل ينحل في الماء بسبب التجاذب الكهربائي بين الأقطاب المختلفة للمذاب والمذيب.

في كل الحالات يشارد إلى أن الشوارد الموجبة والسالبة تكون مميهة (Solvates) في الماء وكذلك يبرز الاستاذ الفرق بين التركيز المولي للمحلول بالنوع المذاب C والتركيز المولي للمحلول بالشوارد المتواجد فيه (X).

2

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **ناقلية المحلول الشاردي G (Conductance)** :

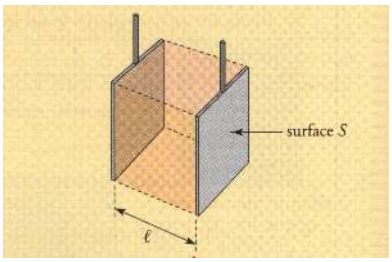
أ- يبرر الأستاذ من خلال تجارب النقل الكهربائي لمحلول شاردي بسبب الحركة المزدوجة والأنيونات في اتجاهين متعاكسين وأن الجزأ من المحلول المحصورين المسرين يتميز بمقاومة R أي بناقلية $G = \frac{1}{R}$ حيث $R(\Omega)$ ، $G(S)$ إذا كانت G صغيرة يمكن قياسها بـــ :Millisiemens (mS) .

ب- الجانب النظري لناقلية المحلول الشاردي G:

نعتبر محلولا شاردیا يتكون من شوارد أحادية الشحنة M^+، X^-. لتكن R مقاومة الجزأ من المحلول المحصور بين الصفيحتين(المسررين) .ليكن L البعد بين الصفيحتين و S مساحة الجزء المغمور من الصفيحة.

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{e} \cdot \frac{S}{L} \Leftarrow R = e \cdot \frac{L}{S}$$

شكل الخلية



نسمي $\partial = \frac{1}{e}$ الناقلية النوعية للمحلول (Conductivité) ونسمي الثابت $K = \frac{L}{S}$ ثابت الخلية الذي يميز شكلها الهندسي $\Leftarrow \partial = KG$.

- لنفترض المحلول الشاردي ممدا، أي تركيزه المولي $C \le 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$ تكون الناقلية للمحلول $\partial = \partial^+ + \partial^-$ حيث ∂^- هي الناقلية النوعية للكتون M^+ و ∂^- الناقلية النوعية للأنيون X^-

- بما أما ان الشوارد تختلف في حجمها وطبيعتها فإن حركتها في المحلول تتعلق بهما وكذلك بدرجة الحرارة لذلك كل شاردة تتميز بناقليتها النوعية المولية λ_L أي أن $\partial^+ = \lambda_{M^+} \cdot [M^+]$ ، $\partial^- = \lambda_{X^-}[X^-]$ إذن $\partial = \lambda_{M^+} \cdot [M+] + \lambda_{X^-}[X^-]$

$$\sigma = \sum \lambda_i [X_i] \text{ بصفة عامة في محلول ممدد}$$

معادلة انحلال المذاب : $MX \xrightarrow{\text{في الماء}} M^+ + X^-$

إذن $[M^+]=[X^-]=C$

ومنه $\partial = C = (\lambda_{M^+} + \lambda_{X^-})$

بما أن $\partial = KG \Leftarrow KG = C(\lambda_{M^+} + \lambda_{X^-})$

أي $G = \frac{C(\lambda_{M^+} + \lambda_{X^-})}{K} \cdot C$

نسمي $\Delta = (\lambda_{Ca^{2+}} + \lambda_{Cl^-})$ الناقلية النوعية المولية للمذاب في المحلول فيكون $G = \frac{\Delta}{K} \cdot C$

أي $G = a \cdot C$ وبالتالي G يتناسب طرديا مع C

ملاحظة: المحلول الشاردي الممدد متعدد الشحنة (مثلا: $Ca^{2+}+2Cl^-$)

فإن $[Ca^{2+}]=C$ $[Cl^-]=2C$ منه $\sigma = C(\lambda_{Ca^{2+}} + 2\lambda_{Cl^-})$

* عند توظيف العلاقات السابقة يجب استعمال الوحدات في النظام العالمي

فمثلا: $L(n)$ ، $S(n^2)$ ، $C = 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$

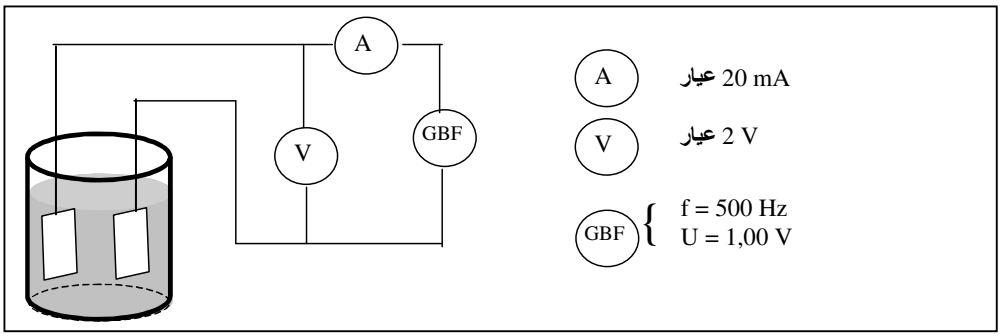
$1L = 10^{-3}\ m^3$: لأن $= 10^{-2}\ mol \cdot L^{-3}$

مثال للناقلية النوعية المولية لبعض الشوارد عند 25°C

كاتيون	$\lambda_i (mS.m^2.mol^{-1})$	أنيون	$\lambda_i (mS.m^2.mol^{-1})$
H^+_{aq}	35,0	HO^-	19,9
Na^+_{aq}	05,0	Cl^-_{aq}	7,63
K^+_{aq}	7,35	Br^-_{aq}	7,81
NH_{4aq}^+	7,34	I^-_{aq}	7,14
Ag^+_{aq}	6,89	$M_nO^-_{4aq}$	6,13

أ- كيفية قياس ناقلية المحلول الشاردي :

نقوم بتحقيق التركيب التالي :



نستعمل GBF ونختار التيار المتناوب الجيبي (تواتره $f = 500\ Hz$ ، $U_{eff} = 1{,}00V$) من اجل منع استقطاب المسربين وكذلك منع حدوث التحليل الكهربائي، نقرأ قيمة I_{eff} لنستنتج $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}}$.

