الجمهوريّة التّونسيّة
وزارة التّربية والتّكوين

الإيقاظ العلمي

كتاب المعلّم للسّنة السّادسة من التعليم الأساسي

تأليف :

خليفة الشرميطي　　آمنة بن يوسف صفر　　الجمعي خلف

تقييم :

المنجي عبيد　　الهادي خالد　　الجيلاني العايدي

المركز الوطني البيداغوجي

© جميع الحقوق محفوظة للمركز الوطني البيداغوجي

مقدّمة الكتاب

أيّها المربّي

إنّ هذا المؤلّف يهدف إلى تمكينك من الأدوات الضّروريّة لتدريس الايقاظ العلمي سواء كانت معرفية أو منهجيّة وذلك في إطار تيسير عمليّة النّقل البيداغوجي عبر ما يتمّ اختياره من تمشّيات ومقاربات متنوّعة، كلّ ذلك من أجل مساعدة المتعلّمين على تملّك الكفايات المستوجبة والعمل على انمائها.

ما يقتضيه التعامل مع الكتاب من سلوكات بيداغوجيّة .

إنّ التعامل مع هذا الكتاب يقتضي :

- التّمثّل التّام لمضامين البرامج الرّسميّة عبر قراءاتها وتحليلها وفق منظور تأليفي كفايات ومكوّنات وأهدافا ومحتويات قصد الوقوف على الترابط والتكامل بينها، وهو ما يؤمّن رؤية شاملة لمنزلة مادّة الايقاظ العلمي في التّكوين الشّامل للمتعلّم ودورها في تحقيق الكفايات الأفقيّة،
- الالمام الدّقيق بالمقاطع النّظريّة المقترحة قصد السّيطرة على المفاهيم العلميّة المضمّنة بالبرامج الرّسميّة،

- دراسة كتاب المتعلّم دراسة ضافية بهدف تعرّف التمشي المعتمد في بنائه والالمام بأنماط الأنشطة المقترحة،
- الانطلاق عند إنجاز الفعل البيداغوجي من تصوّرات المتعلّمين حول المفاهيم المبرمجة والّتي قدّمنا لك نماذج منها،
- تخيّر الوضعيات المشكل القادحة والمؤمّنة للتفكير والبحث،
- اشراك المتعلّمين بصورة فعليّة في النّشاط العلمي وتمكينهم من استغلال مكتسباتهم وتوَسُّل العمل المجموعي متى أمكن ذلك ضمانا للتواصل وإذكاء روح المساءلة والتّحاور،
- تدريب المتعلّمين على التبليغ وبطرق مختلفة (إنجاز شفوي، إنتاج كتابي، مخططات، رسوم ...)
- اعتماد الجدولة والرّسوم التوضيحية في مرحلة الاستنتاج بدل اللّجوء إلى التلاخيص المألوفة، وذلك قصد إكساب المتعلّمين كفاية التصرّف في المعلومة والإخبار عنها بوسائل مختلفة ذلك أنّ النّظرة الحديثة إلى العلم أنّه منهجيّة بحث واستقصاء لامجرّد حقائق تُلقَّنُ وَتُخَزَّنُ في الذّاكرة لتُستحضَر عند الطّلب،
- عدم الاغراق في التفاصيل وذلك بإحكام هيكلة مضامين الدّرس وتكييفها وفق قالب ذاتيّ وحسب ما يستوجبه مستوى الفصل والفروق الفرديّة، وعدم التّقيّد بنماذج الجذاذات المقترحة،
- اختيار المستلزمات البيداغوجيّة (المعينات والوسائل) الملائمة وتمكين المتعلّمين من استعمالها أثناء التجريب مع اتّخاذ الاحتياطات الوقائيّة اللازمة.
- الحرص على تضمين قيم الأمانة العلميّة واحترام الرّأي المخالف والتروّي في إصدار الأحكام وذلك من خلال المواقف البيداغوجيّة المعتمدة،
- اعتبار الخطإ منطلقا للتّعلّم، وضبط استراتيجيّات للعلاج والدّعم،
- رصد الصّعوبات قصد العمل على تجاوزها،
- إدماج التّعلمات بما يؤمّن شعور المتعلّمين بتداخل المفاهيم وترابطها والتّكامل بينها،
- تقييم عمل المتعلّمين تقييما تكوينيّا واستثمار نتائجه في القيام بالتعديلات الضّروريّة،
- تحسيس المتعلمين بوظيفيَّة ما يتعلّمونه، أي أنّه بإمكانهم استثمار الحقائق العلميّة في الواقع المعيش عبر ما ينجزونه من مشاريع فرديّة أو بصفة جماعيّة،

ولا يخفى ما للتوثيق من دور في اكتساب درجة الإلف مع المكتوب، لذلك يشكّل تشجيع المتعلّمين عليه عاملا مفيدا يؤمّن تحقّق كفاية الإنتاج الّتي يذهب في الحسبان أنّها حكر على مادّة الإنتاج الكتابي.

× وستلاحظ أيّها المربّي أنّنا اعتمدنا في كتابك هذا عديد المقاربات البيداغوجيّة وذلك وفق ما تقضيه طبيعة الإشتغال على المفهوم، كما أنّنا توخيّنا نظام الوحدات الّتي حاولنا قدر الإمكان مراعاة تجاور المفاهيم فيها وتكاملها في المكوّنيْن إلى جانب درء الملل عن المتعلّم إذا ما تواصلت تعلمات الفيزياء على حدة و تعلّمات في علم الاحياء على حدة.

المؤلّفون

أهداف البرنامج المبني على المقاربة بالكفايات

توطئة :

لقد أصبح دور المدرسة اليوم، وفي إطار التوجّه التربوي الحالي، متمثّلا في تكوين المتعلّمين تكوينا متينا متوازنا يؤمّن اكتساب المعارف الأداتيّة وتملّك مختلف الكفايات الّتي تؤهّلهم للعب أدوار رئيسيّة تُسهم في تنمية الموارد البشريّة والاقتصاديّة والاجتماعيّة عن طريق التكيّف مع كلّ مستجدّ وهو ما يقتضي العمل بمبدإ التعلّم مدى الحياة.

وهذا الدّور الّذي أوكل إلى المدرسة يستوجب إعادة هيكلة الممارسات البيداغوجيّة والتربوية وفق مقاربة تعتبر تطوّرا طبيعيّا للمنظومة التربويّة التّونسيّة الّتي اعتمدت المحتويات مقاربة (قانون **1958**) مستهدفة آنذاك تكوين فكر موسوعي، ثمّ توسّلت المحتويات والأهداف مقاربة (قانون **1991**) مستهدفة الارتقاء بالمكتسبات المتواضعة للمتعلّمين، لتتوخّى المقاربة بالكفايات (قانون **2001**) الّتي تَنشد إرساء مسارات التّفكير المنهجيّة والعرفانيّة والوجدانيّة والاجتماعيّة باعتبارها الأقرب إلى تحقيق الجودة والنّجاعة بتكوين متعلّمين يتميّزون بالاستقلاليّة والمبادرة والقدرة على التّصرّف المتبصّر عبر توظيف الكفايات على تنوّعها عند مواجهة الوضعيات المشكل في محيط دائم التّطوّر.

وفي هذا الإطار تمّ بناء البرامج التعليميّة من منظور المقاربة بالكفايات. فما هي السّمات البيداغوجيّة لهذه المقاربة ؟

I السّمات البيداغوجيّة للمقاربة بالكفايات :

قبل تحديد هذه السِّمات نشير إلى أنّها تندرج ضمن نموذج تعلّمي هو النّموذج التّملّكي، وتتجلّى في :

1 – الإسهام الفاعل للمتعلّم في بناء معارفه.
2 – تَضَمُّن المعرفة لجملة من الحواجز يتجاوزها المتعلّم عبر ما يمارسه من أنشطة.
3 – فهم البنية الذّهنيّة والبنية المعرفيّة للمتعلّم حتّى يتمكّن المعلّم من مساعدته على التّعلّم الذّاتي.
4 – هيكلة أنشطة التّعلّم بما يؤمّن النّجاعة والجدوى وحلّ المشاكل اليوميّة.
5 – اعتبار الخطإ منطلقا حقيقيّا للتعلّم.
6 – اعتماد البرنامج التعليمي والكتب المدرسيّة جملة من الكفايات تأتلف لإنماء الكفايات الأفقيّة المستهدفة.
7 – انبناء جودة الفعل التربوي على مبدإ ما يمكن أن يفعله المتعلّم بما اكتسبه من معارف وما تملّكه من كفايات وتمشّيات.

II أهداف البرنامج المبني على المقاربة بالكفايات

قبل التطرّق إلى أهداف البرنامج المبني على المقاربة بالكفايات نشير إلى أنّه عندما نعرّف كلمة «مقاربة» في الميدان التربوي فذلك يعني اعتماد تمشّ أو منهجيّة متكاملة ومتناسقة في مختلف مكوّنات النّظام المدرسي، فهي تعني جملة من الاختيارات تفضي إلى أبعاد تطبيقيّة تشمل :

–صياغة البرنامج التّعليمي
–إعداد الكتاب المدرسي والوسائل والمعينات التعليميّة المناسبة
–وضع إطار لتقييم مكتسبات المتعلّمين
–اتّخاذ مواقف وسلوكات في القسم من قبل المدرّس تكشف عن العقد التربوي الّذي يَتنزّل فيه نشاطه بحيث يكون الوسيط بين المتعلّم والمعرفة، والمنشط المنوّع لانماط التّعلم وأساليب التنشيط، والمعدّل والمؤطّر، والمقيّم والمشخّص والمثمّن للمجهود والمسؤول عن الحق في النجاح ومواصلة التّعلمات اللاّحقة.

كما أنّ هذه الكلمة كذلك تحملنا على ضرورة تبيّن منزلة المعرفة الّتي تصبح في المقاربة بالكفايات مرتبطة بالتّمكّن

من كفايات يفرضها وجوب التّكيّف مع وضعيات متغيّرة، مع العمل على تنميّة هذه الكفايات وذلك :

–استجابة لتزايد المعلومات وتشعّبها وتنوّع مصادر الحصول عليها.

–لإعطاء معنى للموادّ والأنشطة التعليميّة التّعلّميّة بحيث يُمكّن المتعلّم من الوسائل المساعدة على مواجهة وضعيات غير مدرسيّة خارج المدرسة.

–لإيجاد النّجاعة الكافية بالضّغط على الاخفاق المدرسي وذلك بمحورة الممارسات البيداغوجيّة حول الأهمّ واعتماد التقييّم التكويني المساعد على تجاوز الحواجز برصد الأخطاء وتحليل دلالاتها واستنباط استراتيجيّات العلاج والدّعم الملائمة.

فإذا كانت هذه هي الأبعاد التطبيقيّة التي نتجت عن الخيارات التربويّة الهادفة إلى اضطلاع المدرسة بوظائفها الرّئيسيّة الّتي حدّدها القانون التوجيهي للتربيّة والتّعليم المدرسي لتضمن للمتعلّمين وجاهة التعلمات وجودة المكتسبات واتساع قاعدة التكوين عبر الاشتغال على كفايات الموادّ والكفايات الأفقيّة لتكتمل صورة المتخرّج وملامحه وتتحقّق جميع أبعادها، فما هي أهداف البرنامج المبني على الكفايات ؟

1– تنظيم المسار التعليمي في الزّمن وفق نظام الدّرجة بما يجعله في خدمة المتعلّم وهو ما تترجمه الصّياغة الجديدة للبرامج التّعليميّة والتي أدرجت التّعلّمات الأساسيّة في نطاق كفاية تحقّق على امتداد سنتين.

2– تنزيل المعارف منزلة الموارد يُتَوَسَّلُ بها الى الكفايات.

3– إيلاء مختلف الأبعاد المكوّنة للتعلّم (العرفانيّة، التواصليّة، المنهجيّة، الوجدانيّة الاجتماعيّة) ما تستحق من العناية.

4– تمييز كفايات الموادّ من الكفايات الأفقيّة التي تتطوّر ضمن مقامات متعدّدة ومختلفة باعتبارها كفايات عابرة لمجالات التّعلّم وتُوظّف لحل مشاكل طارئة أو استنباط حلول بديلة، وتشكّل نقطة التقاء الموادّ واندماجها.

5– جعل التقييم في خدمة التعلّم بحيث يُسند عمليّة التعلّم ويوجّه تدخلات المدرّس.

6– استهداف الكفايات الأفقيّة بالإنماء من خلال التنصيص على إنجاز المشاريع البيداغوجيّة التي تسهم في تفعيل دور المتعلّم في بلورة المعارف وتوظيفها التّوظيف الحصيف.

7– اعتبار الفروق الفرديّة أثناء تنفيذ البرنامج التّعليمي ذلك أنّ المهمّات المدرسيّة المقترحة على المتعلّمين لا تكون تعلّميّة إلاّ بحدوث صراع ضمن فردي تتفاوت درجات حِدّته من متعلّم إلى آخر بموجب الحساسيّة المعرفيّة والمتمثّلة في طبيعة التّفاعل بين الأسلوب الذّكائي للفرد والمضمون المعرفي باعتبار أنّ المعارف لا تشترط استخدام نفس الأساليب الذكائيّة حيث يفرض التفريق البيداغوجي نفسه في مستوى الأفراد، وفي مستوى الفرد الواحد كذلك.

8– ضمان التعدّديّة البيداغوجيّة الّتي تعني امتلاك تمشّيات بيداغوجيّة عديدة ومتنوّعة تكفل للمدرّس مواجهة مختلف الوضعيات الّتي تعرض له داخل القسم وتمكّنه من تركيز عمله على تمشيات التّعلّم الخاصّة بكلّ تلميذ.

الوضعية المشكل وكيفية استثمارها في تدريس العلوم

1– الوضعيّة المشكل

الوضعيّة المشكل هي وضعيّة تعليميّة تعلّميّة منظّمة تطرح مشكلا يتطلّب حلّه توظيف مكتسبات واتباع تمشّ منطقيّ يفضي إلى نتائج بحيث لا يقتصر الأمر على مجرّد التكرار والتطبيق.

2– خصائص الوضعيّة المشكل

أ– تحفّز المتعلّم على حلّ المشكل المطروح وتمكّنه من تصوّر أنواع الأجوبة الّتي يتطلّبها المشكل.

ب– تخلق لدى المتعلّم حالة من اللاّتوازن.

ج– توفّر للمتعلّم فرصة تقييم الحلول المتوصّل إليها أي تقييم مدى توافقها مع متطلّبات الوضعيّة.

د– تجعل المتعلّم يتفطّن إلى حدود تصوّراته واستراتجيّاته السّابقة.

3– مراحل الوضعيّة المشكل :

أ– مرحلة التحليل : تحديد الإشكاليّة

– اقتراح حلول أوّليّة

ب– مناقشة الحلول الأوّليّة المقترحة

– عرض الفرضيات

– تعديل الفرضيات

– تحديد طريقة العمل

ج– جمع المعلومات الضروريّة والبحث عن الحلّ عبر تمشّ علميّ ملائم :

– تحليل المعلومات وتأويلها وتنظيمها

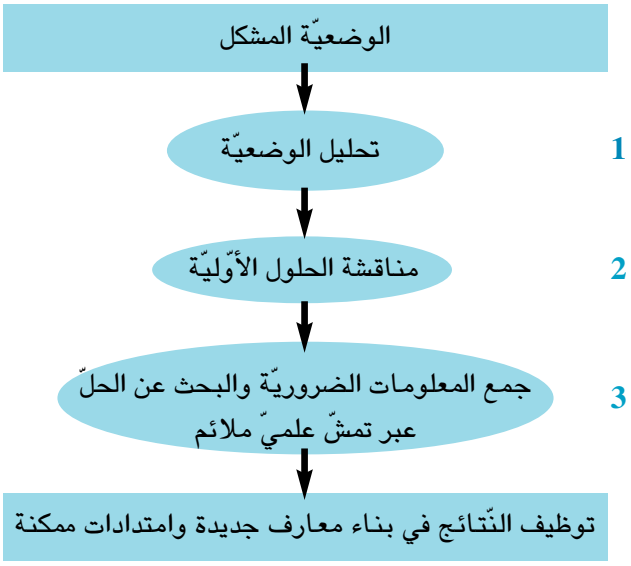
– استثمار المعلومات في إيجاد علاقة بين المفاهيم

– تقديم الحلّ

د– توظيف النّتائج في بناء معارف جديدة وامتدادات ممكنة

– تقديم حلول بديلة

– استثمار المفاهيم المكتسبة في وضعيّات جديدة



4– مثال لجذاذة وفق المقاربة بالوضعيّة المشكل

– **الكفاية** : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

– **الهدف المميّز** : ربط العلاقات بين العناصر المكوّنة للسّلسلة الغذائيّة.

– **المفاهيم** : السّلسلة الغذائيّة – عناصر السّلسلة الغذائيّة – العلاقات بين العناصر.

–**المحتوى** : النبات الأخضر المنتج – مستهلك درجة أولى – مستهلك درجة ثانيّة ...

–**الوضعيّة المشكل** :

لاحظت بإحدى المناطق الرّيفيّة بالوسط التّونسي ظاهرة ازدياد عدد المصابين بلدغات الأفاعي. كيف تفسّر هذه الظّاهرة ؟

– يقترح المتعلّم فرضيّات نذكر منها ما يلي :

–**الافتراضات** :

1– لا يستعمل المصابون وسائل الوقاية

2– تتكاثر الأفاعي بسرعة وبأعداد كبيرة

3– توفّر المساكن بهذه المنطقة وما يحيط بها من زروب (جمع زريبة) مأوى للأفاعي

4– تتكاثر الفئران بهذه المنطقة وهي غذاء للأفاعي

5– أدّى اصطياد القنافد والتغذّي عليها من قبل سكّان هذه المنطقة إلى نقص في أعدادها وهي الّتي تتغذّى على الأفاعي

الممارسة العمليّة والتجريب :

يقوم المتعلّم بمحاولات قصد التحقّق من صحّة فرضيّاته أو خطئها استنادا إلى معطيات إضافيّة يقدّمها المعلّم تعينه على اكتشاف مفهوم السلسلة الغذائيّة وفيما يلي بعض هذه المعطيات الّتي يمكن أن تقدّم.

	منطقة استعمل سكانها وسائل الوقاية	منطقة تحيط بمنازلها الزروب	منطقة لا تحيط بمنازلها الزروب
عدد الاصابات بلدغات الأفاعي	**12**	**20**	**14**

عرض النّتائج واكتشاف المفهوم

من خلال المحاولات الّتي قام بها المتعلّمون واستنادا إلى المعطيات المقدّمة من قبل المعلّم، يقع عرض النّتائج المتوصّل إليها والّتي تفضي إلى ربط علاقة بين الحيوانات المذكورة في الافتراضين (**5**,**4**)

◄ الفئران - الأفاعي - القنافذ الّتي يتغذّى عليها سكان هذه المناطق ممّا يساعد على اكتشاف مفهوم السّلسلة الغذائيّة وذلك بدعوة المتعلّمين إلى :

– تمثيل هذه السّلسلة برسم أو مخطّط

– تحديد العناصر المكوّنة لهذه السّلسة الغذائيّة

– ربط علاقة بين عناصر هذه السّلسلة

ويمكن إعانتهم بمنطلق هذه السّلسلة «نبات أخضر» والذي يمثّل غذاء الفأر.

الاستنتاج : يستنتج المتعلّم السّلسلة الغذائيّة التاليّة ويعبّر عنها في لغة علميّة مختصرة :

نبات أخضر ⟵ فأر ⟵ أفعى ⟵ قنفذ ⟵ إنسان

ويربط المتعلّم علاقة بين العناصر المكوّنة لهذه السّلسلة وهي العلاقة : يتغذّى على – الّتي يمثّلها اِتجاه السّهم فيتفطّن إلى العوامل الّتي أدّت إلى حدوث هذه الظّاهرة (تزايد عدد المصابين بلدغات الأفاعي) الّتي تعود أساسا إلى غياب عنصر من عناصر السّلسلة الغذائيّة والمتمثّل في القنفذ الّذي يتغذّى عليه السكّان في هذه المناطق بحيث نتج عن الإفراط في استهلاكه تكاثر الأفاعي وفقدان من يتغذّى عليها

التّطبيق :

في هذه المرحلة يخوّل للمتعلّمين توظيف المفهوم الجديد في وضعيّات مشابهة دالّة، من ذلك :

– تقديم معطيات تتضمّن عناصر دخيلة يحيّدها المتعلّم للحصول على سلسلة غذائيّة يجسّمها بالرّسم مع الانتباه إلى اتّجاه السّهام.

مثال :

خسّ، كلب، دودة، ثعبان، ضفدعة.

– دعوة المتعلّمين إلى تعليل أسباب تحييد العنصر الدّخيل على السّلسلة الغذائيّة : الكلب لا ينتمي إلى السّلسلة لأنّه ...

– اقتراح سلاسل غذائيّة خاطئة في مستوى ترابط العلاقات بين مكوّناتها ودعوة المتعلّمين إلى إصلاح الخطإ.

أرنب ⟵ ثعلب ⟵ أسد ⟵ جزر

حمامة ⟵ حبوب ⟵ نسر

دودة ⟵ عقاب ⟵ خسّ ⟵ عصفور

التقييم : يتمّ اقتراح وضعيّة تقييميّة تتّصل بتقييم القدرة على :

– تحليل وضعيّة عبر مؤشّر ضبط العلاقة بين العناصر المكوّنة للوضعيّة

– تعليل إجابة عبر مؤشّر توظيف المفهوم.

– إصلاح خطإ عبر مؤشّر إعادة تركيب الوضعيّة.

الملف العلمي المتصل بتوظيف المشروع البيداغوجي

I مفهوم المقاربة بالمشروع

المقاربة بالمشروع هي تمشّ بيداغوجيّ يهدف إلى تحقيق مجموعة من التّعلّمات اِنطلاقا من الواقع المعيش للمتعلّمين ويستوجب توظيف الموارد المتوفّرة لإنجاز عمل وجيه في آجال زمنيّة محدّدة مسبقا كما تقوم هذه المقاربة على مبدإ بيداغوجيّ أساسيّ يتمثّل في أنّ المتعلّم يبني معارفه بطريقة أفضل عندما يضبط لنفسه أهدافا تطبع مختلف أنشطته، ومن هذا المنظور فإنّ المقاربة بالمشروع تتجاوز مجرّد تمرير المعارف وتلقينها إلى بنائها من قبل المتعلّمين في إطار وضعيّات مشكل يُدْعَوْن إلى حلّها.

ويُعتبر المشروع مقاربة تفاعليّة إيجابيّة مع خصائص الواقع التّربويّ لتجاوز صعوبات التعلّم كمّا وكيْفا.

ومن منظور بيداغوجيّ يعتبر المشروع خطّة عمل يعدّها المعلّم مع المتعلّمين تتمحور أساسا حول أنشطتهم الفعليّة وذلك لتأمين اكتساب أفضل للمعارف وتطوير شخصيّاتهم في مختلف أبعادها بحيث يتملّكون الكفايات الأفقيّة المتمثّلة في التواصل واستثمار المعطيات لحلّ الإشكاليات المطروحة وتوخّي منهجيّة عمل ناجعة وتوظيف التكنولوجيّات الحديثة والبحث عن الحلول البديلة و ممارسة الفكر النقديّ والمساءلة والحوار والإخبار، وبالتّالي فإنّ المقاربة بالمشروع تفرض نفسها داخل مختلف الوضعيّات التعلّميّة التعليميّة ومن هنا نتساءل :

II كيف يوظف المشروع في حل الوضعيّات المشكل ؟

إذا كانت المقاربة بالمشروع مُهَيْكَلة حول ثلاثة عناصر أساسيّة :

- تحديد الوضعيّات المشكل المحرّك لكلّ فعل تعلّميّ
- هيكلة التعلّمات للإجابة عن الأسئلة المطروحة
- توظيف تمشيات لتحقيق هذه التعلّمات

فإنّ توظيف المشروع في حلّ الوضعيّات المشكل يقتضي :

أ- **من المعلّم** :

- رصد صعوبات التعلّم أثناء إنجاز الفعل التّربويّ
- استقراء الواقع المعيش للمتعلّمين وتعرّف ميولاتهم
- استثمار الحوار المنظّم والتّواصل الشّفويّ وفترات الإخبار عن التصوّرات في مجال تدريس العلوم (فيزياء - علم أحياء) في تعرّف الحواجز الّتي تعوق المتعلّمين عن حلّ الوضعيّات المشكل.
- القيام بمسح شامل للبرامج التعليميّة الرّسميّة للوقوف على ترابطها وتداخلها وتكاملها.

وهذه المواقف والسّلوكات تتيح له ضبط الملامح العامّة للمشروع البيداغوجي وتهيئة المناخ الملائم لإثارته مع المتعلّمين.

ب) **من المتعلّم** :

- الإخبار عن المشاكل الّتي تواجهه أثناء اكتساب المعارف
- التواصل مع الآخر حول الحلول الّتي يمكن استنباطها في ضوء تلك المشاكل
- تقديم مقترحات حول إنجاز مهمّات ذات علاقة باحتياجاته.

واستنادا إلى ما سبق ذكره يتمّ التّشاور بين المعلّم والمتعلّمين حول المشروع البيداغوجي المزمع إنجازه وتحديد اشكاليّته وأهدافه ومراحل إنجازه وطرق استثماره في تجويد التعلّمات، وتوظيف المشروع يفضي إلى ظهور أدوار جديدة لكل من المعلّم والمتعلّم يوضّحها الجدول التّالي :

أدوار المعلّم	أدوار المتعلّم
– الوساطة ويعني ذلك أنّ المدرّس وسيط بين المتعلّم والمعرفة – التنشيط ويتمثّل في تنويع أنماط التعلّم وأساليبه بما يؤمّن ترغيب المتعلّمين كما يضمن تأطير التّدخّلات – التقييم والتشخيص ويتّصلان باستعمال أدوات تقييم صالحة ووجيهة – إقامة علاقة بين المشروع البيداغوجي ومختلف المفاهيم المدرجة بمجالات التعلّم وما تتضمّنه من موادّ وروافد وما يتّصل بهذه المجالات من مفاهيم سكانيّة وصحيّة وبيئيّة – تثمين مجهودات المتعلّمين وتعويدهم على تقدير آدائهم الشّخصي تقدير إيجابيّا	– الإسهام في بناء المعارف – البحث الذّاتي – البحث ضمن المجموعة – التواصل مع الآخرين – وصف التّمشيّات المعتمدة في البحث عن الحلول أو الحلول البديلة – تقديم المبرّرات الملائمة والمدعّمة بالحجج المنطقيّة المقنعة – احترام الرّأي المخالف – الإنتاج – التّوثيق – استثمار تكنولوجيات المعلومات والاتصال – التنظيم والهيكلة

نموذج للتعلم بواسطة المشروع في إطار المقاربة بالكفايات

1– معلومات عامّة عن المشروع :

1–1– عنوان المشروع	مطوية حول وقاية العين
1–2– إشكاليّة المشروع	كيف تتمّ عمليّة الرّؤية ؟
1–3– الكفايات الأفقيّة المستهدفة	– التعبير بالطرائق الملائمة من أجل التّواصل – استثمار المعطيات – توخّي منهجيّة عمل ناجعة – توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتّصال – إنجاز مشاريع – العمل داخل المجموعة – البحث عن المعلومة ومعالجتها
1–4– المنتوج النهائي المنتظر من المشروع	مطويّة تتضمّن رسوما ومرسلات موجّهة إلى المتعلّمين

2– أهداف المشروع

2–1– الهدف الرّئيسي للمشروع والمشترك بين مختلف المواد والمرتط بالكفايات الأفقيّة	يعبّر المتعلّم عن ادراكه للرّؤية ويحدّد السلوكات الوقائيّة الملائمة	
2–2– الأهداف البيداغوجيّة وكفايات العمل الّتي يستهدفها المشروع	قائمة أهداف المشروع البيداغوجية	قائمة كفايات العمل الّتي يستهدفها المشروع
	– تعرّف ظاهرة الانتشار – تعرّف ظاهرة الانعكاس – تعرّف ظاهرة الانكسار – تعرّف تركيبة العين – تعرّف العين جهازا حسيّا – تعرّف اِختلال الرّؤية – ربط علاقة بين العين وعمليّة الرّؤية – بناء التّعلّمات وتنويعها – تثمين النّشاط الفردي والمجموعي	– التخطيط – تنظيم العمل – المبادرة – التعاون – قبول الرّأي المخالف – التّشاور – الإنجاز – التّنسيق – التّقييم

3- مراحل المشروع :

الأنشطة	المهام	المسؤول	الموارد	الفترة الزّمنيّة اللاّزمة
3-1- اختيار المشروع	الإسهام في عمليّة الاختيار	المعلّم والتّلاميذ	- التعلمات الحاصلة - الإشكاليّة المطروحة - التّساؤلات المطروحة - حاجات التّلاميذ - حدث عاشه التّلاميذ	الأسبوع الأوّل
3-1-2- مناقشة الموارد والفترة الزّمنيّة وقابليّة إنجاز المشروع	المناقشة والتحاور وإبداء الرّأي والتعليل	المعلّم والتّلاميذ	ما يتطلّبه المشروع من موارد (مراجع، أهل الاختصاص) - الفترة الزّمنيّة اللاّزمة - مكوّنات المشروع	
3-1-3- ضبط الموارد الضروريّة لإنجاز المشروع	- وضع قائمة الموارد - جمع المعطيات المتّصلة بالموارد	المعلّم والتّلاميذ والأولياء إن أمكن	- مراجع مكتوبة عن العين والضوء - مراجع رقميّة عند الإمكان عن العين والضوء - مجسم للعين - غرفة مظلمة يتمّ إعدادها في حصّة التربيّة التشكيليّة - مصادر ضوئيّة مختلفة - أجسام عاتمة/شافة/شفّافة - عدسات مقرّبة/مبعّدة - لوحة حروف في أحجام مختلفة يمكن إعدادها باستثمارتكنولوجيا المعلومات والاتصال عن طريق الحاسوب إن أمكن - آلة تصوير فوتوغرافي - حاسوب وطابعة لمعالجة المعلومات وماسحة ضوئيّة لمعالجة الرّسوم والصّور إن أمكن ذلك - نماذج أشكال مطويّات (يمكن إعدادها في حصص التربيّة التشكيليّة أو الرّياضيات أو الاستئناس بمطويات صادرة بمناسبة الاسبوع المغاربي للصحّة ...)	الأسبوع الثّاني

4- إنجاز المشروع

الأنشطة	المهام	المسؤول	الموارد	الفترة الزّمنيّة اللاّزمة
4-1- تحديد المهامّ المتّصلة بالمشروع وإنجازها	- تفصيل المهامّ : - ضبط الأهداف بدقّة - وصف مختلف العمليّات - ضبط الرّوزنامة - بداية تنفيذ العمليات : التجسيد وتحديد وسائل العمل - التقييم التعديلي للمشروع - التّقييم النّهائي للمشروع	المعلّم والتّلاميذ المعلّم والتّلاميذ	- الهدف الرّئيسي للمشروع والأهداف البيداغوجيّة وكفايات العمل - تنظيم الموارد وتبويبها - توزيع المهامّ في الزّمن - مجلويات العمل الفردي والمجموعي - فترات التقييم التعديلي : بطاقة متابعة الأنشطة لكلّ مرحلة من مراحل المشروع - بطاقة تقييم كفايات الأنشطة والكفايات الأفقيّة - حوصلة كتابيّة	الأسبوع الثالث
4-2- عرض مدى التّقدّم في إنجاز المهامّ	- عرض ما تمّ التّوصّل إليه في مستوى تنفيذ المهام المتّصلة بالعمليات والتّجسيد والتّقييم التعديلي	المعلّم والتّلاميذ	- معطيات ومعلومات عن الانتشار والانعكاس والانكسار - معلومات عن العين وتركيبتها - بحوث عن اختلال الرّؤية ووسائل الاصلاح - عروض عن القواعد الصّحيّة المتّصلة بسلامة العين - رسوم وصور - نصوص	
4-3- تنفيذ المهام	- التّنفيذ	التّلاميذ	- العلاقات بين العين وتركيبتها ومختلف الظّواهر المتّصلة بالضوء (الانتشار - الانعكاس - الانكسار) - المعارف المكتسبة في وحدة العين والضوء في فهم آليّة اشتغال آلة التّصوير الفوتوغرافي - المعارف المكتسبة في انجاز الغرفة المظلمة - المقارنة بين العين وآلة التصوير	الأسبوع الرابع
4-4- عرض مدى التّقدّم في تنفيذ المهام	- التّنفيذ	التّلاميذ	العدسات	

5- الاستثمار البيداغوجي للمشروع

الأنشطة	المهام	المسؤول	الموارد	الفترة الزّمنيّة اللاّزمة
5-1- الاستثمار البيداغوجي للمشروع	- اقتراح مسالك لاستثمار المشروع بيداغوجيّا : × ربط الأنشطة والنّتائج بمحتوى التعلّمات - دعم كفايات العمل المتّصلة بالمشروع	التّلاميذ	- علم الأحياء : العين والرّؤية - علوم فيزيائيّة : مصادر الضوء . الانتشار . الانعكاس . الانكسار . الخسوف والكسوف . الاحتراق - التّربيّة التكنولوجيّة : البحث عن صور للمجموعة الشمسيّة . الشمس وبنيتها . تجسيم دارة كهربائيّة - الجغرافيا : دوران الأرض حول الشمس - اللّيل والنّهار - الفصول الأربعة - التربيّة المدنيّة : ترشيد استهلاك الطّاقة . الأضواء وحركة المرور - التّاريخ : تعامل الانسان مع ظاهرة الضوء قديما وحديثا . فضل العلماء العرب في دراسة الضوء (ابن الهيثم) - اللّغة العربيّة : نصوص حول الضوء في إطار التوسّع والإغناء في مادّة القراءة . إنتاج كتابي خاصّ بالمشروع في مادّة الإنتاج الكتابي - التربيّة الإسلاميّة: . أوقات الصّلاة وارتباطها بحركة الشمس وموقعها - الرّياضيّات : الزّمن وحركة الأرض الزّمن وحركة القمر - التّربيّة التّشكيليّة : الألوان وفروقها الضّوئيّة واللّونيّة صنع الغرفة المظلمة - كفايات العمل المتّصلة بالتخطيط والتّمشّي المعتمد في الإنجاز	الأسبوع الخامس

6- إنهاء مراجعة المشروع :

الأنشطة	المهام	المسؤول	الموارد	الفترة الزّمنيّة اللاّزمة
6-1- إنهاء المشروع	مساعدة التلاميذ على إنهاء المشروع	المعلّم والتّلاميذ	- الوثائق والأعمال المنجزة	الأسبوع السّادس
6-2- تقديم التقرير النّهائي حول المشروع	- تقديم النّاتج النّهائي - المناقشة - عرض الصعوبات المعترضة والفوائد الحاصلة	المعلّم والتّلاميذ	- المطويّة شكلا ومضمونا	

7- شبكة التقييم

الأنشطة	المهام	المسؤول	الموارد	الفترة الزّمنيّة اللاّزمة
7-1- تقييم نتائج المشروع	- اقتراح مؤشّرات لتقييم الأبعاد البيداغوجيّة للمشروع وكفايات العمل المستهدفة	المعلّم	- مؤشّرات التقييم المتّصلة بالجانب البيداغوجي : • مدى تحقّق الأهداف البيداغوجيّة المرسومة للمشروع • مدى ملاءمة الوسائل والتّمشّيات للأهداف • جودة المنتوج من حيث الصّياغة وتكامل المضامين • مدى تغطيّة المشروع للتعلّمات الحاصلة • مدى انفتاح المشروع و قابليّته للامتداد وإنجاز مشاريع أخرى • ضمان المشروع فرص التّكوين - مؤشّرات التقييم المتّصلة بكفايات العمل المستهدفة : • مدى تحقيق المشروع لكفايات العمل المستهدفة: • استثمار المعلومات • حلّ الوضعيّات المشكل • التّواصل بكيفيّة ملائمة • اعتماد طرق عمل ناجعة • استغلال تكنولوجيات المعلومات والاتّصال • أخذ القرار • المبادرة	الأسبوع السّابع

مراحل المشروع

– اختيار المشروع وتبريره
– التخطيط للمشروع
– ضبط مكوّنات المشروع
– تحديد الأهداف
– توزيع الأدوار وتكوين المجموعات
– ضبط معايير التقييم
– الموارد
– مراحل إنجاز المشروع وتحديد الآجال الزّمنيّة
– شكل الانتاج النّهائي

وفيما يلي نموذج لمضمون مطويّة

تتكوّن هذه المطويّة من ستّ صفحات (على سبيل المثال) قابلة للطيّ

نموذج لمضمون مطويّة

المدرسة .... الفصل .... العنوان : حماية العين : مقدّمة قصيرة حول أهميّة العين وضرورة الوقاية رموز/كاريكاتور **1**	مكوّنات العين (موارد) – رسوم – نصوص قصيرة **2**	الرّؤية (موارد) – رسوم – نصوص قصيرة **3**
الضوء والعدسات (موارد) – رسوم – نصوص قصيرة	العوامل المؤثّرة في اختلال الرّؤية – عوامل وراثيّة – عوامل مرضيّة – جداول – رسوم – مرسلات	– تضرّر الرّؤية نتيجة العنف والحوادث – جداول – رسوم – صور – مرسلات

شبكة التقييم الذاتي للمشروع

التعليمة : أقرأ كلّ بند من بنود الشّبكة الموالية وأضع علامة (×) في الخانة المناسبة

	البنود		العلامة
1-	اِخترتُ المشروع	بمفردي	
		مع معلّمي	
		مع رفاقي	
2-	مكّنني هذا المشروع من	توظيف ما تعلمته في الفيزياء وعلم الأحياء وموادّ أخرى	
		حلّ مشاكل اعترضتني	
		التّواصل مع رفاقي والآخرين	
		البحث في مراجع مختلفة (موسوعات، كتب، أنترنات ...)	
3-	عملت عند إنجاز هذا المشروع على	إعداد روزنامة عمل	
		توزيع المهمّات	
		مساهمة عديد الأطراف	
		تحديد وسائل العمل	
4-	أتاح لي المشروع	فرص التكوين	
		احترام روزنامة العمل	
		تحقيق نتائج ذات علاقة بالتعلمات	
5-	اعتمدت التقييم المرحلي للمشروع فمكّنني ذلك من	ابراز نقاط تمّ التشاور حولها	
		ادخال تعديلات	
6-	مكّنني التّقييم النّهائي للمشروع من	تحقيق بعض الأهداف	
		تحقيق كلّ الأهداف	
		ظهور مشاكل تنتظر الحلّ	

المقاربات البيداغوجية

تعتمد في تدريس الإيقاظ العلمي مقاربات عديدة :

– المقاربة بالكفايات

– المقاربة بالوضعيّة المشكل

– المقاربة بالمشروع

وذلك تبعا لخصوصيّة هذه المادّة الّتي تستهدف ارتقاء المتعلّم في سلّم اليقظة الفكريّة والتخلّص من الازدواجيّة المعرفيّة عبر الملاحظة والمساءلة والبحث عن حلول للإشكاليّات المطروحة وإدماج المكتسبات وتوظيفها.

1– المقاربة بالكفايات

تتمثّل هذه المقاربة في الاشتغال وفق مستويين إثنين :

- المستوى الأوّل : ويحصل المتعلّم خلاله على مكتسبات جديدة أثناء التّعلّم (مستوى الهدف المميّز)
- المستوى الثّاني : ويدمج المتعلّم خلاله المكتسبات الجديدة في السّابقة ويوظّفها في حلّ وضعيّات مشكل (مستوى الكفايات).

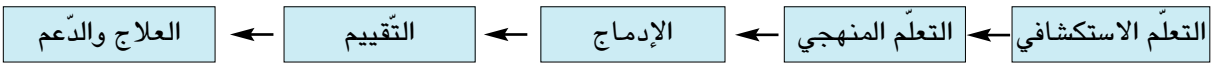
وتبعا لذلك تتجسّد هذه المقاربة عبر أنماط من وضعيّات التعلّم :

1– وضعيّات الاستكشاف : وهي وضعيات مشكل محفّزة يستوجب حلّها ما يفوق تملّك المتعلّمين فيحملهم ذلك على البحث والتّساؤل وهو ما يهيئهم لاكتساب معارف ومهارات جديدة

2– وضعيّات التعلّم المنهجي : وهي وضعيّات قصيرة للتدرّب المنظّم تقدّم بصورة متدرّجة من حيث الصّعوبة

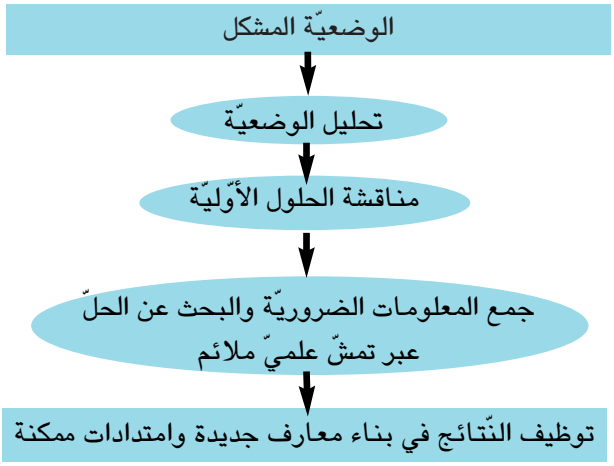
3– وضعيّات التعلّم الإدماجي : وهي وضعيّات إدماجيّة تجد فيها التدريبات الحاصلة أثناء التعلّم المنهجيّ موقعا لها وكذلك الأمر بالنّسبة إلى المكتسبات السّابقة.

4– وضعيّات التّقييم : وهي وضعيّات شبيهة بالوضعيّات الإدماجيّة إلاّ أنّ ما يميّزها أنّها تستهدف تقييم المكتسبات الحاصلة مدمجة باعتبار أنّ التعلّم الإدماجيّ قد تمّ، ويتبع ذلك العلاج والدّعم في ضوء نتائج التقييم.



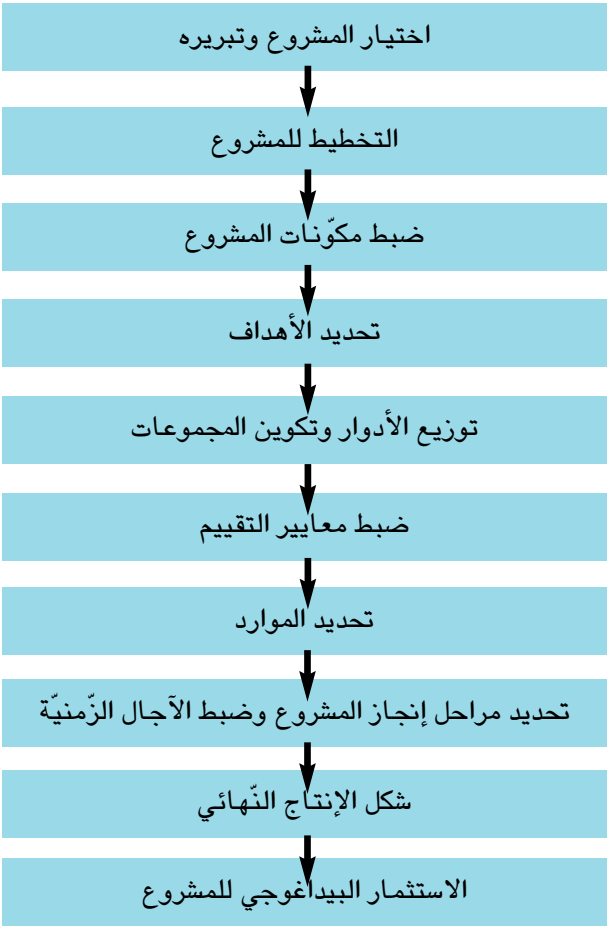
2–المقاربة بالوضعيّة المشكل : تستجيب مادّة الإيقاظ العلمي لاعتماد المقاربة بالوضعيّة المشكل ذلك أنّها من الاختيارات الّتي تؤكّدها كفاية كلّ مكوّن (حلّ وضعيّة مشكل ...)

كما تتيح للمتعلّم إعمال الرّأي وتوظيف الذّكاء العلميّ والعمليّ واكتساب مهارات وقدرات جديدة وأدوات عمل ذاتيّة تساعده على تجاوز الحواجز الّتي تعترضه أثناء التعلّم عبر ممارسة جملة من الأنشطة تستهدف فهم الوضعيّة المشكل وإبراز التّصوّرات ومناقشة طرق العمل والتنبّؤ بالنّتائج وإنجاز التّجارب وصياغة الإستنتاجات وتوظيف المفاهيم في حلّ وضعيّات جديدة.



3- المقاربة بالمشروع

انظر الملفّ العلمي المتّصل بتوظيف المشروع البيداغوجي في العنوان : مفهوم المقاربة بالمشروع



وهكذا نلاحظ أنّ هذا التقديم للمقاربات يستجيب لضرورة بيداغوجيّة يمليها واقع الفصل الّذي يكشف عن تداخل المقاربات الثّلاث وتكاملها، إذ تتيح وضعيّات الاستكشاف والإدماج اِعتماد المقاربة بالوضعيّة المشكل كما تشكّل الكفاية مجالا لتوظيف المشروع البيداغوجي في حلّ المشكل المطروح.

التمشيات العلمية

يتعامل المتعلّم مع الظواهر العلميّة تعاملا كيفيّا وذلك لعدم قدرته على التكميم والقيس وتبعا لذلك فإنّ اعتماد التّمشيات العلميّة في تدريس الإيقاظ العلمي يساعده على تفسير الظّواهر عن طريق بناء علاقات سببيّة يفترضها العقل ثمّ يقع التّثبت من صحّتها تجريبيّا.

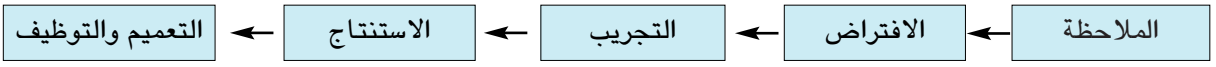
وتتعدّد التّمشّيات العلميّة ومنها التّمشّي التجريبي، التمثيل النّموذجي، التمثيل التّقني، البحث الوثائقي.

1- التمشي التجريبي :

ويتمثّل هذا التمشّي في :

- الملاحظة الّتي تيسّرها الوضعيّة المشكل القادحة المثيرة للحيرة والتّساؤل.
- الافتراض ويشكّل ترجمة للتصوّرات الّتي تُرْصَدُ لدى المتعلّم من أجل صياغة فرضيّات عمل تمكّن من دعمها وتعزيزها متى كانت صائبة أو دحضها متى كانت خاطئة أو تعديلها متى اجتمع فيها الصّواب والخطأ.
- التجريب الّذي يفرضه التحقّق من الإفتراضيات ويفضي إلى استنباط الجهاز التجريبي الملائم والقيام بالتجارب بصورة عمليّة فرديا و/أو جماعيّا.
- الاستنتاج و يتيح التدرّب على الصّياغة العلميّة للنّتائج المتوصّل إليها والتّعبير عنها بلغة علميّة مختصرة وتقديمها ضمن جداول أو رسوم بيانيّة أو مخطّطات.
- التّعميم حيث يمكن سحب القانون العلميّ على ظواهر مشابهة.
- التوظيف وهي مرحلة توظّف فيها المفاهيم العلميّة المكتسبة في وضعيّات جديدة

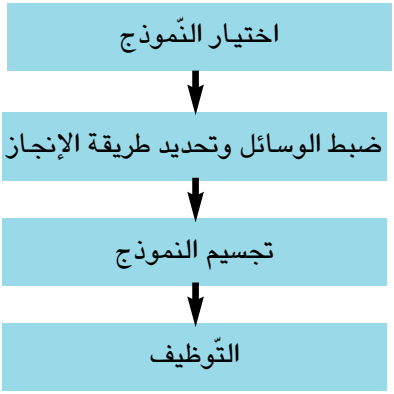
ويتوّج هذا التّمشّي بالتقييم الّذي يستهدف الوقوف على مدى تملّك المتعلّمين للمفهوم العلمي الجديد.



ملاحظة : **ليس من الضّروري اعتماد التّمشّي التجريبي في كلّ حصص الايقاظ العلمي ذلك أنّ بعض المفاهيم لا تستجيب لذلك وعلى سبيل المثال نذكر تصنيف الأغذيّة ...**

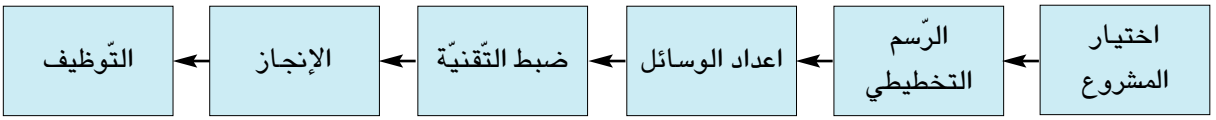
2- التمثيل النموذجي :

يتمثّل هذا التّمشّي في جملة من الأنشطة يمارسها المتعلّم في إطار إنجاز المشاريع الّتي يوفّرها برنامج الإيقاظ العلمي لتلاميذ السّنة السّادسة ذلك أنّ بعض الظواهر الفيزيائيّة أو الوظائف الحيويّة للكائن الحيّ يمكن أن تجسّد عن طريق إعداد مجسّمات نموذجيّة مبسّطة بتوخّي عمليّات الرّسم والقصّ والتلصيق والتّجسيم : كإعداد مجسّم للعين وصنع غرفة مظلمة أو تمثيل دارة كهربائيّة بسيطة أو صنع بوصلة ...



3- التمثيل التقني

يستدعي التعلّم باعتماد المقاربة بالمشروع استنباط الوسائل اللاّزمة والتفكير في آليات التنفيذ وهي من العمليّات التّقنيّة فصنع جرس كهربائي هو عمل تقنيّ يستوجب توظيف مفاهيم ومضامين في الكهرباء وفي هذه الحالة يصبح المتعلّم باحثا عن الوسائل مجرّبا ومنجزا وبإمكانه الاستعانة بمختصّين في هذا المجال.

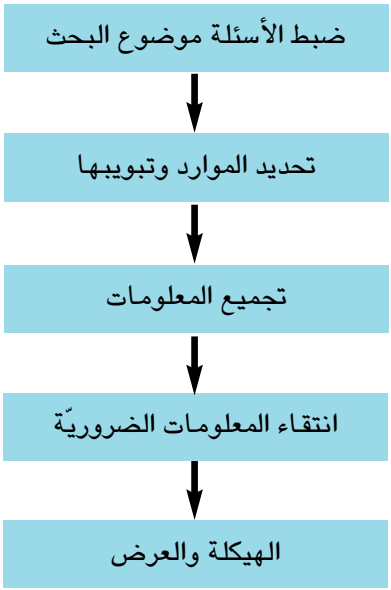


4- البحث الوثائقي

ويتمثّل في دراسة وثائق علميّة، أو الرّجوع إلى المحيط العائلي أو استغلال تقنيات المعلومات والاتّصال عبر الابحار في مواقع الواب مثلا.

ويسهم البحث الوثائقي في تقديم إجابات عمّا يطرحه المتعلّم من أسئلة أو إغناء المكتسبات الحاصلة.

وتكمن أهميّة البحث الوثائقي في إكساب المتعلّم القدرة على البحث عن المعلومات وانتقاء الضّروريّ منها وتدريبه على منهجيّة البحث.



توظيف تكنولوجيات المعلومات والاتصال في مادة الإيقاظ العلمي

تضمّن الفصل 52 من القانون التوجيهي للتّربيّة والتّعليم المدرسي - جويلية 2002 - ما يلي :

... «وتولي البرامج عناية خاصّة بتدريب المتعلّمين على استعمال تكنولوجيّات المعلومات والاِتصال باعتبارها وسائط لبلوغ المعارف والتعلّم الذّاتي».

ويمكن توظيف تكنولوجيّات المعلومات والاِتصال في مادّة الإيقاظ العلمي

أ- للبحث عن :

- صور لحيوانات/أغذية/نباتات/موادّ مختلفة
- صور لأجهزة مختلفة.
- صور لأدوات مختلفة.
- صور لمشاهد مختلفة.
- صور لمواثيق مختلفة.
- نصوص لمواثيق مختلفة.
- نصوص تتّصل بأحداث معيّنة.
- أصوات مختلفة.
- أفلام تتعلّق بموضوع ما.
- لقطات من أشرطة مرئيّة تتعلّق بموضوع ما.
- أشرطة مرئيّة لتفاعلات كيميائيّة ولتجارب معيّنة وظواهر طبيعيّة.
- موسوعة رقميّة.
- عيّنات من إنتاج مدرسيّ عبر زيارة مواقع الواب.
- وضعيّات يمكن استثمارها في التعلّم أو في العلاج.

ب- للاستثمار :

- بالتصنيف : تصنيف ما تمّ تحميله وفق اختيارات معيّنة
- بالتعديل أو الإثراء.

ج- لتحميل :

- معلومات عن ظاهرة معيّنة أو عن خصائص مادّة أو بلد ما تمّ انتقاؤها من مواقع الواب.
- صور أو نصوص أو أصوات أو تجارب أو مقاطع مرئيّة.

د- للتّواصل مع الآخرين :

- نشر مشاريع منجزة في شكل صفحات واب أو أقراص أو مجلاّت رقميّة.
- تبادل المعلومات عبر التّحاور المباشر أو التّراسل الرّقميّ.

ملف الإنجازات «Le Portfolio»

– مقدّمة

استعمل ملفّ الإنجازات (ملفّ المتعلّم) في البداية من قبل بعض الحرفيين (رسّامين - صحفيين - مهندسين - معماريّين - مصوّرين - فوتوغرافيين ...) وذلك عند التّعريف بمنتوجاتهم الّتي تترجم عن كفاياتهم المهنيّة لإبراز مهاراتهم وقدراتهم.

– تعريف : يُعرّف ملفّ الإنجازات في المجال التّربوي بأنّه أداة تقييم ذاتي تدعم تعلّم التّلميذ، وهو عبارة عن مجموعة من الأعمال تكشف عن مجهوداته ومدى تقدّمه وتطوّر مكتسباته في مجال أو أكثر من مجالات التعلّم. ومن هذا المنظور يسهم استعمال ملفّ الانجازات في التكوين والتّقييم باعتبارهما وسيلة تعديل للتّمشّيات التعلّميّة في القسم.

