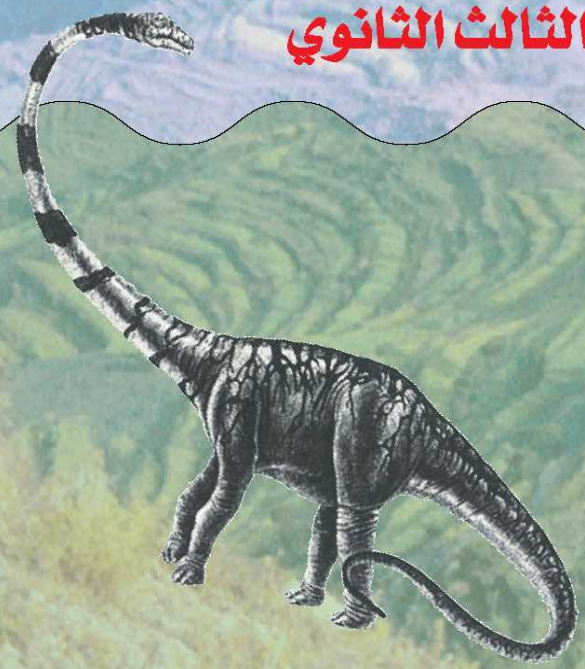
الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الأحيـــاء

للصف الثالث الثانوي



حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم
١٤٣٣هـ/ ٢٠١٢م

http://e-learning-moe.edu.ye

الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الأحيـــــاء

للصـف الثالث الثانوي

تـأليـف

أ. د. داود عبدالملك الحدابي / رئيساً

أ.د. عبد الكريم عبد المحمود ناشر
د. عبدالله عثمان الحمادي
أ. وهيب هزاع شعلان
أ. ياسمين محمد عبد الواسع
أ. عبد المؤمن عبدالله محسن
أ. مصطفى عبدالله هويدي

الإخراج الفني

صف وتصميم وإخراج: بسام أحمد محمد العامر
الصور والرسوم : محمد حسين الذماري
ادخال التعديلات : سعيد محمد الأضرعي

أشرف على التصميم: حامد عبدالعالم الشيباني

http://e-learning-moe.edu.ye

المصدر: قانون رقم (٣٦) لسنة ٢٠٠٦م بشأن السلام الجمهوري ونشيد الدولة الوطني للجمهورية اليمنية

أعضاء اللجنة العليا للمناهج

أ. د. عبدالرزاق يحيى الأشول.

د. عبدالله عبده الحامدي.

أ/ علي حسين الحيمي.	د/ صالح ناصر الصوفي.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.	د/ أحمد علي المعمري.
أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.	أ.د/ صالح عوض عرم.
د/ عبدالله علي أبو حورية.	د/ إبراهيم محمد الحوثي.
د/ عبدالله لملس.	د/ شكيب محمد باجرش.
أ/ منصور علي مقبل.	أ.د/ داوود عبدالملك الحدابي.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.	أ/ محمد هادي طواف.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.	أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.	أ/ محمد عبدالله زبارة.
أ/ عبدالله علي إسماعيل.	د/ عبدالله سلطان الصلاحي.

قررت اللجنة العليا للمناهج في اجتماعها رقم (٤١) وتاريخ ٢٠٠٢/٩/١م طباعة هذا الدليل وتوزيعه للعام الدراسي ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣م .

الطبعة الثانية

١٤٣٣هـ / ٢٠١٢م

http://e-learning-moe.edu.ye

بسم الله الرحمن الرحيم

تقـــديم

ونحن نتطلع بتيقظ واهتمام إلى السنوات المقبلة – الفترة الحاسمة في مسيرة التربية والتعليم في بلادنا – مما يفرض علينا مزيداً من الجهد؛ لإيجاد معلم قادر على العطاء، والإنجاز، متفهم لما يجري من تطوير في المناهج التعليمية، وأساليب تنظيمها وإنتاجها، والتعامل مع التجديدات التربوية التي تحقق وظيفية المدرسة في المجتمع، كل ذلك يضيف أدواراً جديدة للمعلم، مما يتطلب منه الاستعانة بعدد من الأساليب والأدوات التي تمكنه من استيعاب أدواره الجديدة.

ومن بين الأدوات التي تساعد المعلم في تطوير أدائه داخل الصف الدراسي، والمدرسة دليل المعلم المصاحب لكتاب الطالب، والذي يتكون من مجموعة من الأساليب التي تمكنك من إدارة التعلم المدرسي، وفهم الكتاب المدرسي كونه يرتبط به.

والدليل الذي بين يديك هو أحد الأدوات التي تعينك على أداء رسالتك، وعليك البحث والاطلاع على كل ما هو مفيد من المعلومات بحسب تنوع مصادر المعرفة التربوية والعلمية، وتدريب طلابك على كيفية التعلم من الكتاب المدرسي ومن غيره من المصادر التعليمية.

بالإضافة إلى ما يتم من تطوير للمناهج والكتب الدراسية وأدلة المعلمين فإننا نؤكد العزم على إصلاح التربية والتعليم بشكل متكامل، والذي لن يتوقف عند إصدار الكتب المدرسية، وأدلة المعلمين فقط، بل سيتعداه إلى تدريب المعلمين، وإعادة تأهيلهم، وتحديث أنماط التوجيه والتقويم والاختبارات.

كما لاننسى الجهود الكبيرة لكل من شارك في إنجاز عملية التطوير للمناهج والكتب الدراسية ؛ فنتوجه إليهم بجزيل الشكر لما بذلوه من عمل في سبيل تجسيد أهداف المنهج وتطلعاته ؛ خدمةً وإسهاماً في بناء مستقبل أفضل لأبنائنا وبناتنا.

والله ولي الهداية والتوفيق ،،،

أ.د. عبدالرزاق يحيى الأشول

وزير التربية والتعليم

رئيس اللجنة العليا للمناهج

http://e-learning-moe.edu.ye

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــة

الحمدلله والصلاة – والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم – وبعد : فهذا آخر دليل للمرحلة الثانوية لهذه المادة المتخصصة . نأمل أن يكون خير معين للمدرس في تقديم ما نصبو إليه بإذن الله تعالى ؛ حتى تصل المادة المطلوبة بشكل صحيح وموحد لكل طلابنا الأعزاء .

وقد أحتوى هذا الدليل ، وبشكل مبسط على العناصر الآتية :

- **الوحدات الدراسية :**

وفيها مقدمة لكل وحدة دراسية تتحدث عن أهميتها ، وارتباطها بالوحدات الأخرى سواء أكانت في هذا الصف أم في الصفوف السابقة له ، وما تحتوي من مواضيع مختلفة .

- **أهداف الوحدة :**

وهي تلك الأهداف المطلوب تحقيقها من قبل المدرس في الوحدة الدراسية ؛ بحيث إذا تم تحقيقها فإننا نضمن أن يكون الطالب قد حقق المطلوب من دراسة هذه الوحدة ، وذلك على أساس تجنب الإطالة في تنفيذها .

- **الخلفية العلمية :**

تحتوي كل الوحدات الدراسية على الخلفية العلمية المطلوبة للمدرس في أقل تقدير على أساس أن المدرس لايملك المراجع الكافية والجيدة في الموضوع الذي ستناقشه الوحدة ، وحتى يستطيع المدرس مواجهة أية أسئلة ، أو أية مواضيع يناقشها الطلاب معه . فنحن نعتقد أن الخلفية العلمية فيها ، جاءت مزودة بالقدر الكافي من المعلومات .

- **خطة توزيع درس الوحدة :**

كل وحدة دراسية احتواها هذا الدليل ، تحتوي على خطة دراسية مقترحة (مقترح أولي) ، تعمل على مساعدة المدرس في التخطيط لعمله ، وهي ليست ملزمة للمدرس وإنما تعطي المقترح الأولي له في كيفية سيره في تنفيذ الوحدة .

- **المفاهيم والمصطلحات العلمية :**

احتوى كتاب الطالب على بعض المفاهيم والمصطلحات العلمية بشكل عام في آخره ، وقد رأينا أن يحتوي دليل المعلم على إضافات أخرى من هذه المصطلحات في كل وحدة على حدة ؛ حتى لايتخبط في عملية البحث عن المصطلح المعين للوحدة المعيَّنة ، وبالتالي للدرس المعيَّن.

http://e-learning-moe.edu.ye

- **المواد والأدوات المطلوبة :**

احتوت كل وحدة – بشكل كامل – على الأدوات ، والمواد المطلوبة ؛ لتنفيذ الوحدة ؛ لتساعد المدرس على تحضيرها ، وتجهيزها مثل : تقديم دروس الوحدة ؛ وحتى إذا لم تتوافر في المعمل المدرسي فإنه يجب التنقيب والبحث عنها في البيئة المحلية ، وبمشاركة الطلاب أنفسهم .

- **خطة تنفيذ الوحدة :**

وهي التوجيهات والمقترحات الهادفة التي ستساعد المدرس في تنفيذ دروس الوحدة ، والتي نرى أنه لاغنى للمدرس عنها ، وقد تكون تلك المقترحات غير كافية ، أو أن المدرس لديه مقترحات أفضل بحكم الخبرة الميدانية فلا بأس من استخدامها حيث إن الميدان يزخر بالخبرات الطيبة .

- **خطة تنفيذ درس من الوحدة :**

ورد في الدليل خطة لتحضير وتنفيذ درس من دروس الوحدة ليكون وسيلة مقترحة ، لتحضير الدروس، ويظل هذا التحضير مجرد مقترح للمدرس وعليه أن يطوره ويستفيد من خبرات زملائه في الميدان وكذا خبرات التوجيه التربوي ، وما نقدمه في هذا الدليل من الخبرات المقترحة ، فإنها تظل خبرات بسيطة ومتواضعه .

- **إجابات الأنشطة والأسئلة في إطار الوحدة :**

احتوت كل وحدة على بعض الأسئلة والأنشطة والاستنتاجات المطلوبة من قبل الطلاب ، وقد يرى المدرس بعض الصعوبات في الإجابة عنها . وفي هذا الدليل سيلاحظ المدرس الإجابات الوافية على هذه التساؤلات والأنشطة المطلوب تنفيذها من قبل الطالب .

- **إجابات تقويم الوحدة :**

في هذا العنصر سيلاحظ المدرس الإجابات الكاملة لأسئلة تقويم الوحدة ؛ حيث ستساعده في تقويم الطلاب وبشكل واحد ، كما أننا نهدف من ذلك أن تكون المعلومات موحدة لجميع الطلاب .

- **قائمة المراجع :**

ورد في الدليل قائمة بالمراجع العلمية التي استفدنا منها عند تأليف كتاب الطالب ؛ وحتى نعطي للمدرس فرصة إذا أحب الاطلاع عليها ، والإستزادة منها ؛ وحتى نعطي فرصة للمدرس ؛ ليقدم تلك القوائم إلى الإدارة المدرسية إذا أحبت شراءها ؛ لتزويد المكتبة المدرسية بها .

وما نأمله من أعزائنا المدرسين ومن اطلع على هذا الدليل أن لايبخل علينا بملاحظاته ، ومقترحاته لتطويره .

والله من وراء القصد ،،،

المولفون

http://e-learning-moe.edu.ye

المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
أهداف تدريس العلوم للمرحلة الثانوية	٩
أهداف تدريس مادة الأحياء للصف الثالث الثانوي	١٠
الوحدة الأولى : التنظيم العصبي	
مقدمة الوحدة	١١
أهداف الوحدة	١١
الخلفية العلمية	١١
خطة توزيع دروس الوحدة	١٣
المفاهيم والمصطلحات العلمية	١٣
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	١٤
خطة تنفيذ الوحدة	١٥
خطة تنفيذ الدرس	١٦
إجابات تقويم الوحدة	١٧
الوحدة الثانية : التنظيم الهرموني	
مقدمة الوحدة	٢٠
أهداف الوحدة	٢٠
الخلفية العلمية	٢١
خطة توزيع دروس الوحدة	٢٢
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٢٣
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٢٣
خطة تنفيذ الوحدة	٢٤
خطة تنفيذ الدرس	٢٥
إجابات تقويم الوحدة	٢٦
الوحدة الثالثة : التكاثر في الكائنات الحية	
مقدمة الوحدة	٢٩
أهداف الوحدة	٢٩
الخلفية العلمية	٢٩

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع / المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
خطة توزيع دروس الوحدة	٣١
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٣١
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٣١
خطة تنفيذ الوحدة	٣٢
إجابات تقويم الوحدة	٣٣
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٣٥
الوحدة الرابعة : أساسيات علم الوراثة	
مقدمة الوحدة	٣٦
أهداف الوحدة	٣٦
الخلفية العلمية	٣٦
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٤١
خطة توزيع دروس الوحدة	٤١
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٤١
خطة تنفيذ الوحدة	٤١
خطة تنفيذ الدرس	٤٢
إجابات تقويم الوحدة	٤٤
الوحدة الخامسة : الوراثة الجزيئية	
مقدمة الوحدة	٤٩
أهداف الوحدة	٤٩
الخلفية العلمية	٤٩
تنظيم الوحدة	٥٠
خطة توزيع دروس الوحدة	٥١
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٥١
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٥١
خطة تنفيذ الوحدة	٥١
إجابات تقويم الوحدة	٥٢

http://e-learning-moe.edu.ye

تابع / المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
الوحدة السادسة : التقانة الحيوية	
مقدمة الوحدة	٥٤
أهداف الوحدة	٥٤
الخلفية العلمية	٥٤
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٥٧
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٥٧
خطة توزيع دروس الوحدة	٥٧
خطة تنفيذ الوحدة	٥٧
إجابات تقويم الوحدة	٦٠
الوحدة السابعة : البيئة ومشكلاتها	
مقدمة الوحدة	٦٢
أهداف الوحدة	٦٢
الخلفية العلمية	٦٢
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٦٧
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٦٧
خطة توزيع دروس الوحدة	٦٧
خطة تنفيذ الوحدة	٦٨
إجابات تقويم الوحدة	٦٩
الوحدة الثامنة : الجيولوجيا التاريخية (تاريخ الأرض)	
مقدمة الوحدة	٧٢
أهداف الوحدة	٧٢
الخلفية العلمية	٧٣
خطة توزيع دروس الوحدة	٨٠
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٨٠
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٨٢
خطة تنفيذ الوحدة	٨٢
خطة تنفيذ الدرس	٨٤
إجابات تقويم الوحدة	٨٥

http://e-learning-moe.edu.ye

أهداف تدريس العلوم في مرحلة التعليم الثانوي العام

يهدف تعليم العلوم في نهاية المرحلة الثانوية إلى :

١ – تعميق العقيدة الإسلامية في نفس المتعلم، وترسيخ الإيمان بالله، وتنمية اتجاهات إيجابية نحو الإسلام وقيمة النبيلة.

٢ – تعزيز فهم المتعلم للمفاهيم الأساسية التي سبق دراستها في مرحلة التعليم الأساسي .

٣ – تزويد المتعلم بالثقافة والتأهيل العلمي المبنيين على رؤية متماسكة ومنفتحة على الحياة لمتابعة دراسته الجامعية التخصصية ، أو توجه نحو سوق العمل .

٤ – إكساب المتعلم الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين العلمية في مجالات العلوم المختلفة بصورة مترابطة ووظيفية .

٥ – تعريف المتعلم بوضع علوم الأحياء والبيئة والأرض والعلوم الفيزيائية والكيميائية في القرن العشرين الميلادي واستشراف المستقبل .

٦ – إكساب المتعلم منهجية التفكير العلمي والقدرة على حل المشكلات المبنية على مهارات الملاحظة والتحليل والتعليل والفكر الناقد المدعم بالحجة والبرهان .

٧ – تمكين المتعلم من التخطيط لتقارير وبحوث علمية وتصميم تجارب في مجالات فروع العلوم المختلفة واستعمال الأدوات والمعدات والأجهزة العلمية والحاسوبية ، واتباع تقنيات السلامة والأمان بإتقان.

٨ – تنمية قدرة المتعلم على التعامل مع المعلومات واستخدام المعرفة والطريقة العلمية لحل المسائل من خلال وسائل التعبير الشفوي والتحريري والرياضي والعددي ، أو الرسم .

٩ – تعميق وعي المتعلم بحسن التصرف الفعال تجاه التطبيقات العلمية والتكنولوجيا لمختلف مجالات العلوم ومحاورها ، والمحافظة على صحته وبيئته وحماية الثروات الطبيعية .

١٠ – تبصير المتعلم بأهمية أمتلاك مهارات العلوم التجريبية والنماذج العلمية والعملية واستخدامها في التفسيرات العائدة للظواهر المرئية .

١١ – تعميق وعي المتعلم بأن النظريات والطرق العلمية قد تطورت نتيجة جهود وتعاون جماعات وافراد ، وأنها قابلة للتغيير ، وأن تطبيقات العلوم مفيدة للفرد والمجتمع والبيئة .

١٢ – إدراك المتعلم للسبق الذي سجله العلماء العرب والمسلمون في مختلف مجالات العلوم .

١٣ – إكتساب المتعلم قيم واتجاهات علمية إيجابية تتعلق بحياته اليومية كالموضوعية والأمانة العلمية ، والبحث عن الحقيقة والمبادرة ، والإبداع .

١٤ – توعية المتعلم بجهود الدولة في الاهتمام بالعلوم ودورها في مجالات التنمية ، وأهمية الاسهام والمشاركة في ذلك .

http://e-learning-moe.edu.ye

أهداف تدريس مادة الأحياء في الصف الثالث الثانوي

يكون المتعلم بعد الانتهاء من دراسة مادة الاحياء في الصف الثالث الثانوي قادراً على :

١ – تفسير تطور الكائنات الحية وتكيفها مع البيئة ، ومصادر التنوع البيولوجي وأسباب اختلال التوازن الحيوي.

٢ – توضيح عمليات التنظيم والتآزر عند الكائنات الحية وعملية التكاثر عند الإنسان .

٣ – توضيح الأمراض المرتبطة بالجهاز التناسلي وطرق الوقاية منها وأهمية التوعية بالاخطار على صحة الأم والطفل.

٤ – تفسير مسببات اختلال التنسيق والتنظيم لجسم الإنسان وأهمية تجنبها .

٥ – تقدير دور العقيدة الإسلامية في استقرار البنية الداخلية للإنسان .

٦ – استيعاب مفاهيم الوراثة والهندسة الوراثية وأهميتها في تنمية الثروة الحيوانية والنباتية .

٧ – اكتساب مهارات تحديد الاختلاف والتباين في الكائنات الحية .

٨ – تقدير أهمية دور الإسلام والقوانين والتشريعات والجمعيات الأهلية والحكومية في صون التنوع البيولوجي والوقاية من مخاطر التقنيات الحيوية .

٩ – تفسير الظواهر المرتبطة بنشأة الكون وتطوره وأبعاده ودور الإنسان في دراسة ظواهره من خلال أجهزة الرصد المختلفة .

١٠ –توضيح مبادىء وقوانين الجيولوجيا التأريخية والأزمنة الجيولوجية وأهميتها في تفسير عمر الأرض.

١١ – بيان تركيب وتوزيع مناطق الغلاف الجوي للأرض وأثر العمليات الجوية في تشكيل التربة وأنواعها.

١٢ – اكتساب مهارات التفكير العلمي والمهارات اليدوية من خلال إجراء التجارب العملية والزيارات الميدانية .

١٣ – اكتساب اتجاهات ومواقف إيجابية نحو العلوم والتكنولوجيا واستخداماتها الحياتية .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الأولى

التنظيم العصبي (الجهاز العصبي)
Nervous system

المقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى ربط الطالب بما درسه في الصفوف السابقة عن التنظيم العصبي والأعضاء والأجهزة العصبية للكائنات الحية وخاصة الإنسان، إضافة إلى توسيع المفاهيم الخاصة بهذه الوحدة بما يتناسب مع مدارك طلاب المرحلة الثانوية، وبما يناسب مستواهم العقلي والبدني. ومن المهم إدراك دور الجهاز العصبي في تنسيق عمل الأجهزة المختلفة والعمليات الفسيولوجية الداخلية، والتكيف مع البيئة الخارجية لدى الكائن الحي، وفي استقبال المؤثرات الخارجية والداخلية، والاستجابة لها من خلال تفاعله معها. كما تركز هذه الوحدة على دراسة أعضاء الحس كونها المسئولة عن استقبال المؤثرات البيئية الداخلية والخارجية عن طريق المستقبلات الحسية.

أخي المدرس أختي المدرسة مطلوب منكما مساعدة الطلاب على فهم واستيعاب عملية تطور أعضاء وأجهزة التنظيم العصبي في الكائنات المختلفة من خلال استخدام الوسائل التعليمية المتاحة والبديلة، وكذا مساعدتهم على إدراك معرفة أعضاء الحس والمستقبلات الحسية في الإنسان ووظيفتها، وعلاقة كل مستقبل مع المستقبلات الأخرى، وطريقة ارتباط كل مستقبل مع الجهاز العصبي المركزي والطرفي وآلية عمل كل مستقبل.

الأهداف

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن:

- يتعرف على التنظيم العصبي في بعض اللافقاريات.
- يوضح الأجزاء الرئيسية في الجهاز العصبي للإنسان.
- يبين تركيب الخلية العصبية في الإنسان، ووظائف أجزائها.
- يوضح آلية انتقال السيالة العصبية.
- يميز بين عمليات التنظيم الإرادية واللاإرادية للجهاز العصبي.
- يعدد الأنواع الرئيسية للمستقبلات الحسية، وتحديد أماكن وجودها.
- يصف التركيب العام للمستقبلات الحسية ووظائفها.
- يوضح آلية عمل المستقبلات الحسية، ووظائفها.

الخلفية العلمية

تتميز الكائنات الحية بظاهرة الإحساس المسئولة عن تفاعل الكائن الحي مع البيئة المحيطة باستجابته للمؤثرات الخارجية. وتتم هذه الاستجابة في الكائنات الحية بطرق مختلفة كأن تحدث عن طريق

http://e-learning-moe.edu.ye

أعضاء متخصصة أو عن طريق إفرازات كيميائية شبيهة بالإفرزات الهرمونية، لتحقيق التوازن الخارجي والداخلي للجسم. فالأميبا تتفاعل مباشرة مع الظروف الخارجية، فهي تنجذب للضوء وتبتعد عن الحرارة الشديدة، كما أن النباتات تستجيب لكل من الضوء والجاذبية الأرضية والرطوبة واللمس. وتعتبر الحركة من أهم مظاهر الاستجابة لدى النبات، وتكون الاستجابة ناتجة عن الإفرازات الهرمونية الحافزة عندما لا تكون الحاجة للاستجابة سريعة، مما يساعد النبات على القيام بعمليات التوازن المائي والتمثيل الضوئي والنمو وغيرها. وفي هذه الحالة تكون الحوافز الهرمونية بطيئة وذات مفعول طويل الأمد ولكن عندما تكون حاجة الجسم للاستجابة سريعة كالحركات التي تؤديها العضلات المرتبطة بعظام الجسم فإن الحوافز الهرمونية تصبح غير مناسبة، ويصبح الجسم بحاجة إلى تنظيم سريع وشامل السيطرة. وهنا يأتي دور التنظيم العصبي الذي يتميز بحوافز عصبية سريعة وذات فترة زمنية قصيرة واستجابة سريعة ويتم ذلك عبر النبضات العصبية بقدرتها على الحركة عدة مئات من الأقدام في الثانية الواحدة، فتختصر الفارق الزمني بين الإحساس والاستجابة إلى أدنى حد. من أجل ذلك ميز الله الإنسان بجهاز عصبي راقي .

يشعر الحيوان بالظروف المحيطة به المختلفة، ثم يعمل على تقسيم هذا الشعور لضبط حركاته من خلال تعرفه على تلك الظروف سواء كانت في البيئة الخارجية المحيطة به أو من بيئته، كما يسيطر على توازن الجسم وعملياته الحيوية بما يحقق على تآزر حركات أجزاء الجسم المختلفة ليعمل كوحدة واحدة، وأي خلل في هذا التآزر يؤثر على توازن جسم الحيوان. وقد أودع الله سبحانه وتعالى في مخلوقاته أسراراً كثيرة لضمان تحقيق التوازن والتكامل في عملياتها الحيوية.

وقد استطاع الإنسان من خلال الدراسة والبحث التوصل إلى جوانب من خفايا أسرار تحقيق التوازن والتكامل داخل هذه العمليات الحيوية، فما تتميز به الخلية من تنسيق وتكامل بين مكوناتها هو أساس التنسيق والتكامل في جسم أي كائن حي، إذ إن الأنشطة الخلوية تعتمد على التنسيق والتكامل بين مكونات الخلية وعلى وجه الخصوص تنظيم مختلف المكونات الكيميائية داخل الأغشية الخلوية أو أغشية العضيات المختلفة والشبكة الإندوبلازمية. وفي الكائنات عديدة الخلايا تتجمع الخلايا المتشابهة في التركيب والوظيفة والمنشأ لتكون النسيج، وترتبط الأنسجة معاً لتكوين الأعضاء التي تكون أجهزة الجسم المختلفة المسئولة عن تأدية الوظائف الحيوية للكائن الحي. لذا نجد أن التنسيق والتكامل بين الخلايا هو الأساس في أداء الوظائف الحيوية في الجسم بصورة سليمة، إلا أن عملية التنظيم والتنسيق والتكامل في النبات تختلف عن الإنسان والحيوان لافتقار النباتات للجهاز العصبي المسئول عن عملية التنظيم العصبي واعتمادها على تنظيم هرموني فقط.

أما الإنسان فإنه يشعر ويحس بالظروف البيئية الداخلية والخارجية من خلال التأثر واستقبال المؤثرات عن طريق المستقبلات الحسية وتوصيلها على هيئة إشارات وسيالات عصبية إلى المراكز العصبية التي تعمل على تفسيرها والإجابة عليها عن طريق رد الفعل المناسب حتى يبقى الجسم بحالة اتزان.

http://e-learning-moe.edu.ye

خطة توزيع دروس الوحدة

يمكن تقسيم دروس الوحدة إلى ثمانية دروس على النحو التالي :

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	– استقبال المؤثرات والاستجابة لها . – التنظيم العصبي في الحيوان، النبات . – التنظيم العصبي في اللافقاريات . – الجوفمعويات (الهيدرا) .	١
الثاني	– الجهاز العصبي في الحلقيات (دورة الأرض) .	٢
الثالث	– الجهاز العصبي في الفقاريات . – الجهاز العصبي في الإنسان . – الخلية العصبية وأنواعها . – خلايا الغراء العصبي . – أنواع الألياف العصبية . – السيال العصبي : تكوين آلية انتقاله .	٢
الرابع	١– الجهاز العصبي المركزي – I الدماغ . – المخ . – المخيخ . – النخاع المستطيل . –II الحبل الشوكي : – الفعل العصبي المنعكس . ٢– الجهاز العصبي الطرفي . ٣– الجهاز العصبي الذاتي .	٢
الخامس	أعضاء الحس ١– المستقبلات الضوئية .	٢
السادس	٢– مستقبلات الصوت والتوازن .	١
السابع	٢– المستقبلات الكيميائية . مستقبلات الشم – مستقبلات الذوق . ٣– المستقبلات الآلية .	١
الثامن	التقويم .	٢
	المجـــمـــوع	١٢

المفاهيم والمصطلحات العلمية

Neurons	الخلايا العصبية
Neuroglia	خلايا الغراء العصبي
Cell body	جسم الخلية
Nissl bodies	أجسام نيسل
Dendrites	الزوائد الشجيرية
Axon	المحور
Synaptic nobs	الأزرار التشابكية
Inter neuron	الخلية البينية
Nerve fiber	الليفة العصبية
Myelin sheath	غلاف الميلين
Myelin Fibers	الألياف الميلين
Non Myelinated	الألياف اللاميلينية
Nerve lmpules	السيال العصبي
Sepia	الحبار
Resting Potential	جهد الراحة
Polarization	الاستقطاب
Repolariation	إعادة الاستقطاب
Synaptic cleft	الشق التشابكي
Central Nervous System	الجهاز العصبي المركزي
Meninges	الأغشية السحائية
Duramater	غشاء الأم الجافية
Piamater	غشاء الأم الحنون
Cerebrum	المخ
Grey matter	المادة الرمادية
Cerebellum	المخيخ
Brain Stem	النخاع المستطيل أو ساق الدماغ
Spinal Cord	الحبل الشوكي
Reflex Action	رد الفعل العصبي
Somatic Nervous System	الجهاز العصبي الطرفي
Cranial Nerves	الأعصاب الجمجمية
Automatic Nervous System	الجهاز العصبي الذاتي

http://e-learning-moe.edu.ye

Sense Organs	أعضاء الحس
Sensory receptors	المستقبلات الحسية
photoreceptors	المستقبلات الضوئية
Sclera	الصلبة
Choroid	المشيمية
Iris	القزحية
Retina	الشبكية
Rods	العصبي
Cones	المخاريط
Optic nerve	العصب البصري
Night Vision	الرؤية الليلية
Day Vision	الرؤية النهارية
Vision Sensation	آلية الإحساس بالرؤية
Rhodopsin	صبغة الرودوبسين
Iodopsin	اليودوبسين
Hearing and	مستقبلات الصوت
Balance Receptors	والتوازن
Cochlea	القوقعة
Semicircular Canals	القنوات الهلالية
Vestibule	الدهليز
Otoliths	حصى الأذن
Chemoreceptors	المستقبلات الكيميائية
Olfactory Receptors	مستقبلات الشم
Smell Sensation	آلية الشم
Taste receptors	مستقبلات الذوق
Mechanoreceptors	المستقبلات الآلية
Touch Receptors	مستقبلات اللمس
Meissners Corpuscles	حويصلات ميسنر
Heat Receptors	مستقبلات الحراره
Ruffinis endings	نهايات روفيني
Pressure receptrors	مستقبلات الضغط
Bacinian Corpuscles	حويصلات باسيني
Krause end bulbs	مرنايات كراوس للبرودة
Pain Receptors	مستقبلات الألم

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية :

- مجاهر (ميكروسكوبات ضوئية) .
- شرائح ميكروسكوبية جاهزة للشبكة العصبية في الهيدرا والخلية العصبية .
- شرائح زجاجية مع الأغطية .
- مواد تخدير .
- حوامل معدنية – خيوط رفيعة .
- دبابيس – قطن .
- ألواح تشريح .
- أدوات تشريح .
- ضفادع .

مجسمات وأشكال ورسومات مكبرة لكل من :

- الشبكة العصبية في الهيدرا .
- الجهاز العصبي في دورة الأرض .
- تركيب الخلية .
- أنواع الخلايا العصبية .
- تركيب العصب .
- عملية تكوين السيال العصبي وآلية انتقاله .
- الجهاز العصبي وتفرعاته في الإنسان .
- الجمجمة .
- الدماغ .
- المخ .
- المخيخ .
- النخاع المستطيل .
- الحبل الشوكي .
- القوس العصبي المنعكس .
- صورة لأعصاب الجمجمة والأعصاب الشوكية المنتشرة في أجزاء الجسم .
- الجهاز العصبي الذاتي .
- تركيب عين الإنسان .

http://e-learning-moe.edu.ye

- آلية الرؤية .
- آلية الشم .
- آلية الذوق .
- تركيب الجلد .

خطة تنفيذ الوحدة

لتدريس وحدة التنظيم العصبي يمكنك اتباع الخطوات التالية :

- تأكد من مدى مناسبة توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس في هذه الوحدة مع بيئة المدرسة التي تعمل فيها .
- بين للطلاب أهداف وحدة التنظيم العصبي التي ينبغي عليهم تحقيقها قبل الانتهاء من دراستها .
- وجه الطلاب للإطلاع على الوحدة من أجل تهيئتهم لدراستها والإعداد المسبق للأنشطة والتجارب العملية .
- الفت انتباه الطلاب للإطلاع على الكتب العلمية في المكتبة المدرسية أو في حوزتهم وكذا على برامج التلفزيون العلمية المتعلقة بالتنظيم العصبي كتشويق ومقدمة لتدريس الوحدة .
- اعمل على ترجمة أهداف الوحدة إلى أهداف دروس تؤدي إلى تحقيق الأولى .
- احرص على عملية الإعداد الذهني المسبق وكذا التحضير الكتابي الجيد لكل درس بما يضمن تحقيق أهداف الدرس والوحدة .
- ابدأ كل درس بتمهيد مناسب لمساعدة الطلاب على ربط مفاهيم الدرس مع ما سبق دراسته من مفاهيم التنظيم العصبي .
- احرص على تنويع أساليب التمهيد بما يتناسب مع كل درس .
- يجب أن تساعد الطلاب وتوجههم على ربط مفاهيم الدرس بالبيئة المحلية وحياتهم اليومية .
- اعمل على تنويع طرق وأساليب التدريس مع التركيز على نقاش وحوار الطلاب لإثارة أفكارهم أثناء توضيح المفاهيم والمصطلحات بما يضمن مساعدتهم للتوصل إلى فهم واستيعاب مفاهيم التنظيم العصبي .
- وجه الطلاب إلى إيجاد علاقات بين مفاهيم كل درس في التنظيم العصبي وبين المفاهيم التي سبق دراستها .
- الطالب هو محور العملية التعليمية وعنصرها الفعال والمدرس هو الموجه والمشرف على عملية التعلم لذا يجب أن تكون كل جهودك تؤدي إلى تحقيق هذا الهدف .
- قسم الطلاب إلى مجموعات عند تنفيذ أي نشاط ثم وجههم لتنفيذه وساعدهم وقت الحاجة أثناء عملية الإشراف .
- يجب إشراك كل طالب في عملية التعلم ليتوصل ويكتسب المعارف والمهارات من خلال أداء دوره، ومن خلال تعلمه من زملائه أثناء تنفيذ الدرس والتجارب والأنشطة الصفية واللاصفية، وكذا من خلال عرض نتائج أعمالهم العملية والعلمية والكتابية، – وخاصة الناتجة من الاطلاع الذاتي ومن كتابة التقارير والبحوث ومناقشة القضايا العلمية – أمام زملائهم وتقويمها للوصول إلى أهداف التعلم المرجوة لتنمية روح الإبداع وصقل اتجاهاتهم وميولهم .
- احرص على عملية التقويم المرحلي أثناء تنفيذ الدرس مع تعزيز استجابات الطلاب أولاً بأول لضمان استمرار مشاركتهم في عملية التعلم .
- نفذ التقويم النهائي الشفوي والكتابي لكل درس وكذا الواجب المنزلي بما يضمن التأكد من تحقيق أهداف الدرس والوحدة .
- احرص على استغلال خامات البيئة المحيطة من

http://e-learning-moe.edu.ye

خلال توجيه الطلاب على عمل التجارب والأجهزة البديلة والوسائل التعليمية التي تحقق أهداف الوحدة.

- تابع أعمال الطلاب العملية والتحريرية أولاً بأول وعزز استجاباتهم ووجههم نحو الإجابة السليمة.

خطة تنفيذ الدرس

- استقبال المؤثرات والاستجابة لها.
- التنظيم العصبي في اللافقاريات.
- التنظيم العصبي في الجوفمعويات (الهيدرا).

تحتاج لتنفيذ هذا الدرس حصة واحدة فقط.