بما أن $G = I(Siemens) \Leftarrow U_{eff} = 1{,}00V$

مثلا إذا كان $I = 0{,}01A$ فإن $G = 0{,}01S$

ملاحظة : بدلا من استعمال صفيحتين ناقلتين يمكن استعمال خلية قياس الناقلية وهو عبارة عن جهاز مصنوع خصيصا لهذا الغرض(Conductimètre)

ثانيا : اقتراح تدرج زمني الوحدة II:

المدة	المحتوى – المفاهيم	مرجع النشاط
1سا	1- المحاليل المائية الشاردية	A_1 (درس)
1سا	2- المحاليل المائية الشاردية (تابع)	A_1 (درس)
2سا (ع.م)	3العوامل المؤثرة في محلول شاردي	A_{2+} A_3
1سا	5-منحنى المعايرة $G = f(c)$	TP

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثالثا : الأنشطة المقترحة :

النشاط A_1:

النشاط$_1$:نقرب مسطرة بلاستيكية مشحونة (عن طريق الدلك مثلا) من الماء الجاري من حنفية ؟

كيف تفسر ذلك وماذا تستنتج؟

على ضوء هذه النتيجة كيف تعلل استقطاب جزيء الماء بالاعتماد على الجدول الدوري للعناصر؟

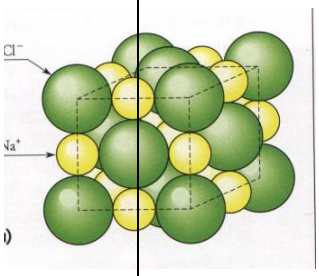
النشاط$_2$:

لو أجرينا التحليل الكهربائي لمصهور كلور الصوديوم لاحظنا أنه ناقل للتيار الكهربائي.

ماذا تستنتج فيما يتعلق ببنية كلور الصوديوم الصلب؟

ما هي الشوارد التي تشكل بلورة كلور الصوديوم؟

ما نوع الرابطة بين الكاتيون والأنيون؟ وإلى ماذا تعود ؟



النشاط$_3$:

-1- لو أذبنا حجما من غاز HCl في الماء المقطر نحصل على محلو ناقل للتيار الكهربائي.

ما هي بنية محلول كلور الهيدورجين ؟

كيف تفسر انحلال غاز HCl في الماء؟

-2- لمواد أذبنا كتلة m من حمض الأزوت السائل في الماء المقطر نحصل على محلول.

هل المحلول ناقلا للتيار الكهربائي ؟

كيف تبرر إنحلال HNO_3 في الماء المقطر ؟

نتيجة : يمكن الحصول على محلول مائي شاردي من إذابة نوع صلب شاردي أو نوع مستقطب (غاز أو سائل) في الماء المقطر

النشاط$_4$:

محلول كلور الصوديوم ناقل للتيار الكهربائي فهو يحتوي على كاتيونات Na^+ و الأنيونات Cl^-

* الشوارد Na^+، Cl^- المتواجد في الحامل لماذا لا تتفاعل من جديد لتشكل Nacl؟

* خلال مرور التيار الكهربائي كيف يمكن للشوارد ان تتحرك في المحلول ؟

نشاط$_5$:

نحضر محلولا لفلور الكالسيوم $Ca\ F_2$ تركيزه المولي بالنوع المذاب .C

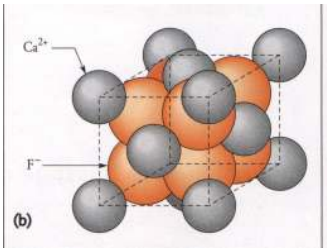
* أكتب معادلة إنحلال $Ca\ F_2$ في الماء

* قارن بين$[Ca^{2+}]$ ، $[F^-]$ مع C وماذا تستنتج ؟

صورة بلورة $Ca\ F_2$

العوامل المؤثرة في ناقلية محلول شاردي:

1- هندسة الخلية:



النشاط A_2:

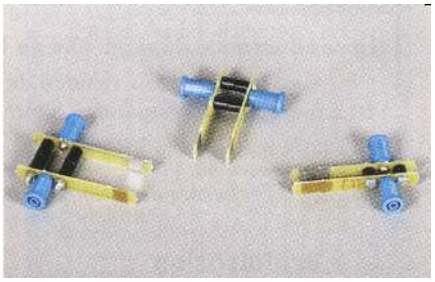
نضع في بيشر محلول كلور الصوديوم ثم نستعمل خلية قياس الناقلية بحيث يمكن أن نغير المسافة ما بين المسريين أو نغير مساحة سطح الجزء المغمور من الصفيحة

أ- S ثابتة نغيرL و نقيس في كل مرة بواسطة تركيبة قياس الناقلية ناقلية المحلول G (التجارب تكون عند نفس درجة الحرارة) ماذا تستنتج؟

ب-L ثابت نغير S في كل مرة نقيس ناقلية المحلول G. ماذا تستنتج؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2- النشاط A_3 خصائص المحلول:



النشاط 1

نقيس ناقلية المحلول السابق بنفس الخلية من اجل درجات الحرارة θ_1 و θ_2 ($\theta_2 > \theta_1$ نسخن المحلول) ماذا تستنتج؟

النشاط 2

نقيس بنفس الخلية و عند نفس درجة الحرارة ناقلية محلول كلور الصوديوم و ناقلية محلول كلور الماء بحيث المحلولين لهما نفس التركيز المولي

$C= 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

ماذا تستنتج؟

النشاط 3 :

نحضر محلولين من كلور الصوديوم (S_1) تركيزه المولي $C_1= 2{,}5\text{-}10^{-2}\ mol.L^{-1}$ (S_2) تركيزه المولي $C_2= 2{,}5\ mol.L^{-1}$

10^{-2}- نقيس ناقلية كل محلول بنفس الخلية و عند نفس درجة الحرارة، ماذا تستنتج؟

TP_2 منحنى المعايرة G= F (C) :

1- نحضر عشرة محاليل من كلور الصوديوم بتراكيز مولية مختلفة

المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}
التركيز المولي $mol.L^{-1}$	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
G(ms)										

أ- من اجل محلول و بواسطة تركيبة قياس الناقلية قس الناقلية G لكل محلول ثم اكمل الجدول.

ب- ارسم البيان G= F (C) في أي مجال يمكن اعتباره G يتناسب طرديا مع C (نسمي المحاليل التي تحقق ذلك المحاليل المحددة)

جـ- نعتبر محلولا S_0 من كلور الصوديوم تركيزه المولي C_0 مجهولا علما انه يوجد محلول (S) من كلور الصوديوم تركيزه المولي $C =10^{-2}\ mol.L^{-1}$ هل يمكن معرفة C_0 دون استعمال منحنى المعاير؟

2- مقارنة ناقلية بعض المحاليل:

نعتبر محلولين لهما نفس التركيز المولي $\mathbf{C =10^{-2}\ mol.L^{-1}}$ الأول من حمض كلور الماء و الثاني من كلور الصوديوم

أ- باستعمال تركيبة قياس الناقلية قس ناقلية كل محلول (تستعمل نفس الخلية و نفس درجة الحرارة)

ب- علما أن الناقلية النوعية المولية $\lambda_{H_3O^+} = 19{,}9 mS.m^2.mol^{-1}$ استنتج λ_{Na^+} و λ_{Cl^-}

إلى ماذا يعود هذا الاختلاف؟

الوحدة الثالثة : تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة :

أولا: إرشادات وتوجيهات :

إذا كان العمل الأساسي للكيميائي هو القياس واصطناع بعض الأنواع الكيميائية التي يحتاجها فإن هذه الوحدة وفي هذا السياق تهدف إلى تزويد التلميذ بتقنيات تجعله يعين كمية المادة من جهة وتقديم حصيلة المادة لتحول كيميائي من جهة أخرى. هذه الوحدة تقترح على الأستاذ المتناول مع التلاميذ عملية المعايرة في مثالين مختارين :

1* تفاعلات حمض- أساس .

2* تفاعلات الأكسدة- الإرجاعية .

ومن أجل ذلك تستعمل طريقتان :

- المعايرة اللونية.
- المعايرة عن طريق قياس الفاعلية .