– مجالات استثمار ملفّ الإنجازات في إطار المشروع البيداغوجي للقسم :

إنّ الاشتغال وفق ملف الإنجازات في إطار المشروع البيداغوجي للقسم يمكّن التلميذ من :

- جمع البيانات والمعطيات المتّصلة بالمشروع في شكل منتوج كتابي و/أو شفوي أو رسوم وجداول وهو ما يؤمّن تطوير الكفاية المنهجيّة.
- عرض الأعمال المنجزة شفويّا و/أو كتابيّا والتحاور مع الأنداد حول ظروف الإنجاز وهو ما يضمن إنماء كفاية التواصل.
- إغناء التعلّمات الحاصلة بمعلومات مستقاة من موارد أخرى (أهل الاختصاص - مواقع على الأنترنات ...) وهو ما يساعد على تنمية كفاية استثمار المعطيات عبر تحقّق جملة من الاقتدارات المدرجة بالبرنامج الرّسمي في مادّة الإيقاظ العلمي من قبيل :
  - جمع معلومات باعتماد البحث الوثائقي ومساءلة أهل الاختصاص
  - توظيف نتائج البحث في بناء معارف جديدة
  - ... (انظر البرامج الرّسميّة ص 119, 120)

كما يمكّن ملف الإنجاز المدرّس من :

- متابعة أعمال المتعلّمين وتقييمها
- تقديم المساعدة حسب الطّلب
- مرافقة المتعلّمين طيلة فترات لإنجاز
- القيام بالتعديلات الملائمة بالنسبة إلى التعلّمات اللاّحقة
- تيسير التفاعل الإيجابي بين المتعلّمين
- تعزيز الصّورة الايجابيّة للذّات لدى كلّ متعلّم
- حلّ بعض الوضعيات المشكل
- إدماج التعلّمات
- إرساء علاقات تعاون بين المتدخّلين في انجاز المشروع

– كيف يتمّ تنفيذ المشروع باستعمال ملف الإنجازات ؟

يتمّ انجاز المشروع باعتماد ملف الإنجازات حسب المراحل الّتي تمّ التطرّق إليها بالملف البيداغوجي الخاصّ بالمشروع (انظر نموذج جذاذة إنجاز المشروع بالملف المذكور)

العلاقة بين الكفايات الأفقية وكفايات مجال العلوم

		يعبّر بالطرائق الملائمة من أجل التّواصل	يستثمر المعطيات	يتوخّى منهجيّة عمل ناجعة	يوظّف التكنولوجيات الحديثة	ينجز مشروعا	يحلّ المسائل	يوظّف التواصل للعيش مع الآخرين والعمل معهم	يمارس الفكر النقدي
كفايات مجال العلوم	يعتمد تمشيا علميّا في عمله	*	*	*					*
	يبحث عن المعطيات ويستثمرها	*	*	*	*			*	*
	يحلّ المشكل	*	*	*	*		*		*
	يتواصل في مجال العلوم	*	*	*	*			*	*
	ينجز مشروعا علميّا أو تكنولوجيّا	*	*	*	*	*			*
	يستخدم معارفه ومهاراته العلميّة لفائدة المجتمع والبيئة		*		*			*	*

الكفايات المتصلة ببرنامج الايقاظ العلمي

استهدف برنامج الايقاظ العلمي كفاية نهائيّة في مجال التعلّم تتحقّق عبر مكوّنين يتصل المكوّن الأوّل بعلم الأحياء ويتّصل المكوّن الثّاني بالعلوم الفيزيائيّة توضّحهما اقتدارات ومؤشّرات، والملاحظ أنّ المكوّنين يتكاملان و يخدمان في المتعلّم قدرات متأكّدة وتبعا لذلك يفرض الادماج نفسه في مستوى المكوّن الواحد أو بين المكوّنين متى أمكن ذلك نظرا الى طبيعة المادّة التعليميّة الّتي تأتلف فيها المفاهيم لتكوّن نسيجا مفاهيميا من ناحية، ومن ناحية ثانية فإنّ المستوى الذهني للمتعلّمين في الدّرجة الثالثة يُتيح تبيّن التّداخل والتّرابط والتّكامل بين المفاهيم العلميّة، والمخطط الّذي اقترحه البرنامج أكبر دليل على ذلك.

الكفاية النهائيّة

حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

المكوّن الأوّل : علم الأحياء	المكوّن الثّاني : العلوم الفيزيائيّة
حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.	حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

الاقتدارات

- تعرّف عناصر الوضعيّة المشكل والبحث في مسالك الحلّ
- مناقشة الحلول الأوّليّة المقترحة
- جمع المعلومات عبر البحث التجريبي والملاحظة والقيس
- جمع معلومات باعتماد البحث الوثائقي ومساءلة أهل الاختصاص
- تجميع المعلومات وتنظيمها
- توظيف نتائج بحث في بناء معارف جديدة

المؤشّرات (انظر البرامج الرّسميّة)

التقييم

التّقييم يسند التّعلّم ويتمثّل في جمع معلومات دقيقة موثوق بها قصد الوقوف على مدى توافق تلك المعلومات ومجموعة المعايير الملائمة لاهداف التعلّم وذلك بغرض اتخاذ قرار مؤسّس.

ويكتسي التقييم في مادّة الإيقاظ العلمي طابعا خاصّا إذ يهدف إلى رصد مدى اقتدار المتعلّم على حلّ الإشكاليات الّتي تواجهه عبر تعبئة المكتسبات الحاصلة وتوظيفها، وهذا الرّصد يؤمّن تشخيص صعوبات التّعلّم والعمل على تجاوزها لضمان تملّك التعلّمات اللاحقة عن طريق الدّعم الوقائي والدّعم العلاجي اللّذين لا يقفان عند حدود المعارف بل يستهدفان كذلك الجوانب النفسانيّة والوجدانيّة للمتعلّم بما يحقّق صورة ايجابيّة عن الذّات وعن الأنشطة المدرسيّة.

وقد حدّد البرنامج التعليمي في الايقاظ العلمي الأداء المنتظر في نهاية الدّرجة الثّالثة على النّحو التّالي :

في نهاية الدّرجة الثّالثة يكون المتعلّم قادرا على :

حلّ وضعيات مشكل متّصلة بالضّوء والمادّة والطّاقة وبالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة وبالوقاية من الأمراض وحماية المحيط.

ويتمّ تقييم هذا الأداء استنادا إلى المعايير التّالية :

مع 1 : تحليل وضعيّة

مع 2 : تحليل إجابة

وهما معيارا الحدّ الأدنى

مع 3 : إصلاح خطإ وهو معيار التّميّز

وقد أوردنا بالوضعيات التّقييميّة الادماجيّة المقترحة ما يساعد المعلّم على عمليّة التّقييم الّتي تفضي بالأساس إلى الوقوف على الحواجز المرتبطة بالمفاهيم والعمل على تجاوزها.

ملاحظة :

هذا و قد أدرجنا بكتاب المتعلّم 3 وضعيّات تقييم ذاتي أشرنا في بدايتها إلى كيفيّة تدريبه على تقييم أدائه ذاتيّا باستعمال العلامات التي تسرّب فيها خطأ مطبعي لذا تعتمد البيانات التّالية لتصحيحها بكتاب المتعلّم

-	-	-	انعدام الإجابة أو إجابات خاطئة
+	-	-	إجابة واحدة صحيحة
+	+	-	إجابتان صحيحتان وإجابة خاطئة
+	+	+	كلّ الإجابات صحيحة (تميّز)

عند الحصول على | + | + | - | أو | + | - | - | أو | - | - | - | فالتلميذ مدعو إلى انجاز الوضعيّات العلاجيّة المدرجة بكتابه

الإيقاظ العلمي

السنة السّادسة من التّعليم الأساسي

الأداء المنتظر في نهاية كلّ ثلاثيّة

الثّلاثيّة الأولى :

في نهاية الثّلاثيّة الأولى يكون المتعلّم قادرا على :

حلّ وضعيّات مشكل دالّة متّصلة بالعين و الضّوء والهواء و التّنفّس

الثّلاثيّة الثّانية :

في نهاية الثّلاثيّة الثّانية يكون المتعلّم قادرا على :

حلّ وضعيّات مشكل دالّة متّصلة بجهاز دوران الدّم و الأمراض الجرثوميّة و التّغذية.

الثّلاثيّة الثّالثة : نهاية الدّرجة الثّالثة

في نهاية الدّرجة الثّالثة يكون المتعلّم قادرا على :

حلّ وضعيّات مشكل دالّة متّصلة بمفاهيم الفيزياء و علم الأحياء المدرجة بالبرنامج الرّسمي

تطور محاور الإيقاظ العلمي من السنة الأولى إلى السنة السادسة

علم الأحياء							علم الأحياء						
المحور	المستوى التّعليمي						المحور	المستوى التّعليمي					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
جسم الإنسان	*	*		*	*	*	الفضاء	*	*	*			
التغذيّة	*	*	*	*	*	*	الزّمن	*	*	*	*	*	
النّمو	*			*			المادّة	*	*	*	*	*	*
التّنقّل	*	*	*	*			الطّاقة	*	*	*	*	*	*
التّنفّس	*	*	*	*	*	*							
الوسط البيئي وحماية المحيط		*	*	*	*	*							
التّكاثر			*	*	*	*							
الوقاية من الأمراض			*	*	*	*							

خارطة برنامج الإيقاظ العلمي بالسنة السادسة من التعليم الأساسي

الفترة الأولى : من مفتتح السّنة الدّراسيّة إلى حلول عطلة نصف الثّلاثي الأوّل	الفترة الثّانيّة إثر انتهاء عطلة الثّلاثي الأوّل وإلى نهاية الثّلاثي الأوّل	الفترة الثّالثة : من بداية الثلاثيّة الثّانية إلى حلول عطلة نصف الثّلاثي الثّاني	الفترة الرّابعة : إثر عطلة نصف الثّلاثي الثّاني وإلى نهاية الثّلاثي الثّاني	الفترة الخامسة : الثّلاثي الثّالث
الوحدة عدد 1 :العين و الضوء المحور : العين. 1- الأعضاء الواقية للعين/تركيبة العين 2- العين والرّؤية. 3- اختلال الرّؤية ووسائل الإصلاح	الوحدة عدد 2 : الهواء و التّنفّس المحور : الهواء 1- الهواء ضروري لحياة الكائنات الحيّة. 2- خاصّيات الهواء. 3- مكوّنات الهواء. 4-الإحتراق في الهواء 5- أهميّة الأكسيجين في عمليّة الاحتراق. 6- العناصر المتدخّلة في عمليّة الاحتراق. 7- العناصر النّاتجة عن عمليّة الاحتراق. 8- توظيف عمليّة الاحتراق. المحور : التّنفّس. 1- التّبادل الغازي في مستوى الرّئتين.	الوحدة عدد 3 : جهاز دوران الدّم و الأمراض الجرثوميّة والتغذية المحور : جهاز دوران الدّم. 1- تركيبة الدّم. 2- وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات المحور : الأمراض الجرثوميّة والوقاية منها. 1- أهميّة الجلد في منع تسرّب الجراثيم إلى الجسم. 2- التّعفّن الجرثومي. 3- التّلاقيح. 4- المقاومة باستعمال الأدوية المحور : التّغذية عند الإنسان 1- المجموعات الغذائيّة. 2-وظائف المجموعات الغذائيّة. 3- الوجبة الغذائيّة المتوازنة. 4- بعض الأمراض النّاتجة عن سوء التّغذية	الوحدة عدد 4 : التّكاثر الزّهري و الوسط البيئي المحور : التّكاثر الزّهري 1- الزّهرة ومكوّناتها 2- التأبير والإخصاب. 3- دورة حياة النّبتة الزّهريّة المحور : الوسط البيئي : 1- السّلسلة الغذائيّة 2- مصادر تلوّث الأوساط المائيّة 3- الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه والوقاية منها	الوحدة عدد 4 : الطّاقة المحور : الطّاقة 1- التّأثير الحراري للتّيّار الكهربائي. 2- التّأثير الكيميائي للتّيّار الكهربائي. 3- وزن الأجسام/السّقوط الحرّ للأجسام. 4- المغنط : أنواعه - أشكاله - قدرته على جذب المواد الحديديّة. 5- قطبا المغنط : قطب شمالي/قطب جنوبي 6- التّجاذب والتّنافر. 7- البوصلة. 8- التّأثير المغناطيسي للتّيّار الكهربائي
حصّة تعلّم اندماجي	حصّة تعلّم اندماجي	حصّة تعلّم اندماجي	حصّة تعلّم اندماجي	حصّة تعلّم اندماجي
حصّة تقييم اندماجي	الاختبار التّقييمي الاندماجي للثّلاثي الأوّل	الاختبار التّقييمي الاندماجي للثّلاثي الثّاني	وضعيّات تقييم ذاتي	
حصّة علاج ودعم	حصّة دعم و علاج	حصّة دعم و علاج	وضعيّات علاج ذاتي	
عطلة نصف الثّلاثي الأوّل	عطلة الشتاء	عطلة نصف الثّلاثي الثّاني	عطلة الرّبيع	الاختبار التّقييمي لنهاية الدّرجة

تصوّرات المتعلّمين

تصورات المتعلمين

يأتي المتعلّم إلى المدرسة بمكتسبات ومعارف ما قبل علمية وجملة من الأفكار والتّصوّرات حول الظواهر العلميّة ويتمثّل دور المدرّس في رصد هذه التّصوّرات وربطها بالحواجز الّتي نذكر منها :

- حواجز ديداكتيكية متّصلة بالمادّة المدرّسة كَـ :
  - × الخطإ في اختيار ديداكتيكي (تعلّمي)
  - × عدم ملاءمة المفاهيم للوضعيّة المقترحة
- حواجز ابستمولوجية مرتبطة بالصّعوبات الدّاخليّة
- حواجز بيداغوجيّة مرتبطة بالطرائق والاختيارات البيداغوجيّة الّتي تُعتَمد عند التّعلّم
- حواجز نشوئيّة مرتبطة بالمميّزات الذّهنيّة للمتعلّم
- حواجز لغويّة مرتبطة باللّغة المستعملة

وفيما يلي نماذج من تصوّرات المتعلّمين حول بعض الظّواهر المتّصلة بالمفاهيم المدرجة بالبرنامج في العلوم الفيزيائيّة أو علم الأحياء، الغرض من عرضها التّدليل على أنّ التّصوّرات تبقى راسخة لدى المتعلّم اذا لم يتم الكشف عنها حتّى يتمكّن المتعلّم ذاتيّا من بناء معارفه الصّحيحة على أنقاض المعارف الخاطئة وذلك عبر المحاجّة والبرهنة العلميّة في نطاق صراعات معرفيّة بين الأنداد، كما أنّ هذه التّصوّرات تساعد المدرّس على التّفطّن إلى مواطن التعديل في مستوى تعلّمية المادّة (كيفيّة النّقل البيداغوجي - النّسيج المفاهيمي، مستويات صياغة المفهوم ...) والملاحظ أنّ هذه النماذج من التصوّرات هي لتلاميذ في السّنة السّادسة درسوا بعض المفاهيم الّتي يتضمّنها برنامج السّنة الخامسة ومن المفروض أن يكونوا قد تملّكوا هذه المفاهيم وبالتّالي فهي دالّة على أنّهم لم يتجاوزوا الحواجز المرتبطة بهذه التصوّرات.

التّصوّرات	علاقتها بالحواجز
– أتمكّن من رؤية الأشياء حولي بحاسّة النّظر أو النّظّارة أستطيع أن أرى البعيد والقريب، الصّغير والكبير	ارتباط التّصوّر بالمعارف الاجتماعيّة للمتعلّم (حاجز اجتماعي)
– ينتشر الضّوء بانعكاس الضّوء حول الأرض	ارتباط التصوّر بالصعوبات الدّاخليّة للمفهوم (الانتشار - الانكسار - الانعكاس) (حاجز ابستمولوجي)
– يتكوّن الهواء من غاز واكسجين اذا كان ملوّثا يتكوّن من جراثيم	ارتباط التصوّر بخطإ في الاختيارات التّعلميّة (حاجز ديداكتيكي)
– سبب سقوط الأجسام على الأرض عندما نتركها لحالها لأنّها ثقيلة وليست كائنا حيا مثل العصافير	ارتباط التصوّر بالمعرفة الاجتماعيّة (حاجز اجتماعي)
– تصبح الزّهرة ثمرة بالتلقيح النباتي فهناك أجزاء في الزّهرة تحملها الرّياح إلى زهور أخرى	ارتباط التصوّر بصعوبة المفهوم (حاجز ابستمولوجي)
– لا يضيء المصباح الكهربائي إلاّ بوجود خليّة	ارتباط التصوّر بالمميزات الذهنيّة للمتعلّم (حاجز نشوئي)
– ينطفئ الضّوء عند غلق الدّارة	ارتباط التصوّر باللغة (حاجز لغوي)

الوحدة الأولى

العين/الضّوء

الملف العلمي

المحور : جسم الإنسان

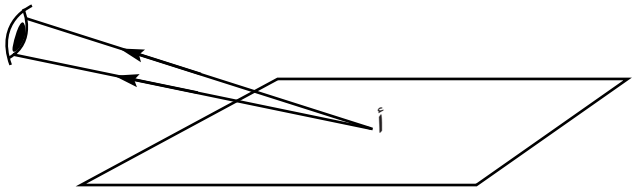
الوضعيّة المشكل : كيف تتمّ عمليّة الرّؤية ؟

1- **رؤية الجسم :**

إنّ وجود الضّوء من البديهيات بالنّسبة إلى كلّ مشاهد إذ بواسطة اعيننا نتحسّس وجود الضّوء أو انعدامه.

ولدراسة سلوك الضّوء لا بدّ لنا من مصدر ضوئيّ كالمصباح وكاشف للضّوء كالعين.

فالمصباح الّذي يضيء صفحة بإرجاع الضّوء إلى العين يكشف كيف تتمّ عمليّة الرّؤية ويمكن تمثيل ذلك بالرّسم التّالي :



تتمّ رؤية جسم ما باستقبال العين الضّوء المنبعث من ذلك الجسم ولمزيد توضيح مفهوم الرّؤية بالاعتماد على مثال العين فإنّه لا بدّ من تعرّف بنية العين وتركيبتها قبل التدرّج إلى دراسة عمليّة الرّؤية.

2- **بنية العين**

تشتمل العين على نوعين من الأعضاء

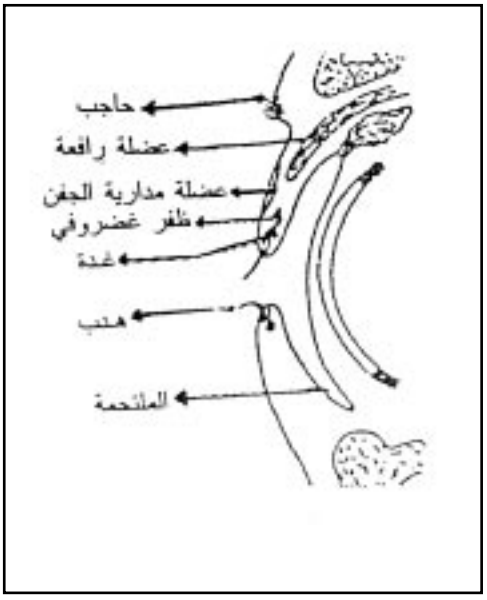
– أعضاء ملحقة بالعين تنقسم بدورها الى أعضاء واقية وأعضاء محرّكة.

– كرة العين (المقلّة)

2-1- توجد العين داخل تجويف عظمي يدعى المحجر وهو مبطّن بوسادة شحميّة تُبقي درجة حرارتها ثابتة وتيسّر حركتها ويغطي العين من الأمام الجفنان المبطّنان من الدّاخل بغشاء رقيق يكون شفّافا أمام العين ويدعى الملتحمة، ونجد على الحافّتين السّائبتين للجفنين أهدابا تخفّف من شدّة الضّوء وتحمي العين من الغبار، ويعلو العينين الحاجبان اللّذان يحولان دون انحدار عرق الجبهة اليهما وتقع في الزّاوية العلويّة تحت العظم الجبهي غدّة صغيرة هي الغدّة الدّمعيّة تفرز الدّمع الّذي يرطّب سطح العين.

أمّا الأعضاء الملحقة بالعين والمحرّكة لها فهي عضلات مثبتة من جهة على كرة العين ومن جهة أخرى على جدران المحجر.

تتوزّع في عين الإنسان ثلاثة أزواج من العضلات تجعل حركتها سريعة ومتناسبة



الأعضاء الملحقة الواقية

2-2- كرة العين

يبلغ معدّل قطر عين الانسان 24 مم وهي تشتمل على :

- الأغشيّة
- الأوساط الشفّافة أو الكاسرة للضّوء

أ- **الأغشيّة** :

- الصّلبة وتُعرف ببياض العين، وهي الطّبقة الخارجيّة ويبلغ سمكها 1 مم تقريبا، لونها أبيض بها من الخلف ثقب يمرّ منه العصب البصريّ، أمّا من الأمام فتَرِقّ وتصبح شفافة وتُسمّى القرنيّة.
- المشيميّة وتلتصق بالوجه الباطني للصّلبة وتتكوّن من نسيج رخو غنيّ بالأوعيّة الدّمويّة الّتي تغذّي العين، ويكون وجهها الباطني ملوّنا بالأسود بحيث يجعل داخل العين غرفة مظلمة، وهي مثقوبة من الخلف لدخول العصب البصري، أمّا من الأمام فتنسلخ (وراء القرنيّة) لتؤلّف القزحيّة الملوّنة بألوان مختلفة كما أنّها مثقوبة في وسطها بثقب يدعى الحدقة. وفي القُزَحيّة عضلات ملساء دائريّة تتقلّص بتأثير الضّوء الشّديد فتضيق فتحة الحدقة، كما توجد عضلات ملساء شعاعيّة تتقلّص بتأثير الضّوء الضّعيف فتتسع فتحة الحدقة، وعلى محيط القزحيّة يوجد انتفاخ عضليّ يسمّى الجسم الهدبي وترتكز عضلاته على الجسم البلّوري من جهة، وعلى المشيميّة من جهة أخرى،
- الشّبكيّة وتبطّن المشيميّة وتبدو شافّة، وهي تتكوّن من تفرّعات العصب البصريّ الّذي يدخل تجويف العين فتتشابك أليافه مؤلّفة الطّبقة الحسّاسة في العين.

ويوجد على الشّبكيّة مقابل الحدقة انخفاض يدعى اللّطخة الصّفراء حيث تكون الرّؤية فيه واضحة جدّا حين وقوع الخيال عليها، أمّا مكان دخول العصب البصريّ فيسمّى النّقطة العمياء لأنّ العين لا تستطيع رؤية صور الأجسام الواقعة عليها.

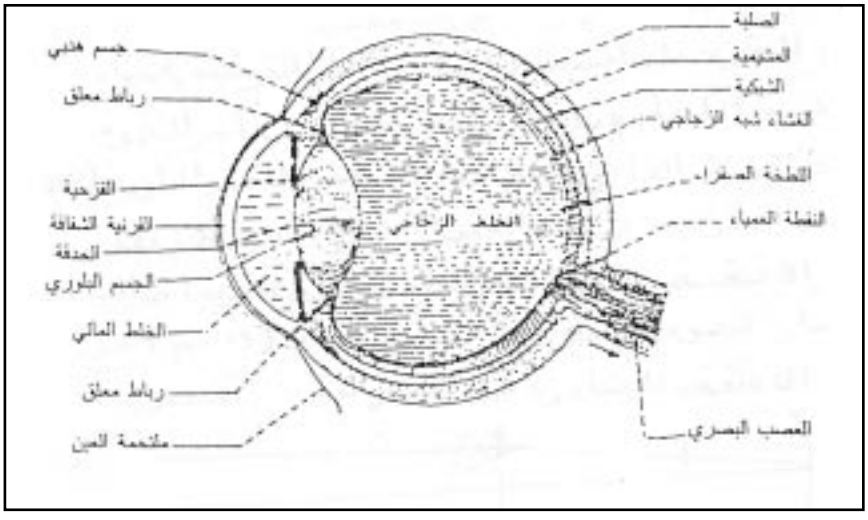
ب- **الأوساط الشّفّافة أو الكاسرة للضوء.**

بكرة العين ثلاثة أوساط كاسرة للضوء أهمّها :

أ- الخلط المائي : ويوجد في التجويف الأمامي بين القرنيّة والقزحيّة وهو عبارة عن سائل يشبه الماء في قوامه.

ب- الجسم البلّوري الواقع بين التجويفين الأمامي والخلفي للعين وهو جسم مرن شفّاف تثبّته في مكانه أربطة معلّقة، وهو في شكل عدسة محدّبة الوجهين ويدعى الجسم البلّوري.

ج- الخلط الزجاجي وهو سائل شفّاف رجراج يملأ التجويف الخلفي للعين.



مقطع أمامي/خلفي لكرة العين

كيف تتمّ عمليّة الرّؤية ؟

تجربة :

نضع شمعة مشتعلة أمام كرة عين طازجة لبقرة، بعد أن ننزع قطعة صغيرة من خلف العين من الصُّلبة والمشيميّة.

ماذا نشاهد ؟

نشاهد صورة الشمعة على الشّبكيّة مقلوبة

ويمكن الحصول على صورة مشابهه اذا استبدلنا كرة العين بعدسة مقرّبة.

– ماذا نستنتج من هذه التجربة ؟

- نستنتج أنّ العين تعمل عمل العدسة المقرّبة

تخترق الأشعّة الضوئيّة هواء المحيط والأوساط الشّفّافة للعين وترسم صورة الجسم مقلوبة على الشبكيّة فتنتج إشارات (سيّالة عصبيّة) ينقلها العصب البصري إلى المخّ لتحليلها وتأويلها.

لماذا يُلاحظ اختلال للرؤية داخل الماء ؟

يعزي اختلال الرّؤية داخل الماء إلى تساوي قرينتي انكسار الماء والقرنيّة ممّا يجعل كسر الضّوء من مهمّة العدسة وحدها في العين، وهذا ما يضطرّ الغوّاصين إلى وضع لوحات من الزّجاج في مقدّمة الأقنعة الّتي يلبسونها في رؤوسهم تفصل بين العين والماء بحيث تبقى أمام العين طبقة من الهواء تصحّح اختلال الرّؤية ضمن الماء.

ما هي عيوب الرّؤية وما هي وسائل الإصلاح ؟

نذكر من عيوب الرّؤية :

1– الحسر (قصر النّظر) وأسبابه زيادة طول المحور الأمامي الخلفي لكرة العين أو زيادة تحدّب الوجه الأمامي للقرنيّة أو زيادة قرائن انكسار الأوساط الشّفافة للعين، فتقع صور الأجسام البعيدة أمام الشبكيّة في حين يرى المصاب بهذا العيب الأجسام القريبة بوضوح لأنّ الصور تقع على الشبكيّة دون مطابقة، ويُصحّحُ هذا العيب باستخدام عدسات مبعّدة تجعل الصّورة تقع على الشبكيّة من أجل رؤية الأجسام البعيدة.

2– الطّمس (طول النّظر) وأسبابه زيادة طول المحور الأمامي الخلفي لكرة العين أو قلّة تحدّب الوجه الأمامي للجسم البلّوري وقلّة مرونته أو ضعف قرائن انكسار الأوساط الشّفافة للعين فتقع صور الأجسام البعيدة خلف الشبكيّة فلا نرى الأجسام واضحة، ويُصحّح هذا العيب باستعمال عدسات مقرّبة تجعل الصّورة تقع على الشّبكيّة.

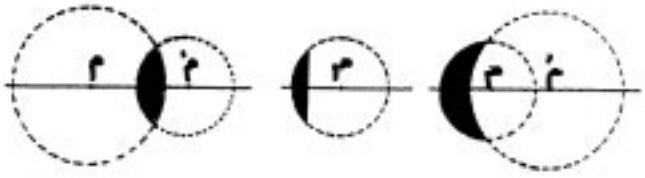
3– القدع أو قصر النّظر الشّيخي وسببه تناقص مرونة الجسم البلّوري وتناقص قدرة عضلات الجسم الهدبي على التقلّص والاسترخاء مع تقدّم العمر، فتضعف المطابقة تدريجيّا إلى أن تتوقّف في سنّ السّبعين أو أكثر من ذلك.

ماذا عن العدسات ؟

للعدسات أهميّة كبيرة في حياتنا، فهي تُستخدم لإصلاح عيوب النّظر وفي جميع الآلات البصريّة الّتي تساعدنا على رؤية الأجسام القريبة والبعيدة، وفي الكاشفات الضّوئيّة الّتي نستعين بها في الكشف عن الطّائرات ليلا، وإليها يرجع الفضل فيما وصلت إليه آلات التّصوير من تقنيات متطوّرة.

ما العدسة ؟

العدسة جسم كاسر للضّوء، محصور بين سطحين كرويين أو سطح كرويّ وسطح مستوٍ.

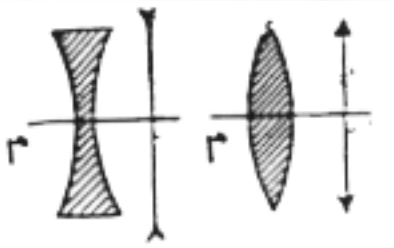


هلال مقرّب مستوية محدّبة محدّبة الوجهين

وتنقسم العدسات إلى قسمين : العدسات الرّقيقة الحافّة، والعدسات الغليظة الحافّة.

- العدسات الرّقيقة الحافّة يتقاطع فيها السّطحان اللّذان يحصران العدسة، ويزداد ثخنها من حافتها إلى وسطها وتسمّى العدسة المقرّبة نظرا إلى خواصّها الضّوئيّة.
- العدسات الغليظة الحافّة فهي الّتي لا يتقاطع وجهاها ويزداد ثخنها من وسطها إلى حافّتها وتسمّى العدسة المبعّدة نظرا إلى خواصّها الضّوئيّة.

وللتّبسيط نمثّل العدسة بخطّ مستقيم عمودي على المحورالأصلي نضع في طرفيه سهمين موجّهين إلى الخارج في حالة العدسة المقرّبة، وإلى الدّاخل في حالة العدسة المبعدة.



وقاية العين

العين جهاز حسّيّ يجب وقايته من كلّ ما يتسبّب في تعطيل وظيفته وتتمثّل هذه الوقاية في :

1- إحكام التّعامل مع الأجهزة الّتي ينبعث منها الضّوء مثل الحاسوب والتّلفاز
2- اتّخاذ الاحتياطات اللاّزمة عند ممارسة بعض الحرف مثل اللّحام والتعامل مع الموادّ الكيميائيّة ...
3- تجنّب الألعاب العنيفة والحوادث الّتي يمكن أن تصيب العين.
4- العناية بنظافة اليدين والعينين
5- اجراء فحوص دوريّة للعين
6- تجنّب استعمال مناشف ومناديل الآخرين
7- عدم ملامسة العين أو دعكها باليد
8- عدم الاختلاط بالمصاب بالرّمد تجنّبا للعدوى

.....

الضوء

يندرج الضوء ضمن البصريات الّتي تهتمّ بدراسته والظواهر الناتجة عنه. هناك أشعّة مرئيّة مثل الضوء الأحمر والأخضر والأزرق، وهناك أشعّة ما فوق البنفسجيّة وما تحت الحمراء، أمّا مصادر الضوء فهي متعدّدة ومتنوّعة فمنها الطّبيعي مثل الشمس والنجوم - ومنها الاصطناعي مثل المصباح الكهربائي والشمعة ...
ويمكن اعتبار النّجوم مصدرا نقطيا، أمّا المصباح من قريب فيعتبر مصدرا متمدّدا.

الأجسام الشفّافة

هي الّتي تسمح للضوء بالمرور من خلالها مثل الهواء والماء والبلّور

الأجسام الشافّة

هي الّتي تسمح بمرور جزء من الضّوء من خلالها مثل الورق المبلّل بالزّيت وكذلك البلّور المطروق ...

الأجسام العاتمة

هي الّتي تمنع الضّوء من المرور خلالها مثل المعادن والخشب والأجسام السّوداء.

الظواهر النّاتجة عن الضوء

1- تغيير مسير الضّوء

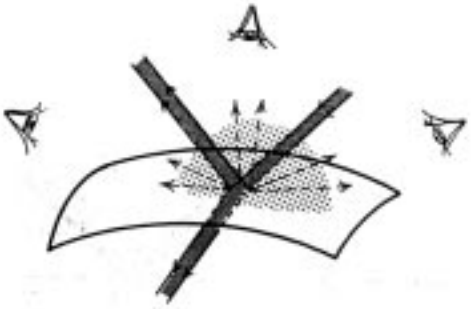
نعلم أنّ الضّوء ينتشر في الأوساط الشفّافة المتجانسة حسب خطوط مستقيمة ويستمرّ هذا الانتشار المستقيم ما دام الوسط الشفّاف متجانسا، أمّا إذا التقى الضّوء بوسط شفّاف آخر فإنّه يغيّر استقامة انتشاره عند السّطح الفاصل بين الوسطين الشفّافين، كما تبيّنه التّجربة الموالية :

× **تجربة** :

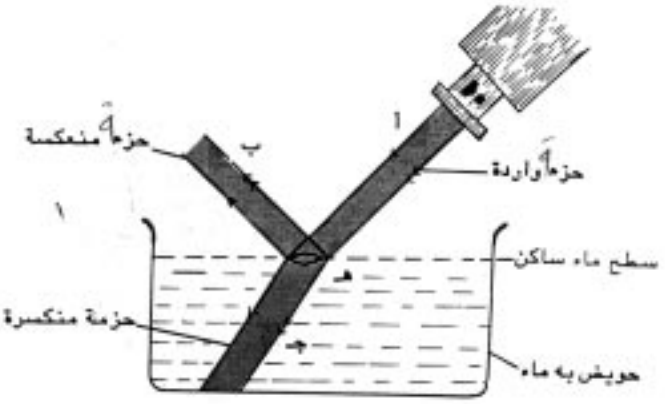
نوجّه حزمة ضوئيّة متوازية (أ) بصورة مائلة على سطح ماء ساكن في حويض جدرانه شفّافة، فتشاهد بواسطة الغبار الموجود في الجوّ وبواسطة الماء الملوّن بالفلوريسين مثلا أنّ :

- حزمة ضوئيّة (ب) (شكل 1أ) ضعيفة الإضاءة ارتدّت إلى الوسط الأوّل الواردة منه الحزمة الضوئيّة(أ) أي الهواء وفق استقامة جديدة. وهذا التغيير في استقامة انتشار الضّوء حدث لمّا لامس الضّوء سطح الماء. نسمّي ارتداد الضّوء الانعكاس.
- حزمة ضوئيّة ثانية (ج) نفذت إلى الوسط الثّاني أي الماء مع تغيّر في استقامة انتشارها، إذ تظهر لنا وكأنّها انكسرت عند مستوى السّطح الفاصل بين الماء والهواء، لذلك نسمّي حادثة تغيير سير الضّوء هذه عن استقامته عند السّطح الفاصل انكسار الضّوء.
- بقعة ضوئيّة (هـ) على سطح الماء ضعيفة الإضاءة (شكل 1ب) يشاهدها النّاظر مهما كان موقعه منها، وهو ما يدلّ على أنّ هذه البقعة تبعث الضّوء في جميع الاتجاهات. ونعبّر عن ظاهرة ارتداد الضّوء هذه بانتشار الضّوء.

2- انتشار الضّوء : هو انعكاس له، بكيفيّة غير منتظمة (أي في جميع الاتجاهات) عندما يرد على جسم ما، ويحدث ذلك بوضوح إذا كان الجسم غير مصقول وبفضل هذه الظّاهرة نتمكّن من رؤية الأجسام (أي نتيجة انتشار الضّوء عليها)، بحيث تصير مصادر مضاءة كالكتاب والجدار والطّريق والدّخان



شكل 1 .ب



شكل 1 .أ

3- انعكاس الضوء والمرآة المستوية

تجربة

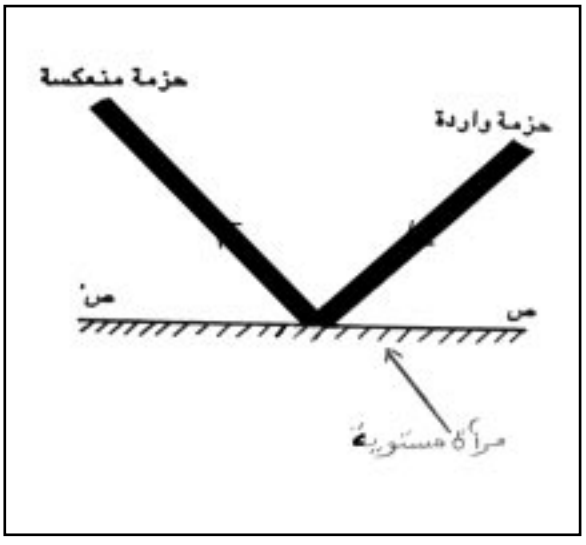
نوجّه حزمة ضوئيّة صادرة عن مكشاف من خلال حاجز به شقّ نحو مرآة مستوية (شكل2) فنشاهد (بفضل الغبار أو الدّخان) ارتداد الحزمة الضّوئيّة الواردة عند اصطدامها بالمرآة المستوية. وتسمّي هذه الظّاهرة انعكاس الضّوء.

فانعكاس الضّوء حينئذ هو ارتداد له وفق اتجاه محدّد عند وروده على سطح صقيل.

ونسمّي السّطح الّذي حدثت عليه ظاهرة الانعكاس سطحا عاكسا أو اختصارا مرآة.

– **تعريف المرآة** : هو كلّ سطح صقيل عاكس للضّوء مثل سطح الزّجاج المفضّض وسطح الماء وسطح الزّئبق وسطوح المعادن المصقولة مثل الألمنيوم والكروم والنيكل والفضّة وإذا كان سطح المرآة مستويا سمّيت المرآة المستوية.

وتمثّل المرآة المستويّة في دراستنا بقطعة مستقيم [ص ص1] ويشار إلى الجهة العاتمة بخطوط كما هو موضّح في الرّسم - شكل 2



شكل 2

تعريفات

عندما يرد شعاع ضوئي من جسم مضيء (م) فإنّه يلتقي بالمرآة في (و) وينعكس حسب (و ع) كما هو في الشكل 3 لذلك نسمّي :

– الشعاع الوارد (م و) ذاك الّذي يرد من مصدر الضّوء على الوجه العاكس للمرآة.

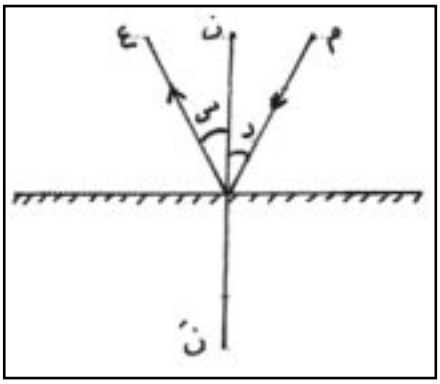
– نقطة الورود (و) تلك النّقطة الّتي يلتقي فيها الشعاع الوارد بسطح المرآة.

– الشعاع المنعكس (و ع) ذاك الّذي يرتد عن سطح المرآة

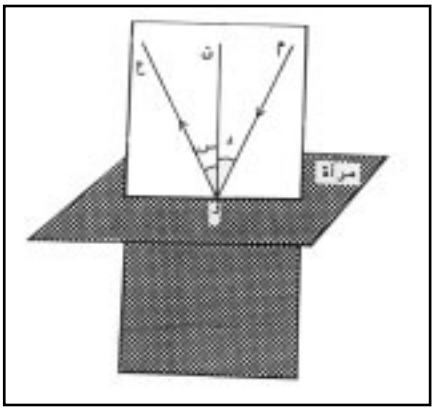
– النّاظم (ن ن1) ذاك العمود النّازل على سطح المرآة في نقطة الورود

– زاوية الورود (وم، ون) = (د) تلك الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد والنّاظم

– زاوية الانعكاس (و ن، و ع) = (س) تلك الزاوية المحصورة بين النّاظم والشعاع المنعكس



شكل 3



شكل 4

قانون الانعكاس :

القانون الأوّل :

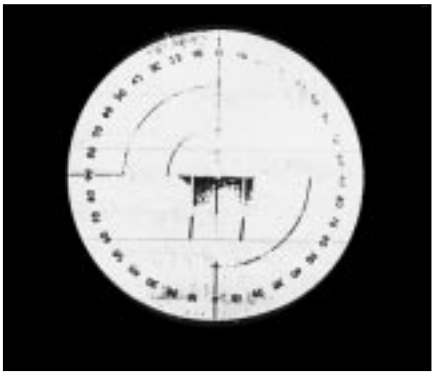
الشعاع الوارد والنّاظم والشعاع المنعكس تكون في نفس المستوى في نقطة الورود.

فعندما نضع مرآة مستوية عموديّا على سطح مستو (كسطح الطاولة) ثمّ نسقط حزمة ضوئيّة على مرآة ملامسة للسطح (شكل 4) نلاحظ أنّ الشّعاع المنعكس يلامس السّطح أيضا.

القانون الثّاني :

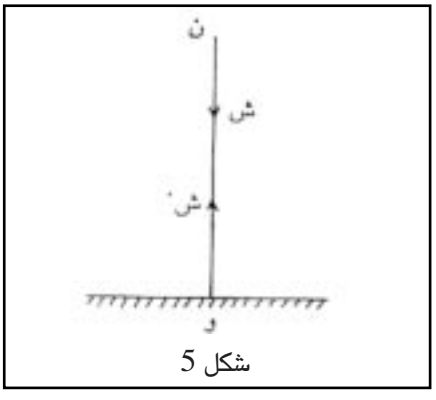
زاوية الورود تقايس زاوية الانعكاس

فعندما نضع منقلة ينطبق مركزها (و) على نقطة الورود وتكون ملامسة سطح المرآة (شكل4") نلاحظ أنّ فتحة الزّاوية]وم، ون= [(د) المحصورة بين الشّعاع الوارد والنّاظم مثلا (20) تقايس فتحة الزّاوية]ون، وع= [(س) المحصورة بين النّاظم والشّعاع المنعكس أي 20.


شكل 4"

حالة خاصّة

إذا انطبق الشعاع الوارد على النّاظم أي (د = 0) انطبق الشّعاع المنعكس عليه أيضا (س = 0) أي إذا ورد شعاع ضوئي عموديّا على سطح المرآة انعكس مرتدّا على نفسه (الشّكل 5)



شكل 5

4- انكسار الضوء :

تنتشر أشعّة الضّوء حسب خطوط مستقيمة في الوسط الشفّاف المتجانس الواحد مثل الهواء، الماء، الزّجاج لكن إذا انتقل الضّوء من وسط شفاف متجانس إلى وسط شفّاف آخر متجانس فإنّ المشاهدات والتّجارب تبيّن أنّ الضّوء يغيّر اتجاه انتشاره عند اجتيازه السّطح الفاصل بين الوسطين الشفافين والّذي يسمّى بالسطح الكاسر (شكل 1أ) وظاهرة الانكسار هذه تجعل مسطرة مغموسة في إناء به ماء في وضع مائل تبدو وكأنّها مكسورة عند السّطح الفاصل بين الماء والهواء (شكل 1ب) ونفس ظاهرة الانكسار هي الّتي تمكّننا من رؤية قطعة نقديّة مغمورة في حوض به ماء أقرب إلى سطح الماء ممّا هي عليه في الواقع وكذلك ظاهرة انكسار ضوء الشّمس على الغلاف الجوّي يجعلنا نرى الشّمس بعد غروبها الفعلي، وهذا ما يفسّر سبب وجود فارق بدقيقتين بين توقيت غروب الشمس وتوقيت صلاة المغرب المعلن عنها.

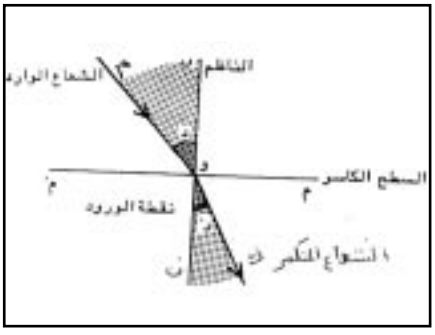
شكل 1 .أ

شكل 1 .ب

- تعريف الانكسار :

هو تغيّر في مسير الشعاع الضّوئي المتنقّل من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر عند السّطح الكاسر.

ونسمّي زاوية الورود (د) الزّاوية المحصورة بين الشّعاع الوارد والنّاظم على السّطح الكاسر في نقطة الورود. أمّا زاوية الانكسار (ر) فهي الزّاوية المحصورة بين الشّعاع الضّوئي المنكسر والنّاظم والسّطح الكاسر هو السّطح (م م1) الفاصل بين وسطين شفّافين مختلفين (شكل 2)



شكل 2

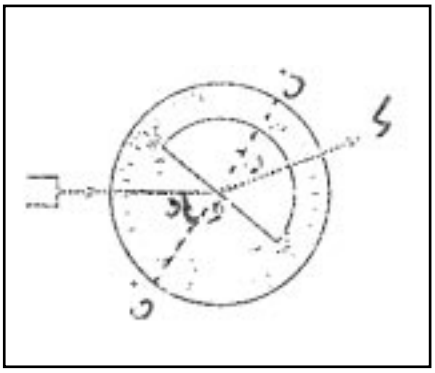
قانون الانكسار

القانون الأوّل

يقع الشّعاع الوارد والشّعاع المنكسر من جهتي النّاظم وفي نفس المستوي.

تجربة (1) : يرد في المركز (و) لنصف اسطوانة زجاجيّة شعاع ضوئيّ ملامس لقرص معدنيّ مدرّج، فينكسر هذا الشّعاع عند اختراقه السّطح حسب (وك) مقتربا من النّاظم (ن ن1) وينشر في الزّجاج ملامسا القرص المعدني. (شكل 3)

عندما تغيّر فتحة زاوية الورود (د) فالشّعاع الوارد (م د) يمسح جزء من مستوي الورود، ونلاحظ أنّ الشّعاع المنكسر (و ك) يمسح جزءا آخر من المستوي نفسه، ويبقى هذان الشعاعان دائما من جهتي النّاظم (ن ن1)



شكل 3

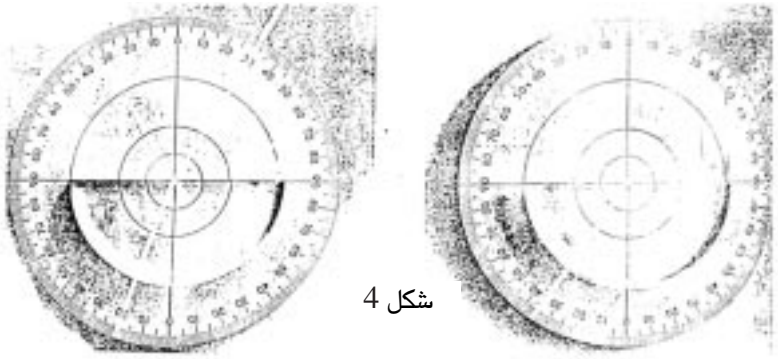
تجربة (2)

نلاحظ أنّه عند تغيّر زاوية الورود فإنّ زاوية الانكسار تتغيّر ويمثّل الجدول التّالي نتائج تجربة عمليّة سجّلت لزوايا ورود معيّنة وزوايا الانكسار الموافقة لها في حالة سطح كاسر (هواء - زجاج) - شكل 4

زاوية الورود	د	0	10	20	30	40	50	60	70	80
زاوية الإنكسار	ر	0	6,5	13	19,5	25	31	35	39	41

نستنتج من هذا الجدول ما يلي :

× عندما يزداد مقدار زاوية الورود (د) تزداد زاوية الانكسار (ر) الّتي تبقى أقلّ من زاوية الورود.



شكل 4

القانون الثّاني :

نسبة جيب زاوية الورود إلى جيب زاوية الانكسار هي نسبة ثابتة.

وإذا أعيدت التّجربة السّابقة باستبدال أحد الوسطين الشّفافين كاستبدال الزّجاج بالماء أو استبدال كليهما، وغيرت زاوية الورود فإنّ زاوية الانكسار تتغيّر ولكنّ النّسبة $\frac{\text{جيب د}}{\text{جيب ر}}$ تبقى ثابتة، أمّا مقدارهما يكون مغايرا لمقدار النّسبة السّابقة، ممّا يدلّ على أنّ هذه النّسبة هي من مميّزات المادّة الشفّافة (مثل درجة غليانها أو كثافتها) ويطلق عليها اسم قرينة انكسار الوسط الّذي ينتشر فيه الشّعاع المنكسر (الوسط الثّاني) بالنسبة للوسط الّذي ينتشر فيه الشّعاع الوارد (الوسط الأوّل) $\frac{\text{جا. د}}{\text{جا. ر}} = \text{ن}_{\frac{1}{2}}$

والرّمز $_{1/2}$ يدلّ على قرينة انكسار الوسط الثّاني بالنّسبة للوسط الأوّل ويعرف هذا القانون بالقانون الثّاني لانكسار الضّوء لابن الهيثم.

ظاهرة الكسوف والخسوف

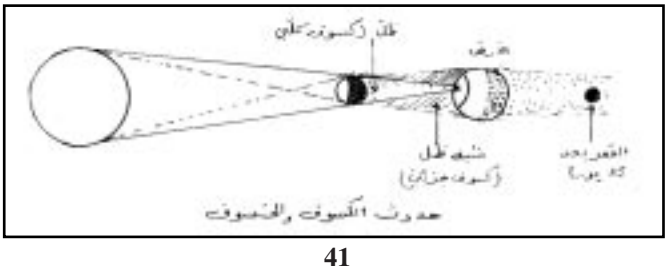
حركة القمر

يدور القمر حول محوره وحول الأرض في آن واحد، وتستغرق مدّة دورانه حول نفسه نفس المدّة الّتي يستغرقها في دورة واحدة له حول الأرض، لذا لا نرى له من الأرض إلاّ وجها واحدا، مثاله في ذلك كالشّخص الّذي يدور حول منضدة وهو ينظر إليها فلا يدير لها ظهره.

والليل والنّهار على سطح القمر كلاهما بحدود 14 يوما، بسبب دورة القمر الشّمسيّة.

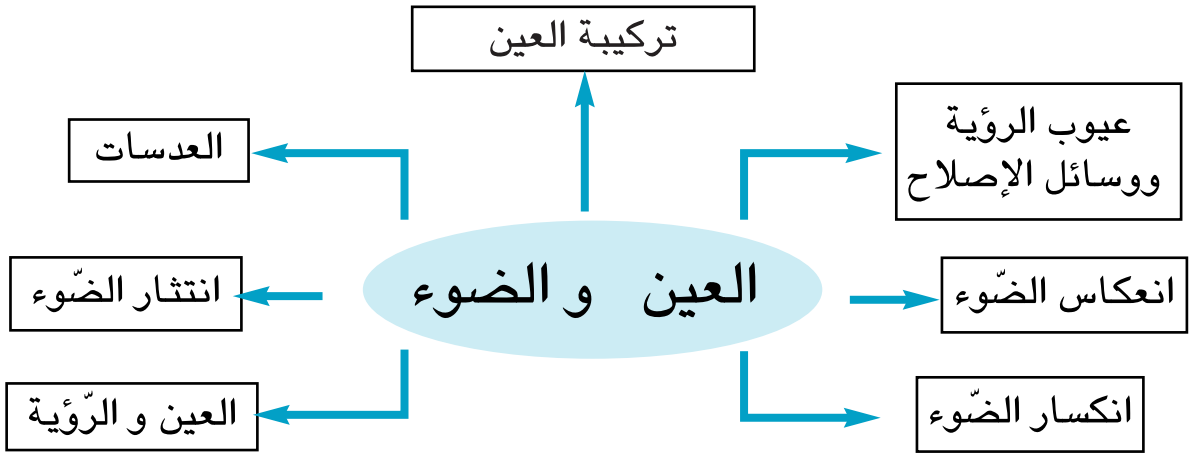
ويحدث الخسوف عندما تشكل الشّمس والأرض والقمر خطّا مستقيما، فتحجب الأرض عن القمر ضوء الشّمس.

أمّا الكسوف فيحدث عندما يشكّل القمر خطّا مستقيما مع الشّمس والأرض فيحجب عن الأرض ضوء الشّمس.



الوحدة الأولى : العين والضوء

المشروع : إعداد مطويّة حول وقاية العين (انظر النّموذج المقترح للتعلّم بواسطة المشروع في إطار المقاربة بالكفايات)



الأهداف المميّزة :

1- تعرّف تركيبة العين
2- إدراك ظاهرة الضّوء عند اصطدامه بحاجز : انتشار الضّوء
3- تعرّف العين جهازا حسّيّا
4- إدراك ظاهرة انعكاس الضّوء عند اصطدامه بجسم مصقول
5- تعرّف اختلال الرّؤية و وسائل الإصلاح
6- إدراك ظاهرة انكسار الضّوء عند مروره من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف آخر يختلف عنه من حيث الشّفافيّة
7- تعرّف السّلوكات الوقائيّة للعين

جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في ثلاث حصص يضبط المعلّم أهدافها

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الأوّل : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

نصّ المكوّن الثّاني : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : العين و الضّوء

المفاهيم : العصب البصري - المشيميّة - القزحيّة - الشّبكيّة - الخلط المائي - الجسم البلّوري - الخلط الزّجاجي - الانتشار - الانكسار.

المحتوى: العين والرّؤية - الظّواهر النّاتجة عن اصطدام الضوء بحواجز أو مروره من وسط شفّاف إلى آخر. اختلال الرّؤية - العدسات - السّلوكات الوقائيّة للعين.

الهدف المميّز للوحدة : يكون المتعلّم قادرا على تفسير عمليّة الرّؤية بربط علاقة بين الضّوء والعين جهازا حسيّا.

المستلزمات البيداغوجيّة : عيون طازجة لحيوانات - أدوات تشرح - رسوم للعين - مصادر ضوئيّة - آلة تصوير - عدسات مقرّبة/مبعّدة - أجسام عاتمة/شافّة/شفّافة - حويض به ماء ملوّن

الحواجز : عدم القدرة على تبيّن الخصائص الدّاخليّة للعين وتأثّرها بالضّوء

- عدم القدرة على تفسير أسباب اختلال الرّؤية
- عدم القدرة على تمييز ظواهر الانتشار من الانعكاس والانكسار.

مؤشّرات التجاوز : – ذكر الخصائص المميّزة للأجزاء الدّاخليّة للعين وإبراز تكيّفها مع المثيرات الضوئيّة.

- ذكر أسباب طول النّظر/قصر النّظر وتخيّر العدسات المناسبة لإصلاح خلل الرّؤية
- التدليل على الانتشار/الانعكاس/الانكسار.

مؤشّرات القدرة المستهدفة : البحث عن العناصر الّتي تساعد على حلّ الوضعيّة المشكل - التخطيط للبحث والتجريب - تطبيق تمشّ تجريبيّ بسيط - استثمار رسوم ومشاهد مصوّرة - تقديم عرض للأعمال المنجزة - صياغة استنتاج.

التمشّي البيداغوجي

1– الوضعيّة المشكل

– كيف تفسّر ظاهرة استمرار حركة الجفنين في العين ؟

2– تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات

– **تحديد عناصر الوضعيّة :**

* العين
* استمرار حركة الجفنين
* المؤثّر الخارجي

– **التصوّرات** :

* يتحرّك الجفنان باستمرار لأنّ الانسان لا يستطيع البقاء مفتوح العينين لمدّة طويلة
* يتحرّك الجفنان باستمرار لحماية العين
* يتحرّك الجفنان باستمرار لتمكين الضّوء المنبعث من الأجسام المضيئة من المرور إلى العين
* .....

3– التحقّق العلمي

– **النّشاط الأوّل** : إغماض العينين ← عدم حصول الرّؤية

فتح العينين ← حصول الرّؤية

– **النّشاط الثّاني** : – عرض صورة للعين وتعرّف الأعضاء الواقية لها

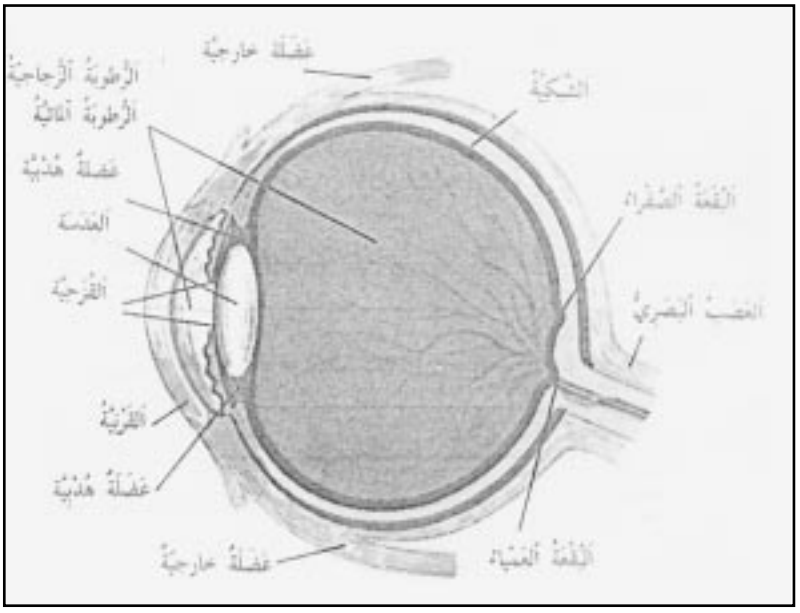
– **النّشاط الثّالث** : – تشريح العين لتعرّف تركيبتها الدّاخليّة

– التعبير برسوم عن القبّعة الخلفيّة والقبّعة الأماميّة للعين

القبّعة الأماميّة للعين

القبّعة الخلفيّة للعين

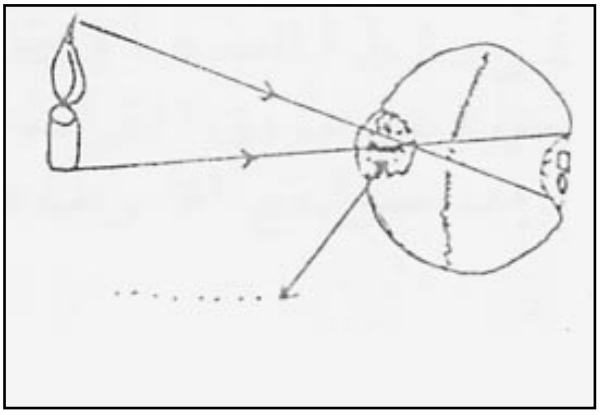
تقديم مقطع عرضي للعين

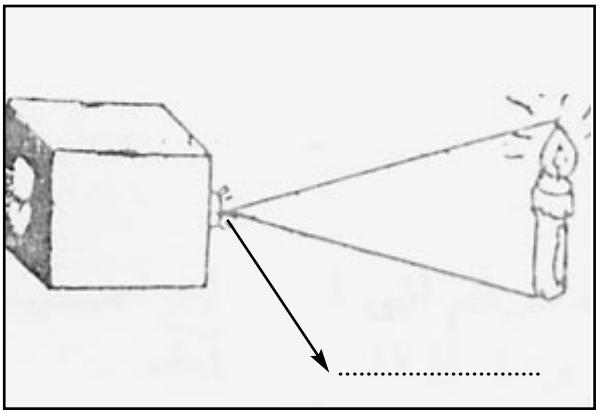


تعمير الجدول التّالي :

	تركيبة العين	
الأعضاء الواقية للعين	الأعضاء الخارجيّة	الأعضاء الدّاخليّة
الحاجبان الجفنان الأهداب	الحدقة القرنيّة	الشبكيّة المشيميّة الأوساط الكاسرة للضوء : العدسة - الخلط المائي - الخلط الزّجاجي العصب البصري

النّشاط الرّابع : انجاز التّجربة : وضع شمعة أمام كرة عين طازجة لبقرة بعد نزع قطعة صغيرة من الصّلبة والمشيميّة وإن تعذّر ذلك يمكن القيام بالتجربة باعتماد : عدسة اصطناعيّة - شاشة (ورق مقوّى) شمعة مشتعلة.