أهداف الدرس:

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن يكون قادراً على أن:

- يذكر الأجهزة المسئولة عن عملية تنظيم وثبات الوضع الداخلي للكائن الحي.
- يفرق بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي.
- يعرف مفهوم الإحساس والتنظيم العصبي.
- يذكر أمثلة توضح إحساس الحيوانات بالمؤثرات البيئية المحيطة بها.
- يشرح عملية التنظيم العصبي في الهيدرا.
- يقدر عظمة الخالق عز وجل في إبداع جهاز التنظيم العصبي وأهمية التنظيم العصبي لجسم الكائن الحي.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

- لوحة توضح آلية عمل الأهداب في البراميسيوم.
- مجسم أو لوحة للشبكة العصبية في الهيدرا.
- ميكروسكوبات.
- شرائح ميكروسكوبية جاهزة للشبكة العصبية في الهيدرا.

تنفيذ الدرس :

- ابدأ الدرس بتمهيد من خلال توجيه بعض الأسئلة لمناقشة الطلاب حول التنظيم العصبي لمعرفة ما لديهم من معلومات.
- ساعد الطلاب على التوصل إلى معرفة مدى تفاعل الكائن الحي مع المؤثرات البيئة الخارجية والداخلية ودورها في ثبات وتنظيم الوضع الداخلي للجسم ، ومعرفة الأجهزة المسئولة عن هذه العملية والفرق بين التنظيم الهرموني والعصبي والوصول إلى تعريف الإحساس والتنظيم العصبي.
- ساعد الطلاب على المقارنة بين عملية التنظيم الهرموني والعصبي من خلال المناقشة والحوار.
- ساعد الطلاب على ذكر أمثلة توضح إحساس الحيوانات بالمؤثرات البيئة المحيطة بها.
- اسأل الطلاب عن مفهوم الإحساس والتنظيم العصبي والفرق بين التنظيم العصبي والهرموني كتقويم مرحلي لمعرفة مدى استيعاب الطلاب لها واعمل على تعزيز استجاباتهم لضمان استمرار مشاركتهم في العملية التعليمية.
- ساعد الطلاب على معرفة وظيفة الأهداب في البراميسيوم ودورها بعملية الإحساس وآلية عمل الأهداب من خلال المناقشة والحوار.
- اسأل الطلاب عن وظيفة الأهداب في البراميسيوم ودورها في عملية (الإحساس، وكذا عن آلية عمل الأهداب في البراميسيوم لمعرفة مدى استيعاب الطلاب لهذه المفاهيم).
- انتقل بالطلاب عن طريق المناقشة والحوار إلى التنظيم العصبي في الحيوان ومنها إلى عملية التنظيم العصبي في اللافقاريات ومنها إلى التنظيم العصبي في الجوفمعيوات (الهيدرا) للتعرف على الجهاز العصبي في الهيدرا من حيث التركيب والوظيفة ودوره في عملية تنظيم العمليات الحيوية داخل الجسم من خلال استخدام

http://e-learning-moe.edu.ye

مجسم أو لوحة الشبكة العصبية في الهيدرا.

- اسأل الطلاب عن تركيب الجهاز العصبي في الهيدرا ودوره في تنظيم العمليات الحيوية في جسم الحيوان كتقويم مرحلي لمعرفة مدى استيعابهم وحرص على تعزيز استجاباتهم.
- قسم الطلاب إلى مجموعات ثم وجههم لتنفيذ النشاط الخاص بمشاهدة الخلية العصبية والشبكية العصبية في الهيدرا متبعين الإرشادات والتعليمات الموجودة بكتاب الأنشطة ولاحظهم باستمرار وتأكد من أن كل فرد في المجموعة يقوم بعمله على أن تدون كل مجموعة في النهاية الاستنتاج الذي توصلت إليه.
- اطلب من كل مجموعة أن تعرض ما توصلت إليه ثم أرشدهم إلى النتائج الصحيحة.
- وجه أسئلة شفوية كتقويم نهائي لأهداف الدرس ثم نظم أسئلة أخرى تحريرية كواجب منزلي لتتأكد بأن الطلاب قد استوعبوا استقبال المؤثرات والاستجابة لها والتنظيم العصبي في الحيوانات اللافقارية (الهيدرا).

إجابات تقويم الوحدة

نتوقع أن تكون إجابات الطالب الصحيحة على النحو التالي:

جـ ١

أ- لأن إبعاد اليد عبارة عن فعل عصبي منعكس يحدث قبل إدراك سبب الألم الذي يرسل بعد التحليل من مركز الإحساس بالدماغ.

ب- لأنها تحتوي على مستقبلات الصوت والتوازن.

جـ- لأنه مسئول عن نقل السيال العصبي عبر السينابس إلى الزوائد الشجرية وينتهي دوره بالتحلل مباشرة بعد مرور السيال العصبي.

د - لعدم قدرتها على الوصول إلى الأنف والتفاعل مع السائل المخاطي.

هـ- لأن فيتامين A هوالمسئول عن تكوين صبغ الريتينال الذي يعتبر أحد مكونات الرودوبسين المسئولة عن عملية الرؤية وخاصة في الليل.

و - زيادة مساحة الدماغ.

جـ٢

أ- مضخة الصوديوم: مضخة تقوم بطرد أيونات الصوديوم الموجبة إلى خارج الليفة العصبية ليصبح السطح الخارجي موجب التكهرب والسطح الداخلي سالباً.

ب- المشيمية عبارة عن طبقة معتمة سوداء لاحتوائها على صبغيات الميلانين وهي غنية بالأوعية الدموية التي تغذي الشبكية ، والسائل الزجاجي عبارة عن سائل هلامي يوجد خلف العدسة.

جـ- الزر التشابكي يتكون من العديد من الحويصلات التي تحتوي على النواقل العصبية كما يحتوي غشاء الزر التشابكي على قنوات الكالسيوم.

د - القنوات الهلالية في الاذن: تتكون من ٣قنوات تعمل على تحديد إتجاه حركة رأس الإنسان الدائري وتحديد سرعتها عن طريق مستقبلات التوازن الموجودة في إنتفاخات خاصة عند قواعد القنوات الهلالية.

هـ- المخيخ: يشكل الجزء الخلفي للدماغ في الإنسان ويقع أسفل الفص الخلفي للمخ. ويقوم بتنظيم الحركات الادارية للجسم والمحافظة على إتزانها مثل حركات الارجل واليدين وغيرها.

و- مستقبلات الألم: توجد مستقبلات الألم العصبية في الجلد أو العضلات أو المناضل أو الأعضاء حيث تنسبه عند حدوث تهيج للأنسجة الناتجة عن جرح أو حروق أو شر عضيل أو التوا أو مغص أو حصاة في الكلى فيؤدي ذلك إلى ظهور الألم.

http://e-learning-moe.edu.ye

أ – تتم عملية الشم في الإنسان وفق الخطوات الآتية:

١) تصل الروائح بموادها الكيميائية في شكل غاز أو دقائق صغيرة عالقة في الهواء إلى بطانة الانف أثناء عملية الشهيق في التنفس.

٢) تذوب هذه المواد في السائل المخاطي المبطن للتجويف الانفي.

٣) تتأثر الخلايا الشمية في الأنف بالرائحة وترتبط المادة الكيميائية بالمستقبلات الشمية.

٤) تتولد السيارات العصبية الحسية وينقلها العصب الشمي إلى مركز الشم في الدماغ المسؤول عن إدراك وتمييز الروائح.

ب– يتم إنتقال السيال العصبي بطريقة التأثير الدائري الموضعي كما هو موضح في الفقره جـ من هذا السؤال الخاصة بالقوس العصبي.

جـ– الإحساس والاستجابة في القوس العصبي المنعكس تتم كما يأتي:

– يحدث الاحساس في العضو عند لمس جسم ساخن مثلاً.

– يشعر الجهاز العصبي بالمؤثر (حرارة الجسم الساخن).

– ينتقل الاحساس بالمؤثر إلى أعصاب الاحساس الشوكية التي بدورها تنقله إلى الألياف والخلايا الحسية في عقدة الجذر الظهرية.

– ترسل عقدة الجذر الظهرية رسالة عصبية عبر العصب الشوكي إلى عقدة الجذر البطنية ليتم الرد على المؤثر.

– تقوم عقدة الجذر البطنية بإرسال رسالة عصبية عبر العصب الحركي إلى عضلات اليد لتنتبض مبتعدة عن المؤثر.

د – تتم عملية التذوق للمواد عن طريق مستقبلات الذوق في اللسان وذلك وفق الخطوات الآتية:

– يذوب الطعام الواصل إلى الفم في اللعاب.

– ترتبط جزئيات الطعام مع المستقبلات الموجودة على شعيرات خلية التذوق.

– تتأثر الشعيرات التذوقية بالمادة الذائبة في اللعاب نتيجة إرتباطها بمستقبلات الذوق ناتجاً عنها سيالات عصبية حسية تنتقل عبر الشعيرة إلى الليفة العصبية الحسية.

– ترسل السيالات العصبية عبر الخلايا العصبية الحسية إلى مركز التذوق في الدماغ المسئولة عن تمييز مذاق الاطعمة المختلفة.

جـ ٤

أ– وظيفة خلايا الغراء العصبي النجمية هي تكوين النواقل العصبية وإبتلاع الاجسام الغريبة.

ب– وظيفة قناة أستاكيوس هي معادلة الضغط الجوي على جانبي غشاء طبلة الأذن لأن هذه القناة تربط بين الاذن الوسطى والبلعوم.

جـ– وظيفة الطبقة السماح بمرور الأشعة إلى الشبكية في العين.

هـ– وظيفة الغمد الميليني هي عزل المحور العصبي كهربياً وزيادة سرعة إنتقال السيال العصبي في الليفة العصبية، إضافة إلى مساعدة الخلية العصبية لترميم محورها التالف ماعدا خلايا الجهاز العصبي المركزي.

و – وظيفة الاعصاب الجمجمية هي :

ز – وظيفة النخاع المستطيل هو تنظيم الحركات اللإرادية لبعض أعضاء النصف العلوي من

http://e-learning-moe.edu.ye

الجسم حيث يوجد فيه مراكز التنفس والقلب والبلع والسعال والعطس.

جـ ٥

أ – تحتوي المادة الرمادية في الحبل الشوكي على مجموعة من الألياف العصبية المحاطة بأغماد نخاعية. بينما تحتوي المادة البيضاء على أجسام الخلايا العصبية والألياف العصبية غير محاطة بأغمدة نخاعية.

ب– توجد خلايا شفاف في خارج الجهاز العصبي المركزي وتعمل على تكوين الغمد الميليني حول محاور الخلايا العصبية. أما الخلايا الدبقية قليلة التشجير فتوجد في الجهاز العصبي المركزي وتعمل على تصنيع الغمد الميليني حول محاور الخلايا العصبية وتفرعاتها الشجرية.

جـ ٦

أ – ١) غشا الطبلة .
٢) قناة السمع الخارجية.
٣) القنوات الهلالية في الأذن.
٤) الجزء الذي يتذوق الحلو.
٥) الجزء الذي يتذوق الحامض في اللسان.
٦) الشبكية.
٧) العصب البصري.
٨) طبقة الأدمة في الجلد.
٩) أقراص ميركل للمس.

ب– العدسة وتقوم بتنظيم درجة تحدبها بحسب موقع الجسم المرئي حتى يتم إدخال صورته بالشكل المطلوب إلى الشبكية.

جـ– تتم عملية تنظيم توازن الجسم وحركته في القنوات الهلالية في الأذن.

جـ ٧

أ – الجلد هو العضو الذي يقوم بوظيفةحماية الأجزاء الداخلية للجسم ويقوم أيضاً بالإحساس عن طريق الاعصاب الحسية المحتوية على مستقبلات للمس والحرارة والضغط والألم.

ب– الاعصاب الشوكية تتكون من ٣١ زوجاً من الأعصاب وتخرج من كل جانبي من جانبي الحبل الشوكي. ويتكون كل عصب حسي وعصب حركي ويتصل العصب الحسي بعقدة الجذر العصبية الحسية في الجهة الظهرية من النخاع الشوكي بينما يتصل العصب الحركي بعقدة الجذر العصبية الحركية في الجهة البطنية من النخاع الشوكي.

جـ– العصب: يتكون من مجموعة من الحزم العصبية المحاطة بغلاف سميك، وكل حزمة عصبية تتكون من مجموعة من الألياف العصبية، وكل ليفة عصبية تمثل مجموعة من الخلايا العصبية.

جـ ٨

أولاً: أ – ليفة عصبية ميلينية.
ب– خلية عصبية مخروطية في شبكية العين.
جـ– ليفة عصبية غير ميلينية.

ثانياً: يقوم الطالب برسم الليفة العصبية ويحدد إتجاه السيالة العصبية فيها كما هو موضح في الكتاب.

ثالثاً: ١ – النواة في الخلية العصبية.
٢ – زوائد شجيرية.
٣ – عقدة رانفية.
٤ – نواة الخلية المخروطية.

جـ ٩ يقوم الطالب برسم كل من :
أ – الأجزاء المختلفة للعين.
ب– مقطع طولي للدماغ.
جـ– الخلية العصبية في الإنسان.

http://e-learning-moe.edu.ye

التنظيم الهرموني
Hormonal Regulation

المقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى ربط الطالب بما درسه في الصفوف السابقة عن التنظيم الهرموني، إضافة إلى توسيع المفاهيم الخاصة بهذه الوحدة بما يتناسب مع مداركهم، من أجل أن يلم الطالب بقدر جيد من المعلومات عن تنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة في الكائنات الحية، وعلى رأسها الإنسان، وأن يتفهم أسرار تنسيق عمل هذه الأجهزة المختلفة من خلال دراسة التنظيم الهرموني. كما تهدف هذه الوحدة إلى تمكين الطالب من تعريف التنظيم الهرموني والهرمونات والفرق بين التنظيم الهرموني والعصبي، كما سيتعرف على أنواع الهرمونات ووظيفتها وأماكن إفرازها في النبات وأثر هذه الهرمونات على حركات نمو النبات وعلى التنظيم الهرموني، في الحيوان وسوف تركز هذه الوحدة خاصة على دراسة التنظيم الهرموني في الإنسان. من حيث أماكن إفرازها، وأنواعها، وآلية عملها، ودورها في تنظيم العمليات داخل الجسم مثل تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم وتنظيم وتنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة، كما سيتعرف الطالب على الغدد الصماء في جسم الإنسان، ومواقعها والهرمونات التي تفرزها، وأماكن تأثيرها ووظيفة كل هرمون، وكذا التنسيق والعلاقة بين التنظيم العصبي والهرموني، إضافة إلى أمراض الجهاز الهرموني في جسم الإنسان وطرق المحافظة على صحته، كما أن هذه الوحدة ترتبط بحياة الطالب وكيانه وبيئته وليس هناك تعلم أكثر تشويقاً من تفهم أسرار تنظيم وتنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة في توافق تام ونظام دقيق.

أخي المدرس/ أختي المدرسة المطلوب منكما مساعدة الطلاب على إدراك التشابه بين أماكن إفراز الهرمونات النباتية ووظيفتها في عملية تنظيم العمليات الحيوية ونشاطاتها الفسيولوجية في النبات، وعلى إدراك العلاقة بين التنظيم الهرموني والعصبي ودور كل منهما في تنظيم عمل أعضاء وأجهزة جسم الإنسان المختلفة.

الأهداف

نتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن:

- يُعرف مفهوم الهرمونات والتنظيم الهرموني في الكائنات الحية.
- يحدد الهرمونات النباتية الرئيسية ووظائفها.
- يفسر آلية الإنتحاء الضوئي.
- يوضح مفهوم الغدة الصماء ودورها في جسم الحيوان.
- يبين مواقع الغدد الصماء في جسم الإنسان والهرمونات التي تفرزها.
- يوضح دور جهاز الغدد الصماء في تنسيق عمل أجهزة الجسم.
- يوضح العلاقات الموجودة بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي.
- يبين آلية التنظيم الهرموني لمستوى الجلوكوز في الدم.
- يوضح العلاقة بين تحت المهاد وعمل الغدة النخامية.
- يصف تأثير الهرمونات في عملية النمو والأيض.
- يصف بعض الحالات الناتجة من الاضطراب الهرموني.

http://e-learning-moe.edu.ye

الخلفية العلمية

يحتاج الكائن الحى للتفاعل مع المتغيرات البيئية الخارجية كي يحافظ على توازنه الخارجي والداخلي له. هذه الحاجة استلزمت وجود آليات تكشف هذه المتغيرات وتحدث استجابات ملائمة لها.

وتتنوع الاستجابات بتغير تركيب وتعقيد جسم الكائن الحي، فالكائنات وحيدة الخلية مثل البكتيريا تتفاعل مباشرة مع الظروف الخارجية بالإبتعاد عن الخطر أو الاقتراب من الغذاء، أما معظم الحيونات فلديها جهاز تنظيم هرموني، إلى جانب جهاز التنظيم العصبي، للسيطرة على التنسيق بين عمل أجهزة الجسم المختلفة والبيئية الخارجية. والتنظيم الهرموني يتميز باستجابة بطيئه تدوم لفترة أطول من فترة التنظيم العصبي، ومن المعروف أن جميع الحيوانات تستجيب للمتغيرات التي تتعرض لها بالانفعال أو التفاعل مع البيئية.

ويتم التنظيم الهرموني عن طريق الهرمونات التي تفرزها غدد صماء متخصصة في الحيوانات، وأما في النبات فلا توجد غدد متخصصة لإفراز الهرمونات كالموجودة في الحيوانات ولكن تفرز من أماكن متخصصة مثل القمم النامية والبراعم.

والهرمونات عبارة عن مواد كيميائية يحتاجها الكائن الحي بكميات ضئيلة لتنظيم العمليات الخاصة به، ويجري هذا التنظيم والتنسيق الهرموني في النبات بتكامل مع الوظائف الحيوية الأخرى التي تقوم بها أجزاء عضيات الخلية النباتية التي تتكون من مكونات خلوية تعمل بتكامل وتناسق وظيفي لضمان تأدية الوظائف الحيوية المختلفة فيها، فجدار الخلية النباتية مثلاً يعمل على دعم النبات، كما يقوم بوظائف أخرى مهمة تتعلق بربط البيئة الخارجية ببروتوبلازم الخلية الذي يشترك في امتصاص وانتقال الماء والأملاح، وفي إفراز بعض الإنزيمات ونشاطها، كما تقوم هذه الجدر بدورها في مقاومة بعض الأمراض.

أما الخيوط السيتوبلازمية التي تصل بعضها ببعض من خلال امتدادها من النقر المُنتشرة في جدار الخلايا، فهى تقوم بربط سيتوبلازم الخلية بسيتوبلازم الخلايا المجاورة إضافة إلى كونها وسيلة مهمة من وسائل الاتزان والتكامل بين الخلايا، فهذه الخيوط مثل طرق موصلة للماء والمواد الأخرى.

والأغشية المحيطة بالسيتوبلازم والعضيات تعمل على تنظيم مختلف المكونات الكيميائية داخل الخلية كونها تتميز بخاصية التوتر السطحي والنفاذية، والقدرة على مرور كل من المواد والمركبات التي تحمل شحنات على سطحها وكذا التي لا تحمل شحنات.

كما أن التغيرات في نفاذية الأغشية تنظم وتسهل وتحرك العناصر الكيميائية إلى داخل وخارج الخلية النباتية . أما الشبكة الإندوبلازمية فتعتبر من المكونات المهمة في الخلية، والتي تعمل على تنظيم الأنشطة الحيوية داخل الخلية ، فهى تقسم السيتوبلازم إلى حجرات عديدة وصغيرة داخل الخلية لتجميع الإنزيمات والمركبات المختلفة. التي لها دور مهم في تنسيق العمليات الحيوية في الخلية النباتية.

كما أن أجزاء الشبكة الإندوبلازمية الخشنة التي تحمل الريبوسومات تقوم بتكوين البروتينات بينما تقوم الشبكة الإندوبلازمية الملساء بدور أساسي في تجميع وتمثيل الجليكولبيدات وهي المركبات التي تتكون من كحولات واحماض دهنية وكربوهيداتية.

كما أن اتصال الشبكة الإندوبلازمية بالغشاء النووي يعمل على زيادة سطوح الاتصال بين المكونات النووية وسيتوبلازم الخلية والخلايا المجاورة، كما تتولى أجهزة جولجي عمليات الإفراز في الخلية، كما أن هناك بعض اتصال بين بعض أجزاء هذه الأجهزة والشبكة الإندوبلازمية لتنسيق العمليات الحيوية داخل الخلية وخاصة عمليات إنتاج المواد الكيميائية اللازمة لبناء الجدار الخلوي والصفيحة الوسطى التي تنشأ أثناء انقسام الخلية التي تفصل بين الخلايا البنوية فيما تنتج كل من البلاستيدات والميتوكندريا الطاقة في الخلية بتكامل، إذ تقوم

http://e-learning-moe.edu.ye

بلاستيدات الخضراء بتجميع الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية في المواد الغذائية الناتجة من خلال عمليات البناء الضوئي، في حين أن الميتوكندريا – التي تحدث فيها مجموعة من التفاعلات الكيميائية – تؤدي إلى استخلاص جانب من الطاقة الموجودة في المواد الغذائية لتأمين أنشطة الجسم بفعل مئات الإنزيمات وخزنها بصورة كيميائية في جزيئات من مركب اديتوسين ثلاثي الفوسفات ATP الذي يعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في الخلية.

كما تتميز البلاستيدات والميتوكندريا بالمقدرة على التكاثر بدون النواة كونها تحتوي على الحامض النووي DNA، ويتحكم في تنسيق جميع الأنشطة السابقة داخل الخلية النباتية سيتوبلازم الخلية ونواتها كما أن الهرمونات النباتية لها دور كبير في تنظيم حركات نمو النبات ، إضافة إلى عملية تنظيم وتنسيق العمليات الفسيولوجية الداخلية للنبات والتفاعل مع المؤثرات البيئة الخارجية.

كما أن العديد من الحيوانات اللافقارية تمتلك أجهزة تنظيم هرموني أقل تعقيداً من أجهزة التنظيم الهرموني في الفقاريات ، ولذا فهناك تشابه بين الهرمونات في الحيوانات اللافقارية وهرمونات الفقاريات، وفي كثير من الشعب اللافقارية تعتبر الخلايا الإفرازية العصبية هي المصدر الرئيسي للهرمونات، وهي عباره عن خلايا عصبية متخصصة لها القدرة على تكوين وإفراز الهرمونات التي تصب مباشرة في الدم. والتنظيم الهرموني في اللافقاريات هو الذي يسيطر على الانسلاخ والتطور الشكلي عند الحشرات، كما أن الإفراز العصبي مهم في الفقاريات كونه نشاطاً فسيولوجياً رئيسياً يربط بين الجهازين العصبي والهرموني. وتتميز الفقاريات بوجود جهاز متكامل للهرمونات يعمل على التنسيق الفسيولوجي في الجسم.

وللهرمونات فعل سريع في الحيوانات الفقارية يدل على قدرتها على الانتشار بسرعة في الأنسجة، كما أن فعل الهرمونات في الحيوانات الفقارية والإنسان متشابه،كونها غير متخصصة بكائن دون آخر، ويتم إفراز الهرمونات عادة في ظروف لتأدية وظيفة خاصة ، ولذلك فإنه سرعان ما يتخلص الجسم منها بعد الانتهاء من عملها إما بتحليلها إلى مركبات بسيطة أو بإخراجها .

خطةتوزيع دروس الوحدة

يمكن تقسيم دروس الوحدة إلى تسعة دروس على النحو التالي :

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	التنظيم الهرموني. التنظيم الهرموني في النبات.	١
الثاني	الهرمونات النباتية وحركة النمو. الانتحاء الأرضي. الانتحاء الضوئي. تطبيقات عملية لاستخدام الهرمونات النباتية.	١
الثالث	التنظيم الهرموني في الحيوان. التنظيم الهرموني في الحيوانات الفقارية. التنظيم الهرموني في الإنسان. عمل الهرمونات.	١
الرابع	مثال على التنظيم الهرموني. تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم. الغدد الصماء في جسم الإنسان.	١
الخامس	الغدد النخامية. العلاقة بين تحت المهاد والغدة النخامية. هرمونات الغدة النخامية.	١
السادس	الغدة الدرقية. الغدتان الكظريتان.	١
السابع	جزرلانجرهانز البنكرياسية. هرمونات القناة الهظمية. هرمونات المناسل.	١
الثامن	أمراض الجهاز الهرموني وصحته.	١
التاسع	التقويم.	١
	المجـــمـــوع	١٠

http://e-learning-moe.edu.ye

المفاهيم والمصطلحات العلمية

تحتوي هذه الوحدة على المفاهيم والمصطلحات التالية :

- التنظيم الهرموني .
- جهاز الغدد الصماء .
- الهرمونات .
- التنظيم الهرموني في النبات .
- الأوكسجينات .
- السيتوكينات .
- الجبريينيات .
- حامض الأبسيسك .
- الأيثيلين .
- الحافز .
- الاستجابة .
- الانتحاء والأرضي .
- الانتحاء الضوئي .
- غدد قنوية .
- غدد لاقنوية (صماء) .
- التنظيم الهرموني في الإنسان .
- عمل الهرمونات .
- الهرمونات الببتيدية .
- الهرمونات الستيوربديه .
- الغدة النخامية .
- الغدة الدرقية .
- الثيروكسين .
- غدد الجاردرقية .
- البارا ثورمون .
- الغدتان الكظريتان (الغدد فوق كلوية) .
- القشرة .
- النخاع .
- الهرمونات السكرية .
- هرمون الكوريتزول .
- الهرمونات المعدنية .
- هرمون الألدوستيرون .
- هرمونات الأستروجين .
- هرمونات الأدروجينات .
- هرمون الأدرينالين .
- جزر لانجرهانز البنكرياسية .
- الجلوكاجون .
- الجاسترين .
- السكريتين .
- كولسستوكينين .
- الأنتيروكرينين .
- التستوستيرون .
- البروجسترون .

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية :

- حبات موز أخضر غير ناضج .
- حبات تفاح .
- أكياس بلاستيك .
- بادرات نبات .
- أقراص فلين .
- كؤوس ماء .
- صناديق مغلقة مظلمة .
- عُقَل عنب أو جيرانيوم أو أي نبات آخر يقبل التكاثر بالعُقَل موجوده في البيئة المحيطة في المدرسة .
- محلول أوكسجين .
- أوعية فخارية مملؤة بالتربة الرطبة .
- أشكال ورسومات مكبرة ومجسمات لكل من :
- الانتحاء الأرضي .

http://e-learning-moe.edu.ye

- الانتحاء الضوئي .
- غدة قنوية .
- غدة صماء .
- آلية عمل الهرمونات .
- تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم .
- الغدد الصماء في جسم الإنسان .
- الغدة النخامية .
- العلاقة بين تحت المهاد والفص الخلفي للغدة النخامية .
- الغدة الدرقية والغدة الجاردرقيه .
- الغدتان الكظريتان (فوق كلويه) .
- جزر لانجرهانز البنكرياسية .
- قطاع في الخصية يبين الخلايا البينية .

خطة تنفيذ الوحدة

لتدريس وحدة التنظيم الهرموني يمكنك اتباع الخطوات التالية :

- تأكد من مدى مناسبة توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس في وحدة التنظيم الهرموني لبيئة المدرسة التي تعمل فيها .
- وجه الطلاب للاطلاع على الوحدة من أجل تهيئتهم لدراستها والاعداد المسبق للأنشطة والتجارب العملية .
- الفت إنتباه الطلاب للاطلاع على الكتب والمجلات العلمية في المكتبة المدرسية أو في حوزتهم، وكذا على برامج التلفزيون العلمية ومن مصادر التعلم المختلفة المتعلقة بالتنظيم الهرموني والهرمونات النباتية وآلية عمل الهرمونات والتنظيم الهرموني في الإنسان والغدد الصماء في جسم الإنسان ومواقعها والهرمونات التي تفرزها، وتأثير هذه الهرمونات على الجسم، وأمراض الجهاز الهرموني وصحته كتشويق ومقدمه لتدريس الوحدة .
- اعمل على ترجمة أهداف الوحدة إلى أهداف دروس تصب في تحقيق الأولى .
- احرص على الإعداد الذهني المسبق للتحضير الكتابي الجيد لكل درس بما يضمن تحقيق أهداف الوحدة وأهداف دروسها .
- ابدأ كل درس بتمهيد مناسب لتعين الطلاب على ربط مفاهيم الدرس مع ما سبق دراسته من مفاهيم التنظيم الهرموني، من خلال تنويع أساليب التمهيد بما يتناسب مع كل درس .
- يجب أن تساعد الطلاب وتوجههم إلى ربط مفاهيم الدرس بالبيئة المحلية وحياتهم اليومية .
- اعمل على اختيار وتنويع طرق وأساليب التدريس مع التركيز على النقاش والحوار مع الطلاب لإثارة أفكارهم أثناء توضيح المفاهيم والمصطلحات لمساعدتهم على التوصل إلى فهم واستيعاب المفاهيم الخاصة بالتنظيم الهرموني .
- وجه الطلاب لإيجاد علاقات بين مفاهيم كل درس وبين المفاهيم الأخرى التي سبق لهم دراستها .
- الطالب هو محور العملية التعليمية والمدرس هو الموجه والمشرف على عملية التعلم لذا يجب أن تكون كل جهودك تصب وتؤدي إلى تحقيق هذا الهدف .
- قسم الطلاب إلى مجموعات لتنفيذ أي نشاط ثم وجههم للتنفيذ وساعدهم وقت الحاجة أثناء إشرافك على عمل المجموعات .
- يجب على كل طالب أن يشعر ويدرك ويتوصل إلى اكتساب المعارف والمهارات من خلال المشاركة في عملية التعلم وأداء دوره وإتقانه لهذا الدور، وكذا من خلال تعلمهم من بعضهم البعض أثناء تنفيذ الدرس والتجارب العلمية وكذا الأنشطة الصفية واللاصفية، وعرض نتائج أعمالهم العملية والكتابية وخاصة الناتجة من الاطلاع الذاتي وكتابة

http://e-learning-moe.edu.ye

التقارير والبحوث ومناقشتها أمام زملائهم وتقويمها للوصول إلى أهداف التعلم المطلوبة ولغرس بذرة الإبداع في نفوسهم واكتشاف اتجاهاتهم وميولهم ومواهبهم والعمل على صقلها وتنميتها.

- احرص على عملية التقويم المرحلي لكل هدف أثناء تنفيذ الدرس للتأكد من استيعابه والانتقال إلى الهدف الآخر والعمل على تعزيز استجابات الطلاب أولاً بأول لضمان مشاركتهم في عملية التعلم.
- تابع عملية التقويم المرحلي حتى نهاية الدرس، ونفذ التقويم النهائي لكل درس (الشفوي والكتابي) وكذا الواجب المنزلي لتحقيق أهداف الدرس وضمان تحقيق أهداف وحدة التنظيم الهرموني.
- احرص على استغلال خامات البيئة المحيطة المتاحة في عمل التجارب والأجهزة البديلة والوسائل التعليمية التي تحقق أهداف تعلم الوحدة.
- وجه الطلاب إلى عمل تجارب وأجهزة بديلة لتنفيذ الأنشطة الصفية واللاصفية من خامات البيئة المحيطة.
- تابع أعمال الطلاب العملية والتحريرية أولاً بأول وعزز استجابتهم ووجههم نحو الإجابة السليمة.

خطة تنفيذ الدرس

- التنظيم الهرموني.
- التنظيم الهرموني في النبات.
- تحتاج لتنفيذ هذا الدرس حصة واحدة.

أهداف الدرس:

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن يكون قادراً على أن:

- يُعرف مفهوم التنظيم الهرموني والهرمونات.
- يبين دور الهرمونات في عملية تنسيق أجهزة الجسم المختلفة.
- يفرق بين التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني.
- يذكر الهرمونات النباتية ووظيفتها.
- يبين أثر هرمون الأيثلين في النبات عملياً.
- يقدر عظمة الخالق عز وجل في إبداع جهاز التنظيم الهرموني وأهميته في تنظيم عمل أجهزة جسم الكائن الحي المختلفة.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

- لوحه توضح الهرمونات النباتية ووظيفتها.
- ست حبات موز أخضر غير ناضج.
- تفاحة واحدة.
- كيسان من البلاستيك.

تنفيذ الدرس:

- ابدأ الدرس بتمهيد من خلال توجيه بعض الأسئلة لمناقشة الطلاب حول التنظيم الهرموني لمعرفة مالديهم من معلومات عن التنظيم الهرموني.
- ساعد الطلاب على التوصل إلى معرفة دور التنظيم الهرموني في عملية تنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة للوصول إلى تعريف التنظيم الهرموني في الهرمونات.
- ساعد الطلاب على المقارنة بين دور التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني من خلال المناقشة والحوار.
- سَلْ الطلاب عن مفهوم التنظيم الهرموني والهرمونات ودور التنظيم الهرموني في عملية تنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة وكذا الفرق بين عمل التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي كتقويم مرحلي لمعرفة مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.
- انتقل بالطلاب عن طريق المناقشة والحوار إلى التنظيم الهرموني في النبات وساعدهم على

http://e-learning-moe.edu.ye

التوصل إلى معرفة مفهوم الهرمونات النباتية .

- وجه الطلاب إلى ذكر أمثلة من الهرمونات النباتية ووظيفة كل هرمون مع ذكر أماكن إفرازها في النبات بإستخدام اللوحة التعليمية .
- سَلْ الطلاب عن مفهوم الهرمونات النباتية وأسمائها ووظيفة ومكان إفرازها لمعرفة مدى استيعابهم من خلال التقويم المرحلي وعزز استجابتهم لضمان استمرارهم في المشاركة في عملية التعلم .
- قسم الطلاب إلى مجموعات ثم وجههم لتنفيذ النشاط الخاص بتوضيح أثر هرمون الأيثلين في النبات متبعين الارشادات والتعليمات الموجودة بكتاب الأنشطة ولاحظهم باستمرار وتأكد أن كل فرد في المجموعه يقوم بعمله على أن تدوّن كل مجموعة في النهاية الأستنتاج الذي توصلت إليه .
- اطلب من كل مجموعة أن تعرض ما توصلت إليه ثم أرشدهم إلى النتائج الصحيحة .
- وجه أسئلة شفوية كتقويم نهائي لأهداف الدرس ثم نظم أسئلة أخرى تحريرية كواجب منزلي لتتأكد بأن الطلاب قد استوعبوا التنظيم الهرموني والهرمونات النباتية .