يستعمل الأستاذ في هذه الأمثلة المختارة إبراز مفهومي الحمض والأساس حسب ....وكذلك مفهومي مؤكسد – مرجع مع اختيار تجارب يمكن المرور من الصفة الحمضية إلى الأساسية وكذلك المرور من الصفة مؤكسد على مرجع مع التركيز أن التفاعل حمض أساس يتميز بانتقال البروتونات من الحمض إلى الأساس وأن التفاعل أكسدة إرجاعية يتميز بانتقال الإلكترونات من المرجع إلى المؤكسد وأن كل تفاعل يعتبر تفاعلا بين ثنائيتين .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

*عند كتابة المعادلات النصفية تقترح IUPAC استعمال الرمز = بدلا من $\rightleftharpoons$ وعند كتابة المعادلة الإجمالية للتفاعل الذي نعتبره تاما تكتب $\longrightarrow$

1)* الثنائية CH_3COOH / CH_3COO^- $CH_3COOH = CH_3COO^- + H^+$

2)* الثنائية H_2O / HO^- $HO^- + H^+ = H_2O$

معادلة التفاعل حمض– أساس :

$$CH_3COOH + HO^- \longrightarrow CH_3COO^- + H_2O$$

3)* الثنائية Ag^+/Ag ($Ag^+ + 1é = Ag$)

4)* الثنائية Al^{3+}/Al $Al = Al^{3+} + 3é$

معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية :

$$3Ag^+ + Al \longrightarrow Al^{3+} + 3Ag$$

نقطة التكافؤ :

تعرف المعايرة كعملية كيميائية (تحول كيميائي) بحيث نفاعل محلولا تركيزه المولي مجهولا مع محلول تركيزه معلوم ومهما تكن الطريقة المتبعة في المعايرة (المعايرة اللونية، المعايرة عن طريق قياس الناقلية) تعرف نقطة التكافؤ بالنقطة التي يحدث عندها تغيير المتفاعل المحدد أي عند تحقيق مزيج في الشروط الستكيومترية.

***استغلال المعايرة عن طريق التجربة أو المحاكاة :**

النقاط المهمة التي تتطلب أجوبة عند التلميذ :

1)* عندما يتغير الحجم المسكوب للمحلول المعاير (Titrant) ملاحظة كيفية تغير كمية المادة لمختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة بالجملة بدلالة V.

2)* دراسة تغير التقدم الأعظمي x max بدلالة تغير الحجم V .

3)* عندما يصل x max إلى قيمته الحدية. ما هي تم كميات المادة للمتفاعلات في الجملة؟ ما هو المتفاعل المحدّ؟ ما هو المتفاعل بزيادة ؟ .

4)* من خلال المعايرة التجريبية أو محاكاتها تحديد مفهوم التكافؤ وكيف تعين وتلاحظ .

5)* كيف تستغل نقطة التكافؤ لتحديد التركيز المولي للمحلول المعاير (Titré) .

ملاحظة:

يجب أن يميز بين:

– نقطة نهاية التفاعل (عند تغيير اللون مثلا) إذن تجريبية.

– نقطة التكافؤ نقطة نظرية .

في حالة وجود اختلاف بينهما يجب تفسيره نتيجة للظواهر الممكنة والمتسببة في هذا الاختلاف.

ثانيا : اقتراح تدرج زمني (8 سا درس + TP 3)

المدة الزمنية	المحتوى المفاهيم	النشاط المقترح
1 سا درس	1–تفاعلات حمض–أساس : *مفهوم الحمض،مفهوم الأساس *مفهوم الثنائية أساس /حمض أمثلة لبعض الثنائيات (حالة خاصة لثنائية الماء) ولبعض التفاعلات حمض – أساس .	النشاط A1
1 سا درس	2–تفاعلات الأكسدة الإرجاعية : *مفهوم المؤكسد،مفهوم المرجع *مفهوم الثنائية مر/مؤ أمثلة لبعض الثنائيات (حالة خاصة للمعادن) التفاعل الأكسدة الإرجاعية (أمثلة)	النشاط A2
2 سا ع.م.	3–المعايرة اللونية : أ*معايرة المحاليل الحمضية والأساسية المحاليل المؤكسدة والمرجعة.	TP1

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	ب*مبدأ المعايرة بواسطة تغير اللون. مفهوم نقطة التكافؤ وتعيينها . استعمال جدول التقدم لتفاعل المعايرة لتعيين التركيز المجهول للمحلول المعاير .	
2 سا	4-المعايرة عن طريق قياس الناقلية : أ*المعايرة عن طريق قياس الناقلية في التفاعلات حمض- أساس وتم استغلال المنحنى G=f(V) .	TP2
2 سا ع.م.	المعايرة عن طريق قياس الناقلية : ب*المعايرة عن طريق قياس الناقلية في التفاعلات أكسدة ارجاعية وتم استغلال المنحنى G=f(V) .	TP3
1 سا	تقويم الوحدة.	نشاط A3
2 سا ع.م.	تحقيق المعايرة بواسطة الأعلام الآلي.	

ثالثا : الأنشطة المقترحة :

نشاط A1 :

الحمض والأساس: الثنائية أساس/حمض

النشاط 1 :

غاز كلور الهيدروجين HCl يحتوي جزيئه على رابطة تكافئية بين Cl , H (H-Cl)

لنفرض أن الرابطة التكافئية تنكسر فيتفكك الجزيء الى شوارد،

1 – ما هي هذه الشوارد؟

2- كيف نسمي الفرد H^+ المتحصل عليه؟

3- ماذا يحدث لهذه الشاردة في وسط مائي؟

النشاط 2 :

الهليانتين نوع كيميائي عضوي ملون يمكن أن نرمز لجزيئه HIn لها لون أحمر و الصفة In^- لها لون أصفر برتقالي .

1- نأخذ أنبوب اختبار ثم نضع فيه 1ml من الماء المقطر

نظيف بعد ذلك 3 قطرات من الهليانتين. بعد سد الأنبوب و الرج ما هو اللون الملاحظ ؟ ماذا تستنتج؟ أكتب معادلة التفاعل الحادث.

2 – نضيف إلى محتوى الأنبوب 5ml من محلول حمض كلور الماء (بحذر) تركيزه المولي $C_1=1,0.10^{-2}mol.\ L^{-1}$، بعد سد الأنبوب و الرج لاحظ لون المزيج وماذا تستنتج؟ أكتب معادلة التفاعل الحادث.

3- نضيف الى محتوى الأنبوب السابق 2ml من محلول الصود (بحذر) تركيزه المولي $C_2=1,0.10^{-2}mol.\ L^{-1}$، بعد سد الأنبوب و الرج لاحظ لون المزيج وماذا تستنتج؟ أكتب معادلة التفاعل الحادث.

4- اعط تفسيرا للتحول الذي يحدث في كل أنبوب. كيف يمكن لك التأكد عمليا من طبيعة المزيج في كل أنبوب؟

النشاط A2:

1- تجربة 1 : نضع في أنبوب اختبار حجما من محلول نترات الفضة $(Ag^+_{aq} + NO_{3\ aq}^-)$ ثم نضيف قطعة من النحاس Cu

أ – هل يحدث تحول كيميائي؟ برر اجابتك .

