الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم
قطاع المناهج والتوجيه
الإدارة العامة للمناهج

دليل المعلم

لتدريس كتاب

الأحيـــــاء

للصف الثاني 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 الثاني 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

الصف: إيمان سيف القدسي
إبراهيم على محمد الهاملي
التصميم: محمد حسين المنصور

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.
أ.د/ محمد عبدالله الصوفي.
أ/ عبدالكريم محمد الجنداري.
د/ عبدالله علي أبو حورية.
د/ عبدالله لملس.
أ/ منصور علي مقبل.
أ/ أحمد عبدالله أحمد.
أ.د/ محمد سرحان سعيد المخلافي.
أ.د/ محمد حاتم المخلافي.
أ/ عبدالله علي إسماعيل.

د/ صالح ناصر الصوفي.
د/ أحمد علي المعمري.
أ.د/ صالح عوض عرم.
د/ إبراهيم محمد الحوثي.
د/ شكيب محمد باجرش.
أ.د/ داوود عبدالملك الحدابي.
أ/ محمد هادي طواف.
أ.د/ أنيس أحمد عبدالله طائع.
أ/ محمد عبدالله زبارة.
د/ عبدالله سلطان الصلاحي.

قررت اللجنة العليا للمناهج في اجتماعها رقم (٤١) وتاريخ ٩/١ /٢٠٠٢م 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

المقدمـــة

الحمدلله والصلاة – والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم – وبعد : فهذا ثاني 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 دروس 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 :**

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

- **المواد والأدوات المطلوبة :**

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

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

- **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 ، والاستزادة 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

الموضـــوع	الصفحة
أهداف تدريس العلوم للمرحلة الثانوية	٩
أهداف تدريس مادة الأحياء للصف الأول الثانوي	١٠
الوحدة الأولى : انقســـام الخليـــة	
مقدمة الوحدة	١١
أهداف الوحدة	١١
الخلفية العلمية	١١
تنظيم الوحدة	١٣
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	١٤
خطة تنفيذ الوحدة	١٤
خطة تنفيذ الدرس	١٦
إجابات تقويم الوحدة	١٨
الوحدة الثانية : الأنسجـــــة	
مقدمة الوحدة	٢١
أهداف الوحدة	٢١
الخلفية العلمية	٢١
تنظيم الوحدة	٣٠
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٣٠
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٣٢
خطة تنفيذ الوحدة	٣٣
خطة تنفيذ الدرس	٣٣
إجابات تقويم الوحدة	٣٧
الوحدة الثالثة : الدعامـــة والحركـــة	
مقدمة الوحدة	٤٠
أهداف الوحدة	٤٠
الخلفية العلمية	٤٠

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

الموضـــوع	الصفحة
تنظيم الوحدة	٤٢
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٤٣
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٤٤
خطة تنفيذ الوحدة	٤٤
خطة تنفيذ الدرس	٤٥
إجابات تقويم الوحدة	٤٦
الوحدة الرابعة : العمليات الحيوية في الحيوان والنبات	
مقدمة الوحدة	٤٨
أهداف الوحدة	٤٨
الخلفية العلمية	٤٨
تنظيم الوحدة	٤٩
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٤٩
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٤٩
خطة تنفيذ الوحدة	٤٩
خطة تنفيذ الدرس	٤٩
إجابات تقويم الوحدة	٥٢
الوحدة الخامسة : البيئة والأنظمة البيئية	
مقدمة الوحدة	٥٥
أهداف الوحدة	٥٥
الخلفية العلمية	٥٥
تنظيم الوحدة	٥٦
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٥٦
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٥٦

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

تابع / المحتويات

الموضـــوع	الصفحة
خطة تنفيذ الوحدة	٥٧
خطة تنفيذ الدرس	٥٧
إجابات تقويم الوحدة	٥٨
الوحدة السادسة : المنـــاعـــة	
مقدمة الوحدة	٦٠
أهداف الوحدة	٦٠
الخلفية العلمية	٦٠
تنظيم الوحدة	٦٨
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٦٩
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٧٠
خطة تنفيذ الوحدة	٧٠
خطة تنفيذ الدرس	٧٠
إجابات تقويم الوحدة	٧٣
الوحدة السابعة :مواد القشرة الأرضية – المعادن والصخور	
مقدمة الوحدة	٧٦
أهداف الوحدة	٧٦
الخلفية العلمية	٧٦
المفاهيم والمصطلحات العلمية	٩٠
الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ الوحدة	٩١
تنظيم الوحدة	٩١
خطة تنفيذ الوحدة	٩٣
خطة تنفيذ الدرس	٩٤
إجابات تقويم الوحدة	٩٦

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 واستشراق 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 امتلاك 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 الإسهام والمشاركة في ذلك .

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

أهداف تدريس مادة الأحياء في الصف الثاني الثانوي

يكون المتعلم بعد الانتهاء من دراسة مادة الأحياء في الصف الثاني الثانوي قادراً على :

١- توضيح دور الخلايا والأنسجة والجينات في تنوع وتباين الكائنات الحية.

٢ - تفسير العلاقات المتوازنة على مستويات متعددة بين الكائنات الحية في المجتمع الحيوي.

٣- اكتساب المعارف العلمية لطبيعة الوظائف التي تقوم بها الأجهزة المختلفة داخل جسم الكائن الحيوي، وطرق المحافظة عليها، والوقاية من الأمراض.

٤ - تفسير النظريات الخاصة بنشأة الأرض والعوامل المؤثرة في تشكيل سطحها، وطرق استغلال الغلاف الصخري للأرض، وأساليب الوقاية من المخلفات.

٥- اكتساب مهارات التفكير العلمي والمهارات اليدوية من خلال إجراء التجارب العلمية والقراءات الرياضية والزيارات الميدانية وتطبيقات الحاسوب في دراسة العلوم.

٦- اكتساب اتجاهات ومواقف إيجابية نحو مادة الأحياء والتكنولوجيا واستخداماتها الحياتية.

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

الوحدة الأولى انقسام الخلية

المقدمة

تتناول هذه الوحدة موضوع انقسام الخلية ، وقد أعد هذا الموضوع ليعطي عمقاً أكثر حول دراسة المفاهيم السابقة ويكون قاعدة عريضة لما يمكن أن يدرسه الطالب عن المفاهيم ذات العلاقة بإنقسام الخلية في الصفوف اللاحقة .

ولدراسة هذا الموضوع سيتعرف الطالب على بعض المبادئ التي تؤدي إلى فهم واستيعاب ما يحدث في هذا المجال بقصد بلورته بالشكل الصحيح . وستحتوي هذه الوحدة على مراحل دورة خلية الكائن الحي ومميزاتها ، وأنواع انقسامات الخلية ومميزاتها في الكائنات الحية الراقية ، وتوضيح أهمية هذه الانقسامات والمقارنة بينها . ومما يزيد هذه الوحدة أهمية خاصة احتوائها على بعض الأنشطة لتكسب الطالب العديد من المهارات اللازمة ، كما تم التركيز في الخلفية العلمية لهذا الدليل إثراء لبعض المفاهيم .لتساعد على توضيح وتعميق هذه المفاهيم كلما تطلب ذلك .

الأهداف

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

١ – يحدد مبادئ انقسام الخلية .

٢ – يوضح مفهوم دورة الخلية .

٣ – يتتبع أطوار الانقسام المتساوي .

٤ – يتتبع أطوار الانقسام المنصف .

٥ – يقارن بين خصائص الانقسامين المتساوي والمنصف .

الخلفية العلمية

إن أهم مظاهر الحياة في الكائن الحي قدرته على النمو والتكاثر ولا يمكن أن يتم ذلك إلا عن طريق انقسام الخلايا . وتحتل الكروماسومات الموقع الأساسي في أي وصف للانقسام الخلوي ، نتيجة لأنها حاملة للتعليمات الوراثية التي تحدد صفات الخلايا وصفات الكائن الحي الذي يحمل هذه الخلايا، لهذا فمن الضروري أن تتوزع بالتساوي بين الخلايا الناتجة عن الأنقسام، وتتحدد وظيفة الكروسومات بما يأتي :

١– قبل دخول الخلية عملية الانقسام تصبح الكروموسومات طويلة جداً ورقيقة وعلى طول الكروموسوم سلسلة من تراكيب كيميائية تسمى الجينات ، وتتركب الكروموسومات من حمض DNA ويتكون الحمض النووي DNA. من الجينات، وكل جين يتحكم بجزء معين من كمياء الخلية، فمثلاً ذلك الجين الذي يأمر الخلية لإنتاج الصبغة التي تتكون في قزحية العين.

٢– عندما يتضاعف الكروموسوم فإنه تحدث تضاعفاً لحمض DNA بحيث ينتج جيناً جديداً مقابل كل جين سابق مشابها له .

٣– عندما تنفصل الكروماتيدات في الانقسام المتساوي فإن كل خلية سوف تتسلم مجموعة جينات كاملة ، وبهذه الطريقة فإن التعليمات في اللاقحة تكون قد مرت إلى كل خلايا الجسم، وكل الكروموسومات وكل الجينات ، وبناءً على ذلك فالتعليمات تكون قد أنتجت بواسطة الانقسام المتساوي ومرت إلى كل الخلايا .

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

ويختلف عدد الكروسومات في نواة الخلية من نوع إلى آخر ، ودائماً هذا العدد ثابت في الفرد العادي من نفس النوع الواحد ، وتتعدد الكروموسومات في الخلية الواحدة من حيث الشكل والحجم ومكان وجود السنترومير والتنوع في عدد الكروموسومات في الخلية حسب النوع يتراوح من (٢ – ٣٠٠) أو أكثر، وغالبية الكائنات الحية تمتلك بين (١٠–٤٠) كروموسوم. والجدول الآتي يبين العدد الكروموسوفي بعض أنواع الكائنات الحية.

النوع	العدالكروموسومي
بعض الديدان المستديره	٢
بعض الكورمات Crocus	٦
ذبابة الفاكهة	٨
البصل	١٦
الذرة الشامية	٢٠
الطماطم	٢٤
القطة	٣٨
الفار	٤٠
الإنسان	٤٦
البطاطس	٤٨
الحصان	٦٤
الكلب	٧٨
بعض الأوليات	٣٠٠

ومما سبق نجد أن العدد الكروموسومي في خلايا النوع الواحد يوجد على شكل أزواج ولا تجد زوجاً يماثل زوجاً أخراً من حيث الشكل ،ويتكون كل زوج من كروموسومين متماثلين، فالإنسان لديه ٢٣شكلاً للكروموسومات تتوزع في (٢٣)زوجاً وتسمى الخلايا التي تحوي (2N)كروموسوم بثنائية المجموعة الكروموسومية ، وبعض الخلايا تحتوي على (N)كروموسوم وتسمى بالخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية، ومن الأمثلة على ذلك خلايا الأمشاج في الحيوانات والأبواغ النباتية ، ولا يوجد في هذه الخلايا كروموسوم مثيل . وهناك خلايا تحتوي على (3N)كما في خلايا أندوسبيرم البذور أو (4N) و (5N)و (6 N) ،كما في خلايا النباتات ذات الأبصال مثل الزنبق .

إن التغيرات المهمة التي تحدث للكروموسومات في الانقسام المنصف الأول تكمن في إحداث الطور التمهيدي والتي يمكن إيجازها في الأدوار الآتية :

١– **الدور القلادي** : تظهر الكروموسومات على شكل خيوط رقيقة طويلة.

٢– **الدور التزاوجي** : حيث تتحرك أزواج الكرموسومات المتماثلة باتجاه بعضها لتنتظم موازية لبعضها طولياً ، وتكون على شكل وحدات ثنائية (Bivalents) في المرحلة المتقدمة من هذا الدور ،و يكون أصل أحد الكروموسومات في الوحدة الثنائية قد أتى من الأم بينما الكروموسوم الآخر من الأب ، وفي هذا الدور تصبح الكروموسومات قصيرة وسميكة .

٣– **الدور الضام** : تصبح الكروموسومات أكثر سمكاً ، كما تظهر الكروموسومات بتركيبها المعروف (كروماتيدين شقيقين يرتبطان بالسنترومير) ويظهر في هذا الدور ما يسمى بمركز الاقتران الكروموسومي والذي يحتوي مواد بروتينية عديدة لها دور في عملية التقارب والتبادل الناتجة عن عملية العبور لتكوين اتحادات جديدة في المناطق التي يتم فيها تبادل

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

أجزاء بين كروماتيدين غير شقيقين وتسمى نقاط التبادل كيازمات Chiasmata ومفردها كيازما Chiasma

٤- الدور الانفراجي : يختفي في هذا الدور مركز الاقتران ويبدأ الكروماتيدان الشقيقان بالابتعاد عن بعضهما عدا منطقة السنترومير وتظهر الوحدة الثنائية وكأنها رباعية لظهور (أربعة خيوط)، ويظهر في هذه المرحلة أيضا نقاط التبادل السابقة الذكر بشكل واضح، ويتم خلال هذا الدور أيضاً العبور والتي تؤدي إلى إنتاج مجموعات جديدة مختلفة من الجينات على الكروموسومات الناتجة .

٥- الدور التشتتي : ينتهي في هذا الدور التصاق الكروموسومين المتماثلين عدا نهاية أحد طرفيهما ، ويتم التبادل بين الكروماتيدين غير الشقيقين. وتتواصل بعد ذلك أحداث المنصف الثاني :

وأخيراً يمكن توضيح أهمية الانقسام المتساوي والانقسام المنصف على النحو الآتي :

أولاً - الانقسام المتساوي : ويتمثل أهمية الانقسام المتساوي في الآتي :

أ - النمو : تمتد الأنسجة في الكائنات الحية عديدة الخلايا بواسطة النمو عن طريق تكوين خلايا جديدة مطابقة للأصل .

ب- التعويض : وهذا ما يحدث لتعويض الخلايا المتضررة والأنسجة التالفة.

جـ - التكاثر اللاجنسي : كما في بعض الكائنات الحية وحيدة الخلية، وتنفصل خلية أو أكثر في بعض كائنات أخرى وتنمو لتكوين كائن حي جديد يماثل الأصل في جميع صفاته ،كما يتم استنساخ النباتات والحيوانات ، بواسطة الانقسام المتساوي.

ثانياً - الانقسام المنصف :وتكمن أهميته في الآتي:

أ - إنتاج الأمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية

ب - تكوين التنوع الوراثي عن طريق التوزيع العشوائي للكروموسومات في الطور الاستوائي الأول.

جـ - تكوين التنوع الوراثي بواسطة عملية العبور بين الكروموسومات المتماثلة.

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

خطة توزيع دروس الوحدة

رقم الدرس	موضوع الدرس	عدد الحصص
الأول	مبادى انقسام الخلية - دورة الخلية « المفهوم »	١
الثاني	الانقسام المتساوي والأورام	٢
الثالث	الانقسام المنصف	٢
الرابع	مقارنة الانقسام المتساوي والمنصف	١
الخامس	التقويم	١
المجموع		٧

المفاهيم والمصطلحات العلمية

- دورة الخلية	Cell Cycle
- الانقسام المتساوي	Mitosis
- الانقسام السيتوبلازمي	Cytoknesis
- الطور البيني	Interphase
- الكروماتين	Chromatin
- الانقسام المنصف	Meiosis
-كروموسومات متماثلة	Homologous Chromosomes
- أحادي المجموعة الكروموسومية	Haploid
- التركيب الجيني	Genotype
- ثنائي المجموعة الكروموسومية	Diploid
- الكيازما	Chiasma

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

- عملية العبور Crossing Over
- المشيج Gamete
- الطور الاستوائي Metaphase
- الطور الانفصالي Anaphase
- الاندماج الوراثي Genetic recombination
- اللاقحة Zygote

الأدوات والمواد اللازمة

- لوحات ومصورات توضح الآتي :
  - دورة الخلية
  - أطوار الانقسام المتساوي والمنصف
- شرائح تحوي تحضيرات جاهزة للآتي
  - مقاطع في القمة النامية لجذر البصل
  - بلاستيولا السمكة البيضاء (أو ما توفر بالنسبة لبلاستيولا الحيوان)
  - مقاطع في مبيض أنثى وخصية ذكر(الاسكارس أو ما توفر بالنسبة للحيوان)
- أفلام تعليمية وأشرطة فيديو تبين أطوار الانقسام الخلوي ، ونوعي الورم الخبيث والحميد .
- جهاز عرض علوي ، وشرائح تحتوي أطوار الانقسام الخلوي ، والأورام .
- مجاهر ضوئية مركبة .
- أوراق خاصة لتنظيف العدسات .

خطة تنفيذ الدرس

نظراً لأن معظم مفاهيم ومبادئ هذه الوحدة جديدة نقترح أن تمهد لها بالآتي :

- وضح أهدف الوحدة ليتمكن الطالب من توجيه نفسه وضبط سلوكه التعليمي أثناء تعلم الوحدة.
- صمم شبكة مواضيع (مفاهيم) تنساب من الموضوع الرئيسي للوحدة وما يمكن أن يتضمنه كل موضوع ، واعرض ذلك على الطلاب كي تمكنهم من التميز وإدراك العلاقات بين هذه المواضيع وبالتالي يمكنك تحديد مواضيع الدروس وما لزم من الأنشطة والتجارب العملية .
- كلف الطلاب بقراءة ذاتية لمحتوى الوحدة بقصد تهيئتهم لعملية التعلم والإعداد اللازم لتنفيذ أنشطة وتجارب الوحدة .
- عندما تبدأ تدريس كل درس نقترح توضيح أهداف الدرس للطلاب لأن ذلك يسهم إسهاماً كبيراً في تيسير التعلم ورفع فاعليته .

الدرس الأول

١ – ابدأ بمخطط (منظم) تمهيدي لمفاهيم الدرس وأربط من خلاله التعليم الجديد بخبرة الطلاب السابقة

٢ – اطرح المشكلات (الأسئلة الواردة في سياق الموضوع والمرتبطة بحياتهم) على الطلاب بقصد إثارة الدافعية لديهم والاستعانة بالأشكال الواردة في الكتاب المدرسي ، وحدد الصفات اللازمة لكل مفهوم،وأذكر أمثلة تنتمي لكل مفهوم وأمثلة لاتنتمي له ليتضح المفهوم لدى الطلاب بالتدريج ويتوصلون إليه ويدركون العلاقات بين المفاهيم .

الدرس الثاني

١ – كرر الخطوة (١) في الدرس الأول وقارن بين الطور البيني ، والتمهيدي بالاستعانة بالشكل (٤) ، (٥) في كتاب الطالب

٢ – كرر الخطوة (٢) في الدرس الأول إضافة إلى الاستعانة بالأشكال الواردة في الكتاب المدرسي، ويمكن استخدام لوحات ومصورات أخرى وفلم تعليمي في حالة توفرها .

٣ – كلف الطلاب بتنفيذ النشاط الخاص بدراسة الانقسام المتساوي في كتاب الأنشطة والتجارب العملية .

٤ – كرر الخطوات السابقة (١و٢ في الدرس الأول)

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

وذلك لتدريس موضوع الأورام ، وكلفهم بعمل جداول مقارنة بين الخلية السرطانية والطبيعية ، والورم الخبيث وغير الخبيث (الحميد) .

الدرس الثالث :

١ – كرر الخطوات كما في الدرس الأول ومثل المخطط المنظم لمفاهيم الدرس قبل الشرح بغرض إعطاء الطالب نظرة كلية عن الموضوع .

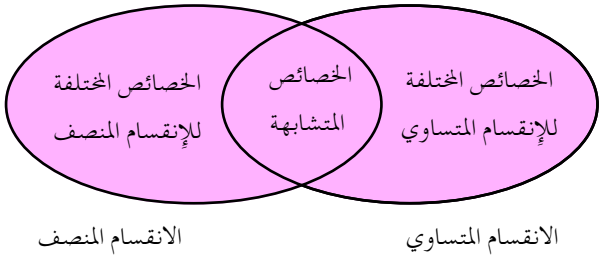
٢ – ساعد الطالب على التوصل إلى المفاهيم مستعيناً بطرح الأسئلة الواردة في السياق والأشكال، و يمكن الاستعانة بما توفر من لوحات ومصورات وأفلام تعليمية ، ثم صف كل مفهوم والعلاقات بين المفاهيم وصولاً إلى المبادئ والتعميمات .

٣ – وضح مستعيناً بمخطط المقارنة بين أطوار المنصف الأول والمنصف الثاني .

٤ – كلف الطلاب بتنفيذ النشاط الخاص بدراسة الانقسام المنصف في كراس الأنشطة والتجارب العملية ، وذلك بعد توفير المواد اللازمة للنشاط وتقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل متعاونة ، واتخذ الإجراءات اللازمة لتنظيم تنفيذ النشاط، وساعد الطلاب على التوصل إلى صياغة الاستنتاجات الصحيحة ووضعها في الأماكن المخصصة كما هو مبين في كراس الأنشطة والتجارب العملية .

الدرس الرابع :

١– كرر خطوات الدروس السابقة ، ويمكنك الاستعانة برسم مخطط يتكون من دائرتين متقاطعتين بحيث تتركان قسماً منطوياً بينهما لتدوين الخصائص المتشابهة بين الانقسام المتساوي والمنصف، بينما يتم تدوين كل الخصائص المختلفة في الأقسام غير المنطوية . وهذا المخطط شبيه بالآتي :



٢ – ساعد الطلاب في التوصل إلى هذه الخصائص بطرح الأسئلة حول تعلمهم السابق بشكل متدرج ، مستعيناً بالأسئلة الواردة في السياق الشكل (15) في الكتاب المدرسي . ومن أمثلة الأسئلة : كم عدد مرات انقسام الكروموسومات في كل من الانقسام المنصف والمتساوي ؟ وعند معرفة الجواب كلف الطلاب بتدوين هذه الخاصية ضمن الخصائص المتشابهة وهكذا اسأل عن ازدواج الكروموسومات المتماثلة ، وتكوين الكيازما ، وحدوث عملية العبور ...الخ، وكلفهم بتدوين ذلك في قسم الخصائص المختلفة في كل من الانقسامين .

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

خطة تنفيذ الدرس

موضوع الدرس : الانقسام المتساوي :

الأهداف :

يتوقع من الطالب بعد الانتهاء من الدرس أن يكون قادرا على أن :

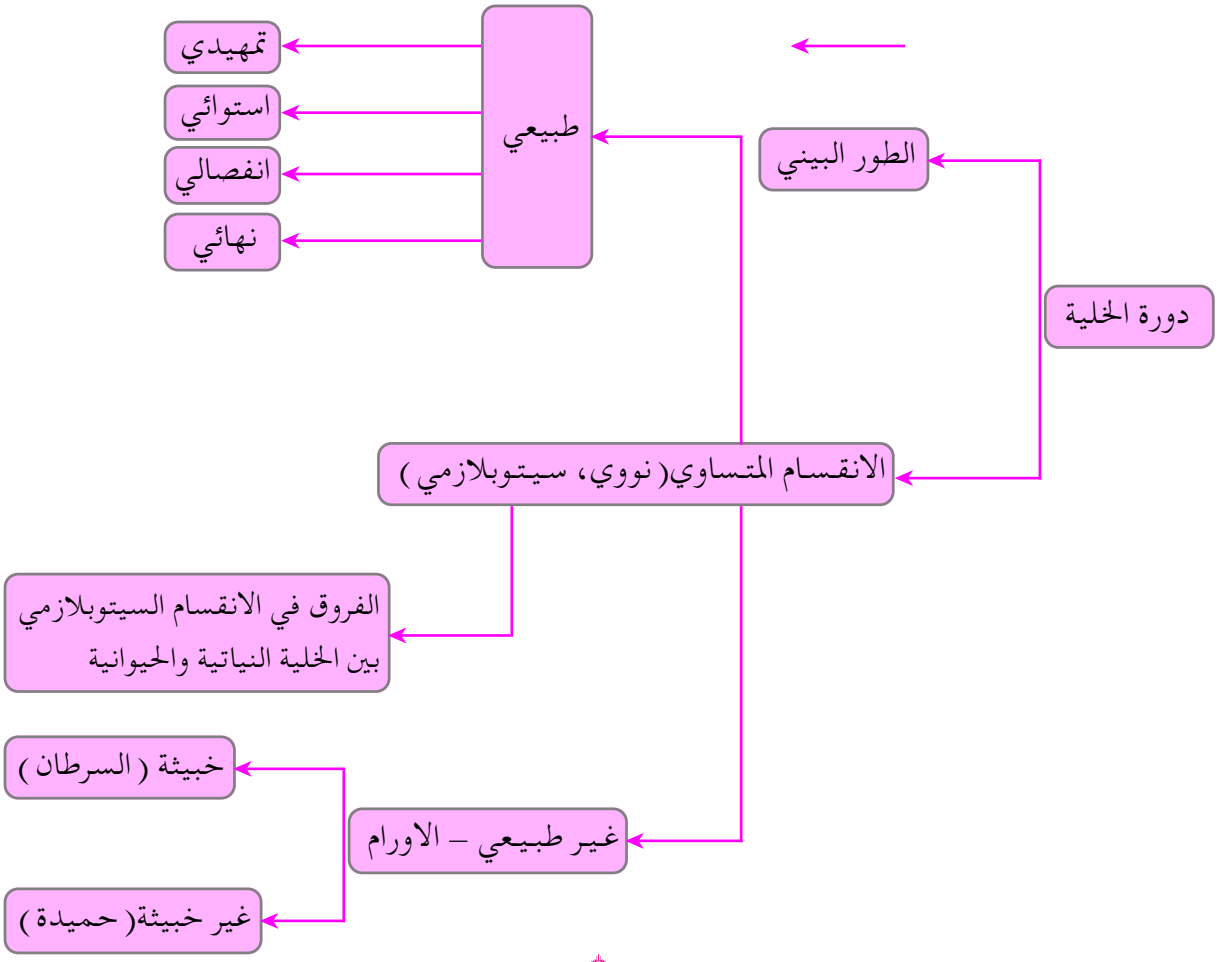
١ – يعدد أطوار الانقسام المتساوي (بالترتيب حسب حدوثها) .
٢ – يشرح أطوار الانقسام المتساوي .
٣ – يفرق بين انقسام الخلية النباتية والحيوانية .
٤ – يوضح مفهوم الورم .

الوسائل التعليمية

مجهر ضوئي مركب ، ورق تنظيف للعدسات ، شرائح جاهزة لمقاطع محضرة للقمة النامية لجذر البصل وبلاستيولا السمكة البيضاء (أو أي حيوان آخر) وما توفر من لوحات ومصورات وأفلام تعليمية .

خطوات الدرس :

١ – وضح أهداف الدرس .
٢ – ابدأ (قبل الشرح) بمنظم تمهيدي يربط بين التعلم الجديد وخبرة الطلاب السابقة ، مع مقدمة قصيرة عن هذا التصميم ، ويمكنك الاستعانة بالتصميم الآتي :



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

٣ – أطرح أسئلة قصيرة لتشخيص ما استوعبه الطلاب من المفاهيم السابقة ذات العلاقة بموضوع الدرس مثل : ما دور الخلية ؟ ما مراحل انقسامها؟ وما أهمية كل مرحلة ؟

٤ – أطرح السؤال الوارد ، بداية الدرس في كتابهم ، وساعدهم في التوصل إلى المطلوب .

٥ – وجه الطلاب للتوصل إلى فهم أحداث الطور التمهيدي من خلال طرح السؤال الوارد في السياق بالاستعانة بملاحظات الشكل (4) للطور التمهيدي ومقارنته بالشكل (3) للطور البيني في الدرس السابق. واستمر في طرح الأسئلة الواردة في السياق واستقبال إجابات الطلاب وتعزيز الصحيحة منها ،ويمكنك استخدام أسلوب التوجيه والحوار العمودي والأفقي للتوصل إلى فهم أحداث الأطوار الأخرى .

٦ – اسأل الطلاب عن الفروق في الانقسام المتساوي بين الخلية النباتية والحيوانية ، مستعيناً بالجدول(٢) للتوصل إلى هذه الفروق مع لفت انتباههم قبل ذلك إلى التشابه الكبير في الانقسام المتساوي في الخليتين وساعدهم على فهم كيف أن الحويصلات الغشائية في الخلية النباتية تلتحم معاً لتكوين الصفيحة الوسطى التي تتطور فيما بعد إلى الجدار الخلوي .

٧ – كلف الطلاب بتنفيذ النشاط (١) الخاص بدراسة الانقسام المتساوي في كراس الأنشطة والتجارب العملية واتخذ الإجراءات المتبعة سابقة الذكر المتعلقة بتنفيذ النشاط العملي، وكلف الطلاب بتدوين الاستنتاجات بعد تصحيحها في الأماكن المخصصة في كراس الأنشطة والتجارب العملية .

٨– اطرح المشكلة (السؤال) المتعلق ببداية موضوع الأورام واستخدم أسلوب حوار متدرج مرتبط بحياة الطلاب ودعهم يتوصلون إلى أنواع الأورام، وبالاستعانة بالأشكال الواردة في السياق توصل معهم إلى التمييز بين الخلايا الطبيعية والسرطانية ، ووضح لهم أسباب انتقال الخلايا السرطانية إلى أعضاء وأنسجة سليمة والأسباب التي تؤدي إلى السلوك غير الطبيعي للخلية أثناء الانقسام لتنتج السرطان .

تقويم الدرس

١– على ماذا تدل كلٌ من العبارات الآتية :

أ– تؤدي إلى تنشيط شاذ للجينات التي تنظم نمو الخلايا وتسبب السرطان .

ب– كتلة الخلايا تتميز بالتوقف عن الانقسام والبقاء في مكانها .

جـ– تفكك الخلايا السرطانية وحركتها إلى الانسجة المختلفة .

٢ – إلى أي طور من أطوار الانقسام المتساوي تنتمي الأحداث التالية :

– تكوين اخدود الانقسام .

– اكتمال تحليل الغشاء النووي .

– إنتاج الكروموسومات للكروماتيدات .

– تكاثف الكروموسومات

– ترتيب الكروماسومات على الصفيحة الاستوائية .

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

– تكوين الغشاء النووي .

– انقسام السنترروميرات

– بدء ظهور ألياف المغزل .

٣ – ما الاختلافات في الانقسام المتساوي في كل من الخلية النباتية والحيوانية ؟

٤ – علل ما يلي :

أ – الإصابة بالسرطان .

ب – انجذاب الكروماتيدات إلى قطبي الخلية .

الواجب :

– قارن بالرسم وعليه البيانات بين أطوار الانقسام المتساوي .

– ما الفرق بين الورم الخبيث والورم غير الخبيث؟ أذكر أمثلة على كل نوع منها ؟

إجابات تقويم الوحدة

١) مايحدث قبل (د ، أ) مايحدث بعد(ب ، جـ) .

٢) أ – (٣) ، (٤) .

ب – بناء RNA ، وتضاعف DNA والعضيات السيتوبلازمية وبناء البروتينات و تخزين طاقة زائدة وتكوين ما يلزم للانقسام .

حـ – يتخصر الستيوبلازم تدريجياً حتى ينقسم مكوناً خليتين جديدتين .

٣) أ – (٤) . ب – (١) .

حـ – (٢ ، ٣) .

٤) أ – يسبب حدوث عملية العبور .

ب – بسبب تضاعف DNAقبل الانقسام في (الطور البيني)

جـ – نتيجة فقدها للشفرة التي بواسطتها تتعرف على الخلايا المشابهة لها . لهذا تفقد هويتها وتغزو انسجة أخرى .

٥) أ –

وجه المقارنة	الانقسام المتساوي	الانقسام المنصف
عدد الخلايا الناتجة	خليتان	أربع خلايا
عدد الكروموسومات ونوعية الجينات مقارنة بالخلية الام	شبيهة بالأم (الأصل)	نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الاصل ، ووجود بعض خلايا تختلف في مجموعات الجينات
نوع الخلايا	جسدية	جنسية

ب –

وجة المقارنة	الخلية الطبيعية	الخلية السرطانية
حجم النواة	صغير	كبير
القدرة على الانقسام بعد الانفصال	لاتنقسم عندها تنفصل عن خلية أخرى	قادرة على الانقسام والتكاثر بعد الانفصال

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

٦) أ– الاستوائي ، ب ، الانفصالي .

جـ – النهائي ، د التمهيدي .

٧) ١– (أ، ب) خلايا نباتية (تكون جدر خلورية وعدم اختناق السيتوبلازم) بينما جـ ، د . خلايا حيوانية (حيث يحصل تخصر للغشاء السيتوبلازمي) .

٢– أ– استوائي . ب – نهائي .

جـ – انفصالي . د – نهائي .

٨) أ – ٢٣ . ب – ٢٣ .

٩) أ – للحفاظ على ثبات العدد الكروموسومي في النوع الواحد ، حيث أن تنصيف الكرموسومات يودي إلى وجود نصف العدد الكروموسومي في الامشاج الناتجة وبالتالي اندماج المشيج المذكور مع المؤنث يعيد العدد الأصلي للكروموسومات .

ب – النمو ، التعويض ، التكاثر اللاجنسي .

١٠) راجع كتاب الطالب صفحة (١٩)

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

دورة الخلية :

مراحل الانقسام الواحد والتي تصف ما يحدث في كل مرحلة .

الانقسام المتساوي :

نوع من الانقسام الخلوي ينتج عنه خليتان متماثلتان تماماً للخلية الأصلية من حيث عدد ونوع الكروموسومات والجينات عليها .

الانقسام السيتوبلازمي :

عملية انفصال السيتوبلازم وانقسامه في أثناء كل من عملية الانقسام المتساوي والمنصف .

الطور البيني :

الفترة الزمنية الفاصلة بين انقسامين ، يزداد حجم الخلية ويتضاعف فيه DNA والعضيات والسيتوبلازم .

الكروموسومان المتماثلان :

الكروموسومان اللذان يزدوجان أثناء الانقسام المنصف وهما متشابهان تماماً من حيث النوع ، وموقع الجينات والسنترومير .

الانقسام المنصف :

مرحلة من خطوات تكوين الأمشاج ، حيث يتم تضاعف الكروموسومات ويليها انقسامان خلويان لإنتاج أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية .

أحادي المجموعة الكرموسومية :

خلية التي تحتوي على مجموعة كروموسومية واحدة مفردة (N) .

ثنائي المجموعة الكروموسومية :

خلية أو كائن حي تحتوي خلاياه على مجموعتين من الكروموسومات بحيث يكون كل كروموسوم له شقيق متجانس تماماً .

الكيازما :

نقاط وتصالباً تنتج عن ازدواج الكروموسومات في الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف ومن خلال ذلك يتم تبادل الجينات بين الكروموسومات المتماثلة .

عملية العبور :

عملية تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدين غير شقيقين في الكروموسومين

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

المتماثلين أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف .

المشيج :

خلية تناسلية متخصصة تحوي مجموعة أحادية من الكروموسومات .

الطور الاستوائي :

طور انقسام الخلية حيث تكون الكروموسومات مصفوفة في منتصف الخلية بين الأقطار بشكل متعامد مع الألياف المغزلية .

الطور الانفصالي :

طور في انقسام الخلية حيث تبدأ الكروموسومات بالتحرك تجاه قطبيه بشكل متعاكس .

الرباعي :

مجموعة تتكون من أربعة كروما يتدات متماثلة في كل زوج من ازواج الكروموسومات المتماثلة التي تظهر أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف .

اللاقحة :

الخلية الناتجة من اندماج نواتي المشيجين الذكرى أوالانثوي .

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

الوحدة الثانية الأنسجـــــة

المقدمـــة

تهـدف هذه الوحـدة لتطوير المفـاهيم حـول مواضيع الخلية والأنسجة ، واستكمالاً لما تم دراسته في صفوف سابقة وما يبنى عليها من وحدات لاحقة .

وسيتعرف الطالب على كيفية بداية حياة الكائن الحي من الخلية الواحدة وما يحدث لها من انقسامات متتالية لتكون عدداً من الخلايا التي تنتظم في طبقات تكون فيما بعد الأنسجة المختلفة التي تتكون منها أعضاء أجهزة الكائن الحي .

كما سيتعرف الطالب على أنواع الأنسجة الحيوانية المختلفة وأماكن وجودها في جسم الإنسان والصفات المميزة لها ، كما سيتمكن من الربط بين مدى تلاءم تركيب الأنسجة ووظائفها من خلال المناقشة والأنشطة المختلفة والصور والرسوم والجداول التي تسهل الدراسة والمقارنة بين المواضيع والتميز بين الأنسجة . ثم سينتقل الطالب لدراسة الأنسجة النباتية وتكوينها وأنواعها وأماكن وجودها والربط بين مدى تلاءم تركيب الأنسجة النباتية ووظائفها .

كما دعمت هذه الوحدة بعدد من الأنشطة التي تساعد على تعميق الفهم حول المواضيع المختلفة وقد راعت مواضيع هذه الوحدة الربط بينها وبين الوحدات السابقة واللاحقة لها .

الأهـــداف

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

١ – يتوصل إلى المقصود بالأنسجة .

٢ – يصنف الأنسجة في جسم الكائن الحي .

٣ – يوضح مميزات كل نوع من أنواع أنسجة الكائن الحي .

٤ – يربط بين تركيب ووظيفة الأنسجة الحيوانية .

٥ – يصنف الأنسجة النباتية من حيث الشكل والوظيفة .

٦ – يربط بين تركيب ووظيفة الأنسجة النباتية .

الخلفية العلمية

تعلم أن الكائن الحي عديد الخلايا يبدأ حياته بخلية واحدة هي البويضة المخصبة التي تنقسم عدة انقسامات متتالية لتكون عدداً كبيراً من الخلايا حيث تنتظم في ثلاث طبقات تعرف بالطبقات الآتية :

١ – الطبقة الداخلية (الاندودرم) .

٢– الطبقة الوسطى (ميزودرم) .

٣– الطبقة الخارجية (اكتودرم) .

وتتمايز الخلايا في كل طبقة لتكون مجموعات من الخلايا المتخصصة والمتشابهة في المنشأ والتركيب والشكل وتؤدي وظيفة معينة وهي ما يعرف بالنسيج . وتختلف الأنسجة الحيوانية عن بعضها من حيث أنواع الخلايا وتركيبها وكمية المادة الخلالية (بين الخلوية) ووظائفها .

وتقسم الأنسجة الحيوانية إلى أربعة أقسام هي كما يأتي :

أولاً : الأنسجة الطلائية :

وتعرف الأنسجة الطلائية بالأنسجة الكاسية لأنها تحيط تغطي السطح الخارجي للجسم أو لبعض الأعضاء وتسمى في هذه الحالة الطلائية الخارجية، وهي أيضاً تبطن بعض الأعضاء المجوفة حيث تسمى بالطلائية الداخلية ، أو قد تبطن التجويف الداخلي للجسم وعندئذ تسمى بالطلائية الوسطى .

وتختص الأنسجة الطلائية أساساً بتغطية أو حماية أجزاء جسم الكائن الحي المختلفة ولكنها قد تتحول لتقوم بوظائف أخرى مثل الإفراز أو الإحساس أو التكاثر وغيرها .

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

وللأنسجة الطلائية صفات عامة تتميز بها مثل إنها تنشأ من أي من الطبقات الأولية الاكتودرم أو الميزودرم أو الاندودرم وتكون المادة الخلالية التي تربط بين خلاياها قليلة جداً ، وتستقر خلاياها فوق طبقة رقيقة جداً من النسيج الضام تعرف بالغشاء القاعدي ولها القدرة على التكاثر لتعويض خلاياها التي تتآكل أو تبلى أثناء أدائها لمختلف وظائفها . وتصنف الأنسجة الطلائية إما تبعاً لتركيبها أي لشكل وترتيب الخلايا المكونة لها أو تبعاً لوظائفها .