التقويم :

- عرف التنظيم الهرموني والهرمونات؟
- مادور الهرمونات في عمل أجهزة الجسم المختلفة؟
- قارن بين التنظيم الهرموني والتنظيم العصبي؟
- اذكر بعض الهرمونات النباتية ووظيفتها؟
- بين أثر هرمون الأيثلين في النبات عملياً؟

الواجب المنزلي:

- عرف الهرمونات النباتية؟
- من أين يُفرز كل من حمض الأيثلين وحمض الأبسيسك؟
- ما وظيفة كل من الجبريلينات والأوكسينات؟
- بين دور السيتوكينينات في عملية الانقسام؟

إجابات تقويم الوحدة

نتوقع أن تكون إجابات الطالب الصحيحة على النحو التالي :

جـ١)

- نتيجة تركيز الأوكسينات في الجانب البعيد عن الضوء والتي تعمل على استطالة خلايا الجانب البعيد عن الضوء بدرجة أكبر من الجانب المواجه للضوء فينحني الساق نحو الضوء .
- لأنه يعمل على تقليص الشرايين وينتج عن ذلك زيادة ضغط الدم .
- لأن هرمون الإدرينالين يهيء الجسم لاجتياز المواقف الصعبة والمحرجة وينتج عن إفراز وارتفاع تركيزه في الدم كثير من التغيرات الفسيولوجية التي تؤدي إلى زيادة إنتاج الطاقة ومن هذه التغيرات :
  - زيادة سرعة وشدة نبضات القلب ويؤدي إلى زيادة مقدارما يضخه القلب من دم .
  - توسع الأوعية الدموية المتصلة بالعضلات الإرادية والجلد، وانقباضها في العضلات اللاإرادية .
  - اتساع الشعب التنفسية لدخول كمية كبيرة من الأكسجين إلى الرئتين لتوليد أكبر كمية من الطاقة .
  - زيادة نسبة السكر في الدم .
  - يقلل من زمن تجلط الدم عند النزيف .
  - يعمل على اتساع حركة العين فيتسع مجال الرؤية
- يعتبر البنكرياس غدة قنوية لانه يقوم بإفراز العصارة البنكرياسية التي تحتوي على الإنزيمات الهاضمة من خلال القناة البنكرياسية الى الاثنى عشر . ويعتبر غدة صماء لأنه يحتوي على مجموعة من الخلايا الغنية بالاوعية الدموية وهي

http://e-learning-moe.edu.ye

تشكل جزر لانجرهانز التي تقوم بإفراز هرمونات في الدم مباشرة.

– من خلال رش أزهار نبات الكمثرى (العمبرود) غير الملحقة بالأوكسينات.

– نتيجة زيادة نسبة هرمون الإدرينالين في الدم.

– لأن هرمون (TSH) خاص بتحفيز الغدة الدرقية على إنتاج هرمون الثيروكسين كما يعمل على تجميع اليود في نسيج الغدة.

جـ ٢)

– غدة قنوية

– مثل الغدد اللبنية والغدة الدمعية.

– غدد صماء مثل الغدة الدرقية والغدة الكظرية.

جـ ٣)

– الهرمونات هي مواد كيميائية معقدة تفرز بكميات ضئيلة من غدد متخصصة في الجسم وتعمل على تنظيم وتنسيق عمل أجهزة الجسم المختلفة مع بعضها ومع البيئة المحيطة.

جـ ٤)

– يقوم الطالب برسم شكل تخطيطي لجسم الإنسان ويبين عليه مواقع الغدد الصماء.

جـ ٥)

– الأوكسينات. – السيتوكينينات.

– الجبريلينات. – حمض الأبسيسيك.

جـ ٦)

– يعمل هرمون البرولاكتين على نمو الغدد اللبنية وإفراز الحليب منها بينما يعمل هرمون الأوكسيتوسين على إدرار الحليب.

– يقوم هرمون الثيروكسين بتنشيط العمليات الأيضية في خلايا الجسم وتنظيمها وخاصة عملية الأكسدة، وبتنظيم عملية النمو والتمايز لمعظم خلايا الجسم والأنسجة المختلفة وخاصة عملية نمو العظام.

جـ ٧)

– يقوم الطالب بتنفيذ النشاط الخاص بعملية الانتحاء الضوئي وفق الخطوات الموجودة في كتاب التجارب والأنشطة ويكتب الاستنتاج الذي توصل إليه من خلال عمل التجربة.

جـ ٨)

– تفرز القشرة الكظرية الهرمونات التالية:

* الهرمونات السكرية.
* الهرمونات المعدنية
* الهرمونات الجنسية.

جـ ٩)

– يفرز هرمون الأنسولين من خلايا بيتا (B) في جزر لانجرهانز البنكرياسية ويعمل على خفض نسبة السكر في الدم.

جـ ١٠)

– هرمونات القناة الهضمية هي كما يلي:

الهرمون	مكان الإفراز	الوظيفة
الجاسترين Gastrin	بعض خلايا جدار المعدة.	تحفيز المعدة لإفراز عصارتها الهاضمة.
السكرتين Secretin	بعض خلايا الاثنى عشر.	يحفز البنكرياس على إفراز عصارته الهاضمة.
كولستوكينين Cholecystokinin	بعض خلايا الاثنى عشر.	يحفز الحوصلة الصفراوية على الانقباض وإفراز العصارة الصفراوية في الأثنى عشر.
الانتروكرينين Enterocrinin	بعض خلايا اللفائفي.	ينبه خلايا جدار اللفائفي لإفراز انزيماته الهاضمة.

جـ ١١)

– يعمل هرمون الإستروجين على إكمال نمو الجهاز

http://e-learning-moe.edu.ye

التناسلي في الانثى ويظهر الصفات الجنسية الأنثوية الثانوية.

- تعمل الأوكسينات على تنشيط استطالة الخلايا وتسيطر على عملية الانتحاء الضوئي والأرضي وتنشيط عملية نمو الجذور الثانوية وتعمل على تمايزها كما تسيطر على تفرع الساق.

جـ ١٢)

- الورم الدرقي البسيط هوتضخم الغدة الدرقية وزيادة حجمها بسبب نقص اليود في الغذاء، ويمكن الوقاية منه من خلال إضافة اليود الى ملح الطعام ومياه الشرب.
- هرمون البروجسترون يفرز من الجسم الأصفر في الرحم ويعمل علي تهيئه الرحم واستقبال البويضة المخصيه، أما في الفترة الأخيرة من الحمل فيفرز من المشيمة.
- السكري هو زيادة السكر في الدم وخروجه مع البول بسبب نقص هرمون الأنسولين الذي يؤدي إلى عجز عن الاستفادة من السكر في إنتاج الطاقة ومن أعراضه كثرة التبول والشعور الدائم بالعطش، والدوخة الشديدة، والتعب والإجهاد السريع، لأقل مجهود، وتأخر التئام الجروح. ويتم علاجه باستخدام الأنسولين إلى جانب الحمية الغذائية وممارسة الرياضة.

جـ ١٣)

- يقوم الطالب برسم مخطط يبين علاقة السيطرة والتحكم بين كل من تحت المهاد والفص الخلفي للنخامية ويوضح عليه الهرمونات المفرزة من هذا الفص.

ج ١٤)

- الغدة الدرقية.
- غدد الجار درقية.

جـ ١٥)

- يقوم الطالب برسم مخطط يبين تنظيم مستوي الجلوكوز في الدم ويوضح بالأسهم والبيانات على أجزائه المختلفة خطوات تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم.

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الثالثة

التكاثر في الكائنات الحية
Reproduction

المقدمة

تعتبر وحدة التكاثر امتداد، لحلقة الموضوعات العلمية في مناهج مادة علم الأحياء للصفوف السابقة ، وقد تم إعداد محتوى كل موضوع بحيث يمثل استكمالاً للمفاهيم التي درست سابقاً في هذا الجانب، وكقاعدة مفاهيمية تمهد لدراسة بعض وحدات هذا الصف، وكذلك الدراسات اللاحقة. وسيتعرف الطالب على التكاثر اللاجنسي والجنسي في الكائنات الحية. وعن طريق استيعاب الطالب لمفاهيم هذه المواضيع وتنفيذ أنشطتها سيتمكن من ربط عملية التعلم بالحياة ورفع ثقافته التراكمية العلمية.

الأهداف

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن:

١- يوضح أنواع التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية.
٢- يشرح عملية التكاثر الجنسي في النبات.
٣- يذكر بعض طرائق التكاثر في الحيوان.
٤- يحدد مكونات ووظيفة الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي في الإنسان.
٥- يتتبع مراحل تكوين الأمشاج الذكرية والأنثوية في الإنسان.
٦- يصف التغيرات التي تحدث في المبيض والرحم أثناء دورة الحيض.
٧- يصف مراحل تطور الجنين في الإنسان.

الخلفية العلمية

التكاثر هو وسيلة يتم بها تكوّن كائنات حية من كائنات سابقة، وتهدف للحفاظ على نوع الكائن الحي وضمان استمرار وجوده ، سواء كانت هذه الكائنات مكونة من خلية واحدة أو عديدة الخلايا. وعلى الرغم من اختلاف طرق التكاثر في الكائنات الحية إلا أنه لابد من تفاعل الحمض النووي (DNA) كخطوة أساسية لحدوث أنواع التكاثر المختلفة، والكائنات على اختلاف أنواعها تتكاثر بإحدى الطريقتين الرئيستين التاليتين أو كليهما.

١ - التكاثر اللاجنسي Asexual reproduction

يحدث مثل هذا التكاثر في بعض الكائنات الحية، ففي الكائنات الدقيقة مثلاً تنفصل خلية أو أكثر من الكائن الحي لتعطي كائناً حياً جديداً، وبعض الكائنات تكون براعم تنمو حتى تصبح مشابهة للكائن الأصلي، وفي اللافقاريات يمكن للفرد الواحد أن ينقسم إلى فردين أو أكثر. ويمكن الإشارة هنا إلى أنواع من التكاثر اللاجنسي التي قد يتدخل فيها الإنسان في النباتات والحيوانات الراقية ومن أمثلتها:

في النباتات:

- تقسيم درنة بطاطس إلى أجزاء يحتوي كل جزء على برعمين أو أكثر، ويتم زراعة هذه الأجزاء في تربة مناسبة فتنمو إلى نباتات جديدة.
- زراعة حبة لقاح أو خلية بيضية في وسط غذائي صناعي، وثم إعادة العدد الثنائي باستعمال هرمونات نباتية خاصة مثل الكولشيسين، وفائدة هذه الطريقة الحصول على نباتات تتمتع بالصفات الوراثية الموجودة في حبة اللقاح فقط أو المشيج المؤنث فقط.

http://e-learning-moe.edu.ye

وكذلك يمكن زراعة خلية تؤخذ من نسيج مريستيمي.

- كما يمكن زراعة قطعة من الجذر (نباتات الأنابيب).

في الحيوانات:

ويتم التكاثر اللاجنسي بعدة طرق منها:

- شطر جنين البقر مثلاً في اليوم السادس من تشكله إلى أقسام، تحفظ ويتم إعادة زراعتها في أرحام الأبقار للحصول على توائم حقيقية.
- زراعة الخلايا بهدف الدراسة أو إكثار الحيوانات المستخدمة في الأبحاث العلمية.

وعموماً نستنتج أن التكاثر اللاجنسي عادة يتم عن طريق الانقسام الخلوي المتساوي(mitosis) فتنتج عن ذلك أفراد مماثلة في تركيبها الوراثي وفي عدد الكروموسومات وترتيب جينات كل كروموسوم منها كما هو موجود في الكائن الحي الأصلي. لهذا يتميز التكاثر اللاجنسي بعدم إحداث تنوع وراثي بين الكائنات الحية وأصولها.

٢ - التكاثر الجنسي (sexual reproduction)

يحتاج التكاثر الجنسي في الكائنات الحية الراقية إلى قدرة على تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة كي تلقح أنويتها معاً (fertilization) لتكوين الزيجوت، ويمكن إعطاء خلفية عامة متواضعة في كل من النبات والحيوان وذلك كما يلي:

أ- النبات:

كما تعلم أن عضو التكاثر في النباتات الزهرية هو الزهرة، وعند وجود أعضاء التذكير والتأنيث معاً في نفس الزهرة يطلق عليها ثنائية الجنس (bisexual) أو خنثى (hermaphrodite)، وعند وجود أعضاء التذكير والتأنيث في نباتين منفصلين يطلق عليها أحادية الجنس (unisexual)، وحيث أن حبة اللقاح تحتوي على الخلايا التناسلية الذكرية، ووجود الخلايا البيضية في تراكيب المبيض، - وكل هذه تمثل أمشاجاً أحادية العدد الكروموسومي(n) - بإندماج نواة المشيج المذكر بخلية البيضة داخل الكيس الجنيني تتكون اللاقحة (الزيجوت) (2n) التي يتطور بالانقسام المتساوي إلى الأبواغ أو البذور، وهذه تنتج أجيال النباتات الجديدة، والشكل (١١) يبين دورة حياة معظم النباتات، حيث نجد أن الطور البوغي (Sporophyte) ينتج الأبواغ، والطور المشيجي (Gametophyte)ينتج الأمشاج.

ب - الحيوان:

قد يوجد الجهاز الذكري والأنثوي في نفس الحيوان عندما يكون الحيوان خنثى (ثنائي الجنس) كما هو الحال في الديدان المسطحة، أما إذا وجد الجهاز الذكري والأنثوي في حيوانين منفصلين فيوصف مثل هذا النوع من الحيوانات بأنه أحادي الجنس كما هو الحال في الحيوانات الفقارية. ويبين في كتاب الطالب دورة حياة معظم الحيوانات، حيث تصبح الخلايا التناسلية في الفرد البالغ منتجة للأمشاج بالانقسام المنصف لتكوين خلايا أحادية العدد الكروموسومي (n)، وعند اندماج المشيج المذكر مع المؤنث تتكون اللاقحة (2n) المتساوي ثم تنمو إلى فرد بالغ وهكذا نجد تعاقب الفرد بين الانقسام المنصف والانقسام المتساوي في دورة حلقية كاملة.

وجه المقارنة	الإخصاب الداخلي	الإخصاب الخارجي
مكان حدوث الإخصاب.	داخل الجهاز التناسلي.	خارج الحيوان.
بيئة الحيوان.	اليابسة.	الوسط المائي.
عدد الحيوانات المنوية المنتجة.	كثيرة جداً.	كبيرة جداً.
عدد البويضات المنتجة.	قليلة.	كثيرة جداً.
كمية الغذاء المخزون في البويضة.	قليلة.	كثيرة.
النمو والتحول إلى جنين.	بطيء (عدة أيام أو أشهر).	سريع جداً (عدة ساعات أو أيام).
مستقل عن أمه.		

http://e-learning-moe.edu.ye

ومن المعروف أن عملية الإخصاب قد تتم خارج الجهاز التناسلي للأنثى وهذا ما يسمى بالإخصاب الخارجي (External Fertilizations) كما في الأسماك، أو يتم داخل الجهاز التناسلي (Internal Fertilization)، كما في الثدييات، والجدول التالي يقارن بين نوعي الإخصاب ومستلزمات كل منهما.

خطة توزيع دروس الوحدة

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	**أنواع التكاثر اللاجنسي.** – الانشطار ، التبرعم ، القطع والتجديد ، التبوغ.	١
الثاني	– التكاثر الخضري الطبيعي والصناعي . – الأصل.	٢
الثالث	**التكاثر الجنسي.** – الاقتران في سبيروجيرا . – التكاثر في البلازموديوم .	١
الرابع	– التكاثر الجنسي في النبات. – التكاثر في نبات الفيوناريا .	١
الخامس	**التكاثر في النباتات الزهرية.** – خطوات تكوين حبوب اللقاح والبويضات. – التلقيح والإخصاب وتكوين البذرة والثمرة.	٢
السادس	– التكاثر الجنسي في الحيوان (التكاثر في الحشرات).	١
السابع	**التكاثر الجنسي في الإنسان .** – الجهاز التناسلي الذكري. – تكوين الحيوانات المنوية ، وتركيب الحيوان المنوي .	٢
الثامن	– الجهاز التناسلي الأنثوي. – تكوين البويضة. – دورة الطمث. – الإخصاب ، تكوين الجنين وتغذيته.	٢
التاسع	التقويم	١
	المجموع	١٣

المفاهيم والمصطلحات العلمية

Binary Fission	الانشطار
Vegetative reroduction	التكاثر الخضري
Parthenogenesis	التكاثر العذري
Plasmodium	البلازموديوم
Sporozoite	اسبوروزويت
Merozoite	ميروزويت
Gametocytes	خلايا منتجة للأمشاج
Alternation of generations	ظاهرة تبادل الأجيال
Bisexual	ثنائية الجنس
Unisexual	أحادية الجنس
Crosspollination	التلقيح الذاتي
Monocotyledons	التلقيح الخلطي
Dicoty ledons	ذات الفلقة الواحدة
Urethra	ذات الفلقتين
Scrotum	الإحليل
Sertoli Cell	كيس الصفن
Leyding Cells	خليلة سيرتولي
Graafian follicle	خلايا لإيدج
Corpus luteum	حوصلة جراف
polar body	جسم أصفر
Ovulation	جسم قطبي
Ovum	إباضة
Fertilization	بيضة
Placenta	إخصاب
	مشيمة

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية:

– لوحات أو مصورات توضح الآتي:

الانشطار في البرامسيوم التبرعم (الخميرة ،

http://e-learning-moe.edu.ye

هيدرا) ، التبوغ في عفن الخبز – التكاثر الخضري الطبيعي، التكاثر الخضري الصناعي – الاقتران في اسيبروجيرا – التكاثر في البلازموديوم – دورة حياة نبات الفيوناريا – خطوات تكوين حبوب اللقاح، والبويضات والإخصاب في النبات – تركيب البذور – الأجهزة التناسلية للجراد، والإنسان – خطوات تكوين الحيوانات المنوية والبويضات في حيوان ثديي أو الإنسان – قطاعات في الخصية والمبيض في حيوان ثديي – مخططات دورة الحيض – مراحل تكوين الجنين – الأغشية الجنينية – تغذية الجنين.

– شرائح محضرة جاهزة تحتوي على التالي :

عفن الخبز – طحلب سبيروجيرا – أطوار البلازموديوم – المحافظ البوغية في الفيونارية – حبوب اللقاح – قطاعات عرضية في مبيض، وخصية حيوان ثديي .

– مجاهر :

شرائح زجاجية وأغطيتها – أوعية زجاجية – أطباق – أدوات تشريح – عدسة مكبرة – أوراق تنظيف العدسات .

– خميرة – قطن – علب فارغة – محلول سكري ١٠٪ – بذور نباتات – عينات نباتية محفوظة تبين أعضاء التكاثر الخضري الطبيعي – عينات محفوظة لنبات الفيونارية – وطحلب سبيرجيرا .

– أفلام تعليمية لمواضيع الوحدة – وأجهزة فيديو – جهاز عرض علوي – شرائح عرض .

خطة تنفيذ الوحدة

هذه بعض الخطوات المقترحة لتساعدك في تنفيذ دروس الوحدة وهي على النحو التالي :

١– وضح للطلاب أهداف تدريس الوحدة والمفاهيم التي يحتويها كل موضوع واعرضها على الطلاب، مع بيان الأنشطة والتجارب العملية اللازمة لذلك.

٢– وجه الطلاب بقراءة ذاتية لمواضيع الوحدة والمفاهيم التي يحتويها كل موضوع مع بيان الأنشطة والتجارب العملية اللازمة لذلك.

٣– كلف الطلاب بقراءة ذاتية خارجية لمواضيع الوحدة بقصد تهيئتهم لعملية التعلم والإعداد للأنشطة ضمن الوحدة.

٤– وضح للطلاب أهداف كل درس من دروس الوحدة.

٥– ابدأ كل درس (قبل الشرح) بمخطط ينظم تدريس الدرس (مخطط لمفاهيم الدرس بغرض إعطاء الطلاب نظرة كلية عن الموضوع وربطه بخبراتهم السابقة، ويمكن استخدام الجداول المنظمة للتمييز والفهم وإدراك الموضوع).

٦– دع الطلاب يتوصلوا إلى مفاهيم كل درس، وذلك عن طريق إثارة الدافعية لديهم مستخدماً في ذلك المشكلات و الأسئلة الواردة في سياق موضوع الدرس مدعماً ذلك بالأشكال واللوحات والمصورات، ثم حدد صفات كل مفهوم وإعطاء أمثلة تنتمي إلى المفهوم وأخرى لا تنتمي ليتضح لديهم المفهوم تدريجياً ، وبين العلاقات بين المفاهيم واستخدام التقويم المرحلي للتأكد من تحقيق عملية التعلم قبل أن تنتقل إلى مرحلة جديدة.

٧– لتوضيح علاقة التشابه والاختلاف في بعض المفاهيم الواردة في الدروس نقترح عليك تصميم دائرتين متقاطعتين ، ووضع خصائص التشابه في القسم المطوي، وخصائص الاختلاف في الأقسام الأخرى، ودون اسم كل مفهوم أسفل المكان المخصص له من الخارج.

٨– استخدام أداة تقويم ختامية تتلاءم مع زمن الدرس للتأكد من تحقيق أهدافه.

٩– دون للطلاب أسئلة أو أنشطة كواجب منزلي في كل درس يتعلق بالمهارات العليا

http://e-learning-moe.edu.ye

وربطه بحياتهم، ويتلاءم مع الأهداف للدرس والوحدة.

١٠- لتنفيذ أنشطة كل درس من دروس الوحدة، نقترح عليك الأخذ بما يلي:

أ - وفر للطلاب المواد اللازمة لتنفيذ النشاط.

ب - توجيههم إلى ارشادات السلامة والأمان.

جـ - وضع أهداف النشاط وطرحها على الطلاب في صورة مشكلة.

د - قسم الطلاب إلى مجموعة عمل متعاونة واختر فرداً منهم يمثل المجموعة.

هـ - تأكد من استجابتهم لخطوات النشاط وتابعهم أثناء تنفيذها وشجعهم للمناقشة وتبادل الآراء، وتأكد من مشاركة كل طالب في التنفيذ.

و - أطلب من كل ممثل للمجموعة أن يعرض النتائج التي توصلت إليها المجموعة، ونظم حوار بينهم للتوصل إلى الاستنتاجات وعزز الصحيح منها، وصحح الاستنتاجات الخطأ.

ز - كلف الطلاب بتدوين الاستنتاجات في أماكنها المخصصة بكراس الأنشطة والتجارب العملية.

إجابات تقويم الوحدة

- نوع من التكاثر تنقسم فيه البويضات غير المخصبة لتعطي حيواناً كاملاً يحتوي نصف العدد الكروموسومي لنوعه مثل خلق الذكور في نحل العسل من بيض غير مخصب.
- دورة حياة بعض الكائنات يتم فيها تعاقب طور يتكاثر جنسياً مع طور تكاثر لا جنسياً ويتبع ذلك تبادل مجموعة الكروموسومات من (n) كروموسوم إلى (2n) كروموسوم.
- هو عملية إنتاج أفراد نباتية جديدة من أجزاء خضرية مثل الجذر أو الساق أو البراعم أو الأوراق.
- نوع من التكاثر اللاجنسي كما في الفطريات ويتم فيه تكوين خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية داخل الحوافظ البوغية، وتسمى الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية بالأبواغ وينتج من كل بوغ فرد جديد للنبات.
- دورة الحيض: دورة يتم فيها إنتاج بويضة ناضجة وإعداد الرحم للحمل الا أنها تطرد إلى خارج الجسم من الرحم عندما لايحدث الحمل، ومدتها النموذجية (٢٨) يوماً.
- الأغشية الجنينية: أغشية تحيط بالجنين وهي كيس المح والمصبار والكوريون، والأمنيون، ولهذه الأغشية دور مهم في تكوين خلايا الدم في المرحلة الجنينية الأولى ولها علاقة بالتغذية والتنفس والإخراج بين الأم والجنين وهو مملؤء بسائل يحمي الجنين من الصدمات وتسهيل حركته والمحافظة على درجة حرارته ثابتة.

التعليلات:

- تكاثر المبروزويتات داخل خلايا الدم الحمراء يعمل على انفجارها وانطلاق مواد سامة على فترات دورية تؤدي إلى ظهور حمى الملاريا.
- بسبب إفراز هرموني الجسم الأصفر اللذين يعملان على تثبيط الهرمونات الحافزة لأطوار المبيض لمنع نضج حوصلة جديدة.

أ- وجود الجسم القمي الذي يحتوي على إنزيمات هاضمة تساعد في اختراق البويضة.

ب- احتواء القطعة الوسطى على ميتوكوندريا لإنتاج الطاقة في صورة ATP والملازمة لحركة الحيوان.

جـ- وجود الذيل يساعده على الحركة إلى الأمام.

- لمعادلة حموضة المهبل والسائل المنوي وبقايا البول.

أ - (د ، هـ) ، (ز).

ب - جدار المبيض، غلاف الثمرة.

http://e-learning-moe.edu.ye

جـ – أحادية .

أ – اقطع جـزءاً من السـاق على برعـمين أو ثلاثة، وقص الربع العلوي والربع السفلى وخذ النصف المتوسط، وضعه في تربة رطبة بحيث يبقى برعم في الهواء وبرعم الثاني في مستوى سطح التربة حيث تنمو جذور عريضة عندما تنمو البراعم مكونةً أجزاء هوائية للنبات الجديد .

ب– برش أزهار النباتات بهرمونات نباتية قبل حدوث الإخصاب فيها .

مبيض أنثى الإنسان : إنتاج البويضات وإفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية الثانوية .

البربخ : تخزين الحيوانات المنوية، وإفراز مواد غذائية تحافظ على حيوية الحيوانات المنوية ونضجها وحركتها .

الخصيتان : إنتاج الحيوانات المنوية وهرمونات إظهار الصفات الجنسية الثانوية الذكرية .

جـ٦ – أ) الدورة الجنسية واللاجنسية في طفيل بلازموديوم الملاريا من حيث عددها، ومكان حدوثها .

وجه المقارنة	الدورة الجنسية	الدورة اللاجنسية
عددها	١	٢
مكان حدوثها	تبدأ في خلايا الدم الحمراء وتستمر في معدة البعوضة	خلايا الكبد وخلايا الدم الحمراء في الإنسان جدار المعدة بين الطبقة الطلائية وتحت الطلائية .

ب) الطور المشيجي، والبوغي في الفيوناريا من حيث المجموعة الكروموسومية .

وجه المقارنة	الطور المشيجي	الطور البرعي
المجموعة الكروموسومية	أحادي	ثنائي

جـ) التطعيم بالبرعم، والتطعيم بالقلم من حيث آلية التحضير للطعم والأصل، وآلية وضع الطعم في الأصل .

وجه المقارنة	الدورة الجنسية	الدورة اللاجنسية
آلية التحضير للطعم والأصل .	– أخذ برعم تام النمو في نبات ذي صفات مرغوبة . – عمل شق في الأصل على شكل حرف T .	– أخذ طعم وعليه برعمان أو ثلاثة ويبري طرفه بالقلم . – قطع ساق النبات الأصل أفقياً بالقرب من سطح التربة .
آلية وضع الطعم في الأصل .	يتم وضع الطعم في الأصل بحيث تنطبق أنسجة كامبيوم البرعم على كامبيوم الأصل والربط عليهما برباط محكم .	وضع الطعم في الأصل بحيث تنطبق أنسجة الكامبيوم في الطعم والأصل ثم يربط مكان الطعم ويطلى بالشمع .

٧– الأثر :

أ – الإباضة .

ب – تنشيط إفراز هرموني (LH , FSH) .

جـ – يساعد في نضجها زيادة سمك بطانته وأوعيته الدموية ، وزيادة إفراز الخلايا الغدية للسجلايكوجين والدهن .

٨– أ – خلية منوية أمية .

ب – في الانقسام المنصف الأول تنقسم الخلية البيضية لتنتج خلية كبيرة الحجم تسمى الخلية البيضية الثانوية، وخلية صغيرة الحجم تسمى الجسم القطبي الأول، وفي الانقسام المنصف الثاني تنقسم الخلية البيضية الثانوية وذلك بحيث من الحيوان المنوي عندما يخترق غشاء هذه الخلية وينتج منها البويضة الناضجة والجسم القطبي الثاني وقد ينقسم الجسم القطبي الأول إلى جسمين وقطبين آخرين .

جـ – خلية منوية ابتدائية .

http://e-learning-moe.edu.ye

د – خلية منوية ثانوية.

هـ – طلائع منوية.

نوع الانقسام في المراحل:

١ – منصف أول. ٢ – منصف ثاني.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

الانشطار: إحدى طرق اللاجنسي، حيث تنقسم الخلية طولياً أو عرضياً لنقص خليتين جديتين.

التكاثر الخضري: عملية إكثار النباتات بواسطة أجزاء خضرية (جذر ساق – ورق) دون الاعتماد على البذور.

التكاثر العذري: انقسام البيضة غير المخصبة انقسامات متتالية تؤدي إلى تكوين أفراد جديدة.

البلازموديوم: كائن طفيلي بوغي يسبب مرض الملاريا للإنسان والفقاريات الأخرى.

اسبوروزويت: طور بوغي يتكوّن في دورة البلازموديوم.

ميروزويت: طور دقيقة من أطوار البلازموديوم ينتج عن انقسام متساوية متكررة لنواة الطفيل.

خلايا فتحية للأمشاج: خلايا تنتج أمشاجاً مذكرة ومؤنثة في دورة البلازموديوم.

ظاهرة تبادل الأجيال: دورة حياة لبعض الكائنات، وتمر بطورين: طور بوغي (الاجنسي) تنتج فيه أبواغ ، وطور مشجي تنتج فيه أمشاج.

ثنائية الجنس: وجود الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية في فرد واحد.

أحادية الجنس: وجود الأعضاء التناسلية الذكرية في فرد (الذكر) والأنثوية في فرد آخر (الأنثى) في النوع الواحد.

التلقيح الذاتي: انتقال حبوب اللقاح من أعضاء التذكير في زهرة إلى أعضاء التأنيث في الزهرة نفسها.

التلقيح الخلطي: انتقال حبوب اللقاح من أعضاء التذكير في زهرة إلى أعضاء التأنيث في زهرة أخرى من النوع نفسه.

ذات الفلقة الواحدة: النباتات التي تكوّن بذوراً ذات فلقة واحدة.

ذات الفلقتين:النباتات التي تكوّن بذوراً ذات فلقتين.

إحليل: مجرى البول والمني المشترك عند الذكر.

كيس الصفن: الكيس الجلدي الذي يحيط بخصيتي الذكر لإبقائهما خارج التجويف البطني للجسم.

خلية سيرتولي : إحدى الخلايا المجاورة للخلايا المكونة للحيوانات المنوية في الخصية والتي تعمل على مد الخلايا الأخيرة بالغذاء والحوافز الكيميائية اللازمة لتمايزها.

خلايا لايدج: خلايا تملأ الفراغات بين الأنابيب المنوية وتقوم بتكوين الهرمونات الجنسية وإفرازها .

حوصلة جراف: حوصلة ثانوية ناضجة تحتوي البيضة وما يحيط بها من خلايا وطبقة شفافة.

جسم أصفر: أحد بني المبيض المتكونة بعد عملية الإباضة، والاسم يدل على لونه المميز ويفرز الجسم هرمونات مثل الاستروجين والبرجستريون وله أهمية أثناء الحمل.

جسم قطبي: خلية تنتج عن أي من الانقسامين المنصفين الأول والثاني في الإناث وتحتوي نواتها على العدد الأحادي من الكرموسومات.

إباضة : التقاء الحيوان المنوي بالبيضة واتحادهما واندماج أنويتهما لتكوين اللقاحة.

مشيمة: الجزء الذي يصل الجنين بأمه في الحيوانات الثدية وهو يتكون من بني جنينية وأخرى من الأم، وتعمل المشيمة على نقل المواد المختلفة ما بين الجنين وأمه.

http://e-learning-moe.edu.ye

أساسيات علم الوراثة
Principles of Genetics

المقدمة

تأتي هذه الوحدة استكمالاً لما درسه الطالب في الصف التاسع حول بعض المفاهيم الوراثية وما درسه أيضاً في وحدات سابقة حول نواة الخلية ومحتوياتها من الكروموسومات وجيناتها ودورها في انقسام الخلية وتكون الأمشاج الذكرية والأنثوية.

وترتكز هذه الوحدة على أسس علم الوراثة الحديث وتطوره التاريخي، وفيها سيتعرف الطالب على الخطوات العلمية التي اتبعها العالم مندل في اكتشاف بعض القوانين الوراثية والتي ساعدت العلماء من بعد في متابعة الاكتشافات العلمية لكيفية انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ودور الكروموسومات والجينات في نقلها عبر الأجيال في الكائنات الحية المختلفة.

ومن المهم جداً للطالب أن يميز بين الشكل الظاهري للصفة في الكائن الحي والتركيب الجيني المصاحب لها، وتحديد ماإذا كانت الصفة الوراثية سائدة أو متنحية، وكذلك معرفة بعض المفاهيم والمصطلحات الوراثية مثل السيادة التامة والسيادة الناقصة وكيفية استخدام القوانين الوراثية في حل المسائل المرتبطة بها . وستمكن هذه الوحدة الطالب من التعرف على بعض الامراض الوراثية وكيفية انتقالها من الآباء إلى الأبناء وأسباب انتشار بعضها في مجتمعنا اليمني وما الذي يجب عمله للحد من انتقال مثل هذه الأمراض إلى الأبناء.

الأهداف

يتوقع من الطالب بعد الإنتهاء من هذه الوحدة أن:

١- يوضح تجارب مندل وقوانينه في الوراثة .
٢- يشرح المفاهيم الرئيسية في الوراثة، مثل السيادة التامة والسيادة الناقصة، والارتباط والعبور.
٣- يقارن بين الشكل المظهري والجيني للكائن الحي.
٤- يبين آلية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.
٥- يستخدم قوانين الوراثة في حل المسائل الوراثية المختلفة.
٦- يتعرف على بعض الأمراض الوراثية التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء.
٧- يوضح دور الكروموسومات الجنسية في وراثة بعض الصفات.

الخلفية العلمية

يُعنى علم الوراثة بدراسة انتقال الخصائص الوراثية بين الأجيال المتعاقبة وكان الاعتقاد السائد فيما مضى أن الدم هو العامل الأساسي في الوراثة إلى أن عرف بعد ذلك أن الجنين لاينشأ من دم الأبوين، وإنما ينشأ عن طريق اندماج خليتين تناسليتين هما البويضة من الأم والحيوان المنوي من الأب ومن ثم أصبح ينظر إلى الخلايا التناسلية على

http://e-learning-moe.edu.ye

أنها الوسيلة الرئيسية في نقل الخصائص الوراثية من الآباء إلى الأبناء، وبها يحصل الجنين على بعض صفاته من الأم عن طريق البويضة والبعض الآخر من الأب عن طريق الحيوان المنوي.

ونتيجة للتقدم الذي طرأ على العلوم البيولوجية في العصر الحديث، وخاصة في علم الخلية، أمكن الكشف عن أسرار علم الوراثة وأصبح معروفاً أن الخصائص الوراثية يتم تحديدها وانتقالها بواسطة عوامل مادية أطلق عليها العوامل الوراثية أو الجينات Traits orgenes تحملها الكروموسومات ويوجد كل عامل منها في مكان خاص على كروموسوم معين. ثم تقدم علم الوراثة مؤخراً عقب الدراسات المهمة التي أجريت على الأحماض النووية وأظهرت أهميتها البالغة في علمي الخلية والوراثة فأصبح من المعروف أن الجين يمثل قطعة أو جزءاً طولياً معيناً من جزئ الحامض النووي دي أكسي ريبونيوكليك Deoxyribonucleic acid (DNA) الموجود في الكروموسومات وثبت أن هذه القطعة تحتوي على قدر من المعلومات أو التعليمات يكفي لإنتاج نوع معين من أنواع حامض ريبونيوكليك Ribonucleic acid (RNA) يعرف بحامض ريبونيوكليك الرسول Messenger (RNA) الذي يعمل بدوره على تخليق بروتين أو إنزيم معين ، وتنعكس هذه البروتينات المختلفة كخصائص وراثية مميزة للكائن الحي .وبعبارة أخرى، إن المفهوم الحديث للوراثة يشير إلى أن الخصائص الوراثية مرجعها الأساسي وتفسيرها يكمن في أنواع البروتينات والإنزيمات التي تتكون داخل الكائن الحي والتي تأخذ نمطاً خاصاً في كل كائن حسب النمط التركيبي في جزئيات حامض دي أكسي ريبونيوكليك التي توجد في كروموسوماته.