ب – أكتب معادلة تبين المرور من Cu الى Cu^{2+}

2 – تجربة2 :

نضع في أنبوب اختبار حجما من محلول كبريتات النحاس II ثم نضيف قطعة من التوتياء Zn

أ – هل يحدث تحول كيميائي؟ برر اجابتك.

ب – أكتب معادلة تبين المرور من Cu^{2+} الى Cu

3 – تبين التجربتين السابقتين أنه يمكن المرور من Cu الـى Cu^{2+}

أو العكس . أكتب معادلة تبين ذلك، ما هي الميزة التي تميزها ؟

TP1 : المعايرة اللونية :

I *__معايرة حمض –أساس__ : محلول حمض كلور الماء ($H^+ + Cl^-$) بواسطة محلول الصود ($Na^+ + OH^-$) باستعمال كاشف ملون مثل أزرق البرومتمول نضع في بيتر حجما V من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي CA مجهول ثم نظف قطرات في A أزرق البرومتمول .

نضع في السحاحة محلول الصود ذي التركيز المولي Cb معلوم ثم نسكب تدريجيا محلول الصود على المحلول الحمضي إلى تغير اللون .

1* ما لون المحلول في البيتر قبل سكب المحلول الأساسي .

2* عند سكب المحلول الأساسي تدريجيا تابع تغير لون المزيج في البيشر. كيف تفسر هذا التغير؟

3* عند سكب حجم V_B نلاحظ ظهور لون جديد ما هو هذا اللون ؟

(يمكن تحقيق التجزئة عدة مرات من طرف مجموعات من التلميذ وأخذ متوسط هذا الحجم) .

4* التفاعل الحادث بين المحلول الحمضي والمحلول الأساسي يسمى تفاعل حمض –أساس عبر الثنائيات أساس / حمض المتفاعلة ثم أكتب معادلة التفاعل.

5* يسمى الحجم المسكوب Véq عند تغير اللون الحجم المسكوب عند التكافؤ (équivalence) ماذا يمكن القول عن .....عند التكافؤ استنتج التركيز المولي Ca (يمكن الاستعانة بجدول التقدم من أجل حجم VB مسكوب) .

II– معايرة الأكسدة الارجاعية :

معايرة محلول اليود ($I_{2\,aq}$) بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم .

نضع في بيشر حجما V_1 من محلول اليود ذي التركيز المولي مجهول . نضع في السحاحة محلولا من تيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي C_2معلوم .

1- لاحظ ألوان المحاليل قبل بداية المعايرة.

2- نسكب تدريجيا محلول تيوكبريتات الصوديوم على محلول اليود . كيف تفسر زوال اللون التدريجي لمحلول اليود؟

3- أكتب معادلة تفاعل الأكسدة الارجاعية الحادث علما ان الثنائيات الداخلة في التفاعل:

$I_2 / I_{1\,K}$ ، $S_2O^{2-}{}_3 / S_4O_6{}^{2-}$

4 -من اجل حجم V_2مسكوب (لون محلول اليود لم يزل كليا)، قدم جدولا لتقدم التفاعل ومن هو المتفاعل المحد ؟ برر اجابتك.

5 – عند سكب حجم$V_{2\,eq}$نلاحظ الزوال الكلي للون محلول اليود (يمكن أخذ$V_{2\,aq}$ متوسط القيم المعينة من طرف المجموعات المختلفة للتلاميذ).

– هل عملية المعايرة انتهت؟

– استنتج التركيز المولي C_2 لمحلول اليود المعاير.

TP2:المعايرة عن طريق قياس الناقلية :

I – معايرة محلول حمض كلور الماء السابق بواسطة محلول الصود (TP1) باستعمال خلية قياس الناقلية (لا نستعمل الكاشف الملون) عند سكب حجم V_B نقيس ناقلية المحلول G (بعد قياس I_{eff}، U_{eff} / $G = \frac{I_{eff}}{U_{eff}}$) نغير V_B و نقيس كل مرة G

1) أرسم البيان $G = f(V_B)$

2) قدم جدولا لتقدم التفاعل ثم أستنتج الحجم المضاف عند التكافؤ $V_{Béq}$ (الحصول على مزيج في الشروط الستوكيومترية)

3) قارن $V_{Béq}$ المحسوب مع فاصلة نقطة عدم استمرارية المنحنى

4) أرسم في نفس المعلم (بألوان مختلفة) البيانات التي تمثل تطور كميات المادة بدلالة أي $n(HO^-)$

$n(H^+{}_{aq}) = f(HO^-)$

$n(H^+{}_{aq}) = g(HO^-)$

$n(H^+{}_{aq}) = h(HO^-)$

$n(H^+{}_{aq}) = T(HO^-)$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ناقش تطورات كمية المدة و كذلك ناقلية المزيج مع تحديد المتفاعل المحد. هل هذه النتائج تفسّر شكل المنحى $G = f(V_B)$

ملاحظة: تعطى الناقلية النوعية المولية للشوارد H^+_{aq}، HO^-_{aq}، $(Na^+)_{aq}$، Cl^-_{aq} في جدول

II- المعايرة عن طريق قياس الناقلية:

معايرة محلول اليود بواسطة محلول نيوكبريتات الصوديوم (بإستعمال تركيبة قياس الناقلية)

يمكن للأستاذ إتباع نفس الخطوات في الجزء السابق.

نشاط A3: محاكاة المعايرة بواسطة الإعلام الآلي

يمكن تحقيق المعايرة عن طريق المحاكاة بواسطة برمجية خاصة (logiciel approprié)

1) شغل البرنامج Excel ثم افتح الملف (dosage 2AS)

2) اختار " الشاشة كاملة" (plein écran)

في الخانة " إختبار التفاعل" إختر (الحمض و الأساس) أو (المؤكسد و المرجع) مثلا " معايرة ثنائي اليود بواسطة نيوكبريتات الصوديوم"

3) إختر في السحاحة محلول نيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي C معلوم

(مثلا $C = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$) ثم إختر في البيشر حجما V' 1.00 E- 2

(مثلا $V' = 10\ ml$) من محلول ثنائي اليود تركيزه المولي C'

4) أنقر على(Afficher) من متابعة تطور كميات المادة

5) أنقر على (Dosage automatique) من اجل متابعة كميات المادة خلال عملية المعايرة كلها

ملاحظة:

أنتبه إلى الحالة $V = V'_{eq}$ ثم قارن مع V_{eq} المعين عن طريق التجربة في الأعمال التطبيقية .

وضعية إشكالية :

يقدم للتلاميذ مصل فيزيولوجي (Sérum physiologique)

1- يطلب منهم قراءة و تحليل البطاقة التي

يحملها المصل.

2) نريد التأكد من التركيز المولي C_o لكلور الصوديوم في المصل عن طريق قياس الناقلية G_o ؟

هل هذه الطريقة ممكنة؟ برّر إجابتك

3) أحد التلاميذ الذي أجاب لا يقترح تمديد المصل 20 مرة حتى يصبح تركيزه المولي

$C = C_0/20$

- أقترح طريقة تمكن من ذلك .