وتصنف الانسجة الطلائية حسب شكل وترتيب الخلايا وذلك كما يأتي :

١ – الأنسجة الطلائية البسيطة

وتضم هذه الأنسجة خمسة أنواع حسب أشكال الخلايا وهي :

أ – نسيج طلائي حرشفي

(syuamous epithelium)

خلايا رقيقة تأخذ شكلاً مبسطاً يشبه الحراشف كما في النسيج المبطن لجدار محفظة بومان في الكلية .

بـ– نسيج طلائي مكعب

(cuboidal epithelium)

يتكون من خلايا مكعبة الشكل يميل سطحها الحر إلى التحدب ومن أمثلتها بطانة الانيبيبات البولية وخلايا الغدة الدرقية والغدد الدمعية .

جـ – نسيج طلائي عمودي:

وتكون خلاياه اسطوانية ومتعامدة على الغشاء القاعدي ، وتقع النواة قرب القاعدة ومن أمثلتها خلايا بطانة الأمعاء الدقيقة . وقد يكون النسيج الطلائي العمودي مهدباً حيث تكون خلاياه عمودية تغطي أطرافها الحرة أهداف تتحرك حركة مستمرة كما في الأنسجة المبطنة لتجويف الأنف وخلايا بطانة القصيبات الهوائية .

د – نسيج طلائي مركب كاذب :

pseudosratified epithelium

تترتب خلاياه على هيئة طبقة طلائية عمودية بينها خلايا قصيرة غير منتظمة فتظهر الأنوية في صفين أو أكثر وقد تصنف الأنسجة الطلائية حسب وظائفها مثل : النسيج الطلائي الغدي : مثل الخلايا الكأسية (goble cell) الموجودة بين الخلايا الطلائية للأمعاء الدقيقة في الثدييات ، والخلايا السمية الموجودة في جلود البرمائيات والأسماك التي تفرز المواد المخاطية والسمية .

٢ – الأنسجة الطلائية المركبة

(stratified epithelium)

تتألف هذه الأنسجة من عدة صفوف من الخلايا وتكون خلايا الصف القاعدي مكعبة الشكل كبيرة النواة وكثيفة السيتوبلازم وتقوم بالانقسام وتسمى الخلايا المولدة .

أما الصفوف العليا من الخلايا فتتخذ أشكالاً مختلفة وقد تموت وتصبح متقرنة عند السطح .ومن الأنسجة الطلائية المركبة الانسجة الطبقية وهي كما يأتي :

أ – طلائي طبقي حرشفي :

تكون الخلايا السفلى أسطوانية بينما تكون الخلايا العليا منبسطة وتعوض الخلايا الأخيرة في حال فقدانها وتوجد هذه الخلايا في المريء والجلد والشفاه والجدار الداخلي للمهبل.

بـ – طلائي طبقي عمودي :

stratified colouinnar epithelium

خلايا هذا النسيج منتظمة بعدة طبقات ومن الأماكن الموجودة فيها ، ملتحمة العين وبعض أجزاء البلعوم .

حـ – طلائي إنتقالي :

يشبه هناك النوع إلى حد كبير النسيج الطبقي الحرشفي ولكن يختلف عنه بخلاياه العليا التي تكون عادة بيضاوية الشكل مقببة ، ويوجد هذا النسيج في الحالبين والمثانة البولية .

وتقسم الأنسجة الطلائية حسب وظائفها وذلك كما يأتي :

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

الأنسجة الطلائية	وظائفها	أماكن وجودها
١– الطلائية الماصة	– تقوم بامتصاص الغذاء المهضوم	– في جدار الأمعاء
٢ – الطلائية المنبتة (المنتجة للأمشاج)	– تكون الخلايا التناسلية : اي الحيوانات المنوية والبويضات	– تحيط بالخصي أو المبيض
٣ – الطلائية الحسية	– تقوم بالاستجابة للمؤثرات في البيئة	– في أعضاء الحس المختلفة
٤ – الطلائية التنفسية	– تساعد في عملية التنفس	– الاسطح الداخلية للرئه والقناة التنفسية .
٥ – الطلائية الواقية	– تقيها من التغيرات البيئة المختلفة	– تكون الأسطح الخارجة كما في الجلد .
٦ – الطلائية الغدية	– تفرز المواد الغدية	– تكون الغدد المختلفة

ثانياً : الأنسجة الضامة : (الرابطة) :

connective tissues

تمتاز الأنسجة الضامة ببعد خلاياها عن بعضها البعض وبكثرة المادة الخلالية الموجودة بين الخلايا، وكذلك بوفرة الألياف البيضاء والصفراء والأوعية الدموية ، ولا ترتكز على غشاء قاعدي وترتبط الأنسجة الرابطة بين أنسجة الجسم وأعضائه المختلفة وتدعمها، وتكون المادة الخلالية صلبة أوشبه صلبة أو سائلة .

وتصنف الأنسجة الرابطة إلى :

١ – الأنسجة الرابطة الأصلية :

proper connective tissues

وتكون مختلف أنسجة الجسم وهي كثيرة التنوع إلا أنها تتميز جميعها بوفرة الألياف في المادة بين الخلوية فيها . وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من هذه الألياف وهي :

أ – الألياف الغروية البيضاء .

وهي كثيرة الانتشار تتكون عن ليفات عديدة من بروتين الكولاجين الذي يشكل نسبة كبيرة من بروتين أجسام الكائنات الحية ، والألياف البيضاءالتي تتميز بأنها قوية ومرنة وتنتظم في رزم كبيرة قد تكون مستقيمة أو متنوعة ، كما في الأوتار .

ب– الألياف المرنة (الصفراء) :

وهي ألياف دقيقة جداً وتبدي مرونة كبيرة مقارنة بالألياف البيضاء ، وتوجد بشكل منفرد كما توجد بوفرة في الأوعية الدموية .

جـ– الألياف الشبكية :

وتوجد متفرعة ومتشابكة وتساعد في إعطاء الدعامة اللازمة للخلايا ، وتكثر في الأغشية القاعدية التي تفصل خلايا النسيج الطلائي عن النسيج الرابط إلى الأسفل منه .

كما تحتوي الأنسجة الرابطة الأصلية على أنواع كثيرة من الخلايا تؤدي وظائف مختلفة ومن هذه الخلايا :

١– الخلايا الليفية : تفرز البروتين الذي تتكون منه الألياف البيضاء والصفراء .

٢– الخلايا الأكولة (الملتهمة) : ذات شكل متغير وتتحرك حركة أميبية وتقوم بابتلاع البكتيريا وكريات الدم الحمراء الميتة وتحطيمها .

٣– الخلايا الصارية : وتوجد بكثرة قرب الأوعية الدموية وتساعد على تكوين مادة تمنع تجلط

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

الدم داخل الأوعية الدموية ، كما تفرز مادة الهستامين التي تظهر في بعض حالات الحساسية .

٤- الخلايا الدهنية : تمتاز بوجود نواتها بجانب زاوية من الغشاء الخلوي لها وتختزن كميات من الدهن .

٥- الأنواع المختلفة من خلايا الدم البيضاء : التي تقاوم البكتيريا وبعضها ينتقل بسهولة بين الدم واللميف والأنسجة الرابطة .

وتوجد الألياف وأنواع الخلايا المختلفة في الأنسجة الرابطة الأصلية ضمن مادة أساسية تتكون من الماء والبروتين والكربوهيدرات والليبيدات .

وتقسم الأنسجة الرابطة الأصلية حسب مكوناتها إلى :

١- النسيج الرابط الفجوي (الضام الرخو) :

يوجد فيه الألياف وأنواع الخلايا (مولدة الألياف، والصارية ، والدهنية ، والأكولة) ، والمادة البينية تكون متجانسة وشبه شفافة .

٢- النسيج الليفي :

نسيج قوي غير مرن يحتوي على ألياف بيضاء فقط ،وتتكون المادة البنية من جلايكو بروتين ،ويكون الأوتار .

٣- النسيج المرن :

يوجد في الأعضاء التي تحتاج إلى بعض المرونة والقوة التي تمكنها من التمدد والعودة إلى حالتها الطبيعية مرة أخرى كالشرايين والرئتين والأربطة التي تصل بين بعض العظام .

٤- النسيج الشبكي :

ويحتوي على قليل من حزم الألياف البيضاء القصيرة المتشابكة والمتفرعة كما في الطحال أو العقد الليمفاوية .

٥- النسيج المخاطي :

يوجد في الأعضاء الجنينية وخاصة في الحبل السري حيث يحتوى على ألياف قليلة .

٦- النسيج الدهني :

يوجد تحت الجلد وأنسجة الأعضاء الأخرى التي تختزن فيها الدهون .

٢- الأنسجة الهيكلية : skeletal tissues

وتكون الهيكل الداخلي الذي يدعم وتثبت عليه العضلات وتشمل :

١- الغضروف : chondrin

وهو نسيج خام شبه صلب ونصف شفاف ، ويعتبر أقل صلابة من العظم، وتعرف الخلايا المكونة لهذا النسيج بالخلايا الغضروفية ، وهي خلايا كبيرة ، وتوجد داخل محافظ تحتوي على مادة سائلة ، وتحتوي كل محفظة منها على خلية غضروفية واحدة أو اثنتين أو أربع ، وتفرز هذه الخلايا المادة الخلالية للنسيج وهي تسمى بالكوندرين (Chondriin)، ويحيط بالنسيج الغضروفي كله من الخارج غطاء رقيق من نسيج خام فجوي يعرف بغلاف الغضروف يكون غنياً بالشعيرات الدموية التي تغذي الخلايا الغضروفية .

ويشكل النسيج الغضروفي الهيكل الدعامي لأجنة الفقاريات كافة وللأسماك الغضروفية . وهو يشكل في الإنسان البالغ النسيج الأساسي في صيوان الأذن والحلقات الغضروفية في جدران القصيبات الهوائية وقمة الأنف والأقراص الغضروفية بين الفقرات للعمود الفقاري .

ويوجد في الجسم ثلاثة أنواع من الغضاريف هي كما يأتي :

أ - الغضروف الزجاجي الشفاف

Hyaline cartilage

وتكون المادة الخلالية فيه رائقة ولا تحتوي على أية ألياف، ويوجد هذا النوع من الغضاريف في القصبة الهوائية والغضاريف الموجودة في نهايات بعض العظام مثل عظمة القص ، وفي الغضاريف المفصلية للعظام الكبيرة . وهو أكثر أنواع الغضاريف وجوداً خاصة عند الثدييات حيث يشكل معظم هيكل أجنتها ومع التقدم في العمر تقل شفافية

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

الغضاريف الزجاجية ويبدأ فيها التكلس الغضروفي .

ب- الغضروف المرن : Elastic Gartilage

توجد الغضاريف المرنة في الأماكن التي يتطلب عملها بعض المرونة لذلك نجدها في صيوان الأذن ولسان المزمار وبعض غضاريف الحنجرة ، وهذا النوع غني بالألياف الصفراء ويمتاز بوجود الطبقة المحيطة المولدة للخلايا .

جـ- الغضروف الليفي : Fibrous cartilage

وتحتوي المادة البينية له على ألياف كولاجينة وتكون الخلايا الغضروفية صغيرة ، وتوجد الغضاريف الليفية في الأماكن التي تتطلب صلابة ومرونة والخلايا الغضروفية بيضاوية أو مستديرة الشكل تترتب على شكل صفوف طويلة بين حزم الألياف الكولاجينية وليس بشكل عشوائي أو مجموعات كما في الغضاريف الزجاجية أو المرنة .

ويخلو النسيج الغضروفي من الأوعية الدموية واللمفية والأعصاب وتتم تغذيته بالانتشار من الأوعية الموجودة في الساق فهي طبقة خاصة ليفية تحيط بالغضروف إحاطة كاملة عدا السطوح المفصلية أو مكان اتصال الغضروف بالعظم .

أما قدرة الغضاريف على التجديد فهي ضعيفة وفي حال حدوث كسر لاحد الغضاريف فإنه يندمل بنسيج ليفي وليس بنسيج غضروفي وقد يتعظم هذا النسيج مسبباً صلابة الغضروف .

٢ - العظم Bone

العظم نوع آخر من النسيج الضام مادته الخلالية صلبة وتعرف بالأوسين (ossein) ،وتتكون هذه المادة من كميات كبيرة من كربونات وفوسفات الكالسيوم ، وتمثل ٨٠٪ من وزن النسيج والباقي يتكون من بعض المواد العضوية ، ويشكل العظم القسم الأكبر من هيكل الفقاريات .

ويقوم العظم بالإضافة إلى الدعامة بحماية أهم أعضاء الجسم من الصدمات الميكانيكية الضارة حيث تحيط عظام الجمجمة بالدماغ وتحيط الفقرات بالنخاع الشوكي ويحيط القفص الصدري بالرئتين والقلب . ويوجد بالجسم عدة أشكال من العظام مثل العظام الطويلة والعظام القصيرة والعظام السطحية والعظام غير المنتظمة .

ويمكن أن تميز العظام إلى نوعين هما :

أ- العظم الكثيف compact bone

ويبدو العظم كقطعة متجانسة لا تحوي أية فراغات ويسمى أحياناً بالعظم الهافرسي (Haversian Bone) نظراً لاحتوائه على مجموعة من الوحدات تسمى وحدات هافرس وتتكون من قنوات طولية ضيقة تسير موازية للمحور الطولي للعظم وتوجد في المطرق (Martix) وهو المادة الأساسية التي توجد بين الخلايا العظيمة والتي تتجمع على شكل صفائح رقيقة Lamellaتتوضع وراء بعضها بأشكال مختلفة ويحتوى المطرق على كمية من الألياف التي توجد متعامدة على بعضها مما يعطي المطرق الشكل المرصع .وهذه الألياف لا تتكلس وإنما توجد المادة الكلسية فيما بينها ويشكل المطرق وما يحتويه من ألياف المادة بين الخلوية في العظم .

وتحاط كل قناة مركزية بعدة صفوف من الصفائح العظيمة يوجد فيما بينها كثير من الفجوات التي تشع منها قنيات والتي تحتوي على خلايا عظيمة .

وتوجدكل خلية مولدة للعظم في تجويف داخل مادة العظم حيث تكون مرتبة في مجموعات على شكل دوائر حول قنوات تسمى قنوات فولكمات وتسمى هذه القنوات وما يحيط بها من خلايا جهاز هافيرس ، وتوجد بين هذه الأنظمة خلايا عظيمة متفرقة تسمى بمجموعها أنظمة لاهافيرسية ، وتحتوي قنوات هافرس على أوعية دموية وأعصاب لتغذية النسيج متشعبة في التجاويف المحيطة بها .

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

ب- **العظيم الاسفنجي** : Spongy bone

ويتكون من كتل مستقلة من النسيج العظمي تترك بينها مسافات واسعة يتم ملؤها بنخاع العظم وتغطي سطح هذه الحواجز أعداد كبيرة من الخلايا العظيمة .

٣- الأنسجة الوعائية : Vascular Tissues

وهي الأنسجة الضامة السائلة وتشمل الدم واللمف .

١- الدم : Blood

ويعد الدم شكل من أشكال النسيج الضام، مادته الخلالية سائلة تعرف بالبلازما، وتحتوي على خلايا دموية وبعض الأجسام المغزلية الدقيقة تسمى صفائح دموية وتتراوح كمية الدم في الإنسان بين ٥-٦ لترات وتمثل ٩٪ من وزن الجسم تقريباً .

أ - كريات الدم الحمراء :

خلايا الدم الحمراء تحتوي على بروتين يحتوي على الحديد ،يعرف بالهيموجلوبين ويبلغ متوسط عدد هذه الكريات في الرجل ٥ ملايين كرية في الميليمتر المكعب من الدم وفي المرأه (٤,٥) ملايين كرية في المليتر المكعب تقريباً، وهي خالية من الأنوية ، عدا الأسماك والزواحف والطيور، ونظراً لخلو الخلايا من الانوية فهي لا تبقى حية إلا لفترة قصيرة (١٥-١٧ أسبوعاً) وتمر بعدها إلى الطحال حيث يتم هدمها ويتخلف عنها الحديد وبعض المواد الصبغية ويحتفظ الطحال بالحديد ، أما المادة الملونة فيستخدمها الكبد في إنتاج و إفراز الصفراء .

ب - خلايا الدم البيضاء :

وتوجد بإعداد أقل من كريات الدم الحمراء إذا يحتوي كل ملليمتر مكعب من دم الإنسان على ما يقرب من ٧,٠٠٠ كرية منها، وهي تحتوي على أنوية مدى حياتها وخالية من الهيموجلوبين .

وبعض كريات الدم البيضاء يمكنها التهام البكتيريا والمواد الغريبة الأخرى التي تدخل الجسم وتعرف بالخلايا الآكلة وتصنف مسبقاً بوجود أو عدم وجود حبيبات السيتوبلازم بداخلها.

وخلايا الدم البيضاء كريات غير محببه وتشمل الكريات الكبيرة والكريات اللمفية ،وكريات محببة وتتكون في نخاع العظام ،وكريات متعادلة وتتكون النواة فيها من ٣-٥ فصوص .

حـ - بلازما الدم:

وهو سائل أصفر باهت يتكون ٩٠٪ من الماء و١٠٪ من بعض البروتينات كالفيربنوجين والألبيومين والجلوبيولنيات ، ويحتوى على مواد أخرى كبيكربونات الكالسيوم وبيكربونات البوتاسيوم ،كما توجد فيه بعض نواتج عملية الهضم كالجلوكوز والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية إلى جانب بعض الهرمونات والفضلات .

د- الصفائح الدموية :

و توجد في نخاع العظم وهي أجسام دقيقة مغزلية الشكل تتكون من خلايا خاصة تعرف بالخلايا كبيرة النواة، ومتوسط عددها في كل ملليمتر مكعب من الدم ٢٠٠,٠٠٠صفيحة دموية، وتتكسر عند تعرضها للهواء وتنطلق منها مادة الترومبوكينيز أو الثرومبوبلاستين التي تساعد في عملية تجلط الدم.

وللدم وظائف عديدة أهمها :

النقل :

مثل نقل المواد الغذائية خلال جدر الأمعاء إلى الأوعية الدموية والليمفة الموجودة بتلك الجدر ومن ثم إلى جميع أجزاء الجسم ، ونقل الأكسجين اللازم لعمليات الايض والنمو والتعويض من السطوح التنفسية إلى خلايا الجسم . كما يقوم بنقل الفضلات مثل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى السطح التنفسي والمواد النتروجينية الإخراجية من خلايا الجسم إلى الكليتين. ويقوم بنقل الهرمونات من مراكز تخليقها في الغدد الصماء إلى الأعضاء .

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

ويقوم الدم أيضاً بنقل الانزيمات في حالة نشطة أو خاملة إلى المناطق التي يحتاج إليها الجسم .

تنظيم حرارة الجسم :

كما يعمل الدم على تنظيم درجة حرارة الجسم، عن طريق تضيق واتساع الأوعية الدموية بفعل المؤثرات العصبية أو الهرمونية أو البيئية ،وما ينتج عنه زيادة أو نقص في كمية الحرارة التي تفقد عن طريق الإشعاع من سطح الجسم.

حماية الجسم :

حيث يعمل الدم على حماية الجسم من الأجسام الغريبة الداخلة إليه وذلك بالتهامها من قبل كريات الدم البيضاء أو تكوين أجسام مضادة لها ويتم حماية الجسم من خطر النزيف عن طريق تكوين الجلطة الدموية .

٢ – اللمف :

سائل عديم اللون يرشح من الدم أثناء مروره في الشعيرات الدموية، ويتكون هذا الرشيح من كل مكونات البلازما فيما عدا البروتينات ويساهم في عملية نقل المواد المختلفة من أنسجة الجسم إلى الدم .

ثالثاً : الأنسجة العضلية :

يعتبر النسيج العضلي مسؤولاً عن تأمين حركة الكائن الحي وحركة أجزائه المختلفة مثل حركة الأمعاء والحركات التنفسية وحركة الدم داخل الأوعية الدموية ويتم ذلك من خلال انقباض الخلايا العضلية وانبساطها التي يتكون منها هذا النسيج .وانواع هذا النسيج كما يأتي :

١ – العضلات الملساء :

وتشكل مجموعة الألياف العضلية الملساء أو ما يسمى بالنسيج ا لعضلي الأملس الذي يوجد في أماكن متعددة من الجسم مثل المعدة والأمعاء والمثانة والرحم وجدران الأوعية الدموية . وتتوضح العضلات الملساء بأشكال مختلفة (طولية ، دائرية أو بالشكلين معاً) كما هو الحال في الأمعاء وقد تتوضح بمستويات مختلفة طولية وعرضية ومائلة كما في المعدة ، أو بشكل ضفائر كما في المثانة .

والليفة العضلية غير المخططة رقيقة محددة ومدببة الطرفين وتحتوي بداخلها على عدد من الليفيات العضيلة وكمية قليلة من السيتوبلازم تعرف بالساركوبلازمة ، ونواة بيضية في الوسط .

ويتسبب انقباض العضلات الطولية في قصر وتغلظ القناة الهضمية واتساعها، بينما يتسبب انقباض العضلات الدائرية في ضيقها وطولها ، وتتم هذه الانقباضات العضلية بصورة مستمرة فتحدث بما يعرف بالحركة الدودية في الأمعاء التي تساعد على مرور الغذاء في القناة الهضمية .

٢ – العضلات المخططة أو الهيكلية :

ترتبط بالهيكل العظمي وهي عضلات إرادية فهي المسئولة عن حركة الأطراف والرأس والفكوك ، وتكون الجزء الأكبر مما يسمى بلحم الحيوان . والليفة العضلية الإدارية أسطوانية الشكل ويغلف كل ليفة غشاء رقيق يعرف بالصفيحة اللحمية ويوجد بداخلها عدد كبير من الأنوية حافية الموضع أو منتشرة بدون نظام كما في البرمائيات ، ويطلق على التركيب المحتوى على أنوية كثيرة بدون حواجز خلوية بينها بالمدمج الخلوي .

وتحتوي الليفة العضلية المخططة على العديد من الليفات العضلية التي تتكون كل ليفة منها من نوعين من المواد يتبادلان بانتظام أحدهما تلو الآخر على طول الليفة .

وقد أظهر المكروسكوب الإلكتروني أن الليفية العضلية تتركب من خيوط بروتينية سميكة من مادة المايوسين وأخرى رفيعة من مادة الآكين وهذه الخيوط مرتبة بنظام خاص. وترتبط الألياف العضلية المخططة بعضها ببعض بنسيج ضام لتكون حزماً ، وترتبط هذه الحزم بدورها بعضها ببعض بنسيج ضام لتكون عضلات الجسم المعروفة .

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

ج- **العضلات القلبية :**

وتوجد هذه العضلات في القلب فقط وتتميز بانقباضاتها المنتظمة التي تحدث دقات القلب، وتظهر هذه الألياف في القطاع الطولي متفرعة ومتصلة بعضها ببعض لتكون تركيباً شبكياً ،كما تبدو مغلفة بصفائح لحمية رقيقة وهي أيضاً مخططة .وللألياف العضلية القلبية أنوية عديدة ،وتظهر بداخلها بعض الخيوط المستعرضة الداكنة تعرف بالأقراص البينية .

رابعاً : الأنسجة العصبية :

تتكون الأنسجة العصبية من خلايا تخصصت في استقبال المؤثرات الخارجية والداخلية وفي نقل المؤثرات بين أجزاء الجسم المختلفة ، لذا فهي تعمل على تنسيق وتنظيم مختلف العمليات الحيوية في الجسم. وتنشأ الأنسجة العصبية من طبقة الأكتودرم.

ويكون النسيج العصبي معظم كتلة الدماغ والنخاع الشوكي كما تمتد الأعصاب في أنحاء الجسم كافة لاستقبال ونقل المنبهاب من أعضاء الحس المختلفة إلى الدماغ والنخاع الشوكي ونقل الأوامر منهما إلى أعضاء الاستجابة في الجسم.

ويتألف النسيج العصبي من عدة أنواع من الخلايا من أهمها الخلايا العصبية أو العصيونات والتي تمثل الوحدة الوظيفية للنسيج العصبي، كما توجد خلايا مختلفة الأشكال والوظائف تعرف في مجموعها بالدبق أو الغراء العصبي، وتقوم بدعم النسيج العصبي وتعمل على عزل الألياف العصبية بعضها عن بعض إضافة إلى نقل الأغذية والفضلات بين الدم والعصبونات .

ويمثل العصبون الوحدة الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي وهو خلية متخصصة لاستقبال ونقل المعلومات والأوامر على شكل سيالات عصبية، ويتألف العصبون عادة من ثلاث مناطق رئيسية هي جسم الخلية والمحور الأسطواني والشجيرات العصبية (امتدادات لجسم الخلية العصبية) ، فالشجيرات العصبية تنقل الإشارات العصبية أو السيالات باتجاه جسم الخلية، أما المحور الأسطواني فينقل الإشارات أو السيالات العصبية بعيداً عن جسم الخلية .

وبالرغم من وجود النواة في الخلية العصبية إلا أنها فقدت القدرة على الانقسام. وتتفرع نهاية المحور الأسطواني لتكون التشعبات النهائية وينتهي كل تشعب نهائي بانتفاخ يدعى بالزر النهائي الذي يحتوي على عدد كبير من الميتوكوندريا وأعداد ضخمة من الحويصلات الدقيقة المسماة بالأكياس المشبكية وتختزن هذا الأكياس مواد كيميائية تسمى بالنواقل الشبكية وتمثل الشكل الذي ينتقل به السيال العصبي بين خليتين عصبيتين. ونسبة كبيرة من المحاور الأسطوانية تحاط بغمد ملييني (Myelin sheath) الذي يتكون من خلية شفان وتكون هذه الخلايا محيطة بالمحور الأسطواني وملتفة حوله ، ويلاحظ وجود اختناقات بالغمد الملييني على مسافات متقاربة تسمى عقد رانفيه، وهذه الاختناقات نتيجة لانتهاء خلية شفان وبداية خلية شفاف أخرى على طول المحور الأسطواني .

والشجيرات عبارة عن زوائد سيتوبلازمية عديدة من جسم الخلايا العصبية يتناقص قطرها كلما ابتعدت عن جسم الخلية ،وتشعباتها غزيرة كي تزيد من مساحة السطح المعرض لاستقبال المنبهات من التشعبات النهائية للخلايا العصبية التي ترتبط بها .

وتتركب الأعصاب من عديد من المحاور العصبية (الألياف) التي تنتظم في حزم عصبية كل منها محاط بنسيج ضام يسمى غلاف الحزمة العصبية وترتبط الألياف العصبية ببعضها البعض بواسطة نسيج ضام آخر يسمى دعامة الحزم العصبية، ويحيط بالحزم العصبية جميعها في العصب الواحد نسيج ضام خلالي غني بالأوعية الدموية والمواد الدهنية ويسمى بغلاف العصب .

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

الأنسجة النباتية :

ينتج النبات خلايا جديدة وكذلك أنسجة وأعضاء طوال حياته ،وينحصر إنتاج الخلايا الجديدة في مناطق معينة في النبات تعرف بالمناطق النامية أو المولدة (Meristems) .

وتكون أغلب المناطق النامية في النبات في قمم الجذور والسيقان ولذلك تسمى بالقمم النامية . وتنقسم خلايا القمم النامية باستمرار لتكون ما يسمى بجسم النبات الرئيسي أو الأساسي بما فيه من أنسجة متميزة ،وقد يضيف النبات إلى جسمه الأساسي أنسجة ثانويه كما هي الحال في نباتات ذوات الفلقتين .

وقد يزيد سمك الساق أو الجذور نتيجة إضافة خلايا من مناطق مولدة جانبية تعرف بالكامبيوم، وتتألف من خلايا مرستيمية تضيف كل سنة في الأشجار خشباً جديداً إلى الداخل ولحاءً إلى الخارج مكونة ما يسمى بالخشب واللحاء الثانويين ،وقد يزداد سمك بعض الأشجار نتيجة لنشاط الكامبيوم الفليني : وتتكون أنسجة النبات مما يأتي :

أولاً : الأنسجة الأساسية المستديمة :

وتكون الأنسجة الأساسية القسم الأكبر من النبات حيث توجد في الأجزاء الطرية من الأوراق والأزهار والثمار، وكذلك في منطقة القشرة في الساق والجذور، وفي منطقة النخاع ، والعمل الأساسي لهذه الأنسجة هو إنتاج الغذاء وخزنه .

وتضم هذه الأنسجة عدة أنواع هي :

١- النسيج البرنشيمي :

والذي يتميز بأن خلاياه حية وتوجد في مناطق متعددة في جسم النبات كما في القشرة والأنسجة الناقلة والنخاع والنسيج المتوسط في الورقة وغيرها .

ويوجد لهذه الخلايا جدر رفيقة بينها فراغات بينية، وتحتوي في داخلها على فجوات عصارية صغيرة أو فجوة عصارية كبيرة .

ولهذا النسيج وظائف عديدة منها خزن الماء والغذاء ،كما يقوم بالتهوية ، وإذا احتوت خلايا هذا النسيج على بلاستيدات خضراء فإنها تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي .وقد تفقد هذه الخلايا تخصصها وتمايزها أحياناً وتتحول إلى خلايا لها القدرة على الانقسام كما يحدث عند تعرض النبات للإصابة بالجروح .

٢- النسيج الكولنشيمي :

وتوجد خلايا هذا النسيج عادة تحت البشرة على حواف السوق والأوراق، وهي خلايا متخصصة حية تشبه البرنشيمية من ناحية التركيب والوظيفة إلا أن لها مميزات تساعدها على القيام بوظائفها في دعم النبات ، فشكلها مستطيل وجدرها أولية مغلظة تغليظاً غير منتظم ، كما أن خلاياها متراصة ، وهذه الصفات تجعل من هذا النسيج نسيجاً قوياً بإمكانة الانثناء بمرونة .وتكثر هذه الأنسجة في الأوراق والسيقان النامية .وقد تحتوي بعض خلايا هذا النسيج على بلاستيدات خضراء مما يجعلها قادرة على القيام بالتمثيل الضوئي .

٣- النسيج الاسكلرنشيمي :

وخلاياه متخصصة حيث أن وظيفتها الأساسية هي دعم النبات ولذلك لها جدر أولية سميكة وجدر ثانوية سميكة مكونة أساساً من السليلوز وملجننه بحيث تكون ملائمة لإعطاء النبات درجة من الصلابة ، وهي خلايا غير حية عند النضوج .

وهناك نوعان من هذه الخلايا هما :

أ – الألياف : وهي خلايا مستطيلة مدببة الأطراف قد يصل طول الواحدة منها إلى ٢٠ سنتمراً كما هو الحال في الألياف الموجودة في الكتّان .

ب – السكلريدات وتوجد هذه الخلايا في أشكال وأحجام مختلفة، ومن أكثرها شيوعاً الخلايا الحجرية، وتوجد هذه الخلايا في بعض الثمار مثل جوز الهند والإجاص كما توجد في أغلفة البذور .

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

ثانياً : الأنسجة الوعائية (الناقلة) :

وتتخصص هذه الأنسجة وتتكيف لنقل الماء والغذاء داخل جسم النبات ،وتنقسم إلى الأنسجة الخشبية والأنسجة اللحائية وذلك كما يأتي :

١- الأنسجة الخشبية .

وتحتوي على القصيبات والأوعية الخشبية بالإضافة إلى خلايا برنشيمية وألياف . ووظيفة هذه الأنسجة نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الساق والأوراق . وتتكون مما يأتي :

أ- القصيبات :

وهي خلايا غير حية في طور البلوغ تتخصص في نقل الماء، والقصيبات الناضجة لها شكل مغزلي وجدر أولية وثانوية سميكة وملجننة ويشكل الجدار الثانوي بطانة كاملة أو بطانة متقطعة بحيث تظهر على شكل حلقي أولولبي أو شبكي، أو قد تشكل أعمدة متقاطعة ، وتتصل نهايات القصيبات مع بعضها البعض بنهايات مدببة وهذه النهايات تميزها عن الأوعية الخشبية ،ويتم انتقال الماء من قصبة إلى أخرى من خلال نقر جانبية .

ب- الأوعية الخشبية :

وتتكون الأوعية الخشبية من عدد من الخلايا المتصلة مع بعضها البعض، إذ تشكل هذه الخلايا عنصراً من الوعاء الخشبي الذي قد يبلغ طوله بضعة أمتار والخلايا فيها غير حية في طور البلوغ كما هي الحال في القصيبات .

وتتخصص في نقل الماء والأملاح المذابة ولها جدر أولية وثانوية تترسب على أنماط مشابهة كما في القصيبات ، وتوجد فتحة أو أكثر في الجدار عند اتصال خلايا العناصر الوعائية، كما قد تزول هذه الجدر تاركة العناصر بشكل وعاء يشابه أنبوب الماء. وتعتبر الأوعية الخشبية اكثر كفاءة في نقل الماء من القصيبات.

٢- الأنسجة اللحائية :

ويحتوي اللحاء على الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة وخلايا برنشيمية وألياف .وتتخصص الأنسجة اللحائية في نقل المواد العضوية (الغذاء الجاهز) من الأوراق إلى باقي أجزاء النبات ، وتتكون الأنسجة اللحائية مما يأتي :

أ- الأنابيب الغربالية :

حيث ينشأ الأنبوب الغربالي من عدد من الخلايا (مولدة أو كامبيوم) كما هي الحال في الوعاء الخشبي.

ب- الخلايا الغربالية :

وتنقسم كل من هذه الخلايا ،حيث تشكل إحدى الخلايا الناتجة من الانقسام خلية غربالية والأخرى تبقى متصلة بالخلية المجاورة لتشكل خلية مرافقة، أو قد تنقسم لتعطي أكثر من خلية مرافقة ، وتبقى الخلية المرافقة متصلة بالخلية الغربالية بواسطة الجدار الأولي فقط حيث لا تتكون جدار ثانوي في هذه المنطقة كما تشكل نقر بسيطة في هذا الجدار .

وتتصل نهاية الخلية الغربالية ببداية خلية غربالية أخرى عن طريق جدار ذي فتحات كثيرة تشبه الغربال مشكلة مايسمى الصفيحة الغربالية. ويلاحظ وجود خيوط سيتوبلازمية طولية في الأنبوب الغربالي. ويعتمد نقل المواد العضوية في النبات على هذه الخيوط السيتولازمية. إلا أن هذه الخلايا الغربالية تتميز بغياب النواة التي تتحلل وتموت أثناء نضج الخلية الغربالية ،لكن أنوية الخلايا المرافقة تقوم بالنشاطات الخلوية اللازمة للأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة معاً ، إذ تقوم الخلية المرافقة بتزويد الطاقة اللازمة (ATP) للأنبوب الغربالي للقيام بعملية النقل النشط للغذاء المهضوم (سكر قصب) عبر الخيوط السيتوبلازمية.

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

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

خطــة توزيــع دروس الوحـدة

الدرس	المواضيع التي يشملها الدرس	عدد الحصص
الأول	– الأنسجة الحيوانية . – الأنسجة الطلائية . – الأنسجة الطلائية البسيطة . – أنواعها – مميزاتها – صفاتها العامة . – الأنسجة الطلائية المركبة (الطبقية) . – أنواع الأنسجة المركبة (الطبقية) ومميزاتها . – وظائف الأنسجة الطلائية . – مدى ملاءمة الأنسجة مع وظائفها	٢
الثاني	– الأنسجة الضامة (الرابطة) . – الصفات العامة للأنسجة الضامة . – أنواعها – ومكوناتها – وظائفها . – أماكن وجود الأنسجة الضامة .	٢
الثالث	الأنسجة الضامة الهيكلية : الغضاريف أنواعها : – تكوينها – مميزاتها – عملها وأماكن وجودها. – العظام – تركيبها أنواعها – أماكن وجودها ووظائفها . – الأنسجة الوعائية .	٢
الرابع	– الأنسجة العضلية . – تركيبها وأنواعها – وظائفها . – الأنسجة العصبية ، تركيبها ، وظائفها ، أنواع الخلايا العصبية .	٢
الخامس	– الأنسجة النباتية . – الأنسجة الإنشائية (أنواعها ، تركيبها ، وظائفها) . – الأنسجة الانشائية الثانوية.	٢
السادس	– الأنسجة المستديمة (مفهومها ، مميزاتها ، أماكن وجودها ، أنواعها ووظائفها) . – الأنسجة البرنشمية – الكلونشيمية – الاسكلر نشيمية .	٢
السابع	الأنسجة المستديمة المركبة .	١
الثامن	تقويم الوحدة	١
	المجمـــــوع	١٤ حصة

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

المفاهيم والمصطلحات العلمية :

١- النسيج : Tissue

مجموعة خلايا متشابهة في الأصل والشكل والتركيب ، ويتكامل بعضها البعض في أداء وظائف معينة .

٢- نسيج طلائي : Epithelium tissue

نسيج حيواني أساسي يتكون من خلايا متراصة تحتوي بعضها على مادة بين خلوية قليلة، يغطي السطوح الجسمانية المختلفة ،ويبطن التجاويف ويتكون من نوع بسيط وآخر مركب، ومن وظائفه الحماية والامتصاص والإفراز والحس .

٣ - نسيج طلائى حرشفي طبقي :

Stratifiled Syuamous Epithelium

نسيج طلائى متعدد الطبقات يتكون من طبقة من الخلايا الحرشفية إلى الخارج تليها خلايا مكعبة وخلايا عمودية إلى الداخل .

٤ - نسيج طلائى حرشفي :

Sguamous Epithelium

نسيبج طلائى بسيط يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المنبسطة الرقيقة، ومنه نسيج الطلاء الداخلي المبطن للأوعية الدموية وغيرها .

٥ - طبقية جرثومية : Germ layer

(خلايا مولدة) : Germintive Cell

واحدة من الطبقات الخلوية الأولية التي تظهر في المراحل المبكرة من الحياة الجنينية في الحيوانات والتي تنشأ منها فيما بعد الأنسجة المختلفة وهي الاكتوديوم والميزوديرم والاندوديرم.

٦- طلائي انتقالي :

Transitional Epithelium

نسيج طلائي طبقي قابل للشد كالذي يوجد في المثانة .

٧- نسيج ضام : Connective Tissue

نسيج فقاري أساسي يقوم بربط أو دعم الأعضاء والأنسجة المختصة عن بعضها، وفي التخزين، ويتكون من مادة أساسية غزيرة عديمة الشكل من عديدة السكريات المخاطية، وتظهر فيها ألياف بيضاء (كولاجينية) وصفراء (مرنه) وشبكة وخلايا دهنية وبلازمية وهناك أنواع عديدة ومختلفة من الأنسجة الضامة نتيجة الاختلاف في نسب كل من الألياف والخلايا وأنواعها ، منها العظم والغضروف والأوتار والاربطة بالإضافة إلى الأنسجة الدهنية والمرنة.

كولاجين : Collagen

بروتين خيطي يوجد في جميع الكائنات متعددة الخلايا وخاصة في الأنسجة الضامة فخيوطه تشكل المادة الأساسية للأربطة والغضاريف والجلد والنسيج البيني وغيرها،ويتحول الكولاجين إلى مادة هلامية عند الغلي .

الالستين : Elastin

وهو بروتين مرن يشكل الوحدة البنائية الرئيسة للألياف المرنة الصفراء .

خلية ليفة: Fibrocyte

توجد في النسيج الضام توقفت عن النشاط .

ميلانين : Melanin

صبغة بنية غامقة إلى سوداء توجد في جلود كثير من الحيوانات ، وفي الشعر وقزحية العين والطبقة المشيمية وفي المادة السنجابية للدماغ وهي تحمي الجسم من تأثير التعرض الطويل لضوء الشمس .

خلية دهنية : Fat Cell

خلية غنية بالدهون تشكل الوحدة الأساسية للنسيج الدهني أو الشحمي الضام، منها خلايا صفراء وبنية .