ويستخدم الآن لفظ الطراز الجيني genotype أو الجينوم genome للدلالة على مجموعة الجينات أو العوامل الوراثية التي توارثها الكائن عن آبائه، حيث إن هذه الصفات قد تظهر بدرجات متفاوتة في نسله وتختلف من ابن لآخر، فإنه يطلق على مجموعة الصفات التي تظهر على الكائن بالطراز المظهري Phenotype وتوجد الكروموسومات في الكائنات الحية على هيئة أزواج من كروموسومات متماثلة Homologaus Chromosomes كما توجد العوامل الوراثية (الجينات) في أزواج أيضاً يختص كل زوج منها بإحدى الصفات الوراثية ويوجد كل زوج منها في موضعين متقابلين على« « كروموسومين متماثلين »، وعندما تنقسم الخلايا الجسمية انقساماً أختزالياً لتكون الخلايا أو الأمشاج التناسلية، فإن كل خلية أو مشيج يأتي محتوياً على واحد من الكروموسومين المتماثلين، ومعنى ذلك أن كل مشيج تناسلي يحتوي على عامل واحد فقط لكل صفة وراثية وعندما يتكون الزيجوت نتيجة اندماج مشيجين تناسليين فإن العدد الكروموسومي يصبح مزدوجاً مرة أخرى ويصبح لكل صفة من صفات الزيجوت زوج من العوامل الوراثية. وعلى سبيل المثال يوجد عاملان وراثيان يختصان بصفة الطول ويعمل أحدهما على إظهار صفة الطول بينما يعمل الآخر على إظهار صفة القصر، ويحتل هذان العاملان موضعين متقابلين على اثنين من الكروموسومات المتماثلة ويطلق على مثل هذين العاملين بالجينين الأليلين alleles أو العاملين المتقابلين allelamorphs . وعندما يكون العاملان متشابهين في تأثيرهما (أي يعمل كلاهما على إظهار نفس الصفة، الطول فقط أو القصر فقط) فإنه يقال عندئذ إن هذا الكائن أصيل hamozygous Indvidual أو متماثل العوامل homozygete بالنسبة لهذه الصفة.

http://e-learning-moe.edu.ye

وعلى العكس من ذلك إذا أختلف تأثير العاملين على بعضهما فعمل أحدهما على إظهار صفة الطول مثلاً وعمل الآخر على إظهار الصفة المقابلة وهى صفة القصر، عرف الكائن بإنه هجين hybrid Individual أومتباين العوامل heterozygte. وقد بدأت الدراسات الحديثة في علم الوراثة خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر على يد الراهب النمساوي جويجور مندل (١٨٢٢-١٨٨٤) في حدائق أحد الاديرة بمدينة برون في النمسا آنذاك وقد أجرى مندل تجاربه العديدة في التهجين على نبات البازلا Pisum Satirums ونشر ماتوصل إليه من نتائج في مجلة التاريخ الطبيعي عام ١٨٦٥ ولكنها لم تلق اهتماماً في ذلك الوقت لانشغال الناس حينذاك بنظرية دارون Darwin حول أصل الأنواع وماصاحبها من مناقشات وجدل عنيف. وتوفي مندل عام ١٨٨٤ دون أن يساوره الشك في أن اليوم الذي يدرك فيه الناس القيمة الحقيقية لهذه الدراسات سيأتي. وقد صح ما توقعه مندل إذ حدث خلال الفترة اللاحقة من سنه ١٩٠٠- ١٩١٠م أن قام ثلاثة من العلماء بإعادة اكتشاف أعماله وإظهار أهميتها وهولاء العلماء هم: دي مريز Demries الهولندي، وكورينز Correns من المانيا وفون تشر ماك Vontschermak من النمسا، ومنذ ذلك الوقت أطلق على جريجور مندل (مؤسس علم الوراثة الحديث).

الهجين الأحادي المندلي

Mendels of Monohybrid Crossos

أسس الانتشار: Princilples of sogregtior

اكتشف مندل بعض القواعد الأساسية التي بيت عليها كل الاكتشافات الحديثة في علم الوراثة وأجرى مندل تجاربه على عملية التهجين في نبات البازلاء Pisunm Salirum، فقد لاحظ أن هذا النبات له عدة أزواج من الصفات المتضادة أو المتقابلة وهى: طول الساق (بعضها طويل الساق والآخر قصير)،ولون الزهور (حمراء أو بيضاء) وموقع الزهرة (إبطية أو قمية)، وملمس البذور (ملساء أو مجعدة)، ولون البذور (صفراء أو خضراء)، وكذلك شكل الثمار (مستوية أو محززة). واختبر مندل توارث كل زوج من هذه الصفات على حدة بمعزل عن الصفات الأخرى وتتبع انتقاله بين عدة أجيال متعاقبة. وقد اتبع مندل في تهجينه نمطاً علمياً خاصاً، وذلك بأنه كان يزيل أعضاء التذكير من زهور النبات الذي يزمع تهجينها وبه صفة معينة ثم ينقل إليها حبوب اللقاح من طلع لنبات آخر يحمل الصفة المقابلة مع الحرص على عدم وصول حبوب لقاح من أي مصدر آخر لهذه الزهور وذلك بإحاطتها بأكياس واقية معينة. ثم قام مندل بجمع البذور الناتجة واستنبتها وتعرف على الصفات التي ظهرت في أفرادها.

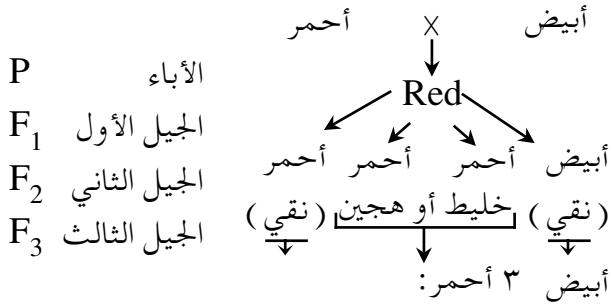
وفي المرحلة الثانية من تجاربه ترك هذه لنباتات الأخيرة لتخصب إخصاباً ذاتياً ثم قام أيضاً بتجميع البذور الناتجة واستنبتها ليتعرف على صفات الأفراد الناتجة.

وفي إحدى تجاربه، أجرى مندل إخصاباً خلطياً بين نباتين يحمل أحدهما زهوراً حمراء اللون ويحمل الآخر زهوراً بيضاء، وهما يمثلان في هذه الحالة الجيل الأبوي (P) Parental generation وعند جمع البذور الناتجة واستنباتها أنتجت نباتات تحمل جميعاً زهوراً حمراء،وقد أطلق عليها مندل اسم الجيل البنوي الأول (F_1) generation First Filial وأظهرت هذه التجربة بوضوح أن صفة واحدة (اللون الأحمر) من الصفتين هي التي ظهرت في أفراد الجيل البنوي الأول، بينما لم يظهر أي أثر للصفة الأخرى المقابلة لها وهى اللون الأبيض، وأصبحت تعرف

http://e-learning-moe.edu.ye

الأولى بالصفة السائدة dominant Charactor وتعرف الأخرى بالصفة المنتحية recessive Character.

وعندما تركت هذه النباتات لتخصب بعضها البعض ذاتياً،واستنبتت بذورها الناتجة ظهرت أفراد الجيل البنوي الثاني(F_2) Second filial generation يحمل ثلاثة أرباعها زهوراً حمراء ويحمل ربعها الباقي زهوراً بيضاء، أي إن نسبة الزهور الحمراء إلى البيضاء فيها كانت ٣ : ١ . وفي المرحلة التالية من تجاربه، ترك مندل الأفراد حمراء الزهور من الجيل البنوي الثاني لتخصب نفسها ذاتياً فجاءت النباتات الناتجة ثلثها أفراد حمراء الزهور والثلث الباقي أفرادها بيضاء الزهور أي بنسبة ٣ : ١، أما أفراد الجيل البنوي الثاني من النبات بيضاء الزهور فعندما أخصبت ذاتياً فقد أعطيت نباتات جميعها بيضاء الزهور مثلها، ومجموع النباتات الناتجة يمثل الجيل البنوي الثالث (F_3) third filial generation ويمكن تمثيل عملية توارث هاتين الصفتين بالصورة التالية :



تغيير نتائج تجارب مندل

يمكن تفسير نتائج تجارب مندل على أساس أن كل صفة يختص بها جينان (اليليان) يمثلان عروق كبيرة إذا كانت الصفة سائدة، أو صغيرة إذا كانت الصفة متنحية. وعلى ذلك يمكن تمثيل صفة اللون الأحمر المشار إليها في المثال السابق من تجارب مندل بحرف (R) لأنها صفة اللون السائدة بينما يمثل حرف (r) صفة اللون الأبيض المتنحية. وعلى ذلك يرمز إلى النباتات النقية ذات الزهور الحمراء في المثال السابق بالرمز RR لاحتواء هذه النباتات على كروموسومين يحملان عاملين لصفة اللون الأحمر السائد ويرمز للنباتات النقية ذات الزهور البيضاء بالرمز rr وعندما تنضج هذه النباتات وتتكون الأمشاج التناسلية بطريقة الانقسام الاختزالي يأتي كل مشيج تناسلي من أمشاج النباتات حمراء الزهور محتوياً على عامل واحد فقط R ويحتوي كل نوع تناسلي من أمشاج النباتات بيضاء الزهور على عامل واحد اللون الأبيض، وعندما يندمج هذان المشيجان مع بعضهما أثناء عملية الإخصاب يأتي الزيجوت، والبويضة المخصبة المحتوية على العاملين Rr في النباتات الناتجة جميعها حمراء اللون، وذلك لأن عامل اللون الأحمر يسود على عامل اللون الأبيض وهذه النباتات التي تمثل أفراد الجيل البنوي الأول F_1 هي أفراد هجين hybrids ويوصف الفرد منها بأنه هجين أحادي Inon hybrid وذلك لأنه ناتج عن اندماج مشيجين من أبوين يختلفان عن بعضهما في عامل واحد فقط أو على الأصح في صفة واحدة فقط هي صفة لون الزهور. ويتوزع عاملا هذه الصفة أو ينفصلان عن بعضهما، فتأتي نصف الأمشاج محتوية على عامل اللون الأحمر R ويأتي النصف الأخر محتوياً على عامل اللون الأبيض r .

ولما كان إخصاب الأمشاج فيما بينهما يتم بطريقة عشوائية، فإن كل الحالات التالية تكون محتملة الحدوث والظهور، في أفراد الجيل البنوي الثاني F_2 :

١- أمشاج ذكرية (حبوب اللقاح) تحتوي على عامل اللون الأحمر R تخصب أمشاج أنثوية (بويضات) بها عامل اللون R، فيتكون زيجوتان لهما العاملان RR وهذه ينتج عنها أفراد تحمل جميعها زهوراً حمراء اللون(نقية) .

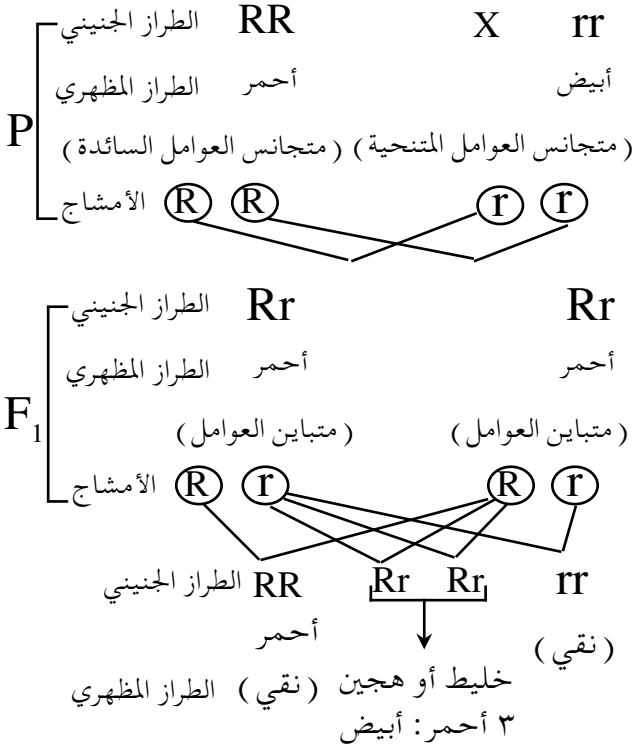
٢- حبوب لقاح بها عامل اللون الأحمر R تخصب

http://e-learning-moe.edu.ye

بويضات بها عامل اللون الأبيض r فتكون بويضات مخصبة بها العاملان Rr وهذه تعطي نباتات تحمل زهوراً حمراء اللون أيضاً (هجينة) .

٣- حبوب لقاح تحمل عامل اللون الأبيض r تخصب بويضات بها عامل اللون الأحمر R فيتكون زيجوتان بهما العاملان Rr وهذه أيضاً تنمو إلى نباتات حمراء الزهور (هجينة) .

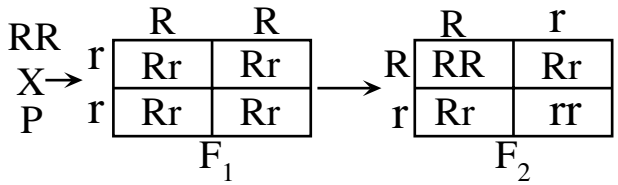
٤- حبوب لقاح بها عامل اللون الأبيض r تخصب بويضات بها عامل اللون الأبيض r مكونة زيجوتين بهما العاملان rr، وتنتج عنها نباتات تحمل جميعها زهوراً بيضاء اللون .



ويتضح من هذا المثال أن النباتات التي تحمل العاملين RR ويوجد بها عامل اللون الأبيض مطلقاً وعلى ذلك تكون جميعها حمراء الزهور . أما النباتات التي تحمل عامل اللون الأحمر واللون الأبيض Rr فإنها تكون أيضاً حمراء الزهور وذلك لسيادة عامل اللون الأحمر وتغلبه على عامل اللون الأبيض فيها .

أما المجموعة الثالثة التي يوجد بها عاملا اللون الأبيض rr فإنها تحمل زهوراً بيضاء اللون .

وجدير بالملاحظة في هذا المثال أن هناك نوعان من النباتات حمراء الزهور في الجيل البنوي الثاني يختلفان عن بعضهما البعض من حيث التركيب أو النمط الجيني : مثل مجموعه نقية أو متماثلة العوامل RR والمجموعة الثانية هجين أو متباينة العوامل Rr ويقال عن نباتات مثل هاتين المجموعتين أنهما متماثلتان مظهرياً Similor Phenot ypicdlc (لأن جميعها يحمل زهوراً حمراء) لكنها مختلفة وراثياً different genotypically وذلك لأنها تختلف عن بعضها البعض من حيث طرازها الجيني أو الوراثي، أي من حيث ما تحويه من عوامل وراثية . ويمكن تمثيل نتائج تجارب مندل هذه بطريقة أخرى باستخدام جدول المربعات أو رقعة الشطرنج Checker-baerdplar or punmoltzuare وهو عباره عن مربع كبير مقسم إلى عدد من المربعات الصغيرة حسب عدد أنواع الأمشاج التناسلية التي تتضمنها العملية . ويرمز للأمشاج الذكرية على الخط الأفقي خارج المربع الكبير ، بينما تمثل الأمشاج الأنثوية على الخط الرأسي خارج نفس المربع الكبير كل منها في مقابل أحد المربعات الصغيرة ، ويرمز للزيجوت الناتج عن اندماج كل مشيج ذكرية مع مشيج أنثوي من كلا الأمشاج في داخل المربع الصغير المقابل لهما وذلك على النحو التالي :



ويمكن تلخيص هذه النتائج فيما يعرف بالقانون الأول لمندل أو قانون انعزال العوامل الوراثية الذي Law of Segregation of Heredilara

http://e-learning-moe.edu.ye

يقضي بأن العوامل الوراثية أو الجينات لاتختلط فيما بينهما ولكنها تظل مستقلة في تأثيرها عن بعضها البعض، وتنتقل هكذا بين الأجيال المتعاقبة حيث تظهر أولاً تأثيراتها تبعاً لكونها سائدة أو متنحية وتتنوع هذه العوامل في النسل بطريقة عشوائية ويؤدي ذلك إلى إنتاج أفراد مختلفة من حيث تركيبها الوراثي بنسب يمكن التنبؤ بها. وعلى ذلك فإذا حدث تزاوج بين فردين يختلفان عن بعضهما في زوج واحد من الصفات المتقابلة، ظهرت إحدى هاتين الصفتين فقط في أفراد الجيل البنوي الأول وعرفت هذه الصفة بالصفة السائدة بينما تعرف الصفة الأخرى المقابلة بالصفة المتنحية ولاتختفي الصفة المتنحية كلية ولكنها تعادو الظهور في أفراد الجيل البنوي الثاني بنسبة معينة تبلغ ربع عدد أفراد هذا الجيل تقريباً.

ويشار إلى مثل هذه الحالة التي تظهر فيها صفة واحدة فقط في أفراد الجيل البنوي الأول بحالة السيادة التامة Complete daminance.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

تحتوي هذه الوحدة على العديد من المفاهيم والمصطلحات الوراثية التي سيتعرض لها الطالب لأول مرة مثل توارث الصفات المتضادة، التهجين، التلقيح الذاتي، التلقيح الخلطي، السيادة التامة، الصفة المتنحية، العامل الوراثي، انعزال الصفات، الشكل الجيني، الشكل الظاهري، مربع بونيت، صفة نقية، صفة هجينة التلقيح الاختباري، الكروموسومات، الجين، انعدام السيادة التامة، مرض الثلاسيميا، مرض فقر الدم المنجلي، الفصائل الدموية، العامل الريزوسي، مرض الهيموفيليا، الارتباط التام، الارتباط غير التام ، مرض عمى الألوان.

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية:

١- ورق مقوى

٢- أقلام فلومستر ملونة.

٣- مساطر كبيرة .

٤- عينات من نبات البازلاء التي تحمل الصفات المضادة .

خطةتوزيع دروس الوحدة

يمكنك توزيع هذه الوحدة إلى ستة دروس تنفذ في اثني عشر حصة دراسية مع التقويم للوحدة. والتوزيع موضح في الجدول التالي:

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	علم الوراثة وجهود مندل في اكتشافه.	١
الثاني	قوانين مندل الوراثية.	٣
الثالث	الكروموسومات وقوانين مندل.	١
الرابع	التوارث غير المندلي للصفات.	٢
الخامس	توراث الفصائل الدموية والعامل الريزوسي.	٢
السادس	توراث الصفات المرتبطة بكروموسومات الجنس.	٢
السابع	التقويم.	١
	المجموع	١٢

خطة تنفيذ الوحدة

حتى نتمكن من تنفيذ دروس هذه الوحدة بفاعلية تضمن تفاعل الطلاب لاستيعاب دروسها والمفاهيم فيها يمكنك الاسترشاد بما يلي:

١- عند تحضيرك لدروس الوحدة تأكد من أنك قد ترجمت أهداف الوحدة إلى أهداف الدروس.

http://e-learning-moe.edu.ye

٢- حدد الأنشطة التي ينبغي أن يقوم بها الطلبة في كل درس.

٣- بإمكانك أن توزع وقت الحصة إلى جزء نظري وجزء للأنشطة أو تجعل حصة للجزء النظري وحصة أخرى لتنفيذ الأنشطة.

٤- اعتمد على النقاش والحوار في تنفيذ دروس الوحدة ، من خلال إعطاء أمثلة للطالب من الواقع ومساعدته من خلال النقاش على ربط مفاهيم الدروس بأمثلة من بيئته.

٥- شجع الطلبة على طرح أسئلتهم حول المفاهيم التي لم يتم استيعابها بشكل جيد، واحرص على عدم الانتقال إلى مفهوم جديد حتى تتأكد من استيعاب الطلبة للمفاهيم السابقة.

٦- شجع الطلبة على تنفيذ أنشطة الدروس في مجموعات أو فرادى وتأكد من أن كل طالب يسهم في تنفيذ الأنشطة وحل المسائل الوراثية.

٧- احرص على أن توفر ورق مقوى وأقلام ملونة (فلومستر) ليستخدمها الطلبة في حل المسائل الوراثية أثناء عملهم في مجموعات.

٨- شارك الطلبة أثناء تنفيذهم للأنشطة في مجموعات وساعدهم من خلال مناقشتهم والحوار معهم على ربط ما يقومون بتنفيذه بما درسوه من مفاهيم وقوانين وراثية.

٩- تعلق المسائل المحلولة بشكل ممتاز في جدران الصف أو ممرات المدرسة تشجيعاً للطلبة على تنفيذ الأنشطة بشكل جيد.

١٠- احرص على عدم إعطاء الإجابات جاهزة للطلبة وإنما ساعدهم على الوصول إلى الحلول والإجابات لتساؤلاتهم من خلال استخدام طريقة الحوار والنقاش والاستكشاف.

١١- تأكد من أن كل الطلبة قد حلوا أسئلة تقويم الوحدة معتمدين على استيعابهم لمفاهيم الوحدة وقوانينها.

نموذج مقترح درس

الدرس الأول: علم الوراثة وجهود مندل في اكتشافه.

أهداف الدرس :

نتوقع من الطالب بعد انتهائه من هذا الدرس أن:

١- يبين معنى الوراثة ، الصفات المتضادة ، التلقيح الذاتي ، التلقيح الخلطي .

٢- يشرح التطور التاريخي لعلم الوراثة .

٣- يوضح الخطوات التي اتبعها مندل في وضع أسس الوراثة.

٤- يفسر سبب اعتماد مندل على نبات البازلاء في تجاربه.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

عينات حية من نبات البازلاء، أو عينات محفوظة من النبات أو صور أو رسوم مكبرة على ورق مقوي لنباتات بازلاء متنوعة تظهر فيها الصفات المتضادة واضحة ، أو فلم عن النبات.

طريقة تنفيذ الدرس :

١- الحوار والنقاش.

٢- الإلقاء.

٣- العرض التوضيحي.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

١- الوراثة.

٢- التلقيح الذاتي.

٣- التهجين.

٤- التلقيح الخلطي.

خطة تنفيذ الدرس

يمكنك اتباع الخطوات التالية في تنفيذ الدرس:

١- ابدأ الدرس بعرض عينات نبات البازلاء أو الصور أو الرسومات المكبرة لها أو الفلم التلفزيوني عنها أمام الطلاب.

http://e-learning-moe.edu.ye

٢- اطلب من الطلبة أن يتوصلوا إلى الصفات المختلفة الموجودة في النبات ويركزوا على الصفات المتضادة فيه.

٣- استخدم الحوار والنقاش في مساعدة الطلبة لاكتشاف الصفات المتضادة الظاهرة في عينات أو أشكال النبات.

٤- بعد أن يتوصل الطلبة إلى اكتشاف بعض الصفات المتضادة في النبات مثل طول الساق في بعض النباتات وقصره في البعض الآخر ولون الزهرة الوردي في بعضها واللون الأبيض في البعض الآخر انتقل بهم إلى اكتشاف بعض الصفات المختلفة في أجسامهم.

٥- بعد أن يتوصلوا إلى اكتشاف بعض الصفات المتضادة في الإنسان مثل طول بعض الأشخاص وقصر البعض الآخر، الاختلاف في ألوان أجسامهم، والاختلاف في ألوان عيونهم وألوان الشعر وغيرها واطرح عليهم سؤالاً حول السبب الذي يجعل الأفراد في الكائن الحي يحملون صفات متشابهة أو مختلفة حتى يتوصلوا إلى دور الوراثة في توارث وظهور الصفات لدى الكائن الحي.

٦- وجه لهم سؤالاً حول المقصود بالوراثة، واستمر في مناقشتهم حتى يتوصلوا إلى تعريف متفق عليه للوراثة (نفس التعريف في كتاب الطالب أو مشابه له).

٧- اكتب التعريف بخط واضح على السبورة ، ووضح لهم أن الوراثة في هذه الأيام علم واسع متفرع من علم الحياة.

٨- انتقل إلى مناقشتهم حول كيفية اكتشاف الوراثة وأسسها وقوانينها ودور العالم النمساوي جريجور مندل في هذا الجانب.

٩- وضح لهم بعض الجوانب في حياة مندل وكيف بدأت اهتماماته على زراعة نبات البازلاء.

١٠- ناقش مع الطلبة الأسباب التي جعلت مندل يختار نبات البازلاء في تجاربه حول توارث الصفات، واسألهم عن السبب في عدم اختياره لكائن حي آخر مثل الإنسان.

١١- ساعد الطلبة لاكتشاف الأسباب التي جعلت مندل يركز على نبات البازلاء في تجاربه وسجل ذلك على سبورة أمامهم، وكما هي موضحة في كتاب الطالب.

١٢- ناقشهم حول أهم الصفات المتضادة التي ركز عليها مندل في تجاربه على نبات البازلاء مستعيناً بعرض العينات أو الصور أو الرسوم الخاصة بالنبات عليهم، حتى يتوصلوا إلى معرفة السبع الصفات التي ركز عليها مندل في تجاربه كما هي موضحة في الجدول الموجود في كتاب الطالب.

١٣- اشرح للطلبة الخطوات التي اتبعها العالم مندل في دراسة توارث كل زوج من الصفات المتضادة في نبات البازلاء.

١٤- وضح لهم كيف استمر في بداية تجاربه عامين كاملين في زراعة النبات متبعاً نظام التهجين للحصول على سلالات نقية من نبات البازلاء في الأجيال اللاحقة.

١٥- اكتب مفهوم التهجين على السبورة واستمر في توضيح الخطوات التي اتبعها مندل للحصول على سلالات نقية من النبات مستخدماً التلقيح الذاتي للنباتات خلال عدة أجيال حتى تأكد في الأخير أن النبات طويل الساق يحمل الصفة النقية للطول ولاتنتج الا نباتاً طويلاً والنباتات ذات الأزهار الوردية لاتنتج إلا نباتات تحمل أزهاراً وردية اللون وهكذا.

١٦- اكتب مفهوم التلقيح الذاتي على السبورة ثم ناقش الطلبة حول معنى كل من التهجين والتلقيح الذاتي واكتب تعريف كل مفهوم.

١٧- ركز على صفة لون الزهرة في توضيح الخطوات

http://e-learning-moe.edu.ye

التي تبعها مندل في دراسة توارثها في نبات البازلاء وعبر الأجيال.

١٨- تأكد أن الطلبة استوعبوا أن مندل بدأ تجاربه لدراسة توارث لون الزهرة في النبات بعد التأكد من نقاوة صفتي اللون الوردي والأبيض في النباتات التي تحملها ، إذ قام بزرع بذور وردية والبعض الآخر يحمل أزهاراً بيضاء.

١٩- وضح لهم كيف اتبع مندل أسلوب التلقيح الخلطي بين النباتات ذات الأزهار الوردية والنباتات ذات الأزهار البيضاء.

٢٠- اكتب مفهوم التلقيح الخلطي عن السبورة وساعد الطلبة على التوصل إلى معرفة معناه واكتب ما توصلوا إليه أمام المفهوم.

٢١- استمر في توضيح الخطوات التي اتبعها مندل في دراسة توارث لون أزهار نبات البازلاء كما هي موضحة في كتاب الطالب.

٢٢- تأكد من أن الطالب استوعب صفات الزهرة التي ظهرة في الجيل البنوي الأول من النباتات والصفات التي ظهرت في الجيل البنوي الثاني والنسبة بين أعداد النباتات ذات الأزهار الوردية إلى النباتات ذات الأزهار البيضاء.

٢٣- تأكد أن الطلبة قد استوعبوا الخطوات التي اتبعها مندل في دراسة توارث صفتي اللون الوردي والأبيض لزهرة نبات البازلاء وكيف أن الصفة تظهر في أفراد الجيل الثاني بنسبة ٣ (وردي) :١(أبيض).

٢٤- وضح للطلبة أن الخطوات نفسها أتبعها مندل في دراسة توارث تنقية الصفات المتضادة وتوصل معهم إلى نفس النتيجة والنسبة.

إجابات تقويم الوحدة

جـ١)

- الوراثة: انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.
- الصفة: الشكل الظاهري لكيفية محددة في الكائن الحي.
- الصفة السائدة: هي الصفة التي تظهر فيها جميع أفراد الجيل الأول من الأبناء عندما تكون الصفتان المتضادتان في الآباء نقية.
- الهجين (الخليط): عندما تكون الصفة في الفرد سائدة خليطاً وليست نقية.
- قانون انعزال الصفات: انعزال العوامل الوراثية لكل صفة عن بعضها عند تكوين الأمشاج بحيث يحمل المشيج عاملاً وراثياً واحداً لكل صفة.
- قانون التوزيع الحر: مكونات الأزواج المختلفة من العوامل الوراثية تتوزع توزيعاً حراً عند تكوين الأمشاج التناسلية.

جـ٢)

- الفرق بين الشكل الجيني والشكل الظاهري للصفة في الشكل الجيني قد يكون نقياً أو هجيناً بينما الشكل الظاهري يكون واحداً سواء كانت الأمشاج نقية أو هجينة.

جـ٣)

- كان مندل موفقاً في اختيار نبات البازلاء لتجاربه لأن نبات البازلاء:

١- موسمي ويمكن زراعتة (٣-٤) مرات في العام.
٢- له عدة أصناف تحمل صفات متضادة ظاهرة.
٣- يمكن زارعته ومتابعته بسهولة وفي وقت قصير.
٤- يحمل أزهاراً خنثى مما يجعل من الممكن إخصابها ذاتياً أو خليطاً.
٥- العوامل الوراثية للصفة تحمل في كروموسومات مستقلة.

لايمكن إجراء التجارب الوراثية على الإنسان لأنه:

- لايمكن التحكم في عملية التزاوج لدى الإنسان.
- لتحريم الاديان التلقيح الذاتي (زواج الاشقاء) بين أفراد الجيل الأول.
- طول عمر الإنسان.
- إنتاج الأبناء قليل مقارنة بكائنات حية أخرى.

http://e-learning-moe.edu.ye

– عـدد الصبغيات (الكروموسومات) كثيرة في الإنسان .
– إستمالة الحصول على معلومات حول صفات الاجيال السابقة .
– صعوبة الحصول على بيانات صحيحة حول الصفات الوراثية للعائلة .

جـ٤)

– المقصود بالتلقيح الاختياري : هو التلقيح الذي يتم بين الفرد المراد معرفته ما إذا كان سائداً نقياً أم سائد خليطاً (هجيناً) مع فردآخر يحمل الصفة المتنحية المضادة لها . ولهذه الطريقة أهمية اقتصادية إذ تستخدم للتعرف على السلالات النقية في النباتات والحيوانات، مثل معرفة الخيول التي تحمل صفات نقية مرغوبة .

جـ٥)

– مرض عمى الألوان نادر في النساء لأنه يعد مرض عن الالوان نادراً بين النساء لأن جينات المرض محمولة على الكروموسوم الجنسي x فقط ولايوجد له نظير على الكروموسوم y . فلكي تصاب المرأة بالمرض لابد أن يكون زوجاً الكروموسومات الجنسية xx حاملين لجينات المرض . وأما الرجل فيكفي لإصابته بالمرض أن يكون الكروموسوم x حاملاً لجينات المرض .

جـ٦)

– ترتبط .
– بتحدد جنس الكائن الحي، ومنها الإنسان بالكروموسومات الجنسية الموجودة في خلاياه . وقد وجد أن هناك أنماط مختلفة من كروموسومات تحديد الجنس وهي على النحو الآتي :
– النمط (x – y) كما في الإنسان وكائنات حية أخرى مثل ذبابة الفاكهة . حيث أن وجود الكروموسومين xx يجعل الكائن أنثى، وعدم وجود الكروموسوم y(o) بعني أن الكائن سينمو إلى ذكر .
– النمط (z – w) كما في بعض الطيور والاسماك حيث أن وجود الكروموسومين (zz) يجعل الكائن ينمو إلى ذكر، بينما وجود الكروموسومين (zw) يجعل يجعل الكائن ينمو إلى أنثى .
– النمط (zn – n) من الكروموسومات كما في النحل والنمل فوجود عدد فردي (n) من الكروموسومات في خلية الفرد يعني أنه ذكر، بينما الانثى تحمل العدد الزوجي (zn) في خلاياها .

جـ٧)

– الدور الذي يلعبه الكروموسوم (y) في الإنسان أنه يحدد صفة الذكورة في المواليد .

جـ٨)

– المقصود بالارتباط هو إرتباط بعض الصفات (الجينات) بأحد الكروموسومات التي يحملها . بينما العبور يعني أن بعض الجينات على أحد الكروموسومات تنتقل من الكروموسوم التي يحملها إلى الكروموسوم المقابل له أثناء عملية إنقسام الخلية، وهذا يعني إنتقال بعض الصفات من كروموسوم إلى آخر .

جـ٩)

– ينشأ الصلع في الرجال أكثر منه في النساء لأن جين الصلع يكون سائداً في الذكور ويكون متنحياً في الأنثى . وهذا يعني أنه لابد من وجود الجينين المتنحيين في الأنثى حتى يظهر لديها الصلع، بينما يكفي في الرجل وجود الجين ليظهر لديه الصلع .

جـ١٠)

– الصفة المرتبطة بالجنس هي الصفة التي تكون جيناتها محمولة على الكروموسومات الجنسية

http://e-learning-moe.edu.ye

للإنسان، وخاصة الكروموسوم X الذي يحمل كثير من الجينات لصفات مرتبطة بالجنس مثل عمى الألوان والشعر الكثيف في الأذن، والبول السكري، وسيولة الدم (الحصموليا). بينما الصفة المتأثرة بالجنس هي الصفة التي تكون ظهورها أو عدم ظهورها يعتمد على الهرمونات الجنسية للفرد، ومن أمثلة الصفات المتأثرة بالجنس صفة الصلع حيث تصب نسبة كبيرة من الذكور، وتكون نادرة بين النساء، بسبب تأثير الهرمونات الجنسية في الجينات الخاصة بالصفة.

جـ١١) يقوم الطالب بإستخدام مربع بونيت لحل المسألة حيث أن:

- اللون البني سائد على اللون الأزرق وهذا يعني أن أبا الرجل كان يحمل الجينات bb للون الأزرق في عينيه.
- ما دام الرجل يحمل اللون البني فهذا يعني أنه يحمل الجينات Bb.
- ما دامت المرأة زرقاء العيني فهي تحمل الجينات bb.
- بإستخدام مربع بوينت:

فإن لون أعين نصف الأبناء بني ولون أعين النصف الآخر أزرق.

	B	b
b	Bb	bb
b	Bb	bb

جـ١٢) – التركيب الجيني للأباء:

- الأب: مستدير هجين Rr.
- الأم: مستديرة هجينه Rr.
- بإستخدام مربع بوينت لمعرفة صفات الأبناء ونسبتها فنجد أن:

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

- التركيب الجيني للأبناء:

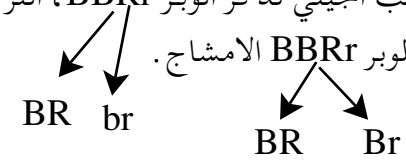
Rr مستدير نقي ونسبته ١

Rr مستدير هجين ونسبته ٢

rr مجعد ونسبته ١

- هذا يعني أن نسبة البذور المستديرة إلى المجعدة ٣ : ١ وهي تعادل نسبة الرقم ٥٤٧٤ : ١٨٥٠ الذي حصل عليه مندل.

جـ١٣) التركيب الجيني لذكر الوبر BBRr، التركيب الجيني لانثى الوبر BBRr الامشاج.

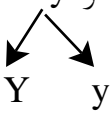


ناتج الاخصاب:

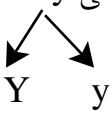
	BR	Br
BR	BBRR أسود خشن	BBRr أسود خشن
br	أسود خشن BbRr	أسود ناعم Bbrr

سيكون لون الشعر في الابناء ٣ أسود خشن : ١ أسود ناعم.

جـ١٤) التركيب الجيني للذكر Yy



والتركيب الجيني للأنثى Yy



الامشاج:

ناتج الاخصاب:

ويكون ناتج الاخصاب:

	Y	y
Y	YY	Yy
y	Yy	yy

- ربع الفئران صفراء نقيه (YY) تموت لاجتماع جين منتج مع نظيره الاصفر.
- نصف الفئران صفراء هجينة (Yy) تموت.
- ربع الفئران سوداء(yy)، وحيث أن الفئران الصفراء الهجينة والسوداء بنسبة ٢ : ١.

جـ١٥) أ – العائلة الأولى: الأب O الأم AB

التركيب الجيني ii IB IA

http://e-learning-moe.edu.ye

جيل الأبناء :

♀ \ ♂	i	i
IA	IA i	IA i
IB	IB i	IB i

– نصف الأبناء يحمل الزمرة A

– نصف الأبناء يحمل الزمرة B

ب – العائلة الثانية : الأب A الأم A

التركيب الجيني IA i IA i

جيل الأبناء :

♀ \ ♂	IA	i
IA	IA IA	IA i
i	IA i	ii

– ثلث الأبناء يحملون الفصيلة A

– ثلث الأبناء يحملون الفصيلة O

جـ – العائلة الثالثة : الأب A (نقية) الأمB (نقية)

التركيب الجيني IA IA IB IB

جيل الأبناء :

♀ \ ♂	IA	IA
IB	IB IB	IA IB
IB	IA IB	IA IB

كل جيل الأبناء يحملون الفصيلة AB

وعلى هذا الأساس فيكون الطفل الذي يحمل الفصيلة AB من العائلة الثالثة والطفل الذي يحمل الفصيلة O من العائلة الثانية والطفل الذي يحمل الفصيلة B للعائلة الأولى .

جـ١٦) الأب AB الأم O

التركيب الجيني IA IB ii

احتمال التركيب الجيني للأبناء

♀ \ ♂	IA	IB
i	IA i	IB i
i	IA i	IB i

– نصف الأطفال

– نصف الأطفال

لايمكن نقل الدم من الاب إلى الأبناء لوجود مولدات الالتصاق AB في دمه لأن دم الأبناء تحمل الاجسام المضادة (a , b) وعند نقل الدم من الأب اليهم فإنه يحدث تفاعل بين مولدات الالتصاق والاجسام المضادة مسبباً التحثر لكريات الدم الحمراء وإنسداد الاوعية الدموية والوفاة .

جـ١٧) تكون فصيلة الاب A وفصيلة الأم B أو العكس

التركيب الجيني IA i IB i

جيل الأبناء :

♀ \ ♂	IA	i
IB	IA IB	IB i
i	IA i	ii

أحد الأبناء يحمل الفصيلة A

أحد الأبناء يحمل الفصيلة B

أحد الأبناء يحمل الفصيلةAB

أحد الأبناء يحمل الفصيلة O

جـ١٨) فصيلة دم الأب AB وفصيلة دم الأم O

التركيب الجيني IA IB ii

الأبناء :

♀ \ ♂	IA	IB
i	IA i	IB i
i	IA i	IB i

إما أن يحملوا الفصيلة A أو الفصيلة B .

ولايمكن أن يكون هناك ابن يحمل الفصيلة O .

جـ١٩) الأب الموجب للعامل الريزوسي X الأم السالبة للعامل الريزوسي مادام الابوان أنتجا طفلاً يحمل العامل الريزوسي السالب فإن التركيب الجيني للأب لابد أن يكون Dd (موجب العامل الريزوسي بضعة هجينة) .

وعلى هذا الاساس الاب Dd والأم dd

الأبناء :

♀ \ ♂	D	d
d	Dd	dd
d	Dd	dd

– نصف الأبناء سالبي العامل الريزوسي .

– نصل الأبناء موجبي العامل الريزوسي .

ويكون احتمال إنجاب طفل ثان موجب العامل الريزوسي هو النصف .

جـ٢٠) سلالات أباء النبات حمراء الأزهار بيضاء الازهار

التركيب الجيني RR WW

ناتج الاخصاب (الجيل الأول) : RW وردية اللون

http://e-learning-moe.edu.ye

بناء في الجيل الثاني :

♀ \ ♂	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

حمرا اللون (RR)

وردية اللوم (RW)

بيضاء اللون (WW)

جـ٢١) رجل مصاب بعمى الألوان X أمرأة حاملة للمرض

التركيب الجيني Xb y XB xb

إحتمال ظهور المرض في الأبناء :

♀ \ ♂	Xb	y
XB	XB xb	xB y
xb	xb xb	xb y

– نصف الأبناء الذكور مصاب (Xb y)

– نصف الأبناء الذكور سليم (XB y)

– نصف الاناث مصابات (xb xb)

– نصف الاناث حاملات للمرض (XB xb)

جـ٢٢) أبو الانثى (مصاب بعمى الألوان) X أم الانثى(طبيعة) مادامت الأنثى رؤيتها طبيعية فإنها حاملة للمرض وتركيبها الجيني XB xb .

زوج الأنثى (رؤيته طبيعية) (XB y) X (الأنثى (XB xb)

التراكيب الجينية للأبناء هي

♀ \ ♂	XB	y
XB	XB XB	XB y
xb	XB xb	xb y

وإحتمالات نسبة الاصابة بين XB XB , XB xb , XB y , xb y

الاولاد الذكور النصف ، ولاتوجد إصابات بين الاناث .

جـ٢٣)الرجل ذو شعر عاديX إمرأة ذات حصلة بيضاء

التركيب الجيني XH y X xh xh

إحتمالات توريث الصفة خصلة الشعر البيضاء للأبناء :

– كل الابناء الذكور تظهر لديهم حصلة الشعر البيضاء .

♀ \ ♂	XH	y
xh	XH xh	xh y
xh	XH xh	xh y

– لاتظهر الصفة في الاناث لأنهى حاملات لها .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الخامسة

الوراثة الجزيئية Molecular Genetics

المقدمة

يدور الحديث في وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمرئية عن مواضيع تتعلق بالاستنساخ والجينوم البشري وتحديد الجينات المسئولة عن أمراض مستعصية كالسرطانات وغيرها من الأمراض التي يعتقد أن للعوامل الوراثية دخلاً فيها ، وقد سبق ذلك استعمال بصمة الحمض النووي منقوص الأكسجين DNA في تحديد هوية مجرم ما أو تحديد صلة القربى بين الآباء والأبناء ، ولا شك أن أي متابع للأخبار قد سمع عن استنساخ النعجة (دوللي) في اسكتلندا عام ١٩٠٠ وعن موتها عام ٢٠٠٣م واستنساخ حيوانات أخرى في أماكن مختلفة من العالم .

لقد توصل الإنسان إلى تحقيق هذه النتائج العلمية، بغض النظر عن بعدها الأخلاقي والاجتماعي والديني ، بعد دراسات مضنية بدأت بمفاهيم محدودة في مايعرف بالوراثة الجزيئية والتي يعود الفضل فيها إلى اكتشاف المادة الوراثية وتركيبها في الخمسينيات من القرن الماضي .

من هنا ، كان لا بد للطالب اليمني أن يكون على اطلاع بكل ما هو جديد في مجال الوراثة الجينية كونه متعلقاً بالإنسان نفسه ، وعليه تتضح أهمية دراسة هذه الوحدة .

الأهداف

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن :

- يعرف الجين .
- يعرف مما يتكون الجين .
- يبين التركيب البنائي لحمض DNA .
- يشرح كيفية تضاعف حمض DNA .
- يصف كيفية نسخ الحمض النووي الرايبوزي DNA .
- يصف خطوات بناء البروتين في الخلية .
- يعطي أمثلة لبعض تطبيقات الوراثة الجزيئية .

الخلفية العلمية

من المعلوم الآن أن الجينات تتركب في الحمض النووي منقوص الأكسجين DNA، وقد توصل الإنسان إلى هذه الحقيقة من الدراسات التي بدأت منذ الثلاثينات، وتم تأكيدها من خلال التجارب التي أجراها كل من (الفريد هيرشي) و (مارثا تشيس) عام ١٩٥٢م ، على الفيروس لاقح البكتيريا وكذلك تحويل البكتيريا غير الممرضة إلى بكتيريا ممرضة بواسطة حمض DNA المنقول إليها، وقد عرف أن حمض DNA عبارة عن شريط حلزوني مزدوج يتألف من وحدات تسمى نيوكليوتيدات Neocleotides، ويتألف كل منها من سكر خماسي يرتبط بمجموعة فوسفات Phosphate group .

http://e-learning-moe.edu.ye

وقاعدة نيتروجينية Nitrogenous base، ومن المعروف أن هناك أربع قواعد نيتروجينية تدخل في تركيب DNA ، هي الأدينين Adenine والجوانين Guanine والثيامين Thymine والسايتوسين Cytosine.

وتجدر الإشارة أن ثلاثاً من هذه القواعد النيتروجينية هي الأدنين والجوانين والسايتوسين تدخل في تركيب DNA وRNA، وبدلاً من الثايمين في DNA يوجد اليوراسيل في RNA وبالرغم من أن الحمض النووي DNA كان معروفاً منذ الأربعينات ، إلا أن تركيبه البنائي اكتشف فيما بعد من قبل واطسون وكريك اللذين حصلا على جائزة نوبل عام ١٩٦٢م لهذا الاكتشاف.

في ضوء الدراسات عن الحمض النووي DNA أمكن التوصل إلى أن التركيب الجيني للكائن الحي يوجد كمعلومات على سلسلة حمض DNA، وأن هذه المعلومات تترجم بهيئة شيفرات وراثية ثلاثية إلى لغة أخرى تسمى لغة البروتين، وذلك بانتقال المعلومات من النواة عن طريق حمض RNA الراسل ثم ترجمتها في السيتوبلازم بواسطة حمض RNA الناقل وRNA الريبوسومي وقد تمكن الإنسان من استنساخ حمض DNA قبل عدة سنوات وذلك بإدخال جزء الـ DNA المراد استنساخه في فيروسات تتكاثر بدورها وتضاعف الـ DNA باستمرار داخل الخلايا التي يتم حفظها فيها ، فأمكن بذلك تكثير مادة DNA لاستعماله في جوانب عملية وحياتية مختلفة؛ وعليه يمكن استعمال فيروسات غير ضارة في هذه الدراسات والاستفادة منها في إنتاج مواد مفيدة ، مثل الأنسولين، وكذلك استعمال الـ DNA الذي تم تكثيره في أمور مثل بصمة الـ DNA.

لقد امتدت جهود الإنسان في تقنيات الحمض النووي DNA إلى إنتاج سلالات جديدة من النبات والحيوان، بل إلى استنساخ كائنات حية بكاملها ، وقد يؤدي ذلك إلى نتائج ضارة ، فهل يجوز لنا تغيير التركيب الجيني لأي كائن حي؟ هل يجوز تغيير جينات الإنسان أو استنساخه؟

هناك بعض الأسئلة التي تتطرق إلى الجانب الأخلاقي لهذه المحاولات البشرية ، والتي ما زالت بحاجة إلى إجابات شافية.

إلا أنه يجب أن لا يغيب عن بالنا أن مشروع الجينوم البشري ، ومعرفة التسلسل الجيني لحمض DNA في الإنسان سيفتح أبواباً واسعة إلى مستقبل علم الوراثة، وسوف يساعد ذلك في معرفة الكثير عن أسرار الجسم البشري مثل تشخيص بعض الأمراض وعلاجها، ولاشك أن المعلومات التي سنحصل عليها في مجال الوراثة الجزيئية ستؤثر كثيراً على حياتنا في جوانب عديدة، وإذا كان الاتجاه يشير إلى الاستمرار في هذه الدراسات، فيجب علينا استعمال النتائج التي نحصل عليها بحكمة.

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة بحيث يبدأ المدخل بالتذكير بعلم الوراثة التقليدية ، وبالتدريج يبدأ الحديث عن الكروموسومات والجينات التي سبق للطالب أن درسها في سنتي دراسته السابقتين، بعد ذلك يبدأ موضوع الحمض النووي DNA واكتشاف صيغته البنائية بواسطة واطسون وكريك ، مع التأكيد على عدم إغفال هذين العالمين لكيفية تضاعف حمض DNA أثناء الانقسام الخلوي.

وبعد التعرف على كافة جوانب حمض DNA وأهميته ودوره في نقل الصفات الوراثية، تتطرق الوحدة إلى دراسة كيفية صنع البروتين في الخلية،

http://e-learning-moe.edu.ye

ودور أنواع حمض RNA الثلاثة في هذه العملية، ثم كيفية نسخ حمض RNA من حمض DNA.

تطرقت الوحدة بعد ذلك إلى توضيح دور القواعد النيتروجينية الأربع في توضيح المفاهيم الوراثية ، وكيف تنتظم هذه القواعد النيتروجينية لتكوين ما عرف، بالشفرة الوراثية Codon التي تقوم بتعريف الأحماض الأمينية أثناء صنع البروتين.

انتقل الحديث بعد ذلك إلى كيفية بناء البروتين، بدءاً بتكوين الشفرة الوراثية وانتهاءً بترجمتها إلى لغة البروتين، مع بيان خطوات هذه العملية بصورة مختصرة ومبسطة ليسهل فهمها.

أخيراً تطرقت الوحدة إلى بعض التطبيقات العملية في الوراثة الجزيئية ، وبينت الفوائد والأضرار التي ينجم عنها ، فمن الفوائد استعمال بصمة DNA، لتحديد هوية مجرم ، أو لإثبات الأبوة. لطفل، ومن مخاوف هذه التطبيقات المبالغة في عمليات الاستنساخ دون مراعاة لأية قيم دينية أو أخلاقية. ويمكن توزيع دروس الوحدة كما في الجدول التالي:

خطةتوزيع دروس الوحدة

رقم الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	الأحماض النووية ودورها في الوراثة.	١
الثاني	الجينات.	١
الثالث	بناء البروتين.	٢
الرابع	بعض التطبيقات الوراثية .	١
الخامس	معالجة بعض الأمراض الوراثية (إصلاح الجينات) .	١
السادس	التقويم .	١
المجموع		٧

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية:

– صور واشكال لحمض DNA و RNA – أفلام علمية عن الوراثة الجزيئية – مجسمات للحمض DNA وRNA.

خطة تنفيذ الوحدة

يلزم لتنفيذ هذه الوحدة التالي:

١– الإلمام التام بالوراثة المندلية وتجارب مندل.

٢– الإلمام التام بالوارثة غير المندلية التي ظهرت فيها بعض النتائج غير المتوافقة مع نتائج مندل.

٣– مجسمات تبين الصيغة التركيبة لحمض DNA وكيفية تضاعفه.

٤– الإطلاع الجيد بكل المعلومات المتوفرة عن الهندسة الوراثية والاستنساخ وغير ذلك من المواضيع ذات العلاقة بالوراثة الجزيئية.

٥ – مهد للدرس بتوجيه أسئلة إلى الطلاب تتعلق بما درسوه في موضوع الوراثة المندلية وغير المندلية، ثم انتقل بالتدريج إلى موضوع الكروموسومات والجينات.

٦ – عند الحديث عن التركيب البنائي لحمض DNA وكيفية تضاعفه، استعمل مجسماً يمثل تركيب هذا الحمض واطلب من الطلاب التعرف على أجزائه المختلفة مؤكداً عليهم تحديد القواعد النيتروجينية ومجموعة الفوسفات وكذلك السكر الخماسي، وموقع كل من هذه المركبات في التركيب، ثم بين للطلاب أن الاكتشافات الحديثة عن المادة الوراثية تؤكد بشكل كبير ما توصل إليه مندل من نتائج في الوراثة التقليدية.

http://e-learning-moe.edu.ye

٧ – يجب على الطلاب استيعاب كيفية تضاعف حمض DNA بدقة متناهية ، وأهمية ذلك في نقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء .

٨ – بعد أن يستوعب الطلاب تركيب حمض DNA وكيفية تضاعفه، بين لهم كيف يمكن مضاعفه RNA الراسل داخل النواة بمساعدة . حمض DNA، ثم أهمية حمض RNA، الراسل في نقل المعلومات من النواة إلى السيتوبلازم وترجمة هذه المعلومات إلى لغة البروتين ودور الشيفرة الوراثية وكذلك نوعي حمض RNA الآخرين من اتمام هذه العملية .

٨ – لا بد من إفهام الطالب كيفية تكوين الشيفرة الوراثية الثلاثية بصورة تدريجية، أي بدءاً بالشيفرة الأحادية أي إن كل حمض نووي يُمثّل بقاعدة نيتروجينية واحدة ، إلى أن يصل إلى فهم وتعليل كيفية تكون الشيفرة ثلاثية .

٩ – انتقل بعد ذلك إلى التطبيقات الخاصة بالوراثة الجزيئية، واشرح للطلاب الأمثلة التي ذكرت في هذا السياق وهي بصمة الـ DNA واستخدامها في ساحات القضاء، إما لتحديد هوية مجرم عندما يجد المحققون آثاراً من دمه في مكان وقوع الجريمة . أو في إثبات أبوة طفل والتحقق من نسبه . ومن الأمثلة المفيدة كذلك، تحدث عن إصلاح أو علاج بعض الجينات خاصة في حالات الأمراض المستعصية .

١٠ – يمكنك إضافة المزيد من المعلومات من قراءاتك الخاصة وإثراء الموضوع بالمزيد من المناقشات ، وتكليف الطلاب بتقديم تقارير عن المواضيع المرتبطة بالوراثة الجزئية .

إجابات تقويم الوحدة

جـ١) الكروموسوم : هو أحد مكونات النواة ويتألف من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين DNA بالإضافة إلى بروتين الهستون ، أما الجين : فعبارة عن وحدة وراثية محمولة على الكروموسوم وتتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات على امتداد شريط الـ DNA .

جـ٢)

اسم العالم	الانجاز الذي قام به
واطسون وكريك	وضعا الصيغة البنائية لحمض DNA والمؤلف من شريط حلزوني مزدوج يتألف من سلسلة من النيوكليوتيدات .
أوزوالد أفري وزميلاه	بين هؤلاء عام ١٩٤٤م ، أن الحمض النووي DNA هو المادة الوراثية في الكائنات الحية .

جـ٣) القواعد النيتروجينة الموجودة في الحمض النووي DNA الرايبوزي منقوص الأكسجين ورمز كل منها هي :

الاسم العربي	الاسم الاجنبي	الرمز
ادنين	Adenine	A
جوانين	Guanine	G
سايتوسين	Cytocine	C
ثيامين	Thymine	T

جـ٤) أنواع الحمض النووي الرايبوزي RNA هي :

– الحمض النووي الرايبوزي الراسل mRNA .

– الحمض النووي الرايبوزي الناقل tRNA .

– الحمض النووي الرايبوزي الرايبوسومي rRNA .

http://e-learning-moe.edu.ye

جـ٥) خطوات تضاعف حمض DNA هي :

أ – تنفصل الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية عند نقاط معينة على امتداد جزيء DNA، تسمى كل نقطة (منشأ التضاعف) ويحدث ذلك بفعل أنزيمات خاصة تسمى هيليكيسيز.

ب– تبدأ عملية التضاعف عند نقاط منشأ التضاعف وتستمر في اتجاهين متضادين على كل نقطة.

جـ– تستمر عملية التضاعف في جميع نقاط المنشأ إلى أن يكتمل تضاعف جزيء DNA، وذلك بفعل أنزيمات بلمرة حمض DNA (DNA polymerases).

ملاحظة: انظر شكل ٤ من هذه الوحدة وتتبع عملية التضاعف).

جـ٦) خطوات بناء البروتين هي :

أ – نسخ الحمض النووي الرايبوزي الراسل من حمض DNA.

ب – يرتبط كل حمض أميني بحمض نووي رايبوزي ناقل خاص به وذلك بمساعدة إنزيم محدد وتحتاج هذه الخطوة إلى طاقة لإتمامها.

جـ – تبدأ عملية بناء سلسلة الببتيد العديد وذلك بأن يلتقى كل من حمض RNA الراسل مع أول حمض RNA الناقل ووحدتي الرايبوسوم.

د – بدء عملية الاستطالة elongation وفيها يحدث تتابع وحدات حمض RNA الناقل لإضافة أحماض أمينية جديدة إلى سلسلة الببتيد العديد المتكونة بينما يتحرك حمض RNA الراسل تباعاً خلال الرايبوسوم بمعدل حركة واحدة لكل شيفرة وراثية.

هـ – إنهاء بناء السلسلة بإشارة (قف) فينتهي بذلك بناء الببتيد العديد (جزئي البروتين) ويتحرر إلى سيتوبلازم الخلية.

ملاحظة: (انظر شكل ١٠ من هذه الوحدة).

جـ٧) اعط مثالاً لأحد تطبيقات الوراثة الجزيئية :

المثال: هو علاج أو إصلاح الجينات Gene therapy.

ملاحظة: انظر الشكل ١٢ من الوحدة للتعرف على هذا التطبيق.

http://e-learning-moe.edu.ye

المقدمة

ستركز هذه الوحدة على كيفية استفادة الإنسان من التطور العلمي والمعرفي في علم الحياة في تطوير تقنيات ساعدته في جوانب مختلفة مثل إنتاج أغذية متنوعة وأدوية فاعلة لمقاومة الأمراض والتخلص من الفضلات والمخلفات الملوثة للمكونات البيئية.

وتهدف هذه الوحدة إلى مساعدة الطلاب على الربط بين العلم والتطور التقني المرتبط بعلم الحياة وعلاقة كل ذلك بحياة الإنسان ، وسوف يتعرض الطالب من خلال هذه الوحدة على بعض المجالات التي تستخدم فيها التقانة الحيوية مثل الإنتاج الغذائي والصناعات الدوائية الوراثية التي تعد من أهم فروع علم الحياة في هذه الأيام ودورها في التطورات المتسارعة في مجال علم الحياة والتقانة الحيوية بشكل عام.

وعلى الرغم من حداثة عمر الهندسة الوراثية إلا أن التقانة الحيوية ليست جديدة وإنما تعود إلى أصول بعيدة منذ أن بدأ الإنسان أول عملية لتخمير الحليب لتحويله إلى لبن أو جبن، كما تعرف الإنسان منذ القديم إلى كيفية إنتاج الأصباغ والأدوية والورق والوقود والأسمدة وغيرها ، إلا أن الهدف الرئيسي للوحدة هو تمكين الطالب من استيعاب مثل هذه التقنيات ومعرفة الطريقة التي استطاع بها الإنسان أن يسخر التطور المعرفي لعلم الحياة في ابتكار مثل هذه التقنيات قديماً وحديثاً.

الأهداف

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن:

١ – يوضح المقصود بالتقانة الحيوية.
٢ – يستنتج دور الهندسة الوراثية في التقانة الحيوية.
٣ – يبين كيفية استخدام التقانة الحيوية في إنتاج بعض المواد الغذائية.
٤ – يشرح بعض طرائق إنتاج الأدوية باستخدام التقانة الحيوية.
٥ – يوضح كيفية استخدام التقانة الحيوية في تحسين الإنتاج الحيواني والنباتي.
٦ – يتعرف على دور التقانة الحيوية في تنقية المياه العادمة للمجاري.
٧ – يوضح أهمية التقانة الحيوية في التخلص من المخلفات الضارة للبيئة.

الخلفية العلمية

نحن نعيش في عصر ثورة علمية حقيقية تعتمد على هندسة العمليات الحيوية في الكائنات الحية لتؤدي في النهاية إلى إنتاج مواد اقتصادية نافعة وهذا ما يطلق عليه اسم (الهندسة الوراثية). وتعد الهندسة الوراثية من أحدث التقنيات في مجال علوم الحياة حالياً. وقد اكتشفت هذه التقنية في بداية السبعينات من هذا القرن، ومنذ ذلك الوقت أخذت التقنيات الحياتية ذات العلاقة بالانتشار والاتساع حتى أنها أصبحت مشابهة للإلكترونيات الدقيقة ، وأخذت تؤثر في المجتمعات المتقدمة بنفس السعة والعمق الذي أثرت فيه الثورة الصناعية في القرنين

http://e-learning-moe.edu.ye

الماضيين، وكما استندت الإلكترونيات على علم فيزياء الحالة الصلبة فقد استندت الهندسة الوراثية على فرع من فروع العلوم وهو علم الحياة الجزيئي Moleculer Biology وعلى رغم حداثة عمر الهندسة الوراثية إلا أن التقنيات الحياتية بحد ذاتها ليست جديدة إذ إنها تعود في قدمها إلى عصور بعيدة فهي في عراقتها تعود إلى أول عملية تخمير للحليب لغرض تحويله إلى لبن خاثر أو إلى قطعة جبن، فلعدة آلاف من السنين اعتاد الناس أن يستخدموا العمليات الحياتية لصناعة الأصباغ والأدوية والورق والوقود والأسمدة وغيرها ، وذلك عن طريق استخدام الكائنات الحية البسيطة مثل الفطريات والخمائر والبكتريا ، ومن هذه العمليات القديمة نشأت تقنية حديثة ومتقدمة يتم فيها استخدام الأنواع المتعارف عليها من الفطريات والخمائر ولكن بإنتاجية أعلى بالإضافة إلى إعادة هندسة وتكوين كائنات مجهرية جديدة لكي تقوم بتنفيذ وظائف ومهمات محددة .

وبهذه الطريقة فقد أصبح بإمكان البكتيريا ، تلك الكائنات الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة ، أن تقوم بعمليات لم تكن تستطيع القيام بها في السابق مثل إنتاج الأنسولين البشري ، وإفراز البلاستيك ، وصناعة مواد مضادة للأمراض، وتحويل نفايات الأخشاب إلى بروتين مفيد ، واستخلاص المعادن الثمينة من مصادرها أو تجميعها من مياه البحار ، وأخيراً أن تحول فضلات الإنسان إلى مواد نافعة . وإذا ما أخذنا بنظر الاعتبار ما يمكن أن تفعله الكائنات الأرقى مثل النباتات والخلايا الحيوانية والبشرية فإننا نوقن حقاً بأننا نشهد بداية ثورة تقنية حقيقية تأخذ مكانها في هذه الأيام .

لقد فتحت اكتشافات الإنسان للهندسة الوراثية الطريق لتطبيقات واسعة ومتنوعة استخدمت فيها الكائنات الحية في تحسين الإنتاج الغذائي الحيواني والنباتي وتطوير الصناعات الغذائية والأهم من ذلك تطوير صناعات الأدوية واللقاحات والمضادات الحيوية .

ومن أهم الأدوية التي تدخل التقانة الحيوية حالياً في إنتاجها هرمون الأنسولين مثلاً الذي يستخدمه مرضى السكر ، ويتم إنتاجه الآن بكميات تجارية عن طريق الاستعانة بنوع من البكتيريا التي تعيش في أمعاء الإنسان (Escheriscia Coli) واستخدام تقنيات الهندسة الوراثية في نقل الجين المسئول عن إنتاج الأنسولين في جسم الإنسان وإدماجه في الـ DNA الخاص بالبكتيريا ، ثم تترك هذه البكتيريا لتتكاثر وتصبح لديها القدرة على إنتاج الأنسولين بكميات كبيرة في مصانع الأدوية المتخصصة وتسويقه ليستخدمه مرضى السكر في كل أنحاء العالم .

وبنفس الطريقة السابقة يتم معالجة البكتريا وإدخال الجينات المسئولة عن إنتاج الهرمونات الأخرى كهرمون النمو الذي يؤدي دوراً مهماً في نمو الإنسان، وكذلك إنتاج هرمون الربلاكسين الذي يقوم بدور مهم أثناء عملية الولادة لما له من تأثير في مفاصل حوض المرأة أثناء الولادة .

وتجري الجهود حالياً للاستعانة بالبكتيريا في إنتاج الانترفيرون البشري الذي يعتقد العلماء بأن له القدرة على منع نمو الفيروسات ومضاد للسرطانات وخاصة تلك التي يعتقد أن مسبباتها فيروسات .

كما يتم العمل الآن على إنتاج وتطوير بعض اللقاحات ضد الأمراض عن طريق تقنية الهندسة الوراثية مثل اللقاح ضد مرض الالتهاب الكبدي البائي (ب B) بالإضافة إلى أمراض عديدة أخرى تصيب الإنسان والحيوان .

وفي مجال الصناعات الغذائية فإن الإنسان قد اكتشف أهمية الكائنات الحية الدقيقة في إنتاج

http://e-learning-moe.edu.ye

بعض مواده الغذائية كاللبن الزبادي والجبن بأنواعه المختلفة ، وقد ساعد التطور العلمي الإنساني ليحول عمليات إنتاج مثل هذه الأغذية إلى صناعات كبيرة فأنشئتا المصانع في كل مكان من أنحاء العالم لإنتاج الأجبان المتنوعة واللبن الزبادي مستعينة بالكائنات الحية الدقيقة التي تحول الحليب إلى منتجات أخرى جديدة يستخدمها الإنسان كجزء أساسي من مواده الغذائية، وتوفر مصانع الإنتاج الغذائي المعتمدة على التقانة الحيوية الظروف المناسبة لنمو البكتيريا والفطريات في معاملها إلى أعداد هائلة، وبقاء هذه الظروف ، من درجة حرارة وحموضة وتوفير مواد غذائية مناسبة لها باستمرار، تساعد على بقاء الكائنات الحية في حالة نشاط دائم تعمل كمصانع لإنتاج المواد المطلوبة .

ومن المجالات المهمة التي تدخل فيها التقانة الحيوية حالياً معالجة مخلفات الصرف الصحي في محطات المعالجة حيث تمكن العلماء من استخدام الكائنات الحية الدقيقة كالبكتريا لتحليل مخلفات المجاري وتحويلها إلى مواد يمكن الاستفادة منها في أغراض مختلفة مثل غاز الميثان الذي يستخدم في تحسين الإنتاج النباتي ، ولهذا فإن التقانة الحيوية تسهم في تخليص البيئة من التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحي وتحويل هذه المخلفات إلى مواد نافعة ومفيدة للإنسان .

كما يبذل العلماء جهوداً كبيرة في الاستعانة بالتقانة الحيوية واستخدام بعض الكائنات الدقيقة في تحليل المخلفات البلاستيكية التي تسبب أضراراً كبيرة للبيئة ، كما أصبح الآن بالإمكان الاستعانة ببعض الكائنات الحية الدقيقة في معالجة التلوث النفطي الناتج عن حوادث ناقلات النفط أو التسرب النفطي في البحار والمحيطات ، فقد تمكن العلماء من تطوير أنواع من الكائنات الدقيقة من فطريات وبكتيريا عن طريق الهندسة الوراثية لجعلها قادرة على تحليل البقع النفطية وتحويلها إلى مواد غير ضارة بالبيئة البحرية والكائنات التي تعيش فيها .

ومن الجوانب التي تنشط فيها التقانة الحيوية حالياً إنتاج بدائل جديدة للطاقة ففي الوقت الذي تسعى الدول وشركات النفط الكبرى للبحث عن النفط الخام في مناطق جديدة من العالم تمضي التقنية الحياتية في مشاريعها لتطوير منتجات التخمير للنفايات العضوية لغرض استخدامها وقوداً .

ولقد أدى الضغط الناتج عن البحث عن بدائل للنفط مصدراً للطاقة، والتركيز بالذات على مشاريع الكتلة الحيوية إلى إنتاج مصادر جديدة للطاقة، والكتلة الحيوية عبارة عن مواد غنية بالطاقة تأتي من مصادر حيوية مثل الأخشاب ونفايات الغابات ونفايات قصب السكر وقشرة الحبوب وزيت الحبوب النباتي وبقايا عمليات تصنيع المواد النباتية في معامل الورق بالإضافة إلى الطحالب ومحتويات المجاري ومخلفات الحيوانات وغيرها من المواد التي لا حصر لها والتي ترمى أو تتلف في الغالب دون أي استعمال مهم لها .

وتعتبر البرازيل البلد الرائد في مجال البحث عن بدائل للوقود فقد تمكن علماؤها من الاستعانة بفطر الخميرة في تحليل سيقان قصب السكر لإنتاج كحول الايثانول بكميات كبيرة تستخدم كوقود إما عن طريق خلطة مع البنزين أو في صورته النقية في السيارات وتشغيل آلات وحدات التخمير والتقطير مما يجعل عملية إنتاج هذا النوع من الوقود رخيصاً .

وتلعب التقانة الحيوية دوراً كبيراً في مجال تحسين الإنتاج النباتي، فقد أصبح بإمكان العلماء تعديل بعض الجينات بإزالة أو إضافة جين أو أكثر في جنين النبات وذلك للتخلص من صفات غير مرغوب فيها أو تحسين صفات محددة تجعل النبات أكثر قدرة

http://e-learning-moe.edu.ye

على مقاومة الظروف المختلفة في البيئة وتزيد من إنتاجه للغذاء من ناحية الكم والكيف .

ويركز العلماء في أبحاثهم على النباتات التي تنتج أهم المواد الغذائية للإنسان مثل الأرز ، والبطاطس والقمح وفول الصويا وغيرها ، وقد ساعد بالفعل تدخل التقانة الحيوية في إنتاج أصناف جيدة من المنتجات النباتية وزيادة إنتاجها بشكل كبير.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

١- التقانة الحيوية .
٢ - الهندسة الوراثية .
٣ - التحليل الحيوي .
٤- التخمير.

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية :

أفلام علمية حول الجوانب المختلفة للتقانة الحيوية والهندسة الوراثية أوصور ورسوم متنوعة لمنتجات غذائية ودوائية .

يمكنك توزيع هذه الوحدة إلى (٥) دروس تشمل (٧)حصص بما فيها حصة التقويم ، وكما هي موضحة في الجدول التالي :

خطةتوزيع دروس الوحدة

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	التقانة الحيوية والهندسة الوراثية .	١
الثاني	دور التقانة الحيوية في تصنيع الغذاء .	١
الثالث	الغذاء وإنتاج الدواء والوقود .	١
الرابع	التخلص من الملوثات البيئية .	١
الخامس	تحسين الإنتاج النباتي والحيواني .	١
السادس	الاستنتاج .	١
السابع	التقويم .	١
المجموع		٧

خطة تنفيذ الوحدة

عند تنفيذ دروس وحدة التقانة الحيوية فإنه يمكنك مراعاة ما يأتي :

١ - اعتمد على النقاش والحوار والأسلوب الاستكشافي لمساعدة الطلبة لفهم واستيعاب مفاهيم الوحدة

٢ - ركز في النقاش والحوار مع الطلبة على ربط الجوانب المختلفة للتقانة الحيوية في حياتهم مع المفاهيم والحقائق في الوحدة .

٣ - ساعد كل طالب في الصف على استيعاب المفاهيم الرئيسية في الوحدة مثل التقانة الحيوية والهندسة الوراثية والجينية .

٤ - اطلب من الطلبة متابعة التطورات المتسارعة في مجال التقانة الحيوية والهندسة الوراثية في المجالات الحياتية المختلفة كالإنتاج النباتي والحيواني وصناعة الغذاء والدواء وغيرها من خلال البرامج العلمية في الإذاعة والتلفزيون والصحف والمجلات ، وكتابة تقارير حول ما يتوصل إليه الطالب وعرضه على زملائه في الصف .

٥ - يمكن أن يقوم الطلبة بإصدار مجلة حائطية خاصة بالتقانة الحيوية اعتماداً على المقالات والتقارير التي يجمعونها من الصحف والمجلات والإذاعة والتلفزيون .

٦ - ضع خطة لتنفيذ أنشطة الوحدة كأن تخصص حصص لتوضيح الحقائق والمفاهيم وأخرى لتنفيذ الأنشطة والتطبيقات العملية .

٧ - يمكنك عمل اختبار سريع في نهاية كل درس للتأكد من استيعاب الطلبة لمفاهيم الوحدة ومصطلحاتها .

٨ - تأكد من أن الطلبة قد توصلوا إلى الجوانب الإيجابية للتقانة الحيوية والهندسة الوراثية في

http://e-learning-moe.edu.ye

حياة الإنسان مثل زيادة الإنتاج في الغذاء والدواء وتحسين نوعياتها والجوانب التي قد تضر بالإنسان والحياة البشرية بشكل عام مثل قضايا الاستنساخ والتلاعب بالجينات البشرية وما ينتج منها من مخاطر .

٩ – تأكد من أن كل طالب قد نفذ تقويم الوحدة بشكل جيد .

نموذج مقترح درس

يمكنك تحضير الدرس الأول في الوحدة (التقانة الحيوية والهندسة الوراثية) وتنفيذه كما يلي :

أولاً : حدد أهداف الدرس وأحرص على أن تكون متنوعة ومصاغة بوضوح وتحقق أهداف الوحدة ويمكنك صياغتها كما يلي :

أهداف الدرس:

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذا الدرس أن :

– يعرف التقانة الحيوية .

– يبين معنى الهندسة الوراثية .

– يربط بعض جوانب التقانة الحيوية بالهندسة الوراثية .

– يذكر أمثلة لجوانب التقانة الحيوية من حياته اليومية .

– يكتشف أهمية التقانة الحيوية في حياة الإنسان .

ثانياً : ما تحتاجه لتنفيذ الدرس :

يمكنك الاستعانة بفلم علمي إذا توفر لديك حول التقانة الحيوية أو بعض الصور والرسوم أو عينات لمنتجات دخلت التقانة الحيوية في إنتاجها .

ثالثاً : خطوات تنفيذ الدرس :

يمكنك اتباع الخطوات التالية في تنفيذ الدرس :

١ – ابدأ الدرس بعرض فلم علمي قصير ، إذا توفر حول التقانة الحيوية أو عرض صور ورسوم لبعض منتجات التقانة الحيوية على الطبيعة مستخدماً أسلوب الحوار والنقاش معهم لإثارة انتباههم وتفكيرهم حول التقانة الحيوية وأهميتها للإنسان .

٢ – اطرح عليهم سؤالاً عن المقصود بالتقانة الحيوية وشجع كل طالب ليعرف بكلماته المقصود بالتقانة الحيوية .

٣ – توصل مع الطلبة إلى تعريف التقانة الحيوية بحيث يشعر الجميع بأن هذا التعريف هو ما اتفق عليه الكل في الصف .

٤ – سجل التعريف في السبورة وتأكد أن كل طالب أستوعب المعنى الخاص بالتقانة الحيوية وأنه « استخدام الكائنات الحية أو تطوير عملياتها الحيوية لإنتاج مواد جديدة أو تحسين إنتاج ما تنتجه من مواد مفيدة للإنسان » .

٥ – اسأل الطلبة عن البداية التاريخية لاستخدام الإنسان للتقانة الحيوية وتابع النقاش معهم حتى يتوصل الجميع إلى أن الإنسان بدأ يستخدم التقانة الحيوية منذ آلاف السنين في حياته اليومية .

٦ – وضح للطلبة كيف أن الإنسان في القديم عندما اكتشف طريقة تحويل حليب الأبقار أو الأغنام أو الإبل إلى لبن زبادي أو جبن وطورها إنما كان يستخدم التقانة الحيوية ويطور استخدامها في هذا الجانب ولا زلنا نستخدم نفس الطريقة مع تطويرها لتصبح عملية صناعية في الإنتاج .

٧ – اطرح سؤالاً على الطلبة عن الخميرة التي تضاف إلى العجين قبل أن يخبز وأهميتها في صناعة منتجات الخبز واستمر في النقاش معهم حتى يتوصلوا إلى أن الخميرة ما هي إلا كائنات حية من نوع الفطريات وأن النشاط الذي تقوم به في العجين يؤدي إلى إنتاج الخبز الشهي منه .

http://e-learning-moe.edu.ye

٨ – اطلب من الطلبة أن يتوصلوا إلى بعض الصناعات القديمة والتي كان الإنسان يعتمد على التقانة الحيوية فيها حتى يتعرف الطالب على بعضها مثل إنتاج الأصباغ والورق وغيرها .

٩ – انتقل بالطلبة إلى التطور الحديث للتقانة الحيوية وبدايتها في الحربين العالميتين الأولى (1914-1918م) والثانية (1939 - 1945م) ، وكيف استعان الألمان بفطر الخميرة لإنتاج مواد كيميائية تدخل في صناعة الذخيرة والمتفجرات .

١٠ – اسأل الطلبة عن أول مضاد حيوي اكتشفه الإنسان لمعالجة الالتهابات والأمراض المعدية حتى يتوصل الجميع إلى البنسلين كأول مضاد حيوي اكتشفه العالم فلمنج في عام 1928م .

١١– أسأل الطلبة عن سبب تسميته (مضاد حيوي) وساعدهم على الاستنتاج بأن سبب التسمية هو أن كائناً حياً يقوم بإنتاجه ، وهو نوع من الفطريات يسمى البنسيلوم ، وقد اكتشف العالم فلمنج تأثير منتجات هذا الفطر بالصدفة عندما كان يقوم ببعض التجارب على البكتيريا فلاحظ أنه لا يحصل نمو وتكاثر للبكتيريا في بعض المتالق، واستمر يبحث عن السبب حتى عرف دور البنسلين في القضاء عليها ، وأصبح البنسلين الآن يصنع وينتج بكميات كبيرة اعتماداً على فطر البنسيليوم .

١٢ – استمر في النقاش مع الطلبة حول التطور المتسارع للتقانة الحيوية في العصر الحديث خاصة النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة لتركيز العلماء على الحمض النووي DNA والجينات المكونة له في الكائن الحي، وخاصة في الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا ، وبداية ظهور ما يسمى بالهندسة الجينية والوراثية في بداية السبعينات من القرن الماضي .

١٣ – اسأل الطلبة عن المقصود بهندسة الجينات ولماذا سميت أيضاً بالهندسة الوراثية واستمر في النقاش معهم حتى يتوصلوا إلى المقصود بهندسة الجينات، وهو قدرة العلماء في العصر الحديث على التلاعب بجينات الكائن الحي عن طريق حذف أو إضافة جين أو أكثر للتخلص من صفات غير مرغوبة فيه أو إضافة صفة جديدة إلى العمليات الحيوية التي يقوم بها .

١٤ – اعرض فلماً قصيراً أو صوراً أورسوماً لتوضيح المقصود بهندسة الجينات ، واستمر في الحوار والنقاش مع الطلبة حتى يتوصلوا إلى أن سبب تسميتها بالهندسة الوراثية هو أن الجينات هي التي تنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء في الكائنات الحية وأن هندسة الجينات تعني إنتاج صفات جديدة مرغوبة أو التخلص من صفات غير مرغوبة ويظهر ذلك في أفراد الجيل التالي من الكائن الحي التي تمت هندسته وراثياً .

١٥ – وضح للطلبة أن الهندسة الوراثية هي الآن من أهم فروع علم الحياة والتي تتطور بسرعة كبيرة معتمد على التطور المتسارع في علم الحياة الجزئي Molecular Biology ودراسة الخارطة الجينية للكائنات الحية ومنها الإنسان .

١٦ – ناقش مع الطلبة المقصود بالخارطة الجينية للإنسان والجهود التي يبذلها العلماء حالياً لمعرفة علم جينات الإنسان ووظيفة كل جين حتى يمكن معالجة الأمراض التي تصيب

http://e-learning-moe.edu.ye

الإنسان وخاصة الأمراض الوراثية التي تنتقل من طريق الجينات عبر الأجيال .

١٧ – ساعد الطلبة على الاستنتاج بأن دراسة الجينات ستساعد الإنسان أيضاً في التوصل إلى حلول لمشكلات كثيرة تواجهه بدءاً من تطوير صناعة الأدوية وتحسين الإنتاج النباتي والحيواني وزيادته إلى التخلص من ملوثات البيئة وصناعة الوقود وغيرها .

إجابات تقويم الوحدة

١ – التقانة الحيوية هي استخدام الكائنات الحية وعملياتها الحيوية في إنتاج مواد نافعة للإنسان مثل الغذاء والدواء والوقود ، ومعالجة بعض المشكلات التي تواجهه كالتخلص من المخلفات البيئية الخطيرة .

أما الهندسة الجينية والوراثية فيقصد بها حذف أو إضافة جين أو أكثر في الكائن الحي بغرض التخلص من صفة غير مرغوبة أو إضافة صفة مرغوبة في الكائن .

٢ – ترتبط الهندسة الوراثية حالياً ارتباطاً قوياً بالتقانة الحيوية، إذ يتم هندسة جينات الكائن الحي لإنتاج مواد مهمة للإنسان كالدواء والوقود أو لتحسين الإنتاج النباتي والحيواني وزيادة كميات الغذاء التي تنتجه .

٣ – فطر الخميرة ، فطر النبسيليوم ، بكتيريا القولون التي يتم إضافة جينات إليها لإنتاج مواد جديدة كالهرمونات .

٤ – في بداية اكتشاف البنسلين كان ينتج بكميات قليلة في المعامل إنما حالياً ينتج بكميات كبيرة في مصانع متخصصة عن طريق تهيئة الظروف المناسبة من غذاء ودرجة حرارة مناسبة وغيرها ليتكاثر ويستمر في النمو منتجاً كميات كبيرة من البنسلين .

٥ – يتم إنتاج هرمون الأنسولين بواسطة نوع من البكتيريا التي تعيش في القولون وذلك عن طريق إضافة الجين المتخصص في إنتاج هرمون الأنسولين في الإنسان إلى جينات البكتيريا ثم تهيئة الظروف المناسبة للبكتيريا وتنمو في مصانع متخصصة منتجة كميات كبيرة من الأنسولين بفعل الجين الذي أضيف إلى خارطتها الجينية .

٦ – تتم عملية الاستنساخ في الحيوان عن طريق :

أ – استخراج بويضة من أنثى الحيوان .

ب – التخلص من نواة البويضة .

جـ – استخراج نواة أي خلية جسمية تحتوي على 2N .

– زرع هذه النواة في البويضة .

هـ – إعادة تنشيط البويضة لتتكاثر وتنمو .

و – إعادة زرع البويضة في الرحم لتنمو إلى كائن حي أو حيوان شبيه بالحيوان الذي استخرجت من جسمه نواة الخلية الجسمية .

٧ – أ – تضيف ربة البيت جزءاً من الزبادي (اللبن الرائب) إلى الحليب لأنه يحتوي على بعض الكائنات الحية الدقيقة التي تبدأ بالتكاثر في الحليب وتنشط لتحويل الحليب إلى لبن زبادي .

ب – يضاف إنزيم الكيموزين إلى الحليب لأنه يعمل على تجميع بروتين الكازين فيه وتحويله إلى حالة شبه صلبة من اللبن المستحدث .

ج – يمكن أن تسهم التقانة الحيوية في معالجة

http://e-learning-moe.edu.ye

المخلفات الملوثة للبيئة عن طريق تطوير بعض الكائنات الحية الدقيقة لتكون قادرة على تحليل هذه المكونات وتحويلها إلى مواد غير ضارة.

د – التقانة الحيوية سلاح ذو حدين لأنها يمكن أن تفيد الإنسان وتعمل على توفير كثير من احتياجاته وحل مشكلاته، وفي نفس الوقت يمكن أن تستخدم في الإضرار به والقضاء على حياته مثل استخدامها في إنتاج أسلحة بيولوجية أو في الاستنساخ البشري .

جـ ٨ يذكر الطالب بعض المنتجات المتوفرة في بيئته .

جـ ٩ تقوم كائنات حية دقيقة بعملية التحليل لمخلفات الصرف الصحي في محطات المعالجة وتحويلها إلى مواد غير ضارة بل ونافعة مثل إنتاج غاز الميثان منها الذي يعاد استخدامه كوقود في المنازل ، وإنتاج الأسمدة والمخصبات التي تستخدم في تحسين الإنتاج النباتي .

جـ ١٠ يمكن إضافة الجين المتخصص في إنتاج المضاد الحيوي إلى جينات البكتيريا القولونية وإعادة تنشطيها وتهيئة الظروف المناسبة لها لتنمو وتتكاثر فتصبح قادرة على إنتاج المضاد الحيوي المطلوب .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة السابعة

البيئة ومشكلاتها

المقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى تمكين الطالب من التعرف على أهم المشكلات البيئية التي يواجهها العالم بشكل عام والمجتمع اليمني بشكل خاص ، وسيتعرف الطالب على دور الإنسان وأنشطته المتنوعة في بروز هذه المشكلات في عصرنا الحديث، وكيف أن الإنسان في مراحل التطور السابقة لم يكن له تأثير يذكر على البيئة ومكوناتها حتى وصل إلى مرحلة الصناعة في هذا العصر، وكان من نواتج الصناعة مخلفات غازية وسائلة وصلبة تلوث الأنظمة البيئية ومكوناتها كل يوم، وساعد امتلاك الإنسان للآلات المتطورة على استنزاف الموارد البيئية مثل الثروة الحيوانية والنباتية والمعدنية والنفطية والمائية بشكل متهور.

كما نتج عن الأنشطة الإنسانية المعاصرة مشكلات بيئية لم تكن معروفة من قبل مثل تآكل طبقة الأوزون والأمطار الحمضية والتلوث بأشكاله وأنواعه المختلفة، وزيادة مشكلة التصحر وغيرها مما يتطلب من الطالب أن يكون على علم بها وبأسباب تفاقمها حتى يمكن أن يسهم الجميع كل من موقعه في الحفاظ على البيئة ومعالجة مشكلاتها.

الأهداف

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من هذه الوحدة أن :

- يوضح مراحل تطور علاقة الإنسان بالبيئة .
- يتعرف على أهم المشكلات التي تتعرض لها البيئة .
- يحدد مصادر التلوث وأنواعه .
- يتوصل إلى بعض المشكلات الناتجة عن تلوث مكونات البيئة .
- يبين بعض مظاهر مشكلة استنزاف الموارد البيئية .
- يقترح بعض المعالجات للمشكلات البيئية في بلادنا .
- يتوصل إلى أهم الحلول لمشكلات استنزاف الماء والتربة والغطاء النباتي .

الخلفية العلمية

التلوث لا يقتصر على المياه فقط فقد تعرض الهواء لأنواع شتى من الملوثات كالغبار والأتربة إلى الأنواع المختلفة من الغازات مثل أول وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، ومركبات الكلوروفلوروكربون وثاني أكسيد الكبريت وغيرها.

إن الصناعة تسهم بنسبة (٩٠٪) من كمية الغازات المنبعثة إلى الجو، فقد زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو بنسبة ٢٥٪ عن مستواه قبل عصر الصناعة كما زادت كميات مركبات الكلوروفلوروكربون، ويعود السبب في هذه الزيادة إلى تلك الكميات الهائلة من الوقود الأحفوري كالنفط والفحم التي تحرقها المنشآت الصناعية ومحطات الطاقة ووسائل النقل والمواصلات بالإضافة

http://e-learning-moe.edu.ye

إلى حرائق الغابات وإحراق النفايات والتوسع في استخدام المبيدات الكيميائية وأجهزة التبريد والتكييف؛ وتعد الدول الصناعية أكثر المناطق معاناة من تلوث الهواء الجوي، ففي الولايات المتحدة مثلاً تنتج ٦٠٪ من ملوثات الهواء عن عادم السيارات الذي يتضمن أول وثاني أكسيد الكربون ومواد هيدروكربونية، وبقية النسبة تأتي من النشاط الصناعي. وفي بريطانيا فإن ٥٠٪ من ملوثات الغلاف الجوي لمدينة لندن ناتج عن احتراق الفحم والنفط، ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكبريت الخانق من أهم الغازات الملوثة لهذه المدينة.

وعلى مستوى الوطن العربي، وصل تركيز الملوثات في المدن الكبرى والمراكز الصناعية إلى مستويات مرتفعة ففي المملكة العربية السعودية هناك زيادة في نسبة تركيز غاز أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت والرصاص في الهواء عن الحد المسموح به عالمياً ، وفي قطر تسبب الرواسب النفطية في مرافق الشحن والتي يتم صرفها تلوثاً للهواء في المنطقة، وفي تونس ينتج عن الصناعات المتمركزة بالمنطقة الصناعية الجنوبية عدة ملوثات هوائية، وفي اليمن تعتبر الانبعاثات الغازية لحركة المرور والنقل من أبرز ملوثات الهواء حيث تنبعث غازات ثاني الكبريت وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات وأول أكسيد الكربون بالإضافة إلى الجسيمات العالقة القابلة للاستنشاق (السناج). ومن المصادر الأخرى لتلوث الهواء الغازات المنبعثة من المنشآت الصناعية ومحطات توليد الكهرباء وانبعاث الغبار والأتربة من الكسارات وكذا الدخان الناتج من حرق المخلفات والأخشاب المستخدمة في الطهي وخاصة في الأرياف. وزيادة على ذلك، تعتبر مصافي البترول في صافر والبريقة مصدراً آخر للتلوث الهوائي في بلادنا.

وتنتج عن انبعاث هذه الغازات إلى الجو مشكلات بيئية خطيرة تمثلت بالتغيرات المناخية التي يشهدها العالم اليوم مثل ارتفاع درجة حرارة الأرض، فقد ازداد متوسط درجة الحرارة خلال المائة عام الماضية قرابة (٠,٦) درجة مئوية ومن المتوقع أن ترتفع درجة حرارة الأرض إلى (٣) درجات مئوية بحلول عام ٢٠٣٠م . هذا قد يؤدي إلى ذوبان الجليد في القطبين، وبالتالي ارتفاع مستوى سطح البحر والمحيطات وإغراق الموانئ والمناطق المنخفضة في أماكن مختلفة من العالم، ومثل تآكل طبقة الأوزون التي تقوم بمنع الأشعة الفوق بنفسجية من الوصول إلى سطح الأرض نظراً لخطرها الشديد على الكائنات الحية، فهي تؤدي إلى تلف العين وإضعاف نظام المناعة الطبيعية لدى الإنسان والحيوان، كما تعمل على خفض إنتاجية العديد من المحاصيل الزراعية والثروات الحيوانية البرية والبحرية والإصابة بالعديد من الأمراض مثل سرطان الجلد.

وتلوث المياه أصبح مشكلة أكثر خطورة، وهو آخذ في الزيادة بصفة مستمرة، فطبقاً لعملية مسح قامت بها وكالة متخصصة في حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية، وجد أن حوالي نصف أنهار وبحيرات وجداول أمريكا إما ملوثة أو في طريقها للتلوث. وفي الدول النامية، فإن ما يزيد على مليار نسمة ليس لديهم مورد كافٍ لمياه الشرب الآمنة والنظيفة. وبالنسبة لمياه البحار والمحيطات فإن ما يلقى منها سنوياً يقدر بنحو ٢٥٠ ألف طن من الرصاص ونحو ألف طن من الكاديوم اللذان يؤثران في الدماغ ويسببان فقر الدم، ومن البحار الأكثر تلوثاً في العالم تلك المحاطة بالشواطئ ذات الكثافة السكانية مثل البحر العربي المحاط بالهند وباكستان وبنجلادش، وشواطئ البحر المتوسط التي تحيط بها (١٢٠) مدينة وتلقى في مياهه ٩٠٪ من فضلات

http://e-learning-moe.edu.ye

جاري والنفايات، كما يُلقى فيه حوالي (٣٣) ألف طن من نفايات المعادن الثقيلة و (٨٠٠) ألف طن من الزيوت المختلفة. وتعاني مياه الخليج العربي والبحر الأحمر من التلوث أيضاً نتيجة للأنشطة المتعلقة بالبحث عن البترول والغاز الطبيعي وعمليات التكرير والصناعات البتروكيميائية وتزايد النشاط التجاري والنمو العمراني بالإضافة إلى ما نتج عن حرب الخليج من ارتفاع في نسبة تلوث مياه الخليج.

أما بالنسبة لأسباب تلوث المياه فهي كثيرة منها الصرف الصحي والنفايات الصناعية والمبيدات والمخصبات الزراعية والزيوت والنفط والعجز في إمداد شبكة المياه وضعف كفاءتها. ونتيجة لكل ذلك، هناك آثار سلبية لتلوث الماء على الإنسان والكائنات الحية الأخرى، ومن هذه الآثار موت (٣,٢) ملايين طفل في العالم سنوياً بسبب الإسهالات التي لها علاقة بالماء إما بسبب قلتها أو تلوثها، وأن ٨٠٪ من مجموع الأمراض السائدة في البلدان النامية ترجع إلى نقص المياه النقية ، وأن ٥٠٪ من سكان الدول النامية يعانون من أمراض لها علاقة بالمياه وأن ٢٠٪ من أنواع الأسماك التي تعيش في المياه العذبة في سبيلها للانقراض نتيجة للتلوث، كما أن تلوث البحار والمحيطات يؤدي إلى موت العديد من الكائنات البحرية بالإضافة إلى ما يسببه تلوث الشواطئ من تدمير لهذه الشواطئ وتشويه لجمالها وما تسببه من خسائر مادية نتيجة لعدم ارتياد الناس لها.

ومن الملوثات الأكثر تهديداً للتربة، الاستخدام المتزايد للمبيدات الذي تؤدي معدلاته إلى إبادة الكائنات العضوية التي تحافظ على خصوبة التربة بالإضافة إلى تلويثها للماء، وما يترتب على ذلك من أضرار صحية للإنسان، وقد بينت الدراسات أن عشرة آلاف إنسان يموتون سنوياً من جراء التسمم بالمبيدات، ويذكر تقرير أعده مجلس حماية الموارد الطبيعية الأمريكي أن (٥,٥٠٠) إلى (٦,٢٠٠) تلميذ أمريكي يصابون سنوياً بالسرطان بسبب تناولهم في مرحلة الطفولة الفاكهة والخضار الملوثة بالمبيدات.

أما الوضع في البلدان النامية فهو أكثر خطورة، إذ إن عدداً من المبيدات المحظورة مثل الـ D.D.T لا تزال تستخدم في العديد من هذه البلدان إضافة إلى أن المزارع يفتقد الوعي الكافي عن أخطار هذه المبيدات . كما أن استخدام الأسمدة الكيميائية بشكل مفرط يؤدي إلى الاختلال في المحتوى الكيماوي للتربة وهذا ما يؤدي إلى زيادة الأملاح بشكل عام وبالتالي تصبح التربة مالحة وغير صالحة للاستعمال.

كما أن الري غير المنظم والقصور في أنظمة الصرف تعرض التربة لتراكمات الأملاح مما يقلل في إنتاجيتها وتشير البيانات التي جمعت في مناطق الري الكبيرة في الاتحاد السوفيتي سابقاً وباكستان والصين ومصر والمكسيك والهند والجزء الغربي من الولايات المتحدة أن هناك تدهوراً في نوعية التربة نتيجة لتشبعها بالمياه والأملاح، ويُعزى ذلك إلى الافتقار للصرف وسوء إدارة المياه، وثمة مصادر أخرى لتلوث التربة منها الصناعات ووسائل النقل وتصريف المخلفات السائلة والصلبة والمياه العادمة في المنازل وملوثات الجو التي تحملها الأمطار إلى التربة وما ينتج عن تلك الملوثات من خسائر اقتصادية وأضرار صحية على الكائنات الحية ومنها الإنسان.

وتتعرض التربة في الجمهورية اليمنية للعديد من الملوثات، حيث أدى الاستيراد العشوائي والتهريب للمبيدات والأسمدة والبذور دون رقابة مخبرية والتوسع في استخدامها دون وعي إلى تلوث

http://e-learning-moe.edu.ye

التربة وتدهور خصوبتها، ففي بعض مناطق محافظة إب ونتيجة لاستخدام المبيدات بشكل عشوائي فقدتدهورت التربة وفقدت القدرة على إنتاج البطاطا منذ عشر سنوات بالرغم من أنها كانت من أخصب الأراضي الزراعية لإنتاج البطاطا، كما تسبب الاستخدام العشوائي للمبيدات في القضاء على الكثير من الأعداء الحيوية للآفات، ومن الأمثلة الواضحة ظهور آفات المن والذبابة البيضاء وغيرها وما سببته من خسائر اقتصادية للمزارعين.

ومن المخاطر غير المنظورة لمخلفات المبيدات على صحة الإنسان تداخل المبيدات مع الناقلات العصبية مما يؤدي إلى تعطيل بعض الوظائف العصبية وبالتالي فقدان التوازن العصبي بالإضافة إلى ما تسببه من أمراض سرطانية ، كما أن إضافة السماد النيتروجيني بمعدلات عالية قد أدى إلى تدهور جودة محصول العنب، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة العناقيد المصابة بمرض البياض الدقيقي، ومن المصادر الأخرى لتلوث التربة المخلفات بأنواعها مثل المخلفات البلاستيكية من أكياس وقناني، وكذلك مخلفات الزيوت الناتجة من محطات خدمة السيارات، فقد لوحظ أن التربة المحاذية لتلك المحطات تتسمم وتصبح غير صالحة للزراعة مقارنة بالتربة البعيدة عن تلك المحطات، وكذلك تتلوث التربة بمخلفات الصرف الصحي خاصة في المناطق التي لا توجد فيها محطات معالجة للصرف الصحي.

كما أن طرق الري التقليدية (الري بالغمر) أدى إلى ارتفاع نسبة ملوحة التربة وبالتالي تدهورها، وهذا ما يلاحظ في العديد من المحافظات وخاصة في أودية تهامة والمحافظات الشرقية حيث تحولت الأراضي في تلك المناطق إلى صحراء.

وفيما يتعلق بالمياه فإن كمية المياه العذبة التي يستهلكها البشر حالياً تمثل ١٠٪ من الموارد الطبيعية المتجددة سنوياً ولكن تتفاوت كمية المياه العذبة من منطقة إلى أخرى، وعلى الرغم من أن استخدام المياه يختلف من بلد لآخر إلا أن الزراعة تستهلك الجزء الأعظم (حوالي ٧٣٪) من حجم المياه العذبة التي يستهلكها البشر على مستوى العالم في حين تستهلك الصناعة (٢٣٪) .

ومن الجدير بالذكر أن مشكلة استنزاف المياه الجوفية أصبحت شائعة في كثير من دول العالم ، ففي مدينة مكسيكو سيتي يتراوح انخفاض مستوى الماء سنوياً في المستودع الرئيسي للمياه الجوفية بمعدل يصل إلى (١١) قدماً بينما ينخفض منسوب المياه الجوفية سنوياً في بكين نحو (٦ر٥) قدم . أما في مصر فهناك تناقص في نصيب الفرد من المياه من (١٦٥٢)م^3 عام ١٩٦٠م ، إلى حوالي ٨٠٠م^3 عام ٢٠٠٠م ، ويقدر نصيب الفرد في الأردن من المياه سنوياً بحوالي (١٧٠م^3) بينما يحتاج الفرد إلى حوالي (١٤٠٠م^3) .

وعلى مستوى الوطن العربي فإن الحجم الكلي للموارد المائية العذبة تقدر بـ (٣٥٠ مليار م^3) أي أقل (١٪) من الموارد العالمية ، بالإضافة إلى شحة وندرة المياه التي تواجه العديد من دول العالم ، فإن نوعية المياه تمثل مشكلة مثيرة للقلق أيضاً لدى هذه الدول ، وعلى العموم فإن من أهم أسباب تناقص الموارد المائية استنزاف المياه والتبذير أو عدم الاستخدام الأمثل لها واستغلال المياه الجوفية بطرق عشوائية وسوء إدارة الموارد المائية إضافة إلى زيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والزيادة في إنتاج الغذاء وزيادة عدد المؤسسات الصناعية وما يتطلبه ذلك من ارتفاع الطلب للمياه.

وفيما يتعلق باليمن فهي تواجه أزمة حادة في المياه سواء من حيث الاستنزاف لها أو تلوثها وكذا تدني خدمات الإمداد، وتعتبر المياه الجوفية المصدر

http://e-learning-moe.edu.ye

رئيسي للمياه في اليمن بالإضافة إلى مياه الأمطار، ويستهلك النشاط الزراعي ما يقرب من ٩٠٪ من الماء المتاح ويقدر إجمالي الموارد المائية المتجددة سنوياً بنحو (٢,١) بليون م٣ ، وهناك هبوط لمنسوب المياه الجوفية في كثير من الأحواض المائية، ويعتبر الجزء الغربي من البلاد الذي يضم حوالي ٩٠٪ من السكان الأكثر معاناة من مشكلة المياه .

ويعد تضاعف أعداد السكان في العشرين السنة الماضية في اليمن، بالإضافة إلى الأنشطة البشرية المتعددة وبالذات في مجال الزراعة، من الأسباب الرئيسية لاستنزاف المياه الجوفية، كالحفر العشوائي للآبار وزراعة المحاصيل التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه، وإهمال الممارسات التقليدية مثل الاهتمام بالمدرجات وبناء الحواجز والسدود في الحفاظ على المياه ، كما أن إزالة الأشجار وهجر المدرجات أدى إلى حدوث تعرية واسعة للتربة ورفع مخاطر السيول وتقليص وتغذية الخزانات الجوفية .

ومن المشكلات البيئية التي تواجه دول العالم المختلفة مشكلة المخلفات أو النفايات سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية، وتتراوح كميات النفايات الخطرة المتولدة في السنة حسب التقديرات في العالم ما بين ٣٠٠–٥٠٠ مليون طن، وتسهم الدول الصناعية بأكثر من ٩٠٪ من هذه النفايات ومعظم النفايات تتولد من المصانع الكبيرة، وهناك كميات صغيرة تأتي من المنازل والمجتمعات الطبية (نفايات حيوية) وورش السيارات ومحطات التزود بالوقود وورش الصيانة والصناعات والأعمال الصغيرة؛ وتعاني الكثير من المدن في العالم من مشكلة المخلفات حيث أصبح حجم المخلفات كبير جداً لدرجة أنه لا يوجد مكان لوضع هذه المخلفات فمن بين ٢٠ مقلب قمامة كانت موجودة في الولايات المتحدة عام ١٩٧٩م هناك أكثر من ١٥ مقلباً قد امتلأت على آخرها وتم إغلاقها، كما أن مقالب القمامة التي ما تزال تعمل هي عبارة عن جبال تصل إلى أحجام أسطورية ، وفي الفلبين تحول جبل من القمامة يسمى جبل سموكي في أحد ضواحي مانيلا إلى ما يشبه مدينة من الفضلات حيث يعيش (٢٥) ألف شخص في أكواخ من الورق المقوى مثبتة في الكتلة الهائلة من القمامة، وقد حدث انهيار جزء من هذا المقلب ودفن كثيراً من الأكواخ من حوله ويسبب الكثير من الوفيات، وفي هونج كونج التي يسكنها ٦ ملايين نسمة ويعمل فيها أكثر من ٤٩ ألف مصنع على مساحة قدرها (٤٠٠) ميل مربع يُفرغ يومياً ألف طن من البلاستيك وآلاف الأطنان من النفايات السامة الأخرى ، وفي أوربا أدت عمليات الكشف الموقعي لكميات النفايات الخطرة إلى تحديد (٤٠٠) موقع خطر في هولندا ، و(٣,٢٠٠) في الدانمارك، و(٥٠٠) موقع في ألمانيا الغربية ، وهناك نوع آخر من النفايات وهي نفايات المنشآت الطبية التي تقدر نفاياتها الخطرة من الولايات المتحدة سنوياً بـ(٤٥) ألف طن وتنتج المستشفيات ٨٠٪منها أما المصادر الأخرى للنفايات الطبية فتشمل المختبرات والمراكز الطبية وعيادات الأطباء وأطباء الأسنان والبياطرة، وفي دول غرب آسيا تقدر النفايات الناتجة بـ(١٦٠) ألف طن سنوياً منها (٢٤) ألف طن تنطبق عليها مواصفات النفايات الطبية الخطرة. ونظراً لتعقد معضلات التخلص من النفايات وبالذات النووية ووجود آلاف المواقع التي تحتاج لعمليات تنظيف باهظة الكلفة بالإضافة إلى الوعي البيئي. وفي البلدان الصناعية حيث القوانين البيئية الصارمة تفرض التخلص من هذه النفايات بطريقة سليمة بيئياً، حتى لجأت

http://e-learning-moe.edu.ye

بعضها إلى دفنها في المحيطات أو تصديرها إلى البلدان النامية نتيجة التسهيلات المقدمة من حكام هذه الدول وانخفاض كلفة التخلص من هذه النفايات. كما أن استغلال الأوضاع المالية المتردية لبعض الدول، وخاصة في أفريقيا وأسيا، أو انتهاز فرص اندلاع الحروب من العوامل المساعدة على إتمام صفقات مشبوهة مع بعض الجهات أو الأشخاص ذوي النفوذ في تلك الدول، ودفع مبالغ مالية مقابل السماح لها بدفن نفاياتها السامة أو النووية في أراضي هذه البلدان .

وفيما يتعلق باليمن، فالمخلفات البلاستيكية من أكياس وقناني وغيرها من المخلفات الصلبة الأخرى تغطي الشوارع والأزقة والطرق متعدية المدينة إلى الأرياف حيث توجد مكدسة كنفايات غير قابلة للتحلل ، وتقدر كميات المخلفات في المدن الرئيسية بين (٠,٧) كجم إلى (١) كجم لكل فرد في اليوم وبين ٣٠٠-٤٠٠ جرام في المدن الثانوية . وفي دراسة أجراها مجلس حماية البيئة عن المخلفات الخطيرة تقدر مخلفات المستشفيات بـ(٢٠٠ طن / سنويا) ومخلفات الأدوية (٧٠ طن / سنويا) ، وهذه المخلفات يتم التخلص منها في المقالب المفتوحة حيث التصريف العشوائي أو الحرق أو العبث بها، وبعض المخلفات الخطرة الأخرى مثل كيماويات معامل التحليل وبنوك الدم والمخلفات الصناعية السائلة، ومخلفات معامل التصوير فإنها تصرف في خطوط الصرف أو البيارات دون أي معالجة أو فصل مما يشكل خطراً على خطوط الصرف كأن يسبب تآكلها وصول المخلفات إلى مصادر المياه والتربة ومن ثم النباتات والحيوانات فالإنسان وما تسببه من أخطار على صحته وحياته.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

١- التلوث.
٢- تلوث حراري .
٣- تلوث فيزيائي.
٤- حروب بيولوجية.
٥- مركبات هيدروكربونية .
٦- تلوث ضوضائي .
٧- الأمطار الحمضية .
٨- تآكل الأوزون.
٩- موارد دائمة.
١٠- موارد متجددة
١١- موارد غير متجددة .

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية:

- بعض الأفلام العلمية حول البيئة ومشكلاتها .
- صور ورسوم لبعض مظاهر مشكلات البيئة .
- صور أو رسوم لحيوانات انقرضت أو على وشك الانقراض.

خطةتوزيع دروس الوحدة

يمكنك توزيع الوحدة إلى ٥ دروس مشتملة على ١١ حصة بما فيها التقويم وذلك على النحو التالية:

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	البيئة ومراحل تطور علاقة الإنسان بها.	١
الثاني	التلوث.	٤
الثالث	المشكلات الناتجة عن التلوث.	٢
الرابع	استنزاف المواد البيئية.	٢
الخامس	المعالجات لمشكلات البيئة.	١
السادس	التقويم.	١
	المجموع	١١

http://e-learning-moe.edu.ye

خطة تنفيذ الوحدة

أثناء تنفيذ الدروس لهذه الوحدة يمكنك اتباع ما يلي :

- استخدام أسلوب الحوار والنقاش وخاصة الحوار الاستكشافي لمساعدة الطلبة على معرفة المشكلات البيئية المختلفة التي تعاني منها كل مجتمعات العالم ومنها مجتمعنا .
- اربط ما يتم مناقشته من مفاهيم في دروس الوحدة بحياة الطالب ومدى تأثير المشكلات البيئة على حياة الإنسان بشكل عام .
- ساعد الطلبة على ربط ما يتم مناقشته في دروس هذه الوحدة من مفاهيم وحقائق بما تمت دراسته سابقاً من مفاهيم مرتبطة بالبيئة وأنظمتها والعلاقات التي تربط بين مكوناتها .
- ركز في النقاش على المشكلات التي بدأت في الظهور في بيئتنا اليمنية وعلاقة كل مشكلة بالمشكلات البيئية التي تعاني منها كل مجتمعات العالم .
- ساعد الطلبة على التوصل إلى أن الإنسان وأنشطته المختلفة وخاصة في المجالات الصناعية يعد السبب في ظهور المشكلات البيئية وتفاقمها يوماً بعد يوم .
- تأكد من أن الطلبة أدركوا مدى خطورة بعض المشكلات البيئية على الإنسان وحياته وخاصة مشكلة التلوث والاستنزاف الشديد لموارد البيئة الطبيعية مثل القضاء على الثروة النباتية وما ينتج عنها من مخاطر واستمرار زيادة تلوث الهواء مؤدياً إلى ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية وما قد ينتج عنها .
- لا بد أن يتوصل الطالب خلال مناقشة المشكلات المختلفة إلى الحلول والمعالجات لكل مشكلة من مشكلات البيئة وما الذي قد تم الاستعانة به من حلول فعلاً مثل إعادة تدوير المخلفات والاستعانة ببعض الأجهزة التكنولوجيا للتخفيف من انبعاث عوادم السيارات والمصانع والاستعانة بمصادر أخرى للطاقة غير ملوثة للبيئة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها .

مقترح نموذج الدرس

يمكنك تحضير وتنفيذ الدرس الأول في الوحدة (البيئة ومراحل تطور علاقة الإنسان بها) متبعاً الخطوات التالية :

أهداف الدرس:

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن :

- يعرّف البيئة .
- يوضح مراحل تطور علاقة الإنسان بالبيئة .
- يستنتج المراحل التي بدأ الإنسان يؤثر على بيئته خلالها .
- يتوصل إلى العوامل التي أدت إلى ظهور المشكلات البيئية وتفاقهما في مرحلة الصناعة .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

- بعض الأفلام العلمية التي توضح مراحل تطور الإنسان في تعامله مع البيئة من حوله .
- بعض الصور والرسوم عن علاقات الإنسان بالبيئة في مراحل التطور المختلفة .

تنفيذ الدرس:

يمكنك تنفيذ هذا الدرس باتباع الخطوات التالية :

١- ابدأ الدرس بعرض فلم حول البيئة وعلاقة الإنسان بها خلال مراحل تطوره المختلفة .

٢- إذا لم يتوفر الفلم اعرض صوراً أو رسوماً عن البيئة ومكوناتها وعلاقة الإنسان بها .

٣- بعد عملية العرض اطرح سؤالاً على الطلبة عن

http://e-learning-moe.edu.ye

المقصود بالبيئة وأعطِ الفرصة لكل طالب ليقول التعريف الذي يراه عن البيئة.

٤- ساعد الطلبة من خلال النقاش والحوار على تعريف متفق عليه للبيئة كأن يكون: البيئة هي الإطار الذي نعيش فيه مؤثرين فيه ومتأثرين به ونحصل منه على متطلبات حياتنا من غذاء وكساء ودواء وسكن وغيرها.

٥- بعد أن تكتب التعريف المتفق عليه على السبورة انتقل بالنقاش مع الطلبة حول التوازن الموجود بين الأنظمة البيئية ومكوناتها المختلفة، مساعداً الطلبة على تذكر ما درسوه في صفوف سابقة حول هذا الموضوع ليتوصلوا إلى أن الله سبحانه وتعالى قد خلق البيئة بأنظمة ومكونات تسودها علاقات متزنة ومنتظمة .

٦- وضح للطلبة دور الإنسان في علاقاته وتعامله مع البيئة ومكوناتها منذ أن خلقه الله سبحانه وتعالى في هذه البيئة الأرضية حتى يتوصل الطلبة إلى أهمية البيئة ومكوناتها لحياة الإنسان وأن حياة الإنسان مرهونة ببقاء المكونات البيئية والحفاظ عليها.

٧- اطرح على الطلبة بعض الأسئلة حول التطور التاريخي لعلاقة الإنسان ببيئته منذ خلقه الله سبحانه وتعالى وحتى الآن، وساعدهم على التوصل إلى المراحل التي مر بها الإنسان خلال هذه الفترة.

٨- ركز على مدى تأثير الإنسان على البيئة ومكوناتها في كل مرحلة من مراحل تطوره وساعد الطلبة على الاستنتاج إذا ما كان هناك تأثير من الإنسان على البيئة التي يعيش فيها بدءاً من مرحلة الجمع والالتقاط ومرحلة القنص والصيد ومرحلة الرعي واستئناس الحيوان ومرحلة الزراعة إلى مرحلة الصناعة في هذا العصر.

٩- اطلب من الطلبة التوزع إلى مجموعات لمناقشة تأثيرات الإنسان على البيئة في كل مرحلة وعمل مقارنة بين المشكلات البيئية التي يمكن أن تظهر في كل مرحلة من مراحل التطور الإنساني.

١٠- بعد إنهاء المجموعات من النقاش اطلب من كل مجموعة أن تعرض على الصف ما توصلت إليه.

١١- استمر في إدارة النقاش بين الطلبة حتى يتوصلوا إلى أن أهم المشكلات البيئية لم تظهر إلا في المرحلة الأخيرة وهي مرحلة الصناعة الحديثة.

١٢- انتقل بالنقاش إلى العوامل التي ساعدت على ظهور مشكلات البيئة وتفاقمها في العصر الصناعي الحديث وساعد الطلبة على استنتاجها مثل: استخدام الوقود الاحفوري واختراع آلة الاحتراق الداخلي ، والزيادة الكبيرة في السكان وغيرها.

إجابات تقويم الوحدة

جـ ١) المطر الحمضي هو ما ينتج عن تفاعل غازات أكاسيد الكبريت والكربون والنيتروجين في طبقات الجو العليا مع ذرات الماء مكونة أحماضاً تجعل الماء الذي يتساقط أثناء المطر أكثر حمضية.

- ظاهرة الانعكاس الحراري: تحدث عندما تعلو طبقة من الهواء الدافئ طبقة من الهواء البارد بفعل زيادة الملوثات الغازية مما يؤدي إلى احتجاز الضباب الدخاني الناتج عن الصناعات وعوادم السيارات وغيرها في الطبقة القريبة من سطح

http://e-learning-moe.edu.ye

الكرة الأرضية مسببة زيادة تلوثها وانعدام الرؤية فيها وإصابة الجهاز التنفسي لمشكلات مختلفة .

جـ ٢) من أمثلة الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء التهابات الرئة والأزمات التنفسية والاختناقات وانتفاخ الرئة .

جـ ٣) من أهم تأثيرات أكاسيد النيتروجين إعاقة نمو النبات وانخفاض محصولها من الثمار ، وكذلك زيادة معدلات الإصابة بالالتهاب في الجهاز التنفسي، كما يسهم في تشكيل الضباب الدخاني وخاصة في المدن الصناعية .

ومن أهم تأثيرات أكاسيد الكبريت أيضاً زيادة معدلات أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو وانتفاخ الرئة والتهابها .

- كما تؤدي إلى إزالة مادة الكلوروفيل من أوراق النباتات وانخفاض معدل انتاجيتها ، ويعمل على تكوين الأمطار الحمضية وتساقطها سينتج الكثير من المشكلات البيئية .
- وأهم تأثيرات الملوثات الهيدروكربونية أنها تسهم بشكل كبير في تكوين الضباب الدخاني وخاصة في المدن، ولها تأثير على الجهاز التنفسي كما أن بعضها تسبب السرطان ، وتؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية والدموع .

جـ ٤) يمكن التقليل من الملوثات الغازية عن طريق :

- وضع القوانين والتشريعات التي تنظم إطلاق الملوثات إلى الهواء الجوي .
- استخدام التكنولوجيا في معالجة المشكلة والتخفيف من ملوثات المصانع والسيارات .
- استخدم بدائل أخرى للطاقة مثل الطاقة الكهربية والشمسية .
- منع السيارات التي تنفث الدخان من الحركة في الشوارع .
- الاهتمام بالتشجير وزيادة المساحة الخضراء للمساعدة في امتصاص غاز CO_2 .

جـ ٥) أهم ملوثات المياه في بلادنا .

- مياه الصرف الصحي .
- الزيوت الحارقة من مخلفات السيارات والآلات والمصانع .
- المبيدات والاسمدة والمحصبات .
- مخلفات الحيوانات .
- المخلفات الصلبة كالمواد البلاستيكية .

جـ ٦) تؤثر المخلفات النفطية على الحياة في البحار والمحطيات لأنها تشكل طبقة رقيقة تعمل على عزل المياه عن الغلاف الجوي ومنع التبادل الغازي بينهما مما يؤدي إلى نقص الأوكسجين المذاب وموت الكائنات الحية المائية .

جـ ٧) أدت الأنشطة الإنسانية إلى زيادة مشكلة الضجيج بسبب إنتشار وسائل المواصلات البرية كالسيارات والقطارات والجوية وأهمها الطائرات النفاثة وكذلك إنتشار المصانع والورش والمعامل في المدن والمناطق المختلفة مما أدى إلى زيادة مشكلة الضجيج والتي تؤثر على الإنسان وصحته كما يأتي :

- يؤثر سلباً على الحالة النفسية والأداء الوظيفي للإنسان .
- تأثيرات عصبية .
- تأثيرات على جهاز السمع وقد يؤدي إلى فقدان القدرة على السمع .

جـ ٨) أهم المشكلات التي تتعرض لها التربة في بلادنا :

- التلوث بالملوثات المختلفة .
- الانحراف للتربة واستنزافها .
- زيادة ملوحة التربة نتيجة إتباع طرائق الري بالقمر .
- إستغلال الأراضي الزراعية في البناء وتشييد الطرق والمنشأت .

http://e-learning-moe.edu.ye

جـ٩) يمكن المحافظة على التربة الزراعية خلال :

– منع الملوثات المختلفة من الوصول إلى التربة .

– زراعة الاشجار التي تعمل على تثبيت التربة وعدم انجرافها .

– الاهتمام بالمدرجات الزراعية والجدران التي تحمي الاراضي الزراعية .

– ترشيد إستخدام المبيدات والمخصبات الزراعية .

– اتباع وسائل حديثة ري التربة كالري بالتقطير أو الرش المحوري .

– اتباع نظام الدورات الزراعية للمحافظة على مكونات التربة .

– استخدام الاسمدة الحيوانية بدلاً من الاسمدة الكيميائية .

جـ١٠) أهم العوامل التي أدت إلى تدهور الثروة النباتية في اليمن ما يأتي :

– الاقتلاع المستمر للأشجار والنباتات للإستخدام الإنساني .

– الرعي الجائر .

– الجفاف وندرة سقوط المطار .

– إقتلاع الاشجار لشق الطرق وإقامة المنشأت والمساكن .

– ضعف الاهتمام بزراعة الاشجار ورعايتها والحلول لهذه المشكلات يمكن إقتراحها من قبل الطالب .

جـ١١) أهم ملوثات الغذاء :

– الملوثات الكيميائية كالمبيدات والمواد الحافظة .

– ملوثات الصرف الصحي وما تحويه من ميكروبات وطفيليات .

– ملوثات إشعاعية .

ويمكن المحافظة على الغذاء من التلوث من خلال :

يقترح الطالب بعض الطرائق لذلك .

جـ١٢) يقوم الإنسان في هذه الايام بإستنزاف الموارد الطبيعية للبية بشكل تبذيري وغير مرشد نتبين لامتلاكه الوسائل التكنولوجيا الحديثة التي ممكنته من ذلك، فهو يستطيع أن يقتلع مساحات شاسعة من الهابات ويجرف كميات كبيرة من التربة ويستخرج الماء أو البترول من أعماق الأرض ويستقل كل ذلك لمصلحته بشكل غير مرشد مما قد يؤدي إلى إنتهاء تلك المصادر وبالتالي تستطيع أن نطلق على الإنسان الحديث ناهب للموارد البيئية الطبيعية .

جـ١٣) أهم أسباب إستنزاف المياه الجوفية في بلادنا :

– استخدامها في ري المزروعات وخاصة أشجار القات .

– عدم وجود مصادر أخرى كالانهار والبحيرات .

– تعد هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب في معظم مناطق البلاد .

– الزيادة الكبيرة في السكان وحاجتهم إلى المياه لأنشطتهم المختلفة .

– ويمكن للطالب أن يتوصل إلى مقترحات للمحافظة على المياه الجوفية من الإستنزاف .

جـ١٤) يقوم الطالب بالتوصل إلى أهم المشكلات البيئية في منطقته وتحديدها . ثم يقترح حلولاً لتلك المشكلات .

http://e-learning-moe.edu.ye

الوحدة الثامنة

الجيولوجيا التاريخية

المقدمة

يعتقد العلماء أن الأرض تكونت منذ ٤٦٠٠ مليون سنة (٤,٦ مليون سنة) وهي مدة طويلة جداً امتلات بالأحداث الجيولوجية المهمة ، وقد عرف العلماء الكثير من هذه الأحداث من خلال الاطلاع على السجلات الجيولوجية في الصخور الرسوبية ومحتوياتها من الأحافير، وهذه السجلات واضحة ومتكاملة في دهر الحياة المعروفة الذي لا يمثل أكثر من حوالي ٦٠٠ مليون سنة من عمر الأرض، وتبحث هذه الوحدة في الجهد الكبير الذي قام به العلماء في جمع المعلومات عن الكرة الأرضية، والتي عثروا عليها في أماكن عديدة متناثرة من العالم وقاموا بترتيبها في ترتيب معين ينسجم مع التنسيق التتابعي للأحداث الجيولوجية التي تعاقبت على الأرض خلال تاريخها الطويل.

فتتناول الوحدة دراسة التتابع الطبقي في الصخور الرسوبية والأحافير بالتعرف على كيفية حفظها وأنواعها وطرائق التحفر وأهمية الأحافير في قراءة تاريخ الأرض ، ثم دراسة بعض المبادئ والقواعد الجيولوجية، التي تساعد في قراءة وفهم التاريخ الجيولوجي وأخيراً دراسة سلم الزمن الجيولوجي وكيف تم بناؤه، ثم نبذة عن تاريخ الأرض تتناول أهم الأحداث الجيولوجية التي تميزت بها كل حقبة من الحقب مع إعطاء أمثلة على ذلك.

وتنتهي الوحدة بدراسة جيولوجية الجمهورية اليمنية.

وقد احتوت الوحدة على العديد من الأنشطة التعليمية وعلى مجموعة من الأشكال والصور التوضيحية للقطاعات الجيولوجية وللأحافير ، ورسم تخطيطي مبسط للسجل الجيولوجي وسلمه الزمني وخريطة جيولوجية للجمهورية اليمنية، وبمجموعة متنوعة من أسئلة التقويم التي تهدف إلى مساعدتك للتأكد من تحقيق الأهداف المطلوبة.

الأهـــداف

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة أن يكون قادراً على أن:

١- يوضح المقصود بكل من: الطبقة – سطح عدم التوافق – الأحفورة – الاحفورة المرشدة – مبدأ تعاقب الطبقات – مبدأ تعاقب الحياة المضاهاة – السجل الجيولوجي.

٢- يوضح كيفية حفظ الأحافير.

٣- يبين أهمية دراسة الأحافير.

٤- يقارن بين المضاهاة الأحفورية والمضاهاة الصخرية.

٥- يوضح كيف استطاع العلماء بناء سلم الزمن الجيولوجي.

٦- يفسر بعض الأحداث الجيولوجية بناء على دراسة سلم الزمن الجيولوجي.

٧- يشرح أهم الأحداث الجيولوجية التي مرت بها الجمهورية اليمنية عبر الزمن.

http://e-learning-moe.edu.ye

الخلفية العلمية

يهتم علم الجيولوجيا التأريخية بدراسة تاريخ الأرض ، إذ يمكننا تشبيه تاريخ الأرض بكتاب تمثل صفحاته طبقات الأرض ، وكلماته تمثل الأدلة والشواهد من أحافير وغيرها ، أي إنه يمكننا قراءة تاريخ الأرض الطويل من الطبقات الصخرية ، ونعني به السجل الصخري .

وتشتمل دراستنا لتاريخ الأرض على التغيرات التي مرت بها الأرض منذ نشأتها حتى الآن ، وكيف بدأت الحياة وتطورت على سطحها ، وهذا التغيرات هي التغيرات البطيئة جداً التي يظهر أثرها في الأرض في أمد زمني طويل يقدر بملايين السنين، كبناء الجبال ونشأة القارات وتطورها، ونشأة المحيطات وتوسعها ، وظهور أنواع جديدة من الكائنات الحية، وانقراض أنواع معينة منها؛ لذلك يهتم علم الجيولوجيا التأريخية بدراسة أعمار الصخور وما تعرضت له من حوادث جيولوجية غيرت فيها، ولكي يتم التعرف على التغيرات التي حدثت عبر تاريخ الأرض فإنه يلزم تحديد الزمن الذي تمت فيه ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى لا بد أيضا من وضع تقسيمات محددة للزمن .

لذلك وضع الجيولوجيون وحدات زمنية للتعامل مع الفترات الزمنية المختلفة ، كما هو الحال في تقسيم الزمن إلى سنوات وأشهر وأيام وساعات ودقائق وثوان .

وحدات التقسيم الزمنية :

تعرف الوحدة الزمنية بأنها الفترة الزمنية التي تراكمت خلالها الوحدة الصخرية ، ويمكن تعيين الوحدة الزمنية عادة بالاعتماد على الأحافير ، وقد اتفق العلماء على الوحدات الزمنية التالية : الدهر(الأبد)، الحقبة، العصر، الحين، الأوان (الأعمار) .

١- الابد أوالدهر : قسم الزمن الجيولوجي الذي وصل إلى ٤٦٠٠ مليون سنة إلى دهرين هما :

أ – دهر الحياة الخفية أو دهر ما قبل الكمبري ، وهو خال من الأحافير المهمة .

ب – دهر الحياة المعروفة ويتضمن سجل الكائنات الحية المختلفة التي عمرت الأرض .

٢- الحقبة : قسم كل دهر إلى وحدات أصغر هي الحقب، وقد اعتمد في تقسيم دهر الحياة المعروفة إلى حقب على أنواع التغيير الحياتي الذي كان في نهاية العصر البرمي ونهاية العصر الكريتاسي، عندما كانت تنقرض أنواع من الكائنات الحية، وتسود أنواع أخرى، وهذا بالطبع يعكس صورة الأحداث ، مثل ارتفاع القارات فوق سطح البحر وانخفاضها، والتي سببت تغييرات في الظروف البيئية، وأثرت على الأوضاع الحياتية .

فقسم دهر الحياه المعروفة إلى ثلاث حقب هي : حقبة الحياة القديمة وحقبة الحياة المتوسطة ، وحقبة الحياة الحديثة .

وقد حددت أعمارها حسب التغير الحياتي على مر العصور، وأكدت فيما بعد بالساعات النووية ، فكان مدى كل من هذه الحقب ، ٣٧٥ مليون سنة، ١٦٠ مليون سنة ، و ٦٥ مليون سنة على التوالي .

أما دهر الحياة ما قبل الكمبري فقد قام تقسيمه على الأساليب الفيزيائية في تقسيمه كدرجات الشدة في تحول صخوره للتعرف على أقسامه المختلفة، واعتمد فيما بعد على الساعات النووية في تحديد أعمار تلك الأقسام بحوالي (٤,٠٠٠ مليون سنة) ، فقسم إلى حقبتين هما :

الحقبة السحيقة والحقبة البدائية (الأراكية) .

٣ – العصر : هو الوحدة الأساسية الأكثر تداولاً في العالم لقياس الزمن الجيولوجي، وقد اعتمد تقسيم الحقب إلى عصور بناءً على التغيرات الحياتية بالإضافة إلى بعض الأحداث الطبيعية، كبناء الجبال التي وقعت ضمن حدود الحقب .

http://e-learning-moe.edu.ye

٤ – الحين : هو وحدة زمنية أصغر من العصر، وتتحدد حدوده حسب تفاصيل التغيرات الحياتية والطبيعية ذات العلاقة الأكثر محلية في العصر.

٥ – الأوان : هو أصغر وحدة في السلم الزمني، ويعتمد تحديده على مزيد من التفاصيل في التغيرات الحياتية وربما الطبيعية في الحين.

وخلاصة القول، لقد تم تقسيم عمر الأرض الذي يصل إلى ٤,٦ بليون سنة إلى دهرين هما:

دهر الحياة الخفية ودهر الحياة المعروفة أو الظاهرة

وقسم دهر الحياة المعروفة إلى ثلاث حقب هي:

حقبة الحياة القديمة، وحقبة الحياة المتوسطة، وحقبة الحياة الحديثة، وقسم دهر الحياة الخفية أو ما قبل الكمبري إلى حقبتين هما: الحقبة السحيقة والحقبة البدائية.

ثم قسمت الحقبة إلى عدد من العصور ، فحقبة الحياة القديمة قسمت إلى ستة عصور ، والمتوسطة إلى ثلاثة عصور ، والحديثة إلى عصرين ، ويشمل كل عصر فترة زمنية محددة ، ومن ثم قسمت العصور إلى وحدات أصغر هي الأحيان ، وتم تقسيم الأحيان إلى أجزاء أصغر هي الأوان أو الأعمار ، ويتعامل الجيولوجيون في الغالب مع العصور ، أما الوحدات الأصغر فيتعامل معها في الدراسات التفصيلية.

وحدات التقسيم الصخرية :

تتكون الوحدة الصخرية من مجموعة طبقات من الصخور يوجد فيما بينها خصائص صخرية معينة تتميز بها عن الطبقات المجاورة ، وأهم ما تتضمنه الوحدة الصخرية درجة معينة من التجانس الذي على أساسه تقسم إلى: المجموعة، والمتكون، والعضو، والطبقة، واللسان، والعدسة.

١– المتكون :(Formation) ويعد الوحدة الأساسية لوحدات الصخور، وهو مجموعة طبقات من الصخور يوجد فيما بينها، ويميزها عن الطبقات الأخرى المجاورة لها خاصية أو خصائص صخرية معينة، أو مظاهر صخرية مميزة . ويتراوح سمك المتكون ما بين بضعة أمتار وعدة آلاف من الأمتار ، والمهم أن يكون قابلاً للمسح الجيولوجي ولا يتأثر بعامل الزمن. وترسم حدود المتكون بتغير خصائصه الصخرية الأصلية التي تميز مقطعه النموذجي، أوعند وجود ثغرة في تتابع الطبقات. ويجب أن يكون للمتكون مقطع نموذجي، أو تعين أوصاف صخور هذا المقطع وخصائصه للرجوع إليه من أجل المقارنة في حالة التنسيب ، كمتكون كحلان (رملية حصوية بها آثار جليدية) ومتكون السبعتين (جبس وملح وطفلة سوداء) وغيرها.

٢– المجموعة : (Group) عندما يشترك متكونان أو أكثر بخصائص صخرية هامة ، قابلة لأن تتوحد هذه المتكونات على أساسها ، فإن المتكونات تضم إلى بعضها في وحدة واحدة ، وتعطى منزلة في التصنيف أعلى من منزلة المتكون، وتسمى هذه الوحدة مجموعة، (تتكون المجموعة من متكونين أو أكثر) مثل مجموعة عمران التي تتكون من تكوين وادي الأهجر وتكوين جبل صلب، وتكوين مدبي وتكوين السبعتين وتكوين شقرة.

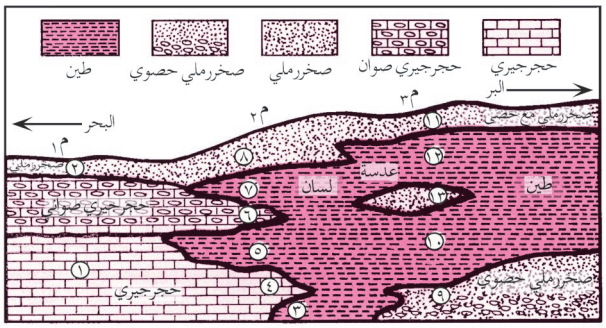
٣– العضو : (Member) العضو جزء من المتكون، وهو طبقة أو مجموعة طبقات لها خصائص صخرية خاصة توجد فيما بينها وتميزها عن بقية طبقات المتكون المجاورة، مثل عضو كوكبان وعضو شبام وعضو ثلأ التابعة لمتكون الطويلة.

٤– الطبقة : (Bed) هي أصغر وحدة صخرية، وتتميز بالخواص الفيزيائية عن الطبقات الواقعة

http://e-learning-moe.edu.ye

فوقها أو تحتها ، وتختلف الطبقة في السمك، فقد تكون رقيقة جداً من (١–٣ سم)، أو رقيقة (٣–١٠ سم)، أو متوسطة السمك (١٠–٣٠سم)، أو سميكة (٣٠–١٠٠سم)، أو سميكة جداً(أكثر من١٠٠سم). وقد تكون على هيئة صفائح؛ صفيحة سمكها من ٠,٣– اسم، وصفيحة رقيقة سمكها أقل من٠,٣ .

٥ – اللسان والعدسة :(Tongue , lens) وهي حالات خاصة من الطبقة :



شكل(١):تغيرالسحن الصخرية الناتج عن تقدم البحر وتقهقرة

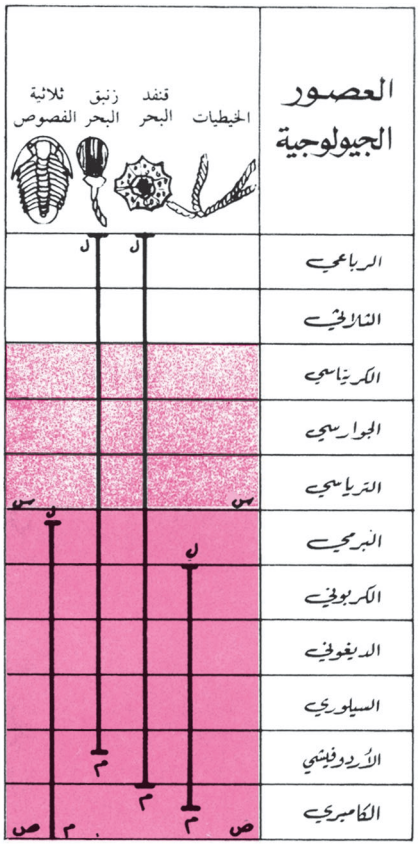
فاللسان ظاهرة صخرية ترق وتتلاشى تدريجياً في أحد الاتجاهات وتزداد سمكاً في الاتجاه المعاكس، كما بالشكل رقم(١) ٤،٥،٦،٧ وتمثل ألسنة، وتختلف العدسة عن اللسان في أنها ترق وتتلاشى كلما ابتعدنا عن منتصفها ، باتجاهين على الأقل كالصخر (١٣) في الشكل (١) وتكون العدسات غالباً حشواً لفجوات أو مجاري مائية قديمة. وقد يبلغ طولها عدة آلاف من الأمتار ، وعرضها وسمكها عدة أمتار ، وقد تكون العدسات سدوداً رملية قديمة أمام الشواطئ ، وبالنسبة للمواد التي تتكون منها العدسة فغالباً ما تكون رملاً ممزوجاً بحصي أو حصى ممزوجة برمل، في وضع لا توافقي.

وحدات التقسيم الحيوية :

الوحدة الحيوية هي مجموعة طبقات تتميز بأنواع معينة من الأحافير وتقسم الوحدات الحيوية إلى : نطاق التجمع ونطاق المدى.

١– نطاق التجمع : (Assemblage - Zone) هو مجموعة طبقات تتميز بوجود مجموعة مشتركة من الأحافير : انظر إلى الشكل (C) تجد أحافير تشترك فيما بينها في منطقة محصورة بين (س–ص). إن هذه المنطقة هي منطقة نطاق التجمع بالنسبة لهذه الأحافير .

٢– نطاق المدى : (Range -Zone)وهو مجموعة الطبقات التي تمثل المدى الكلي لنوع (Species)أو جنس (Genus)من الأحافير، وتكتسب هذه الوحدة أسمها من اسم الأحفورة التي يتعين حدود النطاق بواسطتها ، ففي الشكل (٢) يمكن إطلاق اسم نطاق المدى على المسافة الكائنة بين المستويين (ل – م) من اسم الأحفورة المقابلة في الشكل لذلك فإن المرجع النموذجي أو القياسي لنطاق المدى هو الاحفورة المعنية بعينها .



شكل (٢) نطاق التجمع ونطاق المدى لمجموعات معينة من الأحافير

http://e-learning-moe.edu.ye

ماء السلم الزمني الجيولوجي :

ظهر أول تقسيم للزمن الجيولوجي يتفق مع المصطلح عليه حالياً عام ١٨٣٣م بواسطة العالم شارلزليل حين اقترح أن الزمن الجيولوجي يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام أو فترات هي الأولي والثانوي والثلاثي.

وترتكز تلك الأقسام على أزمنة أقدم بكثير تؤرخ إلى عصر ما قبل الكمبري وتشكل تلك الأزمنة الجزء السفلي من القسم الأولي وتتكون أساساً من الصخور الرسوبية التي تعرف عليها العالم وليم سميث وعلماء آخرون في أماكن متفرقة من العالم. ولكن يجدر الإشارة هنا أن وحدات الصخور الرسوبية المكونة للتتابع الطباقي لا تظهر جميعاً في مكان واحد مما أوجب متابعة كل وحدة والتأكد من وضعها الصحيح ضمن التاريخ الجيولوجي، خاصة وأن العديد منها يتشابه صخرياً رغم انتمائها لأزمنة جيولوجية مختلفة، لذلك لجأ العالم وليم سميث إلى دراسة المحتوى الأحفوري بالإضافة إلى الخواص الصخرية وتراكيبها مما يسر عليه ترتيب تلك الوحدات زمنياً خاصة وأن كل وحدة انفردت بمجموعة من الأحافير تميزها عن غيرها في التتابع الطباقي.

وقد لوحظ أن اختلاف المحتوى الأحفوري كان فجائياً في بعض الحالات لدرجة توحي بأن أحداثاً مدمرة وقعت في الماضي أدت إلى اختفاء مجموعة الكائنات وظهور مجموعات أخرى جديدة تختلف عن تلك التي تعرضت للكارثة الأرضية ، وغالباً ما تحدث تلك الظاهرة في مجموعة من الطبقات تأثرت بعمليات الطي أو التصدع مسببة صورة من عدم التوافق بينها وبين المجموعة التي ترسبت فوقها.

وقد سجلت تلك المشاهدة في أماكن عديدة من العالم خاصة بكل من وسط أوربا وانجلترا وأمريكا الشمالية ، وقد استنتج العلماء أن قشرة الأرض تعرضت خلال تاريخها الجيولوجي إلى فترات من التشوه الشديد أدت إلى ظهور سلاسل من الجبال المرتفعة صاحبت اختلافاً في المناخ وتراجع الغلاف المائي عن اليابسة واختفاء بعض الكائنات لعدم قدرتها على التأقلم للظروف الجديدة، ولذلك استخدمت تلك التغيرات الطبيعية والعضوية أساساً لتقسيم الزمن الجيولوجي إلى أقسامه الثلاثة الرئيسية وأضيف إليها الرباعي مؤخراً بعد اكتشاف النشاط الإشعاعي.

وخلاصة القول، لا توجد منطقة في العالم يوجد فيها تعاقب صخري كامل يدون الأحداث الجيولوجية التي تكونت في أثناء تاريخ الأرض الطويل، أي إنه للحصول على تاريخ الأرض بالكامل، لا يكفي أن نقوم بدراسة أعمار الصخور في اليمن وحدها مثلاً وكذلك في أي موقع من العالم وحده، بسبب عدم وجود تعاقب صخري يشمل الأعمار الجيولوجية جميعها، إذ يوجد الكثير من الفجوات أي الفترات التي تدل على أحداث لم يتم تسجيلها في صخور ذلك الموقع ، وقد سميت هذه فترات عدم التوافق ويستدل عليها بسطوح عدم التوافق ، وللتغلب على هذه المشكلة لجأ العلماء إلى دراسة تاريخ الأرض في مواقع مختلفة من العالم وقاموا بتجميع الأعمدة الجيولوجية وتركيبها في مناطق مختلفة من العالم ، فحصلوا على عمود افتراضي طويل يضم أسفله أقدم الصخور وأعلاه أحدثها.