علما أنه يوجد في المخبر محلولا من كلور الصوديوم تركيزه المولي $C_1 = 1.0x10^{-2} ml.L^{-1}$ كيف يمكن معرفة C_o ثم C ؟ هل هذه النتيجة تتوافق مع المعلومات التي تحملها البطاقة ؟

الوحدة الرابعة: مدخل إلى الكيمياء العضوية

أولا: توجيهات وإرشادات

1) الوحدة الرابعة تعتبر مدخلا للكيمياء العضوية حيث يوظف التلميذ مكتسباته القبلية في السنة الأولى والمتعلقة بمختلف النماذج وكذلك بالتحول الكيميائي. يتعرف التلميذ من خلالها على:

- الهيكل الفحمي في الأنواع العضوية ذات السلاسل الخطية، المتفرعة والحلقية.
- قواعد التسمية النظامية حسب توصيات IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة والغير مشبعة وكذلك لبعض الأنواع الكيميائية العضوية التي تتميز بمجموعة مميزة (مجموعة وظيفية واحدة)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

– العمليات التي تمكن من تغيير الهيكل الفحمي في الصناعة البترولية: إعادة التشكل (Reformage)، التحطيم الوسيطي (Craquage Catalytique)، التحطيم البخاري (Vapo craquage) والتي تعتبر تحولات كيميائية تندمج بالتفاعلات الإستبدال، الظم والبلمرة.

– المرور من مجموعة مميزة إلى أخرى مع التركيز على الكواشف التي تكشف عن مجموعة معينة وأخذ الإحتياطات الأمنية الضرورية عند التعامل مع الأنواع العضوية.

2) حدود البرنامج:

– يعترض الأستاذ إلى الألكانات حيث $n \leq 6$ وإلى العائلات الأخرى ذات المجموعة المميزة الواحدة (أحادية الوظيفة) وكذلك إلى الأمينات الأولية فقط.

– عند التطرق لإلى الهالوجين الألكيلي يأخذ الأستاذ "كلور الأكيل" كمثال مع الإشارة إلى الخطورة الناجمة عند تناولها في المخبر ويؤكد على ضرورة الإسترجاع المسؤول لبقاياها.

– عند تمثيل جزيئات الأنواع العضوية، إضافة إلى التمثيل المعروف في مناهج السنة الأولى يجب تدريب التلميذ على استعمال التمثيل التوبولوجي لبعض الجزيئات.

– عند دراسة بحوث التلاميذ ومناقشتها في القسم يركز الأستاذ على أهمية العمليات البترولية لإشتقاق أنواع عضوية مهمة وأساسية في الصناعة البلاستيكية صناعة العطور، وقود وزيوت المحركات المختلفة كما تترجم هذه العمليات إلى تحولات كيميائية (حذف، استبدال، ضم...).

نظرا لصعوبة التسمية بالعربية، اخترنا وفق توصيات IUPAC تسمية الأنواع العضوية باللغة اللاتنية

التسمية :

نتعرض فقط إلى الألكانات حيث $n \leq 6$ وإلى الأنواع العضوية التي تميز بمجموعة مميزة واحدة أو تحتوي على رابطة مزدوجة واحدة بين كربونيين

1) الألكانات $C_n H_{2n+2}$

– نختار أطول سلسلة فحمية خطية فهي السلسلة التي تعرف الألكان

– اسم الألكانات الستة الأولى

الإسم	n
ميثان (méthane)	01
إيثان (éthane) بروبان (propane)	02
بروبان (propane)	03
بيوتان (butane)	04
بنتان (pentane)	05
هكسان (hexane)	06

*** الجذور الألكيلية (الجذور المستبدلة)**

الجذر الألكيلي **$R = C_n H_{2n+2}$** يشتق من الالكان الموافق بحذف ذرة H ويسمى حينئذ الجذر انطلاقا من اسم الألكان الموافق بتعويض اللاحقة " ane " باللاحقة " yle"

أمثلة: **méthyle- CH_4** **éthyle- C_2H_5** **propyle-C_3H_7**

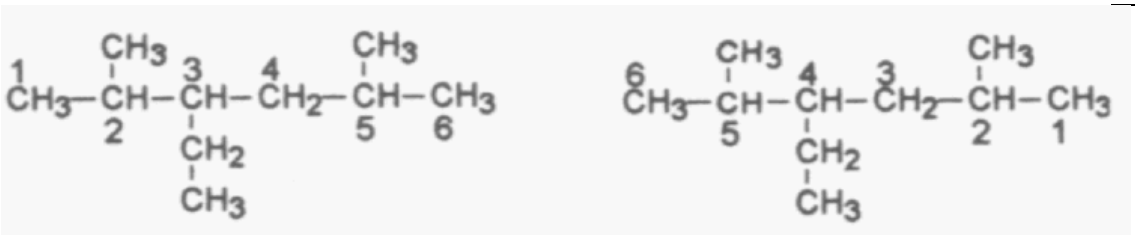
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- الجذور الألكيلية (المجموعات المستبدلة)

الإسم النظامي المجموعة	الإسم العادي المتداول	المجموعة
Méthyl		CH_3-
Ethyl-	/	CH_3-CH_2-
Propyl-	/	CH_3-CH_2-CH_2-
1- méthyléthyl-	Isopropyle	CH_3-CH- CH_3

* السلسلة الأساسية ترقم بحيث مجموع الأرقام المتعلقة بالجذور الألكيلية المستبدلة يكون أصغر نسمي هذه الجذور في الترتيب اللاتيني حسب وضعيتها

مثال:



(مجموع الارقام =10) 3- éthyl -2, 5 méthyl hexane من اليسار إلى اليمين

(مجموع الأرقام =11) 4- éthyl 2, 5 méthyl hexane من اليمين إلى اليسار

إذن التسمية الصحيحة هي الأولى

الألسانات (alcènes)

وجود الرابطة الثنائية تميز الألسان حيث تعوض اللاحقة " ane" في الألكان الموافق باللاحقة" ène" والرقم الأصغر يعطي للرابطة الثنائية.

Pent-2- ène $\mathbf{CH_3\text{-}CH_2\text{-}C_3H= C_2H\text{-}C_1H_3}$

2) الأنواع التي تتميز بمجموعة مميزة (مجموعة وظيفية)

- التعرف على المجموعة المميزة $\mathbf{-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H}$ ، $\mathbf{-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-}$ ، **-COOH** ، **-OH** ، **–X** ، $\mathbf{-NH_2}$
- تعيين الألكان الذي يحتوي على أطول سلسلة فحمية والتي تحمل المجموعة المميزة
- ترقيم السلسلة المعينة للألكان بحيث المجموعة المميزة تكون على كربون ذي أصغر رقم
- التعرف على الجذور الألكيلية حسب الترتيب الأبجدي اللاتيني

اللاحقة	المجموعة المميزة	عائلة النوع العضوي
	-X	مشتق هالوجيني
Oique.....حمض	-COOH	حمض عضوي
.....-aL	-COH	الدهيد
.....-One	-CO	كيتون
.....-Ol	-OH	كحول
.....-Amine	$-NH_2$	أمين أولي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملاحظة :

في حالة الحمض الكربوكلسيلي و والألدهيد الكربون الوظيفي يحمل الرقم 1

O // CH_3-CH_2-C-H	O // $CH_3-C-O-H$	O // H-C-O-H
propanoique	**éthanoïque**	**méthanoïque**

