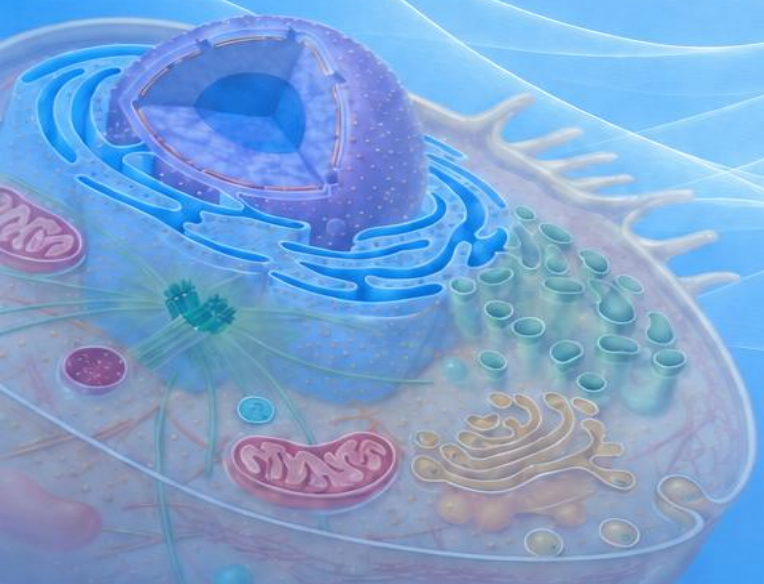
وزلرة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـة الكويت

دليـل الأحيـاء

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول



وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولـــة الكويـت

دليــل الأحـيــاء

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

تأليف
أ. هاجـر زاهـد موسـوي (رئيس)

أ. جميلة شافي المطيري
أ. وليـد عبـدالله صقـــر
أ. طلال عبدالله النومس
أ. منيـرة محمـد الفاضل

بسم الله الرحمن الرحيم

حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad Al-Jaber Al-Sabah
Amir Of The State Of Kuwait

سمو الشيخ صباح خالد الحمد الصباح

ولي عهد دولة الكويت

H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah

Crown Prince Of The State Of Kuwait

كـــيف تَـــقْـــرأ الـــدّلـــيل ؟

المقدمـــــة

جاء هذا الدليل مُتمّمًا للصورة التي رسمها مؤلفو منهج الأحياء للصف العاشر مُشكّلا رفيقًا علميًّا أمينًا نضعُهُ بين يديك عزيزي المعلّم، خُلاصة منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم **NGSS** تلك المعايير التي أعادت تشكيل فلسفة تدريس العلوم من جذورها، فانتقلت بالمتعلّم من متلقٍ إلى إنسان فاعل يطرح أسئلة، يُصمّم تجارب، يَبني تفسيرات، ويتواصل بِلغة العلم باقتدار وثقة، إنَّ تَبَنّي هذه المعايير ليس تغييرًا شكليًّا في محتوى كتاب المتعلّم، إنّما تَحوّل نوعي عميق في طريقة تفكيرك أنت أولًا، ثمّ من تُعلّمهم.

أولا: فلسفة التغيير المنهجي وفق معايير NGSS

لم يكن الانتقال لمنهجيّة **NGSS** مجرّد تحديث للمناهج الدراسيّة، بل مراجعة فلسفيّة لأسئلة جوهريّة: لماذا نُعلّم الأحياء؟ وماذا نريد أنْ يُصبح المتعلّم في نهاية الأمر؟ وهذا الدليل لك بمثابة مرساة تعود إليها متى ما احتجت المساعدة، وسترى دائمًا في بداية كلّ درس أنّنا نقترح ظاهرة مِحوريّة أو مشكلة حياتيّة تستدعي تفسيرًا، واترك المجال للمتعلّم باستنتاج عنوان الدرس أو المفهوم العلميّ، وتتجسّد المعايير في أبعادٍ ثلاثة هي:

تمت مواءمة المنهجية بحيث تناسب وتوافق خصوصية المنظومة التعليمية التي تعتمد على أدوات القياس:

1- البُعد الأول: المُمارسات العلميّة والهندسيّة Science and Engineering Practices (SEP):

ضع المتعلّم في موضع العالِم الذي يُخطّط التحقيقات، يَجمع البيانات ويُحلّلها، ويبني نماذج تفسيريّة، فليست العلوم ما يُقال، بل ما تُمارَس، أمّا الأنشطة الاستقصائيّة والتجارب هي الأساس في تحقيق الغاية من المنهج.

2- البُعد الثاني: المفاهيم الشاملة Crosscutting Concepts (CCC):

هي الخيوط الذهبيّة التي تربط الأحياء بالكيمياء والفيزياء وعلم الأرض، ليتدرّب المتعلّم على لغة التفكير العلمي المشترك.

3- البُعد الثالث: الأفكار المحوريّة Disciplinary Core Ideas (DCI):

يُعتبر هذا البُعد المحتوى العلمي المُنظّم في خريطة معرفيّة مُتماسكة.

ثانيا: توجيهات لإدارة الحصّة

1- إدارة زمن الحصّة هي أداة استراتيجيّة تَضمن تحقيق نواتج التعلُّم دون تقصير أو استعجال.
2- نُجِلُّ العلماء ونُقدّر إنجازاتهم التي أضاءت طريق البشريّة، غير أنّ المرحلة المتوسطّة قد استوفت حقّهم في الذكر بمناهجهم الدراسيّة ولكن هذا لا يعني إسقاطِهم من حساباتنا، بل توظيف ذكرهم ببراعة، واذكُرهم في سياقٍ دقيقٍ فعلى سبيل المثال حين تصل إلى الخليّة أشِر إلى دور العالِم روبرت هوك.
3- يُقدّم هذا الدليل أهدافًا سلوكية مُقترَحة، غير أنّك الأقرب لواقع البيئة الصفيّة لمُتعلّميك، وتمتلك الصلاحيّة التربويّة لاختيار ما يناسِب من أهداف.

ثالثا: تدريب المتعلّم على كتابة التقرير العلمي

كتابة التقرير ليس واجبًا منزليًّا عابِرًا، بل يُمارِس فيه المتعلّم تفكيرًا مُنضبطًا ولغة دقيقة وأمانة علميّة، فتتحقّق المهارة بتراكم تدريجيّ ويكون نتاجها تقريرًا مُستوفي كافة أركان التقرير العلمي، وهنا نُنوّه على أنّ الإخراج الفّني للتقرير يُعد جانبًا جماليًّا يحقّ للمتعلّم من خلال إبراز هُويتّه وصياغته الخاصّة، دون المساس بالبناء الأكاديمي والالتزام بالضوابط العلميّة، أمّا في الجزء الثاني من الكتاب (الفصل الدراسي الثاني) يُطلب من المتعلم كتابة تقرير لا يتجاوز الصفحة الواحدة أو الصفحتين حسب الموضوع المطلوب.
إليك نموذجًا مُقترحًا يُساعدك على تقييم تقارير المتعلّمين على أُسسٍ راسخة الثوابت:

المحور الاساسي	أجزاء التقرير	الشروط الفنيّة	المحتوى و الأمانة
الأسس والضوابط	☐ الغلاف ☐ المقدمة ☐ موضوع التقرير ☐ الخاتمة ☐ توثيق المراجع العلمية	☐ حجم الخط 14 ☐ حجم خط العناوين 16 ☐ نوع الخط Arial ☐ مسافة السطور 1.5 ☐ لا يقل عن 10 أسطر، أو لا يتجاوز الصفحتين (حسب المطلوب)	☐ اللغة العربية الفصحى ☐ الخلو من الأخطاء ☐ الصياغة الشخصية ☐ الصور والجداول ☐ صحة المعلومات العلمية

رابعاً: المعلومات الإثرائيّة سلاحك المعرفي

خُصّصت المحطّات الإثرائيّة في هذا الدليل **لك وحدك أيها المعلّم**، وهي استثمار لنموّك المهني والمخزون الاستراتيجي الطارئ الذي لا يُستنزَف في المواقف التعليميّة الاعتياديّة بل الضمان المهم لاستدامة العطاء وإشباع فضول المتعلّمين المتميّزين لتقف بثقة العالِم لا بثقة الناقِل، وغير مُطالَب بها المتعلّم.
استخدم المعلومة الإثرائيّة كجسرِ تعجُّب يَنقل المتعلّم لضفّة البهاء والجمال في الأحياء، كقولِك: " **أتعلمون أنّ عيّنات المجهر الإلكتروني تُطْلى بالذَّهب؟** ".

خامسا: قائمة المصطلحات العلميّة

تنتهي كلّ وحدة دراسيّة من كتاب الطالب بقائمة من المصطلحات العلميّة، وهي لا تُمثّل فقط قائمة حفظ للمتعلّم بقدْر ما تُمثّل أداة بيدك أنت للتقويم والقياس، ضَعْ بين يديك قائمة المصطلحات العلميّة أثناء إعدادك لأسئلة التقويم.

كـــيف تَـــقْـــرأ الـــدّلـــيل ؟

سادساً: الدلالات التربوية للأيقونات

الأهداف السلوكية المقترحة: تشير هذه الأيقونة إلى الأهداف السلوكية (المعرفية، المهارية، والوجدانية) المُصاغة بدقة لتوجيه عمليات التدريس والتقويم نحو تحقيق نواتج تعلم ملموسة وقابلة للقياس وتساعد المعلم على تركيز جهوده التدريسية واختيار الأنشطة الملائمة لكل هدف.

نظرة عامة: إطلالة شمولية تقدم للمعلم رؤية (بانورامية) حول الترابط المعرفي للدرس حيث تلخص الأفكار الكبرى، والمفاهيم المفتاحية، والروابط الرأسية مع الدروس السابقة واللاحقة لتوجيه التخطيط الذهني قبل البدء.

المفهوم القبلي للمتعلم: في ضوء التطوّر الرأسي للمفاهيم، يمثل المفهوم القبلي محطة النمو المعرفي السابقة للمتعلم واستدعاء خبراته ليضمن للمعلم التعرف على 'الأفكار المحورية' التي امتلكها المتعلم في المراحل الدراسية السابقة، والبناء صعوداً نحو مستويات أعمق من التفكير العلمي والهندسي دون حدوث فجوات في التتابع المنهجي."

التجارب العملية: تُحدّد الأنشطة المِخبريّة والتطبيقية للدرس، مع بيان الأدوات، والخطوات الإجرائية، ومعايير الأمن والسلامة اللازمة لبناء الفهم العلمي والتي يُجسّدها البعد الأول "الممارسات العلمية والهندسية".

استكشف: تُحدّد الأنشطة والمهام الاستقصائية التي ينفذها المتعلّم ذاتياً قبل الشرح، لبناء خبرة حسيّة أوليّة تثير الفضول وتهيّئ العقل لاستقبال المفهوم العلمي.

تحقّق ممّا تعلمت: تيسيرًا لمتابعة تقدم متعلميك؛ أُدرِجت أداة (تحقّق ممّا تعلمت) لتكون أداة قياس سريعة ومُستمرة لعمليات التقويم التكويني المُستمرّ في رصد التغذية الراجعة الفورية وتمنح للمعلم مؤشّرًا حول جاهزيّة المتعلم للانتقال للمفهوم التالي.

النشاط المنزلي: تمثل أداة لتعزيز الشراكة التربويّة بين المدرسة والأسرة؛ حيث تهدف الأنشطة المُدرجة تحتها إلى نقل أثر التعلم إلى البيئة المنزلية عبر مهام تطبيقية مبسطة فتتشكّل هويّته العلمية الخاصة، تتيح لأولياء الأمور مُشاركة أبنائهم شغف الاكتشاف العلمي، ودعم نموّهم المعرفي والوجداني في سياق حياتي واقعي.

محطّات إثرائيَّة: مساحة مُخصَّصة لك وبوابة مهنيّة تضمّ مُحتوى يتجاوز حدود المنهج، لإثرائك علميًّا والإجابة على أسئلة المتعلمين أصحاب الفُضول، وهي المحرك لمعلوماتك العلمية الكامنة، فالمحطات الإثرائيّة الضوء الأخضر ونقطة البداية للاستزادة و التعمق، فخُذ بزمام المبادرة بما يَخدم متعلّميك.

توجيهات عامة للتدريس: هي الركائز المنهجيّة التي تمنح المعلم أرضيّة صلبة لإدارة الموقف الصفي بكفاءة؛ حيث نقدّم إرشادات استراتيجيّة مُقترحة حولَ كيفيّة إدارة الحصة الدراسية، وتوزيع الأدوار، وتحقيق نواتج التعلم المُستهدفة بما يتوافق مع أحدث المُمارسات التربوية.

تقويم الدرس: أيقونة توجّه المعلم نحو تطبيق التقييم الختامي لتشخيص نقاط القوة والضعف لدى الطلاب بنهاية الدرس، وضمان تحقيق أهداف الدرس قبل الانتقال للدرس التالي، ممّا يُوفّر قاعدة بيانات دقيقة لبناء خطط العلاج التربوي.

الأحياء و العلوم الأخرى: تعتبر بوّابة مُتكاملة لربط بعضًا ممّا جاء في الدرس بالعلوم التطبيقية والطبيعية الأخرى، تأسيسًا على محور **المفاهيم الشاملة العابرة (Crosscutting Concepts).**

أسئلة مراجعة الوحدة: تُخْتم كل وحدة دراسية بمجموعة من الأسئلة المتنوعة لمستويات بلوم المعرفية، كأداة بيدك عزيزي المعلم للتقويم النهائي.

سابعاً: الإرشادات الخاصة بتدريس منهج الأحياء

أولاً: الإرشادات العامة

- يتوجّب اطّلاع المعلّم على الدليل والمنهج قبل البدء بالتدريس والتخطيط للدروس.
- ينبغي للمعلم الالتزام بتطبيق خطّة توزيع المنهج وِفق الجدول الزمني المُحدّد من قِبَل التوجيه الفنّي.
- التخطيط اليومي للدروس وِفق حلقة التعلّم المُعتمدة من التوجيه الفني للأحياء.
- يُراعى تنويع الأساليب والاستراتيجيات التدريسيّة بما يتناسب مع طبيعة المُحتوى وخصائص المتعلّمين.
- يُولي المعلم الاهتمامَ الكافي بربط المفاهيم العلمية بالقيم الإسلاميّة والهويّة الوطنيّة الكويتيّة من خلال الآيات القرآنيّة الكريمة والإضاءات البيولوجية الواردة في المنهج.
- يحرص المعلم على استخدام اللغة العربيّة الفُصحى في التدريس مع قبول المُصطلح العلمي الإنجليزي المُوافق له في المنهج.

ثانيًا: الإرشادات الخاصة بتنفيذ الدروس

- يبدأ المعلّم كل حصة دراسية بالتساؤل التحفيزي الوارد في مُستهلّ الدرس لاستثارة تفكير المتعلّمين وربطهم بالمحتوى.
- يُوظَّف "**استكشف**" لتنمية مهارات الاستقصاء لدى المتعلّمين ولا يُترك للقراءة الصامتة.
- يُنفَّذ "**تحقّق ممّا تعلمت**" داخل الحصة الدراسية وهو أداة تشخيصيّة وليس اختبارًا فإذا أخطأ المتعلّم بنسبة 50% أعِد الشرح بطريقة مختلفة قبل الانتقال إلى المفهوم التالي.
- يحرص المعلّم على إشراك جميع المتعلّمين في مُناقشة الأسئلة المضمنة داخل نصّ الدرس والمُشار إليها بصيغة الاستفهام.
- تُنفَّذ الأنشطة العمليّة وفق تعليمات الأمن والسلامة المدوّنة في المنهج والدليل مع التأكيد على التزام المتعلمين بها.
- يلتزم المعلّم بإعداد أدوات النشاط العملي مُسبقًا والتأكّد من صلاحيّتها قبل موعد الحصة.
- يُوزَّع المتعلّمون في الأنشطة العمليّة إلى مجموعات مع تحديد أدوار واضحة لكلّ عضو.
- يُنبَّه المتعلّمون إلى أهميّة تسجيل ملاحظاتهم واستنتاجاتهم بدقّة في جداول النشاط المُخصّصة لذلك.

ثالثًا: الإرشادات الخاصَّة بالمحتوى العلمي

- يُركّز المعلّم على بناء المفاهيم العلميّة تدريجيًّا من البسيط إلى المركّب ومن المحسوس إلى المُجرّد.
- يُعالَج الخلط المفاهيمي الشائع بين المصطلحات المُتقاربة كالكروموسومات المُتماثلة والكروماتيدات الشقيقة، وكالانتشار الميسَّر والنقل النشط، بأسلوب الجداول المقارنة والأمثلة التوضيحية.
- يُعنى المعلّم بتوضيح العلاقة بين التركيب والوظيفة (الملاءمة الوظيفية) باعتبارها مبدأً محوريًّا في منهج الأحياء.
- يُحرص على الربط الرأسي بين موضوعات المنهج، كالربط بين دورة الخليّة ونقاط الضبط والسرطان، وبين الاتزان الداخلي وآليّات عمل الأجهزة المختلفة.
- يُوظّف المعلّم الإضاءات البيولوجيّة الواردة في المنهج لإبراز الإسهامات الكويتيّة في المجال الصحي والعلمي وتعزيز الانتماء الوطني لدى المتعلّمين.
- لا يقتصر المعلم على المعلومة الواردة في الكتاب المدرسي بل يُثري الدرس بأمثلة من البيئة المحلية.

رابعًا: الإرشادات الخاصة بالتقويم

- يُطبَّق التقويم التكويني بصورة مُستمرّة خلال الحصة من خلال الأسئلة الشفهية والأنشطة الصفية والإجابة على أسئلة "تحقّق ممّا تعلمت".
- تُصمَّم أسئلة التقويم الختامي وِفق مُستويات بلوم المعرفية مُراعيًا التدرّج من التذكر إلى الإبداع.
- يُراعَى في أسئلة التقويم الشمول لجميع موضوعات الوِحدة.
- تُصحَّح أوراق العمل ثمّ يحتفظ بها المتعلّمين بعد مُناقشة الإجابات.
- يُوثَّق المعلّم نتائج التقويم التكويني ويُعالج نقاط الضعف الظاهرة لديه قبل الانتقال إلى موضوع جديد.
- تُستخدَم نتائج التقويم لتطوير الأداء التدريسي وتعديل الخِطط الدراسيّة عند الحاجة.

خامسًا: الإرشادات الخاصّة بالوسائل والتقنيات التعليميّة

- يُشجَّع المعلّم على توظيف التقنيات الحديثة والوسائل البصريّة كالعروض التقديميّة والفيديوهات التعليميّة في تقديم المحتوى العلمي الدقيق كمراحل الانقسام الخلوي وآلية الانقباض العضلي.
- يَصْنَع المتعلّمون نماذجًا تعليمية بسيطة من مواد مُتاحة لتجسيد المفاهيم المُجرّدة كنموذج جدار الخليّة والأنسجة وقنوات هافرس.
- يُشجَّع المتعلّمين على استخدام المصادر الإلكترونيّة الموثوقة في أنشطة "الأحياء والعلوم الأخرى" الوارِدة في الكتاب لتنفيذ المطلوب مثل كتابة التقارير، تصميم مخططات سهمية، رسم خرائط ذهنية أو تصميم إنفو جرافيك على صفحة A4 وغيرها، على أن يكون بتوجيهٍ من المعلم.

سادسًا: إرشادات الأمن والسلامة في المختبر

- الالتزام بإرشادات الأمن والسلامة داخل المختبر مثل ارتداء (البالطو الأبيض والقفازات والنظارات الواقية) وِفق ما هو مُشار إليه في كتاب المتعلم والدليل.
- يُتحقَّق من سلامة أدوات التشريح والأجهزة المخبريّة قبل كل نشاط عملي.
- تُتَّبَع التعليمات الخاصّة بالتخلّص الآمن من المواد الكيميائيّة والنفايات البيولوجيّة وِفق اللوائح المُعتمدة.
- تواجد مُحضّر العلوم التواجد في المختبر خلال إجراء النشاط العملي.
- الإشراف المُباشر من قِبَل المعلم على المتعلمين خلال تنفيذ أيّ نشاط عملي.

سابعًا: التوصيات

- تحفيز المعلمين على حضور برامج التوجيه والتدريب الميداني مثل (الورش والدورات) الخاصة بالإنماء المهني.
- إعداد الجدول الزمني من قِبَل رئيس القسم بحيث يشمل مواعيد الاجتماعات الفنية وخطة تبادل الزيارات بين المعلمين وكلّ ما يخصّ برامج الإنماء المهني من أجل الارتقاء بمستوى المعلمين.

ثامناً: خاتمة - رسالة إلى المعلم

حين تفتح هذا الدليل تذكر أن منهجية معايير العلوم للجيل القادم NGSS لم تأتِ لتثقل كاهلك بل لتُحرّرك من أسر التلقين الجامد، وما تصنعه ليس درسًا في علم الأحياء فحسب، بل معرفة سيتذكرها المتعلم بعشرات السنين وأنت السديم الذي تتولّد منه نجوم مُتلألئة بريقها يملأ سماء العلم، وكن على ثقة أن كلّ توجيه في هذا الدليل هو أمل وشغف للتدريس الراقي الذي تستحقه مهنة التعليم وتستحقه الأجيال القادمة.

والله وليُّ التوفيق
المؤلفون

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يُعرّف علم الأحياء 2- يُصنّف فروع علم الأحياء 3- يربط بين فرع علم الأحياء وتطبيقاته في الحياة 4- يحسِب قوّة تكبير المجهر الضوئي المركب 5- يُسمّي أجزاء المجهر الضوئي المركب 6- يُعلّل أهميّة المجاهر 7- يُقارن بين المجهر الضوئي والمجهر الإلكتروني 8- يَشْرح أثر الفحص المجهري في فهم تركيب الخلايا الحيّة 9- يُعلّل أهميّة استخدام الأصباغ قبل الفحص في المجهر 10- يستنتج الخصائص المشتركة للكائنات الحيّة 11- يفرّق بين الجماعة الأحيائيّة والمجتمع الأحيائي	1- يستخدم المجهر الضوئي المركّب بكفاءة 2- يفحص شرائح زجاجيّة جاهزة في المجهر الضوئي 3- يرسُم التراكيب الأساسيّة لخلايا الكائنات الحيّة رسمًا علميًّا دقيقًا **ملحوظة: الهدف المهاري يقيس استخدام المتعلّم لحواسه بدقة وسرعة وإتقان ، كقدرته على ضبط عدسات المجهر** 	1- يُقدّر عظمة الخالق في بديع صنعه 2- يتعاون مع زملائه في تنفيذ الأنشطة العمليّة 3- يُظهر التزامًا بمُمارسة سلوكيّات صديقة للبيئة في محيطه 4- يُكوّن رأيًا حول المُمارسات المدّمرة للنظام البيئي 5- يقود حملة توعيّة داخل المدرسة حول التقليل من استخدام البلاستيك 6- يحترم آراء زملائه حول مواضيع الأحياء 7- يحرص على تطبيق شروط الأمن والسلامة في المختبر

تنظيم الغلاف الأحيائي
Organization Of The Biosphere

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

نقترح عليك ظاهرتين محوريّتين ويُمكنك الاختيار بينهما:

الظاهرة المحورية (1) — نقطة الانطلاق

تنمو أشجار المانغروف (**Avicennia Marina**) في منطقة الصبّية شمال الكويت، على حافّة البحر حيث البيئة مالحة. لكنّها تعيش وتتكاثر وتُكوّن نظامًا بيئيًا كاملًا يضمّ أسماكًا وطيورًا وحيوانات لا فقاريّة.

كيف تستطيع هذه الأشجار البقاء في بيئة قاسية كهذه؟ وما الذي يجعلها ركيزةً أساسية للنظام البيئي الساحلي؟

البُعد الأول:
الممارسات الهندسية والعلمية

– طرح الأسئلة
(Asking Question)
لماذا ينمو المانغروف في ماءٍ مالحٍ بينما تموت بقية النباتات؟

– التخطيط للاستقصاء
(Planning Investigation)
تصميم تجربة لمُقارنة نموّ بادرات نباتيّة في تراكيز ملوحة مختلفة

– تحليل البيانات
(Analyzing Data)
تحليل بيانات بيئيّة عن التنوع الحيوي في مناطق المانغروف مُقارنةً بالشواطئ المكشوفة

البُعد الثاني:
المفاهيم الشاملة

– البنية والوظيفة
(Structure & Function)
ربط التركيب البنيوي للخلية بالوظيفة

– الاستقرار والتغيير
(Stability & Change)
ما الذي يُهدّد استقرار نظام المانغروف؟

– الأنماط (Patterns)
تكرار وجود المانغروف في مناطق المصبّات والسواحل الاستوائية وشبه الاستوائية حول العالم يكشف نمطًا بيئيًا مُنتظمًا

البُعد الثالث:
الأفكار المحورية

–التكيف LS4.C
القدرة على الحياة في مياه تفوق ملوحتها 85% والتربة اللاهوائية

– تأثير الإنسان ESS3.C
مشاريع استزراع المانغروف لمواجهة التغير المناخي وحماية الشواطئ

– أنظمة الأرض ESS2.A
حماية السواحل من النحت وتآكل التربة بفعل الرياح والأمواج

أفكار وأفعال إجرائية مُقترحة للمعلّم متوافقة مع منهجية NGSS

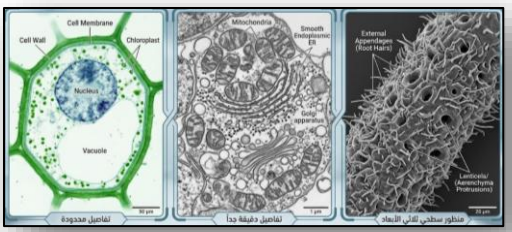
1–عندما يُريد العالم أن يفهم كيف تتحمّل خلايا المانغروف الملوحة، أيُّ فرعٍ من فروع علم الأحياء يفيده؟

2– كلُّ مجهرٍ يُناسب مُستوى تفصيلي مُختلف، توضح الصور المجهرية الثلاثة في (شكل 1) لباحثة فحصت عيناتٍ من نبات المانغروف، حدّد نوع المجهر المُستخدم في كلّ صورة، مع تعليلك سبب الاختيار؟

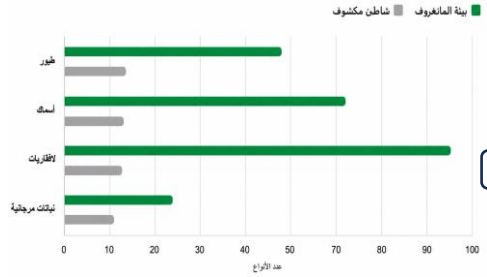
3– إذا اختفت جماعة المانغروف في الصبيّة بالكامل، وضّح أيّ المستويات الأعلى تأثّرًا بشكلٍ مُباشر؟

المجتمع الأحيائي	النظام البيئي الساحلي	الغلاف الأحيائي	شجرة مانغروف واحدة	جماعة المانغروف

4– تمّ رصد التنوّع الأحيائي في بيئة المانغروف وبيئة الشاطئ المكشوف كما في التمثيل البياني (شكل 2)، **استنبط العلاقة بين عدد التنوع الأحيائي وبيئة نباتات المانغروف.**



شكل 1



شكل 2

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

الظاهرة المحورية (2)

"وصل بلاغٌ عاجلٌ لمركز الأبحاث الوطني: اكتشاف **كائن غريب** يشبه الهلام على شاطئ الشويخ، وبدأ يتسبَّب في موت أسماك الفريالة (السمكة الصخرية) والميد والزوري وتدهور طيور الفلامنجو، كما لوحِظ وجود طفرات غريبة في صِغار الربيان القريبة من المنطقة. أنت عالم أحياء وتمّ تكليفك من قبل المركز بعمل دراسة لتفادي تفاقُم المشكلة البيئيَّة ووَضْعِ الحُلول المناسبة لها."

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**تحليل البيانات وتفسيرها** يقارن بيانات التنوع الحيوي من موقعين مُختلفين في حديقة المدرسة **تخطيط التحقيقات وتنفيذها** يُصمّم خطوات التحقيق ويُحدّد المُتغيّرات ويجمع البيانات بشكلٍ منهجي **استخدام الرياضيّات والتفكير الحسابي** يستخدم قانونًا رياضيًّا لحساب قوة تكبير المجهر الضوئي المُستخدَم لدراسة خلايا كائنات الغلاف الأحيائي	**التشابُه في الأنماط** التنظيم الهرمي من الفرد إلى الغلاف الأحيائي **القياس والتناسب والكميّة** مُقارنة قوى التمايُز بين المجاهر الضوئيّة والإلكترونيّة **الأنظمة ونماذج الأنظمة** عرض مستويات تنظيم الغلاف الأحيائي كنظامٍ مُتماسكٍ **الاستقرار والتغيير** يتحقّق عند مناقشة مفهومي "الاتزان الداخلي" "والتكيّف التطوري"	**الأرض والنشاط البشري ESS3** تأثيرات الإنسان على أنظمة الأرض ويتمّ مناقشة "الاستدامة البيئيّة" لمنع لاستنزاف الموارد الطبيعيَة. **النموّ وتطوّر الكائنات الحيّة LS1.B** جميع الكائنات الحيّة قادرة على النموّ والتكاثر وتنتقل المادّة الوراثيّة إلى النسل . **تدفق المادّة والطاقة LS1.C** النظريّة الخلويّة صرحًا أساسيًّا في علم الأحياء، موضحًا أن الخليّة هي الوحدة البنائيّة والوظيفيّة لجميع الكائنات

تنظيم الغلاف الأحيائي
Organization Of The Biosphere

المعرفة القبلية للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
يدرس علم الأحياء وخصائص الكائنات الحية– تصنيف الكائنات الحية (الصف السابع)	الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية – فروع علم الأحياء
يُكبّر المجهر الضوئي العيّنات (الصف السادس)	حساب قانون قوة التكبير الكلية للمجهر الضوئي
أجزاء المجهر الضوئي وطريقة استخدامه (الصف السادس)	تُقسّم المجاهر إلى ضوئية والكترونية
تتكوّن الأرض من الغلاف اليابس، الجوي، المائي والحيوي (الصف السادس)	يربط علاقتها بالغلاف الأحيائي
النظام البيئي المُتكامل (الصف السادس والسابع)	يفهم تفاعل المجتمع الأحيائي مع البيئة الطبيعية

نظرة عامة

يُعنى هذا الدرس بتأسيس تصوّر مُتكامل لمفهوم الغلاف الأحيائي بوصفه المنظومة الشاملة التي تحتضن الحياة على كوكب الأرض، ويرتكِز المحتوى على محورين مُتلازمين: الأوّل معرفي يشمل فروع علم الأحياء وأدواته المجهرية وخصائص الكائنات الحية، والثاني تطبيقي يستهدف بناء وعي المتعلّم بمفهوم الاستدامة البيئية **Environmental Sustainability**، ممّا يجعل هذا الدرس منطلقًا أساسيًّا لفهم بيولوجيا الخلية وما يعقُبها من موضوعات الوِحدة.

توجيهات عامة للتدريس

1– تتبنّى منهجيّة **NGSS** البِدء في مقدمة الدرس بطرح تساؤلات علمية حول ظاهرة أو مشكلة مُرتبطة بواقع الحياة، لذا يُقترَح عدم شرح فروع علم الأحياء بشكلٍ مُباشر والابتعاد عن أسلوب الإلقاء، فيُمكنك طرح المثال المُقترح في الصفحة السابقة لاستنتاج فروع علم الأحياء والتوضيح للمتعلم بأنّها مُتداخلة.

2– اربط كلّ فرع من فروع علم الأحياء بمِهَن موجودة في واقع الحياة مثل (مستشار وراثي – فنّي مختبرات – مهندس بيئي – معلم أحياء وغيرها من الأمثلة)، بذلك يزيد من دافعيّة المتعلمين للتعلم.

علم الأحياء

3- يُمكنك إعداد ورقة عمل بهدف الربط بين المهنة المطلوبة وفرع العلوم الذي يدرسه مع ذكر السبب، كما في المثال أدناه:

المُهمّة	اسم الفرع الحيوي	السبب
1- فحص الكائن الهُلاميّ لمعرفة وحدة بنائه	علم الخليّة	لأنّه يدرس الوِحدة البنائيّة
2- دراسة تأثير هذا الكائن على توازن الأسماك في المنطقة	علم البيئة	لأنّه يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبين نُظُمها البيئيّة

احرص على تعزيز الهوية الوطنية والفخر والاعتزاز بإنجازات الوطن، من خلال عرض وقراءة مقدمة الوحدة والإضاءات البيولوجية

حل نشاط (استكشف) !!

لتنفيذ هذا النشاط يُجهّز المعلم بطاقات حيث تحمل كل بطاقة اسم فرعٍ من فروع علم الأحياء والعلوم الأخرى المرتبطة به المذكورة في النشاط ويثبّتها على السّبورة، أو يعرضها على الشاشة التفاعليّة في المختبر، وهذا النشاط يُنمّي مهارة تحليل الرسوم لدى المتعلّم، وهو نشاط مُناسب لتحقيق التواصل والمعلومات **SP1**.

محطات إثرائية

يُمكن استنتاج أسماء فروع علم الأحياء والعلوم الأخرى المرتبطة به، من خلال استرجاع ما سبق دراسته بمجاليّ الكيمياء والفيزياء في مناهج العلوم للمرحلة المتوسّطة، بأن يربط بين دراسة عمل الإنزيمات وكيف تتحوّل قطعة الخبز إلى طاقة تمكّنه من الحركة والتّفكير بعلم الكيمياء الحيويّة، بينما تطوّر الأجهزة الطبيّة كأجهزة الرّنين المغناطيسي والأشعّة المقطعيّة وتنظيم القلب وآليّة عملها يعتمد على علم الفيزياء الحيويّة .

علم الأحياء والمجاهر

حل (نشاط 1)

أولاً: الملاحظة:

كلما تغيّرت العدسات زاد وضوح وتباين وتكبير الصورة على الشريحة.

الحساب الرياضي:

أ- 10 × 100 = 1000 مرّة

ب- 400 ÷ 10= 40

ثانيًا: الاستنتاج:

تختلف عدسات المجهر الضوئي المركب في قوّة تكبيرها.

4- حَضّر مجاهر ضوئيّة مركبّة كافية لكلّ مجموعة طلابيّة قبل الحصة الدراسيّة واحرص على تعرُّف المتعلّم على أجزاء المِجهر في شكل (2- أ) و (2- ب) من الكتاب المدرسي ، وامنح المتعلّم بعضًا من الوقت لفحص شريحة زجاجيّة جاهزة أو مُحَضَّرة مُسبقًا مع مُراعاة شروط الأمن والسّلامة، وذلك بإدارة زمن الحصة بالشّكل الجيّد.

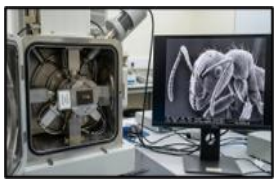
5- أشر إلى أن الصور في المجاهر الإلكترونيّة تظهر باللونين الأسود والأبيض فألوان العيّنة لا تنتقل للمجهر، بل يتم تلوينها لاحقًا ببرامج حاسوبيّة مُتخصّصة.

6- يقدّم الدرس مراجعة للمتعلّمين حول أجزاء المجهر الضّوئي المركّب ، ويُمكِنك عرض الصّور أدناه ومناقشة المتعلّمين حول الفرق في قوّة التكبير، فهل يتمكّن المجهر الضوئي من التكبير كما في الشّكل (3)؟

من المُهم تدريب المُتعلّم على التمييز بين الصُّور المُلْتَقَطَة باستخدام المجاهر المُختلفة

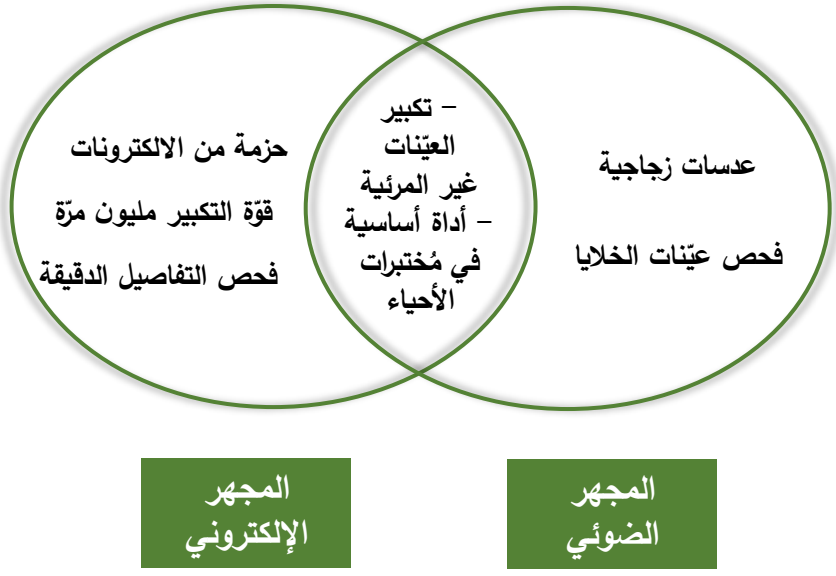
(1)

(2)


(3)

علم الأحياء والمجاهر

وتحقيقًا **لمنهجيّة NGSS لبُعد "النّمذجة الرياضيّة والحسابيّة"**، اعرض على المتعلم العبارات الآتية واطلب منه رسم العلاقات بين المجهر الضوئي المركّب والمجهر الإلكتروني.



قائمة المعطيات :
– حزمة من الإلكترونات
– تكبير العيّنات غير المرئية
–عدسات زجاجيّة
– فحص عيّنات الخلايا الحية
– أداة أساسيّة في مختبرات الأحياء
– قوّة التكبير مليون مرّة
– فحص التفاصيل الدقيقة

محطات إثرائية

1– لا يُمكن تركيز الضوء في المجهر الضوئي المركّب في نقطة أصغر من طول موجيّ واحد، هذا يعني أن التفاصيل الأصغر من الطول الموجي الواحد للضوء لا يُمكن رؤيتها، غالبًا ما يكون الحد الأقصى من التكبير هو **1000×** بسبب الطول الموجي للضوء المرئي، يبلغ أقصر طول موجي للضوء 400 نانومتر لذلك لا يستطيع المجهر الضوئي تكوين صورة واضحة لفيروس طوله 50 نانومتر.

2– يُستخدَم في المجهر الالكتروني الماسح **SEM** تقنيّة التجميد السريع للكائنات الحية الكاملة وتُجفّف ثمّ تُطلى بالذهب، ويُعَدّ استخدام البلاتين خيارًا آخرًا، لِذا يُعتبر المجهر الالكتروني الماسح من الاستخدامات باهظة الثّمن!!

علم الأحياء والمجاهر

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

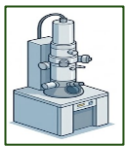
أ- **المجهر الإلكتروني الماسح، لظهور الصّورة ثلاثيّة الأبعاد.**

ب- **المجهر الضوئي المركّب، لعدم ظهور التفاصيل الدقيقة للبكتيريا.**

ج- **المجهر الإلكتروني النّافذ، لظهور التّفاصيل والتراكيب الدقيقة داخل الخليّة البكتيريّة.**

7- اجعل المتعلّمين بعد استكمال مناقشة نوعيّ المجاهر الإلكترونيّة، يصمّمون جدولاً للمُقارنة بينهما، وعليك عرض صورٍ متنوّعة لتنمية مهارة المتعلّم في تحليل الرُّسوم والربط بين تفاصيل الصورة ونوع المجهر المُسْتخدم.

أنواع المجاهر الإلكترونيّة



وجه المقارنة	المجهر الإلكتروني النافذ	المجهر الإلكتروني الماسح
مسار الإلكترونات	تخترق (تنفذ) عبر العينّة	تُمسح سطح العينّة فترتدّ عنها
الغرض من الاستخدام	مُشاهدة التفاصيل الدقيقة	مُشاهدة الصورة ثلاثية الأبعاد وتصويرها

يُمكن مُحاكاة طريقة عمل المجاهر الإلكترونية وذلك بتشبيه المجهر الإلكتروني **الماسح** بأشعّة إكس المُستخدمة في المستشفيات، حيث تخترق الجسم لرؤية ما بداخل العظام مثلاً، أمّا المجهر الإلكتروني **النافذ** فيشبه "الكاميرا الفوتوغرافيّة" التي تلتقط ملامح الوجه بدقّة عالية مُبيّنة كافّة التفاصيل

علم الأحياء والمجاهر

نشاط الاستقصاء المنزلي (اصنع مجهرك بنفسِك ... بتكلفة صفريَّة)

لتمكين المتعلّم من تطبيق **"مُمارسة تصنيع الحلول الهندسيَّة"** عبر تصميم أداة بصريّة وظيفيّة باستخدام أدوات مُتاحة في المنزل، ولفِهم مبادئ تكبير الضوء والعدسات، اطلب منه الآتي :

افتح مِشبك الشعر لتُحيط بالعدسة وثبّتها على عدسة الهاتف الخلوي وثبّت المِشبك باللاّصق ثمّ قُم بالتصوير بواسطة الهاتف وسترى صورة مُكبّرة، حاول التقاط صورًا مختلفة.

ملاحظة تهُمُّك للنشاط

شرط أن تكون العدسة محدّبة الوجهين قطرها يساوي قطر العدسة الخاصَّة بالجوّال وتحصل عليها من قلم الليزر.

8- يُراعي المعلّم عند تطبيق نشاط (2) أن يتفقّد المتعلمين ليتأكّد من سلامة استخدامهم للمجاهر الضوئية، ويتوجّب على كل متعلّم أن يرسم كحدّ أدنى تركيبين من التراكيب الأساسيّة للخلايا التي تمّ فحصها.

حل (نشاط 2)

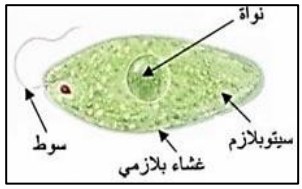
أولاً: الملاحظة:

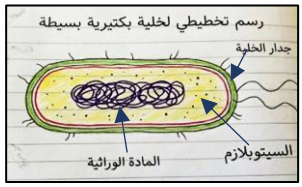
وجه المقارنة	البكتيريا	اليوجلينا	عفن الخبز الأسود	خلية نباتية	خلية حيوانية
التركيب البنيوي (وحيد-عديد الخلايا)	وحيد الخلية	وحيد الخلية	عديد الخلايا	عديد الخلايا	عديد الخلايا
وجود النواة (بدائية-حقيقية)	لا توجد	توجد	توجد	توجد	توجد

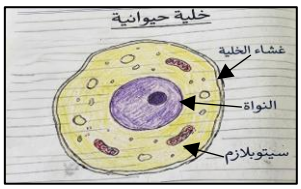
خصائص الحياة

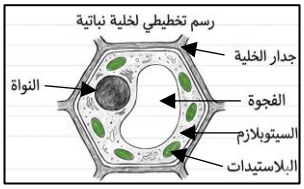
الرسم مع البيانات:

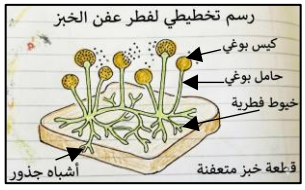
يرسم ما يُلاحظه المتعلم خلال الفحص المجهري.











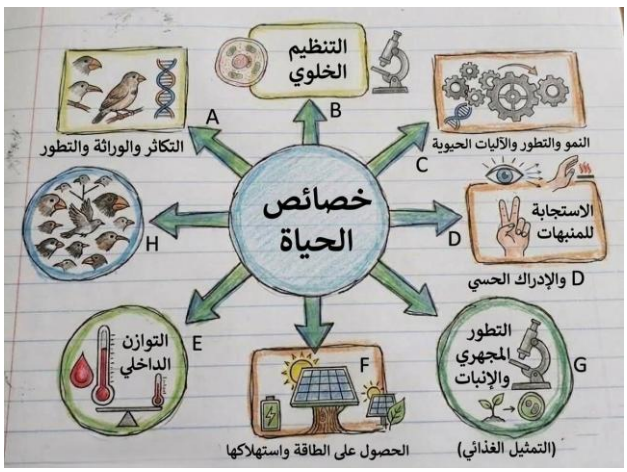
ثانيًا: الاستنتاج:

1- تتكوّن جميع الكائنات الحيّة من الوحدة البنائيّة (الخليّة).

2- تنقسم خلايا الكائنات الحيّة إلى أوليّة (بدائيّة النواة) مثل البكتيريا وحقيقيّة النواة مثل النبات.

الخرائط الذهنيّة بصمة عقليّة خاصّة؛ لذا شجّع على تقبُّل أشكالها الفنية والتقنية ما دام المتعلّم قد نجح في تلخيص المفاهيم بأسلوبه الخاص، وكلّ دماغ يربط المعلومات بطريقة مختلفة (لونيّة، رمزيّة، أو خطيّة)

حل (تحقّق ممّا تعلمت)



الغلاف الأحيائي

9- لا تبدأ بِسرد الخَصائص بل تذكّر أنّك معلّم يُطبّق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم، ضَع أمام المتعلّمين مادّة غير حيّة تُشبه الكائنات الحيّة في بعض الصّفات مثل: لهب شمعة يتحرّك ويتغذّى على الأكسجين وينمو، واستمِع لإجاباتهم حول أهم خصائص الحياة، ولا تنسَ اعتمادك على الجانب العملي من نشاط (2) والاستفادة منه لبِناء قاعدة علميّة للمناقشة.

10- وضّح الفرق بين النموّ والتطوّر، حيث أنّ النموّ هو تَغيُّر كمّي مادّي يتمثّل في زيادة حجم الكائن الحيّ أو كُتلته نتيجة زيادة عدد خلاياه أو حجمِها، أمّا التطوّر فهو تغيّر نوعي ووظيفي يشمل سلسلة من التّغيرات المعقّدة التي يمرّ بها الكائن الحيّ خِلال دورة حياته لامتلاك قُدرات جديدة أو أشكال مختلفة، مثل تحوُّل جنين الطّائر داخل البيضة إلى فرخ قادرٍ على الحركة، فبينما يُركّز النموّ على "الضّخامة" يُركّز التّطور على "الكفاءة والتّعقيد".

(محطّة تركيز)

ستُلاحِظ في كل درس وقفة بعنوان "**تحقّق ممّا تعلّمت**" وهي من أساليب التقويم المستمرّ التكويني ليضبط مسار الدرس فوريًّا ويُعطيك مُؤشّرًا عن عمليّة التعلُّم ويمنع تراكم الأخطاء

11- عند تدريس هذه المفاهيم فإن التّحدي الأكبر هو منع تداخُل المفاهيم العلميّة (الجماعة – المجتمع) في ذهن المتعلّم، وإذا سنحت لك الفرصة، خذ المتعلّمين في زيارة داخليّة إلى حديقة المدرسة ، واطلُب منهم تحديدَ جَماعة مثل (سِرب النّمل)، ثمّ تحديد مجتمع مثل (النّمل – النّباتات – الطّيور – النّحل) **وتأكّد من خلو المتعلّمين من أيّة حساسيّة وعدم رش عطور قويّة سكريّة جاذبة للنّحل وارتداء ملابس فاتحة اللّون والبقاء بعيدًا بمسافة لا تقل عن 2 متر**، هذا الانتقال من الجانب النّظري إلى الخبرات العمليّة سيثبّت المعلومات ويُسهّل عليك العناء ويوفّر الوقت **(التفاعلات في النظم البيئيَّة LS2.A)**

سُؤال: ما المكوّن الذي إذا أضفناه للمجتمع الأحيائي تحوّل مباشرة إلى **نظام بيئيّ؟**

الجواب: المكوّنات غير الحيّة (البيئة).

(زهرة العرفج)

اعرض خريطتان توضّح معدل انتشار نبات العرفج في دولة الكويت قبل 50 عامًا والآن، هذا تحليل بياني حقيقي يخدم **CCC** معياري المفاهيم الشاملة **SP4** وتحليل البيانات وتفسيرها

الاستدامة البيئية

12- عند تدريس موضوع الاستدامة البيئيّة بدلًا من الأمثلة العالميّة العامّة، ركّز على تحدّيات البيئة الكويتيّة لتوليد شُعور الانتِماء والمسؤوليّة.

13- فعّل دور المتعلّمين البيئي بأن يقود فريق مِنهم حملات توعويّة لترشيد استهلاك الماء والكهرباء والتقليل من استخدام البلاستيك.

14- اجعل الاستدامة "أسلوب حياة" داخل الفصل، ابدأ بنفسِك عبر تقليل استخدام الأوراق والاعتماد على المصادر الرّقمية، فأنت القدوة في التغيّر الإيجابيّ داعمًا للتّعلُّم الأخضر.

تصحيح مفاهيم غير صحيحة

المفهوم غير الصحيح لدى المتعلّم	الحقيقة العلميَّة
الغلاف الأحيائي يعني فقط المحيطات والغابات	الغلاف الأحيائي يشمل جميع المناطق التي توجد فيها حياة مثل باطن الأرض، قاع المحيطات، أعلى الغلاف الجوي، وحتى الصحراء الكويتية الجافة
المجهر الإلكتروني أفضل دائمًا من الضوئي	لكلّ مجهرٍ استخداماته الخاصّة
الجماعة الأحيائيّة والمجتمع الأحيائي مفهومان مُترادفان	الجماعة: أفراد النوع الواحد في منطقة معينة (مثل قطيع الغزلان) المجتمع: جميع أنواع الكائنات في المنطقة نفسها والتي تتفاعل معًا
الاستدامة تعني وقف كلّ نشاط بشري	الاستدامة تعني إدارة الموارد بذكاء لضمان استمرارها للأجيال القادمة مع تلبية احتياجات الحاضر، وليس الإيقاف التام
فروع علم الأحياء مُتباينة تمامًا بلا علاقة	الفروع متنوعة وتتداخل معها فروع العلوم الأخرى لتخدم بعضها، اطلب من المتعلّمين رسم الأسهم بين الفروع لا مجرَّد تعريفها

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

جسور بين الكتاب و الكويت

1- أعلنت وزارة الصحة عن حصول مختبرات مركز (الشيخة سلوى الصباح) للخلايا الجذعيّة والحبل السري على شهادة الاعتماد الدولي للفحص الجزيئي.
2- زهرة العرفج رمز وطنيّ مُهدّد ونموذج مثالي للاستدامة.
3- تحديد مواسم صيد للربيان الكويتي حفاظًا على الموارد البحريَّة.
4- حاويات تصنيف النفايات في وزارة التربية يُعد مثالًا حيًّا على مُمارسة الاستدامة البيئيّة في مؤسسات الدولة.

حل تقويم الدرس (1-1)

تقويم الدرس 1-1

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كلّ من العبارات الآتية:

م	العبارة	المصطلح
1	فرع من فروع العلوم الأخرى يهتم بدراسة المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في خلايا الكائنات الحية.	
2	مُجتمع المناطق من كوكب الأرض التي توجد فيها الحياة.	
3	تفاعل المجتمع الأحيائي مع البيئة الطبيعية.	
4	الاختفاء التام لنوع من الكائنات الحية.	

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - لماذا تُعدّ الفيزياء الحيوية حلقة وصل بين علم الأحياء والفيزياء؟

2 - اشرح الفرق بين المجهر الالكتروني النافذ والمجهر الالكتروني الماسح.

3- اقرأ الحالات أو المواقف التالية، ثم حدّد الخاصيّة الحيوية التي تُناسب كل عبارة:

م	الحالة أو الموقف	الخاصية الحيوية
1	تحافظة جسم الإنسان على درجة حرارته ضمن مدى ضيّق، رغم ارتفاع درجة حرارة البيئة المُحيطة به.	
2	نبات تمّ وضعه بجوار النافذة، بدأ يتحرّك تدريجيًا باتجاه الضوء.	
3	درس باحث فصيلة مُعيّنة من الحيوانات، ولاحظ أنها تمتلك صفات تُساعدها على البقاء في بيئة شديدة الجفاف.	

28

السؤال الأوّل:

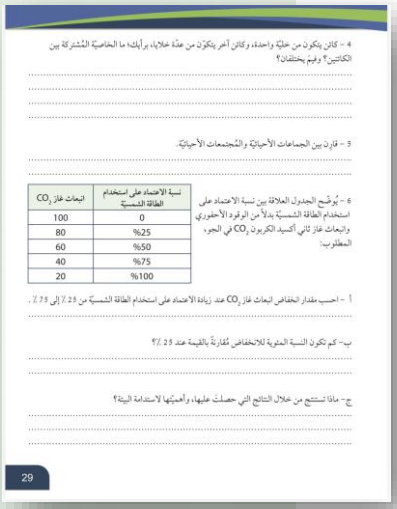
1- الكيمياء الحيوية.
2- الغلاف الأحيائي.
3- النظام البيئي.
4-الانقراض.

السؤال الثاني:

1- لأنّه يهتم بدراسة القوانين الفيزيائية التي تتحكم بالأنظمة الحيوية للكائنات الحية.

2- المجهر الالكتروني النافذ: تنفذ الالكترونات المُستخدمة خلال العيّنة لمُشاهدة التفاصيل الدقيقة، بينما المجهر الالكتروني الماسح: تمسح الالكترونات المُستخدمة سطح العيّنة، ويُمكن مُشاهدة الصورة ثلاثيّة الأبعاد.

3- الخاصيّة الحيوية لكلّ موقف:
1-الاتّزان الدّاخلي. 2-الاستجابة للمثيرات. 3-التكيّف التطوري.



4 - كائن يتكوّن من خليّة واحدة، وكائن آخر يتكوّن من عدّة خلايا، برأيك، ما الخاصيّة المُشتركة بين الكائنين؟ وقيم يختلفان؟

5 - قارن بين الجماعات الأحيائيّة والمُجتمعات الأحيائيّة.

6 - يُوضّح الجدول العلاقة بين نسبة الاعتماد على استخدام الطاقة الشمسية بدلاً من الوقود الأحفوري وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في الجو، المطلوب:

نسبة الاعتماد على استخدام الطاقة الشمسيّة	انبعاث غاز CO_2
0	100
%25	80
%50	60
%75	40
%100	20

أ - احسب مقدار انخفاض انبعاث غاز CO_2 عند زيادة الاعتماد على استخدام الطاقة الشمسيّة من 25 ٪ إلى 75 ٪ .

ب- كم تكون النسبة المئوية للانخفاض مُقارنةً بالقيمة عند 25 ٪؟

ج- ماذا نستنتج من خلال النتائج التي حصلنا عليها، وأهميّتها لاستدامة البيئة؟

29

4- كلاهما يتكوّن من خلايا فالخلية هي الوحدة الأساسية في التنظيم الخلوي، يختلفان في أنّ الكائن وحيد الخلية يتكوّن من خلية واحدة تقوم بجميع العمليّات الحيوية اللازمة لبقائه بينما الكائن عديد الخلايا يتكوّن من عدد كبير من الخلايا المُتخصّصة التي تعمل معًا لتكوين أنسجة وأعضاء تُؤدّي وظائف مُحدّدة.

5- الجماعة الأحيائيّة مجموعة من أفراد النوع الواحد التي تعيش في منطقة مُعيّنة، أما المجتمعات الأحيائية عبارة عن تفاعل الجماعات الأحيائية المُختلفة فيما بينها.

6-

أ- $40 = 40 - 80$

ب- $\frac{80 - 40}{80} \times 100 = \%50$

ج- استنتج أنّ المُمارسات الإيجابيّة كالاعتماد على مصادر الطاقة المُتجدّدة مثل الشمس بدلًا من استخدام الوقود الأحفوري يُقلّل من انبعاث الغازات المُسبّبة للاحتباس الحراري وتحمي الموارد الطبيعيّة من الاستنزاف.

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يُقيّم موثوقيّة البصمة البيومترية من منظور بيولوجي 2- يَستنتج حسابيًا العلاقة بين نسبة مساحة سطح الخليّة وحجمِها 3- يُصنّف البروتينات الموجودة على الغِشاء البلازمي 6- يشرح مُحتويات النّواة 7- يُقارن بين الشبكة الإندوبلازميّة الخشنة والناعِمة من حيث (وجود الريبوسومات – الوظيفة) 8- يشرح وظيفة جهاز جولجي 9- يُعلّل عدم خطورة الليسوسومات على الخليّة 10- يتنبّأ بالتداعيات التّي يسبّبها توقّف عمل الميتوكندريا 11- يَنقد نموذجًا مرسومًا لخليّة حية مُحدّدًا الأخطاء العلميّة 12- يشرح الملاءمة الوظيفيّة لهيكل الخليّة	1- يرسُم ---------- رسمًا علميًّا دقيقًا مع كتابة البيانات 2- يفحص شرائح مجهريّة جاهزة لخلايا نباتيّة وحيوانيّة 3- يُجري تجربة أثر الحرارة على كفاءة الغشاء البلازمي 4- ينفّذ تجربة فَصل أصباغ البلاستيدة بِتقنيّة الكروماتوجرافيا 5- يُصمّم نموذجًا ثلاثي الأبعاد لمكونات نواة الخليّة الحيّة **ملحوظة: لا يقيسْ الهدف السلوكي أكثر من ناتج تعليمي لتحقيق دقّة القياس** **لا تدمج أكثر من فعل سلوكي في هدف واحد، مثل عبارة** **"أن يرسم الميتوكندريا ويشرح وظيفتها"**	1- يُقدّر عظمة الخالق في بديع صنعِه 2- يُبدي استعدادًا للتّعاون مع زملائِه في تنفيذ الأنشطة العمليّة 3- يهتمّ بتطبيق إرشادات الأمن والسّلامة في المُختبر 4- يتبنّى اتجاهات إيجابيّة حول المُحافظة على صحّة خلاياه **مثال** **(تجنّب التّدخين والملوّثات)**

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

نقترح عليك ظاهرتين محوريّتين ويُمكنك الاختيار بينهما:

الظاهرة المحورية (1)

وقف مُسافر في أحد مطارات العالَم أمام بوابة الكترونية ذكيّة، لم يُقدّم جواز سفره ولم يتكلم مع أيّ موظف، فقط نظَرَ إلى كاميرا صغيرة لتوانٍ معدودة فانفتحت البوابة فورًا. الجهاز لم يرَ بطاقة الهويّة، ولم يطلب كلمة السرّ.

ما الذي جعل ملامح وجه المُسافر أو بصمة إصبعه مُختلفة عن أيّ شخصٍ في العالم؟ وهل هذا الاختلاف عشوائي؟

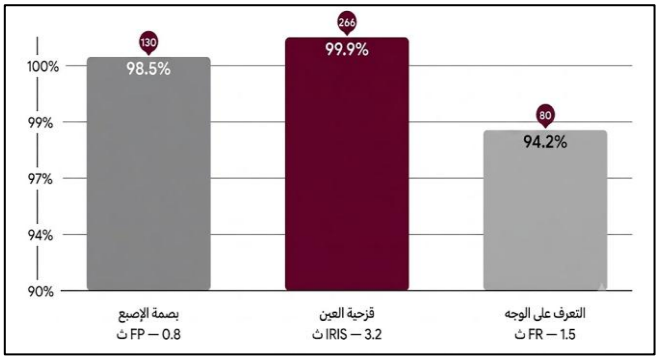
وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**تخطيط التحقيقات العلميَّة وتنفيذها** تصميم نشاط الشمندر(3) مع ضبط المُتغيّرات **استخدام النماذج الرياضية والتفكير الحسابي** تفسير نتائج العلاقة بين نسبة مساحة سطح الخليّة وحجمها **طرح الأسئلة** كيف تتعرّف الخلايا المناعيّة على الخلايا الغريبة؟ لماذا تكون الخلايا صغيرة الحجم؟	**الاستقرار والتغيير** يُحافظ الغشاء البلازمي على الاتزان الداخلي **الأنماط** نمط العلاقة العكسيّة بين نسبة مساحة السطح والحجم **التدفّق والتحوّل** تحويل الطاقة في الميتوكندريا والبلاستيدات **البُنية والوظيفة** كلّ عضيّة – تركيبها يُفسّر وظيفتها	**المادة والطاقة LS1.C** مبدأ حفظ الطاقة مُطبَّق على المستوى الخلوي **بُنية ووظيفة الكائنات الحيّة LS1.A** تلف أي مكوّن تركيبي يؤدّي إلى خلل وظيفي مُحدّد **التفاعلات الكيميائية PS1.B** تحتوي الليسوسومات على مُحفّزات بيولوجيّة (الإنزيمات) تُسرّع تفكيك الجزيئات الكبيرة

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

الظاهرة المحورية (2)

تلقّيتَ طلبًا رسميًّا من إدارة أحد المطارات الدوليّة يستعدّ لترقية منظومة الأمن قبل موسم السفر، لوحظ أن بعض المسافرين من فئة العمّال الذين يَعتمد عملهم على الجهد البدني الشاقّ يُواجهون رفضًا مُتكررًا من أجهزة بصمة الإصبع، نتيجة تآكل الطبقة السطحيّة للجلد.

وُضِعت أمامَك ثلاثة خيارات: (جهاز بصمة الإصبع، جهاز ملامح الوجه، وجهاز مسح قزحية العين) وقيل لك أنهم بحاجة لرأيك التقنيّ في اختيار أدقّ الأجهزة البيومترية وأكثرها أمانًا.



أولًا: تحليل البيانات:

أ- أيّ الأجهزة الأعلى دقةً؟ **جهاز القزحية IRIS هي الأعلى دقةً (99.9%) لأنّها تقيس 266 نقطة مقابل 130 لجهاز بصمة الإصبع.**

ب- لاحِظ العلاقة بين عدد النقاط البيولوجية المُقاسة (الدوائر الحمراء) ودقّة الجهاز، ما القاعدة التي تستخلصها؟ **كلّما زادت النقاط البيولوجية التي تمّت قياسها كلّما ارتفعت الدقة**

ج- كيف ترتبط هذه النقاط بالمعلومات المُخزَّنة في **DNA** نواة الخلية؟ **كلّ نقطة مصدرها جين مُحدّد في الكروموسومات الـ 46 المُخزَّنة في نواة الخلية.**

ثانيًا: الحساب الرياضي:

يستقبل المطار حوالي 50,000 مُسافرًا يوميًّا، وجهاز القزحية أبطأ بـ 2.4 ثانية من جهاز بصمة الإصبع، والمطلوب:

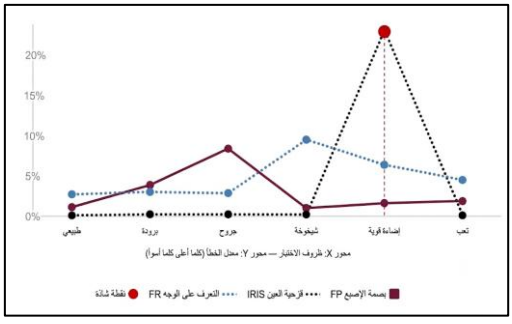
أ- احسب الفرق التراكمي.

2.4 ث × 50,000 = 120,000 ثانية = 33.3 ساعة تراكمية يوميًا.

ب- هل يستحقّ الأمر هذا الوقت الإضافي لقاء 1.4% دقة إضافية؟

الجواب: بوابة أمن رفيعة = يستحق، بوابة تحقق سريع = لا يستحق.

ثالثًا: تفسير مُنحنى الوجه:



يتراجع ثبات الوجه **(FR)** بشكلٍ حادّ مع الشيخوخة بينما تبقى القزحية شِبه ثابتة، فسّر علميًّا السبب.

القزحيّة مبنية من ألياف ثابتة لا تتغيّر والبروتينات المُميِّزة لخلاياها محفوظة كمعلومات وراثيّة على شريط حمض DNA، أمّا الوجه فيتشكّل من خلايا الجلد التي تفقد بروتين الكولاجين تدريجيًّا مع تقدم العمر فيتغير شكله وتتراجع دقة التعرف عليه.

التركيب البنيوي للخلية الحية
The Structural Organization Of The Cell

المعرفة القبلية للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
الخلية أصغر وِحدة بنائية وظيفية وتنقسم ميتوزيًّا (الصف التاسع)	يعكس الحجم الصغير تأثيرًا إيجابيًّا على نسبة مساحة سطحها حسابيّا
تحمل النّواة المعلومات الوراثيَّة على الحمض النووي DNA (الصف السادس)	يُفسّر ضمان البصمة البيومتريَّة في تحديد هويَّة الشخص
تُؤخَذ الدهون من المصادر الغذائية (الصف الثامن)	له وظيفة تنظيميَّة دقيقة في الغشاء البلازمي للخليَّة
تحمل النّواة 46 كروموسوماً عند الإنسان (الصف السادس)	يتعرّف على الفرق بين الكروموسومات المتماثلة والكروماتيدات الشقيقة
يتخصّر السيتوبلازم أثناء انقسام الخليَّة الحيوانيَّة (الصف التاسع)	خيوط الأكتين الدّقيقة مسئولة عن هذا الاختناق السيتوبلازمي

نظرة عامة

يُبْنى هذا الدرس (1–2) على معرفة تركيب الخلايا بأنواعها ووظائف عضيّاتها ويُشكل **مُقدّمة لثلاثة فصول قادمة**، فالتّمكُّن الجيّد منه يضع المتعلّم على قاعدة علميّة قويّة ومن أفضل الاستراتيجيّات التي نوصي بها هي اتّباع استراتيجيّة مبنيّة على "**التّعلُّم البِنائي**"، التي تعتمد على معرفة شُيِّدت بناءً على معرفة سابقة.

العلاقة بين مساحة سطح الخلية وحجمها

توجيهات عامة للتدريس

1- تتوافر فرصٌ لتطوير المهارات التحليليّة والتطبيقيّة بالإضافة إلى المهارات الحسابيّة.

تمرين استكشف هو أحد هذه الفرص، وقد يسأل المتعلّم عن كيفيّة حساب الأرقام، فإلمامِك بالمعادلات الحسابية للمكعب مهمٌ جدًا

(مساحة سطح المكعّب = طول الضلع × نفسه × 6)

(حجم المكعّب = طول الضلع × نفسه × نفسه)

حلّ نشاط (استكشف) !!

أ- تقل
ب- علاقة عكسيّة
ج- 3

الاستنتاج:

كلمّا صَغُر حجم الخليّة الحيّة زادت نسبة مساحة سطحها.

إدراكك رياضيًّا لكيفيّة حساب مساحة سطح الخليّة وحجمها يُمكّنك من إقناع المتعلّم بأن "الصّغر" ما هو إلّا استراتيجيّة ذكيّة للبقاء وليس ضعفًا، وعليك التّفريق بين الميكرومتر والنانومتر لإدراك الصّغَر المتناهي للخليّة.

الأغشية الخلوية

2- ننصح بتوظيف تطبيقات الواقع المُعزّز التي تسمح للمُتعلّم من رؤية الخليّة وعضيّاتها، ممّا يخلق تجربة تعليميّة تبقى راسخة في ذهنه.

3- لقد درس المتعلّمون علم الخليّة في صفوفٍ سابقة، لكن يُحْتَمل الّا يتذكّروا كلّ ما تعلّموه، لذا من المفيد أن تبدأ حصّتك الدراسيّة **باستراتيجية التغذية الراجعة**، مثلا أن تطلب منهم العمل في **ثُنائيّات (تتكوّن المجموعة من متعلّمَيْن إثنين)** بتطبيق ورقة عمل تتضمّن مجموعة من الأسئلة لتحديد مستوى المتعلّمين فأنت الآن طبقتَ **"التقويم التشخيصي"**، أو ارسُم مستطيلًا يمثل الخليّة النباتيّة وادعُ المتعلّمين إلى السبورة لرسم بعض العضيّات اعتمادًا على خبراتهم السابقة، أو بتبادل رسوماتهم وتصحيحها ومناقشتها " **استراتيجية التعلم بالأقران**".

حل (نشاط 3)

نشاط (3) أثر الحرارة على نفاذية الغشاء البلازمي للخلية الحية

أولاً: الملاحظة:

درجة الحرارة	لون المحلول (شفاف- أحمر فاتح- أحمر داكن)	حالة الغشاء البلازمي (سليم- تالف جزئيًا- تالف بالكامل)
5 °س	شفّاف	سليم
25 °س	شفّاف	سليم
50 °س	أحمر فاتح	تالف جزئيًّا
90 °س	أحمر داكن	تالف كليًّا

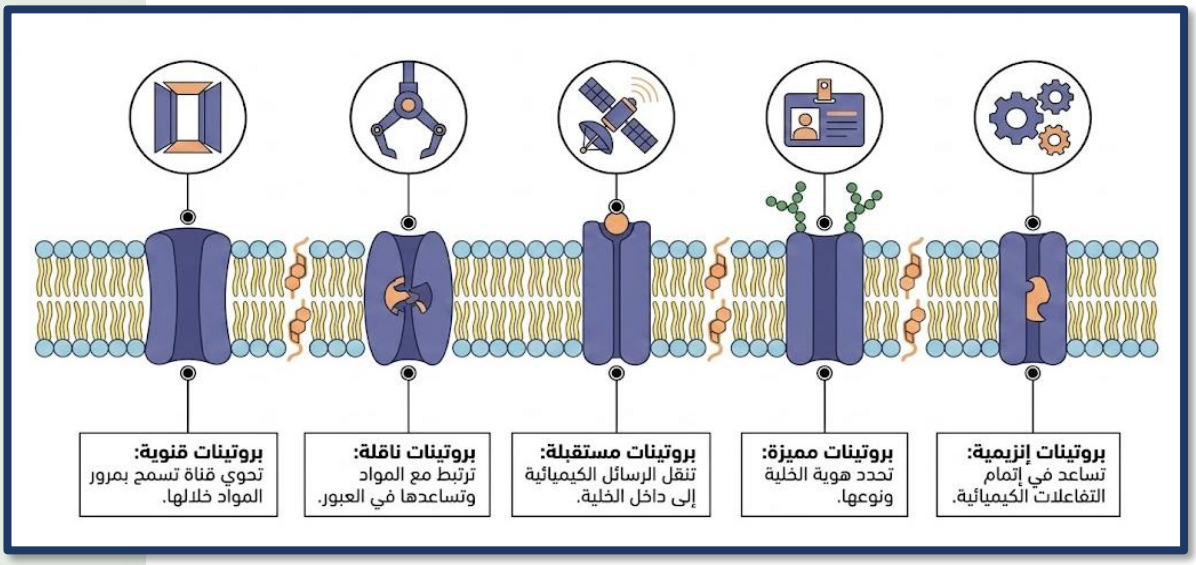
أ- تزداد

ب- تمزّق الغشاء البلازمي وتحرّرت الصبغة الحمراء من الفجوة النباتيّة، وزيادة نفاذية الغشاء بارتفاع الحرارة.

ثانيًا: الاستنتاج:

الغشاء البلازمي حسّاس للتغيرات الفيزيائيّة فكلّما ارتفعت درجة الحرارة عن الحد الطبيعي زاد تلف وتمزيق الغشاء وفقَدَ بنيته التركيبيّة.

الأغشية الخلوية



صورة توضيحيَّة لأنواع البروتينات الغشائيَّة ووظائفها

نشاط الاستقصاء المنزلي

4- اطلب من المتعلّمين نشاطًا منزليًّا قبل تنفيذِك للدّرس، لربط المناقشة بالنماذج المحسوسة وذلك بصنع إطارٍ من الخيط وغمرِه في محلول صابون (مع القليل من الجلّيسرين لزيادة التماسك) لتكوين غشاء رقيق واطلب من المتعلم تحريك إصبعه (المُبلل بالصابون) داخل الغشاء وتحريكه سيُلاحظ عدم انفجار الفقاعة المسطّحة، فهي تشبه الدهون المفسفرة في سيولتها، ثم اطلب منهم إدخال القلم الجاف، سينفجر فورًا، سيستنتج المتعلّم أنّ الغشاء يختار ما يمرّره كما فعل غشاء الصّابون .

احرص على الإشارة إلى أن جزيئات الكولسترول ليست ضارّة كما هو مُتعارف عليه إنّما تزيد من تماسك الغشاء أو ليونته اعتمادًا على درجة الحرارة.

مستودع المعلومات الوراثية

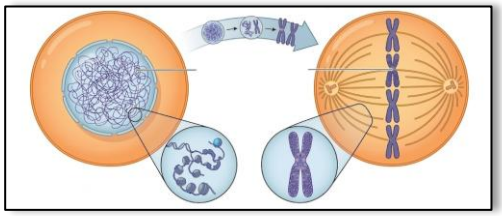
5- استخدم البرامج التي تعرض الرسوم التوضيحيّة التفاعلية لتعزيز الرؤية الذهنيّة للرؤوس المحبّة والذيول الكارهة للماء، واستعن بها لكلّ تركيبٍ مجهريّ يصعُب على المتعلّم تخيّله.

6- إن كان لديك مُتّسع من الوقت طبّق ورقة عمل لقياس المستوى التحصيلي للمتعلّم والحصول على تغذية راجعة فوريّة، وإليك مثال لبطاقة معايير التقييم:

معايير التقييم	مبتدئ	متوسط	مُتمكن
دقة التركيب	لا يمتلك الأساسيات	يشرح مع وجود بعض الأخطاء	يشرح بدقّة
الوظيفة	يفتقر للمصطلحات العلمية ويستخدم اللهجة العامية	يُفسّر بشكل سطحي دون ربط	يُفسّر بوضوح علاقة التركيب بالنفاذية

7- كلّف المتعلمين بِغمس الإصبع في **Ink pad** وطباعته في ورقة مقسّمة لخانات ليتمكّن الجميع من المشاركة التفاعليّة للنّشاط، واطلب منهم تفحُّص **الخطوط السطحيّة للبصمة** باستخدام العدسة المكبّرة.
ناقشهم بالمشكلة الآتية: "**ماذا لو تعرّض الجلد لحروق من الدرجة الأولى، هل يستعيد الجلد بصمته الأصليّة أم يُصمّم بصمة جديدة ؟**".
هنا يكتشف المتعلّم أن تعليمات ترميم خلايا الجلد المُتضرّرة محفوظة على شكل معلومات وراثيّة مُخزّنة في النّواة وتحملُها كروموسومات الإنسان.

مستودع المعلومات الوراثية



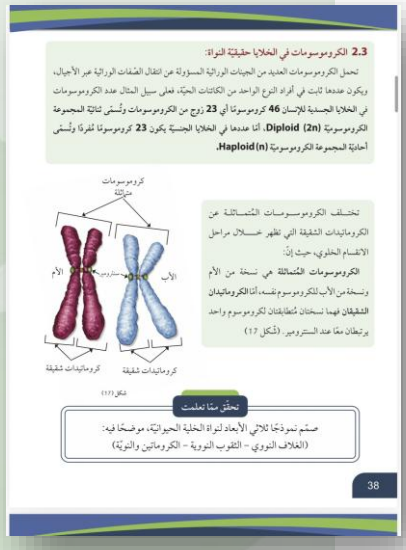
وضّح أن المادّة الوراثيّة تظهر على شكل "الكروماتين" أثناء فترة راحة الخليّة، بينما تظهر على شكل "كروموسومات" أثناء الانقسام الخلوي تمهيدًا لدرس (دورة الخليّة)

8- اترك مجالًا في الحصّة الدراسيّة للمتعلمين من أجل فحص الشرائح المجهرية الجاهزة للانقسام الميتوزي في قمة نامية لجذر نبات البصل كونها تتألّف من خلايا إنشائيّة مرستيميّة نشطة، واطلب منهم التركيز على ملاحظة الكروموسومات. (الربط للدرس القادم "دورة الخلية").

9- عند الحديث عن العدد الكروموسومي لدى الإنسان من الضّروري عدم ربط درجة تعقيد الكائن الحيّ بعدد كروموسوماته، فخلايا البطاطِس مثلًا تحتوي على 48 كروموسوم.

10- ضرورة التركيز على الفرق بين مصطلحي **الكروموسومات المُتماثلة والكروماتيدات الشقيقة.** (الربط بموضوع "الانقسامات الخلويّة").

حل (تحقّق ممّا تعلمت)



2.3 الكروموسومات في الخلايا حقيقيّة النواة:

تحمل الكروموسومات العديد من الجينات الوراثية المسؤولة عن انتقال الصّفات الوراثية عبر الأجيال، ويكون عددها ثابت في أفراد النوع الواحد من الكائنات الحيّة، فعلى سبيل المثال عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية للإنسان 46 كروموسومًا أي 23 زوج من الكروموسومات وتُسمّى ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploid (2n)، أمّا عددها في الخلايا الجنسيّة يكون 23 كروموسومًا مُفردًا وتُسمّى أحادية المجموعة الكروموسومية Haploid (n).

كروموسومات متماثلة

الأم — الأب

تختلف الكروموسومات المتماثلة عن الكروماتيدات الشقيقة التي تظهر خلال مراحل الانقسام الخلوي، حيث إنّ:

الكروموسومات المتماثلة هي نسخة من الأم ونسخة من الأب للكروموسوم نفسه، أمّا الكروماتيدان الشقيقان فهما نسختان متطابقتان لكروموسوم واحد يرتبطان معًا عند السنترومير. (شكل 17)

كروماتيدات شقيقة — كروماتيدات شقيقة

شكل (17)

تحقّق ممّا تعلمت

صمّم نموذجًا ثلاثي الأبعاد لنواة الخلية الحيوانية، موضحًا فيه:
(الغلاف النووي - الثقوب النووية - الكروماتين والنوية)

38

نظام الأغشية الداخلي

11- وضّح للمتعلّمين تحقيقًا للدقّة العلميّة خلال شرحك للشبكة الإندوبلازمية الناعمة بأنّها لا تخلو تمامًا من الريبوسومات إنّما اشتُقَّ الاسم من وجودِها بنسبة ضئيلة جدًّا مُقارنةً بالشبكة الإندوبلازميّة الخشنة، كما أنّ الشبكة الإندوبلازمية الخشنة دائمًا تكون مُتّصلة بالنواة بينما الشبكة الناعمة تتواجد بعيدًا عن النّواة.

12- نقترح عليك عدم تدريس العضيّات كجُزئيّات منعزِلة بل كمنظومة، ووجّه المتعلّمين لاستكشاف كيف تتعاون "الرّيبوسومات" مع "الشبكة الإندوبلازميّة" و"جهاز جولجي" في تصنيع وتعديل وتعبئة البروتين، هذا الأسلوب ينمّي مهارة التفكير النّظمي ويفسّر له سبب تأثّر الخليّة ككلّ عند تعطّل أيًّا منها.

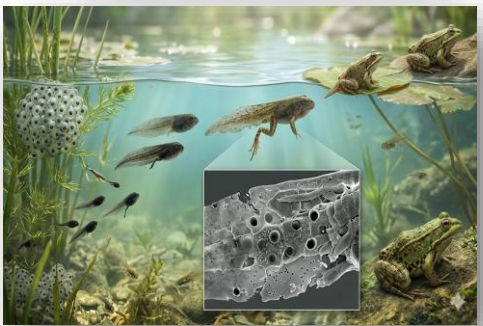
13- اطرح السؤال الآتي عند مناقشة عضيّة الليسوسوم:
"لماذا لا تَهضِم الخليّة نفسها؟"، ووجّه المتعلّمين إلى التفكير في التركيب البُنيوي لتنمية مهارة التحليل المنطقي حيث يصبح التركيب مُبرّرًا للوظيفة، ويستنتج المتعلّمون أن الغشاء المُحيط بالعضية يحول دون تحرُّر الإنزيمات الهاضمة فتكون الخليّة في معزلٍ تامٍ.

محطات إثرائية

قد يولد الطّفل بنقصٍ إنزيم **Hexosaminidase** في اللّيسوسوم فيَعْجَز جسمه عن هضم المادّة الدهنيّة **gangliosides** ممّا يُؤدّي إلى تراكمه في الدماغ فيتدهور الجهاز العصبي مُسببًا مرض (تاي ساكس أو البَلَه المُميت)، ومن أسباب هذا المرض الوراثي الزواج بين الأقارب.

14- يلعب اللّيسوسوم دورًا حيويًّا ومُدهشًا في حياة البرمائيات مثل الضفادع، وتحديدًا خلال عمليّة **التحوُّل الشكلي من أبوذنيبة إلى الضفدع البالغ.**

تقوم الإنزيمات الهاضمة بتحطيم وتحليل خلايا الذّيل وامتصاصها إلى تيّار الدم لبناء أعضاء الضفدع البالغ كالرئتين والأطراف .
هل عمليّة الهدم الذكيّة هذه توصف " كإعادة استخدام " أم "إعادة تدوير"؟



نظام الأغشية الداخلي

15- عند تدريس مفهوم "**إعادة التّدوير**" في عضيّة الليسوسوم، ضرورة التركيز على الاختلاف بين مصطلحي "**إعادة الاستخدام**" و"**إعادة التّدوير**"، حيث يُعرَف "**إعادة التدوير**" على أنّه إعادة المُنتج إلى مكوّناته الأساسيّة لإنتاج مُنتج جديد وبذلك نقلّل من هدر المواد المُفيدة، بينما يُعْرف "**إعادة الاستخدام**" على استخدام المُنتج بشكلٍ آخر بعد أن يؤدّي وظيفته الأصليّة دون اللجوء إلى عمليّات تحويليّة أو إنتاجيّة.

16- اطرح سيناريوهات تتطلّب من المتعلّم تحديد العضيات الأكثر نشاطاً في أنسجة معينة، فمثلاً: **لماذا تزداد الشبكة الإندوبلازمية الملساء في خلايا الكبد؟ (لدورها في إزالة السموم)**. هذه النوعية من الأسئلة تنقل المتعلّم من مستوى "**التّذكُّر**" إلى مستوى "**التحليل**"، **وتربط** علم الأحياء بالكيمياء الحيويّة والطب.

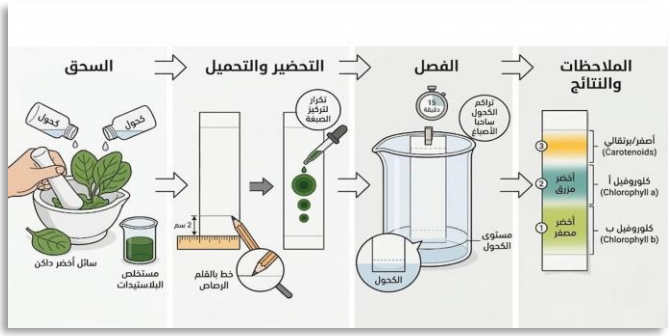
نشاط الاستقصاء المنزلي

17- عند تدريس الفجوة المركزيّة في الخليّة النباتيّة استعن بالتعلُّم القائم على الاستقصاء وتحديدًا "**استراتيجية التعلُّم بالاكتشاف**"، واطلب من المتعلّمين **نشاطًا منزليًا** بمشاركة أفراد العائلة بإحضار مجموعة من حبّات العنب المغسولة جيدًا بحيث تتفاوت في درجة نضجها ومذاقها وقوامها وليتذوّقوا بعض الحبّات كما في الصورة أدناه، ثم ناقشهم، **لماذا يختلف طعم نبات العنب؟** سيكتشف المتعلّمون أنّ الفجوة في ثمرة العنب الناضجة قد تخلّصت من الأحماض العضوية كحمض الستريك وخزّنت مكانها السُّكريات كالجلوكوز والفركتوز، ممّا غيّرت من "**كيمياء الثمرة**" تمامًا.

ببساطة، عندما تأكل قطعة فاكهة، أنت عمليًّا تقوم بتمزيق هذه الفجوات لتتحرَّر "العُصارة" المُخزّنة بداخلها، ممّا يجعلك تشعر بالطعم.

العضيات ذات العلاقة بالطاقة

حل (نشاط 4)



أولًا: الملاحظة:

أ- ظهور حُزَم لونيّة أفقية مُختلفة حيث الأخضر الفاتح إلى الأسفل والبرتقالي أعلى ورقة الترشيح.

ب- البلاستيدة.

ج- لوجود صبغة الكلوروفيل أو لأنّها تمتصّ جميع موجات الضوء ما عدا اللون الأخضر تعكسه.

د- اقتناص (امتصاص) الضوء للقيام بعمليّة البناء الضوئي وصناعة النشا.

(في البند "ج" و"د" تقبّل جميع إجابات المتعلّمين المُعتمدة على خبراتهم السابقة)

ثانيًا: الاستنتاج:

تحتوي البلاستيدة على الصّبغة الخضراء (الكلوروفيل) بالإضافة إلى وجود أصباغٍ أخرى ملوّنة.

18- عند تدريس التراكيب المجهريّة التي لا تُرى بالعين المجرّدة فمن الضروري أن تشبهّها بأشياءٍ يألفها المتعلّم، مثلًا عند مناقشة تركيب عُضيّة البلاستيدة الخضراء، يُقترَح اتبّاع استراتيجية "**الاستعارة المفاهيميّة**"، للرّبط بين التنظيم المادّي الملموس (الحسّي) "كالعُملات النقدية المعدنيّة" بالتّنظيم المجهري مثل "أقراص الثايلاكويد".

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

أ- العملة النقدية المعدنيّة مُصْمَتة، بينما قرص الثيلاكويد مُجوَّف من الداخل.

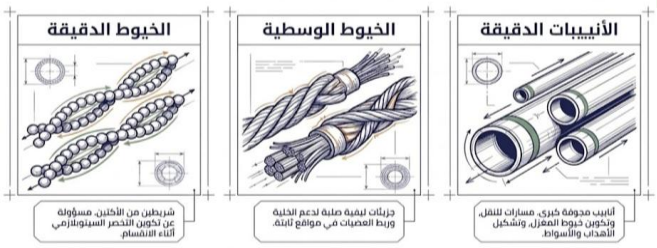
ب- انتظمت في مجموعة مُتراصّة أو أعمدة.

ج- جرانا.

الهيكل الخلوي

19- توفّر استراتيجيّة "**التعلُّم بالنَّمْذجة**" الوقت والجهد، مثلًا أوجِد الشبه بين الألياف والخيوط البروتينيّة مع خطوط السكك الحديديّة في طريقة توصيل المواد عبر الخليّة وبأسلاك المظلّة لتوفير الدعامة والصلابة للخليّة.

20- ارسم مُخططًا سهميًّا أو خريطة ذهنيّة على السبورة لأنواع الألياف البروتينيّة مُتزامنًا مع الشرح، لتجنُّب التشتُّت الذهني وترتيب الأفكار بصريًّا ممّا يَسْهل استرجاعها "**استراتيجيّة خريطة المفاهيم**".



الأحياء والعلوم الأخرى غير تقويمية

21- التأكيد على الفرق بين "**الجسم المركزي أو السنتروسوم**" العضيّة ككُل وبين "**السنتريول**" الجزء المكوّن له.

22- جَهّزْ بمُساعدة المتعلّمين نموذجًا يُحاكي الفرق بين جدار الخليّة والغشاء البلازمي **من حيث الُّسمك، المرونة، الوظيفة والموقع**، حيث يُمثّل الصندوق الكرتونيّ الجدار الخلوي لمتانته وشكله الهندسيّ الثابت، أمّا البالون فيُمثل الغشاء البلازمي المُلاصق للسيتوبلازم أو الفجوة، امنح الفرصة لاطلاق خيال المتعلّم كما امنحهُ فرصة التعبير لخلق علاقة إيجابيّة بين المعلّم والمتعلّم وتعزيز الثقة بالّنفس ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلّمين وأنماط ذكاءاتهم.

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

7. التراكيب خارج الخلية
1.7 جدار الخلية:
يوجد الجدار الخلوي في الخلايا النباتية والبدائيات وبعض أنواع الطلائعيات والفطريات ويتكوّن من السليلوز.
تتميز الجدران الخلوية بأنها سميكة وقوية ومرنة وتعمل على حماية ودعم النبات، كما تحتوي على ثقوب تسمح بمرور المواد من وإلى الخلية. (شكل 29)
تحقق مما تعلمت
1 - عدّد العوامل التي تؤثر على تعذّر انتشار المواد من وإلى الخلية.
2 - ما أهمية وجود الجدار الخلوي في الخلية النباتية؟
الأحياء والعلوم الأخرى
1 - احسب عدد الأنيبيبات الدقيقة في الجسم المركزي، إذا علمتَ أنّ السنتريول الواحد يتكوّن من 9 مجموعات، وفي كلّ مجموعة 3 أنيبيبات دقيقة.
2 - إذا شغلت الفجوة المركزية 80% من حجم خلية نباتية حجمها 50 ميكرومتر مكعب، فكم حجم الفجوة المركزية؟
45

1) أ- مساحة السّطح. ج- درجة الحرارة .
ب- تدرُّج تركيز المواد المنتشرة. د- مسافة الانتشار.
2- حماية ودعم النبات، كما يحتوي على ثقوب تسمح بمرور المواد من وإلى الخليّة.

الأحياء والعلوم الأخرى

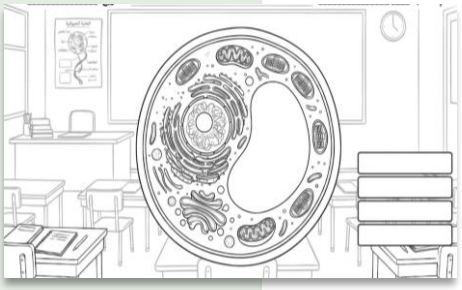
1) 9×3 = 27 ولأن الجسم المركزي يتكون من سنتريولين إذًا
27 × 2 = 54 أنيبيبة دقيقة.

2) تحويل النسبة لعدِد عشري 80 ÷ 100 = 0.8
ثم تُضرب في حجم الخلية 50 × 0.8 = 40 ميكرومتر مكعب.

تمرين كشف المغالطات التركيبية

المهارات المُكتسبة من التمرين: المُلاحظة، فحص التفاصيل البصريّة الدّقيقة، التدريب على التفكير النقدي وعدم قبول المعلومات المصوّرة كحقيقة علميّة مُطلَقة.

– اكتب في ورقة العمل "**قام الذكاء الاصطناعي بتوليد صورة لخليّة حيوانيّة، لكنّه دمَجَ فيها خصائص من كائنات أخرى، كُنْ أنت المُبرمِج الذكي وأمامك 30 ثانية لاستخراج الأخطاء الأربعة التي لا تتوافَق مع خلايا جسمك**"



23– ختامًا، صمّم ورقة عمل لتطبيق ما تمّ دراسته وطبّق استراتيجيّة "**التعلُّم التعاوني**" بتشكيل مجموعات مُتجانسة من المتعلّمين موزعًا الأدوار بينهم، واعتمادًا على طبيعة الظاهرة التي بدأتَ بها الدرس، بحيث تُحاكي كل عضيّة لمَرفق من مرافق المستشفى كالمثال أدناه.

اسم العضيّة	اسم المرفق	التبرير العلمي
النّواة	مدير المستشفى والإدارة الطبيّة	مركز التحكُّم في القرارات
الغشاء البلازمي	بوّابات الأمن و الحراسة	تنظيم دخول وخروج المرضى والمراجعين
الميتوكندريا	غرفة مولّدات الكهرباء	تزويد المستشفى بالطاقة للعمل
الريبوسومات	الأطبّاء	تنفيذ العمليّات والعلاجات
الليسوسومات	وحدات التعقيم وعمّال النظافة	التخلُّص من الفضلات والأجزاء التالفة

حل تقويم الدرس (2-1)

تقويم الدرس 2-1

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1 – أحد تكوّنات الأغشية الخلويّة مسؤولة عن تحديد هويّة الخليّة:

☐ الدهون الفسفرة ☐ البروتينات المميزة للخلية

☐ بروتينات عبر الغشائية ☐ شبكة بروتينات الداخلية

2 – أهم وظائف الشبكة الأندوبلازمية الخشنة في الخليّة:

☐ إزالة السموم ☐ تصنيع الدهون

☐ تحطيم الجزيئات الكبيرة ☐ بناء البروتينات

3 – العضيّات المسؤولة عن تصنيع البروتينات في الخلية تُسمّى:

☐ الأغشية الخلوية ☐ الفجوات

☐ الريبوسومات ☐ الجدران الخلوية

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 – كيف تتشابه الميتوكندريا والبلاستيدات الخضراء في التركيب والوظيفة؟

2 – "تُرتبط عند الفحص المجهري لنواة خلية حقيقية نشطة في بناء البروتين، وجود نوية كبيرة الحجم وواضحة".

– علّل سبب كبر حجم النوية ووضوحها.

46

السؤال الأول:

1– البروتينات المميزة للخليّة

2– صنع البروتينات

3– الريبوسومات

السؤال الثاني:

1– كلاهما مُحاطتان بغشاءٍ مُزدوج، القدرة على تصنيع البروتين، احتوائها على الإنزيمات، القدرة على التضاعف وإنتاج الطاقة ATP.

2– لأن النّوية مسئولة عن بناء الرايبوسومات المُصنّعة للبروتينات في الخلية.

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يشرح أطوار دورة الخليّة 2- يقارن بين مراحل الطّور البيني 3- يُبرهن أهميّة نقاط الضبط في دورة الخليّة 4- يستخلص الفروقات بين الانقسام الميتوزي والميوزي 5- يربط بين نقطة الضبط (التّحكُّم) ودورها التحصيني للخليّة 6- يستنتج العلاقة الرياضيّة بين كتلة المادة الوراثيّة ونوع الانقسام الخلويّ 7- يميّز بين أنواع خلايا الأنسجة من حيث نشاطها في دورة الخليّة 8- يُعطي أمثلة لحالات تنتهي بالموت المُبرمج 9- يُعلّل لجوء الخليّة إلى الموت غيرالمُبرمج في بعض الحالات القسريّة	1-يُعَدّل رسمًا تخطيطيًّا لمراحل الانقسام الخلوي 2- يُجري تجربة عمليّة حول تأثير خيوط المغزل على إتمام دورة الخليّة 3- يفحص شرائح زجاجيّة دائمة لقمم نامية في نبات البصل 4- يُحاول الوصول إلى الاستنتاجات بعد إجراء التجارب العمليّة 5- يرسُم مراحل الانقسام الميتوزي والميوزي	1- يقدّر عظمة الخالق في تنظيم دورة الخليّة 2- يُبدي اهتمامًا حول تطوير علاج مرض السرطان 3- يهتمُّ بتطبيق إرشادات الأمن والّسلامة في المُختبر 4- يستمع إلى توجيهات المعلّم حول قوانين المختبر 5- يُساند زُملاءه في حل الأسئلة والتمارين

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

1- نؤكّد لك عزيزي المعلّم أن منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم **NGSS** قائِمة على مجموعة من المُؤشرات والعبارات التي تصِف ما ينبغي على المتعلّم أن يقوم به نتيجة ما تعلّمه وكيف يتم الاستفادة من ذلك في حياته، وتؤكّد المنهجيّة على أهمية تلقّيهم لتعليم جيّد بِغَض النّظر عن اختلاف مسارات ميولهم، وهذا ببساطة ما تتعامل معه في الصف العاشر، فليس كل المتعلّمين ذوو ميولٍ علميّةٍ.

التساؤُل: لماذا لا نسمع عن سرطان القلب، بينما ينتشِر سرطان الجلد بكثرة؟

2- استعن بالجدول أدناه في تحضير الدرس حتّى تألَف تطبيق المنهجيّة **ولك مُطلق الحريّة في اختيار المثال الذي تراه مناسبًا:**

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**خطيط التحقيقات العلميَّة وتنفيذها** نشاط الكولشيسين وفحص الانقسام الميتوزي **استخدام النماذج الرياضية والتفكير الحسابي** حساب نمو الكائنات وحيدة الخليّة، والعدد الكروموسومي وفق نوع الانقسام الخلوي **أولًا: بناء النّماذج** يُصمّم مخططًا دائريًا يمثّل أطوار دورة الخليّة موضّحًا نقاط التحكُّم **ثانيًا: بناء التفسيرات** دور نقاط الضبط في منع السرطان	**الاستقرار والتغيير** الانقسام والموت في توازن على مستوى الخلية **الأنماط** تشابه مراحل الانقسام عبر أنواع الخلايا المختلفة **الكميّات والعلاقات** يتعامل المتعلّم مع كميات وأشكال المادة الوراثيّة في النوعين من الانقسامات الخلويّة **البنية والوظيفة** تتوضح في خيوط المغزل والسنترومير والكروموسومات	**نموّ وتطوّر الكائنات متعدّدة الخلايا LS1.B** دورة الخليّة ليست مجرد انقسام، بل نظام مُتكامل من مراحل النموّ والبناء **التبايُن الوراثي LS3.B** الانقسام الاختزالي لا يهدف فقط لتقليص عدد الكروموسومات بل هو مولِّد للتنوع الوراثي ولاختلاف الأبناء عن الآباء **تصميم الحلول العلميّة ETS1.B** يوظّف فهم دورة الخليَّة في تصميم أدوية، تزيد الحرارة مع العلاج الكيميائي من نفاذية الغشاء لبلازمي فيَصِل لنواة الخليّة السرطانيّة

دورة الخلية
Cell Cycle

المعرفة القبلية للمتعلم

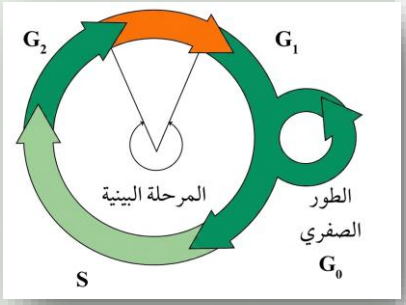
المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
تنقسم الخلية لإنتاج خلايا جديدة	طور الانقسام هو جزء من سلسلة دورة الخليّة (G1–S–G2–M–C)
تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء (الصف السادس)	تتنوع الصفات الوراثيّة للأبناء بسبب ظاهرة العبور والاصطفاف العشوائي لأزواج الكروموسومات في الانقسام الاختزالي
يلتئم الجرح بسبب سرعة انقسام خلايا الجلد (الصف التاسع)	تُصنّف الخلايا وِفقًا لاستمراريّة نشاطها في دورة الخلية (جذعية– دائمة– سريعة الانقسام – مُستقرّة)
تبتلع خلايا الدم البيضاء البكتيريا والخلايا المُصابة (الصف الثامن)	الموت المُبرمج عمليّة منظّمة وتختلف عن غير المُبرمج
تحتوي أنوية الخلايا البنيوية على نسخة مُطابقة من حمض **DNA**	يتضاعف **DNA** في طور S وتتحقّق نقطة الضبط **G2** من صحّة التضاعف

نظرة عامة

ينطلق هذا الدّليل من مبدأ **البناء المعرفي**، حيث يستدعي المتعلّمون خبراتهم السابقة حول الخليّة، ليرتقوا بها نحو فهم **الآليّات الوظيفيّة** التي تحكم تضاعفها، يهدف الدرس إلى تمكين المتعلّم من بناء **نماذج تفسيريّة** تربط بين موضوع الدرس بشتّى تفاصيله بالرياضيّات وغيرها من العلوم، فتجعل من فهم دورة الخليّة مدخلًا لاستيعاب أعظم أسرار الحياة وتطبيقاتها الطبيّة المُعاصرة.

أطوار دورة الخلية

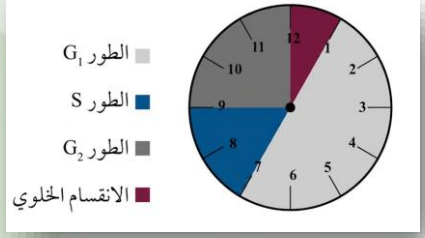
توجيهات عامة للتدريس



1- خلال شرح الطور البيني في دورة الخلية وطرح الأمثلة يستنتج أنّ الخلايا تختلف في نشاطها بالانقسام الخلوي، فبعضُها سريع وآخر يدخُل في الطور الصفريّ **Go** بعد خروجها من طور **G1** في حال غياب الإشارات الخلويّة التي تُحفّز الخليّة على الاستمرار في الدورة.
ومن أمثلة الخلايا التي تدخل في طور (طور السكون) هي الخلايا العضليّة المخطّطة، العصبيّة والبويضات، وتقوم الخلية في الطور الصفري **Go** بجميع وظائفها الحيويّة عدا التي تهيّئها على الانقسام عند تعرضها للتلف أو الاستئصال، وقد تتمكّن من العودة إلى طور **G1** عند تحفيزها بإشارات مُناسبة كخلايا الكبد.

2-أمّا بالنّسبة للمثال النقيض "**الخلايا بطيئة الانقسام**" أو "**التي تفقد قدرتها على الانقسام**" فاستفد من أحد المتعلّمين الرياضيّين واربط موضوع الدرس بهوايته ليزيد الشّغف في الحصة وناقشه حول ما يحدث عند أداء تمارين رياضيّة عنيفة دون إحماء؛ **قد يحدث التمزُّق العضلي وهو تلف الخلايا العضلية المخطّطة مصحوبٌ بنزيفٍ دمويّ، فكيف تعوّض العضلة المخطّطة خلاياها التالفة؟**
علمًا بأنَّ الخلايا العضليّة المخطّطة لا تنقسِم ، بل يُعَدّ التمزُّق العضلي إشارة مُحفّزة لخلايا تُدعى "**الخلايا الجذعيّة العضليّة**" تعمل كالجيش الاحتياطي الذي يخرج من حالة السُّكون وينقسم مشكّلًا خلايا عضلية مخطّطة جديدة واربط المناقشة بموضوع دورة الخليّة.

3- صمّم ورقة عمل صفيّة للمتعلّمين تتضمّن مجموعة من الأسئلة المصمّمة وفق منهجية **NGSS**



السؤال:
أمامك دورة خليّة يستغرق إكمالها 12 ساعة، ادرس الشكل ثمّ أجب عن الآتي:
أ- ما الطور الذي ستكون فيه الخليّة عند الساعة 4:30؟ **G1**
ب- كم ستكون الساعة تقريبًا عند تعطُّل تضاعف DNA؟ **من 9:00 إلى 12:00**
ج- في أي ساعة تقريبًا ستزداد الخليّة في الحجم؟ **من 1:00 إلى 7:00**
د- احسب الدقائق التقريبيّة اللازمة لانقسام الخليّة؟ **60 دقيقة**
هـ- ما لون الطور الذي ستفشل الخليّة في تجاوزه عند إضافة الكولشيسين؟ **الأحمر**

4- قد يلجأ بعض المعلّمين إلى طرح مثال (التئام الجروح وانقسام خلايا الجلد السريع في مِنطقة الجرح)، كمقدّمة للدّرس ولكن سبق للمتعلم دراسته في المرحلة المتوسّطة، ويُمكنك طرح أمثلة أخرى متنوعة كالخلايا الطلائيّة المُبطّنة للأمعاء والتي يقدَّر عمرها بيومين إلى أربعة أيام تقريبًا مع ربطه بسؤال ماذا يحدث أو ما تأثير؟ بهدف نقله من "**المعلومة المُتوقّعة**" إلى "**الظاهرة المُحيّرة**" ورفع مُستوى الاستقصاء.

دورة الخلية
Cell Cycle

أطوار دورة الخلية

اسم الطور		الرمز	أهمّ التغيّرات الحيويّة
اللغة العربية	اللغة الإنجليزية		
طور النموّ الأول	Gap 1 Phase	G1	نمو حجم الخليّة و تضاعف العضيّات وتصنيع البروتينات
طور البناء	Synthesis Phase	S	تضاعف حمض DNA
طور النموّ الثاني	Gap 2 Phase	G2	استكمال عملية التضاعف والتحضير النهائي قبل الانقسام بتصنيع بروتينات خيوط المغزل
طور الانقسام المُتساوي	Mitosis	M	انقسام النّواة و توزيع المادة الوراثيّة
طور انقسام السيتوبلازم	Cytokinesis	C	انفصال الخليّة إلى خليّتين بتخصُّر السيتوبلازم في الخلية الحيوانية أو تكون الصفيحة الخلويّة في الخلية النباتية

5- نقترح عليك أن تبدأ مُقدمة الدرس بعرض حالات طبيّة على الشاشة التفاعليّة في المختبر واطلب من المتعلم تحديد **(نوع الخليّة المتضرّرة – إمكانيّة التعويض)**، إليك **بعض الأمثلة** التوضيحيّة:

أ- تعرَّض أحد المارَّة لجلطة دماغيّة أدّت إلى فقدان القدرة على تحريك يده.

ب- سقوط زميلك أثناء الجري وإصابة ركبته بكشطٍ جلديّ سطحي.

ج- إصابة شخص بالتهاب الكبد نتيجة تناول طعامٍ ملوّث.

د- كسر في عظم الساعد أثناء مُمارسة رياضة التسلّق.

حل (نشاط 5)

أولًا: الملاحظة:

أ- العدد غير مُحدّد ويختلف من مجموعة لأخرى.

ب- الطور الاستوائي.

ج- خيوط المغزل.

ثانيًا: الاستنتاج :

يُثبّط محلول الكولشيسين تصنيع بروتينات الأنيبيبات الدقيقة المشكّلة لخيوط المغزل/ غياب خيوط المغزل يؤدّي إلى توقُّف عمليّة الانقسام في الطور الاستوائي/ عدم توزيع المادة الوراثية (الكروموسومات) ممّا يؤدّي لتضاعف العدد الكروموسومي.

(تُقْبَل كل احتمالات المتعلّمين إذا تطابقت مع المذكور أعلاه)

آلية ضبط دورة الخلية

6- بعد إجراء النّشاط (5) سيستنتج المتعلّمون علاقة الكولشيسين بتعطُّل الانقسام لأنه مركّب كيميائيّ قلويّ، **وقد يتساءل البعض** عن دوره وستكون الإجابة هي أنه يرتبط ببروتين "**التوبولين**" ليمنع تكوين الأنيبيبات الدقيقة (خيوط المغزل) اللازمة لفصل الكروموسومات فيتعطّل انقسام الخليّة.

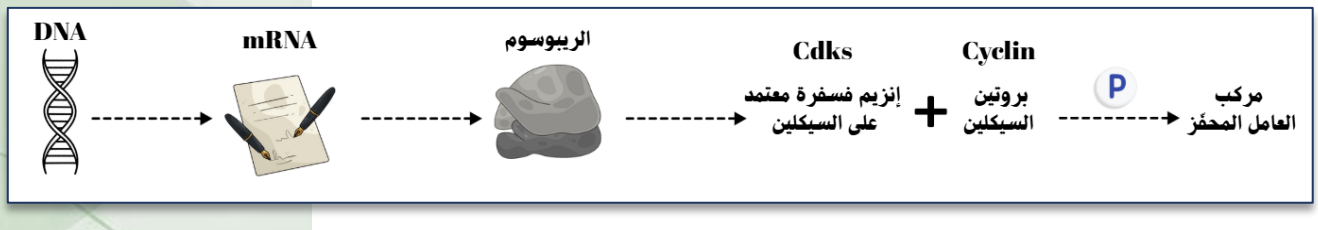
كما أنّ منهجية NGSS ترتكز على أن تدخُّل مادة الكولشيسين يُغيّر الخليّة على المستوى الجزيئي بشكل محسوس، اطلب من المتعلّمين رسم شريحة زجاجيّة افتراضيّة لخلايا قمة نامية لجدر نبات البصل في الظروف الطبيعيّة موضّحين عدد الخلايا في الطور الاستوائي (الاستقصاء).

7- يُقترح أن تتّبع استراتيجيّة مُناسبة في تدريس هذا الموضوع كالسّرد القصصي أو التعلّم بالأدوار فيتحوّل المتعلّم من **مُتلقٍ** إلى **مُتفاعِل**.

تُدار دورة الخليّة بواسطة نظام إشارات دقيق، كما في المخطط قُسّمت هذه الإشارات إلى ثلاثة مسارات حيويّة: تَستقبل الخليّة إشارات داخليّة أو خارجيّة تُحدّدان معًا الوقت الملائم لدخول الخليّة للطّور اللّاحق، فتُعطي السيكلينات إشارات **التقُّدم** للخلية **والضوء الأخضر** للدخول إلى الطور الجديد، أمّا إنْ رُصِدَ خلل ما فستنطلق **إشارات التوقُّف** لتعطيل الانتقال للطّور اللّاحق مؤقّتًا لحين إصلاح التلف، وقد تعْجَز الخليّة عن إصلاح الضّرر فتضطرّ إلى تحطيم الخليّة بالموت المُبرمج.

محطات إثرائية

اطّلِعْ عزيزي المعلم على دور السيكلين في ضبط دورة الخليّة، وشاهد عددًا من المقاطع المُصوّرة (فيديو تعليمي)، فالسيكلينات هي مجموعة من البروتينات الحلقية التي تصنعها الخلية أثناء الدورة وتظلّ خاملة طالما لم ترتبط بِـ **cdk**، ثمّ تتحطّم سريعًا بعد أداء مُهمّتها.



آلية ضبط دورة الخلية

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

تحقق مما تعلمت

كلفكم المعلم خلال حصة الأحياء، بنشاط جماعي لرسم أحد أطوار الانقسام الخيطي، فقام لك زميلك رسمين وبعضك قائلا للمعلم: فيما بعد، قبل أن يراجعه الرسم قبل تسليمه للمعلم.

1 - حدد الشكل (أ) أم (ب) الذي ستتوقف به الخلية عن عملية الانقسام .....

2 - اكتب نقطة الضبط التي توقفت عندها الخلية عن الانقسام .....

3 - كيف ستفسر لزميلك علمياً تصحيح الخطأ الذي وقع فيه؟

إضاءات بيوتوجية

تم إدخال تقنية العلاج الكيميائي الحراري (HIPEC) داخل تجويف البطن لاستهداف الخلايا السرطانية المتبقية بعد الجراحة.

تساعد الحرارة على زيادة فاعلية العلاج في القضاء على الخلايا الدقيقة التي قد لا تُرى بالعين المجردة.

وقد دشنت وزارة الصحة الكويتية هذه التقنية، وتجرى الآن، في تغيير أول حالة علاجية متقدمة داخل وحدة جراحة الأورام السائية. (شكل 3-7)

الأحياء والعلوم الأخرى

بعض الكائنات وحيدة الخلية يتضاعف عددها كل 30 دقيقة، كم يصبح عدد الخلايا في الحاضنة بعد مرور 3 ساعات ونصف عند الظروف البيئية الثابتة؟ إذا علمت أن الحاضنة في بداية التجربة تحتوي على 180 خلية أم.

53

1- (ب).
2- نقطة الضبط M.
3- ستتوقّف الخليّة عن الانقسام لعدم اصطِفاف جميع الكروموسومات بخيوط المغزل وتموت الخليّة (يُتحقَّق من ارتباط الكروموسومات M في نقطة الضبط بخيوط المغزل).

الأحياء والعلوم الأخرى

3 ساعات ونصف = 210 دقائق وأن التضاعف كل 30 دقيقة
210 ÷ 30 = 7 مرات تضاعف (النمو الأسّي)
$180 \times 2^7 = 180 \times 128 =$ 23040 خلية

سؤال للمتميّزين:
سيتوقّف الانقسام لأن حجم الحاضنة محدود، ما علاقة ذلك بنقاط ضبط دورة الخلية؟

8- عمليتا الموت المبرمج والموت غير المُبرمج تعتبران نقطة التحوُّل من فهم الخليّة كوِحدة بِناء، إلى فهم **سلوك الخليّة وقراراتها الحيويّة**، لذا يجب مُراعاة صِياغتها بلغة تجمع بين الدقة العلميّة والبساطة ليُناسب خصائص نموّ متعلّمي الصف العاشر، **ووضّح عند تدريس الفرق بين الموت المُبرمج والموت غير المُبرمج بأنه كالفرق بين النظام والفوضى.**

وجه المقارنة	الموت المبرمج	الموت غير المبرمج
سبب التسمية	عمليّة مُنظّمة وراثيًّا لِموت الخلايا بشكلٍ مُتعمّد دون أن تُسبّب ضرر	موت عشوائي ومُبكّر للخلايا ويُسبّب التهابًا للأنسجة المُحيطة
حجم الخلية	تنكمش	تنتفخ أو تتضخّم أو تزداد
تأثيرها على الخلايا المجاورة	لا تُسبّب ضرر	تُسبب الضّرر

الانقسامات الخلوية

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

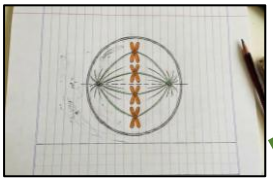
1- للحصول على خلايا تحتوي على نصف العدد الكروموسومي .
2- العدوى البكتيرية أو الفيروسية، التسمم، نقص الأكسجين، الاحتراق، والإشعاع.

9- اجعل المتعلّمين يمثّلون دور الكروموسومات ويرتبون أنفسهم في المختبر كما لو أنّهم في الطور الاستوائي لأيّ من الانقسامات (الميتوزيّة أو الميوزيّة)، **فاستراتيجيّة التعلُّم بالأدوار** تستهدف أنواعًا كثيرة من الذكاءات، يحتاج المُتعلّم للحركة ممّا يتّضح له فورًا القصور في الفهم فيُصحّحها **(الذكاء الحركيّ)**، وسيبرُز دور المتعلّم القائد والمُتفاعل **(الذكاء الاجتماعيّ)**، ويفهم الأبعاد والمسافات **(الذكاء المكانيّ)**.
تزيد الاستراتيجيّة من شغف المتعلّمين لحصّة الأحياء فَهُمْ ينتظرون تجربة أو نشاط تفاعلي لا أسلوب التلقين.

معلومات عن الانقسام الميتوزي:

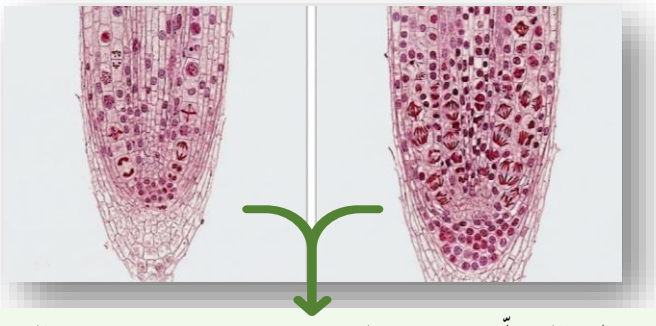
- عند بِدء الخليّة بالانقسام تتفكّك الشبكة الكروماتينيّة فتقصر الكروموسومات وتتكثّف وتبدأ بالظهور لتكون مرئيّة.
- تصطف الكروموسومات في وسط الخلية، وتتكمش خيوط المغزل لسحب الكروماتيدان الشقيقان إلى قطبي الخليّة فتظهر على شكل حرف (V).

حل (تحقّق ممّا تعلمت)



المطلوب				
ترتيب الطور	3	2	1	4
اسم الطور	الانفصالي	الاستوائي	التمهيدي	النهائي

الانقسامات الخلوية



10- اعرض على المتعلّمين صورة لشريحتين مجهريّتين توضح القمم النامية في جذر أحد أنواع النباتات حيث يكون الفرق الزمني في الانقسام والنموّ بينهما أسبوع، واتركهم يحدّدون أي الشريحتين في الأسبوع الأول من الانقسام وأيّهما في الأسبوع الثاني، ليستنتج المتعلّم أن النموّ هو أحد أهداف الانقسام المتساوي (الميتوزي).

هذا التمرين يُعَدّ مُقدمّة للنشاط (6)

(استراتيجية الاستدلال)

حل (نشاط 6)

أولًا: الملاحظة:

أ- تختلف الإجابات بين المتعلّمين.

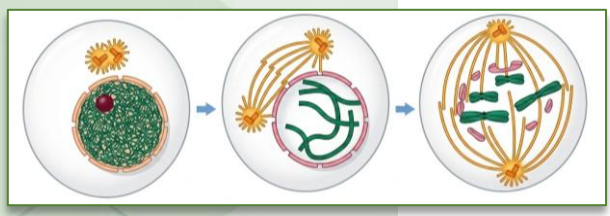
ب- لا.

ج- تختلف أطوار الرسوم لكل متعلّم.

الاستنتاج :

ليس للمادة الوراثيّة شكلًا ثابتًا أثناء أطوار الانقسام الميتوزي، بل تتخذ أشكالًا مُختلفة.

(قد يتساءل المتعلّم عن مصدر خيوط المِغزل طالما أن الخلايا النباتية لا يوجد بها الجسم المركزي، فالإجابة أنّ وجود القُلنسوّتان القُطبيّتان خلال الانقسام هما المسئولتان عن تكوينها)



صور توضيحيّة لبعض الأطوار التي توضّح التغيُّرات التي تمُر بها المادة الوراثيّة أثناء الانقسام

الانقسامات الخلوية

أفكار لتطبيق منهجيّة NGSS على النشاط العملي (6)

أولًا: التفكير الرياضي وتحليل البيانات:

اطلب من المتعلّمين فحص مجال رؤية واحد بالمجهر وإحصاء:

أ- عدد الخلايا التي **لا تنقسم** (في الطور البيني) = ----------

ب- عدد الخلايا التي **تنقسم** (في أيّ طور آخر) = ----------

الاستنتاج الرقمي: بناءً على الأرقام، هل تقضي الخلية مُعظم حياتها في النموّ أم في الانقسام؟

ثانيًا: المقياس والكميّة:

اطلب من المتعلمين حساب نسبة الخلايا في "**الطور البيني**" مُقارنةً بالأطوار الأخرى.

البيكوجرام هو جزءٌ من ألف مليار من الكيلوغرام، يُستخدم لقياس الكميّات الدقيقة جدًا، مثل المواد الدوائيّة، تحليل حجم الكريات الحمراء، القياسات الذرية والأحماض النوويّة.

حلّ نشاط (استكشف) !!

2.3 الانقسام الاختزالي (الميوزي Meiosis Cell Division):

يُؤدي دورًا مهمًا في تكوين الخلايا الجنسيّة (التي تتضمّن تكوين الحيوانات المنوية والبويضات)، والمُحافظة على ثبات عدد الكروموسومات عبر الأجيال.

يحدث الانقسام الاختزالي على مرحلتين وكلّ مرحلة تتكوّن من أربعة أطوار، وينتج في النهاية أربع خلايا بنيّة غير مُطابقة للخلية الأم حيث تكون أحاديّة المجموعة الكروموسومية (n).

لماذا يتمّ اختزال عدد الكروموسومات إلى النّصف؟ وكيف؟

استكشف

يُمثل الرسم البياني أعلاه كتلة المادة الوراثية في خلية كائن حيّ تمرّ بسلسلة من العمليات خلال الانقسام الاختزالي الأول، ادرسه جيّدًا ثم أجب عن المطلوب:

1 - كم ستكون القيمة الرقمية لجسيم DNA في نهاية الانقسام الميوزي الأول؟ .....

2 - أكمل رسم التمثيل البياني وحدد النقطة D في الطور النهائي الأول.

59

ناقش المتعلّم كيف أنّ (كتلة) المادة الوراثية تضاعفت من 2 إلى 4 بيكوجرام بسبب دخول الخليّة في طور البناء S كما في النقاط C و B ونظرًا لأنّ نوع الانقسام اختزالي ستقِلّ كتلة المادة الوراثيّة إلى النّصف بعد الانتهاء من الطور النهائي الأول.

1) 1 بيكوجرام (إلى النصف).

2) موضّح في التمثيل البياني.

ملحوظة: هذه القِيَم افتراضيّة لخليّة كائن حي ولا تُقاس على خليّة الإنسان.

بعض المُصطلحات العلمية إثرائية لك قد تستخدمها أثناء الشرح، ويُمكن أن يسألك المتعلم عن معناها:

المشيج: خلية جنسيّة أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة كالحيوان المنوي أو البويضة.

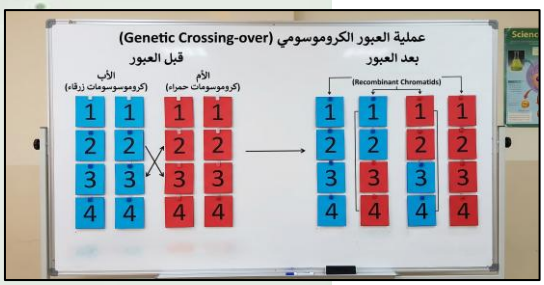
الإخصاب: اندماج نواتيّ مشيجين لتكوين البويضة المُخَصّبة.

الزيجوت (الخليّة المخصبّة): خليّة ناتجة من اندماج نواتي مشيجين، ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة

الكيازما: الموضع الذي تتقاطع فيه الكروماتيدات غير الشقيقة أثناء عمليّة العبور.

الاقتران (الازدواج): عمليّة تقارب واصطفاف الكروموسومات المُتماثلة طوليًّا بجانب بعضها تمهيدًا للعبور.

الانقسامات الخلوية



11- جرّب أن تمثّل عمليّة العبور ببطاقات مُلوّنة ومُرقّمة، يُسمّى هذا المِعيار "**التعلّم بالنّمذجة**" وفق منهجية **NGSS**، تُمَثّل البطاقات الزرقاء كروموسومات الأب بينما البطاقات الحمراء كروموسومات الأم واطلب من المتعلّمين اختيار بطاقتين عشوائيّتين وتبديل مواقعهما كما هو مبيَّن أمامك، **الكلمات الملوّنة بالأحمر في الفقرة هي غير الصحيحة** في الشكل، ثمّ ناقشهم إن تغيّرت قيمة البطاقة مع تغيّر موقعه، **فيستنتج أن العبور هو إعادة تنظيم الجينات فقط**، هذا التبادل يُوضّح للمتعلّمين بصريًّا كيف تنفصل الجينات وتتّحد بتركيبات جديدة، ممّا يفسّر لماذا يمتلك الإخوة نفس المصدر الوراثي لكن لكلٍ منهم "نسخة" فريدة تُميّزه، تمامًا كما لا تتكرّر ترتيبات البطاقات بعد كل عمليّة خلط وتبادل، وأيضًا يُفسّر كيف يرث الابن لون عيني الأم وطول قامة الأب.

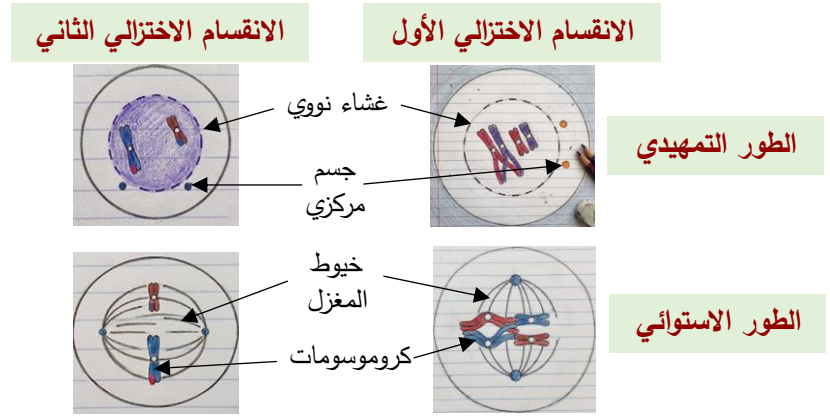
12- عوّد المتعلّم أن يقوم بدور "**المُدَقّق أو المُصحّح**" باتّباع طريقة **(اكتشاف الخطأ)** من خلال تصحيح الأخطاء الواردة في الفقرة الآتية ونقد المُحتوى.

الفقرة:

"يبدأ الانقسام المُتساوي في الخلايا الجسديّة بهدف التكاثر الجنسي وإنتاج الأمشاج. تتكاثف الكروموسومات في الطور التمهيدي وتختفي النويّة، وفي الطور الاستوائي تصطف أزواج الكروموسومات عند خط استواء الخلية، أمّا في الطور الانفصالي تنفصل الكروموسومات المُتماثلة وتتّجه نحو أقطاب الخلية بفعل خيوط المغزل لتنتهي العمليّة بإنتاج خليتان بنويّتان تحتوي كلّ منهما على نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخليّة الأم فيتحقّق التنوُّع الوراثي.

العبور هو صفات وراثيّة كانت في أجيالٍ سابقة غير ظاهرة وظهرت في الأجيال اللاحقة وتؤدّي للتنوُّع الوراثي بينما الطفرة تُظْهِر صفات وراثيّة جديدة وضارّة غالِبًا للإنسان

حل (تحقّق ممّا تعلمت)



تقويم الدرس 3-1

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1 - أحد أطوار دورة الخلية يحدث فيها تضاعف حمض DNA:
- البناء والتصنيع S
- النموّ الأول G1
- الانقسام المتساوي
- النموّ الثاني G2

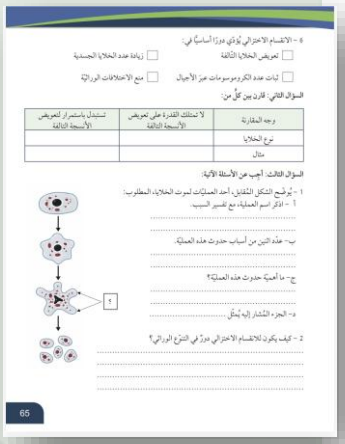
2 - يحدث عند نقطة الضبط G2 في دورة الخلية، التحقّق من:
- حدوث العبور
- اكتمال تضاعف حمض DNA
- زيادة حجم الخلية فقط
- التطاير السيتوبلازم

3 - تحافظ خلايا الكبد بقدرتها على التضاعف عند استئصال جزءٍ منها وتُصنّف ضمن الخلايا:
- الجذعية
- المُمَيَّزة
- المُستقرّة
- المُتغيّرة

4 - تعرّض نسيج لنقص شديد في غاز الأكسجين، وترجّح تضخّم خلاياه وانفجار أغشيتها بسبب حدوث:
- الانقسام الميتوزي
- الموت غير المُبرمج
- الانقسام الاختزالي
- الموت المُبرمج

5 - تختلف عملية انقسام السيتوبلازم في الخلية النباتية عن الحيوانية بتكوين:
- السنتروسير
- الكروماتيدات
- خيوط المغزل
- الصفيحة الوسطى

64


6 - الانقسام الاختزالي يُؤدي دورًا أساسيًا في:
- تعويض الخلايا التالفة
- زيادة عدد الخلايا الجسدية
- ثبات عدد الكروموسومات عبر الأجيال
- منع الاضطرابات الوراثية

السؤال الثاني: قارن بين كلٍّ من:

وجه المقارنة	لا تمتلك القدرة على تعويض الأنسجة التالفة	تستبدل باستمرار لتعويض الأنسجة التالفة
نوع الخلايا		
مثال		

السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 - يُوضّح الشكل المقابل، أحد العمليات لموت الخلايا، المطلوب:
أ - اذكر اسم العملية، مع تفسير السبب.
ب- عدد اثنين من أسباب حدوث هذه العملية.
ج- ما أهمية حدوث هذه العملية؟
د- الجزء المُشار إليه بالرقم 1
2 - كيف يكون للانقسام الاختزالي دورٌ في التنوع الوراثي؟

65

حل تقويم الدرس (3-1)

السؤال الأول:

1- البناء والتصنيع S.
2- اكتمال تضاعف حمض DNA.
3- المستقرّة.
4- الموت غير المُبرمج.
5- الصفيحة الوسطى.
6- ثبات عدد الكروموسومات عبرَ الأجيال.

السؤال الثاني:

وجه المقارنة	لا تمتلك قدرة على تعويض الأنسجة التالفة	تستبدل باستمرار لتعويض الأنسجة التالفة
نوع الخلايا	الخلايا الدائمة	الخلايا سريعة الانقسام
مثال	الخلايا العصبية	الخلايا الطلائية المُبطّنة للمعدة

السؤال الثالث:

1-

أ- الموت المُبرمج أو الاستماتة، لأنّها عمليّة مُنظّمة وراثيًّا لموت الخلايا بشكلٍ مُتعمّد دون أن تُسبّب ضرر.

ب-

- انتهاء دورة حياة الخلية بطريقة طبيعية.
- تعرّض الخلية لتلف غير قابل للإصلاح نتيجة الأنشطة الخلوية.
- انتهاء الغرض من وجودها بعد أداء مُهمّتها.

ج- لها دور مهم في النمو الجنيني والتمايز والتكاثر وتنظيم عدد الخلايا وإزالة الخلايا المُصابة والضارة ومنع تكوّن الأمراض.

د- فقاعات.

2- بسبب حدوث عمليّة العبور في الطور التمهيدي الأول والاصطفاف العشوائي لأزواج الكروموسومات المتماثلة في الطور الاستوائي الأول.

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يستنتج تعريف الانتشار البسيط 2- يشرح دور البروتينات الغشائيّة في عمليّتي النقل والاتصال الخلوي 3- يقارن بين الانتشار البسيط والانتشار الميسَّر 4- يُفاضل بين المحاليل الوريديّة المناسبة لكل حالة طبيّة 5- يُعلّل أهمية البلعمة للجهاز المناعي عند الإنسان 6- يُميّز بين الوصلات الخلويّة	1- يُجري تجربة الخاصيّة الإسموزيّة لخلايا البطاطس 2- يرسم التغيرات الشكليّة لخلايا حيوانيّة في محاليل مختلفة التراكيز 3-يرسم مخططًا لأنواع النقل عبر الأغشية 4- يستخدم المجهر لفحص تغيُّر الخلايا 5- يُصمّم عرضًا تقديميًّا حول إحدى آليّات النقل	1- يهتم بمتابعة التطورات الطبيّة حول الأمراض المُتعلّقة بخلل المستقبلات 2- يقدّر عظمة البارئ المصوّر في دقّة الاتصال الخلوي 3- يُظهِر رغبةً في البحث عن زراعة الأعضاء 4- يتأمَّل آيات الله المسطورة والمنظورة 5- يشعُر بالمسئوليّة اتّجاه عمليّات نقل الدم من منظور إنساني أخلاقي

المعرفة القبلية للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
تتكون الأنسجة من خلايا تعمل معًا	ترتبط الخلايا بوصلات خلويّة تنقل الإشارات والمواد بينها
تنتقل الهرمونات عبر الدم لأعضاء بعيدة (الصف التاسع)	تستقبل الخلايا الرسائل الكيميائيّة عبر التأشير الخلوي
ترشيح الدم في الكلية هو أول خطوات تكوين البول	تنتقل الجزيئات الصغيرة عبر الأغشية بالنقل السلبي
البروتينات من المركبات المهمة في جسم الإنسان	البروتينات الناقلة تُيسّر نقل الجلوكوز والأحماض الأمينية وهي المضخات للنقل النشط
تدمّر خلايا الدم البيضاء المناعية الجراثيم والبكتيريا	تستخدم خلايا الدم البيضاء آليّة البلعمة كنوع من الإدخال الخلوي

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

معايير العلوم للجيل القادم NGSS هي ليست مُجرَّد مجموعة من الحقائق التي يجب على المتعلّم حفظها، بل تهدف إلى تحويله إلى **عالم و مهندس** يفكّر ويحل المشكلات. نقترح توظيف مهارات المتعلّمين الموهوبين بالاتفاق معهم وتصميم قصة مصوّرة على الطريقة اليابانيّة **MANGA**.

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**الممارسة الأولى** **طرح الأسئلة وتحديد المشكلات** ابدأ بعرض صورة الدماغ المنتفخ بعد إصابة الرأس ثم اطلب من المتعلمين وضع أسئلة علمية يريدون معرفة إجاباتها بعد رؤية هذه الصورة على سبيل المثال لا الحصر: • من أين أتى الماء الزائد داخل الخلايا؟ • لماذا لا يمنع الغشاء البلازمي دخول الماء؟ • كيف تُعالَج هذه الحالة طبياً؟	مفاهيم التقاطع هي **عدسات فكريّة** يستخدمها المتعلّم لرؤية الروابط بين مجالات العلوم المختلفة إنها لا تنتمي لفيزياء أو كيمياء أو أحياء تحديدًا، بل هي أدوات تفكير عابرة للتخصصات **التقاطع الأول: الأنماط** **تطبيق رؤية الأنماط** اعرض هذه المواقف الثلاثة: – انتشار رائحة العطر في الغرفة – انتقال الأكسجين من الرئتين إلى الدم – انتقال الجلوكوز من الأمعاء إلى الدم اسأل: ما النمط المشترك في هذه الأمثلة الثلاثة؟ **الحركة من التركيز المرتفع إلى المنخفض دون استهلاك طاقة**	في درس آليات النقل والاتصال، تنتمي الأفكار الجوهريّة لمحورَين من NGSS وهما: **بنية ووظيفة أنظمة الكائنات الحية LS1.A** الغشاء البلازمي نظام ديناميكي 1– يتمتّع بالنفاذية الانتقائيَّة 2– القرار بالسماح أو المنع مُعتمد على عوامل 3– هذا النظام هو الأساس الذي يُحافظ على الاتزان الداخلي للخلية **(Homeostasis)**

آليّات النقل والاتّصال بين الخلايا
Cell Communication And Transport Mechanisms

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**الممارسة الثانية تطوير النماذج** النموذج هنا ليس فقط الصورة في الكتاب، بل أي تمثيل مُبسّط لظاهرة تُساعد على الفهم والتنبؤ والتفسير مثلاً: حين يرسم الغشاء البلازمي وآلية الانتشار الميسر والبسيط أو نموذج المُخطط السهمي المطلوب إكماله في "تحقق من فهمك" **الممارسة الثالثة التخطيط للتحقيقات وتنفيذها** كنشاط أسطوانات البطاطس **الممارسة الرابعة تحليل البيانات وتفسيرها** تحويل الأرقام إلى معنى علمي هل النتيجتان متكافئتان في القيمة؟ ما استدلالك العلمي؟ **الممارسة الخامسة استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي** كمسألة الأحياء والعلوم الأخرى الموجودة في الكتاب وهي فرصة لتعلم (النمو الأُسّي **(Growth Acponential** **الممارسة السادسة بناء التفسيرات وتصميم الحلول** المتعلّم لا يُعيد كلام الكتاب، بل يبني تفسيرًا خاصًّا به مدعومًا بأدلة من التجارب والمعطيات **الممارسة السابعة الاستدلال بالأدلة وتقييمها** هذا النشاط يُنمّي التفكير النقدي والحجج العلمية وهما من أعلى مستويات NGSS **الممارسة الثامنة تقييم المعلومات** نشاط "الأحياء والعلوم الأخرى" الثقوب المائية **(Aquaporins)** وكتابة التقارير	**التقاطع الثاني: السبب والنتيجة** التطبيق الموجود الدرس يقيس (المستوى البسيط هو نشاط البطاطس) أمّا (المستوى المركّب هو تفسير تورُّم الدماغ) **التقاطع الثالث: الأنظمة** النظر إلى الخلية كنظام فيها مُدخلات ومُخرجات وآليات نقل **التقاطع الرابع: البنية والوظيفة** "مضخة الصوديوم–بوتاسيوم" تُخرج 3 أيونات صوديوم مُقابل إدخال 2 أيونات بوتاسيوم، قد يتساءل لماذا هذا التفاوت وليس 3:3 ؟ وهذا ما يقود المتعلّم للبحث عن الإجابة في المصادر الالكترونية **التقاطع الخامس: الاستقرار والتغيير** يستنتج أنّ الغشاء البلازمي يُوازن بين آليّات النقل المختلفة للحفاظ على تراكيز ثابتة داخل الخليّة	إذا حدث اضطراب، تظهر أمراض كتوّرم الدماغ وفشل الكلى والجفاف الشديد **مثال: إصابة الرأس ← تلف مضخة الصوديوم – البوتاسيوم ← تراكم الصوديوم داخل الخلايا ← دخول الماء بالاسموزية ← انتفاخ خلايا الدماغ ← ضغط على الأنسجة المحيطة** التخصص الوظيفي يتطلب تواصلاً دقيقًا التساؤل العميق في الدرس: **"خلايا الجسم كلها مُشتقّة من خلية واحدة وتحمل المعلومات الوراثية ذاتها، إذن كيف أصبح بعضها خلايا عصبية وبعضها خلايا كبد وبعضها خلايا دم؟"** **الإجابة تربط بين:** **•هوية الخلية** **•التأشير الخلوي** **•الوصلات الخلوية** **التفاعلات الكيميائية** **PS1.B** تحليل **ATP** إلى **Pi + ADP**

آليات النقل عبر الأغشية الخلوية

حلّ نشاط (استكشف) !!

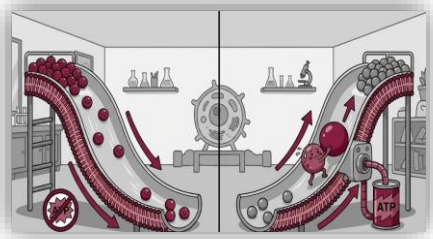
1- يتغيّر لون الماء إلى البنفسجيّ .
2- انتقلت الجزيئات من منطقة مرتفعة التركيز بالبرمنجنات إلى منطقة منخفضة التركيز.
3- آليّة الانتشار البسيط.

نبّه المتعلّم أنّه بعد تلوُّن الماء تمامًا جميع أجزاء السائل قد وصل لحالة (تساوي التراكيز) الاتّزان تمهيدًا للدروس القادمة.

- ضرورة مراجعة تركيب الغشاء البلازمي قبل البِدء في شرح آليات النقل.
- اربط الدرس بمجال الفيزياء واترك المجال للمتعلّم بوضع الفرضيّات حول علاقة مُعدَّل الانتشار بدرجات الحرارة، وأي حالات المادة أسرع في الانتشار الغازية أم السائلة؟ ولماذا؟

1- يتطلّب شرح آليّات النقل تحويلها إلى أمثلة حياتيّة كالتجديف في القارب أو اللعب على منحدر كما في الصورة المقابلة.

2- استعن دائمًا بمقاطع الفيديو القصيرة **Animation** أو مواقع المُحاكاة التفاعليّة التي توضّح حركة الجزيئات، وكيفيّة انبعاج الغشاء الخلويّ، أو انتقال الإشارات داخل الخليّة بشكل مرئي وديناميكي أفضل من صور الكتاب الثابتة.



3- عند مناقشة تعريف (الانتشار البسيط) رشّ كميّة من العطر المُركز وناقش المتعلّمين الجالسين في الصفوف الخلفيّة حول سبب وصول الرائحة لهم دون الاستعانة بقوّة المروحة مثلًا (تأكد من عدم وجود حالات مُرتبطة صحيًّة بالجهاز التنفسي لدى المتعلّمين).

4- أثناء مناقشة مفهوم (الإسموزيّة) نبّه المتعلّمين إلى معايير السلامة **أثناء القلي بالزيت الحار:**

أ- اعرض الصورة المُقابلة واطلب منهم اكتشاف الطريقة غير الصحيحة الذي وقعت به الفتاة وأدّى إلى اشتعال المقلاة.

الإجابة: عدم رش الملح على شرائح الباذنجان، سيُحوّل الماء إلى بخارٍ مُفاجئ عند مُلامسة الزيت الساخن ممّا يُسبب تطاير الزيت والإصابة بالحروق.

ب- الباذنجان الذي لم يخرج ماءه بالأسموزية يمتص زيتًا أكثر، ممّا يُؤدّي إلى مشاكل صحيّة (سمنة وكوليسترول).

آليات النقل عبر الأغشية الخلوية

حل (نشاط 7)

نشاط (7) تأثير المحاليل مختلفة التراكيز على الخاصية الأسموزية

أولًا: الملاحظة:

أ- يزداد الطول، لانتقال جزيئات الماء من منطقة مرتفعة التركيز بالماء (منخفضة التركيز بالملح) إلى منطقة منخفضة التركيز بالماء (مرتفعة التركيز بالملح) أي من خارج الخليّة إلى داخلها فتنتفخ.

ب- تنكمش الأسطوانة ويقصر طولها، لانتقال جزيئات الماء من منطقة مرتفعة التركيز بالماء (داخل الخليّة) إلى منطقة منخفضة التركيز بالماء (خارج الخليّة).

ثانيًا: الاستنتاج: الإسموزية عملية انتقال جزيئات الماء من منطقة ذات تركيز مرتفع للماء لمنطقة ذات تركيز منخفض للماء عبر الغشاء الخلوي.

توجيهات عامة للتدريس

1-حتى يفهم المتعلّمون الفرق بين مفهومي **الانتشار** و**الاسموزيّة**، وضّح بالشرح أن الاسموزيّة آلية تخصّ جزيئات **الماء فقط** ، بينما الانتشار يخصّ **الجزيئات الأخرى** (مثل العطر، السكر أو الاكسجين).

2- وظّف الألوان عندما ترسُم الغشاء الخلوي، استخدم **لونًا موحدًا دائمًا للبروتينات** (مثلاً الأزرق) و**لونًا آخر لصفي الدهون** (الأصفر)، هذا يساعد ذاكرة المتعلمين البصرية على التمييز فورًا بين البروتينات كنواقل والمادة المنقولة.

3- ارسم مخططًا لأهم المفاهيم العلميّة، فهذا يساعد المتعلّم على رؤية "الصورة الكبيرة" بدلاً من حفظ تعريفات مُنفصلة.

4- فرّق بين المحاليل مُختلفة التراكيز الملحيّة في بداية النشاط العملي (7) ووضّح للمتعلمين أنَّ العلاقة بين تراكيز المذيب والمذاب (الماء + الملح) لها دورًا في الخاصية الإسموزيّة، مثال:

محلول ملحي 20% = يعني 80 % منه ماء.

محلول ملحي 5% = يعني 95% منه ماء.

احرص على المرور بين المتعلّمين واطّلع على إجاباتهم لأسئلة النشاط، واطرح عليهم أسئلة للتأكد من اتباعهم للخطوات الصحيحة، وسجّل تقييمك حول عملهم

تحقّق مما تعلمت

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

أ- الفجوة المركزية.

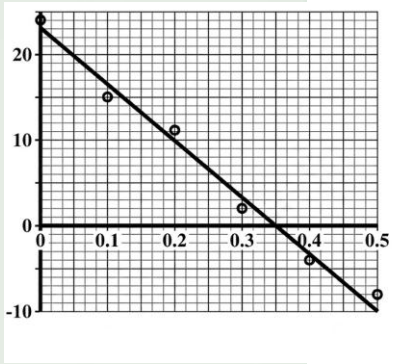
ب- وفقًا للخاصية الأسموزية، تنتقل جزيئات الماء دائماً من المنطقة ذات تركيز الأملاح المنخفض (داخل الخلية) إلى المنطقة ذات تركيز الأملاح المرتفع (خارج الخلية) عبر الغشاء البلازمي شبه المنفذ فيتجعّد وتنكمش الخليّة.

آليات النقل عبر الأغشية الخلوية

5- انتبه لخطأٍ شائع يقع فيه المتعلّمون، وهو الاعتقاد بأن النقل يتوقّف عند الاتزان، وضّح لهم أن الجزيئات تستمرّ في الحركة لكن بمعدّلٍ متساوٍ في الاتّجاهين.

الأحياء والعلوم الأخرى

6- تطبيقًا للجانب الرياضي لمنهجيّة NGSS وبعد إجراء النشاط العملي لاسطوانات البطاطس اعرض على المتعلمين هذا الرسم البياني واجعلهم يرصدون العلاقة بين نسبة التغيّر في طول قطر خليّة حيوانيّة (المحور الرأسي) وسلسلة من المحاليل مختلفة التراكيز (المحور الأفقي)، ثمَّ ناقشهم بالآتي:



أ- عند النقطة (صفر) تُلاحظ أنَّ التغيُّر في الطول (+20%) ويرجع السبب إلى دخول الماء إلى الخليّة.

ب- الرقم الذي تكون فيه الخليّة ليّنة ومُنكمشة جدًّا هو التركيز 0.5 والتغيُّر في الطول 10%- بسبب خروج جزيئات الماء من الخلية إلى المحلول الملحي.

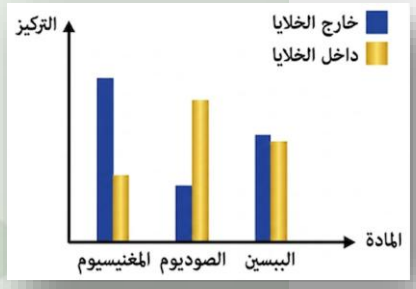
وضّح لهم على أن "الأرقام الموجبة" تعني امتصاص الماء، و"الأرقام السالبة" تعني فقدان الماء هذا الربط الرقمي هو أبسط طريق لفهم الخاصية الأسموزية.

سؤال التفكير الناقد

من خلال الشكل البياني الذي أمامك، أجب عن المطلوب:

أ- ما الموادّ التي تخرج من الخليّة عشوائيًّا؟ **أيونات المغنيسيوم.**

ب- أيُّ الموادّ الأكثر مرورًا إلى داخل الخليّة عبرَ الغشاء بوجود الطاقة؟ **أيونات الصوديوم.**



7- لتوضيح مفهومي النقل الميسّر والنقل النشط وحتى يستنتج المتعلمون الفرق بينهما اطرَح الموقف التعليمي الآتي:

اختلف اثنين من زملائك في الإجابة، **حيث قال الأول:** "إن انتقال الجلوكوز إلى داخل الخلية عبر البروتين الناقل هو نقل سلبي لأنه لا يستهلك طاقة"،

وقال الثاني: "إنه نقل نشط لأنه يحتاج بروتينًا"، **فمَن يُقدّم الحجَّة الأقوى؟**

الإجابة الصحيحة: الأول إجابته صحيحة لأن الانتشار الميسّر يسير مع مُنحدر التركيز ولا يحتاج لاستهلاك طاقة ATP، أمّا الثاني فقط أخطأ في إجابتِه لأن وجود البروتين الناقل لا يعني بالضّرورة استهلاك طاقة.

وإليك عزيزي المعلّم جدول مقارنة يبيّن أوجه الاختلاف بين الآليّتيْن.

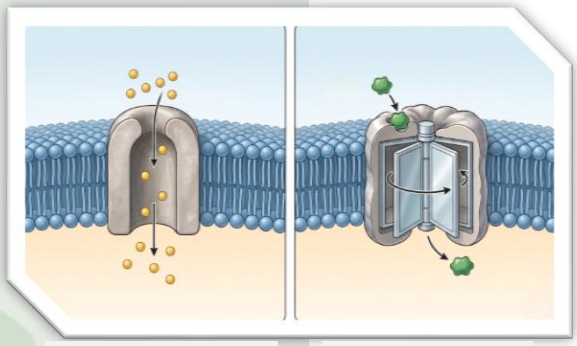
آليات النقل عبر الأغشية الخلوية

وجه المقارنة	النقل المُيسّر	النقل النشط
اتّجاه حركة الموادّ	مع منحدر التركيز	ضدّ منحدر التركيز
الحاجة لاستهلاك طاقة ATP	لا تحتاج	تحتاج
نوع البروتينات الغشائية	قنويّة وناقلة (مضخّة)	ناقلة (مضخّة)
مثال للموادّ المنقولة	الجلوكوز	أيونات الصوديوم وأيونات البوتاسيوم

8- الفرق بين البروتينات القنوية والبروتينات الناقلة:

أ- **البروتينات القنويّة:** ثابتة الشكل لا تتغيَّر عند مُرور الجزيئات، وتتميّز بالانتقائيّة وتنفتح أو تنغلق استجابة لإشارات مُعيّنة.

ب- **البروتينات الناقلة:** غير ثابتة الشكل بسبب ارتباطها بالجزيئات المنقولة التي تسمح لها بالمرور للجهة الأخرى مثل الجلوكوز، **مُهم !! لا تتغيّر بُنية الجلوكوز بل يتغيَّر شكل البروتين الناقل.**



البروتين الناقل البروتين القنوي

سؤال التفكير الاستنتاجي

لو تعرّضَت مجموعة من الخلايا الحيّة لمادّة كيميائيّة تمنع عمل الميتوكندريا بشكلٍ كاملٍ، **تنبّأ بما سيحدث لعمليّات النقل.**

ستتوقّف آلية النقل النشط لاعتمادها على مركب الطاقة ATP التي تُنتِجه الميتوكندريا.

9- يُقتَرح عرض فلم صامت لعملية الإخراج الخلوي في بداية الحصة ثمّ اطرح السؤال على المتعلمين: "**ماذا لاحظتم؟**" دون تقديم أيَةِ معلومات دعهم يصفون الحركة بتعبيرهم الخاصَ (انفجار – طرد – التهام) لزيادة الثروة اللُّغويَّة في المصطلحات العلميّة.

10- عند تدريس آليّة (النقل الكتلي) ركّز على أن عمليّتي الإدخال والإخراج الخلوي مُكلفة للخليّة أي تتطلَّب استهلاك طاقة دائمًا.

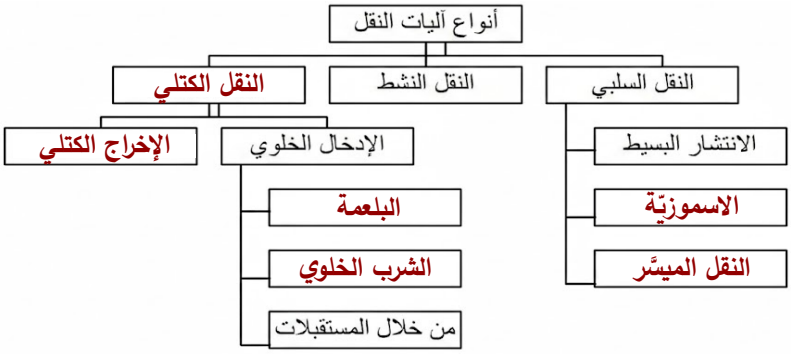
- **ألفِت انتباه المتعلّمين الأذكياء** إلى أن **الإخراج الخلوي يزيد** من مساحة غشاء الخلية (لأن الحويصلة تندمج معه)، بينما **الإدخال الخلوي يُقلّل** منها قليلاً (لأن جزءً من الغشاء ينبعِج للداخل).

الاتّصال بين الخلايا

11- وضّح أن **نفاذ** المواد إلى الخليّة **تعتمد على أحجامها**، فالجزيئات و**الأيونات الصغيرة** تنفذ خلال الغشاء البلازمي بسهولة (مثل دخولك عبر الباب)، أما **الجزيئات الضّخمة** غير قادرة على ذلك فتدخل عبر عمليّة البلعمة (مثل دخول الأثاث الكبير إلى المنزل).

12- وظّف مهارات الموهوبين في الرسم من تصميم رسوماتهم على **FLIPBOOK** لتوضيح الآليّات، أو المميّزين في البرمجيّات والمونتاج بإنشاء مقاطع فيديو قصيرة تخدم الدرس واعرضها عليهم.

حل (تحقّق ممّا تعلمت)



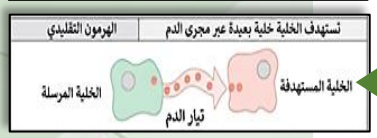
13- يُقتَرح ربط موضوع "**هويّة الخليّة**" **ببطاقة الغرف الفندقية** الذي لا يفتح إلا باب الغرفة المُبرمج عليها.

بنفس الطريقة تتعرّف الخلايا على بعضها بهويّتها الكيميائيّة على الغشاء، فمن خلال هذه البروتينات المُتفرّدة يستطيع الجهاز المناعي التفريق بين "خلايا الذات" "وخلايا العدو" كالبكتيريا أو الفيروسات، وإذا التبَسَ عليه الأمر فيُصاب الإنسان بأمراض المناعة الذاتيّة كالتصلب المتعدّد **MULTIPLE SCLERSIS** أو الذئبة الحمراء.

14- قد يبدو موضوع "**التأشير الخلوي**" جديدًا لدى المتعلم وأفضل السّبُل للشرح هو ذِكر الأمثلة وإليك هذه الأمثلة: (الأمثلة غير تقويميّة وليست جزءً من عمليّة التقييم بل أدوات إيضاحيّة).

ليست هرمونات بالمعنى التقليدي (التي تفرزها غُدَد مُحدّدة)، بل تُعتبَر **مركبات دهنية نشِطة**، وتُنتجها معظم أنسجة الجسم عند الحاجة إليها.

لا تنتقل هذه الإشارات الكيميائيّة بالدم بل في السائل النسيجي بين الخلايا ولا يتعدّى تأثيرها الخلايا المجاورة.



تنتقل عبر تيار الدم وتستهدف خلايا بعيدة.

الاتّصال بين الخلايا

حلّ نشاط (استكشف) !!

– لتنفيذ هذا النشاط، ضع الأدوات أمام المتعلمين كمرجع لهم ودورك أنت التوجيه واتركهم يعتمدون على قدراتهم الذاتيّة في ابتكار النماذج.

1– تثبيت ورقتي الكرتون باللاّصق دون ترك فراغ **نموذج (الوصلات المُحكَمة)**	2– تثبيت ورقتي الكرتون بالدباسة أو إدخال الخيوط، واطلب منهم شدّ الورقتين برفق للدلالة على المرونة **نموذج (الوصلات المُعلّقة)**	3– تثبيت الورقتين بالأعواد، واطلب منهم تخيُّل مرور نملة تأكيدًا على المواد الصغيرة **نموذج (الوصلات التفاهميَّة)**

15– دع المتعلّمين يستنتجون الفرق بين الاتّصال الكيميائي **المُؤقت** نسبيًّا **(التأشير الخلوي)** والاتّصال الفيزيائي **الدائم (الوصلات الخلوية)**.

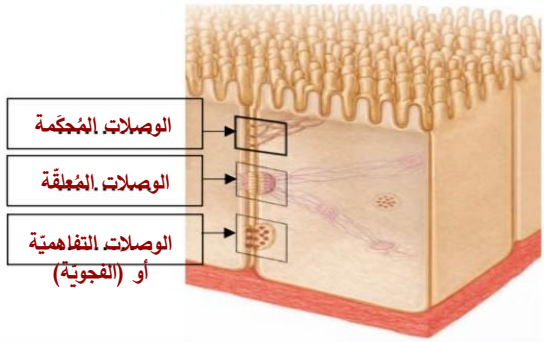
– نقترح عليك عرض صورًا مجهريّة أو رسومًا تخطيطيّة حتى يستنتج المتعلم وجود أنسجة تفتقر إلى الوصلات وأنسجة غنيّة بها، وركّز خلال الشرح بأنّ الوصلات هي التي تمنح "النسيج" **هويته الجماعية وقوته**.

– اربط بين القصة التي تمّ تصميمها على الطريقة اليابانية **MANGA** مع موضوع النقل ليستنتج المتعلم في نهاية الدرس بأنّ **النقل في الخليّة** ليس مجرد رسومات ومعلومات في الكتاب، بل هو الخيط الفاصل بين الحياة والموت في الطب.

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

نوع الوصلة	الوظيفة	مثال
الوصلات التفاهمية البلازمودسماتا	مرور الجزيئات الصّغيرة من خلية إلى أخرى والربط بين الخلايا	أنسجة النباتات الراقية
الوصلات المُعلّقة	تزوّد الأنسجة بالقوة و المرونة	الجلد
الوصلات التفاهميّة الفجويّة	مرور الجزيئات الصّغيرة من خلية إلى أخرى والربط بين الخلايا	أنسجة الخلايا الحيوانيّة
الوصلات المحكمة	ربط الأغشية البلازميّة للخلايا المُتجاورة ومنع تسرّب الجزيئات الصّغيرة بين الخلايا	الخلايا الطلائيّة في الأمعاء

2- يُوضّح الرسم التخطيطي أحد أجزاء القناة الهضميّة، اكتب أنواع الوصلات الخلوية المُشار إليها:



حل تقويم الدرس (4-1)

السؤال الأول:

1- ✓
2- ✗
3- ✓
4- ✓

السؤال الثاني:

1- لتنتقل من خلال آلية النقل المُيسَّر مع مُنحدر التركيز دون استهلاك الطاقة للوصول لحالة الاتّزان.
2- لتسهيل الاتّصال حيث تسمح بمرور الجزيئات الصغيرة من خليّة إلى أخرى.

حل أسئلة مراجعة الوِحدة الأولى

أسئلة مراجعة الوحدة الأولى

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علمياً لكلّ عبارة من العبارات الآتية وذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1 – يتسع بؤبؤ العين عند تلقي إضاءة الغرفة، وتُعتبر هذه إحدى خصائص الكائن الحي وهي:
- ☐ التكيّف التطوري
- ☐ الاقتران الداخلي
- ☐ الاستجابة للمثيرات
- ☐ النموّ

2 – تعرّضت خلية لمادة كيميائية فتعطّل عمل الميتوكندريا، وتوقفت أول عملية حيوية خاصة بنقل المواد هي:
- ☐ الانتشار البسيط
- ☐ الخاصية الأسموزية
- ☐ النقل السلبي
- ☐ النقل النشط

3 – فحص خالد باستخدام المجهر خلية مجهولة، واستنتج بأنها خلية نباتية بسبب وجود:
- ☐ البلاستيدات الخضراء
- ☐ جهاز جولجي
- ☐ النواة
- ☐ غشاء الخلية

4 – عند نقطة الضبط M في دورة الخلية، يتم التحقّق من:
- ☐ حجم الخلية
- ☐ ارتباط الكروموسومات بخيوط المغزل
- ☐ تضاعف جزيء DNA
- ☐ توفر المغذيات

5 – عند فحص أطوار الانقسام الخلوي لخلية نبات البصل الذي عدده الكروموسومي 16، لوحظ أنّ أحد الأطوار فيها 8 كروموسومات مضطفة بوسط الخلية، وهي تمثل الطور:
- ☐ الاستوائي للانقسام الميتوزي
- ☐ الاستوائي الأول للانقسام الاختزالي
- ☐ الانفصالي للانقسام الميتوزي
- ☐ الاستوائي الثاني للانقسام الاختزالي

82

6 – اذا تعطّلت المستقبلات البروتينية الموجودة على الغشاء الخلوي، فإنّ الهرمونات:
- ☐ تندخل بسرعة كبيرة إلى داخل الخلية
- ☐ تدخل إلى داخل الخلية بآلية النقل النشط
- ☐ لن تتمكّن من الدخول إلى الخلية
- ☐ تدخل إلى داخل الخلية بعملية البلعمة

7 – تنتقل الإشارات الكهربائية والجزيئات الصغيرة في العضلات القلبية من خلال وصلات خلوية تُسمّى:
- ☐ البلازموسمانا
- ☐ المحكمة
- ☐ الفجوية
- ☐ المتعلقة

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 – ما سبب وصف الغشاء البلازمي بالنفاذية الانتقائية؟

2 – اختر من بين القوسين العضية التي ليس لها دور في تصنيع البروتين مع تعليل السبب.
(الشبكة الأندوبلازمية الخشنة – جهاز جولجي – الريبوسومات – النواة)

3 – ارسم رسمًا تخطيطيًا مع كتابة البيانات كاملة لكلٍّ من الميتوكندريا والبلاستيدات الخضراء.

83

السؤال الأول :

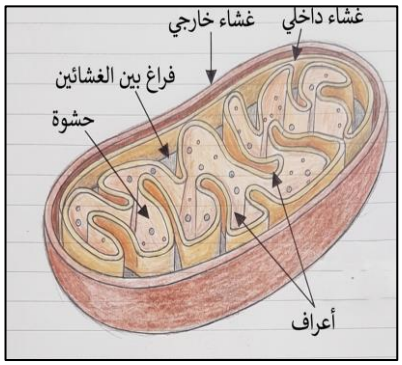
1- الاستجابة للمُثيرات
2- النقل النشط
3- البلاستيدات الخضراء
4- ارتباط الكروموسومات بخيوط المغزل
5- الاستوائي الثاني للانقسام الاختزالي
6- لن تتمكّن من الدخول إلى الخليّة
7- الفجوية

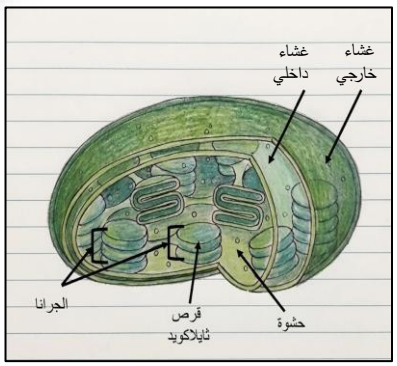
السؤال الثاني :

1- لأنّه ينظّم حركة مرور الجزيئات حيث يسمح بمرور مواد ويمنع مرور أخرى حسب حاجة الخليّة.

2- جهاز جولجي، لأنه يعمل على تعديل البروتينات وتعبئتها.

3-





حل أسئلة مراجعة الوِحدة الأولى

تابع/السؤال الثاني :

4 – أمامك مجموعة متنوعة من ألياف الهيكل الخلوي، والمطلوب:
(أ) (ب) (ج)
– إذا حدث تلف للألياف (أ) هل يكتمل الانقسام الخلوي؟ ولماذا؟
– ما أهمية الخيوط الوسطية للخلية؟
– برأيك، أيّ الألياف التي أمثل أكبر عناصر الهيكل الخلوي؟ وكيف تؤدي دورًا خلال الانقسام الخلوي.
5 – يوضح الجدول أمامك المدة الزمنية الافتراضية لكل مرحلة من مراحل دورة الخلية اللازمة لانقسام خلايا أجنّة ذبابة الفاكهة وخلايا بشرة جلد الإنسان، والمطلوب:

الطور	(أ)	(ب)
البيني	5 دقائق	10 يوم
التمهيدي	1 دقيقة	2 يوم
الاستوائي	45 ثانية	1 يوم
الانفصالي	20 ثانية	12 ساعة
النهائي	1 دقيقة	1 يوم

– أي العمودين يمثل الانقسام في خلايا أجنّة ذبابة الفاكهة؟ ولماذا؟
– لماذا الطور البيني في العمود (ب) يستغرق 10 أيام؟
– اذكر رمز نقطة الضبط التي تتأكد من اكتمال التضاعف وسلامة حمض DNA.
6 – تمتص الخلايا الطلائية المبطنة للأمعاء المواد الغذائية المهضومة دون أن تتسرب، ما السبب؟
84

4– لا، لأنّها المسئولة عن تخصُّر السيتوبلازم أثناء الانقسام.
– دعم الخليّة وربط الخلايا ببعضها البعض.
– (ج)، هي المسئولة عن تركيب الجسم المركزي وتكوين خيوط المغزل أثناء الانقسام الخلوي.

5– (أ)، لأنّ خلايا الأجنّة تنقسم سريعًا للنموّ وزيادة العدد.
– لأنّ الطور البيني لخلايا جلد الإنسان يحتاج وقتًا أطولًا في بناء البروتينات وصنع العُضيّات وتضاعف حمض DNA والتدقيق والمراجعة قبل الدخول في انقسامٍ جديدٍ.
– G2

6– لوجود الوصلات المُحكمة بين الخلايا.

أنسجة جسم الإنسان
Human Body Tissues

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يُصنّف الأنسجة في جسم الإنسان. 2- يشرح الخصائص العامّة لكل نسيج بأسلوبه الخاص. 3- يربط بين كل نسيج ووظيفته. 4- يُميّز بين صورًا مختلفة للأنسجة تمييزًا صحيحًا. 5- يُحلّل موقفًا حياتيًّا مُعتمدًا على دور الانسجة المختلفة.	1- يفحص شرائح مجهريّة جاهزة لأنواع الأنسجة تحت المجهر الضوئي بمهارة. 2- يرسم رسمًا تخطيطيًّا مُبسطًا لأنواع الانسجة. 4- يبني نموذجًا لنسيج محدّد في جسم الإنسان باستخدام أدوات بسيطة.	1- يُشارك بفعالية في الأنشطة الصفيّة والتجارب العمليّة. 2- يتعاون مع زملائِه في تنفيذ الأنشطة التعلُّميّة. 3- يقدر عظمة الخالق في التكامل الوظيفي لجسم الإنسان. 4- يحترِم آراء زملائِه في عرض الأنشطة ومناقشتها.

المعرفة القبليّة للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
مستويات التعضي (الصف السادس)	مُكوّنات الأنسجة
الانقسام الخلوي ودورة الخلية	تفسير تجدُّد الخلايا الطلائيّة سريعًا (المعدة يومان – الجلد أسبوعان إلى شهر) تقريبًا
التخصّص الخلوي	فهم كيفيَّة إنتاج الزيجوت لأنسجة مختلفة كُلِيًا في الشكل والوظيفة
البروتينات وتنوع وظائفها (الصف الثامن)	ربط وظيفة الكولاجين (الشدّ) والإيلاستين (المرونة) بطبيعتها البروتينية

أنسجة جسم الإنسان
Human Body Tissues

نظرة عامة

تتآزر الوحدات النسيجيّة في جسم الإنسان لتحقيق الاتّزان الدّاخلي الذي سيدرسُه المتعلّم لاحقًا، وسيتعرَّف على أربعة أنماط نسيجيَّة، وسنقدّم لك من الأنشطة والتجارب العملية ما يساعدك في تمكين المتعلّم منها.

الظاهرة المحورية: اعرض صورة مُشابهة للصورة المرفقة أمامك ثم اطرح الموقف الآتي طالبًا من المجموعات تدوين كل التغيُّرات الفسيولوجيّة التي قد تطرأ على هذا الشخص وحدّد زمن الإجابة على السؤال **إدارة الوقت.**

"بينما كان صديقُك يسير مُسرعًا في المركز التجاري، انزلق فجأة بسبب الأرضيّة المُبلّلة وسقط بقوّة"

يُعتبر هذا النشاط تطبيق **لاستراتيجيّة التعلُّم التعاوني** التي تساعد على ظهور أنماط الذكاءات حيث يرتكز كلّ متعلّم على ما يملكه زميله من خبرات ليستكمل البنية المعرفيّة الخاصة به.

ستتعدّد الإجابات مثل:

(نزف الدم – التعرُّق واحمرار الوجه – الشعور بالألم – تسارُع التنفس وضربات القلب – النهوض سريعًا)

ويبرز دورك الآن في الاستماع إليهم وتحفيزهم وتعديل ما يوجِب تعديله، وإليك بعض الأسئلة التفاعليّة للمتعلّمين لاستنتاج أنواع الأنسجة الأربعة:

1- ما التراكيب التي كان لها دورٌ في حماية الرئتين من الارتطام؟ **الجمجمة (الضامّ).**

2- ما سبب الشعور بالألم؟ **(العصبي).**

3- لو افترضنا تداركه السريع من الوقوع، كيف حدث ذلك في جزءٍ من الثانية؟ **(العضلي – العصبي).**

4- ما الجزء المُتضرّر من الجسم إذا احتكّت الرّكبة بشدّة بالأرضيّة القاسيّة؟ **الجلد (الطلائي).**

ملاحظات نقترح عليك اتّباعها COMMENT	
– ركّز على الفهم وليس حفظ الأنسجة	– درّب المتعلّم على الربط بين الشكل والوظيفة
– شجّع التفسيرات المُختلفة إذا كانت منطقيّة	– وزّع اهتمامك على الجميع
– تجنَّب إعطاء الإجابات ووَجهّهم للتفكير والاستنتاج	– أعطِ تغذية راجعة فورية بسيطة كاقتراح أو تحسين

أنسجة جسم الإنسان
Human Body Tissues

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

الظاهرة المحورية: اعرض صورة مُشابهة للصورة المرفقة أمامك ثم اطرح الموقف الآتي طالبًا من المجموعات تدوين كل التغيُّرات الفسيولوجيّة التي قد تطرأ على هذا الشخص وحدّد زمن الإجابة على السؤال **إدارة الوقت.**

"بينما كان صديقُك يسير مُسرعًا في المركز التجاري، انزلق فجأة بسبب الأرضيّة المُبلّلة وسقط بقوّة".

يُعتبر هذا النشاط تطبيق **لاستراتيجيّة التعلُّم التعاوني** التي تساعد على ظهور أنماط الذكاءات حيث يرتكز كلّ متعلّم على ما يملكه زميله من خبرات ليستكمل البنية المعرفيّة الخاصة به.

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**أولًا: بناء النّماذج** تصميم نموذجًا من أدوات بسيطة تحاكي طبيعة ووظيفة وموقع كل نسيج **ثانيًا: بناء التفسيرات** ربط تركيب كل نسيج بموقِعِه ووظيفته **ثالثًا: الاستقصاء المجهري** يتمثّل في نشاطي (8) و (9)	**أولًا: البنية والوظيفة** يفحص شرائح مجهريّة للربط بين تركيب النسيج الملائم لوظيفته **ثانيًا: الاستقرار والتغيير** يُدرك كيف تستجيب الأنسجة مجتمعة للمحافظة على استقراره وحمايته **ثالثًا: أنماط التكرار** أنماط التكرار في ترتيب الخلايا داخل كل نسيج	**أولًا: من الجزيئات إلى الكائنات LS1.A** الانتقال من المستوى الخلوي إلى جسم الإنسان عبر التعضّي **ثانيًا: النمو والتطوُّر LS1.B** ربط الدرس بالانقسام الميتوزي لتعويض الأنسجة تنظيم الجسم من الخلية إلى الجهاز **LS1.C**

توجيهات عامة للتدريس

1- ابدأ بالاستفادة من الخبرات السابقة لدى المتعلّم عن الخليّة تمهيدًا للانتقال إلى المستوى الأعلى من النسيج وصولًا إلى مفهوم التعضّي **(البناء المعرفي).**

2- ركّز على عبارة "**التآزر لأداء وظيفة**" حتى يستنتج المتعلّم أن شكل الخليّة وترتيبها في النسيج يخدم وظيفتها مباشرةً **(الملاءمة الوظيفية).**

أنسجة جسم الإنسان
Human Body Tissues

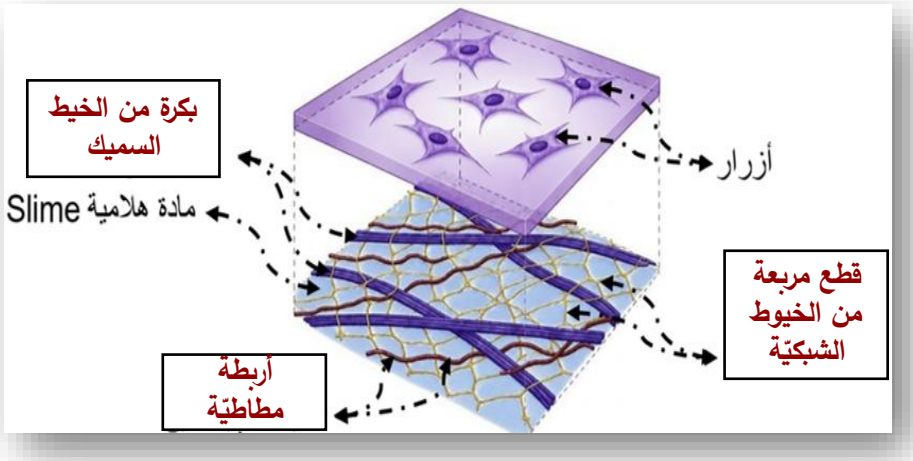
مكوّنات الأنسجة

حلّ نشاط (استكشف)

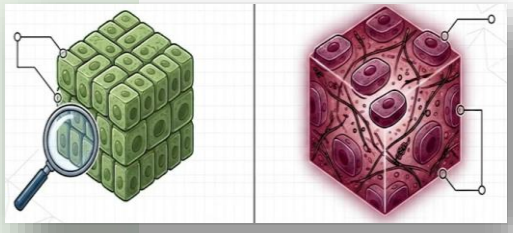
يعتمد النشاط على استراتيجيّة التوجيه الذاتي، فنظرًا لغياب خبراته عن مكونات الأنسجة، إلّا أنّ الكلمات الدلالية (متماسكة–الدعم–المرونة) كفيلة بقيادة خياله هندسيًّا للتصميم ويُتْرَك للمتعلم حريّة التنفيذ.

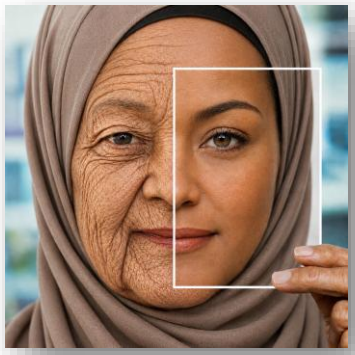
احرص على تعزيز الهوية الوطنية والفخر والاعتزاز بإنجازات الوطن، من خلال عرض وقراءة مقدمة الوحدة والإضاءات البيولوجية

1- – الخيط الأزرق: خيوط سميكة قويّة، وشديدة.
– الأربطة المطاطيّة: رفيعة وتتمدّد بمُرونة.
2- رفيعة ومتشابكة.
3- لزجة.
4- انظر الصورة أدناه.



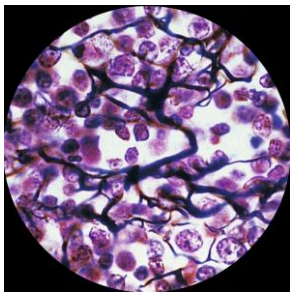
3- عند تدريس موضوع المادَّة بين الخلويّة اربط الدرس بواقع الحياة من خلال طرح بعض الأمثلة:
ظُهور التّجاعيد عند كِبار السنّ (بسبب تكسُّر ألياف الكولاجين في المادَّة بين الخلويَّة للجلد).
4- يُقترح استخدام الواقع المعزّز **ANIMATION** وعرض الأنسجة بالشكل الثلاثي الأبعاد.
5- درّب المتعلّم على الرسم باستخدام الألوان، فإشراك أكثر من حاسّة سيُعينه على استرجاع شكل النسيج بصريًّا، واجعل المتعلّم يحتفظ برسوماته لأنّه سيذكرها ويربط بينها وبين رؤيته للصور الجاهزة.





مكوّنات الأنسجة

محطات إثرائية



أولًا: تتميّز الألياف الشبكيّة بأنها رخوة وليّنة لذا تتواجد في الأعضاء التي تخضع لتغيُّرات كبيرة في الحجم والشكل كالرّحم لدى الأنثى.
ثانيًا: عادةً ما تكون الألياف الشبكيّة غير مرئيّة إلا أنها تتفاعل مع أملاح الفضة فتتلوّن باللون الأسود لذا يُطلق عليها اسم " **الألياف المُحبّة للفضّة**".

6- يُمكنك إدارة زمن الحصة بحكمة وجعلها أكثر تفاعليّة من خلال الأنشطة التعليميّة وإليكَ إحدى هذه الأنشطة "**تصميم نموذجا للأنسجة**":
- وزّع ورقة العمل على المجموعات الطلابيّة قبل الحصة بيوم أو يومين ثمّ اعرض أعمالهم وتصاميمهم.
- يُطلق على البند رقم 8 في ورقة العمل اسم "**استراتيجيَّة مراجعة الذات**" لأنَّها مراجعة ناقِدة لإجراءٍ سابق وتخطيط واعٍ لإجراءٍ لاحق.

اسم المجموعة : الصف :
التاريخ :

1- ما نوع النسيج الذي اخترتم تصميمه؟ ☐ الطلائي ☐ العضلي ☐ الضام ☐ العصبي

2- ما الأدوات المستخدمة في النموذج؟

.....

3- كيف وَظّفت الأدوات شكل النسيج؟

.....

4- ما أهمية هذا النسيج؟

.....

5- لماذا اخترتم هذا الشكل لتمثيل النسيج؟

.....

6- الصق صورة النموذج الذي تمّ تصميمه.

7-قيّم نماذج زملائك بعد مشاهدتها وحدّد ما يلي:
- نوع النسيج المُختار من قبل المجموعة الأخرى: .....
- اكتب اختلافًا واحدًا بين نموذجكم والنماذج الأخرى:

.....

8- التقييم الذاتي: اختر الإيموجي الذي يعكس شعورك و يصف تجربتك:

أ- شاركت بفاعليّة في النشاط.
ب- تعاونت مع مجموعتي.
ج- فهمت أنواع الأنسجة ووظائفها.
د- أستطيع شرح فكرة تركيب النسيج الذي صمّمته.

مكوّنات الأنسجة

7- يُمكنك استخدام هذا النشاط الاستهلالي لمُقدّمة الدرس والذي يُحقق المُمارستين بناء وتطوير النماذج، والاستدلال بالحُجج، **(Developing Models – Engaging in Argument From Evidence)**.
اعرض مجموعة من المواد الموضّحة في الصورة (قماش مخمل، غِراء، سلك نحاسي، شريط مطاطي) واطلُب من المتعلّمين كتابة الصفات التي تُميّز كلّ مادة وربط أوجه التشابه الفيزيائيّة مع خصائص الأنسجة وتدريب المتعلّم على استخدام الحُجج المنطقيّة في التفكير العلمي الناقد.

المادّة الخام	الصفة ?	نوع النسيج	الوظيفة ?
قماش مخمل	النعومة والتغطية	النسيج الطلائي	الحماية
غِراء	التماسك ومِلء الفراغات	النسيج الضام	ربط الأعضاء
سلك نحاسي	الطول والرفع وتوصيل الكهرباء	النسيج العصبي	نقل السيالات العصبية
شريط مطاطي	المرونة والتمدُّد	النسيج العضلي	الانقباض والحركة

يُعرَض الجدول مع حذف بيانات العمودين الثاني والأخير، ثمّ يُطلَب من المتعلّمين استكمال الناقص

سؤال التفكير الناقد بعد الاستكشاف

لاحظ الشكلين بدقّة، اكتب اسم العضو وحدّد نوع الألياف التي تتواجد بوفرة في كلٍّ منهما، مع تفسير السبب.

اسم العضو: .....
نوع الألياف: .....
السبب: .....

اسم العضو: .....
نوع الألياف: .....
السبب: .....

النسيج الطلائي

حل (نشاط 8)

أولًا: الملاحظة:

وجه المقارنة	النسيج الطلائي	النسيج العضلي المخطّط	النسيج الضّام	النسيج العصبي
وصف التركيب	صف واحد من الخلايا العماديّة	خلايا طويلة متعدّدة الأنوية	خلايا مُتباعدة	خلايا متفرّعة لها زائدة سيتوبلازميّة طويلة (المِحور)

النسيج الطلائي

النسيج الضام

النسيج العضلي

النسيج العصبي

ملحوظة: (يرسم المتعلم ما يلاحظه تحت المجهر ويكتب البيانات)

ثانيًا: الاستنتاج: تتكيّف المادة بين الخلويّة في كل نوع من الأنسجة تبعًا لوظيفتها.

8- أعطِ الفرصة للمتعلّم ليكتسب مهارة الاستنتاج والتنبُّؤ Prediction من خلال فهم الخلل الوظيفي عند استبدال نسيجٍ مكان نسيج، واطرح هذه الأسئلة على سبيل المثال:

أ- ماذا يحدث لو كانت بطانة الحويصلات التنفسيّة مُبطّنة بالنسيج الطلائي الطبقي؟

الإجابة: سيُعيق عمليّة التبادل الغازي مع جدران الشعيرات الدمويّة.

ب- ما الأعراض التي ستُصيب الإنسان لو كان نسيج الجلد طلائيّ حرشفيّ بسيط؟

الإجابة : سيتعرَّض للجفاف والميكروبات بسهولة.

(اربط طبيعة النسيج بالجدار تأكيدًا على وظيفة الحماية)

- هذه المهارة تبني لديه **المنطق العلمي الآتي:**

(تغيُّر النسيج ← تعطُّل الوظيفة ← حدوث مشكلة صحيَّة).

9- اربط الخبرة السابقة للمتعلم التي درسها في (دورة الخلية) حتى يستنتج سبب قدرة الأنسجة الطلائيّة على التجديد.

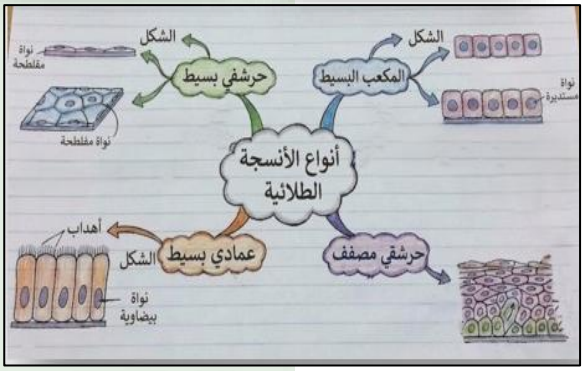
النسيج العضلي

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

1- أ- ألياف الكولاجين: القوّة والمتانة.
ب- ألياف الإيلاستين: المرونة والقدرة على التمدُّد والارتداد.
ج- ألياف شبكيّة: تدعم الخلايا والأنسجة.

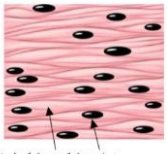
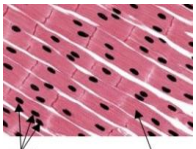
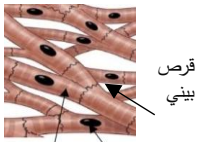
2- الخلل الوراثي المُسبّب في قلّة ألياف الإيلاستين سيُفقد الشرايين الكبيرة خاصيتي المُرونة والارتداد السّريع، فينتهي الأمر بانفجارها.
(يستند المتعلّم في إجابته إلى ما درسَه المتعلم في الصف الثامن حول الجهاز الدوري ، وعلى المعلم اعتماد أي إجابة شريطة صحّتها).

3- الخريطة الذهنية:



حل (نشاط 9)

أولًا: الملاحظة:

وجه المقارنة	عضلات ملساء	عضلات مخططة	عضلات قلبية
وصف التركيب	خلايا مغزليّة ذات نواة واحدة	خلايا طويلة موازية لبعضها متعدّدة الأنوية	خلايا متفرّعة لها نواة واحدة وخطوط داكنة
الرسم مع كتابة البيانات			

ثانيًا: الاستنتاج: يتناسب شكل النسيج العضلي مع وظيفته وموقعه في الجسم.
مبدأ البنية والوظيفة في منهجيّة NGSS (Structure – Function)

النسيج العضلي

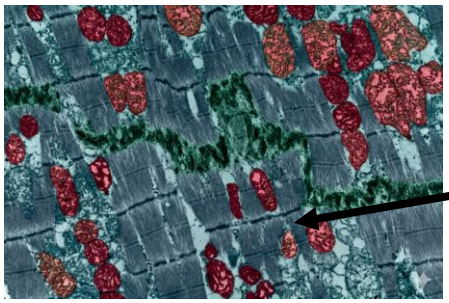
محطات إثرائية

أولًا: تتواجد الأقراص البينيّة **(Intercalated discs)** بين خلايا العضلات القلبيّة، وترتبط بالوصلات الفجويّة **(Gap junctions)** ارتباط الجزء بالكلّ، حيث تُعد هذه الوصلات أحد المكوّنات الأساسيّة للقرص البيني.

وتكمن أهميتها في نقطتيْن رئيسيّتيْن:

1- الربط الميكانيكي المتين: تربط خلايا القلب ببعضها بقوّة شديدة تمنع انفصالها عن بعضها أثناء الانقباض والانبساط المستمرّ بالتعاون مع الوصلات الفجويّة التي درّستها سابقًا.

2- التوصيل الكهربائي السّريع: يسمح بنقل السّيالات العصبيّة والكهربائيّة بين الخلايا بسرعة فائقة وفي نفس اللحظة لتنقبض عضلة القلب كوِحدة وظيفيّة واحدة.



10- يُقترح عند البِدء بتدريس موضوع النسيج الضام أن تطرح سؤال مُرتبط بواقع الحياة **ما سبب الحذر الشديد عند حمل طفل حديث الولادة؟.**

اعرض صورة لمراحل النموّ وعلاقته بازدياد صلابة الغضاريف وتحوّل بعضها لتراكيب أكثر صلابة وهي العظام، وشجّعهم على التعبير بِحُريَّة دون خوفٍ أو إحراج واستمع لإجاباتهم تطبيقًا **لاستراتيجيَّة العصف الذهني**، وهنا يأتي دوُرك في تعزيز احترام وجهات النظر.

اليافوخ
بقعة ناعمة في رأس المولود لم تلتحم فيها صفائح الجمجمة بعد

11- اعرض صورًا ليستنتج المتعلم أنواع النسيج الضام (الدم – العظم – الغضروف – الدهن، ...)، وأنّ القاسم المُشترك بين جميع أنواع النسيج الضام هو **تباعد الخلايا نسبيًّا ووفرة المادة البينيَّة.**

أنسجة جسم الإنسان
Human Body Tissues

6.1 النسيج العصبي Nerve Tissue

يختص النسيج العصبي باستقبال المنبهات الداخلية والخارجية وتنسيق استجابات الجسم، مما يُساعد الجسم في الحفاظ على اتزانه الداخلي ويتواجد في الدماغ، الحبل الشوكي والأعصاب، ويُشكّل أساس الجهاز العصبي في جسم الإنسان.

- يتكون النسيج العصبي من: (الشكل 72)

أ - الخلايا العصبية: تختصة في استقبال المنبهات وإنتاج الإشارات العصبية ونقلها، وكما درست سابقاً فإن الخلية العصبية تتكون من جسم الخلية، الزوائد الشجيرية، المحور ونهايات المحور.

ب- الخلايا الدبقية: التي تدعم وتحمي الخلايا العصبية وتُساعد في تغذيتها.

إضاءات بيولوجية

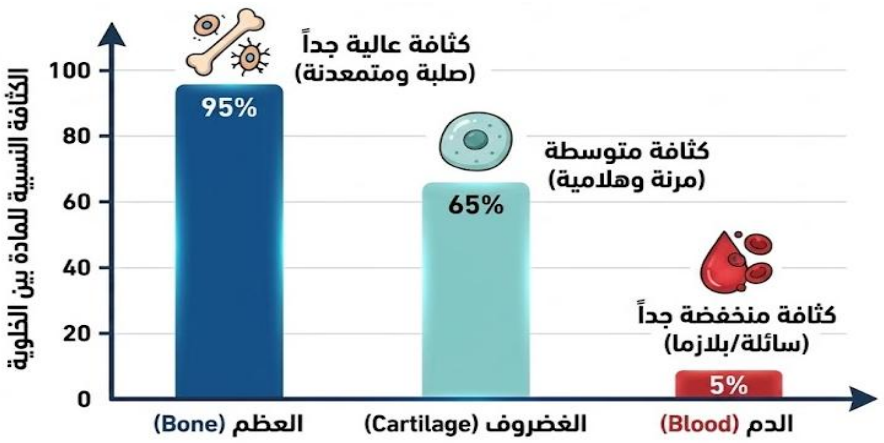
ترجد في مُستشفيات دولة الكويت والمراكز الطبية، أقسام تختصصة تُعرف بعلم الأنسجة المرضية Histopathology، يقوم الأطباء فيها بفحص عينات من أنسجة الجسم باستخدام المجهر، وذلك للتعرف على نوع النسيج وتحديد ما إذا كان سليمًا أو مُصابًا بمرض، وتُساعد هذه الدراسات في تشخيص العديد من الحالات مثل الأورام والأمراض المُزمنة، مما يُسهم في اختيار العلاج المناسب وتحسين مُستوى الرعاية الصحية. (شكل 73)

الأحياء والعلوم الأخرى

ارسم رسمًا بيانيًا، تُوضح فيه العلاقة بين نوع النسيج الصلب وكثافة المادة بين الخلوية، مع التفسير العلمي.

98

الأحياء والعلوم الأخرى



تقويم الدرس 1-2

السؤال الأول: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبارة	الإجابة
1	الأعضاء هي تراكيب في الجسم تتكون من عدة أنواع من الأنسجة التي تُشكل وحدة تركيبية ووظيفية.	
2	ألياف الإيلاستين البروتينية مسؤولة عن قوة شد الخلية.	
3	تحتوي المضلات الفاتية على الأقراص البينية بين خلاياها.	
4	تعمل الخلايا الدبقية في النسيج العصبي على استقبال المنبهات وإنتاج الإشارات العصبية.	

السؤال الثاني: قارن بين كلٍّ مما يأتي:

وجه المقارنة	الغدد القنوية	الطبقة الخارجية للجلد
نوع النسيج الطلائي		
الوظيفة		
وجه المقارنة	العظم	الدم
طبيعة المادة البينية		
الوظيفة		

99

حل تقويم الدرس (1-2)

السؤال الأول:

1- ✓ 2- ✗ 3- ✓ 4- ✗

السؤال الثاني:

وجه المقارنة	الغدد القنويّة	الطبقة الخارجيّة للجلد
نوع النسيج الطلائي	المكعب البسيط	الحرشفي الطبقي
الوظيفة	الافراز والامتصاص	الحماية من الاحتكاك
وجه المقارنة	العظم	الدم
طبيعة المادّة البينيّة	صلبة	سائلة
الوظيفة	القوم والدعامة	التبادل الغازي ونقل الغذاء والفضلات

الاتّزان الداخلي
Homeostasis

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يستنتج تعريف الاتزان الداخلي. 2- يُعدّد العناصر الأساسيَّة للاتزان الداخلي. 3- يُوَضّح الفرق بين البيئتين الداخليّة والخارجيّة للخليّة الحية. 4- يُطبّق عناصر الاتزان الداخلي على مثال الجلطة الدمويَّة. 5- يُقارِن بين التغذية الراجعة السلبيَّة والإيجابيَّة. 6- يُصنّف الاستجابات إلى نوع التغذية الراجعة المناسبة لها.	1- يُميّز من خلال الرسوم التخطيطية بين اتجاه حركة التغذية الراجعة السلبيّة والإيجابية. 2- يرسم مخططًا سهميًا يربط فيه العناصر الخمسة للاتزان الداخلي. 3- يقيس نبض القلب في حالات مختلفة. 4- يُجري تجربة مخبريّة حول الاتزان الداخلي. 5- يرسم منحنى لتوضيح العلاقة بين سرعة التبريد وحجم الوعاء.	1- يستشعر عظمة صنع الله في تصميم أنظمة معقدة ليُحافظ على حياته. 2- يَعي أهميةّ الحفاظ على البيئة الداخليَّة للجسم كشرب الماء الكافي. 3- يُقدّر دور العلماء في اكتشاف آليات التغذية الراجعة التي ساعدت في تطوّر الطب. 4- يَشعُر بالمسؤوليّة نحو ممارسة العادات الصحيّة للمحافظة على الاتزان الداخلي. 5- يتحلّى بالدقة والأمانة في تسجيل البيانات والنتائج العلميَّة.

المعرفة القبلية للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
الخلية هي الوِحدة البنائية والوظيفية	تُحافظ الخلية على ثبات اتّزانها الداخلي لتُحقق الكفاءة في أداء وظائفها
تنتقل الإشارات العصبية عبر محاور الجهاز العصبي (الصف التاسع)	يعمل تحت المهاد كجهاز تحكم يستقبل الإشارات من المستقبلات ويرسل الأوامر للمستجيبات
يتعرّق جسم الإنسان عند ارتفاع درجة الحرارة (الصف الثامن)	هذه الاستجابة ضمن دورة التغذية الراجعة السلبية
يعرف أعضاء الحسّ وأعضاء الاستجابة	مكونات نظام السيطرة (المُنبّه، المُستقبل، مركز التحكم، المُستجيب، الاستجابة)

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

نقترح عليك ظاهرتين محوريّتيْن ويُمكنك الاختيار بينهما

الظاهرة المحورية (1) — نقطة الانطلاق

"بين لهيب الصيف (47°م) وصقيع الشتاء (5°م) فجوة حراريّة خارجيّة تصل إلى 42 درجة مئوية، ورُغم هذا التباين الشديد، تظل حرارة جسمك الداخلية مستقرة عند 37°م دون أي تغيير كآليّة لحمايتك.

كيف يتّخذ الجسم هذا «القرار» بالتعرّق أو الارتجاف؟

الظاهرة المحورية الثانية — نقطة الانطلاق

"تمكّن متسلق كويتي من صعود قمة جبل إيفرست بارتفاع يقارب 8848 مترًا فوق سطح البحر دون استخدام اسطوانات الأكسجين الإضافية، في ظلّ الظروف القاسية حيث تنخفض درجات الحرارة إلى 40°م تحت الصّفر وتقلّ نسبة الأكسجين في الهواء، فَحَص الفريق الطبّي مؤشراته الحيويّة، ووجدوا أنّ درجة حرارة جسمه الداخلية (37°م)، ولم تتوقّف خلايا دماغه أو عضلاته عن إنتاج الطاقة الحيويّة.

هل لهذا المُتسلّق قوى استثنائيّة خارقة للعادة ؟

عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**أولًا: طرح الأسئلة** كيف يستطيع جسم الإنسان أن يُحافظ على اتزانه الداخلي في البيئات المتقلّبة؟ **ثانيًا: تطوير النماذج** رسم مخططٌ سهميّ لدورة التغذية الراجعة **ثالثًا: تخطيط التحقيقات** نشاط استكشف **(قياس النبض قبل وبعد المجهود البدني)** **رابعا: الحصول على المعلومات** مقارنة الروبوت الذكي بالإنسان في طريقة الاستجابة للمتغيرات البيئية	**أولًا: تدفق المادة والطاقة** نتيجة التعرُّق هو فقد الماء والأملاح ونقل الحرارة وفعاليَّة أكبر في التبريد، فالاتزان يعتمد على تدفُّق المادة والطاقة عبر النظام الحيوي **ثانيًا: الاستقرار والتغيير** درجة الحرارة 37° لا يمثّل استقرارًا وثباتًا مُطلقًا إنما يتأرجح حول النقطة المرجعيّة دون أن يبتعِد عنها **ثالثًا: أنماط التكرار** نمط متكرر في جميع أمثلة الاتزان (المنبه – المستقبل – مركز التحكم – المستجيب – الاستجابة)	**أولًا: بنية ووظيفة الأجهزة** **LS1.A** لو كانت الغدّة العرقيّة مستقيمة قصيرة بدل أن تكون ملتفة طويلة، كيف سيتأثر الاتزان الحراري؟ **ثانيًا: الاتزان الداخلي LS1.D** هي محور الدرس بأكمله، ناقش تغير تركيز الجلوكوز أثناء الصيام والأكل ويستنتج أنهما نظامي سيطرة للمحافظة على الاتزان **ثالثًا: تصميم الأنظمة التقنيّة** **ETS1.B** تستند تخصصات الهندسة على مبادئ **Homeostasis** لتصميم أنظمة تُحافظ على استقرار المتغيرات مثل التكييف (المثال الوارد في الكتاب) ومثبّت السرعة في السيارة **Cruise Control** ومحطات تحلية المياه في الكويت

مفهوم الاتزان الداخلي

توجيهات عامة للتدريس

1- اربط الموضوع بالواقع اليومي للمتعلّم، وذلك بمناقشة (شكل 74) وتكيّف الجسم مع التباين في درجات الحرارة وكيف نجح في المحافظة على ثبات حرارة جسمه 37°س.

استكشف

حلّ نشاط (استكشف) !!

1- بالنسبة لإجابة السؤال 1 تتفاوت الأرقام، ونقترح عليك كتابة نتائج الأرقام على السبورة.
2- يتناقص المعدل.
3- تقلّ حاجة العضلات للأكسجين، فيرسل الدماغ إشارات للقلب لتقليل السرعة من أجل توفير الطاقة والمحافظة على استقرار البيئة الداخلية للجسم.

- قبل بدء النشاط، قد يحتاج بعض المتعلّمين المساعدة لذا تأكّد أنّهم قد تمكّنوا من تحديد مكان الشريان الكعبري
- حدّد نوع المجهود البدني للجميع (مثال: الجري الثابت أو القفز)
- حدّد الوقت بصوتٍ مسموع (ابدأ... توقّف) لتُقلّل من أخطاء الحساب الزمني
- تأكد من الحالات الصحيّة لدى بعض المتعلمين كمشاكل الربو أو مشاكل القلب

2- يستنتج المتعلّمون مفهوم الاتزان الداخلي بعد إجراء نشاط استكشف أنّه "**الحالة المستقرَّة التي يُحافِظ عليها الكائن الحي رغم تغيُّر البيئتين الداخليَّة والخارجيَّة**".

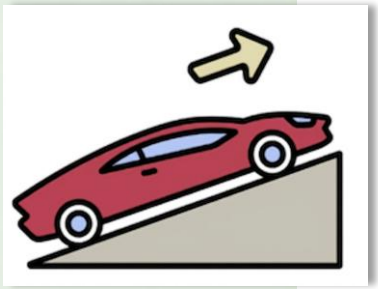
3- استفد من الخبرات السابقة في الصف التاسع حول (الجهاز العصبي)، واربط وظيفة الخلايا العصبيَّة كمُستشعِر للتغيُّرات البيئيَّة.

4- بعد عمل محاكاة بين جسم الإنسان وجهاز التكييف، اطلب من المتعلمين تحديد عناصر التغذية الراجعة:

المنبه	المستقبل	مركز التحكم	النقطة المرجعية	المستجيب	الاستجابة	نوع التغذية الراجعة
ارتفاع درجة الحرارة	خلايا عصبية في الجلد	تحت المهاد في الدماغ	37°س	الأوعية الدمويَّة، الغدد العرقيّة	توسيع الأوعية الدمويّة، التعرُّق (انخفاض درجة الحرارة)	سلبيّة

آلية عمل الاتّزان الداخلي

محطات إثرائية



الاتزان الديناميكي في الأنظمة الحيوية LS2.C

تخيّل سيّارة تُحافظ على سرعة 120 كم/ساعة على طريق مرتفعٍ، السائق لا يثبّت المسرّع على موضعٍ واحدٍ، بل يزيده عند الصعود وينقصه عند النزول، السرعة "ثابتة" لكنَّ المحرّكَ في نشاطٍ متغيرٍ مستمرٍ هكذا جسمك تمامًا درجة حرارته 37°م لكن الغدد والأوعية في نشاط متواصل.

5- نقترح أن يُطبّق المتعلم مثالًا بيولوجيًّا في جسم الإنسان للانتقال به من مُستوى الحفظ للمصطلحات العلميّة إلى مستوى الفهم والتطبيق من واقع الحياة، كما وُرِد في تحقق ممّا تعلمت.

تحقّق ممّا تعلمت

يوجد عدد كلّ شكلٍ كلمات وصف للمساعدتك في الإجابة على الأسئلة بعد ملاحظتك للأشكال جيدًا:

أ - رتّب عناصر الاتزان الداخلي في الإنسان عند ارتفاع درجة حرارة الجو بكتابة الرقم أسفل كل صورة.

ب- اختر عنصر الاتزان المناسب من بين القوسين وأثبته أسفل الشكل الذي يُمثله:

(الثالث - المستقبل - مركز التحكم - المستجيب - الاستجابة)

ترتيب عنصر الاتزان ....

اسم عنصر الاتزان ....

إضاءات بيولوجية

البيئة والفقر المائي وتأثير الحرارة على الإنسان في الكويت

تُشير أبحاث معهد الكويت للأبحاث العلمية، إلى أنّ البيئة الصحراوية في الكويت تتميز بارتفاع شديد في درجات الحرارة، خاصة في فصل الصيف، مما يُؤثر بشكلٍ كبيرٍ على صحة الإنسان وقدرته على الاتزان الداخلي Homeostasis، وتوصلت إلى أهم الحلول، منها تعزيز التوعية الصحية، تحسين تصميم المنازل، وزيادة المساحات الخضراء، إضافة إلى تشجيع الأفراد على اتباع نمط حياة أقل من فقدان السوائل. (الشكل 2.7)

شكل (2.7)

105

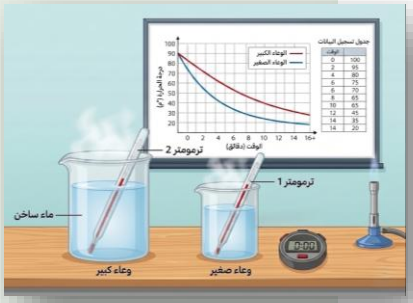
حل (تحقّق ممّا تعلمت)

الشكل	جلد	غدة عرقية وعاء دموي	ارتفاع الحرارة	تعرق	تحت المهاد في المخ
أ- ترتيب العنصر	2	4	1	5	3
ب-اسم العنصر	المستقبل	المستجيب	المنبه	الاستجابة	مركز التحكم

آلية عمل الاتّزان الداخلي

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS بتجربة بديلة

6- يُمكنك ربط موضوع "**الاتزان الداخلي**" بعد استنتاج المفهوم **بالبُعد الحسابي الرياضي**، والربط بالتطبيقات الحياتيَّة أكثر من خلال طرح التساؤل الآتي واستمع لفرضيّات المتعلّمين:
إذا وُضِعَ شخص بالغ ومولود جديد في غرفة باردة بنفس درجة الحرارة، فمن منهما سيفقد حرارة جسمه أسرع ويُواجه صعوبة أكبر في الحفاظ على اتزانّه الدّاخلي؟ ولماذا؟"



أولاً: التعلُّم العملي القائم على الاستقصاء:

وزّع الأدوات المخبريّة على المجموعات الطلابيّة ووضّح الخطوات الآتية:

1- جهّز وعاءين مُتشابهين في المادّة (الزجاج) ومُختلفان في الحجم أحدهما كبيرًا والآخر صغيرًا.
2- اسكب بحذر الماء الساخن في كلّ من الوعاءين حتى الامتلاء تقريبًا.
3- قِس مُباشرةً درجة حرارة كلٍّ منهما بالترمومتر وسجّلها في الجدول أدناه عند الزمن صفر.
4- سجّل درجة حرارة الوعاءين كلّ دقيقتين لمدّة لا تقلّ عن 14 دقيقة.
5- ارسم شكلًا بيانيًّا لتمثيل نتائجك، وناقش الاستنتاج مع زملائك.

ثانيًا: الملاحظة:

1- اكتب متغيّرين حافظت على ثباتهما:
أ- درجة الحرارة الابتدائيّة للماء. ب- مادّة الوعاء (زجاج).
2- ما سبب ضبط المتغيّرات؟ **لضمان دقة التجربة دون تداخل عوامل فيزيائيّة أخرى.**
3- بناءً على قراءاتك، قارن بين سرعة انخفاض درجة الحرارة في الوعاءين.
انخفضت درجة الحرارة في الوعاء الصغير بمقدارٍ أسرع من الوعاء الكبير.

بناء الحجج العلميَّة Argue from Evidence	لا يكتفي بحفظ المعلومة أن "المولود يفقد الحرارة سريعًا"، بل يُصبح قادرًا على إثباتها علميًّا بالاعتماد على الأرقام والمُنحنيات البيانيّة التي استخرجها بنفسه من التجربة
التفكير التشابهي Analogical Thinking	التدريب على مهارة هندسيَّة متقدّمة وهي النمذجة حيث يُسْقِطُ سلوك الجماد (الوعاء الزجاجي والماء) على نظام حيوي معقَّد (جسم المواليد الجُدد)
تعزيز الوعي الذاتي Health Literacy	يُدرك المتعلّم من خلال هذه التجربة المنطق العلمي وراء الرّعاية الطبّية اليوميّة (مثل أسباب وضع الخُدَّج في الحاضنات)

ثالثًا: الاستنتاج: تفقد الأحجام الصغيرة الحرارة بسرعة أكبر لزيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم (كما تم شرحه في درس التركيب البنيوي للخلية)، فيُواجه المواليد صُعوبة أكثر في المُحافظة على الاتزان الداخلي.

1- استخدم الماء الساخن والأدوات الزجاجيّة بحذر.
2- تأهَّب للزّمن صفر وجهّز قلمك وجدولك وقِس الحرارة فوْرَ السّكب لأنها نقطة الصفر (البداية).
3- لا تعتمد على التخمين وانظر لمستوى الزئبق في الترمومتر.
4- اضبط ساعة الإيقاف واكتب القراءة فورًا كلّما مرّت دقيقتان دون تأخير حتى تنتهي الـ 14 دقيقة كاملة.

آلية عمل الاتّزان الداخلي

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

1- الحالة (ب)، لأنَّ التغذية الراجعة السلبيَّة تُصدِر استجابة تُعارض المُنبّه للعودة للنقطة المرجعيّة وتحقيق الاتزان الداخلي.

2- الحالة (أ)، لأن المستجيب في التغذية الراجعة الإيجابيَّة يدفع المُستجيب بعيدًا عن النقطة المرجعيَّة، حيث يزيد ويُعَزّز التغيُّر للوصول إلى الهدف.

7- وضّح للمتعلّمين أنَّ الاتزان الداخلي لا يعني الركود، بل هو **ثبات ديناميكي**، تمامًا مثل راكب الدّراجة الذي يميل يمينًا ويسارًا ليُحافظ على استقامته في النهاية.

8- نقترح عليك توظيف بعض الاستراتيجيّات للتغلب على صعوبة إدراك المتعلمين لنوعي التغذية الراجعة السلبيَّة والإيجابيَّة، مثال:

الاستراتيجيَّة الأولى (قاعدة اتجاه السهم):

التغذية الراجعة السلبية: ارسم سهمًا إلى الأعلى (المنبّه) وسهمًا إلى الأسفل (الاستجابة) وقُل للمتعلّمين: عندما يختلف الاتّجاهان فالهدف هو **الإلغاء** والعودة للوسط (توازن).

التغذية الراجعة الإيجابية: ارسم سهمًا إلى الأعلى (المنبه) وسهمًا آخرًا إلى الأعلى (الاستجابة) قُل لهم: عندما يتفق الاتّجاهان فالهدف هو **التعزيز** والتسارع لإنجاز مهمّة.

الاستراتيجيّة الثانية (ماذا لو لم يحدث ؟):

لإدراك الوظيفة، اجعل المتعلّم يتخيل غياب النظام:

التغذية الراجعة السلبية: اسأل: ماذا لو ارتفعت حرارتك ولم يقم جسمك بتبريدها؟ (سيدرِك أنَّها تحميه من الموت).

التغذية الراجعة الإيجابية: اسأل: ماذا لو حدث جرح واستمرّ الجسم يُرسِل الصفائح الدمويَّة ببطء دون تسارع؟ (سيدرك أنَّ البطء يعني النَّزْف حتى الموت، وأن التسارع هنا هو الإنقاذ).

تصحيــح مفــاهيــم غير صحيحة

المفهوم غير الصحيح لدى المتعلّم	الحقيقة العلمية	طريقة التصحيح المقترحة
يعتقد أنَّ الاتزان الداخلي كدرجة الحرارة 37°س ثابتة كالصخرة	هو ثبات ديناميكي فالحرارة تتذبذب صعودًا وهبوطًا حول الـ 37°س ضمن مدى مُحدَّد وآمن	اطلب منهم رسم خط متذبذب حول خطّ مستقيم، ليدركوا أنَّ "الحركة" هي سرّ التوازن
يخلِط بين مستقبل الإحساس والدماغ مركز التحكُّم	المُستقبل قد يكون في الجلد أو الأعضاء، بينما الدماغ هو "المنسق" الذي يُحلّل المعلومات	استرجع ما تم دراسته في الصف التاسع حول " الجهاز العصبي "
يربط مفهوم "السلبيَّة" بالمعنى الدارج وهو الشيء الضارّ	السلبيّة هنا تعني (المخالفة أو العكس) أي أن الاستجابة تسير في عكس اتجاه المُنبّه لإلغائه	استخدام الرموز: استخدم إشارة (−) للدلالة على الطرح أو الإلغاء، وإشارة (+) للدلالة على الإضافة أو التعزيز
قد يظُنّ أنَّ التغذية الراجعة الإيجابيّة تُسبّب خللًا لأنَّها تُبْعِد الجسم عن الاستقرار	يبتعد الجسم عن الاستقرار مُؤقتًا لإنجاز مُهمّة لا يُمْكِن إنجازها في الوضع الطبيعي (مثل الولادة)	المُقارنة: اسأل المتعلّم: **هل يُمكن خروج الجنين من الرَّحم دون حدوث انقباضات عنيفة؟** سيُدْرِك أنَّ التسارُع (الإيجابية) هنا ضرورة للبقاء

حل تقويم الدرس (2-2)

تقويم الدرس 2-2

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات الآتية:

م	العبارة	المصطلح
1	الثبات الديناميكي للبيئة الداخلية في جسم الكائن الحي.	
2	القيمة المستهدفة المخزنة في مركز التحكم، وتستخدم لمقارنة المعلومات الواردة من المستقبلات للحفاظ على حالة الاتزان الجسم	
3	العملية التي تحدث في الجسم وتُصدر استجابة تُعارض المُنبّه، من أجل الرجوع للنقطة المرجعية وتحقيق الاتزان الداخلي.	
4	العملية التي ينتج عنها إنجاز وظائف محدودة في الجسم وتُساهم في زيادة التغير ولا توجد نقطة مرجعية ثابتة، بل تستمر الاستجابة في الازدياد حتى يتحقق الهدف النهائي.	

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ عبارة من العبارات الآتية:

م	العبارة	الإجابة
1	تُنفّذ المستقبلات الأوامر الواردة من مركز التحكم.	
2	يقتصر دور مركز التحكم على استقبال المعلومات من المستقبل دون مقارنتها بالنقطة المرجعية.	
3	قد يكون المستجيب في آليات الاتزان الداخلي عضلة أو غدّة.	
4	يُمكن التمييز بين التغذية الراجعة السلبية والإيجابية من خلال تحديد ما إذا كان اتجاه الاستجابة يُعارض المُنبّه أم يتجاهه حتى يتحقق الاتزان	

109

السؤال الأول:

1- الاتّزان الداخلي.
2- النقطة المرجعيّة.
3- التغذية الراجعة السلبيّة.
4- التغذية الراجعة الإيجابيّة.

السؤال الثاني:

1- ✗ 2- ✗ 3- ✓ 4- ✓

السؤال الثالث:

1- المُنبّه: تمزُّق الوعاء الدموي ونزف الدم .
2- المستقبل: تلتصق الصفائح الدمويَّة بالوعاء المُمَزَّق.
3- مركز التحكُّم: إنتاج عوامل التخثُّر وتكوّن الألياف (خيوط بروتينية) لغلق التمزُّق.
4- المستجيب: تعزيز وجذب العديد من عوامل التخثّر لتسارع العمليَّة.
5- الاستجابة: تكوُّن الجلطة الدمويَّة وإيقاف النزيف.

السؤال الرابع:

1- حدث فيه خلل في المُستجيب وهو العضلات الملساء في جدران الأوعية الدمويّة، ويُؤدّي إلى ضعف توسّع الأوعية الدمويّة وفقد الحرارة فتقلّ كفاءة إعادة حرارة الجسم نحو النقطة المرجعية.

2-
أ-تغذية راجعة سلبيّة.
ب-

المنبّه
فقد الماء وارتفاع تركيز سوائل الجسم
↓
المستقبل
المستقبلات الأسموزية في تحت المهاد
↓
مركز التحكم تحت المهاد
↓
المستجيب زيادة الشعور بالعطش
↓
الاستجابة
زيادة شرب الماء، وزيادة إعادة امتصاص الماء
↓
عودة تركيز سوائل الجسم نحو المستوى الطبيعي

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يُقسم أنواع الخلايا البانية للعظم 2-يصف التركيب البنيوي للعظمة الطويلة 3- يُفسّر آليّة تعاون الجهاز الهيكلي مع الجهاز العضلي لإحداث الحركة 4- يتنبّأ بالتغيّرات التي تطرأ على بُنية العظم عند الإصابة بهشاشة العظام 5- يُقارن بين العظم الصلب والإسفنجي من حيث التركيب والوظيفة والموقع 6- يُفرّق بين الوتر والرباط من حيث التركيب النسيجي والدور الوظيفي 7- يبني حُجَّة علميَّة حول شيوع مرض هشاشة العظام	1- يفحص عينة عظميّة أو نموذجًا مجهريًّا مع توثيق الملاحظات علميًّا 2- يحسب كتلة العظم مُستخدمًا بيانات رقمية وجداول مُنظمة 3- يرسم مقطعًا طوليًا لعظمة طويلة صلبة 4- يُصمِّم إنفوجرافيك لمرضى هشاشة العظام في الكويت باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي 5- يُشرّح جناح الدجاجة باستخدام أدوات التشريح المناسبة 6- يُحلّل صورة أشعة سينيّة لاستنتاج نوع الكسر	1- يُبدي اهتمامًا حقيقيًّا بموضوع الجهاز الهيكلي من خلال طرح أسئلة تلقائيّة وربطه بتجاربه الشخصيّة 2- يُشارك بفاعليّة في النقاشات العلميّة حول صحّة العظام 3- يُقدّر عظمة الخالق في بديع صنعه 4- يتبنّى موقفًا علميًّا من الادعاءات الشائعة على وسائل التواصل حول مُكمّلات الكالسيوم 5- يُجسّد موقفًا مستدامًا حول يظهر في خيارات عاداته الصحيّة 6- يُدرك أهميّة علم الأنسجة في تشخيص أمراض العظام

المعرفة القبليّة للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
مكونات جهاز هافرس (الصف التاسع)	فهم تركيب الخلية العظمية وصلتها بالقنيّات والمحافظ
تصنيف أنسجة جسم الإنسان (الطلائيّة – العضليّة – الضامة – العصبية)	دراسة الأنسجة العظمية والغضروفية الضامة والأوتار والأربطة
دورة الدم والأوعية الدمويّة (الصف التاسع)	فهم تغذية العظام عبر الأوعية الدموية في غشاء السمحاق وقناة هافرس
الخواص الكيميائيّة للأحماض والقواعد	تفسير أثر حمض الأسيتيك على صلابة العظام في النشاط
علاقة أملاح الكالسيوم والفوسفات بصلابة العظام	اختلال التوازن في هشاشة العظام واستراتيجيات الوقاية

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

ابدأ الدرس بالظاهرة الآتية: **لماذا يتعرّض لاعبو كرة القدم إلى تمزق في الأربطة عند التعرض لقوّة مفاجئة، بينما تنكسر العظام ويستغرق شفاؤها بضعة أسابيع؟**

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**تخطيط التحقيقات العلميَّة وتنفيذها** يُحدّد المُتغير المستقل (نوع السائل: ماء مقطَّر أو الحمض) والمُتغيّر التابع (صلابة العظم)، ويضبط المتغيّرات الثابتة كحجم الكأس ودرجة الحرارة وزمن التجربة ويشرح يُشَّح جناح الدجاجة وفق بروتوكول علمي منهجي **استخدام النماذج الرياضية والتفكير الحسابي** يُوظّف مهارات القياس الدقيق باستخدام الميزان الحساس، ويُقارن التغيّرات النسبيّة في وزن العظام	**الاستقرار والتغيير** يفهم أنَّ الاستقرار الظاهري للعظام يُخفي نشاطًا خلويًّا من البناء والهدم المستمرين **الأنماط** يُلاحظ نمط التكرار في تنظيم أجهزة هافرس كأسطوانات دقيقة متماثلة تُحيط بقناة مركزيّة، وتماثل الأطراف العلويّة والسفليّة **الكميّات والعلاقات** يستوعب حمل الخلايا العظميّة على المستوى المجهري ضغط الجسم على المستوى الكلّي	**نموّ وتطوّر الكائنات متعدّدة الخلايا** **LS1.B** يفهم تحول غضاريف الجنين تدريجيًا إلى عظام وهذا التحول والتمايز الخلوي هو أساس بناء الهيكل وأنسجته الداعمة **تكيُّف الأجهزة** **LS4.C** يستنتج بعد تشريح جناح الدجاجة أهم الفروق بينه وبين ذراع الإنسان ويفهم مبدأ تكيّف التركيب لخدمة الوظيفة **التفاعلات الكيميائية** **PS1.B** فقد العظام للكثافة المعدنيّة

كيف تُطبّق الأبعاد على الظاهرة أعلاه؟

بُنية الكائن ووظيفته LS1.A
الأربطة أنسجة ليفيّة مرنة، بينما العظام أنسجة هيكليّة صلبة

المُحاكاة الرقميّة SEP
فحص نموذج ثلاثي الأبعاد لركبة الإنسان عبر برمجيّات التشريح التفاعُليّة

القوى والحركة الفيزيائيّة LS2.A
تعرّض المفصل لقوى ميكانيكيّة دورانيّة تجاوزت المدى الطبيعي لتحمُّل الرباط، وعند تعرُّض العظام القاسية لقوّة مفاجئة فإنّها تنكسر قسريًّا

نظرة عامة

يُمثِّل الجهاز الهيكلي أحد أبرز شواهد الخلق الإلهي في جسم الإنسان، إذ يجمع بين المتانة والخِفّة في تصميم هندسي بالغ الدقَّة لا يزال يُلهم علماء المواد والهندسة حتّى اليوم، وهو الإطار الصلب الحيّ للجسم، يتكوّن تقريبًا من 206 عظمة عند البالغ تعمل بتنسيق دقيق مع الغضاريف والأربطة والأوتار، وهو ليس مُجرَّد دعامة ميكانيكيّة بل نظام مُتكامل يؤدّي وظائف حيويّة مُتعددّة.

عظام الهيكل العظمي

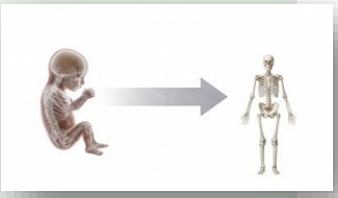
توجيهات عامة للتدريس

1- اطرح السؤال الآتي في بداية الحصة: **عندما يُصاب طفلٍ رضيع بكسرٍ في إحدى عظامه فإنه يلتئم في أسبوعين، بينما تحتاج العظمة نفسها عند شخصٍ بالغٍ إلى شهرين، فما السَّبب؟**

دَعْ المتعلمّين يتداولون إجاباتهم في دقيقتين دون تصحيح، ثمَّ اكتب تخميناتهم على السبورة وأخبرهم أن الإجابة الحقيقيّة ستنكشِف نهاية الحصة الدراسيّة القادمة.

الإجابة: أ- الخلايا البانية للعظم تكون في قمّة نشاطها عند الرُضّع لأن الجسم في حالة نموّ مستمرّ وسريع.

ب- يحتوي غشاء السمحاق على العديد من الخلايا الجذعية التي تتحول فورًا إلى خلايا عظميّة عند الكسر، بينما يصبح الغشاء رقيقًا وأقلّ نشاطًا عند البالغين.



ج- تحتوي عظام الرُضّع على نسبة عالية من الكولاجين وأقلّ من المعادن ممّا يجعلها (خضراء) أي تميل للانحناء أكثر من الكسر.

د- شبكة كثيفة من الأوعية الدموية تُغذّي العظام.

2- ناقش كيفيّة تمايز الخلايا الجنينيّة إلى خلايا مُتخصّصة مُختلفة في أنواعها رغم احتوائها على نفس المعلومات الوراثيّة.

حل (نشاط 10)

نشاط (10) تأثير أنواع السوائل على صلابة وقوة العظام

الهدف من النشاط	المهارات المكتسبة	أدوات النشاط	الأمن والسلامة
...	...	...	...

التحضيرات

115

أولًا: الملاحظة

الزمن	كتلة العظم في الماء (جم)	كتلة العظم في الخل (جم)	الملاحظات - صلابة وقوة عالية - صلابة وقوة متوسطة - صلابة وقوة منخفضة
قبل التجربة			
بعد مرور 24 ساعة			
بعد مرور 48 ساعة			

ثانيًا: الاستنتاج

116

أولًا: الملاحظة:

1- يُسجل المطلوب في الجدول.

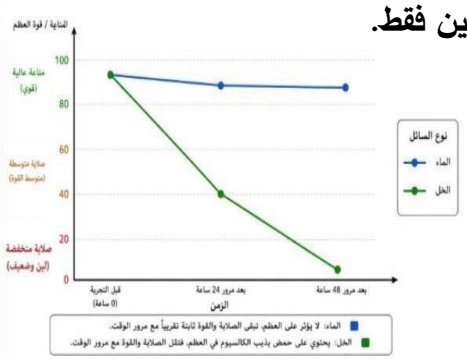
2- فوسفات الكالسيوم Calcium Phosphate.

- ألياف الكولاجين Collagen Fibers.

3- لم يتغيَّر وزن العظم في الماء، لأنّ الماء لا يتفاعل كيميائيًّا مع المكوّنات المعدنيَّة للعظم (فوسفات الكالسيوم).

4- نقص وزن العظم في الخل، بسبب تفاعل حمض الأستيك مع أملاح الكالسيوم وإذابتها وبقاء الكولاجين فقط.

5- العلاقة البيانية.



الماء: لا يؤثر على العظم، تبقى الصلابة والقوة ثابتة تقريباً مع مرور الوقت.

الخل: يحتوي على حمض يذيب الكالسيوم في العظم، فتقل الصلابة والقوة مع مرور الوقت.

ثانيًا: الاستنتاج:

يعتمد العظم في مكوناته على فوسفات الكالسيوم وألياف الكولاجين، وإزالة أحدهما تُفقِد العظم توازنه الوظيفي.

(الاستنتاج مهارة ذاتيّة لذا تقبّل جميع الإجابات التي تحمل منطقًا علميًّا سليمًا)

توجيهات عامة للتدريس

3- يُفتَرح عرض الشكل (86) بالتدريج ارسمه على السبورة مُكوّنًا بعد مُكوّن بالتزامن مع الشرح، ودرّب المتعلّمين على الرسم التخطيطي لكل طبقة في دفاترهم.

ماذا يحدث لو تضرَّر غشاء السمحاق بالكامل؟
الإجابة: تنقطع الأوعية الدمويّة الرئيسيّة التي تُغذّي الخلايا ممّا يُعرّضها للموت، وهذا يُفسّر خطورة بعض كسور العظام التي تُمزّق السمحاق

لماذا يشعر الإنسان بألم شديدٍ عند كسر العظم رغم أنّ العظام شديدة الصّلابة؟
الإجابة: لأنَّ السمحاق وبعض تجاويف قنوات هافرس قد يحتويان على الأعصاب التي تتأثَّر عند الكسر

نشاط الاستقصاء المنزلي

4- يُكلَّف المتعلّم بإعداد نموذج "**الاسطوانات المُتداخلة**" مُسبقًا في المنزل، مع توجيههم لتركيز الاهتمام على الجانب الميكانيكيّ للتصميم دون تقديم شرح نظري مُسبق، ويُنصَح بعدم الإفصاح عن المُسمّى العلمي (أجهزة هافرس) إلّا بعد اكتمال الشرح ثمَّ يتفحّص المتعلّمون نماذجَ زملائِهم لاختيار النموذج الأكبر صلابة.

5- عادة ما يَخلِط المتعلّمون بين نخاعي العظم الأحمر والأصفر لذا يُفضَّل إجراء المقارنة الآتية:

وجه المقارنة	النّخاع الأحمر	النّخاع الأصفر
الموقع	نهايتا العظم الطويل	تجويف جسم العظم
المحتوى	أوعية دمويَّة	الدهون
الوظيفة	إنتاج خلايا الدم المختلفة	تخزين الدهون

الأنسجة الرابطة الليفية

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

1- (أ) 1- (ب)
2- يحتوي على أوعية دمويّة لتغذية الخلايا العظميّة بالإضافة إلى احتوائه على الأعصاب.

حل (نشاط 11)

أولًا: المُلاحظة:

1- أ- العظام ب- العضلات ج- الأوتار
2- يتحرّك الجناح، أو ينثني.
3- الشكل: خيوط متينة قويّة تصل بين العضلات والعظام. اللون: أبيض.
4- تتحرّك العظام مباشرة لانتقال القوّة من العضلات عبر الأوتار.
5- (ب) - (أ)
6- الكتف – الذراع – الساعد – اليد.

ثانيًا: الاستنتاج: تتعاون وتتآزر العظام والعضلات لحركة الكائن الحي.

6- يُصاب الرياضيّون المُحترفون بنزعٍ في الغضروف المِفصلي للرُّكبة، بناءً على ما تقدَّم، **لماذا تكون هذه الإصابة خطرة جدًّا وقد تُنهي مسيرتهم الرياضيَّة؟**

7- استثمر الشّغف الرياضيّ لدى بعض المتعلّمين وناقش الحالة الطبيّة الآتية:
سَقط لاعب كرة قدم على الملعب وهو يُمسك ركبته مُتألّمًا بشدّة، شخَّص الطبيب بعد اطلاعه على صور الأشعة بإصابته بتمزُّق في الرباط الصليبي، هل يُمكن لقطعة صغيرة من النسيج الليفي أن تُنهي مسيرته الرياضيَّة؟
اطلب منهم التنبُّؤ بنهاية القصّة مُدعّمين آرائهم العلميَّة بالحُجج والأدلَّة.

من الإجابات المتوقعة: يُمكن أن يعود لِلّعب بعد إجراء العمليّة الجراحيّة وخضوعه لأشْهُرٍ من جلسات العلاج الطبيعي.

حركة المفاصل والعظام

سؤال التفكير الاستنتاجي

8- اعرض مقطعًا قصيرًا لفيديو ثلاثي الأبعاد يُوضّح ماذا يحدث عند ثني الرُّكبة، وكيف تحمي الوِسادة الغضروفيَّة والسائل الزلالي العظام من الاحتكاك (Visual Aids)

نشاط قياس نطاق حركة المفاصل

9- نضع بين يديك **نشاطًا استقصائيًا** حول أنواع المفاصل في جسم الإنسان يُحقّق التكامل في الأبعاد الثلاثة لمنهجيّة **NGSS**

SEP
استخدام الرياضيات في جمع البيانات الكمية ومقارنتها

CCC
الربط بين التصميم الهندسي للمِفصل وأرقام الزوايا

DCI
مثال: تركيب مِفصل الكتف (الكرة والحقّ) يُحرّكه في أبعادٍ أوسع

باستخدام المنقلة قِس زاوية كلّ من : 1- الركبة 2- المِرفق 3- الكتف
قسّم المتعلمين إلى مجموعات طلابيّة وسجل بياناتهم على السبورة كما في الجدول

المفصل	اتّجاه الحركة	الزاوية التقريبيّة	نوع المفصل
الركبة	اتّجاهين	135°	رزي
المِرفق	اتّجاهين	145°	رزي
الكتف	عِدّة اتّجاهات	180°	الكرة والحُق

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

1- لأنها ناتجة عن اندماج خلايا دم بيضاء متعدّدة.
2- بسبب وجود الوسائد الغضروفيّة التي تُقلّل الاحتكاك أثناء الحركة.

10- أحضِر **غُصن شجرة أخضر ويافع** يُمثّل عظام الطفل والثاني غصن خشبي جافّ يُمثّل عظام كبار السن، واطلب من المتعلّمين ثني الغصنين ثم أطلب منهم إكمال الجدول أدناه (المعلومات التي يتمّ تسجيلها في الجدول استنتاجية للربط، ولكن عند إعدادك للأسئلة التقويمية التزم بالمعلومات الواردة في كتاب الطالب)

تجنَّب التخويف عند الحديث عن الكسور، واحرص على التركيز على قُدرة الجسم المُذهلة على الشفاء الذّاتي (التئام العظام) بدلًا من التركيز على الألم والإصابة نفسها

وجه المقارنة	كسر العصا الخضراء	كسر كبار السن
اكتمال الكسر	لا يحدث انفصال كامل	انفصال تامّ
سبب الاختلاف	عظام أكثر مرونة وليّنة	عظام أكثر صلابة وأقل مرونة
سرعة الالتئام	أسرع	أبطأ
طريقة العلاج	جبيرة في الغالب	قد يحتاج تدخلاً جراحيًا

11- طبّق استراتيجيّة دراسة الحالة **Case Study Method** وتدرّج باستخدام حلّ المشكلات:

الحالة الأولى : سقط سعود (8 سنوات) أثناء اللعب وشكى من ألمٍ في ذراعه، فحص الطبيب الأشعة ووجد كسرًا جزئيًّا لم ينفصل فيه العظم كليًّا، **ما نوع الكسر؟ ولماذا حدث بهذا الشكل؟ وما خطة العلاج؟**

الحالة الثانية: سقطت الجدّة حصّة (86 سنة) سقطة بسيطة في المنزل وانكسر عظم ذراعها، أخبرها الطبيب أنَّ كثافة عظامها أقل من الطبيعي بنسبة 40% ، **ما التشخيص؟ وما العوامل التي أدت لهذه الحالة؟ وما الوقاية المُمكنة؟**

محطات إثرائية

تُسمّى كسور الأطفال **بالكسور الخضراء Greenstick Fractures** لأنّها تُشبه في انثنائها غصن الشجر الأخضر الرّطب عند مُحاولة كسره، فالأغصان الخضراء اليافعة لا تنفصل إلى جزأين عند الضغط عليها، بل تنثني وتتشقّق من جانبٍ واحدٍ فقط مع بقاء الجانب الآخر مُتّصلًا، وهذا تمامًا ما يحدث لعظام الأطفال.

الأحياء والعلوم الأخرى

تطبيقا للجانب الرياضي لمنهجية NGSS
لمناقشة مرض هشاشة العظام

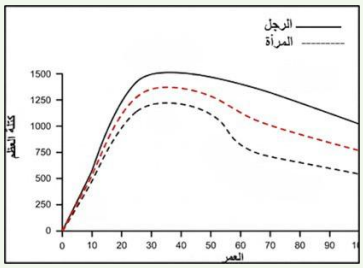
ادرس الشكل البياني الذي أمامك ثم أجب:

1- ما العلاقة التي يوضحها الشكل البياني ؟ **توضّح العلاقة بين كُتلة العظم والعمر للرجل والمرأة.**

2- أيُّ المنحنيان الأسرع انخفاضًا؟ **المرأة.**

3- ما سبب فقدان المرأة لنسبة أكبر من الكتلة العظميَّة في سنّ الأمان؟

انخفاض مستوى الأستروجين عند التقدُّم في العمر (بعد سنّ 50)، واستهلاك الكالسيوم أثناء الحمل.



4- أكتب قائمة بالأطعمة المناسبة تجنّبًا للإصابة بهشاشة العظام.

منتجات الألبان، الخضراوات الورقيّة الخضراء، الأسماك،...الخ

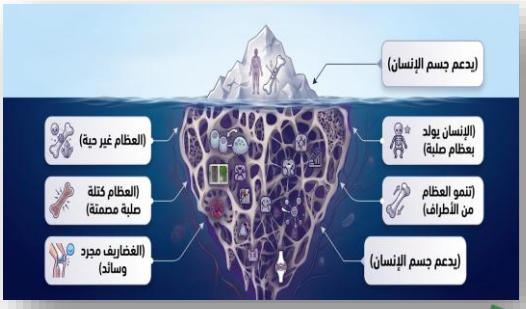
5- لماذا يُنصح بالتعرّض للشمس في ساعات الصباح الأولى؟

لأنّ تعرُّض الجسم للأشعّة فوق البنفسجيّة يوفّر فيتامين (د) الذي يُساعد على امتصاص الكالسيوم للعظام.

6- ارسم المنحنى لفتاة تُمارس التمارين البدنيَّة منذ عمر 15 سنة.

تصحيح مفاهيم غير صحيحة

يهدف هذا التشبيه إلى تنبيه المعلم بأنّ ما يتلقّاه من إجابات بسيطة للمتعلّمين قد يخفي خلفه تصوُّرات علميَّة غير دقيقة تحتاج إلى مُعالجة وتصحيح.



FALSE المفهوم غير الصحيح لدى المتعلّم	TRUE الحقيقة العلميَّة
العظام مادَّة جامدة وميتة	العظام نسيج ضامّ حيّ ديناميكي يتجدَّد باستمرار
الغضروف المِفصلي يمتصّ الصدمات في مِفصل الركبة	الوسائد الغضروفيّة تمتصّ الصدمات بينما الغضروف يقلّل الاحتكاك
يتواجد نخاع العظم في جميع العظام	يتواجد نخاع العظم الأحمر في أطراف العظام الطويلة والعظام المسطَّحة كالجمجمة بينما يملأ نخاع العظم الأصفر تجويف جسم العظم
تُصيب هشاشة العظام كبار السن فقط	يُمكن أن تبدأ في مرحلة الشباب بسبب نقص الكالسيوم وقلة الحركة والأمراض المُزمنة
كسر عظام الأطفال أشدّ خُطورة لأنّها ضعيفة	مُرونة عظام الأطفال هي ميزة وقائيّة تجعل كسر العصا الخضراء أقل خُطورة من الكسر الكامل

جسور بين الكتاب و الكويت

1- يُقيّم المتعلّم البرامج التوعوية التي تُقدّمها وزارة الصحة في دولة الكويت ومدى تأثيرها على تغيير نمط الحياة لدى الأشخاص.

2- يتيح لك الممشى الرياضي والمجهز في أغلب مناطق الكويت فرصة مثالية لممارسة النشاط البدني الذي يعزز صلابة هيكلك العظمي.

محطات إثرائية

يخضع روّاد الفضاء لفحوصات روتينيَّة للعظام قبل وبعد الرحلة الفضائيَّة، لمُساعدة الباحثين على تتبُّع تغيّرات كثافة العظام، بالإضافة إلى مدى مُساهمة تمارين المُقاومة في المُحافظة على قوّة العظام عند انعدام الجاذبيّة

بسبب غياب قوى الوزن تفقد العظام في المتوسط بين 1% و 1.5% من كثافتها شهريًّا خلال مهمات تتراوح بين أربعة إلى ستة أشهر، ممّا يجعل أفراد الطاقم عُرضة للكسور وهشاشة العظام المُبكّرة

حل تقويم الدرس (3-2)

تقويم الدرس 2-3

السؤال الأول: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبارة	الإجابة
1	يُحيط غشاء النسحاق بجميع أجزاء العظم.	
2	تطوّرت الخلايا الهادمة للعظم من خلايا جنينيّة.	
3	تُصنّف عظام الأطراف المُرتبطة بالحزام الصدري والحزام الحوضي ضمن الهيكل المحوري في جسم الإنسان.	
4	تعمل الأكياس الزلالية على تقليل الاحتكاك بين الأوتار والعظام أثناء الحركة.	

السؤال الثاني: اقرأ العبارات العلمية الآتية جيّدًا ثم أجب عن المطلوب:

1 - تُعدّ الركبة من المفاصل حرّة الحركة، وتُصنّف ضمن المفاصل الزليّة.

- لماذا تُصنّف الركبة ضمن المفاصل الزليّة؟

2 - هشاشة العظام من الحالات التي قد تُصيب بعض الأشخاص.

أ - ما سبب إصابة الشخص بهشاشة العظام؟

ب- وضّح مدى تأثير زيادة هشاشة العظام على العمود الفقري.

ج- كيف يُمكن تقليل خطر الإصابة بهشاشة العظام؟

125

السؤال الأول:

1- × 2- × 3- ✓ 4- ✓

السؤال الثاني:

1- لأنَّ نمط حركتها (ثنائيّة الاتّجاه) وعظمة الساق السفلى تتحرَّك إلى الأمام أو الخلف (الثني والبسط).

2-

أ- فقدان العظام لكتلتها ومُحتواها من الأملاح المعدنيّة مثل الكالسيوم .

ب- يتقوَّس.

ج- تناول الأغذية الصحية الغنيَّة بالكالسيوم وأداء التمارين الرياضيَّة المناسبة.

الأهداف السلوكية المقترحة

أتوقع من المتعلّم بعد انتهاء الحصّة الدراسيّة أن يكون قادرًا على أن:

(يُمكِنُك عزيزي المعلّم إضافة ما تراه مُناسبًا من أهدافٍ سلوكية)

الأهداف المعرفية	الأهداف المهارية	الأهداف الوجدانية
1- يصف البُنية التركيبيَّة للعضلة الهيكليَّة من المستوى العيني إلى المستوى الجُزيئي 2- يُميّز نقطتي الأصل والإدخال من حيث دورهما في الحركة 3- يُقارن بين الألياف بطيئة الحركة والألياف سريعة الحركة من حيث اللون والوظيفة 4- يُعلّل أهميّة التوتُّر العضلي 5- يَشْرح خطوات دورة الجسر العرضي.	1- يُصمّم نموذجًا ماديًّا يُحاكي حركة العضلات في أزواجٍ مُتعاكسة 2- يُشرّح الدجاجة باستخدام الأدوات المخبريَّة بمهارة دون إتلاف الأعضاء الداخليَّة 3- يُحَلّل العلاقة البيانيَّة بين حجم العضلة ودرجة قوَّتها 4- يُطبّق خطوات السلامة والأمان المخبريّة أثناء التعامل مع أدوات التشريح	1- يستشعر عظمة الخالق في بديع صنعهِ 2- يُظهِر رغبةً في توعية أقرانه حول المنشّطات والهرمونات 3- يُبدي مسئوليَّة أخلاقيَّة عند التعامل مع الكائنات التشريحيَّة 4- يَعي أهميَّة مُمارسة النشاط البدني 5- يطمح للمساهمة في ابتكار حلول فسيولوجيَّة تخفّف من مُعاناة المُصابين بأمراض الجهاز العضلي

المعرفة القبليّة للمتعلم

المفهوم القبلي	الصلة بالدرس الجديد
أنواع الأنسجة العضلية في جسم الإنسان	التركيب البنيوي للعضلة الهيكلية
ATP هو مركب الطاقة في الخليَّة	دور مركب الطاقة **ATP** في دورة جسر عرضي
دور أيونات الكالسيوم في التأشير الخلوي	أيونات الكالسيوم هي مفتاح تشغيل الانقباض العضلي
الأوتار والأربطة	كيف تُحرّك العضلات العظام عبر الأوتار في المفاصل
علاقة أملاح الكالسيوم والفوسفات بصلابة العظام	اختلال التوازن في هشاشة العظام واستراتيجيّات الوقاية

تطبيق منهجيّة معايير العلوم للجيل القادم NGSS

ابدأ الدرس بالظاهرة الآتية: أصيب لاعب كرة قدم بكسرٍ في ساقه وارتدى جبيرة لمدة ستة أسابيع، حين أُزيلت الجبيرة كانت ساق الكسر أنحف وأضعف بوضوح من السّاق السّليمة ، رُغم أنَّه لم يفقد وزنه ولم يُصَب بأيّ مرض

في نهاية الدرس ستكتمل الظاهرة من زاويتين

الوجه الأول: الضُّمور أصيبت ساق اللّاعب بعد الجبيرة بالضُّمور العضلي	**الوجه الثاني: التضخُّم** الساق السليمة ازدادت قوَّة لتعويض الساق المُصابة

وجه المقارنة	البُعد الأول (SEP)	البُعد الثاني (CCC)	البُعد الثالث (DCI)
رمز البُعد			
عنوان البُعد	المُمارسات العلميّة والهندسيّة	المفاهيم الشاملة	الأفكار المحوريّة
التطبيق الفعلي في الحصة الدراسيّة	**تخطيط التحقيقات العلميَّة خطيط التحقيقات العلميَّة وتنفيذها** تنفيذ نشاط (12) تشريح الدجاجة **استخدام النماذج** نموذج اليد المُتحركة والعضلات المُتضادّة (تحقّق ممّا تعلّمت) **تحليل البيانات وتفسيرها** استنتاج العلاقة بين حجم العضلة ودرجة قوَّتها **بناء التفسيرات** تفسير الاختلافات في لون عضلة الفخذ والصدر **الحصول على المعلومات وتقييمها** إصابات العضلات وعلاجها	**الاستقرار والتغيير** دراسة التوتّر العضلي المستمر لتثبيت الجسم **الأنماط** تكرار دورة الجسر العرضي كنمط لإنتاج الحركة **العلاقة بين البُنية والوظيفة** تنظيم الخيوط البروتينيَّة يعكس وظيفة الانقباض **السببيّة** العلاقة بين نقص ATP والإجهاد العضلي والتخشُّب **الأنظمة** الجهاز العضلي والهيكلي والعصبي هو نظام متكامل	**البُنية والوظيفة LS1.A** بُنية ووظيفة الألياف العضليّة تناسب حركة الانقباض الإرادي للعضلات الهيكليَّة **انتقال الطاقة PS3.B** تحويل الطاقة الكيميائيَّة ATP إلى طاقة حركيَّة في العضلة **الاتزان الداخلي LS1.D** دور أيونات الكالسيوم في تنظيم الانقباض العضليّ

نظرة عامة

تعتمد حركة جسم الإنسان في جوهرها على أحداث بالغة الدّقة تستند على خيوط بروتينيّة مجهريَّة تُحرّك العظام بإيقاع منتظِم، في هذا الدرس ستكتشف كيف تتحوّل الإشارة العصبيَّة إلى انقباضٍ عضليّ مُتناسق، وكيف يُفسّر هذا الحدث ظواهر مُتباينة مثل التعب الرياضي وتيبّس العضلة وتوازن الجسم في السكون.

الظاهرة المحورية (الغريق الصَّلب)

ANCHORING PHENOMENON

في صباح يومٍ حار، وأمام أحد شواطئ منطقة البدع، أُنقذ غريقان، عُثِرَ على الأول بعد دقيقة تحت الماء، كانت ساقاه متصلّبتَين لا تتحركان، وجسمُهُ شبه صلب، أمّا الغريق الثاني أُنقذ بعد 10 دقائق تحت الماء، فكان جسده أكثر صلابة بكثير، ولم يُفلح الأطباء في إنعاشه.

الغريق الأول: أنقِذ بعد دقيقة – تعافى	الغريق الثاني: أنقِذ بعد 10 دقائق – لم يتعاف

الأسئلة المحورية التي قد يثيرها المتعلّم

السؤال الأول: لماذا أصبح جسده صلبًا؟ وما الذي جعل عضلاته غير مسترخية؟	السؤال الثاني: لماذا تعافى الغريق الأول والثاني لم ينجُ؟ ما الفرق بين الدقيقة والعشر دقائق للعضلات

لماذا هذه الظاهرة تحديدًا من منظور لجنة التأليف؟

ثلاثة أسباب تجعلها استثنائيّة من بين كل الخيارات المُمكنة:

أولًا: قوّة الفضول المعرفي: السؤال "لماذا نجا أحدُهما ومات الآخر؟" لا يُترك دون إجابة والدماغ يبحث عنها قسرًا، وهذا التوتّر هو وقود التعلّم وفق علم الأعصاب التعليمي.

ثانيًا: شمولية التغطية: هذه الظاهرة تستدعي في تفسيرها (البنية التشريحيّة، دورة الانقباض، دور ATP في الاسترخاء، الإجهاد العضلي، التخشب، والتشنجات) كل محتوى الوحدة دون استثناء.

ثالثًا: الأثر التربوي خارج الفصل: المتعلّم الذي يفهم هذه الظاهرة يحمل وعيًا حقيقيًا بالسلامة في البحر ومبادئ الإسعاف، وهذا هو هدف **NGSS** الأعمق **(مواطن علمي مُلِمّ يتخذ قرارات مبنية على الفهم لا على الحفظ)**.

توجيهات عامة للتدريس

1- يخدم الشكل (88) في كتاب الطالب منهجيَّة **NGSS** كما هو مُبَيَّن:

اسم البعد	تطبيق البُعد على الشكل (88)
الأنماط	لون العضلة نمط مرئيّ يعكس نوع العضلة (بطيئة – داكنة اللون)
البُنية والوظيفة	تركيب العضلة بطيئة الحركة يتميّز بوفرة الميتوكندريا والأوعية الدمويّة للتحمُّل
السببيَّة	(السّبب ← كثرة الأكسجين) (النتيجة ← لون داكن بالهيموجلوبين)
الاستقرار والتغيير	الخمول يُضمر العضلة والتدريب الرياضيّ يُضَخّمها

حلّ نشاط (استكشف) !!

1- تنقبض – تنثني – تتحرك.
2- بسبب الانقباض والانبساط – وصول الإشارات العصبية – وجود المفاصل.
3- تزداد قوة العضلات على الكرة – تعزيز قوة اليد – تزداد قوة التحمّل، الشعور بالتعب في المرة الثالثة.
4- الهيكلية – المخططة – الإرادية.

مهم !!

ستُلاحظ التنوّع في إجابات المتعلّمين، فاقبِلها إن كانت صحيحة علميًّا

إليك القاعدة الذهبية
قبل البدء بتدريس الأزواج المُتعاكسة:
يتحرَّك الإدخال دائمًا إلى الأصل، مثل الحبل الذي يشدُّ حجرًا نحو وتدٍ ثابتٍ في الأرض

العضلات الهيكلية

2- تمَّ تسليط الضوء بشكلٍ محوري على العضلات الهيكليَّة دون غيرها من الأنواع (الملساء والقلبية)، ويأتي هذا التوجُّه استنادًا إلى الارتباط الوثيق والمُباشر لهذه العضلات بالجهاز الهيكليّ، والتآزر الميكانيكي بين العضلات الهيكليَّة والعظام تحقيقًا للأهداف المرجوَّة لمواضيع فصل (أجهزة الدّعم والحركة).

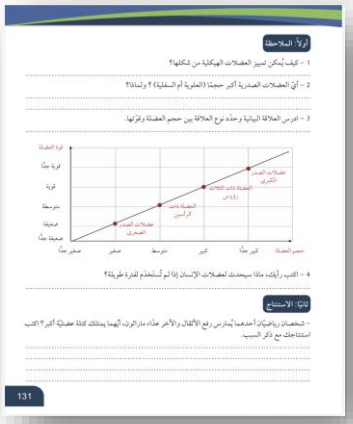
3- ليس من المستبعد أن يسأل المتعلّم عن سبب عمل العضلات الهيكليّة في أزواجٍ مُتعاكسةٍ، أو لماذا تحتاج الحركة إلى عضلتيْن بدلًا من عضلة واحدة؟

الإجابة: - **العضلة لا تَدفع أبدًا، بل تنقبض وتَشدّ في اتّجاه واحد.**
- لإعادة العظم إلى وضعه الأصلي لابدّ من عضلة ثانية تنقبض في الاتّجاه المُعاكس.
- انقباض عضلة وانبساط الأخرى يمنع تمزُّقها.

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

نوع الممارسة	اسم ورمز البُعد	التوجيهات
المُمارسات العلميّة والهندسيّة	**SP2** 1- تطوير النماذج 2- مفهوم البُنية والوظيفة	1- يجب تحديد اللون الذي يُمثل العضلة القابضة واللون الذي يُمثل العضلة الباسطة وكيف يُظْهِر الخيط الانقباض (الشدّ) وليس الانحناء. 2- عند سحب خيط أحمر يجب أن يكون الخيط الأزرق مُرتخيًا تلقائيًّا، إن لم يكن كذلك فالنموذج غير صحيح. 3- تجنّب قَبول النماذج التي يوهَم فيها الخيط بالدّفع، فالعضلة تَسحب فقط.

البنية التشريحية والوظيفية للعضلة الهيكلية



حل (نشاط 12)

أولًا: الملاحظة:

1- مُخطّطة ومُرتبطة بأوتار بيضاء اللون.

2- العُلوية هي الأكبر حجمًا لارتباطها بالأجنحة.

3- العلاقة طرديّة فكلّما زادت كتلة اللّيفات العضليّة زادت قوة الانقباض.

4- تقلّ كتلة العضلة ويضعُف انقباضها وتُصاب بالضمور العضلي.

ثانيًا: الاستنتاج:

رافع الأثقال كتلته العضلية أكبر بسبب زيادة حجم الألياف العضلية.

4- مُهمَّتك الأولى ليست نقل المعلومات بل ترسيخ تمثيل بصري ثابت في ذهن المتعلّم، وابدأ بالعضلة التي يعرفها المتعلّم، أي بالانتقال من **المعلوم إلى المجهول**، وإليك عزيزي المعلّم طريقة (**التشبيهات التسلسليَّة**)، إذ تكمُن القوَّة في أنّها مُتراكمة وكلّ مستوى يُضاف فوق السابق، هذا المثال الذي نُشبّه فيه العضلة الهيكليَّة بالكتاب، وحين يتعثَّر المتعلّم لاحقًا، قل له فقط تذكّر الكتاب وستعود الصّورة كاملة من جديد.

المبدأ الذي يجعل هذا الموضوع سهلًا هو تحويله من قائمة يتوجّب حفظها إلى رحلة تكبير بسؤال واحد متكرّر: **ماذا يوجد بداخله؟**

الكتاب كامل = العضلة الهيكليّة	فصل من الكتاب = الحزمة العضليّة	صفحة واحدة = الليفة العضليّة	سطر في الصفحة = اللُّيَيْفَة العضليّة	كلمة في السطر = القطعة العضليّة	حروف الكلمة = الأكتين والميوسين

دورة الجسر العرضي

5- لا تَكْمُن المُشكلة في صُعوبة (دورة الجسر العرضي)، إنّما في الجمع بين البُنية التشريحيّة والرّبط بين التركيب والوظيفة والبُعد الفيزيائي الميكانيكي، لذا نودُّ إفادتك بالآتي:

أ- قد تكون نُقطة الارتباك الأولى للمتعلّمين هي الخلط بين الإشارة العصبيّة وأيونات الكالسيوم، الإشارة العصبيّة هي الأمر والأيونات هي المُنفذّة لهذا الأمر داخل العضلة أو مفتاح الأمر.

ب- لخّص العمليَّة في أربعة كلمات: **(ارتباط – سحب – انفصال – إعادة تنشيط).**

ج- تَظلُّ خيوط الميوسين السّميكة ثابتة وخيوط الأكتين الرفيعة هي المُتحرّكة دائمًا.

حل (تحقّق ممّا تعلمت)

1- ترتبط ببروتينات مُحدّدة على خيوط الأكتين لكشف مواقع الارتباط.

2- حتى يكون رأس الميوسين جاهزًا للارتباط مرة أخرى.

3- بسبب توقّف الطاقة ATP اللّازمة لانفصال الجسور العرضيَّة.

تصحيح مفاهيم غير صحيحة

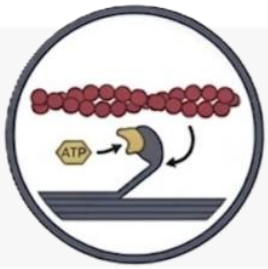
المفهوم غير الصحيح لدى المتعلّم	الحقيقة العلميَّة
الأوتار جزء من العضلة وتملك القدرة على الانقباض	الوتر نسيج ضامّ لا يحتوي أليافًا عضليَّة بل ينقل قوَّة انقباض العضلة للعظم
التوتُّر العضلي يعني أنَّ العضلة مُنقبضة طوال الوقت	انقباض جزئي خفيف مُتناوَب لمجموعات صغيرة من الألياف
الألياف بطيئة الحركة ضعيفة وغير مُفيدة للرياضيّين	مُصمَّمة للتحمُّل لما تحمل من هيموجلوبين وفير وميتوكندريا كثيرة
الانقباض يعني تقصير خيوط الأكتين والميوسين	لا تَقْصُر الخيوط إنَّما تتحرّك خيوط الأكتين باتّجاه المركز فتقصُر القطعة العضليّة

دورة الجسر العرضي

تحتوي العضلة الهيكليّة الواحدة على آلاف رؤوس الميوسين، وكلّ رأس يقوم بدورة جسر عرضي بشكلٍ مُستقلٍ ومتكرّرٍ، لذلك فالانقباض العضلي هو مجموع آلاف الدورات، وعند شرح موضوع **"دورة الجسر العرضي"** يجب التأكيد على أن الدورة تكون ضمن سلسلة من الانقباضات العضليّة أي علاقة الجزء بالكلّ.

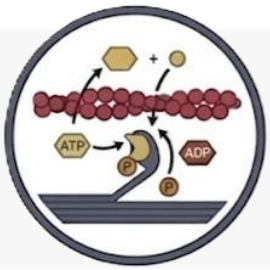
1

ابدأ الشرح بالخطوة المُتَضَمّنة لارتباط جزيء مركب ATP برأس الميوسين ممّا يُؤدّي إلى انفصال رأس الميوسين عن خيط الأكتين.



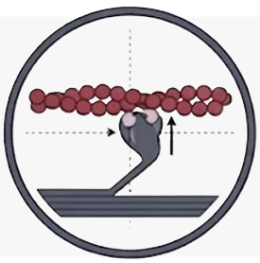
2

بعد ذلك يتحلل جزيء مركب الطاقة **ATP** إلى **ADP + Pi**



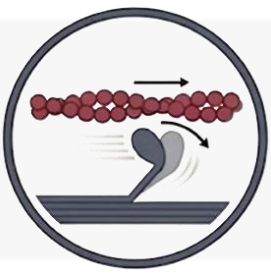
3

وتستهلك جزء من الطاقة الناتجة في ارتباط رأس الميوسين بالموقع المحدّد له على خيط الأكتين.



4

تُصرَف الطاقة المتبقّية من هذا التحلّل في انحناء رأس الميوسين فتنزلق خيوط الأكتين نحو مركز القطعة العضلية، ممّا يُؤدّي إلى انقباض العضلة.



6- نبّه المتعلّمين أنَّ كل الحالات التي سيدرُسونها ما هي إلّا اضطرابات لدورة الانقباض العضلي.

الإجهاد العضلي (Muscle Fatigue)

يعيشه كلّ متعلّم يوميًّا، فاستثمر هذه التجربة الشخصية والشكل المُقابل يُمثّل الحالة.

التشنجات العضلية (Muscle Spasms)

يجب أن يدرك المتعلّم أن لا مشكلة في العضلة والطاقة مُتوفرة لكن الخلل في الجهاز العصبي لإرساله أوامرًا عصبيَّة مُضطربة.

التمزق العضلي (Muscle Strain)

السبب الجذري هو وجود قوّة ميكانيكيّة تجاوزت مُرونة الألياف العضلية فأدّت إلى تمزّق جزئي أو كليّ.

التخشب الموتي (Rigor Mortis)

هي صلابة الجسم بعد الوفاة بسبب نُضوب ATP وعادةً ما يستخدَم الطبّ الشرعيّ توقيت التخشّب لتحديد حالة الوفاة.

جسور بين الكتاب و الكويت

يُقيّم المتعلّم المُبادرات الصحيّة التي تُنظمّها المُؤسسات في **دولة الكويت** ومدى تأثيرها على تغيير نمط الحياة لدى الأشخاص.

تقويم الدرس 4-2

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدلّ عليه كلّ من العبارات الآتية:

م	العبارة	المصطلح
1	نقطة اتصال العضلة بالعظم الأكثر ثباتًا.	
2	نقطة اتصال العضلة بالعظم الأكثر حركة.	
3	حالة ناتجة عن هبوط تصنّع ATP في العضلات مما يُؤدي إلى عدم قدرة الألياف العضلية على الاستمرار بالانقباض.	

السؤال الثاني: أجب عن الأسئلة الآتية:

1- كيف تعمل العضلات الهيكلية في أزواج تعاكسية؟

2- ما أهمية التوتر العضلي للإنسان؟

3- عدّد أسباب حدوث التشنجات العضلية المؤلمة.

137

حل تقويم الدرس (4-2)

السؤال الأول:

1- الأصل. 2- الإدخال. 3- الإجهاد العضلي.

السؤال الثاني:

1- تنقبض العضلة القابضة لِتقريب العظم نحو الجسم فينثني الذراع، بينما ترتخي في الوقت نفسه العضلة الباسطة، ثمّ يحدث العكس حيث تنقبض العضلة الباسطة وترتخي القابضة فيمتدّ ويستقيم الذراع.

2- يُساعد على تثبيت وضعيّة الجسم والمُحافظة على توازنه حتى في حالة السّكون.

3- المشاكل العصبيّة، كنشاط عصبي مُفرط أو غير طبيعي نتيجة اختلال توازن الأملاح مثل الكالسيوم، الصوديوم والبوتاسيوم.

أسئلة مراجعة الوحدة الثانية

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة علميًا لكلّ عبارة من العبارات الآتية ولذلك بوضع علامة (✓) أمامها:

1 – يعود نجاح النسيج الحُرشفي البسيط في تبادل الغازات إلى:
- ☐ تعدّد الطبقات
- ☐ سماكة الخلايا
- ☐ وفرة المادة البينية
- ☐ رقّة الخلايا

2 – إذا تعطّلت وظيفة الخلايا الدبقية، فمن المتوقع أن يتأثر:
- ☐ دعم وتغذية الخلايا العصبية
- ☐ تبادل الغازات في الرئة
- ☐ انقباض العضلات الهيكلية
- ☐ امتصاص الغذاء المهضوم

3 – أحد المراحل لتنبؤ عمل العظم المستجيب في آلية الاتزان الداخلي:
- ☐ إفراز الهرمونات
- ☐ مُقارنة المعلومات بالنقطة المرجعيّة
- ☐ الاستجابة الخلوية
- ☐ عَوْدة المُتغيّر إلى الوضع الطبيعي

4 – حدّدْ ضرر لخلايا العظم الأحمر، وأحد العمليات تأثرت:
- ☐ تخزين الدهون
- ☐ جمعية المفاصل
- ☐ إنتاج خلايا الدم
- ☐ ربط العضلات بالعظام

5 – إذا أُصيب شخص بتمزّق في الوتر، فإن الوظيفة التي ستتأثر مُباشرة هي:
- ☐ انتقال قوّة انقباض العضلة إلى العظم
- ☐ زيادة إنتاج ATP
- ☐ انفصال سريع لبروتين الميوسين عن الأكتين
- ☐ زيادة إنتاج الكالسيوم

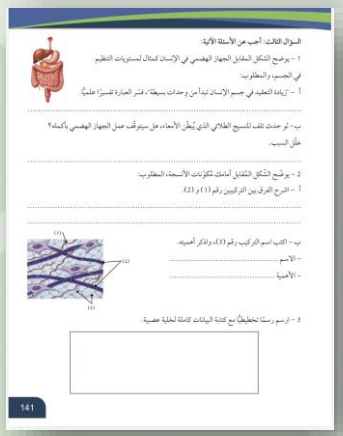
6 – يحدث البَيَض في حالة الوفاة بسبب:
- ☐ زيادة تركيز الصوديوم داخل العضلة
- ☐ توقّف إنتاج ATP
- ☐ استمرار وصول الإشارات العصبية
- ☐ زيادة إنتاج ATP

139

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة لكلّ عبارة من العبارات الآتية:

م	العبارة	المصطلح
1	تتميّز الأنسجة الطلائية بقدرتها العالية على الانقسام لتعويض التالف من الخلايا.	
2	تُصنّف المادة البينيّة في الدم بطبيعتها النازحة.	
3	يوصف الأنسُر الداخلي بالنبات المُطلق الذي لا تتغيّر فيه الظروف حول الخلية نهائيًا.	
4	تعمل آليات التغذية الراجعة الإيجابية على تصحيح الانحراف عن النقطة المرجعية وإعادة النظام لحالة الاستقرار.	
5	وجود النخاع الأحمر في العظم الإسفنجي يدلل على أن العظم ليس صلبًا بالكامل.	
6	يُعتبر العظم نسيجًا حيًا يتجدّد باستمرار.	
7	زيادة عدد الميتوكندريا في الألياف العضلية يزيد من قدرتها على التحمّل.	
8	عضلة هيكلية واحدة فقط تستطيع أن تدفع العظم وإرجاعه إلى موضعه الأصلي.	

140


السؤال الثالث: أجب عن الأسئلة الآتية:

1 – يوضح الشكل المقابل الجهاز الهضمي في الإنسان كمثال لمستويات التنظيم في الجسم، والمطلوب:

أ – زيادة التخثر في جسم الإنسان تبدأ من وحدات بسيطة، فسّر العبارة تفسيرًا علميًا.

ب – لو حدث تلف للنسيج الطلائي الذي يُطلّ الأمعاء، هل سيتوقف عمل الجهاز الهضمي بأكمله؟ علّل السبب.

2 – يوضح الشكل المقابل أمامك تكوّنات الأنسجة، المطلوب:

أ – الفرق بين الرقمين رقم (1) و (2).

ب – اكتب اسم التركيب رقم (3)، واذكر أهميته.

– الاسم .....

– الأهمية .....

3 – ارسم رسمًا تخطيطيًا مع كتابة البيانات كاملة لخلية عصبية.

141

حل أسئلة مراجعة الوِحدة الثانية

السؤال الأول:

1- رِقّة الخلايا.
2- دعم وتغذية الخلايا العصبيّة.
3- مُقارنة المعلومات بالنقطة المرجعيّة.
4- إنتاج خلايا الدم.
5- انتقال قوّة انقباض العضلة إلى العظم.
6- توقّف إنتاج ATP .

السؤال الثاني:

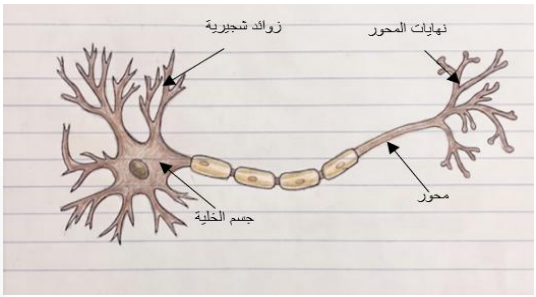
1- ✓	5- ✓
2- ✗	6- ✓
3- ✗	7- ✓
4- ✗	8- ✗

السؤال الثالث:

1-
أ- لأن جسم الإنسان يبدأ من الزيجوت الذي ينقسم ويتمايز لمجموعة من الخلايا التي تنتظم لتُكوّن الأنسجة، والتي بدورها تتكامل لتكوّن الأعضاء، وتعمل الأعضاء لتكوّن الأجهزة، وتجتمع لتكوّن جسم الكائن الحي.
ب- لا يتوقّف، لأنّ الخلايا الطلائيّة لها القُدرة على التجدُّد إذا تعرّضت للتلف أو الضرر.

2-
أ- التركيب رقم (1) الألياف رفيعة، وتمنح النسيج مُرونة وقدرة على التمدّد والارتداد، أمّا التركيب رقم (2) الألياف سميكة، وهي المسؤولة عن قوّة الشدّ والمتانة.
ب- الاسم: ألياف شبكيّة.
- الأهميّة: تُشكّل شبكة دقيقة داعمة للخلايا والأنسجة كما تدعم بعض الأعضاء الرخوة في الجسم.

حل أسئلة مراجعة الوِحدة الثانية



تابع/السؤال الثالث :

3- رسم الخلية العصبية:

4-

أ- 140 mg/dL (فوق النقطة المرجعية) و 62 mg/dL (تحت النقطة المرجعية).

ب- ارتفاع الجلوكوز إلى 88 mg/dL (أي عودة الجلوكوز ضمن المدى الطبيعي بعد إفراز الجلوكاجون).

ج- 140 mg/dL (بعد الإفطار لأن مستوى الجلوكوز ارتفع فوق المستوى الطبيعي).

د- سينخفض مستوى الجلوكوز أكثر من اللازم بعيدًا عن النقطة المرجعية، ممّا يزيد من حدّة انخفاض سكر الدم ويُبعد الجسم عن الاتّزان الداخلي.

هـ- قراءة 140 mg/dL بعد الإفطار لأنها تبعد عن القيمة الطبيعية بمقدار 45 mg/dL.

و- كلاهما مُهمان ومُتكاملان، لأن اكتشاف التغيّر ضروري لبِدء عملية التنظيم، لكن الاستجابة هي التي تُعيد المتغير إلى المدى الطبيعي وتُحافظ على الاتّزان الداخلي.

ز- أن الجسم يمتلك آليات تنظيم ذاتية (تغذية راجعة سلبية) تُحافظ على مستوى الجلوكوز في الدم، حيث يعمل هرمون الجلوكاجون على رفع مستوى الجلوكوز عند انخفاضه وإعادته إلى المدى الطبيعي.

5-

أ- قناة هافرس، تتكوّن من الأوعية الدمويّة وقد تحتوي على أعصاب.

ب- تموت الخلايا العظميّة، لأن القُنيّات الدقيقة تُغذّيها.

6- بسبب الاجهاد العضلي الشديد أو تمدّد العضلة بشكلٍ يفوق قُدرتها الطبيعيّة على التحمّل، ويتطلّب الجراحة في حال التمزّق الكُلّي.

المراجع العلمية

محمود مرسي، لمياء. (2018). الدليل في الأحياء. ط1. دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع. مدينة دسوق. مصر

اسماعيل، ومنلا. (2015). علم النسج العام وارتباطاته السريرية. ط1. منشورات جامعة تشرين (كلية الطب البشري). اللاذقية. سوريا

محمود معبد، ريم. (2024). نقد التطور وعلم الخلية. ط1. وكالة الصحافة العربية. الجيزة. جمهورية مصر العربية

Sparks, D., & Soper, R. (1988). Biology : Practical Assessment for GCSE. Press Syndicate of the University of Cambridge. NY. USA

Jose, J.,& Douglas, P. (2013). Cardiac Electrophysiology . *SoundersIElsevier. Philadelphia, PA*

Spineanu, E. (2023). Intestinal Metaplasia. 1st Edition. Dr. Spineanu Eugenia. USA

Welbourn, P., & Wright, D. (2002). Environmental Toxicology.