× التوصّل إلى أنّ الشمعة جسم مضيء ينثر الضّوء فيخترق الأوساط الشفّافة للعين حيث ينكسر فتنطبع صورة الشّمعة مقلوبة على الشبكيّة فينقلها العصب البصري إلى مركز الإبصار بالمخّ ليحلّلها ويؤولها.

4– حوصلة النتائج في الجدولة التاليّة الّتي تشكّل استنتاجا :

التجربة	النتيجة	الاستنتاج	التّعليل
تجربة الشّمعة والعدسة والشّاشة	تنطبع صورة الشمعة مقلوبة على الشّاشة	– يخترق الضوء العين عبر الأوساط الشفّافة الّتي تختلف من حيث الشفّافية فتنطبع صورة الشمعة مقلوبة على الشبكيّة	الشّمعة جسم مضيء ينكسر الضّوء في مستوى الأوساط الشفّافة للعين

5– **التطبيق والتّوظيف** : (انظر كتاب التّلميذ) ص 9

6– **التّقييم** :

عرض أحمد على أخته الجدول التّالي وطلب إليها تعميره.

التعليمة : تعمير الجدول وفق المطلوب

الأعضاء الواقية للعين	الأعضاء الدّاخليّة للعين	الظاهرة الناتجة عن اصطدام الضّوء بجسم عاتم	الظاهرة النّاتجة عن مرور الضّوء عبر الأوساط الشفّافة للعين
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

7– **التوسّع والامتداد** :

– أبحث عن صور تجسّم ظاهرة انتشار الضّوء

– أبحث عن صور تجسّم ظاهرة انكسار الضّوء

– أبحث في مواقع الواب أو الموسوعات العلميّة عن نصوص تتعلّق بالعين.

جذاذة تنشيط عدد 2

تنجز في ثلاث حصص يضبط المعلّم أهدافها

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الأوّل : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

نصّ المكوّن الثّاني : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : العين و الضّوء

المفاهيم : الجسم المصقول - الانعكاس - طول النّظر - قصر النّظر - العدسة المقعّرة - العدسة المحدّبة.

المحتوى: الظّاهرة النّاتجة عن اصطدام الضّوء بأجسام مصقولة - اختلال الرّؤية ووسائل الإصلاح.

الهدف المميّز للوحدة : يكون المتعلّم قادرا على تفسير عمليّة الرؤية وربط علاقة بين الضّوء والعين جهازا حسيّا.

المستلزمات البيداغوجيّة : أجسام مصقولة - صور أشخاص مصابين بطول النّظر/بقصر النّظر - عدسات مختلفة - صورة طبيب يفحص عينيْ مريض - مكبّرة يدويّة.

الحواجز : عدم القدرة على تبيّن خاصيّة الأجسام المصقولة - عدم تمييز العدسات المقعّرة من العدسات المحدّبة وتعرّف وظيفة كلّ منها - عدم تمثّل مفهوم الانعكاس والتدليل عليه - عدم تمييز طول النّظر من قصر النّظر.

مؤشّرات التجاوز : ذكر خاصيّة الأجسام المصقولة - تصنيف العدسات إلى مقعّرة ومحدّبة وتبيّن وظيفة كلّ منها - تجسيم الانعكاس عمليّا - تمييز طول النّظر من قصر النّظر وربط علاقات بين عيوب الرّؤية والعدسات.

مؤشّرات القدرة المستهدفة : توظيف المكتسبات لشرح الظّاهرة أو حلّ الوضعيّة - التخطيط للبحث والتجريب - استنباط أجهزة تجريبيّة بسيطة - استثمار رسوم ومشاهد مصوّرة أو مرئيّة لجمع بيانات - إيجاد علاقة بين المفاهيم - استثمار المفاهيم العلميّة المكتسبة في وضعيّات جديدة

التمشي البيداغوجي

1- **تعهّد المكتسبات :**

- انتشار الضّوء - انكسار الضّوء - تركيبة العين ...

2- **الوضعيّة المشكل**

يستعمل سائق سيّارة نظارة لأنّه يشكو خللا في الرّؤية، ذات ليلة كان يقود سيّارته ومن خلفه سيّارة استعمل سائقها أضواء السّير القويّة فلم يعد قادرا على الرّؤية بوضوح.

ما سبب ذلك يا ترى ؟

- **التصوّرات :**

* السّائق غير متعوّد على السّياقة ليلا

* النظارة الّتي يستعملها السّائق غير ملائمة

* اصطدم ضوء السّيّارة الّتي تسير خلفه بالمرآة العاكسة أمامه فارتدّ إلى عينيه.

* لا يرى السّائق إلاّ عن قريب

* .....

3- التحقّق العلمي :

- النّشاط الأوّل :

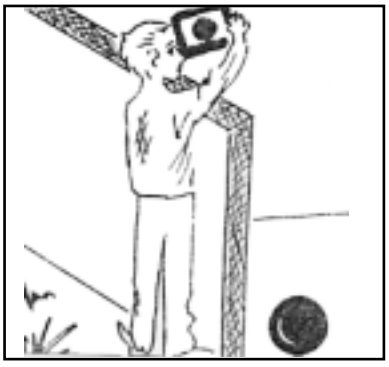
أ- عرض مرآة مستوية مقابلة للشّمس وتوجيهها نحو جسم في موقع ظليل.(يمكن القيام بهذا النّشاط في ساحة المدرسة).

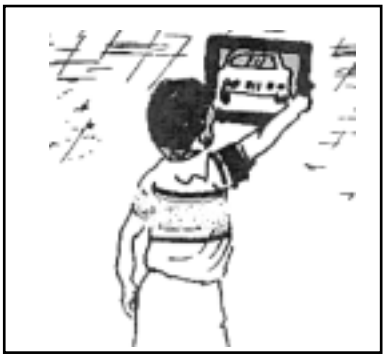
- تجسيم هذا النّشاط بالرّسم

ب- اسقاط حزمة ضوئيّة صادرة عن مكشاف كهربائي على مرآة مستوية (حدوث ظاهرة الانعكاس)

- النّشاط الثّاني :

تأمّل المشاهد المصوّرة وتفسير سبب ظهور صور الكرة والسّماء والسّيّارة في المرآة المستوية





الاستنتاج (1)

ينعكس الضّوء عند اصطدام بجسم مصقول.

النّشاط الثّالث :

- استثمار المشهد الثّاني والبحث عن الأسباب الّتي جعلت الشخص النّاظر إلى الصورة يقترب منها بهذه الطريقة وذلك في إطار التطرّق إلى عيوب الرّؤية.

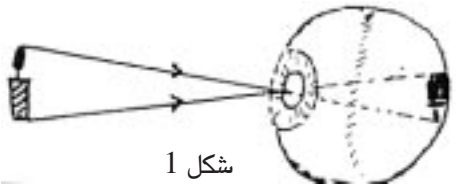
- النّشاط الرّابع :

- استثمار الرّسوم (1) ، (2) ، (3) والمقارنة بينها للتوصّل إلى كيفيّة حصول رؤية الجسم في :

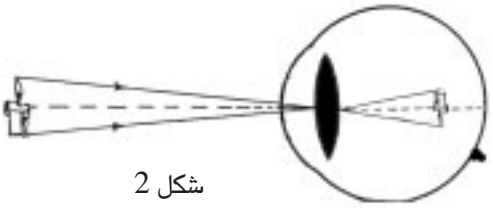
1- العين السّليمة

2- العين المصابة بقصر النّظر

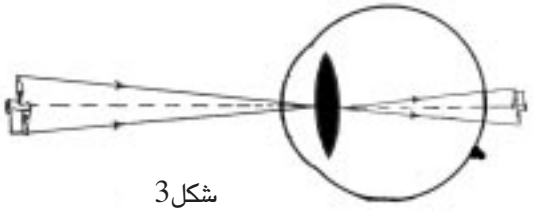
3- العين المصابة بطول النّظر



شكل 1



شكل 2



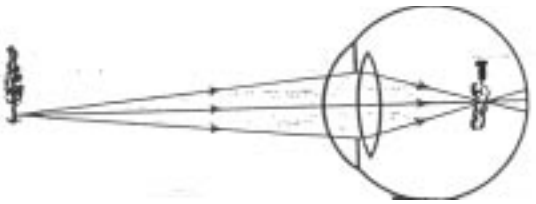
شكل3

– النشاط الخامس

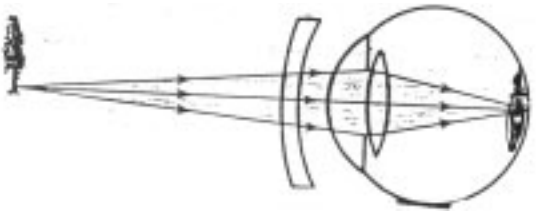
أ– ملاحظة شكل العدسة المقعّرة والعدسة المحدّبة وتبيّن خاصيّة كلّ منهما عن طريق التجريب.

عدسة مقعّرة عدسة محدّبة

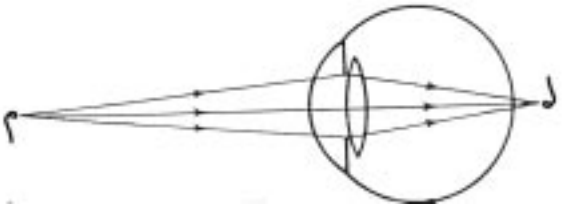
ب– الدّعوة إلى اقتراح العدسة المناسبة لإصلاح الخلل في الرّؤية لكلّ وضعيّة



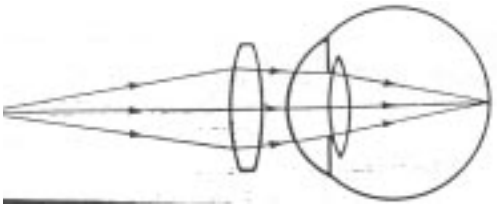
الوضعيّة الأولى : قصر النّظر



يتمّ الإصلاح بعدسة مقعّرة



الوضعيّة الثّانية : طول النّظر



يتمّ الإصلاح بعدسة محدّبة

الاستنتاج (2)

– في العين السّليمة تقوم العدسة (الجسم البلّوري) بتجميع الأشعّة الضوئيّة الواردة من الجسم في نقطة واحدة لتنطبع صورة الجسم على الشبكيّة مقلوبة فينقلها العصب البصري إلى مركز الابصار في المخّ فيحلّلها ويؤوّلها.

– في العين المصابة بقصر النّظر ترتسم صورة الجسم المرئي أمام الشبكيّة ويتمّ إصلاح هذا الخلل بعدسة مقعّرة.

– في العين المصابة بطول النّظر ترتسم صورة الجسم المرئي أمام الشبكيّة ويتمّ إصلاح هذا الخلل بعدسة محدّبة.

4– التطبيق والتوظيف (انظر كتاب التّلميذ : الانعكاس - عيوب الرّؤية - وسائل الإصلاح)

5– التّقييم : اقتراح الوضعيّة التّاليّة :

– عندما يعترض قطيع أغنام سيّارة تستعمل أضواء السّير ليلا يرى السّائق منابع ضوئيّة عديدة ومتحرّكة.

– كيف تفسّر ذلك ؟

– ذكر نوع العدسة المستعملة لإصلاح عيب الرّؤية عند الأخت : المحدّبة

6– التوسّع والامتداد :

إعداد بحث عن السّلوكات الوقائيّة للعين بالعَوْد إلى الموسوعات العلميّة والمختصّين في أمراض العيون، ومن خلال ما يمكن الحصول عليه من معلومات باستثمار تكنولوجيا المعلومات والاتّصال، وذلك في إطار الإسهام في تنفيذ المشروع المتّصل بإعداد مطويّة حول وقاية العين.

وضعية تعلم بالإدماج

الكفاية النهائيّة : حلّ وضعيات مشكل دالة بإنجاز بحوث ومشاريع.

المكوّن الأوّل : العلوم الفيزيائيّة

– حلّ وضعيات مشكل دالة بانجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة

– المكوّن الثّاني : علم الأحياء

حلّ وضعيات مشكل دالة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط

الأهداف المميّزة : – إدراك ظواهر الضّوء : انتشار الضوء وانعكاسه وانكساره

– تعرّف العين جهازا حسّيا واختلال الرّؤية ووسائل الإصلاح

المفاهيم : الانتشار - الانكسار - الإنعكاس - العين والرّؤية

المحتوى : العين والضّوء

هدف الحصّة : تفسير عمليّة الرّؤية في علاقتها بالضّوء

الوسائل : مطبوعات - رسوم - جداول

الوضعيّة (يرفقها المعلّم بمشهد مصوّر)

وقفت أميمة وأخوها أسامة على الرّصيف ينتظران الباخرة الّتي سيعود فيها والدهما من الخارج ليلا. شاهدت أميمة أضواء المصابيح الكهربائيّة تنير الميناء ومياه البحر القريبة من الرّصيف كما رأت من بعيد أضواء الباخرة تتلألأ، فقالت لأخيها : «انظر هاهي الباخرة تقترب وتقترب».

وضع أسامة نظّارته على عينيه : «الآن أرى الباخرة بوضوح ...»

النّشاط الأوّل	الإجابات المنتظرة
– تسميّة الظّاهرة الّتي مكّنت الأخوين من رؤية الميناء ومياه البحر والباخرة	– ظاهرة انتشار الضّوء الوارد من المصابيح الكهربائيّة
النّشاط الثّاني	**الإجابات المنتظرة**
– ذكر العضو الذي مكن الاخوين من الرّؤية – تسميّة ظاهرة مرور ضوء المصابيح الكهربائيّة من الهواء إلى ماء البحر القريب من الرّصيف	– العين – ظاهرة الانكسار

– أستحضر مكتسباتي

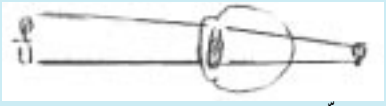
– ينتشر الضوء عند اصطدامه بحاجز
– ينكسر الضّوء عند مروره من وسط شفّاف إلى وسط شفّاف أخر يختلف عنه من حيث الشّفافيّة.
– تحصل الرّؤية نتيجة ورود الضّوء من الجسم واستقبال العين السليمة له.

النّشاط الثّالث	الإجابات المنتظرة
– تسميته الأوساط الشفافة الكاسرة للضّوء في العين	– الخلط المائي – الجسم البلّوري – الخلط الزّجاجي

– ربط كلّ وسط شفّاف بالعين بالتجويف الّذي يوجد فيه بسهم.	الخلط المائي ← بين التجويفين الأمامي والخلفي للعين الجسم البلّوري ← التجويف الأمامي للعين الخلط الزّجاجي ← التجويف الخلفي للعين
– ذكر الغشاء الّذي تنطبع عليه صورة الجسم مقلوبة في العين	– الشبكيّة
– ذكر وظيفة العصب البصري	– نقل الإشارات إلى المخّ
– ذكر وظيفة المخّ في عمليّة الرّؤية	– تحليل الإشارات وتأويلها

– أستحضر مكتسباتي

– توجد بالعين أوساط شفّافة كاسرة للضّوء أهمّها : الخلط المائي - الجسم البلّوري - الخلط الزّجاجي.
– يوجد بالعين تجويفان : تجويف أمامي وتجويف خلفي
– تنطبع صورة الجسم على الشبكيّة مقلوبة فتحدث إشارات ينقلها العصب البصريّ للمخّ الّذي يحلّلها ويؤوّلها.

النّشاط الثّالث	الإجابات المنتظرة
– ذكر عيب الرّؤية الّذي يشكو منه أسامة – ذكر نوع العدسة المصحّحة للرّؤية – تجسيم قصر النّظر برسم – ذكر نوع العدسة المستعملة لاصلاح قصر النّظر	– طول النّظر/قصر النّظر – المحدّبة  – المقعّرة

استقلّ الأخوان السيّارة الجديدة الّتي اشتراها الأب وفي الطريق التفت أسامة إلى الخلف فلاحظ أضواء سيّارة يرغب سائقها في المجاوزة فنبّه أباه إلى ذلك فردّ عليه قائلا : «لقد تفطّنت إلى الأمر بواسطة المرآة المثبّتة أمامي».

النّشاط الخامس	الإجابات المنتظرة
– تسمية الظّاهرة الّتي مكّنت الأب من رؤية السيّارة – ذكر أنواع الأضواء الّتي استعملها الأب عند العودة إلى المنزل وتعليل ذلك	– الانعكاس – أضواء التقاطع لأنّها لا تنتشر بعيدا وهكذا لا تؤثّر في رؤية سائقي السيّارات القادمة من الاتجاه المعاكس – أضواء السّيّر الّتي تنتشر بعيدا وتمكّن من الرّؤية الواضحة

– أستحضر مكتسباتي

ينعكس الضوء عند اصطدامه بجسم مصقول

بعد قطع مسافة، مرّت السيّارة بجانب أشغال على حافّة الطريق فخفّض الأب من السّرعة فلاحظ أسامة تطاير أتربه فطلب من أميمة رفع بلّور النّافذة الّتي بجانبها.

النّشاط الخامس	الإجابات المنتظرة
– تعليل تدخّل أسامة	– الغبار والأتربة المتسرّبة عبر النافذة مضرّة بالعينين

– أستحضر مكتسباتي

العين جهاز حسّي ينبغي المحافظة عليه باتّخاذ السّلوكات الوقائيّة اللاّزمة.

وضعيّة تقييميّة ادماجيّة متّصلة بالعين والضّوء

وضعية تقييم إدماجية عدد 1

1– **الأداء المنتظر** :

يكون المتعلّم قادرا على حلّ وضعيات مشكل دالة متّصلة بالضّوء والعين.

معايير التقييم	المؤشّرات
أ– معايير الحدّ الأدنى معـ1 : تحليل وضعيّة	– تطبيق المفهوم الملائم في تحليل الوضعيّة – ضبط العلاقة بين العناصر المكوّنة للوضعيّة – تحديد الإشكاليّة – .....
معـ2 : تعليل إجابة	– تخيّر التّمشي الملائم للحلّ – توظيف المفهوم – تقديم التعليل الملائم – .....
ب– معيار التّميّز معـ3 : إصلاح خطإ	– البحث عن الخطإ باعتماد العلاقة الرّابطة بين عناصر الوضعيّة – الاخبار شفويّا و/أو كتابيا عن الأعمال المنجزة – إعادة تركيب الوضعيّة – .....

التوقيت : 60 دقيقة

2– **الوضعيّة :** أحمد تلميذ مغرم بالبحث والمساءلة في مجال العلوم، إنّه يطالع الكتب والمجلاّت والموسوعات العلميّة، ويُدوّن كلّ ماله علاقة بتعلماته في العلوم، ويُبحِر عبر الانترنات فيحصل على ما يُثري معجمه العلمي بالمعلومات الجديدة. وصار أحمد مرجعا لاصدقائه يعودون إليه إذا استعصى عليهم حلّ مشكل أو واجهوا صعوبات لم يتمكّنوا من تجاوزها.

المقطع (1)

ها هو أحمد بصدد البحث وهو جالس إلى الحاسوب وبجانبه مجموعة من الكتب والمجلاّت والموسوعات العلميّة الّتي كان يعود إليها للتثبّت من بعض المعلومات.

التّعليمة (1)

معـ1

– أذكر العناصر الّتي ساعدت أحمد على الابحار عبر الانترنات والتّثبت من المعلومات في الكتب العلميّة.

المقطع (2)

– ذات يوم وهو كعادته أمام الحاسوب بدت له الحروف والكلمات على الشّاشة غير واضحة، أراد العود إلى إحدى الموسوعات لقراءة معلومة فكانت النتيجة واحدة : الكتابة غير واضحة. زار أحمد طبيبا في أمراض العيون فأعلمه أنّه مصاب بقصر النّظر.

التّعليمة (2) أ

معـ2

– أتخيّر الأعراض الدّالة على قصر النّظر ممّا يلي بوضع علامة (×) في الخانة المناسبة

– صار أحمد يقرّب الأجسام من عينيه ليراها بوضوح ☐

– صار أحمد يبعد الأجسام عن عينيه ليراها بوضوح ☐

– أصبحت عضلات العين لدى أحمد غير قادرة على تغيير شكل العدسة تغييرا كافيا ☐

معـ3

التعليمة (2)ب

– قال أحمد للطّبيب : «عليّ إذن أن أستعمل نظّارة طبيّة ذات عدستين محدّبتين »

أصلح الخطأ الوارد في قول أحمد

.....

معـ2

التّعليمة (2)ج

أرسم مسار الأشعة الضّوئيّة من الجسم المضيء إلى مكان ارتسامه في العين بالنسبة إلى حالة أحمد قبل استعمال النظارة الطّبيّة.

المقطع (3)

وصل أحمد إلى محلّ صنع النّظارات الطّبيّة فشاهد بواجهة المحلّ أنواعا مختلفة من أطر النّظارات، اختار أحدها ودخل وأمدّ الفنيّ بالوصفة طالبا منه تهيئة النّظارة في أقرب وقت ممكن وخرج فوصلت إلى عينيه أشعة صادرة عن سيّارة متوقفة فأخذ يفركهما.

التّعليمة (3) أ :

أحدّد الظاهرة الّتي مكّنت أحمد من رؤية أطر النّظارات في واجهة المحلّ مما يلي بتسطيرها :

معـ1

– ظاهرة انعكاس الضّوء

– ظاهرة انتشار الضّوء

– ظاهرة انكسار الضّوء

التّعليمة (3)ب :

معـ3

– أصلح الخطأ فيما يلي :

– الأشعّة الضوئيّة الصّادرة عن هيكل السيّارة ناتجة عن ظاهرة انكسار الضّوء

المقطع (4)

بعد ذلك توجّه أحمد إلى دار صديقه أنيس قصد إنجاز بحث علمي حول المغرب العربي (الموقع والمساحة) فلاحظ أنّ صديقه أبعد الخارطة عنه ليراها بوضوح فقال له أحمد : «إنّ سلوكك هذا يدلّ على أعراض عيب من عيوب الرّؤية»

التّعليمة (4)أ :

معـ2

– أسمّي عيب الرؤية الّذي يشكو منه أنيس

.....

التّعليمة (4)ب :

معـ3

– قال أحمد لصديقة : «عليك باستعمال نظّارة طبيّة ذات عدستين مقعّرتين مثلي» :

أصلح الخطأ الوارد في قول أحمد

المقطع (5)

عاد أحمد إلى المنزل وأخبر أباه بما حصل له فقال له : «لقد حذّرتك من المكوث طويلا أمام شاشة الحاسوب»

التّعليمة (5) :

معـ1

– أذكر السّلوكات الواجب اتّخاذها عند الاشتغال على الحاسوب.

.....

.....

جدول توزيع الأهداف المميزة

حسب معايير الاختيار عدد 1

المحور	الأهداف المميّزة الّتي يغطّيها الاختبار	النّشاط	معـ1	معـ2	معـ3
العين	– تعرّف العين جهازا حسيّا. – تعرّف اختلال الرؤية ووسائل الإصلاح. – تعرّف السّلوكات الوقائيّة للعين.	1 أ2 ب2/ج2 أ4 ب4 5	* *	* * * 	 * *
الضّوء	– إدراك ظاهرة انعطاف الضوء عند الصطدامه بحاجز. – إدراك ظاهرة انعكاس الضوء عند اصطدامه بجسم مصقول.	أ3 ب3	*		*
			3	3	3

توصيات التمرير

الخاصّة بالوضعيّة التقييميّة الادماجيّة

عدد 1

التّوصيات	التّوقيت	ملاحظات
– يمهّد المعلّم للوضعيّة التقييميّة المقترحة بالتحاور مع المتعلمين حول مدى انخراطهم في عالم تكنولوجيا المعلومات والاتّصال من خلال، الأنترنات، التّراسل الرّقمي (داخل المدرسة/في النّوادي ...) وفوائد هذا الانخراط في حياتهم المدرسيّة.	5دق	– مراعاة الحيز الزّمني المخصّص لهذا التمهيد.
– يوزع المعلّم المطبوعات على المتعلّمين ويُطالبهم بكتابة الاسم واللقب وتاريخ اليوم.	4دق	
– يُذكّرهم أنّهم مدعوّون إلى الكتابة بخط واضح مع احترام التعليمة (وضع علامة - كتابة - تعليل ....)	1دق	
– يقرأ المعلّم المقاطع والتعليمات بتأنّ مرة واحدة بعد ضمان المتابعة.	5دق	
– يمنح المعلّم الوقت الكافي المخصّص للانجاز ويحرص على عدم التّدخل ضمانا لتحقق العمل بصورة فرديّة.	45دق	– الحرص على الانجاز الفردي للانشطة المقترحة.
– إنجاز الأنشطة واحدا تلو الآخر.		
– مراعاة التركيز والقراءة المتأنية للتعليمة عند الانجاز.		

جدول إسناد الأعداد

مستويات التملّك / معايير التّقييم	معايير الحد الأدنى		التميّز
	مع1	مع2	مع3
اِنعدام التملّك	0	0	0
دون التملّك الأدنى	2,5	2,5	1
التملّك الأدنى	5	5	3
التملّك الأقصى	7,5	7,5	5
العدد المسند من 20 :			

وضعيّات علاجيّة مرتبطة بالحواجز المتوقّعة

وضعيات علاجية تتصل بالحواجز المتوقعة

توطئة :

تمثّل الحواجز عوائق تحول دون تملّك المفاهيم ومواصلة التّعلّمات اللاّحقة، وهي ذات مصادر متنوّعة (استمولوجيّة - نشوئيّة - ثقافيّة - اجتماعيّة ...) وبرصد هذه الحواجز وبناء استراتيجيّة علاج ملائمة تأخذ بعين الاعتبار الفروق الفرديّة، نتمكّن من مساعدة المتعلّمين المتعثّرين على تجاوزها.

الحواجز المتوقعة والمرتبطة بالعين والرؤية

الوضعيّة التقييميّة الادماجيّة عدد 1

1– عدم التمييز بين المفاهيم التاليّة :
- الانتشار
- الانعكاس
- الانكسار

2– عدم التمييز بين المؤشّرات الدّالة على قصر النّظر والمؤشّرات الدّالة على طول النّظر.

3– الخلط بين وظيفة العدسة المقعّرة ووظيفة العدسة المحدّبة.

4– صعوبة التمييز بين مختلف مكوّنات أوساط العين.

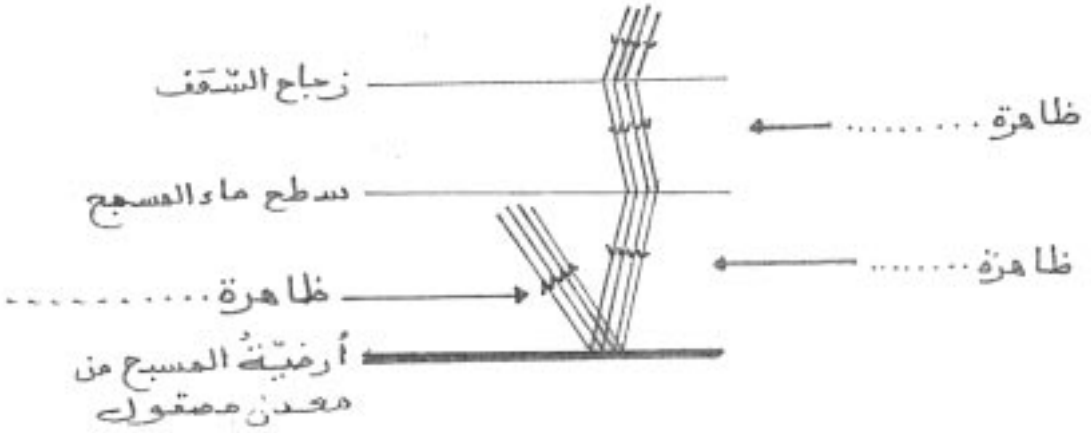
5– تصوّر أنّ الرؤية تنطلق من العين.

الوضعيات العلاجية المتصلة
بالوضعية التقييمية الإدماجية عدد 1

الوضعيّة العلاجيّة الأولى

أ– سقف المسبح الّذي يذهب إليه أحمد للسّباحة زجاجيّ يسمح بمرور الضّوء (أشعّة الشّمس)

أ– أتأمّل الرّسم وأكتب مكان النّقاط : الانكسار - الانعكاس



ب– أربط كلّ مفهوم بالإفادة المناسبة

المفهوم	الإفادة
الانتشار	• تغيير مسار الضّوء عند مروره من الهواء إلى الماء
الانعكاس	• انعطاف الضّوء عند اصطدامه بجدار
الانكسار	• ارتداد الضّوء عند اصطدامه ببناية جدرانها مرايا مستوية

ج– أكتب في الإطار : انكسار– انتشار - انعكاس

إضاءة غرفة بفانوس كهربائي يتدلّى من سقفها. .....

إسقاط أشعّة ضوئيّة صادرة عن مكشاف كهربائي على سطح ماء راكد. .....

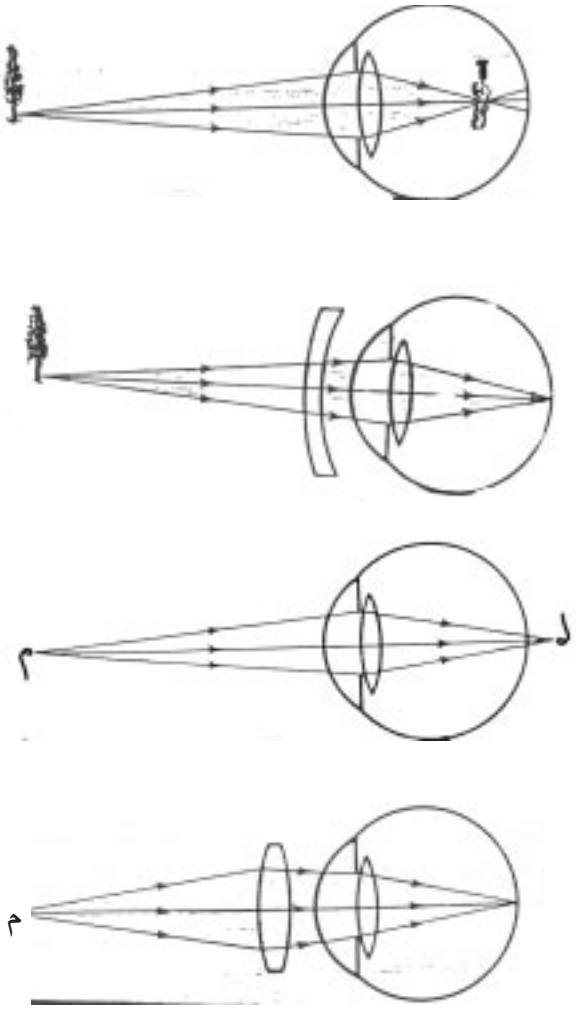
إسقاط أشعّة ضوئيّة على صفيحة من الألمنيوم. .....

الوضعية العلاجية الثانية

أ– أربط بسهم

– أحمد مصاب بقصر النّظر	• يبعّد الأشياء عن عينه ليراها بوضوح.
– عليّ مصاب بطول النّظر	• يرى بوضوح الأشياء القريبة والبعيدة.
– صالح سليم النّظر	• يقرّب الأشياء من عينيه ليراها بوضوح.

ب– أرسم صورة الجسم في المكان المناسب بكلّ رسم



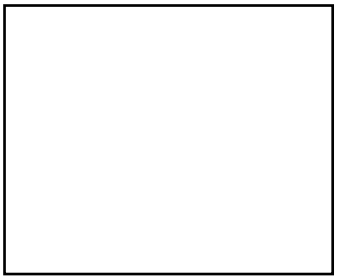
الوضعية العلاجية الثالثة

أ– أربط بسهم

العدسة المقعّرة	مفرّقة للأشعّة الضّوئيّة
العدسة المحدّبة	لامّة للأشعّة الضّوئيّة
عدسة العين	

ب– أرسم العدسة المناسبة أمام كلّ إفادة

– تساعد قصير النّظر على تعديل رؤيته للأشياء الّتي تنطبع أمام شبكيّة العين.



– تساعد طويل النّظر على تعديل رؤيته للأشياء الّتي تنطبع خلف شبكيّة العين.

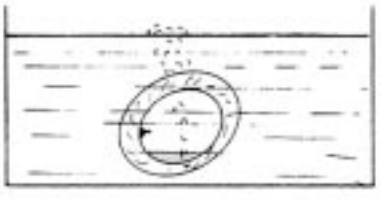
الوحدة الثّانية
الهواء و التّنفّس

الهواء

يوجد الهواء بكثافة حول سطح الأرض ويقلّ تدريجيّا كلّما ارتفعنا لينعدم تماما على ارتفاع حوالي 1000م

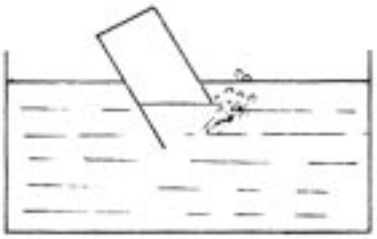
إثبات وجود الهواء :

الهواء غاز عديم اللّون يملأ جميع أجزاء الأواني والتجاويف الّتي لا تحتلّها مادّة أخرى ويمكن أن نشعر بوجوده إذا كان متحرّكا (نسيم، ريح، عاصفة، زوبعة، إعصار ...) فهو يحرّك أغصان الأشجار وأوراقها ويثير الغبار ويسبّب حركة السّحب ويساعد الطّيور والطّائرات على الطيران ويمكن أن نثبت وجود الهواء بالتجربتين التاليتين.



1–وضع طوق داخلي مثقوب لعجلة دراجة هوائيّة في إناء به ماء

ملاحضة : خروج فقاقيع هوائيّة



2 –نكس كأس بصورة مائلة على إناء به ماء

ملاحضة :فقاقيع هوائيّة تخرج من الكأس

الهواء ضروري للكائنات الحيّة :

تحصل معظم الكائنات الحيّة على الطّاقة من الاحتراق البطيء للمادّة العضويّة الّتي تناولتها لذلك فهي لا تتمكّن من العيش بمعزل عن الهواء (الجوّي أو المنحلّ في الماء)

تجربة 1 :

ملاحظة فقاقيع الهواء الصّادرة عن سمكة في حوض به ماء

الزمن بالسّاعة	0	1	2
عدد الحركات التنفسيّة	0	40	43

تجربة 2

نضع فأرا تحت ناقوس زجاجيّ فنلاحظ بعد فترة زمنيّة تغيّرا في سلوكه (الاضطراب، محاولة تسلّق جدران النّاقوس، الانقلاب ... الموت). ويحدث نفس الشيء بالنّسبة إلى الإنسان إذا وجد في مكان ينعدم فيه الهواء.

الاستنتاج : الهواء ضروري لحياة الكائنات الحيّة

مكوّنات الهواء

يتكوّن الهواء من عديد الغازات منها :

الأزوت والأكسجين وثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى بخار الماء، وبعض الغازات النّادرة، وتتفاوت النّسب

المائويّة لبخار الماء من 0,01 ٪ إلى إلى5 ٪ حسب درجات الحرارة ومعدّل التبخّر ومصادر المياه المتوفّرة في المناطق وانتشار الغابات.

تشكّل الغازات (الأزوت، الأكسيجين، ثاني أكسيد الكربون ما يعادل 99,99 ٪ من حجم الهواء الجافّ ومعظم مكوّنات الهواء الأخرى ناتجة عن نفايات المصانع وتحوّلات طبيعيّة مختلفة كالبراكين والتفسّخ النباتي والحيواني وفيما يلي جدول يوضّح نسب المكوّنات الأساسيّة للهواء.

تحتوي 100 ل من الهواء على :

78ل من الأزوت

21 ل من الأكسيجين

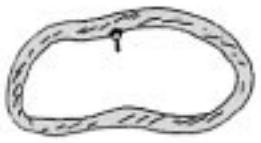
أقل من 1 ل خليط من غازات أخرى

المكوّنات	النسبة الحجميّة
النتروجين	٪ 78,09
الاكسجين	٪ 20,95
الأرغون	٪ 0,03
ثاني أكسيد الكربون	٪ 0,03
غازات أخرى	بكميّات قليلة ومتفاوتة

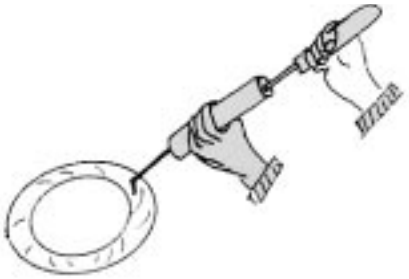
خصائص الهواء :

لا يحافظ الهواء على شكل معيّن أو حجم معيّن بل ينتشر ليملأ الفراغ الّذي يصادفه تماما مثل كلّ غاز آخر ويمكن ملاحظة ذلك عندما نصبّ مقدارا من سائل في إناء كالماء مثلا، فإنّ هذا السّائل يستقرّ في قاع الإناء، ولكن لا نستطيع أن نقوم بنفس التّجربة باستخدام الهواء أو أيّ غاز آخر أي أنّنا لا نستطيع ملء جزء معيّن من الاناء بالغاز وترك الجزء الباقي خلوًا منه ذلك أنّ الهواء ينتشر ليملأ الفراغ الّذي يعرض له ورغم هذه الخاصيّة الانتشاريّة فإنّ الهواء لا يملأ الفراغ الكوني بأسره بل إنّه يحيط بالأرض إلى حدّ ارتفاع معيّن.

وإذا ما أردنا التثبّت من انتشار الهواء يمكن نفخ إطار داخلي لعجلة درّاجة أو سيّارة أو نفّاخة لنلاحظ تغيّر الشكل نظرا لانتشار الهواء في كلّ جسم من الأجسام المذكورة والرّسم التّالي يبيّن تغيّر شكل الإطار الدّاخلي لعجلة الدرّاجة بمفعول ضغط الهواء.

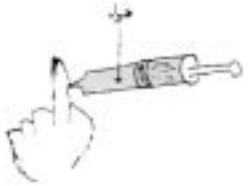


إطار داخليّ لعجلة درّاجة هوائيّة



الهواء المضغوط ينتشر ليملأ كامل داخل الإطار

للهواء خاصيّة الانضغاط ونبيّنها عبر التجربة التاليّة :



قابليّة الإنضغاط

ويمكن شرح خاصّتي الانتشار والانضغاط بما يلي :
يتكوّن الهواء من جزيئات صغيرة مستقلّة تتحرّك في كلّ الاِتجاهات وفي الفضاء الّذي تشغله. فإذا وضعنا كميّة قليلة من الهواء في إطار مطّاطي كانت الجزيئات متباعدة، وإذا وضعنا فيه كميّة كبيرة من الهواء كانت متقاربة ونتبيّن ذلك عبر الضّغط على الإطار بالأصابع.

- للهواء كذلك خاصيّة التمدّد بالحرارة والتجربة التّالية توضّح ذلك

– ننكس دورقا في حوض ماء، ونسخّن الدّورق من خارجه فيتمدّد الهواء داخل الدّورق ويخرج بعضه على هيئة فقاعات.

نفس هذه التجربة تجعلنا نكتشف خاصيّة أخرى للهواء وهي التقلّص ذلك أنّه عند التبريد يتقلّص حجم الهواء داخل الدّورق فيصعد فيه قليل من الماء

تمدد الهواء
(يمكن استعمال مجفف الشّعر بدل اليدين)

تقلّص الهواء
(يمكن استعمال ثلج مجروش في مثانة كالّتي تستعمل في اسعاف الرّياضيين)

وتستغل هذه الظاهرة في صناعة المحرار الغازي.

– لماذا تتمدّد الأجسام عند ارتفاع درجة حرارتها ؟

اعتمادا على النّظرية الحركية للمادّة فإنّ اكتساب الأجسام لطاقة حراريّة يزيد في سرعة هباءاتها فتشغل عندئذ حيّزا أكبر وتتمدّد أبعادها.

كتلة 1 ل من الهواء تساوي في الظروف العاديّة 1,3 غ

الهواء ضروريّ للاحتراق :

الهواء ضروريّ لاحتراق المواد القابلة للاشتعال ونتبيّن ذلك بالتّجارب التّاليّة :

تحوّل المواد المحترقة إلى موادّ أخرى

تجربة 1

– الأدوات : ثلاث شمعات متماثلة، ثلاث زجاجات متسعة الفوهة ومختلفة السّعة، لوح زجاجي.

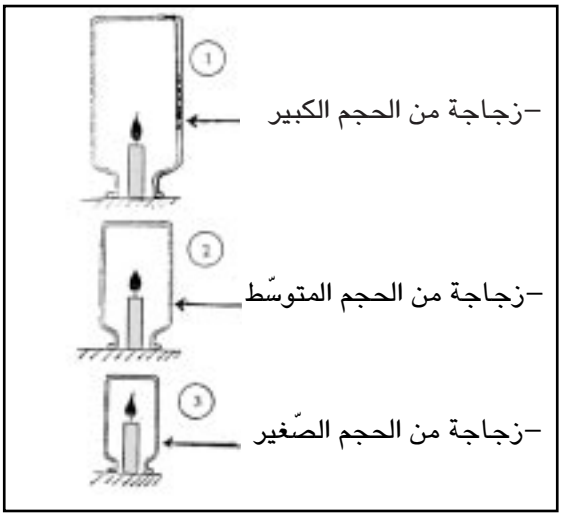
خطوات العمل :

1– نشعل الشّمعات الثّلاث ونضعها على اللّوح الزّجاجي ثمّ ننكس فوق كلّ منها زجاجة من الزّجاجات الثّلاث المرقّمة في وقت واحد. نراقب لهب الشمعات لفترة من الوقت.

1–تشتعل الشّمعات الثّلاث

2– نلاحظ أنّ الشّمعات تنطفئ وفق التّرتيب التّالي : 3–2–1

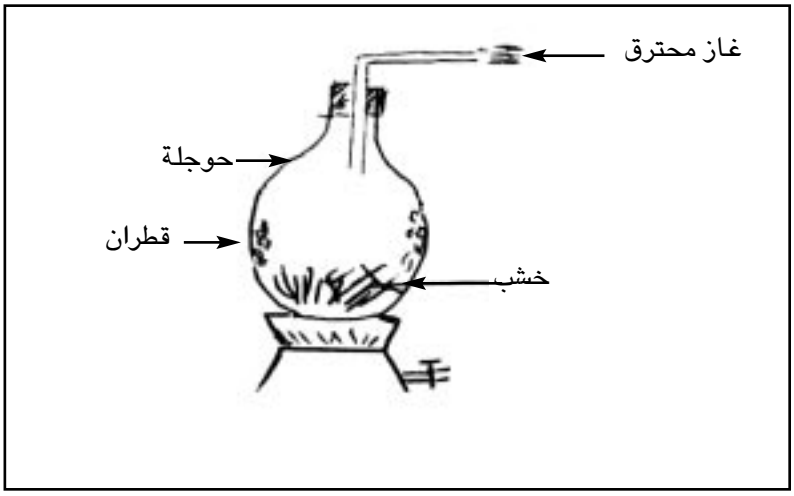
الإستنتاج : الهواء ضروري للإحتراق



تجربة 2

– هل تحترق المواد إذا سخّنت بمعزل عن الهواء ؟

– الأدوات : قطع من الخشب - حَوْجلة - سدّادة - أنبوب معقّف.



خطوات العمل : نضع قطعا من الخشب في حوجلة تنتهي بأنبوب، بعد تسخين الخشب بمعزل عن الهواء نلاحظ :

– انبعاث غاز قابل للاحتراق يتسرّب من فوهة الأنبوب.

– تكثف مادّة صفراء على الجدار الدّاخلي للحوجلة.

– عدم احتراق الخشب

الاستنتاج

لا يحترق الخشب بمعزل عن الهواء

التنفس عند الإنسان

– ممّ يتكوّن الجهاز التنفّسي عند الإنسان ؟

يتكوّن الجهاز التنفّسي عند الإنسان من المجاري التنفّسيّة والرّئتين.

1– **المجاري التنفّسيّة :** وتشمل سلسلة من الأعضاء تنقل الهواء إلى الرّئتين :

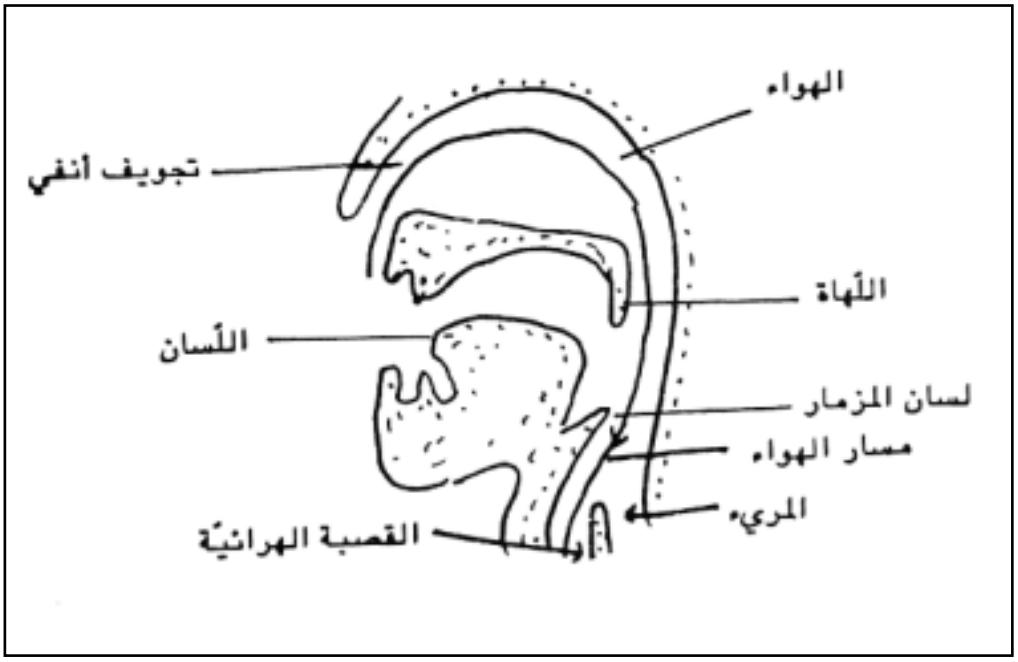
– التجويف الأنفي ؛

– البلعوم وهو ملتقى مجرى التنفّس ومجرى الهضم ؛

– الحنجرة الّتي تمثّل عضو التّصويت ؛

– القصبة الهوائيّة (الرّغامَى) وهي أنبوب طوله 12 صم وقطره 2 صم يتألّف من حلقات غضروفيّة غير تامّة الاستدارة ذلك أنّ قسمها الخلفي مكوّن من جدار عضليّ مرن يسهّل مرور الطّعام عبر المريء ؛

يبطّن القصبة الهوائيّة غشاء مخاطيّ يرطّب هواء الشّهيق ويعلق به ما يتسرّب من غبار، كما يحمل هذا الغشاء أهدابا تدفع عند اهتزازها المخاط وما علق به نحو البلعوم ومنه إلى الخارج أثناء السّعال.



– الشّعبتان الرّئويتان : تتفرّع القصبة الهوائيّة عند قاعدتها إلى شعبتين تدخل كلّ منهما الرّئة الموافقة حيث تتفرّع إلى شعب أدقّ ثمّ إلى شعيبات كثيرة العدد لا يتجاوز قطر الواحدة منها 1/10 مم وتنتهي كلّ منها بحويصلة رئويّة، كما يدخل كلّ رئة صحبة الشعبة الرّئويّة شريان يتفرّع بدوره داخل الرّئة إلى شعيرات دمويّة تلفّ الحويصلات الرّئويّة. وبعد أن يقوم الدّم بوظيفته داخل الرّئتين يخرج منهما عبر أربعة أوردة دمويّة تدعى الأوردة الرّئويّة.

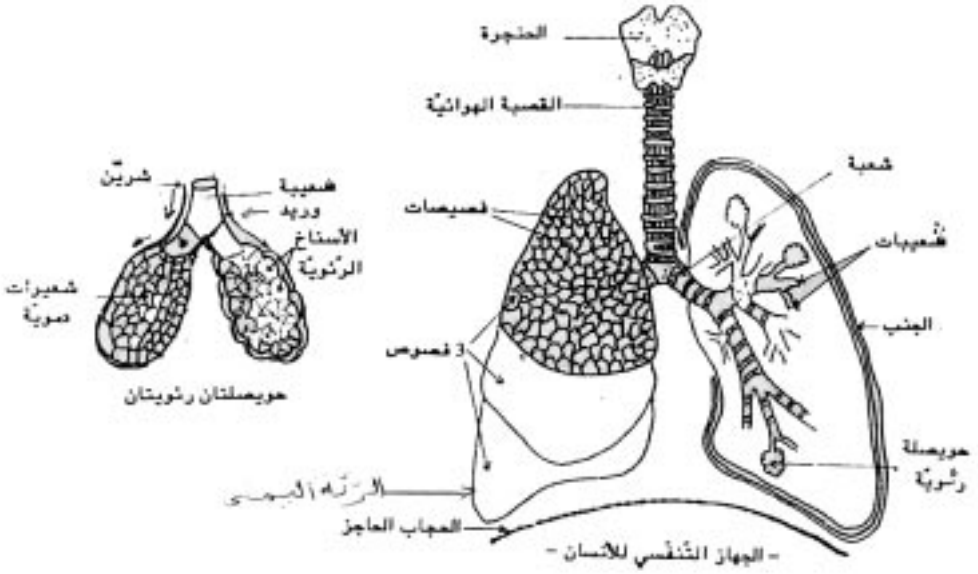
2– **الرّئتان :** الرّئتان عضوان اسفنجيان مرنان لونهما ورديّ يوجدان في التّجويف الصّدري.

ورئة الإنسان لها شكل نصف مخروطيّ وهي معقّرة من النّاحية الدّاخليّة لملامستها القلب.ويخترق رئتي الانسان نوعان من الأخاديد :

– أخاديد كبيرة تقسّم الرّئة اليمنى إلى 3 فصوص والرّئة اليسرى إلى فصّين،
– أخاديد دقيقة تقسّم كلّ فصّ إلى عدد كبير من الفصيصات،
– ويحيط بكلّ رئة غشاء الجنب وهو مؤلّف من وريقتين : وريقة داخليّة تلتصق بالرّئة، ووريقة خارجيّة تلتصق بالوجه الدّاخلي للقفص الصّدري وبالحجاب الحاجز، ويفصل بين الوريقتين سائل يدعى سائل الجنب الّذي يسهّل انزلاق الوريقة على الأخرى أثناء التّنفّس وهو ما يُيَسّر حركة الرّئتين.

– **البنية الشعريّة للرئة :**

إنّ وحدة بناء الرّئة هي الفصيص الّذي يتميّز بشكل متعدّد الأضلاع، ومساحته 1مم2 تقريبا، ويحتوي على نحو 10 من الحويصلات يحيط بها نسيج غنيّ بالشّعيرات الدّمويّة،
والحويصلة كيس هوائي صغير يوجد في نهاية إحدى الشّعيبات الرّئويّة ويحمل تَحَدُّبَات تُدعى الاسناخ الرّئوية الّتي لا تخلو من الهواء أبدا،
ويُقدّر عدد الاسناخ في الرّئتين بـ500 مليون تؤلّف سطحا مساحته 200 م2 وتغطّيها شبكة من الشّعيرات الدّمويّة مساحتها 150 م2 ولا يفصل بين الدّم الموجود بالشعيرات الدّمويّة والهواء الموجود بالاسناخ سوى جدار رقيق جدّا سمكه 1 مكرون ممّا يسهّل التبادلات الغازيّة بين الدّم والهواء.



ملاحظات :

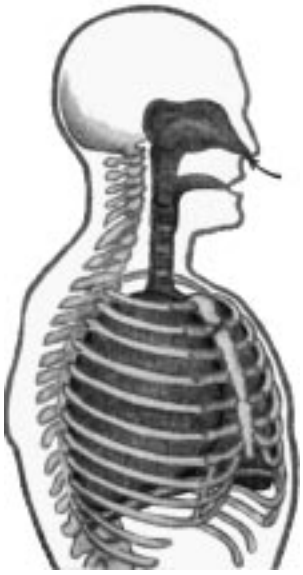
1– يبلغ معدّل الحركات التنفّسيّة العاديّة 15 حركة شهيق وزفير في الدّقيقة الواحدة علما بأنّ تواتر التّنفس يتناقص انطلاقًا من الولادة إلى أن يصل إلى حدّ معيّن مع بلوغ عمر 20 سنة.
2– تبلغ السّعة الرّئويّة (كميّة الهواء الّتي يمكن أن تحتوي الرّئتان عليها) 5ل.
3– يختلف التنفّس حسب الحالة الّتي يكون عليها الشّخص، فالمرأة الحامل تحتاج أكثر إلى الاكسجين لحاجة الجنين إلى ذلك، والرّياضي في حالة النّشاط يحتاج كذلك إلى كميّة من الاكسجين من تلك الّتي يحتاجها وهو في حالته العاديّة ...

ماذا نلاحظ عند مشاهدة الحركات التنفسيّة ؟

ملاحظة المظاهر الخارجيّة لعمليّة التنفّس بمشاهدة شخص عاري الصّدر فنلاحظ نوعين من الحركات :
– حركة ارتفاع الأضلاع وانخفاض الحجاب الحاجز وينتج عن ذلك دخول الهواء إلى الرّئتين وهو الشّهيق،
– حركة انخفاض الاضلاع وارتفاع الحجاب الحاجز وينتج عن ذلك خروج الهواء من الرّئتين وهو الزّفير وتتألّف الحركة التنفّسيّة من طورين : الشهيق والزّفير.

أ- **آليّة الشهيق :**

عندما تتقلّص العضلات التّنفّسية المرتبطة بالأضلاع يرتفع القفص الصّدري ويكبر حجمه وفي نفس الوقت تتقلّص عضلة الحجاب الحاجز فيصبح مستويا ويندفع نحو تجويف البطن فينتج عن ذلك تمطّط الرّئتين ويصبح ضغط الهواء داخلهما أقلّ منه بالوسط الخارجي ممّا يجعل الهواء الخارجي يندفع إلى الرّئتين عبر المجاري التنفّسيّة.

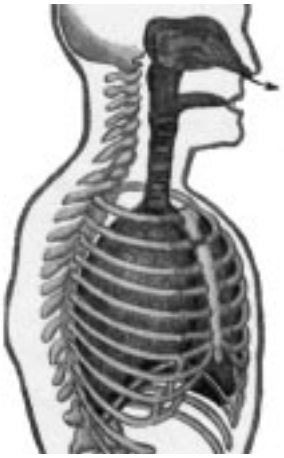


الشّهيق

ب- **آليّة الزفير :**

عمليّة الزّفير هي عكس عمليّة الشّهيق اذ ترتخي العضلات التّنفسيّة فتهبط الأضلاع وترتخي في نفس الوقت عضلة الحجاب الحاجز الّذي يتّخذ شكل القبّة فينتج عن ذلك انقباض في حجم التّجويف الصّدري وتُضغط الرّئتان فيخرج الهواء من شعب الرّئتين نحو القصبة الهوائيّة فإلى البلعوم فالأنف.

والحركات التنفسيّة حركات لا إراديّة مركزها البصلة الشوكيّة غير أنّه يمكن تغيير سعة هذه الحركات فنطيل مدّتها واتساعها إلى حين وبذلك نتحصّل على حركات قسريّة : الشّهيق القسري والزّفير القسري.



الزّفير

التبادل الغازي

نبرز التبادل الغازي في مستوى الرّئتين نعرض التجارب التّالية :

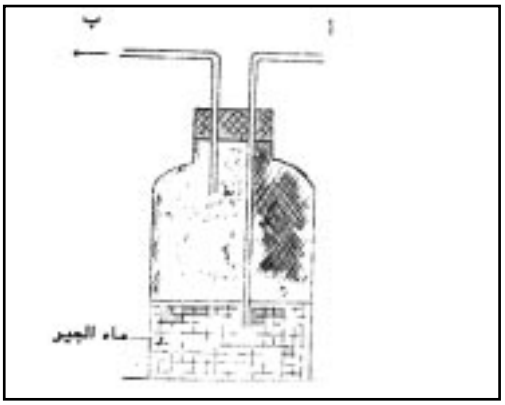
تجربة 1 : نعدّ جهازا وفق الرّسم الجانبي ونضع فيه ماء الجير

أ– نستنشق الهواء من الأنبوب (ب) بطريقة تمكّن الهواء الخارجي من الدّخول عبر الأنبوب (أ)

نلاحظ :

عدم تعكّر ماء الجير وهذا دليل على أنّ الهواء الخارجي لا يحتوي إلاّ على كميّة ضئيلة من ثاني أكسيد الكربون.

ب–إذا نفخنا في الأنبوب (أ) يدخل هواء الزّفير إلى القارورة عبر ماء الجير.



التّجربة 1

نلاحظ :

– يتعكّر ماء الجير وهذا دليل على أنّ هواء الزّفير غنيّ بثاني أكسيد الكربون

تجربة (2) :

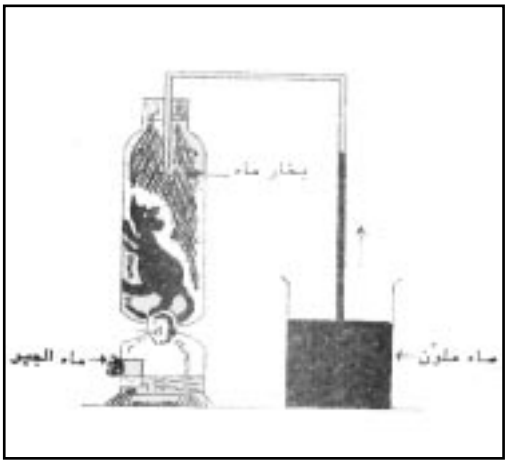
– ننفخ على زجاج بارد

ماذا تلاحظ ؟

– تتكوّن قطرات من الماء، وهذا دليل على أنّ هواء الزّفير غنيّ ببخار الماء.

تجربة (3) :

– تنجز التّجربة الممثّلة بالرّسم التّالي :



التّجربة 3

نلاحظ بعد دقائق :

– تعكّر ماء الجير، وهذا دليل على أنّ الفأر يطلق ثاني أكسيد الكربون،

– ارتفع الماء الملوّن في الأنبوب وذلك لتعويض ما استهلكه الفأر من أكسجين الهواء واذا قمنا بتحليل هواء الزّجاجة لوجدناه فقيرا من حيث الاكسجين.

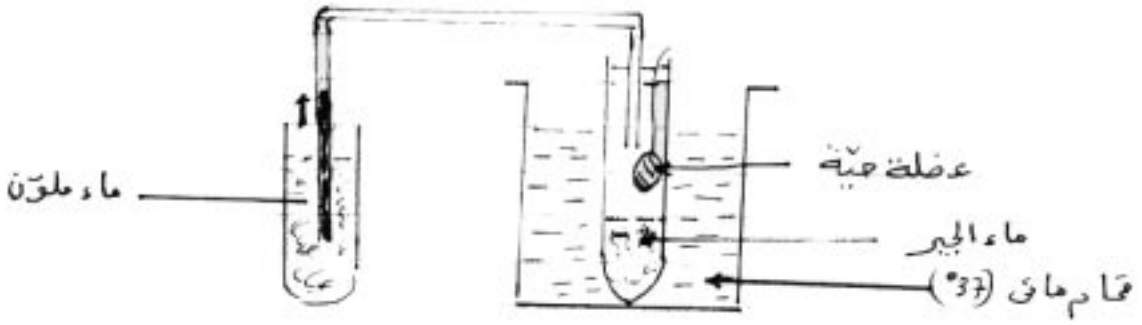
وعند مقارنة هواء الشهيق بهواء الزّفير نتحصّل على النّتائج التّالية :

100ل من الهواء	أزوط	أكسجين	ثاني أكسيد الكربون	بخار الماء	الحرارة
هواء الشّهيق	79ل	21ل	0,03ل	متغيّر (أثر)	متغيّرة
هواء الزّفير	79ل	16ل	4ل	مشبع (4غ)	37
الفارق	0	–5	+3,97		

نستنتج من هذا الجدول :

عند مرور الهواء بالرّئتين يخسر قسما من الأكسيجين ويكسب كمية من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

أمّا في مستوى الخلايا (النسيج) فإنّ التّجربة التّالية تبيّن أنّ العضلة امتصّت الاكسجين و طرحت ثاني أكسيد الكربون الّذي عكّر ماء الجير.



ما علاقة التنفس بالدّورة الدّمويّة ؟

يتّحد الأكسيجين عند دخوله إلى الدّم مع صبغة حمراء توجد في الكريات الحمراء تدعى خضاب الدّم (الهيموغلوبين) مكوّنا بذلك مركّبا جديدا يُعرف بالاكسيهيموغلوبين، وعندما ينتقل الدّم إلى أنسجة الجسم حاملا إليها الأكسيجين (المتحد مع الهيموغلوبين). تتفكك الاكسيهيموغلوبين وينطلق الأكسجين الّذي يستعمل في الأنسجة لأكسدة المواد الغذائيّة وإنتاج الطّاقة وينتج عن ذلك ثاني أكسيد الكربون الّذي ينتقل مع بلازما الدّم من الأنسجة إلى الرّئتين ليتمّ التخلّص منه في مستوى الحويصلات الرّئويّة.

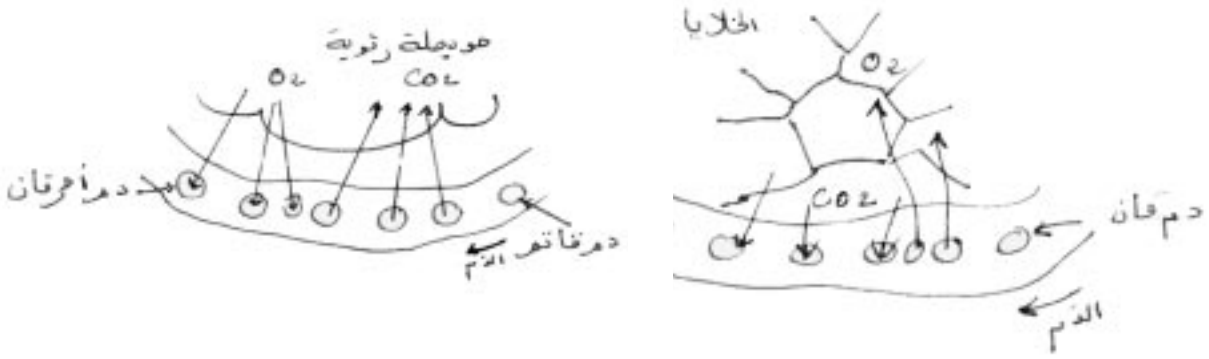
إنّ اتّحاد خضاب الدّم مع الأكسجين هو تفاعل عكسي

خضاب الدّم + أكسيجين ⟵ (ضغط الأكسيجين مرتفع) خضاب الدّم المؤكسج (اكسيموغلوبين)

خضاب الدّم المؤكسج (اكسيموغلوبين) ⟶ (ضغط الأكسجين منخفض) خضاب الدّم + أكسيجين

واتجاه التفاعل في المعادلة أعلاه خاضع لضغط الأكسجين في الوسط الّذي يتجانس مع الدّم فإذا كان الضّغط قويّا فإنّ الدّم يثبّت الأكسجين وهذا ما يحدث في مستوى الرّئتين حيث الهواء غنيّ بالأكسجين فيتحوّل لون الدّم إلى أحمر قان.

وإذا كان الضغط ضعيفا فإنّ خضاب الدّم المؤكسج يتفكّك فيتحرّر الأكسجين وهو ما يحدث في الخلايا فيأخذ الدّم اللّون الأحمر القاتم.



التبادل الغازي في مستوى الرّئتين

كيف نحافظ على سلامة الجهاز التنفّسي ؟

إنّ الهواء شرط أساسيّ لاستمرار عمليّة التنفّس، لذلك وجب أن تتوفّر فيه المقوّمات اللاّزمة وليكون صالحا لهذه العمليّة :

أ– ينبغي أن يكون الهواء وافر الكميّة ونظاميّ التّركيب كما يجب تجديده بصفة كافية ومتواصلة (تهوئة الغرف وقاعات التدريس) وذلك لتوفير كميّة الأكسجين الضّروريّة.

ب– يجب أن يكون الهواء خاليا من الغازات السّامّة ومن أخطر الغازات السّامة نذكر غاز أوّل أكسيد الكربون الّذي يعطّل وظيفة التّنفّس وينتج هذا الغاز عن احتراق الفحم احتراقا غير تامّ، ويصعب كشف هذا الغاز في الهواء لأنّه عديم الرّائحة، ويصبح هذا الغاز خطرا اذا بلغت نسبته في الهواء $\frac{1}{10\,000}$ ثمّ مميتا اذا بلغت نسبته في الهواء $\frac{1}{1000}$

ومن الغازات السّامة الأخرى نذكر الغازات المنبعثة من التّخمّرات ومن المناجم والمصانع والبراكين.

ج– يجب أن تكون نسبة الغبار والجراثيم في هواء التّنفّس قليلة جدّا.

– تقتل أشعّة الشّمس البكتيريات، فمن الضروري فتح النّوافذ لتدخل هذه الأشعّة إلى البيوت وقد قيل : «بيت تدخله الشّمس لا يدخله الطّبيب »

– ينبغي التّنفس عبر الأنف لأنّ تجويفه غنيّ بالشّعر الّذي يرطّب الهواء ويدفئه وينقّيه، فالشهيق عبر الفم يجعل الهواء يدخل بغباره وبرودته وجفافه إلى المجاري الهوائيّة والرّئتين فتتعرّض بذلك القنوات الهوائيّة إلى الالتهابات الصّدريّة.

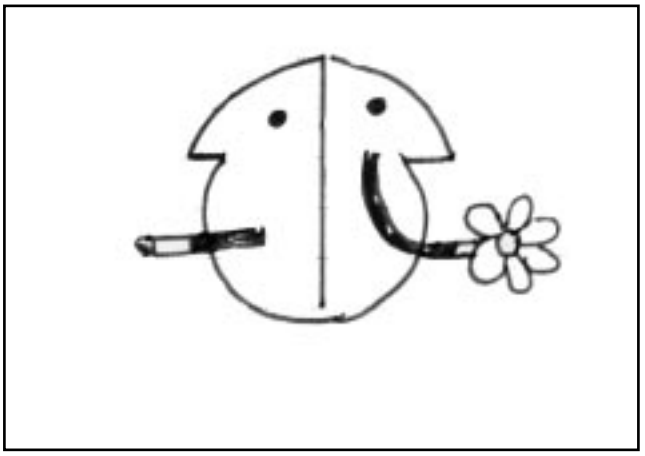
د– يجب ممارسة الأنشطة الرّياضيّة ويكون ذلك في الهواء الطّلق والمناطق الخضراء، إذ أنّها تقوّي الرّئتين علاوة على النّسيج العضلي للقلب والعضلات، وهي كذلك توسّع القفص الصّدري وتزوّد الإنسان بهواء غير ملوّث.

التدخين ومضارّه

يؤثّر التّدخين في صحّة الفرد تأثيرا سيّئا للغاية ويزيد من الإصابة ببعض الأمراض مثل السّرطان السّعالي وأمراض القلب والشّرايين، ويمتدّ ضرر التّدخين إلى من يجلسون أو يعيشون مع المدخّنين (التّدخين السّلبي)

ويشتمل التّبغ على موادّ سامّة هي :

النيكوتين - القطران - غاز ثاني أكسيد الكربون، وهذه المواد تؤثّر في الجهاز العصبيّ وتسبّب مرض السّرطان وتقلّص من نجاعة الجهاز التّنفّسي.



13 ماي من كلّ سنة : اليوم العالمي بدون تدخين

معلومات إضافيّة

– **التّنفّس الاصطناعي** : الغرض منه إدخال الهواء للرّئتين بواسطة حركة شهيق وحركة زفير تشبه الحركات الطبيعيّة للتنفّس ويكون ذلك من قبل المُسْعِف في حالات الإغماء أو الغرق أو الاختناق.

والقواعد الّتي ينبغي اتّباعها لإنجاح عمليّة التّنفّس الاصطناعي هي :

– التّأكد من أنّ تنفّس المصاب قد توقّف ويتمّ ذلك بوضع اليد على نهاية عظم القصّ الّذي يوجد في منتصف الصّدر، ووضع الاذن على الصّدر وملاحظة حركته إذ لا يجوز أبدا إجراء عمليّة التّنفّس الاصطناعي لمصاب لا يزال يتنفّس.

– السّرعة في إجراء عمليّة التّنفّس.

– اجراء هذا التّنفّس في الهواء الطّلق.

– فتح المجاري التنفسيّة بصورة صحيحة والتّأكّد من عدم وجود أجسام غريبة داخل الفم.

الاحتراق في الهواء

– مفهوم الاحتراق

نشاهد في حياتنا اليوميّة عديد الظّواهر من قبيل الحرائق، والتهاب بعض الأجسام بسرعة كبيرة، وضرورة توفّر التسْخين (الحرارة) بالنّسبة إلى أجسام أخرى لتحترق ... فما مفهوم الاحتراق ؟ وما هي العوامل المساعدة على حدوثه ؟

1– احتراق الورق (أو أعواد الخشب)

تجربة

نضع قطعة من الورق العادي في جفنة أو بوتقة احتراق ثمّ نشعلها

نلاحظ :

– ألسنة اللّهب تتصاعد ودخانا ينطلق، ونشعر بحرارة عند تقريب اليد من قطعة الورق المشتعلة (أو أعواد الخشب) كما نلاحظ انطفاء اللّهب بعد زوال قطعة الورق أو أعواد الخشب

– اذا فحصنا المادّة المتبقيّة بعد عمليّة الاحتراق في الهواء نجدها هشّة رماديّة اللّون تختلف خاصّياتها عن المادّة الأصليّة (الورق أو الخشب) ويعني ذلك أنّها تحوّلت إلى مادّة جديدة وهذا النّوع من التفاعل يسمّى الاحتراق.

2– الاحتراق في الأكسجين

ما هي العوامل الّتي ساعدت على حدوث الاحتراق ؟

نضع قطعة الورق مشتعلة في بوتقة مفرغة من الهواء.

فنلاحظ أنّ اللّهب سرعان ما يزول ولا يتمّ الاحتراق.

نستنتج أنّه لا بدّ من توفّر الأكسجين في الهواء ليتمّ الاحتراق ويمكن التدليل على ذلك بتجربة القبس التّالية :

وبالتّالي نقول إنّ العناصر المتدخلة في عمليّة الاحتراق هي :

– المادّة القابلة للاحتراق (المحترِق)

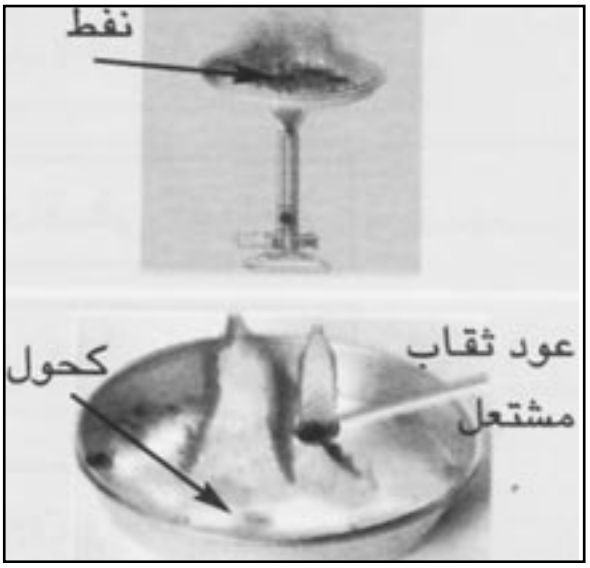
– الأكسجين + الحرارة الّتي تسخّن المادّة إلى درجة الاحتراق الّتي تختلف من مادّة إلى أخرى.

– احتراق الكحول :

نضع قليلا من الكحول في جفنة ونقرّب منه لهبا (عود ثقاب مشتعل) فنلاحظ اشتعال الكحول في الإبّان بلهب قليل الاضاءة وشديد الحرارة، وإذا وضعنا على الجفنة صفيحة من الزّجاج مثلا زال لهب الكحول لانعدام الأكسجين.

– الموقد الغازي

نشعل موقدا غازيّا مزوّدا بالميتان أو الغاز الطبيعي فنلاحظ أنّ مظهر اللّهب النّاتج عن احتراق الغاز يختلف حسب نسبة كميّة الهواء الممتزجة مع الغاز، لذلك يعدّل دخول الهواء الغنيّ بالأكسجين من فتحة (هوايّة) معدّة للغرض توجد قرب قاعدة الموقد وبجوار النّضاحة الّتي ينطلق منها الغاز. واذا لم تتمّ عمليّة التعديل فإنّ لهب الغاز يتأجّج ويصير مضيئا نتيجة عمليّة احتراق غير تامّة وينتج عن ذلك تكوّن جزيئات من الفحم (دخان) تتسبّب في اسوداد أواني الطّبخ.



- **احتراق النفط**

اذا استبدلنا الكحول بالنّفط (أو الزيوت الثّقيلة كالمازوت) فإنّه لا يشتعل عندما نقرّب منه لهبا رغم توفّر الأكسجين ذلك أنّ النّفط أو الزّيوت الثقيلة هي مواد عضويّة سائلة لا تحترق الاّ إذا سُخنت إلى درجة التّبخّر أو تفكّكت هباءاتها إلى هباءات غازيّة وعندئذ تشتعل بلهب مضيء ومدخّن، ومشاهداتنا اليوميّة تؤكّد ذلك (الموقد النّفطي، اشتعال غازات الزّيت المتفكّك في المقلاة ...) ولمثل هذا السّبب نلاحظ سوّاق الشّاحنات ذات محرّكات الديازل يشغّلون هذه المحرّكات لمدّة زمنيّة قبل الانطلاق.

ما هي العناصر الناتجة عن عمليّة الاحتراق ؟

تجربة

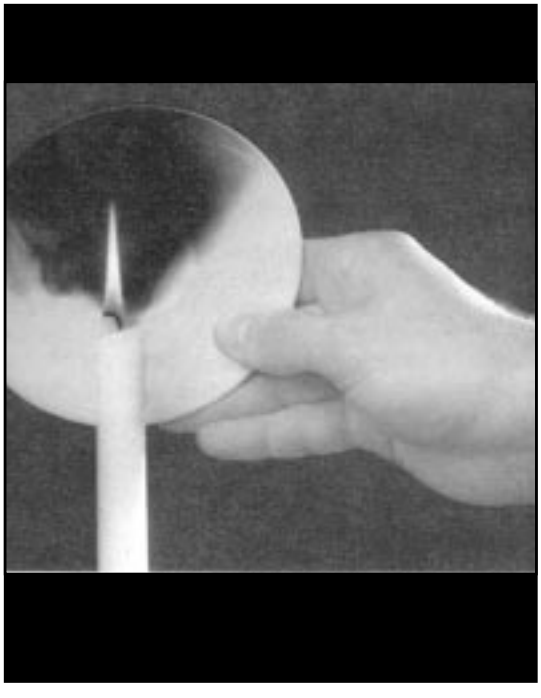
- ننكس كأسا فوق شمعة مشتعلة. نلاحظ :

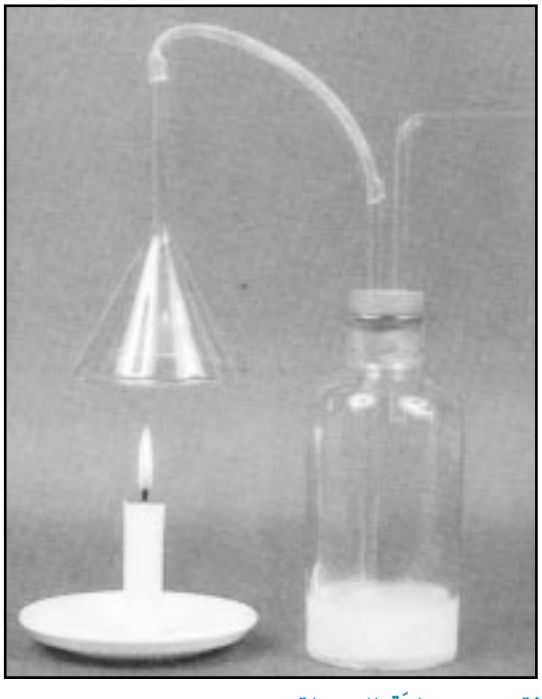
– تكوّن قطرات ماء على الجدار الدّاخلي للكأس وذلك دليل على وجود بخار الماء

- نصبّ قليلا من ماء الجير في الكأس ونخضّ فنلاحظ :

–تعكّر ماء الجير وذاك دليل على وجود ثاني أكسيد الكربون

- نقرّب صحنا أبيض اللّون من لهب الشمعة فنلاحظ اسودادا نتيجة انبعاث جزيئات من الفحم (هباب الفحم) لأنّ الاحتراق أصبح غير تام كما نشعر بانتشار الحرارة.





تنتج عن عمليّة الاحتراق

ضوء وحرارة وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون وهباب الفحم (عندما يكون الاحتراق غير تامّ)

توظيف عملية الاحتراق

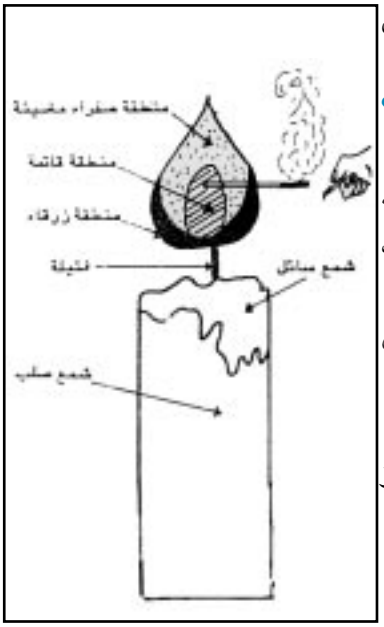
احتراق الشمعة

ممّ تتكوّن الشمعة ؟

تتكوّن الشمعة من فتيل من القطن محاط بالشّمع.

والشّمع هو خليط من البرافين وشحوم الحيوان، وأجود الشّموع ما كانت نسبة البرافين فيها مرتفعة.

كيف تحترق الشّمعة ؟



عندما نشعل الفتيل يبدأ الشمع الصّلب المجاور للّهب في الانصهار فيتشرّبه الفتيل المشتعل ويتحوّل الشمع المنصهر عندئذ إلى غاز مختر ق.

ماذا نلاحظ في لهب الشمعة ؟ وما هي المنطقة من اللّهب الّتي بها غاز قابل للاحتراق ؟

– نلاحظ في لهب الشمعة ثلاث مناطق

1– منطقة صفراء مضيئة في أعلى اللّهب إذا أدخلنا فيها سلكا نحاسيّا غطّته طبقة رقيقة من السّواد (هباب الفحم وهذا الفحم هو الّذي تأجّج في اللّهب فيجعله مضيئا).

2– منطقة قاتمة في وسط اللّهب إذا وضعنا فيها سلكا نحاسيّا لا يحمرّ ويعني ذلك أنّ درجة حرارتها منخفضة.

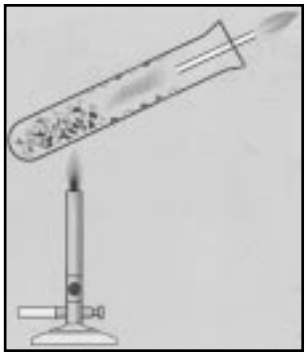
3– منطقة زرقاء في أسف اللّهب درجة حرارتها عالية جدّا.

ندخل أنبوبا زجاجيّا ضيّق النّهاية داخل المنطقة القاتمة فنلاحظ انطلاق غاز أبيض يشتعل بمجرّد تقريب لهب منه.

قراءة للتوسّع :

– **التقطير الاتلافي للخشب :**

إذا سُخّن الخشب بمعزل عن الهواء نشاهد انطلاق غاز قابل للاحتراق (غاز الاستصباح) وتكثّف موادّ مسودّة اللون على الجوانب الباردة لانبوب الاختبار وكتلة سوداء من الفحم النّباتي.



وتسمّى هذه العمليّة بالتّقطير الإتلافي. وتستغلّ هذه العمليّة في بلادنا قصد الحصول على الفحم (المردومة) فتسخين الخشب أو الحطب بمعزل عن الهواء يؤدّي إلى تفكّك هباءاته وانطلاق غازات وسوائل متبخّرة وهذه الغازات قابلة للاحتراق ويتواصل احتراقها ما دامت عمليّة التّفكّك متواصلة.

تستثمر البلدان الصّناعيّة هذه الغازات والسّوائل في انتاج سوائل مثل حامض الخلّ والكحول والزّيوت والقطران.

الوحدة الثانية : الهواء والتنفس

المشروع : أمثلة لمشاريع :

– إعداد ملف حول تلوّث الهواء وتأثيره في التّنفّس وتقديم الحلول المناسبة.

– إعداد معلّقة حائطيّة

– إعداد مطويّة

– إعداد مقال في مجلّة مدرسيّة

- يقوم المعلّم بإعداد جذاذة مشروع على غرار النموذج الموجود بالملف البيداغوجي

الأهداف المميّزة :

1– إثبات ضرورة الهواء لحياة الإنسان والحيوان والنّبات.

2– ذكرخاصيات الهواء.

3– ذكر مكوّنات الهواء.

4– إثبات دور الهواء في الاحتراق.

5– ذكر العناصر المتدخّلة في عمليّة الاحتراق والنّاتجة عنها.

6– توظيف عمليّة الاحتراق.

7– تبيّن وظيفة الرّئتين في التّبادل الغازي بين الجسم والمحيط.

جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في 5 حصص يضبط المعلّم أهدافها

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الأوّل : حلّ وضعيات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

المكوّن الثّاني : حلّ وضعيات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : الهواء والتنفّس

المفاهيم : الهواء - الكائنات الحيّة - الانضغاط - الانتشار - التقلّص - التمدّد - الهواء الحارّ - الهواء البارد - الأكسيجين - النتروجين (الأزوت) - ثاني أكسيد الكربون - بخار الماء - الغازات النّادرة - الرّئتان - الحويصلات الرّئويّة - التّبادل الغازي.

المحتوى : مكوّنات الهواء وخاصيّاته - الاحتراق في الهواء - التبادل الغازي في مستوى الرّئتين.

الهدف المميّز للوحدة : يكون المتعلّم قادرا على تبيّن أهميّة الهواء في حياة الكائنات الحيّة ودوره في الاحتراق.

المستلزمات البيداغوجيّة : صور كائنات حيّة - نفّاخات - قوارير - مصدر حراري - منفاخ درّاجة - أنابيب اختبار - شمعات - صحون بيضاء - قطع ثلج - ماء - مجسّم للرّئتين - رئتان حقيقيّتان ....

الحواجز : صعوبة إدراك مادّة غير مرئيّة (الهواء) خاصّة في حالة سكوته

- عدم تصوّر أنّ الهواء يتكوّن من مجموعة من الغازات ومن بخار الماء
- عدم إدراك أنّ التبادل الغازي بين الجسم والمحيط الخارجي يتمّ في مستوى الحويصلات الرّئويّة.

مؤشّرات التّجاوز :

- إثبات وجود الهواء وتعرّف مكوّناته وخاصّياته
- تعرّف دور الهواء في الاحتراق
- إبراز وظيفة الرّئتين في التّبادل الغازي

مؤشّرات القدرة المستهدفة : ملاحظة الظّاهرة وطرح أسئلة تيسّر حلّ الوضعيّة المشكل :

- التخطيط للبحث والتجريب - تسجيل نتائج التجارب المنجزة - دارسة وثيقة علميّة لجمع بيانات تتعلّق بالظّاهرة العلميّة أو موضوع البحث - إيجاد علاقة بين المفاهيم - صياغة استنتاج - استثمار المفاهيم العلميّة المكتسبة في وضعيّات جديدة.

1- الوضعية المشكل

– لماذا لا يستطيع الإنسان الامتناع عن التّنفّس لمدّة طويلة ؟

2- تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات

● **تحديد عناصر الوضعيّة :**

– الإنسان
– التنفّس
– الهواء ومكوّناته وخاصيّاته
– .....

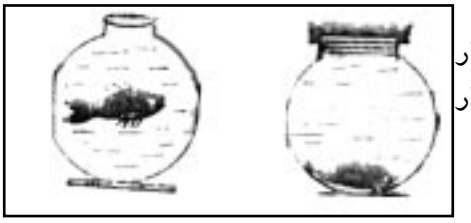
● **التّصوّرات**

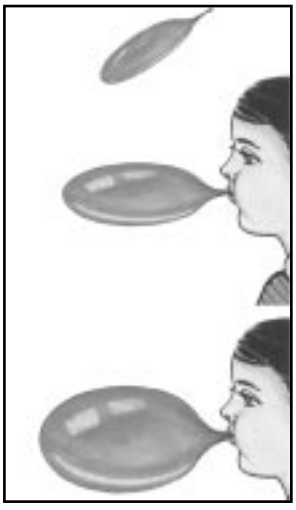
– يتكوّن الهواء من عنصر واحد فقط
– تصوّر أنّ التنفّس عمليّة إراديّة
– تصوّر أنّ الهواء ضروريّ للتنفّس فقط
– .....

3- التحقّق العلمي :

– النّشاط الأوّل

– دعوة التّلاميذ إلى الامتناع عن التنفّس ← الشّعور بالاختناق
– تأمّل رسم يجسّم فأرا موضوعا تحت ناقوس زجاجيّ (امكانيّة القيام بالنّشاط تجريبيّا)
– التحاور حول نبتة وضعت في معزل عن الهواء
– التحاور حول أسماك في مربى بدون جهاز تهوئة (استثمار المكتسبات الحاصلة في السّنة الخامسة : (اعداد مربى للأسماك في إطار المقاربة بالمشروع)



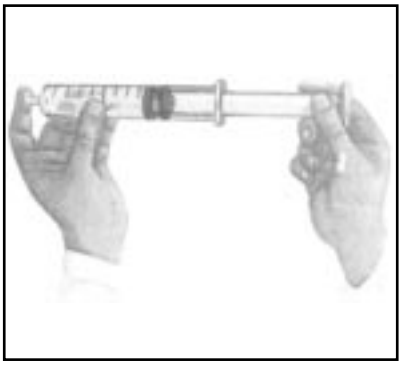


الاستنتاج 1

الهواء ضروريّ لحياة الكائنات الحيّة

– النّشاط الثّاني

– ملء نفّاخات بالهواء وملاحظة تغيّر أشكالها
– إجراء التّجربة المتّصلة بالمحقنة



القيام بالتّجارب التّي تمثّلها الرّسوم التّالية :

الاستنتاج (2)

– الهواء قابل للانتشار

– الهواء قابل للانضغاط

– الهواء قابل للتمدّد والتقلّص

التطبيق (1)

(انظر كتاب التّلميذ)

– التمرين المتّصل بموت السّمكة –أ– ص 31

– التمرين -ب– التمرين -ج– ص 31

التطبيق (2) (انظر كتاب التلميذ)ص 36

– التمارين المتّصلة بتعرّف خاصيّات الهواء

النّشاط الثّالث

– نكس قارورة مملوءة هواء على حويض به ماء

– إنجاز التّجارب :

أ– نكس قارورة واسعة الفوهة على شمعة مشتعلة

ب– نكس قارورة واسعة الفوهة ثُبّت بها شريط من الورق مجزّء إلى (5) أجزاء متقايسة ومرقّمة على إناء به ماء وبه شمعة مشتعلة عائمة على قطعة من الفلّين (الخفّاف)

ج– النّفخ في أنبوب اختبار به ماء الجير

د– النّفخ على مرآة مصقولة

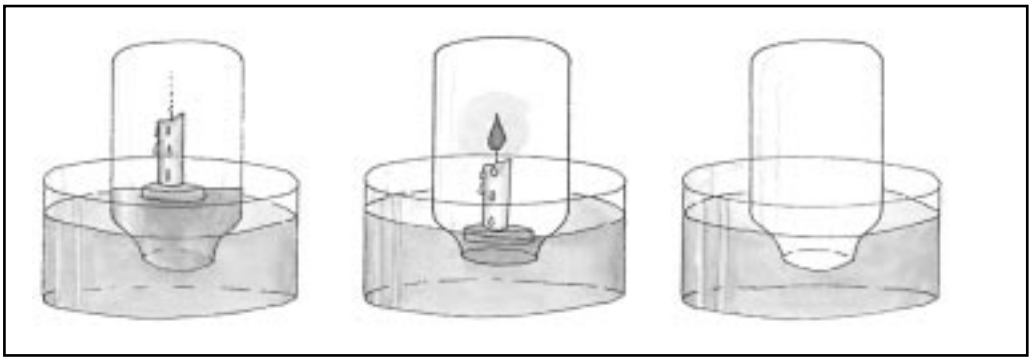
هـ– ملاحظة قارورة بها ماء حنفيّة ما استخرجت من الثّلاّجة

– ملاحظة قارورة بها ماء/قارورة فارغة

الاستنتاج (3)

يتكوّن هواء المحيط من الأكسيجين (غاز يساعد على الاحتراق) ومجموعة من الغازات لا تساعد على الاحتراق : الأزوت – ثاني أكسيد الكربون الّذي يعكّر ماء الجير وغازات نادرة، كما يحتوي الهواء بخار الماء.

التطبيق(3) (انظر كتاب التّلميذ) التمرين –1–



التمرين 2: الاجابة عن الأسئلة المتّصلة بسبب فتح نوافذ المنزل ونوافذ قاعة التّعليم، والسّؤال المتعلّق بالحماية المدنيّة.

النّشاط الرّابع :

– اشعال شمعة ووضعها في اسطوانة زجاجيّة مفتوحة الفوهتين (الرّسم 1)

– اشعال شمعة وإدخالها في قارورة حسب ما يوضحه الرّسم (2)

– الإفساح في المجال للملاحظة والمقارنة

الاستنتاج (4)

الهواء ضروريّ للاحتراق

التطبيق 4

انظر كتاب التلميذ ص45

– التمرين –1– المتعلّق بالقوارير الأربع المنكوسة على الشموع المشتعلة

– **التمرين** –2– المتّصل بضرورة وجود المطفأة في السيّارة والمصنع والنّزل ...، والتدخّلات الممكن القيام بها عند نشوب حريق.

النّشاط الخامس :

– إنجاز تجارب متّصلة باحتراق مادّة الشّمع/النّفط/الكحول/الخشب مع اتّخاذ إجراءات السّلامة الاحتراق بالتسخين - الاحتراق المباشر.

– نكس كأس على شمعة مشتعلة وصبّ ماء الجير في الكأس.

– سحق لهب شمعة بصحن أبيض اللّون ⟵ هباب الفحم

الاستنتاج (5)

تتمّ عمليّة الاحتراق في الهواء بتوفّر العناصر التّالية :

– المادّة المحترقة

– الأكسيجين

– مصدر الحرارة

تختلف سرعة الاحتراق حسب نوعيّة المادّة المحترقة (احتراق سريع، احتراق بطيء)

التطبيق (5) (انظر كتاب التّلميذ)

– التّمرين المتّصل بتسميّة العناصر النّاتجة عن عملية الاحتراق.

– التّمرين المتّصل بتفسير الأسباب الدّاعية لوجود معلّقات تحذير ومنع بمحطّات التزويد بالوقود.

النّشاط السّادس :

– انجاز التّجارب التّالية :

– اشعال شمعة وملاحظة مراحل الاحتراق والمناطق المختلفة للّهب.

– إدخال 3 أسلاك من النّحاس أو الحديد في نفس الوقت في المناطق الثّلاث عند احتراق الشّمعة (استعمال ماسك خشبي عند التجريب).

– إدخال أنبوب في المنطقة القاتمة للتثبّت من وجود الغاز المحترق وذلك بإشعال النّار في نهاية الأنبوب.

الاستنتاج (6)

يتمّ احتراق الشّمعة وفق المراحل التّالية :

– احتراق الفتيل.

– انصهار الشمع بمفعول الحرارة وتحوّله إلى غاز قابل للاحتراق.

– ظهور ثلاث مناطق في لهب الشّمعة : منطقة مضيئة (احتراق تام)، منطقة قاتمة متكوّنة من غاز الشّمع، منطقة زرقاء بها هباب الفحم، (احتراق غير تام)

ينتج عن احتراق الشمعة : ضوء وحرارة وبخار الماء وهباب الفحم.

التطبيق 6 : انظر كتاب التّلميذ

– التمرين المتّصل باحتراق الشّمعة

النّشاط السّابع

– عرض مجسّم للرّئتين (أو رئتين حقيقيّتين) ودعوة التّلاميذ إلى تسمية المكوّنات (معلومات درسها التّلاميذ بالسّنة الخامسة في إطار تعرّف أعضاء التنفّس لدى الإنسان).

– التّذكير بالمجاري التنفّسيّة عن طريق عرض صورة لها.

– دعوة التّلاميذ إلى إنجاز حركات تنفّسيّة مع وضع اليد على القفص الصّدري ووصف هذه لحركات.

– عرض صورة للحويصلة الرّئويّة

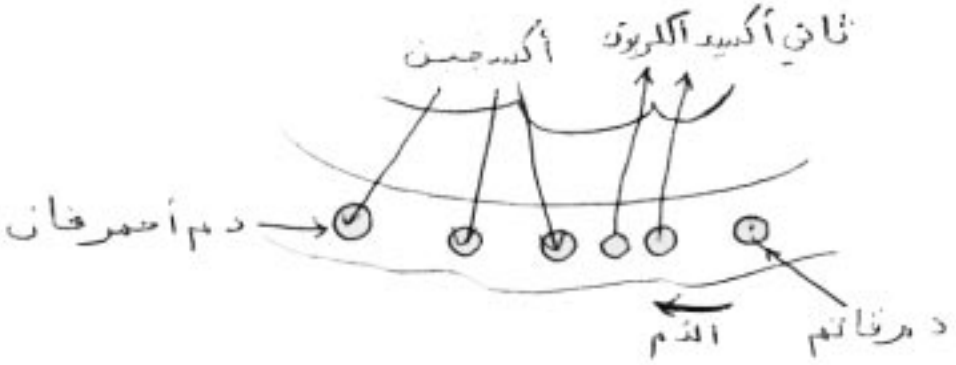
الاستنتاج (7)

عند التّنفّس يمرّ الهواء عبر الأنف فالحنجرة ثمّ القصبة الهوائيّة الّتي تتفرّع إلى شعبتين تتفرّعان بدورهما إلى شعيبات تنتهي بحويصلات رئويّة هوائيّة غنيّة بالشعيرات الدّمويّة.

النّشاط الثّامن :

– الكشف عن ثاني أكسيد الكربون في هواء الزّفير بالنّفخ في أنبوب متّصل بكأس بها قليل من ماء الجير.

– عرض رسم يجسّم التّبادل الغازي في مستوى الحويصلة الرّئويّة.



تلتّبادل الغازي في مستوى حويصلة رئويّة

الاستنتاج (8)

يدخل هواء المحيط الخارجي إلى الرّئتين أثناء الشّهيق، وفي مستوى الحويصلات الرّئويّة يتمّ التّبادل الغازي فينقل الدّم القاتم اللّون ثاني أكسيد الكربون من أعضاء الجسم إلى الرّئتين ويأخذ الأكسيجين فيصبح أحمر قانٍ ويخرج ثاني أكسيد الكربون في هواء الزّفير.

التّطبيق (8) انظر كتاب التّلميذ ص 50

– التّمرين المتّصل بالتّبادل الغازي في مستوى الرّئتين.

التّقييم :

– تمثّل الصّورة غواصا في أعماق البحر.

1– ماذا يوجد في القارورة الّتي يحملها الغوّاص ؟

2– أذكر خاصّيّة الغاز الموجودة في القارورة.

3– ممّ تتكوّن الفقاقيع المنطلقة من هواء زفير الغوّاص ؟

4– كيف يتمّ التّبادل الغازي بين جسم الغوّاص والمحيط في هذه الوضعيّة ؟

5– هل بإمكان هذا الغوّاص البقاء ما شاء في أعماق البحر ؟ علّل جوابك.

6– لماذا يستعمل الغواص مكشافا كهربائيّا أثناء الغوص ؟

التوسّع والامتداد

– اِجمع معلومات عن تلوّث الهواء ووسائل مُقاومة هذا التّلوّث.

– اِجمع صورا عن الإسعافات الأوّليّة لحوادث الاختناق مستعينا بما يوجد منها في الموسوعات العلميّة أو مواقع الواب.

– (امكانيّة تقديم هذه الأعمال ضمن بحث)

– اجمع معلومات عن الاحتراق.

وضعية تعلم بالإدماج

الكفاية النّهائيّة : حلّ وضعيات مشكل دالة بإنجاز بحوث ومشاريع

المكوّن الأوّل : العلوم الفيزيائيّة

حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة ببعض الظّواهر الفيزيائيّة.

المكوّن الثّاني : علم الأحياء.

حلّ وضعيات مشكل دالّة بانجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الأهداف المميّزة :

1- إثبات ضرورة الهواء لحياة الإنسان والحيوان والنّبات.
2- ذكر خاصّيات الهواء.
3- ذكر مكوّنات الهواء.
4- إثبات دور الهواء في الإحتراق.
5- ذكر العناصر المتدخّلة في عمليّة الاحتراق والنّاتجة عنها.
6- توظيف عمليّة الاحتراق.
7- تبيّن وظيفة الرّئتين في التّبادل الغازي بين الجسم والمحيط.

المفاهيم :

- الهواء - الكائنات الحيّة - الانضغاط - الانتشار - التمدّد - التقلّص - الأكسيجين - النتروجين - بخار الماء - المادّة المحترقة - الاحتراق التّام - الاحتراق غير التّام - الغاز المحترق - الرّئتان - الحويصلات الرّئويّة - ثاني أكسيد الكربون ...

المحتوى :

الهواء والتنفّس

أهداف الحصّة :

- تعرّف مكوّنات الهواء وخاصيّاته ودوره في الاحتراق.
- تبيّن ضرورته بالنّسبة إلى حياة الكائنات الحيّة.
- تبيّن وظيفة الرّئتين في التّبادل الغازي بين الجسم والمحيط.

الوسائل :

صور - رسوم - وثائق مطبوعة.

الوضعيّة

كان البرد شديدا هذه اللّيلة، سكبت الأمّ قليلا من النّفط على الفحم في الكانون وأشعلته في فناء المنزل ثمّ أدخلته إلى غرفة الجلوس. شعر أفراد العائلة بالدّفء، وبعد مدّة زمنيّة أحسّ الجميع بدوار ورغبة شديدة في النّعاس.

النّشاط الأوّل	الإجابات المنتظرة
– ذكر العناصر الّتي ساعدت على احتراق الفحم في الكانون. – ذكر مكوّنات الهواء وخاصياته. – ذكر العناصر النّاتجة عن عمليّة الاحتراق	– الـهـواء - النّفط بعد تسخينه بمفعول النّار - المادّة المحترقة (الفحم الخشبي). – الأكسيجين - ثاني أكسيد الكربون - النتروجين وغازات نادرة. – خاصيات الهواء : الانتشار، الانضغاط ... – الحرارة - الضوء - ثاني أكسيد الكربون - بخار الماء - هباب الفحم.

أستحضر مكتسباتي :

– الهواء قابل للانضغاط والانتشار ...
– من مكوّنات الهواء : الأكسيجين - النتروجين - ثاني أكسيد الكربون ...
– الهواء ضروريّ للاحتراق.
– العناصر المتدخّلة في الاحتراق : الهواء، المادّة المحترقة، مصدر الحرارة.
– العناصر الناتجة عن الاحتراق : الحرارة - الضوء - ثاني أكسيد الكربون - بخار الماء - هباب الفحم.

النّشاط الثّاني	الإجابات المنتظرة
– لماذا شعر أفراد العائلة بدوار ورغبة شديدة في النّعاس ؟	– الإحتراق غير التّام للفحم في الكانون بسبب عدم توفر الأكسيجين الكافي. – انتشار ثاني أكسيد الكربون النّاتج عن عمليّة احتراق الفحم. – احتواء هواء الشّهيق على نسبة كبيرة من أحادي أكسيد الكربون لم يمكّن الرّئتين من القيام بوظيفتهما المتمثّلة في ضمان التّبادل الغازي بين الجسم والمحيط.

– أستحضر مكتسباتي

– الهواء ضروريّ لحياة الإنسان.
– يتمّ التّبادل الغازي في مستوى الحويصلات الرّئويّة فينقل الدّم ثاني أكسيد الكربون من أعضاء الجسم إلى الرّئتين (لون الدّم قاتم) ويأخذ الأكسيجين (لون الدّم يصبح أحمر قان) من الحويصلات الرّئويّة وينقله إلى خلايا الجسم.

النّشاط الثّالث	الإجابات المنتظرة
كيف نحافظ على سلامة الجهاز التنفسي ؟	– تهوئة الغرف لتوفير كميّة الأكسيجين الضروريّة. – خلوّ الهواء من الغازات السّامّة (غاز أحادي أكسيد الكربون النّاتج عن الاحتراق غير التّام). – ممارسة الأنشطة الرّياضيّة في الهواء الطّلق. – تجنّب التّدخين الّذي يتسبّب في سرطان الرّئة...

الوحدة الثّالثة

جهاز دوران الدّم والأمراض الجرثوميّة والتغذيّة

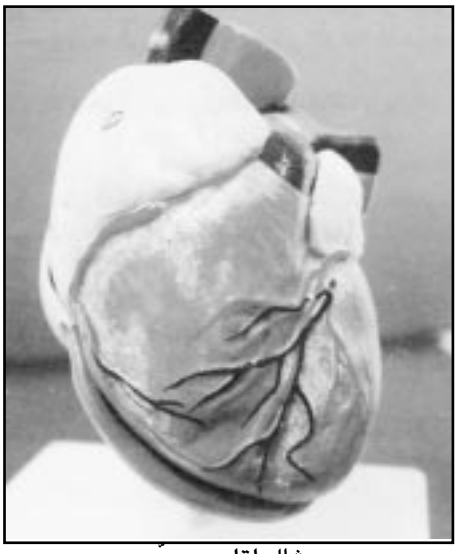
جهاز دوران الدم

1- القلب :

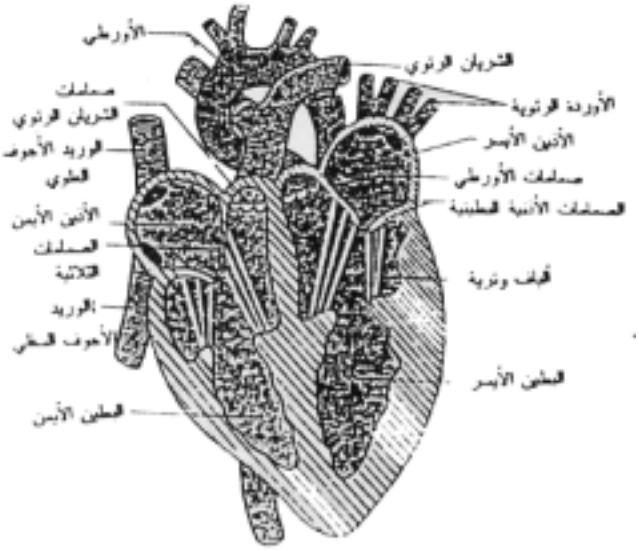
يتكوّن القلب من أربعة أجزاء :

- بطينان يعلو كلّ منهما أذين أو أذينة وكلّ جزء محاط خارجيًا بجدار عضليّ يختلف سمكه حسب كلّ جزء، فهو قويّ في البطينين وأقلّ قوّة في الأذينين.

أمّا داخليًا فتبدو هذه الأجزاء في شكل تجاويف تربط بينها صمّامات تقوم بدور أساسيّ في توجيه دوران الدّم داخل القلب.



مثال لقلب مجسّم



مقطع طولي لقلب الإنسان

1-2- الأوعيّة الدّمويّة :

الأوعيّة الدّمويّة أنبوبيّة الشكل يجري الدّم فيها، وتتفرّع إلى الشّرايين والأوردة والأوعية الشّعريّة.

تنقل الشّرايين الدّم من القلب إلى مختلف أعضاء الجسم وعند ما يصل شريان إلى عضو ما يتشعّب إلى شرايين صغيرة تتشعّب بدورها إلى أوعية دقيقة تسمّى الأوعية الشّعريّة.

وتلتقي الأوعية الشعريّة لِتُشَكِّل وريدا صغيرا يلتقي مع أوردة أخرى لتؤلّف وريدا أكبر يحمل الدّم إلى القلب.

وعندما يمرّ الدّم في الأوعيّة الشّعريّة ينتقل الغذاء والأكسيجين بواسطة الانتشار من الدّم إلى خلايا الجسم بينما ينتقل غاز ثاني أكسيد الكربون والافرازات الضّارّة من خلايا الجسم إلى الدّم.

1-3- الدّورة الدّمويّة :

يعمل القلب بانتظام لإبقاء دورة الدّم مستمرّة في الجسم، وتحمل الأوردة الدّم من الجسم إلى الأذين الأيمن ومنه ينتقل إلى البطين الأيمن الّذي يقوم بضخّ الدّم عبر الشّرايين إلى الرّئتين حيث يتمّ تبادل الغازات فيطلق ثاني أكسيد الكربون من الدّم بينما يتمّ امتصاص غاز الاكسيجين ويتحوّل بذلك لون الدّم من أحمر داكن مائل إلى الزّرقة إلى أحمر قان زاهي اللّون.

وتقوم الأوردة الرّئويّة بنقل الدّم من الرّئتين إلى الأذين الأيسر الّذي يتقلّص بدوره دافعا الدّم إلى البطين الأيسر الّذي يحيط به جدار سميك وقويّ، وَيُضخّ الدّم إلى جميع أعضاء الجسم عبر شريان متين الجدار تتفرّع عنه شرايين أخرى متينة الجدران بدورها.

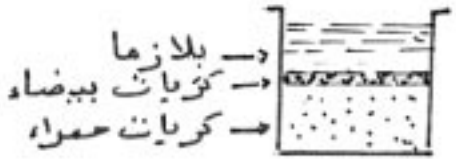
وينتقل الدّم من الشرايين إلى الأوعية الشعريّة حيث يتبادل الغازات مع خلايا الجسم ومن ثمّ يعود إلى الأوردة الّتي تنقل الدّم إلى القلب.

مكوّنات الدّم :

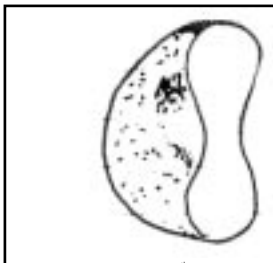
الدّم نسيج يتكوّن من البلازما ومن خلايا هي الكريات الحمراء والكريات البيضاء، والصّفيحات الدّمويّة.

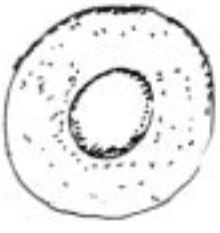
1- البلازما : سائل أصفر يكوّن حوالي **55** ٪ من الدّم، ويتركّب من الماء بنسبة **90** ٪ ومن موادّ عديدة منحلّة فيه يشكّل مجموعها حوالي **10** ٪ من البلازما.

إذا وضعنا الدّم في كأس وأضفنا إليه الأوكزالات لمنع التّخثّر فإنّه يترسّب أي تطفو البلازما في الأعلى وتترسّب الكريات في أسفل الكأس.



2- الكريات الحمراء : الكريات الحمراء لدى الإنسان ولدى الثّدييات بصورة عامّة أقراص مقعّرة الوجهين، لونها أحمر مصفّر ولغزارتها في الدّم تعطيه لونه الأحمر، وهي مرنة فهي تنضغط عند مرورها بالشعيرات الدّمويّة الّتي قطرها أصغر من قطر الكريّة، لكنها تستعيد شكلها بعد اجتياز تلك الشّعيرات الدّقيقة، وهي لزجة حيث تتلاصق ببعضها فتبدو مطبقة مثل قطع النّقود المصفوفة إلى جوار بعضها.


مقطع للكريّة الحمراء


منظر أمامي للكريّة الحمراء

الكريّات الحمراء

وتختلف أبعاد الكريات الحمراء من حيوان ثديي إلى آخر.

يحتوي الملم**3** من دم الإنسان حوالي **5** ملايين كريّة حمراء لدى الرّجل وأقلّ من ذلك بقليل لدى المرأة.

يتضاعف عدد الكريات الحمراء بحسب الارتفاع عن سطح البحر فهو حوالي **6** ملايين في الملم**3** على ارتفاع **1000**م و**7** ملايين على ارتفاع **1800** م و**8** ملايين على ارتفاع **4000**م، وينخفض في حالة فقر الدّم.

وتُعدّ الكريات الحمراء أكياسا مملوءة بخضاب الدّم (هيموغلوبين) حيث يشكّل هذا الصّباغ حوالي **95** ٪ من الوزن الجاف للكرية الحمراء.

تحتوي الكريّة الحمراء الواحدة على حوالي **250** مليون جُزَيْءٍ من خضاب الدّم.

والوظيفة الرّئيسيّة للهيموغلوبين الأحمر هي نقل الأكسيجين وثاني أكسيد الكربون، وهي وظيفة تنفّسيّة تستوجب سطحا واسعا. وتتكوّن الكريات الحمراء في نخاع العظام الأحمر حيث تكون ذات نواة ولكنّها تفقد نواتها قبل أن تلقى في الدّم، وتعيش حوالي **120** يوما وبعدها تتخرّب وتتحطّم ضمن الطّحال حيث يحتفظ بالحديد الموجود فيها وتتحوّل بقيّة الهيموغلوبين إلى صبغ يفرزه الكبد مع الصّفراء هو (البيليريين)

3- الكريات البيضاء : هي خلايا عديمة اللّون ذات نواة، عددها حوالي **7000** كريّة/مم**3** من دم الإنسان اليافع ولكنّ عددها عند الأطفال أكثر من ذلك. وتتكوّن في نخاع العظام وفي العقد اللمفية (البلغميّة).

4- الصّفيحات الدّمويّة : وهي ليست خلايا بل أجزاء من خلايا تبدو على شكل أقراص صغيرة جدّا تملؤها السيتوبلازما وتتكوّن من نخاع العظام عند الثدييات. ويصل عددها إلى **300000/**مم**3** عند الإنسان. ولها دور هامّ في تخثّر الدّم إذ أنّها سرعان ما تتفتّت عند تعرّضها للهواء فتشكّل مع الكريات الحمراء وخيوط اللّيفين سدادة تسدّ الجراح.

- **تخثّر الدّم** : إذا وضعنا في كأس قليلا من الدّم الطّازج (دم خروف أو أرنب ..) فإنّنا نلاحظ بعد فترة من الوقت أنّه يتخثّر أي تتكون علقة ترسب في أسف الكأس ويطفو فوقها سائل أصفر هو المصل.

دم متخثّر

والتخثّر عمليّة يتمّ بواسطتها تحويل مولّد الليفين إلى ليفين ويتمّ ذلك بتأثير أملاح الكلسيوم فينفصل الدم إلى جزءين :

جزء سائل : المصل

جزء صلب : العلقة : كريات الدّم + اللّيفين

فصائل الدّم :

لوحظ أنّه إذا خلط دم شخص ما بدم شخص أخر فإنّ الكريات الحمراء قد تظلّ كما هي لا تتأثّر، وقد تتجمّع وتلتصق ببعضها وتسمّى هذه الظّاهرة بالالتصاق (أو الارتصاص) ويؤدّي ذلك إلى عواقب وخيمة إذا كان هذا الخلط نتيجة نقل الدّم من شخص سليم (متبرّع) إلى شخص مريض (موت المريض بدل إسعافه) وذلك نتيجة انسداد أوعيته الدّمويّة(الشعيرات الدّمويّة) بسبب التصاق الكريات الحمراء ببعضها.

وقد اتّضح أنّ هناك **4** موادّ مسؤولة عن هذا الالتصاق : اثنتان منها تُسمّيان مولّدات الالتصاق وتوجدان في الكريات الحمراء ويُرمز إليهما بالحرفين (A ، B) وا ثنتان تسمّيان بالرّاصات وتوجدان في البلازما ويُرمز إليهما بالحرفين (b،a)من الواضح أنّه لا يمكن أن تجتمع مولّدة الالتصاق (B) مثلا مع الرّاصة (A) في دم الشّخص الواحد اذ يؤدّي ذلك إلى ارتصاص كرياته (التصاق كرياته) وموته، وبناء على ذلك صُنّفت دماء البشر في **4** زمر هي :

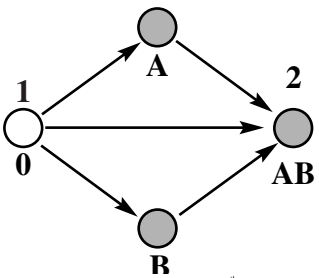
1- الزّمرة : (A) تحتوي الكريات الحمراء لأفرادها على مولّدة الالتصاق (A) ويحتوي مصل دمهم على الرّاصة .(b)

2- الزّمرة : (B) تحتوي الكريات الحمراء لأفرادها على مولّدة الالتصاق (B) ويحتوي مصل دمهم على الرّاصة .(a)

3- الزّمرة : (AB) تحتوي الكريات الحمراء لأفرادها على مولّدتي الالتصاق (B,A) ولا يحتوي مصل دمهم على أيّة راصّة.

4- الزّمرة : (O) لا تحتوي الكريات الحمراء لأفرادها على أيّة مولّدة التصاق بينما يحتوي مصل دمهم على الرّاصتين .(b,a)

والمبدأ العام في نقل الدّم هو أنّ لا ترتصّ كريات دم المتبرّع ببلازما دم الآخذ أي أنّ لا تتفاعل مولّدات الالتصاق في الكريات الحمراء للمتبرّع مع راصّات مصل الآخذ .



1= متبرّع عام . 2= آخذ عام

التبرّع بالدّم :

كلّ شخص يتمتّع بصحّة جيّدة ويتراوح عمره بين **18** و**65** سنة بإمكانه التبرّع **5** مرّات في السّنة (الرّجل)، (المرأة **3** مرّات) ولا بدّ من احترام تباعد زمني لا يقلّ عن شهرين بين تبرّعين متتاليين، ولا تمثّل عمليّة التبرّع بالدّم أيّ خطر على الجسم فكميّة الدّم المتبرّع بها لا تمثّل إلاّ حوالي **8%** من كميّة الدّم في الجسم الّذي يقوم بتعويضها في فترة قصيرة كما أنّ الوسائل المعدّة لسحب الدّم معقّمة وذات استعمال واحد يقع إتلافها بعد كلّ استخدام. ومن أجل سلامة المتبرّع والآخذ، وقبل القيام بعمليّة التبرّع يخضع المتبرّع لفحص طبّي الهدف منه الكشف عن حالته الصّحيّة وتحديد قدرته على التبرّع بالدّم.

وتجري على الدّم بعد سحبه عدّة تحاليل مخبريّة لتحديد فصيلته وخلوّه من بعض الأمراض المعدية الّتي يمكن أن تنتقل عن طريقه كفقدان المناعة «السّيدا» أو الزّهري أو التهاب الكبد الفيروسي بصنفيه « ب » و «ج ».

وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات :

يقوم القلب بضخّ الدّم عبر الشّرايين إلى الرّئتين حيث تتمّ عمليّة تبادل الغازات في مستوى الحويصلات الرّئويّة ومن هناك يعود الدّم إلى القلب عن طريق الأوردة وتسمّى الدورة الدّمويّة الّتي يتمّ فيها التّبادل الغازي الدورة الدّمويّة الصّغرى.

ويتمثّل دور البلازما في نقل الأغذية الّتي تمّ هضمها داخل الأنبوب الهضمي وامتصاصها من الأمعاء إلى خلايا الجسم، وفي نقل الفضلات النّاتجة عن عمل الخلايا إلى الكليتين ليتخلّص منها الجسم، بالإضافة إلى تدخّله في نقل الغازات المذابة فيه.

أمّا الكريات الحمراء فتنقل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون بواسطة خضاب الدّم (الهيموغلوبين)، إذ تَنقُل الأكسيجين من الرّئتين إلى خلايا الجسم وتنقل جزءا من ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الرّئتين، في حين تقوم الكريات البيضاء بدور دفاعي اذ تحيط بالخلايا الميّتة والجراثيم وتبتلعها كما أنّ لها القدرة على تكوين ضادّات تقضي بها على الجراثيم وتبطل مفعولها.

المحافظة على صحّة جهاز الدّوران

يتعرّض جهاز الدّوران إلى عدد من الأمراض والحوادث الطّارئة ومن أهمّها تقطّع الأوعية الدّمويّة وإصابتها بأمراض :

1- تقطّع الأوعيّة :

ينتج عن تقطّع الوعاء الدّموي سيل من الدّم يُعرف بالنّزيف الّذي نميّز فيه النّزيف الخارجي والنّزيف الدّاخلي.

وللنّزيف الخارجي عدّة أنواع نذكر منها :

- **النّزيف الشّرياني** : يتفجّر فيه الدّم أحمر قانيا من الجرح بنفضات.
- **النّزيف الوريدي** : يكون فيه الدّم قاتما يسيل ببطء وهو أقل خطرا من النّزيف الشرياني.
- **نزيف الشّعيرات** : قليل الخطر كالرّعاف مثلا.

وتتلخّص الأعمال الواجب اتّخاذها في حالة حدوث النّزيف الخارجي في :

- إيقاف النّزيف باستعمال ضمادة محكمة الشّدّ.
- تضميد الجرح بواسطة وضع ضمّادة معقّمة ومشرّبة بمحلول مطهّر.
- الإنعاش ويكون في حالة توقّف كلّ من عمليّة التّنفّس ونبض القلب، ويتمثّل الإنعاش خاصّة في إجراء تنفّس اصطناعي أو في تزويد المصاب بالأكسيجين.

أمّا النّزيف الدّاخلي فيتمثّل أساسا في :

- الكدمة أو الارتشاح الدّموي النّاتج عن ضربة قويّة تسبّب سَحْقًا موضعيّا لبعض الأنسجة أو تمزّقا لبعض الشعيرات الدّمويّة فيؤدّي ذلك إلى ظهور حدبة ويتلوّن المكان بلون أزرق ثمّ يتحوّل تدريجيّا إلى مخضّر فمصفّر إلى أن يختفي.

ولمعالجة الكدمة البسيطة توضع كمّادة مبلّلة بالماء على المكان المصاب، أمّا إذا كانت الكدمة كبيرة فيجب :

- دلك المكان وتمسيده بزيت الكافور أو بالكحول المكوفر.
- وضع كمّادة رطبة على مكان الإصابة.

– السّكتة المخيّة أو النّقطة وهي نزيف بالمخّ ناتج إمّا عن ضربة قويّة على الرّأس أو عن ارتفاع ضغط الدّم داخل الأوعية الدّمويّة وهو ما يؤدّي إلى تمزّق الشعيرات الدّمويّة في مستوى المخّ، ومن أعراض السّكتة المخيّة فقدان الوعي وإصابة الشّخص بشلل نصفي.

ولإسعاف المصاب في انتظار قدوم الطّبيب يجب :

– فتح أزرار ملابسه وخاصّة حول عنقه وصدره ثمّ طرحه على الظّهر في مكان جيّد التّهوئة.

– وضع كمّادة باردة أو كيس به ثلج على رأسه.

2– أمراض الأوعية الدّمويّة :

تتعرّض الأوعية الدّمويّة إلى عدّة أمراض نورد الرّائجة منها :

– الدّوالي : وهو توسّع في أوردة الطّرفين السّفليين وينتج عن استمرار الوقوف ساعات متواصلة.

– التهاب الأوردة : تلتهب جدران الأوردة خاصّة عندما تكون مصابة بمرض الدّوالي.

– تصلّب الشرايين : تتصلّب جدران الشرايين وتزول مرونتها مع تقدّم السّنّ.

وقد تنسدّ الشّرايين أحيانا بما يتوضّع على جدرانها الدّاخليّة من ترسّبات فينتج عن انسدادها أعراض مختلفة قد يكون بعضها مميتا موتا فجئيا مثل انسداد الشّرايين الإكليليّة المغذّية للقلب.

الاحتياطات الوقائيّة :

أ– يجب تنشيط الدّورة الدّمويّة وتقوية القلب بالتّمارين الرّياضيّة المعتدلة وذلك لأنّ عضلة القلب - كسائر العضلات - تزداد قوّة ونشاطا بالتّمرين.

ب– ينبغي تجنّب المواد السّامّة الّتي تؤثّر في الدّم وجهاز الدّوران كالكحول.

التغذية عند الإنسان

توطئة :

يحتاج الإنسان إلى الغذاء للبقاء بصحّة جيّدة والقدرة على العمل والإنتاج وقد ضبط علماء التّغذية احتياجات الجسم لأنواع الأطعمة المختلفة المصادر حتّى يعمل وينمو في أحسن الظّروف. ومصادر هذه الأغذية بعضها حيواني وبعضها الآخر نباتي.

ويحتاج الانسان إلى الطّاقة الّتي يستمدّها من المواد العضويّة الّتي يتناولها مع الغذاء كما يحتاج إلى الماء والأملاح المعدنيّة، هذا وإذا كانت جميع هذه الموادّ موجودة في أغلب الأغذيّة، فإنّ نسبتها تختلف من غذاء لآخر لذلك يضطرّ الإنسان إلى تناول أنواع مختلفة من الأغذية ليوفّر لجسمه ما يحتاجه من عناصر ضروريّة.

وبما أنّ جميع الأغذية العضويّة قادرة على توفير الطّاقة للجسم فقد يتبادر للذّهن أنّ أيّ نوع منها يمكن أن يعوّض الأنواع الأخرى، إلاّ أنّ التّجارب أثبتت عكس ذلك، لا لأنّ الإنسان يسأم من تناول نوع واحد من الأغذية وقد وفّرت له الطبيعة أنواعا مختلفة، بل لما يصيب جسمه من أمراض بسبب فقدان بعض المواد الضّروريّة لحفظ توازنه.

لتوضيح هذا المفهوم نورد فيما يلي نتائج البحث الّذي قام به «نلسون شاف» الأخصّائي في التّغذية سنة **1963** في منطقة مختصّة بزراعة قصب السّكر بالبرازيل :

- نقص في معدّل قامة الأفراد،
- ضعف أصاب العمّال أعجزهم عن العمل أكثر من **4** ساعات في اليوم،
- نقص بنسبة **3** مرّات في كمّية الحليب لدى المرضعات،
- نقص في وزن الأطفال عند الولادة،
- نقص في الذكاء عند الأطفال أعجزهم عن مواصلة التّعلّم إلاّ بنسبة **8,7** ٪ منهم.

ويعود هذا كلّه بالطّبع إلى اقتصار السكّان على نوع واحد من الغذاء وهو قصب السّكر.

وقد لوحظ أيضا أنّه كثيرا ما يصاب الأشخاص الّذين يقومون بأعمال تتطلّب بذل مجهود عضليّ كبير، أو الّذين يعملون بأماكن ذات درجات حرارة مرتفعة، بتقلّصات عضليّة ناتجة عن خسارة الجسم لكمّيات كبيرة من ملح الطّعام مع العرق فيستوجب ذلك توفير كميّة إضافيّة من تلك المادّة إلى وجباتهم الغذائيّة حتّى تستقيم حالهم ويتمكّنوا من القيام بأعمالهم في ظروف عاديّة.

كما يحتاج الإنسان إلى الكالسيوم الّذي يدخل في تركيبة العظام والأسنان، والحاجة إليه كبيرة خاصّة بالنّسبة إلى الأطفال والحوامل والمرضعات نظرا إلى أهمّيته في فترتي التّكوين والنموّ.

والجسم الّذي لا يحصل على القدر الكافي من هذه المادّة من الأغذية يستمدّها من العظام فتقلّ بذلك صلابتها وينتج عن ذلك مرض الكساح عند الأطفال.

ويحتاج الجسم أيضا إلى البروتينات الصّالحة لبنائه، والدّهنيات الّتي تمدّه بالطّاقة وتسهم بجزء ضئيل في بناء المادّة الحيّة، والسّكّريات باعتبارها مصدر الطّاقة والفيتامينات لوقايته من عديد الأمراض (لقد لوحظ أنّ نقص الفيتامينات في أغذية البحّارة تسبب في علل من أعراضها انتفاخ الوجه وتآكل اللّثة ونزيفها ممّا يؤدّي إلى سقوط الأسنان وانهيار قوى المريض مع صعوبة في التّنفّس ... وسبب ذلك نقصان الفيتامين ج الموجود بكثرة في البرتقال).

– ما الغاية من التغذية ؟

إثر تناولنا الطّعام تتعرّض المواد الغذائيّة كالنشا والدّهنيات والبروتينات إلى تفكيك بفعل الانزيمات الهاضمة فتصبح موادّ بسيطة التّركيب قابلة للذوبان في الماء بينما يبقى بعضها الآخر كالأملاح المعدنيّة والماء والسّكريات الأحادية والفيتامينات بدون تغيير. ويتمّ تحويل المواد الغذائيّة ابتداء من الفم فالمعدة فالأمعاء الدّقيقة أين تتمّ آخر مرحلة للهضم تصبح معها جميع المواد الغذائيّة على هيئة سائل يدعى الكيلوس فيمرّ هذا السّائل المكوّن من هباءات صغيرة إلى الدّم مخترقا الجدار المعوي.

1- تركيبة الأغذية :

تحتوي أغلب الأغذية الّتي نتناولها على السكّريات والبروتينات والدّهنيات في نفس الوقت، وتصنّف هذه الأغذية إلى :

- أغذية البناء
- أغذية الطّاقة
- أغذية الوقاية

2- حاجة الجسم إلى الموادّ العضويّة (الأغذيّة العضويّة)

أ- السكّريات وأغلبها نباتي كالنشا الّذي توفّره الحبوب والبطاطا والبقول الجافّة، وسكر الشّعير الّذي يوفّره الخبز وسكّر العنب المتوفّر في العسل والعنب وعصير الغلال وسكّر الفواكه وسكّر الحليب المتوفّر في الحليب ومشتقاته.

وتعتبر السكّريات مصدرا آساسيّا لتوفير الطّاقة للجسم كما تُسهم في صنع المادّة الحيّة والأحماض النّوويّة.

ب- **الدّهنيات وتُصنّف حسب حالتها الفيزيائيّة في الحرارة إلى :**

- زيوت : دهنيات سائلة في الحرارة العاديّة وهي في أغلبها أغذية نباتيّة المصدر كزيت الزّيتون ...
- شحوم : دهنيات صلبة نسبيّا في الحرارة العاديّة وهي أغذية حيوانيّة.

وتوفّر الدّهنيات الطّاقة وهي عناصر ضروريّة للنموّ.

ج- البروتيدات وتُقسّم حسب مصدرها إلى بروتيدات نباتيّة وبروتيدات حيوانيّة وتؤمّن البروتيدات للجسم حاجته من المواد الازوتية الصّالحة للبناء وجزءا من الطّاقة كما توفّر الحماية وتعتبر اللحوم والأسماك وأبيض البيض والحليب ومشتقاته مصادر للبروتيدات الحيوانيّة.

أمّا البروتيدات النباتيّة فتتوفّر في البقول الجافّة كالفول والجلبان والحمص والعدس واللّوبيا ..

د- **الفيتامينات** : هي موادّ غذائيّة عضويّة لا تعطي الجسم أيّ قدر من الطّاقة كما يسود الاعتقاد وتتمثّل أهمّيتها في كونها ضروريّة للنموّ وصيانة الجسم ووقايته من الأمراض.

وقد سُمّيت هذه الفيتامينات بحروف هجائيّة فتجد فيتامين (أ، A) وفيتامين (ب1, 1B) وفيتامين (ج، C) وفيتامين (د، D) وفيتامين (هـ، E) وفيتامين (كـ، K) ...

وفيما يلي تصنيف للفيتامينات وتحديد مصادرها وتأثيرها في الجسم.

الفيتامين	مصدره	تأثيره في الجسم
«أ»،«A»	زيت كبد السّمك، الخضر، الزّبدة، الجزر.	– ضروري لتكوين الأرجوان الشبكي. – يسهم في نموّ وتطوّر خلايا النّسيج البشري.
«ب1» ، « 1B»	الأغذية ذات الأصل النّباتي، بادرات الحبوب، مح البيض الحليب، اللّحم	– يؤدّي نقصه إلى تفكّك السكّريات تفككا غير تام ممّا ينتج عنه أحماض تسبّب تسمّم الأنسجة العصبيّة.
«ج» ، «C»	الخضر الطازجة، القوارص، الفلفل الأخضر	– يساعد على سرعة التئام الجروح وضروري لحفظ أنسجة العظام والأسنان والألياف. – يسمح بتمثيل الحديد ويلعب دور الناقل للهيدروجين في التّنفّس الخلوي.
«د» ، «D»	زيت السّمك، الحليب، البيض، الموادّ الدّهنيّة يصنعه الجسم عند تعرّضه لأشعّة الشّمس أو الأشعّة البنفسجيّة	– يسهّل امتصاص أملاح الكالسيوم والفسفور من الأمعاء. – يساعد على تثبيت الكالسيوم في العظام.

الفيتامين	مصدره	تأثيره في الجسم
«هـ» ، «E»	بادرات الحبوب، مح البيض، الحليب، المواد الدّهنيّة	– ينظّم عمل الغدد التناسليّة لدى الجنسين.
«ك» ، «K»	■■■البرتقال والليمون، الخضر الطازجة كالطّماطم والبقدنوس والخسّ، والحليب واللّحم	– ضروريّ لصنع مولّد الخثرين (في الكبد) الّذي يحوّل مولّد الليفين الى ليفين. – يساعد على إيقاف النّزيف ويزيد من متانة الشّعيرات الدّمويّة.
«ب12» ، «12B»	كبد الحيوانات، الحليب، السّمك، الخضر الورقيّة (خسّ - مقدونس ...)	– يُسهم بالتّعاون مع حمض الفوليك في صنع كريات الدّم الحمراء والبروتيدات.

3– حاجة الجسم إلى الماء :

– الحاجة إلى الماء : الماء عنصر غذائي يحصل عليه الإنسان من مصادر مختلفة كماء الشّراب والسّوائل والأغذية النّباتيّة والحيوانيّة وتبرز أهميّة الماء بوضوح إذا علمنا أنّه يكوّن ثلثي كتلة الجسم وهو ضروري لنقل الغذاء في الجسم وحفظ توازن الحرارة فيه. وأحسن الأوقات لشرب الماء هو ما كان قبل الأكل بساعة أو ساعتين لأنّ شربه عقب الأكل مباشرة يؤثّر سلبيّا في عمليّة الهضم إذ أنّه يخفّف عصير المعدة ويُعيق الهضم.

4– حاجة الجسم إلى الأغذية المعدنيّة :

الأغذية المعدنيّة عديدة نذكر منها أملاح الكالسيوم والحديد والفسفور ولا توفّر هذه الأغذيّة للجسم طاقة ولكنّها ضروريّة للنموّ والوقاية من الأمراض.

وفيما يلي جدول لهذه الأملاح المعدنيّة وأهمّ مصادرها وتأثيرها في الجسم.

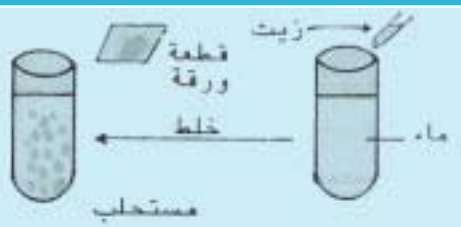
الأملاح المعدنيّة	أهمّ مصادرها	تأثيرها في الجسم
أملاح الكالسيوم	– الحليب ومشتقّاته - القوارص - الخضر الطّازجة الخضراء - اللّحوم	– تدخّل أملاح الكالسيوم والفسفور في تركيب العظام والأسنان وتوجد في جميع خلايا الجسم وفي الدّم وفي البلغم.
أملاح الفسفور	- الأسماك - البيض - الحليب ومشتقاته - مشتقّات الحبوب.	
أملاح الحديد	كبد الحيوانات - السّمك - البيض - الحبوب - الخضر الطّازجة.	– أحد المكوّنات الأساسيّة لخضاب الدّم.

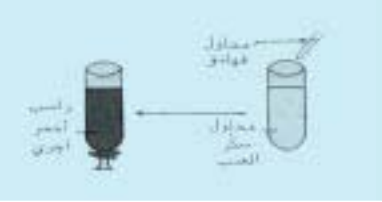
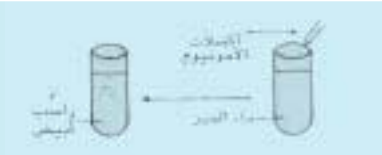
المجموعات الغذائيّة :

تبعا لما سبق تُقسّم الأغذية الّتي يتناولها الإنسان إلى مجموعتين أساسيتين :

– أغذيّة بسيطة تتكوّن من عنصر غذائي واحد كالسكّر والزّيت تقسم إلى أغذيّة عضويّة وأغذية معدنيّة.

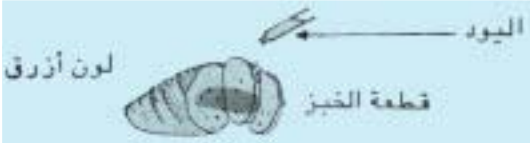
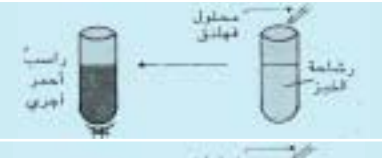
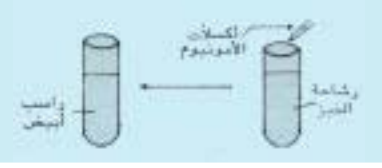
ويمكن التعرّف إلى الأغذية البسيطة باستعمال الكواشف الكيميائيّة.

الهدف من التجربة	الكاشف	مراحل التّجربة	النّتيجة
الكشف عن الدّهنيات	قطعة من ورق –ماء		لطخة على الورق لا تزول بالتّسخين مستحلب

الهدف من التجربة	الكاشف	مراحل التّجربة	النّتيجة
الكشف عن النشا	ماء اليود		يتلوّن النشا بالأزرق عند إضافة ماء اليود
الكشف عن سكّر العنب (سكّر بسيط)	محلول فهلنق		يعطي سكّر العنب راسبا أحمر أجريا بعد إضافة محلول فهلنق ثمّ التّسخين إلى حدّ الغليان
الكشف عن أملاح الكالسيوم	أكسلات الأمنيوم		تكوّن أملاح الكالسيوم مع أكسلات الأمنيوم راسبا أبيض

– أغذية مركّبة وهي الّتي تحتوي على أكثر من عنصر غذائيّ كالخبز والحليب.
ويمكن التعرّف إلى الأغذية المركّبة كذلك باستعمال بعض المواد والكواشف.

● الكشف عن مكوّنات الخبز

الهدف من التجربة	الكاشف	مراحل التّجربة	النّتيجة
الكشف عن النشا	– قطعة خبز – ماء اليود		يحتوي الخبز على النّشا
الكشف عن البروتيدات	– قطعة خبز – حمض أزوتي – محلول النشادر		يحتوي الخبز على بروتيد يُدعى الدّابوق
الحصول على رشاحة الخبز	– قطعة خبز – ماء مقطّر – ورق ترشيح		تنفصل مكوّنات الخبز الذّاتيّة في الماء بالترشيح
الكشف عن السّكّريات	– رشاحة الخبز – محلول فهلنق		يحتوي الخبز على سكّريات مثل سكّر الشّعير
الكشف عن أملاح الكلور	– رشاحة الخبز – نترات الفضّة		يحتوي الخبز على أملاح الكلور
الكشف عن أملاح الكلسيوم	– رشاحة الخبز – أكسلات الأمنيوم		يحتوي الخبز على أملاح الكالسيوم

5- حاجة الجسم إلى غذاء متوازن

– الوجبة الغذائيّة المتوازنة :

إنّ الوجبة الغذائيّة المتوازنة هي الوجبة الّتي تحتوي على الموادّ الغذائيّة الضّروريّة لنموّ الجسم وإمداده بالطّاقة ووقايته من الأمراض، لذلك فالغذاء المتوازن هو الّذي تتوفّر فيه الشروط التّالية :

أ– احتواؤه مواد كربوهيدراتيه ودهنيّة تمدّ الجسم بالطّاقة الحراريّة اللاّزمة للدفء والنّشاط والقيام بوظائفه الحيويّة المختلفة.

ب– احتواؤه على موادّ بروتينيّة تُسهم في نموّ الجسم وتعويض الأنسجة التّالفة.

ج– احتواؤه ماء وأملاحا معدنيّة وفيتامينات ضروريّة لنموّ الجسم وقيامه بوظائفه الحيويّة، ووقايته من الأمراض.

د– أن يكون الغذاء مناسبا لعمر الشّخص وعمله والبيئة الّتي يعيش فيها، فالشّخص العامل الّذي يبذل مجهودا عضليّا كبيرا يحتاج إلى أغذية مولدة للطّاقة بكميّات أكبر، وسكّان المناطق الباردة بحاجة أكبر إلى أغذيّة تتوفّر فيها الموادّ الدّهنيّة، أمّا سكّان المناطق الحارّة فهم بحاجة إلى تناول الخضروات والفواكه بكميّات أكبر.

ويمكن توفير المواد الغذائيّة الضروريّة لبناء الجسم وامداده بالطّاقة ووقايته من الأمراض بأقلّ التّكاليف لأنّ سرّ التغذية السّليمة يكمن في مدى تنوّع الغذاء بحسب حاجة الجسم إليه، وبالتّالي ما على الفرد إلاّ إدخال نوع من كلّ مجموعة من المجموعات الغذائيّة في طعامه.

المجموعة الغذائيّة	مثالها	ماذا توفّر للجسم ؟	فوائدها
1	– اللّحم – السّمك – البيض – البقول الجافّة	البروتينات	النّموّ بناء الجسم وتجديد الأنسجة
2	الحليب ومشتقاته (ياغرت - جبن - رائب ...)	البروتينات	مصدر للطّاقة الحراريّة و الحركيّة
3	المواد الدّهنيّة : زيت زيتون ...	الدّهنيات	
4	الحبوب ومشتقاتها خبز - كسكسي - مقرونة	السّكّريات	
5	الغلال والخضر الطازجة	– الأملاح المعدنيّة – الفيتامينات («ب »، «ج») – الألياف (سليلوز)	الحفاظ على سلامة الجسم من الأمراض
6	الخضر المطهيّة		

أقوال خاطئة في مجال التّغذيّة

الخطأ	الصّواب
أكل البيض طازجا أنفع من أكله مطبوخا.	– يستحسن استهلاك البيض مطبوخا لأنّ الألبومين صعبة الهضم.
لا تأكل سمكا وتشرب لبنا.	– الغذاءان متكاملان إذ أنّ الحليب يحتوي كميّة وافرة من أملاح الكالسيوم خلافا للسّمك وتناولهما معا لا يضرّ.
يحتوي «البرودو» على جميع المواد المغذّية الموجودة باللّحم قبل طهيه.	– يحتوي «البرودو» خاصّة على الماء والدّهنيات، أمّا البروتيدات فتبقى في اللّحم.
يجب التقليل من استهلاك الملح صيفا لأنّه يزيد في العطش.	– الملح يقلّل من التعرّق ويمكّن من تعويض ما يخسره الجسم من هذه المادّة مع التعرّق.
خير اللّحم ما كان مهضبا (أي لم يُشو جيّدا)	– طهي اللّحم جيدا يقتل ما به من جراثيم وطفيليات ويُبقي ما به من بروتينات.
العجين يزيد في درّ اللّبن لدى المرضعة	– اللّبن (الحليب) أفضل.

6– بعض الأمراض النّاتجة عن سوء التّغذية :

يتسبّب نقصان الفيتامينات من الغذاء في بعض الأمراض فعدم وجود الفيتامين «أ» يسبب في الإصابة بالزّكام وعدم الرؤية ليلا، وعدم وجود فيتامين «ج» في الأغذية يكون سببا في تشقق اللّثة ومرض الأسقربوط الّذي من أعراضه :

– انتفاخ في اللّثّة ونزف بها مع الشّعور بالألم.
– نزف في الجهاز الهضمي وفي العضلات.
– تشوّه في العظام.

كما أنّ نقص الفيتامين «د» في الغذاء يتسبّب في ليونة العظام وفي الإصابة بمرض الكساح.

كما أنّ الإفراط في الأكل سواء أكان ذلك ناتجا عن تنوّع الغذاء أو الافراط في تناول نوع واحد كالسكاكر يؤدّي إلى مرض السّمنة حيث يصبح الجسم متهدّلا، ضعيف الحركة، غير قادر على القيام بالأنشطة الرّياضيّة وحتّى العاديّة، وللسّمنة مخاطرها إذ تؤدّي إلى أمراض في جهاز الدّوران (ضغط الدّم، تصلّب الشرايين ...) وفي القلب خاصّة، كما أنّ الإكثار من السكاكر ضارّ وذلك للأسباب التّاليّة :

– الحلويات تفتح الشّهية فيؤدّي ذلك إلى السّمنة.
– الأسنان تتسوّس لأنّ الحلويّات تكوّن بين الأسنان طبقة تصبح مرتعا خصبا للجراثيم.
–الاكثار من الحلويات والسكاكر يجهد الطّحال.

كيف نستفيد من الطّعام الّذي نتناوله ؟

إذا أردنا أن نحافظ على أقصى فائدة من الطّعام الّذي نتناوله ينبغي أن يتمّ هضمه بطريقة سليمة وعمليّة الهضم معقّدة ولكي تتمّ على الوجه المرضي يجب :

– أن يتمّ الأكل ببطء وعناية وفي راحة تامّة (لاحظ ظاهرة تفشّي الأكلات السّريعة والّتي غالبا ما لا تتوفّر فيها الشّروط الصّحيّة)
– الانتظام في مواعيد الأكل علما بأنّ الطّعام يبقى في المعدة حوالي **4** ساعات
– أن يمضغ الطّعام جيّدا.
– الامتناع عن القراءة أثناء الأكل لأنّ ذلك يسبّب توارد الدّم إلى المخّ.
– عدم الاستحمام بعد الأكل مباشرة بالماء البارد أو السّاخن لأنّ ذلك يسبب توارد الدّم إلى الجلد ويعرقل تدفقه إلى المعدة والأمعاء ممّا يعطّل عمليّة الهضم والامتصاص وأخيرا لا ينبغي أن ننسى أن طعاما نظيفا ومحفوظا من الغبار والجراثيم يجنّبنا كثيرا من الأمراض.

التغذية

قواعد صحيّة

تقتضي التّغذيّة الصحيّة السّليمة اعتماد التّوازن في تناول الأطعمة وضرورة المحافظة على سلامتها.

كيف يتمّ اعتماد التوازن في التغذية ؟

إنّ اعتماد التّوازن في التّغذيّة يستوجب تغذية متوازنة تتنوّع فيها مكوّنات الوجبات الغذائيّة دون إفراط في تناول نوع معيّن.

وعلى سبيل المثال فالإفراط في استهلاك السّكريات يجعل هذه الموادّ تختزن في الجسم في شكل شحوم تؤدّي إلى انسداد الشّرايين وتعطيل عمل القلب. كما أنّ السّكر سريع الاتّحاد مع الكالسيوم الموجود بالأنسجة وعندئذ يفتقر الدّم لهذا العنصر ويستمدّه من العظام ممّا يؤدّي إلى ضعف العظام وتسوّس الأسنان.

كما أنّ الافراط في استهلاك الدّهنيات يؤدّي إلى ارتفاع نسبة الشحم في الدّم وفي ازدياد كتلة الجسم وفي تصلّب الشّرايين والإصابة بمرض السّمنة وضغط الدّم.

أمّا الافراط في استهلاك الزّلاليات الّذي تُقتصر فيه التغذية أحيانا على اللّحوم ومشتقات الحليب (الأجبان ..) فهو يتسبّب في أمراض عديدة كأمراض القلب وتصلّب الشرايين والسّمنة.

كيف نحافظ على سلامة الأغذية ؟

إذا أردنا الاستفادة من الأغذية فلا بدّ من ضمان نظافتها وسلامتها من التلوّث والجراثيم، ومن القواعد الصحيّة الممكن اتباعها :

- عدم اقتناء الأغذية المعروضة والمكشوفة
- غسل الخضر والفواكه بالماء الممزوج بماء الجافال لقتل الجراثيم وإزالة مفعول المبيدات الكيميائيّة الّتي يستعملها الفلاّحون
- حفظ الأغذية في الثّلاجة للحدّ من تكاثر الجراثيم
- تغلية الحليب قبل تناوله
- طبخ اللّحوم جيّدا
- التّثبّت في مدّة صلاحية الأغذيّة المعلّبة
- عدم حفظ الخضر والفواكه لمدّة طويلة حتّى لا تفقد ما تحتوي عليه من فيتامينات

الأمراض الجرثومية والوقاية منها

I – دور الجلد في حماية الجسم من تسرّب الجراثيم داخله

- **الجلد** :

يشكّل الجلد حاجزا يفصل الجسم عن المحيط فهو يكسوه بأكمله تقريبا ممّا يجعل مساحته تبلغ **1,7**م² وكتلتة تزن **3** كغ تقريبا.

- **ما هي مميّزات الجلد** ؟

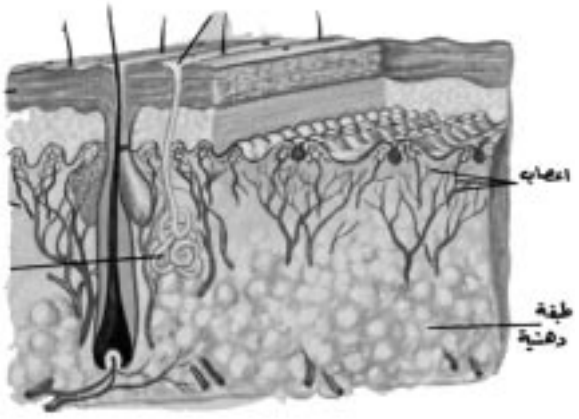
يتميّز الجلد بليونته وقابليته للتمطّط وانزلاقه على الأعضاء وكذلك بكثرة ليّاته في مستوى المفاصل وهذه المميّزات تُسهم في تيسير حركة أعضاء الجسم.

كما يحمل الجلد بصمات (أصابع الأيدي)

ويختلف سمك الجلد باختلاف المواقع المعرّضة أكثر للاحتكاك فنجده مثلا أكثر سمكا في القدم

- **بنية الجلد** :

إذا تأمّلنا مقطعا عرضيّا في الجلد والّذي يمثّله الرّسم نلاحظ أنّ الجلد يتركّب من قسمين أساسين :



– البشرة وهي الطّبقة الخارجيّة للجلد، وهي مؤلّفة من عدّة طبقات من الخلايا، وتحتوي الطبقات العميقة منها على مادّة الميلانين الّتي تُكسب الجلد والشعر اللّون القاتم وتكثر هذه المادّة في الجلد عند تعرّضه للشمس.

وتمتاز خلايا البشرة بالقدرة على الانقسام والتّكاثر، أمّا الخلايا المكوّنة للطبقة الخارجيّة فتحتوي على مادّة الكيرتين الّتي تؤهّل الجلد لمقاومة العوامل الخارجيّة، لذلك تسمّى هذه الطبقة من البشرة بالطّبقة المتقرّنة وبها نلاحظ المسامّ.

– الأدمة وهي القسم العميق من الجلد وتحتوي :

–شعيرات دمويّة تتألّف من شُرَيْنات وَوُرَيْدَاتٍ دقيقة تؤمّن تغذية خلايا الجلد والتّبادل الغازي.

–نهايات عصبيّة تتفرّع في الأدمة وفي أسفل البشرة.

–جسيمات صغيرة منها يما يتلقّى المنبّهات من المحيط الخارجي (حرارة - برودة ...) ومنها ما ينقل الإحساس بالألم .. وبذلك يكون الجلد عضوا حسّيا.

–غدد عرقيّة تنتهي بمسامّ على سطح الجلد، وتفرز هذه الغدد العرق الّذي يتخلّص الجسم بواسطته من الفضلات السّامة.

–غدد دهنيّة تَتَوَضَّع كلّ غدّة منها في أصل شعرة، وتفرز هذه الغدد مادّة دهنيّة تكسب الشّعر اللّيونة واللّمعان، كما تساعد على مقاومة الفطريات (فوق جلد الرّأس)

–فصيصات شحميّة تشكّل غلافا عازلا يحمي الجسم من العوامل الخارجيّة (البرد، الحرارة)

أهميّة الجلد في منع تسرّب الجراثيم إلى الجسم :

إنّ تغطيّة الجلد للجسم خارجيّا وتشكيله غلافا مخاطيّا داخليّا يكسو كامل التجاويف الدّاخليّة (المجاري التنفّسيّة،

الانبوب الهضمي ...) يجعل منه حاجزا منيعا يمنع تسرّب الجراثيم إلى الجسم. فهو :

– يمنع السّوائل من النّفاذ إلى الجسم وبذلك يقيه من خطر الموادّ السّامّة والموادّ الكيميائيّة.

– يمثّل أوّل خطّ دفاعيّ لمقاومة الجراثيم المتسرّبة إلى الجسم عبر الحروق والخدوش والجروح، اذ تمكّن الأوعية الدّمويّة المنتشرة به من نقل الكريات الدّمويّة ومنها الكريات البيضاء الّتي تتميّز بالقدرة على - وخاصّة البلغميّات منها - الانسلال من الأوعية الدّمويّة وإليها فتشكّل بذلك جهاز مناعة مختصّ بالتصدّي للجراثيم والقضاء عليها.

وقاية الجلد :

لقد تبيّنا دور الجلد وأهمّيته في حماية الجسم ولا يمكن له أن يقوم بهذه الوظيفة في غياب حماية تؤمّن سلامته لذلك وجب اتّخاذ كلّ الاحتياطات الوقائيّة الّتي تجنّب الحوادث الّتي قد تعرّض الجلد للجروح والحروق وما يتبع ذلك من تسرّب الجراثيم إليه. كما ينبغي الحرص على نظافته ذلك أنّه معرّض وخاصّة في المناطق المكشوفة منه للغبار والأوساخ الّتي تمتزج بالمواد الدّهنيّة المفرزة والّتي تشكّل عندئذ وسطا ملائما لنموّ الجراثيم.

إنّ الجلد في حالة الإصابة بجروح سرعان ما يلتئم ولكنّ سرعة الشّفاء ترتبط بنظافة الجرح والاعتناء به وحفظه من العوامل الّتي تؤدّي إلى التّقيّح والّذي قد تكون له عواقب وخيمة.

ومن القواعد الأساسيّة لمداواة الجروح :

– التأكّد من نظافة الأيدي قبل إسعاف المصاب ومن الأفضل غسلهما بالماء والصّابون أو استخدام مادّة مطهّرة،

– إزالة الموادّ غير الملتصقة بالجرح كالتّراب .. ثمّ غسله بصبّ الماء النّقيّ عليه ليسيل على جوانبه ولا يجوز أبدا غسل الجرح بعد تشكّل العلقة الدّمويّة عليه،

– تعقيم الجرح بمطهّر،

– تضميد الجرح بطرق مناسبة لنوعيته وبحسب مكان الجرح،

– اعطاء الأمصال الواقية ضدّ الكزاز لمن أصيب بجروح ملوّثة بالتّراب لأنّه يحمل بكتيريا هذا المرض.

وفي الجروح البسيطة الصغيرة، لا لزوم للرّبط بل يكتفى بوضع قطع من النّسيج اللاّصق فوق الضّماد.

كما أنّ الجلد معرّض للحروق الّتي تنقسم إلى درجات أربع :

– حروق من الدّرجة الأولى وفيها يصاب الجلد باحمرار بسيط.

– حروق من الدّرجة الثّانية وفيها تتكوّن فقاعات تظهر في الجلد.

– حروق من الدّرجة الثّالثة : تنفجر الفقاقيع وتصبح طبقات الجلد الدّاخليّة عارية ويشعر المصاب بألم شديد عند ملامستها أو إذا مرّ عليها تيّار شديد من الهواء.

– حروق من الدّرجة الرّابعة وفيها تحترق العضلات وتتفحّم منطقة الاصابة حتّى العظم.

ويتمّ إسعاف المصاب بحروق بـ :

– تغطية الحروق فور حدوثها بشاش معقّم ومشرّب بمحلول الكاربونات اذا كانت الحروق ناتجة عن الأحماض لتعديلها، أو مشرّبة بمحلول الخلّ الخفيف اذا كانت الحروق ناتجة عن قلويات، ولا يجوز أبدا تغطيّة مكان الحروق بالقطن كما لا يجوز مطلقا تفجير الفقاقيع المتكوّنة.
– بعد مرور مدّة من الوقت يطلى مكان الحرق بمراهم خاصّة بالحروق وان لم تتوفّر يستخدم زيت الزّيتون أو زلال البيض. أمّا إذا كانت الحروق من الدّرجة الثّالثة والرّابعة فيجب نقل المصاب على جناح السّرعة الى المستشفى.

حروق العين بالمواد الكيميائيّة :

قد تصاب العين بالحروق نتيجة تطاير بعض المواد الكيميائيّة في المختبرات والمعامل (ضرورة استعمال وسائل الحماية بالنسبة إلى هذا النّوع من المهن) وقد تكون هذه المواد حمضيّة أو قلوية لذلك ينبغي الاسعاف فورا بالطريقة التّالية:

– غسل العين وهي مفتوحة بالماء الفاتر والنّظيف.
– وضع ضمّادة من الشّاش المعقّم أو قطعة قماش نظيفة على العين المصابة.
– نقل المصاب مباشرة إلى الطّبيب المختصّ.

ضربة الشمس

إذا تعرّض الجلد إلى أشعّة الشّمس لمدّة طويلة يصاب بضربة الشّمس ومن أعراض الإصابة :

– صداع شديد مصحوب بقيء واحمرار شديد في الوجه،
– ارتفاع درجة حرارة المصاب وقد تصل إلى أكثر من **39** وقد تسبّب الموت،
– ارتفاع النبض ثمّ يحدث الإغماء سريعا.
– في الحالات الشّديدة يحدث هذيان وتشنّجات عضليّة.

وتتمثّل الإسعافات الأوّليّة في :

– نقل المصاب إلى مكان مظلم وبارد،
– نزع الملابس من حول عنقه،
– وضع كيس به ثلج أو كمّادات باردة على رأسه وبعد أن يستعيد وعيه يعْطى ماء باردا وبكثرة ليشربه.

كما يكون الجلد عرضة للدغ الأفاعي أو لسع الحشرات أو عضّ بعض الحيوانات (كلاب - قطط ...) ويسعف المصاب بـ :

– مسح منطقة الاصابة بمادّة معقّمة.
– ربط منطقة الاصابة جيّدا (لدغ الأفعى/العقرب ..) بحيث يكون الرّبط بين موضع الاصابة والقلب لمنع وصول السّمّ إلى الدّورة الدّمويّة ويُعصر الجرح بشدّة لإخراج كميّة من الدّم الملوّث.
– تدفئة المصاب بالبطّانيات وإعطائه سوائل ساخنة.
– عند توقّف تنفّس المصاب يجري له التنفّس الاصطناعي.

• ضرورة نقل المصاب إلى المستشفى لإعطائه المصل المضاد للسمّ.

II – التعفّن الجرثومي

الانسان في اتّصال مباشر بالجراثيم المنتشرة في كلّ الأوساط (ماء - تربة - هواء ...) ولكن نادرا ما يتضرّر بهذه الجراثيم الضّارّة ذلك لأنّ لجسمه حواجز طبيعيّة تحول دون تسرّبها إليه (الجلد) كما أنّه يمتلك وسائل دفاعيّة طبيعيّة ووسائل دفاعيّة مكتسبة تقاوم كلّ هجوم وجرثومي.

ما هي الحواجز الطّبيعيّة لمقاومة الجراثيم ؟

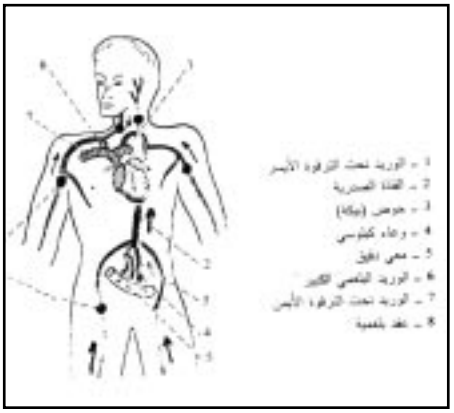
هناك حواجز عديدة ومتنوّعة نورد منها :

– الجلد

– التجويف الانفي الّذي يبطّنه غشاء مخاطي وشعيرات موجودة في جزئه الأمامي، وهو ما يحول دون تسرّب الجراثيم إلى المجاري التنفّسيّة.

– الجهاز الهضمي الّذي يتصدّى للجراثيم الّتي قد تدخله فيفتك بها بفضل إفرازات الغدد اللّعابيّة والعصارة المعديّة ..

– الغدّة الدّمعيّة الّتي تقضي على الجراثيم المتسرّبة إلى العين بفضل انزيم يدعى الليزوزوم.



– اللّمف (البلغم) وهو سائل شفّاف يوجد بين خلايا مختلف النّسيج ويشكّل جسرا بين الدّم وهذه الخلايا تعبر عليه الأغذية والاكسيجين والفضلات وهو يشبه الدّم في تركيبته لكنّه خال من الكريات الحمراء فعندما يمرّ الدّم في الشعيرات الدّمويّة ينتج قسما من البلازما عبر جدرانها وتنسلّ مع البلازما كريات بيضاء (البلغميات) فيتشكّل اللّمف، وهو يجري ضمن جهاز يسمّى الجهاز اللّمفي (البلغمي) الّذي يؤمّن إيصال اللّمف إلى القلب، وقد قُدّرت كمّيته في الإنسان السّليم بربع كتلة جسمه.

وتوجد في مجرى السّائل اللمفي عقد لمفاويّة، عددها كبير في جسم الإنسان وهي تشكّل مصفاة تمنع مرور الجراثيم والسّموم، وهي كثيرة في العنق وتحت الإبط وتحت الفك السّفلي وفي أحشاء البطن.

أعراض التعفّن الجرثومي :

لاحظنا عند التّطرّق إلى دراسة الجلد أنّه معرّض للجروح والحروق ... وعند حدوث ذلك تجد الجراثيم منفذا للدّخول إلى الجسم حيث تجد الظّروف الملائمة (الدّفء، الغذاء..)فتتكاثر وتفرز مواد سامّة ينتج عنها تعفّن جرثوميّ قد يكون موضعيّا ولا يتعدّى مكان الإصابة وقد ينتشر بعيدا عنها.

لنفرض مثلا أنّ الجلد تعرّض لوخزة بإبرة أحدثت نزفا بسيطا لم نعره اهتماما ولم نبادر بإسعافه فماذا يحدث عندئذ ؟

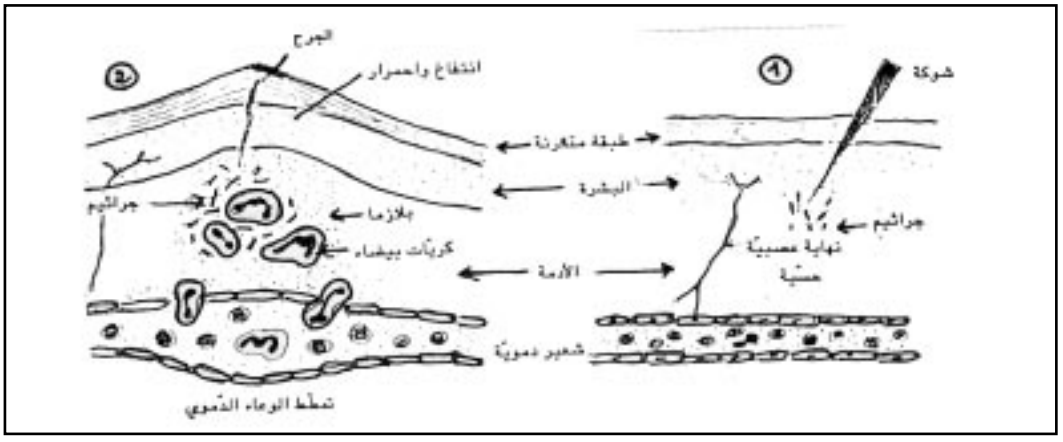
الالتهاب الموضعي :

يحدث التهاب تحت الجلد بالمنطقة المصابة وتتمثّل أعراض هذا الالتهاب الموضعي في :

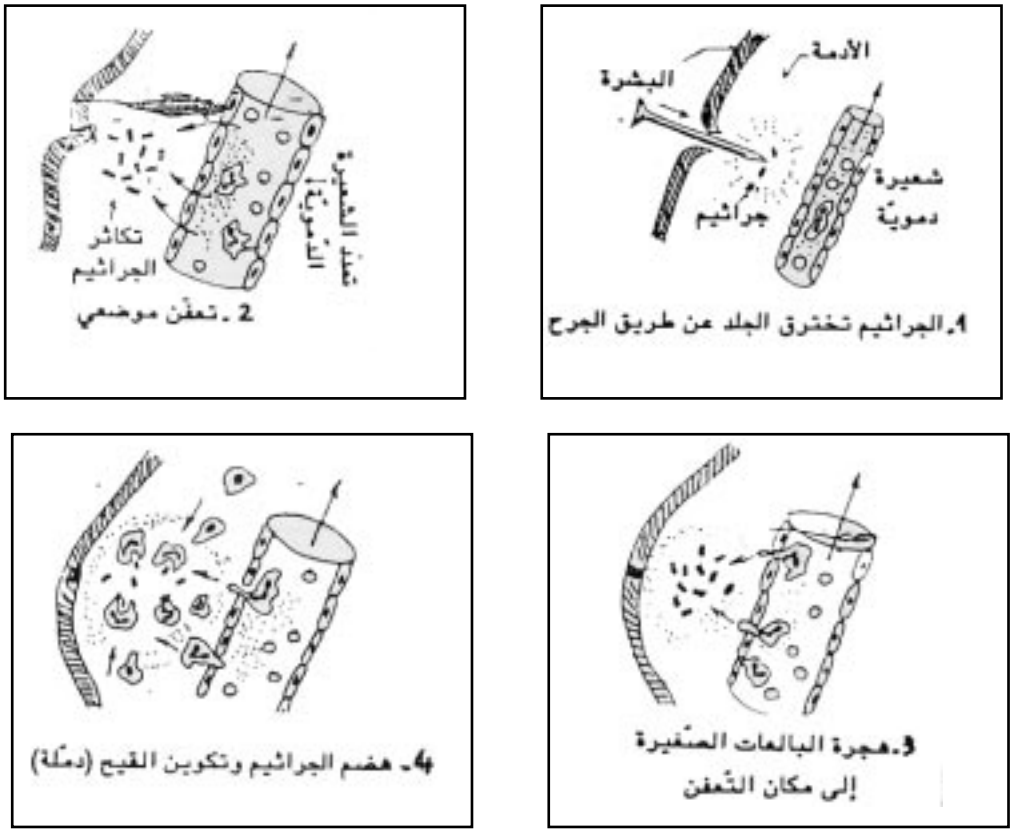
– احمرار مكان الإصابة وارتفاع درجة الحرارة بها وذلك نتيجة تحوّل كميّة وافرة من الدّم إلى الجزء المصاب وتمطّط الشعيرات الدّمويّة،

– ألم موضعي ناتج عن تهيّج النّهايات العصبيّة الموجودة بالجلد وذلك بسبب ما تفرزه الجراثيم المتسرّبة من سُمّين،

– انتفاخ موضعي سببه خروج بلازما الدّم والكريات البيضاء عبر الشعيرات الدّمويّة المجاورة لمكان الإصابة.



إنّ هذا الالتهاب الموضعي هو أوّل ردّ فعل دفاعي للجسم.
ذلك أنّ الكريات البيضاء تخترق جدران الشعيرات الدّمويّة وتعمد كلّ كريّة بيضاء إلى جرثومة وترسل نحوها استطالات سيتوبلازميّة تُعرف بالأرجل الكاذبة ثمّ تحتضنها فتجد الجرثومة نفسها داخل فجوة سيتوبلازميّة داخل الكريّة وتُعرف هذه الظّاهرة بالبلعمة ويتمّ هضم الجرثومة والقضاء عليها بواسطة انزيمات تفرزها الكريّة البيضاء وهكذا يتوقّف التعفّن الجرثومي.



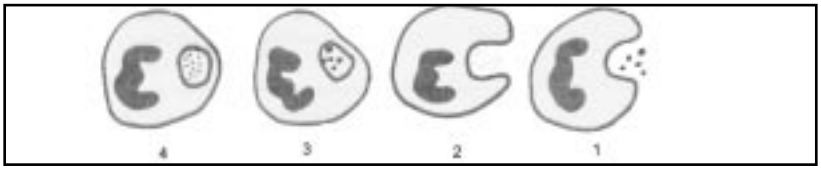
مراحل الالتهاب : الدّفاع الدّاخلي

ماذا يحدث إذا تكاثرت الجراثيم وتمكّنت من إتلاف عدد كبير من الكريات البيضاء وأنسجة الجسم في موضع الإصابة ؟

استفحال التعفّن الجرثومي :

في صورة عجز الوسائل الدّفاعيّة الموضعيّة عن القضاء على الجراثيم تتسرّب هذه الأخيرة إلى الأوعيّة الدّمويّة فتتسبّب في التهابها ثم تصل بعد ذلك إلى العقد اللّمفاوية فتتورّم تلك العقد مشكّلة مصفاة تمنع مرور الجراثيم، وفي هذا المستوى تواصل الكريات البيضاء اللّمفويّة عمليّة الدّفاع فإذا تغلّبت على الجراثيم توقّف التّعفّن الجرثومي ويُشفى المصاب.

بلعمة الجراثيم



مراحل ابتلاع الجرثومة من قبل الكريّة البيضاء

– ولكن ماذا لو اخترقت الجراثيم هذا الخطّ الدّفاعي الثّاني ؟

تعفّن الدّم

إذا اخترقت الجراثيم العقد اللّمفاويّة فإنّها تنتشر في الدّم الّذي يحملها إلى مختلف الأعضاء إلاّ أنّها تجد مقاومة كبيرة في مستوى الكبد والطّحال.

في هذه المرحلة يبقى الجسم مقاوما مقاومة طبيعيّة إذ يفرز ضادّات تقلّل من مفعول الجراثيم، أمّا إذا تجاوزت الجراثيم الكبد والطّحال فإنّه يحدث تسمّم الدّم فترتفع درجة حرارة المصاب (40) ويصير عرضة للموت إذا لم يُسعف بتلقّي العلاج في الإبّان.

دور التلاقيح في إكساب الجسم مناعة ضدّ بعض الأمراض الجرثوميّة.

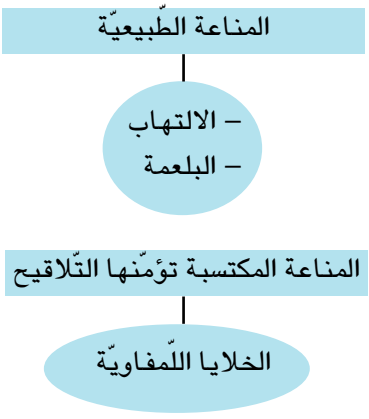
التّلقيح : هو إدخال جراثيم أو سمّين مضعفة في جسم سليم لتقوم الكريّات البيضاء بصنع ضادّات تبقى في الدّم، وعند تعرّض الجسم إلى مرض جرثومي، فإنّ تلك الضّادات تتصدّى له وتُبطل مفعوله لتتمكّن الكريات البيضاء من بلعمة الجراثيم بسهولة، غير أنّ هذه الضّادات لا تبقى في الدّم إلاّ لمدّة محدودة، لذلك تقع إعادة التّلقيح، وعلى سبيل المثال فإنّ المناعة المكتسبة ضدّ الجدري تدوم 10 سنوات تقريبا.

وفيما يلي الرّوزنامة المثاليّة للتلقيح الكامل.

إثر الولادة	اللّقاح ضدّ السّل (ب.س.ج :...) في الذراع الأيسر
سنّ 3 أشهر	لقاح أوّل ضدّ الخناق والكزّاز والسّعال الدّيكي في الظهر + لقاح ضدّ الشّلل
سنّ 4 أشهر	لقاح ثان ضدّ السّعال الدّيكي + الشّلل
سنّ 6 أشهر	لقاح ثالث ضدّ السّعال الدّيكي + الشّلل
سنّ 9 أشهر	لقاح ضدّ الحصبة
سنّ 15 شهرا	إعادة التلقيح ضدّ الحصبة
سنّ 18 شهرا	إعادة التّلقيح ضدّ الخناق والكزّاز والشّلل والسّعال الدّيكي
العامّ السّادس	إعادة التّلقيح ضدّ الخناق والكزّاز والشّلل والسّلّ
ملاحظة : وضعت هذه الرّوزنامة على سبيل المثال، لذلك يجب عدم التّردّد في تلقيح طفل لم يقع تلقيحه في العمر المحدّد بها، كما أنّه ينبغي الحرص على التّلقيح في مواعيده وذلك في إطار الوقاية.	

التّلقيح أبرز وأفضل عمل وقائي يمكن أن يدعّم الحصانة ضدّ عدّة أمراض قاتلة وضدّ تشويهات وإعاقات قد يتعرّض لها الإنسان ويجد نفسه غير قادر على مجابهتها.

يتواصل مفعول المناعة المكتسبة عن طريق التّلقيح عدّة أشهر أو سنين حسب نوع «اللّقاح» ويقوم التّذكير بدعم تلك المناعة، وفي هذا السّياق يُطالب الأولياء بالمحافظة على الدّفتر الصحّيّ أو بطاقة التّلقيح واحترام مواعيد التّلقيح والتّذكير.



أنواع اللّقاحات :

أ- اللّقاحات المكوّنة من جراثيم حيّة ذات مفعول مخفّف : يتمّ التخفيف من فعاليّة بعض الجراثيم بزرعها وإعادة زرعها حتّى تفقد قدرتها المُمْرضة ويتسبّب حقن الجسم بهذه الجراثيم في ردّ فعل دفاعي يجعله يصنع ضادّات مُقاوِمة، ومن هذه اللّقاحات اللّقاح ضدّ مرض السّل/الشّلل/داء الكلب والحصبة.

ب- اللّقاحات المكوّنة من جراثيم ميّتة أو عاطلة

بالنسبة إلى هذا النّوع من اللّقاحات يتمّ قتل الجراثيم وتعطيل مفعولها بالحرارة وبالفرمول وبالأشعّة فوق البنفسجيّة حتّى تفقد قدرتها على إصابة الجسم بالمرض لكنّها تبقى محافظة على قدرتها على جعل الجسم يصنع الضّادّات الّتي تكسبه مناعة لمدّة قصيرة (لذلك يجب إعادة التّلقيح : تذكير عند استعمال هذا النّوع من اللّقاح)

ج- اللّقاحات المكوّنة من السّمينات المخفّفة للجراثيم

يتمّ التّخفيف من سمّينات بعض الأمراض بمعالجتها بالفرمول والحرارة حتّى تفقد قدرتها على التسبّب في المرض (اللّقاح ضدّ الكزاز مثلا)

العلاج باستعمال الأدوية

يتمّ علاج الأمراض الجرثوميّة بواسطة الأمصال والمضادّات الحيويّة.

والمصل هو القسم السّائل من الدّم الّذي يعلو الخلطة الدّمويّة عندما يكون الدّم متخثّرا، ويستعمل المصل لعلاج بعض الأمراض الجرثوميّة أو لوقف مفعول بعض أنواع السّموم.

أمّا المضادّات الحيويّة فهي موادّ كيميائيّة تنتجها فطريات أو بكتيريات فتبطل مفعول بكتيريات أخرى أو أحياء دقيقة أخرى ومنذ سنة **1944** تمّ اكتشاف المضاد الحيوي الثّاني «الستربتوميسين» المضاد لبكتيريا السّل من قبل العالم «واكسمان » بعد أن اكتشف «فلمنغ» أوّل مضاد حيوي «البنيسلين ».

والجدير بالملاحظة أنّ كلّ مضاد حيوي يؤثّر في بعض البكتيريات دون الأخرى لذلك يجب عند حدوث تعفّن جرثومي معرفة المضادّ الحيوي المناسب.

قراءة للتوسّع

مرض الكزاز

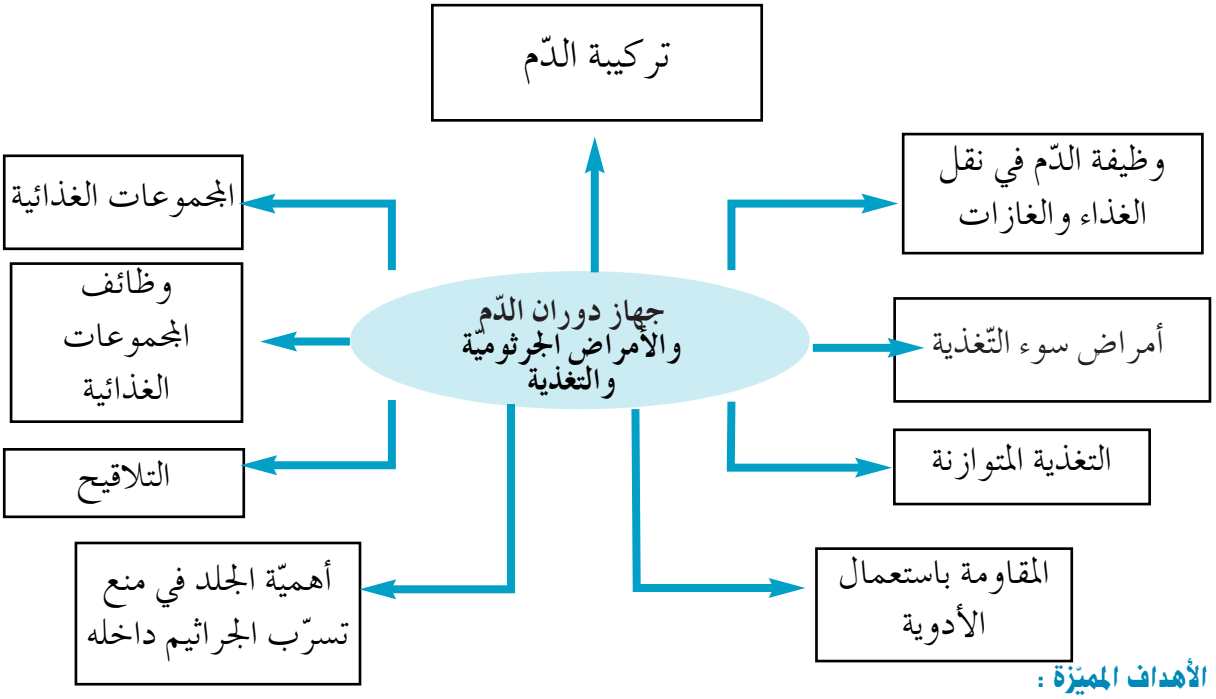
تعيش جرثومة الكزاز في التّراب وعندما يُصاب الإنسان بجرح عميق، ويتلوّث الجرح بالتّراب فإنّ جرثومة الكزاز تجد منفذا تدخل منه إلى الجسم.

ومن أعراض الإصابة بمرض الكزاز تشنّج عضلات الفكّين وعضلات الجهاز التّنفّسي وشدّة تقلّصها ممّا يتسبّب في الاختناق والموت.

الوحدة الثالثة : جهاز دوران الدم والتغذية والأمراض الجرثومية

المشروع :

إعداد ملفّ إنجازات «Port folio» يتضمّن معلومات عن التّغذيّة السّليمة ودورها في وقاية الجسم من الأمراض ضدّ الأمراض (انظر التّوضيحات المتّصلة بملف الانجازات بالملفّ العلمي)



الأهداف المميّزة :

- تعرّف تركيبة الدّم.
- تبيّن وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات.
- تبيّن دور الجلد في حماية الجسم من تسرّب الجراثيم.
- وصف أعراض التعفّن الجرثومي.
- تبيّن دور التلاقيح في إكساب الجسم مناعة ضدّ بعض الأمراض الجرثوميّة.
- تبيّن كيفيّة مقاومة الجراثيم الّتي تتسرّب إلى الجسم.
- تصنيف الأغذية و تبيّن وظيفة كلّ مجموعة غذائيّة
- تركيب وجبة غذائيّة متوازنة
- تعرّف وجبات غذائيّة حسب السّن و نوع النّشاط
- تعرّف بعض الأمراض النّاتجة عن سوء التّغذية

جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في 6 حصص

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة: حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن الثّاني : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : جهاز الدّوران والأمراض الجرثوميّة والتغذية

المفاهيم : البلازما - الكريّات البيضاء/الحمراء - الدّم المتخثّر - نقل الغذاء والغازات - الجراثيم - التعفّن الجرثومي الموضعي - التسمّم - التّلاقيح - المناعة الطّبيعيّة - المناعة المكتسبة ...

المحتوى: تركيبة الدّم، البلازما والكريّات - الدّم المتخثّر : العلقة والمصل - نقل الغذاء والغازات - أهميّة الجلد في منع تسرّب الجراثيم إلى الجسم - التعفّن الجرثومي - التّلاقيح - المقاومة باستعمال الأدوية - المقاومة الطبيعيّة للجسم.

الأهداف : تعرّف تركيبة الدّم

- تبيّن وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات
- تبيّن دور الجلد في حماية الجسم من تسرّب الجراثيم داخله
- وصف أعراض التعفّن الجرثومي
- تبيّن دور التّلاقيح في إكساب الجسم مناعة ضدّ بعض الأمراض الجرثوميّة
- تبيّن كيفيّة مقاومة الجراثيم الّتي تتسرّب إلى الجسم

المستلزمات البيداغوجيّة : دم طازج/متخثّر - صور للكريّات الدّمويّة - مجهر - صور لمقطع طولي في الجلد - صور عن التعفّن الجرثومي ومراحله - دفتر تلاقيح - علب فارغة لأدوية أو صور لها ...

الحواجز : لا يحتوي الدّم عدّة مكوّنات - عدم تبيّن وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات - عدم تمثّل مفهوم التعفّن الجرثومي - عدم تميّز التّلاقيح من الأدوية - عدم القدرة على تمييز المناعة الطبيعيّة من المناعة المكتسبة.

مؤشّرات القدرة المستهدفة : – توظيف المكتسبات لشرح الظّاهرة أو حلّ الوضعيّة.

- عرض الفرضيّات ومناقشتها
- توظيف تمشّ تجريبي لتحليل الوضعيّة - استثمار رسوم ومشاهد لجمع بيانات - إيجاد علاقة بين المفاهيم - صياغة استنتاج - استثمار المفاهيم العلميّة المكتسبة في وضعيّات جديدة.

1- الوضعية المشكل عدد 1

– ممّ يتركّب الدّم ؟ وكيف يتمّ نقل الغذاء والغازات في جسم الإنسان ؟

2- تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات

- تحديد عناصر الوضعيّة :

– تركيبة دم الإنسان

– وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات

– **التّصوّرات** (مأخوذة من نماذج من تصوّرات التّلاميذ)

– يتركّب الدّم من السّكّريات والفيتامينات واللّحوم الّتي تصفّى من الأكلات الّتي نتناولها

– تتمثّل وظيفة الدّم في تشغيل دقّات القلب

3- التحقّق العلمي :

– **النّشاط الأوّل**

– استثمار الواقع المعيش للمتعلّمين : لماذا توضع كميّة من الملح على دم خروف العيد عند ذبحه ؟ منع الدّم من التخثّر.

– وضع دم طازج في كأس وإضافة قليل من مسحوق الملح وملاحظة عمليّة الترسّب (يتمّ القيام بهذه العمليّة قبل يومين أو ثلاثة أيّام)

– ملاحظة قطرة دم تحت المجهر عند الإمكان أو الإستعاضة عن ذلك بصورة تمثّل الكريات البيضاء والكريات الحمراء والبلازما.

– **النّشاط الثّاني**

– وضع قليل من الدّم الطّازج في كأس (دم خروف أو أرنب) وملاحظة الظّاهرة .

× بعد فترة زمنيّة يتخثّر الدّم : تتكوّن علقة ترسب في أسفل الكأس ويطفو فوقها سائل أصفر.

الاستنتاج 1

يتكوّن الدّم من :

– البلازما وهي سائل أصفر

– الكريات الحمراء وهي أقراص مقعّرة الوجهين تعطي الدّم لونه الأحمر وليس بها نواة.

–الكريّات البيضاء وهي عديمة اللّون وذات نواة وهي غير منتظمة الشكل.

التطبيق 1 انظر كتاب التلميذ

النّشاط الثّالث

– ملاحظة رسم توضيحي للدّورة الدّمويّة الصّغرى وتتبّع مسار الدّم من القلب إلى الرّئتين حيث تتمّ عمليّة تبادل الغازات في مستوى الحويصلات الرّئويّة.

النّشاط الرّابع

ملاحظة رسم توضيحي للدّورة الدّمويّة الكبرى وتتبّع مسار عودة الدّم من الرّئتين إلى القلب وإبراز دور البلازما في نقل الغذاء الّذي يتمّ هضمه داخل الأنبوب الهضمي وامتصاصه من الأمعاء إلى خلايا الجسم.

الاستنتاج 2

– يقوم القلب بضخّ الدّم القادم من أعضاء الجسم والمشبع بثاني أكسيد الكربون (لون الدّم قاتم) إلى الرّئتين عبر الشرايين.

يتخلّص الدّم في مستوى الحويصلات الرّئويّة من ثاني أكسيد الكربون ويتّحد بالأكسيجين ويعود أحمر قانٍ إلى القلب عبر الأوردة فيضخّه إلى خلايا الجسم.

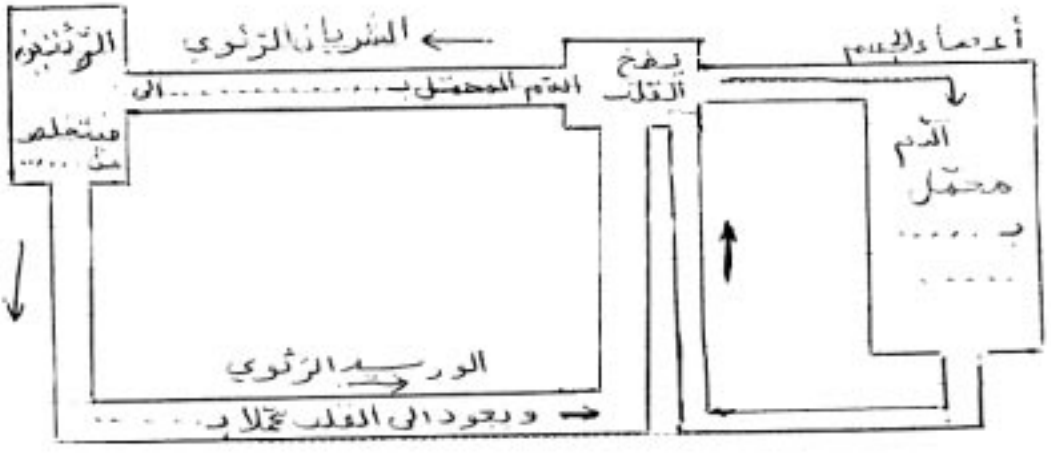
– يتمثّل دور البلازما في نقل الأغذية والفضلات.

– يتمثّل دور الكريات الحمراء في نقل الغازات (ثاني أكسيد الكربون والأكسيجين)

– يتمثّل دور الكريات البيضاء في مقاومة الجراثيم المتسرّبة إلى الجسم.

التّطبيق 2 أنظر كتاب التّلميذ (التمرين المتّصل بدور كلّ من الكريات البيضاء والكريات الحمراء والبلازما)

التّقييم : تقديم المخطّط التّالي والدّعوة إلى إتمامه لإبراز وظيفة الدّم في نقل الغذاء والغازات.



التّوسّع والامتداد

– اِجمع معلومات عن النّزيف الدّموي والإسعافات المتّصلة به ودعّم ذلك بصور.

– اِجمع معلومات عن أسباب تصلّب الشرايين

– قم ببحث وثائقي تبرز فيه دور التمارين الرّياضيّة المعتدلة في تنشيط الدّورة الدّمويّة وتقويّة عضلة القلب.

1– الوضعيّة المشكل عدد 2

كيف يقاوم الجسم الجراثيم المتسرّبة إلى داخله ؟

2– تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات

- تحديد عناصر الوضعيّة

– الخصائص المميّزة لجسم الإنسان

– أسباب التعفّن الجرثومي

– اكتساب الجسم مناعة ضدّ بعض الأمراض الجرثوميّة

– المقاومة باستعمال الأدوية

– المقاومة الطبيعيّة للجسم

– **التصوّرات** (مأخوذة من نماذج من تصوّرات التلاميذ)

– يغطّي الجلد الأعضاء الخارجيّة للجسم فقط ويتكوّن من طبقة واحدة

– المسامّ منفذ لدخول الجراثيم إلى الجسم

– الجروح البسيطة لا تشكّل خطرا

– التّلاقيح نوع من الأدوية

– الجسم غير قادر على مقاومة الجراثيم بدون أدوية

3– التحقّق العلمي

– **النّشاط الأوّل**

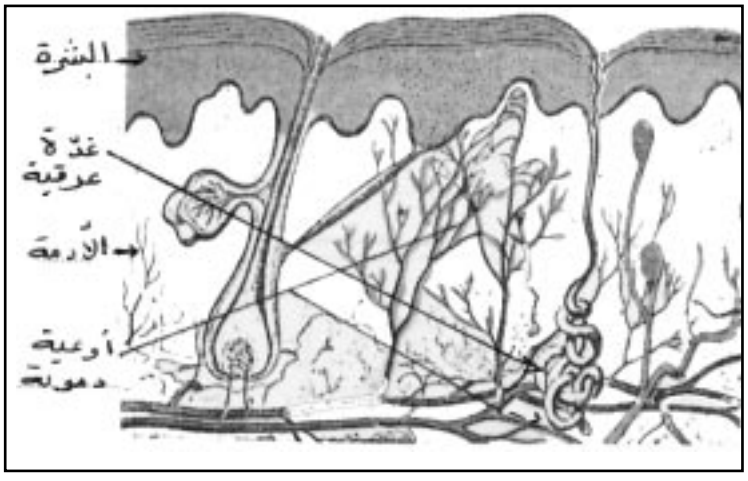
– جسّ الجلد في مناطق مختلفة من الجسم (الوجه - ظهر اليد - أسفل القدم) سمك الجلد يختلف حسب المواقع المعرّضة أكثر للاحتكاك.

– ثني اليد في مستوى المرفق : ليونة الجلد ومرونته

– صبّ الماء على الجسم (اليد) : الجلد غير نفوذ

– **النّشاط الثّاني**

عرض مقطع طولي في الجلد لتعرّف تركيبته



– وضع اليد في ماء بارد/دافئ : الجلد ينقل الأحاسيس

– ملاحظة مسام الجلد : التعرّق

الاستنتاج 3

يغطّي الجلد كامل الجسم ويمثّل حاجزا يفصله عن المحيط الخارجي وييسّر الحركة نظرا إلى مرونته.

يقوم الجلد بوظيفة أوّل خطّ دفاعي لمقاومة الجراثيم و للجلد وظائف أخرى كنقل الأحاسيس والمحافظة على حرارة الجسم والتعرّق.

التطبيق 3 : انظر كتاب التّلميذ (التمرين المتّصل بمكوّنات الجلد ودوره في حماية الجسم من تسرّب الجراثيم داخله) ص 70

التقييم :

ينصح معهد السّلامة المهنيّة العمال بمصانع الموادّ الكيميائيّة باستعمال القفّاز ووضع نظّارات واقية.

لماذا يا ترى ؟

التوسّع والامتداد

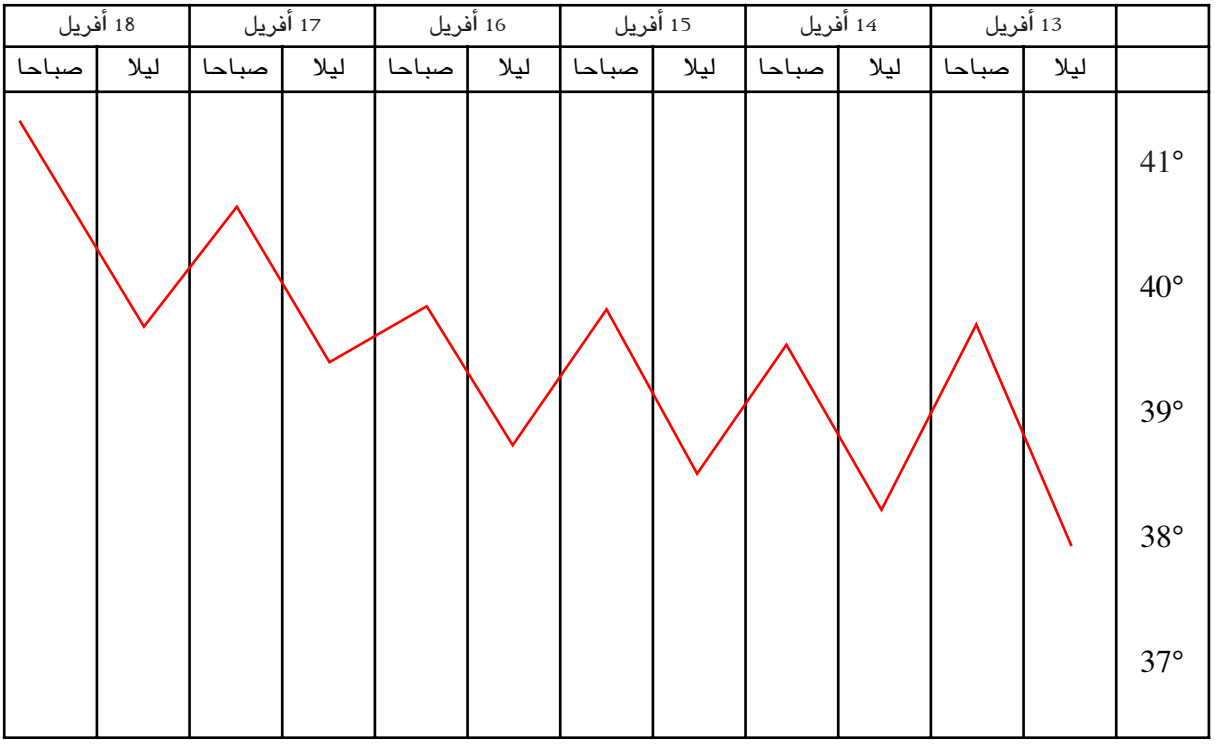
– قم ببحث وثائقي حول أنواع الحروق ودرجاتها وكيفيّة الإسعاف.

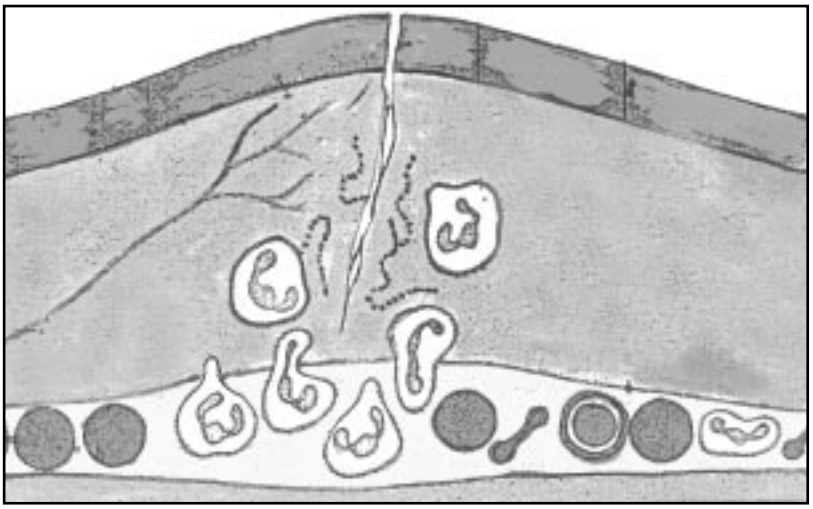
– اِجمع معلومات عن الأمراض الّتي تصيب الجلد.

النّشاط الثّالث

– عرض صورة لجرح متعفّن والإفساح في المجال للملاحظة والوصف ⟵ إحمرار موضع الجرح وانتفاخه.

– السّؤال عن أسباب احمرار موضع الجرح وانتفاخه ⟵ تمطط الشعيرات الدّمويّة واتساعها لنقل أكبر عدد ممكن من الكريات البيضاء لمقاومة الجراثيم وهو ما يؤدّي إلى احمرار موضع الجرح وارتفاع درجة الحرارة (عرض المخطّط الحراري التّالي لمصاب بتعفّن جرثومي موضعي).





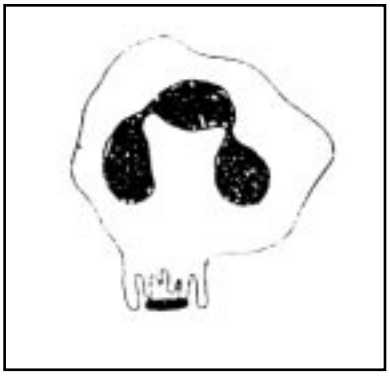
النّشاط الرّابع

– عرض صورة مكبّرة للقيح

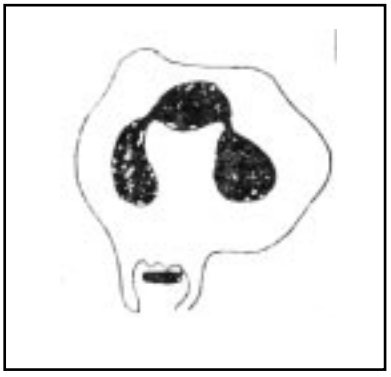
– السّؤال عن نتيجة مقاومة الكريات البيضاء للجراثيم ⟵ حصول البرء إذا تمكّنت الكريات البيضاء من القضاء على الجراثيم ⟵ ظهور القيح دليل على أثر هذه المقاومة

النّشاط الخامس

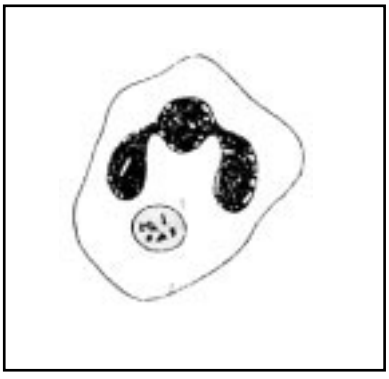
– عرض رسوم لبلعمة الكريّات البيضاء للجراثيم لتعرّف المقاومة الطبيعيّة للجسم.



مهاجمة الكريّة البيضاء للجرثومة



الإحاطة بالجرثومة وابتلاعها



تقضي الكريّة البيضاء على الجرثومة ويختفي التعفّن الجرثومي ويحصل الشّفاء

– عرض رسم في حالة فشل الكريّة البيضاء في مقاومة الجرثومة.

تتكاثرالجرثومة وتنفجر الكريّة البيضاء وينتشر التعفّن ويحدث التسمّم.

الوحدة الرّابعة

التّكاثر الزهري والوسط البيئي

التكاثر الزهري

توطئة :

التكاثر عمليّة استمرار الكائنات الحيّة سواء كانت هذه الكائنات مكوّنة من خليّة واحدة أو من عدّة خلايا، وتتمّ هذه العمليّة على مستوى الجزئيات والخلايا، ولذلك فهي تساعد في تعويض الخلايا والأنسجة التّالفة عن طريق الانقسام الخلوي، وعلى الرّغم من اختلاف الطّرق الّتي يتمّ التّكاثر بواسطتها فإنّ وظيفة التّكاثر تختلف عن جميع الوظائف الحيويّة الأخرى كالتّغذية والتنفّس وذلك في كونها ليست ضروريّة للمحافظة على بقاء الفرد بحيث يمكن نزع جهاز التّكاثر مثلا من أيّ نبات دون أن تتوقّف حياته، ولكن إذا انتقلنا من مستوى الفرد إلى مستوى النّوع بأكمله أي حين يتوقّف التّكاثر مثلا من أيّ نبات دون أن تتوقّف حياته، في جميع أفراد النّوع فإن ذلك يؤدي إلى انقراض ذلك النّوع.

طرق التكاثر لدى النباتات

يتمّ لدى النّباتات وفق طريقتين أساسيتين :

– التّكاثر اللاّجنسي (الخضري) ويتحقّق بأنماط متنوّعة.

نذكر منها البرعمة والانشطار والتّعقيل والترقيد والتطعيم.

– التّكاثر الجنسي ويتمّ في مغلّفات البذور عن طريق التأبير والإخصاب.

1 – الزهرة ومكوناتها :

الزهرة هي جهاز التّكاثر في مغلّقات البذور، وتتكوّن الزهرة بصفة عامّة من محيطات زهريّة تتوضّع على التّخت (الكرسيّ) وهي :

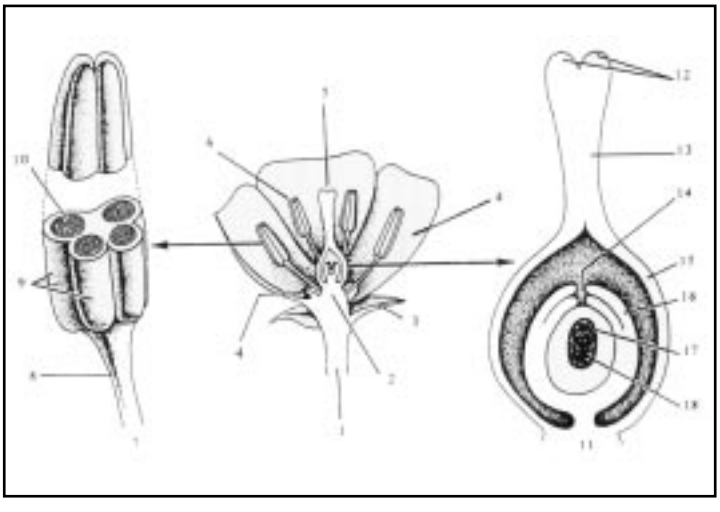
أ – الكأس وتشكّل المحيط الخارجي للزّهرة وعادة تكون الأوراق الكأسيّة خضراء اللّون تشبه الأوراق وتحضن الأجزاء الزهريّة الأخرى حتّى تقترب من نضجها، وهكذا تحميها من المؤثّرات الخارجيّة. وعدد الأوراق الكاسيّة (السبلات) ثابت في النوع الواحد (5 سبلات في زهرة الجلبان مثلا)

ب – التويج ويتكوّن من أوراق زهريّة ملوّنة تشكّل محيطا في داخل الكأس ، ويكوّن التّويج في معظم الأزهار ملوّنا بألوان زاهية.

وعدد الأوراق التويجيّة (البتلات) كذلك ثابت في النّوع الواحد (5 بتلات في زهرة الجلبان مثلا ثلاث منها منفصلة واثنتان ملتحمتان)

ويمكّن الكأس والتويج من حماية الأجزاء الدّاخليّة للزّهرة مشكّلين ما يسمّى بالغلاف الزهري أو الكمّ.

والجدير بالملاحظة أنّ ألوان الأزهار تختلف اختلافا كبيرا، ويمكن أن تصادف في الأزهار جميع ألوان الطيف (الأحمر البرتقالي والأصفر والأخضر المزرق البنفسجي) عدا الأخضر فهو نادر في تويج الأزهار.



1 – حامل الزّهرة (الشمراخ)
2 – كرسيّ الزّهرة
3 – التّويج
5 – المدقّة
6 – الأسدية (الطلع)
7 – سداة
8 – خيط
9 – سكنان طلعيان
10 – كيس طلعي
11 – المدقة
12 – الميسم
13 – القلم
14 – كوّة
15 – مبيض
16 – لحافتان
17 – بيضة كرويّة
18 – كيس رشيمي

ج – الأسدية (الكش) وهي أعضاء التّذكير في الزّهرة وتشكّل محيطا داخل التويج، وتتألّف كلّ سداة من جزء متطاول اسطواني أو مفلطح يدعى الخيط يعلوه انتفاخ يسمّى المئبر (أو المتك) مؤلّف من مضيق، وبداخل كلّ مضيق يوجد فراغان يدعيان بالمسكنين الطّلْعييْن يحتوي كلّ منهما على كيس طلعي توجد بداخله حبّات الطّلع.

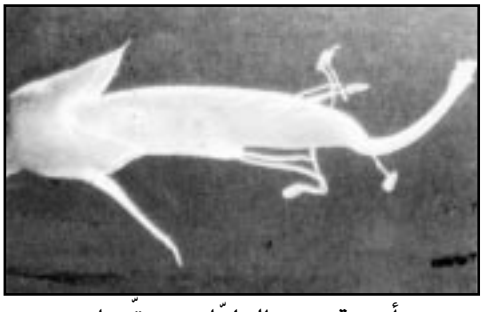
وقد تكون خيوط الأسدية متساوية الطّول أو يكون بعضها قصيرا والآخر طويلا أو تكون متّحدة المآبر أو متّحدة الخيوط جزئيّا أو كليّا.

ويختلف عدد الأسدية في الأزهار باختلاف أنواع النّباتات وهو يتراوح بين سداة واحدة وعدد غير محدود.

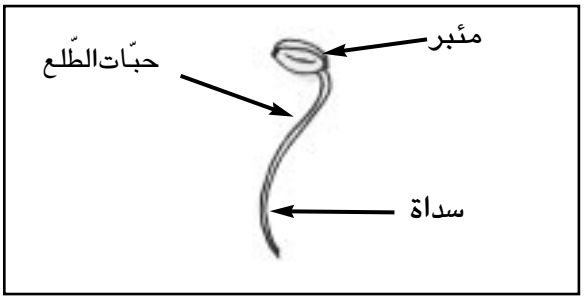
د – المدقّة (المتاع) وتشكّل المحيط المركزي في الزّهرة وهي عضو التأنيث.

تتألّف المدقّة من أوراق زهريّة متحوّرة لحفظ البويضات واستقبال حبوب اللّقاح تدعى الأجنية (الكرابل) وتتكوّن الكربلة من المبيض والقلم والميسم.

والمبيض هو الجزء المجوّف نتيجة التفاف حافتي الخباء وانطوائها ثمّ التحامها معا مكوّنتين حجرة مجوفة في داخلها البويضات الّتي تنمو بعد الإلقاح لتكوّن البذور. كما أنّ المبيض نفسه ينمو فيكوّن الثّمرة. وعندما تكون المدقّة مكوّنة من خباء واحد (كما في زهرة الجلبّان) تدعى مدقّة بسيطة وإذا ما تكوّنت من خباءين فأكثر تسمّى مدقّة مركّبة ويُستدلّ على ذلك بوجود عدد من الحُجر داخل المبيض أو وجود أكثر من ميسم.

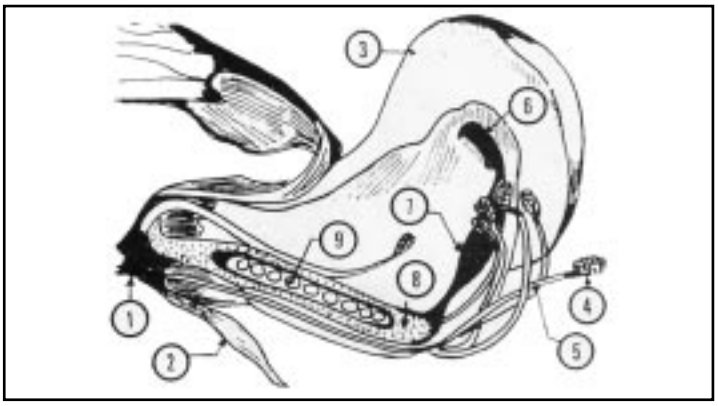


أسدية زهرة الجلبّان ومدقّتها



سداة

رسم توضيحي لمقطع طولي لزهرة الجلبّان

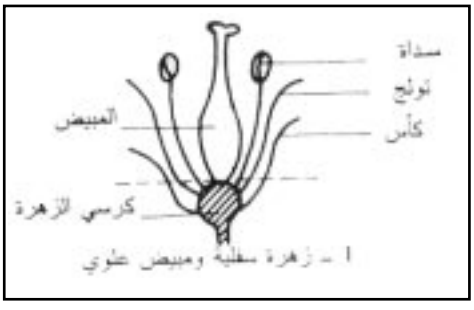


1 – كرسي الزهرة (التخت)
2 – السبلة
3 – البتلة
4 – المئبر
5 – الخيط – سداة
6 – المبسم
7 – القلم
8 – المبيض
9 – البويضة – المدقّة.

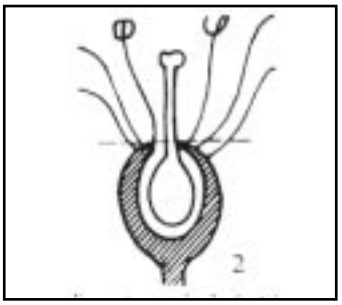
أشكال كرسيّ الزهرة :

تتوضّع المحيطات الزّهريّة الأربعة على جزء منتفخ يدعى كرسيّ الزّهرة يختلف شكله بحسب الأنواع النّباتيّة :

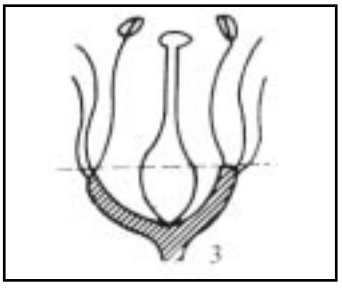
أ – قد يكون كرسيّ الزّهرة محدّبا.فتكون المدقّة في قمّته وتحيط بها القطع الزّهريّة فيقال إنّ المبيض علوي والزّهرة سفليّة كما في زهرة الطّماطم.



ا – زهرة سفلية ومبيض علوي



ب – قد يكون كرسيّ الزّهرة مقعّرا بشكل كبير، بحيث يحيط بالمبيض إحاطة تامّة ويلتصق به بينما تكون القطع الزّهريّة متّصلة بأعلى الكرسيّ وفوق مستوى المبيض فيقال عندئذ إنّ المبيض سفلي والزّهرة علويّة كما في زهرة التفّاح والقرع وعبّاد الشمس.



ج – وقد يكون الكرسيّ مستويا أو مقعّرا تقعيرا بسيطا ومحيطا بجزء من المبيض وتكون القطع الزّهريّة متّصلة بأعلى الكرسيّ ومحيطة بمنتصف المبيض فيقال إنّ المبيض نصف سفلي والزّهرة محيطيّة كما في زهرة البيلسان.

الجنس في الزهرة :

1 – إذا فقدت الزّهرة الأسدية أو المدقّة سُميت زهرة منفصلة الجنس كزهرة التّين والتوت والنّخيل والصفصاف.

2 – إذا احتوت الزهرة على أعضاء التذكير والتأنيث سُمّيت زهرة خنثويّة كزهرة المشمش والفول.

3 – إذا وُجدت الأزهار المذكّرة والأزهار المؤنّثة معا على نبات واحد سواء أكانت منفصلة الجنس أو خنثويّة يقال إنّ هذا النبات أحادي المسكن كنبات الصّنوبر.

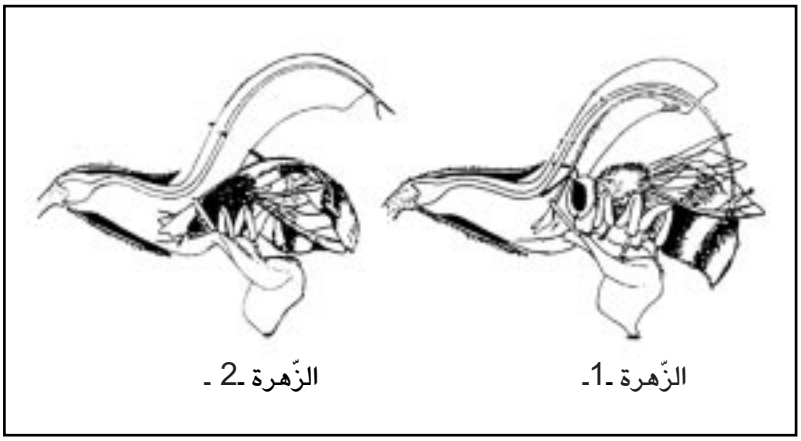
أما إذا وُجدت الأزهار المذكّرة على نبات والمؤنّثة على نبات آخر قيل إنّه ثنائيّ المسكن كما في نبات النّخيل.

التأبير والإخصاب :

1 – **التأبير** : وهو عمليّة انتقال حبوب الطّلع من مئبر ناضج إلى ميسم زهرة من نفس النّوع ونميّز صنفين من التأبير :

* **التأبير الذّاتي** حيث تنتقل حبوب اطلع من مئبر إلى ميسم نفس الزّهرة كما في زهرة الجلبان وزهرة الفول.

وهذا النّوع من التأبير نادر الوقوع لأسباب عديدة أهمّها نفخ حبّات الطلع في زهرة وانتشارها في الهواء قبل نضج مياسمها أو قد تنضج المياسم قبل تناثر حبّات الطلع.



الزّهرة ـ1ـ الزّهرة ـ2 ـ

- **أنواع التأبير :**

أ – التأبير الخلطي وهو الأكثر انتشارا وفيه تنتقل حبّات الطّلع من مئبر زهرة أخرى في نبات آخر بوسائل عديدة أهمّها :

* **الرّيح** : هناك عدد من النّباتات تعتمد على الرّياح في تأبير أزهارها كالقمح والذّرة والجوز والصفصاف، وللأزهار في مثل هذه النّباتات تكيّفات خاصّة تسهّل على الهواء حمل غبار الطّلع و إتمام عمليّة التّأبير و من هذه التّكيّفات إنتاج كميّة كبيرة من حبوب الطّلع و تكون هذه الحبوب جافّة كي لا تلتصق ببعضها.

*الحشرات : وهي وسيلة أكثر ضمانا من الطّريقة السّابقة ومن أهمّ الحشرات الّتي تساعد على التأبير : النّمل والفراش والزّنابير وبعض الخنافس الّتي تزور الأزهار فتتغذّى برحيقها أو من حبّات طلعها أو من كليهما كالنّحل مثلا ولهذه الأزهار تكيّفات خاصّة تساعد على جذب الحشرات فتقوم بعمليّة التأبير ومن هذه التكيّفات :

– الألوان الزّاهية للأزهار.

– وجود الغدد الرحيقيّة ذات الرّائحة الذّكيّة.

– وجود مادّة لزجة على مياسم هذه الأزهار فعندما تقع عليها الحشرات تنتقل حبّات الطّلع من أوبارها ولواحسها إلى المياسم.

ب – ***التأبير الذّاتي***

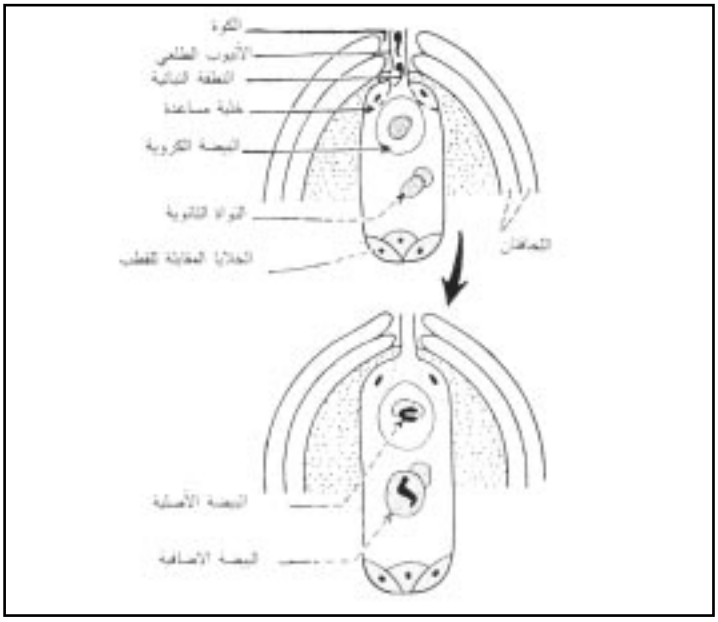
إذا حصل التأبير بتوضّع حبوب الطّلع من مئبر زهرة إلى ميسم نفس الزّهرة أو إلى ميسم زهرة أخرى في نفس النّبات سُمّي بالتأبير المباشر أ والتأبير الذّاتي.

ج – ***التأبير الاصطناعي*** : يعمل الإنسان على نقل حبّاط الطّلع من زهرة لأخرى لأغراض اقتصاديّة وخاصّة في النباتات ثنائيّة المسكن إذ تؤخذ أزهار النّخيل المذكّرة مثلا وتُهزّ على أزهار النّخيل المؤنثة فيتمّ التأبير.

كما يتمّ التأبير بواسطة الماء وذلك في النباتات المائيّة الطّافيّة أو المغمورة.

3 – **الإخصاب :** بعد هضم الأنبوب الظلعي لنسيج القلم يدخل من الكوّة حتّى يصل إلى الكيس الرشيمي فيثقبه ثمّ ينفجر طرف الأنبوب الطّلعي ملقيا محتوياته فيه وبذلك تنتقل النطفتان النباتيتان إلى داخل الكيس ويحصل إلقاح مضاعف.

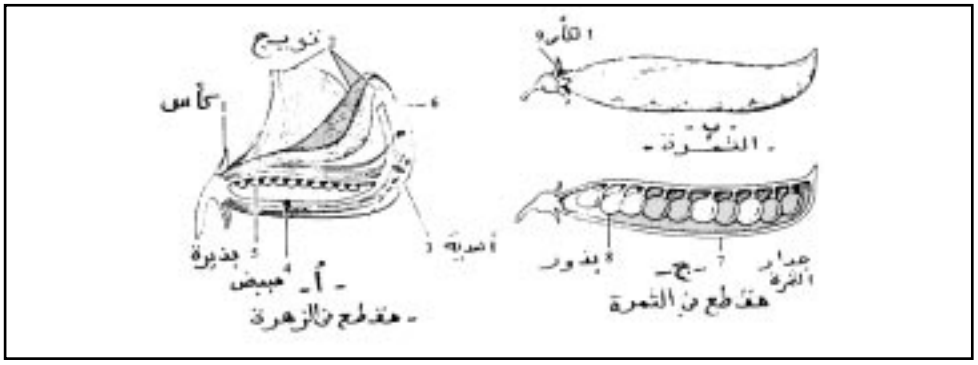
* إنّ إخصاب البويضات هو اتّحاد كلّ بويضة بحبّة طلع، تتحوّل إثره كلّ بويضة مخصّبة إلى بذرة ويتحوّل المبيض إلى ثمرة.



الإلقاح المضاعف

تحوّل المبيض إلى ثمرة

بعد الإخصاب ينمو المبيض ويتضخّم متحوّلا إلى ثمرة وتنمو في نفس الوقت البيوضات الّتي بداخله متحوّلة إلى بذور.



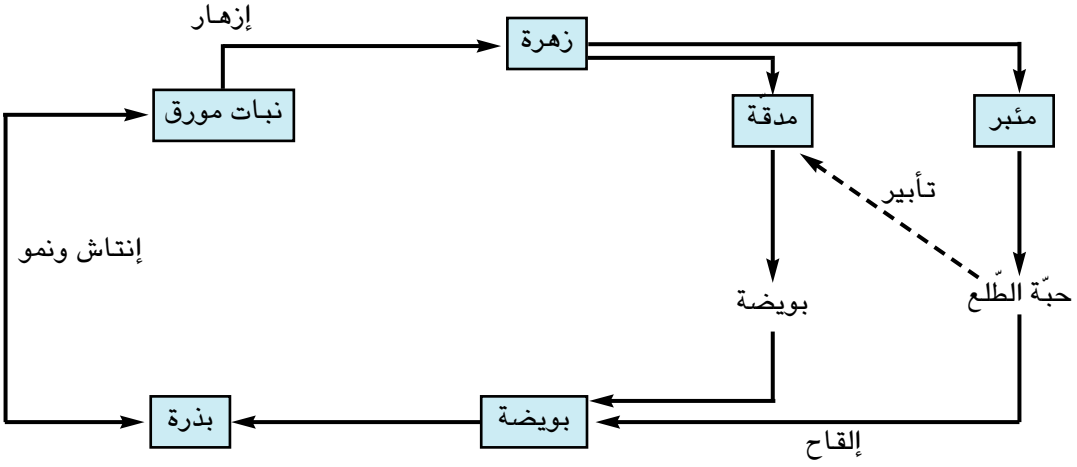
وتذبل أجزاء الزّهرة وتسقط ولا يبقى منها إلا المبيض وحده حيّا، وقد تبيّن أن حبّات الطّلع تحوي مواد كيميائيّة منشّطة للمبيض، ولهذه المواد دور كبير في نموّه وتضخّمه أضعاف حجمه قبل الإلقاح، وقد عمد العلماء إلى مدّ المبيض بهذه الموادّ اصطناعيّا لتنشيطه دون إلقاح للحصول على ثمار بلا بذور.

هذا ، وقد تشترك مع المبيض أجزاء أخرى من الزّهرة في تكوين الثّمرة كما في التفّاح إذا ينمو كرسيّ الزّهرة ويتضخّم أما القطع الزهريّة الأخرى : الكأس والتويج والأسدية والقلم والميسم فتذبل عادة ثمّ تسقط إلاّ في بعض الحالات ! إذ يبقى بعضها ملازما للثمرة كالأسدية في الرّمان والكأس في الطماطم...

دورة حياة النبات الزهري

تجربة : تزرع بذور الجلبّان في أصيص به تربة مبلّلة ونوفّر لها الظروف الملائمة للإنبات (الإنتاش) : الرّطوبة، التهوئة، الحرارة ...

– تنبت بذور الجلبان وتنمو النباتات وتورق وهكذا نلاحظ أن البذرة هي عنصر ضروري في التّكاثر الجنسي عند النّباتات الزهري والرّسم التخطيطي التّالي يؤضّح دورة حياة النّبات الزهري :



رسم تخطيطي لدورة حياة النّبات الزّهري.

الوسط البيئي

1 – الوسط البيئي ومكوّناته :

الوسط البيئي هو مكان تتوفّر فيه خصائص معيّنة.

أمثلة : الصحراء، الغابة، البحر، الشط، البحيرة، الجبل...

يتكوّن الوسط البيئي من مجموعة من العناصر حيّة وغير حيّة توجد بينها علاقات وتفاعلات.

العناصر الحيّة : الحيوانات ، النّباتات.

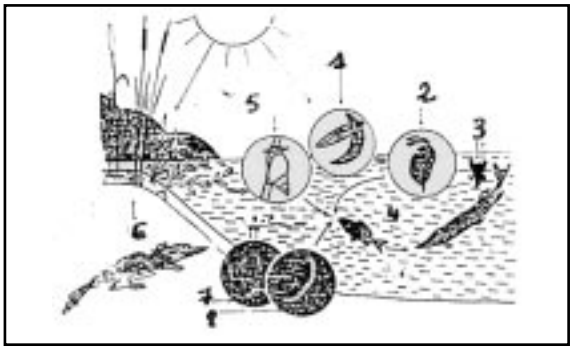
– العناصر غير الحيّة : مواطن العيش (اليابسة أو الماء) – العوامل المناخيّة (الحرارة – الضّوء – الرّياح – الأمطار، الرّطوبة)

* العلاقات :

– علاقات غذائيّة.

– علاقات حمائية.

ويمثّل الشكل الموالي مخطّطا يوضّح النظام البيئي في بحيرة صغيرة.



النظام البيئي في بحيرة.

1 – عوالق نباتيّة – 2 – عوالق حيوانيّة – 3 – نباتات خضراء – 4 – الماء – 5 – حيوانات عاشبة (حلزون) – 6 – حيوانات لاحمة (أسماك) – 7 – بكتيريا – 8 – ديدان في طين القاع.

ففي هذا الوسط البيئي (البحيرة) نجد المكوّنات التّالية :

1 – موادّ معدنيّة (غير عضويّة) كالماء وثاني أكسيد الكربون CO_2 ونتروجين وفوسفور وهواء ومواد غذائيّة أخرى، وهي المكوّنات غير الحيّة في الوسط ، وهي ضروريّة لعمل النّظام البيئي، وإنّ قابليّة الاستفادة من هذه المكوّنات هي الّتي تحدّد معدّل عمل النّظام البيئي كاملا،

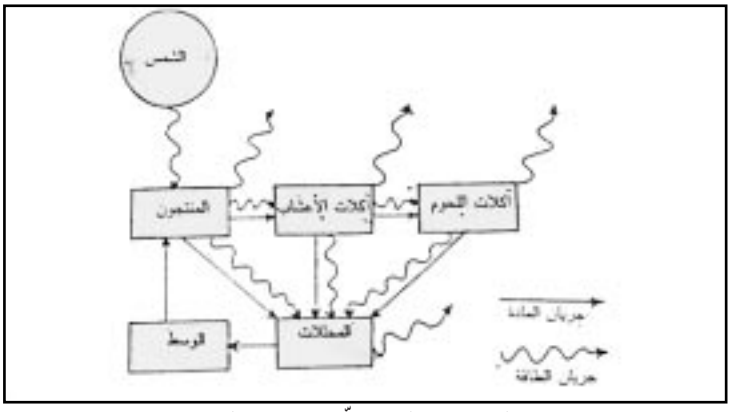
2 – عوالق نباتيّة ونباتات خضراء طافية ومغمورة، وينحصر وجودها في المنطقة الّتي يصلها ضوء الشّمس، إضافة للنّباتات المنتشرة حو البحيرة وفي المناطق قليلة العمق منها. وهذه الأحياء الخضراء (لأنها تحتوي على صباغ اليخضور) هي مصانع الغذاء في هذا النّظام البيئي وتسمّى الأحياء المنتجة.

3 – جماعات حيوانيّة، تعتمد في غذائها على النّباتات وتسمّى المستهلك من الدّرجة الأولى، وجماعات حيوانيّة تعتمد في غذائها على الحيوانات الّتي تتغذّى على النّباتات وتسمّى بأكلات اللّحوم أو المستهلك من الدّرجة الثّانية.

4– مجموعة من المحلّلات أو المفكّكات وتضمّ مجموعة من البكتيريا والفطريات المائيّة، حيث توجد هذه الأحياء في البحيرة كلّها وبخاصّة في القعر، وتتغذّى هذه الأحياء على النّباتات الميّتة وعلى جثث الحيوانات أو مخلّفاتها، فتقوم بتحرير العناصر الكيميائيّة إلى الوسط ليُعاد استعمالها من جديد.

نستنتج ممّا سبق :

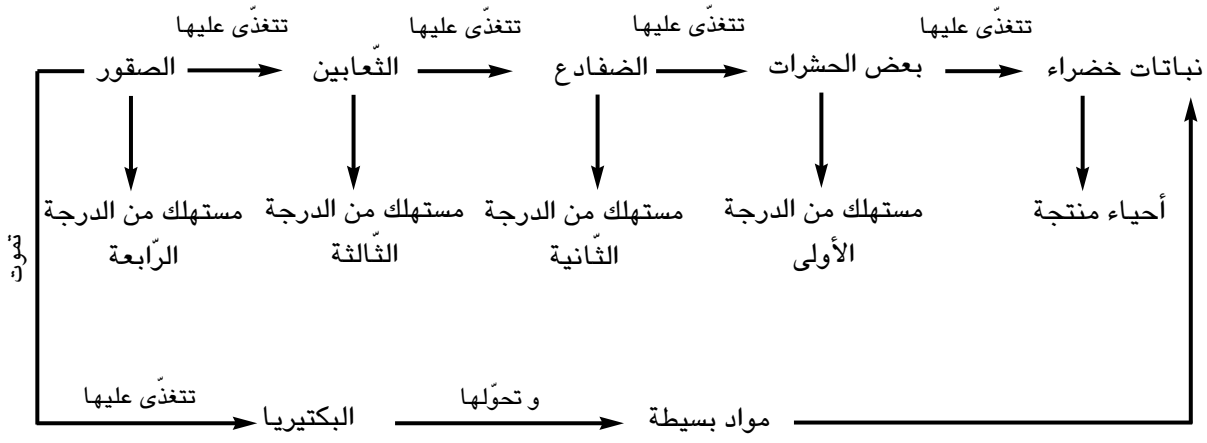
أنّ مكوّنات الوسط البيئي الأربعة مترابطة فيما بينها ويعتمد كلّ منها على الأخر اعتمادا وثيقا. فالأحياء الخضراء تقوم بصنع الغذاء معتمدة على ضوء الشّمس مصدرا للطّاقة، وعلى العناصر الغذائيّة والماء كموادّ أوّليّة، حيث تتمّ عمليّات انتقال الطّاقة والمادّة بين مكوّنات النّظام البيئيّ ، فهذه الأحياء الخضراء تكون غذاء للحيوانات آكلة العشب وهذه الأخيرة تكون غذاء لآكلة اللّحوم، وبعد موت وتفسّخ الأحياء الميّتة وفضلاتها تفقد الطّاقة ولا يُعاد استعمالها نظرا إلى تبدّدها خلال مراحل هذا النّقل، والشّكل التّالي يوضح مسارات كلّ من المادّة والطّاقة في النّظام البيئي.



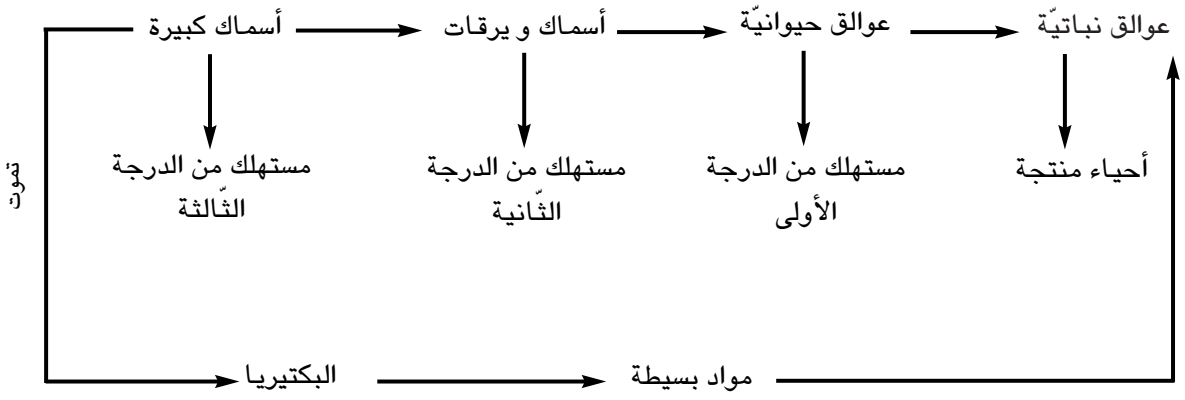
مسارات كلّ من المادّة والطّاقة في النّظام البيئي.

2 – السّلاسل الغذائيّة :

تنتقل المادّة والطّاقة من كائن حيّ إلى آخر عبر مسارات تُعرف بالسّلاسل الغذائيّة، فمثلا : إن طائرا كالصّقر قد يتغذّى على ثعبان كان قد أكل ضفدعة تكون بدورها قد تغذّت على حشرة تغذّت هي الأخرى على بعض النّباتات، فالصّقر في هذا المثال، قد لا يفترسه أيّ حيوان آخر ولكنّه حتما سيموت يوما ما فتصبح جثّته في متناول البكتيريا والفطريات الّتي تتغذّى بها وتحلّل تلك الجثّة محوّلة إيّاها إلى موادّ بسيطة تختلط بالتّربة وتصبح قسما من مكوّناتها، وتمتصّ النّباتات الخضراء تلك المواد البسيطة، فتعود المواد لتُستعمل من جديد، ويُعرف هذا التّتابع الاستهلاكي للمادّة والطّاقة بالسلسلة الغذائيّة ويُمكن التّعبير عن السلسلة الغذائيّة في المثال السّابق كما الآتي :



وفي مثال البحيرة السّابق الذّكر نجد سلسلة غذائيّة مشابهة للسلسلة المتعرّض إليها آنفا.



* نلاحظ من المثالين السّابقين أن كلّ سلسلة غذائيّة تتكوّن من أحياء منتجة وأحياء مستهلكة وأحياء مفكّكة.

3 – التوازن البيئي :

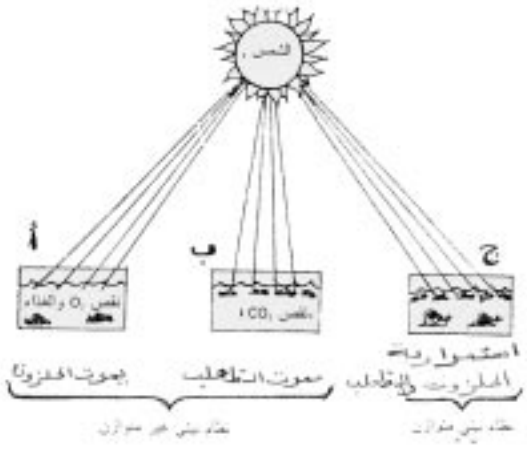
– مفهوم التّوازن البيئي :

إنّ المحيط الحيوي مجموعة من الأنظمة البيئيّة المترابطة الموجودة على سطح الكرة الأرضيّة، والجدير بالملاحظة أنّ النّظام البيئيّ يُعدّ نظاما كثير التّعقيد نظرا إلى العلاقات المتعدّدة الموجودة بين الأنواع الحيّة المكوّنة له من جهة وبينها وبين العوامل غير الحيّة من جهة أخرى، حيث تشكلّ هذه العلاقات نظاما متكاملا متميّزا بالاستمرار والتّوازن.

طبيعة العلاقات في النّظام البيئي.

إنّ الرّكيزتين الأساسيتين للاستمرار والتّوازن هما المادّة والطّاقة، فتفاعل الطّاقة مع المادّة غير العضويّة يعطي مادّة عضويّة تُبنى منها أجسام الأحياء والّتي تتحلّل بدورها لتعود مرّة ثانية إلى الحالة غير العضويّة، وهكذا يتكرّر استخدام المادّة، فالمادّة إذن في حالة دوران دائم بعكس الطّاقة، ولكنّ الشّمس تمدّ الأرض بالطّاقة بصفة مستمرّة.

ولتوضح مفهومي التوازن البيئي واختلاله نقترح المثال التّالي الّذي يجسّده المخطّط الآتي :



* نلاحظ أنّ الحلزون في الجزء – أ– يموت بسبب قلّة الغذاء وعدم توفّر الأكسجين، وفي الجزء –ب– يموت الطّحلب لعدم كفاية ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الضروريّ للتّركيب الضوئيّ، أمّا في الجزء – ج– حيث يوجد الحلزون والطّحلب معا فيتشكّل نظام متوازن نظرا إلى توفّر الغذاء والأكسيجين بحيث يحصل كلّ منهما على حاجته من الوسط.

* تكون الأنظمة البيئيّة الطّبيعيّة بحالة توازن وعندما يتدخّل الإنسان في هذه الأنظمة سواء بإدخال تقنيات جديدة (ريّ المناطق الجافّة مثلا) أو إخراج عناصر بيئيّة (قطع الغابات مثلا) يؤدّي هذا التدخّل إلى اختلال التوازن ، وإعادته تعتمد على درجة التّخريب أو التّعديل اللّذين قام بهما الإنسان

وَيتضمّن مفهوم التّوازن البيئي أمرين : التوازن الحيوي والتوازن غير الحيوي.

1 – **التوازن الحيوي**

يشكّل الغذاء المحور الأساسي الّذي ترتكز عليه صور العلاقات بين الأحياء في النّظم البيئيّة (علاقة متغذٍّ ومتغذّى عليه) . ولكي تجد الأحياء ما تتغذّى عليه لا بدّ أن يزيد الإنتاج من المتغذّى عليه على حاجة المتغذي كي تبقى العلاقة بينهما في حالة توازن، وإذا حدث أن زادت أعداد كائن حيّ على حساب أعداد كائن حيّ آخر جاء كائن جديد يفترسه أو يتطفّل عليه، ليحدّ من تكاثره ليعود التوازن من جديد .

ولا يمكن أن يستمرّ هذا المفترس (أو الطّفيليّ) بحيث يحدّ من درجة تكاثر الأحياء لدرجة تُخلّ توازنها مع الأحياء الأخرى، لأنّ لهذا المفترس أعداء من الكائنات الأخرى تتطفّل عليه أو تفترسه لتحدّ من فاعليتّه. لهذا لا نجد المفترسات تسود وكذلك الشأن بالنّسبة إلى الطفيليات. وعلى هذا النّحو تسير العلاقات الغذائيّة بين الأحياء بحكمها ميزان في إحدى كفّتيه الأحياء الآكلة وفي الكفّة الأخرى الأحياء المأكولة فإذا زادت أعداد المأكول فلا بدّ أن تزيد أعداد الآكل الّذي تحدّ من زيادته فوق الحدّ الطّبيعي أعداء حيويّة له.

2 – **التوازن اللاّأحيائي** :

إضافة إلى تفاعل الأحياء مع بعضها فإنّها تتفاعل مع العوامل اللاأحيائيّة أيضا من هواء وماء وتربة، وإن أيّ تغيّر في أحد العناصر اللاأحيائيّة ينعكس أثره على الأحياء، وبالتّالي ينعكس على التّوازن البيئي، ويختلّ التوازن البيئيّ بالأسباب التّالية :

* الرّعي الجائر واحتطاب الشجيرات وفلاحة أراضي المراعي عوامل تؤدي إلى جرف التربة وخفض قدرتها على استيعاب مياه الأمطار وبالتّالي خفض إنتاجيتها.

* التوسّع غير الرّشيد في الأراضي الزّراعيّة وتكثيف الإنتاج الزّراعي قصد زيادة الإنتاج مع تجاهل الأسس البيئيّة، أدّى إلى انخفاض إنتاجيّة هذه الأراضي نتيجة تملّح التّربة أو ارتفاع منسوب الماء الأرضي فيها وبالتّالي خروج هذه الأراضي من نطاق الإنتاج كليّا.

* إخراج مساحات هامّة من الأراضي الزّراعيّة من دائرة الإنتاج بإقامة المنشآت عليها للسّكن والمصانع واللطّرق وللمطارات وغيرها.

* الصيد المكثّف سواء منه البحري أو البرّي كان أداة هامّة في تراجع كثير من الأنواع الحيوانية وانقراض بعضها.

6 – الزّيادة في الفضلات الصّناعيّة أدّى إلى تلوّث مياه البحر والأنهار والأودية والتّربة .

7 – زيادة إنتاج واستخدام الوسائل الحديثة في النّقل أو في الاستعمالات المنزليّة والعامّة أدّى إلى إنتاج فضلات سامّة لوّثت البيئة.

8 – الزّيادة الكبيرة في عدد السكّان في العالم أدّت إلى زيادة الفضلات بمختلف أنواعها وتلويث البيئة بشكل كبير، دون أن يرافق ذلك تنظيم أو تخطيط رشيد.

9 – التجارب النوويّة وما رافق ذلك من إقامة منشآت لاستخدام الطّاقة الذريّة والنوويّة في الأغراض السلميّة والعسكريّة أدّت إلى تلوّث البيئة واختلال التوازن البيئي.

10 – ومن أسباب اختلال التوازن البيئي، على نطاق محدود، إدخال حيوان جديد إلى البيئة دون تخطيط مسبّق وعلى

سبيل المثال أنّ أحد سكّان هاواي أدخل إليها بعض الأرانب فلمّا وجدت الغذاء الكافي والمناخ الملائم وقلّة الأعداء توالدت بكثرة وانتشرت في الأراضي الزّراعيّة وغير الزّراعيّة فأتلفت الغطاء النّباتي وبرزت مشكلة هي البحث عن وسيلة للإقلال من عددها وكان الحلّ إطلاق الذّئاب لتتكاثر وتتغذّى على الأرانب.

11 – استخدام المبيدات بإفراط ودون دراسة علميّة، أدّى إلى اختلال التّوازن البيئي ومثال ذلك رشّ أشجار الفاكهة بالمبيدات الكيميائيّة لمقاومة حشرة تتطفّل عليها، أدّى إلى إصابة هذه الأشجار بحشرات أخرى كانت تتغذّى بها الآفة الّتي رُشّت الأشجار لمقاومتها. كما أنّ رشّ المبيدات بالطّائرات أدّى إلى تناقص بعض الطيور أو انقراضها كالصّقر و الحدأة ممّا سبّب زيادة أعداد العصافير، كما أدّى القضاء على الصّقور والبوم في بعض البيئات إلى انتشار الفئران الّتي أصبحت تهدّد الغطاء النّباتي.

إعادة التوازن :

لإعادة التّوازن البيئي لا بدّ من إيقاف وسائل الإخلال به ونورد فيما يلي الوسائل الّتي تضمن إعادة التّوازن البيئي.

1 – التخطيط في استعمال الأراضي، أي استعمالها بحسب ملاءمة إمكانياتها.

2 – الإدارة الرّشيدة للمصادر الطّبيعيّة المتجدّدة (الماء – التربة – الغابات والمراعي – الحيوانات البريّة والمائيّة)

3 – الإدارة البيئيّة لأراضي الغاباتات والمراعي عن طريق المحافظة على تعدّد الأنواع النّباتيّة فيها.

4 – الإدارة البيئية للموارد المائيّة (تقسيم المشاريع المائيّة إلى قسمين : مشاريع لتخزين المياه خلف السّدود، ومشاريع لتسريع جريان المياه في الأنهار أو القنوات)

5 – تنظيم الصيد البحري للحفاظ على أنواع الأحياء البحريّة وكذلك الأمر بالنّسبة إلى الصيد البرّي.

6 – إقامة محميّات للحيوانات الّتي بدأت تنقرض لتتكاثر وتقوم بدورها في الأنظمة البيئة.

7 – مكافحة التلوّث بكلّ أنواعه.

8 – إنشاء الأحزمة الخضراء حول المدن ومصدّات الرّياح حول المزارع في مناطق هبوب الرّياح

تلوث الأوساط المائية

إنّ أكثر الفضلات الصّناعيّة حمضيّة، والحموضة العالية تقضي على الأسماك، وعلى كثير من الحيوانات كما تحوي الفضلات الصّناعيّة أملاح المعادن الثّقيلة وكثير منها سامّ جدّا للأسماك وبخاصّة الصّغيرة منها أو الفتيّة، وتسبّب بعض الفضلات إتلاف الغلاصم (الخياشيم) والتلوّث بالزئبق مشكلة هامّة ويأتي للماء من استعمالاته في الصّناعة ومن احتراق أنواع الفحم الحجري وبعض مركّباته فيشكّل خطرا على الأسماك وعلى الإنسان والطّيور آكلة الأسماك.
كما أنّ للفضلات المشعّة والحرارة النّاتجة عن المفاعلات الذريّة دورا في تلوّث المياه.

مصادر التلوّث البحري :

1 – تلوّث برّي المنشإ مثل فضلات المنازل والمصانع والمزارع الّتي تُطرح إمّا مباشرة عن طريق المجاري وقنوات التصريف ومياه الأمطار والسّيول، أو تُطرح عن طريق الأنهار ومجاري المياه.

2 – تلوّث بحريّ المنشإ : مثل نواتج الأنشطة البشريّة في البحر كالبواخر والمراكب والغوّاصات وأعمال استثمار قاع البحر، والملوّثات البحريّة تُصنّف حسب طبيعتها إلى خمسة أنواع :

أ – تلوّث حراري مثل طرد مياه تبريد المعامل.

ب – تلوّث بكتيري ناتج عن طرد مياه مجاري المدن

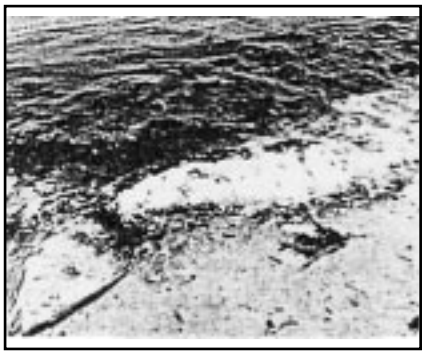
ج – تلوّث إشعاعي ناتج عن إلقاء فضلات المعامل الذريّة.

د – تلوّث كيميائي ناتج عن طرح مياه وفضلات المصانع

هـ – تلوّث عضوي مثل طرح موادّ عضويّة بكميّات كبيرة عن طريق مجاري المدن.

وتؤدي الملوّثات البحريّة إلى إختلال التّوازن في السّلاسل الغذائيّة البحريّة وبالتّالي موت وانقراض أحياء بحريّة عديدة وبخاصّة الأسماك الّتي هي مصدر غذائي رئيسي للإنسان.ومن أخطر الملوّثات البحريّة التلوّث النّفطيّ :

أخطار الملوّثات النّفطيّة : نظرا إلى أنّ النّفط أقلّ كثافة من الماء فإنّه يطفو عليه مدّة طويلة حيث يختلط جزء منه مع الماء مكوّنا مستحلبًا ثقيلا يمكن أن ينزل إلى الأعماق» ويستقرّ في القاع ممّا يسبّب موت الكائنات البحريّة الموجودة به كالمحار والمرجان والعوالق. كذلك فإنّ النّفط الطّافي يكوّن طبقة فوق سطح الماء تمنع تبادل الغازات بين الماء والهواء، فيمنع الأكسيجين عن بعض الطّحالب والنّباتات الطّافية الّتي تشكّل الحلقة الأولى من السلسلة الغذائيّة للكثير من الكائنات البحريّة فتموت، وبالتّالي يؤدّي ذلك إلى قلّة الإنتاج الغذائي أو انعدامه نتيجة موت الأسماك والطّيور



موت الحيوانات البحريّة بسبب التّلوّث

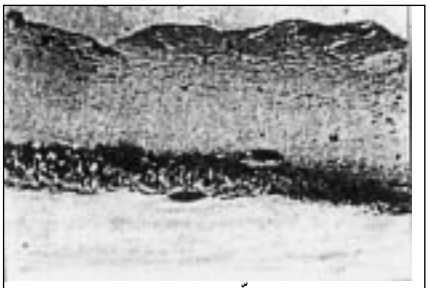
موت الطيور البحريّة نتيجة التّلوّث بالنّفط

البحريّة، كما أن تفكّك النّفط في ماء البحر ينتج عنه تكوّن مركّبات سامّة لها تأثير سامّ على الأسماك.
وقد نتج عن تسرّب كميّات هائلة من النّفط في مياه البحار كوارث بيئيّة عديدة كما حدث ذلك بحقول النّفط البريطانيّة ببحر الشّمال حيث انسكبت كميّات كبيرة منه فوق سطح الماء لعدّة أيّام وكما حدث ذلك في الخليج العربي سنة

1991 وقد دلّت الأحصائيّات أن معدّل تلوّث البحار بالنّفط ومشتقّاته يبلغ حوالي (5 – 10) مليون طن سنويّا.

* مصادر التلوّث البحريّ :

هناك ملوّثات عديدة للمياه الجارية في الأنهار والعيون ومياه الآبار والمواجل ولعلّ أخطرها ما يتسرّب من فضلات منزليّة وموادّ كيميائيّة (فضلات المصانع) إلى هذه المياه الّتي يستعملها الإنسان في حياته اليوميّة للشّرب أو لرّي المزروعات



بقعة من النّفط في مياه البحر

1 – **المياه الجارية :**

تحتوي المخلفات البشريّة العضويّة ملايين البكتيريا ومسبّبات أمراض خطيرة للإنسان كالإسهال الشديد والحمّى التيفيّة والكوليرا وغيرها، كما يمكن أن يُصاب الإنسان بكثير من الأمراض الطفيليّة الّتي تصيب المعدة والأمعاء والكبد ... كما تقوم بعض أنواع من البكتيريا اللاّهوائيّة بتفكيك المخلّفات العضويّة البشريّة الّتي تعيش عليها فتتكاثر ويزيد نشاطها ويصبح الماء سيّء التّهوئة، كريه الرّائحة والجدير بالملاحظة أنّ الكائنات الدّقيقة المائيّة لا تستطيع تحليل المنظفات والمطهّرات الكيميائيّة، وعند تفاعل هذه المنظفات مع الماء تكوّن مركّبات معقّدة سامّة.

وقد أمكن وقف التلوّث النّاتج عن مياه المجاري بالتوسّع في إنشاء محطّات معالجة مياه المجاري وذلك ببناء محطّات المعالجة.

– كما أثبتت الأبحاث العلميّة وجود بعض الأسماك الّتي تستطيع العيش في مياه المجاري وتتغذّى على ما بها من يرقات البعوض والموادّ الصّلبة الملوّثة للمياه، ويعني ذلك إمكانيّة استخدام تربية مثل هذه الأسماك في تنقية مياه المجاري الصحيّة وتقليل درجة التلوّث بها.

– كما تتبع في محطّات مياه المجاري طريقة تُعرف بالمعالجة البيولوجيّة بحيث يتمّ ترسيب الموادّ الصلبة ثمّ يؤخذ الماء بعد ذلك في دورة «المعالجة الثانويّة للفضلات» وهي عمليّة تتضمّن استخدام طحالب خضراء هوائيّة بحيث تقوم هذه الطّحالب بطرح الأكسيجين (خلال عمليّة البناء الضّوئي) الّذي تنتفع منه البكتيريا الموجودة مع الفضلات ثمّ تُضاف إلى الماء أنواع أخرى من البكتيريا تتّخذ من الفضلات غذاء لها وعندما تتحلّل الفضلات تُزال البيكتيريا غالبا بطريقة ترسب أخرى، وما تبقّى يمكن أن يكون ماء صالحا للريّ كما تقوم بعض الدّول المتقدّمة بإضافة مواد كيميائيّة إلى الماء لقتل البكتيريا والفيروسات المرضيّة ولتنقيته وبعد ذلك يُستخدم للرّيّ.

2 – **المبيدات :**

تستخدم المبيدات على نطاق واسع للقضاء على الآفات الّتي تصيب المزروعات، وعند استعمالها فإنّ جزءا منها يتطاير في الجوّ، ويترسّب جزئ آخر في أعماق التّربة عند ريّ النّباتات، كما يعود جزء من الجوّ مع ماء المطر فيلتصق بالمزروعات أو أيّ مصدر من مصادر المياه. وقد لجأت بعض الدّول للحدّ من التلوّث النّاجم عن استخدام المبيدات الكيميائيّة إلى استخدام وسائل المقاومة البيولوجيّة للآفات والحشرات وذلك باستخدام أعدائها الطبيعيين وكذلك استخدام الهندسة الوارثيّة في هذا المجال، حيث تمّ إنتاج سلالات جديدة لعديد من المحاصيل الزّراعيّة ذات صفات مقاومة للحشرات والآفات ويتمّ ذلك عن طريق عزل الجينات الوراثيّة ذات الأثر المقاوم واستخدامها في إنتاج سلالات جديدة مقاومة للحشرات والآفات عن طريق ما يُعرف بالتهجين.

– **بعض الحلول لتلافي أخطار التلوّث المائي :**

1 – تأمين الإمدادات الكافية من الماء الصّالح للشّرب والخالي من كلّ الملوّثات وذلك بعد إجراء الفحص المخبري اللاّزم .

2 – اتّباع الأساليب العلميّة للمحافظة على سلامة الينابيع والآبار والمواجل من التلوّث.

3 – وضع التشريعات المناسبة لحماية المصادر المائيّة من التلوّث.

4 – معالجة المياه الملوّثة بالطّرق المناسبة (الطرق الكيميائيّة) أو الحيويّة أو الآلية ...) وجعلها صالحة للاستعمال.
5 – نشر الوعي البيئي للمساهمة في حماية المياه من التلوّث سواء كانت مياه جوفيّة أو جارية أو مياه البحار والمحيطات.
6 – حماية التربة من التلوّث بإبعاد مجاري المياه ومخلّفات المصانع عن أماكن مياه الرّي وعدم طمر النّفايات في التّربة وعدم استعمال المبيدات الكيميائيّة والاستعاضة عنها بالمبيدات الحيويّة واستعمال الأسمدة العضويّة لتحسين التربة يدلّ الأسمدة الكيميائيّة.

الأمراض الناتجة عن تلوّث المياه

تتسبّب المياه الملوّثة في عدّة أمراض خطيرة منها :

الحمّى التيفيّة : يصاب الإنسان بهذا المرض عند شربه ماء خضروات تمّ سقيها بالمياه الملوّثة. وتعيش جرثومة الحمّى التّيفيّة في الجهاز الهضمي للإنسان وتنتقل من الشّخص المريض إلى الشّخص السّليم عن طريق المياه الملوّثة بالفضلات البشريّة، كما يساعد الذباب على نقل جرثومة هذا المرض من المريض إلى طعام الشخص السّليم.
وتظهر أعراض الحمّى التيفيّة في شكل حمّى ترتفع فيها درجة حرارة الجسم تدريجيّا ثمّ تستقرّ في 40 درجة مدّة أسبوعين وتكون هذه الحمّى مرفوقة بصداع وبآلام شديدة في الأمعاء ثمّ ينزف الدّم من الأمعاء عندما يستفحل المرض.
ويتقي الإنسان هذا المرض بشرب الماء الخالي من الملوّثات وبغسل الخضراوت والفواكه الطّازجة قبل الأكل وبتعقيم الحليب وبمقاومة الذّباب.

– **الكوليرا :**
يتسبّب هذا المرض في انتشار أوبئة تقضي على حياة الآلاف من البشر بسرعة كبيرة وتتسبّب في هذا المرض جرثومة تعيش في الجهاز الهضمي للمريض ثمّ تخرج مع برازه فتحصل العدوى عن طريق تناول الأغذية الملوّثة بهذه الجرثومة أو عند شرب مياه ملوثة بالفضلات الحيوانيّة أو البشريّة.
ومن أعراض مرض الكوليرا الشّعور بآلام شديدة بالظّهر والأطراف مصحوبة بالتقيّؤ والإسهال المتكرّر.
يتقي الإنسان مرض الكوليرا بغسل الخضروات والفواكه قبل أكلها طازجة ويتغلية الحليب وتعقيم مياه البئر والوادي وطهي اللّحوم طهيا جيّدا.
كما أنّ العناية بالنّظافة وحفظ الأغذية وتجنّب شرب المياه الملوّثة وأكل الأغذية المعرّضة للذّباب هي الوسائل الأساسيّة للقضاء على خطر هذا المرض.
– **مرض البوصفير :** يسبّبه فيروس يتسبّب في التهاب الكبد ومن أعراض هذا المرض : اصفرار الجلد والعينين وفقدان شهيّة الأكل مع رغبة في التقيّؤ، هذا بالإضافة إلى الشعور بفشل عضليّ مصحوب بارتعاشه وصداع وحمّى وتتمّ العدوى بهذا المرض عن طريق المياه الملوّثة و الفضلات الحيوانيّة و البشريّة و نتّقي مخاطر هذا المرض بالتّلقيح على أنّ العمل بالقواعد الصحيّة هو أفضل وسيلة لتحقيق السّلامة.

الوحدة الرابعة : التكاثر الزهري والوسط البيئي

المشروع :

– مشاريع يمكن إنجازها :

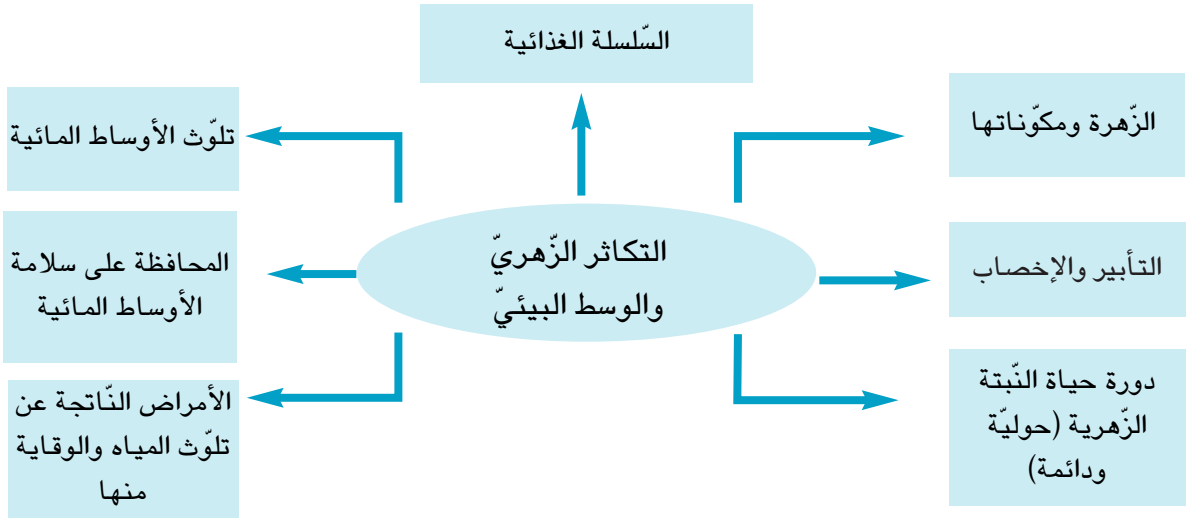
– لوحة حاملة لأزهار أو نباتات زهريّة مجفّفة مع لافتات حاملة لبيانات متّصلة بها.

– بحث عن تقطير الأزهار.

– بحث عن النّباتات الطّيّبة

– كتابة مقال بالمجلّة المدرسيّة عن المحميّات الطّبيعيّة بالبلاد التّونسيّة مدعم بصور لها والأمراض الناتجة عن تلوّث المياه.

× المعلّم مدعوّ إلى إعداد جذاذة مشروع.



الأهداف المميّزة :

– تعرّف تركيبة الزّهرة وأعضاء التّكاثر بها.

– تبيّن ضرورة التأبير لتكوين الثّمار والبذور

– تعرّف وسائل التأبير

– تعرّف دورة حياة النّبات الزّهري.

– ربط علاقات بين العناصر المكوّنة للسّلسلة الغذائيّة.

– ذكر بعض مصادر تلوّث الأوساط المائيّة.

– المحافظة على سلامة الأوساط المائيّة .

– تعرّف الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه والوقاية منها.

جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في حصّتين

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة : حل وضعيات مشكل دالّة بإنجاز بحثو ومشاريع.

نصّ المكوّن : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز وبحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الوحدة : التّكاثر الزهري والوسط البيئي.

المفاهيم : التّكاثر الجنسي – التأبير – الإخصاب – حبوب الطّلع – السّداة – المئبر – المدقّة – الميسم – القلم– البويضات – المبيض – البذرة – الثمرة – النبتة الزهريّة الحوليّة / الدّائمة.

المحتوى : الزهرة ومكوّناتها – التأبير والإخصاب – دورة حياة النّبتة الزّهريّة.

الهدف : ربط علاقة بين أعضاء التّكاثر بالزّهرة وعمليّة التأبير لتكوين الثّمار والبذور.

المستلزمات البيداغوجيّة : أزهار مختلفة الأنواع وصور لها – نباتات زهريّة –بذور نباتات زهريّة– ثمار – رسوم توضيحيّة لعمليّة التأبير.

الحواجز : الخلط بين مفهومي التأبير الذّاتي والتّأبير الخلطي.

– الخلط بين مفهومي التأبير والإخصاب.

– عدم تصوّر أنّ التأبير يمكن أن يتمّ عن طريق الحشرات والرّياح.

– عدم تمييز النّباتات الزّهريّة الحوليّة من النّباتات الزّهريّة الدّائمة.

مؤشّرات التّجاوز : التعبير عن مفهوم التأبير الذّاتي ومفهوم التأبير الخلطي.

– شرح كلّ من عمليّة التأبير وعمليّة الإخصاب.

– تعرّف الدّور الّذي تؤدية الحشرات والرّياح في تأبير الزّهرة.

– رسم مخطّط دورة حياة نبتة زهريّة.

مؤشّرات القدرة المستهدفة : مساءلة أهل الاختصاص وتدوين البيانات المرتبطة بموضوع البحث – إيجاد علاقة بين المفاهيم – صياغة استنتاج....

التمشّي البيداغوجي

1 – **الوضعيّة المشكل : كيف تتحوّل الزهرة إلى ثمرة ؟**

2 – **تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات :**

- تحديد عناصر الوضعيّة :

– الزّهرة ومكوّناتها (الأعضاء الخارجيّة – أعضاء التّكاثر)

– التأبير – وسائل التّأبير،

– الثّمرة – البذرة – دورة حياة النّبات الزّهري.

التصوّرات :

– تتكوّن الزّهرة من أجزائها المرئيّة.

– الزّهرة لا تتحوّل إلى ثمرة.

– تتوقّف حياة الزّهرة عند ذبولها.

3 – **التحقّق العلمي :**

النّشاط الأوّل :

– ملاحظة أزهار مختلفة الأنواع لتعرّف أعضائها الخارجيّة والدّاخليّة.

– ملاحظة السّداة لاكتشاف المئبر وحبّات الطّلع.

–ملاحظة مدقّة زهرة لتعرّف المبيض والقلم والميسم.

الإستنتاج 1 :

تتكوّن الزّهرة من أعضاء :

– خارجيّة واقية : الكأس والتويج..

– داخليّة وهي أعضاء التّكاثر : الأسدية والمدقّة.

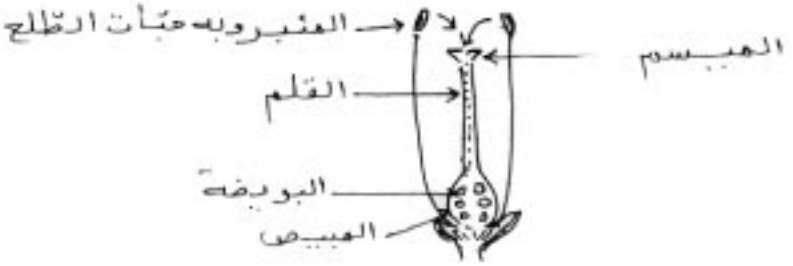
التطبيق : انظر كتاب التلميذ ص99

النّشاط الثّاني :

– إنجاز مقطع طولي في المدقّة لملاحظة البويضات داخل المبيض.

– نفض سداة يانعة للحصول على حبّات الطّلع من المئبر .

– ملاحظة رسم يوضّح مسار حبّات الطّلع من المئبر إلى المبيض.



– ملاحظة رسم توضيحي لتعرّف أعضاء الزّهرة الّتي تتحوّل إلى ثمار وبذور بعد عمليّة الإخصاب.

المبيض ⟵ ثمرة

البويضات ⟵ بذور

– عرض صور لتعرّف وسائل التأبير

1 – نحلة تنتقل بين الأزهار

2 – فلاح يقوم بتأبير شجرة نخيل

3 –رسم زهرة يانعة معزولة عن المحيط الخارجي بغشاء من البلاستيك.

الاستنتاج 2 :

تتمّ عمليّة التأبير بعدّة وسائل : الحشرات – الرّيح – الإنسان.

– يكون التأبير ذاتيا أو خلطيا.

– إثر عمليّة التأبير تُخصّب البويضات وتتحوّل كلّ بويضة مخصّبة إلى بذرة ويتحوّل المبيض إلى ثمرة.

التّطبيق : انظر كتاب التلميذ. ص102

النشاط الثّالث :

– عرض رسم توضيحي لدورة حياة نبتة زهريّة حوليّة (حلبان مثلا)

– ملاحظة رسم دورة حياة نبتة زهريّة دائمة (برتقال مثلا).

الاستنتاج :

البذرة عنصر ضروري للتكاثر عند النّبات الزهري.

التقييم

– اقتراح الوضعيّة التّالية :

قدّم أحمد لأخته آمنة الوثيقة المصوّرة التّالية ذاكرا لها أنّها تمثّل دور حياة نبتة زهريّة وطلب إليها :

1 – كتابة البيانات المشار إليها بأرقام.

2 – إنجاز رسم تخطيطي لدورة حياة هذه النّبتة.

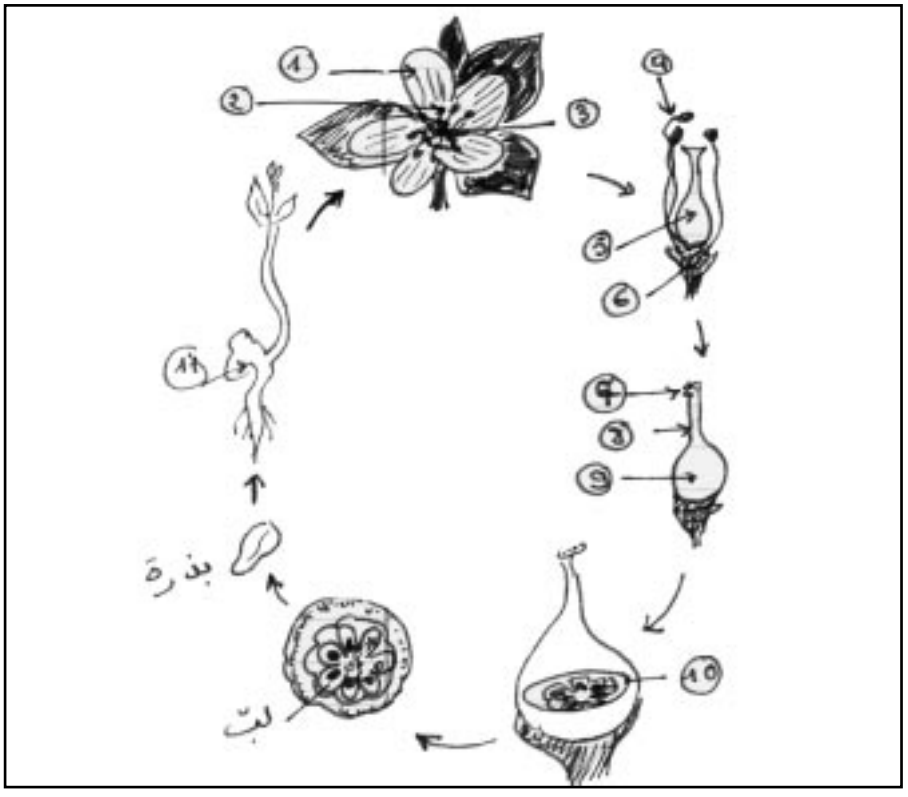
التوّسّع والامتداد

– اجمع معلومات عن نباتات زهريّة تستعمل في :

– إعداد العطور

– استحضار الأدوية

– اجمع صور أزهار تُستعمل في الزّينة.



دورة حياة نبتة البرتقال

نموذج درس مدمج لتكنولوجيا المعلومات والاتّصال

مثال مخطط درس مدمج لتكنولوجيات المعلومات والاتصال

1 – **مقدمة :**

يقتضي إدماج تكنولوجيات المعلومات والاتّصال تحوّلا في دور المدرّس وفي نوعيّة ممارساته البيداغوجيّة، فاستعمال التكنولوجيات الحديثة للمعلومات والاتّصال يمكن من ممارسة النّشاط التّفاعلي داخل الفصل وييسّر التّعامل مع المشاريع، ويشجّع على التّعاون ضمن المجموعات فنتجنّب بذلك تلقين المعلومات عبد الوسائط والمرجعيّات والمصادر الّتي توفّرها هذه التكنولوجيات.

والجدير بالملاحظة أنّه بإمكان المدرّس الاستفادة من :

– الوسائل المتوفّرة بالمدرسة (التجهيزات الإعلاميّة بالقاعة المتعدّدة الموارد)

– البرمجيات والاقراص التّربويّة

– المراجع والموسوعات

– الانترنات عبد الشبكة التربويّة. www. edunet.tn

– شبكة التّعليم الابتدائي «شبكتي» وهو موقع يهدف إلى نشر ثقافة المعلومات والاتّصال لدى النّاشئة.

www.edunet.tn/ chabakati

– المكتبة الافتراضيّة التّربويّة الّتي تهدف إلى ضمان تكافؤ فرص الوصول إلى المعرفة أمام كافّة المتعلّمين والمدرّسين.

www.bve. edunet

وهي تضع على ذمّة مستعمليها : موسوعات عامّة ومختصّة، وأرصدة وثائق مرجعيّة وأدلّة منهجيّة ونماذج من دروس وتمارين في مختلف المواد للتعلّم الذّاتي عن بعد، إلى جانب وسائل وآليات لتدريب المتعلّمين ومساعدة المربّين على البحث عن المعلومات وتوظيفها.

ومن هذا المنظور فإنه بالإمكان في مجال العلوم وفي مادّة الإيقاظ العلمي بالخصوص استثمار مجلوبات هذه الوسائل وفيما يلي مثال مخطّط درس مُدمج لتكنولوجيات المعلومات والاتّصال .

مجال التعلّم	المادّة	المستوى التعليمي
العلوم والتكنولوجيا	إيقاظ علمي	السنة السّادسة

صور أزهار مختلفة وأعضاء التكاثر بها – صور تعرض دورة حياة النّبتة الزهريّة...

الأهداف المميّزة	تكنولوجيات المعلومات والاتّصال	
	الكفايات المستهدفة	الأهداف المميّزة
– تعرف تركيبة الزهرة وأعضاء التّكاثر بها. – تبيّن ضرورة التأبير لتكوين الثّمار والبذور. – تعرّف وسائل التأبير. – تعرّف دورة حياة النّبات الزّهري.	– يستعمل المتعلّم بعض البرمجيات . – يبحث عن المعلومات . –.....	– يُنشئ المتعلّم مستندات. – يُبحر عبر شبكة الانترنات . – يعرض مشاريع وأعمالا. – يعالج نصوصا.

– موسوعة علميّة حول النّباتات الزهريّة.

– موسوعة الكترونيّة حول عالم النّبات.

–حواسيب مرتبطة بشبكة الانترنات – طابعة.

× وهذه عناوين مواقع الانترنات المهتمّة بموضوع الدّرس :

ويتطرّق هذا الموقع (3) بالذّات إلى :
– الأزهار
– التأبير
– إخصاب أزهار الثّمار
– ثمار وبذور
– الانسان وتكاثر النّباتات.

1/ www. culture - commune . org
2/ www. exposition-nature. com
3/ www. spst. org

التمشي البيداغوجي

1 – **الوضعيّة المشكل**

طرح الوضعيّة المشكل التّالية كتابيّا أو شفويّا :

هناك نباتات زهريّة كالجلبّان والفول ... تتكاثر عن طريق التأبير الذّاتي، وأخرى كنبات النّخيل تتكاثر عن طريق التأبير الخلطي ، فما هي وسائل التأبير الذّاتي ؟ وما هي وسائل التأبير الخلطي ؟ وما هي نتائج التأبير والإخصاب ؟

* **كيف يتمّ إدماج تكنولوجيات المعلومات والاتّصال في التعلّم في الموضوع ؟**

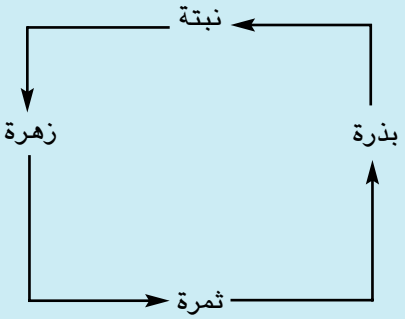
2 – **الافتراضات :** تسجّل الافتراضات على ورقة من الحجم الكبير ويكون الانجاز في القاعة متعدّدة الموارد (يمكن إنجاز العمل في حصّة أو أكثر)

التصرّفات المميّزة للمتعلّم	النتائج المنتظرة
– يصوغ افتراضات ويعرضها – يجمع صورا لنباتات زهريّة – يقدّم قائمة في مراجع حول الازهار : كتب ، موسوعات علميّة. – يبحث عن مواقع تهتمّ بالموضوع ويعرض عناوينها	– يتبيّن تركيبة الزّهرة . وأعضاء التّكاثر بها (الأسدية والمدقّة....) – يتبيّن ضرورة التأبير للحصول على الثّمار والبذور. – يشرح عمليتي التأبير والإخصاب – ينجز مخطّط دورة حياة النّبات الزهري.

3 – التّجريب والتثبّت :

نوع النّشاط	طريقة الإنجاز
– البحث عن المعلومات : عرض صور بعض النّباتات الزّهريّة × التعليمة : اختر نباتا زهريا وابحث عن تركيبة زهرته. – جمع المعلومات : نصّ ، صور... مثال للمعلومات المنتقاة : – تتكوّن الزهرة من أعضاء تذكير وأعضاء تأنيث. – أعضاء التّذكير : الأسدية. – أعضاء التّأنيث : المدقّة . – تقديم عرض عن مفهومي التأبير والإخصاب . – التأبير الذّاتي. – التأبير الخلطي – الإخصاب، النّتيجة . – تقديم نتائج البحث – نقاش وتبادل المعلومات . * التّقييم المؤشّرات – تطابق المعلومات المجمّعة مع موضوع البحث. – نوعيّة المعلومات المتحصّل عليها. – غزارة المعلومات وتنوّعها . – ذكر مصادر المعلومات – جماليّة العرض والتّنظيم – طرافة البحث.	– داخل مجموعات تتكوّن من 5 إلى 6 تلاميذ. – تختار مجموعة العمل نباتا زهريّا معيّنا وتتخيّر الوسائل المناسبة (البحث في الموسوعات و في شبكة الانترنات، أو في موقع من المواقع) – البحث بالتّداول (بحث – طباعة ...) – انتقاء المعلومات المناسبة – تنظيم المعلومات وصياغتها باستخدام برمجيّة للعرض. – حفظ المعلومات المتحصّل عليهاضمن البحث في مستند. – عرض البحث.
× يتمّ تقديم نتائج الأعمال بقاعة التعليم العادية	

4 – الاستنتاج :

– مقارنة نتائج البحث والتثبّت من الافتراضات . – التّعبير عن المفاهيم (التأبير الذّاتي – التأبير الخلطي – الإخصاب – تحوّل الزّهرة إلى ثمرة والثّمرة إلى بذرة...) في لغة علميّة سليمة ودقيقة. – تعليق البحث بركن بقاعة التعليم . – نشر البحث عبر موقع واب أو في المجلّة المدرسيّة إن أمكن. – مراسلة تلاميذ من مدارس أخرى.	– تتكوّن الزّهرة من : – أجزاء خارجيّة : السبلات وعادة ما تكون خضراء. والبتلات وغالبا ما تكون ملوّنة . – أجزاء داخليّة : الأسدية الّتي تحتوي حبّا الطّلع داخل المئبر، والمدقّة الّتي تحتوي البويضات داخل المبيض – لا تتحوّل المدقّة إلى ثمرة بها بذور إلاّ إذا تمّ نقل حبّات الطّلع من المئبر إلى الميسم في نفس النّوع من الأزهار وتسمّى هذه العمليّة : التأبير الّذي يتمّ بواسطة بعض الحشرات أو الرّياح فيكون ذاتيا أو خلطيا. – تكون كلّ بويضة مخصّبة جنينا داخل البذرة. 

5 – **التقييم والدّعم**

– إنجاز تمارين تطبيقيّة

– إنجاز وضعيّات تقييم تستهدف القدرات المنصوص عليها بالبرامج الرّسميّة وإصلاحها وفق المعايير المعتمدة : تحليل وضعيّة – تعليل إجابة – إصلاح خطإ.

جذاذة تنشيط عدد 2

تنجز في حصّتين

نصّ الكفاية النهائيّة للمادّة : حلّ وضعيّة مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع.

نصّ المكوّن : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة بالمحيط.

الوحدة : التّكاثر الزّهري والوسط البيئي.

المفاهيم : السلسلة الغذائيّة – الأحياء المنتجة – الأحياء المستهلة – الأحياء المكّكة.

المحتوى : السلسلة الغذائيّة (نبات أخضر – مستهلك درجة أولى – مستهلك درجة ثانية ...)

الهدف : ربط علاقات بين العناصر المكوّنة للسّلسلة الغذائيّة.

المستلزمات البيداغوجيّة : صور لنباتات خضراء – صور حيوانات عاشبة – صور حيوانات لاحمة ... صور مرعى – صوره وسط مائي (بركة ...)

الحواجز :

– عدم تمثّل مفهوم السلسلة الغذائيّة .

– عدم القدرة على ربط علاقات بين مختلف عناصر السلسلة الغذائيّة.

– عدم تصوّر أن الأحياء المستهلكلة تتفكّك بعد موتها وتكون غذاء للأحياء المنتجة.

مؤشّرات التّجاوز : – تعرّف مكوّنات السلسلة الغذائيّة.

– تبيّن العلاقات الرّابطة بين مكوّنات السلسلة الغذائيّة.

– تعرّف دورة الغذاء في السلسلة الغذائيّة.

مؤشّرات القدرة المستهدفة : البحث عن العناصر الّتي تساعد على حلّ الوضعيّة المشكل .

.....

1 – **الوضعيّة المشكل :**

اجتاح الجراد سنة 2004 أراضي موريطانيا فأتى على جميع النّباتات الخضراء، فنتج عن ذلك موت عديد الحيوانات، وهدّدت المجاعة السكّان مما دعا الحكومة الموريطانيّة إلى طلب المساعدة الدّوليّة لتوفير العلف للماشية والغذاء للسكّان.

ما علاقة الجراد بما حدث حسب رأيك ؟

2 – **تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات .**

● تحديد عناصر الوضعيّة :

– النّباتات الخضراء / الجراد.

– الحيوانات العاشبة / الإنسان.

– .....

التصوّرات

– تصوّر أنّ كلّ كائن حيّ يستطيع العيش بمعزل عن الكائنات الحيّة.

– تصوّر أنّ الكائنات الحيّة ينتهي دورها بعد موتها.

– .....

3 – **التحقّق العلمي :**

النشاط الأوّل :

– عرض صورة لمرعى، صورة لبركة مائيّة، لتعرّف أنواع الكائنات الحيّة الّتي تعيش في كلّ وسط.

النّشاط الثّاني :

– تصنيف الكائنات الحيّة إلى :

– نباتات خضراء : أعشاب – شجيرات – أشجار كبيرة...

– حيوانات عاشبة : .....

– حيوانات لاحمة : .....

– إنسان

– اعتماد الجدولة التّالية :

كائنات حيّة منتجة	كائنات حيّة مستهلكة

النّشاط الثّالث :

ما مصير الحيوانات العاشبة الّتي ماتت نتيجة قضاء الجراد علي النباتات (الوضعيّة المشكل) وذلك للتوصّل إلى بناء مفهوم الكائنات الحيّة المفكّكة (البكتيريا) وربط علاقة بين مختلف الكائنات الحيّة المفكّكة (البكتيريا) وربط علاقة مختلف الكائنات الحيّة : ..... ⟵ يتغذّى على ⟵ .....

النّشاط الرّابع :

تكوين سلاسل غذائيّة استنادا إلى المعطيات التّالية والتّعبير عنها بمخطّطات .

– نبات أخضر ← حيوان عاشب ← إنسان

(كائن حي منتج) (مستهلك درجة أولى) (مستلك درجة ثانية)

يتفكّك

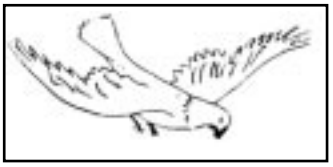
يموت

أملاح معدنيّة

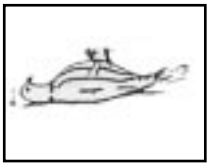
فراشة / أقحوان

عصفور

بكتيريا



عقاب



جثة العقاب

الاستنتاج :

تتكوّن السلسلة الغذائيّة من مجموعة من الكائنات الحيّة يتغذّى بعضها على بعض.

يتغذّى على ← ..... ← يتغذّى على ←

* **يمثّل النّبات الأخضر أولى حلقات السلسلة الغذائيّة (كائن حي منتج)**
* **الحيوانات العاشبة هي مستهلك من الدّرجة االأولى ...**
* **الحيوانات اللاحمة الّتي تتغذّى على الحيوانات العاشبة هي مستهلك من الدّرجة الثانية.**
* **الحيوانات اللاّحمة التي تتغذّى على حيوانات لاحمة أخرى هي مستهلك من الدّرجة الثّالثة**

التطبيق : (انظر كتاب التلميذ)ص 110

التّقييم :

أ – هذه سلسلة غذائيّة تتكوّن من كائن حيّ منتج وكائنات حيّة مستهلكة (درجة أولى ، درجة ثانية، درجة ثالثة)

* ماذا يحدث لو فقدت هذه السّلسلة إحدى الحلقات المكوّنة لها ؟

خسّ ← ديدان ← عصافير ← عقبانٌ

ب – زارت نورشان وصفوان محميّة اشكل بجهة بنزرت فشاهدا مجموعات من الكائنات الحيّة تعيش في هذا الوسط البيئي فقالت نورشان لصفوان : «هذه الكائنات الحيّة يتغذّى بعضها على بعض فلماذا لا تنقرض إحدى الحلقات المكوّنة للسّلاسل الغذائيّة الموجودة بهذه المحميّة».

فأجابها صفوان وعلّل ذلك فاقتنعت بإجابته.

- تصوّر الإجابة و التّعليل

التوسّع والامتداد :

– توجد بالبلاد التّونسيّة قوانين تنظّم عمليّة الصّيد البرّي والصّيد البحري، لماذا حسب رأيك ؟

– ابحث عن معلومات خاصّة بالقوانين المنظّمة لـ :

* الصّيد البرّي
* الصيد البحري

جذاذة تنشيط عدد 3

تنجز في حصّتين

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع .

نصّ مكوّن : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتهما بالمحيط.

الوحدة : التّكاثر الزّهري والوسط البيئي.

المفاهيم : المصادر المائيّة – الملوّثات المائيّة – التّلوّث – الحمّى التيفيّة – الكوليرا – بوصفّير...

المحتوى : مصادر تلوّث الأوساط المائيّة – الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه والوقاية منها :

الهدف : ذكر بعض مصادر تلوّث الأوساط المائيّة.

– المحافظة على سلامة الأوساط المائيّة.

– تعرّف الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه والوقاية منها

المستلزمات البيداغوجية : صور مصادر مائيّة – صور ومشاهد تبرز نتائج تلوّث المياه.... غيّنات من المياه الملوّثة.

الحواجز : – المياه الّتي تبدو صافية غير ملوّثة.

– المياه الملوّثة هي المياه الّتي تحتوي أتربة فقط.

– عدم القدرة على تمييز الماء الملوّث من غير الملوّث .

– الخلط بين أعراض الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه.

– .....

مؤشّرات التجاوز : ذكر مصادر تلوّث المياه

– تمييز الماء الملوّث من الماء غير الملوّث.

– تعرّف أعراض الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه.

ووسائل الوقاية .

مؤشّرات القدرة المستهدفة :

– عرض الفرضيات ومناقشتها

– جمع معطيات بيانيّة.

– اقتراح حلول بديلة.

التمشّي البيداغوجي

1 – **الوضعيّة المشكل :**

تهاطلت الأمطار بغزارة سنة 1969 فحدثت فيضانات كبيرة، فدعت وزارة الصحّة آنذاك المواطنين إلى عدم استعمال المياه قبل تعقيمها. ترى لماذا دعت وزارة الصحّة المواطنين إلى اتّخاذ هذا الاجراء ؟

2 – **تحليل الوضعيّة ورصد التصوّرات :**

- تحديد عناصر الوضعيّة

– نزول الأمطار بغزارة وحدوث فيضانات

– تسرّب المياه الملوّثة .
– عدم استعمال المياه قبل تعقيمها.
.....

التصوّرات :

– المياه تتلوّث بالأتربة فقط
– الماء الصّالح للشّرب هو الماء الّذي يبدو صافيا.

3 – التحقّق العلمي

– النّشاط الأوّل :

* عرض عيّنات من المياه الملوّثة وملاحظتها لتحديد خاصياتها (اللّون، الرّائحة)

ماء بحر | ماء مستنقع | ماء ماجل غير محفوظ | ماء بئر غير محفوظة

النّشاط الثّاني :

عرض صورة سدّ والسّؤال عن حالة ١٦٤ مياهه.

وتحديد مصادر التلوّث المائي.

النّشاط الثّالث :

تقديم النصّ التّالي والاشتغال عليه ضمن مجموعات للتوصّل إلى :

1 – تحديد الأوساط المائيّة (الفريق 1)

2 – تحديد مصادر التلوّث (الفريق 2)

3 – ذكر الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه (الفريق 3)

4 – اقتراح حلول للمحافظة على سلامة الأوساط المائيّة (الفريق 4)

النصّ :

تتلوّث الأوساط المائيّة (الأنهار – البحار – العيون – الآبار، المواجل، مياه الريّ...) بالفضلات المنزليّة الصّناعيّة فينتج عن استعمال هذه المياه الملوّثة أمراض خطيرة كالحمّى التيفيّة والكوليرا وبوصفيّر،

للمحافظة على سلامة الأوساط المائيّة تتّخذ إجراءات وقائيّة عديدة كمنع وصول المياه المستعملة ومياه المجاري إلى مياه الشرب وعدم إقامة المصانع ذات النّفايات الملوّثة قرب الأنهار والبحار... ونشر الوعي البيئي.

الاستنتاج :

يمكن استثمار أعمال الفرق في صياغة استنتاج على النّحو التّالي بعد عرض ما تمّ التوصّل إليه من قبل مقرّر عن كلّ فريق.

الأوساط المائيّة	مصادر التلوّث	الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه	المحافظة على سلامة الأوساط المائيّة
الماجل البئر العيون الجارية مياه الريّ الأودية والأنهار البحار	– الملوّثات – الصناعيّة – الفضلات المنزليّة – المياه غيرالمعالجة – التلوّث بالنّفط –نواتج الأنشطة البحريّة كالبواخر والغواصات...	الحمّى التيفيّة الكوليرا البوصفير	– منع وصول مياه المجاري إلى مياه الشّرب وذلك عن طريق التّخطيط وإقامة شبكات المياه بطريقة علميّة . – منع بناء المصانع ذات النفايات الملوّثة قرب الأنهار أو منع وصول فضلات هذه المصانع إلى مياه الأنهار. – معالجة المياه الملوّثة بالطرق المناسبة لتصبح صالحة للاستعمال. – نشر الوعي البيئي للمساهمة في حماية الأوساط المائيّة من التلوّث.

التطبيق : انظر كتاب التلميذ .التّمارين المتّصلة بمصادر تلوّث المياه، والتّمارين المتّصلة بالأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه. ص113. ص117

التّقييم :

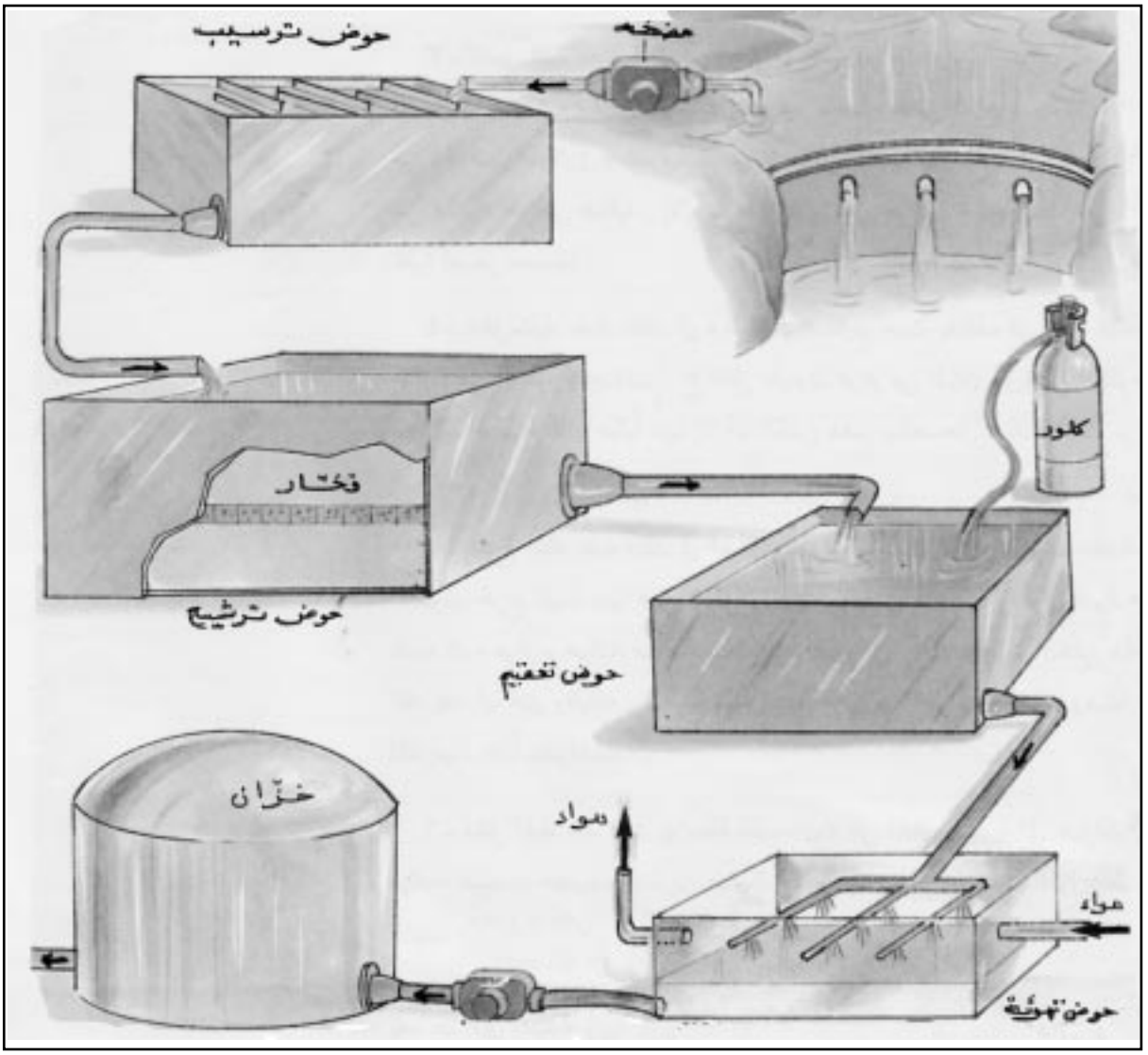
جلب خليل ماء من بحيرة جبليّة. هل يستطيع شربه ؟ لماذا ؟ ماذا سيفعل ليتمكّن من شربه ؟

التوسّع والامتداد

–عرض الرّسم التّالي ودعوة المتعلّمين إلى ذكر أهمّ علميّات تنقيّة مياه الأنهار لتصبح صالحة للشّرب.

(ضخّ المياه إلى أحواض الترسيب – نقل المياه إلى أحواض الترشيح – نقل المياه إلى أحواض من الكلور للقضاء على الجراثيم – التهوئة ثمّ نقل المياه إلى خزّانات المياه خصّيصا لتخزين مياه الشّرب ومن هذه الخزّانات تتوزّع المياه عبر أنابيب عديمة النّفاذ إلى المنازل و....)

* في إطار إغناء المعجم العلمي للمتعلّمين يمكن الإشارة إلى أنّه في بعض مراكز تنقية المياه تضاف مادّة الكلور أو الفليور بكميّات ضئيلة إلى مياه الشّرب نظرا إلى ما لهذا العنصر من أهميّة في نموّ الأسنان و إعطائها المناعة الجيّدة ضدّ التّسوّس.



وضعية تعلم بالإدماج

الكفاية النّهائيّة : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع.

المكوّن الثّاني : علم الأحياء

حل وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بالوظائف الحيويّة للكائنات الحيّة في علاقتها بالمحيط.

الأهداف المميّزة :

– تعرّف تركيبة الزّهرة وأعضاء التّكاثر بها.
– تبيّن ضرورة التأبير لتكوين الثّمار والبذور.
– تعرّف وسائل التأبير.
– ربط العلاقات بين العناصر المكوّنة للسلسلة الغذائيّة.
– ذكر بعض مصادر تلوّث الأوساط المائيّة .
– المحافظة على سلامة الأوساط المائيّة.
– تعرّف الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه والوقاية منها.

المفاهيم :

الأسدية – المئبر – حبوب الطّلع – المدقّة – القلم – الميسم – البويضات– التأبير – الإخصاب – النّبتة الزّهريّة الحولية – النبتة الزهيّة الدّائمة – التأبير الذّاتي – التأبير الخلطي.
– السّلسلة الغذائيّة – الأحياء المنتجة – الأحياء المستهلكة – الأحياء المفكّكة.
– الملوّثات المائيّة – التلوّث – الحمّى التيفيّة – الكوليرا – البوصفّير.

المحتوى :

الزهرة ومكوّناتها – التأبير والإخصاب – دورة حياة النّبتة الزّهريّة (حوليّة دائمة) – السلسلة الغذائيّة – الملوّثات الصّناعيّة – الفضلات المنزليّة – الأوساط المائيّة (الماجل، البئر، العيون الجارية، مياه الرّيّ، الأودية والأنهار ، البحار)
الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه : (الكوليرا ، البوصفّير، الحمّى التيفيّة...)
قواعد صحيّة.

هدف الحصّة : ربط علاقة بين مكوّنات الوسط البيئي وسلوكات الإنسان وما ينتج عن ذلك من أضرار :

الوسائل : مشاهد مصوّرة – رسوم – مطبوعات – جداول...

الوضعيّة (يرفقها المعلّم بمشهد مصوّر)

دأب فراس على متابعة برنامج تلفزيّ أسبوعيّ بعنوان «الإنسان والوسط البيئي» فشاهد في الحلقة الأولى بحيرة قريبة من إحدى القرى، تحيط ها نباتات زهريّة وأشجار، وتعيش بها فراشات ونحل وضفادع وأسماك وطيور مائيّة وثعابين...

النّشاط الأوّل	الإجابات المنتظرة
– تسمية الكائنات الحيّة الّتي تعيش في هذا الوسط.	– الإنسان يعيش في القرية القريبة من البحيرة – النّباتات الزهريّة والأشجار – الضّفادع والطّيور المائيّة والأسماك– الفراشات...

النّشاط الثّاني	الإجابات المنتظرة
– ذكر الأعضاء الخارجيّة والأعضاء الدّاخليّة لنبات زهري.	الأعضاء الخارجيّة : الكأس وبه السبلات – التّويج وبه البتلات. – الأعضاء الدّخليّة :الأسدية – وبكلّ سداة مئبر به حبّات الطّلع – المدقّة وتتكوّن من الميسم والقلم والمبيض والبويضات.

– أستحضر مكتسباتي

تتكوّن الزّهرة من أعضاء :
– خارجيّة واقية : الكأس والتويج.
– داخليّة وهي أعضاء التّكاثر : الأسدية والمدقّة.

النّشاط الثّالث	الإجابات المنتظرة
– ذكر دور الفراشات والنّمل في عمليّة التأبير. – التعبير بالرّسم عن التأبير الذاتي والتأير الخلطي. – ذكر وسائل تأبير أخرى. – السّؤال عن مصير البويضات والمبيض إثر عمليّة التأبير.	– التأبير الذاتي – التأبير الخلطي – الرّيح – الإنسان... – تُخصّبُ البويضات فتتحوّل كلّ بويضة مخصّبة إلى بذرة ويتحوّل المبيض إلى ثمرة.

أستحضر مكتسباتي :

تتمّ عمليّة التأبير بعدّة وسائل : الحشرات – الرّيح– الإنسان.
يكون التأبير ذاتيّا أو خلطيّا.
– ينتج عن عمليّة التأبير والإخصاب تحوّل البويضات إلى بذور والمبيض إلى ثمرة.

النّشاط الرابع	الإجابات المنتظرة
– ذكر الأحياء المنتجة والمستهلكة بالبحيرة. ملاحظة : يقع التطرّق إلى الأحياء المفكّكة (البكتيريا) – تكوين سلسلة غذائيّة وذكر درجة المستهلك.	الأحياء المنتجة : النباتات الخضراء (نباتات زهريّة، أشجار، أعشاب). الأحياء المستهلكة : الضفادع – الأسماك – الطّيور – الفراشات – النمل – الثعابين. زهرة ← نحلة ← عصفور ← ثعبان مستهلك درجة أولى — مستهلك درجة ثانية — مستهلك درجة ثالثة نبات أخضر ← دودة ← ضفدعة ← ثعبان عوالق نباتيّة ← أسماك ← إنسان

أستحضر مكتسباتي :

تتكوّن السلسلة الغذائيّة من مجموعة من الكائنات الحيّة يتغذّى بعضها على بعض.
– يمثّل النّبات الأخضر أولى حلقات هذه السّلسلة (كائن حيّ منتج).
– تمثّل الحيوانات العاشبة مستهلكا من الدّرجة الأولى.
– تمثّل الحيوانات اللاّحمة الّتي تتغذّى على الحيوانات العاشبة مستهلكا من الدّرجة الثّانية.
– تمثّل الحيوانات اللاحمة الّتي تتغذى على حيوانات لاحمة أخرى مستهلكا من الدّرجة الثّالثة.

● شاهد فراس في الحلقة الثّانية من البرنامج التّلفزي عمّال بلديّة القرية يضعون علامات تحجّر وضع الفضلات المنزليّة في البحيرة وتمنع السباحة فيها وشرب مائها.

النّشاط الخامس	الإجابات المنتظرة
– ذكر مصادر تلوّث الأوساط المائيّة. – اقتراح وسائل المحافظة على سلامة الأوساط المائيّة. –.....	– الفضلات المنزليّة – الملوّثات الصّناعيّة – منع وصول المياه المستعملة إلى الأوساط المائيّة (الماجل بالبئر – العيون الجارية – مياه الريّ – الأودية والأنهار – البحار). – منع بناء المصانع ذات النّفايات الملوّثة قرب الأنهار والبحار – نشر الوعي البيئي.
النّشاط السّادس	**الإجابات المنتظرة**
– ذكر الأمراض النّاتجة عن تلوّث المياه. – ذكر القواعد الصحيّة الواقية من هذه الأمراض.	– الكوليرا – البوصفير – الحمّى التّيفيّة. – الالتزام بقواعد حفظ الصحّة : النّظافة.–

– أستحضر مكتسباتي

– من مصادر تلوّث الأوساط المائيّة : الملوّثات الصّناعيّة – الفضلات المنزليّة.
– تنتج عن تلوّث المياه أمراض خطيرة مثل الكوليرا – البوصفّير – الحمّى التيفيّة.
– نحافظ على سلامة الأوساط المائيّة بعدم تلويثها.

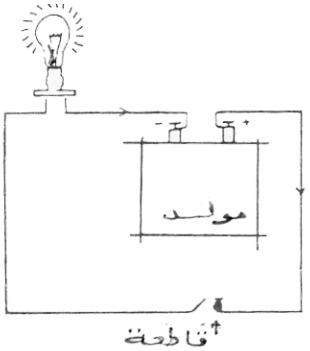
الوحدة الخامسة
الطّاقة

المحور : الطاقة

– ما هي تأثيرات التيّار الكهربائي ؟

1 – التأثير الحراري :

– إذا كوّنا دارة كهربائيّة من مولّد كهربائي ومصباح كهربائي وقاطعة فإنّ إضاءة المصباح عند غلق الدّارة تزداد بازدياد شدّة التيّار الكهربائي وهذه الإضاءة ناتجة عن انتشار الحرارة في المصباح وذلك هو المفعول الحراري للتيّار الكهربائي ويظهر هذا المفعول في جميع النواقل وفي بعض الأجهزة الّتي تشتغل بالتيّار الكهربائي (المكواة، المدفأة الكهربائيّة والسخّان الكهربائي والصفائح الكهربائيّة المسخّنة ...)



2– التأثير الكيميائي

– تحليل الماء إلى عنصريه :

تجري هذه العمليّة لإثبات المفعول الكيميائي للتيّار الكهربائي الّذي يحلّل الماء إلى أكسيجين وهيدروجين.

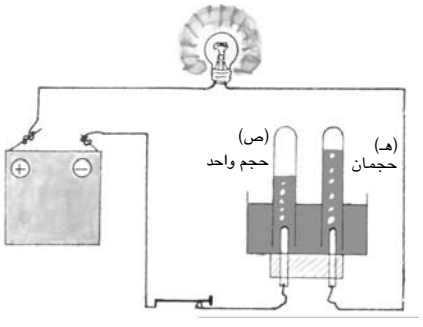
– تجرى هذه التّجربة في وعاء يسمّى المحلال وهو مجهّز بمسريين (من الفحم أو البلاتين ناقلين للتيّار الكهربائي) نصلهما بمولّد بحيث يؤلّف المسرى الموصول بالقطب الموجب للمولّد ما يسمّى بالمصعد (المسرى الموجب) و يؤلّف المسرى الموصول بالقطب السّالب ما يسمّى بالمهبط (المسرى السّالب)

– نسكب في المحلال الماء النّقيّ (الماء المقطّر) ونغلق الدّارة.

فلا نلاحظ أيّة ظاهرة جديدة : لا يضيء المصباح ولا يحدث شيء في المحلال فنستنتج أنّ الماء النّقيّ ناقل ضعيف للتيّار الكهربائي. نضيف قليلا من الصودا فنلاحظ إضاءة المصباح وتكوّن فقاقيع غازيّة حول المسريين لا تلبث أن تأخذ في الانطلاق نحو الأعلى فنستنتج بأنّ هذا المحلول هو من المحاليل النّاقلة للتيّار الكهربائي وهو محلول شاردي.

لجمع الغازين المنطلقين نقلب في نفس الوقت فوق المسريين أنبوبي اختبار مدرّجين ملآنين بمحلول الصّودا فيتجمّع الغازان في أعلاهما. نلاحظ أنّ حجم الغاز المتجمّع في الأنبوب المنكّس على المهبط يساوي ضعف حجم الغاز في الأنبوب المنكّس على المصعد في نفس الفترة الزّمنيّة ويمكن التأكّد من أنّ :

1 – الغاز المتجمّع على المصعد هو الأكسيجين بحيث لو أدخلنا في فوهة الأنبوب (ص) قبسا لازداد هذا القبس التهابا وذلك دليل على وجود الهيدروجين .



فولتمتر

ماء مضاف إليه قليل من الصّودا.

2– الغاز المتجمّع على المهبط هو الهيدروجين بحيث لو قرّبنا من فوهة الأنبوب (هـ) عود ثقاب مشتعل لسمعنا صوت فرقعة خفيفة و لرأينا اشتعال الغاز في الأنبوب بلهب باهت و هذه الخصائص من مميّزات الهيدروجين

تطبيقات التأثير الكيميائي للتيّار الكهربائي

نبيّن فيما يلي التطبيقات الهامّة للتأثير الكيميائي الكهربائي.

طلي المعادن

إن طلي المعادن أو تلبيسها هو جعل طبقة رقيقة من معدن ما تغطّي السّطح الخارجي لمعدن آخر.

الطلي بالنحاس.

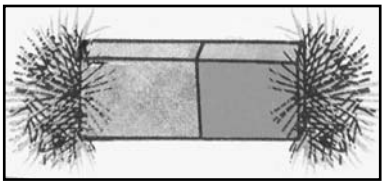
يوضع محلول كبريتات النّحاس في محلال ونُوصل صفيحة النّحاس بواسطة سلك التّوصيل بالقطب الموجب للمولد الكهربائي كما نوصل ملعقة بعد تنظيفها من الصّدإ بالقطب السّالب بواسطة سلك التّوصيل. وبعد غلق الدّارة نلاحظ بعد مدّة تشكّل طبقة حمراء من النحاس ترسب على الملعقة نتيجة التأثير الكيميائي للتيّار الكهربائي، كما نلاحظ أنّ كتلة صفيحة النّحاس نقصت بقدر ما ازدادت به كتلة الملعقة، ويُستعمل هذا التأثير في تنقية المعادن،

- يمكن استعمال مفتاح في التّجربة

3) التأثير المغناطيسي

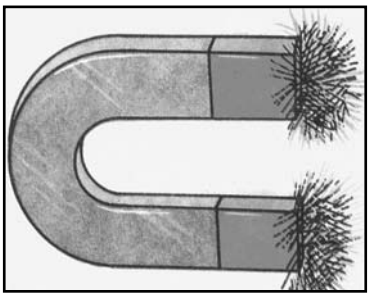
أ – المغنط وخاصيّاته :

توجد في الطّبيعة أحجار يُطلق عليها اسم مانيتيت أو الأكسيد المغناطيسي تجذب برادة الحديد وتمسك بها.



نسمّي هذه الأحجار المتكوّنة من الأكسيد الطّبيعي بالمغنط الطّبيعي وقد استعمل العرب حوالي القرن الثّاني عشر ميلادي المغنط الطّبيعي والّذي يسمّى بالحجر المُرشد.

وقد تمكّن الإنسان من الحصول على مغانط صناعيّة وهي ذات أشكال مختلفة منها ما هو على هيئة قضيب ومنها ما هو على هيئة إبرة ممغنطة. وبعضها على شكل نضويّ (حذوة حصان)



وقد تمّ الحصول على هذه المغانط الصّناعيّة سواء بدلك قضيب من الفولاذ على مغنط طبيعي في اتّجاه واحد، أو بواسطة التيار الكهربائي وذلك بترك قضيب من الفولاذ داخل سلك في شكك لفيفة يجتازها تيار كهربائي مستمرّ وشديد لمدّة قصيرة :

للممغنط كيف ما كان نوعه قطبان تتجلّى فيهما خاصيّة الجذب.

فإذا علقنا مغنطا بخيط عديم الفتل فإنّ محوره يتّجه شمالا وجنوبا، لذلك نسمّي القطب الشّمالي للمغنط القطب المتّجه نحو الشّمال والقطب الآخر القطب الجنوبي .

وتبيّن التجربة أنّ قطبين متماثلين يتنافران وقطبين مختلفين يتجاذبان ، كما لا يمكن أن نعزل أحد قطبي المغنط عن الآخر مهما استمررنا في تقسيم المغنط ممّا يدلّ على أن كلّ مَغْنَطٍ مهما كان صغيرا هما ثنائي القطب.

ب – **المجال للمغناطيسي :**

إذا قرّبنا إبرة ممغنطة محمولة فوق حامل مذبّب أو معلّقة بخيط عديم الفتل من مغنطٍ فإنّها تنحرف وتأخذ منحى معيّنا ، وهذا التأثير بالمغنط يتمّ في مجال فضائي معيّن حول المغنط بفضل القوّة المغناطيسيّة المسلّطة في هذا المجال، وإذا أبعدنا الابرة عن المغنط شيئا فشيئا يتضاءل تأثيره حتّى يكاد يضمحلّ . لذا نسمّي المجال المغناطيسي لمغنطٍ الحيّزَ من الفضاء إذا وُجد فيه مغنطٌ آخر تأثّر به.

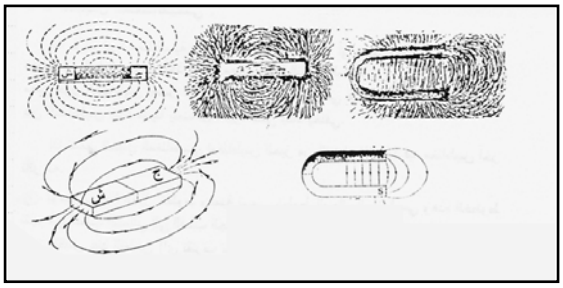
توجد في هذا الحيّز خطوط وهميّة تُسمّى خطوط المجال المغناطيسي وهذه الخطوط تتجّه من القطب الشّمالي إلى القطب الجنوبي أي تأخذا اتّجاه شمال الابرة الممغنطة ، وهي تنكبسُ عند القطبين (تقترب من بعضها) وتتمدّد في المناطق البعيدة دون أن تتقاطع (أي تتباعد عن بعضها)

* نستنتج مما تقدّم أن للمجال المغناطيسي اتجاها وقيمة تختلفان من نقطة إلى أخرى، وهاتان الصّفتان هما من صفات مقادير المتّجه، لذلك نميّز المجال المغناطيسي بمتّجه يدعى متّجه التّحريض المغناطيسي.

كيف نجسّم خطوط المجال المغناطيسي ؟

* يمكن تجسيم خطوط المجال المغناطيسي برشّ برادة الحديد في المجال المغناطيسي لمَغنط موضوع على لوح من الزّجاج فتعمل كلّ حبّة من البرادة عمل مغْنَطٍ صَغير (إبرة ممغنطة) وتأخذ اتّجاه خطّ المجال في المكان الّذي توجد فيه.

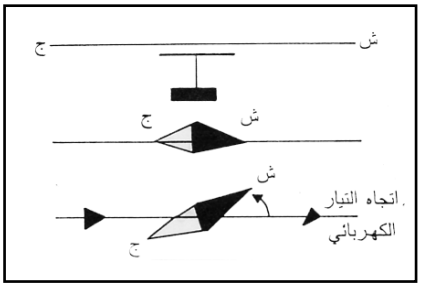
ونسمّي الخطوط الّتي تجسّمها برادة الحديد بالطيف المغناطيسي.

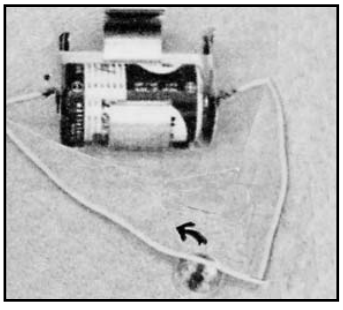


التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي

أ – الحصول على مجال مغناطيسي متولّد عن مرور تيّار كهربائي.

إذا جعلنا سلكا موازيا لإبرة ممغنطة متوازنة نشاهد أنّها تنحرف بمجرّد غلق الدّارة الكهربائيّة.



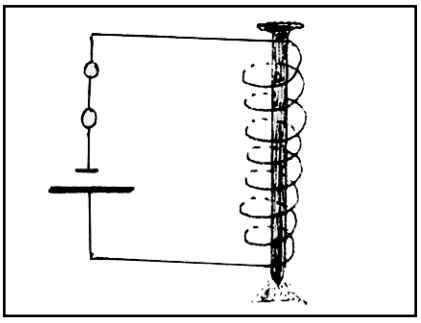


الكهرمغناطيس :

يمكن الاستفادة من التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي في صنع مغنطٍ كهربائي (كهرمغناطيس) بلف سلك معزول حول مسمار من الحديد المطاوع للحصول على لفيفة ذات نواة.

عند مرور التيار الكهربائي في اللّفيفة يتولّد داخلها مجال مغناطيسي يسبّب مغنطة المسمار وإكسابه خاصيّة جذب الأجسام الحديديّة إليه، فالمغنطُ الكهربائي هو لفيفة بداخلها نواة من الحديد المطاوع.

المغنط الدّائم والمغنطُ الآني :



نلفّ سلكا معزولا حول كلّ من مسمارين أحدهما من الحديد المطاوع والآخر من الفولاذ ثمّ نوصلهما بدارة كهربائيّة بها مولّد وقاطعة ونجعل قرب طرفي كلّ من المسمارين مجموعة من الدّبابيس الحديديّة ثمّ نغلق الدّارة . ماذا يحدث؟ نلاحظ انجذاب الدّبابيس بطرفي المسمارين و عند فتح الدّارة تسقط الدّبابيس من الكهرمغناطيس الّذي نواته من الحديد المطاوع في حين تبقى الدّبابيس الأخرى منجذبة إلى الكهرمغناطيس ذي النّواة الفولاذيّة.

– نستنتج أن الكهرمغناطيس يكتسب خاصيّة المغناطيسيّة عند مرور التيّار الكهربائي في لفيفته، وأنّ هذه الخاصيّة مؤقّتة عندما تكون النّواة من الحديد المطاوع ، بينما تدوم لمدّة أطول عندما تكون النّواة من الفولاذ وذلك بعد انقطاع التيار الكهربائي،

قوّة جذب الكهرمغناطيس

ما هي العوامل الّتي تؤثّر في قوّة جذب الكهرمغناطيس ؟

أ – **عدد لفّات اللّفيفة :** لنصنع ثلاثة كهرمغناطيسات باستعمال ثلاث نوى (3 مسامير من الحديد المطاوع) متماثلة لكن عدد اللّفات هي 5 بالنّسبة إلى الكهرمغناطيس الأوّل و 10 بالنّسبة إلى الثّاني و 15 بالنّسبة إلى الثّالث ونصلها على التّوالي بدارة كهربائيّة.

نغلق الدّارة ونقرّب دبابيس من طرفي كلّ كهرمغناطيس.

ماذا نلاحظ ؟

الكهرمغناطيس الأشدّ جذبا للدّبابيس هو الّذي يحتوي على عدد لفّات أكبر (15 لفّة) وأضعفها ما احتوى على عدد لفّات أقلّ (5 لفّات).

– نستنتج أنّ قوّة جذب الكهرمغناطيس تزداد بازدياد عدد لفّات الكهرمغناطيس وتضعف بنقصانها.

ب – **شدّة التّيّار :** لنصل نفس الكهرمغناطيس مرّة بمولّد كهربائي ثمّ بمولّدين موصولين على التّوالي ثمّ بثلاثة مولّدات، ونتابع في كلّ مرّة قوّة جذب الكهرمغناطيس للدّبابيس.

نلاحظ أنّ عدد الدّبابيس المنجذبة تزداد بازدياد عدد المولّدات المربوطة على التسلسل أي أن قوّة الجذب للمغنطِ تزداد بازدياد شدّة التيّار المارّ في اللّفيفة (الوشيعة)

– نستنتج أن قوّة الكهرمغناطيس تتأثر بعاملين :

– عدد لفّات الوشيعة

– شدّة التيّار الكهربائي

قطبا الكهرمغاطيس :

نكوّن دارة كهربائيّة من مولد وقاطعة وكهرمغناطيس، ونضع إبرة ممغنطة موضوعة على حامل مذنّب قرب أحد طرفي الكهرمغاطيس ثمّ تغلق الدّارة . ماذا نلاحظ ؟

ينجذب أحدقطبي الإبرة.

إذا نقلنا الإبرة قرب الطرف الآخر للكهرمغناطيس نلاحظ انجذاب القطب الثّاني للابرة أي إذا انجذب القطب الجنوبي للإبرة للطرف الأوّل للكهرمغناطيس كان القطب الشّمالي للإبرة هو المنجذب للطّرف الثّاني للكهرمغناطيس واعتمادا على قانون التجاذب المغناطيسي.

– نستنتج أن :

لكلّ كهرمغناطيس قطبان أحدهما جنوبي يجذب القطب الشّمالي للإبرة الممغنطة، والآخر شمالي يجذب القطب الجنوبي لها :

استعمالات الكهرمغناطيس :

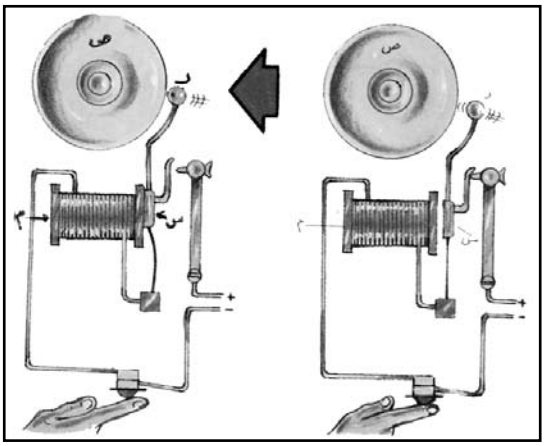
يستعمل الكهرمغناطيس في جذب الأشياء الحديديّة، إذ يمكّننا من رفع الشّحنات الثّقيلة كالصّناديق الحديديّة المشحونة بالبضائع ... ويسمّى في هذه الحالة المغنط الكهربائي، وهو عبارة عن وشيعة ملفوفة حول قطعة حديديّة نستطيع التحكّم في مغنطها بتغيير شدّة التيّار الكهربائي في الوشيعة فنحصل على مغنطٍ قويّ يمكنه جذب سيارة مثلا :

الكهرمغناطيس

الجرس الكهربائي

عندما ندرس الشكل الممثّل نلاحظ أنه يمثّل مكوّنات جرس كهربائي عاديّ.

فعندما تُغلق الدّارة الكهربائيّة فإنّ التيّار يسري في الوشيعة فتتمغنط قطعة الحديد (م) فتجذب السّاعد (س) مما يجعل رأس السّاعد (ر) يضرب على الصّحن النحاسي (ص) فيحدث ذلك صوتا. ولكن ما إن ينجذب السّاعد (س) حتّى تنفتح الدّارة الكهربائيّة فينقطع التيّار الكهربائي عن الوشيعة وتفقد (م) مغناطيسيتها على الفور، ويتوقّف جذبها للسّاعد فيعود هذا الأخير إلى موقعه الأصلي، فتنغلق الدّارة الكهربائيّة من جديد، ويعود التيّار إلى الوشيعة، وتتمغنط (م)، وهكذا يتابع الجرس الكهربائي عمله على شكل ضربات متلاحقة بوتيرة ثابتة.

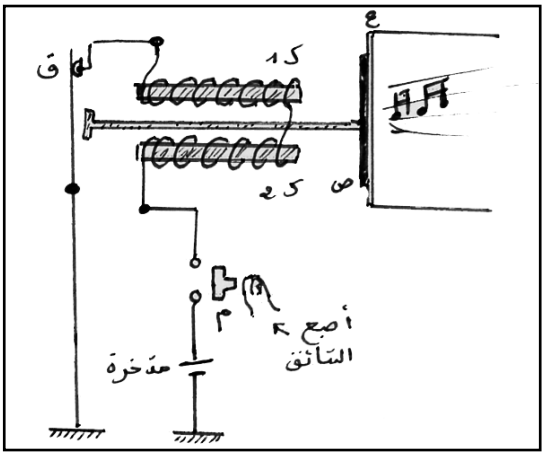


الجرس الكهربائي

منبّه السيّارة :

عندما يضغط السّائق على زرّ المنبّه (م) تنغلق دارة المغنطيس (كـ 1) والكهرمغناطيس (كـ 2) ماذا يحدث عندئذ ؟

– تنجذب الصّفيحة (ص) الملتصقة بالغشاء (غ) إلى الكهرمغناطيس (كـ 1) و (كـ 2) فتنفتح الدّارة في مستوى القاطعة (ق) فيفقد الكهرمغناطيسان التمغنط وتعود الصّفيحة (ص) إلى وضعها الأوّل وبذلك تنغلق الدّارة من جديد. وتتواتر هذه الظّاهرة مادام السّائق ضاغطا على الزرّ فتولد الصّفيحة حركة اهتزازيّة للغشاء (غ) وهو ما يجعلها تحدث صوتا.



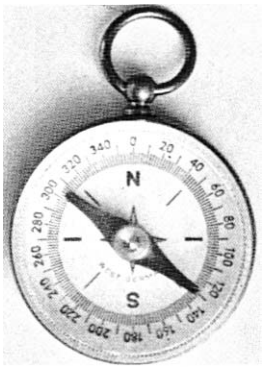
مخطط منبّه سيّارة

البوصلة

بعد أن تطرّقنا إلى مفهوم التمغنط ومفهوم المجال المغناطيس بإمكاننا تعرّف البوصلة واستعمالها في تحديد الاتّجاه.

ما البوصلة ؟

البوصلة إبرة ممغنطة موضوعة على مرتكز شاقولي حتّى تكون حرّة الدّوران، وتستقرّ حسب المنحى الشّمالي الجنوبي مهما كان المكان الذي توجد فيه على الأرض إذا كانت بعيدة عن أيّ مَغْنَطٍ أو جسم حديدي.



وتوضع الابرة الممغنطة في علبة دائريّة عادّة ما يحمل ميناؤها النّقاط.

ش (N)
ج (S)
غ (O)
شـ (E)
ش شـ (NE)
ش غ (NO)
ج شـ (SE)
ج غ (SO)

ومجموع هذه المناحي يكوّن ما يسمّى بوردة الرّياح. ويدرّج ميناؤها بصفة عامّة بالدّرجات حيث :

0° يوافق المنحى ش (الشّمال)
45° يوافق المنحى ش شـ (شمال شرق)
90° يوافق المنحى شـ (شرق)
135° يوافق المنحى ج شـ (جنوب شرق)
180° يوافق المنحى ج (جنوب)
270° يوافق المنحى غ (غرب)
225° يوافق المنحى ج غ (جنوب غرب)
315° يوافق المنحى ش غ (شمال غرب)

كيف نعيّن جهة بالبوصلة ؟

يتمّ تعيين جهة ما بالبوصلة يجعل البوصلة أفقيّة وثابتة فنلاحظ أنّ الإبرة تشير إلى جهة الشّمال .

ندوّر البوصلة بحيث يكون الحرف ش (N) تحت قطب الإبرة الشّمالي وبذلك يكون الشّمال المغناطيسي أمامنا والجنوب خلفنا والشرق على اليمين والغرب على اليسار.

وزن الأجسام

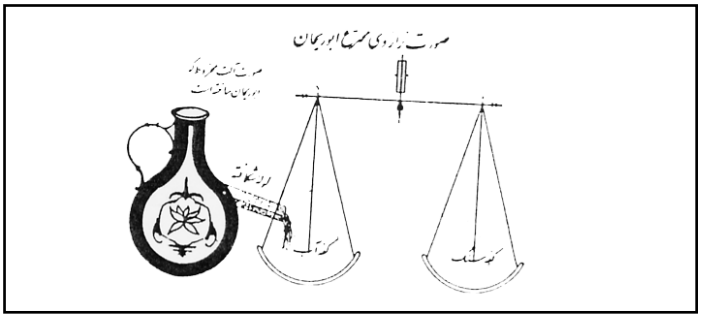
1 – كتلة الجسم

الكتلة مقدار فيزيائي يميّز وفرة المادّة الّتي يحويها الجسم كما يمكن تعريفها من خلال العطالة الّتي يصدّ بها الجسم كلّ محاولة لتغيير حالته الحركيّة.

والكتلة تمتاز بثباتها فهي لا تتغيّر بتغيّر موقع الجسم. تقاس الكتلة باعتماد وحدة عالميّة هي الكيلوغرام وباستعمال الميزان الّذي يمكّن من المقارنة بين الكتل وتدعو الحاجة أحيانا إلى استعمال أجزاء الكغ ومضاعفاته في عمليّة الوزن.

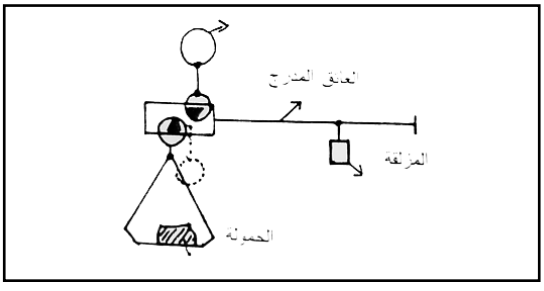
الموازين المستعملة سابقا وحاضرا :

1 – يمثّل الرّسم التّالي تخطيطا لميزان من عمل البيروتي مأخوذ من كتاب «ميزان الحكمة» للخازني.



2 – **الميزان الرّوماني :** يحدّد العاتق الأفقي في هذا الميزان موقع التوازن بحيث يكون الميزان متوازنا دون وضع أيّة حمولة في الكفّة إذا كانت المزلقة في موقع الصّفر.

أمّا إذا وضعت في الكفّة حمولة ما فإنّه لإعادة توازن الميزان لا بدّ من إزاحة المزلقة من مكانها ووضعها في المكان.الّذي يعيد للميزان توازنه وبذلك تُقرأ كتلة الجسم بقراءة التأشيرة الّتي حدّدتها المزلقة عن تحديد توازن من جديد.

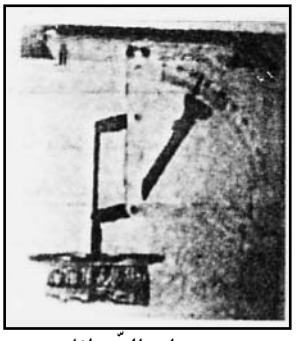


3 – **الميزان الأتوماتيكي :**

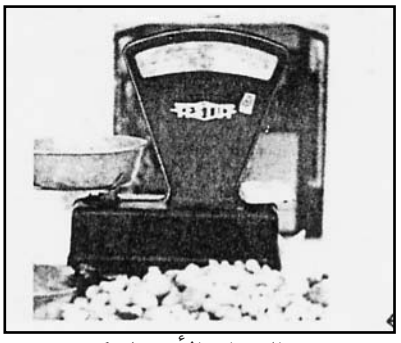
إنّ كلاّ من ميزان الرّسائل والميزان الأتوماتيكي يعملان بنفس المبدإ وذلك بإزاحة جسم ذي كتلة ثابتة.

4 – **الميزان الزاسم :**

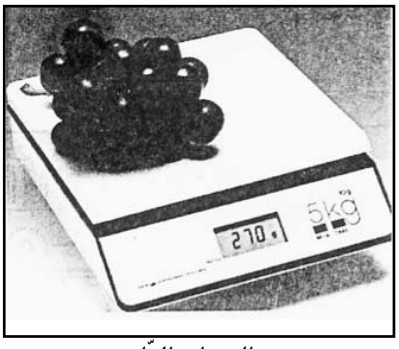
يستعمل الميزان الرّاسم في المخابر أو في التّجّارة وهي نوع من الموازين الدّقيقة والّتي أصبحت توجد في بعض الأحيان مصحوبة بجهاز إلكتروني يسمح بإعطاء ثمن بضاعة الجسم إلى جانب كتلته انطلاقا من ثمن الكيلوغرام.



ميزان الرّسائل

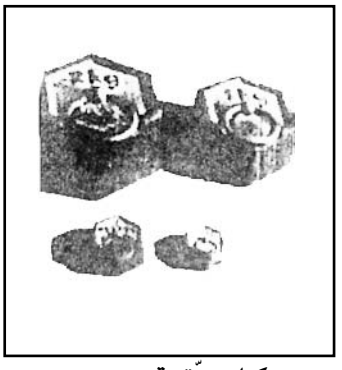


الميزان الأتوماتيكي

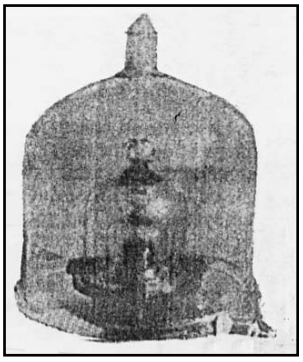


الميزان الرّاسم

الميزان ذو الكفّتين



كتل مرّقمة



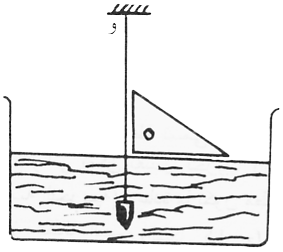
أنموذج للكتل المرقّمة تحت ناقوس زجاجي

2– **الوزن**

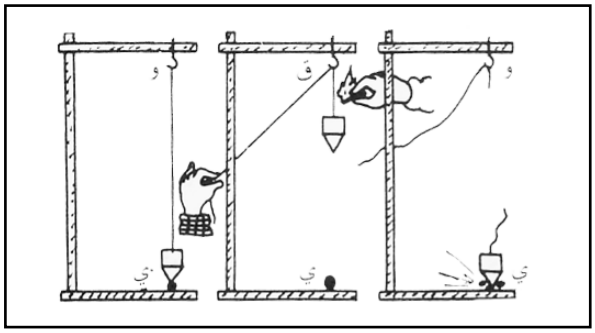
تسلّط الأرض على كلّ الأجسام الّتي توجد بجوارها قوّة تسمّى بالجاذبيّة الأرضيّة أو وزن الجسم ويُرمز لها بالرّمز ←ث

مميّزات وزن الجسم :

أ– إذا عُلّق الجسم بخيط مثبت من طرفه الآخر ويُترك لحاله فإنّ الخيط يأخذا استقامة عموديّة على سطح الماء السّاكن ونسمّي هذه الاستقامة المنحى الشاقولي.



وإذا وضعنا قطعة من الطّباشير على سطح أفقيّ وفي النقطة الّتي يمرّ منها المنحى الشاقولي فبمجرّد سقوط الجسم بحرق طرفالخيط فإنهه يسقط وفق هذه الاستقامة ليكسر قطعة الطباشير وبهذا يكون منحى الثقل شاقوليّا.



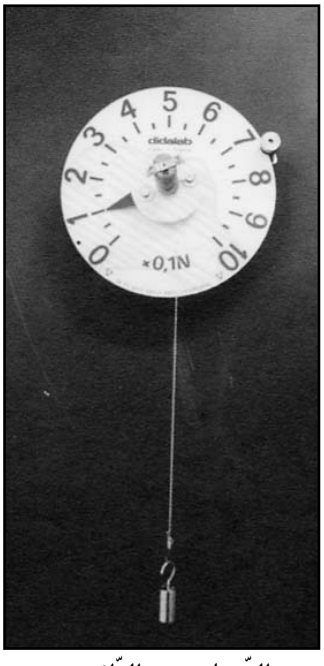
ب – **اتجاه الوزن**

كلّ الأجسام الّتي تسقط سقوطا حرّا تأخذ المنحى الشاقولي وتتّجه نحو الأرض مباشرة لذا فإنّ اتّجاه الوزن هو من الأعلى إلى الأسفل دائما.

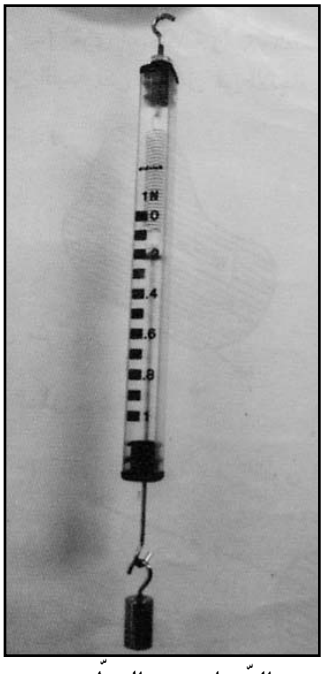
السقوط الحرّ للبرتقالة

ج – **قيمة الوزن** :

الوزن مقدار مقيس وتُحسب قيمته بالنيوتين في النظام الدّولي للوحدات وهذه القيمة يمكن أن يتمّ تعيينها بواسطة الدّينامومتر.



الدّينامومتر الدّائري



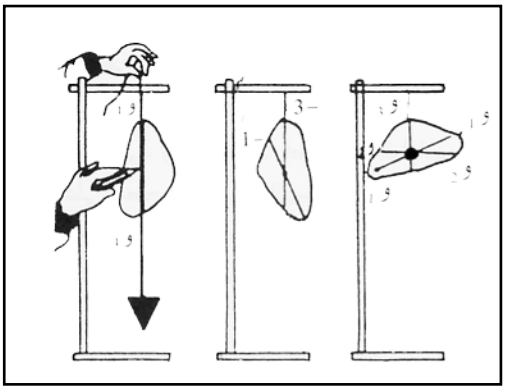
الدّينامومتر الخطّي

د – **نقطة تأثير الوزن**

يؤثّر الثقل في نقطة تسمّى مركز وزن الجسم ويمكن تعيينها تجريبيّا وعادة ما تكون مطابقة لمركز عطالة الجسم.

– **تغيّر مقدار الوزن**

الجاذبيّة الأرضيّة صفة مميّزة تُكسبها الأرض لنقاط الفضاء المحيط بها بحيث إذا وضعت كتلة في هذا الفضاء فهي تكتسب ثقلا. والجاذبيّة الأرضيّة تتناقص كلّما ابتعدنا عن الأرض (تضعف جاذبيّة الأرض بالابتعاد عنها كما يضعف أثر الحرارة بالابتعاد عن مصدرها وكذلك الشّأن بالنّسبة إلى المسمار كلّما أبعدناه عن المغنط) ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الأمثلة التّالية :



تعيين مركز الثقل تجريبيّا.

– روّاد الفضاء داخل المركبة : الفضائيّة على سطح الأرض يحدون الأجهزة الّتي يحملونها ثقيلة، لكن بعد انطلاق المركبة إلى الفضاء فهم يشعرون بتناقص ثقل تلك الأجهزة بازدياد الابتعاد عن الأرض نتيجة تناقص الجاذبيّة الأرضيّة، وهو ما يمكّنهم من الحركة بسهولة والسّباحة في الفضاء دون الخشية من السقوط أو سقوط أمتعتهم على الأرض كما يحدث ذلك بجوارها.

ففي الفضاء العالي تضعف الجاذبيّة الأرضيّة فيضعف الوزن (دون تغيّر الكتلة الّتي تبقى ثابتة).

– عندما نزل روّاد الفضاء على سطح القمر لاحظنا أنهم يبذلون جهدا أقلّ مما يبذلونه على سطح الأرض للتحرّك ولحمل أجهزتهم لأنّ جاذبيّة القمر أقل من الجاذبيّة الأرضية إذ تساوي سدس جاذبيّة الأرض.

مقارنة بين كتلة جسم ووزنه.

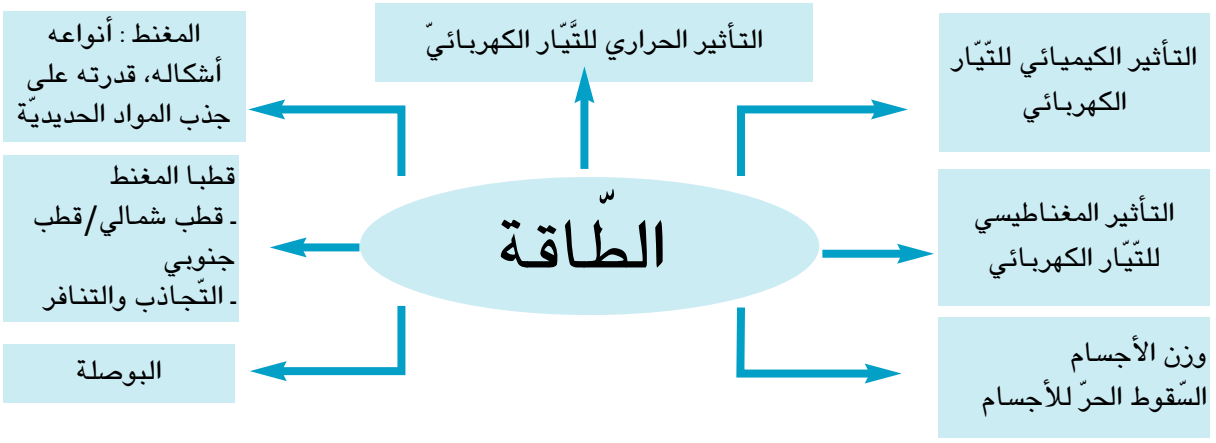
الكتلة	الوزن
– تتميّز كتلة جسم بكميّة المادّة الّتي يحتوي عليها ذلك الجسم. – الكتلة هي من مميزات الجسم ذاته. – الكتلة مقدار مقيس وتقاس بواسطة الميزان. – وحدة الكتلة الكغ – مقدار كتلة جسم ثابتة لا تتغيّر أيّ أنّ قيمتها ثابتة أثناء التحوّلات الفيزيائيّة وعند نقلها من مكان إلى آخر حول الأرض.	– يتميّزون جسم بتأثير الأرض (الجاذبيّة) المسلّط عليه عن بعد . – الوزن عامل خارجيّ مسلّط من الأرض على الجسم. – الوزن مقدار متّجه يتمييز بـ : * المنحى وهو الشاقول * الاتّجاه يكون من أعلى أسفل * الشدّة وتقاس بمقياس. * القوة (الديناموميتر) * نقطة التأثير وهي مركز الجسم. – وحدة الوزن النيوتن. – شدّة وزن جسم متغيّرة فالوزن مرتبط بموقع الجسم على سطح الأرض وبالارتفاع الّذي يوجد عليه.

الوحدة الخامسة : الطاقة

المشروع

- صنع محلال كهربائي
- إعداد ملفّ إنجازات حول الكهرباء
- صنع بوصلة
- صنع جرس كهربائي.
- صنع مجسّم لميزان ذي كفتين.

* المعلّم مدعوّ إلى إعداد جذاذة مشروع



الأهداف :

- تركيب دارة كهربائيّة لإبراز التأثير الحراري.
- تركيب دارة كهربائيّة لإبراز التأثير الكيميائي.
- تعرّف المغانط
- تعرّف قطبي المغناطيس
- استعمال البوصلة في تحديد الاتّجاه.
- تركيب دارة كهربائيّة لإبراز التأثير المغناطيسي.
- تعرّف الوزن

جذاذة تنشيط عدد 1

تنجز في حصّتين

نصّ الكفاية النّهائيّة للمادّة : حلّ وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع

نصّ المكوّن : حل وضعيّات مشكل دالّة بإنجاز بحوث ومشاريع متّصلة بعض الظوهر الفيزيائيّة.

الوحدة : الطّاقة.

المفاهيم : التأبير الحراري للتيّار الكهربائي – التأثير الكيميائي للتيّار الكهربائي –

المحتوى : التأثير الحراري للتيّار الكهربائيّ – التأثير الكيميائي للتيّار الكهربائي –

الهدف : – تركيب دارة كهربائيّة لإبراز التأثير الحراري.

– تركيب دارة كهربائيّة لإبراز التأثير الكيميائي.

المستلزمات البيداغوجيّة : دارة كهربائيّة بسيطة – كؤوس ماء نقيّ – ملح الطّعام – ألياف حديديّة –مقابض خشبيّة – محارير – محلال كهربائي – موقد – أنابيب اختبار – محلول الصّودا – كبريتات النّحاس – نترات الفضّة – قضبان من الغرافيت...

الحواجز : خلط بين مفهوم الضّوء والتيّار الكهربائي.

– تصوّر أنّ التّيّار الكهربائي يوفّر الضّوء فقط

– عدم إدراك أنّ الماء يتكوّن من أكسجين وهيدروجين.

– عدم تمييز المحاليل النّاقلة من المحاليل غير النّاقلة للتيّار الكهربائي.

مؤشّرات التّجاوز : – تبيّن أنّ للتيّار الكهربائي تأثيرا حراريّا.

– تبيّن أنّ للتيّار الكهربائي تأثيرا كيميائيّا يتمثّل في تحليل الماء إلى أكسيجين وهيدروجين.

مؤشّرات القدرة المستهدفة :

– ملاحظة الظّاهرة وطرح أسئلة تيسّر حلّ الوضعيّة المشكل – التخطيط للبحث والتجريب –تسجيل نتائج التّجارب المنجزة – التمييز بين الأساسي والثّانوي عند تصنيف البيانات العلميّة – لإخبار عن الأعمال المنجزة – تقديم حلول بديلة.