الكيتون

O // CH_3-C-CH_3	O // H-C-H **méthanal**

الكحول

CH_3-CH_2-OH	CH_3-OH

أمين

NH_2 $CH_3-CH_2-CH-CH_3$ |	$CH_3-CH_2-NH_2$	CH_3-NH_2

- **المشتقات الهالوجينية :**

– الهالوجين المستبدل يوضع قبل اسم الألكان

مثال :

CH_3-Br Bromo méthane **(بروم الميثان)**	**CH_3-CH_2-Cl** Chloroéthane **(كلور الإيثان)**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانيا: إقتراح تدرج زمني

المدة	المحتوى – المفاهيم	النشاط
1 ســـا د	1- الجانب التاريخي للكيمياء العضوية	نشاط A1
2 ســـا ع.م.	2- التحليل الكيفي لنوع كيميائي عضوي	TP1
1 ســـا د	3- السلاسل الفحمية المختلفة (الهيكل الفحمي): تصنيف الأنواع العضوية	A2
1 ســـا د	4- التسمية النظامية حسب IUPAC للفحوم الهيدروجينية المشبعة وغير المشبعة (.....) التمثيل البيولوجي	A3
2 ســـا	العائلات الأخرى: المجموعة المميزة – الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية- تأثير السلاسل الفحمية على الخصائص الفيزيائية.....	A4 يحضره التلاميذ في البيت للمناقشة في القسم.
2 ســـا ع.م.	المرور من مجموعة إلى أخرى - الماء من الكحول - أكسدة الكحول - المرور من الكحول إلى المشتق الهالوجي	TP2
1 ســـا. د	البترول ومشتقاته - العمليات التي تجري للبترول والفحم - أهمية المشتقات البترولية في الصناعة	بحث
1 ســـا. د	تقويم الوحدة	

ثالثا : النشاطات المقترحة:

النشاط A_1: الجانب التاريخي للكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية ظهرت أولا عبر التاريخ ككيمياء الأنواع الكيميائية التي تحتوي على الكربون و التي نحصل عليها من الكائن الحي (إنسان، حيوان، نبات).

لقد ظن العلماء في بداية القرن 19 أن الأنواع العضوية لايمكن انتاجها إلا من الحيوان أو (النبات) و الذي يكتسب روح الحياة. في سنة 1828 استطاع العالم الألماني فولر (wholer) و لأول مرة استناع جزيء عضوي يتمثل في جزيء البولة (urée)، هذه البولة مماثلة تماما في خصائصها للبولة الطبيعية و هذا عن طريق التحليل الحراري لنوع كيميائي معدني. هذا الإكتشاف كان إنطلاقة واعدة للكيمياء العضوية الصناعية مما جعل العلماء يهتمون بالروابط المتواجدة في جزيئات الأنواع العضوية قصد تمثيلها بنماذج مختلفة.

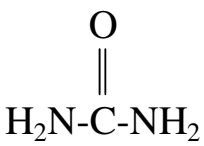
الأسئلة:

1- الأنواع العضوية تتشكل من عناصر الكربون، الهيدروجين و أحيانا من عناصر الأوكسجين، الأزوت (النتروجين)، الكلور... أبحث عن تاريخ اكتشاف عناصر الأكسجين، الأزوت و الهيدروجين؟

2- كيف تسمى الكيمياء اللاعضوية و التي كانت متقدمة كثيرا مقارنة مع الكيمياء العضوية؟

3- ما المقصود بالتحليل الحراري؟

4- الصيغة نصف المفصلة للبولة



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

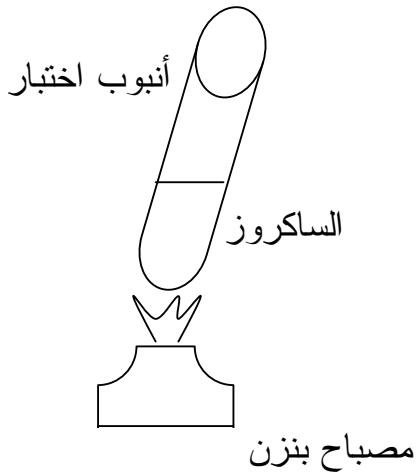
ما هي أنواع الروابط المتواجدو فيه؟ و ماهي الصيغة المجملة للبولة؟

5- قدم تمثيلا للويس لجزيء البولة، وما هو عدد الأزواج غير الترابطي فيه؟

6- صناعة الأنواع العضوية حاليا خطت خطوات عملاقة في كل المجالات ابحث ثم أكمل الجدول التالي:

إسم الكيميائي	الجزيء المصطنع	المجال
	ملون أزرق (Indigo)	الأنسجة (Textile)
	الأسبرين	الصحة (Santé)
	الصابون	النظافة (Hygiène)

TP1: التحليل العنصري الكيفي لنوع كيميائي عضوي



النشاط 1: نسخن قليلا من السكر (الساكروز) في أنبوب اختبار

* ماذا تلاحظ خلال عملية التسخين؟

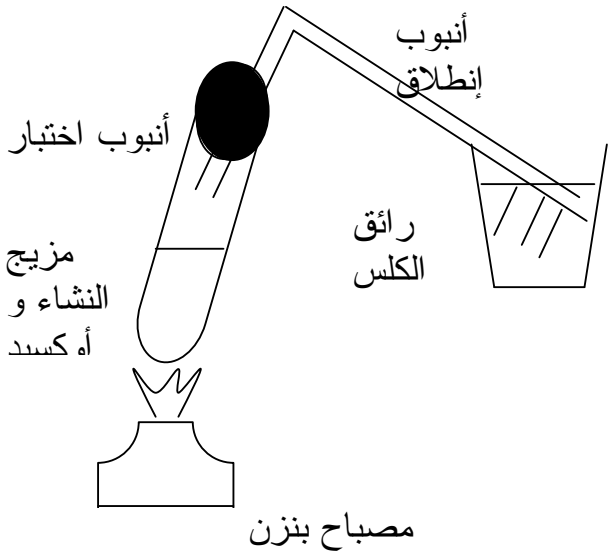
* كيف يمكن الكشف عن طبيعة قطرات السائل الملاحظ **على الجدار الداخلي للأنبوب؟ ماذا نستنتج؟**

- بعد مدة تظهر بقايا سوداء في أسفل الأنبوب. ماذا تمثل هذه البقايا السوداء؟

* ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة؟

* أكتب معادلة التفاعل الحادث.