وسمى هذا العمود الذي يمثل التعاقب الكامل لجميع الصخور الرسوبية من أقدم مكوناتها حتى أحدثها ، العمود الجيولوجي ، والذي يمثل في الوقت نفسه الزمن الجيولوجي ويسمى أيضاً سلم الزمن الجيولوجي.

http://e-learning-moe.edu.ye

ولما وجد العلماء أن سمك هذا العمود كبير، قاموا بتجزئته إلى وحدات واعتمدوا في بادئ الأمر على مبادئ التاريخ النسبي في تركيب الصخور والأحداث ترتيباً زمنياً، وعند اكتشاف طريقة التاريخ بالإشعاع تم إعطاء أعمار مطلقة للصخور والأحداث الجيولوجية على الكرة الأرضية.

وبذلك استطاعوا أن ينسبوا أي حدث إلى الفترة الزمنية بحيث حدد عمر كل دهر وحقبة وعصر وكل حدث جيولوجي بوحدات الزمن المطلق بدلالة ملايين السنين.

لقد اعتمد العلماء أسساً محددة في تقسيم سلم الزمن الجيولوجي ممثلاً بالأحداث الجيولوجية التي كان لها تأثير شامل وواسع في القشرة الأرضية ، مثل ظهور أنواع من الكائنات الحية وانقراض أنواع منها ، وكذلك طغيان البحر على القارات وانحساره، ويعد العصر الكمبري حجر الأساس في تقسيم سلم الزمن الجيولوجي ، إذ يفصل بين الزمن الجيولوجي الذي كانت فيه الحياة بدائية تفتقر إلى الهياكل الصلبة والزمن الجيولوجي الذي ظهرت فيه كائنات ذات هياكل صلبة يمكنها أن تعطي أحافير، وعلى هذا الأساس اعتبر عصر الكمبري بداية دهر الحياة المعروفة.

وفيما يلي نبذة موجزة عن أقسام سلم الزمن الجيولوجي لدهر الحياة المعروفة ، لإيضاح أهم الصفات التي انفرد بها كل عصر وتميزه عن غيره من العصور.

أولاً : حقبة الحياة القديمة :

قسمت إلى ستة عصور اعتماداً على المحتوى الأحفوري من المجموعة الحيوانية والنباتية التي ميزت صخور كل عصر والتي سجلت في أماكن عديدة من العالم وسميت تلك العصور بأسماء المنطقة أو الولاية التي درست فيها لأول مرة ووصفت رواسبها بالتفصيل وأطلق على تلك المنطقة اسم القطاع المثالي لرواسب ذلك العصر.

وقد رتبت العصور من الأقدم إلى الأحدث كما يلي :

١- العصر الكمبري: اشتق اسمه من منطقة كمبريا بمقاطعة ويلز بجنوب غرب الجزر البريطانية حيث درست صخور تلك المنطقة والتي وصفت بأنها أقدم تتابع رسوبي بحقبة الحياة القديمة اشتمل على شعاب من الطحالب الجيرية وأحافير لافقارية بحرية استخدمت في تقسيمه إلى أزمنة ومستويات متطابقة (الكمبري الأسفل، الأوسط، والأعلى).

٢- العصر الأوردوفيشي : سمى نسبة إلى قبيلة أوردوفيشي التي عاشت فيما مضى بمقاطعة ويلز حيث فحص التتابع الطباقي بمنطقة تلك القبيلة ووجد أنه يحتوى على مواد جيرية بكميات وفيرة وعلى مجموعة من الأحافير اللافقارية أكثر انتشاراً وتنوعاً من تلك التي تنتمي إلى العصر الكمبري.

٣- العصر السيلوري: سمى كسابقه نسبة إلى قبيلة سيلورس التي عاشت فيما مضى بمقاطعة ويلز ، حيث درست صخور هذا العصر ووصفت بأنها غنية برواسب الطين الجيري، وكذلك بأنواع متطورة من الأحافير اللافقارية وسجلت لأول مرة بقايا لأسماك عظيمة بدائية ونباتات أولية عديمة البذور نمت على اليابسة.

٤- العصر الديفوني: سمى هذا العصر نسبة إلى مقاطعة ديفون شاير بجنوب إنجلترا حيث درست صخوره بالتفصيل ووصفت بأنها تتكون من الحجر الرملي ذي اللون الأحمر وكذلك بمجموعة متنوعة من الأحافير اللافقارية بالإضافة إلى أنواع متطورة ومتنوعة من الأسماك عاشت على اليابسة وتنفست بأكياس هوائية تشبه الرئات.

٥- العصر الكربوني: أطلق هذا الاسم على التتابع

http://e-learning-moe.edu.ye

الطباقي المحتوى على طبقات الفحم الحجري بكل من أوربا وأمريكا الشمالية ويتكون من رواسب متداخلة من الحجر الرملي والطفل مع طبقات رقيقة من الحجر الجيري الغني بالأحافير اللافقارية بأنواعها والبرمائيات الأولية، كما سجلت أنواع عديدة من الأشجار الحرشفية التي تحولت إلى طبقات الفحم وظهرت النباتات معراة البذور التي اسهمت في تكوين تلك الرواسب الاقتصادية.

٦- العصر البرمي: أطلق الاسم عليه نسبة إلى مملكة برميا القديمة بإقليم جبال الأورال بروسيا حيث يتكون التتابع الطباقي من وحدات متبادلة من الحجر الجيري والرمل وينتهي بمجموعة من رواسب الطفل الغنية برواسب الملح الصخري المكون أساساً من عناصر البوتاسيوم، والكالسيوم، والمغنسيوم، كما ظهرت أنواع متطورة من اللافقاريات والفقاريات وخاصة الأسماك والبرمائيات والزواحف البدائية.

ثانياً: حقبة الحياة المتوسطة:

قسمت إلى ثلاثة عصور مرتبة من الأقدم إلى الأحدث، وقد اشتق اسم كل عصر من طبيعة صخوره السائدة أو أقسامها المتعارف عليها بالمناطق التي تراكمت فيها بصورة واضحة وترتيب متكامل وهي كما يلي:

١- العصر الترياسي: أطلق هذه الاسم نسبة إلى المعنى اللاتيني (Tros - three) نظراً لأن صخوره يسهل تقسيمها إلى ثلاث وحدات مميزة خاصة في ألمانيا حيث درست بالتفصيل وهي تتكون من طبقات متبادلة من الحجر الرملي والحجر الجيري غنية بالأحافير اللافقارية المتطورة وسادت الفقاريات مثل الزواحف البرية والمائية والطائرة وظهرت أول الزواحف العملاقة والثدييات البدائية كما انتشرت المخروطيات والسرخسيات من المجموعة النباتية.

٢- العصر الجوارسي (الجوري): سمي نسبة إلى جبال جورا الممتدة بين فرنسا وسويسرا حيث تتكشف طبقاته بشكل واضح وصورة نموذجية وتتكون من الحجر الجيري البطروخي المتداخل مع طبقات رقيقة من الفحم وتشتهر الطبقات الجيرية بأنواع عديدة من الرأسقدميات، ولذا أطلق عليه (عصر الأمونيتات)، كما انتشرت الأسماك العظيمة والزواحف العملاقة بأنواعها وأطلق عليه كذلك (عصر الزواحف) – كما تم اكتشاف أول أحفورة لأقدام الطيور – الذي سادت فيه صفات الزواحف، كما ظهرت الثدييات الكيسية مثل (الكنغارو) وكذلك مغطاة البذور(النباتات الزهرية).

٣- العصر الكريتاسي (الطباشيري): اشتق الاسم من الأصل اللاتيني لكلمة (Crets - chalk) نسبة إلى التتابع الطباشيري الذي يكون الهضاب التي تحد مضيق(دوفر بإنجلترا، وتسود صخوره مكونات الطباشير الغنية باللافقاريات المتنوعة وكذلك الأسماك والبرمائيات والزواحف المتحفرة والطيور المتطورة وظهرت أولى الثدييات المشيمية واستمر الغطاء النباتي بظهور أنواع عديدة من مغطاة البذور.

ثالثاً: حقبة الحياة الحديثة:

قسمت إلى عصرين الثلاثي والرباعي، وإلى ستة أزمنة أو أحيان بحسب محتويات طبقاتها من أنواع الأحافير التي تنتمي إلى قبيلة الرخويات ونسبتها المئوية التي تغمر الأرض الآن وهي مرتبة من الأقدم

http://e-learning-moe.edu.ye

إلى الأحدث كما يلي :

١- زمن الباليوسين (باكورة فجر الحديث) : واستمر حوالي ٥ ملايين سنة تحتوي طبقاته على صفر ٪ من الأنواع الحديثة .

٢- زمن الأيوسين (فجر الحديث) : استمر حوالي ٢٢ مليون سنة، وتحتوي طبقاته على ١-٥ ٪ من الأنواع الحديثة .

٣- زمن الأوليجوسين (مستهل الحديث) : استمر حوالي ١١ مليون سنة، وتحتوي طبقاته على ١٠-١٥٪ من الأنواع الحديثة .

٤- زمن الميوسين (قليل الحديث) : استمر حوالي ١٢ مليون سنة – تحتوي طبقاته على ٢٠-٤٠٪ من الأنواع الحديثة .

٥- زمن البليوسين (سائد الحديث) : استمر حوالي ١ مليون سنة – تحتوي طبقاته على ٥٠-٩٠٪ من الأنواع الحديثة .

٦- زمن البلستوسين (معظم الحديث) : استمر حوالي ١-٢ مليون سنة – تحتوي طبقاته على ٩٠-١٠٠٪ من الأنواع الحديثة .

وازدهرت خلال هذه الحقبة الكائنات بصفة عامة والثدييات بصفة خاصة، وسادت أهم المخلوقات التي دعمت اليابسة وفيما يلي موجز لأهم الملامح العضوية التي تميزت بها :

أ – اختصت هذه الحقبة بأحافير متطورة تختلف عن نظيراتها في الحقبتين السابقتين ومن أشهر الكائنات التي تركت آثارها في الصخور الثدييات والطيور والنباتات الزهرية، كما شهدت تراجعاً كبيراً في انتشار الرأسقدميات والبرمائيات والزواحف والأسماك الغضروفية .

ب- تطورت الفقاريات بشكل لافت للنظر وكافحت من أجل البقاء ووجدت بقاياها التي سجلت المراحل الأولى لتطور الفقاريات الثديية البدائية التي أصبحت ممثلة بالثدييات الحديثة التي تعيش الآن مثل الفيلة المجترات ، الخيول البدائية، القردة العليا (الشمبنزي والغوريلة) .

جـ- خلال زمن البلستوسين كانت الكائنات التي تقطن الأرض شبيهه بتلك التي تعيش حالياً ولكن توزيعها اختلف بحسب الاختلافات المناخية التي شهدتها الأرض إبان ذلك .كما أن الإنسان الذي ينتمي إلى النوع الذي يميز البشرية حالياً لم يظهر إلا منذ حوالي عشرين أو ثلاثين ألف سنة مضت، أما الفترة التي نعيشها حالياً من تاريخ الأرض الحديث أو الهولوسين (Holocene Recent) والتي بدأت من حوالي ١٥ ألف سنة فإنها تمثل الجنس البشري وسيطرته على الطاقة وغزوه الفضاء وتطور المعرفة والهبوط على القمر.

الخطوط الرئيسية للتاريخ الترسيبي والجيولوجي للجمهورية اليمنية

– عقب سيادة العمليات التحاتية في بداية حقبة الحياة القديمة واستواء سطح الأرض اليمنية تقريباً فيما يشبه السهل ارتفع سطح الأرض بالمناطق الجنوبية والشرقية، وجرت أنهار جهة الشمال الغربي مكونة دلتا من رواسب الوجيد الرملية إلى الشمال من صعدة كما تميزت هذه الفترة بمناخ بارد وربما جليدي في المرتفعات لوجود جلاميد جليدية في رواسب عصر البرمي .

http://e-learning-moe.edu.ye

- ساد اليمن مناخ حار نسبياً مع بداية حقبة الحياة المتوسطة عندما تكونت صخور قارية وأحياناً شاطئية في عصر الجوارسي المبكر وأعقب ذلك في الجوارسي الأوسط والجوارسي المتأخر غمر جزئي ثم كامل على التوالي للأرض اليمنية مكونة تكوين العمران الجيري وكذلك في المناطق المجاورة في شرق أفريقيا.
- انحسر البحر مع نهاية العصر الجوارسي وسادت الظروف القارية مرة أخرى اليمن في العصر الطباشيري وتكونت صخور (الطويلة) الرملية والمشابهة إلى حد كبير للحجر الرملي العلوي بأثيوبيا والحجر الرملي النوبي بالسودان.
- تقدم البحر جزئياً في عهد الباليوسين على المناطق الوسطى باليمن مكوناً صخوراً رملية (تكوين مدج زير) صغيرة الجيبات وتحتوي على طفل وأحافير بحرية وانتشار هذا التكوين في اليمن محدود للغاية.
- تعرضت المناطق الغربية لليمن وكذلك شرق أفريقيا لحركة أرضية رافعة نشأ عنها تقوس للقشرة الأرضية في عصر الأوليجوسين ثم انغلاق لحوض البحر الأحمر وخليج عدن كنتيجة لصدوع عادية وتباعد للوحين العربي والنوبي عن بعضهما البعض في اتجاهي شمال شرق وجنوب غرب محور حوض البحر الأحمر النشط بركانياً في عهد المايوسين وقد صاحب ذلك انبثاق لافه كونت صخور بركانية عظيمة السمك (مجموعة تراب) بالمناطق الوسطى والجنوبية في شكل طباقي يخطئها الناظر على أنها صخور رسوبية، كما كونت صخوراً الملح والجبس في منطقة تهامة.

خطة توزيع دروس الوحدة

رقم الدرس	الموضوعات	عدد الحصص
الأول	مفهوم الطبقة – كيفية تكون التعاقب الطبقي – التوافق وعدم التوافق في الطبقات.	٢
الثاني	**الأحفورة** (مفهومها) – كيفية حفظها (شروط التحفر)، طرائق التحفر. – فوائد الأحافير.	٢
الثالث	مبادئ التاريخ النسبي للصخور: – التاريخ المطلق للصخور بواسطة النشاط الإشعاعي. – إعطاء الأعمار النسبية أعماراً مطلقة.	٢
الرابع	**السجل الجيولوجي:** أقسامه وبناء السلم الزمني الجيولوجي – نبذة عن تاريخ الأرض.	٢
الخامس	التاريخ الترسيبي والجيولوجي لليمن	٢
السادس	التقويم.	١
	المجموع	١١

ملاحظة :

هذا التوزيع مقترح وللمدرس الحرية في توزيع الحصص حسب الظروف المتاحة.

المفاهيم والمصطلحات العلمية

- الأحافير المرشدة (Index Fossils): هي الأحافير ذوات المدى الزمني القصير (أي عمرها قصير) والانتشار الجغرافي الواسع ، وتفيدنا في تحديد أعمار محددة في المضاهاة.
- الاحتواء (Inclusion): وهو احتواء جسم صخري قطعاً من جسم أخر أقدم منه.

http://e-learning-moe.edu.ye

– الأحفورة (Fossil): هي بقايا أو آثار لكائنات حية عاشت في أزمنة جيولوجية غابرة ، وغالباً ما توجد متحجرة في الصخور الرسوبية تدل على حياة نوع الكائن الحي .

– الساعة الإشعاعية (Rodiometric Clock): هي الساعة التي يبدأ عملها عندما يبدأ نظير عنصر مشع بالتحلل التلقائي لإعطاء العنصر المستقر.

– سلم الزمن الجيولوجي(Geologic Time Scale): العمود الجيولوجي الذي يمثل السجل الصخري للأرض منذ بدء نشوئها (٤,٦٠٠ مليون سنة) إلى الآن ونتعرف به على تاريخها الطويل.

– عدم التوافق (Unconformity): هو سطح يفصل بين مجموعتين من الصخور إحداهما قديمة والأخرى أحدث منها ، ويوضح هذا السطح حدوث تعرية أو انقطاع في الترسيب ويمثل فترة زمنية ضائعة بين المجموعتين.

– علم الطبقات (Strahyigraph): العلم الذي يختص بدراسة الصخور الطبقية (أي ذوات الطبقات) .

– مبدأ تعاقب الحياة أو (قانون تعاقب المجاميع الحيوانية والنباتية) .

(Law of Faunal and Floral Succession)

ينص هذا المبدأ على أن كل طبقة أو مجموعة من طبقات الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير لأنواع محددة من الحيوانات والنباتات، تختلف عن تلك الموجودة في الطبقات الأقدم أو الأحدث منها.

– مبدأ أو قانون تعاقب الطبقات

(Law of Super Position)

ينص هذا المبدأ على أنه في كل تعاقب طبقي للصخور الرسوبية تكون كل طبقة أحدث من الطبقة التي تقع أسفلها وأقدم من الطبقة التي تعلوها ، على أن لا تتعرض هذه الطبقات لقوى تؤدي إلى تغيير نظام تعاقبها الأصلي كالطي والتصدع.

– مبدأ النسقية(Principle of Uniformity): ينص هذا المبدأ على أن (الحاضر مفتاح الماضي) ويعني أن العمليات الجيولوجية المختلفة التي تعمل في الوقت الحاضر على تشكيل سطح الأرض هي العمليات نفسها التي شكلت سطحها في الأزمنة الغابرة.

– المضاهاة (Correlation): يقصد بها المطابقة أو المماثلة بين الوحدات الصخرية في المناطق المختلفة من حيث عمرها ونوع صخورها ، ومن حيث خصائصها الفيزيائية، وهي نوعان:

– المضاهاة الأحفورية:

(Biological Correlation) وتعني مماثلة مجموعتين أو أكثر من الصخور يوجد فيها أحافير من نوع واحد .

– المضاهاة الصخرية :

(Lithological Correlation) وتعني مماثلة مجموعتين أو أكثر من الصخور تتشابه في خصائصها الصخرية والمعدنية .

– النظائر (Isotopes): ذرات العنصر الواحد التي لها العدد الذري نفسه، ولكنها تختلف في كتلتها الذرية لاختلاف عدد النيوترونات في أنويتها.

– النظائر المستقرة (Stable Isotopes): هي النظائر التي تعد أنويتها مستقرة فلا تتعرض لعملية التحلل التلقائي لإعطاء أنوية جديدة.

– النظائر غير المستقرة (Unstable Isotopes): النظائر التي تتحلل أنويتها تلقائياً بانبعاث جسيمات مختلفة وطاقة لإعطاء أنوية عناصر جديدة أكثر استقراراً.

– النظير الأم (الأصلي) (Parent Iaotope): هو النظير الذي يتحلل تلقائياً لإعطاء عنصر جديد أكثر استقراراً أو ما يسمى بالنظير الوليد .

http://e-learning-moe.edu.ye

- النظير الوليد (Daughter Isotope): هو النظير الناتج من عملية التحلل التلقائي للنظير الأم.
- السحنه (Facies): هي تعبير عن الملامح العامة للصخر، من الناحيتين الصخرية والحيوية القديمة (الأحافير) والتي تعكس الظروف البيئية التي أثرت عليه أثناء تكوينه (فإذا ذكرنا الصفات الصخرية نكون قد عندما السحنة الصخرية، أما إذا ذكرنا صفات الصخر العضوية فنكون قد عنينا سحنته الحيوية).

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات التالية:

- رمل وطين وحصى وعاء مستطيل بلاستيك أو زجاج – ماء.
- مصورات أو شفافيات لقطاعات جيولوجية مختلفة ولطرق التحفر.
- رسوم وأشكال توضيحية وصور.
- أفلام تعليمية متحركة وثابتة تتعلق بالصخور الطبقية والأحافير وسلم الزمن الجيولوجي والحقب والعصور المختلفة.
- مجسمات ونماذج من الأسفنج أو الخشب لبعض القطاعات الجيولوجية.
- عينات مختلفة من الأحافير ليقوم الطلاب بفحصها وللتعرف على طريقة تحفرها والعصر التي تكونت فيه.
- تنظيم رحلات جيولوجية إلى الأماكن التي يمكن جمع عينات من الصخور التي تحتوي بعض الأحافير لحقب مختلفة وتصنيفها حسب طرق التحفر، والاطلاع على تتابع الطبقات وبعض التكوينات في العصور الجيولوجية المختلفة.
- خريطة جيولوجية للجمهورية اليمنية.

خطة تنفيذ الوحدة

- أارص على التأكد من توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس ومدى مناسبة ذلك للبيئة المدرسية.
- أحرص على التحضير الجيد لدروس الوحدة حتى تعمل على تحقيق أهدافها وبالتالي تحقق أهداف الوحدة من خلال تنويع أساليب وطرائق التدريس.
- تأكد من تحقق أهداف الوحدة من خلال ترجمتها إلى أهداف للدروس.
- اعمل على تنويع أساليب التمهيد للدروس فقد تحتاج إلى استخدام قصة أو سرد حدث معين مرتبط بالدرس ومفاهيمه أو استخدام النقاش والحوار مع الطلبة، وقد تحتاج ربما لتعرض فلماً متحركاً أو ثابتاً قصيراً أو صورة أو شكلاً أو نموذجاً يدور حوله بعض النقاش والحوار مع الطلبة.
- ابدأ كل درس بتمهيد مناسب يساعد الطالب على ربط مفاهيم الدرس بما سبق دراسته فمثلاً مهد لموضوعات هذه الوحدة بمناقشة الطلاب فيما سبق دراسته عن الأرض في الصفين العاشر والحادي عشر من خلال توجيه مجموعة من الأسئلة مثل: متى نشأت الأرض؟ مم تتكون القشرة الأرضية؟ ما أنواع الصخور الرئيسية؟ كيف ينشأ كل منها؟ في أي وضع تتكون الصخور الرسوبية في الأحواض الترسيبية؟ وبعد إتاحة الفرصة لأكبر عدد من الطلاب والتوصل إلى الإجابات وتعزيزها من قبلك وضح لهم أن تاريخ الأرض هو مجموعة الظروف والأحداث التي مرت على تكون الصخور والطبقات الأرضية، وأن ما تحتويه الطبقات من رواسب وبقايا للكائنات الحية دليل على نشأة وتكوين هذه الطبقات.

http://e-learning-moe.edu.ye

ثم اعرض على الطلاب مجسم لطبقات رسوبية متتابعة ومتوازية أو مصوراً أو شكلاً مكبراً، وناقشهم فيما يلاحظون وتوصل معهم من خلال النقاش إلى معرفة أسباب تعاقب الطبقات ، ثم تدرج في الأسئلة ومن خلال عرض مصورات أو أشكال لقطاعات جيولوجية لتوضيح كلٍ من التوافق وعدم التوافق وأنواعه وكيف يمكن التعرف على سطح عدم التوافق وما المقصود به .

ويمكن لتوضيح ذلك أيضاً عرض فيلم عن الصخور الرسوبية .

- وفي درس الأحافير مهد بمراجعة ما سبق ثم حاول أن تساعد الطلاب على معرفة الأحافير وكيفية حفظها وطرائق تحفرها ، وما هي فوائد دراستها وذلك من خلال توجيه بعض الأسئلة لإثارة تفكير الطلاب حول الموضوع مثل: متى نشأت الأرض ؟ وأين بدأت الحياة ؟ وكيف كانت صورها في بداية نشأة الأرض ؟ هل استطاع العلماء أن يتعرفوا على نوع الحياة القديمة ؟ وكيف تم ذلك ؟ وهكذا .

وهنا يمكن أن تبدأ بعرض فيلم عن نشأة الأرض وكيفية تكون الطبقات الرسوبية، وأنواع البيئات الترسبية، وبعدها قم بتوجيه بعض الأسئلة لإثارة تفكير الطلاب وهنا يمكن أن توجه الأسئلة مثل : ما هي الأحافير؟ ما شروط التحفر؟ ما هي أنواع طرائق التحفر؟ وهكذا . .

وخلال هذه التساؤلات يمكن أن تستعين بمجموعة من الأحافير إن وجدت أو بمصورات أو رسوم أو أشكال توضيحية أو صور أو شفافيات للوصول إلى إجابات بعض الأسئلة المطروحة .

- وعند تدريس تاريخ الأحداث الجيولوجية ابدأ بمناقشة ما سبق دراسته للوصول إلى أن تاريخ الأرض مسجل في الصخور وأنه يمكن تقدير عمر الصخور وتتابعها، والأوضاع التي توجد عليها في الطبيعة تعكس أصل هذه الصخور وتاريخها، كما أن المحتوى الأحفوري للصخور يساعد على معرفة تاريخها والظروف البيئية والمناخية التي تكونت فيها، ثم تدرج في الأسئلة لتوضيح مبادئ وقواعد التاريخ النسبي والمطلق للصخور ، من خلال عرض فيلم ويدور حوله الحوار والنقاش مع الطلاب أو عرض مجموعة من الأشكال أو الرسوم التوضيحية المتعلقة بالمبادئ. . . . وهكذا ؛ ويمكن هنا للمعلم أن ينظم رحلة جيولوجية لطلابه إلى أحد الأماكن التي تظهر فيها بعض التكوينات في العصور الجيولوجية سواء الظاهر منها على السطح أو تحت السطح ويجعلهم يطلعون على تتابع الطبقات ورسم مقاطع لها ، وجمع عينات من صخورها وأحافيرها إن وجدت وتكليفهم بعمل تقارير مختصرة حول هذه الرحلة .

- وعند تدريس سلم الزمن الجيولوجي راع أن تبرز مفهوم تطور الحياة من خلال دراسة سلم الزمن الجيولوجي وخصائص الحياة منذ نشأتها وحتى الآن ، وهنا يمكن عرض فيلم ثابت أو صور ورسوم توضح تطور الكائنات الحية عبر العصور الجيولوجية ومصور يوضح بناء السلم الزمني واقسامه. . وهكذا .

- وعند تدريس جيولوجية الجمهورية اليمنية ابدأ بمناقشة ما سبق دراسته في الموضوعات السابقة ثم، وبطريقة عرض خريطة جيولوجية للجمهورية اليمنية وصور من مواقع مختلفة، اجعلهم يحددون أماكن وجود صخور حقبة الكمبري الأسفل والأعلى ثم حقبة الحياة القديمة وهكذا. وهنا يجب التأكيد على أن ينظم المعلم لطلابه رحلات إلى مواقع عدة ويجعلهم

http://e-learning-moe.edu.ye

يجمعون عينات من الصخور والأحافير ويجعلهم يحددون الأعمار النسبية ويرسمون قطاعات جيولوجية مختلفة ، وتكليفهم بعمل تقارير مختصرة عن الرحلة .

- ولإضفاء شيء من التجديد والإثارة في تدريس دروس الوحدة والوحدات الأخرى يمكن أن تكلف الطلاب بالإعداد المسبق لموضوعات الدرس قبل تدريسها مع الاستعانة بالمراجع العلمية إن وجدت للحصول على المعلومات المطلوبة ثم يقوم الطلاب بمناقشة حول ما تم الوصول إليه من معلومات مع بقية زملائهم في الفصل ويكون دورك هو الإشراف والتنظيم والتوجيه أثناء المناقشة وتعزيز الإجابات والتعليق عليها ، وبهذا يمكن أن تسهم في تحقيق بعض أساليب التعلم الذاتي .

مقترح نموذج الدرس

موضوع الدرس : الأحافير .

أهداف الدرس :

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس أن يكون قادراً على أن :

- يعرف المصطلحات التالية :
الأحفورة – الآثار الاحفورية – القالب – النموذج – التفحم – التمعدن – الاستبدال .
- يذكر العوامل التي تساعد على تحفر بقايا بعض الكائنات بعد موتها .
- يصنف طرائق التحفر .
- يشرح الطرائق التي تحفرت بها بقايا الكائنات الحية وآثارها .
- يذكر مثالاً لكل طريقة من طرائق التحفر .
- يذكر أهمية دراسة الأحافير .
- يتعود على التأمل والتفكر في خلق الله سبحانه وتعالى .
- ينمي حب الدراسة الميدانية وجمع الأدلة والشواهد عن الأحافير التي تساعد على معرفة تاريخ الأرض .
- يصنع بعض القوالب والنماذج للأحافير لبيان طرائق التحفر .
- يجمع عينات من الأحافير المتوفرة في البيئة ويعمل على دراستها وتصنيفها حسب طريقة التحفر .

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس :

- عينات مختلفة من الأحافير .
- مصورات أو صور توضح طرائق التحفر .
- فيلم متحرك أو ثابت عن الأحافير .
- قطاعات ميكروسكوبية رقيقة في صخور تحتوي على أحافير مجهرية .
- تنظيم رحلة جيولوجية إلى الأماكن التي تحتوي صخورها على أحافير وجمع بعض منها وتصنيفها حسب طرق تحفرها .
- نماذج تبين طرق التحفر .

خطة تنفيذ الدرس

ابدأ بإثارة تفكير الطلاب بتوجيه بعض الأسئلة عن الحياة القديمة مثل : متى نشأت الأرض ؟ وكيف كانت صورة الحياة في بداية نشأة الأرض ؟ وأين بدأت ؟ هل استطاع الإنسان أن يتعرف على نوع الحياة القديمة ؟ وكيف تم ذلك ؟

- قم بعرض مجموعة من الأحافير إذا توفرت في المختبر أو تمكنت من الحصول عليها من البيئة أو نماذج لمجموعة من الأحافير أو صور أو رسوم وأشكال على الطلاب للتعرف عليها ثم اسألهم عن كيفية تكونها ونوع الكائنات المحفوظة في الصخور ، وبعدها قم بتعريفهم بمفهوم الأحفورة وتعريفها تعريفاً دقيقاً ، ثم بنقاش وتوضيح شروط التحفر أو العوامل التي تساعد على التحفر

http://e-learning-moe.edu.ye

والتدرج في الأسئلة للوصول إلى معرفة طرائق التحفر وكيفية حدوث كل منها وهنا يمكن للمعلم القيام ببعض التجارب العرضية التي تساهم في توضيح طرائق التحفر أو يشجع الطلاب على عمل نماذج تمثل طرائق التحفر مثل طريقة التمعدن.

الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الدرس:

(قطعة من الإسفنج – شمع برافين – وعاء معدني – موقد بنزن – قواقع – مشرط).

تنفيذ الدرس:

يصهر الشمع في الوعاء ثم تغمس قطعة الإسفنج فيه إلى أن تتشرب تماماً بالشمع، وتترك القطعة لتبرد ويتصلب الشمع داخل مساماتها.

فالشمع في هذه الحالة يشبه المعادن المذابة في المياه الأرضية والتي يمكن أن تتخلل مسامات بقايا الكائنات الحية عند مرورها عليها، فتصبح هذه البقايا أكثر مقاومة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية فتحافظ على شكلها في الصخور على هيئة أحافير.

ويمكن باستخدام شمع البرافين وقوقعة تمثيل القالب والنموذج والأثر والطابع وهكذا وبعد معرفة وتوضيح طرائق التحفر المختلفة انتقل وتدرج في الأسئلة للوصول إلى معرفة فوائد الأحافير.

التقويم:

الإجابة على أسئلة كتاب الطالب فيما يخص الموضوع.

إجابات تقويم الوحدة

أولاً:

١– (جـ) ، ٢– (أ) ،
٣– (جـ) ، ٤– (جـ) ،
٥– (ب) ، ٦– (جـ) ،
٧– (أ) ، ٨– (ب) ،
٩– (أ) ، ١٠– (جـ).

ثانياً:

١ – لأن الطبقة الواحدة تترسب في ظروف فيزيائية وكيميائية وبيولوجية محددة، وإذا اختلفت هذه الظروف أو أحدها يؤدي ذلك إلى انتهاء تكوين الطبقة السابقة وبدء تكوين طبقة أخرى جديدة فوقها مختلفة عنها، وهكذا.

٢ – لمحدودية وسائل الدفن السريع على اليابسة وندرتها.

٣ – لأن المياه المتخللة خلال الطبقات المسامية تعمل على إذابة الأحفورة ومحو آثارها.

٤ – لأنها انقرضت في نهاية عصر البرمي.

٥ – لأنه يفصل بين الزمن الجيولوجي الذي كانت فيه الحياة بدائية تفتقر إلى الهياكل الصلبة، والزمن الجيولوجي الذي ظهرت فيه كائنات ذات هياكل صلبة، يمكنها أن تعطي أحافير.

ثالثاً:

١، ٣، ٣، ٤ راجع كتاب الطالب.

– بعد ١١,٤٦٠ سنة.

رابعاً:

١ – على حدوث تعرية.

٢ – تدل على أن الطبقة تكونت في الحقبة المتوسطة

٣ – تدل على أن الطبقة تكونت في عصر الاردوفيشي – السيلوري.

٤ – تدل على فترات ترسيب طويلة.

٥ – تدل على فترات ترسيب قصيرة.

خامساً:

١ – الأقدم (١) والأحدث (٣).

٢ – (ص) سطح عدم التوافق ٣– (س) الصدع.

٤ – ١، ٢، ٣، س، ص، ٥، ٦، ٧، ٣.

http://e-learning-moe.edu.ye

إجابات الأنشطة :

نشاط(١) :

١- بعد عدة أيام تسرب محلول الغراء خلال طبقات الراسب في الوعاء وتصلب .

٢- يمثل المعدن اللاحم الذي يؤدي إلى تماسك الصخر الرسوبي .

٣- جفت وتصلبت بعد عدة أيام .

٤- الطبقة العليا تتصلب أولاً .

٥- صخر الكونجلوميرات .

نشاط(٢) :

١- أربعة تعاقبات للصخور الرسوبية ، تفصلها حركات تكتونية ومراحل تعرية .

٢- التعاقبات من الأقدم إلى الأحدث هي (د هـ و) (ز ح ط) ،(ك ل م)، (ن) وطبقاتها مرتبة أيضاً من الأقدم إلى الأحدث .

٣- اندفاع واحد وهو الصخر الناري (أ) .

٤ - (٤) أسطح الأول بين الصخر الناري (جـ) والتعاقب (د هـ و) ، والثاني بين التعاقبين (د هـ و) و (ز ح ط) والثالث بين التعاقبين (ز ح ط)و (ك ل م) والرابع بين التعاقب (ك ل م) و (التعاقب) (ن) .

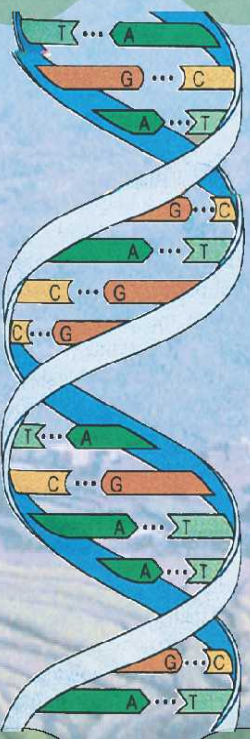
٥- صدع واحد (ص) .

٦- سطح عدم التوافق (س) .

٧- التعاقب (د هـ و) سبقه الصخر الناري (جـ) وتلاهما الصدع (ن) وبعد ذلك حدثت حركات تكتونية أدت إلى إحداث الميل ثم تعرية ، ومن ثم غمر البحر المنطقة وترسب التعاقب (ز ح ط) ، وتبعه اندفاع الصخر الناري (أ) ، ثم تلا ذلك حركات تكتونية وتعرية ، ثم غمر البحر المنطقةثانية وترسب التعاقب (ك ل م) وتبعه حركات تكتونية وتعرية ، بعد ذلك ترسبت الطبقة (م) التي تتعرض بدورها لعمليات التعرية في الوقت الحاضر.

تم الدليل بحمد الله

http://e-learning-moe.edu.ye



http://e-learning-moe.edu.ye