خلية بلازمية : Plasma Cell

خلية لمفاوية (B) بعد أن تتمايز لإنتاج أجسام مضادة .

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

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ هذه الوحدة المواد والأدوات الآتية :

- مجهر ضوئي (ميكروسكوب) .
- نماذج بلاستيكية أو صور للآتي :
  الأنسجة الطلائية البسيطة .
  الأنسجة الطلائية المركبة .
- مصور يحدد مواقع الأنسجة الضامة في جسم الإنسان .
- مصور أو مجسم لتركيب العظم .
- مصور يوضح أنواع العضلات .
- مجسم أو مصور يبين تركيب الخلية العصبية .
- شرائح مجهرية جاهزة للآتي :
  مقطع عرضي في أمعاء حيوان فقاري .
  مقطع في الغدة الدرقية .
  مقطع عرضي من مرئ حيوان ثديي كالأرنب .
  مقطع عرض من المثانة البولية لحيوان فقاري .
  مقطعاً عرضياً في القصبة الهوائية للأرنب أو أي حيوان ثديي آخر .
  مقطع عرض في جلد حيوان فقاري .
  شريحة جاهزة لنسيج دهني .
  شريحة جاهزة بين نوعاً من الغضروف .
  مقطع طولي في عضلة هيكلية .
  شريحة جاهزة لمقطع في عضلة قلبية .
  شريحة جاهزة لنسيج عصبي .
  شريحة جاهزة لدم الضفدع .
  شريحة جاهزة لمقطع طولي في قمة جذر البصل النامية .
  شريحة جاهزة لمقطع عرضي (في جذر – ساق – ورقة) .
- نكاشة أسنان – شرائح زجاجية – أغطية شرائح زجاجية .
- إبرة معقمة – قطن معقم – مادة مطهرة .
- محلول رنجر – صبغة رايت .

خطة تنفيذ الوحدة

عند تنفيذ تدريس هذه الوحدة يمكنك اتباع ما يلي :

١ – تأكد من توزيع دروس الوحدة والحصص المخصصة لكل درس ومدى مناسبة ذلك للبيئة المدرسية التي تعمل فيها .

٢ – وضح للطلاب الأهداف المراد تحقيقها بعد الانتهاء من دراستهم لهذه الوحدة وذلك بتفهمهم الإنجازات المطلوبة منهم وتحفيزهم على الفهم والاستيعاب .

٣ – أعمل على توفير الأدوات والمواد والتي تساعد الطالب على تنفيذ أنشطة الوحدة .

٤ – إذا لم تتوفر لديكم المجاهر والشرائح الجاهزة الخاصة بتنفيذ أنشطة دروس الوحدة فيمكنك الاستعانة بالأشكال والرسوم التوضيحية المكبرة والنماذج المجسمة .

٥ – شجع الطلاب على الرسم للأشكال والأنسجة المختلفة الواردة في الوحدة .

٦ – احرص على أن ينفذ الطلاب أنشطة الوحدة في الوقت المناسب لكل موضوع وربط الناحية النظرية بالعملية من خلال تداخل تدريس مواضع الوحدة وتنفيذ الأنشطة العملية .

٧ – كلف الطلاب بالبحث حول مواضيع محددة مرتبطة بدروس الوحدة وكتابة تقارير حولها بشكل فردي أو تعاوني جماعي .

٨ – شجع الطلاب على الحوار والنقاش وطرح الأسئلة وتحديد المفاهيم والمصطلحات التي تحتاج مزيداً من الإيضاح وربطها بما سبق أن تعلموه من مفاهيم حول مواضع الوحدة .

٩ – احرص على التحضير الجيد لدروس الوحدة وأن تعمل على تحقيق أهدافها وبالتالي تحقيق أهداف الوحدة .

١٠ – اطرح الأسئلة التي تستثير تفكير الطلاب وتشجعهم على الاستنتاج ، ولا تلقن

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

المعلومات للطلاب، ووجهم للبحث عن الإجابات لتساؤلاتهم .

١١- استخدم الرسم والألوان للتوضيح أما على السبورة أو على لوحة تعرض على الطلاب .

١٢- نوع أساليب التدريس من خلال استخدام الحوار والمناقشة وعقد المقارنات وعمل الجداول والرسوم التوضيحية وتكليف الطلاب بتجهيز لمواضع مسبقاً والقيام بشرحها ، وربط الدروس النظرية بالعملية ، والاهتمام بالأنشطة الصفية واللاصفية وكتابة التقارير والبحث والاستقصاء ، وحل المشكلات والاستفادة من خبرتك في هذا المجال سوف تساعد الطلبة على الإبداع.

١٣- أطلع على أهداف الوحدة وترجمها إلى أهداف سلوكية تتحقق من خلال دروس الوحدة وموضوعاتها، أطلع على الوحدة ودروسها وموضوعاتها وحاول استيعابها بتحديدأساليب تدريسك لها .

١٤- أعمل على تنويع أساليب التمهيد لدروس الوحدة من خلال عرض مشكلة أو سؤال عن ما سبق دراسته عن الخلية تمهيداً لربطها بموضوع دروس الوحدة عن الأنسجة وأنواعها .

١٥- أعد مسبقاً أدواتك والأشياء التي تساعد على تنفيذ الموضوع الذي ستقدمه للطلاب حتى تتمكن من تحقيق الأهداف باقتدار وثقة وتواجه أسئلة الطلاب وتساؤلاتهم .

١٦- ناقش الطلاب في كيفية بداية حياة الكائن الحي، وحاول ربط المفاهيم السابقة حول الخلية للتوصل معهم لمعنى نسيج وهو موضوع الدرس الأول وناقشهم في تشابه واختلاف الأنسجة وهل تختلف الأنسجة عن بعضها من حيث أنواع الخلايا وتركيبها وكمية المادة البين خلالية .

١٧- أشرح المفاهيم الجديدة وتأكد من استيعاب الطلاب لها.

١٨- وضح للطلاب أنواع الأنسجة الحيوانية وأقسامها ، ومعنى كل نسيج .

١٩- أعتمد على النقاش والحوار مع الطلاب أثناء توضيح المفاهيم والمصطلحات وساعدهم على التوصل لفهم واستيعاب العلاقات بين المفاهيم .

٢٠- تبين ما لدى الطلاب من معلومات حول الموضوع وربط ذلك بما سبق دراسته حول موضوع الخلية والأنسجة وأطلب منهم ذكر بعض أنواع الأنسجة التي يعرفونها وأماكن وجودها .

٢١- وجه الطلاب للنظر إلى الشكل رقم (١)في كتاب الطالب والذي يوضح مواقع الأنسجة الطلائية في جسم الإنسان واستنتج معهم معنى أنسجة طلائية ، ولماذا توجد في الأماكن المشار إليها بالشكل ومن خلال ذلك تستطيع أن تستنتج وظائفها وصفاتها العامة .

٢٢- وضع للطلاب أنواع الأنسجة الطلائية البسيطة من خلال دراسة الجدول رقم (١) الذي يبين أنواع الأنسجة الطلائية وأماكن وجودها ثم أطلب منهم المقارنة بينها من حيث الربط بين الشكل والوظيفة لكل نسيج .

٢٣- أطلب من الطلاب تنفيذ النشاط رقم (١) في كراس الأنشطة والتجارب العملية لربط ما تم دراسته بالناحية العملية والتحقق من أشكال الأنسجة الطلائية البسيطة.

٢٤- ناقش الطلاب عن المقصود بالأنسجة المركبة استناداً لما تم استيعابه في الأنسجة البسيطة، واستعن بالجدول رقم (٢) لتوضيح أنواع الأنسجة المركبة وأشكال الخلايا فيها وأماكن وجود النسيج .

٢٥- استخدم الرسم لتوضيح أشكال وأنواع الأنسجة الطلائية البسيطة والمركبة وأطلب من الطلاب عمل مقارنة بين أنواع الأنسجة المختلفة مدعمين إجابتهم بالرسم التوضيحي لما يتوصلون إليه .

٢٦- شجع الطلاب على تنفيذ النشاط رقم (٢) وتسجيل مايتوصلون اليه في كراس الأنشطة والتجارب العملية

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

واشرف على عملهم وتأكد من استيعابهم للمفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالموضوع وربط ما تم دراسته بما يشاهدونه ويقومون به.

٢٧- أطلب منهم مستخدماً الحوار والمناقشة استنتاج العلاقة والربط بين تركيب الأنسجة الطلائية وملاء منها للوظائف التي تقوم بها من امتصاص وإفراز وترشيح وأطلب منهم إعطاء أمثلة لنوع النسيج ووظيفته .

٢٨- أطلب منهم تنفيذ النشاط رقم (٣) وتأكد من الخطوات التي يقومون بها أثناء التنفيذ .

٢٩- أعرض على الطلاب لوحة توضح مواقع الأنسجة الضامة في جسم الإنسان، ومن خلال ذلك يمكنك توجيه أسئلة وحوار للتوصل معهم إلى أهمية الأنسجة الضامة وعملها وصفاتها .

٣٠- وضح للطلاب أن الأنسجة الضامة (الرابطة) تصنف بناءً على نوع المادة البينية (بين الخلوية) ،وبين لهم أنواع الأنسجة الضامة الأصلية ومميزاتها مستعيناً بأشكال الصور والرسوم في الكتاب ويمكنك الاستعانة بالرسم على السبورة مستخدماً الألوان .

٣١- وجه الطلاب لملاحظة أشكال الخلايا التي تنتشر في المادة الخلالية للأنسجة الضامة الأصلية وخاصة النسيج، الضام الفجوي (الرخوي) وأطلب منهم رسم هذه الخلايا للتميز بينها ، وبين لهم وظائف هذه الخلايا وأهميتها .

٣٢- أطلب منهم دراسة الجدول رقم (٣) الذي يوضح أنواع الأنسجة الضامة والإجابة على الأسئلة المتعلقة بالجدول ، تأكد من استيعابهم للمفاهيم الجديدة وربطها بما سبق دراسته في هذه الوحدة .

٣٣- أجر حواراً ومناقشة مع الطلبة ليستنتجوا من خلال ذلك المقصود بالأنسجة الهيكلية وأنواعها ومم يتكون الغضروف، وجههم لملاحظة الشكلين رقم (٨و٩) للتعرف على تركيب النسيج الغضروفي ، وأنواع الغضاريف ومن ثم استنتج معهم وظائف الغضاريف المتنوعة.

٣٤- أطلب منهم دراسة الجدول رقم (٤) الذي يبين خصائص الغضاريف وأجعلهم يقارنون بين أنواع الغضاريف ومكوناتها وصفاتها وأماكن وجودها .

٣٥- اطلب من الطلاب تنفيذ النشاط رقم (٤) وتأكد من أعمالهم .

٣٦- قارن بين أنواع العظم الكثيف والأسفنجي مستخدماً الرسم قدر الإمكان واربط ما يتم دراسته بالنشاط العملي من خلال تنفيذ النشاط رقم (٥) في كراس الأنشطة والتجارب العملية .

٣٧- وجه الطالب لربط ما تم دراسته سابقاً عن الدم واللمف بموضوع الأنسجة الوعائية ،وتنفيذ النشاط الخاص بالأنسجة الوعائية، لتثبيت المفاهيم وربطها بما تم دراسته من مفاهيم سابقة ، وأطلب منه توضيح العلاقة بين نخاع العظم والدم .

٣٨ – أعرض على الطلاب رسوم لأنواع العضلات في الجسم وأعمل مقارنة بينها وأدر نقاشاً حول الموضوع لاستنتاج أنواع العضلات ووظائفها وأماكن وجودها في جسم الإنسان واستعن بالجدول رقم (٦) الذي يوضح نوع العضلة ومكوناتها ونوع الحركة التي تقوم بها وأطلب منهم تنفيذ النشاط رقم (٦) ، وتأكد من صحة أعمالهم .

٣٩ – أربط المفاهيم المتعلقة بالأنسجة العصبية بحياة الطالب من خلال إعطاء أمثلة عن الإحساس ونقل المؤثرات والاستجابة لها سواءً خارجية أو داخلية وحاول ربط تلك المفاهيم والتنسيق بين هذا الموضوع وما سيتم تناوله في الوحدة اللاحقة الخاصة بالتنظيم العصبي ، استخدم الرسم لتوضيح تركيب الخلية العصبية .

٤٠ – وزع الطلاب إلى مجموعات لمناقشة لماذا لا تحتوي الخلية العصبية جسماً مركزياً وما يترتب على ذلك في حياة الإنسان وأطلب من كل مجموعة عرض ما توصلت إليه .

٤١ – وجه الطلاب للبحث والقراءة والإطلاع حول أنواع

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

الأنسجة في جسم الإنسان وعملية زراعة الأنسجة الجلدية ، ولماذا يتم اللجوء لهذه العملية .

٤٢- ناقش الطلاب للتأكد من استيعابهم للأنسجة الحيوانية والمفاهيم المتعلقة بها قبل الانتقال لموضوع الأنسجة النباتية .

٤٣- وجه الطلاب لدراسة الجدول رقم (٨) للتعرف على مميزات الأنسجة الأنشائية النباتية وتكوينها وأماكن وجودها في النبات ووظائفها وأنواعها ، ولماذا سميت إنشائية .

٤٤- أعرض على الطلاب رسماً توضيحياً للفمة النامية في الجذور لتوضيح الأجزاء المختلفة فيها .

٤٥- وجه التلاميذ لدراسة الجدول رقم (٩) وناقشهم حوله ليتوصلوا إلى وصف خلايا الأنسجة ووظائفها، ثم أطلب منهم تنفيذ النشاط رقم (٧) وتأكد من صحة أعمالهم .

٤٦- اسأل الطلاب عن المقصود بالأنسجة الإنشائية الثانوية، وما أنواعها وما هي وظائفها واستنتج معهم مدى ملاءمة تركيبها للوظائف التي تقوم بها .

٤٧- أطلب منهم عمل مقارنة بين الأنسجة المستديمة والأنسجة الإنشائية للتعرف على الفروق بينها والتميز بين أنواعها المختلفة .

٤٨- وجه الطلاب لدراسة الجدول رقم (١٠) لربط مدى ملاءمة شكل النسيج النباتي للوظيفة التي يقوم بها وعلاقته بالأنسجة النباتية الأخرى في العضو الواحد في النبات .

٤٩- أربط بين ما تم دراسته سابقاً موضوع درس الثغور وتركيب الشعيرة الجذرية واستنتاج وظائف الخلية الحارسة وكيف يتلاءم تركيبها مع وظيفتها وأطلب منهم إعطاء أمثلة من البيئة عن اختلاف عدد الثغور في النبات وعلاقة ذلك بالبيئات المختلفة للنبات ، ومدى ملاءمة تركيب الشعيرة الجذرية لوظيفتها .

٥٠- استخدم الرسم والأشكال المتوفرة في الكتاب المدرسي لتوضيح مميزات وصفات الأنسجة البرانشيمية وأماكن وجودها وملاءمتها لوظائفها المختلفة ، وأطلب من الطلاب دراسة الجدول رقم (١٠) للتعرف على صفات النسيج البرنشيمي .

٥١- أعمل مقارنة بين أنواع الأنسجة البرنشيمة والكولنشيمية والأسلكلرنشيمية مستخدماً الرسم والجداول والنقاش للتمييز بينهما واستنتاج وظائفهما المختلفة وأماكن وجودهما في النبات .

٥٢- نفذ مع الطلاب النشاط رقم (٨) في كتاب الأنشطة والتجارب العملية .

٥٣- أربط ما تم دراسته سابقاً بانواع الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء) وأنواع الأوعية الخشبية والتعرف على تغلظات الأوعية الخشبية، استعن بالرسم للتوضيح والأشكال المتوفرة في الكتاب المدرسي ، أطلب من الطلاب استخدام الرسم للتعرف على تركيب نسيج الخشب ونسيج اللحاء والمقارنة بينهما .

٥٤- وزع الطلاب إلى مجموعات لمناقشة كيفهما يتلاءم تركيب الأنسجة الوعائية النباتية مع وظائفها المختلفة، أطلب منهم عرض ما توصلوا إليه أمام الصف .

٥٥- نفذ مع الطلاب النشاط رقم (٩) المتعلق بالأنسجة المستديمة في كراس التجارب والأنشطة العملية.

٥٦- تأكد من تحقق أهداف الوحدة من خلال تنفيذ الطلاب لنشاط تقويم الوحدة والإجابة على الأسئلة الواردة فيها .

٥٧- كلف الطلاب بكتابة تقرير عن الأنسجة في الكائنات الحية بحيث يتضمن التقرير لأنواع الأنسجة وأماكن وجودها في جسم الكائن الحي ووظائفها ومدى ملاءمة تركيب النسيج مع وظائفها شجع الطلبة الذين إعدوا تقارير متميزة وعزز أعمالهم .

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

إجابات تقويم الوحدة

نتوقع أن تكون الإجابات الصحيحة للطالب كما يلي :

إجابة السؤال الأول :

١- تتميز الأنسجة الضامة الهيكلية بأن مادتها الخلالية .

أ – صلبة .

٢ – يوجد النسيج الضام الفجوي بين الجلد والأنسجة التي تحته .

٣- أي من المواد التالية تفرزها الخلايا الصارية .

ب – الهيبارين.

٤ – تنشأ الأنسجة المستديمة في النباتات الوعائية من الأنسجة .

– الإنشائية الابتدائية .

٥- تتميز الأنسجة البرنشيمية النباتية بأن خلاياها :

أ – يوجد بينها مسافات بينية .

٦- أي من الانسجة التالية ليس من مكونات الأنسجة الضامة.

أ – الحرشفي الطبقي .

٧- تعتبر الغضاريف من الأنسجة .

ب – الدعامية .

٨- أي من الاعضاء التالية يبطنها النسيج الطلائي الانتقالي :

أ – المثانة البولية والحالب .

إجابة السؤال الثاني :

وضح المقصود بكل مما يأتي :

١- النسيج :

مجموعة من الخلايا المتشابهة في المنشأ والتركيب والشكل وتؤدي وظيفة معينة .

٢- الأنسجة الرابطة (الضامة) :

الأنسجة التي تعمل على ربط ودعامة الأنسجة المختلفة مثل ربط العضلات بالعظام .

٣- الأنسجة الإنشائية الابتدائية :

وهي الأنسجة التي تنشأ منها بقية الأنسجة الأخرى المستديمة في النبات وتوجد في القمم النامية للجذر والساق وفي بدء الأوراق والأزهار .

٤- الأنسجة الطلائية :

هي الأنسجة التي تغطي السطوح الخارجية للكائناً الحية كالجلد وتعطي الأعضاء والتجاويف الداخلية كالأمعاء والأوعية الدموية، وتشكل الأنواع المختلفة من الغدد كالبنكرياس والغددالعابية والغدة الدرقية والغدد العرقية.

٥- الأنسجة المستديمة :

هي أنسجة مكونة من خلايا توقف فيها الانقسام الفعال وأصبحت متميزة بطريقة تتلاءم مع التخصص الوظيفي لها .

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

إجابة السؤال الثالث :

ضع بين القوسين أمام العبارات في القائمة (أ) الرقم المناسب من القائمة (ب) :

القائمة (أ)	القائمة (ب)
(٤) تقسم الأنسجة الهيكلية حسب مادتها الخلالية إلى (١) معظم السيتوبلازمة فيها متحورة إلى ليفات . (٥) تكون شبكة تقوم بربط أجزاء الجسم ببعضها . (٦)توجد في القمم النامية للجذور والسوق وفي بدايات الأوراق والأزهار . (٢) أنسجة ناقلة تمتد على هيئة حزم منتشرة في جميع أجزاء النبات . (١)تتصل بالهيكل بواسطة الأوتار	١– الانسجة العضلية . ٢– الخشب واللحاء . ٣– الأنسجة الهيكلية . ٤– العظام والغضاريف . ٥– الأنسجة العصبية . ٦– الأنسجة الإنشائية الابتدائية . ٧– الأنسجة الطلائية . ٨– الغدد ذات الإفراز الداخلي .

إجابة السؤال الرابع :

قارن كل من : ١– الأنسجة الطلائية والأنسجة الضامة من حيث التركيب والوظيفة .

الأنسجة الطلائية	الأنسجة الضامة
– تتكون من صف واحد من الخلايا من الأنسجة البسيطة وعدة صفوف من الخلايا في الأنسجة المركبة . – خلاياها متراصة ولا توجد بينها مسافات بينية . – تستند خلاياها على غشاء قاعدي . – تغطي السطوح الخارجية وتبطن الأعضاء المختلفة . – لا تحتوي على أوعية دموية بين خلاياها . – لها القدرة على الانقسام لتجددخلاياها . – تقوم بعملية الإفراز والامتصاص والترشيح والحماية للأنسجة التي تقع تحتها .	– خلاياها متباعدة وتنتشر في مادة بينية تتألف من شبكة من الألياف المطمورة في مادة متجانسة القوام . – مادتها الخلالية قد تكون سائلة كالدم أو جيلاتينية كالغضروف أو صلبة كما في العظم . – لا تستند خلاياها على غشاء قاعدي . – تعمل على ربط ودعامة الأنسجة المختلفة .

تابع إجابة السؤال الرابع :

٢– الألياف البيضاء والصفراء من حيث التركيب والوظيفة .

الألياف البيضاء	الألياف الصفراء
– تتكون من مادة بروتينة تسمى كولاجين . – تفرز خلايا خاصة تسمى الخلايا الليفية . – تتميز بقوة تحمل عالية وقدرتها على مقاومة التمزق عندما تشتد طولياً .	– تتكون من مادة بروتينية تسمى الاستين . – على شكل خيوط طولية ورقيقة وتبدو صفراء اللون . – تتفرع وتتلقى مع بعضها ولا تكون حزماً . – تعطي مرونة .

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

٣- مقارنه بين نسيج البشرة ونسيج القشرة في النباتات الوعائية من حيث التركيب الوظيفية، انظر كتاب الطالب صفحة (٥٤ ، ٥٥) .

إجابة السؤال الخامس :

علل ما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً .

١- تزداد أعداد خلايا البلازما في بعض الحالات المرضية .

الخلايا البلازمية لها دور في إنتاج الأجسام المضادة التي تساعد في القضاء على مسببات الأمراض أثناء الحالات المرضية .

٢- المادة الخلالية في العظام صلبة متكلسة .

لتغطي أعضاء الجسم صلابة وقوة تقوم بالحماية من الصدمات الضارة وتسبب صلابة المادة الخلالية وتكلسها وجود أملاح الكالسيوم والفوسفور في هذه المادة ،كما توجد الألياف البيضاء لتؤدي دعماً إضافياً .

٣- يغطي المحور الزوائد الشجيرية بالغمد النخاعي .

يعمل الغمد النخاعي (الملييني) على زيادة العزل الكهربائي لسيتوبلازم المحور الاسطواني عن السوائل المحيطة به وبالتالي زيادة سرعة توصيل السيالات العصبية في المحاور التي يغلفها .

٤- توجد الأنسجة الإنشائية في القمم النامية في النبات . لقدرتها على الانقسام باستمرار وبالتالي العمل على نمو النبات وكذلك تعويض ما يفقده من الخلايا .

إجابة السؤال السادس :

وضح بالرسم تركيب كل من :

١- أنواع الأنسجة الطلائية :

انظر كتاب الطالب صـ ٢٩ .

٢- القمة النامية في الجذر موضحاً فيها أنواع الأنسجة المختلفة .

انظر كتاب الطالب صـ ٤٤ .

(تأكد من صحة الرسم الذي رسمه الطلاب وتأكد من وجود البيانات كاملة) .

إجابات السؤال السابع :

عدد كلاً من :

١- وظائف الأنسجة الطلائية ، أنظر كتاب الطالب صفحة (٢٧ ، ٢٩) .

٢ - أنواع الأنسجة الضامة .

(انظر كتاب الطالب صفحة (٣٤) الجدول رقم (٣)

٣ - أنواع الخلايا في النسيج الضام الفجوي .

١ - الخلايا الأكولة .

٢ - الخلايا الصارية .

٣ - الخلايا الليفية اليافعة .

٤ - الخلايا الصبغية .

٥ - الخلايا البلازمية .

٦ - الخلايا الدهنية .

إجابة السؤال الثامن :

بين علاقة نخاع العظام بالدم :

انظر كتاب الطالب صفحة (٣٨) .

إجابة السؤال التاسع :

لشرح مدى ملائمة الأنسجة المختلفة في جسم الكائن الحي للوظائف التي تقوم بها انظر كتاب الطالب صفحة (٢٧ ، ٢٩) التي توضح مدى تلاءم تركيب الأنسجة الطلائية مع وظيفتها .

تأكد من صحة ما يكتبه الطلاب من شرح يوضح مدى تلاءم الأنسجة المختلفة في جسم الإنسان مثل الأنسجة العضلية والعصبية والضامة .... الخ .

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

المقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى ربط الطالب بما درسه في الصفوف السابقة من أجهزة الدعامة والحركة وأجهزة الجسم الأخرى . وسيتم التركيز في هذه الوحدة على أجهزة الدعامة والحركة وآليتها المتعددة في الكائنات الحية ، وتهدف الوحدة إلى تمكين الطالب من تعريف مفهوم الحركة والدعامة وأجهزتها وطرقها وأهميتها للكائنات الحية كما سيتعرف الطالب على الدعامة وطرق الحركة وأهميتها في النبات والعوامل المؤثرة على كل منها . وكذلك أهمية الهيكل الداخلي والهيكل الخارجي في دعم الحيوانات، وطرق الدعامة والحركة وأجهزتها في كل من الأسفنجيات والجوفمعويات والحشرات والجلد شوكيات . وأخيراً سيتعرف الطالب على أجهزة الدعامة والحركة في الحيوانات الفقارية حيث سيدرس الدعامة والحركة في الأسماك الغضروفية ، والطيور ، ثم الدعامة والحركة في الإنسان إبتداء بالهيكل الداخلي للإنسان وأقسامه ووظيفة كل قسم إضافة إلى وظائف الهيكل العظمي الأخرى وانتهاء بالحركة وأعضائها وآلية انقباض العضلات .

أخي المدرس أختي المدرسة مطلوب منك مساعدة الطلاب على متابعة تطور أعضاء الحركة وأجهزتها في الكائنات المختلفة من خلال الوسائل التعليمية المتاحة والبديلة أثناء التدريس وكذا مساعدتهم على إدراك التشابه بين العظام المختلفة للهيكل الدعامي في الكائنات الفقارية مثل الأسماك والطيور والإنسان، وذلك من خلال المقارنة مثلاً بين عظام الجمجمة في الكائنات أو عظام الحزام الصدري والحزام الحوضي ، أو في نفس الكائن من خلال المقارنة بين عظام الطرف العلوي والطرف السفلي في الإنسان مثلاً من حيث التركيب والوظيفة . وكذا مساعدتهم على إدراك وتوضيح العلاقة بين الجهاز العضلي والحركي في كل كائن حي وأهمية هذين الجهازين لجسم الكائن نفسه .

الأهداف

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

- يوضح مفهوم الدعامة والحركة في الكائن الحي .
- يبين أهمية الدعامة والحركة للكائن الحي .
- يوضح آلية الحركة في الكائنات وحيدة الخلية .
- يوضح وسائل الدعامة وطرق الحركة في النبات وتعدد العوامل المؤثرة في هذه الحركة .
- يتتبع التطور في أعضاء الحركة وأجهزتها عند الكائنات الحية .
- يشرح طرق الدعامة والحركة في الحيوان .
- يبين تركيب جهاز الدعامة في الإنسان .
- يوضح العلاقة بين الجهاز العضلي والجهاز الحركي في الإنسان .

الخلفية العلمية

الدعامة أو الهيكل عبارة عن أجزاء صلبة أو

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

إطار صلب يدعم الأجزاء الرخوة في الجسم ويمنحه شكلاً عاماً وثابتاً كما يمكنه من الحركة، ومعظم الكائنات وحيدة الخلية ليس لها دعامة ولكن قليل منها تحتوي على أنماط مختلفة من تركيبات الحماية فمثلاً يحاط البراميسيوم بالأهداب الذي تعطيه الشكل العام كما أن بعض أفراد الطلائعيات مثل الأرسيللا(Arcella) تقوم بإفراز صدفه خارجية تتكون من مادة الكيتين وفي الطحالب الذهبية (الديتومات) يتكون الجسم من مادة البكتين التي تعمل على دعم جسم الطحلب كما أن النباتات تحتوي على وسائل وأجهزة دعامية تحافظ على شكل النبات وتدعمه وتحميه من عوامل البيئة المختلفة، وهذه الدعامة أما فسيولوجية مثل ضغط السائل داخل النبات، أو تركيبية مثل بعض الأنسجة النباتية التي تتوزع داخل النبات، وقد يقوم النسيج الدعامي بوظيفة أخرى .

أما الدعامة في الحيوان فهى نوعان : هيكل خارجي وهيكل داخلي و الهيكل الخارجي هو ما كان على السطح أو قريباً منه كما في المساميات (الإسفنجيات) التي تحتوي أجسامها على أشواك كلسية أو سيليكية أو مادة قرنية تعمل على دعم وحماية الحيوان، كما أن بعض الجوفمعويات ،كما في الحيوان المرجان، تقوم بإفراز هيكل من كربونات الكالسيوم يختبئ بداخله الحيوان عندما يشعر بالخطر، ومن هذه الهياكل تتكون الشعاب المرجانية، كما أن بشرة الديدان المفلطحة والخيطية والحلقية تقوم بإفراز طبقة من الجُليد أما الهيكل الخارجي في مفصليات الأرجل فيتكون من طبقة البشرة كما في الحشرات والعقارب ويتجدد هذا الهيكل باستمرار عن طريق عملية الانسلاخ، ولمعظم الرخويات هيكل خارجي مكون في جملته من كربونات الكالسيوم كما تتميز الجلد شوكيات بهيكل خارجي شوكي كلسي ينشأ من طبقة الميزوديوم .

وفي الحيوانات الفقارية يغطي الجسم بالجلد الذي يقوم بتكوين تراكيب مختلفة تؤدي وظائف متعددة للحيوان وبعض هذه التراكيب تنشأ من طبقة البشرة وهي تتكون من مادة قرنية وتقع على سطح الجلدالخارجي والبعض الآخر ينشأ من الأدمة وتتكون من مادة عظمية تقع في الأدمة نفسها وقد تتكون بعض التراكيب من كلا الطبقتين ونادراً ما تبرز تراكيب الأدمة العظمية من سطح الجلد كما هو الحال في قرون الغزلان والأيل وقشور الأسماك الغضروفية، وكل هذه المشتقات الجلدية قرنية أو عظمية تكون الهيكل الخارجي ويتكون الهيكل الخارجي في الأسماك الغضروفية من قشور سنيه وفي الأسماك العظمية من قشور عظمية تنشأ من طبقة الأدمة . أما الزواحف فتتميز بجلد جاف ويغطي الجسم من الخارج بحراشيف قرنية سميكة تنشأ من البشرة تتجدد باستمرار عن طريق عملية الانسلاخ كما في الثعابين وبعض السحالي وفي التماسيح والسلاحف .

وقد يتكون الهيكل الخارجي من قشور عظمية تنشأ من طبقة الأدمة، وتكون مغطاة بقشور قرنية تنشأ من طبقة البشرة، وتقوم بشرة الجلد في الطيور بتكوين تراكيب قرنية مختلفة تكون الهيكل الخارجي مثل القشور القرنية التي تغطي القدم والمخالب والمنقار القرني الذي يغطي المنقار العظمي والريش الذي يكسو جسم الطائر. ويتكون الهيكل

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

الخارجي للثديات من بشرة الجلد من مادة قرنية تكون الشعر والأظافر أو المخالب أو الحوافر أو الأظلاف أو القرون حيث تنشز القرون من مادة عظمية من أدمة الجلد وتغطى بطبقة قرنية تفرز من بشرة الجلد كما في قرون الأغنام والأبقار أما قرون الغزلان والأبل فهى عظمية، أما الشوك كما في القنفذ فما هي إلا تحولات من الشعر وتنشأ من بشرة الجلد، أما الهيكل الداخلي فهو الذي يوجد داخل الجسم وتتصل بسطحه الخارجي العضلات ويحاط بالأنسجة الرخوة وينشأ من الطبقة المتوسطة الميزودرم ويظهر في الجلد شوكيات وهو عبارة عن هيكل داخلي كلسي ويعتبر أحد الأسباب التي جعلت الجلد شوكيات في قمة رقي الحيوانات اللافقارية. أما الحيوانات الفقارية فجميعها تحتوي على هيكل داخلي يتكون من مادة غضروفية كما في الأسماك الغضروفية أو من مادة عظمية كما في الأسماك العظمية والبرمائيات والزواحف والطيور والثديات، ويتكون الهيكل الداخلي من قطع هيكلية تتصل ببعضها البعض اتصالاً مفصلياً بحيث توفر للجسم درجة من الحركة والانتقال نتيجة لانقباض وانبساط العضلات الارادية التي ترتكز على الهيكل. ولا تنحصر أهمية الجهاز الهيكلي في الإنسان على تسهيل حركة أعضاء الجسم وانتقاله وإعطاء الجسم هيئته المتميزة بل أيضاً على حفظ توازن الجسم وحماية أعضائه الداخلية، إضافة إلى أن العظام تعد مصدراً أساسياً لبعض العناصر المعدنية كالكالسيوم والفوسفور والصوديوم البوتاسيوم وتقوم نخاع العظام بتكوين مختلف خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية .

وتمتاز جميع الكائنات الحية بقدرتها على الحركة والحركة إما تكون موضعية أو انتقالية . والحركة الانتقالية إما تنتج عن تدفق كتلة البروتوبلازم أو تكوين الأقدام الكاذبة كما في الأميبيا، أو من حركة الأهداب كما في البراميسيوم، أو الأسواط كما في اليوجلينا ، أو تنتج عن انقباض العضلات كما يحدث في معظم الحيوانات حيث تنتج الحركة بسبب ارتباط العضلات بأجزاء هيكلية متمفصلة، كما أن السوائل والقنوات المختلفة التي يحتويها جسم الكائن وحركة السائل في الحيزات والقنوات المختلفة تسهل حركة الجسم .

ففي الحلقيات يلعب السائل السيلومي وكذا الأشواك دور هام في الحركة ، إضافة إلى العضلات. أما في مفصليات الأرجل فتظهر بعض أعضاء الحركة الحقيقية وهي الزوائد المفصلية والأجنحة وتعتبر العضلات أعضاء الحركة الأساسية في الحيوانات الفقارية حيث تعمل على حركة المواد والسوائل في جسم الكائن الحي أو على انتقاله من مكان لآخر .

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

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

خطة توزيع الدروس الوحدة

الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	الدعامة والحركة الدعامة والحركة في الكائنات وحيدة الخلية	١
الثاني	الدعامة والحركة في النبات	١
الثالث	الدعامة والحركة في الحيوان – الفرق بين الهيكل الداخلي والهيكل الخارجي – الدعامة والحركة في الحيوانات اللافقارية – المساميات (الاسفنج) – الجوفمعويات (الهيدرا) – المفصليات (الحشرات) – الجلد شوكيات (نجم البحر)	٢
الرابع	الدعامة والحركة في الحيوانات الفقارية – الأسماك الغضروفية . – الطيور	١
الخامس	الدعامة والحركة في الإنسان – الدعامة (الهيكل المحوري – الهيكل الطرفي – وظائف الهيكل العظمي) – الحركة (أهمية العضلات – انقباض العضلة)	٣
السادس	التقويم	١
	المجمـــــــوع	٩

المفاهيم والمصطلحات العلمية

تحتوي هذه الوحدة على المفاهيم والمصطلحات الآتية:

– الدعامة	Support	– الجمجمة	Skull
– الحركة	Locomotion	– العمود الفقري	Verteloyal Column
الأهداب	Pellicle	– الانزلاق الغضروفي	Disc Prolapse
–النسيج الكولنشيمي	Collenchyma	– القفص الصدري	Rib Cage
– النسيج الأسكلرنشيمي	Sclerenchyma	– الهيكل الطرفي	Tppendiculur Skeleton
– نسيج الخشب	Xylem	– الحزام الصدري	Pectoral Girdle
– الهيكل المحوري	Axial Skeleton	– اللوح	Scapula
		– الترقوة	Clavicie
		– حزام الحوض	Pelvic Girdle
		– الأطراف العلوية	Upper Limbs

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

- الأطراف السفلية Lower limbs
- العضلات الهيكلية Skeletal (Striatd) Musceles
- آلية انقباض العضلة
Mechanisn of Muscele contraction
- التنفس اللاهوائي
Aerobic Respiration
- حمض اللاكتيك Lactic Acid
- كساح الأطفال Rtckets
- شلل الأطفال Polio

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس الوحدة إلى الأجهزة والأدوات الأتية :

- مجاهر (مكروسكوبات ضوئية).
- شرائح وأغطية زجاجية .
- قطارات .
- جيلاتين سائل .

شرائح ميكروسكوبية جاهزة لمقاطع عرضية لساق وجذر نبات بالغ من ذوات الفلقتين وأخرى من ذوات الفلقة الواحدة .

- أعناق أوراق نبات .
  - علبة تشريح .
  - حوامل معدنية وخشبية .
  - أجهزة تنبيه كهربائية .
  - ضفادع .
  - هياكل لكل من.
  - بعض الأسفنجيات .
  - سمكة غضروفية .
  - حمامه .
- أشكال ورسومات مكبرة ومجسمات لكل من:
  - البراميسيوم .
  - قطاع عرضي لساق وجذر نبات بالغ من ذوات الفلقتين والفلقة الواحدة .
  - تركيب الأسفنج .
  - تركيب الهيدرا .
  - جراده .
  - تركيب نجم البحر .
  - هيكل غضروفي لكلب البحر .
  - هيكل عظمي للحمامه .
- هيكل عظمي للإنسان .
- آلية انقباض العضلة .

خطة تنفيذ الوحدة

يمكنك اتباع الخطوات الأتية لتدريس هذه الوحدة :

- تأكد من توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس ، ومدى مناسبة ذلك للبيئة المدرسية التي تعمل فيها .
- إطلع الطلاب على أهداف وحدة الدعامة والحركة التي ينبغي عليهم أن يكتسبوها بعد الأنتهاء من دراسة الوحدة .
- وجه الطلاب إلى قراءة الوحدة من أجل التهيؤ لدراستها والأعداد المسبق للأنشطة والتجارب العملية .
- إلفت انتباه الطلاب على برامج التلفزيون العملية المتعلقة بالدعامة والحركة وأجهزتها وآليتها وجهاز الدعامة والحركة في الإنسان وأمراضه ، وطرق الوقاية منها لمتابعتها وكذا وجههم على الاطلاع على الكتب الموجودة في مكتبة المدرسة المتعلقة بالوحدة كتمهيد ومقدمة لتدريس الوحدة .
- إحرص على التحضير الجيد لدروس الوحدة بما يضمن تحقيق أهدافها .
- تأكد من ترجمة أهداف الوحدة إلى دروس تؤدي إلى الوصول لتحقيق آهداف الوحدة
- إبدأ كل درس بتمهيد مناسب تساعد الطلاب فيه على ربط مفاهيم الدرس مع ما سبق دراسته

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

من مفاهيم في دروس أو فصول سابقه واحرص على ربط مفاهيم الدرس بحياة الطالب وبيئته المحلية.

- اعمل على توزيع أساليب تمهيد الدروس بما يتناسب مع كل درس مستخدماً القصة أو سرد حدث معين مرتبطاً بالدرس ومفاهيمه أو عرض فيلم قصير أو صورة أو شكل محدد أو مجسم أو أي وسيلة تعليمية بحيث يدور عليها بعض النقاش والحوار مع الطلبة لإثارة أفكارهم والوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوه .
- إحرص على توضيح مفاهيم الدروس الجديدة للطلاب وساعدهم على ربطها بالمفاهيم السابقة.
- إعتمد على إختيار طريقة التدريس المناسبة لكل درس كذا الأسلوب المناسب لها مع التركيز على النقاش والحوار مع الطلبة أثناء توضيح المفاهيم والمصطلحات وساعدهم على التوصل إلى فهمها وإستيعابها وإيجاد العلاقات بينها وبين المفاهيم الأخرى التي سبق دراستها .
- تذكر أن الطالب هو المحور في العملية التعليمية والمدرس هو الموجه والمشرف على عملية التعلم .
- قسم الطلاب إلى مجموعات لتنفيذ كل نشاط ،ثم وجههم لتنفيذه وساعدهم وقت الحاجة، وأثناء عملية الأشراف دع كل طالب يشعر ويدرك ويتوصل إلى إنه هو المحور الأساسي للعملية التعليمية من خلال إشراكه في عملية التعلم، ومن خلال تعلمهم من بعضهم البعض أثناء تنفيذ التجارب العملية والأنشطة الصفية واللاصفية، واعرض نتائج أعمالهم العملية والكتابية الناتجة من الأطلاع الذاتي وكتابة التقارير والبحوث ومناقشتها وتقويمها للوصول إلى أهداف التعلم المطلوبة .
- إحرص على عملية تقويم الطلاب أثناء الدرس تقويم مرحلي مع تعزيز إستجاباتهم أولاً بأول، وكذا على عملية التقويم النهائي لكل درس من خلال التقويم الشفهي والواجب المنزلي لتحقيق أهداف الدرس والوصول إلى تحقيق أهداف الوحدة .
- إحرص على إستغلال خامات البيئته المحيطة المتاحة في عمل النجارب والأجهزة والوسائل البديله التي تحقق أهداف تعلم الوحدة ، ووجه الطلاب إلى عمل التجارب والأنشطة العملية الصفية واللاصفية من خامات البيئه المحيطه بهم.
- تابع أعمال الطلاب العملية والتحريرية أولاً بأول وعزز إستجاباتهم ، ووجههم نحو الأجابة السليمة.

خطة تنفيذ الدرس

الموضوع : الدعامه والحركة في الكائنات وحيدة الخلية مثل البراميسيوم .

لتنفيذ هذا الدرس تحتاج إلى حصه واحدة .

الأهداف :يتوقع من الطالب في نهاية الدرس أن:

- يوضح مفهوم الدعامه والحركة في الكائن الحي .
- يذكر أمثلة توضح صور من أنواع الحركة في الكائنات الحية
- يقارن بين الحركة الموضعية والحركة الأنتقالية في الكائنات الحية .
- يبين أهمية الدعامة والحركة للكائن الحي .
- يوضح آلية الحركة في الكائنات وحيدة الخلية .
- يرسم البراميسيوم مبيناً عضيات الدعامة والحركة وآلية الحركة بالرسم .
- يقدر عظمة الخالق عز وجل في إبداع أجهزة [illegible] الحية .

الأدوات والمواد اللازمة

تنفيذ الدرس

- إبدأ الدرس بتمهيد من خلال مناقشة الطلاب وتوجيه بعض الأسئلة التي تثير أفكارهم حول

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

الدعامة والحركة ، للوصول إلى ما يعرفونه عن عملية الدعامة والحركة في الكائنات الحية.

- ساعد الطلاب على التوصل إلى معرفة مفهوم الدعامة ومفهوم الحركة .
- أسال الطلاب عن مفهوم الدعامة والحركة وتقويمهم مرحلياً لمعرفة مدى الأستيعاب .
- انتقل بالحوار والنقاش مع الطلاب إلى صور الحركة في الكائنات الحية ثم وجههم لذكر أمثلة عن صور الحركة في الكائنات الحية.
- وجه الطلاب للتوصل إلى التمييز بين الحركة الموضعية والحركة الأنتقالية واستمر في مناقشتهم موضحاً بالرسم الفرق بين الحركة الموضعية والأنتقالية.
- وجه أسئلة لتتأكد من أستيعابهم للحركة الموضعية والأنتقالية وتقويمهم مرحلياً أثناء الدرس .
- انتقل بالنقاش والحوار مع الطلاب إلى أهمية الدعامة والحركة في الكائنات الحية .
- وجه أسئلة عن أهمية الدعامة والحركة للكائن الحي لتقويمهم مرحلياً .
- نأكد من أن الطلاب أستوعبوا أولاً مفهوم الدعامة والحركة للكائن الحي وصور حركة الكائنات الحية والتميز بين الحركة الموضعية والأنتقالية مع ذكر الأمثلة لكل نوع وأهمية الدعامة والحركة للكائن الحي عن طريق توجيه الأسئلة الشفوية .
- انتقل بالطلاب إلى مناقشة الدعامة والحركة في الكائنات وحيدة الخلية .
- استخدم لوحه أو مجسم للبراميسيوم لمناقشة الطلاب عليها لتوضيح تراكيب الدعامة والحركة فيها.
- وضح للطلاب طريقة الحركة في البراميسيوم وعضيات الحركة في الكائنات وحيدة الخلية واطلب منهم ذكر أمثلة توضح عضيات الحركة للكائنات وحيدة الخلية .
- اطلب من الطلاب رسم البراميسيوم في كراساتهم مع كتابة البيانات على تركيب الدعامة والحركة .
- تأكد من أن الطلاب أستوعبوا عملية الدعامة والحركة في الكائنات وحيدة الخلية من خلال توجيه الأسئلة الشفوية كتقويم مرحلي أثناء الدرس .
- ضع بعض الأسئلة كواجب منزلي مثل :
- عرف الدعامة والحركة ؟
- إذكر أمثلة لصور الحركة في الكائنات الحية ؟
- قارن بين الحركة الموضعية والحركة والأنتقالية؟
- ما أهمية عملية الدعامة والحركة للكائنات الحية؟
- إشرح آلية الحركة في الكائنات وحيدة الخلية ؟
- ارسم البراميسيوم وبين عليها تراكيب الدعامة والحركة؟

الواجب المنزلي :

- عرف الدعامة ؟
- ما أهمية الحركة للكائن الحي ؟
- قارن بين الحركة الموضعية والحركة الأنتقالية.
- ارسم البراميسيوم وبين على الرسم تراكيب الدعامة والحركة.

إجابات تقويم الوحدة

نتوقع أن تكون الإجابات الصحيحة للطالب كما يلي :

إجابة السؤال الأول :

أ- لأن مادة اللجنين تعمل على دعم النبات وحمايته من العوامل البيئية الخارجية وخاصة عوامل الضغط والشد .

ب - لأن معظم الكائنات في صور الحياة الدنيا إما وحيد خلية أو صغيرة الحجم .

جـ - لأنه يقوم بحماية الاعضاء الهامة بالجسم فالجمجمة تحمي المخ كما يعمل تخزين الأملاح خاصة الكالسيوم والفوسفور الضرورية لتفاعلات الجسم الحيوية كما يقوم نخاع العضام بتكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء إضافة إلى وظيفة الدعامية .

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

إجابة السؤال الثاني :

أ- تعتبر الحركة هامة للكائن الحي كونها وسيلة للبحث على الطعام أو المأوى أو التزاوج أو اللهو أو لحماية نفسها من الأعداء أو إستجابة لمؤثر خارجي كما تعتبر وسيلة من وسائل إنتشار الكائنات الحية لتأمين بقاء النزع وضاه التوازن الحيوي واستمرارية الحياة .

ب – تتحرك الهيدرا عن طريق انقباض وانبساط الخلايا العضلية التي تعمل على انتقال الحيوان من مكان إلى آخر عن طريق السباحة أو الزحف أو الشقلبة .

جـ – أنواع الحركة في النبات :

١ – حركة النمو وتكون ناتجة من نمو الأعضاء كالساق والجذر والأوراق والبراعم والأزهار.

٢ – حركة استجابة لبعض المؤثرات البيئية الخارجية والهرمونة مثل حركة الجذر إلى اسفل بعيداً عن الضوء وحركة الساق إلى أعلى تجاه الضوء أو الدعامة .

د – مقارنة بين النسيج الكولنشيمي والنسيج الأسكلرنشيمي :

	النسيج الكولنشيمي	النسيج الأسكلرنشيمي
التركيب	يتكون من خلايا حية تترسب على جدرها مادة : البكتين والسليولوز المرنة	يتكون من خلايا ميته هي خلايا الألياف والأسكلوريدات وتترسب على جدرها مادة اللجنين
الوظيفة	دعم الأجزاء النباتية المعرضة للإنثناء مثل الأوراق وسيقان بعض النباتات	يسهم في دعم النباتات وخاصة من خلال تواجده في القشرة وفي غمد الحزم الوعائية

هـ – يقوم الطالب برسم الهيكل الدعامي ومكوناته في كل من الأسماك الغضروفية والجلد شوكيات والطيور ويوضح بالأسهم والبيانات وإسم كل جزء ويكتب بإختصار عن كل هيكل دعامي تحت كل رسمة .

و –يتركب الجهاز الهيكلي المحوري من الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري .

ز – يسهل حركة الفقرات وتساعد العمود الفقري علي تحمل الضغط الواقع عليه ويتركب القفص الصدري في الإنسان من الفقرات الصدرية من الخلف ومن عظام القص من الأمام ومن اثنى عشر زوج من الضلوع .

ح – يتكون كل ذراع من العظام التالية :

العضد ، الساعد الذي يتكون من الزند والعكبرة ، الرسغ ، اليدين تتكون من الأمشاط وسلاميات الأصابع .

ط – الإجهاد العضلي : ينتج بسبب تراكم حمض أللاكتيك الناتج من التنفس اللاهوائي للعضلة بسبب عدم توفر الأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة .

ي – يقوم الطالب برسم الانقباض العضلي ثم يشرح آلية الانقباض العضلي كما في الكتاب المدرسي .

ك – تعتمد الحركة في الحيوان على تكامل الجهاز الهيكلي الذي يمثل الدعامة الأساسية للأطراف المتحركة والجهاز العضلي الذي يعمل على حركة الأطراف بانقباض وانبساط بعض العضلات حيث تنمو العضلات الهيكلية بجانب العظام وترتبط بالهيكل بواسطة نسيج ليفي يعرف بالأمتار ويتصل بكل عضلة عصب حسي يقوم بنقل المؤثر وآخر حركي يقوم بنقل الإستجابة وتتحكم الأعصاب في الحركات الإرادية الصامدة من المفاصل المتحركة مثل العضلات التي تحرك الطرف العلوي ...الخ

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

المقدمة

بعد أن تعرف الطالب على الأعضاء والأجهزة المختلفة في الحيوان والنبات وكذلك وظائف هذه الأعضاء والأجهزة آن له أن يدرك النتائج النهائية لهذه الوظائف . ويستطيع الطالب أدراك ذلك من خلال دراسة التفاعلات (البيوكيميائية) التي تحدث في جسم الكائن الحي .

ويجب أن يكون المعلم مدركاً لحقيقة أن هذه التفاعلات تحدث في أجسام جميع الكائنات الحية، وأن خطواتها قد تختلف من مجموعة إلى أخرى تبعاً لطبيعة وطريقة التغذية فيها .

وسيلاحظ المعلم أن الوحدة تتضمن العديد من التفاعلات لذا يجب التأكيد على الربط بين علمي الأحياء والكيمياء وإفهام الطالب بأن تركيب أجسام الكائنات الحية المختلفة ، وكذلك العمليات الحيوية التي تقوم بها أجهزة أجسامها المختلفة ما هي الاَّ مواد كيميائية تتفاعل فيها بينها للوصول بالجسم إلى حالة من الثبات والاتزان البدني الداخلي وتحقيق استمرار حياته . كما يجب التأكيد على أن أي خلل يحدث في جسم الكائن الحي إنما هو نتيجة لخلل وظيفي أدى إلى عدم حدوث أحد أو بعض العمليات الحيوية فيه .

الأهداف

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

١ – يدرك معنى التغذية الذاتية في النبات

٢ – يبين المعادلة الكيميائية التي تلخص عملية البناء الضوئي .

٣ – يفرق بين طريقتي التغذية الذاتية وغير الذاتية .

٤ – يعرف المواد المختلفة التي تكون غذاء الإنسان .

٥ – يوضح التحولات التي تحدث في اجسام الكائنات الحية للحصول على الطاقة .

٦ – يشرح الخطوات الكيميائية التي تلخص عملية احتراق الغذاء في جسم الكائن الحي لانتاج الطاقة.

الخلفية العلمية

لكي تتمكن الكائنات الحية من تحقيق متطلبات حياتها المختلفة من حركة وتنفس وتكاثر وغير ذلك ، فأنها تحتاج إلى الطاقة التي يختلف مصادرها تبعاً لطريقة تغذيتها، فبعض الكائنات ذاتية التغذية مثل النبات والطحالب ، تصنع غذائها بنفسها ، وهي بذلك توفر أيضاً الغذاء لغيرها من الكائنات الحية كالحيوان والإنسان ، وتعرف العملية التي تصنع النباتات بواسطتها غذاءها بعملية البناء الضوئي . وتعد هذه أهم عمليات إنتاج الغذاء في الطبيعة حيث تمتص النباتات أشعة الشمس وتحولها إلى طاقة كيميائية يستفيد منها النبات في تفاعلات لاحقة تؤدي إلى تكوين السكر.(وتفادياً لتكرار أحداث خطوات البناء الضوئي نشير إلى المعلم العودة إلى كتاب الطالب حيث تم بيان هذه الخطوات بوضوح) .

لقد تضمن كتاب الطالب معلومات وافية عن مكونات الغذاء التي تشمل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون وما يتعلق بدور هذه المواد في كمية الطاقة التي ينتجها الغرام الواحد منها عند احتراقه، وكذلك دور هذه المواد كمواد تركيبية في أجسام الكائنات الحية ، وقبل ذلك بالطبع هناك إشارة عن التراكيب الدقيقة لكل من هذه المواد .

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

كذلك الأمر بالنسبة لعمليات إنتاج الطاقة ، والتي تحدث داخل خلايا أجسام الكائنات الحية .

فالتحلل السكري يحدث في سيتوبلازم الخلية، ويكتمل في تسع خطوات ، تبدأ بجزيء سكر الجلوكوز الذي يمر بسلسلة من التفاعلات المتعاقبة يساعد في أنجاز كل منها إنزيم خاص بها . وقد تم شرح هذه الخطوات في كتاب الطالب بطريقة يسهل شرحها للطالب .

كما تطرقت الوحدة أيضاً إلى موضوع دورة كربس والتي تمثل إحدى العمليات الهامة في أحتراق ماتبقى من مواد في نهاية التحلل السكرى ، وهى حمض البيروفيك، وتحدث هذه التفاعلات في الميتوكوندريا ، ويساعد في اتمامها أنزيمات خاصة ويجب التاكيد على الطلاب بأن دورة كربس تحدث في وجود الأكسجين بعكس عملية التحلل السكري التي تحدث في عدم وجود الأكسجين ،أخيراً تأتي خطوات سلسة نقل الإلكترونات، والتي يتم خلالها أنتقال الإلكترونات من مركب إلى آخر في خطوات شبيهة بالشلال ، وفي هذه العملية يتم إنتاج معظم الطاقة الموجودة أصلاً في جزيء الجلوكوز، وتنتهي أخيراً بإنتاج الماء بعد أن استخلصت كل الطاقة .

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة في ثلاثة أجزاء رئيسه ، يتناول الأول منها أهم عمليات بناء الغذاء ، وهي عملية البناء الضوئي والذي يحدث في الكائنات التي تحتوي على الكلوروفيل وخاصة النباتات .

أما الجزء الثاني ، فيتناول الحديث عن المكونات الأساسية للغذاء ، بينما تناقش الجزء الثالث خطوات إنتاج الطاقة في الكائنات الحية من الغذاء .

ويمكن تدريسها وفق التنظيم الآتي :

الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	العمليات الحيوية	٢
الثاني	الغذاء والتمثيل الغذائى	٢
الثالث	إنتاج الطاقة	٣
الرابع	التقويم	١
	المجمـــــوع	٨

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس هذه الوحدة مجسمات ورسومات توضيحية مكبرة للمركبات الكيميائية ذات العلاقة بالدرس ، خاصة أنواع الكربوهيدرات والبروتينات والدهون .

خطة تنفيذ الوحدة

مهد للدروس بتذكير الطلاب بما سبق لهم دراسته في الوحدتين الثالثة والخامسة من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي، وجه الأسئلة إلى الطلاب باستمرار أثناء الدرس التمهيدي للتأكد من أستيعابهم لما درسوه في السابق ، ويمكنك الأستعانة بالأسئلة الواردة في بداية هذه الوحدة من كتاب الطالب للصف الثاني الثانوي .

لاحظ أننا لم نتحدث بالتفصيل عن كيفية التغذية وذلك تفادياً لتكرار ماسبق دراسته في كتاب الصف الأول الثانوي لذا يجب التأكدمن العودة إلى هذا الكتاب وربط المفاهيم منه بمفاهم هذه الوحدة ، وأخيراً أكد على الطلاب ضرورة استيعاب المصطلحات العلمية التي وردت في سياق الوحدة لأن استيعابهم لها سيساعدهم في دراستهم المستقبلية .

أما دروس هذه الوحدة كما يأتي :

١- **العمليات الحيوية** : (Metabolism)

عند الحديث عن العمليات الحيوية ، بين للطلاب أن المقصود هنا هو التفاعلات التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية، وليس وظائف الأجهزة

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

كالهضم والدوران والتنفس والإخراج . فعلي سبيل المثال يجب على الطالب الايخلط بين مفهوم التنفس الذي يعني الشهيق والزفير والذي يتم فيه ادخال الاكسجين الي الرئتين واخراج غاز ثاني أكسيد الكربون وبين المقصود بالتنفس الخلوي الذي يتم خلاله أكسدة الغذاء داخل خلايا الجسم لانتاج الطاقة . بين للطلاب أن هذه العمليات تشمل البناء (Anabolism) وفيه يقوم الكائن الحي ببناء مواد معقدة كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون من مواد أولية بسيطة .وعمليات الهدم (Cataolism) وهي عكس عمليات البناء . ثم أكد على دور الإنزيمات في إتمام التفاعلات التي تحدث داخل جسم الكائن الحي . ويمكنك أعطاء الطلاب فكرة عن دور الإنزيمات في هذه التفاعلات حيث أنها تعمل على تخفيض الطاقة الضرورية لبدء التفاعل أوما يعرف بطاقة التنشيط (Energy of activation) ، لذا فإن الإنزيمات عوامل مساعدة في أجراء هذه التفاعلات ثم بين للطلاب كذلك أن الانزيمات لاتدخل في النتائج النهائية للتفاعل . وإنما تبقى محتفظة بخصائصها بعد إنهاء التفاعل .

البناء الضوئي :

عند الحديث عن عملية البناء الضوئي ، يجب التأكد على الدور الهام لمادة الكرورفيل الموجودة في البلاستيدات الخضراء . حيث أن هذه المادة هي التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية . راجع الشكل في كتاب الطالب والذي يبين موقع البلاستيدة الخضراء في النبات وكذلك تركيبها الدقيق وحاول الربط بين تركيب البلاستيدات الخضراء والوظيفة التي تقوم بها لاحظ أن الحشوة (Styoma)في البلاستيدات الخضراء تحتوي على سائل فيه الإنزيمات اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئي، وينطبق نفس الأمر على الصفائح المعروفه بالجرانا (Grana) ، مما يؤكد على أهمية الإنزيمات في اتمام هذه التفاعلات . لقد كتبت خطوات البناء الضوئي بشكل نقاط مبسطة في كتاب الطالب بحيث يسهل إستيعابها ولا ضرورة للتوسع فيها ، إلا أنه يجب أفهام الطالب الفرق بين التفاعلات الضوئية والتفاعلات اللاضوئية في هذه العملية ، ففي التفاعلات الأولى يتضح دور الضوء في شطر جزيءيات الماء التي امتصها النبات من التربة وتكوين الا لكترونات ذات الطاقة العالية ، والتي تستعمل لاحقاً في التفاعلات اللاضوئية أو دورة كالفن وذلك بتثبيت الكربون ثم انتاج السكريات التي تمثل غذاء النبات .

اشرح للطلاب أن التفاعلات اللاضوئية أو الظلامية سميت بهذا الأسم ليس لأنها تحدث أثناء الظلام ، ولكن لأنها لاتحتاج إلى الضوء وأنها قد تحدث أثناء النهار إيضاً .

اختتم حديثك عن البناء الضوئي بشرح معادلة التمثيل الضوئي ، وهي

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ثاني أكسيد الكربون — ماء — سكر جلوكوز — أكسجين — ماء

٢ – الغذاء والتمثيل الغذائي :

عند شرح هذا الدرس يجب أن تبين للطلاب مصادر المواد الغذائية المختلفة .

مصادر المواد الغذائية المختلفة :

فالكربوهيدرات توجد في المواد النشوية كالأرز والخبز والبطاطس والذرة ومصدرها جميعاً نباتي .

والبروتينات توجد في اللحوم بأنواعها كما أنها توجد في بذور بعض النباتات كالفول والفاصوليا ؛ أي أن هناك بروتيانات حيوانية وأخرى نباتية .

أما الليبدات أو الدهون فهي إما من مصادر حيوانية (كالسمن والشحم والزبدة) أو من مصادر نباتية كالزيوت المستخرجة من بذور بعض النباتات .

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

اشرح للطلاب بعد ذلك تركيب كل من هذه المواد بالتفصيل الذي ورد في كتاب الطالب .

٣ – إنتاج الطاقة في الحيوان والنبات :

قبل البدء بشرح الكيفية التي يتم بواسطتها إنتاج الطاقة، مهد للدرس بتوضيح أهمية الغذاء كمصدر للطاقة في جميع الكائنات الحية . لاحظ أن معادلة إنتاج الطاقة هي عكس معادلة البناء الضوئي تماماً أي التفاعلات في إنتاج الطاقة هى تفاعلات هدمية يتم خلالها تحويل المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة ويمكن تلخيص هذه التفاعلات بالمعادلات الآتية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Enargy$$

سكر جلوكوز أكسجين ثاني أكسيد الكربون ماء طاقة

يتضح من هذه المعادلة أن الناتج المهم هو الطاقة وهو الهدف الأساسي، أما ثاني أكسيد الكربون والماء فهما بمثابة فضلات تغادر جسم الكائن الحي أثناء الزفير في الإنسان والحيوان وعمليات الإخراج وعن طريق الثغور في أوراق النبات .

وكما يتضح عند العودة إلى كتاب الطالب ، فإنه يتم إنتاج الطاقة في خلايا الكائنات الحية في ثلاثة عمليات وهى :

أ – التحلل السكري (Glcolsis)

وتحدث في سيتوبلازم الخلية دون الحاجة إلى أكسجين حيث يمر جزيء الجلوكوز بسلسة من التفاعلات في تسع خطوات تنتهي بإنتاج حمض البيروفيك (Pyruvic Acid) ، لاحظ أنه يلزم لإتمام كل خطوة من الخطوات التسع إنزيم خاص بها .

إن النقاط المذكورة في كتاب الطالب والتي تلخص خطوات التحلل السكر كافية لإعطاء الطلاب فكرة جيدة عن هذه العملية ، إلا أنه يجب التأكد على أن محصلة الطاقة الناتجة بنهاية هذه العملية تكون محدودة جداً مقارنة بكمية الطاقة الموجودة في جزيء سكر الجلوكوز .

ب– دورة كربس (Krebs Cycle)

تحدث هذه الدورة داخل الميتوكوندريا – وذلك بعد دخول مركب الأسيتيل – حيث توجد إنزيمات خاصة لإكمال التفاعلات المنتجة للطاقة . لاحظ أن الطاقة الناتجة بعد انتهاء هذه الدورة تكون قليلة أيضاً ، إلا أن ما ينتج من مركبي (Nadh) و(Fadh2) في هذه الدورة يختزن كمية من الطاقة حيث يتم تحريرها في الخطوة التالية . لذا يمكن أن توضح للطلاب بأن دورة كربس هي خطوة وسطية بين التحلل السكري الذي ينتهي بإنتاج حمض البروفيك ، وبين الخطوة التالية وهي سلسلة نقل الإلكترونات .

حـ – سلسة نقل الإلكترونات

(Electron Transport Chain)

خلال هذه العملية يتم تحويل مركبات تحتوي على طاقة عالية هي (Nadh) و (Fadh2) إلى مركبات أخرى مع تحرير كمية عالية من الطاقة بهيئة (ATP) وذلك بعملية الفسفرة التأكسدية .

اشرح للطلاب أن استخلاص معظم الطاقة التي كانت في جزي سكر الجلكوز يتم أثناء تفاعلات سلسلة نقل الإلكترونات .

أخيراً وضح للطلاب إجمالي كمية الطاقة الناتجة من تحلل جزيء سكر واحد خلال الخطوات المذكورة أعلاه حسب ماهو موضح في الجدول في نهاية الوحدة في كتاب الطالب .

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

إجابات تقويم الوحدة

١– المعادلات هي :

أ – معادلة البناء الضوئي :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ب – معادلة أكسدة السكر لانتاج الطاقة في الخلية

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Enargy}$$

سكر جلوكوز أكسجين — ثاني أكسيد الكربون — ماء — طاقة

جـ – معادلة تحول البيروفيت إلى أسيتيل المرافق الأنزيمي

$$QQQ \xrightarrow[CO_2]{NAD+NADH+H^+} Q\text{-}Q\text{-}COA$$

حمض بيروفيك (بيروفيت) — ثاني اكسيد الكربون — المرافق الانزيمي A — أسيتيل المرافق الانزيمي

٢– ملخص كمية الطاقة الناتجة في نهاية الخطوات المختلفة المتضمنة تحلل جزيء واحد من سكر الجلوكوز هو :

يمكن إعطاء فكرة عن كمية الطاقة الناتجة في نهاية الخطوات الثلاث من تحلل جزي واحد من الجلوكوز على النحو الآتي :

١– محصلة عملية التحلل السكري ← ٢ ATP

كذلك من (NADH)المتكون أثناء التحلل السكري ينتج ← ٤–٦ ATP

(وذلك أثناء خطوة نقل الإلكترونات والفسفرة التأكسدية)

٢– ينتج عن تحول جزيئين من البيروفيت إلى مركب إسيتيل المرافق الانزيمي Aجزيئين من (NADH)

ينتج عنها ← ٦ ATP

٣– ينتج عن دخول اسيتيل المرافقة الانزيمي A إلى الميتوكوندريا لبدء دورة كربس ← ٢ ATP

كما ينتج عن عمليات الفسفرة التأكسدية في خطوات سلسلة نقل الإلكترونات :

من ٦ (NADH) ← ١٨ ATP

ومن ٢ (FADH2) ← ٤ ATP

إجمالي وحدات (ATP) الناتجة من جزيء جلوكوز واحد ٣٦ – ٣٨ ATP

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

٣ – تعريف المصطلحات :

أ – Metabolism

هى عمليات الأيض وهى مجمل العمليات الحيوية التي تحدث في جسم الكائن الحي وتشمل عمليات البناء وعمليات الهدم .

ب – Photosynthesis

وهي عملية البناء الضوئي التي تحدث في النباتات عادة وتشمل تحويل مواد أولية بسيطة (ثاني أكسيد الكربون والماء) إلى مركبات كربوهيدراتية وذلك باستعمال الطاقة الضوئية وبوجود الكلورفيل.

جـ – CaIvin CycIe

وهي دورة كالفن أو تفاعلات تثبيت الكربون التي تمثل الجزء الثاني من تفاعلات عملية البناء الضوئي التي لا تحتاج إلى الضوء لهذا تعرف أيضاً باسم التفاعلات اللاضوئية أو التفاعلات الظلامية .

د – Disaccharides

هي السكريات الثنائية والتي تنتج عن اتحاد جزيء من سكر أحادي مع جزيء سكر أحادي آخر ، وذلك بعملية تسمى التكثيف يفقد خلالها جزيء ماء ومثال ذلك اتحاد جزيء سكر جلوكوز مع جزيء سكر فركتوز لتكوين جزيء السكر الثنائي المعروف باسم السكروز .

هـ – Phospholipid

هو الليبيد الفوسفاتي الذي يمثل مادة تركيبية في أجسام الكائنات الحية حيث يمثل جزءاً رئيسياً في تركيب الغشاء الخلوي .

و– Peptide bond

يقصد بهذا المصطلح الرابطة الببتيدية وهي الرابطة التي تربط ، بين حمضين أمينيين لتكوين الببتيد الثنائي.

ز– Antibodies

هي ما تعرف بالأجسام المضادة ، وهي مركبات بروتينية مهمتها الدفاع عن جسم الكائن الحي من الأجسام الغريبة التي تهاجمه.

حـ – Krebs Cycle

هي دورة كربس ، تمثل إحدى عمليات إنتاج الطاقة التي تحدث داخل الميتوكوندريا في خلايا الكائنات الحية .

٤– مقطع طولي مجسم يبين تركيب الميتوكوندريا .

٥ – الوظائف التي تؤديها البروتينات المختلفة للكائنات الحية هي .

أ – وظائف تركيبية وتقوم بها البروتينات التركيبية كالعضلات .

ب – تنظيم سير بعض العمليات الحيوية في أجسام الكائنات الحية وتقوم بذلك الهرمونات .

جـ – المساعدة في إتمام التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية من خلال الإنزيمات .

د – نقل الأكسجين والغذاء خلال أجهزة الجسم المختلفة وذلك بواسطة الهيموجلوبين .

هـ – حماية الجسم من الأجسام الغريبة التي تدخل خلاياه وذلك بواسطة الأجسام المضادة .

٦ – ثلاثة أمثلة من الكربوهيدرات عديدة التسكر وأماكن وجودها في جسم الكائن الحي .

أ – السيليلوز، ويوجد في جدار الخلايا النباتية .

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

ب – الجلايكوجين: ويوجد في نسيج عضلات الإنسان والحيوان .

جـ – النشا: ويوجد بهيئة غذاء مخزون في بعض النباتات كالبطاطس .

٧ – مقارنة بين الكربوهيدرات والدهون من حيث كمية الطاقة التي ينتجها غرام واحد من كل منها .

– ينتج الغرام الواحد من مادة كربوهيدراتية ٣٣٩٠ سعراً حرارياً .

– ينتج الغرام الواحد من مادة دهنية ٩٣٠٠ سعراً حرارياً .

٨ – اختيار الإجابات الصحيحة :

أ – من الكربوهيدرات التركيبية في النبات ما يأتي :

– النشا .

– السيليوز .

– الجلايكوجين .

– الليبيدالفوسفاتي .

ب – أحد هذه المركبات يدخل في تركيب الدهون .

– الجليسيرول .

– الرابطة الببتيدية .

– الريبوز .

– الجلايكوجين .

جـ – الناتج النهائي في خطوات التحلل السكري هو :

– سكر الجلوكوز .

– اسيتيل المرافق الإنزيمي .

– حمض البيروفيك .

– السكر العديد .

د– في عملية البناء الضوئي يتم إنتاج المواد الكربوهيدراتية:

– خلال التفاعلات الضوئية .

– أثناء تفاعلات تثبيت الكربون .

– خلال الخطوتين أعلاه معاً .

– بعد انتهاء التفاعلين .

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

الوحدة الرابعة العمليات الحيوية في الحيوان والنبات

المقدمة

بعد أن تعرف الطالب على الأعضاء والأجهزة المختلفة في الحيوان والنبات وكذلك وظائف هذه الأعضاء والأجهزة آن له أن يدرك النتائج النهائية لهذه الوظائف . ويستطيع الطالب أدراك ذلك من خلال دراسة التفاعلات (البيوكيميائية) التي تحدث في جسم الكائن الحي .

ويجب أن يكون المعلم مدركاً لحقيقة أن هذه التفاعلات تحدث في أجسام جميع الكائنات الحية، وأن خطواتها قد تختلف من مجموعة إلى أخرى تبعاً لطبيعة وطريقة التغذية فيها .

وسيلاحظ المعلم أن الوحدة تتضمن العديد من التفاعلات لذا يجب التأكيد على الربط بين علمي الأحياء والكيمياء وإفهام الطالب بأن تركيب أجسام الكائنات الحية المختلفة ، وكذلك العمليات الحيوية التي تقوم بها أجهزة أجسامها المختلفة ما هي الاَّ مواد كيميائية تتفاعل فيها بينها للوصول بالجسم إلى حالة من الثبات والاتزان البدني الداخلي وتحقيق استمرار حياته . كما يجب التأكيد على أن أي خلل يحدث في جسم الكائن الحي إنما هو نتيجة لخلل وظيفي أدى إلى عدم حدوث أحد أو بعض العمليات الحيوية فيه .

الأهداف

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

١ – يدرك معنى التغذية الذاتية في النبات

٢ – يبين المعادلة الكيميائية التي تلخص عملية البناء الضوئي .

٣ – يفرق بين طريقتي التغذية الذاتية وغير الذاتية .

٤ – يعرف المواد المختلفة التي تكون غذاء الإنسان .

٥ – يوضح التحولات التي تحدث في اجسام الكائنات الحية للحصول على الطاقة .

٦ – يشرح الخطوات الكيميائية التي تلخص عملية احتراق الغذاء في جسم الكائن الحي لانتاج الطاقة.

الخلفية العلمية

لكي تتمكن الكائنات الحية من تحقيق متطلبات حياتها المختلفة من حركة وتنفس وتكاثر وغير ذلك ، فأنها تحتاج إلى الطاقة التي يختلف مصادرها تبعاً لطريقة تغذيتها، فبعض الكائنات ذاتية التغذية مثل النبات والطحالب ، تصنع غذائها بنفسها ، وهي بذلك توفر أيضاً الغذاء لغيرها من الكائنات الحية كالحيوان والإنسان ، وتعرف العملية التي تصنع النباتات بواسطتها غذاءها بعملية البناء الضوئي . وتعد هذه أهم عمليات إنتاج الغذاء في الطبيعة حيث تمتص النباتات أشعة الشمس وتحولها إلى طاقة كيميائية يستفيد منها النبات في تفاعلات لاحقة تؤدي إلى تكوين السكر.(وتفادياً لتكرار أحداث خطوات البناء الضوئي نشير إلى المعلم العودة إلى كتاب الطالب حيث تم بيان هذه الخطوات بوضوح) .

لقد تضمن كتاب الطالب معلومات وافية عن مكونات الغذاء التي تشمل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون وما يتعلق بدور هذه المواد في كمية الطاقة التي ينتجها الغرام الواحد منها عند احتراقه، وكذلك دور هذه المواد كمواد تركيبية في أجسام الكائنات الحية ، وقبل ذلك بالطبع هناك إشارة عن التراكيب الدقيقة لكل من هذه المواد .

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

كذلك الأمر بالنسبة لعمليات إنتاج الطاقة ، والتي تحدث داخل خلايا أجسام الكائنات الحية .

فالتحلل السكري يحدث في سيتوبلازم الخلية، ويكتمل في تسع خطوات ، تبدأ بجزيء سكر الجلوكوز الذي يمر بسلسلة من التفاعلات المتعاقبة يساعد في أنجاز كل منها إنزيم خاص بها . وقد تم شرح هذه الخطوات في كتاب الطالب بطريقة يسهل شرحها للطالب .

كما تطرقت الوحدة أيضاً إلى موضوع دورة كربس والتي تمثل إحدى العمليات الهامة في أحتراق ماتبقى من مواد في نهاية التحلل السكرى ، وهى حمض البيروفيك، وتحدث هذه التفاعلات في الميتوكوندريا ، ويساعد في اتمامها أنزيمات خاصة ويجب التاكيد على الطلاب بأن دورة كربس تحدث في وجود الأكسجين بعكس عملية التحلل السكري التي تحدث في عدم وجود الأكسجين ،أخيراً تأتي خطوات سلسة نقل الإلكترونات، والتي يتم خلالها أنتقال الإلكترونات من مركب إلى آخر في خطوات شبيهة بالشلال ، وفي هذه العملية يتم إنتاج معظم الطاقة الموجودة أصلاً في جزيء الجلوكوز، وتنتهي أخيراً بإنتاج الماء بعد أن استخلصت كل الطاقة .

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة في ثلاثة أجزاء رئيسه ، يتناول الأول منها أهم عمليات بناء الغذاء ، وهي عملية البناء الضوئي والذي يحدث في الكائنات التي تحتوي على الكلوروفيل وخاصة النباتات .

أما الجزء الثاني ، فيتناول الحديث عن المكونات الأساسية للغذاء ، بينما تناقش الجزء الثالث خطوات إنتاج الطاقة في الكائنات الحية من الغذاء .

ويمكن تدريسها وفق التنظيم الآتي :

الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	العمليات الحيوية	٢
الثاني	الغذاء والتمثيل الغذائى	٢
الثالث	إنتاج الطاقة	٣
الرابع	التقويم	١
	المجمـــــوع	٨

الأدوات والمواد اللازمة

تحتاج لتنفيذ دروس هذه الوحدة مجسمات ورسومات توضيحية مكبرة للمركبات الكيميائية ذات العلاقة بالدرس ، خاصة أنواع الكربوهيدرات والبروتينات والدهون .

خطة تنفيذ الوحدة

مهد للدروس بتذكير الطلاب بما سبق لهم دراسته في الوحدتين الثالثة والخامسة من كتاب الأحياء للصف الأول الثانوي، وجه الأسئلة إلى الطلاب باستمرار أثناء الدرس التمهيدي للتأكد من أستيعابهم لما درسوه في السابق ، ويمكنك الأستعانة بالأسئلة الواردة في بداية هذه الوحدة من كتاب الطالب للصف الثاني الثانوي .

لاحظ أننا لم نتحدث بالتفصيل عن كيفية التغذية وذلك تفادياً لتكرار ماسبق دراسته في كتاب الصف الأول الثانوي لذا يجب التأكدمن العودة إلى هذا الكتاب وربط المفاهيم منه بمفاهم هذه الوحدة ، وأخيراً أكد على الطلاب ضرورة استيعاب المصطلحات العلمية التي وردت في سياق الوحدة لأن استيعابهم لها سيساعدهم في دراستهم المستقبلية .

أما دروس هذه الوحدة كما يأتي :

١- **العمليات الحيوية** : (Metabolism)

عند الحديث عن العمليات الحيوية ، بين للطلاب أن المقصود هنا هو التفاعلات التي تحدث داخل خلايا الكائنات الحية، وليس وظائف الأجهزة

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

كالهضم والدوران والتنفس والإخراج . فعلي سبيل المثال يجب على الطالب الايخلط بين مفهوم التنفس الذي يعني الشهيق والزفير والذي يتم فيه ادخال الاكسجين الي الرئتين واخراج غاز ثاني أكسيد الكربون وبين المقصود بالتنفس الخلوي الذي يتم خلاله أكسدة الغذاء داخل خلايا الجسم لانتاج الطاقة . بين للطلاب أن هذه العمليات تشمل البناء (Anabolism) وفيه يقوم الكائن الحي ببناء مواد معقدة كالكربوهيدرات والبروتينات والدهون من مواد أولية بسيطة .وعمليات الهدم (Cataolism) وهي عكس عمليات البناء . ثم أكد على دور الإنزيمات في إتمام التفاعلات التي تحدث داخل جسم الكائن الحي . ويمكنك أعطاء الطلاب فكرة عن دور الإنزيمات في هذه التفاعلات حيث أنها تعمل على تخفيض الطاقة الضرورية لبدء التفاعل أوما يعرف بطاقة التنشيط (Energy of activation) ، لذا فإن الإنزيمات عوامل مساعدة في أجراء هذه التفاعلات ثم بين للطلاب كذلك أن الانزيمات لاتدخل في النتائج النهائية للتفاعل . وإنما تبقى محتفظة بخصائصها بعد إنهاء التفاعل .

البناء الضوئي :

عند الحديث عن عملية البناء الضوئي ، يجب التأكد على الدور الهام لمادة الكرورفيل الموجودة في البلاستيدات الخضراء . حيث أن هذه المادة هي التي تقوم بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية . راجع الشكل في كتاب الطالب والذي يبين موقع البلاستيدة الخضراء في النبات وكذلك تركيبها الدقيق وحاول الربط بين تركيب البلاستيدات الخضراء والوظيفة التي تقوم بها لاحظ أن الحشوة (Styoma)في البلاستيدات الخضراء تحتوي على سائل فيه الإنزيمات اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئي، وينطبق نفس الأمر على الصفائح المعروفه بالجرانا (Grana) ، مما يؤكد على أهمية الإنزيمات في اتمام هذه التفاعلات . لقد كتبت خطوات البناء الضوئي بشكل نقاط مبسطة في كتاب الطالب بحيث يسهل إستيعابها ولا ضرورة للتوسع فيها ، إلا أنه يجب أفهام الطالب الفرق بين التفاعلات الضوئية والتفاعلات اللاضوئية في هذه العملية ، ففي التفاعلات الأولى يتضح دور الضوء في شطر جزيءيات الماء التي امتصها النبات من التربة وتكوين الا لكترونات ذات الطاقة العالية ، والتي تستعمل لاحقاً في التفاعلات اللاضوئية أو دورة كالفن وذلك بتثبيت الكربون ثم انتاج السكريات التي تمثل غذاء النبات .

اشرح للطلاب أن التفاعلات اللاضوئية أو الظلامية سميت بهذا الأسم ليس لأنها تحدث أثناء الظلام ، ولكن لأنها لاتحتاج إلى الضوء وأنها قد تحدث أثناء النهار إيضاً .

اختتم حديثك عن البناء الضوئي بشرح معادلة التمثيل الضوئي ، وهي

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ثاني أكسيد الكربون — ماء — سكر جلوكوز — أكسجين — ماء

٢ – الغذاء والتمثيل الغذائي :

عند شرح هذا الدرس يجب أن تبين للطلاب مصادر المواد الغذائية المختلفة .

مصادر المواد الغذائية المختلفة :

فالكربوهيدرات توجد في المواد النشوية كالأرز والخبز والبطاطس والذرة ومصدرها جميعاً نباتي .

والبروتينات توجد في اللحوم بأنواعها كما أنها توجد في بذور بعض النباتات كالفول والفاصوليا ؛ أي أن هناك بروتيانات حيوانية وأخرى نباتية .

أما الليبدات أو الدهون فهي إما من مصادر حيوانية (كالسمن والشحم والزبدة) أو من مصادر نباتية كالزيوت المستخرجة من بذور بعض النباتات .

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

اشرح للطلاب بعد ذلك تركيب كل من هذه المواد بالتفصيل الذي ورد في كتاب الطالب .

٣ – إنتاج الطاقة في الحيوان والنبات :

قبل البدء بشرح الكيفية التي يتم بواسطتها إنتاج الطاقة، مهد للدرس بتوضيح أهمية الغذاء كمصدر للطاقة في جميع الكائنات الحية . لاحظ أن معادلة إنتاج الطاقة هي عكس معادلة البناء الضوئي تماماً أي التفاعلات في إنتاج الطاقة هى تفاعلات هدمية يتم خلالها تحويل المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة ويمكن تلخيص هذه التفاعلات بالمعادلات الآتية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Enargy}$$

سكر جلوكوز – أكسجين – ثاني أكسيد الكربون – ماء – طاقة

يتضح من هذه المعادلة أن الناتج المهم هو الطاقة وهو الهدف الأساسي، أما ثاني أكسيد الكربون والماء فهما بمثابة فضلات تغادر جسم الكائن الحي أثناء الزفير في الإنسان والحيوان وعمليات الإخراج وعن طريق الثغور في أوراق النبات .

وكما يتضح عند العودة إلى كتاب الطالب ، فإنه يتم إنتاج الطاقة في خلايا الكائنات الحية في ثلاثة عمليات وهى :

أ – التحلل السكري (Glcolsis)

وتحدث في سيتوبلازم الخلية دون الحاجة إلى أكسجين حيث يمر جزيء الجلوكوز بسلسة من التفاعلات في تسع خطوات تنتهي بإنتاج حمض البيروفيك (Pyruvic Acid) ، لاحظ أنه يلزم لإتمام كل خطوة من الخطوات التسع إنزيم خاص بها .

إن النقاط المذكورة في كتاب الطالب والتي تلخص خطوات التحلل السكر كافية لإعطاء الطلاب فكرة جيدة عن هذه العملية ، إلا أنه يجب التأكد على أن محصلة الطاقة الناتجة بنهاية هذه العملية تكون محدودة جداً مقارنة بكمية الطاقة الموجودة في جزيء سكر الجلوكوز .

ب– دورة كربس (Krebs Cycle)

تحدث هذه الدورة داخل الميتوكوندريا – وذلك بعد دخول مركب الأسيتيل – حيث توجد إنزيمات خاصة لإكمال التفاعلات المنتجة للطاقة . لاحظ أن الطاقة الناتجة بعد انتهاء هذه الدورة تكون قليلة أيضاً ، إلا أن ما ينتج من مركبي (Nadh) و(Fadh2) في هذه الدورة يختزن كمية من الطاقة حيث يتم تحريرها في الخطوة التالية . لذا يمكن أن توضح للطلاب بأن دورة كربس هي خطوة وسطية بين التحلل السكري الذي ينتهي بإنتاج حمض البروفيك ، وبين الخطوة التالية وهي سلسلة نقل الإلكترونات .

حـ – سلسة نقل الإلكترونات (Electron Transport Chain)

خلال هذه العملية يتم تحويل مركبات تحتوي على طاقة عالية هي (Nadh) و (Fadh2) إلى مركبات أخرى مع تحرير كمية عالية من الطاقة بهيئة (ATP) وذلك بعملية الفسفرة التأكسدية .

اشرح للطلاب أن استخلاص معظم الطاقة التي كانت في جزي سكر الجلكوز يتم أثناء تفاعلات سلسلة نقل الإلكترونات .

أخيراً وضح للطلاب إجمالي كمية الطاقة الناتجة من تحلل جزيء سكر واحد خلال الخطوات المذكورة أعلاه حسب ماهو موضح في الجدول في نهاية الوحدة في كتاب الطالب .

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

إجابات تقويم الوحدة

١– المعادلات هي :

أ – معادلة البناء الضوئي :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{ضوء}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ب – معادلة أكسدة السكر لانتاج الطاقة في الخلية

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{Enargy}$$

سكر جلوكوز أكسجين — ثاني أكسيد الكربون — ماء — طاقة

جـ – معادلة تحول البيروفيت إلى أسيتيل المرافق الأنزيمي

$$QQQ \xrightarrow[CO_2]{NAD+NADH+H^+} Q\text{-}Q\text{-}COA$$

حمض بيروفيك (بيروفيت) — ثاني اكسيد الكربون — المرافق الانزيمي A — أسيتيل المرافق الانزيمي

٢– ملخص كمية الطاقة الناتجة في نهاية الخطوات المختلفة المتضمنة تحلل جزيء واحد من سكر الجلوكوز هو :

يمكن إعطاء فكرة عن كمية الطاقة الناتجة في نهاية الخطوات الثلاث من تحلل جزي واحد من الجلوكوز على النحو الآتي :

١– محصلة عملية التحلل السكري ← ٢ ATP

كذلك من (NADH)المتكون أثناء التحلل السكري ينتج ← ٤–٦ ATP

(وذلك أثناء خطوة نقل الإلكترونات والفسفرة التأكسدية)

٢– ينتج عن تحول جزيئين من البيروفيت إلى مركب إسيتيل المرافق الانزيمي Aجزيئين من (NADH)

ينتج عنها ← ٦ ATP

٣– ينتج عن دخول اسيتيل المرافقة الانزيمي A إلى الميتوكوندريا لبدء دورة كربس ← ٢ ATP

كما ينتج عن عمليات الفسفرة التأكسدية في خطوات سلسلة نقل الإلكترونات :

من ٦ (NADH) ← ١٨ ATP

ومن ٢ (FADH2) ← ٤ ATP

إجمالي وحدات (ATP) الناتجة من جزيء جلوكوز واحد ٣٦ – ٣٨ ATP

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

١ – تعريف المصطلحات :

أ – Metabolism

هى عمليات الأيض وهى مجمل العمليات الحيوية التي تحدث في جسم الكائن الحي وتشمل عمليات البناء وعمليات الهدم .

ب – Photosynthesis

وهي عملية البناء الضوئي التي تحدث في النباتات عادة وتشمل تحويل مواد أولية بسيطة (ثاني أكسيد الكربون والماء) إلى مركبات كربوهيدراتية وذلك باستعمال الطاقة الضوئية وبوجود الكلورفيل.

جـ – CaIvin CycIe

وهي دورة كالفن أو تفاعلات تثبيت الكربون التي تمثل الجزء الثاني من تفاعلات عملية البناء الضوئي التي لا تحتاج إلى الضوء لهذا تعرف أيضاً باسم التفاعلات اللاضوئية أو التفاعلات الظلامية .

د – Disaccharides

هي السكريات الثنائية والتي تنتج عن اتحاد جزيء من سكر أحادي مع جزيء سكر أحادي آخر ، وذلك بعملية تسمى التكثيف يفقد خلالها جزيء ماء ومثال ذلك اتحاد جزيء سكر جلوكوز مع جزيء سكر فركتوز لتكوين جزيء السكر الثنائي المعروف باسم السكروز .

هـ – Phospholipid

هو الليبيد الفوسفاتي الذي يمثل مادة تركيبية في أجسام الكائنات الحية حيث يمثل جزءاً رئيسياً في تركيب الغشاء الخلوي .

و– Peptide bond

يقصد بهذا المصطلح الرابطة الببتيدية وهي الرابطة التي تربط ، بين حمضين أمينيين لتكوين الببتيد الثنائي.

ز– Antibodies

هي ما تعرف بالأجسام المضادة ، وهي مركبات بروتينية مهمتها الدفاع عن جسم الكائن الحي من الأجسام الغريبة التي تهاجمه.

حـ – Krebs Cycle

هي دورة كربس ، تمثل إحدى عمليات إنتاج الطاقة التي تحدث داخل الميتوكوندريا في خلايا الكائنات الحية .

٤– مقطع طولي مجسم يبين تركيب الميتوكوندريا .

٥ – الوظائف التي تؤديها البروتينات المختلفة للكائنات الحية هي .

أ – وظائف تركيبية وتقوم بها البروتينات التركيبية كالعضلات .

ب – تنظيم سير بعض العمليات الحيوية في أجسام الكائنات الحية وتقوم بذلك الهرمونات .

جـ – المساعدة في إتمام التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية من خلال الإنزيمات .

د – نقل الأكسجين والغذاء خلال أجهزة الجسم المختلفة وذلك بواسطة الهيموجلوبين .

هـ – حماية الجسم من الأجسام الغريبة التي تدخل خلاياه وذلك بواسطة الأجسام المضادة .

٦ – ثلاثة أمثلة من الكربوهيدرات عديدة التسكر وأماكن وجودها في جسم الكائن الحي .

أ – السيليلوز، ويوجد في جدار الخلايا النباتية .

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

ب – الجلايكوجين: ويوجد في نسيج عضلات الإنسان والحيوان .

جـ – النشا: ويوجد بهيئة غذاء مخزون في بعض النباتات كالبطاطس .

٧ – مقارنة بين الكربوهيدرات والدهون من حيث كمية الطاقة التي ينتجها غرام واحد من كل منها .

– ينتج الغرام الواحد من مادة كربوهيدراتية ٣٣٩٠ سعراً حرارياً .

– ينتج الغرام الواحد من مادة دهنية ٩٣٠٠ سعراً حرارياً .

٨ – اختيار الإجابات الصحيحة :

أ – من الكربوهيدرات التركيبية في النبات ما يأتي :

– النشا .

– السيليوز .

– الجلايكوجين .

– الليبيدالفوسفاتي .

ب – أحد هذه المركبات يدخل في تركيب الدهون .

– الجليسيرول .

– الرابطة الببتيدية .

– الريبوز .

– الجلايكوجين .

جـ – الناتج النهائي في خطوات التحلل السكري هو :

– سكر الجلوكوز .

– اسيتيل المرافق الإنزيمي .

– حمض البيروفيك .

– السكر العديد .

د– في عملية البناء الضوئي يتم إنتاج المواد الكربوهيدراتية:

– خلال التفاعلات الضوئية .

– أثناء تفاعلات تثبيت الكربون .

– خلال الخطوتين أعلاه معاً .

– بعد انتهاء التفاعلين .

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

البيئة والانظمة البيئية

المقدمة

تعتبر هذه الوحدة امتداداً لما سبق للطلاب دراسته في صفوف سابقة إلا أنها تعمل على تعميق دراسة المفاهيم ، حيث تم التركيز على دراسة المكونات والأنظمة البيئية ، والعلاقات بين هذه المكونات ، وكيفية تدفق الطاقة في النظام البيئي ، وبعض الدورات البيوكيميائية ، والإنتاجية البيئية ، وأهمية هذه الوحدة تكمن في أنها تتناول موضوع البيئة والأنظمة البيئية ليتمكن الطلاب من الاستزاده من المفاهيم العلمية في هذا الجانب والذي أصبح مطلباً أساسياً في عصرنا هذا نتيجة التصاعد المستمر تجاه الاخلال بالبيئة والأنظمة البيئية .

الأهداف

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

١- يوضح المقصود بكل من البيئة – النظام البيئي – السلسلة الغذائية – الشبكة الغذائية – هرم الطاقة – الدورة البيوكيميائية للعنصر .

٢- يتعرف على خصائص النظام البيئي ومكوناته الحية وغير الحية .

٣- يبين خطوات سريان الطاقة في النظام البيئي .

٤- يوضح دور كل من المنتجات والمستهلكات والمحللات في النظام البيئي .

٥- يوضح المستويات التي تنتقل بينها عناصر الكربون والنيتروجين والعمليات المسئولة عن ذلك .

٦- يوضح الدورات البيوجيو كيميائية لعنصري الكربون والنيتروجين .

٧- يقارن بين ما يحدث في تثبيت النيتروجين وتحريره .

٨- يستنتج العوامل المؤثرة في الانتاجية الابتدائية .

الخلفية العلمية

النظام البيئي :

يقصد بمفهوم النظام البيئي الوحدة التنظيمية التي تتكون من وحدات أصغر منها متفاعلة، وتتكامل هذه الوحدات لتكون الوحدة الشاملة أي (النظام) ، ودخول النظام البيئي يتطلب فحص مستويات الطيف البيولوجي من المستوى الأصغر إلى الأكبر والذي نعني به التدرج في المكونات الحية من الجزئيات الحيوية في الخلية ثم العضيات ثم الخلايا فالأنسجة حتى المحيط الحيوي لكل الكائنات الحية .

مجتمعات ⇌ طاقة نظم مجتمعات أو نظم البيئة

مجموعات ⇌ (،،) نظم مجموعات

كائنات ⇌ (،،) نظم كائنات

أعضاء ⇌ (،،) نظم عضوية

أنسجة ⇌ (،،) نظم نسيجية

خلايا ⇌ (،،) نظم خلوية

جينات ⇌ (مادة) نظم جينية

وحدات بيولوجية + تفاعل مع عوامل البيئة الطبيعية = نظم حيوية .

ويركز علم البيئة على الاهتمام بالمستويات البيولوجية العليا أي بمستوى الكائنات والمجموعات والمجتمعات ، ومما سبق نستطيع القول أن النظام

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

البيئي يكون أية مساحة من الطبيعة ، وما تحتويه من كائنات حية ، ومواد غير حية بما فيها الطاقة تتفاعل مع بعضها البعض ومع الظروف البيئية ، ومن خلال هذا التفاعل تتدفق الطاقة وتدور المواد ، ومن أمثلة النظام البيئي الغابة، والنهر والبحيرة والبحر ويأخذ تعريف النظام البيئي السابق بعين الاعتبار الكائنات الحية التي يتكون منها المجتمع البيئي في مكان واحد مثل البدائيات والطلائعيات ، والفطريات ، والتوالي النباتية والحيوانية وكذلك كل عناصر البيئة غير الحية مثل تركيب التربة ، والرياح ، وطول النهار ، وشدة الإضاءة ، والرطوبة ،والتلوث كما أن للإنسان مكانة خاصة نظراً لتطوره الفكري ، فهو المسيطر إلى حد كبير على النظام البيئي وعلى حسن تصرفه تعتمد المحافظة على النظام البيئي والحد من التدهور البيئي أو العكس .

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	البيئة والنظام البيئي	٢
الثاني	تدفق الطاقة في النظام البيئي	١
الثالث	الدورات البيوجيوكيميائية	٢
الرابع	الانتاجية البيئية	١
الخامس	تقويم الوحدة	١
المجموع		٧

المفاهيم والمصطلحات العلمية

علم البيئة	EcoIogy
البيئة	Environment
النظام البيئي	Ecosystem
المنتجات	Producers
المستهلكات	Consumers
المحللات	Decomposers
هائمات نباتية	Phytoplanktons
هائمات حيوانية	Zooplanktons
السلسلة الغذائية	Food Chains
الشبكة الغذائية	Food Web
هرم الطاقة	Energy Pyromid
تثبيت النيتروجين	Nitrogen Fixation
التثبيت الفيزيائي للنيتروجين	N. Physical Fixation
التثبيت الحيوي للنيتروجين	N. Biofixation
النيترة	Nitrification
إزالة النيترة	Denitrification
الانتاجية الابتدائية	Primary productivity
الانتاجية الابتدائية الإجمالية	Gross Primary productivity
الإنتاجية الابتدائية الصافية	Netprimary Prodctivity

الأدوات والمواد اللازمة

- لوحات أو مصورات توضح الآتي :
- الأنظمة البيئة (مائية – رعوية – صحراوية) .
- سلاسل غذائية .
- شبكات غذائية .
- اهرامات الطاقة .
- مخططاً يوضح المستودعات التي تنتقل بينها عناصر الكربون والنيتروجين والعمليات المسئولة عن ذلك .
- مخططات لدورة الكربون ، والنيتروجين .

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

– مجهر ضوئي ، شرائح زجاجية ، عدسة مكبرة ، حوض زجاجي أوعية زجاجية أو بلاستيكية – شبكة غرف مائية صغيرة ، أوراق بيضاء ، ماء (مزال منه غاز الكلور) رمل وحصى متنوع الأحجام .

– نباتات وحيوانات حسب البيئة

– عينات نباتية وحيوانية مائية

– فيديو – أفلام تعليمية وفقاً لمواضيع الوحدة ، جهاز عرض علوي وشرائحه .

خطة تنفيذ الوحدة

عند تدريس الوحدة نقترح عليك اتباع بعض الإجراءات التي يمكن أن تساعدك في تحقيق الأهداف العملية لها وهي على النحو الآتي :

١– وضح للطلاب أهداف الوحدة .

٢– خطط شبكة مواضيع الوحدة وما تتضمنه هذه المواضيع من مفاهيم وأعرضها على الطلاب واعطهم نبذة قصيرة عن هذا المخطط مبيناً الأنشطة والتجارب العملية اللازمة لتحقيق مفاهيم الوحدة .

٣– كلف الطلاب في المنزل بالقراءة الذاتية لمواضيع الوحدة قد تهيئهم للمواقف التعليمية وإعداد ما يلزم لها ضمن دورهم .

٤– أبرز للطلاب الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدة ، حيث يسهم لك اسهاماً كبيراً في تيسير التعلم وزيادة فاعليته .

٥– ابدأ كل درس من دروس الوحدة (قبل الشرح) بمنظم تمهيدي مخطط ينظم عملية تدريس الدرس قصد إعطاء الطلاب نظرة كاملة عن الموضوع وربطه بخبراتهم السابقة .

٦– اختر طريقة التدريس المناسبة ويساعدك في ذلك صياغتك للأهداف السلوكية للتدريس أي ما السلوك المراد تغييره لدى الطالب مثلاً هل نريد أن يتعرف على المفهوم أم استيعاب المفهوم، فإن كانت الحالة الثانية ستتخذ إجراءات تدريسيه أخرى كأن تحدد للطالب صفات المفهوم وإعطاء أمثلة تنتمي للمفهوم وأخرى لا تنتمي ليتضح له المفهوم تدريجياً ، كما يساعدك في ذلك إثارة الدافعية لدى الطلاب باستخدام طرح المشكلات كما في الأسئلة الواردة في سياق الدرس، والاستعانة بالأشكال الموجودة في الكتاب واللوحات والمصورات الأخرى ، واستخدم أداة تقويمية مرحلية سريعة للتأكد من تحقيق عملية التعلم .

٧– استخدم الجداول لتوضيح المقارنات اللازمة بين المفاهيم وفي حالة وجود اختلاف وتشابه بين المفاهيم بين ذلك بمخطط ينظم خصائص الاختلاف والتشابه كأن ترسم دائرتين متقاطعتين ودون خصائص التشابه في الجزء المنطوي وخصائص الاختلاف في الأجزاء الأخرى مع تدوين اسم كل مفهوم أسفل مكانه المخصص خارج الدائرتين .

٨– لتنفيذ أنشطة وتجارب كل درس من دروس الوحدة هناك بعض الإجراءات التي نقترحها وهي كما يأتي :

أ – نبه الطلاب إلى إرشادات السلامة والأمان .

ب – وفر لهم المواد اللازمة لتنفيذ كل نشاط .

جـ – وضح أهداف النشاط ويمكن طرحه للطلاب بصورة مشكلة .

د – مهد للنشاط بتقسيم الطلاب إلى مجموعات عمل متعاونة وأختر منهم ممثل في كل مجموعة.

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

هـ – تأكد من استيعابهم لخطوات النشاط ووضح لهم الغموض إن وجد وتابعهم أثناء تنفيذ خطوات النشاط ، وشجعهم للمناقشة وتبادل الآراء .

و– أطلب من ممثل كل مجموعة أن يعرض النتائج التي توصلت إليه كل مجموعه ،ونظم الحوار والنقاش بينهم واستقبل استنتاجاتهم وعزز الصحيحة منها وكلفهم بتدوينها في الأماكن المخصصة لها في كتاب الأنشطة والتجارب العملية .

إجابات تقويم الوحدة

١) أ – الطبقات العليا القريبة من السطح .

ب– كربون أكسجين ، نيتروجين ، فسفور .

جـ – النبات الأخضر ، آكلات اللحوم .

د– طاقة متجددة وطاقة غير متجددة .

هـ – الطاقة الشمسية ، درجة الحرارة – الجاذبية الأرضية .

٢) أ – سلسلة غذائية .

ب – منتجات أولية ، آكلات أعشاب ، مستهلكات ثانية ، مستهلكات ثالثة .

جـ – المستهلكات الأولى ، المستهلكات الثالثة ، التنوع في الغذاء .

د . لأن كل كائن يستنفذ جزء من طاقته في العمليات الحيوية التي يقوم بها .

هـ. الشمس .

٣) تنفس الكائنات الحية ، احتراق الوقود ، تحلل أجسام الكائنات الحية بعد موتها وتحلل إفرازاتها وفضلاتها .

٤) أ – احتراق الوقود ، واحتراق الغابات .

ب – نتيجة لترسيب الكربون على شكل مواد عضوية غير متحللة في قيعان البيئات المائية

جـ – بسبب استمرار العمليات المسئولة عن ذلك فعملية البناء الضوئي مثلاً تحتاج إلى طاقة شمسيه حتى تستمر عملية البناء الضوئي .

٥) : النظام البيئي :

وحدة طبيعية تتألف من مكونات حية وأخرى غير حية تتفاعل بعضها مع بعضها الآخر ، وتتبادل فيها المكونات الحية وغير الحية العلاقات بينهما وفق نظام متوازن .

هرم الطاقة : تغيير كمي يوضح سريان الطاقة خلال المستويات الغذائية بالسلاسل الغذائية في النظام البيئي .

إجابات الأسئلة الآتية وهي :

٥ – [جـ ، د ، هـ ، و) ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١] راجع كتاب الطالب .

تعريف المصطلحات العلمية :

علم البيئة : هو علم يختص بالدراسة العلمية للعلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية في البيئة التي تعيش فيها .

البيئة : هو مجموع الظروف والمكونات والعوامل التي تتفاعل معها الكائنات الحية في وسط معين وتؤثر بالعمليات التي تقوم بها .

النظام البيئي : هو وحده طبيعية تتألف من مكونات حية وأخرى غير حبة تتفاعل مع بعضها وتتبادل فيها المكونات الحية وغير الحية العلاقات تأثيراً وتأثراً وفق نظام متوازن .

المنتجات : هي كائنات ذاتية التغذية مثل النباتات والطحالب وتعمل على توفير الغذاء لجميع الكائنات الحية الأخرى في النظام البيئي .

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

المستهلكات : هي كائنات غير ذاتية التغذية تعتمد في غذائها على الكائنات الأخرى .

المحللات : هي كائنات حية تعمل على تحليل أجسام الكائنات الحية بعد موتها .

هائمات نباتية: هي أحياء مجهرية تحتوي على الكلوروفيل وتمثل الكائنات المنتجة في البيئة المائية .

هائمات حيوانية : هي حيوانات ضئيلة الحجم تعتمد على الهائمات النباتية في غذائها وتمثل المستهلكات الأولى في السلسلة الغذائية المائية .

السلسلة الغذائية : هي مساراً لإنسياب الطاقة خلال جماعات الكائنات الحية .

الشبكة الغذائية : هي مجموعة من السلاسل الغذائية المتجاورة والمتشابكة في النظام البيئي .

هرم الطاقة : هو تعبير كمي يوضح سريان الطاقة خلال المستويات الغذائية بالسلاسل الغذائية في النظام البيئي .

تثبيت النيتروجين : هي عملية يتحول فيها النيتروجين إلى مركبات أخرى .تستطيع الكائنات الحية المنتجات والمستهلكات الاستفادة منه .

النيترة : هي عملية أكسدة النيتريت في توافر الأكسجين إلى نترات يمتصها النبات من جديد .

إزالة النيترة : هي عملية اختزال النترات في ظروف عدم توفر الأكسجين إلى نيتريت بواسطة البكتريا ، ومن ثم إلى غاز النيتروجين الذي ينطلق إلى الهواء الجوي .

الإنتاجية الابتدائية : هي المواد العضوية ، المختزنة في أنسجة المنتجات الناتجة من عملية البناء الضوئي .

الإنتاجية الابتدائية الإجمالية : هي الإنتاج الكلي للمادة العضوية في وحدة مساحة ووحدة زمن وتكون فيها الطاقة المستنفذة على شكل تنفس .

الإنتاجية الابتدائية الصافية : هي مقدار المادة العضوية المخزونة في أنسجة المنتجات والتي زادت عن احتياج هذه الكائنات الحية (النباتات) اللازم للتنفس .

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

المقـدمـــة

تهـدف هذه الوحـدة إلى تعـريف الطالب بأهمية ربط العلم بحياة الطالب وسلوكه وبيئته من خلال ما سيدرسه من مواضيع مختلفة عن الأمراض التي تنتشر في بيئته وكيفية تجنبها وربط المفاهيم الأساسية في هذه الوحدة وما سبق دراستها في الوحدات والصفوف السابقة حول المناعة وأنواعها والجهاز المناعي وتركيبه ، وكيفية اكتساب الجسم المناعة ضد الأمراض المختلفة. كما تربط الطالب بواقعة وبيئته من خلال التعرف بالجهود التي تبذل لمكافحة الأمراض الفتاكة المختلفة مثل مرض الإيدز وضرورة الاهتمام بالرعاية الصحية وأهمية اللقاحات والأمصال وتوعية الأهالي بضرورة الالتزام بعملية التلقيح للأطفال كما تعرف الطالب بالأمراض التي تصيب جهاز المناعة وأثر ذلك على صحة الفرد والمجتمع وأهمية الوقاية من هذه الأمراض وتجنب الإصابة بها وجهود الفرد والمجتمع والدولة في مكافحة هذه الأمراض.

كما سيتعرف الطالب على أهم مسببات اختلال جهاز المناعة وطرق تقويته وأهمية نشر الوعي الصحي بين الناس للحفاظ على الصحة الفردية والصحة العامة للمجتمع والبيئة وأهمية ترشيد استهلاك الأدوية وخاصة المضادات الحيوية وخطورة تناولها دون استشارة الطبيب.

وتتضمن هذه الوحدة أنشطة صفية ولاصفية، وتكليف الطالب بكتابة تقارير ومواضيع للمناقشة، كما تحث الطالب على البحث والاطلاع.

الأهـــداف

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

١- يتوصل إلى معرفة المقصود بالمناعة.
٢- يوضح أنواع المناعة المختلفة.
٣- يستنتج العلاقة بين مولدات الضد والأجسام المضادة.
٤- يشرح كيفية اكتساب الجسم المناعة ضد المرض.
٥- يبين أهمية اللقاحات والأمصال.
٦- يتعرف على بعض أمراض جهاز المناعة.
٧- يوضح أهم مسببات اختلال جهاز المناعة .
٨- يذكر طرق تقوية جهاز المناعة.

الخلفية العلمية

لقد عرف الإنسان بالفطرة منذ زمن بعيد أن الإصابة بالمرض تؤدي إلى زيادة مقدرة الجسم على مقاومة المرض ، وتعني المناعة بمفهومها البسيط مقدرة الجسم على مقاومة الأمراض. أما التعريف العلمي للمناعة فهو مقاومة الجسم لكل ما هو غريب عن خلايا الجسم سواء كانت من خارجه مثل الميكروبات المختلفة والسموم والمركبات الكيمياوية وحتى الأعضاء المزروعة ، أو من داخله مثل الخلايا التي تشيخ أو تتلف أو الخلايا الشاذة كالخلايا السرطانية.

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

ومن المعروف أن هناك علاقة بين مسببات المرض وجسم الإنسان حيث تشمل مسببات الأمراض الحيوية المعدية الفيروسات والبكتريا والأوليات والفطريات والديدان الطفيلية .

ويمكن لمسببات المرض أن تحدث المرض وهو مجموعة الأعراض والعلامات التي تبدو على الجسم نتيجة لتقصير نسيج أو عضو معين في أداء وظيفة إما بسبب فسيولوجي أو بسبب مسببات الأمراض لتلك الأنسجة أو الأعضاء وتسمى الأمراض التي تنتج عن المسببات الحيوية الأمراض المعدية .

وكما تعلم فإن الأمراض تنتقل بعدة طرق هي :

١- بمهاجمة أنسجة العائل وخلاياه والتغذية عليه والتكاثر بداخلها .

٢- بإفراز سموم ضارة داخلية تشكل جزءاً من جسم مسبب لمرض ، أو خارجية تفرز خارج جسم مسبب المرض وتؤثر في خلايا العائل .

٣- بإفراز إنزيمات خاصة كأنزيم محلل الكولاجين أو الأنزيم المحلل للحمض الضام .

ويستطيع جسم الكائن الحي كالإنسان الدفاع ومقاومة مسببات الأمراض بوسائل وآليات مختلفة تعمل بصورة متناسقة ومتكامله وتندرج هذه الآليات والوسائل بشكل خطوط متتابعة تزداد في كفاءتها الدفاعية ، وتشمل :

١ - خط الدفاع الأول (العام) :

وتشمل الحواجز الفيزيائية والكيميائية حيث يضم الجسم حواجز طبيعية وأخرى كيميائية بشكل مواد إفرازية تمنع وصول الأجسام الغريبة إلى داخل الجسم أو نموها .

ويشكل الجلد بطبقته القرنية السميكة حاجزاً آلياً غير منفذ للكائنات الدقيقة فيمنع دخولها ، كما أن العرق الذي تفرزه الغدد العرقية في الجلد ذو تأثير حمضي قوي (PH= 0.5) يمنع نمو معظم الكائنات الدقيقة .

وتبطن المجاري التنفسية بطبقة من خلايا طلائية مهذبة تعمل على مقاومة طرد الأجسام الغربية المتسللة إلى داخل الجسم عبر الجهاز التنفس .

كما أن الوسط الحمضي القوي في المعدة والانزيمات المحللة فيها تمنع نمو معظم الكائنات الدقيقة .وقد وجد أن كلاً من اللعاب والعرق والسائل الدمعي تحتوي على إنزيم الليسوزيم الذي يحلل المواد العضوية وبخاصة جدران البكتيريا فيقتلها .

وعندما تتمكن بعض البكتيريا أوالفيروسات أوالأجسام الغريبة من تخطي الحواجز السابقة كما في حالة الجروح فإن أنواعاً من خلايا الدم البيضاء تهاجم وتبتلع مدى واسعاً من الأجسام الغريبة، وتسمى هذه الخلايا التي تقوم بعملية البلع (الخلايا الأكولة أو «البلعمية») وهي غير متخصصة في عملها ،وتشمل الخلايا البيضاء المتعادلة أوالخلايا الوحيدة ، وهناك خلايا بلعمية كبيرة قادرة على التجول في السائل بين النسيجي وذلك لابتلاع البكتيريا بوساطة زوائد سيتوبلازمية عديدة .وتنتج الكبد البروتينات التي تجري في الدم بصورة غير نشطة لكنها تنشط بفعل الأجسام الغريبة وتعرف هذه السلسلة من البروتينات بالبروتينات المتممة حيث يكمل عمل هذه البروتينات عمل وسائل الدفاع الأخرى في الجسم .

وتفرز الخلايا المصابة بالفيروسات مواد بروتينة تعرف بالانترفيرونات التي تنتقل مع الدم لتثبت على مواقع خاصة في الغشاء الخلوي للخلايا السليمة المجاورة فتحثها على إفراز مواد بروتينية تمنع تكاثر الفيروسات ،وتفرز في الجسم بكميات ضئيلة جداً وفترة عملها قصيرة ومحدودة في الجسم .

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

٢ – خط الدفاع الثاني والمتخصص:

عند تغلب أحد مسببات المرض على مكونات خط الدفاع الأول يبدأ الجسم في هذه الحالة باستخدام وسائل دفاعية خاصة بكل نوع من أنواع مسببات المرض وتشكل هذه الوسائل جهاز المناعة في جسم الإنسان .

وهنا تحدث المناعة في حالة وجود جسم غريب يسمى مولد الضد Antigen وهو مادة بروتينية قادرة على تحضير استجابة مناعية متخصصة ضدها بإنتاج مواد تسمى الأجسام المضادة (Antibodies).

وتتكون مولدات الضد غالباً من مواد بروتينية أو عديدة التسكر تدخل الجسم وتشكل مواد غريبة عنه إذا أنها تختلف في تركيبها عن تركيب مواد الجسم.وتوجد مولدات الضد في البكتيريا والفيروسات والخلايا السرطانية والخلايا الغريبة عن الجسم.

ويشكل خط الدفاع الثاني جهاز دفاعي متخصص ،ويضم جهاز المناعة الخلايا الليمفية والخلايا الوحيدة والأعضاء الليمفية كالطحال والغدة الزعترية والأوعية الليمفية.

ويتكون الجهاز الليمفي من الأوعية والأعضاء الليمفية ،وتنشأ الأوعية الليمفية الدقيقة من خملات الأمعاء حيث تعمل على امتصاص الدهون ونقلها ، بالإضافة لذلك تدافع الأعضاء الليمفية عن الجسم ضد الأمراض.

وتنتشر الشعيرات الليمفية بغزارة في كل مناطق الجسم وتتجمع لتشكل أوعية ليمفية أكبر شبيهة في تركيبها بتركيب الأوردة الدموية ، وتلتقي جميع الأوعية الليمفية مشكلة قناتين رئيستين في الجسم ، الأولى تدعى القناة الصدرية وتجمع الليمف من الأطراف السفلى والبطن والذراع الأيسر وجانب الرأس والعنق الأيسر وتعيده للدورة الدموية ، أما الثانية فتدعى القناة الليمفية اليمنى وتجمع الليمف من الأجزاء اليمنى للرأس والعنق والذراع الأيمن.

وتتكون الخلايا والأعضاء الليمفية في نخاع العظم الذي يوجد في العظام المسطحة كالجمجمة والقص والأضلاع ورأس الفخذ والعمود الفقري، ويعد نخاع العظم مصدراً لتكون خلايا الدم الحمراء والبيضاء ، كما تتكون الخلايا اللمفية في نخاع العظم ، ويتميز قسم منها الذي يعرف بالخلايا اللمفية من نوع (B) في كبد الجنين في الإنسان بينما يتميز قسم آخر في الغدة الزعترية وتدعى الخلايا اللمفية من نوع (T).

وتوجد العقد الليمفية في الأعضاء الليمفية الهامة وهي عبارة عن تراكيب بيضاوية أو دائرية توجد على طول الأوعية الليمفية، ويحيط بها محفظة من نسيج ضام وتنقسم العقدة من الداخل إلى جيوب تمتلئ بالخلايا الليمفية والخلايا الأكولة. ويصل إلى العقدة الليمفية عدد من الأوعية اللميفية التي تنقل إليها الليمف كما يخرج منها عدد أقل من الأوعية الليمفية التي تنقل منها الليمف وتقوم الخلايا الليمفية والأكولة بتنقية الليمف مما به من مسببات المرض ومن حطام الخلايا .

٣ – المناعة المكتسبة:

هي تلك المناعة التي يكتسبها الفرد أثناء تطوره فقد يكتسبها أثناء وجوده داخل الرحم عن طريق المشيمة أو عن طريق الرضاعة أو عن طريق التعرض للأمراض المختلفة والشفاء منها ، وقد يكتسبها عن طريق حقن اللقاحات حيث تعرف بأنها نوعية ومتخصصة ضد الجراثيم أو السموم. وتقسم المناعة المكتسبة إلى نوعين :

أ – مناعة مكتسبة فعالة :

هي المناعة التي يقوم فيها الجسم بدور إيجابي وفعال في تكوين الأجسام المضادة النوعية ضد الجراثيم أو السموم أو الفيروسات أو اللقاحات المحقونة بأنواعها المختلفة حيث تقوم هذه الجراثيم بتنبيه الجهاز الشبكي البطاني لتكوين أجسام مضادة نوعية ضد الجراثيم الغازية وتبقى هذه في الجسم لمقاومة مسببات المرض .وتنقسم المناعة المكتسبة الفعالة إلى قسمين:

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

- مناعة مكتسبة فعالة طبيعية : هي المناعة التي تحدث كرد فعل طبيعي للجسم لحمايته بعد العدوى بالجراثيم أو سمومها أو الفيروسات ، حيث يقوم الجسم بتكوين أجسام مضادة نوعية ضد هذه الجراثيم أو السموم وتختلف مدة استمرار هذه المناعة في الجسم حسب نوع الجرثومة أو الفيروس .
- مناعة مكتسبة فعالة اصطناعية : وهذا النوع يمكن استحداثه في الجسم بحقن أنواع مختلفة من اللقاحات من الجراثيم الميتة أو الحية المضعفة أو السموم المختزنة مثل : لقاح شلل الأطفال واللقاح الثلاثي البكتيري .

ب – مناعة مكتسبة غير فعالة :

تعرف هذه المناعة بأنها سلبة لا يقوم الجسم بأي دور في تكوين الأجسام المضادة إنما يتلقاها طبيعياً من الأم أو بحقن أمصال وقائية ، وتمتاز بأنها تحدث مناعة فورية في الجسم تستمر لمدة ٢٠–٣٠ يوماً على الأكثر ، وهي تستخدم كطريقة وقائية سريعة أو علاجية في حالات الأوبئة أو الجروح .

وتقسم المناعة المكتسبة غير الفعالة إلى نوعين :

- مناعة مكتسبة غير فعالة طبيعية :

هذه المناعة يكتسبها الطفل أو الجنين من أمه عن طريق المشيمة أثناء وجوده في الرحم أو عن طريق الرضاعة الطبيعية فإذا كانت الأم مثلاً مطعمة ضد مرض الكزاز أو الحصبة فإن الأجسام المضادة تنتقل للطفل عن طريق المشيمة أو الحليب فيكتسب المناعة .

- مناعة مكتسبة غير فعالة اصطناعية :

هي المناعة التي يكتسبها الجسم عن طريق حقن أمصال وقائية تحوى الاجساماً مضادة جاهزة للأمراض المختلفة، مثل والمصل الذي يعطى للوقاية أوكعلاج لمرض الكزاز .

أوجه المقاومة	المناعة الفعالة	المناعة غير الفعالة (المنفعلة)
١– المصدر	ذاتية	–من إنسان آخر أو بعض الحيوانات الأخرى .
٢– التأثير	عالية	معتدلة إلى ضعيفة .
٣– الطرق	أ – من المرض نفسه تتكون الاجسام المضادة ب– بالتمنيع باللقاحات أو السموم المختزنة	– إدخال أجسام مضادة جاهزة . أ– أثناء الحمل . ب– الحفن .
٤– الوقت اللازم لتطورها	٥– ١٤ يوماً	مباشرة بعد الحقن .
٥– قوة البقاء	– فترة زمنية طويلة تصل إلى عدة سنين	– قصيرة من أيام إلى بضعة أسابيع .
٦– تنشيطها	– سهل بواسطة (الجرعة المقوية)	– صعب ويحتمل أن تؤدي إلى الحساسية .
٧– استعمالاتها	– للوقاية .	للوقاية والعلاج .

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

المناعة المكتسبة :

هي التي تتكون عند الإنسان نتيجة التقاء خلايا جهاز المناعة مع الأجسام الغريبة المسماة بالانتيجينات (الميكروبات والمركبات الكيميائية بأنواعها المختلفة) والتي تدخل الجسم مع المواد الغذائية أو عن طريق التنفس أو غيرها وهناك نوع آخر من المناعة يولد مع الإنسان بحيث يكون الشخص مقاوماً لمرض معين دون الآخر وهذا يرجع إلى وجود جينات أو صفات وراثية خاصة. ومثال ذلك المقاومة لدى الزنوح من غرب أفريقيا وحتى نسلهم المهاجرين إلى أمريكا للإصابة بمرض الملاريا وهذا يعود لوجود مميزات خاصة على كرات دمهم الحمراء تحول دون دخول طفيل الملاريا لكرات الدم الحمراء .

وبعض الناس مثلاً من فصيلة دم (أ) يقاومون الانفلونزا أكثر من غيرهم ، وهذا النوع من المناعة الموروثة يفسر لنا كيف أن التعرض لمرض معين يؤدي إلى إصابة بعض الأفراد دون الآخرين مع أنهم جميعاً قد تعرضوا لنفس المرض.

كما أن المصابين بالمرض يختلفون من حيث شدة المرض المدة اللازمة لشفائهم .

وتركز المناعة المكتسبة على جزأين:

الأول : هو المناعة بإضداد الأجسام .

والثاني : هو المناعة بالخلايا:

وهذان الجزء أن مكملان لبعضهما البعض فالنقص في أي من الجزئين يؤدي إلى أمراض تختلف عن النقص في الجزء الآخر، فمرض الإيدز (السيدا) مثلاً هو عبارة عن نقص شديد في المناعة المكتسبة بالخلايا ، وهذا النقص لا يمكن تعويضه حتى الآن ويصبح المريض معرضاً لموت محتم ، أما نقص المناعة بأضداد الأجسام فيمكن تعويضه عن طريق حقن الجسم بجرعات أضداد الأجسام مع مضادات حيوية باستمرار لمنع حصول التهابات بالجسم ويمكن للمريض أن يعيش بإذن الله.

والمناعة المكتسبة بأضداد الأجسام المسماه (Antibodies) هي عبارة عن بروتينات يتم تكوينها بواسطة الخلايا الليمفاوية من نوع (B) بعد تحولها إلى خلايا البلازما (Plasma cells) ، وأضداد الأجسام منها أنواع وهي :

١- (IgG) وهذه أكثر أضداد الأجسام نسبة في الدم (٨-١٦ ملغم في كل سم^3 من الدم) وتشكل خطاً دفاعياً رئيسياً في مقاومة البكتيريا والطفيليات والفيروسات ، وأن نقص هذه الأجسام يؤدي إلى تكرار وسرعة الإصابة بالتهابات المختلفة.

٢ - (IGM) ونسبتها في الدم من $\frac{1}{2}$ إلى ٢ ملغم في كل سم^3 وهي أول أضداد الأجسام التي تتكون من أثر التقاء الانتجين مع الخلايا الليمفاوية من نوع (B)و (P).

٣- (IgA) توجد في الدم بنسبة ١,٥ - ٤ ملغم في كل سم^3 ، وهي تتركز في عصارات وإفرازات الجسم مثل عصارة الجهاز الهضمي واللعاب وكذلك في لبن الأم حيث أنها تساعد الطفل على مقاومة النزلات المعوية.

٤- (IgE) وهي برويتنات توجد بنسبة قليلة جداً بالدم (أقل من ٠,٤٥ ملغم في كل سم^3) وأن اتحاد هذه لأضداد مع كرات الدم البيضاء الموجودة في الجلد والأغشية المخاطية يؤدي إلى انفجار هذه الخلايا وانطلاق مواد مختلفة مثل الهستامين مما تؤدي إلى حالات الربو الشعبي والارتكاريا (الحساسية).

٥ - (IgD) وتوجد بنسبة قليلة جداً بالدم ووظائفها غير معروفة حتى الآن ، والمناعة المستمدة من

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

السوائل الدموية تعرف بالمناعة الخلطية،وهي مناعة غير فعالة .

وتقوم أضداد الأجسام بحماية الجسم من الأمراض المختلفة بالطرق التالية :

١- تتحد هذه الأضداد مباشرة مع الميكروبات أومسببات المرض وتؤدي في بعض الأحيان إلى قتلها مباشرة كما أنها تستطيع أن تتحد مع السموم الناشئة عن الميكروبات وتحمي الجسم من ضررها .

٢- تحيط أضداد الأجسام بمسببات المرض حيث تصبح البكتريا وغيرها سهلة الابتلاع والهضم بواسطة الخلايا الآكلة من نوع بوليمورف أو مونوسيت .

٣- تقوم أضداد الأجسام من نوع (IgA) والموجودة في عصارات الجهاز الهضمي وإفرازات الجهاز التنفسي بالالتصاق بالميكروبات وقتلها ومنع وصولها إلى خلايا الجسم .ومعظم الأشخاص المصابين بتكرار الالتهابات المعوية يكون عندهم نقص في أضداد الأجسام من هذا النوع .

٤- تستطيع أضداد الأجسام وخاصة من نوع (IgG) أن تتحد مع البكتيريا من ناحية ومع الخلايا الليمفاوية من نوع ساميتوتوكسك (Cytoxic T-Cells) ، من ناحية أخرى حيث تقوم الأخيرة بالقضاء على الميكروب ، وهنا تلعب الأجسام المضادة دوراً وسيطاً للقضاء على الميكروبات بواسطة المناعة الخلوية .

٥- تستطيع أضدادا الأجسام من نوع (IgG, IgM, IgA) أن تنشط مواد بروتينية أخرى بالجسم تسمى بالكمبلمنت (Complement) التي تساعد بدورها على إزالة وقتل الميكروبات وكذلك تساعد على ابتلاعها بواسطة الخلايا الآكلة المختلفة .

كيف يمكن لجهاز المناعة أن يتعرف على الانتيجين؟

لقد دلت التجارب الحديثة أن الغشاء الخارجي لكل خلية من خلايا الجسم يحتوي على عدد من الأنتيجينات وحيث أن هذه الانتيجينات تكون موجودة على خلايا الجسم المختلفة تماماً كما هي على كرات الدم البيضاء المكونة لجهاز المناعة فقد سميت هذه الانتيجنيات (HLA-Antigens) أي انتجينات كرات الدم البيضاء ، وهناك انتيجينات أخرى موجودة على مواضع معينة من الكروموسوم السادس لنواة الخلية تتحكم بوراثة انتيجينات الخلايا في الجسم وقد سميت الانتيجينات الموجودة على الكروموسوم (MHC- Antigens)وبواسطتها تستطع خلايا جهاز المناعة أن تتعرف على أي انتيجين يدخل الجسم دون مقاومة أو تفاعل كما هو الحال بالنسبة للمواد الغذائية ومعظم الأدوية التي نستعملها دون حدوث أية أضرار ، وعندما يكون الانتيجين من طبيعة مختلفة عن انتيجينات خلايا الجسم فإن جهاز المناعة يقوم بعملين أساسيين :

أولاً : إنتاج أضداد الأجسام وتوجيه خلايا المناعة ضد هذا الانتجين الغريب في محاولة للقضاء عليه .

ثانياً : أخذ انطباع عن هذا الانتيجين بحيث يبقى في ذاكرة جهاز المناعة وفي حالة دخوله الجسم مرة أخرى مستقبلاً فإن جهاز المناعة يستنفر بشكل سريع جداً عن المرة الأولى ويتم إنتاج كميات أضخم من أضداد الأجسام، والخلايا الليمفاوية ضد هذا الانتيجين الغريب . ومن هنا جاءت فكرة التطعيم ضد الأمراض المختلفة .

وتتم المناعة بواسطة الخلايا على الشكل الآتي :

١- تقوم خلايا ليمفاوية بوظيفة خط الدفاع الأول وتحاول القضاء على الانتيجين الغريب بدون أي مساعدة مثل خلايا (Nk Cells) وهذا ما يحصل بالنسبة للفيروسات والخلايا السرطانية .

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

٢- تقوم أضداد الأجسام بمساعدة الخلايا اللمفاوية من نوع (Cytotoxic) للتخلص من الانتيجين وهذه العملية تسمى(ADCC) حيث تقوم أضداد الأجسام بربط الانتيجين مع هذه الخلايا.

٣- تترسب الخلايا الليمفاوية المختلفة حول الانتيجين في محاولة لمنع انتشاره إلى أجزاء أخرى من الجسم.

٤- تقوم الخلايا الليمفاوية من نوع ت هيلبر (T.helper) بمساعدة الخلايا السابقة في عملها وخاصة في إنتاج أضداد الأجسام والترسب حول الانتيجين.

٥- تقوم الخلايا الآكلة من نوع بوليمورفز (Polymorphs) والمونوسيت (Monocytes) بابتلاع وهضم الانتجين الغريب ويساعدها على ذلك وجود أضداد الأجسام وكذلك الكمبلمنت (Complement).

٦- تقوم الخلايا اللمفاوية المنظمة من نوع سوبرسر (T- Supperssor) بإيقاف نشاط الخلايا الليمفاوية المختلفة حال التخلص من الانتيجين الغريب وذلك حتى لا تؤدي إلى تدمير خلايا الجسم نفسها.

اللقاحات :

وهي عينات من الميكروبات الحية أو سلالات ضعيفة منها أوسمومها لا تستطيع أن تحدث حالة مرضية ، ويحقن بها جسم الإنسان السليم ، فتحفزه على إفراز مواد مضادة لبكتيريا اللقاح أو لسمومها. ويتم تكوين هذه المواد المضادة بعد فترة تتراوح بين يوم واحد وسبعة أيام ويستمر تأثيرها فترة زمنية طويلة تختلف باختلاف نوع الميكروب الذي يحفز الجسم على تكوين المواد المضادة له فقد يستمر تأثير المواد المضادة للميكروب المسيطر لمرض الجدري لمدة ثلاث سنوات أما المواد المضادة للميكروب المسبب لمرض الحصبة فيستمر تأثيرها مدى الحياة .

الأمصال :

وهي عبارة عن سائل شفاف يستخلص من دم حيوان كالحصان ، ويحتوى هذا السائل على المواد المضادة للميكروبات.

ولتحضير الأمصال نحقن الحيوانات الكبيرة مثل الخيول والأبقار بميكروبات للأمراض المختلفة أو سلالاتها المضعفة ، وبعد فترة يسحب دم الحيوان وتفصل منه كريات الدم ، والسائل المتبقي بعد ذلك يعرف بالمصل الواقي.

وكل مصل يحقن في الجسم يقاوم ميكروباً واحداً فقط ، فمصل ميكروب السل مثلاً يقاوم بكتيريا السل فقط ويستمر تأثيره ثلاث سنوات ومصل الكوليرا ، يقاوم ميكروب الكوليرا فقط ويبقى تأثيره في الجسم مدة ستة شهور.

ويعتبر الجسم مصدراً لتكوين المواد المضادة في حالة استعمال اللقاحات بينما تحتوي الأمصال على هذه المواد جاهزة سبق تكوينها في جسم الحيوان.

وتستخدم اللقاحات للوقاية من الأمراض بينما تستخدم الأمصال في حالة انتشار أحد الأمراض بصورة وبائية.

والمضادات الحيوية مركبات كيميائية تفرزها كائنات مثل الفطريات أو أنها مستحضرات كيميائية تحول دون نمو بعض الكائنات المجهرية التي تسبب الأمراض ، وقد تحدث هذه المركبات مضاعفات جانبية في أجسام بعض الأفراد كظهور بقع حمراء على الجلد ، أي أن الجسم يبدي حساسية لنوع ما من هذه المركبات ، لذا من

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

ضروري عدم إعطاء هذه المركبات للمريض إلا بإرشاد الطبيب .

ويعود تاريخ المضادات الحيوية إلى عام (١٩٢٩) عن طريق الصدفة عندما كان العالم البريطاني الكسندر فلمنج يجري بعض أبحاثه على نوع من البكتيريا إذ لاحظ نمو نوع من الفطريات يسمى فطر البنسيليوم في مزرعة البكتيريا واسترعى انتباهه أن المناطق المحيطة بالفطر كانت خالية من البكتريا وقد عزا ذلك إلى أن قطر البنسيليوم يفرز مواد تقضي على البكتريا ، واستطاع فلمنج أن يفصل المادة الكيميائية التي أدت إلى القضاء على البكتيريا ودرس تأثيرها على بعض أنواع البكتيريا التي تسبب بعض الأمراض للإنسان . ومن ثم توالت الأبحاث في هذا المجال فكان اكتشاف فلمنج أن فطر البنسيليوم يفرز مادة سميت فيما بعد (البنسلين) ، وهذه المادة تقضي على بعض الميكروبات المسببة للأمراض ، وقد تم استخدام البنسلين على نطاق واسع في الحرب العالمية الثانية ، أما في الوقت الحاضر فقد اكتشف أنواع أخرى من المضادات الحيوية مثل الستربتومايسين ، الكلورومايستين وغيرها .

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

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

خطة توزيع دروس الوحدة

الدرس	المواضيع	عدد الحصص
الأول	– المقصود بالمناعة – علاقة اكتساب المناعة بالمرض . – الأمراض المعدية وغير المعدية . – طرق انتقال الأمراض المعدية .	١
الثاني	– خط الدفاع الأول . – المقصود بالمناعة غير المتخصصة . – الحواجز الطبيعية والكيميائية – والفيزيائية في الجسم . – خلايا الدم البيضاء . – الالتهاب ومراحل حدوثه . – البروتينات الوقائية – البروتينات المتممة .	٢
الثالث	– خط الدفاع الثاني . – المقصود بالمناعة المتخصصة . – الجهاز الليمفي – أعضائه – وظائفه – أنواع الخلايا اللمفاوية – وظائفها . – الأجسام المضادة – تركيبها وأنواعها وأماكن وجودها ووظائفها . – المقصود باللقاحات والأمصال . – الفرق بين اللقاحات والأمصال وأهميتها في مكافحة الأمراض .	٢
الرابع	– كيف تحدث الاستجابة المناعية . – الأمراض المرتبطة بجهاز المناعة . – مرض نقص المناعة (الإيدز). – طرق انتقال الفيروس أضراره – الوقاية منه . – العلاج بالمضادات الحيوية . – تنشيط جهاز المناعة .	٢
الخامس	تقـــويم الوحـــدة	١
	المجمـــوع	٨ حصص

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

المفاهيم والمصطلحات العلمية

١- **المناعة**: Immunity

قدرة الجسم على مقاومة الأمراض أومقاومة الجسم لكل ما هو غريب عن خلايا الجسم سواء كانت من خارجه كالبكتيريا أو من داخله كالخلايا السرطانية.

٢-**استجابة مناعية**: (Immune respones).

استجابة الجهاز المناعي بإنتاج أجسام مضادة أو خلايا T عند مواجهة جسم مضاد غريب.

٣- **تحصين** : اكتساب المناعة (Immunization).

عملية تهدف إلى تعزيز مناعة الفرد ضد المسبب للمرض وذلك بإعطائه مصلاً مناعياً جاهزاً يحوي على أجسام مضادة متخصصة في مهاجمة ذلك العامل، انتجت في كائن أخر وهو المسمى بالتمنيع المنفعل أو السلبي ، أو باعطائه مستضدات العامل ليقوم جهازه المناعي نفسه بالتحفز والاستجابة له مناعياً والذي يسمى بالتمنيع الفعال أو الإيجابي ، إذ يعطي حصانة تجعله غير عرضة للإصابة في المستقبل وخالياً من العامل المرضي.

٤- **عوز مناعي أو نقص مناعي**:
Immunode Feclency

نقص في الاستجابة المناعية الخلوية أو الخلطية نتيجة الإصابة الفيروسية بالإيدز وغيرها.

٥- **علم المناعة** : Immunology.

دراسة المناعة والمقاومة المكتسبة أو الموروثة في الإنسان والحيوانات العليا وطرائقها المختلفة.

٦- **خلية بلعمية** : Phagocyte.

خلية بلعم أو خلية دم بيضاء تلتهم كائناً دقيقاً أو جزئية غريبة وتلعب دوراً مهماً في المناعة غير المتخصصة وفي التخلص من بقايا الخلايا والأنسجة المتهدمة.

٧- **مناعة طبيعية** : Natural Immunity.

مناعة منفعلة لا تنتج عن التعرض المسبق للعامل المرضي وإنما يرثها الكائن في تركيبه ووظيفته.

٨- **الخلية القاتلة الطبيعية**: Natural Killer Cell

خلية لمفاوية سامة للخلايا قادرة على مهاجمة وتحطيم الخلايا الغريبة أو الخلايا السرطانية أو المصابة بالفيروس من دون التعرض المسبق للإصابة.

٩- **جهاز المتممات** (Complement System):

مجموعة من حوالي ٢٠ بروتين في الدم تشتغل بصورة متسلسلة لتدعم بالنهاية الجهاز الدفاعي للجسم ، فقد تضخم الاستجابة الالتهابية لكونها عوامل جاذبية كيميائية لخلايا الدم البيضاء أو تساعد البلعمة بما يعرف بالطهاية أو ترتبط بمقعد المستضد (الجسم المضاد) لتقوم بتحليل الغشاء الخلوي للعوامل الممرضة وتدمرها.

١٠- **جسم مضاد** :(Antibody).

بروتين متخصص من الفاماغلوبيولنبات(B) المناعية ينشأ استجابة لوجود مستضد (غريب) فيتعامل معه ويقاومه.

١١- **مولد الضد** : (Antigen).

أية مادة قادرة على تحضير استجابة مناعية متخصصة (ضدها).

١٢- **مضاد الهستامين**: (Antihistamine)

أي دواء يثبط تأثير الهستامين في الجسم، لذلك يستخدم لمنع وتخفيف الأغراض المصاحبة لتفاعلات الحساسية.

١٣- **الجهاز اللمفاوي**:(Lymphatic System)

جهاز أوعية وعقد لمفاوية منفصلة عن أوعية الدم تقوم بإرجاع السوائل والبروتينات المتجمعة في الأنسجة إلى الدم وتصل الدهون الممتصة من خلالها إلى الدم.

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

١٤- أوعية لمفية أو لمفاوية: (Lymphatic Vesseles)

أوعية شبيهة بالأوردة ذات نهايات مسدودة منغرزة في الأنسجة تصل بين الأنسجة وبعض الأوردة في المنطقة الصدرية.

١٥- عقدة لمفاوية : Lumph node

كتلة من النسيج اللمفاوي المحاط بنسيج ضام تعمل كمحطة تنقية للمف وفي إنتاج الخلايا اللمفاوية ، توجد العقد اللمفاوية عادة في مناطق تقاطع أجزاء الجسم وقرب الأعضاء المهمة.

١٦- خلية لمفاوية : Lymphocte

إحدى خلايا الدم البيضاء ذات السايتوبلام غير المحبي والتي تشكل خلايا الجهاز المناعي وهي من نوع (B) أو (T).

١٧- غلوبيولين: (Globulin)

واحد من صنف البروتينات في بلازما الدم بعضها بشكل الأجسام المضادة (الغاما غلوبيولين) وهي ذائبة في المحاليل الملحية المخففة.

١٨- الحساسية : Allergy

فرط التحسس من بعض مواد البيئة كحمى القش وطفح الجلد والربو يصاحبها التهاب وتورم أحياناً.

الأدوات والمواد اللازمة

صور أو رسوم أو مجسمات للآتي :

- خلايا الدم البيضاء بأنواعها المحببة وغير المحببة الخلايا البلعمية .
- صور أو رسوم توضح مراحل عملية الالتهاب .
- الجهاز الليمفي وأعضائه المختلفة .
- مخطط يوضح أنواع الخلايا الليمفاوية .
- مجسم أو صور للجسم المضاد يوضح تركيبه .
- مخطط يوضح أنواع المناعة .
- مراحل التفاعل التحسسي ضدأي مادة مثل حبوب اللقاح
- مجسم لتركيب فيروس الإيدز .
- مراحل الإصابة بمرض الإيدز .
- فيلم تعليمي حول مرض الإيدز .
- فيلم تعليمي حول جهاز المناعة وكيف يعمل .
- فيلم تعليمي عن أمراض جهاز المناعة .

خطة تنفيذ الوحدة

لتيسير تحقيق أهداف الوحدة يمكنك اتباع ما يلي عند تنفيذ تدريس هذه الوحدة.

- اطلع على أهداف الوحدة وحاول وضع أهداف سلوكية لدروس الوحدة المختلفة ثم تأكد من توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس ومدى مناسبة ذلك للبيئة المدرسية التي تعمل فيها.
- نَوِّع أساليب التمهيد للدروس لتساعد الطالب فيه على الاهتمام بما سوف يدرسه وتبين له أهمية الموضوع في حياته اليومية ، فقد تحتاج لسرد قصة أو حدث معين مرتبط بالدرس وربما تعرض فيلماً أو صورة أو تبدأ بنقاش حول حدث معين أثناء البدء بتدريس المواضيع المختلفة.
- أحرص على تنويع أساليب التدريس وحاول توضيح مفاهيم الدرس الجديدة للطالب وساعده على ربطها بالمفاهيم السابقة التي درسها في الوحدات والدروس المختلفة .
- اعتمد أثناء تدريسك الوحدة على النقاش والحوار مع الطلبة في أثناء توضيح المفاهيم والمصطلحات وربطها بحياتهم وساعدهم على التوصل إلى فهم واستيعاب العلاقات بينها وعلاقة كل مفهوم بالمفاهيم الأخرى التي سبق له دراستها.
- شجع الطلاب على تنفيذ أنشطة الوحدة ومحاولة زيادة المراكز الصحية المختلفة والاطلاع والبحث والقراءة حول مواضيع الواحدة خاصة أنها تهم حياة الطالب وصحته وصحة بيئته بشكل عام.

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

- أحرص على التحضير الجيد لدروس الوحدة لتعمل على تحقيق أهدافها .
- استنتج مفاهيم الوحدة الرئيسة مثل المناعة ، المرض ، الأمراض المعدية ... الخ ، من خلال ربط ذلك بحياة الطالب، واعط أمثلة لذلك ثم شجعهم على مناقشة القضية المطروحة حول الأمراض المعدية ، حاول مساعدتهم على التوصل إلى أسباب انتشار كثير من الأمراض المعدية في البيئة اليمنية وما هي الأمراض المنتشرة في منطقة الطالب وما أسبابها وكيف يمكن مكافحتها، أطلب منهم اقتراح حلول عملية لذلك.
- أربط مفاهيم الدرس مثل :خط الدفاع الأول، المناعة الطبيعية للجسم، والمناعة غير المتخصصة، بحياة الطالب وبجسمه من خلال إعطاء أمثلة حول كيف يمكن أن يدافع جسم الطالب عن نفسه في حالة انتشار مرض أو وجود بكتيريا أو أي من مسببات المرض الأخرى، وما يتعرض له الإنسان يومياً وكيف يدافع الجسم ويحول دون دخول مسببات المرض فيه.

فقد جعل الله سبحانه وتعالى كل جزء من أجزاء الجسم الخارجية قوة دفاع عامة لتجنب الإصابة بالأمراض المعدية والخطيرة .

- ناقش الطلاب حول خلايا الدم البيضاء البلعمية (الأكولة) واين توجد وما أنواعها وما هو عملها وأهميتها لحياة الإنسان .
- استعن بالشكل في كتاب الطالب لتوضيح ذلك ويمكنك عرض صور أو رسوم مختلفة توضح فيها أنواع خلايا الدم البيضاء .
- وضح للطلاب معنى مسببات المرض والمقصود منها حتى يتضح المفهوم لديهم عند استخدامه أثناء شرح الدرس .
- اعط أمثلة لما يحدث عند حدوث جرح معين وكيف تحدث عملية الالتهاب وما الذي يحدث أثناء ذلك واستعن بالشكل الموضح في كتاب الطالب.
- وجه الطلاب لدراسة جدول رقم (١) حول البروتينات الوقائية وأنواعها وأماكن إنتاجها وعملها وبين لهم المقصود بالبروتينات الوقائية والمتممة.
- ناقش الطلاب وحاورهم حول أهمية المناعة المتخصصة أو المناعة النوعية والمقصود بخط الدفاع الثاني من خلال توجيه أسئلة لربط الموضوع بما سبق، وسألهم عن الاستنتاج لمكونات جهاز المناعة والجهاز الليمفي وربط ذلك بما سبق دراسته في وحدات سابقة .
- أعرض للطلاب صورة أو رسم للجهاز الليمفي أو استعن بالشكل الموضح في الكتاب المدرسي حتى يتعرف الطالب على تركيب الجهاز الليمفي ومكوناته وأهميته في دراسة مواضع الوحدة.
- ساعد الطالب على استنتاج وظائف الجهاز الليمفي من خلال المناقشة والحوار .
- حاور الطلاب وناقشهم لتوضيح لهم أنواع الخلايا الليمفاوية ، وأهميتها في الدفاع عن الجسم واعتبارها من مكونات خط الدفاع الثاني والمتخصص في الجسم، واستعن بالشكل الموضح في كتاب الطالب أو قم بالرسم على السبورة واستخدام الألوان لتوضيح أنواع الخلايا الليمفاوية و قارن بينها.
- وجه الطلاب لدراسة الجداول رقم (٣) (٤) لتوضيح أنواع الخلايا اللمفاوية ووظائفها في الجسم والفروق بينها وبين وظيفة كل منها.
- بين للطلاب المقصود بمولد الضد ، الجسم المضاد وتركيب الجسم المضاد وأهميته في الدفاع عن الجسم، واستعن بالشكل في كتاب الطالب لتوضيح تركيب الجسم المضاد ويمكنك استخدام الرسم، ثم اطلب منهم الرسم لهذه الأشكال حتى يستطيعوا استيعابها.

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

- استنتج مع الطلاب وظائف الأنواع المختلفة للأجسام المضادة من خلال دراسة الجدول رقم (٤) الذي يوضح أنواع الأجسام المضادة وأماكن وجودها ووظائفها المختلفة في القضاء على مسببات المرض.
- وجه الطلاب للنظر إلى الشكل الذي يوضح كيفية عمل الأجسام المضادة وناقشهم حول الشكل مستعيناً بالأسئلة التي في الكتاب المدرسي ، وأربط ذلك بما سبق دراسته من مفاهيم متعلق بخلايا (B)، وخلايا (T) والتي تساعد من التحقق من مولد الضد .
- استعن بالشكل الذي يبين الاستجابة المناعية لمولد الضد واربط ذلك بما يحدث عند إعطاء جرعة ثانية من مولد الضد نفسه ، ولماذا تزيد كمية الأجسام المضادة التي يفرزها الجسم عن المرة الأولى وما الفرق بين الاستجابة المناعية في المرتين الأولى والثانية .
- ناقش الطلاب حول أهمية اللقاحات والأمصال والمقصود بتلك المصطلحات وأربط ذلك بحياة الطالب وما تقوم به وزارة الصحة عند التلقيح ضد مرض معين بقصد مكافحته، كما يحدث من خلال حملات التطعيم لمكافحة شلل الأطفال وغيره من الأمراض الخطيرة للقضاء عليها.
- شجع الطلاب على تنفيذ النشاط المتعلق بكتابة تقرير حول جهود عملية التلقيح، ناقش معهم ما توصلوا إليه وشجعهم على الإطلاع وكتابة التقارير.
- وزع الطلاب إلى مجموعات لمناقشة أنواع الأمراض المنتشرة في منطقتهم وكيف يمكن تجنب الإصابة بها واقتراح حلول لتوعية الأهالي بضرورة الالتزام بعملية التلقيح للأطفال .
- وضح للطلاب المصطلحات الخاصة بالمناعة وأنواعها كا المناعة الطبيعية والمكتسبة واستنتاج الفروق بينهما وربط تلك المصطلحات بنموذج الدرس السابق واللاحق .
- استنتج مع الطلاب عمل جهاز المناعة وأهميته من خلال المناقشة والحوار ومعرفة متى يبدأ جهاز مناعة العمل ، وهل يعمل جهاز المناعة بنفس الكفاءة دائماً .
- ناقش الطلاب حول الأمراض المرتبطة بجهاز المناعة وأسباب ذلك، وأربط الموضوع بحياة الطلاب، وأعط أمثلة على ذلك، ثم استعن بالأشكال الموضحة في الكتاب المدرسي للتوضيح، ويمكنك عرض صور ورسوم تحضرها أو تطلب من الطلاب البحث عنها واحضارها لمناقشتها.
- ناقش الطلاب حول مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) وأسبابه وخطورته على حياة الإنسان وأطلب منهم عمل تقرير حول أسباب انتشار المرض وأعراضه وخطورته وكيف يمكن تجنب الإصابة به وعمل خطة لنشر الوعي بين الشباب لتجنب الإصابة بمرض الإيدز وغيره من الأمراض الخطيرة.
- شجع الطلاب على تنفيذ النشاط الخاص بتصميم ملصق عن مرض الإيدز وخطورته واقتراح حلول عملية لمكافحة المرض وأطلب منهم مناقشة ما توصلوا إليه واثني على التصميم المتميز وعلقه في مكان بارز من الصف أوالمدرسة.
- كلف الطلاب بزيارة إحدى الصيدليات لمعرفة أنواع المضادات الحيوية واستخداماتها وناقش معهم فوائد العلاج بالمضادات الحيوية والأضرار الجانبية لاستخدام المضادات الحيوية دون استشارة الطبيب .
- ناقش الطلاب حول طرق تنشيط جهاز المناعة وأهمية ذلك على صحة الإنسان وأخطار قصور جهاز المناعة وأسباب ذلك.

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

- تأكد من تنفيذ أنشطة التقويم في نهاية الوحدة للتأكد من تحقيق أهداف كتاب الطالب ، وأحرص على توجيه الأسئلة البنائية أثناء شرح الدروس والمواضع المختلفة قبل الانتقال من موضوع لآخر .
- حاول عرض أفلام تعليمية إذا أمكن ذلك حول موضوع المناعة وعمل جهاز المناعة والأمراض التي تصيب الجهاز المناعي .

إجابات تقويم الوحدة

يتوقع أن تكون إجابات الطالب كما يلي :

إجابة السؤال الأول :

١- أي من التالية من أنواع الخلايا اللميفاوية

أ- خلايا (B) .

٢- أي من التالية يعتبر من خط الدفاع الثاني .

جـ- الخلايا الليمفاوية .

٣- فيروس الإيدز يهاجم أحد أنواع الخلايا التالية .

- (T) المساعدة .

٤- أي من الخلايا الآتية تنتج الأجسام المضادة .

جـ- الخلايا البلازمية .

٥- أي من التالية من مكونات جهاز المناعة .

١- الخلايا الليمفاوية .

٦- أكثر الأجسام المضادة في الدورة الدموية هو :

جـ- (igG)

٧- أي من المواد التالية تفرزها الخلايا الصارية .

ب - الهستامين .

إجابة السؤال الثاني :

١- المناعة المكتسبة :

هي المناعة التي يكتسبها الفرد أثناء نموه حيث يمكن أن يكتبها أثناء وجوده داخل الرحم عن طريق المشيمة أو عن طريق الرضاعة أو عن طريق التعرض للأمراض المختلفة والشفاء منها ، أو يمكن أن يكتسبها الفرد عن طريق اللقاحات والأمصال .

٢- الانتروفيرونات :

مواد بروتينية تفرزها الخلايا المصابة بالفيروسات وتنتقل مع الدم ليتم تثبيتها على مواقع خاصة في الغشاء الخلوي للخلايا السليمة المجاورة فتحثها على إفراز مواد بروتينية تمتع تكاثر الفيروسات بشكل عام فيها . والانترفيرون وسيلة دفاعية غير متخصصة تهيأ الخلايا السليمة لمقاومة الفيروسات، وتفرز في الجسم بكميات ضئيلة جداً وفترة عملها قصيرة ومحدودة في الجسم .

٣- الليمفوكانيات :

مواد تحفز خلايا (B) على إنتاج أجسام مضادة وعلى الإنقسام لإعطاء خلايا بلازمية تنتج أجساماً مضادة وخلايا ذاكرة تدور في الدم وتنبه عند دخول مولد الضد نفسه إلى الجسم مرة أخرى .

٤- خلايا (T) المثبطة :

نوع من خلايا (T) تعمل على منع أو إبطاء الاستجابة المناعية .

إجابة السؤال الثالثة :

ضع بين القوسين أمام العبارات في القائمة (أ) الرقم المناسب من القائمة (ب) :

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

القائمة (أ)	القائمة (ب)
(٤) عملية يتم فيها اتساع الأوعية الدموية وإفراز الهستامين	١– الانترفيرونات .
(١) تمتع تكاثر الفيروسات في الخلايا غير المصابة .	٢– الجهاز الليمفي .
(٢) يقوم بدور رئيسي في الدفاع عن الجسم .	٣– خلايا (T) الذاكرة .
(٣) تستجيب بسرعة كبيرة لدخول الجسم الغريب مرة ثانية .	٤– الالتهاب .
(٧) تنتج الأجسام المضادة استجابة لدخول جسم غريب للجسم .	٥– اللقاحات .
(٥) انتجينيات ضعيفة تعطي وقاية للجسم .	٦– الطحال .
	٧– خلايا بلازمية (B).
	٨– نخاع العظم .

إجابات السؤال الرابع :

١– قارن بين كلاً من خلايا (T) ، وخلايا (B)من حيث المنشأ ومكان التمايز الوظيفية. أنظر كتاب الطالب صفحة (١٦٨).

٢– خط الدفاع العام وخط الدفاع الخاص من حيث سبب التسمية :

خط الدفاع العام :

يشكل خط الدفاع الأول (المناعة الطبيعية للجسم) وهي مناعة غير متخصصة بمرض معين أو بكتيريا أو فيروس ولكنها وسائل مقاومة للمرض أو أي كائن غريب يهاجم الجسم في أي لحظة .

خط الدفاع الخاص :

مناعة ينتجها الجسم لمقاومة مرض محدد بذاته.

٣– المصل واللقاح من حيث المكونات والاستخدام.أنظر كتاب الطالب صفحة (١٧٣).

٤– الاستجابة المناعية الأولية والاستجابة الثانوية من حيث المفهوم .

الاستجابة المناعية الأولية :

تحدث بعد عدة أيام من دخول مولد الضد للجسم، وتتمثل في إنتاج الأجسام المضادة الخاصة بمولد الضد وبتراكم هذه الأجسام المضادة بالتزايد، ثم تهبط تدريجياً بعد موت البكتيريا مما يؤدي إلى تحلل الجسم المضاد .

الاستجابة المناعية :

عند إعطاء جرعة ثانية من مولد الضد نفسه تفرز كميات كبيرة من الأجسام المضادة بسرعة أكبر وبكميات أكثر من الأجسام المضادة التي أفرزت في المرة الأولى .

٥– مولد الضد والجسم المضاد من حيث : (الطبيعية الكيميائية – مكان الوجود والإفراز – الوظيفة في جسم الإنسان) .

مولد الضد :

مادة بروتينية أو عديدات التسكر تدخل الجسم وتشكل مواد غريبة بحتة، وتختلف في تركيبها عن تركيب مواد الجسم، وتعمل على تحفيز استجابة مناعية متخصصة ضدها بإنتاج الأجسام المضادة .

الجسم المضاد :

مادة بروتينية متخصصة تدعى الجلوبيولينات المناعية تفرزها خلايا (B) استجابة لوجود مولد ضد (جسم غريب) فتتفاعل معه مما يؤدي إلى وقف عمله وتعرف اختصاراً بالرمز (Ig) وتوجد على سطح الخلايا (B) كما توجد مناعة في الدم والأنسجة الليمفية، وللجسم المضاد بنية هندسية خاصة أساسية تتألف من أربعة سلاسل من عديدة

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

e-learning

ببتيد تشكل سلسلتين خفيفتين متماثلتين وسلسلتين ثقيلتين متماثلتين أيضاً ترتبط كل واحدة منهما بالأخرى براوبط كبريتية وتنتظم هذه السلاسل على شكل حرف (Y).

إجابة السؤال الخامس :

علل ما يلي تعليلاً علمياً دقيقاً :

١- يشكل الجلد حاجزاً طبيعياً لحماية الجسم .

تمثل الطبقة القرنية السميكة في الجلد حاجزاً آلياً غير منفذ للكائنات الدقيقة فيمنع دخولها، كما أن العرق الذي تفرزه الغدد العرقية في الجلد ذو تأثير حمضي قوي (Ph= 3.5) يمنع نمو معظم الكائنات الدقيقة.

٢- يتميز جهاز المناعة بنوع من الذاكرة المناعية :

وجود أنواع من خلايا (T) وخلايا (B) التي يتم إنتاجها عند مواجهة أي جسم غريب وتتجول بحرية في سوائل الجسم وتستجيب بسرعة كبيرة لدخول الجسم الغريب نفسه إذا دخل مرة ثانية مما يميز جهاز المناعة وقدرته على مواجهة الأجسام الغريبة والقضاء عليها والتخلص منها .

٣- تقوم خلايا (T) المثبطة بوقف عمل خلايا (B).

عند توفر كمية كافية من الأجسام المضادة للقضاء على مولدات الضد تقوم خلايا من نوع(T) تسمى خلايا (T) المثبطة بوقف عمل خلايا (B) لإنتاج الأجسام المضادة لتنظيم عمل جهاز المناعة .

إجابة السؤال السادس :

- الشكل المقابل هو تركيب الجسم المضاد.
- الروابط التي ترتبط بين هذه السلاسل هي روابط كبيريتية.
- تأكد من صحة كتابة البيانات على الرسم من قبل الطالب ، ويمكن الاستعانة بذلك بالنظر إلى رسم الجسم المضاد في كتاب الطالب .
- الوظائف التي يقوم بها الجسم المضاد . [أنظر كتاب الطالب] .

إجابة السؤال السابع :

أ – عدد خلايا (T) ووظائفها .أنظر كتاب الطالب حول هذا الموضوع .

ب – أنواع الأمراض المرتبطة بجهاز المناعة .

- الحساسية .
- الإيدز .
- مرض المايلوما .
- وولدستروم .
- الالتهاب المزمن للكلى .
- مرض الروماتويد.
- اللوبس ... وغيرها . [أنظر كتاب الطالب] حول هذا الموضوع .

جـ – مراحل حدوث فيروس الإيدز . [أنظر كتاب الطالب]حول هذا الموضوع.

د – طرق تقوية جهاز المناعة . [أنظر كتاب الطالب] حول هذا الموضوع .

إجابة السؤال الثامن :

ناقش القول الآتي :

١- إن إصابة كبار السن بأمراض السرطان أعلى منها في الصغار . صحح ما يكتبه الطالب وناقشه فيه مستنداً على ما ذكر في [كتاب الطالب] حول هذا الموضوع.

٢- العلاقة بين مسببات المرض وجسم الكائن الحي هي علاقة طفيل بعائله.

٣- أهم مسببات اختلال جهاز المناعة . ناقش ما يكتبه الطالب وعليك الاستعانة بما ورد في كتاب الطالب.

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

الوحدة السابعة مواد القشرة الأرضية - المعادن والصخور

المقدمة

من المعروف أن القشرة الأرضية الصلبة للأرض تقع بين الغلاف الغازي والمائي يغلفانها من الخارج ووشاح الأرض أسفلها يبطنها ويحملها ، ولما كان الغلاف المائي والغازي دائمي الحركة على شكل تيارات هوائية أو رياح، وتيارات مائية كسيول وأنهار وأمواج، وتيارات بحرية مختلفة ، فإن هذه الحركة تؤثر تأثيراً كبيراً على الصخور السطحية للقشرة الأرضية باستمرار ، كما أن صخور وشاح الأرض ذات الحرارة العالية والضغوط الهائلة تؤثر على القشرة الأرضية من أسفل وتعمل على تغييرها أيضاً، وباستمرار هذه القوى فإن القشرة الأرضية ستبقى في تغير مستمر .

وفي هذه الوحدة سنتناول مواد القشرة الأرضية (المعادن والصخور) حيث ستبدأ مناقشة المعادن (مفهومها وتكونها وتصنيفها كيميائياً والتعرف على خواصها البلورية والطبيعية)، والتي تمهد لدراسة الصخور فيصبح من السهل على الطالب أن يتعامل مع الصخور ويختبرها ويحدد صفاتها ويصنفها حسب نشأتها ويوضح العلاقة فيما بينها .

وأخيراً نتناول الوحدة دراسة لبعض المعادن والصخور الاقتصادية في الجمهورية اليمنية .

وقد احتوت هذه الوحدة على مجموعة من الأنشطة التعليمية التي تهدف إلى الربط بين الجانب النظري والجانب العملي والتأكيد على أهمية الدراسة المعملية والرحلات الميدانية في تدريس علم الأرض ومساعدة الطالب لزيادة فهمه للطبيعة وللبيئة، كما احتوت الوحدة على العديد من الصور والأشكال والأمثلة التوضيحية وبمجموعة متنوعة من أسئلة التقويم والتي تهدف إلى مساعدتك للتأكد من تحقيق الأهداف المطلوبة .

الأهداف

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

- يبين الخواص الطبيعية للمعادن .
- يصنف الصخور النارية حسب تركيبها الكيميائي ونسيجها .
- يحدد عوامل تحول الصخور وأنواعها الناتجة منه .
- يصف الأنواع المختلفة من الصخور الرسوبية في الطبيعة ويصنفها .
- يميز بين الصخور النارية والمتحولة والرسوبية .
- تتعرف على بعض المعادن والصخور الاقتصادية في الجمهورية اليمنية وأماكن تواجدها .

خلفية علمية

سبق أن عرفنا في الصف الأول الثانوي أن حوالي ٩٩,٣٪ من وزن القشرة الأرضية يتكون من عناصر ثمانية هي الأوكسجين والسيليكون والحديد والمغنسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والألومنيوم .

ويجدر الإشارة إلى أن خمسة من هذه العناصر وهي الأوكسجين والسيليكون والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم تكون حوالي ٩٩ ٪ من حجم القشرة الأرضية ، وهذه العناصر الخمسة هي المكونات الرئيسية للمعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية .

والمعدن هو وحدة بناء الصخر ويتكون من عنصر أو أكثر من العناصر الكيميائية ، ويعرف بأنه عبارة عن عنصر أو مركب كيميائي طبيعي غير عضوي يوجد في حالة صلبة متجانسة لها تركيب كيميائي

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

محدد وتركيب بلوري منتظم ومحدد . ويمكن القول أن المعدن هو كل مادة صلبة تكونت في الطبيعة بطرق غير عضوية ولها تركيب كيميائي ثابت ومحدد وشكل بلوري مميز .

وقد استثنيت المواد العضوية لأنها لا تشتق مباشرة من قشرة الأرض ، وإنما مصدرها النبات والحيوان ، ولا يطلق على الزئبق صفة المعدن (أنه في حالة سائلة وكذلك لا يوصف الزجاج الطبيعي بأنه معدن لأنه غير متبلور، وكذلك لا يعتبر اللؤلؤ معدناً لأنه مادة عضوية ، والماء ليس معدناً في حالته السائلة لكن الجليد يعتبر معدناً جيولوجياً إذ تنطبق عليه التعريف فهو مادة غير عضوية متبلورة ذات تركيب محدد ، يوجد في الطبيعة وليس للإنسان دخل فيه وليس مصدره النبات أوالحيوان

تصنيف المعادن

يوجد في الطبيعة أكثر من ثلاثة آلاف صنف من المعادن ، ولكن الأصناف الأكثر انتشاراً في الأرض محدودة العدد لا تتجاوز المائتين معدن أما المعادن المكونة للقشرة الأرضية فإنها تعد بالعشرات، وتنقسم إلى ثمان فئات معدنية أكثرها شيوعاً فئة السيليكات تليها من حيث الوفرة فئة الكربونات ثم المعادن الاقتصادية من أكاسيد ، وكبريتات ، وكبريتيدات ، وهاليدات ، وفوسفات والمعادن العنصرية . وفيما يلي أمثلة لمعادن هذه الفئات :

١ – فئة السيليكات (Sillicates) : وتتكون معادن هذه الفئة أكثر من ٩٩٪ من وزن القشرة الأرضية ولبها ، وهي أكثر الفئات تنوعاً وتعقيداً في التركيب ، وتتكون معادنها من فلز أو أكثر (السيليكون + الأوكسجين) وأكثر أنواعها انتشاراً هي مجموعة معادن الفلسبار والتي تضم الارثوكليز (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم) والالبيت (سليكات الألومنيوم والصوديوم) ومعادن أخرى عديدة .

ومجموعة الميكاو التي تضم معدن البيوتيت (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم والحديد والمغنسيوم القاعدية)، ومعدن المسكوفيت (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم القاعدية) ، ومجموعة معادن الأمفيول والبيروكسين والأوليفين ، ومعدن الكوارتز (ثاني أكسيد السيليكون) .

٢ – فئة الكربونات : (Carbonates)وتتكون معادنها من اتحاد فلز أو أكثر مع شق الكربونات (CO_3)ومن أمثلتها : الكالسيت (كربونات الكالسيوم) والدوكوميت (كربونات الكالسيوم والمغنسيوم) والملاكيت (كربونات النحاس القاعدية) معدن أراجونيت (كربونات الكالسيوم) .

٣ – الأكاسيد والهيدروكسيدات: وتتكون معادنها من اتحاد فلز أو أكثر مع الأكسجين ومن أمثلتها معدن الهيماتيت (أكسيد الحديدك) ومعدن الكوراندوم (أكسيد الألومنيوم) ومعدن الماجنيتيت (أكسيد الحديد المغناطيسي) ومعدن البوكسيت (هيدروكسيد الألومنيوم) ومعدن الروتيل (أكسيد التيتانيوم) ، ومعدن الكاستريايت (أكسيد القصدير) ومعدن الكروميت(أكسيد الكروم والحديد) والمينيت (أكسيد التيتانيوم والحديد) .

٤ – فئة الكبريتات (Sulphates)وتتكون معادنها من فلز أو أكثر مع شق الكبريتات (SO_4)ومن أمثلتها : معدن الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) ، ومعدن الانهيدريت (كبريتات الكالسيوم) ومعدن الباريت (كبريتات الباريوم) .

٥ – فئة الكبريتيدات (Sulfides)وتتكون معادنها من اتحاد فلز أو أكثر مع عنصر الكبريت (S)من أمثلتها معدن الجالينا (كبريتيد الرصاص) ومعدن البيريت (كبريتيد الحديد) ومعدن

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

السيفابار (كبريتيد الزئبق) وسفاليريت (كبريتيد الخارصين) .

٦ – فئة الهاليدات : (Halides)وتتكون معادنها من اتحاد فلز مع الكلور أو الفلور ، ومن أمثلتها : الفلوريت (فلوريد الكالسيوم) والهاليت والملح الصخري (كلوريد الصوديوم) .

٧ – فئة الفوسفات : (Phosphates) وتتكون معادنها من اتحاد عنصر أو أكثر مع شق الفوسفات (PO_4)ومن أهم هذه المعادن معدن الأباتيت (فوسفات وكلوريد الكالسيوم) .

٨ – المعادن العنصرية : وهي المعادن المكونة من عنصر كيميائي واحد وهذه الفئة نادرة برغم أهمية بعضها مثل الذهب ، والكبريت، والبلاتين وغيرها .

الخواص البلورية للمعادن.

معظم المعادن بلورية بتكوينها ، إلا عدد قليل فإنه لا يملك شكلاً معيناً ، كما أن كل نوع من هذه المعادن له مميزات بلورية خاصة به وثابتة ، وهذا يعني أن كل العينات المعدنية التي تنتمي إلى نوع معين تتشابه تماماً بصفاتها البلورية وخاصة زوايا بلوراتها المحورية، فهي متكافئة ، ونسبة طول محاورها البلورية ثابتة .

وقد أمكن للعلماء تقسيم بلورات المعادن إلى سبع مجموعات أو فصائل بلورية وقد استند هذا التقسيم على خطوط وهمية يفترض مرورها بمركز البلورات وتمد إلى وسط الأوجه البلورية أو الأحرف أو الزوايا البلورية وتسمى بالمحاور البلورية، وصفاتها هي

– عدد المحاور البلورية : ويكون عددها دائماً ثلاثة محاور في جميع فصائل البلورات باستثناء فصيلتي السداسي والثلاثي فيكون عددها اربعة محاور.

والمحاور الثلاثه هي :

١– **المحول الأول** : ويرمز له « أ » وهو المحور الأفقي الأخر والممتد من اتجاه اليمين (+) إلى اليسار (–) بالنسبة للممسك بالبلورة .

٢ – **المحور الثاني** : ويرمز له (ب) وهو المحور الأفقي الأخر والممتد من اتجاه اليمين (+) إلى اليسار (–) بالنسبة للمسك بالبلورة.

٢ – **المحور الثالث** : ويرمز له (جـ) وهو المحور الراسي الذي يمتد من اعلى (+) إلى اسفل (–) .

ونفرق بين اطراف هذه المحاور بالاشارات الموجبة (+) والسالبة (–) .

- إتجاهات المحاور البلورية أو الزوايا المحورية : تتقاطع المحاور البلورية في مركز البلورة وتحصر فيما بينها زوايا تعرف بالزوايا المحورية ويرمز للزاوية المحصورة بين المحور (أ) والمحور (ب) بالرمز جاما (ɣ) والزاوية المحصورة بين المحور (ب) والمحور (جـ) بالرمز ألفا (α) والزاوية المحصورة بين المحور (جـ) والمحور (أ) بالرمز بيتا (β) .
- أطوال المحاور البلورية : تتساوى المحاور الثلاثة في الطول في بعض الفصائل البلورية ، وفي فصائل يتساوى إثنان فقط ، وفي البعض الآخر تختلف المحاور البلورية الثلاثة في الطول . وقد تم تقسيم أنواع البلورات المختلفة بناء على عدد المحاور وأطوالها ، والزوايا المحورية المحصورة فيما بينها إلى سبع فصائل بلورية لكل منها أطوال محاورها البلورية المميزة وزواياها المحورية الثابتة . وفيما يلي الخواص الهندسية الأساسية لكل من هذه الفصائل أو الأنظمة السبعة .

١ – فصيلة المكعب (Cubic Systm) :وتشمل جميع البلورات التي لها ثلاثة محاور متساوية في الطول ومتعامدة على بعضها البعض أي

$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ ، أ = ب = جـ ، وبلورات هذه الفصيلة هي أكثر البلورات تناسقاً وتماثلاً ، (التماثل أو التناسق البلوري هو الترتيب المنظم للأوجه والأحرف والزوايا المجسمة في البلورة) .

ومن المعادن التي تتبع بلوراتها هذه الفصيلة

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

معدن البيريت (كبريتيد الحديد) ومعدن الهاليت (كلوريد الصوديوم) ومعدن الجالينا (كبريتيد الرصاص) .

٢ – فصيلة الرباعي (Tetragonal System)
وتتميز بلوراتها بثلاثة محاور بلورية ، الاثنان (أ ، ب) متساويان في الطول ، أما المحور الرأسي (جـ) فهو أطول أو أقصر من أي منهما : أي : أ = ب ≠ جـ ، والمحاور الثلاثة متعامدة أي أن : α = β = ɣ = ٩٠° ، ومن أمثلة المعادن التي تتبلور تبعاً لهذه الفصيلة معدن الروتيل (أكسيد النيتانيوم) ومعدن الزيركون (سليكات الزيركون) ومعدن الكاسيترايت (أكسيد القصدير) .

٣ – فصيلة المعيني : (Orthorhombic System)
وتميز بلورات هذه الفصيلة بثلاثة محاور بلورية مختلفة الأطوال أ≠ب≠جـ ومتعامدة بعضها على بعض أي أن : α = β = ɣ = ٩٠° .
ومن أمثلة المعادن التي تتبع بلوراتها هذه الفصيلة معدن التوباز (فلورو سليكات الألومنيوم) ومعدن الكبريت ، ومعدن اراجونيت (كربونات الكالسيوم) ومعدن الأوليفيني (سليكات الحديد والمغنسيوم) .

٤– فصيلة السداسي : (Hexagonal System)
وتتميز بلوراتها بأربعة محاور بلورية منها ثلاثة متساوية الطول (أ ، ب ، د) وتقع في مستوى أفقي وتتقاطع بعضها مع بعض في زوايا متساوية قيمة كل واحدة (١٢٠°) ، أما المحور الرابع الرأسي (جـ) فهو أطول أو أقصر من أي من المحاور الثلاثة ويتعامد على مستواها بحيث أ = ب = د ≠ حـ ، ɣ١ = ɣ٢ = ɣ٣ ، β = ɣ = ٩٠°
ومن أمثلة المعادن لهذه الفصيلة معدن الكوارتز (ثاني أكسيد السيليكون) والبيرل (سليكات البريليوم والألومنيوم) والجرافيت (كربون عنصري) والكالسيت (كربونات الكالسيوم) .

٥ – فصيلة الثلاثي : (Trigonal System) تشترك مع فصيلة السداسي في عدد المحاور البلورية وأطوالها والزوايا المحورية وتختلف عنها في وجود محور تماثل ثلاثي : من أمثلة معادن هذه الفصيلة معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم) ، ومعدن الهيماتيت (أكسيد الحديد) ومعدن الكوراندم (أكسيد الألومنيوم) .

٦– فصيلة أحادي الميل:(Monoclinic System) :
وتشمل جميع البلورات التي تحتوي على ثلاثة محاور بلورية مختلفة الأطوال (أ ، ب ، د) ويمتد المحور الأفقي (ب) من اليمين إلى اليسار ويتعامد على المحور (حـ)أما المحور (أ) الأفقي فإنه يميل على المستوى الذي يشمل المحورين (ب،جـ) بشرط أن يكون اتجاه ميله إلى الأمام أي في اتجاه الممسك البلورة أي: أ ≠ ب ≠ جـ ، α = ɣ = ٩٠° ، β ≠ ٩٠° .
ومن أمثلة معادن هذه الفصيلة معدن الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) والارثوكليز (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم) والهوربلند (سليكات معقدة) ، ومعدن السلك (سليكات المغنسيوم القاعدية) .

٧ – فصيلة الميول الثلاثة : (Triclinic System)
وتشمل جميع البلورات التي تحتوي على ثلاثة محاور بلورية مختلفة الأطوال وغير متعامدة أي أن : أ ≠ ب ≠ جـ ، α ≠ β ≠ ɣ ≠ ٩٠° .
ومن أمثلة المعادن التي تنتمي لهذه الفصيلة معدن الميكروكلين (سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم) ومعدن البيت(سليكات الألومنيوم والصوديوم) ومجموعة معادن البلاجيوكليز.
والجدير بالملاحظة أن هذه الفصائل أو الأنظمة كلها لاتوجد في الطبيعة بالشكل المثالي المذكور وإنما توجد بأشكال متفرعة عنه ، على أن تكون لهذه الأشكال البلورية المتفرعة خواص التماثل التي تمتاز

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

بها الفصائل الرئيسية ، ومما هو جدير بالذكر أن ٥٠٪من مجموع المواد المبتكرة في فصيلة الميل الواحد و ٢٥٪ تتبلر في فصيلة معين و ١٥٪ تتبلر في فصيلة الميول الثلاثة ، أما المعادن التي تتبلر في الفصائل المكعب والرباعي والسداسي والثلاثي فلا تشكل أكثر من ١٠٪ من مجموع المواد المتبلرة .

الخواص الطبيعية للمعادن : يقصد بها كل ما يتعلق بالخواص البصرية ، كاللون والبريق ولون المسحوق والشفافية ، وكل ما يتعلق بالخواص التماسكية كالصلادة والانفصال (التشقق) والمكسر ، وكل ما يتعلق بالخواص المغناطيسية والكهربائية والحرارية، وأخيراً الوزن النوعي للمعدن .

والخواص الطبيعية للمعدن ذات أهمية كبيرة ، إذ تساعد على التعرف على معظم الأنواع الشائعة للمعادن، أما بمجرد النظر إليها أو بواسطة اختبارات بسيطة .

– فمثلاً إذا أردنا تعيين خاصية المخدش أو المحك (Streak) فإننا نقوم بحك المعدن على سطح قطعة خشنة من المخدش فإنه لا يترك عليها أثراً لمخدشه ، وفي هذه الحالة يمكن الحصول على مخدش المعدن بطحن جزء صغير منه وتحويله إلى مسحوق ناعم، أو يبرد المعدن بمبرد صلب ، ويكون مخدش المعدن عادة مشابهاً للونه الأصلي ، وقد يختلف عنه تماماً الاختلاف فمثلاً لون معدن البيريت (كبريتيد الحديد) أصفر نحاسي ، ولكن مخدشة أسود مخضر، ومعادن الحديد (الميماتيت والماجنتين ولاليمونيت) قد تكون سوداء اللون ، ولكن مخدشها دائماً ذات لون أحمر ، أسود ، وبني مائل للإصفرار على الترتيب .

تعيين صلادة المعادن : تعين بسهولة وذلك بملاحظة التأثير الناتج عند خدش معدن ما بمعدن آخر أو بالأظفر أو بقطعة نقود معدنية أو سكين أو بقطعة زجاج النافذة أو بمبرد من الصلب ، واستعمال مقياس موهس للصلادة لتقدير صلادة المعدن تقديراً نسبياً ، حيث يحتوى هذا المقياس على عشرة معادن معروفة الصلادة ومرتبة ترتيباً تصاعدياً حسب درجة صلادتها بالنسبة لبعضها البعض .

ويبدأ هذا المقياس بالمعدن الأقل صلادة وهو معدن التلك وتعتبر صلادته (١) وينتهي بأكثرها صلادة وهو الماس الذي صلادته (١٠) وإذا أردنا أن نعين صلادة معدن ماء فإننا نختبر صلادة هذا المعدن أولاً بمحاولة خدشة بالأظفر ، فإذا انخدش المعدن كانت صلادته أقل من (٣)وبذلك تتحدد صلادته التقريبية ، وعندئذ يستخدم مقياس (موهس) بأن نختار إما معدن الجبس أو التلك في هذه الحالة ، فإذا أخدش المعدن المطلوب أمكن تعيين صلادته ، فتكون صلادة هذا المعدن أقل من (١) وتقدر حسب سهولة الخدش ، أما إذا لم ينخدش المعدن بالتلك فإننا نختبره ثانية بمعدن من الجبس ، فإذا انخدش المعدن بسهولة كانت صلادته أقل من وتتراوح ما بين ١–٢ ويمكن أن نقدرها $١\frac{١}{٤}$ او $١\frac{١}{٢}$ أو $١\frac{٣}{٤}$ حسب سهولة انخداش المعدن بمعدن الجبس .

ولكن إذا لم ينخدش المعدن بمعدن الجبس ، بل بالعكس أي أن المعدن المطلوب تعيين صلادته خدش معدن الجبس ، فإن صلادة هذا المعدن تكون أكثر من (٢) فتقدرها $٢\frac{١}{٤}$ أو $٢\frac{١}{٢}$ أو $٢\frac{٣}{٤}$ حسب سهولة انخداش الجبس بهذا المعدن .

أما إذا لم ينخدش المعدن الذي نريد تحديد صلادته بواسطة الأظفر ، فإننا نختبره ، بأن نحاول خدشة بنصل سكين حاد أو بقطعة من زجاج ، فإذا انخدش المعدن بسهولة ، فإن صلادته التقريبية تحدد بين (٣و٥) ثم نحدد صلادته الحقيقة باستعمال المعادن القياسية في مقياس (موهس) ، وهي الكالسيت والفلوريت ، والآباتيت التي صلادتها ٣، ٤ ، ٥ على التوالي بنفس الخطوات السابقة ، ولكن إذا لم يخدش المعدن بنصل السكين أو بقطعة الزجاج، فإن صلادته ،التقريبية تكون أكبر من (٥) ومن ثم تحدد صلادته الحقيقية بخدشة بالمعادن

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

القياسية في المقياس والتي تقدر صلادتها من (٦-١٠) ارثوكليز ، كوارتز ، توباز ، كورانـدوم ، الماس وبالقليل من التمرين يمكن تقدير صلادة المعادن بسهولة ، ومن الضروري عند تحديد صلادة أي معدن، اختيار سطح نظيف للعينة إذ قد تتهشم أو تتفتت تجمعات المعادن الترابية أو الحبيبية أو الإبرية الشكل عند محاولة خدشها قبل أن يخدش.

ولقد دلت الاختبارات الدقيقة أن صلادة معظم المعادن تختلف اختلافاً بسيطاً تبعاً للاتجاه الذي تخدش فيه ، ولكن هذه الاختلافات ليست بذات أهمية من الناحية العملية ، ولكن إذا اختبرت صلادة معدن الميكانية (سليكات الألومنيوم) في اتجاه يوازي طول بلورة المعدن ، فسوف تجدها (٤) بينما صلادتة تساوي (٧)في اتجاه يتعامد طول البلورة . وتتوقف صلادة المعدن على نوع الروابط بين الأيونات في بلورة المعدن وقوتها ، وتكون الزيادة في صلادة المعدن مقرونة عادة بالتقارب بين الأيونات في التركيب الشبكي ، ويصغر حجم الأيونات ، وبالزيادة في الشحنة الأيونية أو الزيادة في تكافؤ الأيونات المكونة للمعدن.

التشقق أو الانفصال : وهو قابلية بعض المعادن للانقسام في اتجاهات منتظمة ثابتة إذا ما طرقت طرقاً خفيفاً، وينتج عن تشقق هذه المعادن سطوحاً مستوية ناعمة تعرف بمستويات التشقق أو مستويات الانفصال ، ويمكن التعرف على المعدن بسهولة من الطريقة التي يتشقق بها ، حيث أن التشقق من الخواص المميزة لبعض المعادن ، وترتبط الطريقة التي يتشقق أو ينفصم بها المعدن ارتباطاً وثيقاً بالتركيب البلوري للمعدن أي بالترتيب الداخلي لذراته والروابط التي تربط هذه الذرات بعضها ببعض، وتكون سطوح التشقق في المعدن موازية دائماً للوجه حقيقي أو لوجه يحتمل وجوده في البلورة.

والمعدن الذي يمتاز بخاصية التشقق يمكن فصله في اتجاه يوازي اتجاهات التشقق إلى أجزاء عديدة جداً وخير مثال على ذلك معدن الميكا حيث يوجد اتجاه واحد للتشقق الكامل وينفصل المعدن إلى صفائح رقيقة جداً ، لأن معدن الميكا يعتمد في تركيبه على مجموعة السيليكات رباعية الأوجه والتي تكون من اتحادها صفائح مستمرة من هذه المجموعة، وتتصل هذه الصفائح بعضها مع بعض بروابط غير مثبتة بواسطة أيونات البوتاسيوم ، وينتج التشقق من تفكك الروابط الضعيفة بين أيونات الأكسجين والبوتاسيوم التي تربط الصفائح بعضها ببعض.

وقد يوجد أكثر من اتجاه واحد لمستويات التشقق في بعض المعادن وعادة ما يتميز أحد هذه المستويات بسهولة في تشققه أكثر من الاتجاهات الأخرى.

ويوصف التشقق تبعاً للسهولة التي يمكن بها الحصول عليه ، ونعومة السطوح الناتجة ، وكذلك تبعاً للاتجاه البلوري للمستوى أو المستويات التي يوازيها في البلورة. فمعدن الهاليت ومعدن الجالينا من المعادن التي تتشقق بلوراتها تشققاً كاملاً ، لأنه يمكن بسهولة فصل البلورة في اتجاهات توازي أوجه المكعب بحيث تعطي سطوحاً ملساء براقة ، وبعض المعادن لا يوجد لها تشقق مثل معدن الكوارتز.

الوزن النوعي : هو نسبة وزن حجم معين من مادة إلى وزن نفس الحجم من الماء المقطر عند درجة (٤) سيليزية ، أو هو نسبة كثافة المعدن إلى كثافة الماء. ويعتبر الوزن النوعي من الصفات الأساسية المميزة للمعدن ، إذ أنه ثابت القيمة للمعدن الواحد عند ثبات درجة الحرارة والتركيب الكيميائي للمعدن ، ويعتمد الوزن النوعي للمعدن على الوزن الذري لذراته أو الأيونات المكونة له وعلى قرب رصها لبعضها بجوار بعض في التركيب البلوري.

فمعادن الرصاص دائماً ثقيلة لأن الوزن النوعي

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

للرصاص كبير ، والوزن النوعي للجالينا هو (٧,٥)، كما أن الوزن للماس أكبر بكثير من الوزن النوعي للجرافيت مع أن كليهما يتكون من عنصر الكربون ، وذلك لأن ذرات الكربون في الماس مرصوصة إلى جانب بعضها رصاً محكماً في نظام مكعبي ، أما في الجرافيت ، فذرات الكربون أكثر تباعداً ومرصوصة بطريقة تغطيه النظام السداسي .

وتقسم المعادن حسب وزنها النوعي إلى أربعة أقسام هي :

١ – معادن خفيفة وزنها النوعي أقل من ٢و٤ مثل الجرافيت .

٢ – معادن متوسطة وزنها النوعي بين ٢ر٤–٣ر٢ مثل الكواريز.

٣ – معادن ثقيلة وزنها النوعي بين ٣ر٢–٥ مثل الباريت .

٤ – معادن ثقيلة جداً وزنها النوعي أكثر من ٥ مثل الذهب والجالينات .

التعرف على خواص المعادن :

مثال : لو كانت العينة رقم (١)هي البيريت فانه عليك أن تتحقق من أن لونها أصفر ذهبي ، وبريقها معدني، ومخدشها أسود ، وكثافتها ٥حجم / سم^{٣}، وقساوتها ٦,٥ ، ومكسرها متعرج ، وتظهر بشكل مكعبات أو متداخلة وبالتالي فإن شكلها البلوري ينتمي إلى النظام المكعبي ، وتركيبها الكيميائي هو (FeS_2) .

الصخور

القشرة الأرضية هي الجزء من الأرض الذي يغلف كتلتها الصلبة ويمتد لعمق عدة أميال من سطحها ، والذي يرتفع في بعض المناطق بانياً جبلاً شاهقة ، أو قد ينخفض في مناطق أخرى ليكون الأغوار وأعماق البحار . وتتكون القشرة الأرضية من الصخور النارية والتي ينتج عن تعرضها لعوامل مختلفة تكون الصخور الرسوبية والمتحولة .

ومن دراسة المعادن وكيفية تكونها وتجمعها عرفنا أن المعادن هي الوحدة الأساسية البانية لصخور القشرة الارضية، وأن أكثر الصخور عبارة عن تجمعات معدنية ، وعلى ذلك يمكن تعريف الصخر بأنه : كل مادة صلبة تكون جزءاً من القشرة الأرضية وتتكون من معدن أو أكثر أو من مادة عضوية .

ويمكن تقسيم الصخور حسب نشأتها إلى ثلاثة أقسام هي :الصخور النارية والصخور الرسوبية والصخور المتحولة وتفصيلاتها كما يلي :

١ – **الصخور النارية** : هي الأصل الذي نشأت عند الأنواع الأخرى من الصخور ، والصخر الناري، هو كل صخر نتج عن تجمد الصهير السليكاتي (المجما)، والمجما هي : مصهور الصخور في باطن الأرض على أعماق (١٠٠كم) أو أكثر وذلك بسبب درجة الحرارة العالية الموجودة في باطن الأرض والتي تزداد مع العمق . وعندما تصعد المجما نتيجة لعوامل معينة ، فإنها تبرد مع ارتفاعها نحو سطح الأرض ، الأمر الذي يؤدي إلى تبلورها وتكوين الصخور النارية . وقد تتم عملية البلورة هذه ببطء شديد داخل الأرض على أعماق حيث يسمح هذا بنمو حبيبات معدنية كبيرة الحجم يكون مجموعها صخراً نارياً مضغوطاً كالجرانيت والجابرو، أو تتم بسرعة خلال الأنشطة البركانية حيث تتدفق المجما إلى سطح الأرض (لافا)، وأحياناً في البحر فتبرد بسرعة شديدة فلا تتاح الفرصة لهذه البلورات بالنمو فتكون صغيرة للغاية مثل صخر البازلت ، أما إذا تم التبريد بصورة مفاجئة بحيث لا تتهيأ الفرصة للأيونات لتصطف فينتج صخر زجاجي غير متبلور إطلاقاً مثل صخر وبسيد بان وصخر الخفاق .

– الاوبسيد فغن (Obasidian) صخر زجاجي سطحي أقرب تركيبه الكيميائي إلى الجرانيت منه إلى البازلت ، وهو زجاجي النسيج ذو لون غامق بفعل احتوائه على عناصر الحديد والمغنسيوم .

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

يرجع لونه الأسود إلى طبيعته غير المتبلورة.

– الخطاف (umice) صخر زجاجي أيضاً سطحي ، رغوي القوام ويحتوي على فراغات فاقعية هو ذو لون فاتح، والألوان الغامقة منه تسمى سكوريا (Scoria) . والتف أوالطف (Tuff) هي : الصخور الناتجة عن تلاحم المقذوفات البركانية وتوجد بألوان مختلفة وتستخدم في أعمال البناء وهي من الصخور الشائعة في اليمن وتوجد في مناطق متفرقة في اليمن.

ومما يجدر ذكره أنه في حالة التبلور البطيء في الأعماق لما تبقى من المجما التي تنتج كل الصخور النارية الجوفية والسطحية تتهيأ الفرصة لتكون صخور ذرات بلورات كبيرة جداً في نهاية عملية التبلور الجزئي وذلك بفعل وجود الغازات المحصورة وتسمى صخور البيجماتيت (Pegmatites) ومثل هذا النوع من الصخور عادة يحتوي على معادن نفيسة تستخدم في صناعة المجوهرات مثل التوباز والتورماليه

– الصخور المافية: (Mafic) هي الصخور الحاوية على المعادن الغنية بالحديد والمغنسيوم (مثل الاوليفين والبيروكسين) ، وهي كلمة مشتقة من مغنسيوم (Mg) وحديد (Fe) وأهم ما يميز هذه الصخور هو لونها الغامق (بسبب محتواها من الحديد والمغنسيوم) ، مثل الجابرو والبازلت.

– الصخور الفلسيه : هي الصخور الحاوية على معادن الفلسيار والكوارتز . وهي كلمة مشتقة من (فلسيا روسليكون) وتمتاز بلونها الفاتح لزيادة نسبة السليكا ، مثل الجرانيت والريوليت.

– الصخور الفلسية – المافية : هي صخور متوسطة مثل صخور الانديزيت والديوريت وتمتاز هذه الصخور بلونها المرقط ، مزيج من الغامق والفاتح، مثل الدايوريت والانديزيت ، مثل الجرانيت الريوليت.

وتصنيف الصخور النارية حسب أنسجتها أو حسب مكوناتها المعدنية ، واختلاف الأنسجة يعود إلى اختلاف درجات التبريد ، بينما يمثل التركيب المعدني للصخر انعكاساً للتركيب الكيميائي للمجما التي تكون منها.

ويمكن أن تقسم الصخور النارية على أساس مكان تجمدها أو تكوينها بالنسبة للقشرة الأرضية إلى قسمين هما.

١ – الصخور المتداخلة أو الجوفية

(Intrusive Or Plutionic Rocks):

وهي الصخور التي تجمدت داخل القشرة الأرضية على أعماق بعيدة على هيئة كتل ضخمة تغطي مساحات شاسعة تبلغ آلاف الكيلومترات المربعة وتعرف مثل هذه الكتل الضخمة باسم الباثوليث (Batholith)وتكون غالباً نواة السلاسل من الجبال الضخمة . وعندما تصعد المواد المصهورة خلال القشرة الأرضية عبر مناطق الضعف في الصخور دون الوصول إلى سطح الأرض فتتكون الصخور النارية على كتل مقوسة قبويه الشكل ذات قاعدة مستوية تعرف باسم اللاكوليث(Locolith). أو قد تتداخل على هيئة أجسام لوحية تمتد بين السطوح الفاصلة للطبقات الضعيفة تعرف باسم السدود الأفقية (Sills) أو قد تقطع هذه الأجسام اللوحية الصخور المحيطة وتعرف في هذه الحالة باسم السدود القاطعة (Dykes)

٢– الصخور السطحية أو البركانية

(Extrusiveor Vlocanic Rocks) وهي الصخور التي تتكون عندما تصل اللافا إلى سطح الأرض خارجة من فوهات البراكين وتظهر هذه الصخور على شكل طفوح لافيه (Lava Flow) منتشرة على مساحات واسعة وذات سمك بسيط أو تكون على هيئة مخاريط حول فوهات البراكين .

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

تصنيف الصخور النارية

الصفة الكيميائيه ونسبة ZiO_2	حمضيه أكثر من ٦٦٪	متوسط من ٥٥-٦٦٪	قاعدية من ٥٥-٤٥٪	
صخور جوفية خشنة الجيبات	جرانيت	ديوريت ، سيانيت	جابرو	بريدوتيت
صخور تحت سطحيه متوسطه الجيبات	فيكرورنيت	ميكروديوريت ميكروسانيت	دوليريت	
صخوربركانيه دقيقه الجيبات أوفي حاجية غير متبلورة	لايوليت يوميس اويسيديان	انديزيت ، تراكيت	بازلت سكوريا (حجر الخطاف الاسود)	
اللون	فاتح اللون	متوسط (خليط)	اكن اللون أو اسود	
المعادن المميزة	كوارتر أوثوكليز بويتت ، سكوفيت هورتنلند وربما أوجيت	هورنبلندرو فلسبار كأساس وفي بعض الأنواع الحمضيه ، كوارتز ، تبوتيت وفي بعض الانواع القاعديه أوجيت ، لوسيت	اوجيت ، بلاجيوكليز كأساس + او ليفين وهورتنلند	أو ليقين أوجيت + قليل من الفلسبار

أهم خصائص الصخور النارية :

١ – صخور صلبة توجد في الطبيعة على هيئة كتل أو قواطع أو سدود تقطع الصخور الأخرى .

٢ – معظمها متبلورة ولكنها متفاوتة في حجم البلورات .

٣ – صماء غير مسامية ولا تبدو في تكوين طباقي .

٤ – تحتوي على الفلزات المعدنية النفيسة مثل الذهب .

٢ – الصخور الرسوبية :

وهي الصخور المشتقة من أصول صخرية متنوعة، حيث تتكون نتيجة عمليات تفتيت وتحلل للصخور سابقة التكوين (نارية – رسوبية قديمة – متحولة) ثم يترسب الفتات الصخري في وسط مائي (بحار أو بحيرات) أو هوائي بفعل عوامل ميكانيكية أو كيميائية أو عضوية ثم يتماسك الفتات الصخري . والصخور تتفتت وتتحلل بعدة عوامل ميكانيكية وكيميائية فعوامل التجوية الميكانيكية (الفيزيائية) كالتمدد والانكماش بالحرارة والبرودة ، وتجمد المياه في شقوق الصخور وغيرها من العوامل التي تقوم بتفتيت الصخور . كما تقوم عوامل التجوية الكيميائية كالأكسدة والكربنة والتميؤ والذوبان بتحليل المعادن المختلفة المكونة للصخور ،ثم تنقل المواد المفتتة بواسطة المياه الجارية أو الريح أو الجليد المتحرك في المناطق الباردة للترسب في أماكن جديدة قارية أو بحرية ، ويتم نقل المعادن المتحلله إما على شكل مواد مذابة في المياه الجارية أو على شكل فتات صخري يحتوي على المعادن غير القابلة للذوبان .

وتتفاوت المعادن في درجة مناعتها للتجوية الكيميائية إذ أن بعضها يتأثر ببطئ، بينما البعض الأخر سريع التأثر . وفيما يلي تصنيف لأهم المعادن حسب مناعتها .

صامد : أباتيت ، بيوتيت ، المينيت ، مجنيتيت

غير صامد : هورنبلند ، بيروكسين ، فلسبار

أقل صموداً : أوليفين .

ولو أخذنا صخر الجرانيت وهو أكثر الصخور النارية انتشاراً ، كمثال لتحلل الصخور بفعل عوامل التجوية ، فإننا نلاحظ أن المعادن المكونة لهذا الصخر

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

تحلل بفعل هذه العوامل على النحو التالي :

١- الكوارتز : لا يتأثر بعوامل التجوية الكيميائية، ولكنه يتأثر بالتجوية الميكانيكية حيث يتفتت ليكون حبيبات الرمل الذي يغطي مساحات واسعة من سطح الأرض .

٢- ارثوكليز : يتأثر بعملية التميؤ مكوناً المعادن الطيفية ، كما يتأثر بعملية الكربنة ليكون كربونات البوتاسيوم .

٣- بلاجيوكليز : يتأثر معدن البلاجيوكليز الصودي بعملية التميؤ مكوناً الطين وبعملية الكربنة مكوناً كربونات الصوديوم.

٤- الميكا السوداء (بيرتيت) : يتأثر بعملية التميؤ مكوناً أكاسيد الحديد .

٥- الزيركون (معدن إضافي) لا يتحلل كيميائياً بعمليات التجوية الكيميائية وإما يتفتت على هيئة حبيبات صغيرة .

من هذا نلاحظ أن الصخور الجرانيتية عندما تتفتت وتتحلل ينتج عنها أنواع كثيرة من الصخور الرسوبية ، أهمها الرمل ، والحجر الرملي ، والطين ، وأكاسيد الحديد ، وبعض الصخور الملحية .

- أين تتم عملية الترسيب ؟

تتم في كل مكان على سطح الأرض، ولكن المناطق التي تتم فيها عملية الترسيب بوضوح وبكثرة هي:

- البحار والمحيطات وهي أكثر الأماكن التي تتم فيها عملية الترسيب ، ففي البحار تلقي الأنهار ، ما تحمله من مواد مفتتة وتحمل إلى ماء البحر مزيداً من الأملاح المذابة باستمرار .

- البحيرات حيث أن كثير من الأنهار تصب في بحيرات وتلقي فيها ما تحمله من مواد مفتتة وأملاح مذابة ، فالبحيرات العذبة معظم رواسبها عبارة عن حصى ، ورمال وطين ، وبقايا الكائنات الحية وخاصة النباتات أما رواسب البحيرات المالحة، فبالإضافة للرواسب الصخرية المفتتة فترسب الأملاح ، ملح الطعام ،والجبس ، وكربونات الصوديوم المائية وغيرها .

- السهول الفيضية ، كثير من الأنهار ترسب المواد المفتتة ، والأملاح على سهولها الفيضية ، وعلى ضفافها .

- الصحاري وسفوح الجبال : هناك كثير من الرواسب التي تتجمع على سطح اليابس دون أن يكون للماء أي دور في تجمعها فعند سفوح الهضاب والجبال تتراكم كميات هائلة من الصخور المهشمة ، وفي الصحاري تتجمع أكوام الرمال بفعل الرياح ، لتشكل ما يعرف بالكثبان الرملية (صخور غير متماسكة) .

- الترسيب حول الينابيع : تتفجر الينابيع من باطن الأرض حاملة معها كميات كبيرة من الأملاح المذابة ، التي تترسب حول هذه الينابيع بعد بخر الماء، لتكون رواسب معدنية مختلفة ، أهمها المعادن الجيرية والسيلكية .

- كيف تتحول الرواسب المفككة إلى صخور رسوبية؟

الصخور الرسوبية في بداية تكوينها تكون على هيئة رواسب مفككة غير متماسكة، وهذا يظهر واضحاً في الرواسب الحديثة التي تغطي مساحات واسعة من سطح الأرض ، أو منتشرة على قاع البحر ، ولكن من دراسة الصخور الرسوبية التي تكونت قديماً وهي عادة مدفونة تحت الرواسب السطحية نجد أنها متماسكة الحبيبات صلبة إلى حد كبير .

والعوامل التي ساعدت على تماسك هذه الرواسب المفككة لتصبح صخوراً رسوبية وهي : -

١- ترسيب مواد لاحمة بين الحبيبات :

تتماسك الرواسب كبيرة الحجم أو الخشنة كالرمال والحصى وتتحول إلى صخور رسوبية نتيجة لترسيب مادة لاحمة بين حبياتها حيث يقوم الماء الجوفي الذي يمر في المساحات الموجودة بيت الحبيبات بدور كبير في ترسيب المادة اللاحمة .

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

ومن المعادن الشائعة التي تعمل كمادة لاحمة في الصخور الرسوبية معدن الكالسيت ، والدولوميت ، والكوارتز ، وأكاسيد الحديد، فرواسب الرمال الخشنة مثلا ، تتماسك حبيباتها لتكون الحجر الرملي (Sandstone)، ويختلف لون هذا الصخر باختلاف المادة اللاحمة فيكون لونه أبيض مصفر إذا كانت المادة اللاحمة عبارة عن كربونات الكالسيوم ويعرف في هذه الحالة بالحجر الرملي الجيري . (Calcareous Sandstone) ، أما الحجر الرملي أحمر اللون فإن المادة اللاحمة عبارة عن أكاسيد الحديد، ويعرف بالحجر الرملي الحديدي (Ferrcgenous Sandstone). وإذا كانت السينليكا هي المادة اللاحمة فإن الحجر الرملي يعرف بالحجر الرملي السليسي(Sillicious Sandstone) وعندما تتماسك الحصى نتيجة لترسيب مادة لاحمة بينها ، يتكون صخر الكونجلوميرات أو البريشيا إذا كانت الحصي ذات حواف مسننة.

– الضغط والتجفيف : تتماسك الرواسب الدقيقة الحبيبات كالرواسب الطينية والجيرية بفعل الضغط الواقع عليها نتيجة لتراكم الرواسب بعضها فوق بعض ، أو بفعل الضغط الناتج عن الحركات الأرضية ، وهذا الضغط يعمل على تقارب حبيبات الرواسب نتيجة لخروج أكبر كمية من الماء الذي كان يملأ المسافات بين هذه الحبيبات أثناء ترسيبها ، ونتيجة لخروج الماء ، تقل المسافات بين هذه الحبيبات فتتماسك وتصبح على هيئة صخور صلبه.

تصنيف الصخور الرسوبية:

قسمت الصخور الرسوبية حسب نشأتها (طريقة تكوينها وظروف نشأتها) إلى قسمين رئيسيين هما : **أولاً : صخر رسوبية فتاتية :**

وهي الصخور المكونة من قطع مفتتة من صخور سابقة نقلت وترسبت دون أن يحدث لها أي تحلل كيميائي، وتصنف إلى ثلاثة أنواع رئيسية ، حسب حجم الحبيبات المكونة لها وهي :

١– صخور رسوبية فتاتية كبيرة الحبيبات : وتتكون من حبيبات كبيرة الحجم ذات قطر لا يقل عن ٢ مليمتر مثل الحصى وأهم هذه الصخور:

أ– صخر الكونجلوميرات : ويتكون من قطع صخرية مستديرة الشكل بسبب تقلبها واحتكاكها ببعضها أثناء نقلها بواسطة مياه الأنهار التي تحملها لترسبها عند مصابها ، وتتماسك مكونات هذا الصخر (حصى وأحياناً رمل خشن) بواسطة مواد لاحمة مختلفة كالجير أو السيليكا أو أكاسيد الحديد .

ب– صخر البريشيا : يشبه صخر الكونجلوميرات إلا أن الحبيبات المكونة لهذا الصخر تكون ذات حواف حادة الزوايا وليست مستديرة لأن هذه الحبيبات لم تنقل من أماكنها لمسافات بعيدة وبالتالي لم تتعرض للاحتكاك مدة طويلة لكي تتآكل وتستدير، لذلك نجد أن هذا الصخر يتكون في البحيرات والخلجان المقفولة .

٢ – صخور رسوبية فتاتيه متوسطة الحبيبات (رملية): تختلف حجم الحبيبات المكونة لهذه الصخور وتعرف هذه الصخور بالصخور الرملية حيث أنها تتكون من حبيبات معدنية أهمها الكوارتز أو الرمل، كما توجد حبيبات قليلة من معادن الفلسبار ، والاوجسيت ، والماجنستيت، وأحياناً قشور صغيرة جدا من الميكا ، وقد تحتوي على أجزاء دقيقة من هياكل الكائنات الحية.

٣– صخور رسوبية فتاتيه دقيقة الحبيبات (الطينية)تتكون هذه الصخور من حبيبات دقيقة ومعظمها يتكون من المعادن الطينية (سليكات الألومنيوم المائية). ومن أهم أنواعها الصخور الطينية : الطين (Clay) وفيه

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

نسبة من الماء (١٥٪) ، والحجر الطيني (Mudstone) وهوعبارة عن طين جاف فقد معظم مائة. والطفل (الحجر الطيني الصفائح) (Shale) وينتج من تعرض الطين للضغط الشديد . ومارل: (Marl) صخر طيني يحتوي على نسبة عالية من الجير (كربونات الكالسيوم) الطين الحراري : وهو الطين الخالي من الجير والقلويات والحديد .

ثانياً : صخور رسوبية لافتاتية :

وتنقسم إلى نوعين هما كما يأتي :

١- صخور رسوبية فتاتيةكيميائية : وتقسم إلى ثلاثة انواع على أساس تركيبها المعدني وهذه الأنواع هي :

أ – صخور رسوبية كيميائية جيرية ، وتكون أهم الصخور الجيرية الكميائية مثل:

– الحجر الجيري الأوليتي (البطروفي): (Bolitic Limestone) ويتكون من حبيبات كروية صغيرة جداً تشبه بيض السمك نتيجة تفاعل كيميائي بين محاليل الأملاح في مياه البحار والبحيرات مما يؤدي إلى ترسب كربونات الكالسيوم في طبقات رقيقة حول نواة قد تكون حبة رمل أو فتات صدفه حيوان .

– الاستلاكتايت والاستلاجمايت : وهي أعمدة جيرية تتكون في الكهوف نتيجة لتحلل كربونات الكالسيوم الهيدروجينية (بيكربونات الكالسيوم) بالحرارة .

– ترافيرتين : وهي الرواسب التي تتكون حول الينابيع الحارة .

– الدويوميت : ويتكون من كربونات الكلسيوم وكربونات المغنسيوم نتيجة لإحلال عنصر المغنسيوم محل الكالسيوم في الصخور الجيرية .

ب– صخور رسوبية كيميائية سيليكية : – وتتكون من ترسب السليكا من المحاليل المائية الحارة مثل صخر الصوان .

جـ – المتبخرات : (Evaporites)

وهي الصخور التي تترسب نتيجة تبخر المحاليل الملحقية حسب درجة ذوبانها في الماء بالترتيب التالى :

- الجبس وهو من الصخور الملحية التي تترسب بكميات كبيرة نتيجة تبخر مياه البحيرات والبحار المقفلة عندما يتبخر (٣٧٪) من مائها ، ويتكون من كبريتات الكالسيوم المائية .
- الانهيدريت وتتكون من ترسيب كبريتات الكالسيوم اللامائية ويوجد عادة على شكل طبقات متبادلة مع طبقات الجبس .
- الملح الصخري ويتكون عندما يتبخر أكثر من (٩٪) من ماء الجيرات أو البحار المقفلة ويترسب بعد ترسب أملاح الكبريتات كالجبس والانهيدريت .
- الرواسب الملحية البوتاسية : وتترسب بعد ملح الطعام لأنها شديدة الذوبان في الماء وتوجد مختلطة مع الملح الصخري كشوائب فيه .

٢- صخور رسوبية لافتاتية عضوية :

وهي الصخور الرسوبية التي تكونت من تراكم، وتحلل بقايا الكائنات الحية الحيوانية والنباتية ، ويتم تحلل هذه البقايا بواسطة الفطريات أو البكتيريا خلال أزمنة طويلة ، ثم تتماسك على هيئة صخور نتيجة للضغط الواقع عليها من ثقل الرواسب التي تعلوها أو نتيجة عملية اختزال أو تضخم للبقايا النباتية وتؤدي إلى تماسكها وتصلدها ومن أهمها :

الحجر الجيري العضوي مثل الحجر الجيري الصدفي ، والحجر الجيري المرجاني والطباشيري ويتكون في حياة البحار العميقة من تراكم هياكل الحيوانات الأولية وحيدة الخلية المعروفة بالفورامينفرا ويتميز بلونه الأبيض ونعومة ملمسة .

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

– صخور الفوسفات .

– الرواسب الكربونية .

(Carbonaceous Deopsits) وهي الرواسب التي تتميز باحتوائها على نسبة عالية من الكربون أو الهيدروكربونات نتيجة تفحم أو اختزال المواد النباتية التي تكدست في المستنقعات أو الغابات التي تدفن تحت الرواسب البحرية أثناء طغيان البحر على اليابس، ومن الرواسب الكربونية الشائعة التي تستعمل كوقود ما يلي :

– بيت (Peat) عبارة عن مواد نباتية مكدسة لم يكتمل تفحمها وهي أشبه بالأعشاب المجففة المضغوطة وتبلغ نسبة الكربون فيه ٥٥٪ .

– اللجنيت (Lignite) الفحم الكاذب) :

عبارة عن رواسب نباتية مضغوطة تحتوي على (٥٥ إلى (٧٥٪) كربون ، ذات لون أسود وتوجد عادة في طبقات العصور الجيولوجية الحديثة .

–(الفحم الحجري) الانثراسيت : (Anthracite)

صخر أصم أسود اللون ونسبة الكربون به تتراوح ما بين (٩٠٪ على ٩٥)٪ ويحترق بلهب قليل الدخان .

٣– الصخور المتحولة :

هي الصخور التي تنشأ من تحول الصخور النارية والصخور الرسوبية تحت تأثير عوامل التحول (كالحرارة والضغط والسوائل الحارة)، وتؤدي إلى تغير شكل المعادن والصخور وتركيبها ، أي تتحول عن خصائص وجدت عليها أصلاً إلى خصائص جديدة توجد بها بعد عمليات التحول .

ويعرف التحول بأنه التغير الذي يطرأ على صخور سابقة التكوين نتيجة تغير الظروف الطبيعية المحيطة بالصخر من درجة الحرارة أو ضغط أو كليهما معاً ويساعد وجود الماء أو المحاليل المائية بصفة عامة على إتمام عملية التحول .

وتقسم الصخور المتحولة إلى قسمين رئيسيين حسب نشأتها : –

١– صخور نشأت نتيجة تداخل جسم ناري (مادة الصهير) في الصخور السابقة :

ويعرف هذا النوع من التحول بالتحول التماسي (Contact Metamorphism، أو التحول الحراري (Thormal Metamorphism).

٢ – صخور نشأت نتيجة تعرض الصخور الأصلية لعوامل الضغط أو الحرارة معاً :

ويعرف هذا النوع من التحول باسم التحول الإقليمي . (Regional Metamorphism)

أنواع التحول : –

أولاً : التحول بفعل الحرارة (التحول التماسي):

يحدث هذا النوع من التحول في الصخور التي تتداخل فيها مادة الصهير ، وعادة ما تكون مادة الصهير مصحوبة بأبخرة ومحاليل شديدة الحرارة ، ويكون التأثير الحراري لهذه المواد المتداخلة على أشده في المناطق المجاورة لها ، ويقل تدريجياً بعيداً عن منطقة تماس المادة المصهورة مع الصخر الأصلي ، والتي قد يتراوح اتساعها بين عدة أمتار ومئات الأمتار . ويتوقف هذا التأثير على كتلة مادة الصهير، ودرجة حرارتها وكذلك على نوع الصخور المحيطة بها ، فإذا كانت المادة المصهورة ، المتداخلة عل شكل سدود صغيرة ، فإن التحول الناشئ عنها يكون طفيفاً أما السدود الكبيرة ، وكتل اللاكوليث فإنها تؤدي إلى تحول قوي واضح يمتد أثره إلى مسافات بعيدة في الصخور المحيطة بها ، ونتيجة لتأثير الحرارة وبمساعدة السوائل الموجودة في الصخور يؤدي إلى إعادة التبلر فمثلاً البلورات الصغيرة الموجودة في الصخر الأصلي قبل التحول تكون بلورات كبيرة متساوية ومتراصة بأحكام مكونة نسيجاً يعرف بالنسيج الحبيبي (Granular Texture)، وكلما زادت درجة التحول زاد حجم بلوراته، وتعرف هذه العملية باسم إعادة

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

متبلر ، ومن أهم الصخور المتحولة بالحرارة :

١- صخر هورنفلس : (Hornfels) وهو صخر ناتج عن التحول الحراري للصخور الطينية ويتميز بنسيج جيبي دقيق – الحبيبات .

٢- صخر الرخام Moorbileوهوصخر متحول عن صخري جيري ، وهو صخر متبلر ونسيجه حبيبي تكون من حبيبات الكالسيت ، وقد تتكون صغيرة جداً لدرجة لا يمكن تمييزها بالعين وقد تكون كبيرة خشنة ، وصلادة الرخام منخفضة ، ولونه أبيض إذا كان نقياً ولكنه قد يوجد في ألوان مختلفة مثل الرصاصي – الأخضر – الأحمر – الأسود لاحتوائه على شوائب مختلفة .

– صخر الكوارتزايت : (Quartzite) صخر متحول من الصخور الرملية ، وهو صخر شديد الصلادة ، ولونه أبيض مصفر إذا كان نقياً ونسيجه حبيبي وحبيباته متوسطة الحجم ومتراصة بأحكام.

ثانياً : التحول بفعل الضغط والحرارة معاً (تحول إقليمي) :

ينشأ هذا التحول نتيجة تغير صخور سابقة التكوين في مناطق شاسعة تحت تأثير الضغط العالي المصحوب بارتفاع درجة الحرارة ، والناتج من حركات القشرة الأرضية البانية للجبال والقارات ، ويكون ترتيب المعادن المكونة للصخر بفعل الضغط والحرارة معاً في نظام يناسب الظروف الجديدة، وقد يكون التحول من الشدة والعنف بدرجة تؤدي إلى زوال معالم الصخر الأصلي تماماً ، فقد تتفتت أو تتكسر بعض المكونات المعدنية وأحياناً قد يعاد تبلرها من جديد ويكون تبلرها الجديد بحيث تشغل البلورات أقل حيز ممكن بتأثير الضغط الواقع عليها، وينتج عن هذا الترتيب تجمع المعادن للصخر على هيئة طبقات رقيقة أو شرائط أو على شكل ورقات أو رقائق متوازية ومتعامدة مع اتجاه الضغط حيث تظهر بلورات المعدن الواحد مرتبة في صفوف أو صفائح متوازية متصلة أو متقطعة ومتبادلة مع صفائح بلورات المعادن الأخرى. ويعرف هذا النسيج ، باسم التورق (Flitation)، ومن الصخور المتحولة التي تكونت بهذه الطريقة (الصخور المتورقة) .

- الأردواز : (State) وهو صخر متحول عن صخور الطفل نتيجة ضغط مرتفع وحرارة منخفضة نسبياً ويعرف التورق من هذه الحالة باسم التشقق ويتميز بأنه يمكن فصله إلى ألواح رقيقة تتكون من حبيبات دقيقة من مواد طينية ، أي أنه يتشقق بسهولة وينتج عن هذا التشقق صفائح وألواح رقيقة وكثيرة المساحة ، ويختلف لون الأردواز من الأسود إلى الرمادي والأحمر والأخضر نتيجة لاحتوائه على شوائب كربونية أو حديدية ، ويستعمل في أعمال البناء كألواح كبيرة في السقوف .

– صخر الشيست (Schist) وهو صخر متحول عن صخور نارية أو رسوبية بفعل الضغط والحرارة ويتميز بحجم متوسط الحبيبات ويتكون من صفائح رقيقة متشابهة في تركيبها المعدني ، ومتصلة وغير متقطعة . وتتكون هذه الصفائح من معادن قشرية مثل الميكا والتلك أو منشورية مثل الهورنبلند ، وتحصر هذه الصفائح فيما بينها حبيبات دقيقة متبلرة من معادن أخرى مثل الكوارتز ، ويعرف التورق في هذه الصخور بالنسيج الشستي .

– النيس : (Gneiss وهو صخر متحول الجرانيت ، له نسيج خشن متبلر وبلورات المعادن المختلفة المكونة له مرتبة في صفوف متوازية ، وتكون هذه الصفوف عادة متقطعة ، أي أنها ليست مستمرة كما في الشيست ، أما تركيبه المعدني فمماثل للتركيب المعدني لصخر الجرانيت إلى حد كبير ، ويعرف التورق في هذه الصخور باسم النسيج النيسي .

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

المفاهيم والمصطلحات العلمية

- الباثوليت : (Batholith) أكبر الأجسام النارية الجوفية حجماً في الطبيعة (كتل صخرية جوفية ضخمة تمتد لمئات الكيلومترات وسطحها العلوي شبة محدب) .
- البريق : (Lustre) كيفية عكس جسم المعدن للضوء الساقط عليه .
- التبلور : (Grystallization) تكون ونمو البلورات الصلبة من سائل أو غاز .
- التجوية : (Weathering) هي تفكيك الصخور الكبيرة المتماسكة إلى أجزاء صغيرة تتراوح أحجامها بين الحصى الكبيرة والأيونات وتكون نتيجتها النهائية هدم الصخور وإزالة أجزائها ، وتتم عبر طريقتين متكاملتين ، ميكانيكية وكيميائية
- التربة : (Soil) فتات صخري يحتوي على ماء وهواء ومواد عضوية ويصلح للزراعة .
- التراص : (Lithification)أقتراب الفتات الصخري من بعضه بعضاً بفعل الثقل الواقع عليه .
- التصخر : (Lithification) عملية تحول الفتات الصخري إلى صخر وتتضمن التراص والتلاحم .
- التعرية : (Erosion) هي مجمل العمليات التي تجزء الصخور وتفككها وتنقل أجزاءها وتغير مظاهرها ، وهي تشمل ثلاث عمليات مبدئية :هي التجوية والتآكل والنقل .
- التلاحم : (Cementation) تماسك الفتات الصخري بفعل مادة لاحمة .
- التورق : (Foliation) نسيج من أنسجة الصخور المتحولة يكسب الصخر مظهراً طبقياً .
- الحافة البلورية : (Crystai Edge) تقاطع وجهين بلورين متجاورين .
- المخدش أو الحكاكه:(Streak) لون مسحوق المعدن .
- الدبال : (Humus) المادة العضوية المتحللة في التربة .
- ريجوليث : (Rigolith) فتات صخري لا يصلح للزراعة .
- الزاوية المجسمة (Crystal Comer) تقاطع ثلاثة أوجه بلورية أو أكثر .
- الشكل البلوري (Crystal Form) : مجموعة الأوجه البلورية المتشابهة .
- الصخر : (Rock) خليط من المعادن ، أو من معدن واحد فقط .
- الصخور الأصلية : (Parent Rocks) الصخور التي تنتج التربة منها وتقع تحتها مباشرة .
- الصخور الخازنة : (Reservoir Rocks) صخور ذات مسامية ونفاذية عالية مثل الحجر الرملي أو الجيري تكون قادرة على خزن المياه والبترول .
- صخور الغطاء : (Cap Rocks) صخور كتيمة مثل الجبس أو الانهيدريت تغطي الصخور الخازنة وتمنع تسرب البترول فيها .
- الماجما : (Magma)صهير صخري سليكاتي يحتوي على غازات ومواد معلقة ينتج من الانصهار الجزئي لقشرة الأرض أو الوشاح ويمثل المادة الرئيسية لكل النشاطات البركانية .
- السد (العتبة) : (Sill)صخر ناري جوفي منضدي يقطع الطبقات الصخرية بصورة أفقية (موازي للطبقات) .
- الغسيل : (Eluviation) انتقال الفتات الصخري من نطاق المتخلل (أ) في التربة إلى أسفل بفعل الماء المتخللة .
- الفتات : (clasts) قطع صخرية متفاوتة الأحجام .
- الفصيلة البلورية : (Crystal System) مجموعة بلورات تحتوي على عناصر تناضر متشابهة .
- القاطع : (Dike) جسم ناري منضدي الشكل

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

يقطع الطبقات الصخرية بطريقة غير أفقية بل رأسية .

- قاعي (جوفي) : (Plutionic) صفة للصخور النارية التي تتكون في الأعماق .
- القساوة الصلادة : (Hardness) مقاومة المعدن للخدش .
- اللافا : (Lava) الصهير الناري الذي يصل إلى سطح الأرض .
- اللاتيريت : (Laterite) تربة حمراء جرى غسيلها ، توجد في المناطق المدارية وتحتوي على أكاسيد الحديد والألومنيوم .
- اللاكوليث : (Laccolith) جسم ناري اندفع بين الطبقات بحيث يحدب الطبقة العلوية .

المسامية : (Pores) الفراغات الموجودة بين الحبيبات التي تكون التربة أو الصخور

المعدن: (Mineral) مادة صلبة غير عضوية متبلورة توجد في الطبيعة ولها تركيب كيميائي محدد

- مقياس موهس : (Mohsscale) مجموعة من عشرة معادن تستخدم في قياس قساوة المعادن .
- نسيج سحاقي (بورفيري) (Porphyritic texture) :نسيج من أنسجة الصخور النارية ، بعض من بلوراته يرى بالعين المجردة والبعض الآخر غير مرئي .
- نسيج غير مرئي : (Aphanetic textare)نوع من أنسجة الصخور النارية تكون البلورات فيه صغيرة أو دقيقة لا ترى بالعين المجردة .
- نسيج مرئي : (Phaneritic textrue) نسيج من أنسجة الصخور النارية خشن الحبيبات يمكن مشاهدة بلوراته بالعين المجردة .

الأدوات والمواد اللازمة

- أشكال بلورية ، وأسلاك معدنية مختلفة الأطوال لتمثيل المحاور البلورية .
- صور لعينات من المعادن والصخور .
- عينات لبعض المعادن مثل الكبريت – الجرافيت – الجبس – الكالسيت – الجاليانا – الكوارتز – البيريت – الهاليت ... الخ تتوفر في معمل المدرسة أو تكليف الطلاب جمع عينات من البيئة .
- أدوات اختبار بسيطة ، عدسات يدوية مكبرة – سكاكين – قطع نقود معدنية – ألواح مخدش – قطع زجاجية – مبارد صلب مثلثة – مطرقة – مجموعة معادن مقياس موهس .
- عينات واضحة من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة ، المتوفرة في معمل المدرسة أو تجمع من البيئة .
- أنواع مختلفة من رواسب السطح في البيئة مثل : الرمل بأنواعه والطين والحصى المختلفة الأحجام .
- خريطة تبين مواقع المعادن والصخور الاقتصادية في اليمن .
- أفلام تعليمية متحركة أو ثابتة عن الصخور والمعادن .
- كبريت (قضيب) – أنابيب اختبار – كؤوس زجاجية – موقد بنزن – ماء – ورق ترشيح – اقماع .

تنظيم الوحدة

نظمت هذه الوحدة إلى عدد من الدروس على النحو الآتي :

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

خطة توزيع دروس الوحدة وعدد الحصص المقترحة لتدريسها

الدرس	مواضيع الدرس	عدد الحصص
الأول المعادن	تعريف – كيف تنشأ في الطبيعية التركيب المعدني – الشكل البلوري الخواص الطبيعية للمعادن.	٤
الثاني الصخور	تعريف– الصخور النارية الصخور المتحولة – الصخور الرسوبية دورة الصخر في الطبيعة – التربة	٧
الثالث المعادن والصخور الاقتصادية بالجمهورية	– تعريف الصخور الاقتصادية . – رواسب الخامات الفلزيه. – الرواسب المعدنية اللافلزية (الصخور والمعادن الصناعية)	٣
الثالث	تقـــــــويم الـوحـــــــدة	١
	المجـمـــــوع	١٥

ملاحظة : هذا التوزيع مقترح وللمعلم الحرية في توزيع الحصص حسب الظروف المتاحة .

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

خطة تنفيذ الوحدة

– لتنفيذ هذه الوحدة تأكد أولاً من توزيع الدروس والحصص المخصصة لكل درس ومدى مناسبة ذلك للبيئة المدرسية ، وأحرص على التحضير الجيد لدروس الوحدة حتى تعمل على تحقيق أهدافها، وبالتالي تحقيق أهداف الوحدة بشكل عام من خلال ترجمتها إلى أهداف سلوكية للدروس .

– وأحرص عند بدء كل درس البدء بتمهيد مناسب يساعد الطلاب فيه على ربط مفاهيم الدرس مع ما سبق دراسته والاستفادة منها كمدخل مناسب للربط بين الموضوعات الجديدة .

– أعمل على إثارة انتباه الطلاب من خلال الأسئلة المناسبة ومن خلال العينات أو المصورات أو الأنشطة التربوية المختلفة التي تفيد كمدخل للموضوع، حيث تعتمد دراسة الموضوعات الخاصة بالمعادن والصخور على وجود العينات والنماذج ، ومن هنا تأتي أهمية تشجيعك لطلابك على جمع وإحضار عينات من المعادن والصخور المختلفة والمتوفرة في البيئة ، وإتاحة الفرصة لهم للمشاركة في عمليات تصنيف هذه المعادن والصخور في مجموعات مناسبة

– قم بتنظيم زيارات ميدانية ورحلات علمية إلى مواقع ذات علاقة جيولوجية بالدروس كالمعارض الجيولوجية في الجامعات والرحلات الحقلية، مع تدريب الطلاب على حسن الاهتمام بالمشاهدات الميدانية وطريقة جمع العينات المناسبة وتسجيل الملاحظات والتقاط الصور وربط الدراسة النظرية بالدراسة العملية .

– أعمل على تشجيع الطلاب على الابتكار وعمل الوسائل التعليمية البديلة ، وتجميعها وعمل معرض علمي في المدرسة يتم فيه عرض الوسائل والعينات والصور التي تم عملها أو جمعها من البيئة، وأعمل على تشجيع تبادل الزيارات بين المدارس المجاورة لمشاهدة مثل هذه المعارض .

– من الأهداف الأساسية التي يمكن تحقيقها في تدريس هذه الوحدة تدريب الطلاب على بعض المهارات اليدوية والعلمية مثل التصنيف والملاحظة الدقيقة والتجريب للتعرف مثلاً على المعادن أو كيفية تكون الصخور النارية والرسوبية باستخدام بعض الأدوات البسيطة للوصول إلى الحقائق العلمية المطلوبة . ولذلك فمن الضروري أن يتم تدريس موضوعات هذه الوحدة على صورة دروس عملية يشارك الطلاب في تنفيذها على هيئة مجموعات، ويترك لهم المجال للتجريب والفحص والملاحظة وتسجيل الملاحظات، ومن ثم تقوم بمناقشة الطلاب فيما تم الوصول إليه من معلومات ، ويتطلب لهذا أن تتأكد من مدى توافر العينات والأدوات المطلوبه ومدى مناسبتها وكفايتها بحيث تقسم هذه العينات على صورة مجموعات ذات عدد مناسب ، وفي حالة عدم توفرها لقيام الطلاب بتنفيذ بعض الأنشطة والتجارب على هيئة مجموعات ، يمكنك القيام بعمل تجارب عرض وجعل جميع الطلاب يشاهدون النتائج ومناقشتهم فيها .

نموذج تحضير درس

موضوع الدرس : المعادن .

أهداف الدرس :

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

١– يعرف المصطلحات التالية : (المعدن – البريق – الخدش – الصلادة – الانفصام – المكسر) .

٢– يذكر الطرق المختلفة التي تكونت بها المعادن في الطبيعة مع ذكر مثال لكل طريقة

٣– يسمى فئات المعادن مع التمثيل .

٤– يذكر الفرق بين المادة المتبلرة والمادة غير المتبلرة .

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

٥- يتعرف على المعادن التي تتوفر له من خلال بعض الخواص الطبيعية المميزة .

٦- يستخدم الجدول والأدوات البسيطة في التعرف على خواص المعادن .

٧- يقدر عطة الله التي أبدعت الاتزان والدقة والإحكام في الصنع في تكوين المعادن والصخور .

٨- يميل إلى الدراسة الميدانية للتعرف على البيئة واستغلال ما تحويه من ثروات .

لوازم تنفيذ الدرس

- عينات من المعادن المتوفرة في مختبر المدرس أو التي يمكن جمعها من البيئة مثل الكوارتز – الهاليت – الجرافيت – الجبس – الكالسيت – البيريت – الكبريت – الجالينا – الفلوريت – الزيركون – البيوتيت – المسكوفيت – التلك – هيماتيت وغيرها .
- عينات من بعض الصخور الشائعة .
- مصورات أو رسوم وأشكال توضيحية للأنظمة البلورية لبعض المعادن الشائعة .
- الاستعانة ببعض الوسائل البسيطة المتاحة للتعرف على خواص المعادن وتصنيفها مثل (عدسات يدوية مكبرة – ساكين – قطع نقود معدنية – ألواح مخدش خزفية – قطع زجاج – مبارد صلب مثلثة – مطارق .
- تكليف الطلبة لجمع عينات من معادن البيئة وتسجيل البيانات اللازمة حول موقعها وطريقة وجودها مستعيناً بالتصوير وعمل الرسوم التوضيحية .
- تنظيم زيارات ميدانية ورحلات علمية لبعض المواقع في البيئة والتي يتواجد فيها مجموعة المعادن والصخور الشائعة .
- تنظيم زيارات للمعارض الجيولوجية في الجامعات أو إلى وزارة النفط والثروات المعدنية أو مكاتبها في المحافظات أو المساحة الجيولوجية أن أمكن .
- خريطة جيولوجية تبين مواقع الخامات المعدنية في الجمهورية اليمنية .

خطة تنفيذ الدرس

يمكنك تنفيذ الدرس باتباع الخطوات التالية :

١- مهد للدرس بمناقشة عن ما سبق دراسته في سنوات سابقة عن الأرض ومما تتكون القشرة الأرضية . وعن الأشياء التي حولنا مثل: حجار البناء والمعادن المختلفة إلى أن تتوصل أنها مشتقة من صخور القشرة الأرضية ومعادنها ، ثم اسأل عن الفرق بين المعادن والصخور وعرض عليهم مجموعة من المعادن والصخور المتوفرة في المختبر ثم انتقل لسؤال الطلبة عن الخصائص أو الشروط التي يجب توفرها في المادة التي نسميها معدناً . وبعد إتاحة الفرصة لأكبر عدد من الطلاب للنقاش ساعدهم على التوصل إلى معرفة الخصائص المعدن وتعريفه .

٢- وضح الطلاب بأن الخصائص التي تضمنها التعريف لا بد أن تتوفر جميعها في المادة التي تسميها معدناً ، ثم أطرح عليهم سؤالاً يتضمن مواد معدنية ومواد غير معدنية وساعدهم على التوصل إلى تصنيفها إلى مواد معدنية ومواد غير معدنية، وساعدهم مع ذكر الأسباب لماذا بعضها معدنية ولماذا البعض الأخير غير معدنية، (مثل الزئبق والبترول والفحم والزجاج البركاني واللؤلؤ) .

٣- انتقل لسؤال الطلبة عن الطرق التي تكونت بها المعادن وبعد التوصل إلى معرفتها ، وضح لهم أن المعادن تصنف على أساس تركيبها الكيميائي ، إلى فئات رئيسية متشابهة في بعض الخواص ثم ناقش معهم واعرض عليهم عينات تمثل الفئات

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

وساعدهم على التوصل إلى معرفة هذه الفئات ومعرفة الخواص المشتركة لكل فئة .

٤ – اسأل عن الفرق بين المادة المتبلورة وغير المتبلورة ثم تدرج في الأسئلة وعرض بعض المجسمات أو الصور والأشكال البلورية، وأطلب من الطلاب تحديد الخواص البلورية وتعريف البلورة .

٥ – انتقل لتوضيح الخواص الطبيعية للمعادن والتي بواسطتها يمكن التعرف عليها وابدأ بسؤال كيف تتعرف على المعادن ؟ وتدرج معهم في النقاش وإجراء التجارب البسيطة للتعرف على الخواص الطبيعية للمعادن والتوضيح لكل خاصية بإجراء التجارب العرضية ومن خلال جعل الطلاب يلاحظون ويتعرفون على الخواص التي تفحص بالنظر في حالة عدم توفر العينات، وفي حالة توفر العينات قسم الطلاب إلى مجموعات وأعط كل مجموعة بعض العينات والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط (١) في كتاب الأنشطة وأجعلهم ينفذون النشاط الخاص بالتعرف على بعض المعادن وتسجيل النتائج في الجدول المخصص في كتاب الأنشطة ثم استمع إلى النتائج التي توصلت إليها كل مجموعة وعززها .

٦ – شجع الطلبة على جمع عينات من المعادن الموجودة في البيئة وأجعلهم يصنفوها حسب الخواص الطبيعية مثل مجموعة البريق مجموعة الانفصام مجموعة الكسر ، مجموعة قياس موهس .واحرص على تدريب الطلاب على بعض المهارات اليدوية والعلمية مثل عملية التصنيف والملاحظة الدقيقة وتسجيل الملاحظات والتجريب باستخدام بعض الأدوات البسيطة والمتاحة للوصول إلى الحقائق العلمية المطلوبة ولذا فمن الضروري أن يتم تدريس هذا الدرس والدروس الأخرى في الوحدة على صورة دروس عملية جنباً إلى جنب مع الدروس النظرية يشارك فيها الطلاب في تنفيذها ويترك لهم المجال للتجريب والفحص الدقيق والملاحظة وتسجيل الملاحظات وبعدها تقوم بمناقشة طلابك فيما تم الوصول إليه من المعلومات والحقائق .

٨ – حاول أن تربط في تدريسك للمعادن والصخور البيئية اليمنية بأن تعطي الأمثلة من البيئة ومن العينات التي تجمع فيها ، أومن الزيارات الميدانية والرحلات العلمية لبعض المواقع في البيئة أو للمعارض الجيولوجية في الجامعات أو لوزارة النفط والثروات المعدنية والمكاتب التابعة لها أو الهيئة المساحة الجيولوجية أن أمكن ذلك .

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

إجابات تقويم الوحدة

جـ :

أ–

النظام البلوري	اطوال المحاور البلورية	الزوايا المحورية	أمثلة المعادن تنتمي للنظام
ثلاثي الميل	أ ≠ ب ≠ حـ	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	الميكروكلين اوغيره
احاد الميل	أ ≠ ب ≠ حـ	$\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$	الجبس
المعيني	أ ≠ ب ≠ حـ	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	الكبريت أو التوياز
المكعب	أ = ب = حـ	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	الجالينا
الرباعي	أ = ب ≠ حـ	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	الزيركون

ب– لا فلزي – الكوارتز .

ج – الانعكاسات الضوئية .

د – الفاتح – السيليكا – الغامق أو الداكن – المعادن الحديدومغنيسية .

هـ – فتاتية – لافتاتية .

و – متورقة وغير متورقة .

حـ٢ أ – الأن الماجما يبرد ببطء شديد جداً ، ولذلك تتمكن بلورات – معادن الصخور الجوفية من أن تنجو وتكبر في الحجم ، أما الصخور السطحية فالماجما تبرد بسرعة فلا تتاح الفرصة للبلورات بالنمو فتكون دقيقة .

ب – لأن الكوارتز أكثر صلادة من لوح المخدش فلا يترك عليه أثرا لمخدشه .

ج – لأن الحرارة والضغط تزيل آثار الأحافير أو تشوها .

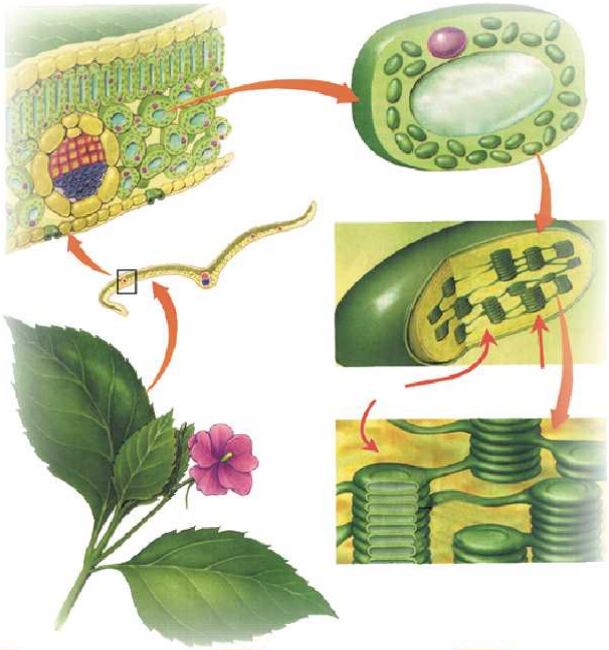
د– لأنه يتكون أثناء التبريد السريع جداً للافه فوق سطح الأرض .

هـ – بسبب تسرب الماء عبرها نحو العمق بدافع الجاذبية ، حيث يذيب بعض المواد ويؤثر على كل طبقة بإذابة بعض موادها وترسيب مواد أخرى فيها ، ثم يتبخر الماء مع ارتفاع الحرارة في الصيف فتنفصل المواد الذائبة وتعلق بالتربة .

جـ٣ أ– (ب) ، ٢ (د) ،٣(د) ، ٤(حـ)، ٦(ب)، ٧(د) ، ٨(ب) ، ٩(د) ، ١٠(أ) .

تم الدليل بحمد الله

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



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