النشاط 2: في أنبوب اختبار متحمل للحرارة نضع قليلا من النشاء وقليلا من أكسيد النحاس الأسود (CuO) نزود الأنبوب بأنبوب انطلاق منكس في رائق الكلس نسخن الأنبوب بلطف



* ماذا نلاحظ على الجدار الداخلي لأنبوب الإختبار؟

* ماذا يحدث لرائق الكلس؟ على ماذا يدل هذا؟

* أكتب معادلة التفاعل الحادث؟

النشاط 3:

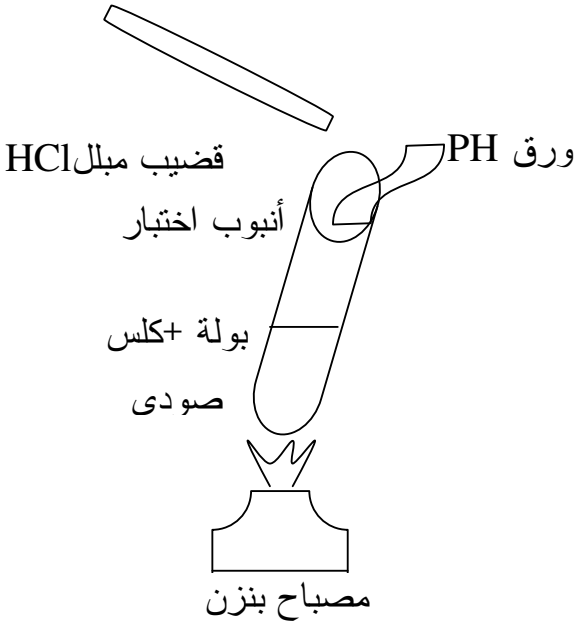
نمزج كمية من البولة "urée " مع كمية من الكلس الصودي في أنبوب إختبار ثم نسخن بشدة المزيج.

* ماذا نلاحظ؟

* نقرب من فوهة الأنبوب قضيبا زجاجيا مبللا بحمض كلور الماء ماذا يحدث؟ ماهي إذن طبيعة الغاز المنطلق؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(من أجل التأكد من طبيعة الغاز المنطلق نقرب
ورق من عباد الشمس من فوهة الأنبوب)
ماهي النتيجة التي تبرزها هذه التجربة؟



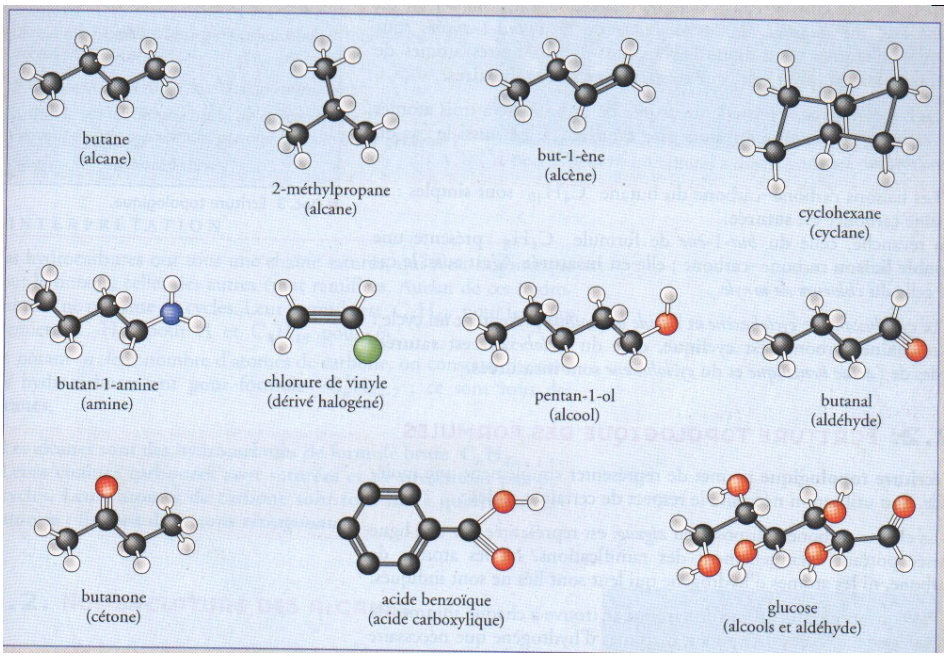
غاز البترول المميع G.P.L

نشاط A2 : السلاسل الفحمية المختلفة

النشاط 1: نعتبر الغازات العضوية التالية:
الإيثان(C_2H_6) ، الإثلين (C_2H_4)، الأستلين (C_2H_2).

- قدّم صيغ لويس والصيغ المفصلة لها.
- هل الذرات **H, C** تحقق قواعد الثمانية و الثنائية في كل الجزئيات ؟
- ما الفرق بين الروابط **C-C** في الجزيئات الثلاثة ؟
- جزئ الإثلين مستو بينما جزئ الإيثان فضائي كيف تعلل ذلك ؟

النشاط 2 :



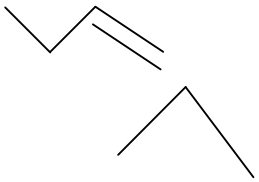
إليك وثيقة تحتوي على نماذج لجزئيات بعض الأنواع الكيميائية العضوية
ما هي الأشياء المشتركة بين هذه الجزئيات ؟
قارن بين جزئيات السطر الأول و الثاني و جزئيات السطر الثالث والرابع ؟
ما الفرق بين جزيئات السطر الأول و جزئيات السطر الثاني ؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النشاط 3 :

عند تمثيل الكتابة التوبولوجية **TOPOLOGIQUE** لجزيئات الأنواع الكيميائية نحترم القواعد التالية
السلسلة الفحمية تكتب منكسرة **EN ZIGZAG** بحيث لا نكتب ذرات C و لا الذرات H
اصطلاحا توجد الذرة C عند كل رأس من الخط المنكسر و تكون مرتبطة مع عدد ذرات الهيدروجين الضرورية لتحقيق قاعدة الثمانية كل قطعة مستقيمة من هذا الخط تمثل رابطة CC و التي تمكن أن يكون مضاعفة
ما عدا الذرات Hو C الذرات الأخرى Cl O تكتب مع الذرة H إن وجدت

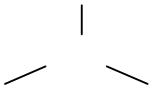
مثال :



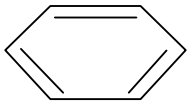
$CH_3-CH_2-CH=CH_2$

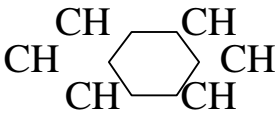
$CH_3-CH_2-CH_3$

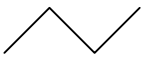
مثل الكتابة التبولوجية للجزيئات التالية



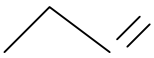
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}}-CH_3$



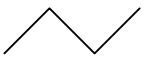




$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$



$CH_3-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$



$CH_3-CH_2-CH_2-Cl$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

النشاط A_4 :

تأثير السلسلة الفحمية على الخصائص الفيزيائية:

1- تأثير السلسلة الفحمية على انحلال الكحولات

نأخذ 3 أنابيب إختبار، نضع في كل أنبوب 5 ml من الماء المقطر ثم نضيف قطرات من الإيثانول إلى الأول، قطرات من Propan-2-ol إلى الثاني و قطرات من Hexan-1-ol إلى الثالث.

قارن انحلال الكحولات الثلاثة في الماء.

ماذا تستنتج؟

يعطى:

الكحول	الكثافة
Ethanol	0.78
Propan-2-ol	0.81
Hexan-1-ol	0.82

2) تأثير السلسلة الفحمية على درجة الغليان

إليك جدولا يحتوي على درجة غليان بعض الأنواع العضوية عند الضغط P=1.013 bar

الألكان الخطي	درجة الغليان	كلور الألكيل الموافق R-Cl	الكحول الأولي R-OH
Méthane	-131.7	-24	65
Éthane	-88.6	12	78
Propane	-42.1	47	97
Butane	-0.5	78	107
Pentane	36.1	108	138
Hexane	68.7	131	158

قارن بين درجة غليان الألكانات فيما بينها.

1- قارن بين درجة غليان الكحولات فيما بينها.

2- قارن بين درجة غليان الأنواع العضوية (ألكان، كحول، كلور الألكيل) ذات الكتل المولية الجزيئية المتقاربة.

3- أرسم في نفس المعلم البيانات $\theta = f(n)$ حيث n عدد ذرات الفحم، θ درجة الغليان) لكل عائلة.

4- إقترح تجربة تمكن الفصل بين Hexane و Hexan-1-ol .

TP2 : كيفية الكشف عن بعض الأنواع العضوية :

نشاط1: المرور من كحول إلى مشتق هالوجيني

نضع في وعاء من محلول مركز لحمض كلور الماء ثم نضيف 25mL من 2Méthylpropan-2-ol (كحول ثالثي) نرج المزيج لعدة دقائق (10min)

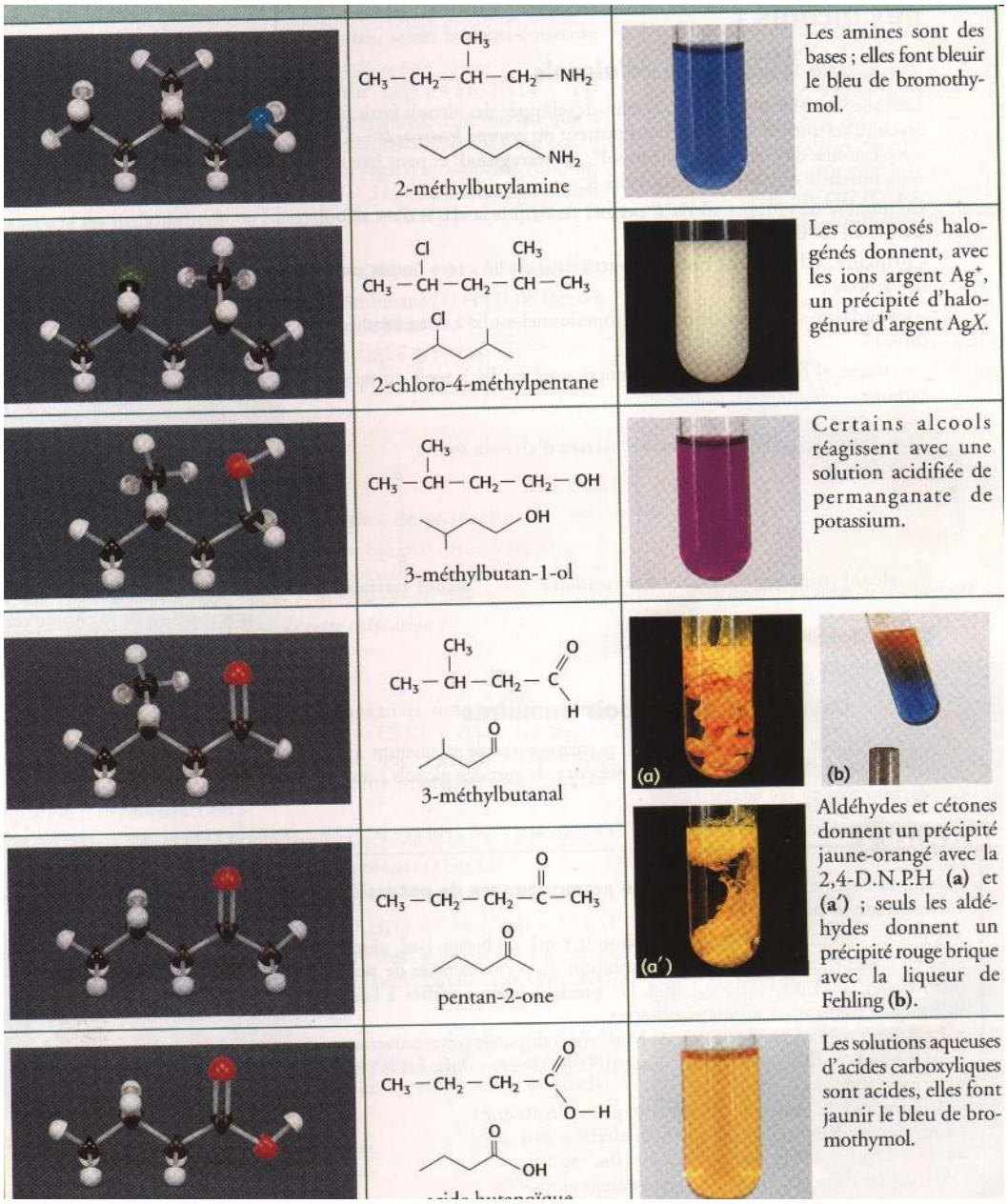
1- ماذا نلاحظ؟ كيف يمكن الكشف عن النوع العضوي الناتج؟

2- أكتب معادلة التفاعل و ما هو اسم النوع العضوي الناتج؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نشاط2:

إليك وثيقة تبين كيفية الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية حقق تجارب الكشف وتأكد من النتائج.



نشاط 3: المرور من مجموعة إلى أخرى:

1- نزع الماء من الكحول:

نضع في أنبوب إختبار ثم نضيف قطرات من حمض الكبريت (بحذر) نسخن الأنبوب بعد مدة.

أ- ماذا تلاحظ؟

ب- نأخذ قطرات من الطور العضوي (العلوي) ثم نضيف حجم من ماء البروم.

- ماذا تلاحظ؟
- ماذا تستنتج؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1- الأكسدة المقتصدة للكحول:

التجربة الأولى: (المؤكسد بنقصان):

نأخذ 3 أنابيب إختبار، نضع في الأول 1 ml من Propan-1-ol و في الثاني 1 ml من Propan-2-ol ، و في الثالث 1 ml من 2-Methylpropan-2-ol ، ثم نضيف إلى كل أنبوب 2 ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت.

أ) ماذا يحدث في كل أنبوب؟

ب)كيف تفسر زوال اللون البنفسجي في الأنبوبين 1و2 .

ج) كيف يمكن الكشف عن النواتج في 1و2.

التجربة الثانية: (المؤكسد بزيادة) :

نعيد نفس التجربة السابقة بإضافة 6 ml من محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت إلى كل أنبوب.

أجب على نفس الأسئلة أ – ب – ج .

د) ضع جدول تقدم فيه النتائج المتحصل عليها في التجربتين السابقتين.

البحث: المواد المشتقة من البترول (استعمالها في الحياة اليومية وآثارها على المحيط):

من بين عناصر البحث:

- الألكانات :الغاز الطبيعي(CH_4، غاز المدينة والشروط الضرورية لمد المجمع السكني بهذا الغاز) والشروط الأمنية لذلك.كيف ينقل هذا الغاز؟ بالبواخر، بالأنابيب عبر البحر؟
- هل لغاز المدينة رائحة؟ هل لغاز المدينة لون؟ أين يكمن الخطر؟
- غازا البروبان والبيوتان غازان يعبئان في القوارير والصهاريج.
- الأوكتان قرينة الأوكتان (وقود السيارات والرصاص).
- إعادة التشكيل الوسيطيreformage catalytique والتحطيم الوسيطيcraquage catalytique واستغلال التماكبات بمختلف أنواعها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر