للصفوف

12-10

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

دليل التجارب المخبرية

العلوم الحياتية

فريق التّأليف:

د. سحر عودة (منسقاً)　　أ. عايشة شقير　　أ. خلود حماد

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

استخدام هذا الدليل بدءاً من العام الدراسي 2020 / 2021م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	أ. د. مروان عورتاني
نائب رئيس لجنة المناهج	د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج	أ. ثروت زيد

الدائـرة الفنية

الإشراف الفني	كمال فحماوي
التصميم	منال رمضان
التحرير اللغـوي	أ. رائد شريدة
الـرسومـــــات	أ. سالم سالم
متابعة المحافظات الجنوبية	د. سمية النخالة

الطبعة التجريبية

2021 م/ 1442هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولـــة فلـسطين

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شـارع المعاهـد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps

فاكس +970-2-2983250 هاتف +970-2-2983280

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / 2020م

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

يتكامل دليل التجارب لمبحث العلوم الحياتية مع الكتاب المدرسي، ودليل المعلم، من حيث المحتوى والمضمون كمنهاج مكتوب مطور، يعتمد الأسس العامّة للمناهج الوطنية، وفق أحدث التوجهات والمعايير العالمية.

يهدف دليل التجارب إلى تعزيز بناء الطلبة للمفاهيم العلمية، والتعلم الذاتي ذي المعنى، حيث تتيح الأنشطة المخبرية فرص تعلم عن طريق العمل، واكتساب المعرفة العلمية، والتحقق منها، وفهمها، واستخدامها، والتأمل فيها؛ ما يؤدي للاحتفاظ بها أطول فترة ممكنة، واكتساب الطلبة مبادئ الاستقصاء العلمي، ومهاراته، والطرائق العلمية في تنفيذ التجارب، والمهارات العملية المختلفة، وممارسة عمليات العلم الأساسية، والمتكاملة.

يتضمّن الدليل في فصله الأول الخلفية النظرية حول التعلم بالمختبر، وأهمية الجانب العملي، والتجربة العلمية في تعلّم العلوم، وقواعد السلامة والأمان في المختبر، وقائمة الأجهزة والأدوات المخبرية الخاصة، ومهارات أساسية للعمل في مختبر العلوم الحياتية، كما تتضمن الفصول الثانية، والثالثة، والرابعة، والخامسة عرضاً للتجارب العملية، وإثراءها، تلك الواردة في الكتب المدرسية للصفوف العاشر، والحادي عشر الجزء الأول، وحادي عشر الجزء الثاني، والثاني عشر، أمّا الفصل السادس فيحتوي على إجابات الأسئلة الواردة في الأنشطة، ويضمّ الفصل السابع مجموعة من أدوات التقويم الأدائي المقترحة.

كلّنا أمل أن يحقّق الطلبة الأهداف التي يسعى إليها الدليل، من خلال الانخراط في التجارب، وتنفيذها، بدءاً بمراعاة قواعد السلامة العامّة، والتخطيط، والتصميم، والتجريب، وجمع البيانات، وترتيبها، وانتهاءً بالتحليل، والاستنتاج، والتأمل، وتوسيع الاستقصاء.

والله ولي التوفيق

فريق التّأليف

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

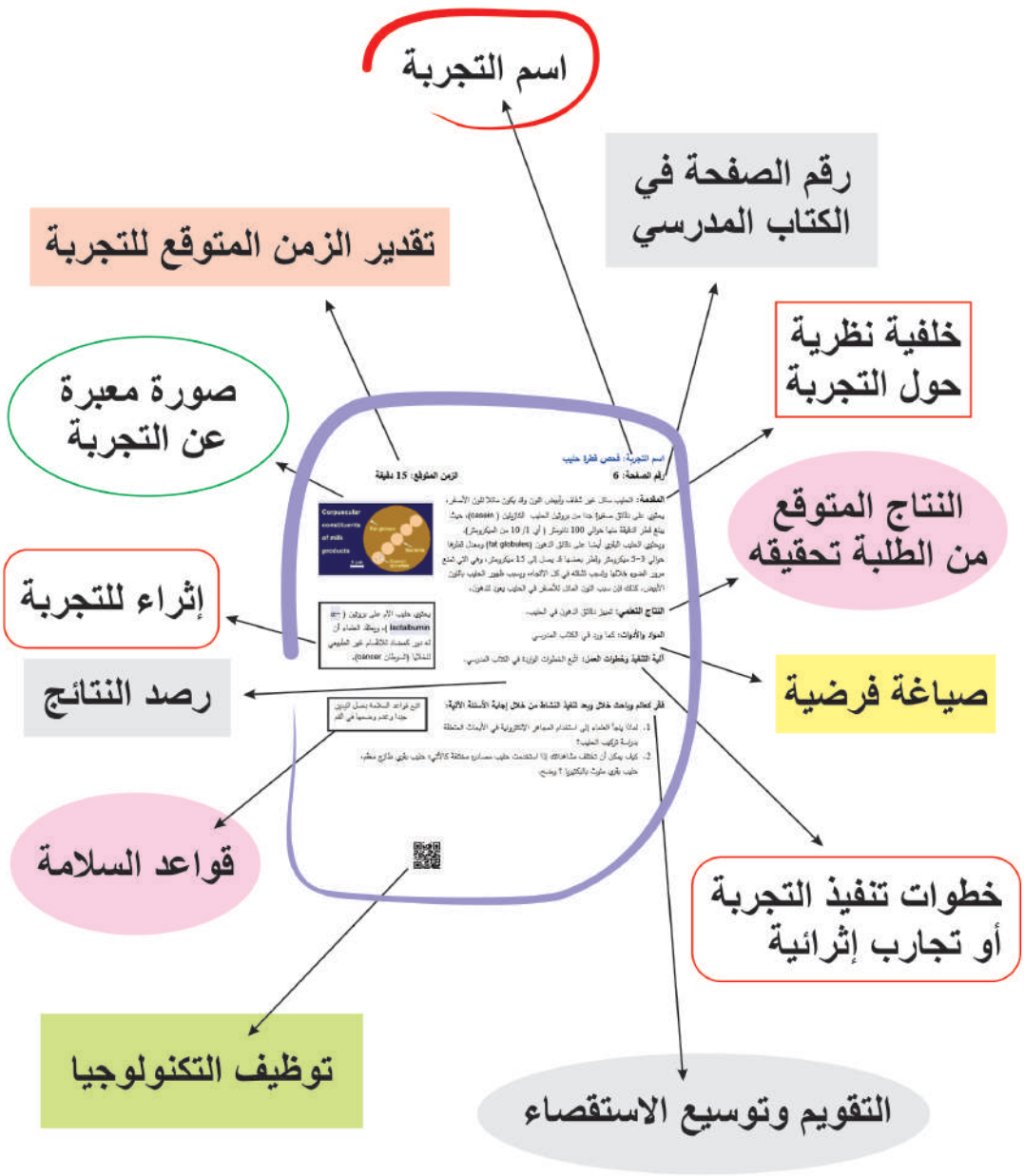
المحتويات

المقدمة:	**2**
بنية عرض التجربة	**4**
الفصل الأول: الخلفية النظرية	**7**
السلامة العامّة في المختبر	9
رموز الأمن والسلامة في المختبر	14
أدوات المختبر	19
مهارات أساسية للعمل في مختبر العلوم	23
أولاً- طرق حفظ بعض المواد الكيميائية	23
ثانياً- تحضير الصبغات	24
ثالثاً- صبغ البكتيريا الأكثر شيوعاً، وأهم استخداماتها	26
رابعاً- تحضير البيئات الخاصة للكائنات الدقيقة	26
خامساً- المجهر، وتحضير الشرائح	29
سادساً- التشريح	39
الفصل الثاني: تجارب الصف العاشر	**41**
الفصل الثالث: تجارب الصف الحادي عشر الجزء الأول	**66**
الفصل الرابع: تجارب الصف الحادي عشر الجزء الثاني	**92**
الفصل الخامس: تجارب الصف الثاني عشر	**119**
الفصل السادس: إجابة الأسئلة	**136**
العاشر	137
الحادي عشر	148
الثاني عشر	167
الفصل السابع: نماذج أدوات تقويم أدائية لعينة من الأنشطة	**173**
قائمة المراجع	**181**

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

بِنية عرض التجربة

تتضمّن بِنية عرض التجربة ما يأتي:



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الفصل الأول

الخلفية النظرية

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

المختبر العلمي: يُقصَد به المكان المخصّص لإجراء التجارب العلمية، ويكون مزوداً بجميع المواد والأدوات اللازمة، ومراعياً قواعد السلامة والأمان. وللمختبر المدرسي أهمية بالغة في تحقيق أهداف العلوم.

التعلّم في المختبر العلمي: استراتيجية تعلّم ممتعة، يتميز بها مبحث العلوم، فللتجارب العلمية مكان بارز في تدريس العلوم، فالتجربة العلمية وسيلة أساسية لجمع البيانات، واختبار صحة الفروض، والوصول إلى حلّ مشكلة ما، فالتجربة موقف صناعي مضبوط يُقصَد به دراسة ظاهرة ما تحت ظروف معينة، أو التحقّق من صحة فرض معين.

تُجمِع الدراسات والاتجاهات الحديثة الدور المهمّ الذي يلعبه المختبر، والأنشطة العملية في تعلّم العلوم، وتبرزه، حيث يتيح المجال لتفاعل نشط بين الأفكار، والتخطيط، والتجريب العملي لحلّ مشكلات معينة، فيقوم الطلبة ببناء معارفهم، واكتساب مهارات يحتفظون بها.

يقترح التربويون ثلاثة أنماط يمكن تطبيقها في المختبر: التعاوني، والتنافسي، والفردي، كما يميزون بين أسلوبين في المختبر، هما: التوضيحي، وهو الأسلوب السائد في مدارسنا، ويهدف إلى التحقّق من معلومات علمية معينة عن طريق تزويد الطلبة بخطوات العمل، والمواد والأدوات المستخدمة، أو العروض العملية، وهي التجارب والوسائل والنماذج التي يُجريها المعلم، أو يعرضها على الطلبة؛ لعرض حقيقة أو تجربة علمية باستخدام وسائل مناسبة؛ لعدم وجود أدوات كافية، أو لخطورة الموقف، والاستقصائي الذي يهدف لإتاحة الفرصة للطلبة بتقصّي المعرفة العلمية، واكتشافها، بانخراطهم، ومشاركتهم الفاعلة، وللانسجام مع التوجهات الحديثة، ونظريات التعلّم، وعلينا السعي، وتشجيع المعلمين إتاحة الفرصة للطلبة العمل في بعض التجارب (حيث يتطلب ذلك وقتاً، وجهداً، وأدوات، وموادّ) كمكتشفين، وعلماء يخطّطون للتجارب مفتوحة النهاية، ويصمّمونها، ويُجرونها، ويحلّون مشكلة معينة تلبّي احتياجاتهم، واهتماماتهم العلمية، واكتسابهم للمحتوى العلمي متكاملاً مع عمليات العلم، ومهاراته.

وفيما يأتي تلخيص أهمية توظيف المختبر:

1- ربط التعليم النظري بالتطبيق العملي.

2- التحقّق من صدق المعرفة النظرية.

3- إتاحة الفرص للتعلّم، والاحتفاظ به، بالانخراط، والمشاركة الفاعلة.

4- فهم طبيعة العلم (كمادة، وطريقة، وتفكير).

5- اكتساب عمليات العلم الأساسية، وممارستها؛ من الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والاستنتاج، والاستقراء، والاستدلال، والتنبؤ، واستخدام الأرقام والعلاقات المكانية والزمانية، والاتصال والتواصل، وعمليات العلم المتكاملة، وهي تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية، وضبط المتغيرات، وفرض الفرضيات، والتجريب.

6- تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، وكذلك التفكير العلمي، والناقد، والإبداعي، سواء من حيث تحسين التجارب، وتطويرها، أو اقتراح أفكار جديدة، وحلّ المشكلات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

7- تنمية الاتجاهات الإيجابية، وميول الطلبة، وزيادة حماسهم نحو تعلّم العلوم، والتجريب العلمي، وتعميقها.

8- اكتساب الطلبة الخبرات والمهارات اليدوية، مثل الدقة في استخدام بعض الأجهزة، والحفاظ عليها، والتنظيمية، مثل الترتيب والتنظيم، وتسجيل البيانات، وكتابة التقارير...، والاجتماعية، والعمل الجماعي.

9- إتاحة الفرصة للطلبة للتغلب على بعض الصعوبات التي قد يواجهونها، ويجدون الحلول المناسبة لها.

10- إبراز أهمية اتخاذ الحيطة والحذر في أثناء العمل في المختبر، وتوظيف مفاهيم السلامة والأمان بشكل عملي، وتطبيقي واقعي.

السلامة العامّة في المختبر:

تهدف إرشادات السلامة العامّة في المختبر إلى رصد خصائص البنية التحتية المناسبة له، وتطبيق قواعد السلامة العامّة، وأسس التعامل الأولي مع الإصابات البسيطة مثل الجروح، والحروق، والتسمم بالمواد الكيميائية... إلخ، كذلك التخلص من المواد الخطرة، والتعامل معها بطريقة صحيحة، واستخدام المواد والأدوات والأجهزة، والمحافظة عليها.

أ- قواعد عامّة حول البِنية التحتية للمختبر:

1- مِساحة المختبر تتناسب مع أعداد الطلبة؛ لكي تسمح لهم بحرية الحركة خلال إجراء التجارب دون تزاحم.

2- يُفضّل ألّا يشغل الأثاث أكثر من ثُلث مِساحة المختبر، وألّا يقلّ عرض الطرقات داخله عن 1 متر، وتكون خالية تسمح بالعمل، والتحرك بحرية.

3- يجب أن يتوفّر بابان في قاعة المختبر؛ للدخول والخروج، وأن يكون اتجاه فتح الأبواب للخارج.

4- تُزوَّد النوافذ بستائر مقاومة للحريق، وقضبان حماية متحركة.

5- يكون المختبر جيّد التهوية والإضاءة، وجهاز التكييف غير معطل، وتجهيز المختبرات بوسائل الإضاءة والتهوية الطبيعية والصناعية، ومتابعة الصيانة الدورية لتلك التجهيزات؛ حتى يضمن المحضر أنّ المواد الكيميائية لن تتعرض للتلف.

6- يجب أن تكون أرضيات المختبرات والأحواض والطاولات من أنواع مقاومة للمواد الكيميائية، وللحريق.

7- يجب توفير خزانة غازات؛ لاستخدامها عند تحضير المواد المتطايرة، أو الغازات الخطرة، أو ذات الرائحة الكريهة، أو استخدامها.

8- ضرورة تجهيز المختبرات بمقاعد مريحة وسهلة الحركة، ويمكن التحكم في ارتفاعها وَفق طول الطالب، وتُغطّى الكراسي، وغيرها من أثاث المعمل بمادة غير نسيجية؛ لتسهيل عملية تعقيمها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

9- يجب تجهيز المختبرات بنظام غاز وكهرباء، ووضع مفتاح للتحكم في مكان ظاهر يمكن الوصول له بسهولة في حالة الطوارئ، وبعدد كافٍ من نقاط الكهرباء ذات الأغطية.

10- ضرورة تزويد المختبر بهاتف، أو سهولة الوصول لمحمول في الحالات الطارئة.

11- يُفضّل أن يزوّد كلّ مختبر بغرفة لتخزين الأدوات، والأجهزة.

12- يوصى بتزويد المختبر بعربات نقل متحركة؛ لنقل الأجهزة والأدوات والمواد؛ لتوفير الوقت والجهد، ومنع الإصابات التي قد تحدث نتيجة سقوط الكيماويات، أو الأدوات نتيجة التصادم في أثناء نقل المواد والأدوات يدوياً.

13- يجب توفير وسائل السلامة الأولية، مثل طفايات الحريق، وصندوق الإسعافات الأولية، ودشّ غسيل الطوارئ، وأجهزة إنذار، والاحتفاظ بها في مكان ظاهر، وعمل صيانة دورية لها؛ للتأكّد من صلاحِيَتها.

14- وضع لوحات تحذيرية في المختبرات عن الأخطار، والوقاية منها.

ب- قواعد عامّة حول توظيف المختبر:

1- عدم عمل الطلبة وحدهم دون رقابة.

2- ضرورة العمل في وقت الدوام الرسمي فقط.

3- عدم التدخين، أو تناول أطعمة أو مشروبات في المختبر، وعدم خزن المأكولات في ثلاجة المختبر.

4- استخدام أجهزة نظيفة بصفة دائمة، وحفظ منطقة العمل نظيفة وخالية من المواد المتراكمة.

5- توخي الحذر من حركات الآخرين في حالات العمل الجماعي.

6- ضرورة كتابة الملاحظات حول التجارب أولاً بأول، مع مراعاة الدقة في تدوين تلك الملاحظات.

7- بعد الانتهاء من العمل، تُنظَّف الأدوات، وتُعاد إلى مكانها، ويُنظَّف المكان، ويُتأكّد من إغلاق مصادر الكهرباء، والغاز، والماء.

8- عدم ترك المختبر إلّا بعد التأكّد من أنّ جميع الأجهزة وأدوات المختبرات غير مهيَّأة لما يسبّب أيّ حادثة.

9- بعد الانتهاء من العمل، يجب غسل اليدين قبل مغادرة المختبر.

ج- قواعد عامّة حول حفظ المواد الكيميائية، وتخزينها:

1- أن تكون غرفة التخزين كبيرة، وذات أرفف من الحديد، وألّا يدخل فيها عنصر الخشب.

2- الالتزام بتعليمات الشركات الصانعة، خاصة فيما يتعلق بسُمِّيَّة المادة، والمخاطر الناجمة عنها، ومعدات الحماية الشخصية، وطرق تخزينها، وأساليب الرعاية الطبية المطلوب اتّباعها عند التعرض لهذه المواد، وَفقاً لما يَرِدُ في نشرة السلامة المرفقة بالمادة الكيميائية، مع ضرورة تدوين الإرشادات والتحذيرات على عبوات المواد الكيميائية، وذكر درجة سُمّيّتها، ومدى خطورتها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- وضع قائمة بمحتويات الخزائن؛ ليسهل الوصول لها.

4- تخزين المواد في الأماكن المخصّصة لها، بطريقة تتلاءم وطبيعةَ مخاطرها؛ فيجب حفظ الحموض المركّزة والسوائل القابلة للاشتعال كالكحول والأسيتون في أماكن خاصة بعيدة عن اللهب؛ لخطورتها على الإنسان، والممتلكات.

5- عدم وضع المواد المخزَّنة في الممرات، والمخارج، أو على الأرض، ولو بصفة مؤقتة.

6- تكون غرفة التخزين جافّة، وخالية من الرطوبة.

7- التخزين المتجانس للمواد الخطرة (فصل المواد التي يمكن أن تسبّب خطورة عند اتصالها بمواد أخرى عن باقي المخزونات، بحيث يتعذّر اتصالها).

8- الإقلال -ما أمكن- من حجم المواد المخزّنة، بما يتلاءم والطاقة الاستيعابية، والاحتياج، والتأكّد من عدم تخزينها لفترة طويلة.

9- عدم تعريض المواد الكيميائية لأشعة الشمس، أو تخزينها بالقرب من مصادر الحرارة (أنابيب البخار، وأفران المختبر).

10- مراقبة المواد المخزونة بالمعمل بصورة مستمرة؛ للتأكّد من سلامتها، من خلال السجلات الموثقة.

11- تخزين المواد على الأرفف ذات الشّفة للأعلى؛ لمنع المواد من السقوط، وألّا تلامس زجاجات التخزين بعضها بعضاً.

12- يُمنع أيّ شخص من أخذ مواد كيميائية خطرة، إلّا عن طريق محضر المختبر، وبالطريقة النظامية.

13- التخلص من المواد الكيميائية التي لا تُستعمل؛ حتى لا تكون سبباً في وقوع الحوادث.

14- ربط أسطوانات الغاز المضغوط بإحكام؛ لمنعها من السقوط.

15- أن يكون المحضر مدرباً فنياً على كيفية استخدامها، وطرق صيانتها، وتعبئتها.

16- يجب أن يوضَع على كلّ نوع من المواد المخزّنة ملصق يحتوى على: (اسمها الكيميائي، ورَقْمها الدولي، وتاريخ صناعتها، وتاريخ تخزينها، وعنوان الجهة المورّدة، ورَقْم هاتفها، وتاريخ صلاحِيَتها)، تكتب بالحبر، أو بالحاسوب، ولا يصحّ استخدام قلم الرصاص في الكتابة، ويُلصَق عليها شريط عريض من السلوفان الشفاف، بحيث يفيض عن البطاقة، أو يمكن عمل محلول مركّز من شمع البرافين في الإيثر، أو البنزين، وتغطّى به كلّ بطاقة بوساطة فرشة رسم، أو يمكن طلاء البطاقة باستخدام الشمع المنصهر؛ حتى لا تتأثر البطاقة بفعل الحموض، أو المواد الكاوية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

د- قواعد عامّة حول استخدام المواد الكيميائية، والأدوات:

1- استخدام مقاييس الحرارة الكحولية، وليس الزئبقية.

2- التأكّد من استعمال المادة الصحيحة المطلوب استعمالها، ويكون ذلك بقراءة الاسم، والتعليمات المكتوبة على الورقة الملصقة على الوعاء الذي يحوي المادة.

3- عدم قطف الأزهار البرية، أو جمع كائنات حية من البيئة.

4- عدم إضافة الماء إلى الحموض المركّزة، مثل حمض الكبريت، وعدم إلقاء قطع فلزات كبيرة الحجم، مثل الصوديوم في الماء، أو الحمض.

5- عدم تذوّق المادة الكيميائية حتى لو كانت غير سامّة.

6- تجنّب استنشاق أبخرة المواد والمذيبات الكيميائية والنبات المحترق، أو شمّها، وعند ضرورة شمّ الغازات المنبعثة، تُحرَّك اليد؛ لإحداث تيار هوائي بسيط يحمل الرائحة ناحية الأنف.

7- عدم مزج أيّ مادتين كيميائيتين إلّا بعد التحقّق ممّا تقوم به، ولأي غرض.

8- عدم استعمال الفم لملء الماصّة بالسائل العضوي، بل يجب استخدام الضاغطة الهوائية (كرة الشفط).

9- تداول عبوات المواد الكيميائية بعناية فائقة، والحذر من إلقائها، أو سقوطها، أو دحرجتها على الأرض.

10- عدم أخذ عبوات المواد الكيميائية إلى مكان العمل، بل استعمال أنابيب اختبار، أو أوراق، أو كؤوس؛ للحصول على ما يلزم، وأخذ كميات قليلة فقط؛ لأنّ الحصول على كمية إضافية أسهل من التخلص من الفائض.

11- عدم أخذ ما يزيد عن الحاجة من المادة اللازمة للتفاعل، وفي حالة بقاء زيادة منها، يجب عدم إرجاعها لمكانها، بل يُفضّل وضعها في وعاء آخر، أو التخلص منها؛ حتى لا تسبّب أيّ تلوث للمادة الموجودة في الوعاء الأصلي.

12- إغلاق الأوعية الزجاجية، أو الأوعية الحاوية للمواد الكيميائية بإحكام.

13- عدم إدخال القطارات في عبوات المواد الكيميائية، بل سكب قليل منها في كأس.

14- عدم فتح عدة الأوعية الزجاجية للمواد الكيميائية في وقت واحد؛ لتحاشي اختلاط السدادات، ثمّ تلوّث المحتويات.

15- استعمال المواد المناسبة كالملاقط الخشبية؛ للإمساك بالأنابيب الساخنة.

16- إغلاق أطباق (بتري) المحتوية على البكتيريا بشريط لاصق.

17- المحافظة على كفّة الميزان نظيفة، وعدم وضع المواد الكيميائية على الكفّة مباشرة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

18- عدم تسخين المخابير المدرّجة، والسحّاحات، أو الماصّات باستخدام اللهب المباشر.

19- إجراء التجارب التي تتصاعد منها غازات ضارة في خزانة الغازات الخاصة، أو منطقة ذات تهوية جيدة.

20- إبعاد فوهة أنبوب الاختبار عند تسخينه إلى الاتجاه المعاكس للمعلم، والطلبة.

21- الاستخدام بحذر لجميع الأدوات الحادة، كالمشارط، والإبر، وأدوات التشريح.

22- عدم تقطيع الأشياء وهي بين اليدين، بل وضعها على الطاولة، أو في طبق تشريح.

23- الحذر من إلقاء المواد الكيميائية، ومحتويات أطباق (بتري) المحتوية على بكتيريا في الأحواض، ووضعها في عبوات خاصة؛ للتخلص منها من الجهة المسؤولة، مع مراعاة وضع المواد المتماثلة بعضها مع بعض؛ منعاً لحدوث تفاعلات، ولتفادي تآكل أنابيب الصرف الصحي، وتلفها، وتفادي تلوثها للبيئة.

24- التخلص من الزجاج المكسور بحذر.

د- وسائل الوقاية والإسعافات الأولية:

1- ضرورة تأمين وسائل الوقاية، واستخدامها، كالنظارات؛ لحماية العينين، والمعاطف، والخوذات، والأحذية الواقية، والأقنعة المضادة للغازات السامّة، والقفازات عند اللزوم.

2- عدم السماح للطلبة المصابين بتشقّقات جلدية، أو تهيّج في أجسامهم، أو بجروح مفتوحة التعامل مع الكائنات الدقيقة مثل البكتيريا.

3- التحقّق من مواقع مفاتيح القطع الكهربائي، والوصل الكهربائي، والتأكّد من سلامة الأسلاك الكهربائية، وتثبيتها.

4- وضع علامات واضحة ومعروفة لدى الطلبة لمواقع جميع معدات الأمان والطوارئ المستخدمة، كطفّاية الحريق، وبطانيته، والرمل، ورشاش الماء، ومغسلة العينين، وصندوق الإسعاف الأولي، وكذلك التمرن على آلية استخدامها، وأن تكون هذه الأجهزة معلّقة عند الباب، بحيث يسهل تناولها عند الحاجة إليها.

1- الإلمام بأساسيات الإسعافات الأولية للجروح، والحروق، وإبلاغ المسؤولين إذا اقتضى الأمر ذلك.

2- غسل العينين والجلد مباشرة بكميات كبيرة من الماء، إذا لامستها مادة كيميائية.

3- التمرين على إطفاء الحريق، والإخلاء بمعرفة مواقع المخارج.

4- عدم لبس العدسات اللاصقة لأغراض التجميل في المختبر، وإذا كانت بوصفة طبية، وجب لبس نظارات الحماية.

5- ربط الشَّعر الطويل، ورفع الأكمام الفضفاضة، وارتداء عدّة الوقاية الشخصية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

رموز الأمن والسلامة في المختبر

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

علامات تحذيرية للمواد الكيميائية
Chemical Warning Signs

	عدم استخدام الجوال أثناء التواجد في المعمل
	عدم الأكل والشرب أو جلب الأغراض الشخصية داخل المعمل
	المجهر يعتبر الصديق المصاحب لطالبة علم الأحياء فيجب صيانته والتعامل معه بدقه ويجب تنظيف العدسات وإزالة اثار زيت السيدر وعدم ترك الشريحة على المجهر وغلق المجهر بعد الانتهاء من الفحص

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

بعض المخاطر والاحتياطات في المختبر:

رموز السلامة	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، والبس كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تضر الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، التماس الكهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك غسيل الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيّضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة، الفورمالين.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بواسطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

مستلزمات الأمن والسلامة:

- خزانة طرد الغازات (Fume Hood):

تعمل هذه الخزانة على طرد الغازات من خلال التحكم بمدى التعرض للأبخرة السامة، أو القابلة للاشتعال.

- مراوح الشفط (Vacuum Fan):

تكمن أهمية هذه المراوح في التخلص من الروائح، والغازات المنبعثة من المواد الكيميائية، ويجب أن تكون موزّعة في المختبر.

- القفازات (Gloves):

يُفضّل استخدام القفازات التي تُستخدَم لمرة واحدة، ثمّ التخلص منها.

تستخدم في حال التعامل مع المواد التي يمكن أن تؤثّر سلباً على العينين.

- مريول المختبر (Lab coat):

يُستخدَم لمنع وصول أيّ مادة قد تنسكب على الملابس إلى الجسم خلال تنفيذ التجربة، ويجب أن يكون سهل الإغلاق والفتح، وطوله مناسب.

- النظارات الواقية (Goggles):

تُعَدّ النظارات الواقية من ملابس الوقاية الشخصية اللازمة لتنفيذ التجارب العملية في المختبر؛ حيث تُستخدَم بهدف حماية العينين، ووقايتها من مخاطر الغازات والأبخرة الناتجة عن المواد الكيميائية، أو شظايا الزجاج المتطايرة.

- الكمّامات (Masks):

تُستخدَم عند التعامل مع المواد المتطايرة، أو الغازات، والأبخرة؛ لتصفية الهواء قبل دخوله إلى الرئتين.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

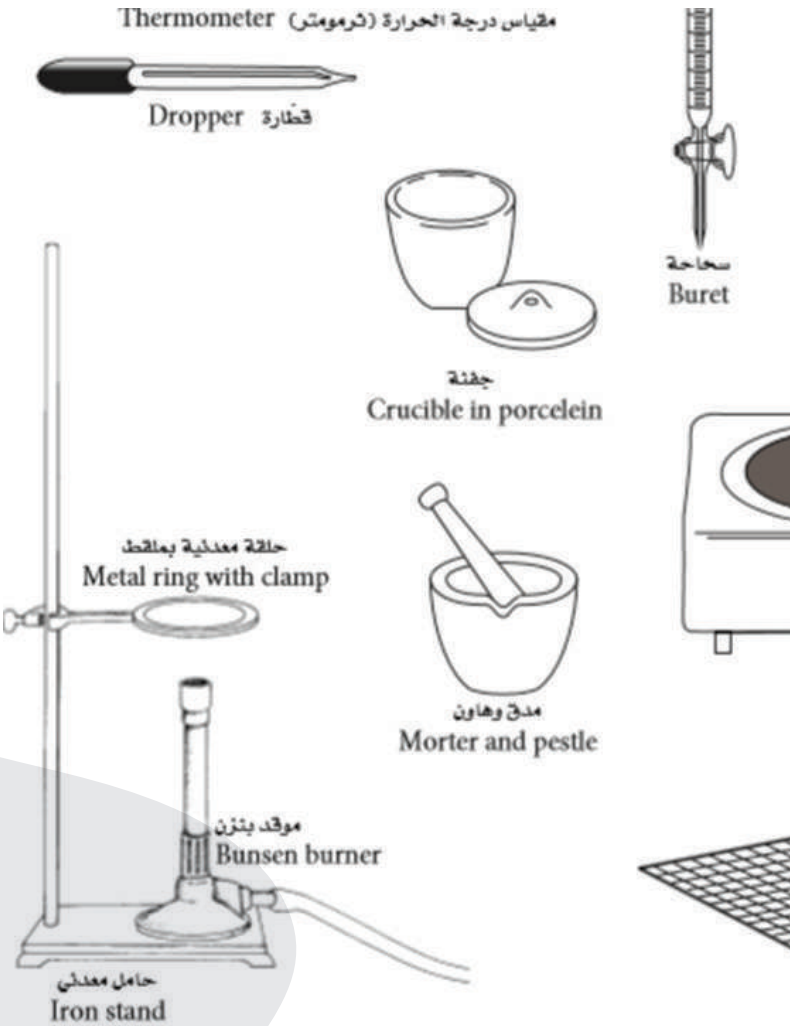
- طفّاية الحريق (Fire Extinguishers):

تحتوي طفّاية الحريق على مواد مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، ويجب عدم استخدامها في المناطق المغلقة. واستخدامها يتطلّب اتّباع عدد من التعليمات.

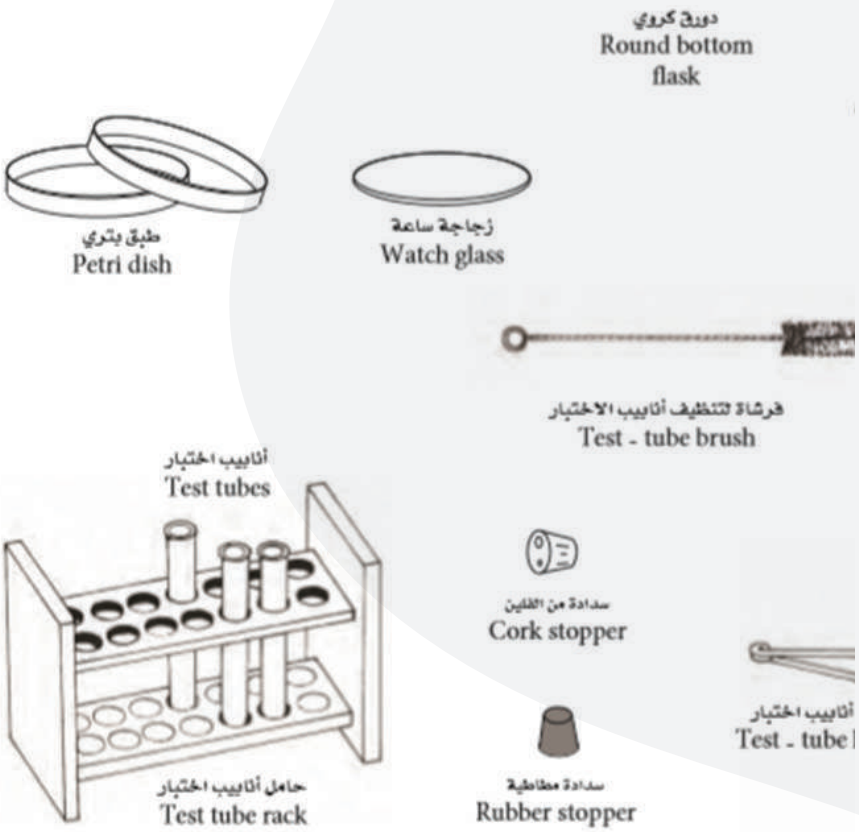
- صندوق الإسعافات الأولية (First Aid Box):

يجب وضع هذا الصندوق في مكان قريب من مدخل المختبر، بحيث يسهل الوصول إليه، وعدم غلقه بالمفتاح، بالإضافة إلى ضرورة التأكّد من صلاحِيَة هذه المواد باستمرار، وأهمّ محتوياته هي: أربطة كسور، وضمادات، وشاش طبّي معقَّم، ومِقَصّ، ومطهّر، ولصقات جروح، وملقط طبي، ومرهم للحروق، ومسكّن للألم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

المجهر الإلكتروني النافذ (Transmission Electron Microscope TEM):

يمرّ الشعاع الإلكتروني خلال العينة.

المجهر الإلكتروني الماسح (Scanning Electron Microscope SEM):

يلتقط صوراً لبقعة صغيرة من العينة، ثمّ ينتقل لالتقاط صور لباقي العينة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

تقنية الطرد المركزي (centrifuge technology):

بعد التطور الكبير في دراسة التركيب الدقيق للخلية بالمجاهر الإلكترونية، احتاج العلماء إلى دراسة الوظائف الحيوية الخاصة بكلّ عضية من عضيات الخلية، وقد تمكنوا من فصل عضيات الخلية، ودراسة مكوناتها، ووظائفها، باستخدام جهاز خاصّ يُعرَف بجهاز الطرد المركزي (centrifuge).

والطرد المركزي (centrifugation): هو عملية تُفصَل فيها العينات عن طريق الدوران بسرعات عالية جداً حول محور ثابت؛ حيث يؤدي تسارع الجاذبية الناتج عن سرعة الدوران إلى إكساب المواد ذات الكثافة العالية تسارعاً أكبر من المواد ذات الكثافة الأقل؛ ما يؤدي إلى ترسّب المواد الأكثر كثافة في أسفل الأنبوب، تليها المواد الأقل، فالأقل.

تُقسَم أجهزة الطرد المركزي وَفق سرعتها إلى ما يأتي:

1- أجهزة الطرد المركزي العادي (ordinary centrifuge) لا تزيد سرعتها على 6000 دورة في الدقيقة، وتُستخدَم في المختبرات؛ لفصل مكونات الدم، ثمّ معرفة عدد خلايا الدم الحمراء والبيضاء، والصفائح الدموية.

2- أجهزة الطرد المركزي الفائقة السرعة (Ultra centrifuge): تُعَدّ من أفضل الأجهزة، حيث تصل سرعتها إلى أكثر من 75000 دورة في الدقيقة، ويمكن بهذه الأجهزة ترسيب العضيات الخلوية الدقيقة، مثل الرايبوسومات، والعضيات الخلوية الدقيقة جداً، وترسيب الحموض النووية، والفيروسات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

مهارات أساسية للعمل في المختبر

أولاً- طرق حفظ بعض المواد الكيميائية:

1- **المواد القابلة للاشتعال:** تُحفظ في مكان مظلم، بعيداً عن أشعة الشمس، وتغطّى أرضية المكان المخصّص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المُنَدّى بالماء، أو بملح كربونات الصوديوم، وتوضَع الزجاجات قائمة، ومتباعدة، أو توضَع فوق أرفف حديد متين (في الطبقات السفلى)، بعد فرشها بكربونات الصوديوم، أو الرمل، أو صناديق خشبية بعجلات مفروشة بالرمل، وكربونات الصوديوم.

2- **المواد التي لا تشتعل،** كالأملاح، توضَع في الرفوف العليا، وتُصنَّف وَفق عناصرها (مجموعة الصوديوم، ومجموعة البوتاسيوم... إلخ).

3- **الحموض:** يجب أن توضَع على الأرض غير مكدّسة، وفي حجرة بعيدة عن الأملاح والمواد الكيميائية، وتغطّى أرضية المكان المخصّص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المغطّى بطبقة من ملح كربونات الصوديوم، وتوضَع مادة ماصّة للرطوبة (مثل السيليكا جيل) في أكياس خاصة في جميع أجزاء المختبر الموجودة فيه، كما ينبغي ألّا توضَع الحموض بجانب الغليسرين.

4- **الصوديوم، والبوتاسيوم:** يُحفظان في زجاجات مملوءة بزيت البترول، ولا تُعرّض للشمس، كما يجب ملاحظة استخدام ملعقة الصوديوم ذات الشبكة عند استعماله؛ لمنع تناثر أجزائه في الهواء، أو على الجسم؛ فتحرقه.

5- **ثاني كبريتيد الكربون، وكبريتيد الأمونيوم الأصفر:** يُحفظ في زجاجات ذات أغطية محكمة في مكان بعيد عن ضوء الشمس.

6- **الأيثر:** يُحفظ في زجاجات ذات السدّاد الزجاجي المزدوج في مكان مغلق، بعيداً عن تيار الهواء، والشمس.

7- **الأسيتون:** يُحفظ في زجاجات بيضاء مغلقة بالشمع؛ حتى لا يتسرّب بالتبخر، ويُعامَل مثل الأيثر.

8- **البروم:** يُحفظ في أنابيب مغلقة (أمبولات) في مكان رطب، وإذا أُفرِغَت الأنبوبة، فيكون ذلك في زجاجة، وداخل خزانة الغازات السامة، ثمّ يُحْكَم الغطاء جيداً.

9- **فوق أكسيد الهيدروجين:** يجب أن تُفتح الزجاجة بحرص، كما يجب ألّا يزيد تركيزه عن 10%.

10- **الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) الصُّلبة:** لا تُلمس باليد، بل تُتناوَل بالملقط، وتُحفظ في زجاجات محكمة الإغلاق بسدّادات من الفلين المغطّى بطبقة من الشمع، أمّا محلولها فيُحفظ في زجاجات ذات سدّادات من الفلين، أو الزجاج المصنفر، ويغطّى بطبقة خفيفة من الفازلين.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ثانياً- تحضير الصبغات:

- **صبغة البنفسج البلوري:**

الطريقة الأولى:

1- يُذاب (1غرام) من بودرة البنفسج البلوري في (80 مللتر من الكحول الإيثيلي 85%)، ثمّ يُضاف (1غرام من إكسالات الكالسيوم) للمحلول السابق.
2- يُترَك المحلول لمدة 24 ساعة في الحاضنة عند درجة حرارة 25 درجة سلسيوس.
3- ثمّ يُكمَل المحلول السابق إلى (1 ليتر) بالماء المقطّر، ويُترك 24 ساعة أخرى في الحاضنة عند درجة الحرارة السابقة نفسها.
4- يُرشّح المحلول بورق ترشيح؛ للتخلص من بلورات إكسالات الكالسيوم الذائبة.

الطريقة الثانية:

1- يُذاب (2غرام) من بودرة البنفسج البلوري في (20 مللتر من الكحول الإيثيلي 95%).
2- يُذاب (0.8 غرام) من إكسالات الأمونيوم أحادية المائية في (80 مللتر) من الماء المقطّر.
3- يُمزَج المحلولان.
4- يُرشّح المحلول بورق ترشيح، إذا لزم الأمر.

- **صبغة الصفرانين:**

محلول التخزين:

- يُذاب (2.5 غرام) من بودرة الصفرانين في (100 مللتر) من الكحول الإيثيلي.

محلول الصبغ:

- يُضاف (10مللتر) من محلول التخزين إلى (90 مللتر) من الماء المقطّر.

- **سودان III:**

1- يُضاف (200 مللتر) من الكحول الإيثيلي (70%) إلى (2غم) من مسحوق سودان، ويغلق بسدّادة.
2- يُغلى المزيج في حمّام مائي، ثمّ يُترَك؛ ليبرد، ثمّ يُرشَّح في اليوم التالي.

- **محلول لوغول:**

- يُذاب (10غرام) من اليود، إضافة لـ (5 غرام) من يوديد البوتاسيوم في (100 مللتر) من الماء المقطّر.

- **بندكت:**

1- يُذاب (10غم) من كربونات الصوديوم اللامائية، و(17.3 غم) من سترات الصوديوم في (100 مللتر) من الماء المقطّر.
2- يُذاب (1.7 غم) من كبريتات النحاس اللامائية في (100 مللتر) من الماء المقطّر.
3- يُخلَط المحلولان مع التسخين حتّى يذوبا، ثمّ يُصفيا، ويُحفَظا.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- **صبغة أزرق الميثيلين:**

1- يُذاب (1غم) من مسحوق صبغة أزرق الميثيلين في (100 مللتر) من الكحول الإيثيلي الذي تركيزه (95%).

2- يُضاف إلى المحلول السابق (100 مللتر) من الماء المقطّر.

- **صبغة الكارمن الخلّي:**

1- يُذاب (1غم) من بودرة الكارمن في (45 مللتر) من حامض الخلّيك الثلجي.

2- يُضاف (55 مللتر) من الماء المقطّر.

3- يُسخَّن المحلول، ثمّ يُترَك حتّى يبرد.

4- بعد تصفية المحلول، تُضاف إليه نقطتان من كلوريد الحديديك قبل استعماله.

- **الفورمالين:**

يُستخدم وحدَه كمثبّت، بتركيز (5%)، أو مع غيره، مثل محلول الفورمالين الكحولي.

محلول الفورمالين الكحولي:

1- يُضاف (90 مللتر) من الكحول الإيثيلي الذي تركيزه (50%)، أو (70%) إلى (5 مللتر) من الفورمالين الذي تركيزه (40%).

2- يُضاف إلى المحلول (مللتر) من حمض الخلّيك الثلجي.

3- يُحفَظ المحلول في زجاجة.

ملاحظة:

تُحضَّر الصبغات، والكواشف التي لا تتأثّر موادها بالزمن عند بداية العام الدراسي؛ لتكون جاهزة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ثالثاً- صبغ البكتيريا الأكثر شيوعاً، وأهم استخداماتها:

الصبغ البسيط أزرق الميثيلي، والبنفسجي البلوري، وصفرانين.	• تُستخدم؛ لإعطاء اللون للخلايا البكتيرية الشفّافة • يمكن استخدامها؛ لتحديد حجم الخلية، وشكلها، وشكل تجمّع الخلايا، أو ترتيبها.
صبغة غرام أولية: البنفسجي البلوري. مرسخ: يود مزيل للّون: 59% إيثانولد للتباين: صفرانين.	• الصبغة المفضّلة الشائعة. • تفاعل غرام يعكس خصائص الجدار الخلوي. يمكن استخدامها؛ لتحديد حجم الخلية، وشكلها، وشكل تجمّع الخلايا، أو ترتيبها.
حمض- صباغة سريعة أولية: كاربول فوشين. مزيل للّون: كحول حمضي. للتباين: أزرق ميثيلي.	• تستخدم لتحديد البكتيريا ذات التركيب المعيّن للجدار الخلوي. • طوّرت؛ لرصد البكتيريا المسببة للسّلّ (tuberculosis). • كائنات حيّة تقاوم إزالة اللّون باستخدام الكحول الحمضي.
صباغة الأبواغ الداخلية أولية: ملكايت الأخضر. للتباين تصبغ الخلايا الخضرية: صفرانين.	• الأبواغ الداخلية تقاوم التّصبغ بالصبغات القاعدية (basic stains).
صبغ المحفظة (سلبي): حمضي: كونغو الأحمر، أو نغروسين. وقاعدية: البنفسجي البلوري، والصفرانين.	الصبغ السلبي لا يثبت بالحرارة، ولا يُشطَف. خلفية الشريحة تصبغ، والمحفظة تبقى دون صبغ. الخلايا داخل المحفظة تُصبَغ بالصبغة القاعدية.
صبغ الأسواط: نيترات الفضة.	تُستخدَم عندما تكون الأسواط نحيفة كثيراً.
صبغ البكتيريا الملتوية: نيترات الفضة.	للبكتيريا الملتوية.

رابعاً: تحضير البيئات الخاصة للكائنات الدقيقة:

- **المنبت السائل:**

الطريقة الأولى:

1- يُضاف (1.3 غم) من بودرة المرق المغذي في دورق، ويُغلق باستخدام القطن.

2- يُضاف إليه (100 مللتر) من الماء المقطّر، ويُحرَّك حتى يذوب.

3- يُعقَّم في جهاز التعقيم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

مواد بديلة: إذا لم تتوفّر بودرة المرق المغذي، يُحضَّر بغلي قطعة صغيرة من لحم البقر في الماء حتى يتبخر القسم الأكبر من الماء.

الطريقة الثانية:

1- يُضاف (8 غم) من بودرة المرق المغذي في دورق، ويُغلق باستخدام القطن.

2- يُضاف إليه (30 غم) من كلوريد الصوديوم، ومن الماء المقطر، ليصل الحجم إلى (1000 مللتر).

3- يُسخَّن المحلول مع التحريك حتى يذوب.

4- يُعقَّم في جهاز التعقيم.

- **منبت الآغار:**

الطريقة الأولى:

1- يُضاف (2.8 غم) من بودرة الآغار المغذي في دورق، ويُغلَق باستخدام القطن.

2- يُضاف إليه (100 مللتر) من الماء المقطّر، ويُحرَّك حتى يذوب.

3- يُعقَّم في جهاز التعقيم.

- **مكونات الآغار المغذي:**

1- ببتون (5 غم) (peptic digest of animal tissue).

2- كلوريد الصوديوم (5 غم).

3- خلاصة لحم بقري (1.5 غم).

4- خلاصة خميرة (1.5 غم).

5- آغار (15 غم).

6- ماء مقطّر حتى (1000 مللتر).

الطريقة الثانية:

1- يُضاف (23 غم) من بودرة الآغار المغذي في دورق، ويُغلق باستخدام القطن.

2- يُضاف إليه (30 غم) من كلوريد الصوديوم، ومن الماء المقطّر، ليصل الحجم إلى (1000 مللتر).

3- يُسخَّن المحلول مع التحريك حتى يذوب.

4- يُعقَّم في جهاز التعقيم.

تحضير بيئة مائية خاصة بتكاثر البراميسيوم (التكاثر بالانشطار الثنائي):

1- يُملأ كأس زجاجيّ حتى ثلثيه بالماء.

2- تُطحَن أوراق نباتات مع تربة (يفضل النجيل)، وتوضَع في الكأس.

3- يترك الكأس في غرفة دافئة لمدة أسبوع ليتكاثر فيه البراميسيوم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

للتعرّف إلى التكاثر بالاقتران في البراميسيوم، يؤخذ ماء من مستنقع، ويوضَع في وعاء، ويُترَك في المختبر لمدّة أسبوع.

تحضير بيئة مائية خاصة بتكاثر الأميبا:

1- تُحضَّر قطرات من مياه راكدة مأخوذة بالقرب من قاع مستنقع.

2- تُضاف حبّات قمح، وتُترك عدّة أيام؛ لتتكاثر فيها الأميبا.

تحضير بيئة خاصة لتكاثر الخميرة (التكاثر بالتبرعم)

1- خلط قطعة صغيرة من الخميرة مع ملعقة صغيرة من السكر و 20 مللتر من الماء في وعاء زجاجي,

2- يحرك المزيج جيدا ويترك لمدة يومين.

تحضير بيئة خاصة لتكاثر عفن الخبز (التكاثر بالأبواغ)

1- وضع قطعة من الخبز في طبق بتري، يُضاف عليها 10 مللتر من الماء.

2- تحفظ في مكان مظلم ودافئ لمدة أسبوع.

حفظ المفصليات، ومنها الحشرات بالتصبير:

1- تُخدَّر الحشرة، بوضعها في إناء فيه قطنة مبلّلة بالكلوروفورم، ويُغلق الإناء بإحكام، ويُترَك لمدة رُبع ساعة؛ للتأكد من موت الحشرة.

2- يُصنَع صندوق خشبي له واجهة زجاجية شفّافة، وتُثبَّت قطعة من الفلّين داخله.

3- يُغرَس دبّوس وسط صدر الحشرة، مع مراعاة فرد أجنحتها، وأرجلها، وقرني استشعارها، ويُثبَّت على قطعة الفلّين داخل الصندوق.

4- يوضَع نفثالين داخل الصندوق، ويوضَع الصندوق في مكان جيد التهوية.

5- يُدوَّن اسم الحشرة، واسمها العلمي، وتاريخ حفظها.

حفظ المفصليات، ومنها الحشرات باستخدام السائل الزجاجي (Casting):

1- يُختار القالب المناسب للعينة المراد حفظها.

2- تُقرأ تعليمات التحضير للصمغ المراد استخدامه، وتُحضَّر كمية تناسب الطبقة الأولى، وتوضَع في القالب.

3- تُترَك حتى تُقارِب التجمد، ثمّ توضَع العينة، وتُضغَط بأداة حادة؛ حتّى لا ترتفع.

4- تُترَك لمدة (20-30) دقيقة.

تُحضَّر كمية مناسبة كطبقة ثانية؛ لتغطّي العينة، وتُترَك مدة 24 ساعة؛ لتجفّ.

ملاحظة:

يمكن استخدام المادتين (Finish High Gloss, Liquid glass)، أو أيّ مادة صمغية مناسبة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

خامساً- المجهر، وتحضير الشرائح (The microscope & Slides preparation):

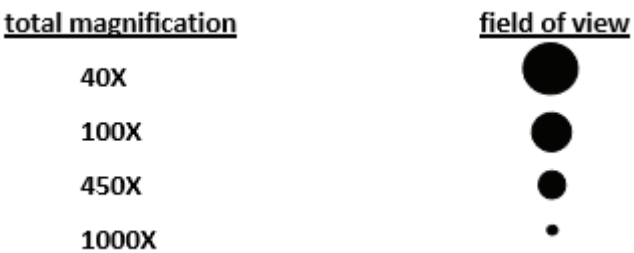
- **المجهر الضوئي المركّب (Light Compound Microscope):**

- **المجهر الضوئي المركّب (Light Compound Microscope):**

تُكبّر العدسة العينية (Ocular lens) في المجهر الضوئي المركّب الأشياء المُراد رؤيتها عشر مرّات، وتكبّر كلّ عدسة من العدسات الشّيئية الأشياء كالآتي: 4 مرات (scanning)، أو 10 مرات (Low power)، أو 40 مرة (High powe)، أو 100 مرة، (Oil immersion)، وَفقاً لما هو مرصود على العدسة نفسها. وينشأ مقدار التكبير النهائي للشيء المراد فحصه اعتماداً على نوع العدسة الشيئية المُستخدَمة، وَفق الجدول الآتي:

تكبير العدسة العينية	10X	10X	10X	10X
تكبير العدسة الشيئية	4X	10X	40X	100X
التكبير النهائي الناتج عن تكبير كلّ من العدسة العينية، والعدسة الشيئية (Total Magnification)	40X	100X	400X	1000X

وممّا يجدر ذكره أنّه عندما يزداد التكبير، فإنّ المنطقة الدائرية الممكن رؤيتها عند النظر من العدسات العينية للمجهر ((the field of view (FOV تقلّ، فالتّغير في مِساحة هذه الدائرة يتناسب عكسياً مع ازدياد مقدار التكبير؛ أي أنّه كلّما اقتربتُ أكثر ممّا أريد رؤيته، صَغُرت المِساحة التي أراها، أتأمل الشكل الآتي:



فمثلاً: إذا كانت المنطقة التي من الممكن رؤيتها عند الفحص بالمجهر دائرية قُطرها حوالي (4.5 مم) عندما يكون التكبير (40X)، فإنّه يمكن حساب قُطر المنطقة التي من المكن رؤيتها باختلاف التكبير الكلّي في كلّ مرة وَفق المعادلة الآتية:

$$\text{known FOV diameter} \times \frac{\text{total mag. (known FOV)}}{\text{total mag. (unknown FOV)}} = \text{unknown FOV diameter}$$

فإذا كان التكبير مثلاً = 100X، فإنّ مِساحة المنطقة المراد فحصها باستخدام المجهر الضوئي (field of view) = 4.5 مم X 40 / 100 = 1.8 مم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ادرس الجدول الآتي:

التكبير الكلّي النهائي (Total Magnification)	40X	100X	400X	1000X
المنطقة التي من الممكن رؤيتها عند الفحص بالمجهر (the field of view)	4.5 مم	1.8 مم	0.45 مم	0.18 مم

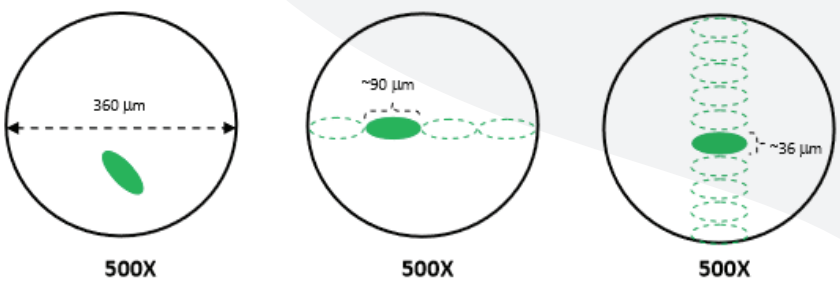
لو استخدم أحد الطلبة قوى التكبير المختلفة السابق ذكرها؛ لمشاهدة بلورات ملح الطعام، فإنّه سيشاهد زيادة في طول صورتها المُكبّرة (salt crystal model) كالتالي، علماً أنّ طول بلورة ملح الطعام تقريباً (0.3 مم) على كلّ وجه من أوجه البلورة:

الطول الحقيقي للبلورة	الصورة عندما التكبير 40X	الصورة عندما التكبير 100X	الصورة عندما التكبير 400X	الصورة عندما التكبير 1000X
0.3 مم	1.2 سم	3 سم	12 سم	30 سم

ويجب ألّا ننسى أنّ الصورة المتكوّنة باستخدام المجهر الضوئي المركّب هي ثنائية الأبعاد، حيث تبدو بلورات ملح الطعام كأنّها مربّعات، في حين أنّها في حقيقة الأمر أشبه بالمكعّبات.

إنّ معرفتي بقيمة قُطر المنطقة الدائرية التي من الممكن رؤيتها عند النظر من العدسات العينية للمجهر (the field of view)، تمكّنني من حساب أبعاد العينة المراد فحصها، ودراستها، فعلى سبيل المثال: إذا كان التكبير الكلّي الذي استخدمته عند فحصي لعينة ما = 500X، فبناء على الحسابات السابقة، فإنّ قُطر المنطقة التي من الممكن رؤيتها في هذه الحالة = 360 ميكرومتر، فالشكل المرفق يُظهر لك أبعاد العينة التي من الممكن استنتاجها.

LENGTH = 1/4 x 360 µm = 90 µm
WIDTH = 1/10 x 360 µm = 36 µm



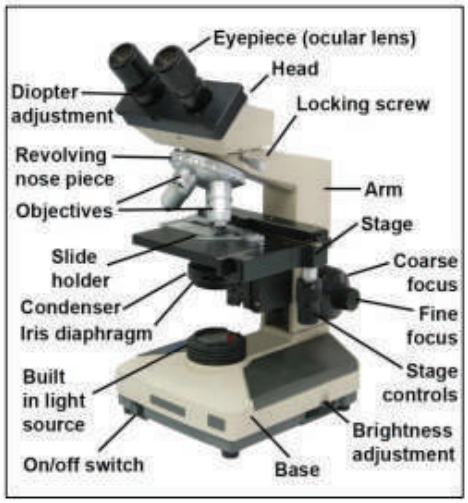
تركيب المجهر الضوئي المركّب:

يُمكّن المجهر الضوئي المركّب الباحثين من رؤية تفاصيل الأشياء أكثر بـ (1000) مرة، فيستطيع الباحث رؤية التفاصيل التي بطول (1 ميكروميتر)، أو (100 نانومتر). إنّ هذه المقدرة لا تستند فقط على مقدرة المجهر على تكبير الأشياء بقدر ما هي قدرته على التمييز بينها أيضاً.

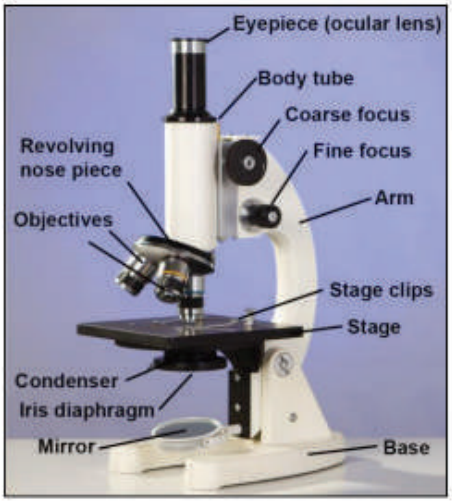
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

التمييز (الفصل) = طول الموجه/NA*2

a) With built in light source



b) With mirror to direct an external light source



اسم الجزء	الوظيفة والأهمية
العدسة/ العدسات العينية (Eyepiece/s Ocular lens)	تقع أعلى أسطوانة المجهر، وتُستخدَم لرؤية الصور التي تنتجها العدسة الشيئية. وقد يحتوي المجهر على عدسة عينية واحدة، أو عدستين عينيتين، وفي المجاهر ثنائية العدسات العينية، يُتحكَّم في المسافة بين العدستين إلى أن تظهر أمام عين مستخدم المجهر صورة لحقل واحد فقط. ويتراوح تكبير العدسات العينية من 5 إلى 20 مرّة.
الأسطوانة (Body tube)	جزء أنبوبي الشكل، يقع فوق القرص مباشرة، تُحمَل عليه العدسة العينية.
الذراع (Arm)	يعمل كدعامّة للجزء العلوي من المجهر ويتّصل بقاعدة المجهر. يتم الإمساك به عند حمل المجهر.
القرص (Nose piece)	قرص دائري، تتّصل به العدسات الشيئية، وهو يدور بزاوية 360°؛ ليتسنّى لمستخدم المجهر اختيار العدسة الشيئية المرغوبة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

العدسات الشيئية (Objective lenses)	تُسمّى شيئية؛ لأنّها الأقرب للشريحة المراد فحصها. تُكبَّر العدسات الشيئية كالآتي: (4X)، وتسمّى أيضاً (scanning lens)، وعادة ما تكون محاطة بحلْقة حمراء، و(10X)، وتُسمّى (low power lens)، وعادة ما تكون محاطة بحلْقة صفراء، و(40X)، وتُسمّى (high power lens)، وعادة ما تكون محاطة بحلْقة زرقاء، و(100X)، وتُسمّى (oil immersion lens)، وعادة ما تكون محاطة بحلْقة بيضاء، وعند استخدامها، يلزم وضع قطرة زيت خاصّ يُسمّى زيت خشب الأرز (Cedar) على الشريحة قبل فحصها.
المنضدة (Stage)	تقع فوق المكثّف، وهي الجزء الذي توضَع الشريحة عليه. وتُحرَّك المنضدة للأعلى، وللأسفل خلال العمل؛ للحصول على صورة واضحة للعينة (bring specimen into focus).
الحجاب الحدقي (Iris diaphragm)	يقع فوق مصدر الضوء مباشرة على الجزء السفلي من المنضدة، وتزاد بوساطته كمية الضوء التي تمرّ عبر العينة في الشريحة، أو تنقص (by lever attached to it).
المكثّف (Condenser)	يقع بين المنضدة والحجاب الحدقي، ويجمّع الضوء الساقط عليه من المصدر، ويركّز الضوء على العينة من خلال تحريكه للأعلى، وللأسفل بوساطة (condenser knob). ويُستخدَم أحياناً مرشح للضوء (filter)، ويُثبّت تحت المكثّف.
الضابط الكبير (Coarse focus)	قرص كبير على ذراع المجهر، يُحرِّك المنضدة للأعلى وللأسفل لمسافة كبيرة يلاحظها مستخدم المجهر، وهو يُستخدَم مع العدسات (4X)، و(10X) فقط، وإلّا تسبّب ذلك بكسر العدسات (40X)، و(100X)، أو كسر الشريحة.
الضابط الصغير (Fine focus)	قرص صغير نسبياً على ذراع المجهر، يُحرِّك المنضدة للأعلى وللأسفل لمسافات قصيرة لا يلاحظها مستخدم المجهر؛ للحصول على صورة محدّدة، وواضحة بدقة بعد ضبطها بالضابط الكبير؛ (أي عند استخدام العدسات (40X)، و(100X).
الضاغطان (Clips, slide holders)	يقعان على المنضدة لتثبيت الشريحة في مكانها. ويوجَد في المجاهر الأكثر حداثة (Mechanical stage control knobs)، وتتيح الفرصة لمستخدم المجهر تحريك الشريحة لليمين ولليسار، وللأمام وللخلف؛ لتمكينه من مشاهدة جميع المناطق في العينة على الشريحة، وفحصها.
مصدر الضوء (Light source)	قد يكون مرآة محدّبة مثبّتة في قاعدة المجهر، تجمّع ضوء الشمس كمصدر للإضاءة. أمّا في المجاهر الحديثة فغالباً ما يكون مصدر إضاءة صناعياً موجوداً في قاعدة المجهر، يُشغَّل بوساطة زرّ جانبي (light switch). وتُضبَط شدّة الضوء بوساطة ضابط شدّة الضوء الذي يوجَد غالباً على قاعدة المجهر.
القاعدة (Base)	أهميتها تثبيت المجهر، ودعمه.

ويلزم مراعاة إجراءات السلامة الآتية المتعلقة باستخدام المجهر:

- اطّلع على دليل الاستخدام (user manual) الخاصّ بالمجهر المتوفّر في مدرستك قبل استخدام المجهر.
- دائماً احمل المجهر بكلتا يديك، بحيث تُمسك إحدى يديك بذراع المجهر، وتحمل الأخرى قاعدته.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- إذا حُفِظَ المجهر في صندوق، فتأكّد دائماً أنّ باب الصندوق مغلق قبل حمله.
- إذا اعتمد المجهر على ضوء الشمس كمصدر خارجي للضوء، فتجنّب أن تواجه المرآة (adjustable mirror) أشعة الشمس مباشرة.
- لا تجرّب مطلقاً تفكيك أجزاء المجهر.
- تأكّد عدم وصل المجهر بالكهرباء قبل وضع المجهر بشكل ثابت.
- لا تستخدم الضابط الكبير (coarse focus) مطلقاً إلّا عند استخدام عدسات شيئية بتكبير (4X)، أو (10X) فقط (scanning, lower power)؛ لأنّه من الممكن أن تلامس العدسة الشيئية سطح الشريحة، وتُحدِث تلفاً.
- لا تستخدم المجهر لفترة زمنية طويلة متواصلة، توقّفْ لفترات؛ لراحة بصرك، وتأكّدْ عند استخدامك للمجهر من أنّ شدّة الضوء مناسبة لصحة البصر.

تأكّد من أنّ المجهر (وكذلك أي جهاز ذا مصدر إضاءة كهربائي خارجي) يخضع لصيانة، وضبط باستمرار.
الخطوات العامّة لتشغيل المجهر الضوئي المركّب، واستخدامه:

- امسك المجهر بكلتا يديك، بحيث تُمسك إحدى يديك بذراع المجهر، وتحمل اليد الأخرى قاعدته.
- ضع المجهر بلطف فوق سطح مستوٍ، ثمّ صِله بالكهرباء. وإذا كان المجهر يعتمد على وجود مصباح داخلي كمصدر للإضاءة، فأضئ المصباح، واضبط شدة إضاءته بإدارة الضابط الموجود على قاعدته، أمّا إذا كان المجهر يعتمد على وجود مصدر إضاءة خارجي يصله عبر مرآة، فانظر من خلال العدسات العينية، ثمّ اضبط (iris diaphragm)؛ للسماح بمرور الكمية الملائمة من الضوء عبر العينة في الشريحة.
- اضبط المكثّف؛ لتركيز كمية الضوء الملائمة لاختراق العينة.
- اضبط موقع المنضدة لأهبَط مستوى ممكن باستخدام الضابطين الكبيرين (Coarse focus).
- ضع الشريحة المطلوب فحصها في مكانها على المنضدة، وثبّتها باستخدام مثبّتات الشريحة مع تحريكها لمنتصف المنضدة باستخدام (stage control knobs)، بحيث يكون موقعها أسفل العدسات الشيئية.
- ابدأ بفحص موقع العينة باستخدام أقلّ تكبير للعدسات الشيئية (lowest power objective lens)، ثمّ ابدأ باختيار العدسة (4X)، بتحريك قرص تحريك العدسات (nose piece) حتى تسمع صوت (click) عند ثباته على العدسة المطلوبة.
- انظر من خلال العدسة/ ات العينية، وحرّك المنضدة ببطء بعيداً عن العدسات الشيئية بالضابط الكبير، ثمّ توقف عندما تشاهد صورة العينة.
- إذا كنت تستخدم مجهراً ذا عدستين عينيتين (binocular microscope)، فاضبط المسافة بين العدستين العينيتين لتناسب عينيك، بتحريك العدستين للداخل وللخارج حتى تشاهد الصورة، وهذا ما يُسمّى المسافة بين العينين (interocular distance).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- استخدم الضابطين الصغيرين؛ للحصول على صورة محدّدة، وواضحة بدقة، ثمّ افحص الشريحة، وادرس ما أنت مهتمّ بالتعرف إليه.
- ضاعف الإضاءة وَفق حاجتك باستخدام (iris diaphrag sub stage).
- أَدِر قرص تحريك العدسات، واختر العدسة (10X)، ثمّ استخدم الضابطين الصغيرين مرة أخرى؛ للحصول على صورة واضحة دقيقة، ثمّ اضبط الضوء وَفق حاجتك، حيث إنّه كلما زادت قوة التكبير، ازدادت الحاجة لضوء أكثر.
- كرّر الخطوات السابقة باستخدام العدسة (40X)، ولكن لزيادة حدّة الصورة، استخدم الضابطين الصغيرين فقط، ولا تستخدم الضابطين الكبيرين.
- عندما تريد فحص العينة باستخدام العدسة (oil immersion) (100X)، فإنّك تحتاج أولاً إلى مشاهدة الصورة، وضبطها باستخدام العدسة (40X)، ثمّ أَدِر قرص تحريك العدسات، واتركه في وضع يكون فوق العينة مسافة كافية بين العدستين (40X)، و(100X)، بحيث تستطيع وضع قطرة زيت صغيرة (immersion oil) على غطاء الشريحة، ثمّ أكمل تحريك قرص تحريك العدسات، بحيث تصل للعدسة الزيتية (100X)، وتصبح العدسة في الزيت.

تحذير

لا تستخدم الزيت (immersion oil) مع العدسات الشيئية الأخرى أبداً (قد ينتج عن ذلك تلوّث للعدسات الشيئية بسبب الزيت).

ملاحظة:

من الممكن وضع الزيت مباشرة على مكونات الشريحة في حال عدم استخدام غطاء الشريحة إذا نُفِّذت خطوات تثبيتها بشكل كافٍ (fixed or heat fixed and stained)، لكن من الصعب جداً بعد ذلك إزالة الزيت عن الشريحة من دون إتلاف العينة، لكن ليس من الممكن وضع الزيت على شريحة لم تُثبَّت (wet mount) وَفق خطوات تثبيت العينة من دون وضع غطاء شريحة بشكل متقن.

- استخدم الضابطين الصغيرين فقط؛ للحصول على صورة حادّة واضحة، واضبط الإضاءة المطلوبة باستخدام (iris diaphragm) عند الحاجة.
- عند الانتهاء من فحص الشريحة، اخفض المنضدة للأسفل، وحرّك قرص تحريك العدسات حتى تصل للعدسة (4X)، ثمّ أزل الشريحة.
- نظّف العدسة والشريحة من الزيت باستخدام الورق الخاصّ من وسائل التنظيف الخاصّ (lens tissue and lens cleaning fluid) مباشرة بعد الانتهاء من استخدامها. وإذا أردت إعادة فحص الشريحة باستخدام العدسات الشيئية المختلفة، وليس فقط العدسة الزيتية، فيجب تنظيف الشريحة جيداً من أيّ أثر للزيت، ولا تنسَ تنظيف منضدة المجهر.
- أطفئ مصباح المجهر، وأفصله عن الكهرباء، ثمّ اطوِ سلك المجهر، لكن احذر ملامسته لمصدر إضاءة المجهر الساخن عندئذٍ.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- سجّل أيّ مشكلة واجهتها خلال عملك.
- غطِّ المجهر بالغطاء الخاصّ به؛ لحمايته من الغبار، ثمّ ضعه في الصندوق الخاصّ بتخزينه.

وللحفاظ على المجهر بحالة جيدة دائماً، تذكّر الملاحظات الآتية أيضاً:

- احفظ المجهر دائماً في مكان بعيد عن الغبار، والرطوبة، والموجات (vibration)، ودرجات الحرارة العالية، واللهب، وأشعة الشمس المباشرة، وأماكن تخزين المواد الكيميائية، فإنّ تلك الظروف تتسبّب في إتلاف عدسات المجهر، وبقية مكوناته.
- تعامل مع العدسات بحذر شديد؛ حيث إنّها من الممكن أن تنكسر، أو تُخدَش إذا لامسها جسم خشن.
- عند تنظيف العدسات، يجب أولاً إزالة الغبار بالنفخ (blow away)، ثمّ استخدام ورق تنظيف العدسات، والسائل الخاصّ بتنظيفها (lens tissue and lens cleaning fluid)، ولا تستخدم أيّ ورق آخر، أو أيّ سوائل أخرى.
- لا تجرّب مطلقاً إزالة أيّ من العدسات العينية، أو الشيئية، نظّف فقط سطوحها الخارجية.
- أزِل الزيت (immersion oil) عن العدسة الزيتية مباشرة فور الانتهاء من استخدامها.
- أزِل الغبار عن ذراع المجهر، وقاعدته.
- استدعِ تقنياً مختصاً؛ ليعمل صيانة دورية للمجهر؛ لمعايرة العدسات، وضبط أجزائه الميكانيكية.
- تتبّع الخطوات الواردة في دليل المستخدم (lab manual) بخصوص وضع المصباح (bulb)، وتجنّب استبدال المصباح وهو ساخن، ولمس المصباح بيديك، واستخدم قفازات لهذا الغرض، فمن الممكن أن تؤثّر بصمات الأصابع على الجودة.

وفيما يأتي بعض المشاكل الشائعة التي قد تواجهها خلال استخدامك للمجهر، والأسباب المحتملة لكلّ منها (trouble shooting/emergencies):

المشكلة/ المشاكل	الأسباب المحتملة
عدم وجود إضاءة	عدم وصل المجهر بالكهرباء، أو عدم الضغط على مفتاح تشغيل المصباح. عدم وضع/ تثبيت مصباح المجهر بالشكل الصحيح في مكانه. ضابط شدة الإضاءة مغلق، أو أُدير لأدنى مستوى. العدسة الشيئية ليست في موقعها الصحيح فوق الشريحة (not properly in position). عدم وضع الزيت عند استخدام العدسة الزيتية.
الصورة معتمة جداً	زيادة في شدّة الضوء. الحجاب الحدقي (iris diaphragm) ليس مفتوحاً بقدر كافٍ. المكثّف (is too low).
الصورة مضيئة جداً	نقصان في شدّة الضوء. الحجاب الحدقي مفتوح بقدر كبير جداً.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

وجود بقعة لا تتحرّك عند تحريك الشريحة في نطاق الرؤية	العدسات غير نظيفة، نظّف العدسات العينية، والشيئية.
الصورة ذات جودة متدنية؛ الصورة غير حادة وغير واضحة (عند استخدام العدسة الزيتية).	نظّف العدسات الشيئية، والعينية، والمكثّف. تأكّد من أنّ العدسة الزيتية غير ملوّثة، أو ضبابية. تأكّد من عدم وجود فقاعات هوائية. الشريحة ليست في الموقع الصحيح.
الصورة ذات جودة متدنية؛ الصورة غير حادّة وغير واضحة (عند استخدام العدسة الشيئية (40X)).	العدسات غير نظيفة؛ ملوّثة بالغبار، أو الأوساخ، أو الزيت.
تبدو الإضاءة غير موزّعة بالتساوي.	اضبط المكثّف. تأكّد من أنّ العدسة الشيئية مستقرة في مكانها (clicked into place).
الضوء يرتعش (Flickering light)	قد يلزم استبدال المصباح. اتصال سلك المجهر بالقابس الكهربائي غير ثابت، أو رخو، أو لم يُدخَل إدخالاً صحيحاً. تأكّد من مصدر الجهد الكهربائي (voltage supply)، أو من شدّة التيار الواصل للمجهر.
نصف المنطقة الدائرية التي من الممكن رؤيتها عند النظر من العدسات العينية للمجهر مُضاء.	تأكّد من أنّ العدسة الشيئية ثابتة في مكانها (clicked into place).
عدم القدرة على تركيز الشريحة Unable to focus the slide	غطاء الشريحة سميك جداً. عدم وضع الشريحة في الموقع الصحيح لها. المنضدة تهبط ببطء، وباستمرار للأسفل، اضبط شدّ (the course focus knob). نظّف الشريحة، والعدسات العينية، والشيئية.

وعند استخدامك للمجهر الضوئي المركّب، فإنك تستخدم نوعين من الشرائح المجهرية، هما:

الشرائح المجهرية الجاهزة (commercially available, permanent prepared).

الشرائح التي يحضّرها الباحث بنفسه في المختبر (wet mounts, temporary).

1- **الشرائح المجهرية الجاهزة:** عندما يكون تحضير الشريحة غير ممكن في المدرسة؛ لعدم توفّر العينة، أو عدم توفّر بعض المواد، أو الأجهزة اللازمة لتحضيرها، أو لخطورة تحضيرها في المدرسة، يمكن الحصول على الشرائح الجاهزة المتوفّرة في الأسواق لتحقيق الهدف التعليمي المطلوب.

2- **الشرائح المجهرية المؤقتة:**

2-1 من أهم القواعد الواجب مراعاتها عند تحضير الشرائح المجهرية التأكّد من نظافة الأدوات المستخدمة، والشرائح وأغطيتها، وعدسات المجهر، حيث إنّ الطلبة لن يستطيعوا التمييز بين الأوساخ على الشريحة أو العدسات، وبين الأجسام المراد فحصها، ومشاهدتها؛ لذا يلزم غسل الشرائح وأغطيتها بالصابون، ثمّ تجفيفها بورق العدسات (lens paper)، أو قطعة قُماش ناعمة مناسبة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2-2 ضرورة تجنّب تكوّن فقاعات الهواء (air-bubbles) عند تحضير الشريحة، حيث إنّ الطلبة قد يعتقدون خطأ أنّها من المكوّنات المراد فحصها، ومشاهدتها، تأمّل الشكل المجاور. تنتج فقاعات الهواء بسبب عدّة ممارسات خاطئة عند تحضير الشريحة، كوضع غطاء الشريحة بشكل أفقي، أو وجود مزيج من الهواء والسائل المراد وضعه على الشريحة داخل القطارة (dropper/ pipette)، فيلزم مراعاة القواعد الآتية عند **تحضير شريحة لفحص عينة باستخدام المجهر المركّب:**

1- تأكّد من أنّ الشريحة نظيفة تماماً.

2- ضع الشريحة على قطعة ورقة بيضاء.

3- ضع قطرة من السائل (غالباً ماء، أو صبغة،... إلخ) على الشريحة.

4- إذا كان الجسم المراد فحصه موجوداً في قطرة السائل، كأن يكون هدفك مشاهدة الكائنات في قطرة من ماء مستنقع، فانتقل للخطوة 6.

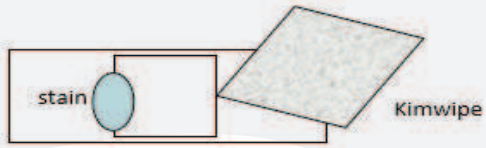
5- إذا كان الجسم المراد مشاهدته منفصلاً يوضَع في قطرة السائل، فمن الضروري الانتباه لسُمكه، وثخانته، فإن كان رقيقاً يستطيع الضوء اختراقه على منضدة المجهر، فضعه فوق قطرة السائل باستخدام الملقط (forceps)، أمّا إذا كان الجسم ثخيناً وصُلباً قاسيا، فيلزم عمل قطع أو تقشير فيه؛ للحصول على قطعة رقيقة (thin section) يخترقها الضوء، وأمّا إذا كانت العينة سميكة، لكنّها قابلة للهرس، فتوضَع قطعة صغيرة مناسبة منها فوق قطرة الماء، ثم يوضَع غطاء الشريحة فوقها، ويُضغَط عليه (ممكن بممحاة قلم رصاص)؛ لهرسها هرساً ملائماً.

6- ضع غطاء الشريحة كما يظهر في الشكل المجاور.

تحذير

غطاء الشريحة رقيق جداً، ويمكن أن ينكسر عند الضغط عليه، استخدمه بانتباه، وبشكل آمن). ابدأ بوضع إحدى حوافّ غطاء الشريحة على السطح الزجاجي للشريحة المجهرية، كما في الشكل أعلاه، ثمّ ابدأ بخفض غطاء الشريحة ببطء وبرفق؛ لمنع تكوّن فقاعات هواء، فمن الممكن -كما ورد في الخطوة 5- الضغط على غطاء الشريحة بممحاة قلم رصاص.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



7- إذا احتجت إضافة سائل، أو صبغة بعد أن وضعت غطاء الشريحة، فيمكنك وضع قطرة، أو اثنتين من السائل المطلوب على إحدى حوافّ غطاء الشريحة، ثمّ لامس الحافة المقابلة بورق نشّاف (paper towel).

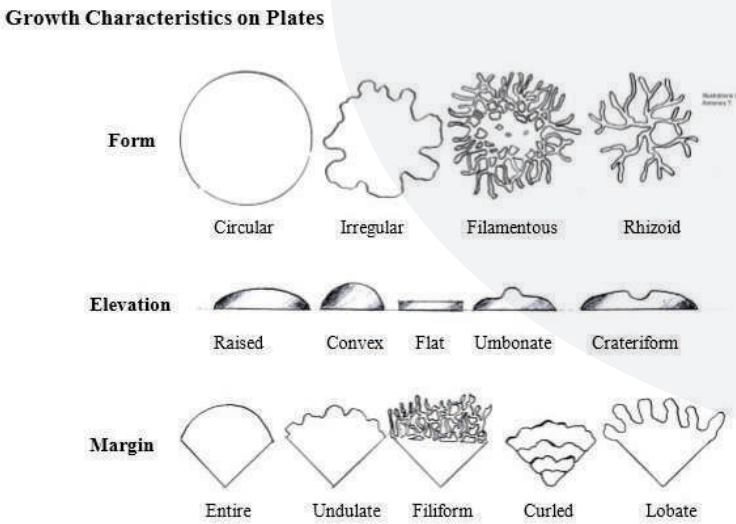
ملاحظة:

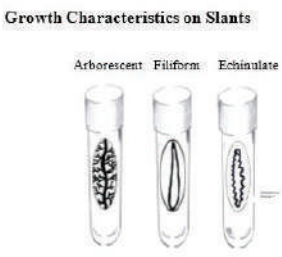
يجب أن تكون كمية السائل كافية؛ لملء الفراغ بين الشريحة وغطائها؛ للمحافظة على ثبات غطاء الشريحة في مكانه. وإذا لاحظت أنّ كمية السائل كبيرة، بحيث إنّ غطاء الشريحة لا يثبت في مكانه، فجرّب تقريب ورقة نشّاف (paper towel) من إحدى حوافّ غطاء الشريحة، وحاول بوساطتها سحب السائل الزائد، وتأكّد من جفاف المنطقة فوق غطاء الشريحة، وأسفلها قبل وضعها على منضدة المجهر.

8- بعد انتهائك من فحص الشريحة التي أعددتها، اغسل الشريحة وغطاءها، ثمّ جفّفهما بالورق المناسب، واحتفظ بهما؛ لإعادة استخدامهما في تحضير شرائح أخرى.

دراسة صفات مزرعة البكتيريا (Bacterial cultural characteristic):

تُعَدّ دراسة أشكال النمو المختلفة للبكتيريا على مختلف الأوساط الغذائية، ومظاهره من أهمّ دراسات تعريف البكتيريا، وتصنيفها، حيث إنّها تعطي وصفاً دقيقاً للبكتيريا في أثناء نموها على الأوساط الصُّلبة، والسائلة. ويمكننا من خلال الأشكال الآتية توضيح بعض الأسس التي اعتُمِدت عند دراسة صفات مزارع البكتيريا.





الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

سادساً- التشريح:

علم التشريح: هو العلم الذي يبحث في تركيب جسم الكائن الحيّ، ويقسم إلى ما يأتي:

- **علم التشريح الكلي:** يختصّ هذا العلم بدراسة الشكل الخارجي لعضو ما في جسم الكائن الحيّ باستخدام العين المجردة.
- **علم التشريح المجهري:** يختصّ هذا العلم بالدراسة المجهرية التفصيلية لعضو ما في جسم الكائن الحيّ.

قواعد عامّة عند القيام بعملية التشريح:

- اقرأ تعليمات التشريح جيداً قبل البدء بعملية التشريح.
- حضِّر الأدوات والمواد اللازمة للعمل قبل البدء بالتشريح.
- ارتدِ المعطف والقفازات المطاطية قبل البدء بالتشريح.
- تجنّب لمس العينين خلال القيام بالتشريح.
- توخَّ الحذر عند استخدام الأدوات الحادة.
- حافظ على الماء نظيفاً في حوض التشريح، واستبدله كلّما تغيّر لونه؛ حتى تبقى الرؤيا واضحة.
- استخدم ملقطاً وشاشاً؛ لوقف النزيف إذا حدث وانقطع وعاء دموي في أثناء التشريح.
- الأعضاء والأوعية الدموية والأعصاب متصلة بعضها ببعض بأنسجة رقيقة، اعمل على إزالتها بحذر شديد؛ حتى تتمكّن من الكشف عن التراكيب المطلوبة.
- احذر عند التعامل مع مادة الكلوروفورم، ولا تحاول استنشاقها، وتأكّد من التهوية الجيدة للمكان.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

أدوات التشريح :

تحفظ في علبة خاصة وتحتوي على:

المشارط : عددها ٢–٣ مختلفة الحجم ومن الضروري أن تكون حادة وتستخدم في كسر العظام في بعض المناطق التي لا يمكن استخدام المقص فيها كذلك تستخدم في عملية التسليك لفصل الجلد عن الأجهزة.

المقصات : عددها عادة اثنان احدها ذو طرف رفيع مدبب وصغير ودقيق لتشريح الأنسجة الدقيقة والأخر ذو طرف عريض وقوي وكبير لقص العظام حيث لا يمكن استخدام المقص الصغير لقطها إذ أنها تسبب تلفه.

ملاقط : عددها عادة اثنان احدها ذو طرف رفيع والأخر ذو طرف عريض نوعا ما وتستعمل للامساك بالجلد أثناء عملية التشريح.

إبرة التشريح: وهي مثبتة في مقبض.

دبابيس كبيرة وصغيرة : لتثبيت الحيوان – وخيط لربط الأوعية الدموية – و اسفنجة.

فرشة صغيرة : للتنظيف والمساعدة في إزالة الأغشية المخاطية وبالنسبة للقطاعات النباتية يمكن أن تستعمل فرشاة ناعمة لحمل القطاعات والأجزاء النباتية الرقيقة بلطف حتى لا تنهتك الأنسجة أثناء التعامل معها.

موس التشريح : ويستخدم في عمل القطاعات الرقيقة في أجزاء النبات بغرض دراسة تركيبها الداخلي.

زجاجات الساعة: وهى آنية زجاجية مقعرة توضع فيها العينات والقطاعات.

طبق تشريح : عبارة عن إناء مستطيل أو مستدير به خليط من الشمع المنصهر مع الفحم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

10

الفصل الثاني

تجارب الصف العاشر

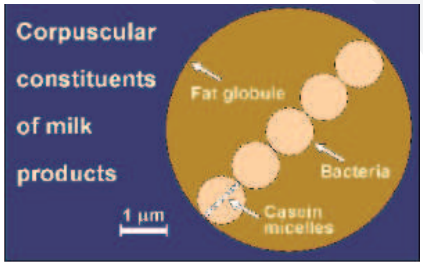
- فحص قطرة حليب.
- مشاهدة بُصيلة شَعر.
- استخلاص (DNA) من نبات الفراولة.
- أدوار الانقسام المتساوي.
- طريقة تحضير حبوب اللقاح؛ لمشاهدتها تحت المجهر المركّب.
- تحضير الخلايا الطلائية الحرشفية المبطِّنة للفم.
- شرائح جاهزة لأنسجة ضامّة (شريحة الدم).
- شرائح جاهزة لأنسجة عضلية مختلفة.
- شرائح جاهزة لأنسجة عصبية مختلفة.
- تشريح كُلية خروف.
- الكشف عن البولينا (اليوريا).
- تركيب الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي للأرنب، والجهاز البولي له.
- البراميسيوم.
- التكاثر بالتبرعم.
- دراسة الفطر.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: فحص قطرة حليب

رقم الصفحة: 6

الزمن المتوقع: 15 دقيقة



يحتوي حليب الأم على بروتين (α-lactalbumin)، ويعتقد العلماء أنّ له دوراً كمضاد للانقسام غير الطبيعي لخلايا (السرطان cancer).

اتّبع قواعد السلامة بغسل اليدين جيداً، وعدم وضعها في الفم.

المقدمة: الحليب سائل غير شفّاف، وأبيض اللون، وقد يكون مائلاً للّون الأصفر، يحتوي على دقائق صغيرة جداً من بروتين الحليب الكازيئين (casein)، حيث يبلغ قُطر الدقيقة منها حوالي 100 نانومتر؛ (أي 1/ 10 من الميكرومتر). ويحتوي الحليب البقري أيضاً على دقائق الدهون (fat globules)، ومعدل قطرها حوالي 3-5 ميكرومتر، وقُطر بعضها قد يصل إلى 15 ميكرومتر، وهي التي تمنع مرور الضوء خلالها، وتسبّب تشتته في كلّ الاتجاهات، ويسبّب ظهور الحليب باللّون الأبيض. كذلك فإنّ سبب اللون المائل للأصفر في الحليب يعود للدهون.

النتاج التعلّمي: تمييز دقائق الدهون في الحليب.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- لماذا يلجأ العلماء إلى استخدام المجاهر الإلكترونية في الأبحاث المتعلقة بدراسة تركيب الحليب؟

2- كيف يمكن أن تختلف مشاهداتك إذا استخدمت حليب مصادره مختلفة، كالآتي: حليب بقري طازج معقَّم، وحليب بقري ملوَّث بالبكتيريا؟ وضّح ذلك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: مشاهدة بُصيلة شَعر

رقم الصفحة: 7

الزمن المتوقع: 15 دقيقة

المقدمة: يُستخدَم المجهر التشريحي لإجراء فحص أولي لتركيب الشَّعر قبل استخدام المجهر المركّب، لتمييز خصائصه من حيث اللّون، والشكل، والطول، وغير ذلك.

النتاج التعلّمي: تمييز عينة شَعر.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

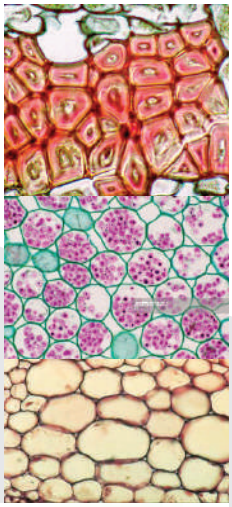
1- ما الخطوات التي اتّبعتها لمشاهدة العينة؟

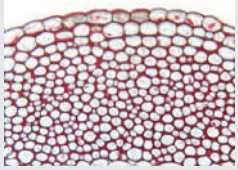
2- بيّن التركيب التشريحي لشَعر الإنسان بالرسم.

اسم التجربة: تحضير شرائح خلايا، وأنسجة نباتية

رقم الصفحة: 12

الزمن المتوقع: 20 دقيقة





المقدمة: تقوم النباتات كجميع الكائنات الحية بعديد من الوظائف والأنشطة الحيوية، وتقوم بالأنشطة المختلفة بكفاءة عالية؛ لامتلاكها عدة أنواع من الأنسجة المتنوعة والمتخصصّة، التي يتلاءم تركيبها ومواقعها مع الوظائف التي تقوم بها.

وتُعَدّ الأنسجة البرنشيمية، والكولنشيمية، والإسكلرنشيمية، والوعائية أمثلة للتلاؤم بين التركيب، والموقع، والوظيفة في النبات.

النتاج التعلّمي: تمييز أجزاء شرائح محضّرة لأنسجة نباتية.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل:

اتّبع الخطوات الآتية لتحضير الشريحة، ثمّ فحصها:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

المواد اللازمة	ثمرة طماطم (بندورة)، وساق كرفس طازجة، وثمرة إجاص، وملقط، وشرائح زجاجية، وأغطية شرائح، وماء، ومشرط، وورق نشّاف، ومجهر مركّب، ويود.		
نوع النسيج	برنشيمي	كولنشيمي	إسكلرنشيمي
خطوات العمل	1- خذ قليلاً من لبّ (pulp) ثمرة الطماطم (البندورة) بالملقط، وضعه على شريحة زجاجية، ثمّ ضع قطرة ماء فوقه. 2- ضع غطاء الشريحة بزاوية 45º، ثمّ اضغط عليه برفق وبحذر إلى أن يكوّن النسيج طبقة رقيقة جداً. (يمكن الضغط بحذر باستخدام ممحاة قلم على غطاء الشريحة؛ للحصول على طبقة رقيقة جداً).	1- استخدم المشرط؛ لتحضير مقطع عرضي رقيق لساق الكرفس. 2- ضع المقطع العرضي على شريحة زجاجية، وأضف إليها قطرة من الماء، ثمّ ضع غطاء الشريحة. 3- ضع قطرة من الصبغة عند إحدى حافّتَي غطاء الشريحة، ثمّ ضع قطعة ورق نشّاف عند الحافّة المقابلة من غطاء الشريحة لسحب الصبغة من تحت الغطاء.	1- انزع جزءاً من الغشاء الرقيق (skin) لثمرة الطماطم (البندورة) بالملقط، ونظّفه من اللّبّ. 2- ضعه على الشريحة الزجاجية، واجعل سطحه الخارجي إلى أسفل. 3- ضع قطرة ماء فوق الغشاء، ثمّ ضع غطاء الشريحة بحذر وبزاوية 45º. (ملاحظة: يمكن استخدام لبّ ثمرة الإجاص).

ملاحظة:

اقتُرح عمل شرائح لنسيج برنشيمي، وكولنشيمي، وإسكلرنشيمي كأمثلة، ويمكن استخدام الطماطم (البندورة)، والبصل، والكرفس، والبطاطا، والإجاص، وغيره، مع مراعاة اختلاف الموقع الذي تؤخذ منه الخلايا، اعتمادا على نوع النسيج المراد تحضيره.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- لماذا يوضَع غطاء الشريحة بزاوية 45º؟

2- لماذا استخدمت في كلّ مرة موقعاً مختلفاً من النبات لتحضير الشريحة؟

3- كيف يمكنك عمل مقطع عرضي رقيق لساق الكرفس دون وجود ميكروتوم؟

4:45

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: استخلاص (DNA) من نبات الفراولة

رقم الصفحة: 23

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: تهدف الخطوة الأولى في عديد من تجارب تطبيقات التكنولوجيا الحيوية لاستخلاص (DNA) من الخلايا، ولذلك فإنّ على الباحثين التمكّن من استخلاص (DNA)، وفصله، والحصول عليه نقياً سليماً دون أيّ تمزق بمعزل عن جميع المكونات الخلوية الأخرى التي تحيط به. إنّ هذا النشاط يمكّننا من الحصول على كمية كبيرة من (DNA)، ومشاهدتها بالعين المجردة بعد استخلاصها من آلاف الخلايا.

2:11

النتاج التعلّمي: تطبيق استخلاص (DNA) عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، واستعن بالرسومات الآتية خلال تنفيذ النشاط:

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- صف مظهر (DNA) بعد استخلاصه.

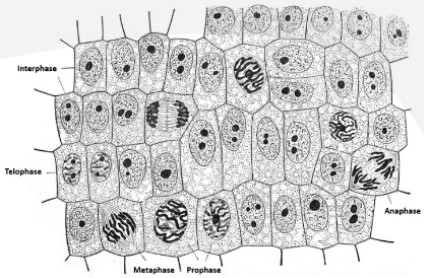
2- لماذا استُخدِمَت ثمار الفراولة؟

3- كيف تتوقّع أن تتأثّر مشاهداتك لو نسيت استخدام الكحول، وكذلك لو استخدمته غير مُبرَّد؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

رقم الصفحة: 37

الزمن المتوقع: حصة صفية



المقدمة: تمرّ كلّ خلية خلال دورة حياتها بمرحلتين، هما: مرحلة الطور البيني (interphase)، ومرحلة الانقسام المتساوي (mitotic phase). والخلايا الموجودة في القمة النامية في جذور البصل تحتاج إلى 24 ساعة تقريباً لإكمال دورة حياتها، ويستغرق الانقسام المتساوي من 2-4 ساعات تقريباً من ذلك الوقت. وقد عمل العلماء على دراسة الانقسام المتساوي في خلايا القمة النامية في جذور البصل؛ لأنّ الكروموسومات في تلك المنطقة كبيرة نسبياً، وإنّ معدل الانقسام المتساوي فيها عالٍ.

النتاج التعلّمي: تعيين أدوار الانقسام المتساوي في شرائح محضّرة عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: تعدّدت الطرق التي اتّبعها العلماء لتحضير شرائح الانقسام المتساوي في جذور النباتات، وخاصة البصل (making mitosis slides in onion root tips)، وهي جميعاً تتطلّب موادّ مشتركة، لكنّها تختلف في الموادّ المستخدمة في التثبيت (fixation)، وفي صبغ الكروموسومات، ونتيجة لذلك تختلف في زمن تنفيذ النشاط، وفي بعض الإجراءات.

تحذير

1- ضرورة تجنّب استنشاق حمض الهيدروكلوريك؛ لأنّه سامّ، وضرورة تجنّب لمسه للجلد؛ لأنّه حارق، ويسبّب تهيّجاً للعين.

2- الانتباه عند استخدام الأصباغ؛ لأنّها تسبّب التلوّن بشكل دائم.

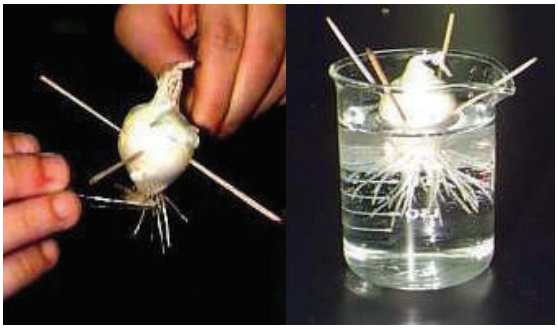
3- ضرورة الحذر والانتباه عند استخدام المشرط؛ فمن الضروري ارتداء قفازات، واستخدام كمّامة في أثناء العمل.

4- ضرورة الانتباه عند استخدام مصدر اللّهب.

المواد اللازمة: رأسا بصل (onion bulbs)، ومشرط/ شفرة، وكأسان زجاجيان بحجم مناسب للبصل، ومجهر ضوئي مركّب، وورق نشّاف، وماء مقطّر، وقلم رصاص ذو ممحاة، وشرائح مجهرية، وأغطية شرائح، وملاقط حمض الهيدروكلوريك HCl (1 M)، ومحلول صبغة أزرق الميثيلين 1%.

خطوات العمل:

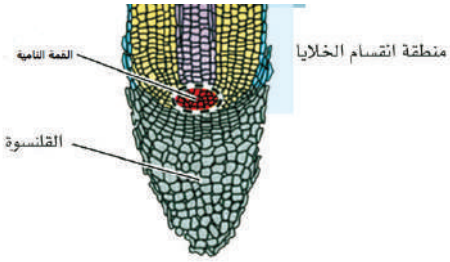
أولاً- تحضير القمم النامية في جذور البصل:



اختر رأسَي بصل مناسبَيْن، وأزل الجذور الجافّة بحذر، مستخدماً مشرطاً، وضع كلّ رأس بصل في كأس يحتوي على كمية مناسبة من الماء؛ لتنمية الجذور، ويمكنك تثبيت البصل باستخدام نكّاشات أسنان، كما يظهر في الشكل السابق، ثمّ اتركها في مكان مناسب حوالي 3-6 أيام، حيث تنمو جذور جديدة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ثانياً- تحضير الشريحة:



1- باستخدام المشرط، اقطع القمة النامية التي نَمَتْ في كأس ماء، بحيث يكون طول القطعة حوالي 1 سم بعد ساعتين من شروق الشمس؛ للحصول على أكبر عدد من الخلايا في طور الانقسام.

2- ضع 2-3 من القمم النامية التي قطّعتها على شريحة مجهرية نظيفة.

3- استخدم القطّارة لوضع قطرتين، أو ثلاثة من حمض الهيدروكلوريك على القمم النامية، بحيث تُغمَر، وتُغطّى لمدة 5 دقائق.

4- تخلّص من حمض الهيدروكلوريك على الشريحة باستخدام ورق نشّاف.

5- ضع قطرتين أو ثلاثة من الماء المقطّر على القمم النامية، ثمّ تخلّص من الماء باستخدام ورق نشّاف، ثمّ كرّر غسل القمم النامية بالماء المقطّر.

6- أضف قطرتين إلى ثلاثة من صبغة أزرق الميثيلين إلى القمم النامية، واتركها حتى تصبغ.

7- ضع قطرة من الماء المقطّر على القمم النامية.

8- استخدم الملقط، وضع إحدى القمم النامية على شريحة نظيفة، ثمّ ضع فوقها غطاء الشريحة.

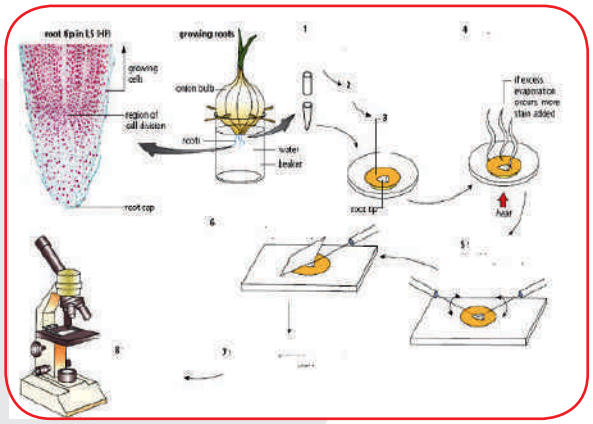
9- استخدم ممحاة قلم رصاص؛ للضغط على غطاء الشريحة؛ لهرس القمة النامية، وحاول الضغط بشكل متساوٍ على العينة، وتجنّب كسر غطاء الشريحة خلال ذلك.

10- افحص الشريحة باستخدام مجهر مركّب، متّبعاً الخطوات الواردة في مقدمة الدليل.

11- ابحث في كلّ المنطقة المهروسة من العينة حتّى تعثر على الخلايا في الأدوار المختلفة من الانقسام المتساوي؛ لأنّه قد لا تظهر جميع أدوار الانقسام المتساوي في مجال الرؤية نفسه.

10:15

فكّر كعالم وباحث خلال وبعد تنفيذ النشاط بإجابة الأسئلة الآتية:



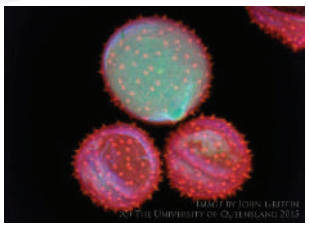
1- اذكر أسماء أنسجة نباتية، أو حيوانية تتوقع أن تكون دورة حياتها أقلّ من 24 ساعة.

2- استعن بالرسم التخطيطي المرفق لتلخيص إحدى طرق تحضير شريحة للانقسام المتساوي من خلايا جذور البصل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: طريقة تحضير حبوب اللقاح؛ لمشاهدتها تحت المجهر المركّب

رقم الصفحة: 50 | **الزمن المتوقع: 20 دقيقة**



المقدمة: حبوب اللقاح (pollen grain): هي حُبيبات صغيرة، يتكوّن كلّ منها من عدد قليل من الخلايا، وعند النظر إليها بالعين المجردة تبدو باللّون الأصفر القشّي، وكدقائق الغبار التي تنتشر عبر الهواء، أو الحشرات. وتتكوّن حبوب اللقاح داخل أكياس في المتوك (anthers) التي تتواجد داخل الزهرة، وهي تشكّل الغاميتات الذكرية في النباتات البذرية.

يهتمّ العلماء بدراسة حبوب اللقاح من عدّة جوانب؛ لارتباطها بعديد من الدراسات والأبحاث الطبية، كدراسة مسبّبات الحساسية، والدراسات المرتبطة بالبحوث الزراعية، والنباتية.

النتاج التعلّمي: تمييز خصائص حبوب اللقاح عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع أخذ الملاحظات الآتية بعين الاعتبار:

6:06

4:15

1- استخدم عدّة أزهار؛ لضمان الحصول على متوك سليمة تحتوي على عدد كافٍ من حبوب اللقاح.

2- افتح المتوك بحذر وبلطف باستخدام الأداة المناسبة، ثمّ اجمع حبوب اللقاح في أنبوب صغير، أو طبق (بتري)، واستخدمها فوراً، وإذا لم تودّ استخدامها فوراً، فيجب تجفيفها، ثمّ حفظها في المجمدة لحين الاستخدام.

3- يمكن استخدام المجهر التشريحي؛ لمشاهدة حبوب اللقاح داخل المتوك، بوضع المتك الذي يحتوي على حبوب اللقاح على منضدة المجهر التشريحي.

4- يمكن فحص حبوب اللقاح بعد الحصول عليها من المتوك باستخدام المجهر التشريحي، ويُفضَّل في هذه الحالة غسلها باستخدام كمية قليلة من الكحول، ثمّ وضع 50% من الغليسرين (Fifty percent glycerine) على حبوب اللقاح، (يمكنك فحصها قبل غسلها بالكحول، وبعده؛ لملاحظة الفرق)، والسبب وراء هذه المعالجة هو أنّ حبوب اللقاح تتمتّع بسطح زيتي (oily surface)؛ ما يمكن إزالته بسهولة باستخدام الكحول، وبالتالي فإنّ استخدام الكحول يزيل الطبقة الزيتية، فيبدو سطح حبوب اللقاح أكثر وضوحاً، أمّا استخدام الغليسرين فهو لتجفيف الحبوب، وجعلها تبدو أكثر وضوحاً.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

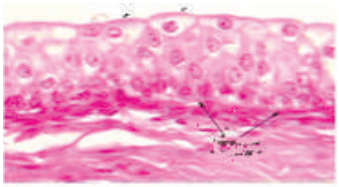
1- ما الهدف من استخدام صبغة الصفرانين لصبغ حبوب اللقاح؟

2- ما اللّون الذي ستظهر به حبوب اللّقاح؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تحضير الخلايا الطلائية الحرشفية المبطِّنة للفم.

رقم الصفحة: 59 | **الزمن المتوقع: 15 دقيقة**



3:52

المقدمة: يبحث علم الأنسجة (Histology) في دراسة الأنسجة الحيوانية، وهي: الأنسجة الطلائية، والضامّة، والعضلية، والعصبية. ويرتبط تركيب النسيج بموقعه، ووظيفته في جميع التراكيب، والأعضاء، والأجهزة الحية، فالأنسجة الطلائية (Epithelium tissues) تغطّي السطوح الخارجية، وتبطّن الأعضاء والتراكيب الداخلية، كما أنّها تشكّل الأنواع المختلفة من الغدد، وترتبط هذه المواقع مع خصائص الأنسجة الطلائية، حيث تتميّز بأنّ خلاياها متراصة، وبالتالي ندرة المادة الخلالية بين الخلايا، كما أنّها ترتكز على غشاء قاعدي، وهذه الخاصية تتلاءم مع وظيفة النسيج الأساسية وهي الحماية. ولا تحتوي هذه الأنسجة على أوعية دموية؛ ولذلك تتبادل المواد الغذائية والفضلات عن طريق الانتشار مع الأنسجة المجاورة، وتحتوي خلايا النسيج على كمية قليلة نسبياً من السيتوبلازم، وهي تمتلك القدرة على الانقسام؛ لتعويض الخلايا التالفة باستمرار عند تعرّض الخلايا للفقدان والتلف.

في هذا النشاط، سيحضّر الطالب شريحة للنسيج الطلائي المبطِّن للفم في جسم الإنسان، وقد صنّفه العلماء بأنّه نسيج طلائي حرشفي (Stratified Squamous epithelial tissue) يوفّر الحماية الفيزيائية من مسبّبات الأمراض.

تحذير

محلول صبغة أزرق الميثيلين (Methylene blue) المركّز سامّ إذا ابتُلِع، ويسبّب تهيّج الأنسجة عند ملامسته للجلد، أو العين؛ لذا استخدم القفازات عند استخدامه، وأبعده عن متناول أيدي الأطفال.

النتاج التعلّمي: تمييز الخلايا الطلائية عملياً.

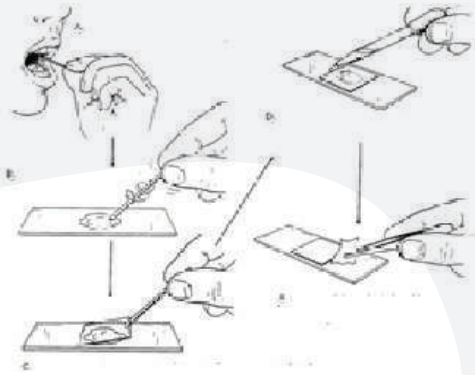
آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- لماذا تُستخدَم صبغة أزرق الميثيلين في هذا النشاط؟

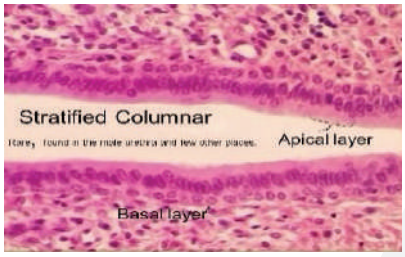
2- إذا نفّذت خطوات تحضير الشريحة بشكل صحيح، وعلى الرغم من ذلك ظهرت نقاط زرقاء داكنة أكثر من محيطها صغيرة خلال فحصك الشريحة، فماذا يمكن أن تمثّل هذه النقاط؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



3- ادرس الشكل المجاور الذي يمثّل خطوات تحضير شريحة للخلايا الطلائية الحرشفية المبطِّنة للفم، ثمّ صف كلّاً من الخطوات الواردة في الشكل، ورقِّمْها وَفق الترتيب الصحيح لخطوات التنفيذ.

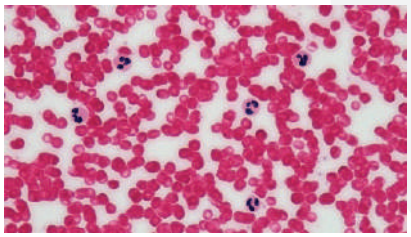
4- الصورة المجاورة تمثّل شريحة مجهرية لنسيج طلائي، وضّح خصائصه التي تلاحظها.



اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة ضامّة (شريحة الدم)

رقم الصفحة: 62

الزمن المتوقع: 15 دقيقة



المقدمة: على العكس من الأنسجة الطلائية، فإنّ الأنسجة الضامّة (Connective tissues) تتميّز بقلّة عدد الخلايا التي تنتشر في مادة بين خلوية وفيرة، وتتكوّن المادة بين الخلوية من شبكة من الألياف المطمورة داخل مادة أساسية، قد تكون صُلبة، كما في العظم، أو شبه صُلبة، كما في الغضروف، أو سائلة، كما في الدم. وغالباً ما يختلف تصنيف الأنسجة الضامّة اعتماداً على اختلاف محتواها من ثلاثة أنواع من الألياف، وهذه الألياف هي: ألياف كولاجين (Collagen fibers)، وألياف إلاستين (Elastic fibers)، والألياف الشبكية (Reticular fibers).

النتاج التعلّمي: تمييز النسيج الضامّ.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

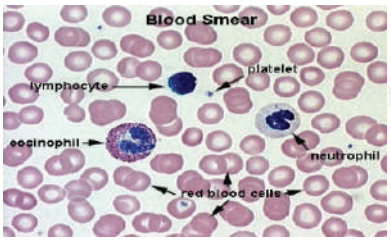
فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

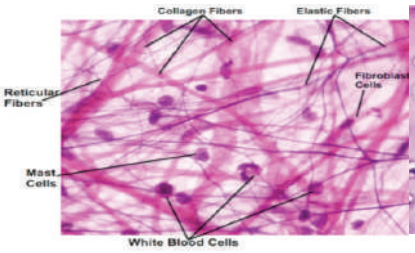
1- ما خصائص النسيج الضامّ التي لاحظتها خلال فحصك الشريحة؟

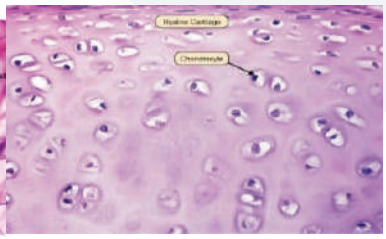
2- ارسم ما شاهدته عند فحص الشريحة، مع الإشارة لدلالة الأجزاء التي شاهدتها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- الصور الآتية تُظهر صوراً لشرائح مجهرية تمثّل أنسجة ضامّة مختلفة، وضّح خصائص النسيج الضامّ الظاهرة في كلّ منها:

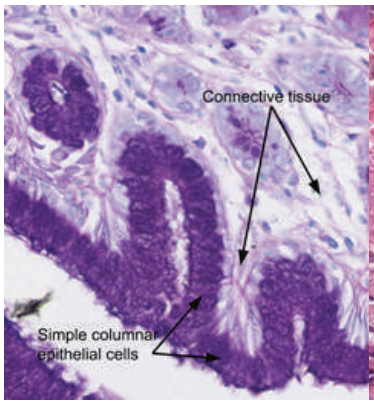


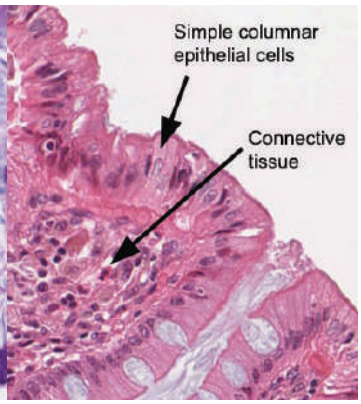




4- اذكر أمثلة على الأنسجة الضامّة.

5- الصورة الآتية تظهر نسيجاً طلائياً، ونسيجاً ضامّاً متجاورين، بيّن الفرق الظاهر في الصور بين خصائص كلّ منهما:





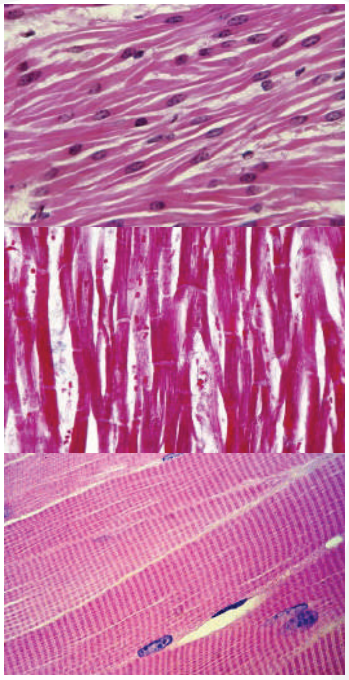
3:47

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة عضلية مختلفة

رقم الصفحة: 63

الزمن المتوقع: 15 دقيقة



المقدمة: يتكوّن النسيج العضلي من خلايا عضلية منتظمة في طبقات، أو حزم مُحاطة بنسيج ضامّ، وتُعرَف هذه الخلايا بالألياف العضلية. وتختلف الأنسجة العضلية باختلاف التركيب، والوظيفة، حيث يتلاءم تركيب كلّ نوع منها مع وظيفته، وموقعه في الجسم، ولذلك صنّفها العلماء إلى ثلاثة أنواع، هي:

الأنسجة العضلية الهيكلية المخطّطة (Skeletal Muscles).

الأنسجة العضلية الملساء (Smooth Muscles).

الأنسجة العضلية القلبية (Cardiac Muscles).

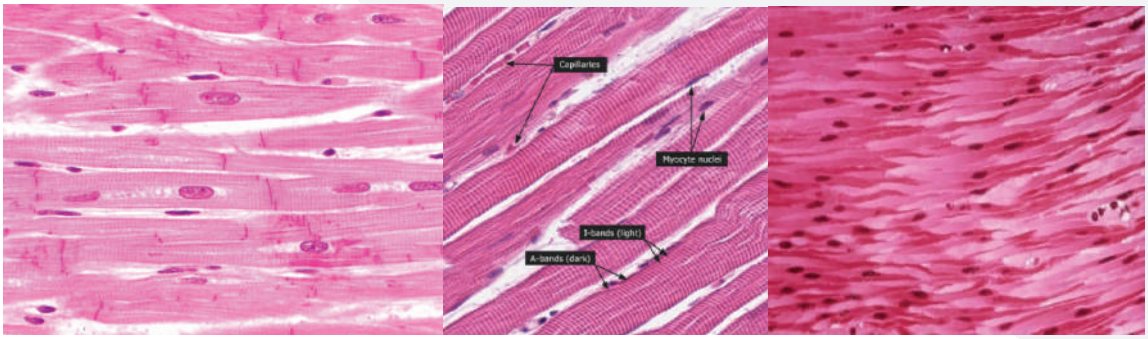
النتاج التعلّمي: تمييز النسيج العضلي عملياً.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

تمثّل الأشكال الآتية شرائح لأنواع الأنسجة العضلية، أجب:

1- حدّد نوع النسيج العضلي في كلّ منها:



أ ب ج

2- ما نوع الأنسجة العضلية التي تشكّل معظم النسيج العضلي في ذراعك؟

3- أكمل الجدول الآتي الذي يُظهر أوجه مقارنة بين خلايا كلّ من الأنسجة العضلية المخطّطة، والملساء، والقلبية، اعتماداً على الربط بين مشاهداتك عند فحصك الشرائح الجاهزة، والتلاؤم التركيبي والوظيفي للأنسجة العضلية:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

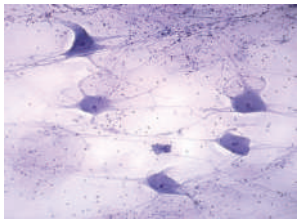
خلايا النسيج/ أوجه المقارنة	الأنسجة العضلية المخطّطة	الأنسجة العضلية الملساء	الأنسجة العضلية القلبية
شكل الخلايا			
عدد الأنوية في الخلية الواحدة			
وجود الأقراص البينية			
هل الخلايا مخطّطة؟			

6:46

اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة عصبية مختلفة

رقم الصفحة: 65

الزمن المتوقع: 15 دقيقة



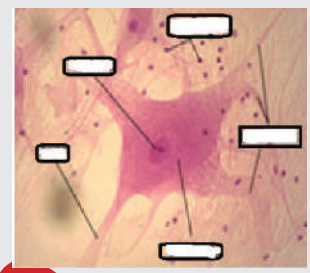
المقدمة: يتخصّص النسيج العصبي (Nervous System) في الكائنات الحية باستقبال المنبّهات المختلفة، ثمّ إصدار ردود الفعل المناسبة لها، بالإضافة إلى تنسيق مختلِف العمليات الحيوية في الجسم، وتنظيمها. إنّ هذه الوظائف للنسيج العصبي تتلاءم مع تركيبه، ومواقعه؛ فتكوّن بالنسبة لموقع الأنسجة العصبية في الإنسان معظم كتلة الدماغ، والحبل الشوكي، والأعصاب المنتشرة في الجسم، أمّا التركيب، فالأنسجة العصبية تتكوّن من الخلايا العصبية (العصبونات) (Neurons)، والخلايا الدبقية (Glial cells).

النتاج التعلّمي: تمييز النسيج العصبي عملياً.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ارسم مكوّنات العصبون التي شاهدتها عند فحصك الشريحة، مع الإشارة لدلالة الأجزاء على رسمك.



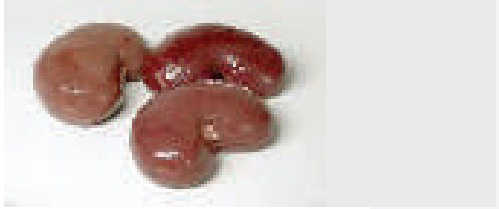
2- تمثّل الصورة المجاورة لشريحة مجهرية أنسجة عصبية، سمِّ الأجزاء الظاهرة منها؟

3- قارن بين العصبونات والخلايا الدبقية من حيث: الحجم، ودرجة انتشارها في النسيج، والوظيفة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تشريح كُلية خروف

رقم الصفحة: 86 **الزمن المتوقع: حصة صفية**



المقدمة: الكُلية: عضو يشبه حبة الفاصولياء في شكلها، ولونُها بنّي مائل للحمرة، ويبلغ طولها حوالي 12سم، وتقع أسفل الظهر، وتساهم بصورة رئيسة في عمل الجهاز البولي المسؤول عن طرح الفضلات النيتروجينية، والمواد غير العضوية الزائدة بصورة سائل يُسمّى البول، ولها دور في المحافظة على الاتّزان الداخلي للجسم من خلال تنظيم محتوى الجسم من الماء، وتنظيم مستوى الأملاح، وكذلك تحافظ على الضغط الأسموزي في الدم، والأنسجة، وتنظّم الرَّقْم الهيدروجيني، حيث إنّ انخفاض درجة الحموضة ينتج عن زيادة أيونات الهيدروجين (+H) عن طريق إفراز أيونات الهيدروجين (+H)، والأمونيا في الأنابيب الكُلوية، وتستطيع الكُلية خفض مستوى درجة الحموضة عن طريق إعادة امتصاص المحاليل المنظمة، ومنها البيكربونات، وأيونات الصوديوم، فتحافظ الكُلية على الرَّقْم الهيدروجيني في الجسم بين 6.5-7.5؛ لأنّ العمليات الحيوية تتطلّب ذلك.

كما ترشح كلّ كُلية نحو 180 (L) من الدم يومياً عند الشخص البالغ، لكنّها تنتج 1.5 (L) فقط من البول، وتحتاج عملية الترشيح، وإعادة الامتصاص من الدم إلى قدر كبير من الطاقة، فعلى الرغم من أنّ الكُليتين تشكّلان 1% من وزن الجسم، إلّا أنّهما تستخدمان 20-25% من الأكسجين الذي يحصل عليه الجسم لمدّ احتياجاتها من الطاقة.

النتاج التعلّمي: وصف التركيب الظاهري للكُلية.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما الضرر الناتج عن حبس البول لفترات طويلة؟

2- استخدم البيانات في الجدول المجاور؛ للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

أ- ما كمية اليوريا التي امتصّت عن طريق الكُلية؟

ب- ما الذي يحدث للغلوكوز في الكُلية؟

إعادة امتصاص بعض المواد في الكلى

المواد الكيميائية	الكمية الراشحة عن طريق الكلية (g / يوم)	الكمية التي أخرجت عن طريق الكلية g / يوم	نسبة المادة الكيميائية الراشحة التي أعيد امتصاصها g / يوم
الجلوكوز	180	0	100
اليوريا	46.8	23.4	50
البروتين	1.8	1.8	0

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- يبيّن الجدول الآتي بيانات تمثّل فقدان الجسم اليومي للماء، ادرسه جيداً، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

المعدل اليومي لفقدان الماء في الإنسان (mL)

المصدر	درجة الحرارة العادية	درجة الحرارة العالية	تمرين مجهد
الكليتان	1500	1400	750
الجلد	450	1800	5000
الرئتان	450	350	650

أ- حدّد المصدر الرئيس لفقدان الماء في الطقس العادي الطبيعي.

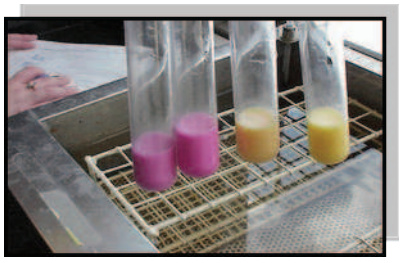
ب- كوّن فرضية لماذا يُفقَد الماء عن طريق العَرَق أكثر من البول عند بذل جهد كبير في أثناء تأدية التمارين الرياضية؟

9:03

اسم التجربة: الكشف عن البولينا (اليوريا)

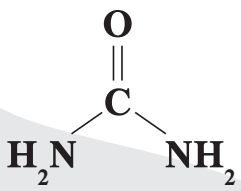
رقم الصفحة 89

الزمن المتوقع: حصة صفية



المقدمة: تهدم خلايا الكبد جزيئات الحموض الأمينية الزائدة عن حاجة الجسم، وينتج عن عملية الهدم هذه جزيئات الأمونيا (النشادر)، وهي مادة سامّة جداً؛ لذا في خلايا الكبد تُحوَّل هذه الجزيئات إلى موادّ أقلّ سمّيّة منها، مثل البولينا (اليوريا)، وحمض البوليك (اليوريك).

البولينا: هي بلّورات بيضاء ذائبة في الماء تنتشر في الدم، والمعدل الطبيعي لها هو (8 –20) غم/ لتر دم، غير أنّ معدل تكوّن اليوريا يفوق هذا القدر من المعدل الطبيعي؛ لذا تقوم الكُليتان بتخليص الجسم من المقدار الزائد، ويُقدَّر مقدار ما تخرجه الكُليتان من البولينا بنحو (30غم) يومياً، وتخرج مع البول (1.5) لتر بول، فاذا عجزت الكُليتان عن أداء هذا العمل تتراكم البولينا في الدم، ويُصاب الشخص بأعراض التسمّم البولي، ومنها: فقدان الشهية، والقيء، والإسهال، والتشنجات العضلية.



الصيغة البنائية للبولينا

3:22

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

أسباب ارتفاع مستوى البولينا في الدم:

1- الالتهاب الكلوي الحادّ، والمزمن (الفشل الكلوي).

2- حالات زيادة تكسير البروتينات، سواء كانت من الطعام، أو من بروتينات الجسم.

3- حالات نزيف الجهاز الهضمي.

4- حالات الحُمّى الشديدة.

5- حالات الجفاف؛ لفقد كمية كبيرة من السوائل.

يُكشَف عن البولينا في البول بتفاعلها مع هيبروبروميت الصوديوم في وسط قلوي وَفق التفاعل الآتي:

3BrONa+2NaOH+H2N-C-NH2----3NaBr+NaCO3+3H2O+N2

ووَفق المعادلة السابقة، فإنّ غاز النيتروجين يتصاعد.

وأنزيم اليوروبيز من الأنزيمات المميئة التي تحلّل البولينا بوجود الماء إلى أمونيا، وغاز ثاني أكسيد الكربون.

النتاج التعلّمي: الكشف عن البولينا في البول عملياً.

تجربة إثرائية؛ للكشف عن البولينا باستخدام أنزيم اليوروبيز:

الأدوات والمواد اللازمة: أنبوبا اختبار في كلّ منهما كمية من البولينا المذابة في الماء (أذب 1 غم من البولينا في 50سم^3 من الماء)، وأنزيم اليوروبيز، وكاشف (أحمر الفينول)، وحمض الخليك.

ملاحظة:

يمكنك الاستعانة بالبولينا الصُّلبة المبيعة في أماكن بيع المواد المخبرية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

خطوات العمل:

1- في الأنبوب رَقْم 1 نضع 2 مل من الأنزيم مع 1 مل من حمض الخليك، و3 نقاط من أحمر الفينول، بالإضافة إلى البولينا المذابة في الماء.

2- في الأنبوب رَقْم 2، نُضيف 1 مل من حمض الخليك، و3 نقاط أحمر الفينول، بالإضافة إلى البولينا المذابة في الماء.

3- نضع الأنبوبين في حمّام مائي في درجة حرارة 35-40 درجة سلسيوس من 10-15 دقيقة حتى يتغيّر اللّون.

4- لاحظ ما الذي يحدث في الأنبوبين، واللّون الناتج فيهما.

لون الكاشف في الوسط الحمضي أصفر باهت. ويعمل أنزيم اليوريز على تحلّل البولينا (اليوريا) إلى أمونيا، وثاني أكسيد الكربون، فوجود الأمونيا (وسط قاعدي) أدّى إلى تغيّر لون الكاشف من الأصفر الباهت إلى اللون الوردي، حيث إنّ ظهور اللّون الوردي دليل على أنّ الأنزيم قام بعمله.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- بيّن أسباب نقصان تركيز البولينا في البول.

2- وضّح خطورة أمراض الكبد المتقدّمة على مستوى البولينا في الدم، والأعراض المصاحبة لذلك على المريض.

3- ما التطبيقات الاقتصادية لأنزيم اليوريز كأنزيم نباتي؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تركيب الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي للأرنب، والجهاز البولي له

رقم الصفحة: 91 **الزمن المتوقع: حصة صفية**

المقدمة: يتركّب الجهاز البولي من الكُليتين، والحالبين، والمثانة البولية.

فالكُليتان: عبارة عن جسمين مضغوطين بيضاويين، يشبهان في الشكل دون الحجم (حبة الفاصولياء)، ويوجد على جانبهما الداخلي المقعّر -وهما في وضعهما الطبيعي- جزءٌ يُعرَف بالسرّة، وتتصل كلّ من الكُليتين بالجدار الظهري للتجويف البطني، ويوجد أمام كلّ كُلية جسم صغير كروي الشكل يُسمّى الكظر، وحافّة الكُلية الخارجية محدّبة، وجدير بالملاحظة أنّ الكُلية اليمنى تقع إلى الأمام قليلاً بالنسبة للكُلية اليسرى.

والحالبان: عبارة عن أنبوبين ضيّقين، يمتد كلّ منهما من إحدى الكُليتين من منطقة سرّة الكُلية، وتتّجه إلى الخلف، حيث تؤدي إلى المثانة البولية؛ لتفتح فيها من الناحية الظهرية.

والمثانة البولية: هي عبارة عن كيس رقيق الجدران، يقع أمام الارتفاق العاني مباشرة، حيث يتجمّع البول الآتي من الكُليتين عن طريق الحالبين اللذين يصبّان الإفرازات البولية فيها، وتفتح المثانة البولية للخارج بوساطة الفتحة البولية في الإناث، أو الفتحة البولية التناسلية في الذكور.

أعضاء الجهاز التناسلي الذكري:

1- **الخصيتان:** هما جسمان بيضاويان في الشكل، يحتويهما كيس يُسمّى كيس الصفن الذي يسمح بوجودهما خارج التجويف البطني، ويُنتجان الحيوانات المنوية، والهرمونات، والخصيتان مليئتان بالأنابيب المنوية التي تتكوّن، وتتطور في جدرها الحيوانات المنوية، ثمّ تتحرك إلى تجويف الأنابيب، ثمّ تنتقل إلى قمة الخصية، ثمّ خارجاً إلى البربخ.

2- **البربخ:** هو عبارة عن أنبوبتين كثيرتي الالتواء، تلتصق إحداهما بكلّ خصية، وهي مكان تخزين الحيوانات المنوية، وتنضج فيه حتى تكون صالحة لإخصاب بويضات الأنثى.

3- **الوعاءان الناقلان:** يختصّ كلّ واحد منهما بإحدى الخصيتين، وكلّ منهما عبارة عن أنبوبة طويلة تدخل التجويف البطني لتلتفّ حول الحالب، ثمّ تمرّ إلى الخلف، لتفتح في كيس صغير يتّحد مع عنق المثانة البولية، مكوّناً القناة البولية التناسلية التي تمتدّ في القضيب، وتفتح عند طرفه.

4- **القناة البولية التناسلية.**

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

5- **غدد ملحقة بالجهاز التناسلي الذكري،** مثل غدة البروستاتا، وغدة كوبر؛ لتسهيل حركة الحيوانات المنوية، وتغذيتها.

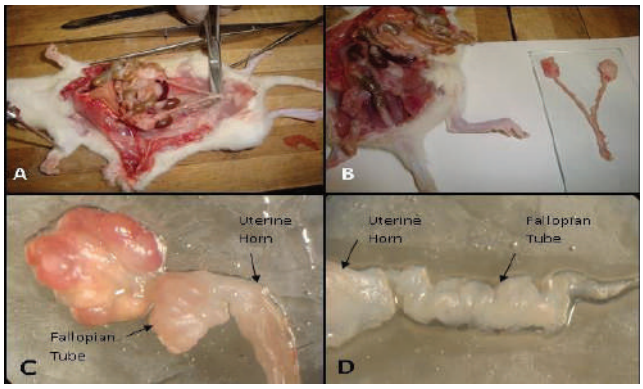
6- **الأعضاء التناسلية الخارجية، كالقضيب.**

7- **مسار الحيوان المنوي:** الحيوانات المنوية تُنتَج داخل الأنابيب المنوية، وتوجّه نحو البربخ (الوعاء الناقل للقناة البولية التناسلية)، ثمّ إلى الفتحة البولية التناسلية المشتركة، ثمّ إلى الخارج من خلال العضو الذكري.

أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي:

1- **المبيضان:** هما عبارة عن جسمين صغيرين بيضاويَّي الشكل، يقعان على جدار الجسم الظهري خلف الكُليتين، ويُنتجان البويضات، وهرمونات الأستروجين، والبروجيسترون، والطبقة الخارجية للمبيض، وهي القشرة تحتوي على البويضات في مراحل مختلفة من النمو.

2- **قناتا البيض:** هما عبارة عن أنبوبتين صغيرتين تقعان في الجزء الخلفي للجسم، تبدأ كلّ قناة بجزء ضيق مُلْتَوٍ تُسمّى قناة فالوب التي تفتح في الفراغ البطني، وهي المكان الذي يحدث فيه إخصاب البويضات بالحيوانات المنوية، ونضج الحيوانات المنوية، وحدوث النموّ المبكر للجنين.



3- **الرحم:** هو العضو الذي يحدث فيه معظم النمو الجنيني، ويساهم أيضاً بالقوة العضلية الذي تُخرج الأجنّة من الجهاز التناسلي عند الميلاد، ويتكوّن من قرنين منفصلين يحملان الأجنّة القادمة من قناتَي البيض، ونهاية القرن يُسمّى عنق الرحم، اللذين يفتحان في مهبل واحد مشترك عند التزاوج، وبعد أن تصل الحيوانات المنوية إلى الجزء الأوسط من قناة فالوب، حيث يحدث الإخصاب، وتندمج المادة الوراثية للحيوان المنوي مع المادة الوراثية للبويضة الموجودة في النواة، تبدأ البويضة المخصّبة (الزيغوت) بالانقسام الذي يصل في قناة فالوب حتى مرحلة 8 أو 16 خلية، ويأخذ ذلك نحو 72 ساعة.

ينتقل الجنين بعد ذلك إلى الرحم، حيث يُغذّى على العناصر الغذائية التي تدخل إلى الجنين عن طريق الانتشار من خلال خلايا الغشاء الخارجي، وبعد 7 أيام، يصبح الجنين كبيراً، ويلتصق بجدار الرحم، وتبدأ المشيمة في التكوّن، وهو ما يُعرَف بعملية (الانزراع الرحمي)، وهي: اتصال بين الجهاز الدوري في كلّ من الجنين والأم، وهذا الاتصال يكون غير مباشر؛ أي أنّ الأوعية الدموية للجنين والأم يمرّان بجانب بعضهما بعضاً، ويحصل الجنين على الأكسجين، والعناصر الغذائية عن طريق الانتشار من الأوعية الدموية للأم إلى الأوعية الدموية للجنين، بينما تأخذ الفضلات الاتجاه المعاكس من الجنين إلى الأم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ملاحظة:

1- لتشريح الأرنب؛ لبيان الجهاز التناسلي، يجب اختيار الأرنب في عمر النضوج، وهو لا يقلّ عن أربعة شهور؛ إذ إنّ الأعضاء التناسلية لا تكون واضحة في الأرانب التي تقلّ عن هذا السن.
2- يجب مراعاة شقّ الارتفاق العاني بحرص؛ لإظهار القناة البولية التناسلية.
3- الانتباه، والتأكّد من موت الأرنب بعد انتهاء التجربة؛ لأنّه قد لا يكون التخدير كافياً لقتله.

النتاج التعلّمي: تمييز مكوّنات الجهازين التناسليين الذكري والأنثوي للأرنب، وارتباط كلّ منهما بالجهاز البولي.

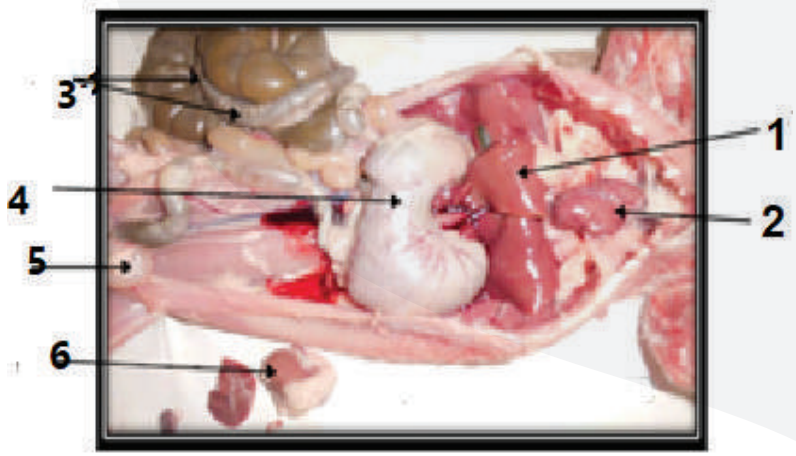
آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- علّل: يتسبب وجود الخصيتين في التجويف البطني باستمرار، وعدم نزولهما إلى كيس الصفن بعقم ذكر الأرنب.

2- كم تبلغ مدّة الحمل عند أنثى الأرنب؟

3- شرّح خالد أرنباً؛ للتعرّف إلى أعضائه الداخلية، سمِّ الأعضاء، وأيّ منها ينتمي إلى الجهاز البولي، وما وضيفتها؟



1:47

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: البراميسيوم

رقم الصفحة: 106

الزمن المتوقع: 20 دقيقة

المقدمة: يُصنَّف البراميسيوم (Paramecium) من الأوليات، وهو كائن حيّ وحيد الخلية، يتحرّك بالأهداب (Cilia)، لذلك يُصنّف من الهدبيات. وتُعَدّ الأهداب تراكيب قصيرة تشبه الشَّعر (hair-like)، تُغلِّف سطح خلية البراميسيوم كُليّاً، وهي مسؤولة عن الحركة، والتقاط الغذاء، والإحساس بالبيئة التي يعيش بها الكائن.

النتاج التعلّمي: وصف البراميسيوم، وحركته في وسط سائل.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

تحذير

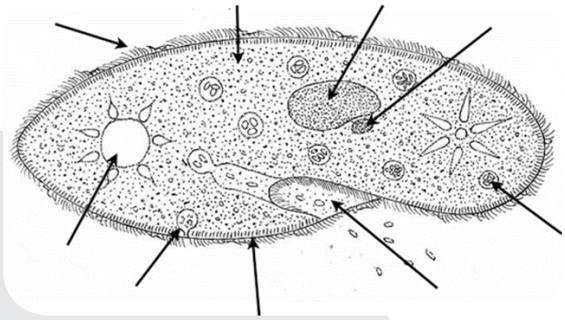
1- لا تنس ارتداء القفّازات؛ لتجنب التلوث.
2- اغسل يديك بالصابون قبل التنفيذ، وبعده.

1- كيف تميّز فقاعات الهواء عن أيّ تراكيب حيّة تهدف لمشاهدتها عند فحصك الشريحة باستخدام المجهر المركّب؟

2- كيف تحضّر بيئة تحاكي البِركة (pond water culture) كمصدر للبراميسيوم عند تعّذر وجودها في بيئتك؟

3- إذا لاحظت أنّ حركة البراميسيوم سريعة في أثناء فحصك البراميسيوم باستخدام المجهر، فكيف يمكنك أن تُبطيء حركتها لتتمكّن من دراستها؟

4- كم يبلغ طول البراميسيوم تقريباً؟



5- يمثّل الشكل المجاور رسماً تخطيطيّاً للبراميسيوم، استخدم المصطلحات الآتية؛ لتحديد أسماء الأجزاء المُشار إليها على الشكل المجاور: (نواة كبيرة، ونواة صغيرة، وفجوة منقبضة، وتجويف فمي، وفجوة غذائية، وأهداب، وسيتوبلازم، وفتحة إخراج، وغشاء).

6- إذا استخدمت قطرة ماء من بِركة، هل يمكنك مشاهدة كائنات أخرى بالإضافة إلى البراميسيوم؟ اذكر ماذا يمكن أن تشاهد.

7- يتبنّى أحد الباحثين الرأي الآتي: يُعَدّ البراميسيوم مثالاً لكائن حيّ بسيط التركيب، ما رأيك بهذا الادّعاء؟ هل توافقه الرأي أم لا؟ برِّرْ وِجهة نظرك.

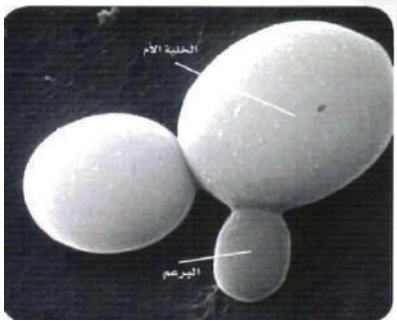
4:27

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: التكاثر بالتبرعم

رقم الصفحة: 115

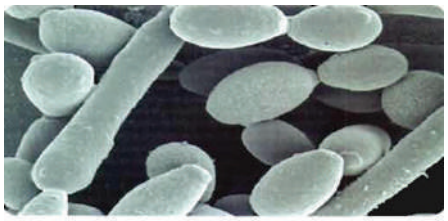
الزمن المتوقع: حصة صفية



المقدمة: ترجع بداية استخدام الخميرة لقدماء المصريين، حيث استخدموا الخميرة في صناعة الخبز منذ حوالي 4000 سنة، وفي القرن التاسع عشر، اكتشف العالم الفرنسي (باستور) الدور لذي تلعبه الخميرة في عملية تخمير الخمور.

ويعود أصل تسمية الخميرة إلى كلمة الفقاعات عند الأوروبيون القدماء الذي يعني: الرغوة، أو الفقاعات التي تظهر في أثناء الغليان؛ ما يصف أثر الخميرة على المواد عند التخمير. والخميرة هي من مملكة الفطريات أحادية الخلية بيضاوية الشكل، ويتراوح حجم خلية الخميرة بين 5-8 ميكرون، ولا تُرى خلية الخميرة إلّا بالميكروسكوب؛ لصِغَر حجمها، أمّا الطبقة الخارجية للخميرة (جدار خلية الخميرة) فتلعب دوراً أساسياً في حماية الخلية، وتتكوّن من الغلوكان. من خلال الانحلال الحيوي باستخدام التكنولوجيا الحديثة، تمكّن العلماء من فتح جدار خلية الخميرة؛ لاستخلاص مكوناتها، وإنتاج مستخلصاتها التي تحتوي على البروتينات، والحموض الأمينية، والحموض النووية، وفيتامين (ب)، وغيرها من المواد، مثل هرمون السيتوكينين (Cytokinesis) الذي ينشّط الجذور، ويزيد معدل النمو الخضري في الأعمار الأولى من عمر النبات.

والخميرة (الخمائر) توجَد في التربة، وعلى النباتات، وفي جسم الإنسان، وهناك خميرة تُدعى الكانديدا البيضاء (Candida albicans) التي تسبّب عدوى للإنسان.


مستعمرة الكانديدا البيضاء

تتكاثر خلايا الخميرة لا جنسياً بالتبرعم (Budding)، حيث تنمو خلايا جديدة، جميعها ملتصقة بالخلية الأمّ، وينحسر الغشاء الخلوي لتنفصل الخلية الجديدة جزئياً عن الخلية الأمّ، وتتكوّن البراعم عن طريق تمدّد جدار الخلية إلى الخارج، لتُكوِّن خلية جديدة تزداد في الحجم حتى تصل إلى حجم الخلية الأصلية، ثمّ تنفصل عندما تصل إلى مرحلة النضج. وأمّا أنواع التبرعم، فهي: التبرعم أحادي القطب الذي تتكوّن البراعم فيه من التبرعم على ناحية واحدة من القطب الطولي للخلية. والتبرعم ثنائي القطب الذي تتكوّن البراعم فيه على كلّ من طرفَي القطب الطولي للخلية. والتبرعم متعدد القطبية الذي تنبثق البراعم في فيه من التبرعم من أماكن كثيرة جداً على سطح الخلية، ويحدث هذا النوع من التبرعم في الخمائر التي لها أهمية اقتصادية، وغذائية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

النتاج التعلّمي: استنتاج طريقة التكاثر في الخميرة عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع الملاحظات الآتية:

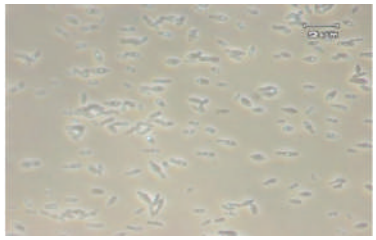
- يُستخدَم الماء فاتراً (درجة 40°س)؛ لتوفير درجة حرارة ملائمة لتكاثر فطر الخميرة عن طريق تنشيط عمل الأنزيمات فيها.
- بعد إضافة السكر، نلاحظ زيادة حجم المحلول، ونشاهد ظهور رغوة أو فقاعات على سطح المحلول، حيث تتنفس الخميرة لاهوائياً، مستخدمة السكر، وتُنتِج غاز ثاني أكسيد الكربون، والإيثانول، وتتضاعف سريعاً عندما تتوفّر ظروف النمو المناسبة.
- درجة الزاوية التي سينزل بها غطاء الشريحة 45؛ حتى لا تتكوّن فقاعات الهواء داخل العينة.
- تخفيف محلول الخميرة عدّة مرات؛ لضمان الحصول على مستوى واحد من خلايا الخميرة، وبالتالي شريحة واضحة.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

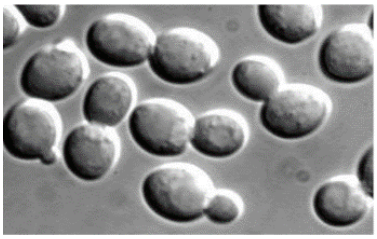
1- اذكر طريقة لا جنسية أخرى لتكاثر فطر الخميرة.

2- بيّن أهمية الخمائر.

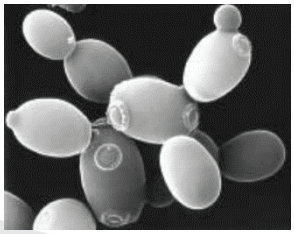
3- صنّف الأشكال الآتية وَفق أنواع التبرعم:



1



2



3

4:07

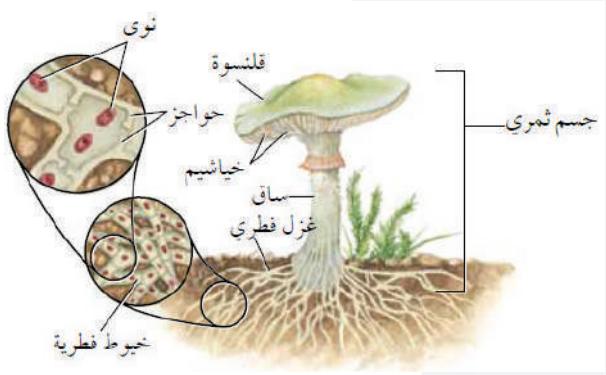
0:47

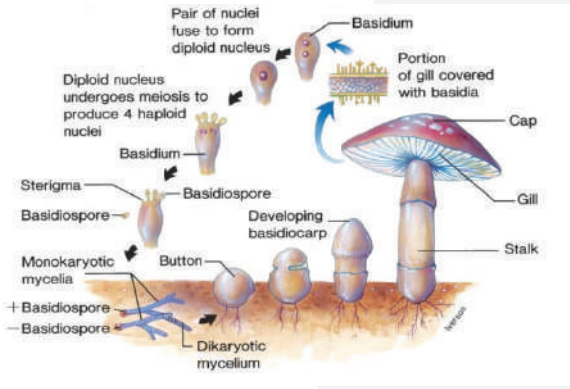
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: دراسة الفطر

رقم الصفحة: 117

الزمن المتوقع: حصة صفية





المقدمة: فطر المشروم من الفطريات الدعامية عديدة الخلايا، وقد تكون سامّة، أو صالحة للأكل، وأغلب أنواعها تتطفّل على النباتات، وقد سُمّيت هذه الفطريات الدعامية، أو البازيدية؛ نسبة إلى خلايا التكاثر المتخصصة فيها الشبيهة بالمضرب، أو الدعامّة.

أثبتت التحاليل أنّ الفطر المشروم على الرغم من أنّه غنيّ بالبروتينات، والفيتامينات، والأملاح، لكنّه يفتقر للكربوهيدرات، ويحتوي على عدد من الأنزيمات يصل إلى حوالي 24 أنزيماً، كما يحتوي على موادّ تُعَدّ من فاتحات الشهية، وتحسين حالتها، وأنّ هذه المكونات تجعل الفطر غذاءً متكاملاً، لكنّ أهميته لا تعود إلى ذلك فقط، بل تتعدى إلى اعتباره بمثابة الدواء؛ نظراً لاحتوائه على مجموعة فيتامينات، ويحمي الجسم من تراكم المواد الدهنية، ويمنع نزيف الكُلى، وتضخّم الطحال والتهابات الجلد والأغشية المخاطية والأمعاء. وفي دراسة حديثة كُشِفَت نتائجها من أنّ تناول الأطعمة الغنية بالنحاس مثل الفطر المشروم يساعد على استعادة أداء القلب الطبيعي في حالات الإصابة بتضخّم القلب، وتقوّي الجهاز المناعي.

النتاج التعلّمي: استنتاج خصائص فطر المشروم عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- فسّر ماذا يحدث إذا دمّر فيروس الفطريات الدعامية جميعها، وما أثر ذلك في إعادة تدوير الغذاء في الغابات؟

2- بيّن الفرق بين الثمرة الدعامية، والحامل الدعامي.

3- سأل محمود أصدقاءه في أثناء تناولهم بيتزا المشروم عمّا إذا كانوا يستمتعون بأكل الفطريات، فأخبره أحد الأصدقاء أنّ المشروم يشبه نباتات الطماطم (البندورة)، والذرة، وليس فطراً، ساعدْ محموداً في استخدام مبرّرات لإقناع أصدقائه، مستخدماً المصطلحات الآتية: (الكايتين، والسليلوز، وخيوط فطرية، والحواجز).

4- بالاستعانة بالشكل المجاور، لخّص عملية التكاثر الجنسي في فطر المشروم.

6:11

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

11

الفصل الثالث

تجارب الصف الحادي عشر

الجزء الأول

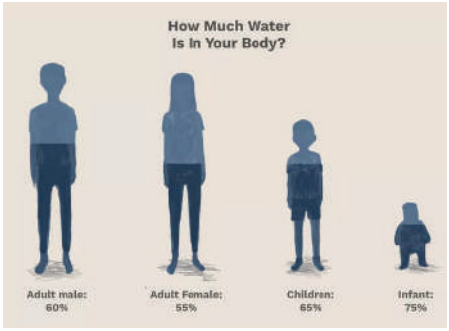
- حساب نسبة الماء في خلايا كائنات حية.
- الكشف عن السكريات الأحادية، والثنائية.
- الكشف عن عديدات التسكر.
- الكشف عن الدهون، والزيوت.
- صناعة الصابون السائل.
- تقطير التيربينات.
- الكشف عن البروتينات.
- أثر درجة الحرارة على نشاط الأنزيم.
- نفاذية الغشاء.
- انتشار الأصباغ في الماء.
- دراسة الخاصية الأسموزية على أنسجة نباتية مختلفة.
- الفرق بين الخلايا النباتية/ الحيوانية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز.
- فحص نسيج عصبي.
- الفعل المنعكس الدماغي.
- تشريح دماغ خروف.
- فحص مقطع عرضي في الحبل الشوكي.
- الفعل المنعكس في انتفاضة الركبة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: حساب نسبة الماء في خلايا كائنات حية

رقم الصفحة: 7

الزمن المتوقع: حصة صفية



المقدمة: الماء أساس الحياة، ونشأت الحياة في الماء منذ نحو بليونَي سنة قبل انتشارها على اليابسة، ولا تستمر من دونه، حيث يشارك في جميع التفاعلات الحيوية في جسم الإنسان، وتحدث الوفاة عادة عندما يفقد الجسم أكثر من (20%) من سوائل جسمه دون تعويض، وتحتوي جميع أنسجة الجسم على نسب متباينة من الماء، ويشكل الماء (90-92%) من بلازما الدم، وتحتوي الأسنان على (5%)، والعظام على (25-30%)، والعضلات على (57-80%)، والرئتين على (83%).

المصادر التي يحصل منها جسم الإنسان على الماء:

1- **مياه الشرب:** هو الماء النقي الذي يشربه الإنسان، أو الموجود في المشروبات الأخرى، كالشاي، والقهوة، والعصائر، وتُقدَّر كميته في الأحوال العادية بحوالي (1.5-3) ليترات يومياً.

2- **ماء الأطعمة:** هو الماء الذي يحصل عليه الانسان من تناول الأطعمة المختلفة، وبخاصة الفواكه، والخضروات؛ فيحتوي البِطّيخ على حوالي (92%)، والتفاح على (81%)، والخيار على (96%)، والجزر على (87%)، بينما تحوي اللّحوم على (65-75%) من وزنها ماءً، وتُقدَّر كمية الماء التي نحصل عليها من الأطعمة بحوالي لتر واحد يومياً.

3- **الماء الناتج عن عملية تمثيل الغذاء:** هو كمية الماء التي يحصل عليها الفرد من تمثيل الأطعمة (أكسدة الأطعمة)، وتُقدَّر بحوالي (0.3) لتر يومياً، وتختلف هذه الكمية من شخص لآخر وَفق كمية الغذاء التي يتناولها، وتركيبها الكيميائي.

النتاج التعلّمي: مقارنة نسبة الماء في خلايا كائنات حية عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- بيّن أهمية ارتفاع الحرارة النوعية للماء.

2- حدّد طرق فقد جسم الإنسان الماءَ.

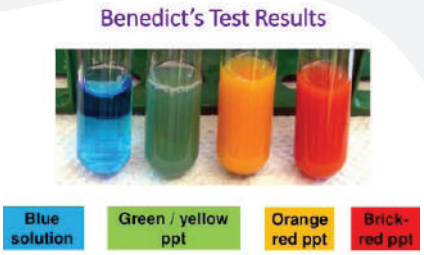
3- احسب النسبة المئوية للماء في جزرة، إذا علمت أنّ كتلتها قبل التجفيف (100غم)، وبعد التجفيف 60 غم.

1:02

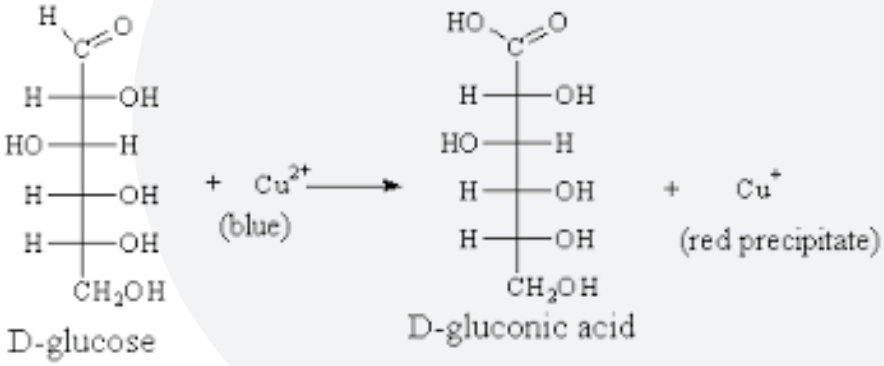
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن السكريات الأحادية والثنائية

رقم الصفحة: 13 **الزمن المتوقع: 30 دقيقة**



المقدمة: تُصنَّف السكريات إلى سكريات مختزلة (reducing)، أو غير مختزلة (non-reducing)، اعتماداً على قدرتها على التفاعل كعامل مختزل خلال اختبار بندكت (Benedict's Test). فالعامل المُختزِل يمنح إلكترونات خلال تفاعل أكسدة واختزال (Redox Reaction)، بينما يحدث لهذا العامل المختزِل تأكسد. إنّ المبدأ الذي يستند عليه استخدام اختبار بندكت هو أنّ مجموعة الألديهايد الموجودة في السكريات المختزِلة تختزِل أيونات النحاس الثنائي (Copper) (II) - الموجودة ضمن مركّب كبريتات النحاس الثنائي في محلول بندكت– إلى نحاس غير ذائب في الماء (أكسيد النحاس الأحادي Cu2O)، حيث يترسّب هذا المركّب كراسب أحمر قرميدي.



النتاج التعلّمي: الكشف عملياً عن وجود السكريات الأحادية والثنائية.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، ويمكنك الاستعانة بالدليل الآتي لتغيّرات اللّون المتوقعة؛ لتوثيق مشاهداتك، وتحديد الاستنتاجات:

اللون الظاهر في الأنبوب	التفسير
لا تغيّر في اللّون (يبقى اللّون أزرق).	لا يوجد سكّر مختزِل في المحلول.
تغيّر اللّون إلى الأخضر.	توجَد آثار قليلة (Traces) من السكّر المختزِل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

تغيّر اللّون إلى الأصفر.	توجَد كميات قليلة (Low amounts) من السكّر المختزِل.
تغيّر اللّون إلى البرتقالي.	توجَد كميات متوسّطة (Moderate) من السكّر المختزِل.
تغيّر اللّون إلى الأحمر القرميدي.	توجَد كميات كبيرة (Large) من السكّر المختزِل.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- هل يُعَدّ اختبار بندكت اختباراً نوعيّاً (Qualitative) أم اختباراً كمّيّاً (Quantitave)؟ برّرْ إجابتك.

2- وضّح دور كبريتات النحاس الذائبة في محلول بندكت عند تطبيق اختبار بندكت.

3- ما الهدف من استخدام محلول يحتوي على أيونات الصوديوم مثل هيدروكسيد الصوديوم، أو بايكربونات الصوديوم في محلول بندكت؟

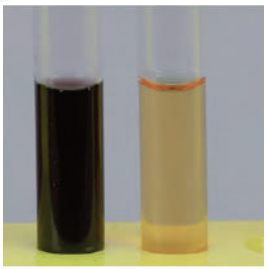
4- هل هناك اختبار آخر يمكن استخدامه بديلاً لاختبار بندكت؛ للكشف عن السكريات المختزِلة؟ لماذا لا يُعَدّ السكروز سكّراً مختزلاً؟

1:02

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن عديدة التسكّر

رقم الصفحة: 17 **الزمن المتوقع: حصة صفية**



قبل بعد

المقدمة: عديدة التسكّر أو الكربوهيدرات المعقدة: هي مبلمر من اتحاد أعداد كبيرة من السكّريات الأحادية، يرتبط بعضها ببعض بروابط تُسمّى روابط غلايكوسيدية (Glycosidic Bond)، وتقسم إلى عديدات التسكّر القابلة للهضم، مثل (النشا، والغلايكوجين، والديكسترينات، والديكسترانات)، وغير القابلة للهضم، مثل (السليولوز، والبكتين).

1- **النشا:** هو مبلمر يتكوّن من أكثر من 500 وحدة من الغلوكوز مرتبطة بروابط تُسمّى روابط ألفا، وقد يكون هذا الترابط على شكل سلاسل طويلة ممتدّة، وغير متفرّعة تُسمّى الأميلوز، أو على شكل سلاسل متفرعة تُسمّى الأميلوبكتين، وتُعَدّ الأغذية النشوية بمجملها نباتية المصدر، ويُعَدّ سبب ظهور طعم البيات في الخبز (الخبز البايت) بعد يوم أو أكثر من الخبيز إعادة ترسيب سلاسل الأميلوز المستقيمة، حيث تكون عند الخبيز منتشرة، وهذا يعطي الخبز الطعم الطازج، ونستطيع الحفاظ على وضع الأميلوز منتشراً كما هو عند شراء الخبز، وعدم استهلاكه بوضعه مباشرة في التجميد، حيث تتجمّد جزيئات الماء في الخبز، فيبقى الأميلوز منتشراً، ولا يترسّب، وعند إخراجه من (الفريزر)، ووضعه في الفرن لعدّة دقائق تنصهر جزيئات الماء المجمّدة، وتعود سلاسل الأميلوز منتشرة كما كانت عند الخبيز؛ لتعطي الطعم الطازج للخبز.

2- **الغلايكوجين (النشا الحيواني):** يشبه الأميلوبكتين في تركيبه، إلّا أنّه أكثر تفرّعاً، ويخزّنه الإنسان في الخلايا العضلية، وخلايا الكبد، وتقتصر مهمته على مدّ الجسم مدّاً سريعاً بالغلوكوز (مخزوناً مؤقتاً) في حالات الطوارئ، وفي حالة الحاجة السريعة للطاقة.

3- **الديكسترينات:** هي ذات الوزن الجزيئي المنخفض، تتكوّن من اتحاد خمس وحدات، أو ست وحدات من الغلوكوز، تنتج من تحلّل النشا، أو الغلايكوجين، مثل عملية تحميص الخبز؛ لإكسابه نوعاً من الهشاشة، كما في صناعة الخبز، والكعك.

4- **الديكسترانات:** تُستخدَم طبّيّاً كمضادّ لخفض لزوجة الدم، وزيادة حجمه في حالات النزف؛ لتجنّب الصدمة الناتجة عن نقص حجم الدم، لذا يُستخدَم في المستشفيات للمرضى الذين يتعرّضون لحوادث تؤدّي إلى فقد كميات كبيرة من دمائهم.

5- **السيليلوز:** يُسمّى الألياف الغذائية، ويوفّر دعماً تركيبياً للجدار الخلوي في النبات، وعلى الرغم من عدم قدرة الإنسان على هضم الألياف، إلّا أنّها ضرورية للمساعدة على استمرار حركة الطعام داخل القناة الهضمية، كما تساعد على التخلص من الفضلات، ويُعَدّ خبز القمح، والنخالة، والفاصولياء من المصادر الغنية بالألياف.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

6- الكايتين: من المركّبات عديدة التسكّر التي تحوي النيتروجين، حيث يُعَدّ المكوّنَ الرئيس لقشرة الروبيان الخارجية، وسرطان البحر، وبعض الحشرات، والجدار الخلوي لبعض الفطريات.

ويمكن الكشف عن وجود النشا بتفاعل يوديد البوتاسيوم المعروف باسم محلول لوغول ذي اللّون البنّي المائل إلى الأصفر مع النشا، مكوّناً مركّباً لونه أزرق غامق يميل إلى الأسود.

النتاج المتوقّع: الكشف عن عديدة التسكّر عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- بيّن أهمية أنزيم السيليوليز في أمعاء الماعز، والخروف.

2- قارن بين الغلايكوجين، والكايتين من حيث: عدد الجزيئات المكوِّنة لهما، ونوع الجزيئات، والسلاسل.

	الغلايكوجين	الكايتين
عدد الجزيئات		
نوع الجزيئات		
السلاسل		

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن الدهون، والزيوت

رقم الصفحة: 20 **الزمن المتوقع: حصة صفية**

المقدمة: وُجِدَت الدهون طبيعياً في الكائنات الحية، حيث تمثّل حوالي 5% من تركيب الخلية الحية، ولها وظائف تركيبية في الخلية، حيث تدخل في تركيب الغشاء الخلوي، كما تُعَدّ الدهون مصدراً أساسيّاً من مصادر الطاقة في الجسم، فتفوق بذلك كلّ الكربوهيدرات، والبروتينات. ويمكن تعريفها بأنّها مركّبات عضوية غير قطبية عديمة الذوبان في الماء، لكنّها تذوب في المذيبات العضوية، مثل البنزين، والأيثر، والكلوروفوم، وغيرها.

الحموض الدهنية (fatty acids): هي الوحدات البنائية للدهون، وهي عبارة عن سلسلة هيدروكربونية (hydrocarbon chain) طويلة تحتوي في طرفها على مجموعة كربوكسيل (carboxyl group). **وتُقسَم الحموض الدهنية إلى ما يأتي:**

- حموض دهنية مشبعة (saturated): لا تحتوي على روابط ثنائية.
- حموض دهنية غير مشبعة (unsaturated): تحتوي على روابط ثنائية.

الصيغة العامّة للأحماض الدهنية: CH3 (CH2) n COOH

تُقسم الدهون وَفق تركيبها الكيميائي إلى ما يأتي:

- **دهون بسيطة (Simple lipids):** هي إسترات الحموض الدهنية مع الكحول مثل الغليسرول، ومن أمثلتها: الدهون، والزيوت (fats and oils). ويُعَدّ ثلاثي أسايل الغليسرول (triacyglycerol) من أبسط الدهون، وأكثرها انتشارا، وهي الصورة التي تُخزَّن عليها الدهون، ومخزن الطاقة داخل الخلية.
- **الدهون المركّبة (conjugated lipids):** هي دهون تُربَط مع مركّبات أخرى، مثل الفوسفوليبيدات (phospholipids) التي تحتوي على جزيء من حمض الفسفوريك، والغلايكوليبيدات (glycolipids) التي تحتوي على جزء من الكربوهيدرات.
- **الدهون المشتقة (derived lipids):** هي نواتج تحلّل الدهون، ومركّبات ملحقة بها، وتشمل الحموض الدهنية الطليقة، والكحولات طويلة السلسة الكربونية، أو الحلقية، مثل الكاروتينويدات.

بعض الاختبارات للكشف عن الدهون:

اختبار الأكرولين (Acrolein test):

يُستخدَم هذا الاختبار للكشف عن وجود الليبيدات التي تعطي رائحة مميزة من الأكرولين.

تعمل بيكبريتات البوتاسيوم KHSO4 (الصُّلبة) على نزع جزيئَي ماء (dehydration) من كلّ جزيء غليسرول بالزيوت، أو الدهون، حيث يتحوّل الغليسرول إلى أكرولين (acrolein)، الذي يمكن تمييزه من رائحته النفاذة المهيّجة للأغشية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اختبار الذائبية (Solubility test):

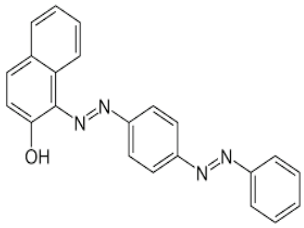
تختلف الزيوت والدهون في ذوبانها عن الكربوهيدرات، والبروتينات؛ فهي لا تذوب في الماء؛ نظراً لطبيعتها غير القطبية، لكنّها تذوب في المذيبات العضوية، كالإيثر، والبنزين، والكلوروفورم، والكحول المغلي، وغير ذلك في فصل خليط من الدهون بعضه عن بعض.

أيثر+ زيت

ماء+ زيت

كاشف سودان III:

يُستخدَم كاشف سودان III في الكشف عن الدهون في الأطعمة المختلفة، مثل الزيت، والحليب، وزبدة الفول السوداني؛ لأنّه صبغة تُذيب الدهون، ولأنّ كثافة الدهن أقلّ من كثافة الماء، تتكوّن طبقة للأعلى، ويزداد سُمْكها بازدياد الدهن الموجود.



صبغة احمرسودان 3

وهناك طريقةٌ أخرى بسيطةٌ للكشف عن الدهون نستطيع القيام بها دون الحاجة إلى كاشف، وهي وضع العينة فوق ورقة، والضغط عليها، ثمّ ترك العينة لتجفّ، فيتبخّر الماء، والمركّبات العضوية الطيّارة، وتبقى الدهون على هيئة بقعةٍ واضحةٍ في حالة احتواء العينة على دهون، فإذا كان ملمسها زيتياً، فإنّها تحتوي على الدهون.

تحذير

استخدم القفازات والكمامة عند التعامل مع سودان III.

النتاج التعلّمي: الكشف عن الدهون، والزيوت عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

- بالنسبة لعينات الحليب، سنلاحظ أنّه كلّما كانت نسبة الدسم أعلى، كانت نسبة الطبقة المتكوِّنة أسمَك.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- عند استخدام صبغة سودان III، من الضروري أن تكون العينة المستخدمة سائلة، علّل ذلك.

2- أعطِ أمثلة على دهون حيوانية المنشأ، وأخرى نباتية المنشأ.

3- لماذا تكتسب الدهون في أثناء تخزينها طعماً ورائحة غير مقبولين؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

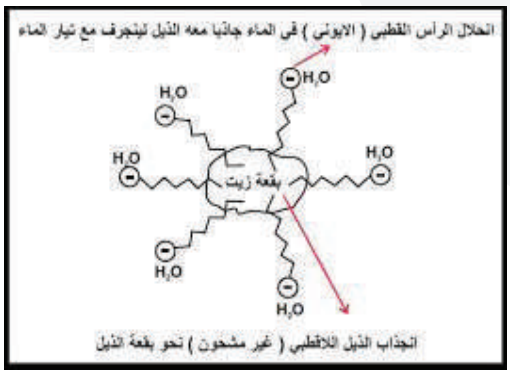
اسم التجربة: صناعة الصابون السائل

رقم الصفحة: 21

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: يُعَدّ الصابون السائل واحداً من أقدم المواد الفعالة، والخافضة للتوتر السطحي المستخدمة في التنظيف، وهو من الأشكال المختلفة للصابون، ويُشبه إلى حدّ كبير المكوّنات الأساسية للصابون، مع الاختلاف في إضافة بعض المحسّنات، ومن الصفات اللازمة لهذا الصابون أن يرغوَ بسهولة إذا ما دلّك بين اليدين، وألّا يترك أثراً كاوياً، أو ضاراً على البشرة، ولا يترك رائحة غير مقبولة بعد استعماله.

تُدعى عملية تحويل الزيت، أو الدهون إلى صابون بمعالجتها بمادة قلوية (قاعدية) بعملية التّصبّن (صنع الصابون)، ويمكن أن تتمّ عملية التّصبّن عن طريق غلي الدهن، أو الزيت، والمادة القلوية ضمن ظروف محكمة معينة، حيث يتفاعل الدهن مع المادة القلوية، فيتشكّل بذلك الصابون. وإذا كانت المادة القلوية المستخدمة هي من مركّبات الصوديوم (مثل الصودا الكاوية) (NaOH)، فإنّنا نحصل على صابون قاسٍ صُلب، أمّا إذا استُخدِم البوتاس الكاوي (KOH)، فإنّ الصابون يكون طريّ القوام، وسائلاً.



ويعمل الصابون كمنظّف في إزالة الأوساخ الزيتية، والشحمية التي لا يستطيع الماء وحده إزالتها؛ لأنّ الزيوت، والشحوم الموجودة في الأوساخ تنفر من الماء، أمّا بوجود الصابون الذي يتألّف من قسمين، يحوي الأول رأساً قطبياً (أيونياً مشحوناً) يألف الماء، ويحتوي على مجموعة الكربوكسيل، أمّا الثاني فهو ذيل لا قطبي (غير مشحون) كاره للماء، ويتضمّن السلسلة الهيدروكربونية، وعندما يلامس الصابون الماء يتشكّل محلول غروي، حيث ينجذب الذيل اللاقطبي (غير المشحون) نحو المادة المراد إزالتها (الدهن، أو الزيت)، بينما يتحلّل الرأس القطبي (الأيوني المشحون) في الماء جاذباً معه الذيل، لينجرف مع تيار الماء.

النتاج التعلّمي: إتقان مهارة صناعة الصابون السائل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- علّل ما يأتي:

- يكثر استعمال الصابون السائل في المحلات العامّة، وفي شؤون التدليك.
- يُفضَّل صناعة الصابون السائل من الزيوت النباتية.

2- بيّن سبب كون مدينة نابلس من أشهر المدن في صناعة الصابون منذ مئات السنين.

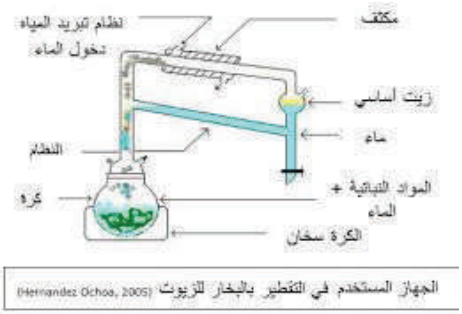
3- ما الفرق بين الصابون الصُّلب، والصابون السائل؟

اسم التجربة: تقطير التيربينات

رقم الصفحة: 24

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: تشكّل التيربينات المجموعة العظمى من منتجات المملكة النباتية، وكثير من الزيوت الطيّارة في النباتات العطرية، وهذه الزيوت هي التي تسبّب الرائحة العطرية لكثير من النباتات والأزهار، وهي تطفو على هيئة زيت على سطح الطبقة المائية عند استخلاصها، بالإضافة إلى الزيوت الطيّارة تشمل التيربينات الكاروتينيدات، والمطاط، وبعض الهرمونات النباتية، مثل الجبرلين، وحمض الأبسيسيك.

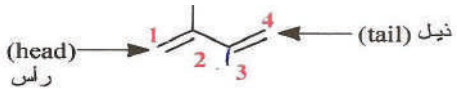


الجهاز المستخدم في التقطير بالبخار للزيوت (Hernandez Ochoa, 2005)

التركيب الكيميائي للتيربينات:

تحتوي التيربينات على مركّبات ذات صيغ كيميائية تدخل في هياكلها مضاعفات من 5 ذرّات كربون، أو مضاعفات وَحدة الإيزوبين الذي يُسمّى هيمي تربين.

$$CH_2 = \underset{CH_3}{C} - CH = CH_2$$



وتوجَد عدّة طرق لاستخلاص التيربينات، وتتوقّف أساساً على الصفات الطبيعية للزيت، ومكوّناته التربيتية، وعلى نوع النبات، والأعضاء المستخدمة في الاستخلاص، وإنّ عدم استخدام الوسائل المناسبة والمواد اللازمة للاستخلاص بطرق صحيحة، يؤدّي إلى تغيير المحتوى الفعّال للزيوت، والتأثير السلبي على خواصّ الزيت المستخلص، ومواصفاته.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

وتعتمد نسبة الزيت على عوامل عدّة، منها:

1- خصوبة التربة. 2- وقت الجمع. 3- طرق الاستخلاص. 4- أجزاء النبات. 5- كفاءة الجهاز.

طرق استخلاص التيربينات، وفصلها:

1- **الاستخلاص بطريقة التقطير:** الهدف من عملية التقطير هو تحويل السائل الطيّار الموجود في النبات إلى بخار، ثمّ تكثيفه إلى سائل مرة أخرى، وهذه الطريقة تعتمد على الحرارة قبل الاستخلاص، حيث يجب الحرص الشديد لضبط درجة الحرارة، والفترة الزمنية للتعرض للمصدر الحراري لتناسب الحرارة مع نوع الزيت الجاري استخلاصه؛ حتى لا تُدمَّر مكوّناته الفعّالة.

2- **طريقة الإيثر البترولي عند درجة حرارة منخفضة،** ثم يقطر الإيثر عند ضغط منخفض، ويُفصَل بعد ذلك خليط الزيوت الطيّارة بوساطة التقطير التجزيئي.

3- **الاستخلاص بوساطة مذيبات معتدلة القطبية،** مثل الكلوروفورم.

4- **الاستخلاص بوساطة الأمواج (micro-ondes):** تُعَدّ من أحدث الطرق المبتكرة، حيث يُسخَّن النبات الطري داخل جهاز بوساطة الأمواج، مؤدّياً إلى تسخين الماء الموجود داخل النبات، وبالتالي يتحرّر الزيت الطيّار الموجود في الغدد، أو الأوعية النباتية الذي يمتزج مع مذيب شفّاف بارد، ويذوب فيه، ثمّ يُصفّى المستخلص.

النتاج التعلّمي: تقطير التيربينات عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- بيّن الأمور الواجب اتّباعها قبل عملية استخلاص التيربينات من النباتات الطبية.

2- لماذا ينفصل الماء والزيت في عملية التقطير؟

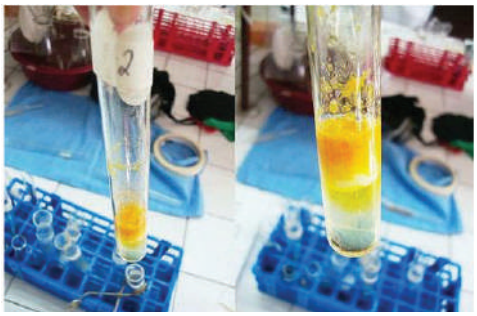
3- كيف يمكن استخلاص الزيوت الموجودة في غلاف ثمار الليمون (الحمضيات)؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن البروتينات

رقم الصفحة: 26

الزمن المتوقع: حصة صفية



المقدمة: البروتينات مركّبات عضوية ذات أوزان جزيئية كبيرة، وهي عبارة عن سلاسل من الحموض الأمينية المرتبطة بعضها ببعض بروابط ببتيدية تتكوّن بين مجموعة الكاربوكسيل لحمض أميني، ومجموعة الأمين لحمض أميني آخر، ويتراوح الوزن الجزيئي للببيتيدات المتعددة حوالي 5000، كما في الأنسولين، ويبلغ 40 مليون في بروتين فيروس فسيفساء التبغ.

وتلعب البروتينات دوراً مهمّاً في جسم الكائن الحيّ، حيث تدخل في تركيب عديد من المواد البيولوجية المتخصّصة، مثل الأجسام المضادّة، والأنزيمات، وبعض الهرمونات... إلخ.

وتختلف البروتينات بعضها عن بعض في بنائها الكيميائي، تَبعاً لعدّة عوامل، هي:

1- عدد الحموض الأمينية المكوّنة لسلاسلها الببتيدية، ونوعها.

2- ترتيب الحموض الأمينية، وتتابعها.

3- ارتباط البروتين مع جزيئات أخرى غير بروتينية.

بعض الاختبارات المستخدمة في الكشف عن البروتينات:

1- اختبار الزانثوبروتيك: تتفاعل البروتينات التي تحتوي في تركيبها على حموض أروماتية، مثل حلْقة البنزول، (كحمض تيروسين، وتربتوفان، وفنيل ألانين) مع حمض النيتريك المركّز، وتعطي مركّبات النيترو المقابلة ذات لون أصفر، ويزداد اللّون في الوسط القلوي؛ لذا يُستخدَم هيدروكسيد الصوديوم لجعل الوسط قاعدياً، وإنتاج الملح ذي اللّون البرتقالي.

2- اختبار البيوريت: من الطرق الأخرى للكشف عن البروتينات استخدام محلول بيوريت ذي اللّون الأزرق الذي يتكوّن من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 40%، وكبريتات النحاس بتركيز 1%، وعند إضافته إلى زلال البيض مثلاً يظهر اللّون البنفسجي، مع العلم أنّ محلول البيوريت مادة كاوية؛ لاحتوائها على هيدروكسيد الصوديوم، فهي تحرق الجلد عند ملامسته.

ولحدوث هذا التفاعل، لا بدّ من وجود رابطتين، أو أكثر، بحيث يتأثّر تركيز اللّون، أو شدته على تركيز البروتين في العينة، ولا يشترك محلول هيدروكسيد الصوديوم في التفاعل، ولكن يكوّن جوّاً قاعديّاً فقط.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- **ترسيب البروتينات بوساطة الأملاح الثقيلة:** العمل على ترسيب البروتينات في محاليلها بوساطة أملاح المعادن الثقيلة، مثل نترات الفضة، وكلوريد الزئبق، حيث تتفاعل نترات الفضة، وكلوريد الزئبق مع البروتينات، وتعمل على تكسير الروابط الببتيدية؛ ما تُفقِدها نشاطها، وتعمل على ترسيبها.

4- **اختبار النينهايدرين:** هو عبارة عن عامل مؤكسد فعّال يعمل على إزالة مجموعة الأمين للحموض الأمينية، ويتحرّر من التفاعل الأمونيا، وثاني أكسيد الكربون، والشكل المختزل للننهايدرين، بعدها يتفاعل الأمونيا مع النينهايدرين، والننهايدرين المختزل؛ لتكوين لون بنفسجي، ويُعَدّ اللّون البنفسجي اختباراً موجباً للبروتين.

النتاج التعلّمي: الكشف عن البروتينات عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

- يُفضَّل تسخين المحلول دون هزّ الأنبوب؛ حتى لا يتخثّر البروتين.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- كيف تفسّر علاج المريض الذي حدث له تسمّم بنيترات الفضة عند إعطائه حليباً، أو بياض البيض؟

2- إذا أضفنا حمضاً أمينياً مثل البرولين في اختبار البيوريت، فهل تكون النتيجة إيجابية؟ وضّح ذلك.

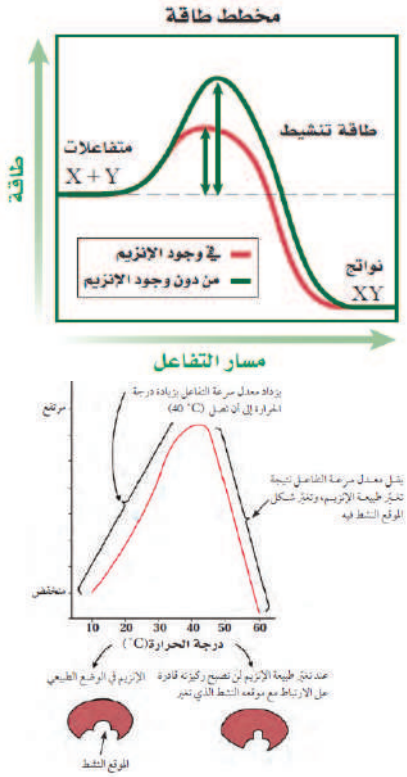
3- فسّر عدم إعطاء محلول السكّروز نتيجة إيجابية مع اختبار النينهيدرين.

3:15

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: أثر درجة الحرارة على نشاط الأنزيم

رقم الصفحة: 30 **الزمن المتوقع: حصة صفية**



المقدمة: الأنزيم بروتين معقّد التركيب، متخصص في تسريع نوع واحد، أو عدد قليل من التفاعلات الكيميائية، وتقليل طاقة تنشيطها. عندما تخلد إلى النوم، يستمرّ جسمك في هضم الغذاء الذي تناولته في أثناء نومك، ويستمرّ تعافي جرح ربما تعرّض له جلدك، وتستمرّ عضلاتك، وعظامك في النمو، والعمل، فكلّ العمليات التي تحدث داخل جسمك تنتج عن تفاعلات كيميائية تتحكّم فيها، وتسرّعها الأنزيمات على اختلاف أنواعها. وهناك الأنزيمات التي تضاف إلى المنظّفات؛ لتجعلها أكثر فاعلية في إزالة بقع الدم، أو الدهون عن الملابس، وهناك تعليمات مطبوعة على عبوات المنظّفات، منها درجة الحرارة المناسبة، والرَّقْم الهيدروجيني، وكمية المسحوق، فيزداد معدل سرعة التفاعل كلّما زادت درجة الحرارة إلى حدّ معين، حيث تبدأ درجة الحرارة بالتأثير على ثبات تركيب الأنزيم، ليبدأ بعدها معدل التفاعل بالتناقص تدريجياً؛ بسبب تكسّر الروابط الكيميائية التي تحافظ عادة على ثبات تركيب الأنزيم، كالروابط الهيدروجينية، ونقول حينها: إنّ الأنزيم قد فقد شكله الوظيفي، أو تغيّرت طبيعته.

النتاج التعلّمي: استنتاج العلاقة بين درجة الحرارة على نشاط الأنزيم عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

ملاحظة:

في حال عدم توفّر صفيحة الفحص، يمكن الاستعاضة عنها بأنابيب اختبار صغيرة.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

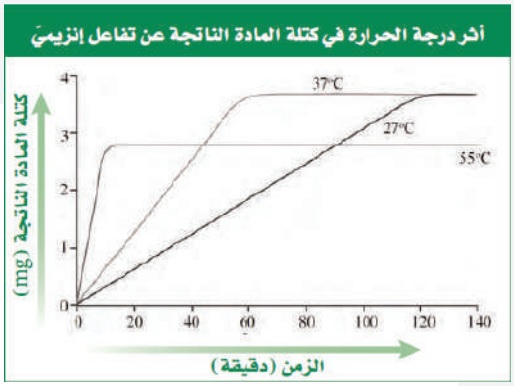
1- فسّر سبب وفاة الإنسان عند زيادة درجة حرارة جسمه لفترة من الزمن عن 42 درجة سلسيوس.

2- تُعَدّ سموم بعض الأفاعي خطرة جداً؛ لأنّها تحتوي على أنزيمات تحلّل خلايا الدم، والأنسجة، كيف يمكن التقليل من الأخطار الناتجة عن عضّة نوع من هذه الأفاعي؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- لماذا يكون عدد جزيئات النوع الواحد من الأنزيم قليلاً نسبياً في الخلية؟

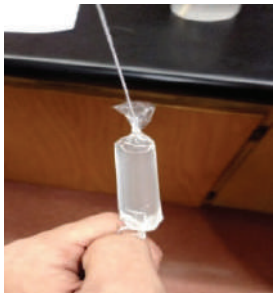
4- يمثّل الرسم البياني المجاور مجموعة من النتائج التي حصل عليها طالب درس أثر درجة الحرارة في كتلة المادة الناتجة عن تفاعل أنزيمي، ادرسه، ثمّ أجب عن السؤال الذي يليه: كيف تستدلّ على أنّ الأنزيم حدث له تغيّر في طبيعته عند درجة حرارة 55 س؟



اسم التجربة: نفاذية الغشاء

رقم الصفحة: 36

الزمن المتوقع: 40 دقيقة



المقدمة: تُعَدّ الأغشية الخلوية ذات نفاذية اختيارية (Selectively permeable)؛ أي أنّها تسمح بمرور بعض المواد، ولا تسمح بمرور موادّ أخرى. وتتمتع الأغشية الصناعية المُسمّاه أنابيب الديلزة (Dialysis tubing) بأنّها شبه منفذة للمواد، التي تشبه جزئياً الأغشية الخلوية.

النتاج التعلّمي: استنتاج مفهوم نفاذية الغشاء عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، ثمّ لخّص مشاهداتك في الجدول الآتي:

تحذير

1- تعامَلْ بحذر مع الأدوات الزجاجية؛ خشية تعرّضها للكسر.

2- محاليل بندكت واليود سامّة إذا استُنشِقَت؛ لذا يلزم غسل المنطقة التي تتعرّض لهذه المحاليل بالماء فوراً، خاصة محلول اليود الذي يسبّب تصبّغ المناطق التي يصيبها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الاختبار	اللّون الأولي	اللّون بعد التسخين	هل يوجد غلوكوز؟ (نعم/لا)	هل يوجد نشا؟ (نعم/لا)	هل يوجد الكلور؟ (نعم/لا)
تطبيق اختبار بندكت في:					
محلول الغلوكوز					
محلول النشا					
محلول ملح الطعام					
ماء مقطّر					
المحلول الذي وُضِعَت فيه أنابيب الديلزة					
تطبيق اختبار محلول اليود في:					
محلول الغلوكوز					
محلول النشا					
محلول ملح الطعام					
ماء مقطّر					
المحلول الذي وُضِعَت فيه أنابيب الديلزة					
تطبيق اختبار محلول نترات الفضة في:					
محلول الغلوكوز					
محلول النشا					
محلول ملح الطعام					
ماء مقطّر					
المحلول الذي وُضِعَت فيه أنابيب الديلزة					

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما الهدف من استخدام محلول بندكت، ومحلول اليود، ومحلول نترات الصوديوم؟

2- ما الجزيئات التي مرّت عبر غشاء الديلزة؟

3- لو وضعت أنبوب الديلزة المحتوي على النشا في كأس يحوي ماء، ومحلول يود، فماذا تتوقّع أن تشاهد بعد فترة مناسبة من الزمن؟

4- هل جزيئات الماء تمرّ عبر غشاء الديلزة؟

5- ماذا يمثّل غشاء الديلزة؟

6- ما نتيجة النشاط الذي قمت بتنفيذه؟

7- اذكر أمثلة لأهمية استخدام الديلزة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: انتشار الأصباغ في الماء

رقم الصفحة: 40

الزمن المتوقع: 20 دقيقة

المقدمة: تتّجه الجزيئات والدقائق دائماً نحو حالة الاتزان (equilibrium)، حيث تنتقل الدقائق والجزيئات المتواجدة في أيّ محلول من المنطقة ذات التركيز الأعلى في هذه الدقائق (higher concentration) إلى المنطقة ذات التركيز الأقلّ (lower concentration) فيها، وهذا ما يُطلق عليه الانتشار (Diffusion).

يوصَف اتجاه انتقال الجزيئات بالانتشار عبر غشاء شبه منفذ، كالغشاء الخلوي، بأنّه انتقال للجزيئات مع تدرّج التركيز (concentration gradient)، ولذلك فإنّه انتقال لا يتطلّب طاقة. وبعد الوصول للاتزان، يستمرّ انتقال المواد من الخلية، وإليها، لكن تكون كميات الجزيئات الداخلة والخارجة من الخلية متساوية.

النتاج التعلّمي التوصّل لمفهوم الانتشار البسيط، وأثر التغيّر في درجة الحرارة على سرعة الانتشار.

تحذير

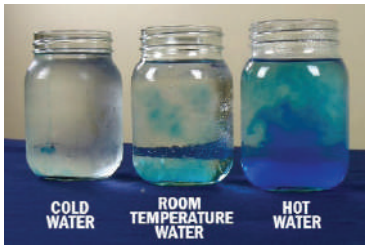
1- تعامَلْ بحذر مع الأدوات الزجاجية.

2- اغسل المنطقة التي تتعرّض للصبغة فوراً؛ لتجنّب تصبّغها.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: استخدم المواد المذكورة في النشاط وَفق ما ورد في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:



1- ما الذي يسبّب الاختلاف في معدل الانتشار؟ وما العوامل التي تؤثّر في معدل الانتشار البسيط؟

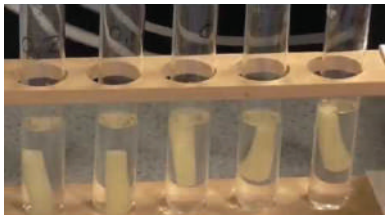
2- يمثّل الشكل المجاور مشاهدات طالب نفّذ النشاط السابق باستخدام ثلاثة آنية زجاجية تحوي ماء، تختلف درجات حرارته وَفق ما ورد في الشكل، فسّر المشاهدات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: دراسة الخاصية الأسموزية على أنسجة نباتية مختلفة

رقم الصفحة: 41

الزمن المتوقع: 30 دقيقة



اختلفت تراكيز المحاليل داخل الخلايا تَبعاً لعدّة عوامل تتعلّق بطبيعة كلّ خلية، ونسيج، وإنّ حدوث تغيّر بيئي يرافقه التأثير على تركيز المحلول داخل الخلايا قد يسبّب موت الخلايا، أو حدوث اختلال في العمليات الحيوية التي يجب أن تحدث.

النتاج التعلّمي: استنتاج مفهوم الخاصية الأسموزية عملياً.

المواد والأدوات: كما وردت في الكتاب المدرسي.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: يمكنك تتبّع الخطوات الآتية لتحقيق هدف التجربة:

1- زِنْ قطع البطاطا باستخدام الميزان الإلكتروني، ثمّ ارصد قيمة الكتلة لكلّ منها.

تركيز المحلول (مول/ لتر)	الكتلة قبل تنفيذ النشاط (الكتلة الأولية)	الكتلة بعد تنفيذ النشاط (الكتلة النهائية)	التّغير في الكتلة (%)

2- حضّر محاليل مِلحية بالتراكيز الآتية: (0.2، 0.4، 0.6، 0.8 مول)، كما في الجدول الآتي:

رقم المحلول	كتلة الملح تقريباً	حجم الماء	عدد مولات الملح في المحلول (التركيز)
1 (ضابط)	صفر	200 مل	صفر
2	2.338 غم	200 مل	0.2 مول/لتر
3	4.676 غم	200 مل	0.4 مول/لتر
4	7.014 غم	200 مل	0.6 مول/لتر
5	9.352 غم	200 مل	0.8 مول/لتر
6	11.69 غم	200 مل	مول/لتر

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ارصد قيمة تركيز المحلول مقابل كتلة قطعة البطاطا التي ستغمرها فيه في الجدول الوارد في الخطوة (1).

1- ضع أنابيب الاختبار على الحامل الخاصّ بها، مع كتابة رَقْم المحلول، أو تركيزه باستخدام قلم فلوماستر على كلّ منها.

2- ضع في كلّ أنبوب اختبار قطعة من قطع البطاطا مع رصد قيمة كتلة كلّ قطعة على أنبوب الاختبار، واتركها لمدة 20 دقيقة.

3- بعد مضيّ الوقت، أخرجْ قطع البطاطا، لا تجفِّفها بأيّ وسيلة يكفي فقط، رجّها لمرة واحدة في الهواء؛ للتخلص من الماء الزائد، ثمّ زِنْها، وارصد القيم التي تحصل عليها في الجدول الوارد في الخطوة (1).

4- احسب النسبة المئوية للتغيّر في الكتلة كالآتي، ثمّ ارصد القيم في الجدول السابق ذكره:

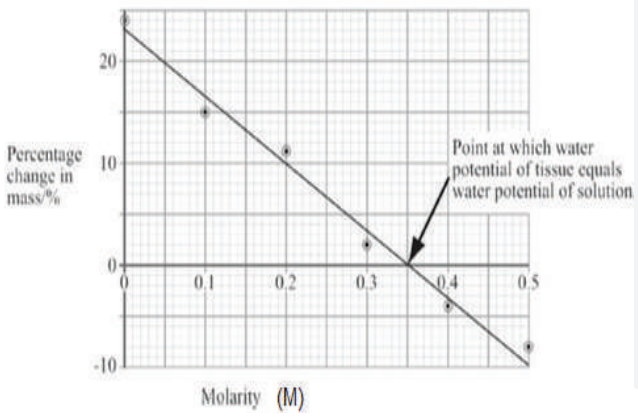
النسبة المئوية للتغير في الكتلة =} (الكتلة النهائية – الكتلة الأولية) \ الكتلة الأولية {X 100%

مثِّلْ بيانيا نتائج التجربة.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

اقترح فرضية يمكن اختبار صحّتها من خلال تنفيذ النشاط.

ما المتغيّر المستقل (independent variable)؟ وما المتغير التابع (dependent variable) في هذا النشاط؟



1- اعتماداً على التغيّر في الكتلة، حدّد أيّ المحاليل التي استخدمتها تركيزه مماثل للتركيز داخل خلايا البطاطا، وأيها مرتفع التركيز، وأيها منخفض التركيز؟

2- فسّر التغيّر في كتل قطع البطاطا، وفي قوامها عند وضعها في المحاليل الملحية المستخدمة في النشاط.

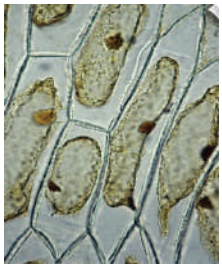
3- في كلّ تجربة تُنفَّذ، هناك احتمالات للخطأ (Errors)، ما احتمالات الخطأ الممكنة في هذا النشاط من وجهة نظرك؟

4- كيف يمكن تحديد المحلول ذي التركيز المشابه للتركيز داخل الخلايا باستخدام المنحنى المجاور؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الفرق بين الخلايا النباتية/ الحيوانية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز.

رقم الصفحة: 42 | **الزمن المتوقع: 30 دقيقة يتخللها ساعة في حالة خلايا البصل**



المقدمة: عند وجود محلولين مختلفين في التركيز يفصل بينهما غشاء شبه منفذ (أو اختياري النفاذية)، فإنّ الضغط الأسموزي (Osmotic pressure) يسبّب انتقال جزيئات المذيب عبر الغشاء شبه المنفذ من المحلول ذي التركيز الأقلّ في المادة المذابة إلى المحلول ذي التركيز الأعلى في المادة المذابة حتى الوصول لحالة الاتزان بين جانبَي الغشاء شبه المنفذ، وهذه الظاهرة يُطلَق عليها الخاصية الأسموزية (Osmosis). وباعتبار الماء مذيباً عامّاً، فإنّ جزيئاته تنتقل من المحلول ذي التركيز الأقلّ؛ (أي الذي يحتوي على كمية أكبر من جزيئات الماء)، إلى المحلول ذي التركيز الأعلى؛ (أي الذي يحتوي على كمية أقلّ من جزيئات الماء)، وتُصنَّف المحاليل بناءً على مقارنة تراكيز المواد المذابة في المحلولين كما يأتي:

1- **محاليل متساوية التراكيز بالنسبة للمادة المذابة (Isotonic):** حيث يكون كلا المحلولين متماثلَي التركيز في المادة المذابة.

2- **محلول فوق التركيز (عالي التركيز) (Hypertonic):** عندما يكون المحلول ذا تركيز أعلى في المادة المذابة من المحلول الآخر.

3- **محلول تحت التركيز (منخفض التركيز) (Hypotonic):** عندما يكون المحلول ذا تركيز أقلّ في المادة المذابة من المحلول الآخر.

النتاج التعلّمي: وصف التغيّرات الحاصلة على الخلايا عند وضعها في محاليل مختلفة التراكيز.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع استخدام شرائح ضابطة (يمكنك تحضيرها، أو الحصول عليها جاهزة) لكلٍّ من خلايا البصل، وخلايا الدم؛ بهدف مقارنة شكل الخلايا في محلول تركيزه مساوٍ للتركيز داخل الخلية (الحالة الطبيعية)، وفي محاليل تحت التركيز، وفوقه.

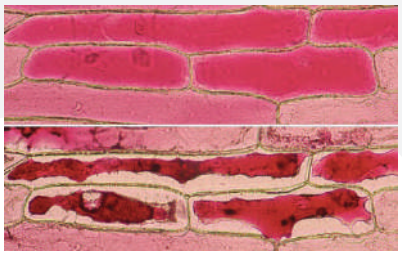
تحذير

1- انتبه في أثناء استخدامك المشرط في قطع البصل.

2- عقّم طرف الإصبع بالكحول الطبي، واستخدمْ مثقباً طبياً معقّماً لوخز الإصبع.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:



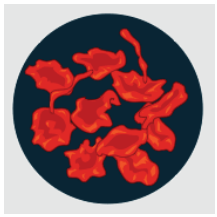
1- يمثّل الشكل المجاور خلايا البصل الأحمر في وسطَيْنِ مختلفَي التركيز، أيّ من الصورتين (العلوية، أم السفلية) تمثّل الخلايا في وسط فوق التركيز، وأيها تمثّل الخلايا في وسط تحت التركيز؟ فسِّر إجابتك.

2- عبر برسومات تخطيطية، ما يحدث لكلّ من خلايا البصل، وخلايا الدم الحمراء عند وضعها في:

أ- محلول فوق التركيز.

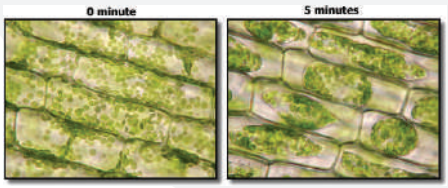
ب- محلول تركيزه مماثل لتركيز الخلية.

ت- محلول تحت التركيز.



3- ما نوع المحلول (من حيث التركيز) الذي يحيط بخلية الدم الحمراء في الشكل المجاور؟

4- يمثّل الشكل المجاور خلايا نبات الإلوديا (Elodea) بعد وضعها في محلول مالح، فسّر التغيّر الحاصل بعد مرور خمس دقائق على ذلك.



اسم التجربة: فحص نسيج عصبي

رقم الصفحة: 58

الزمن المتوقّع: 15 دقيقة

موجودة في تجارب الصف العاشر، في صفحة 53.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الفعل المنعكس الدماغي (Reflex arc Brain)

رقم الصفحة: 70 **المتوقع: 15 دقيقة**

المقدمة: الفعل المنعكس (Reflex Arc): هو الاستجابة السريعة، وغير الإرادية التي لا تنطوي عن وعي للجسم نتيجة لمؤثّر ما، حيث يقوم بها الجسم في معظم الأحوال؛ لحمايته من الأذى الفوري، أو الضرر المتوقّع حدوثه. ويُعَدّ الفعل المنعكس نشاط فطري للجهاز العصبي المركزي، تمثّله استجابة فورية للعضلات، أو الغدد في الجسم.

يتحكّم الدماغ في بعض الأفعال المنعكسة كرمش العين عند اقتراب خطر منها، ولا يتحكّم في البعض الآخر كسحب اليد بسرعة عند ملامستها جسماً ساخناً.

النتاج التعلّمي: تمييز أفعال منعكسة دماغية عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة فيما يأتي:

1- كلّفِ الطلبة بتركيز أنظارهم على حرف معيّن تكتبه على السبورة لوقت طويل نسبياً، يكفي لاستغراقهم في التركيز.

2- قِفْ في جهة جانبية للطلبة في إحدى جوانب الصّفّ، بحيث لا يراك الطلبة، ثمّ نفّذ أحد الأفعال الآتية: إلقاء كتاب على الأرض، أو غرز بالون منفوخ بدبّوس؛ لإصدار صوت عالٍ، أو إضاءة مصباح فلاش بعد تعتيم غرفة الصّفّ (ما يمكن حمله بسهولة) في الجهة الجانبية لاتجاه نظر الطلبة؛ ما يستدعي استدارة الرقبة باتجاه الضوء، أو أيّ فعل آخر، مع مراعاة عدم التسبّب بأذى للطلبة.

3- بعد أن تلاحظ نشوء ردّ فعل عند الطلبة، وجِّه لهم الأسئلة الآتية:

- ما ردّ فعلك تُجاه الحدث الذي حصل خلال تأمّلك السبورة؟
- كيف استجاب جسمك (respond) للحدث المؤثّر؟
- كم كانت تقريباً سرعة استجابتك للمؤثّر؟
- هل بإمكانك ضبط استجابة الجسم، أو منع تكوّن ردّ فعل لجسمك نتيجة للحدث المفاجئ (الصوت، والضوء، ... إلخ)؟
- لماذا يكوّن جسمك استجابة معينة عند تأثّره بالمؤثر المفاجئ؟
- ماذا تُسمّى هذه الاستجابة؟ (إذا كانت إجابة الطلبة: ردّ فعل، فاطلب من الطلبة تحديد نوع ردّ الفعل بدقّة أكثر).

فكّر كعالم وباحث خلال تنفيذ النشاط وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما الدماغ المتوسّط (midbrain)؟

2- هل يُعَدّ الدماغ المتوسّط الجزء الوحيد من الدماغ المسؤول عن أفعال منعكسة دماغية؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تشريح دماغ خروف

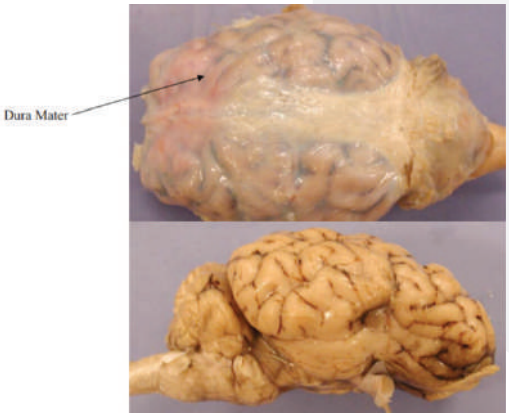
رقم الصفحة: 71

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: الدماغ: هو العضو الرئيس في الجهاز العصبي عند الفقاريات، وبعض اللافقاريات، يجمع المعلومات، ويحللها، ويسيطر على معظم أعضاء الجسم، ويحافظ على الاتّزان الداخلي، ويؤدي دوراً في جميع نشاطات الجسم؛ لذا يُطلَق عليه أحياناً المركز المسيطر، يوجَد فيه أكثر من 100 بليون خلية عصبية، ويقع داخل تجويف الجمجمة، ويتألّف من المخّ، والمخيخ، والدماغ البيني، وجذع الدماغ.

ملاحظة: يُغمَر الدماغ في محلول الفورمالين الذي يُستخدَم كمطهر، ولحفظ الأنسجة؛ بغرض الدراسة، حيث يثبّت الأنسجة، ويمنعها من التحلّل، والتلف، وبالتالي تسهل عملية التشريح، بحيث تتماسك أنسجته، وتبقى العينة النسيجية على وضع قريب من الوضع الذي أُخِذَت فيه.

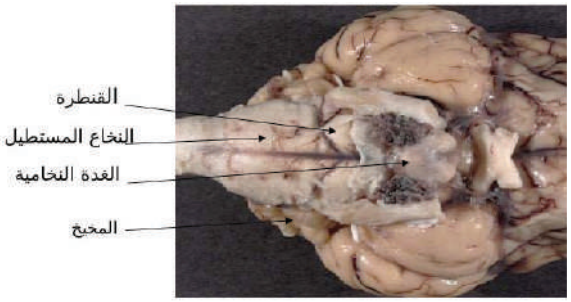
دراسة السطح الظهري للدماغ:



1- لاحظ أغشية السحايا (الأمّ الجافية، والغشاء العنكبوتي، والأمّ الحنون التي تحيط بالدماغ مباشرة).

2- لاحظ تلافيف المخّ (الانثناءات العديدة)؛ لزيادة مِساحة السطح الداخلية، وبالتالي زيادة كفاءة العمل.

3- تحديد الشقّ المخّي الطولي الذي يقسم المخّ إلى نصفَي كرة مخّيّة، والفصوص المكوّنة لها (الفصّ الأمامي أو الجبهي، والفص الصدغي، والفص الجداري، والفص القفوي).



4- ملاحظة موقع المخيخ، والنخاع المستطيل، وأنّ المخيخ يتكوّن من نصفَي كرة مفصولَين جزئياً، وبداخله تفرعات شجرية للمادة البيضاء، يحيط بها المادة الرمادية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

دراسة السطح البطني للدماغ:

1- لاحظ البُصيلات الشّمّية في مقدمة المخّ.

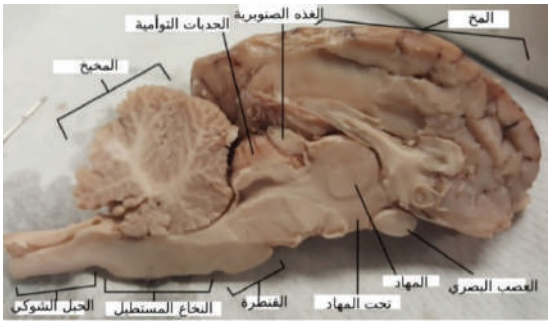
2- لاحظ موقع التصالب البصري.

3- لاحظ وجود منطقة جذع الدماغ بعد المخّ التي تتكوّن من الدماغ المتوسّط، والقنطرة، والنخاع المستطيل.

4- لاحظ وجود الحدبات التوأمية الأربع في منطقة الدماغ المتوسّط.

5- لاحظ الغدة النخامية.

دراسة مقطع طولي للدماغ:



1- بعد فتح نصفَي كرة المخ قليلاً بشدّهما بعيداً عن بعضهما بعضاً، نلاحظ وجود ألياف عصبية تربطهما معاً (الجسم الجاسئ).

2- بوساطة المشرط، اعمل مقطعاً طولياً عمودياً وسط الدماغ.

النتاج التعلّمي: تحديد مواقع الأجزاء الرئيسة لدماغ الخروف عملياً.

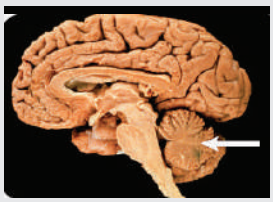
المواد والأدوات: كما في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- يوضّح الشكل المجاور دماغ حُذِفَت منه بعض أجزائه، ارسم أجزاء الدماغ الناقصة، مضيفاً البيانات لأجزائه كافّة، والفصوص الأربعة.

2- ما الموقع الذي تتدلّى منه الغدة النخامية؟

3- حجم الدماغ في الإنسان أكبر من حجم دماغ الخروف، ما فائدة ذلك للإنسان؟



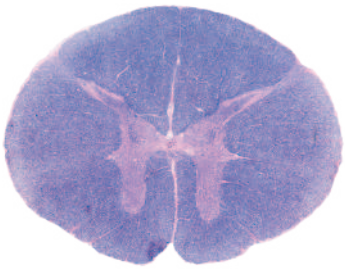
4- إذا حدث ضرر للجزء المُشار إليه في الصورة المجاورة؛ نتيجة حادث، فما أثر ذلك على الشخص؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: فحص مقطع عرضي في الحبل الشوكي

رقم الصفحة: 72

الزمن المتوقع: 15 دقيقة

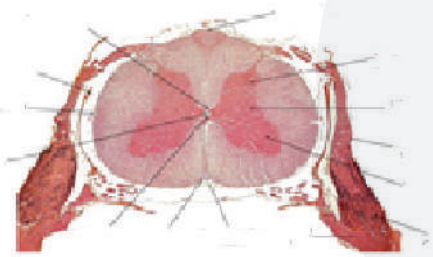


المقدمة: يتكوّن الجهاز العصبي المركزي من الدماغ، والحبل الشوكي. ويمتدّ الحبل الشوكي داخل القناة الفقرية المكوّنة من فقرات العمود الفقري، ويوصف بأنّه أنبوب من نسيج عصبي يتكوّن من المادة البيضاء (White matter) التي تحوي الألياف العصبية، ومن المادة الرمادية (Gray matter) التي تحوي أجسام الخلايا العصبية.

النتاج التعلّمي: وصف مقطع عرضي للحبل الشوكي.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:



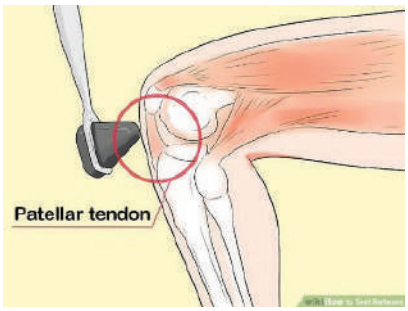
1- بيّن -برسم تخطيطي- التراكيب التي شاهدتها عند فحصك المقطع العرضي للحبل الشوكي.
2- يمثّل الشكل المجاور شريحة جاهزة لمقطع عرضي للحبل الشوكي لأحد الثدييات، اكتب أسماء الأجزاء المُشار إليها على الشكل.
3- هل يختلف شكل المقطع العرضي للحبل الشوكي باختلاف الموقع الذي حُضِّرت الشريحة منه للكائن الحي نفسه؟ فسّر إجابتك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الفعل المنعكس في انتفاضة الركبة

رقم الصفحة: 74

الزمن المتوقع: 15 دقيقة



المقدمة: تُعَدّ فحوصات الجهاز العصبي من الفحوصات المهمة في المجال الطبي؛ وذلك لدور الجهاز العصبي الرئيس في تنظيم وظائف الجسم كافّة، بما فيها القدرة على الحركة والإحساس، واتّخاذ استجابات تلقائية غير إرادية سريعة داخل الجسم، أو خارجه تُسمّى أفعال منعكسة، ومن الأمثلة على ذلك استخدام الطبيب لاختبار المطرقة (Reflex hammer) بضرب الركبة بمطرقة طبية (نهايتها مطاطية)؛ بهدف فحص سلامة الانعكاسات العصبية، حيث يختبر هذا الفحص سلامة الأعصاب الحسية في الركبة، وسلامة الحبل الشوكي في مواقع معينة، وسلامة الأعصاب الحركية.

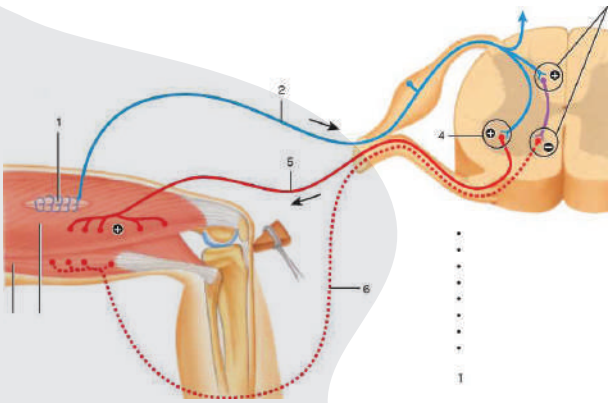
وفي هذا الفحص، يُضرَب على موضع الوتر الرضفي (Patellar Tendon) في الركبة، والنتيجة في الوضع الطبيعي هو مشاهدة انقباض ظاهر بالعين المجردة في مجموعة العضلات الأمامية للفخذ، وقد يصاحبه انثناء بسيط لمفصل الركبة للأمام.

النتاج التعلّمي: وصف ردّ الفعل المنعكس في منطقة الركبة، وتفسيره.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، لكن خذ بعين الاعتبار قواعد السلامة لك، ولزميلك.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:



وضّح الأحداث الحاصلة نتيجة لضرب الركبة بمطرقة طبية من خلال الشكل المجاور.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

11

الفصل الرابع

تجارب الصف الحادي عشر

الجزء الثاني

- محاكاة تجارب مندل.
- دراسة صفات ذبابة الخلّ في المختبر.
- أثر الضوء على صبغة الكلوروفيل.
- شرائح لأنسجة وعائية نباتية.
- مقارنة التركيب الداخلي لذوات الفلقة، وذوات الفلقتين.
- تطعيم النباتات بالبرعم، والقلم.
- الترقيد الهوائي.
- مشاهدة شرائح جاهزة لقبيلتي الإسفنجيات، واللاسعات.
- مشاهدة شرائح جاهزة لدودة البلاناريا، والدودة الشريطية.
- تفحّص دودة الأرض.
- تفحّص، ومقارنة بين المفصليات.
- تشريح السمكة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: محاكاة تجارب مندل

رقم الصفحة: 9

الزمن المتوقع: فصل دراسي

المقدمة: يستطيع المزارع، أو الباحث محاكاة تجارب مندل بالزراعة في الحديقة مباشرة (outdoor garden)، أو في بيت بلاستيكي (greenhouse)، أو في أحواض مناسبة، مع اتخاذ الإجراءات اللازمة لتنفيذ التلقيح الذاتي، والخلطي.

النتاج التعلّمي: التحقّق من تجارب مندل عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع تحديد الصفة التي تودّ دراسة وراثتها في نبات البازيلاء.

فكّر كعالم وباحث خلال تنفيذ النشاط من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- إذا افترضنا أنّك تودّ دراسة صفة البذور الملساء، والمجعّدة في نبات البازيلاء باتّباع الخطوات التي اتّبعها مندل في التلقيح الذاتي والخلطي نفسها، سجِّلْ أعداد النباتات ذات الطُّرُز الشكلية الظاهرة في الجدول الآتي:

	عدد النباتات التي بذورها ملساء	عدد النباتات التي بذورها مجعّدة
بعد التلقيح الذاتي (الجيل الأول)		
نسبة (البذور الملساء: البذور المجعّدة)		
بعد التلقيح الخلطي (الجيل الثاني)		
نسبة (البذور الملساء: البذور المجعّدة)		

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2- يُظهِر الجدول المجاور الطُّرُز الشكلية لثلاثة أجيال متتابعة في تجارب مندل، وضّح المشاهدات، ثمّ فسّرِ النتائج.

Table 2 :The Three Generations of Mendel's Experiments

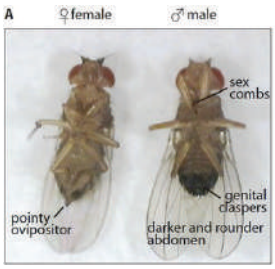
P - generation		F_1 Generation hybrids all purple		F_2 Generation 705 purple and 224 white(A ratio of 3.15:1)
×				

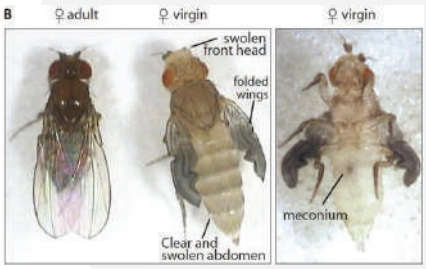
اسم التجربة: دراسة صفات ذبابة الخلّ في المختبر

رقم الصفحة: 22

الزمن المتوقع: 20 دقيقة

المقدمة: تُستخدَم ذبابة الخلّ (Drosopila)، أو ما يُطلق عليها أيضاً ذبابة الفاكهة بشكلٍ واسعٍ في الأبحاث الوراثية (genetics)، وتكمن القُدرة على التمييز بين ذكر ذبابة الخلّ، وأُنثاه من خلال عِدّة فروقٍ، مثل:





1- الاختلاف في حجم الجسم، حيث إنّ الأنثى أطول من الذكر، وأكبر حجماً منه.
2- تلوُّن المنطقة البطنية الظاهرة في الشكل المجاور (tergites) باللّون الأسود عند الذكر فقط.

3- وجود رقعة من شُعيرات سوداء (أمشاط جنسية- sex combs) على الأرجل الأمامية عند الذكر، وعدم وجودها عند الأنثى، تُستخدَم في التودّد.
4- تبدو المنطقة البطنية عند الأنثى حادّة، ومُدبّبة.
5- الاختلاف في شكل الأعضاء التناسلية عند ذكر ذبابة الخلّ عند الأنثى.

النتاج التعلّمي: وصف ذكر ذبابة الخلّ، وأنثاه، وتمييزهما.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- اذكر خصائص أخرى قد تشاهدها خلال فحصك، يمكن أن تؤثّر على تحديد جنس ذبابة الخلّ.

2- كم يبلغ طول ذبابة الخلّ تقريباً؟

1:49

اسم التجربة: أثر الضوء على صبغة الكلوروفيل

رقم الصفحة: 23

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: الكلوروفيل، أو اليخضور: صبغة خضراء توجد في أوراق جميع النباتات الزهرية، وبعض النباتات اللازهرية، والطحالب، والحزازيات، وبعض أنواع البكتيريا، وفي البلاستيدات الخضراء، ويتركّب جزيء الكلوروفيل من ذرّات الكربون، والهيدروجين، وعدد قليل من ذرّات النيتروجين، والأكسجين، وتُحيط جميع هذه الذرّات بذرّة واحدة من عنصر المغنيسيوم، والجزء الأساسي من هذا الجزيء يكوّن ما يُسمّى حلقة البورفرين، وهي القادرة على امتصاص الضوء. والكلوروفيل خليط من أربع موادّ، منها اثنتان خضراوان مشوبتان بالزرقة، هما كلوروفيل (أ)، وكلوروفيل (ب)، ويوجَد هذان النوعان متلازمين في ورقة النبات،

أمّا المادّتان الأخريان فهما صبغة الكاروتين، والزانثوفيل، ولونهما أصفر، أو برتقالي، ولا يُشترَط تلازمهما، مثل الكاروتين في جذور الجزر، ويُكسبها اللّون الأصفر، والزانثوفيل في بتلات أزهار كثيرة. ويتأثر عمل الجينات بالعوامل المحيطة بالكائن الحيّ، مثل ملوّثات الهواء، ونقص الأكسجين، والتعرّض للإشعاعات، بالإضافة إلى العوامل البيئية، مثل الضوء، ودرجة الحرارة، ودراسة هذه العوامل التي تؤثّر في عمل الجينات يساعد في تجنّب المخاطر التي قد

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

تنشأ عن هذه العوامل. ومن الشكل المجاور، نلاحظ أنّ النباتات تمتلك جينات وراثية لإنتاج صبغة الكلوروفيل الخضراء، وإذا ما زُرِعَت في الظلام، فإنّ النباتات الناتجة تكون صفراء؛ أي أنّها لا تستطيع تكوين صبغة الكلوروفيل في غياب أشعة الشمس. والتجربة في الشكل المجاور لمجموعة حبوب من القمح، ومن الأمثلة على أثر البيئة في ترجمة الطُّرُز الجينية إلى طُرُز شكلية، وأنّ صفات الكائن الحي محصّلة لأثر العوامل الوراثية، والعوامل البيئية:

1- عند زراعة البطاطا في تربة غنية بالبوتاسيوم، تكون حبّة البطاطا لحميّة، ومستديرة، وعند زراعتها في تربة فقيرة بالبوتاسيوم، تكون حبّة البطاطا مغزلية، وطويلة.

2- اسمرار بشرتك خلال الصيف؛ نتيجة زيادة تركيز صبغة الميلانين في جلدك بسبب التعرض لأشعة الشمس.

3- لون الفراء في القطط السيامية التي تتلوّن بلون داكن في الأجزاء التي تكون فيها درجة الحرارة أقلّ من بقية أجزاء الجسم، إذا وُجِدَ في هذا النوع من القطط أليل مسؤول عن إنتاج أنزيم تصنيع صبغة الميلانين، وهو أنزيم حسّاس لدرجة الحرارة، ينشط، ويؤدي وظيفته في درجة حرارة أقلّ من درجة حرارة الجسم الطبيعية، كمنطقة الأنف، والأذنين، والأطراف، والذيل، فتنتج صبغة الشعر الداكن بصورة طبيعية فيها، أمّا أجزاء الجسم الأخرى التي ترتفع فيها درجة الحرارة أكثر، فيكون الأنزيم غير نشط، ولا يؤدي وظيفته بإنتاج صبغة الشعر الداكن، فتظهر الأجزاء بلون أبيض.

النتاج التعلّمي: فحص أثر الضوء على صبغة الكلوروفيل.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- فسّر كون نبات الهالوك نبات طفيلي يعيش على نبات الفول، على الرغم من نموّه في الضوء.

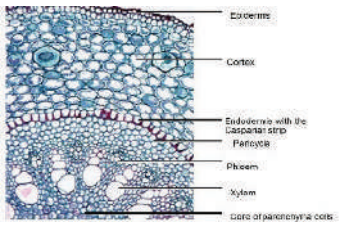
2- حلق أحمد جزءاً من فراء ظهر قطّ سيامي، ثمّ وضع قطعة قطن باردة مثبّتة بلفافة على هذا الجزء، واستمر في تغيير قطعة القطن الباردة، ماذا تتوقّع أن يحصل للفراء الجديد، مع التوضيح؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: شرائح لأنسجة وعائية نباتية (Vascular Plants)

رقم الصفحة: 55

الزمن المتوقع: 30 دقيقة



المقدمة: تُصنَّف المملكة النباتية على أوعية ناقلة إلى نباتات لاوعائية (الحزازيات)، ونباتات وعائية. وتشمل النباتات الوعائية كلّاً من النباتات اللابذرية (Seedless Plants)، والنباتات البذرية (Seed Plants)، وتضمّ النباتات البذرية كلّاً من النباتات مُعرّاة البذور (Gymnosperms)، ومُغطّاة البذور (Angiosperms).

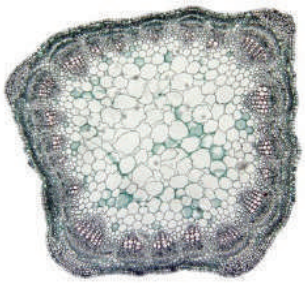
النتاج التعلّمي: تمييز النسيج الوعائي في مقاطع عرضية لأنسجة نباتات وعائية مختلفة.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

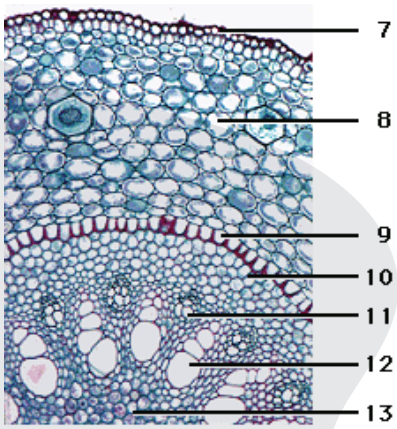
فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ادرس الأشكال الآتية التي تمثّل مقاطع عرضية، ثمّ حدّد موقع الأوعية الناقلة (الخشب، واللحاء) فيها:

2 1



2- يمثّل الشكل المجاور مقطعاً عرضياً لجذر نبات وعائي (بذري ذي فلقة واحدة)، ما دلالة الأرقام الواردة في الشكل؟



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: مقارنة التركيب الداخلي لذوات الفلقة، وذوات الفلقتين

رقم الصفحة: 58

الزمن المتوقع: 30 دقيقة

المقدمة: تظهر الاختلافات بين النباتات ذوات الفلقة (Monocots)، والنباتات ذوات الفلقتين (Dicots) في تركيب كلّ من الجِذر، والساق، والورقة، والزهرة، وتنشأ هذه الاختلافات منذ بَدء دورة حياة النبات؛ أي البذور، حيث يتواجد جنين البَذرة، حيث تختلف البذور من حيث إنّها ذوات فلقة، أو فلقتين. إنّ الاختلاف البسيط في بداية مرحلة نموّ النبات يؤدي إلى اختلافات كبيرة فيما بعد.

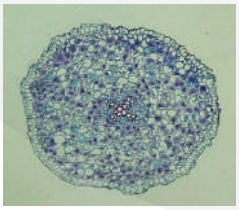
النتاج التعلّمي: المقارنة بين التركيب الداخلي لجذور نباتات ذوات فلقة، ونباتات ذوات فلقتين، وسيقانهما، وأوراقهما.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرس.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

صنّف الأشكال الآتية لنبات ذوات فلقة، وذوات فلقتين.

1



2

3

4

5

6

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تطعيم النباتات بالبرعم، والقلم

رقم الصفحة: 59

الزمن المتوقع لتنفيذ التطعيم بالبرعم: 25 دقيقة

الزمن المتوقع لتنفيذ التطعيم بالقلم: 25 دقيقة

المقدمة: يُعَدّ تكثير النباتات بالتطعيم بالبرعم، والقلم، عن طريق الترقيد الهوائي –الذي سيُتحدَّث عنه في التجربة اللاحقة– من الطرق شائعة الاستخدام؛ ففي الترقيد الهوائي، يُحصَل على نبات جديد مطابق في صفاته للنبات الأصلي الذي رُقّدت أحد أغصانه هوائياً، أمّا التطعيم بالبرعم، والقلم فيتضمن ربط أجزاء من نباتين قد نما كلّ منهما بشكل مستقلّ، أو دمجها، بحيث ينمو نبات جديد يحتوي ذلك الدمج، أو التركيب؛ لتحقيق أهداف مختلفة. وسنتعرّض لطرق التطعيم بالبرعم، والقلم، وللترقيد الهوائي ببعض التفصيل في هذا الدليل.

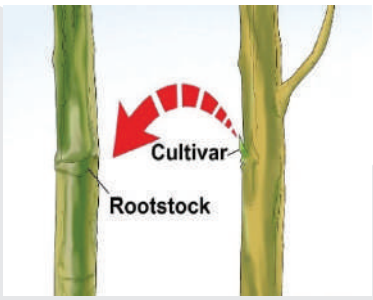
ملاحظة: سيُستخدَم في هذا النشاط مصطلح (scion)، ويقصد به: الطعم، وهو برعم واحد، أو جزء قصير من غصن مفصول، يحتوي على عدد من البراعم، ويشكّل عندما يتّحد مع الأصل الجزء العلوي للنبات المطعّم (الساق، والأغصان)، ويجب أن يكون من صنف مرغوب به، وخالٍ من الأمراض.

النتاج التعلّمي: تطبيق إحدى طرق تكثير النباتات بالبرعم، والقلم في نباتات حديقة المدرسة؛ لتحسين البيئة المدرسية.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل:

تطعيم النباتات بالبرعم (Budding):

يتكوّن الجزء المنقول للنبات المستهدَف (scion) من برعم (Bud) واحد فقط، وقطعة صغيرة من اللحاء مع الخشب، أو دون الخشب، أمّا في طرق التطعيم الأخرى، فإنّه يحتوى على عدّة براعم.



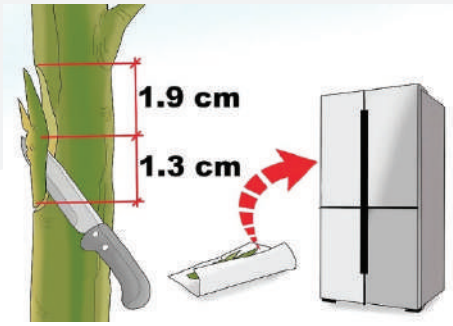
ويُعَدّ التطعيم بالبرعم الوسيلة المستخدمة في تطعيم الغالبية العظمى من النباتات في المشاتل الزراعية، وإنّ الملايين من أشجار الفاكهة، وأشجار الظلّ، والورود، وغيرها تُطعَّم بالبرعم سنوياً، ثمّ يُستكمَل نمو جميعها تقريباً في الأرض، وليس في المشاتل.

تتعدّد طرق التطعيم، وتختلف، اعتماداً على عدّة عوامل، لكن يُعَدّ (Chip budding and T- budding) الأكثر أهمية لأشجار الزينة، وأشجار الفاكهة؛ لبساطتها، وسرعة تنفيذها.

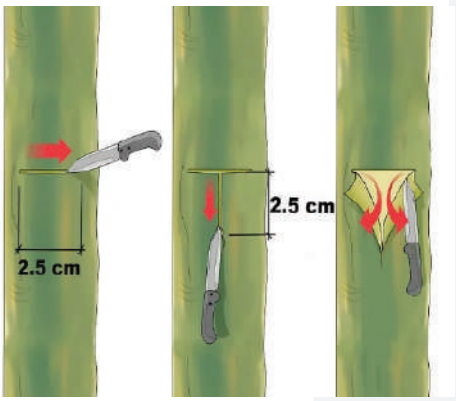
استعن بالأشكال والخطوات الآتية لتطبيق التطعيم بالبرعم، بالإضافة للكتاب المدرسي:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

أ- (T- budding):



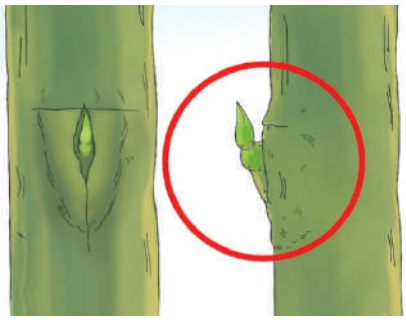
1- اختر الشجرةَ المرغوبة الصفات، والمراد تكثير صفاتها (Cultivar)، والشجرةَ القوية النمو المراد تثبيت البرعم فيها (Rootstock)، مع مراعاة أن تكون كلا الشجرتين خاليتين من الأمراض النباتية. ولنجاح التطعيم بالبرعم، يجب أن يتميّز لحاء (bark) كلا الشجرتين بسهولة تقشيره نسبياً؛ حتى يسهل نزعه، ويسهل ظهور الطبقة الخضراء الرطبة تحته.



2- جهّز (scion): لعمل التطعيم بالبرعم على شكل (T)، يلزم عمل قطع إلى داخل الغصن بعمق حوالي نصف إنش (حوالي 1.3 سم) تحت البرعم، ولمسافة حوالي ثلاثة أرباع الإنش (1.9 سم)، بعيداً عن البرعم، ثمّ اجعل القطع عميقاً بشكل كافٍ؛ ليتضمن الطبقة اللينة الخضراء المجاورة للّحاء، ولا تتجاوز ذلك، ويلزم أن تكون هذه الطبقة الخضراء مكشوفة.

ملاحظة: يمكنك الاحتفاظ بالبرعم مؤقتاً في الثلاجة، بعد أن تلفّه بورق مرطَّب بالماء، ثمّ تضعه في كيس بلاستيكي.

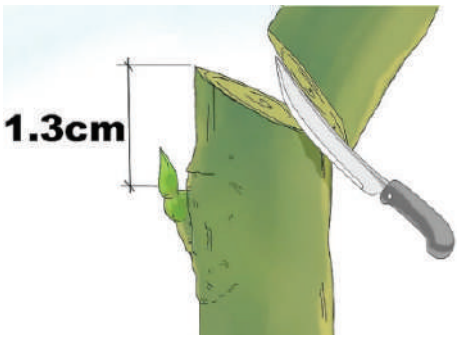
3- عمل القطع بشكل حرف (T):



- اقطع على غصن شجرة قوية النمو (Rootstock) التي اخترتها، كما في الشكل المجاور، بحيث تكون أبعادها كالآتي: رُبع إنش (حوالي 0.6 سم) إلى 1 إنش (حوالي 2.5 سم)، ويُشترَط أن تكون هذه المنطقة خالية من البراعم، وبعيدة بشكل كافٍ عن أيّ برعم، ويلزم أن يكون القطع الطولي عميقاً بشكل كافٍ؛ للوصول إلى المنطقة الداخلية الخضراء الرطبة.
- اثْنِ بحذر اللّحاء الخارجي للخارج، كما في الشكل المجاور.
- أدخل البرعم، كما في الشكل المجاور، خلف الثنيات التي عملتها للتّوّ بحذر، مع الانتباه لعدم حدوث تلوّث، أو دخول أوساخ خلال ذلك.
- يلزم أن يكون الحيّز الذي أدخلت فيه البرعم ملائماً، ومطابقا لحجم البرعم.

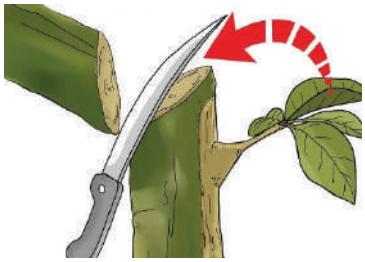
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- لُفَّ شريطاً (يمكن أن يكون مطاطيّاً)؛ للمحافظة على ثبات البرعم في مكانه، كما في الشكل المجاور أعلاه، مع ضرورة الانتباه لعدم تغطية البرعم.
- بعد مرور شهر تقريباً، أَزِلِ الشريط المطاطي بلطف، (إذا لم يسقطِ الشريط المطاطي وحدَه).



- راقب نموّ البرعم، فيما إذا كان يبدو نموّه جيداً، أم أنّه يبدو ذابلاً، حيث إنّه إذا ظهر ذابلاً، فعلى الأرجح أنّه عليك إعادة المحاولة ثانية.
- في الربيع التالي، إذا كان نموّ البرعم جيداً، وبدأت أوراق جديدة في النموّ، فإنّه من المفيد إزالة الأغصان الجانبية؛ لإتاحة الفرصة للنموّ القوي للغصن الناجم عن البرعم.

تطعيم (Grafting) النباتات بالقلم:



يختلف التطعيم بالقلم عن غيره من طرق التطعيم الأخرى في أنّ القلم المُستخدَم يحتوي على أكثر من برعم، ويوجَد هناك عدّة أنواع من طرق التطعيم بالقلم.

يُستخدَم هذا النوع من التطعيم عادة لإصلاح (repair)، أو تحسين بعض خصائص الشجرة، أو لإحداث تغيير في أصناف الأشجار (change varieties) الموجودة، أو لضبط عوامل تتعلّق بالشجرة، كحجمها، وغير ذلك، ويلجأ إليه المزارع عندما يكون من الصعب تكثير النبات عن طريق البذور، أو العقل، أو غير ذلك، أو تحسينه.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل:

استعن بالأشكال والخطوات الآتية؛ لتطبيق التطعيم بالقلم:

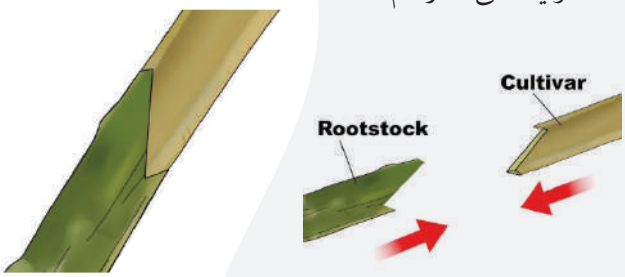
أ- Whip Grafting ب- Bark

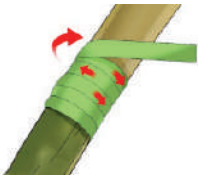
أ- (Whip Grafting):

- اختر الشجرةَ المرغوبة الصفات، والمراد تكثير صفاتها (Cultivar)، وشجرةً قوية النمو المراد تثبيت القلم فيها (Rootstock)، مع مراعاة أن تكون كلا الشجرتين خاليتين من الأمراض النباتية، ويُشترَط في هذا النوع من التطعيم أن يتساوى قُطر كُلّ من الجزء الذي يحمل البرعم، والشجرة قوية النمو، وأن يتراوح قُطر كلّ منهما بين رُبع إنش إلى نصف إنش تقريباً.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- يلزم تنفيذ هذا النوع من التطعيم بعد انقضاء موجة البرد القارس في الشتاء، وقبل أن يبدأ تقشّر (انسلاخ) اللّحاء، وكذلك يجب أن يكون الغصن الذي يحمل البراعم كامناً (Dormant) في ذلك الوقت، وأن يكون بطول حوالي قدم، ويحتوي حوالي من ثلاثة براعم إلى خمسة.
- جهّز الغصن الذي يحتوي على البراعم، بإزالة الجزء الطرفي من الغصن، وعمل قطع مائل في قاعدة الغصن.
- جهّز شجرة قوية النمو بقطع الفرع الذي اخترته بشكل مائل، بحيث ينطبق تماماً على القطع المائل الذي عملته على الغصن المحتوي على البراعم.

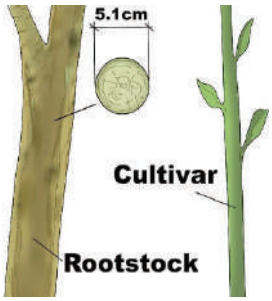




- ركِّب كلا الغصنين، كما في الشكل المجاور، بحيث يطابق كلّ منهما الآخر، وتأكّد من تطابق ملامسة الطبقة الخضراء الداخلية في كلا الغصنين؛ لضمان نجاح التطعيم.
- لُفَّ الغصنين معاً بشريط مطاطي؛ لتثبيتهما في منطقة تطابقهما معاً.

- راقِبِ نتائج عملية التطعيم التي قمت بها في الفترة الزمنية الأولى من عملية التطعيم.
- يلزم الإبقاء على بعض الأوراق على الشجرة الأصلية (rootstock)؛ للمحافظة على استمرارية حركة المواد لمنطقة التطعيم، لكن بعدئذٍ أَزِلْ أيّ نموّ لأوراق، أو أغصان أسفل منطقة التطعيم؛ لإعطاء القوة لنموّ التطعيم الجديد.

ب- (Bark Grafting):

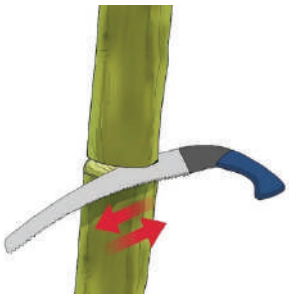


- يُستخدَم هذا النوع من التطعيم عندما يكون قُطر الشجرة الأمّ كبيراً، يصعب معه تنفيذ نوع التطعيم السابق ذكره (whip grafting).
- اختر الشجرةَ المرغوبة الصفات، والمراد تكثير صفاتها (Cultivar)، واختر منها الفروع (ستُسمّى الآن أقلام) بطول قدم واحدة تقريباً، ويلزم أن تتضمّن على الأقل 3 براعم ما زالت كامنة، وغير نامية، واخترْ أيضاً الشجرةَ قوية النموّ المراد تثبيت البراعم فيها (Rootstock)، مع مراعاة أن تكون كلا الشجرتين خاليتين من الأمراض النباتية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

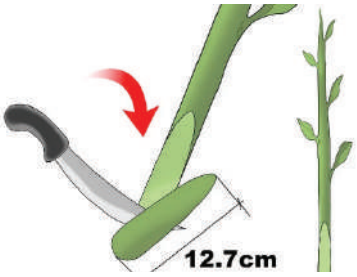
- يُفضّل تنفيذ التطعيم بالأقلام عند بَدء تقشّر اللّحاء الخارجي بسهولة في الربيع (peeling off in spring).

- اعمل قطع في الش جرة قوية النمو (Rootstock)، كما في الشكل المجاور أعلاه، واختر مكان القطع، بحيث يكون فوق مكان تشعّب فروع الشجرة، واقطع الفروع لكن حافظ على بقاء أحدها قريباً؛ للمحافظة على استمرارية حركة المواد لأعلى الشجرة، لحين التأكّد من نجاح عملية التطعيم.

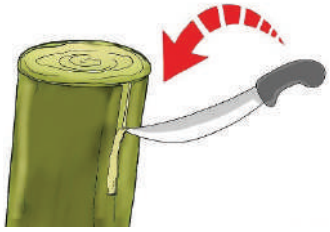


- اختر الأقلام المحتوية على البراعم، بحيث يحتوي كلّ منها على حوالي 5 براعم، وجهّزها بعمل قطع مائل للداخل باتجاه قاعدة القلم (من جهة واحدة فقط) الذي يكون طوله في كلّ قلم تقريباً 5 إنشات (12.7 سم)، كما في الشكل المجاور.

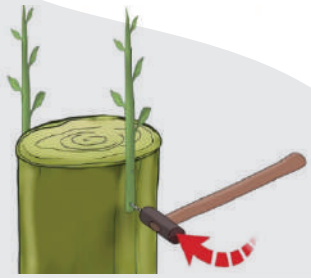
- جهّزْ مكان تثبيت الأقلام على الشجرة، بتحديد موضع كلّ قلم باستخدام مشرط، أو سكّين حادّ، ثمّ أزلْ لحاء الشجرة في ذلك المكان، بحيث يمكن وضع كلّ قلم في مكانه، وتثبيته.



- ضعْ كلّ قلم في مكانه على الشجرة، مع التأكّد أنّ الطبقة الداخلية الخضراء في كلّ من الشجرة والأقلام تلامس بعضها بعضاً تماماً، وأن يُركَّب كلّ قلم في موضعه بشكل يتلاءم مع الحيّز المخصّص له (fit in position)، ثمّ ثبّت القلم، كما في الشكل المجاور.

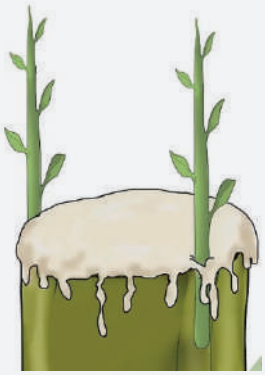


- اعزل المنطقة بصبّ شمع (grafting wax)، أو إسفلت (asphalt water emulsion) فوق سطح المنطقة التي قطعتها من الشجرة؛ لحمايتها من الجفاف، والبكتيريا، وتأكّد من عدم وجود ثقوب، أو مناطق مكشوفة في اليوم التالي.



- تابعْ عدم حصول نموّ في الشجرة أسفل التطعيم، ثمّ راقب نموّ الأقلام، وتكوّن أوراق جديدة في الأقلام التي ركّبتها، وبعد مرور فصلَي صيف من التطعيم، أزلْ جميع الأقلام التي ركّبتها باستثناء الأقوى نموّاً منها؛ للمحافظة على استمرارية نموّه بقوة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- كيف يمكنك تجنّب فشل عملية التطعيم بالبرعم؟

2- ما الأمور التي يلزمك أخذها بعين الاعتبار عند تحضيرك الأقلام المناسبة لتطبيق هذا النوع من التطعيم؟

3- ما هما الجزآن التركيبيان في كلّ من البرعم، والشجرة الأصلية اللذين يجب أن يكونا بمحاذاة بعضهما بعضاً (aligned) لنجاح التطعيم؟

4- ما الوقت الأنسب خلال العام في البيئة الفلسطينية لتطبيق التطعيم بالأقلام، والبراعم؟ وهل يختلف ذلك باختلاف نوع النبات؟

5- ما الخصائص التي تتوقّع أن يكتسبها النبات بعد قيامك كمزارع فلسطيني بتطبيق التطعيم بالأقلام، والبراعم؟

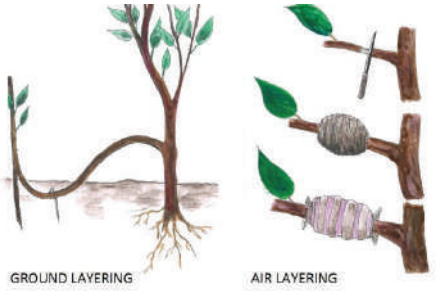
8:40

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الترقيد الهوائي

رقم الصفحة: 61

الزمن المتوقع: 30 دقيقة



المقدمة: يُستخدَم الترقيد الهوائي بنجاح لتكثير عديد من الأشجار المثمرة، كالحمضيات، والتين، والجوافة، والمانجا، وعديد من أشجار الزينة، وغير ذلك، وهو وسيلة ناجحة لتكثير معظم النباتات الخشبية (woody plants)، إن لم يكن جميعها، حيث يمكن تكوين جذور لغصن ما، بينما لا يزال الغصن متصلاً بالشجرة الأمّ.

يعتمد الترقيد الهوائي على مبدأ الترقيد الأرضي نفسه، لكن يُلجَأ إليه عندما لا يمكن ثني الغصن المرغوب تحت تربة الأرض؛ بسبب ارتفاع الغصن بعيداً عن سطح التربة، أو بسبب الطبيعة الخشبية (woody plant) للساق.

وتختلف الفترة الفضلى لتطبيق الترقيد الهوائي باختلاف طبيعة النبات، والمُناخ السائد، ويُستخدَم الترقيد الهوائي إذا كان عمر الغصن أقلّ من سنة تقريباً، حيث يُزال شريط من قشرة الغصن بعرض حوالي 2 سم، ويبعد حوالي 20 سم عن قمّة الغصن.

ويتميز الترقيد الهوائي بعدّة إيجابيات، منها ما يأتي:

1- سهولة التنفيذ، وعدم حاجة خطوات التنفيذ لتكلفة عالية.

2- المحافظة على الصفات الوراثية للنبات الأمّ؛ أي الحصول على نبات صفاته الوراثية مطابقة لصفات النبات الأمّ دون تدمير، أو التسبّب بضرر له.

3- إمكانية الحصول على عدّة نسخ عن النبات الأمّ في الوقت نفسه.

4- احتمالية تكوين الجذور الجديدة عالية؛ لأنّها تُكوَّن ما زال الغصن متصلاً بالنبات الأمّ؛ ما يوفّر بيئة أفضل، وفرصة أقوى لتكوّن الجذور.

5- المحافظة على نقاء سلالة النبات الأمّ.

6- سرعة قدرة النبات الجديد على إنتاج الثمار، التي تكون بجودة ثمار النبات الأمّ نفسها، وذلك لا يتأتّى مع طرق تكثير الأشجار الأخرى.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

النتاج التعلّمي: تطبيق الترقيد الهوائي عملياً.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: استخدم المواد المذكورة وَفق ما ورد في الكتاب المدرسي، مع الاستعانة بالأدوات والخطوات الآتية:

الأدوات اللازمة:

1- النبات المراد تكثيره.
2- مشرط حادّ.
3- تراب زراعي، أو طحلب المستنقعات (إسفاجنوم Sphagnum moss)، وهي متوفّرة في مراكز بيع الأدوات الزراعية، ومتطلبات الحدائق.
4- كيس بلاستيكي شفّاف (حوالي 30سم X 30 سم)، أو عبوة (قنينة) بلاستيكية شفّافة، قُطرها أكبر من الغصن المطلوب تجذيره بعد إحاطته بالتربة.
5- خيط.
6- مِقَصّ لقطع الساق، ولقطع الكيس البلاستيكي.
7- ماء.
8- وعاء لغمر الطحلب فيه، وترطيبه.
9- أصّيص (وعاء) يحتوي على تربة لزراعة النبات الجديد.

خطوات العمل:

1- اختر الغصن الذي سيُجذَّر، بحيث يكون غصناً قوياً ذا نموّ جيّد؛ (أي يكون وسطاً ملائماً لنموّ جذور حديثة)، ويُفضَّل أن يكون بعمر حوالي سنة واحدة، ويكون سُمكه حوالي نصف إنش، ويجب أن يكون سليماً من الآفات النباتية. ويُفضَّل تنفيذ الترقيد الهوائي في الوقت الذي تبدأ فيه النباتات بتكوين أوراق جديدة.
2- انقع كمية كافية من الطحلب (Sphagnum moss)، واعمل كرة من التربة ممزوجة بالطحلب، وأعصر الكرة؛ للتخلص من الماء الزائد، ويمكنك إضافة هرمون التجذير للماء قبل ترطيب التربة، أو الطحلب.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

3- حدّد الموقع الذي ستقشّره على الغصن الذي اخترته، و(يُفضّل أن يكون أسفل العقدة (node) مباشرة، حيث إنّه المكان الذي تتّصل به الورقة بالساق)، ثمّ لاحظ أنّك ستحتاج إلى منطقة بطول حوالي 10 – 20 سم لا تحتوي على أوراق (ربما تحتاج لقصّ بعض الأوراق إن لزم الأمر).

4- اعمل قَطعين حول الغصن يبعدان عن بعضهما بعضاً حوالي إنش واحد باستخدام سكّين، أو مشرط حادّ، ثمّ قَشِّرْ لحاء (قشرة) الغصن بين القَطعين.

5- ضع الكرة على الغصن حول مكان التقشير، بحيث تحيطه بشكل كامل مع عدم المبالغة بالضغط؛ لإتاحة الفرصة لنموّ الجذور الجديدة.

6- لُفَّ كرة التربة بكيس بلاستيكي ذي حجم مناسب، واربط الطرفين بخيط قطني؛ لمنع تسرب الهواء والماء (يمكنك استبدال الكيس بقنينة بلاستيكية شفّافة). إنّ توفّر الرطوبة والطحلب في مكان التقشير سوف يتيح الفرصة للنبات خلال حوالي 8 إلى 9 أسابيع (قد تمتد لعشرة أسابيع، اعتماداً على نوع النبات، وظروف تنمية الجذور) لتكوين جذور.

ملاحظة: يمكنك تثبيت الغصن بجذع، أو غصن أقوى منه كدعامّة له؛ خشية تعرّضه للكسر لحين تكوين الجذور.

7- بعد مرور الفترة المناسبة، ستلاحظ تكوّن الجذور (well-developed roots)، من خلال القطعة البلاستيكية الشفّافة، أو الكيس الذي يغلّفها، وتخلّص من الغطاء البلاستيكي، وإذا تأخّر تكوّن الجذور، فتأكّد من استمرارية رطوبة كرة التربة، واقطع الغصن أسفل كرة التربة (أو كرة الطحالب) بالأداة المناسبة دون الإضرار بكرة الجذور المتكونة.

8- ازرع الغصن (النبات الجديد) في أصّيص مناسب يحتوي على تربة مناسبة للنموّ (من المفضل ألّا يتجاوز قُطر الأصّيص في هذه المرحلة 15 سم؛ لسببين: أولاً- لضمان ثبات النبات، وثانياً- لأنّه إذا كان الأصّيص كبيراً بالنسبة لكرة الجذور المتكوّنة حديثاً، فمن الممكن أن تبقى التربة رطبة لفترة طويلة؛ لأنّ الجذور لم تمتلك بعد القدرة على امتصاص كمية كبيرة من الماء؛ ما قد يسبّب تعفّن الجذور في الأصيص؛ ما يعني من الضرورة الانتباه لكمية مياه الري، بحيث تكون مناسبة لتحول دون ذبول النبات من جهة، ولتزوّده بالكمية المناسبة من جهة أخرى، وفي الوقت نفسه، لا تتسبّب في تعفّن الجذور، ويمكنك أيضاً زراعة النبات الجديد في الأرض مباشرة، إذا راعيت الظروف المناسبة للنموّ.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما الهدف من عمل تقشير على غصن النبات؟

2- ما الجزء الذي يلزم التخلّص منه؛ للتأكّد من عدم إعادة نموّ اللحاء؟

3- هل يمكن عمل هرمون تجذير منزليّ الصنع؟ ابحث، ثمّ اذكر أمثلة توضّح إجابتك.

4- يختلف الوقت الأفضل من السنة لتطبيق هذا النوع من تكثير النباتات، ما الوقت الأفضل من السنة لتطبيق هذا النوع من تكثير النباتات في فلسطين؟ ابحث، ثمّ بيّن هل يختلف ذلك باختلاف نوع النبات؟

5- ما الأمور الواجب مراعاتها عند زراعة الغصن ذي الجذور حديثة النموّ؟

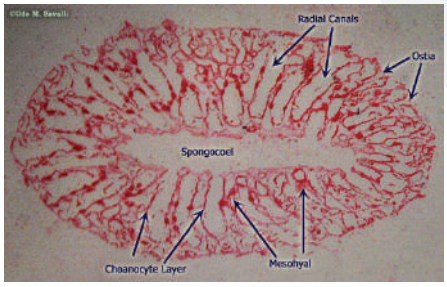
6- باعتبارك مزارع فلسطينيّ، متى تلجأ لتكثير نباتات العنب بالترقيد الهوائي، علماً أنّ التكثير بالعقل هو الطريقة الشائعة لتكثير العنب؟

12:57

اسم التجربة: مشاهدة شرائح جاهزة لقبيلتَي الإسفنجيات (Porifera)، واللاسعات (Cnidarians)

رقم الصفحة: 72

الزمن المتوقع: 30 دقيقة



المقدمة: تُعَدّ الإسفنجيات من أبسط الكائنات الحية عديدة الخلايا، وهي حيوانات عديمة التماثل، أو متماثلة تماثلاً شعاعيّاً. أمّا اللاسعات فهي من أبسط الحيوانات ذات التماثل الجانبي التي لا تمتلك تجويف جسم حقيقياً، لكنّ أجسامها أكثر تعقيداً من أجسام الإسفنجيات.

النتاج التعلّمي: تمييز بعض الخصائص المميّزة للإسفنجيات، واللاسعات.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل:

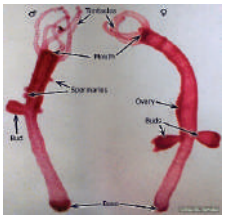
اتّبع خطوات فحص الشريحة باستخدام المجهر المركّب.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- صنِّف صور الشرائح المجهرية المجاورة إلى إسفنجيات أو لاسعات.

2- عيّن أسماء الأجزاء الظاهرة في الصور المجاورة التي تمثّل شرائح مجهرية للإسفنجيات، واللاسعات.



اسم التجربة: مشاهدة شرائح جاهزة لدودة البلاناريا، والدودة الشريطية

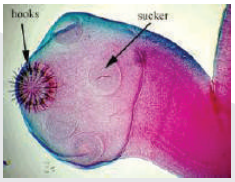
رقم الصفحة: 75

الزمن المتوقع: 15 دقيقة

المقدمة: يُعَدّ أفراد قبيلة الديدان المفلطحة (Phylum Platyhelminthes) من أبسط الحيوانات ثلاثية الطبقات. وتضمّ هذه القبيلة ثلاثة صفوف هي: صفّ التيربلاريا (Class Turbellaria) التي تنتمي إليها دودة البلاناريا، وصفّ التريماتودا (Class Trematoda) التي تنتمي إليها دودة البلهارسيا، وصفّ الشريطيات (Class Cestoda) التي تنتمي إليها الدودة الشريطية.

النتاج التعلّمي: وصف دودة البلاناريا، وأسلة دودة شريطية، ورأسها.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.



فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- الصور المجاورة تمثّل: شريحة جاهزة للبلاناريا، وأسلة دودة شريطية، ورأسها، أجب:

أ- حدّد ماذا تمثّل كلّ شريحة منها.

ب- اذكر أسماء الأجزاء في الأشكال المجاورة.

2- ارسم رأس الدودة الشريطية، وأسلتها التي شاهدتها باستخدام المجهر المركّب.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تفحّص دودة الأرض

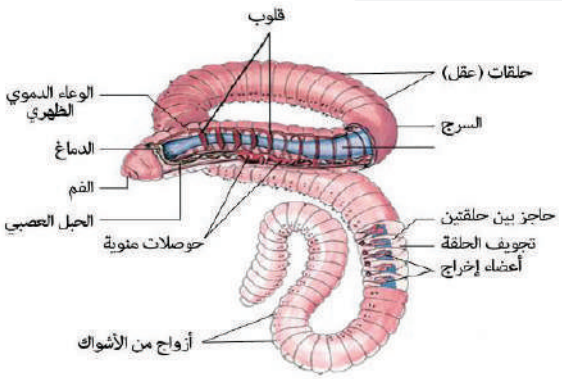
رقم الصفحة: 77

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: تتميّز الديدان الحلقية بمرونة الحركة، حيث إنّ أجسامها مكوّنة من حلقات متصلة معاً.

تركيب الجسم:

تمتاز دودة الأرض بجسم أسطواني مقسّم إلى حلْقات (خاصية التجزّؤ) تشبه من الخارج القطع النقدية المتراصّة، وتُفصَل هذه الحلقات بعضها عن بعض بجدار من الأنسجة، تحوي كلّ حلقة تراكيب للهضم والإخراج، ويعمل كلّ منها منفصلاً عن الآخر.



تشريح دودة الأرض. نموذج لبناء أجسام الديدان الحلقية.

التغذية، والهضم: تدفع الدودة التربة إلى فمها في أثناء حركتها في التربة، وتمتصّ الغذاء من المواد العضوية، فلدودة الأرض أنبوب داخل جسمها يبدأ بفتحة الفم، وينتهي بفتحة الشرج، ويبدو كأنّه أنبوب داخل أنبوب آخر، ويدخل الغذاء عن طريق الفم، ثمّ يمرّ بالبلعوم إلى الحوصلة، حيث يُخزَّن إلى أن يصل إلى القانصة، وهي الكيس العضلي الذي يحتوي على أجزاء صُلبة تساعد على عملية طحن الغذاء مع التربة قبل أن تصل إلى الأمعاء، حيث يمتصّ الغذاء، ويمرّ غير المهضوم عبر فتحة الشرج إلى خارج الجسم.

جهاز الدوران: هو جهاز مغلق، ينقل الأكسجين والغذاء عبر أوعية دموية إلى جميع أجزاء الجسم، وتتخلّص من الفضلات، وثاني أكسيد الكربون عن طريق الدم، ويتجه الدم إلى مقدمة الدودة عبر الأوعية الدموية الظهرية، وإلى الجزء الخلفي عبر الأوعية الدموية البطنية.

التنفس، والإخراج: تأخذ الدودة الأكسجين من التربة، وتتخلّص من ثاني أكسيد الكربون عبر جلدها الرطب، ولها زوج من النفريديا؛ لتجميع الفضلات التي تُنقَل في أنابيب عبر تجويف الجسم إلى الخارج، وتحافظ النفريديا على الاتزان الداخلي للسوائل في جسم الدودة.

الاستجابة للمثيرات: تمتصّ الحَلَقات الأمامية في جسمها الإحساسَ بالبيئة، ويتكوّن الدماغ، والحبال العصبية من عقد عصبية تمكّن من الإحساس بالضوء، والاهتزازات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الحركة: عندما تتحرّك تنقبض العضلات الدائرية الممتدّة حول كلّ حلْقة من جسمها؛ ما يؤدي إلى ضغط الحلْقة، ودفع السائل في التجويف الجسمي، بعيداً عن الحلْقة، فتصبح الحلْقة أطول، وأقل سمكاً، كما تنقبض العضلات الطولية، فتقصر الحلْقة، وتدفع جزءها الآخر إلى الأمام؛ لكي تتحرّك، ولها أشواك صغيرة تنغرس في التربة، تعمل على تثبيتها، ومساعدتها على الحركة.

التكاثر: الدودة خُنثى، تتبادل الحيوانات المنوية والبيوض في منطقة السرج، وهي عبارة عن عدّة حَلَقات منتفخة من جسم الدودة، تُنتِج الشرنقة التي تفقس منها صغارها.

النتاج التعلّمي: استكشاف خصائص دودة الأرض.

الأدوات والمواد: كما الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- إذا استمرّ ارتفاع درجة حرارة الأرض، فماذا تتوقّع أن يحدث لديدان الأرض؟

2- ما البيئة التي تفضّلها دودة الأرض؟

3- كيف يساهم تركيب دودة الأرض، ومتطلبات معيشتها في تفسير استجابتها للظروف البيئية؟

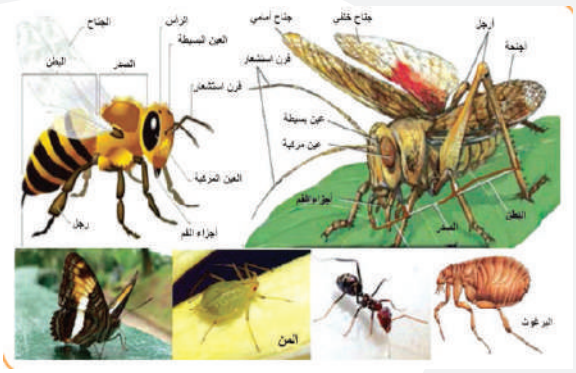
4- علّل: أطلق أرسطو على دودة الأرض اسم (أمعاء الأرض).

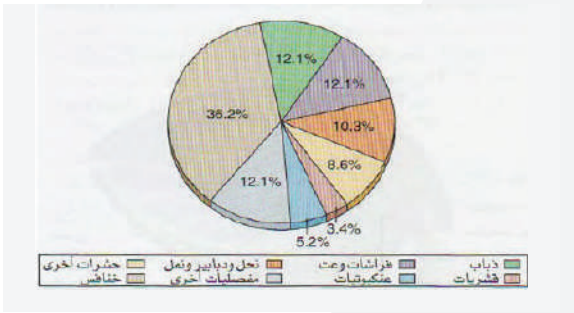
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تفحّص بين المفصليات، ومقارنة بينها

رقم الصفحة: 87 **الزمن المتوقع: حصة صفية**

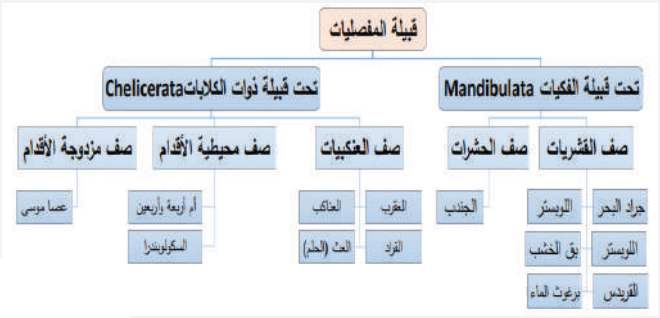
المقدمة: ظهرت المفصليات على الأرض منذ زمن طويل، فبعض الأحافير المفصلية عمرها أكثر من 500 مليون سنة، وعلى الأرجح أنّها تطوّرت من أسلاف شبيهة بالديدان الحلقية؛ ما سمح بتكوّن هيكل صُلب، وأرجل المشي، فهي من بين الحيوانات الأولى التي عاشت بنجاح على الأرض.





وتُعَدّ المفصليات أكبر شعبة حيوانية على الإطلاق، وهي تؤدي أدواراً مهمة في الغلاف الحيوي، حيث تشكّل مصدراً غذائياً مهمّاً للحيوانات الأخرى، وتشكّل قاعدة للسلاسل الغذائية في بيئاتها الخاصة؛ فالحوت الأزرق يأكل أربعة أطنان منها في اليوم الواحد، بعضها نافع كنحل العسل، وبعضها ضارّ؛ كونه ناقلاً للأمراض كالبعوض.

و80% من المفصليات حشرات، ونصف الحشرات تقريباً كالخنافس.



أجهزة جسم المفصليات:

مقارنة بين خصائص المفصليات:

اسم المفصلي	قرون الاستشعار	عدد الزوائد المفصلية	نوع الهيكل	التناظر	تقسيم الجسم	العيون	تصنيفها
سرطان البحر	يوجَد	5 أزواج	خارجي	جانبي	رأس - صدر	مركّبة	قشريات
العنكبوت	لا يوجَد	4 أزواج	خارجي	جانبي	رأس- صدر، بطن	بسيطة	عناكب
الجراد	يوجَد	3 أزواج	خارجي	جانبي	رأس، صدر، بطن، وتمتلك أجنحة	مركّبة	حشرات

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

النتاج التعلّمي: تمييز خصائص عينة من المفصليات عملياً.

المواد والأدوات: كما الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- حصل خالد على قطعة من القُشيرة التي تغطّي جسم إحدى الحشرات، ثمّ أمسكها بملقط، وحرقها على النار، فانطلقت رائحة كريهة تشبه رائحة حرق الشَّعر، أو الظُّفر، فسّر ذلك.

2- ما الذي يمكن أن يحدث إذا وُضِعَت قطرات من حمض الليمون على قشرة القريدس؟

3- توضّح الصورة الأولى آلية رؤية النحلة الأزهارَ، ماذا تُسمّى هذه الطريقة في الرؤية؟

4- أكمل الجدول الآتي:

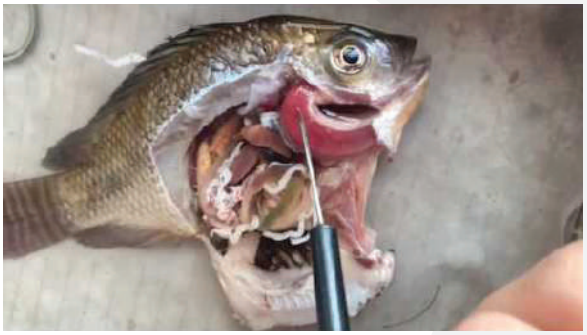
الرقم	الحشرة	نوع الغذاء	شكل الفم	وظيفته
-1	فراشة			
-2	ذبابة			
-3	بعوضة			
-4	جراد			

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تشريح السمكة

رقم الصفحة: 102

الزمن المتوقع: حصة صفية

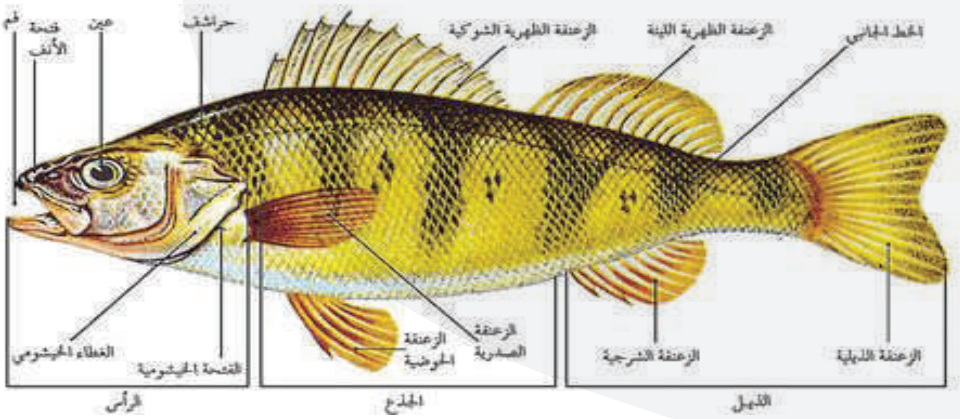


المقدمة: تعيش الأسماك في معظم البيئات المائية على سطح الأرض من بحار، وبرك، وجداول، وبعض المستنقعات، وبعضها الآخر يعيش في الظلمة التامة في قاع المحيط، كما تعيش أسماك أخرى في المياه المتجمدة في المناطق القطبية، حيث يحتوي دمها على بروتينات خاصة تمنع تجمّده، وهناك نحو 24.600 نوع من الأسماك، تتراوح حجومها بين أسماك قرش الحوت التي قد يبلغ طولها 18 متراً إلى أسماك المشط الصغيرة، وهي حجم ظُفر الإنسان.

النتاج التعلّمي: استنتاج التلاؤم بين التركيب، والوظيفة في السمكة.

المواد والأدوات: كما في الكتاب المدرسي.

دراسة التركيب الخارجي للسمكة:



عند دراسة التركيب الخارجي للسمكة، يمكن ملاحظة الآتي:

1- **الفكوك:** لمعظم الأسماك فكوك؛ إذ تسمح هذه الفكوك للأسماك الكبيرة بافتراس عديد من المخلوقات الحية، وقد تكون قادرة على افتراس أسماك أكبر حجماً، وأكثر نشاطاً، فتمسك الأسماك الفريسة بأسنانها القوية، وتحطّمها بعضلات فكّيها القوية، كما تساعد الفكوك الأسماك على الدفاع عن نفسها ضد بعض المفترِسات.

2- **الزعانف:** هي تركيب يشبه المجداف على جسم السمكة، وهي انثناء جلدي تدعمه أشواك رفيعة تُستعمَل للتوازن، وتغيير اتجاه الحركة، والاندفاع للأمام، والزعانف الحوضية، والصدرية تمنح

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

السمكة استقراراً أكثر في أثناء السباحة، وهي زعانف مزدوجة (تقلّل من فرصة الانقلاب الجانبي)، أمّا الزعانف البطنية، والظهرية، والذيلية، فهي منفردة.

3- **القشور:** هي تراكيب صغيرة مسطّحة تشبه الصفيحة، توجَد بالقرب من سطح الجلد في معظم الأسماك، وتوجَد عدة أنواع منها، وتختلف باختلاف نوع السمكة، فمنها (القشور المشطية، والقرصية، والصفائحية، والمعينية اللامعة).

4- **الخياشيم:** يمكّن هذا التركيب السمكة من الحصول على الأكسجين من الماء؛ إذ تتكوّن من خيوط رقيقة مغطّاة بصفيحة شديدة الانثناء تحتوي على عديد من الأوعية الدموية التي يمكنها أن تأخذ الأكسجين، وتطلق ثاني أكسيد الكربون، ويتدفّق الدم في الخياشيم في عكس جريان الماء على سطحها، وجريان التيار المعاكس يمثّل آلية فعّالة يمكن بها استخلاص الأكسجين من الماء. ويوجَد غطاء خيشومي يغطّي الخياشيم، ويحميها، ويساعد هذا الغطاء على ضخ الماء القادم من الفم عبر الخياشيم.

5- **فتحات الأنف في مقدمة الرأس** التي تُستخدَم للشمّ فقط، والعينين على جانبَي الرأس.

6- **الخطّان الجانبيان على جانبَي السمكة** يحتويان على أعضاء إحساس تمكّن السمكة من تحديد حركة الماء حولها، ويساعداها أيضاً على إبقائها معتدلة ومتّزنة.

7- **فتحة الشرج** عند الزعنفة الشرجية.

دراسة التركيب الداخلي للأسماك:

عند دراسة التركيب الداخلي للسمكة، يمكن ملاحظة الآتي:

الجهاز الهضمي: يتكوّن من الفم، والمريء، والمعدة (تركيب كيسي الشكل)، ثمّ الأمعاء، والمستقيم، ثمّ فتحة الشرج. ولبعض الأسماك أكياس بوابية (مَعْي أعور)، وهي أكياس صغيرة عند منطقة اتصال المعدة بالأمعاء تفرز أنزيمات هاضمة، كما تمتصّ الغذاء إلى مجرى الدم، ويفرز كلّ من الكبد (عضو كبير الحجم، لونه أحمر داكن)، والبنكرياس، والمرارة تخزّن عصارةً هضميةً تساعد على إتمام الهضم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الجهاز الدوري: يتكوّن من القلب، حيث يتدفّق الدم من القلب إلى الخياشيم، ثمّ عبر الجسم، فيصل إلى الأنسجة؛ ليزوّدها بالأكسجين.

ويتكوّن القلب في أغلب الأسماك من حجرتين رئيستين تشبهان الأذين، والبطين في قلب الإنسان.

جهاز الإخراج: يتكوّن من الكُليتين، وهما عضوان متطاولان يمتدّان على حدود العمود الفقري، لونهما أحمر قاتم، ويتصلان ببعضهما بعضاً، وينظّمان اتزان الماء والأملاح في جسم السمكة.

الجهاز العصبي: يتكوّن من الدماغ، والحبل الشوكي.

الغدد التناسلية: في الأنثى توجَد غدّة واحدة، أو مبيض واحد منفرد بداخله بيوض (كافيار)، أمّا في الذكر فيوجَد خصيتان متصلتان معاً على طولهما، ويمكن فصلهما عن بعضهما بعضاً باليد.

مثانة العوم الهوائية: هي تركيب أبيض اللّون يشبه البالون، منتفخ بالهواء في حال كانت السمكة حيّة، حيث تسمح للسمكة بالتحكم في عمق غوصها، وعندما تنتشر الغازات خارج مثانة العوم، يمكن للسمكة أن تغطس إلى أسفل، أمّا عندما تنتشر الغازات من الدم إلى داخل مثانة العوم، فإنّ السمكة ترتفع إلى أعلى خلال الماء.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- استنتج لماذا تتكوّن خياشيم الأسماك من نسيج رقيق.

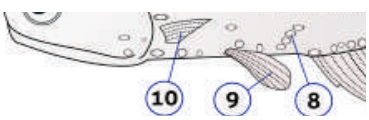
2- افترض أنّ سمكة فقدت إحدى زعانفها الصدرية عندما أفلتت من مفترِس، كيف يمكن أن يؤثّر هذا في قدرتها على التحرك في الماء؟

3- بيّن كيف يختلف دماغ سمكة تعيش على البقايا العضوية في قاع بركة ماء عن دماغ سمكة مفترسة تسبح بخفّة خلف فريسة.

4- وضّح ماذا يترتّب على إصابة الخطّ الجانبي للسمكة.

5- لماذا يجب على أسماك المياه العذبة، وأسماك المياه المالحة تنظيم اتّزان الماء، والأملاح داخل أجسامها؟

6- اكتب مدلولات الأرقام من 1-10 في الشكل الآتي:



3:20

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: معدل عملية البناء الضوئي

رقم الصفحة: 14

الزمن المتوقع: حصتان

المقدمة: يعتمد وجود العالم الحي بشكل تامّ على الطاقة التي تأخذها النباتات الخضراء، وبقية الكائنات الحية من خلال عملية البناء الضوئي، حيث تستطيع النباتات الخضراء تحويل المواد الكيميائية غير العضوية إلى غذاء عضوي يختزن الطاقة من خلال بناء الجزيئات الكبيرة.

ونظراً لكون الأكسجين ناتجاً عرضياً لعملية البناء الضوئي، فإنّه يمكن الاستفادة من تحريره في قياس التغيّرات الحاصلة في معدل عملية البناء الضوئي بشكل تغيّرات في كمية الأكسجين المتكوّنة على هيئة فقاعات (bubbles)؛ إذ تشير الفقاعات العديدة إلى فعّالية في البناء الضوئي ممّا هي عليه في حالة الفقاعات القليلة.

خطوات العمل لدراسة أثر (CO_2) على معدل عملية البناء الضوئي:

- ضع نبات (Elodea) رأساً على عقب في أنبوب اختبار يحتوي على الماء عند 25 درجة سلسيوس.
- ضع الأنبوب في كوب من الماء العذب.
- ضع بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) في الماء؛ لإعطاء محلول مشبع ثابت من CO_2

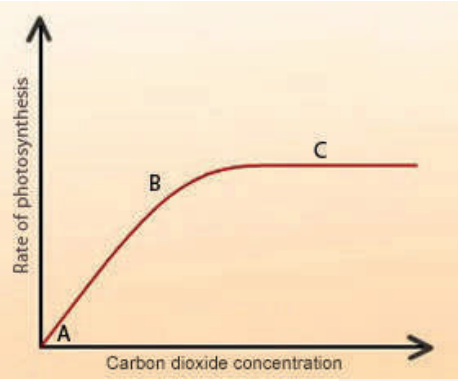
$$NaHCO_3 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3 + NaOH$$

$$H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + CO_2\ (gas)$$

- ضع المصباح (مصدر الضوء الوحيد) على مسافة ثابتة من النبات.
- احفظ درجة حرارة الغرفة عند 25 درجة سلسيوس.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- تحكّم بتركيز ثاني أكسيد الكربون من خلال الحصول تغيّر تركيز بيكربونات الصوديوم في الماء، ولاحظ عدد الفقاعات.
- احسب عدد فقاعات الأكسجين التي تُطلَق في فترة دقيقة واحدة. هذا هو معدل البناء الضوئي عند هذا التركيز الخاص لثاني أكسيد الكربون.
- كيف يمكن التأكّد من أنّ الغاز المتصاعد هو أكسجين؟
- كرّر ذلك عند تركيزات ثاني أكسيد الكربون أقلّ من خلال استخدام تخفيفات مختلفة من محلول مشبع.



- معدل البناء الضوئي يزيد خطياً مع زيادة تركيز CO_2 (من النقطة A إلى B).
- تركيز ثاني أكسيد الكربون يبقى ثابتاً (من النقطة B إلى C)، وهنا لا يؤثّر ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون على العوامل الأخرى، مثل شدّة الضوء التي تصبح محدودة.

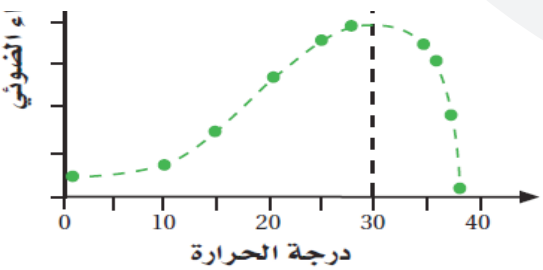
النتاج التعلّمي: استنتاج العوامل المؤثّرة على معدل عملية البناء الضوئي.

صياغة فرضية من الطلبة:

المواد والأدوات: كما في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- اذكر دليل حاجة النبات إلى الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي؟



2- في خطوات التجربة للمجموعة الأولى، أيّ من النباتات تُعَدّ المجموعة الضابطة؟

3- هل توجَد طرق أخرى لقياس معدل عملية البناء الضوئي؟ اذكرها.

4- بيّن سبب عدم قدرة النبات النموّ في أعماق المحيط.

5- ادرس الشكل المجاور، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- هل العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل البناء الضوئي طردية أم عكسية قبل 30 °س وبعدها؟

ب- كيف تفسّر انخفاض معدل عملية البناء الضوئي عند درجات الحرارة المرتفعة؟

1:53

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

12

الفصل الخامس

تجارب الصف الثاني عشر

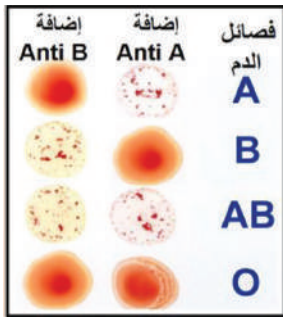
- معدل عملية البناء الضوئي
- الكشف عن فصائل الدم.
- كيف يشبه جناح الدجاجة الطرف العلوي في الإنسان؟
- نسبة الماء والأملاح في العظام.
- تشريح القلب.
- أصوات القلب.
- دراسة أثر النشاط البدني على ضغط الدم.
- أماكن تواجد البكتيريا.
- التعرّف إلى أشكال البكتيريا.
- صبغ البكتيريا باستخدام صبغة غرام.
- أثر المضادات الحيوية على البكتيريا.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن فصائل الدم

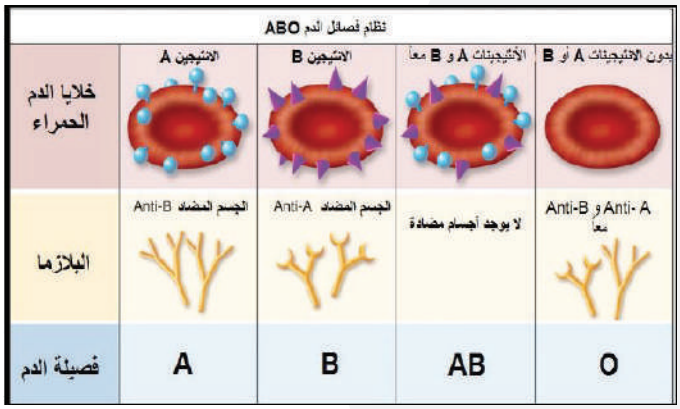
رقم الصفحة: 57

الزمن اللازم: حصة صفية



المقدمة: تمثّل فصيلة الدم أحد العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار في عملية نقل الدم، وتُحدَّد فصيلة الدم عن طريق وجود بروتينات مميزة تُسمّى مولدات الضدّ، تقع على أسطح خلايا الدم الحمراء، أو غيابها.

يُنتِج الأشخاص أجساماً مضادة، أو مخثرات (Agglutinins) للبروتينات المميزة التي تفتقر إليها خلاياهم، فذوو فصيلة الدم (A) يُنتجون الأجسام المضادة (anti B)، ولا تنجح عمليات نقل الدم بين بعض فصائل الدم المختلفة؛ بسبب تفاعل التخثّر (تفاعل بين الأجسام المضادة عند المستقبل مع الأنتيجينات على سطح خلايا الدم الحمراء للمعطي).



وتُحدَّد فصيلة الدم عن طريق استخدام مصل مضاد يحتوي على أجسام مضادة معينة، ولتحديد فصيلة الدم وَفقاً للنظام (ABO)، تُستخدَم الأجسام المضادة لمولدات الضدّ (A)، و(B)، انظر الشكل المجاور.

ويوجَد نوع آخر من البروتينات على أسطح خلايا الدم الحمراء هو العامل الريزيسي (Rh factor)، فالأفراد الذين يحتوي دمهم على العامل (Rh) يوصَفون بأنّهم النوع (Rh) الموجب (+Rh)، أمّا الأفراد الذين لا يحتوي دمهم على العامل (Rh)، فيوصَفون بأنّهم من النوع (Rh) السالب (-Rh)، وعند عملية نقل الدم، يُختبَر وجود العامل (Rh).

Recipient \ Donor	O+	O-	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-
O+	*	*						
O-		*						
A+	*	*	*	*				
A-		*		*				
B+	*	*			*	*		
B-		*				*		
AB+	*	*	*	*	*	*	*	*
AB-		*		*		*		*

مخطّط نقل الدم

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

النتاج التعلّمي: الكشف عن فصائل الدم عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

تحذير

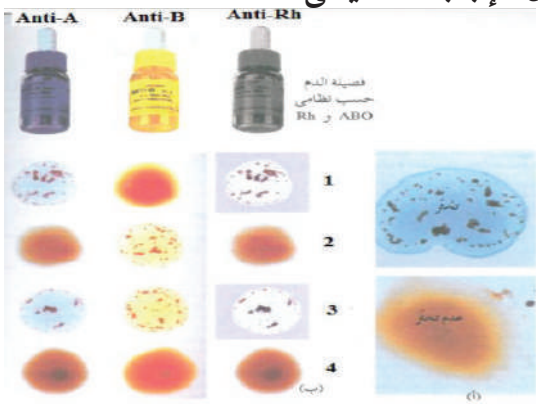
عليك مراعاة قواعد السلامة والأمان عند التعامل مع عينة الدم.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

ملاحظة:

ضرورة التأكّد من صلاحِيَة الأجسام المضادة (الكواشف)؛ لضمان دقّة النتائج.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:



1- ما الفرق بين مولد الضّدّ والجسم المضادّ؟

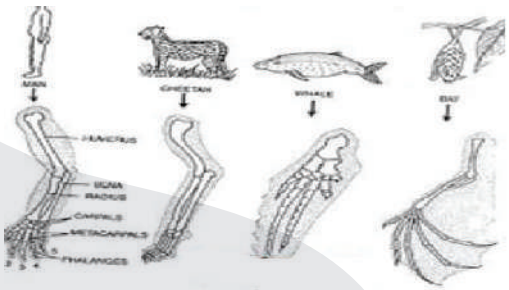
2- لم يُسَمَّ ذو فصيلة الدم (O-) مُعطياً عامّاً، لماذا؟

3- أُجرِيَ فحص لأربع عينات دم باستخدام محاليل كيميائية تحتوي على أجسام مضادة مختلفة، حدّد فصائل الدم 1، 2، 3، 4، مستعيناً بالنتائج المُبيَّنة في الشكل المجاور.

اسم التجربة: كيف يشبه جناح الدجاجة الطرف العلوي في الإنسان؟

رقم الصفحة: 96

الزمن المتوقع: حصة واحدة



المقدمة: قد لا يبدو أنّ أطراف الكائنات الحية بينها قواسم مشتركة، ولكنّ الفحص الدقيق التشريحي يوضّح ذلك؛ فجناح الطير، وذراع الإنسان متشابهة تشريحياً، بوجود عظام العضد، والكعبرة، والزند.

ومن خلال تنفيذنا التجربة، نلاحظ أنّ الأوتار تربط العضلات بالعظام، والأربطة تربط العظام بعضها ببعض.

النتاج التعلّمي: استنتاج التشابه بين جناح الدجاجة، والطرف العلوي في الإنسان.

صياغة فرضية من الطلبة:

المواد، وخطوات العمل: كما في الكتاب المدرسي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما وظيفة الغضروف بين المفاصل؟ وأيّ نوع من النسيج هو؟

2- فسّر سبب قدرتك على تحريك عظام الذراع.

3- قارن بين عظام جناح الدجاجة، والطرف العلوي في الإنسان.

1:13

اسم التجربة: نسبة الماء، والأملاح في العظام

رقم الصفحة: 99

الزمن اللازم: حصتان، يفصل بينهما 5-7 أيام

المقدمة: يختلف التركيب الكيميائي لعظم الإنسان عن أيّ شيء آخر؛ إذ إنّ (25%) فقط من نسيج العظم هو ماء، بينما تبلغ نسبة الماء في الأنسجة الأخرى من (60—90%)، كما تبلغ نسبة الكالسيوم في العظم (45%) تقريباً، فالعظم هو نسيج حيّ يتكوّن بشكل رئيس من مواد خلالية لا عضوية مع بلورات من هيدروكسي أبتيت (Hydroxy Apatite) التي تتكوّن بشكل رئيس من فوسفات الكالسيوم، وأملاح مترسّبة حول ألياف الكولاجين في المادة الخلالية.

النتاج التعلّمي: تحديد نسبة الماء، والأملاح في عينة عظم.

الأدوات، والخطوات: كما في الكتاب المدرسي.

تحذير

عليك مراعاة الحذر عند استخدام المشرط والملقط وتوجيهها بعيداً عن الطلبة، كما يجب توخي الحذر عند استخدام حمض الهيدروكلوريك ومراعاة عدم ملامسة الجلد أو العينين وغسل الموضع فوراً إن حدث هذا.

الملاحظات بعد تنفيذ التجربة:

- أدّت عملية التجفيف إلى نقصان وزن العظم؛ بسبب فقده الماءَ، وأدى فقد الأملاح المعدنية من العظم إلى جعل العظم أكثر مرونة.
- تتطلّب عملية نزع الأملاح المعدنية من العظم أن يُغمَس في حمض الهيدروكلوريك لعدّة أيام، ويحتوي حمض الهيدروكلوريك على الماء الذي باستطاعة العظم امتصاصه؛ لذا يجب إزالة هذا الماء قبل وزن العظم.
- استخدم المعادلة الآتية في حساب النسبة المئوية لكتلة العظم التي فُقِدَت من خلال إزالة الأملاح المعدنية، والماء:

$$\text{النسبة المئوية لفقد الكتلة} = \frac{\text{الكتلة قبل إزالة الأملاح المعدنية - الكتلة بعد إزالة الأملاح المعدنية}}{\text{الكتلة قبل إزالة الأملاح المعدنية}} \times 100$$

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- لو حضّرت شريحة مجهرية باستخدام عظم أُزيلَ منه الماء، والأملاح المعدنية، فكيف يبدو مظهر العظم في هذه الحالة؟

2- كيف يمكن الحصول على عظم سهل الالتواء؟

اسم التجربة: تشريح القلب

رقم الصفحة: 109

الزمن المتوقع: حصة دراسية

المقدمة: يقع القلب في الصدر بين الرئتين وخلف عظمة القصّ، وهو مائل إلى الجهة اليسرى من الجسم، وهو مضخة عضلية تضخّ الدم في الجسم بلا توقّف، وتؤمّن الأكسجين، والمغذّيات للخلايا، ويصل الدم الذي سبق وزوّد الأعضاء بالأكسجين إلى الحجرة اليمنى من القلب المعروفة باسم الأذين الأيمن قبل أن ينتقل إلى البطين الأيمن، حيث يضخّ الدم إلى الرئتين عبر الشريان الرئوي، وفي الرئتين، يحمل الدم الأكسجين الذي تحتاجه خلايا الجسم لينتقل من الرئتين إلى الأذين الأيسر عبر الوريد الرئوي، قبل أن يتّجه إلى البطين الأيسر، ليُضخّ إلى باقي أعضاء الجسم.

يُعَدّ القلب عضواً عضلياً ذا أربعة تجاويف، وهو مخروطيّ الشكل، تقع قمّته في الزاوية اليسرى السفلى، وتُسمّى قمّة القلب، بينما تقع قاعدته في الزاوية اليمنى العليا. ويقع القلب بشكل مائل نحو الأسفل، واليسار، بحيث يكون حوالي ثُلثَي القلب إلى اليسار من الخطّ الناصف للجسم، ويكون حجمه مساوياً لحجم قبضة اليد، أمّا وزنه فيتراوح بين (250-350 غم)، كما ينقسم طولياً بحاجز يعزل النصف الأيمن عن الأيسر، ويتكوّن من ألياف عضلية خاصّة مخطّطة لا إرادية، ويُحاط بغشاء التامور، وهو كيس يتكوّن من غشاءين يشكّلان طبقتين داخلية، وخارجية، ويوجَد سائل منزلق بينهما، وهذا ما يمكّن القلب من النبض بأقلّ احتكاك ممكن مع الأعضاء المجاورة مثل الرئتين، وتكون البطانة الداخلية للتامور على شكل غشاء رقيق ورطب، أمّا الطبقة الخارجية المتينة فتلتصق بعدد من المناطق في جوف الصدر؛ لتثبيت القلب في مكانه، وعلى الرغم من أنّ التامور يؤمّن بعض الدعم والتزليق للقلب، فإنّه يكون قابلاً للتمدّد نوعاً ما، كما يمكن العيش دون التامور، ويمكن استئصاله جراحياً، وخصوصاً في حالات التهابه، وقد تؤدّي بعض الأمراض إلى زيادة السائل في الكيس التاموري، فإذا تراكم مقدار كبير من السائل يمكن أن

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

يضغط على جدار القلب؛ ما يُنقِص قدرته على التمدّد، وتلقّي الدم خلال الانبساط، وقد تؤدّي إلى الحدّ من وظيفة الضخّ الفعّال له؛ ما قد يستدعي سحب السائل بإبرة تدخل برفق عبر جدار الصدر.

النتاج التعلّمي: تمييز الأجزاء الرئيسة للقلب عملياً.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

ملاحظة:

- يجب إزالة غشاء التامور الذي يحيط بالقلب قبل تنفيذ خطوات النشاط.
- يمكن استخدام مسبار زجاجي، أو بلاستيكي قُطره 5 ملم؛ لإدخاله في الأوردة، والشرايين الرئيسة المتّصلة بالقلب.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- سَمِّ أجزاء القلب الخارجية من 1-8 في الشكل المجاور.

2- كوّن فرضية تتعلّق بفوائد احتواء القلب على مضختين بدلاً من واحدة داخل العضو نفسه.

3- قارن بين الشريان الأبهر، والوريد الأجوف العلوي، من حيث سُمْك الجدار، ومرونته، وسَعَة التجويف.

5:32

اسم التجربة: أصوات القلب

رقم الصفحة: 112

الزمن المتوقع: حصة صفية

المقدمة: هناك كثير من المعلومات التي يمكن الحصول عليها، والتعرّف من خلالها إلى وظيفة القلب نتيجة الاستماع إلى الأصوات التي يصدرها، والتعرّف إلى أنواع الخلل الوظيفي له من خلالها.

ولو وضع أحدنا أذنه، أو وضع سماعة الطبيب على صدر حيوان، أو إنسان، لاستطاع أن يميّز صوتين أساسيين مع كلّ دورة قلبية؛ يحدث الصوت الأول عند الانقباض البطيني، والآخر في أثناء مرحلة الانبساط.

كان هناك اعتقاد بأنّ الأصوات تنتج عن انغلاق الصِّمامات الأذينية البطينية،

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

يليها انغلاق الصِّمامات الهلالية (الصِّمام الأبهري، وصِمام الشريان الرئوي، ولكن يُعتقَد الآن أنّها تنتج عن حركة القلب والأوعية الدموية الكبيرة، مع التغيّر في حركة الدم، وعلى كلّ فإنّ هذه الأصوات يتزامن حدوثها مع زمن انغلاق الصِّمامات على الرغم من أنّ الأصوات ليست ناتجة عن هذا الانغلاق فقط.

يتكوّن الصوت الأول (لب) من مكوّنين: الأول ينتج عن التغيّر في سرعة الدم مع انقباض البطين الأيسر، وغلق الصِّمام الأذيني البطيني، أمّا المكوّن الثاني فيُسمَع عندما يفتح الدم المندفع الصِّمام الهلالي، ويدخل الأورطى، وهذا يعني أنّ الصوت الأول ربّما ينتج عن حركة الدم في الجانب الأيسر، ويمكن سماع هذا الصوت على مِساحة واسعة من الصدر.

أمّا الصوت الثاني (دبّ) فيُسمَع بعد الانقباض البطيني، وينتج عن تذبذب القلب، والأوعية الدموية، وربما نتيجة لتغيّر سرعة الدم قبل انغلاق الصِّمامات الهلالية، أو ارتداده بعد عملية الانغلاق.

ويتكوّن الصوت الثاني من مكوّنين أيضاً: المكوّن الأول يتلازم مع انغلاق الصِّمام الهلالي الأبهري، أمّا الثاني فيتلاءم مع انغلاق الصِّمام الهلالي للشريان الرئوي؛ أي أنّه ينتج من الانغلاق المفاجئ للصِّماميين الهلاليين اللذين يقعان عند الأبهر والشريان الرئوي، ويمكن سماع هذا الصوت على مِساحة واسعة من الصدر أيضاً.

ملاحظة:

- يجب تنظيف القطعة الأذنية من السمّاعة بالكحول (كحول إيثيلي بتركيز 70%)، وتجفيفها جيداً، توضَع هذه القطعة بزاوية على فتحة الأذن، وتكون متّجهة إلى الداخل قليلاً، بحيث يحصل الطالب على أفضل وضع لسماع الأصوات بوضوح.
- يمكن إجراء بعض التمارين الرياضية، أو الجري، ثمّ الاستماع إلى الأصوات مرة أخرى، وملاحظة الفرق في ضخامة الأصوات، وتتابعها.

النتاج التعلّمي: سماع أصوات القلب عملياً، باستخدام سمّاعة الطبيب.

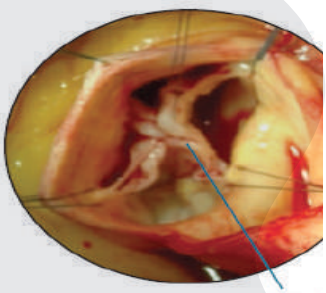
آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- بيّن تأثير الإصابة بمرض فقر الدم على ضربات القلب.

2- كيف تتأثّر عدد ضربات القلب بالعمر؟

3- في الشكل المجاور، حدّد اسم الصوت الصادر عنه.



ام مغلق

الصمام الأبهري – في وضع مغلق

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: دراسة أثر النشاط البدني على ضغط الدم

رقم الصفحة: 119 | **الزمن المتوقع: حصة صفية**

المقدمة: عندما ينبض القلب، فإنّه يضخّ الدّم خلال الشرايين إلى باقي أعضاء الجسم، وتسبّب هذه القوة التي يضخّ فيها القلبُ الدمَ الضّغطَ على جدران الأوعية الدمويّة، ويُسمّى ضغط الدم الانقباضي (Systolic Blood Pressure) الذي يُشكّل البسط في قراءات ضغط الدم؛ إذ إنّ قراءات ضغط الدم توصَف برَقْمين: رقم في البسط، ورقم في المقام، في حين يُمثّل المقام ضغط الدّم الانبساطي (Diastolic Blood Pressure)، وهو الضغط الذي يشكّله الدم على جدران الأوعية الدموية في أثناء انبساط القلب بين كلّ نبضة وأخرى. وتجدر الإشارة إلى أنّ ضغط الدم مهمٌّ لإيصال الأكسجين، والغذاء إلى أجزاء الجسم المختلفة، ولا تقتصر أهميته على هذا فقط، فهو مهمٌّ أيضاً لنقل خلايا الدّم البيضاء من أجل المناعة، والهرمونات مثل الإنسولين، وغيرها من المهامّ.

ويتغيّر ضغط الدم من يوم لآخر، أو من ساعة لأخرى، كما يتأثّر بالعوامل الفيزيائية، والنفسية، والسلوكية، والوراثية.

ملاحظة: الفحص على أفضل نحو في أثناء جلوسك على كرسي في غرفة الفحص، ويجب وضع ذراعك، وإراحتها على طاولة في مستوى القلب، وكلا القدمين يجب أن تكونا على الأرض، ويكون الظَّهْر مدعوماً بالكرسي.

جهاز قياس ضغط الدم:

التركيب: صندوق معدني، ومستودع زئبق، وأنبوب مدرّج، وأنابيب مطاطية، وسمّاعة طبيب، وكرة مطاطية، ولفّاف من قُماش، ومفتاح لخروج الهواء.

تسجيل البيانات:

الموقف	قراءة ضغط الدم
وقت الراحة	
بعد القيام بالتمارين الرياضية	

من النتائج التي حصلت عليها، ستلاحظ أنّ ضغط الدم يزداد بعد القيام بالتمارين الرياضية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

النتاج التعلّمي: استنتاج العلاقة بين ضغط الدم الانقباضي والانبساطي في حالة الراحة، وحالة النشاط البدني.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- حدّدِ المتغيّر المستقل، والمتغيّر التابع في التجربة.

2- لماذا تُعَدّ التمارين الرياضية طريقة للحفاظ على قلب صحي سليم؟

3- كيف يؤثّر التغيير في ضغط الدم على عمل الكُلية؟

اسم التجربة: أماكن تواجد البكتيريا

رقم الصفحة: 142 **الزمن المتوقع: على مدار يوم دراسيّ**

المقدمة: توجَد البكتيريا حولنا في كلّ مكان تقريباً، فمثلاً: إنّ لتراً من ماء بركة يمكن أن يحتوي على ملايين البكتيريا، وكذلك غرام واحد من التربة، وإنّ جسم الإنسان يحتوي على الملايين من البكتيريا، وإلى جانب ذلك، فإنّ عدداً من البكتيريا يمكن أن تُحمَل عبر الهواء، والماء، والحيوانات؛ لتنتشر في كلّ مكان عبر القارّات، والمناطق المتفاوتة. إنّ الميكروبات الأكثر شيوعاً هي البكتيريا، والفيروسات، والفطريات.

لكن على الرغم من انتشارها الواسع حولنا، إلّا أنّها صغيرة جداً، بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وقد لاحظ العلماء أنّه عند نمو البكتيريا، فإنّها تتضاعف، وتكوّن مستعمرات (colonies) يمكن رؤيتها بسهولة.

ننمّي بكتيريا من مصادر مختلفة من البيئة المحيطة بنا في ظروف بيئية مناسبة لنموها في المختبر، إنّ كلّ نوع من مجتمعات البكتيريا (Bacterial population) يختلف عن غيره من المجتمعات.

النتاج التعلّمي: فحص أماكن تواجد البكتيريا عملياً.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع أخذ الملاحظات الآتية بعين الاعتبار:

- احتفظ بأحد أطباق البتري المحتوية على الآغار مغلقاً، بحيث تضعه في الحاضنة نفسها؛ لاستخدامه كضابط (control).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- اعمل بالقرب من لهب بنسن، وعند فتح أطباق الآغار، افتحها بالقدر الكافي؛ لوضع العينة المطلوبة فقط؛ لتقليل احتمالية التلوث.
- إذا أردت تنمية بكتيريا موجودة في الهواء، فمن المفيد وضع طبق البتري في عدة أماكن، ولفت أنظار الموجودين في المنطقة؛ بهدف فتح الطبق حتى يتحقّق الهدف المرجوّ من ذلك.
- إذا أردت استخدام ماء بركة، فرُجَّ أولاً العبوّة المحتوية على ماء البركة لخلط محتوياتها، ثمّ ارفع الغطاء، وعقّم عنق العبوّة، ثمّ استخدم قطّارة (dropping pipette) لأخذ قليل من ماء البركة، وضع قطرتين إلى ثلاث منها على سطح الآغار في طبق البتري، ويمكنك استخدام عصا زجاجية معقّمة؛ لنشر القطرات على سطح الآغار.
- إذا أردت استخدام تربة ما كمصدر للبكتيريا، فاتّبع الإجراءات نفسها في البند السابق، بحيث تحتوي العبوة على معلق للتربة (soil suspension).
- لا تنس أن تكتب على قاعدة كلّ طبق بتري اسم مجموعتك، والتاريخ، ومصدر البكتيريا، فمثلاً: الطبق مفتوح في الهواء، مسحة من مقبض الباب، التربة، ... إلخ).

تحذير

لا تفتح أطباق البتري الا عند الحاجة وبحذر خوفا من احتوائها على بكتيريا ممرضة. وتخلص منها مراعيا شروط السلامة.

- يمكن وضع الأطباق في درجة حرارة الغرفة، أو في الحاضنة على درجة حرارة 25° سلسيوس لمدة يومين إلى ثلاثة أيام، ثمّ رصد المشاهدات، والتوصل للاستنتاج.
- بعد انتهاء النشاط، تأكّد من أنّ الأطباق مغلقة إغلاقاً محكماً، ولا يمكن فتحها.

فكّر كعالم وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- ما الهدف من استخدام طبق البتري (الضابط- control)؟

2- صِفْ مظهر كلّ طبق من أطباق البتري التي استخدمتها في النشاط، وهل تبدو متشابهة؟ وأيّ منها يُظهر أكثر نمو بكتيري؟ وما الأسباب من وجهة نظرك؟

3- ما الخصائص التي تأخذها بعين الاعتبار عند تقييمك للمزرعة البكتيرية، وفحصك لها؟

4- هل يبدو النمو البكتيري في الطبق الذي استخدمته مجموعتك مشابهاً للنموّ البكتيري لأطباق مجموعات أخرى (عند استخدام مصدر البكتيريا نفسه، وبيئة تنمية البكتيريا (growth medium) نفسها؟ لماذا؟ وضّح ذلك.

5- هل تعتقد أنّ تغيير بيئة تنمية البكتيريا في طبق البتري يسبّب اختلافاً في النموّ البكتيري من طبق بتري إلى آخر؟ ناقش ذلك.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: التعرّف إلى أشكال البكتيريا

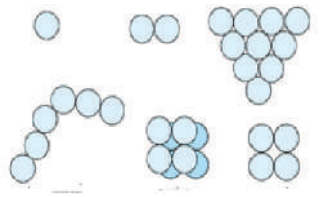
رقم الصفحة: 144

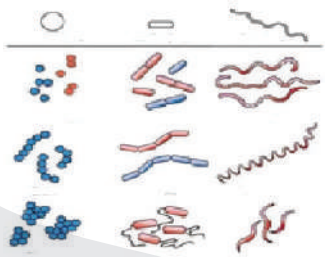
الزمن المتوقع: 15 دقيقة

المقدمة: البكتيريا كائنات حيّة دقيقة بُدائية النوى، وحيدة الخلية، مجهرية، لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، تظهر بثلاثة أشكال رئيسة، هي: الكروية (Coccus)، والعصوية (Bacillus or Rod)، واللولبية (Spiral). ويرتبط شكل الخلية البكتيرية بشكل أساسي بوجود بروتين معين يكوّن هيكلاً خلوياً داخل الخلية أسفل الغشاء الخلوي. أمّا وَحدة القياس المستخدمة لقياس حجم البكتيريا فهي (10-6 of a meter or 1/1,000,000).

النتاج التعلّمي: تمييز أشكال البكتيريا المختلفة من خلال فحص شرائح مجهرية جاهزة.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي.



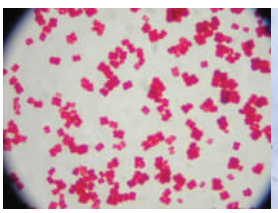


فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

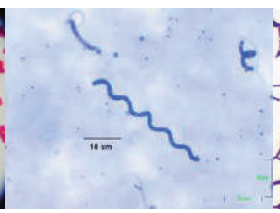
1- ما أشكال تجمعات البكتيريا الكروية التي تظهر في الشكل المجاور؟

2- اذكر اسم كلّ شكل من أشكال البكتيريا الظاهرة في الرسم المجاور.

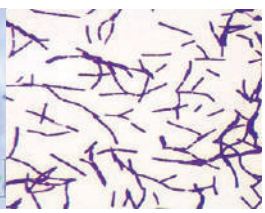
3- ما أشكال البكتيريا الظاهرة في الصور الآتية التي تمثّل شرائح مجهرية؟



1



2



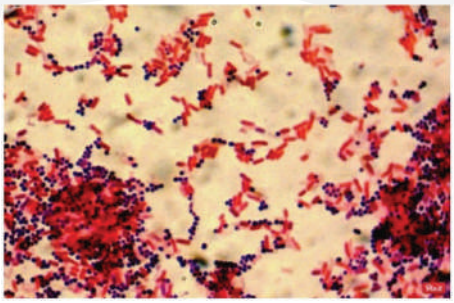
3

4

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

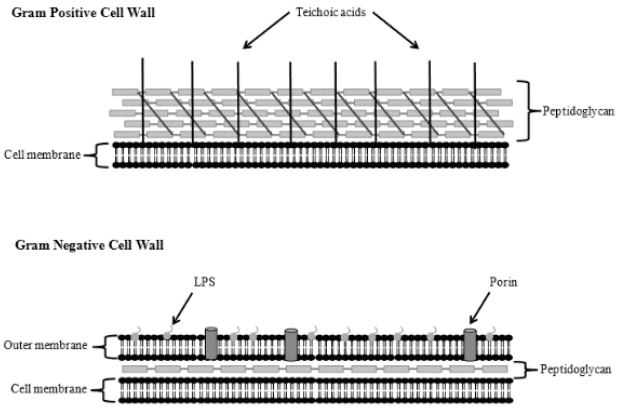
اسم التجربة: صبغ البكتيريا باستخدام صبغة غرام (Gram Stain)

رقم الصفحة: 147 | **الزمن المتوقع: حصة صفية**



المقدمة: لا تمتلك معظم أنواع الخلايا صبغة طبيعية بكمية كافية تمكننا من رؤيتها حتى باستخدام المجاهر، لذلك يعمل الباحثون على صبغ الخلايا باستخدام أنواع مختلفة من الصبغات، وبتقنيات صبغ متخصصة (specific staining techniques) لرؤية الخلايا، وتحديد الخصائص البيوكيميائية، أو التركيبية للخلايا، كتركيب الجدار الخلوي، أو وجود أبواغ داخلية، أو عدم وجودها، وغير ذلك؛ ما يساعد الباحثين على تحديد البكتيريا، وتمييزها، وتصنيفها، وتشخيص مسبّبات الأمراض البكتيرية، وإجراء الدراسات حولها في المجالات المتعددة، كالطبية، والدوائية، والبيئية، وغيرها.

والصبغ البسيط (Simple Stain) هو أحد طرق صبغ البكتيريا، حيث تُستخدَم صبغة واحدة فقط، وبالتالي تظهر جميع الخلايا المصبوغة باللّون نفسه عند فحص الشريحة بالمجهر، ومن الأمثلة المستخدمة لهذا الغرض: (crystal violet, safranin, methylene blue)، لكنّ بعض أنواع الصبغات متخصصة؛ لتحديد بعض الأنواع البكتيرية، أو الشكل، أو ترتيب تجمع الخلايا، لكن لا تقدّم معلومات أخرى.

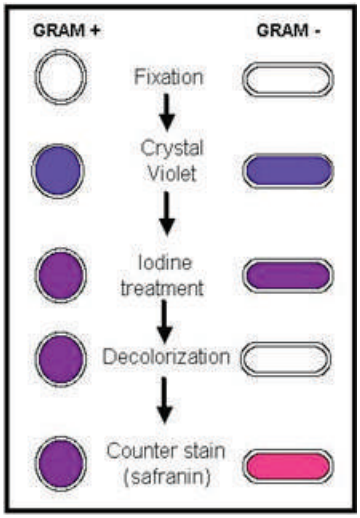


وقد توجّه العلماء نحو استخدام الصبغ التمايزي (Differential Stain)، حيث يُسمَح للباحثين بجمع مزيد من المعلومات حول البكتيريا، وتتضمّن هذه التقنية استخدام أكثر من صبغة واحدة، وبالتالي سوف تظهر الخلايا في الشريحة بأكثر من مظهر، اعتماداً على الخصائص الكيميائية للخلايا، أو التركيبية لها، والتي تختلف بها كلّ خلية عن الأخرى.

وتوجَد اختلافات تركيبية بين جُدُر البكتيريا سالبة غرام، وموجبة غرام، وهذه الاختلافات تنعكس على طريقة تفاعل الخلايا مع الأصباغ المستخدمة عند الصبغ بطريقة غرام. تأمّل الشكل المرفق الذي يلخّص الفروق التركيبية بين الجُدُر الخلوية للخلايا موجبة غرام، وسالبة غرام، حيث يُظهر الشكل الفرق في سُمك طبقة الببتيدوغلايكان (peptidoglycan) الكربوهيدراتية في كلّ من البكتيريا موجبة غرام، وسالبة غرام، إلى جانب فرق آخر وهو وجود حموض (Teichoic acids) في البكتيريا موجبة غرام، وعدم وجودها عند البكتيريا سالبة غرام،

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ويظهر فرق آخر وهو امتلاك البكتيريا سالبة غرام غشاء خارجياً (outer membrane) ذا تركيب مشابه لتركيب الليبيدات المفسفرة (phospholipid bilayer) المكوّنة للغشاء الخلوي، ويحتوي هذا الغشاء الخارجي على (lipopolysaccharides LPS) (تُفرَز كسموم داخلية (endotoxins) عند موت الخلية سالبة غرام، وهذه الخاصية ذات أهمية طبية عند تعرّض شخص ما لعدوى ببكتيريا سالبة غرام.



ويلخّص الشكل المجاور كيف تظهر الخلايا موجبة غرام، وسالبة غرام بعد كلّ خطوة من خطوات الصبغ عند تطبيق صبغة غرام.

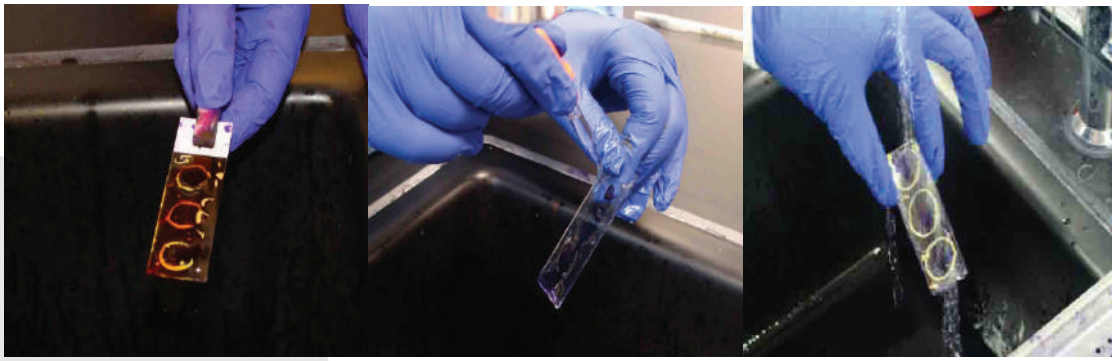
ملاحظة:

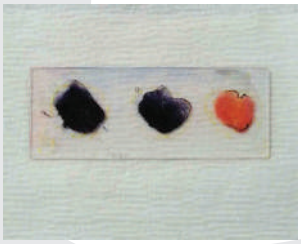
تُعَدّ بعض أنواع البكتيريا Gram –variable، وبالتالي عند صبغ بكتيريا تتمتّع بهذه الخاصية، فسيُلاحظ حدوث كلّ من التفاعلين في البكتيريا موجبة غرام، وسالبة غرام في الشريحة نفسها.

النتاج التعلّمي: تمييز أنواع البكتيريا بعضها عن بعض، باستخدام صبغة غرام.

صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل:





الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، مع أخذ الملاحظات الآتية بعين الاعتبار:

1- مكنك أن تعمل مزيجاً من مصدرَي البكتيريا موجبة غرام، وسالبة غرام، ثمّ تضع قطرة منه على الشريحة لتحصل على شريحة تحتوي على نوعَي البكتيريا.

2- يلزم الانتباه إلى أنّ خطوة استخدام الكحول (Decolorization) هي خطوة خادعة (tricky)، فيجب غسل الشريحة بالماء فوراً عند ملاحظتك توقّف زوال اللّون البنفسجي (purple color has stopped leaching off the slide)، حيث يختلف هذا الوقت اعتماداً على سُمْك العينة (smear).

3- عند غسل الشريحة من الأصباغ، يلزم غسل وجهَي الشريحة بالماء (top & the bottom of the slide with water).

4- عند تثبيت العينة باستخدام اللهب (heat-fixing)، مرِّر الشريحة بعد تجفيف العينة في الهواء من 3 إلى 4 مرّات فوق لهب بنسن بسرعة، مع الانتباه أن يكون وجه العينة للأعلى، ومراعاة عدم احتراقها، وعدم تسخينها أكثر من اللازم.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- تُعَدّ بكتيريا السالمونيلا (Salmonella typhi) سالبة غرام، أجب:

أ- ما اللّون الذي ستبدو به إذا صُبِغَت بطريقة الصبغ البسيط بالبنفسج البلوري (crystal violet)؟

ب- ما اللّون الذي ستبدو به إذا طُبِّقت خطوات صبغ البكتيريا بصبغة غرام بشكل صحيح؟

2- ما أهمية خطوة التثبيت بالحرارة (heat- fixing)؟

3- اشرح كيف ستبدو الخلايا البكتيرية بعد استخدام الصبغ بصبغة غرام، إذا ارتُكِبَت الأخطاء الآتية في أثناء عملية الصبغ:

أ- استخدام الكحول (Decolorizer) لفترة طويلة أطول ممّا ينبغي.

ب- استخدام الكحول (Decolorizer) لفترة قصيرة غير كافية.

ج- لم تُثَبَّت العينة باستخدام اللهب (heat-fixing) قبل الصبغ.

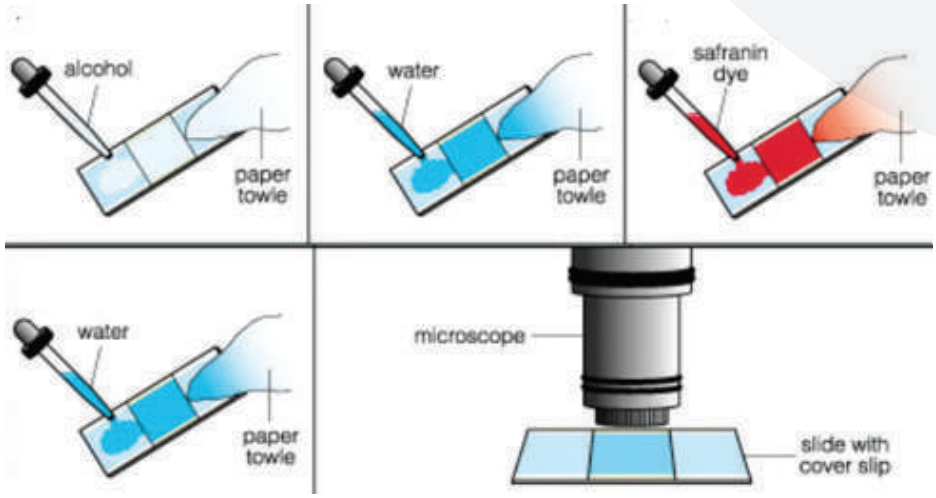
د- زمن تثبيت العينة باللهب (heat-fixing) أكثر من اللازم.

4- ما الفرق بين الصبغ البسيط، والصبغ التمايزي؟

5- الغالبية العظمى من أنواع البكتيريا هي موجبة غرام، أو سالبة غرام، وبالتالي يمكن صبغها بصبغة غرام، لكن ليست جميع أنواع البكتيريا يمكن صبغها بصبغة غرام، مثل نوع من البكتيريا يُسمّى (Mycoplasmas)، ما الخاصية التي بسببها لا يمكن صبغ هذه البكتيريا بهذه الطريقة؟

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

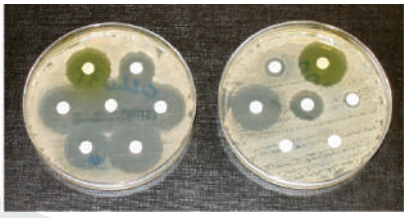
6- تأمّل الشكل الآتي الذي يمثّل بعض خطوات صبغ البكتيريا بصبغة غرام، واذكر سبب كلّ خطوة:



7:16

اسم التجربة: أثر المضادات الحيوية على البكتيريا

رقم الصفحة: 155 **الزمن المتوقع: يوم، أو يومان**



المقدمة: في السنوات الأخيرة، أصبح هناك اهتمام متزايد بالبحث، وتطوير مواد مضادة للجراثيم من مصادر مختلفة؛ لمواجهة قدرة الجراثيم المستمرة على مقاومة الأدوية (microbial resistance). إنّ طريقة اختبار انتشار مادة القرص عبر الآغار (agar disk-diffusion method) هي الطريقة شائعة الاستخدام في عديد من المختبرات الطبية؛ لتقييم قدرة المواد المضادة للجراثيم (antimicrobial susceptibility testing)، وترتكز هذه الطريقة على أن تُنمّى البكتيريا الممرضة على آغار في طبق بتري، ثمّ توضَع أقراص من ورق الترشيح (filter paper) على سطح الآغار، قُطر كلّ قرص منها حوالي 6 مم، وتحتوي هذه الأقراص على المادة المراد اختبار قدرتها على قتل البكتيريا الممرضة، أو وقف عملها، ثمّ يوضّح طبق البتري في ظروف مناسبة. وخلال فترة زمنية محددة، فإنّ المادة المضادة للبكتيريا الموجودة في أقراص ورق الترشيح سوف تنتشر خلال طبقة الآغار المحتوية على البكتيريا الممرضة، وتؤثّر عليها اعتماداً على قدرة تلك المادة، ويكون قُطر المنطقة الشفّافة حول قرص ورق الترشيح مؤشراً على قدرة المادة المراد اختبار قدرتها على قتل البكتيريا الممرضة، أو وقف نموّها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

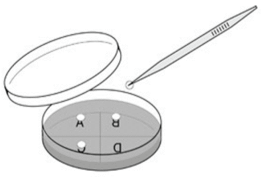
والمضادات الحيوية (antibiotics) هي مواد قادرة على قتل البكتيريا، أو وقف نموّها، وهي شائعة الاستخدام في المجال الطبي حالياً؛ لمعالجة العدوى البكتيرية.

النتاج التعلّمي: اختبار مضادات حيوية مختلفة، وتقييم كيفية تأثيرها على النموّ البكتيري.

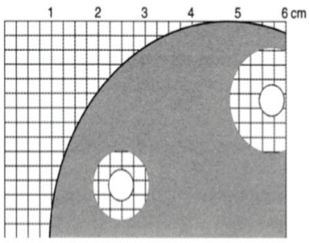
صياغة فرضية من الطلبة:

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي، لكن خذ بعين الاعتبار الملاحظات الآتية:

- اغسل يديك بالصابون، وعقّم سطح العمل قبل البدء بتنفيذ النشاط.
- أوقد لهب بنسن، واعمل قريباً منه، ثمّ عقّم الإبرة، أو الملقط الذي ستستعمله بتعريضه للهب بنسن حتّى تلاحظ احمرار لونه، ثمّ برّده على سطح طبق بتري معقّم ومفتوح لمدة 5 دقائق تقريباً.
- يمكنك استخدام المواد الآتية كبديل عن المواد الواردة عند عدم توفّرها، وتنفيذ النشاط كما يأتي: أقراص من أوراق النشّاف، وأربعة مضادات حيوية (antimicrobial agents) تُرمَز لها بالرموز A، B، C، D، بحيث تُلتقَط أربعة أقراص من الورق النشّاف باستخدام الإبرة، أو الملقط المعقّم، ثمّ تُغمَس كلّ منها في أحد المضادات الحيوية السابق ذكرها، ثمّ توضَع لتجفّ في طبق بتري فارغ مفتوح ومعقّم بالقرب من لهب بنسن تمّ إيقاده، ويمكنك استخدام طبق بتري واحد يحتوي على مزرعة بكتيرية جُهِّزَت مسبقاً (plate was prepared and seeded with bacteria) agar، ثمّ اقلبه، واستخدم قلم فلوماستر؛ لتخطيط قاعدته إلى أربعة أقسام، واكتب على كلّ منها أحد الرموز: A، B، C، D.



- عقّم الملقط، أو الإبرة باستخدام اللهب، وبرّدها كما ورد في الخطوات السابقة، ثمّ استخدمها؛ لالتقاط قرص المضاد الحيوي (A)، ثمّ ارفع غطاء طبق البتري بزاوية تكفي لإدخال قرص المضاد الحيوي (A) إلى وسط المنطقة المخصّصة له، ثمّ كرّر الخطوات نفسها؛ لنقل بقية الأقراص.
- أغلق طبق البتري بغطائه، وثبّته باستخدام لاصق، ثمّ اكتب التاريخ، واسم مجموعتك عليه، ثمّ ضع الطبق في الحاضنة لمدة يومين إلى ثلاثة أيام على درجة حرارة 20-25 س°.
- بعد مرور الفترة الزمنية اللازمة، تأمّل محتويات طبق البتري، مع عدم فتح طبق البتري مطلقاً.



- سجّل قيمة عرض المنطقة الشفّافة حول كلّ قرص من أقراص المضاد الحيوي.
- يمكنك وضع قطعة من الورق المُسطَّر بشكل مربعات (graph paper) تحت طبق البتري؛ لتسهيل قياس عرض المنطقة الشفّافة، ثمّ تأمّل الشكل المجاور.
- انتبه لعوامل الخطر الآتية:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

مصدر الخطر	الخطورة	إجراءات؛ لتجنّب الخطر
قد تكون البكتيريا ممرضة.	لمس البكتيريا عندما يكون طبق البتري مفتوحاً.	- غسل اليدين. - حفظ (incubate) الأطباق على درجة حرارة الغرفة. - إغلاق طبق البتري بإحكام، بحيث لا يمكن أن يُفتح بسهولة.
يمكن أن يسبّب لهب بنسن، أو الإبرة، أو الملقط حروقاً.	حرق الجلد عند التعقيم، أو نقل الأقراص.	- أخذ الحيطة والحذر بإبقاء اليدين بعيدتين عن مصدر اللهب. - عدم لمس رأس الإبرة، أو الملقط عند التعقيم.

فكّر كعالم، وباحث خلال تنفيذ النشاط، وبعده من خلال الإجابة عمّا يأتي:

1- علامَ يدلّ وجود أو عدم وجود منطقة شفّافة حول أيّ قرص من أقراص المضادات الحيوية؟

2- احسب قُطر كلّ دائرة شفّافة حول كلّ قرص، ثمّ سجّل نتائجك.

3- علامَ يدلّ اختلاف قُطر المنطقة الشفّافة حول الأقراص المختلفة؟

4- أيّ المضادات الحيوية التي اختبرت تأثيرها على البكتيريا تقترح استخدامها لعلاج عدوى تسبّبها البكتيريا المستخدمة في النشاط؟

5- تتميّز طريقة اختبار انتشار مادة القرص عبر الآغار (agar disk-diffusion method) بعدّة إيجابيات تشجّع المهتمين على استخدامها، توقّع بعض تلك الإيجابيات.

6- هل هناك عوامل يلزم أخذها بعين الاعتبار عند اختيار المضاد الحيوي المناسب لمريض/ة ما مصاب/ة بعدوى بكتيرية؟ وضّح إجابتك بأمثلة.

7- قد يستخدم البعض عند تنفيذه النشاط طبقَ بتري ضابط (control) يحتوي على آغار، ونوع البكتيريا المستخدمة نفسه، ويخضع لظروف التجربة نفسها، لكن دون وضع المضادات الحيوية، ما أهمية ذلك من وجهة نظرك؟ وهل من المفيد استخدامه في هذا النشاط؟ ناقش ذلك.

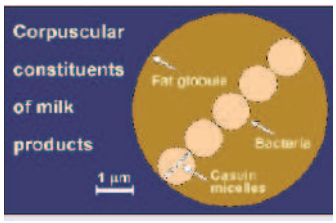
2:39

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الفصل السادس

إجابة الأسئلة

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9



اسم التجربة: فحص قطرة حليب تحت الميكروسكوب

إجابة أسئلة الكتاب:

4- الرسم شبيه بالرسم الموجود؛ لصغر حجم دقائق الدهون، ويحتوي الحليب أيضاً على دقائق صغيرة من الصعب مشاهدتها حتى باستخدام المجهر الإلكتروني، مثل بروتينات (∂-lactalbumin and ß-lactoglobulin)، واللاكتوز، والفيتامينات، والأملاح المعدنية المتوفّرة فيه.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

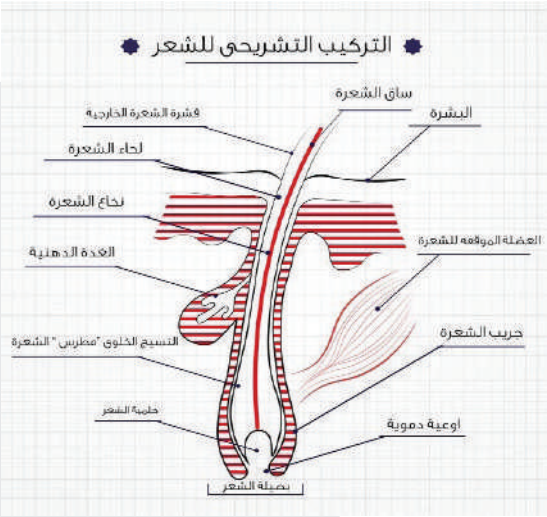
1- لفهم تركيب مكوّناته التي لا يمكن مشاهدتها بالمجهر الضوئي.

2- قد يحتوي الحليب إذا كان ملوثاً، أو غير معقَّم على بكتيريا (Lactic acid bacteria)، وغيرها من الجراثيم، وقد يبدو الحليب متخثراً إذا احتوى على حمض؛ بسبب تلوّث حمض اللاكتيك الذي مصدره البكتيريا السابقة الذكر، أو بسبب وجود حمض آخر مثل (citric acid).

اسم التجربة: مشاهدة بُصيلة الشعر

إجابة أسئلة الكتاب:

الرسم شبيه بالرسم الموجود. يُستخدَم المجهر التشريحي لتكبير العينات ثلاثية الأبعاد دون الحاجة لعمل مقاطع، فيُستخدَم لملاحظة خصائص الكائنات الحية مثل المفصليات.



إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- خطوات استخدام المجاهر في مقدمة الدليل.

2- كما في الشكل المرفق.

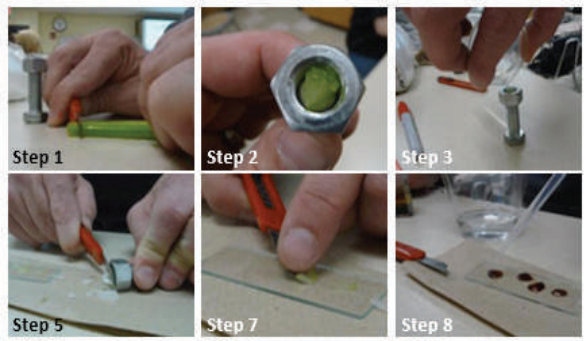
الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تحضير شرائح خلايا نباتية، وأنسجتها

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- لتجنّب تكوّن فقاعات.

2- لأنّ أنواع الأنسجة النباتية تختلف باختلاف مواقعها، وهذا الاختلاف يرتبط باختلاف الوظائف التي يقوم بها كلّ نسيج في النبات.



3- بتصميم ميكروتوم بسيط ببرغي، وصامولة، كما في الشكل المجاور، مع صبّ كمية مناسبة من الشمع، كما في الخطوة 3؛ لملأ الفراغ بين البرغي وساق النبات، وبعد أن يجفّ يُقطّع إلى المقاطع العرضية، ويُفحَص المناسب منها، مع استبعاد المقطع العرضي الأول.

أو استخدام شقّ في حبّة بطاطا، أو جزرة، ووضع الجزء المَنْوي أخذ عينة منه في الشقّ، ثمّ عمل مقاطع رقيقة.

اسم التجربة: استخلاص (DNA) من نبات الفراولة

إجابة أسئلة الكتاب:

- أهمية الصابون: تحطيم الأغشية الخلوية (البلازمية).
- أهمية البرتقال: مصدر لحمض السيتريك؛ للمحافظة على (PH).
- أهمية الكحول: تجميع (DNA)، وترسيبه؛ لأنّ (DNA) لا يذوب في الكحول.
- ملاحظة: قد يُضاف ملح، وأهميته: إزالة البروتينات المرتبطة بـ (DNA)، وإبقاؤها ذائبة؛ حتى لا تترسب مع (DNA) بعد إضافة الكحول.

- كلّما قلّت درجة الكحول قلّت ذائبية الـ (DNA) به، وزاد تجمّعه.
- تُستخدَم تقنية الـ (PCR)؛ لزيادة كمية الـ (DNA)، ويستخدم (isopropanol)؛ لتجميع (DNA).

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- مظهر الـ (DNA).

2- يُفضّل استخدام الفراولة في هذه النشاط؛ لأنّها متعددة المجموعة الكروموسومية (enormous genomes)، ففي الوقت الذي تحتوي فيه الخلية البشرية على نسختين من كلّ كروموسوم، قد

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

يصل العدد إلى 8 نسخ عن كلّ كروموسوم في خلية الفراولة، بالإضافة لذلك، فإنّ ثمار الفراولة النيئة تُنتج أنزيمات تُساعد على تحطيم الجُدُر الخلوية للخلايا.

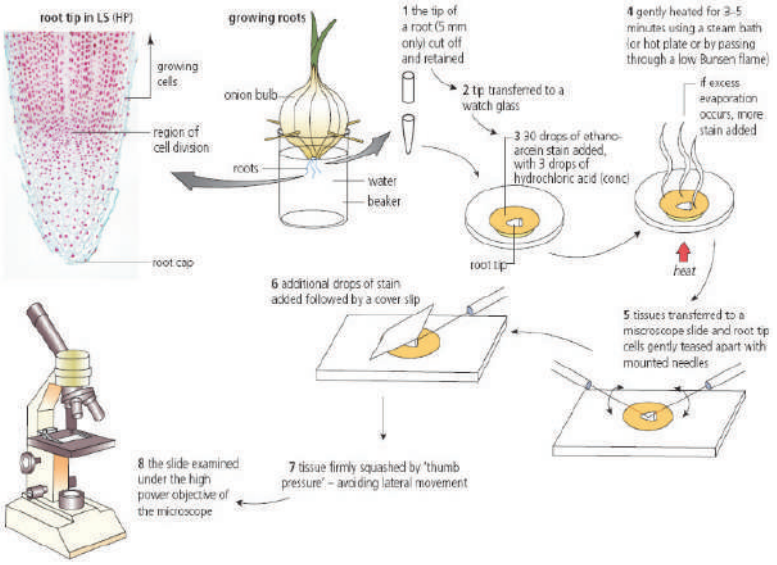
3- عدم تجمّع (DNA)، وعدم القدرة على مشاهدتها.

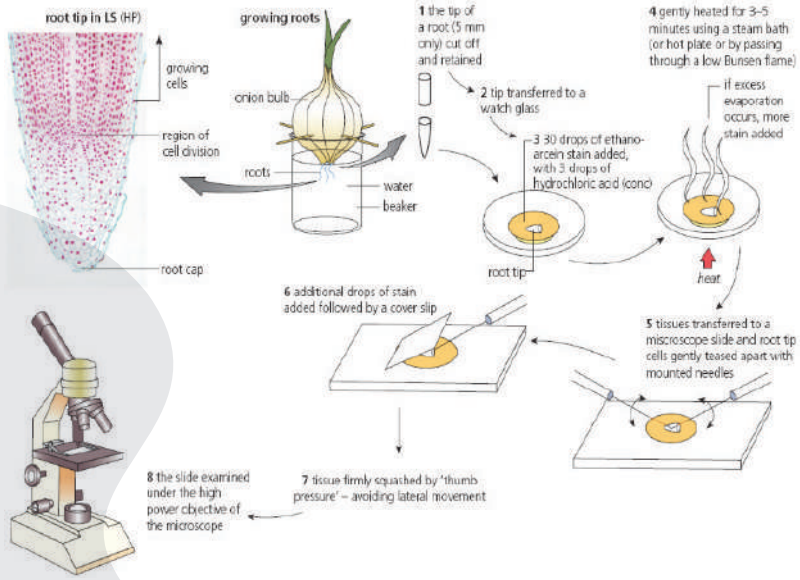
اسم التجربة: أدوار الانقسام المتساوي

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- القمة النامية في ساق النبات، خلايا جنين الإنسان في طور النموّ.

2- وَفق الشكل:





الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: طريقة تحضير حبوب اللقاح لمشاهدتها تحت المجهر المركّب

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- صبغ الجدار الخلوي لحبوب اللّقاح.

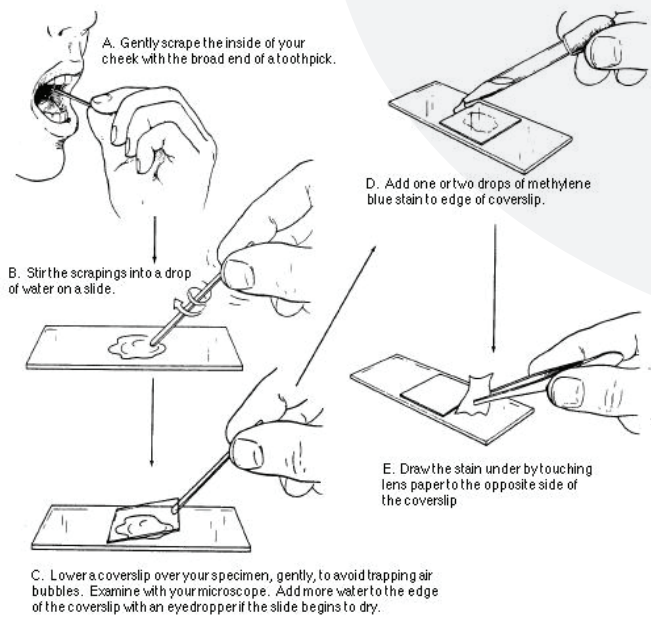
2- الأحمر الفاتح.

اسم التجربة: تحضير الخلايا الطلائية الحرشفية المبطِّنة للفم

إجابة أسئلة الكتاب:

1- الإجابة تعتمد على مشاهدة الطالب، والمفروض أن يلاحظ ما يأتي:

إجابة أسئلة فكّر كعالم:



1- تُصبَغ الجزيئات سالبة الشحنة في الخلية، ويشمل ذلك (DNA)، و(RNA).

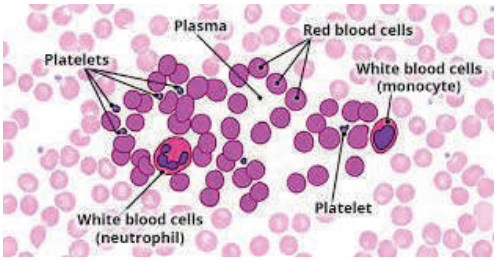
2- بكتيريا الفم والأسنان.

3- المعلومات على الشكل المجاور.

4- خلايا متراصّة، وندرة في المادة بين خلوية، والارتكاز على غشاء قاعدي، واحتواء الخلايا على كمية قليلة من السيتوبلازم.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة ضامّة (شريحة الدم)



إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- الخلايا غير متراصّة، وهي تنتشر بين مادة بين خلوية وفيرة.

2- ما يشاهده قريب من الشكل المجاور.

3- يتلاءم تركيب الأنسجة الضامّة مع وظيفتها؛ فهي توفّر الدعم التركيبي والميكانيكي لأنسجة الجسم، وأعضائه المختلفة، وتربط بينها، وتعمل كوسيط لتبادل المغذّيات والفضلات عبر الجهاز الدوراني.

4- العظم، والغضروف، والدم، والنسيج الضامّ الدهني، والنسيج الضامّ اللّيفي الذي يشكّل الأوتار، والأربطة.

5- النسيج الطلائي خلاياه متراصّة، وندرة في المادة بين خلوية، والارتكاز على غشاء قاعدي، واحتواء الخلايا على كمية قليلة من السيتوبلازم، أمّا الضامّ فخلاياه غير متراصّة، وهي تنتشر بين مادة بين خلوية وفيرة.

اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة عضلية مختلفة

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- الصور على الترتيب: عضلات هيكلية، وملساء، وقلبية.

2-

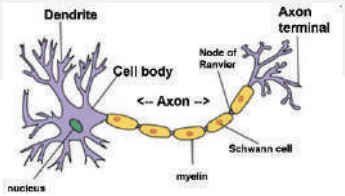
خلايا النسيج أوجه المقارنة	الأنسجة العضلية المخطّطة	الأنسجة العضلية الملساء	الأنسجة العضلية القلبية
شكل الخلايا	حزم متوازية من خلايا أُسطوانية	مغزلية	أسطوانية
عدد الأنوية في الخلية الواحدة	متعددة الأنوية	وحيدة النواة	وحيدة النواة
وجود الأقراص البينية	لا توجَد	لا توجَد	توجَد
هل الخلايا مخطّطة	مخطّطة تخطيطاً عرضياً	غير مخطّطة	مخطّطة

3- الهيكلية المخطّطة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

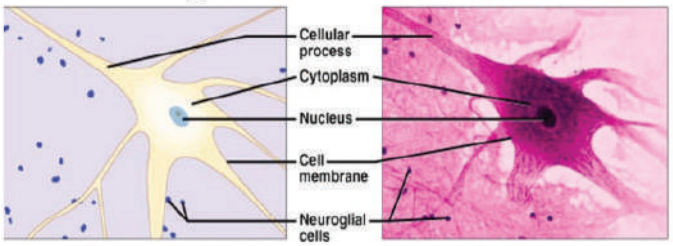
اسم التجربة: شرائح جاهزة لأنسجة عصبية مختلفة

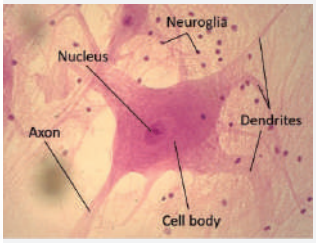
إجابة أسئلة فكّر كعالم:



1- العصبونات، والخلايا الدبقية.

2- العصبونات أكبر حجماً، وأقلّ انتشاراً في النسيج، وتستقبل المعلومات والمنبهات الحسية في أعضاء الإحساس، وتنقل تلك المعلومات الحسية، وتربط بين العصبونات، وتنقل ردود الفعل والمؤثرات المختلفة لأعضاء الاستجابة، أمّا الخلايا الدبقية فهي أقلّ حجماً، وأكثر انتشاراً في النسيج العصبي، وتوفّر الدعامّة للخلايا العصبية.





اسم التجربة: تشريح كُلية خروف

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- الإصابة بالالتهابات البولية، والإصابة بحصوات الكُلى والمثانة، وزيادة فرص تدمير الكُلية وإصابتها بالفشل، وأحياناً تتضخّم البروستاتا عند الرجال.

2- استخدم البيانات في الجدول الآتي؛ للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

أ- ما كمية اليوريا التي امتُصّت عن طريق الكُلية؟

23.4 g/ يوم

ب- ما الذي يحدث للجلوكوز في الكُلية؟

يعاد امتصاصه إلى الدم

3- يبين الجدول الآتي بيانات تمثّل فقدان الجسم اليومي للماء، ادرسه جيداً، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:

أ- حدّد المصدر الرئيس لفقدان الماء في الطقس العادي الطبيعي؟

الكُليتان من خلال إفراز البول.

ب- كوّن فرضية: لماذا يُفقَد الماء عن طريق العرق أكثر من البول عند بذل جهد كبير في أثناء تأدية التمارين الرياضية؟

يفرز الجسم العرق؛ للتبريد، وليحافظ على درجة حرارته ثابتة، وفي أثناء تمرين شاقّ، يعرق الجسم بغزارة؛ لمواجهة الحرارة المتولّدة في العضلات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن البولينا (اليوريا)

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تقلّ نسبة البولينا في البول عند تناول وجبات فقيرة من البروتينات، وفي حالات بناء البروتينات، مثل الحمل، والرضاعة، وفي حالات الفشل الكبدي، والفشل الكلوي.

2- يتناقص مستوى البولينا في الدم، وفي هذه الحالة تتكوّن مادة الأمونيا، ويفشل الكبد في تحويلها إلى بولينا، وتتضاعف الخطورة في وجود تركيز عالٍ من الأمونيا؛ لأنّ الأمونيا غاز سامّ جداً، تنتشر في الجسم كلّه، وأثرها الشديد يكون على المخّ، حيث يؤدي إلى شلل تامّ له، وفي حالة شلل المخّ الناتج من زيادة نسبة الأمونيا، يدخل المريض في حالة غيبوبة متقطعة وطويلة، قد تؤدي إلى وفاته.

3- يساعد هذا الأنزيم الخلية النباتية على إعادة تدوير النيتروجين في البروتينات المعقّدة، ويُستخدَم في تحويل الأمونيا إلى نيتروجين في التربة... .

اسم التجربة: تركيب الجهازين التناسليين للأرنب، والجهاز البولي له

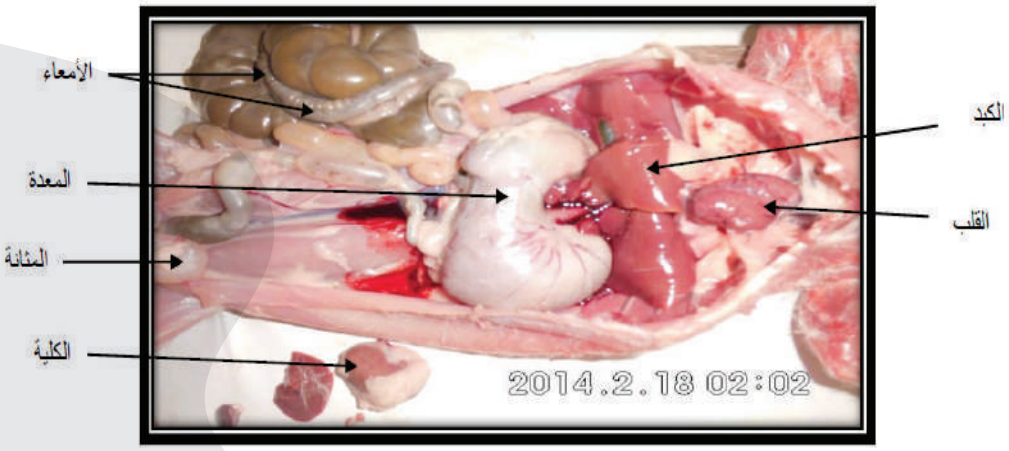
إجابة أسئلة الكتاب: في مقدمة التجربة

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- لأنّ كيس الصفن يحمي الخصية، وتكون درجة حرارته أقلّ من درجة حرارة الجسم، وعلى ذلك لا يمكن إنتاج الحيوانات المنوية إذا ظلّت الخصيتان في التجويف البطني، واكتسبت درجة حرارة الجسم.

2- 30-32 يوماً.

3- شرّح خالد أرنباً؛ للتعرّف إلى أعضاء جهازه البولي، أيٌّ من الأعضاء الآتية المُشار إليها في الصورة أدناه تنتمي إلى الجهاز البولي، مع تحديد وظيفة كلّ منهما، كما في الصورة؟

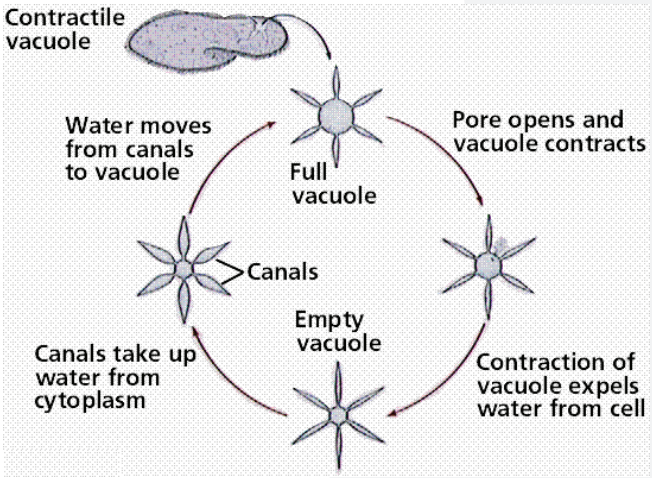


الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

- تخلّص الكُلية الدم الوارد إليها من فائض الماء، والأملاح، والفضلات النيتروجينية، وغيرها.
- المثانة: كيس عضلي قابل للتمدّد، وله عنق يتّجه إلى الأسفل، ويستقبل البول القادم من الكُليتين، ويحتفظ به احتفاظاً مؤقتاً إلى حين تفريغه لخارج الجسم.

اسم التجربة: البراميسيوم

إجابات أسئلة الكتاب:



3- شكل الفجوة المنقبضة، ووظيفتها: تشبه النجمة، وتتصل بها قنوات تصلها بالماء الزائد، وتعمل كمضخة تخلِّص الخلية من الماء الزائد، حيث إنّ الماء يدخل باستمرار لداخل خلية البراميسيوم بالخاصية الأسموزية، فيتحرّك الماء عبر قنوات معينة نحو الفجوة المنقبضة، وعند امتلاء الفجوة المنقبضة، تُفتَح فتحات خاصّة، وتنقبض الفجوة المنقبضة، ليُفرَغ الماء الزائد إلى خارج الخلية.

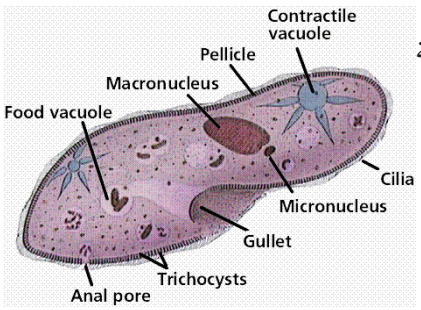
تتبّع مسار جزيء غذاء:

أفضّل أن يكون الجواب على الشكل، لذلك يلزم ترجمته، مع المحافظة على جودة الصورة، وكذلك الأمر في الشكل السابق.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تبدو فقاعات الهواء كدوائر فارغة، مُحاطة بإطار أسود ثخين.

2- اغلِ كمية مناسبة من الماء، ثمّ اتركها لتبرد، ثمّ ضع كمية مناسبة من الأعشاب الجافّة، والقش في الماء، ثمّ غطِّ الوعاء بقطعة قُماش، واتركه لعدّة أيام في مكان دافئٍ ومشمسٍ، حتى يبدو ضبابياً، أو مُخضرّاً، ثمّ استخدمه لتحضير الشرائح (استخدم القفازات؛ لتجنّب التلوث بالبكتيريا عند استخدامه).



3- وضع قطرة صغيرة من الجليسرين (glycerin) على الشريحة التي تحتوي مصدر البراميسيوم.

4- 180-300 µm long

5- أسماء الأجزاء وَفق الشكل.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

6- أميبا، براميسيوم، يوجلينا، طحالب.

7- قد يعبّر الطالب بعدّة طرق للإجابة عن أنّ البراميسيوم كائن وحيد الخلية حقيقية النواة، فهو أكثر رُقيّاً من البكتيريا التي تُعَدّ بُدائية النواة، وأكثر رُقيّاً من الفيروس الذي يقع في الحدّ الفاصل بين الجمادات، والكائنات الحية، لكنّه أقلّ رُقيّاً من الفطريات، والتوالي الحيوانية والنباتية؛ لأنّه وحيد الخلية، على الرغم من امتلاكه عضيات تقوم بوظائف تحاكي الوظائف في الكائنات عديدة الخلايا، كالتجويف الفمي، وفتحة الإخراج، والأهداب، وغير ذلك.

اسم التجربة: التكاثر بالتبرعم

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- **الانشطار الثنائي البسيط:** تنقسم نواة الخلية إلى نواتين، ثمّ تهاجر كلّ نواة إلى أحد طرفَي الخلية، ثمّ يتكوّن جدار عرضي يفصل بينهما، ثمّ تنفصل الخليتان، وتبدأ كلّ منهما في الانقسام مرة أخرى.

2- **أهمية الخمائر:**

أ- تُعَدّ الخميرة من أغنى المصادر بالحديد العضوي، (وهو الشكل الطبيعي للحديد العضوي)، غنيّ بالزنك، والفسفور.

ب- مصدر واسع للفيتامينات العضوية الطبيعية ما عدا فيتامين B12.

ج- مصدر مهمّ للبروتين، ومصدر للأحماض الأمينية.

د- تُستعمَل الخميرة في علاج حساسية الجلد، وفي صناعة ماسكات الوجه، وفي التجميل، وفي علاج حَبّ الشباب.

هـ- جرعات عالية تهدّئ الأعصاب، وتعدّل المزاج، وتحسّن النوم، وتُستعمَل في علاج الأعور، والشقيقة.

و- تُعَدّ منشّطاً لمناعة الجسم، وتزيل تأثير الأشعة فوق البنفسجية الشمسية التي تؤدي إلى ضعف المناعة في الجسم أمام الالتهابات، والسرطانات.

3- 1- التبرعم أحادي القطبية. 2- التبرعم ثنائي القطبية. 3- التبرعم متعدّد القطبية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: دراسة الفطر

إجابات أسئلة الكتاب:

- **التكاثر:**

التكاثر اللاجنسي: قليل من الفطريات الدعامية يتكاثر لا جنسياً بانتشار أبواغ الكونيديا.

التكاثر الجنسي: معظمها يُنتِج أعداداً ضخمة من الأبواغ الدعامية بطرق جنسية تنبت بسرعة إذا وقعت في بيئة مناسبة، عندما تكون الظروف مناسبة، وخيوط الفطر الخضري قد امتصّت قدراً كافياً من الغذاء، عند ذلك تتقابل هيفات الغزل الفطري ذات خلايا أحادية النواة، والتي نشأت من إنبات بوغيين بازيديين من سلالتين مختلفتين (موجب، وسالب)، وينشأ عن ذلك اندماج في الخليتين، ويكون الناتج غزل فطري ثانوي خلاياه ثنائية النواة، ثمّ يبدأ تكوين الثمرة البازيدية، كانتفاخ صغير تزيد في الحجم، وتتحوّل إلى جسم كروي يظهر فوق سطح التربة. وعندما يتابع النموّ، فإنّ الجزء الأعلى منه ينضج، مكوّناً القلنسوة، أمّا الجزء السفلي فيكوّن العنق، وبذلك يتحوّل إلى الثمرة البازيدية. ويتكوّن الحامل البوغي للثمرة الناضجة من عنق أسطواني ينتهي عند طرفه العلوي بقبعة، أو قلنسوة منتفخة، تمتد أفقياً على شكل مظلّة، وتنتظم على السطح السفلي صفائح خيشومية عديدة ورقيقة تصل بين العنق والقلنسوة، وهذه الصفائح هي التي تحمل الأبواغ البازيدية.

- سُمّيت هذه الفطريات الدعامية، أو البازيدية؛ نسبة إلى أنّ خلايا التكاثر المتخصّصة فيها تشبه المضرب، أو الدعامّة، وتكوّن أبواغاً تُسمّى الأبواغ الدعامية، أو البازيدية الموجودة في الخياشيم على السطح السفلي لقلنسوة المشروم (المظلّة المحمولة على العنق).
- التغذية: يعيش فطر المشروم مترمّماً في التربة الغنية بالمواد العضوية، وعلى بقايا الأشجار الميتة، ويلعب دوراً مهمّاً في تحلّل الفضلات، والأخشاب، وروث الحيوانات، وكثير منها يدخل في علاقة تكافل مع أشجار الغابات، وقليل منها متطفّل.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تُعَدّ هذه الفطريات من محلّلات الخشب الرئيسة، كما تنتج أنزيمات لتحطيم مبلمرات معقّدة في الخشب، كاللغنين، فإذا دُمّرت ستفقد كثيراً من الأخشاب التي لا غنى عنها في كثير من الصناعات، وأيضاً تساعد في تدوير الغذاء كباقي الفطريات، بتحليل الكائنات الميتة، وإدخالها في دورة الغذاء؛ لذلك لن تتحلّل المواد العضوية، وستتراكم في الغابات، وسيقف النموّ؛ لعدم إعادة تدوير الغذاء.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2- تنتج الثمرة الدعامية من تكاثر الغزل الفطري جنسياً، ثمّ ينمو هذا الجسم سريعاً، أمّا الحامل الدعامي، أو الحامل البوغي فيكوّن السطح السفلي للقلنسوة، وهي التراكيب التي تنتج الأبواغ الفطرية.

3- لكلّ من النباتات والفطريات خلايا لها جُدُر خلوية، لكنّ الجدار الخلوي في الفطريات يتكوّن من الكايتين، أمّا في النبات فيتكوّن من السيليلوز، وتتكوّن الفطريات من خيوط فطرية تُسمّى الهيفات، وليس للفطريات أجزاء جسم كما في النبات، ومنها الجذور، والسيقان، والأوراق، وتحصل الفطريات على غذائها من كائنات حية أخرى، وليس من خلال عملية البناء الضوئي، كما هي الحال في النباتات، ولمعظم الفطريات حواجز، أو فواصل تقسم الخلايا، ولا توجد هذه الحواجز في خلايا النبات.

4- يتضمّن التكاثر الجنسي في الفطريات خيوطاً فطرية تزاوجية مختلفة، يُسمّى أحدهما الخيط التزاوجي الموجب، والآخر الخيط التزاوجي السالب، وتندمج أجزاء من هذين الخيطين الفطريين الأحاديَي المجموعة الكروموسومية التي ما تلبث أن تنقسم فيما بعد انقساماً منصفاً؛ لتكوّن أبواغاً أحادية المجموعة الكروموسومية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: حساب نسبة الماء في خلايا كائنات حية

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- يؤدي ارتفاع السَّعة الحرارية للماء إلى حجب تأثير الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية في درجة حرارة الجسم.

2- البول من خلال الكُلية، وتُقدّر بحوالي (1-1.5) لتر يومياً.
- البراز خلال الجهاز الهضمي، وتُقدّر بحوالي (0.1-0.2) لتر يومياً.
- العرق عن طريق الجلد، والبخار عن طريق التنفس، وتُقدَّر بحوالي (0.4-0.6) لتر يومياً.

3- نسبة الماء = $\frac{\text{كتلة الجزرة قبل التجفيف} - \text{كتلتها بعد التجفيف}}{\text{كتلة الجزرة قبل التجفيف}} \times 100\%$

$= 100 - 60 / 100 \times 100\% = 40\%$

اسم التجربة: الكشف عن السكّريات الأحادية، والثنائية

إجابة أسئلة الكتاب:

5- أ- الهدف من إضافة حمض (HCL) هو توفير وسط حمضي، حيث يتحلّل المول الواحد من السكّر الثنائي السكّروز إلى مولين من السكّريات الأحادية، وهي الغلوكوز، والفركتوز، وكلّ منها هو سكّر مختزِل، يُكشَف عنه باختبار بندكت.

6- توضَع الأنابيب في حمّام مائي ساخن؛ لزيادة سرعة حدوث التفاعل.

7- التغيّرات في اللّون كالآتي: (ملاحظة: قد تختلف درجات الألوان من الأخضر للأحمر القرميدي باختلاف التراكيز).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

رقم الأنبوب	الأنبوب رقم (1) الماء	الأنبوب رقم (2) غلوكوز	الأنبوب رقم (3) فركتوز	الأنبوب رقم (4) سكّروز	الأنبوب رقم (5) سكّروز مع حمض
التغيّر في اللّون	لا تغيّر في اللّون (يبقى أزرق)	أحمر قرميدي	أحمر قرميدي	لا تغيّر في اللّون (يبقى أزرق)	أحمر قرميدي
التفسير	لا يوجد سكّر مختزل	الغلوكوز سكّر أحادي مختزل	الفركتوز سكّر أحادي مختزل	السكّروز سكّر ثنائي غير مختزل	حُطِّمت الرابطة بين جزيئَي السكّر الأحادي المكوّنين للسكّروز بسبب الوسط الحمضي، فتواجد عندئذٍ جزيئا سكّر أحادي كلاهما مختزل.

8- اعتباره كضابط (Control)؛ ليُرجَع إليه، وتُقارَن المشاهدات به.

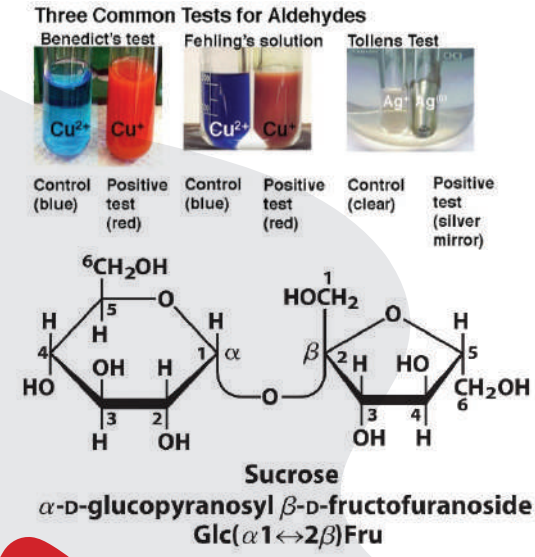
إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- يصلح اختبار بندكت أن يكون كميّاً ونوعيّاً، فهو يُعَدّ اختباراً نوعيّاً؛ لأنّه ينتج عنه تغيّر في اللّون من الأزرق إلى الأخضر فالأصفر فالبرتقالي، وصولاً إلى اللّون الأحمر القرميدي، وهذا ما اعتُمِدَ عليه في هذا النشاط، لكن يمكن أن يُستخدَم اختبار بندكت كاختبار شبه كمّي، حيث يختلف اللّون الناتج باختلاف درجة تركيز السكّر المختزِل في المحلول، فيمكن أن يكون مؤشّراً لتركيز السكّر المختزِل في المحلول.

2- يعود اللّون الأزرق لمحلول بندكت إلى أيونات النحاس الثنائي ((Copper (II) الموجودة في مركّب كبريتات النحاس الثنائي (Copper (II) sulphate))، وعند وجود مجموعة ألديهايد في المحلول مع أيونات النحاس الثنائي، فإنّ مجموعة الألديهايد تختزل أيونات النحاس الثنائي إلى أيونات النحاس الأحادي Copper (I) (ions) ذات اللّون الأحمر القرميدي التي تترسّب في المحلول.

3- توفير الوسط القاعدي اللازم لحدوث تفاعل (التأكسد، والاختزال).

4- نعم، يمكن استخدام اختبار فهلنج (Fehling's Test)، واستخدام محلول تولنز (Tollens Test)، لكنّه أقلّ شيوعاً. ويبيّن الشكل المجاور بعض الفروق بينهما.



5- أحد الأسباب الرئيسة لذلك هو أنّ ذرات الكربون المكوّنة لمجموعة الألديهايد الوظيفية مقيّدة برابطة تساهمية (glycosidic bond)؛ ما يمنع تكوين البناء المفتوح للغلوكوز، والفركتوز الذي ينشأ عنه مجموعة الألديهايد، تأمّل الشكل المجاور.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن عديدة التسكّر

إجابة أسئلة الكتاب:

7- الأنبوب رقم 5 (ماء، ولوغول) هو للمقارنة عينة ضابطة (control).

* اختيرَ النشا، والغلايكوجين، ولم يُعتمَد على أحدهما فقط؛ لاختلاف تأثّر كلّ من النشا النباتي، والنشا الحيواني (الغلايكوجين) باليود؛ لأنّ النشا مبلمر، يتكوّن 250-1000 من جزيئات الغلوكوز، وبشكل خطّي، بينما الغلايكوجين مبلمر، يتكوّن من 30000 جزيء من الغلوكوز على شكل سلاسل متفرعة.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- من الأنزيمات الهاضمة للكربوهيدرات أنزيم السيليوليز، وتفرزه بعض أنواع البكتيريا الموجودة في أمعاء الحيوانات المجترّة، مثل الماعز، ويهضم هذا الأنزيم المواد السليلوزية في الأعشاب، ويحولها إلى سكّر غلوكوز القابل للامتصاص في الأمعاء الدقيقة.

	الغلايكوجين	الكايتين
عدد الجزيئات	30000	10000
نوع الجزيئات	ألفا غلوكوز	غلوكوز أمين
السلاسل	متفرعة	غير متفرعة

اسم التجربة: الكشف عن الدهون

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- يساعد ذلك على حصول تفاعل جيّد.

2- حيوانية المنشأ: دهن الغنم، والبقر، والدواجن، والأسماك، أو من منتجات الألبان، كالحليب، واللّبنة، واللبن الرائب، والبوظة.

أمّا نباتية المنشأ: زيت الزيتون، والذرة، والسمسم، والنخيل، وفول الصويا، والمكسّرات، كالفستق، وبذور عبّاد الشمس، والبِطّيخ، والقرع، وزبدة جوز الهند، وزبدة الكاكاو.

3- بفعل ظاهرة التزنّخ (Rancidity) التي تكسب الدهون عند تعرّضها لأكسجين الهواء، والضوء، والرطوبة في أثناء تخزينها طعماً ورائحة غير مقبولين، وترتبط هذه الظاهرة بأكسدة الدهون، حيث تتأكسد الحموض الداخلة في بِنية الدهن عند الروابط المزدوجة فيها، ويُعتقَد أنّ ما يحصل هو تشكّل مركّبات فوق أكسيدية عند هذه الروابط، تتحطّم بدورها إلى ألدهيدات، وحموض قصيرة السلسة ذات روائح غير مستحبّة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: صناعة الصابون السائل

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- لأنّه يستعمله شخص واحد على العكس من الصابون الصُّلب يتداول القطعة عدّة أيدٍ.

2- لأنّ محلوله لا يتجمّد بالبرودة، كما يحدث لمحلول الصابون الحيواني.

3- بسبب وفرة زيت الزيتون، فهو المادة الأساسية لصناعة الصابون.

4- الفرق بين الصابون الصُّلب، والصابون السائل:

اسم التجربة: تقطير التيربينات

إجابة أسئلة الكتاب:

استخلاص التيربينات بيتياً: يمكن استخدام الأدوات الموضّحة في الشكل المرفق، بالإضافة إلى وضع الثلج على غطاء الإناء؛ من أجل حدوث تكاثف للغاز المتبخّر.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1-
- جمع النباتات قبل ارتفاع درجة الحرارة.
- لا تُجمَع النباتات في أثناء الأمطار، أو بعد الرّيّ.
- تنظيف الأعشاب من الحشائش الغريبة، وإزالة التربة.
- تقطيع الأعشاب إلى أجزاء صغيرة (تجنّب الطحن الناعم).
- التأكّد من سلامة الجهاز، ونظافته قبل عملية الاستخلاص.

2- بسبب اختلاف كثافتهما.

3- الاستخلاص بالضغط البارد (العصر): تعتمد هذه الطريقة على الوخز، أو العصر لغلاف ثمار اللّيمون، وهي غضّة، وتُستخدَم للزيوت التي تتأثّر بالحرارة، والتي تحتوي على الزيت في غدد خاصة على الطبقة السطحية لغلاف الثمرة، وتُبشَر الطبقة السطحية لقشرة ثمار الحمضيات، وتُجمَع في أكياس من القُماش، ثمّ تُضغَط داخل مكابس خاصّة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الكشف عن البروتينات

إجابة أسئلة الكتاب:

تتفاعل البروتينات التي تحتوي في تركيبها على أحماض أروماتية، مثل حلْقة البنزول (كحمض تيروسين، وتربتوفان، وفنيل ألانين) مع حمض النيتريك المركّز، وتعطي مركّبات النيترو المقابلة ذات اللّون الأصفر، ويزداد اللّون في الوسط القلوي؛ لذا يُستخدَم هيدروكسيد الصوديوم؛ لجعل الوسط قاعدياً، وإنتاج الملح ذي اللّون البرتقالي.

- سينتج اللّون الأصفر

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تحمل نترات الفضة شحنة موجبة، ويحتوي الحليب على الكازين (بروتين)، وبياض البيض على الألبومين (بروتين)، وهو يحمل شحنة سالبة، ويترسّب البروتين، ويبطل عمل نترات الفضة كمادّة سامّة.

2- لا يعطي نتيجة إيجابية؛ لأنّه لا يحتوي على رابطتين ببتيديتين.

3- لا تعطي المحاليل السكّرية نتيجة موجبة مع كاشف النهيدرين؛ لأنّه كاشف عامّ لكلّ الحموض الأمينية، والسكّروز لا يحتوي على حمض أميني.

اسم التجربة: أثر درجة الحرارة على نشاط الأنزيم

إجابة أسئلة الكتاب:

إذا ظهر اللّون الأزرق الغامق، دلّ ذلك على وجود النشا بكمية كبيرة، وعدم تحوّله إلى سكّر مالتوز.
إذا ظهر اللّون البني المحمرّ، دلّ ذلك على وجود كمية قليلة؛ بسبب تحوّل معظم النشا إلى سكّر المالتوز.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تؤثّر الحرارة العالية على الأنزيمات، وتوقِف عملها، وبالتالي تؤثّر على العمليات الحيوية في الخلية، وكلّ ذلك يؤدي إلى تلف أنسجة الجسم، والأعصاب.

2- بوضع الماء المثلّج عليها.

3- لا تُستهلَك الأنزيمات في التفاعلات الكيميائية.

4- لا يوجَد تغيّر في كتلة المادة الناتجة مع الزمن.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: نفاذية الغشاء

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- الكشف عن وجود غلوكوز، ونشا، وكلور.

2- الغلوكوز بعد فترة طويلة نسبياً، واليود، وأيونات الصوديوم، والكلور، والفضة، والنترات، والماء.

3- سيتغيّر لون المحلول داخل أنبوب الديلزة إلى الأزرق الغامق، أو الأسود؛ لأنّ دقائق اليود سوف تنتشر إلى داخل أنبوب الديلزة.

4- نعم.

5- الغشاء الخلوي للخلايا الحية.

6- غشاء الديلزة منفذ لجزيئات الغلوكوز، وأيونات اليود؛ لأنّ حجومها مناسبة، لكنّه غير منفذ لجزيئات النشا؛ لأنّ حجومها كبيرة.

7- غسيل الكُلى لمرضى الفشل الكلوي.

اسم التجربة: انتشار الأصباغ في الماء

إجابات أسئلة الكتاب:

1- الفرضية: تنتشر دقائق الصبغة في جميع الاتجاهات داخل المخبار خلال مرور الزمن.

2- تنتقل جزيئات المادة الملونة في الماء في جميع الاتجاهات.

3- أ- إذا زادت درجة الحرارة، تزداد سرعة الانتشار.

ب- إذا قلّت درجة الحرارة، تقلّ سرعة الجزيئات؛ والسبب هو أنَّه كلّما زادت درجة الحرارة، تزداد الطاقة الحركية للجزيئات، وبالتالي تزداد سرعة الجزيئات، أمّا عند نقصان درجة الحرارة، فتقلّ الطاقة الحركية للجزيئات، وبالتالي سرعة الجزيئات.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

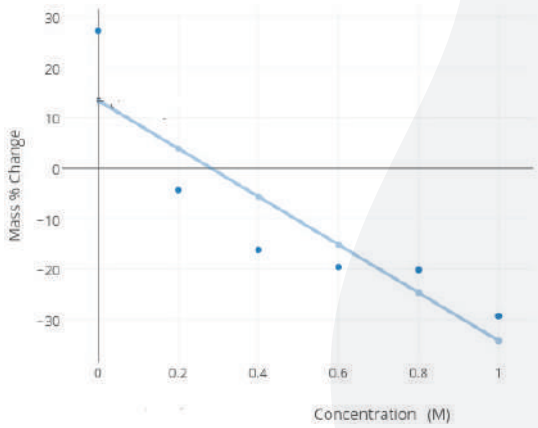
1- درجة الحرارة، وكتلة المادة المنتشرة، ومدى التفاوت في تركيز الوسطين، ودرجة كثافة المذيب، وذائبية المواد أو قطبية الجزيئات، والمسافة التي تقطعها الجزيئات المنتشرة.

2- سيكون أقلّ معدل انتشار لدقائق الصبغة في الماء البارد؛ لأنّ طاقتها الحركية هي الأقلّ، وبالتالي ستكون الأقلّ سرعة، تليها في سرعة معدل الانتشار دقائق الصبغة في الماء الذي بدرجة حرارة الغرفة، أمّا الدقائق التي تمتلك الطاقة الحركية والسرعة الأعلى، فهي التي في الماء الساخن.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

إجابات أسئلة الكتاب:

1- في المحلول منخفض التركيز ستنتقل جزيئات الماء من المحلول إلى داخل قطع العينات، لكن في المحلول مرتفع التركيز ستنتقل جزيئات الماء من قطع العينات إلى المحلول، أمّا في المحلول ذي التركيز المماثل، أو القريب من التركيز داخل الخلايا فسيكون عدد جزيئات الماء التي تنتقل من المحلول إلى داخل الخلايا مُساوياً لعدد جزيئات الماء التي تنتقل من داخل الخلايا إلى المحلول.



2- تُعتمَد وَفق التراكيز

3- سيكون شبيه بهذا مع وضع بيانات النشاط عليه.

4- سيُرسَم منحنى واحد إذا نفّذت النشاط مجموعة واحدة من الطلبة لنوع واحد من النبات، لكن يمكن رسم عدّة منحنيات إذا نفّذت النشاط أكثر من مجموعة طلابية، وعندئذٍ ينتج الاختلاف؛ نتيجة لاختلاف الأخطاء البشرية الممكنة بين الأفراد الذي سينفّذون النشاط، وكذلك يمكن أن يكون هناك أكثر من منحنى إذا كُرِّرَتِ التجربة باستخدام أنواع خضار أخرى، كالجزر، والخيار، والباذنجان، وسيختلف السبب لاختلاف التراكيز داخل خلايا كلّ نوع من أنواع الخلايا النباتية؛ لاختلاف خصائص كلّ نبات.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- كلّما قلّ تركيز المحلول الملحي، فإنّه يصبح مُخفّفاً أكثر، وبالتالي فإنّ قِطَع البطاطا ستصبح أخفّ وزناً بالمقارنة مع كتلتها الأصلية، وإنّ المحلول ذا التركيز المماثل، أو القريب من التركيز داخل قطع البطاطا هو التركيز ذو القيمة الوسط بين التركيزين الذي نتجت عنهما قيمتان متضادتان (سالبة، وموجبة) للتغيّر في كتل قطع البطاطا (المفروض أن يُتحقّق من النشاط؛ لعدم صحة الجزء الأول من الفرضية، وصحة الجزء الثاني من الفرضية).

2- المتغيّر المستقل هو اختلاف تراكيز المحلول الملحي، والمتغيّر التابع هو التغيّر في كتل قطع البطاطا.

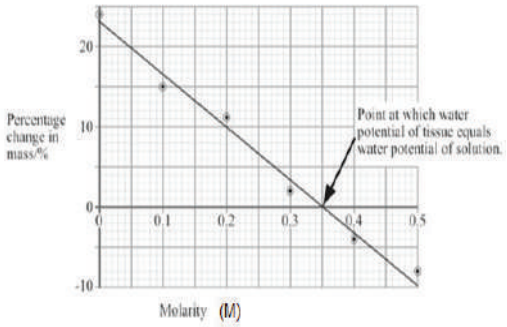
3- تعتمد الإجابة على القيم التي يحصل عليها الطالب بعد تنفيذ النشاط، لكن بشكل عامّ:

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

التغيّر في كتلة البطاطا	نوع المحلول الذي وُضعت فيه البطاطا
عدم حصول تغيّر في الكتلة	محلول تركيزه مماثل، أو قريب من التركيز داخل خلايا البطاطا.
حصول زيادة في كتلة البطاطا	محلول منخفض التركيز.
حصول نقصان في كتلة البطاطا	محلول مرتفع التركيز.

4- فسّر: ستصبح قطع البطاطا التي وُضِعَت في محلول منخفض التركيز ممتلئة.

5- بسبب انتقال جزيئات الماء من المحلول إلى داخل خلاياها، فتصبح الخلايا ممتلئة، وتقلّ المسافات بين الخلايا، أمّا قطع البطاطا التي وُضِعَت في محلول مرتفع التركيز فستصبح أكثر مرونة، وقابلة للانثناء؛ بسبب انتقال الماء من داخل خلاياها إلى المحلول، فتنكمش الخلايا، ويقلّ حجمها، وتزداد المسافة بين الخلايا، أمّا في المحلول ذي التركيز المماثل، أو الأقرب للتركيز داخل الخلايا، فإنّه لن يُلاحَظ تغيّر على قوام البطاطا، أو كتلتها.



أولاً- خلال بقاء قطع البطاطا مُعرّضة للهواء الجوي قبل وضعها في المحاليل يحدث فقدان لبعض جزيئات الماء، وهذه لا تُحسَب.

ثانياً- تُقطَع البطاطا بشكل غير متماثل تماماً (كالسُّمك، ومِساحة السطح،... إلخ)؛ ما ينشأ عنه اختلاف في معدّل انتقال الجزيئات خلال الزمن.

ثالثاً- قد تُفقَد بعض مكوّنات المحاليل المِلحية خلال تحضيرها، حيث تعلق بأدوات التحريك؛ ما قد يؤثّر على التركيز.

رابعاً- تختلف الأملاح داخل الخلايا عن الأملاح المستخدمة في النشاط، إلى جانب أنّ الأملاح المستخدمة في النشاط قد لا تكون ذائبة تماماً في المحلول.

خامساً- لا يُتخلَّص من الماء الزائد الذي يعلق بقطع البطاطا تماماً عند توزين القطع، وقد توجد احتمالات أخرى.

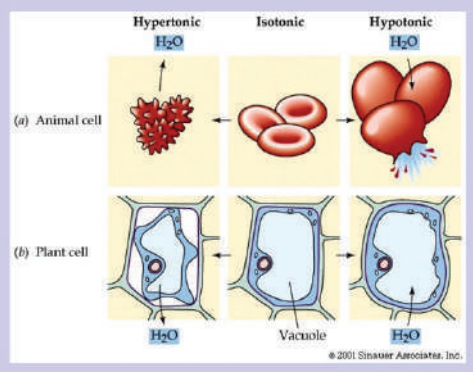
6- على المنحنى الافتراضي المجاور، يشير السهم إلى النقطة التي يتساوى فيها تركيز المحلول مع التركيز داخل الخلايا، حيث يكون التغيّر في الكتلة تقريباً صفراً، ويكون في هذا الشكل التركيز في المحلول، وبالتالي داخل الخلايا = 0.35 M.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الفرق بين الخلايا النباتية/ الحيوانية عند وضعها في محاليل مختلفة التركيز

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- العلوية في وسط تحت التركيز (منخفض التركيز)، حيث انتقلت جزيئات الماء من الوسط منخفض التركيز إلى داخل الخلايا، أمّا الصورة السفلية فتمثّل خلايا وسط فوق التركيز (عالي التركيز)، حيث انتقل الماء من داخل الخلايا إلى خارجها، حيث الوسط عالي التركيز.



2- الإجابة هي الشكل.

3- مرتفع (عالي) التركيز.

4- تركيز المحلول الملحي الذي وُضِعَت فيه الخلايا أعلى من تركيز المحلول داخل الخلايا، ولذلك فإنّ جزيئات الماء تنتقل من داخل الخلايا إلى الخارج، فتنكمش الخلايا.

اسم التجربة: الفعل المنعكس الدماغي

إجابة أسئلة الكتاب:

يُعالَج هذا الجزء من المعلومات في الدماغ المتوسّط، وهي فعل منعكس دماغي.

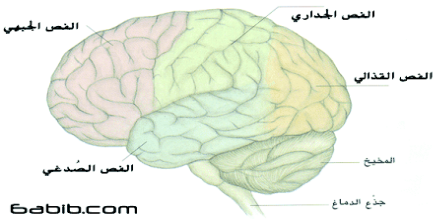
إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- يظهر الشكل الآتي موقعاً من جزء من الدماغ، وهو يحتوي على مراكز بعض الأفعال المنعكسة، كتحريك الرأس لسماع الصوت بوضوح، وتحريك كرة العين؛ للنظر باتجاه الأشياء عندما يدير الإنسان رأسه.

2- يحتوي تحت المهاد (hypothalamic reflexes) على مراكز مسؤولة عن أفعال انعكاسية، كتنظيم درجة حرارة الجسم، وغيره، والنخاع المستطيل (medullary reflexes) مسؤول عن أفعال انعكاسية، كالسعال، والتقيؤ، والبلع، والعطس.

اسم التجربة: تشريح دماغ خروف

إجابة أسئلة فكّر كعالم:



1- يوضّح الشكل المجاور دماغاً حُذِفَت منه بعض أجزائه، ارسم أجزاء الدماغ الناقصة، مضيفاً البيانات لأجزائه كافّة، ولفصوصه الأربعة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2- تحت المهاد.

3- زيادة عدد الخلايا العصبية في القشرة المخّيّة، وبالتالي زيادة القدرات الإدراكية، والذهنية، ومعالجة المعلومات بسرعة أكبر.

4- تؤدي إصابة المخيخ إلى عدم المحافظة على توازن الجسم.

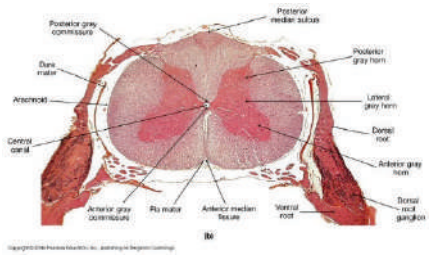
13:48 2:39

اسم التجربة: فحص مقطع عرضي في الحبل الشوكي

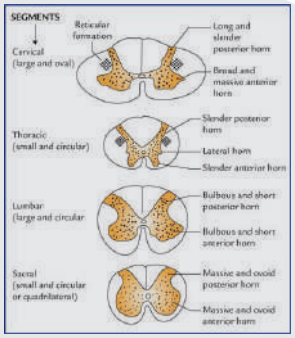
إجابة أسئلة فكّر كعالم:

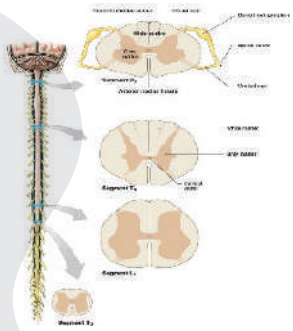
1- الرسم التخطيطي للحبل الشوكي:

2-



3- نعم تختلف باختلاف الموقع على الحبل الشوكي الذي أُخِذَ المقطع العرضي منه (كما في الأشكال المجاورة).

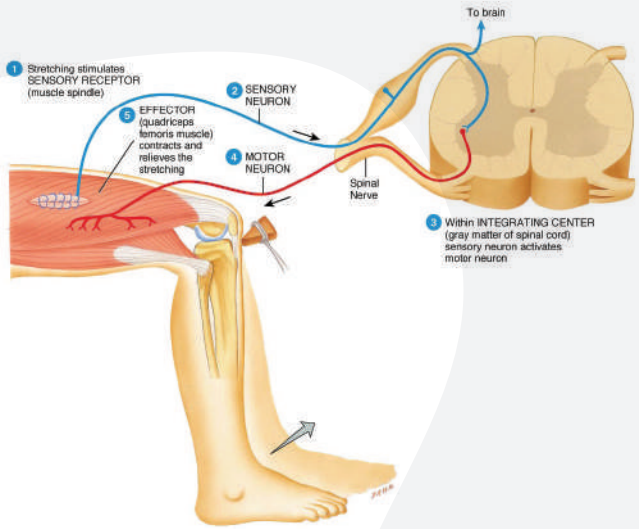




الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: الفعل المنعكس في انتفاضة الركبة

إجابة أسئلة فكّر كعالم:



1- يسعى الجهاز العصبي في جسمنا بكلّ طريقة ممكنة للحفاظ على خلايا الجسم، وأنسجته، وأعضائه كافّة في وقع ثابت ومستقرّ.

2- تحتوي الأنسجة العضلية بداخلها على مستقبلات عصبية تشعر بالتمدد، (مثل الخيوط المطاطية).

3- عند الضرب بالمطرقة على الوتر الرضفي الذي يرتبط بعضلات الفخذ، فإنّ الأنسجة العضلية تتمدّد؛ بفعل الضغط على طرفها.

4- تعطي بعد ذلك المستقبلات العصبية المتخصصة في الشعور بتمدّد النسيج العضلي إشاراتٍ عصبيةً تدلّ على وجود تمدّد زائد في العضلة يتطلّب ردّ فعل من الجسم.

5- تذهب الإشارة العصبية مباشرة من الأعصاب الحسية عبر الحبل الشوكي إلى الأعصاب الحركية للعضلة التي حدث فيها التمدّد نفسها.

6- تستجيب الأعصاب الحركية، بإعطاء إشارة للعضلة بالانقباض، لتعود لحالتها المستقرة الأولى.

7- هذا الانقباض في عضلات الفخذ الأمامية يشعر به الطبيب في أثناء الفحص بعد ضرب المطرقة على الركبة مباشرة، وعلى أساس شدّته يُقيَّم الوضع الصحي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: محاكاة تجارب مندل

تعتمد الإجابات على تجربة الطالب، ونتائجه.

اسم التجربة: دراسة صفات ذبابة الخلّ في المختبر

إجابة أسئلة الكتاب:

الفروق بين الجنسين أجيبَ عنها في مقدمة النشاط.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- وجود بيوض ملتصقة بالجسم يعنى أنّها أنثى، وقد لا يكون حجم الذكر هو الأصغر؛ وذلك لتأثير ظروف بيئية، أو عوامل جينية.

2- حوالي 3 مم (0.3 سم).

اسم التجربة: أثر الضوء على صبغة الكلوروفيل

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- نبات الهالوك نبات طفيلي يعيش على نبات الفول، وهو لا يحتوي على كلوروفيل نهائياً؛ أي أنّه لا يحتوي على الجينات المسؤولة عن تكوين الكلوروفيل؛ ولذلك يعيش متطفلاً على نبات الفول؛ لكي يستمدّ منه غذاءه.

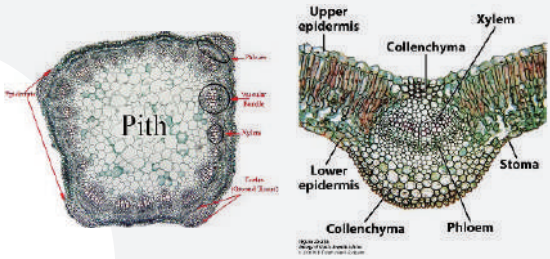
2- سينمو فراء جديد أسود اللّون في هذا الجزء تحديداً؛ بسبب العمل على خفض درجة الحرارة إلى أقلّ من درجة حرارة جسم القط الطبيعية، وبالتالي يؤدي إلى تنشيط الأنزيم الخاصّ بإنتاج صبغة الشَّعر الداكن.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

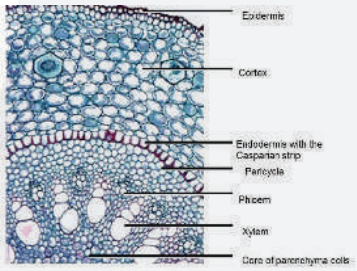
اسم التجربة: شرائح لأنسجة وعائية نباتية (Vascular Plants)

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

-1



-2



اسم التجربة: مقارنة التركيب الداخلي لذوات الفلقة، وذوات الفلقتين

إجابات أسئلة الكتاب:

وجه المقارنة (في الجذور)	ذوات الفلقة	ذوات الفلقتين
ترتيب الحزم الوعائية	النسيج الوعائي مرتّب على شكل دائرة حول النخاع.	الخشب واللحاء مرتّبان بالتبادل على شكل حرف X.
ترتيب الأنسجة الوعائية	الخشب على شكل دوائر بيضاوية مرتّب على شكل دائرة وسط اللحاء.	الخشب على شكل نجمة (حرف X) في مركز الجذر، واللحاء يحيط بالخشب.

وجه المقارنة (في السيقان)	ذوات الفلقة	ذوات الفلقتين
ترتيب الحزم الوعائية	منتشرة في النسيج انتشاراً غير منتظم.	تترتّب على شكل محيط دائرة.
ترتيب الأنسجة الوعائية	اللحاء للخارج، والخشب للداخل، ولا تحتوي على كامبيوم (فلا تزداد الساق في السُّمك).	اللحاء للخارج، والخشب للداخل، ويتواجد الكامبيوم الوعائي بين اللحاء، والخشب.

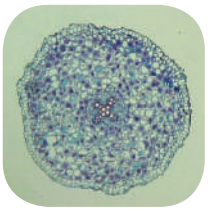
وجه المقارنة (في الأوراق)	ذوات الفلقة	ذوات الفلقتين
ترتيب الحزم الوعائية	بعض الحزم الوعائية يبدو كبيراً، وبعضها صغيراً، ومرتّبة ترتيباً عشوائياً.	الحزم الوعائية تبدو كبيرة، ومرتّبة على شكل صفوف.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- مقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقة

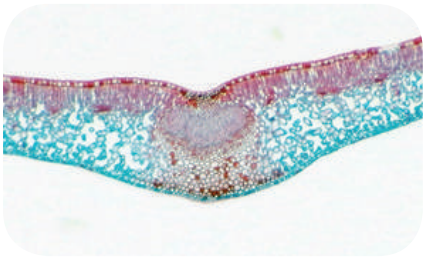
2- مقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقتين



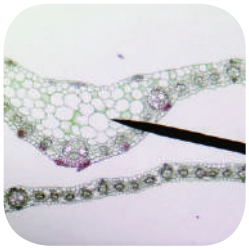
3- مقطع عرضي في ساق نبات ذي فلقة

4- مقطع عرضي في ساق نبات ذي فلقتين

5- العلوي مقطعاً عرضياً في ورقة نبات ذي فلقتين.



6- السفلي فيمثّل مقطعاً عرضياً في ورقة نبات ذي فلقة.



اسم التجربة: تطعيم النباتات بالبرعم، والقلم

إجابة أسئلة الكتاب:

2- لضمان عدم فشل عملية التطعيم؛ بسبب التلوث، أو عدم توفّر جوّ مناسب للنموّ الجديد.

3- لضمان الالتحام خلال نموّ طبقتَي الكامبيوم في كلّ منهما.

إجابة أسئلة فكر كعالم:

1- العمل بسرعة، واستخدام موادّ معقّمة؛ لتجنّب التلوث ما أمكن.

2- الأقلام الأفضل هي التي تكون من أغصان نَمَتْ في الفصل السابق للفصل الذي تتمّ فيه عملية

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

التطعيم. يجب تجهيز الأقلام بأدوات حادّة، ثمّ لفّها فوراً في قُماش ثخين رطب، أو أكياس بلاستيكية رطبة. ومن المُفضَّل أن يتمّ التطعيم في يوم تجهيز الأقلام نفسه.

3- الكامبيوم الوعائي (vascular cambium): الكامبيوم الوعائي في الأشجار الخشبية عبارة عن شريط رقيق من الخلايا سريعة الانقسام باستمرار، وهو يقع قريباً جداً من اللحاء الخارجي.

4- يختلف باختلاف النبات، وطبيعة المُناخ، لكن بشكل عامّ في الربيع، والخريف.

5- اكتساب النبات الأصلي للصفات المرغوبة في النبات الذي أُخذت منه الأقلام، كزيادة الإنتاجية، ومقاومة الأمراض، وتحسين صفات الثمار، وغير ذلك.

اسم التجربة: الترقيد الهوائي

إجابة أسئلة الكتاب:

1- المحافظة على جودة التربة المحفّزة لنموّ الجذور من التغيّرات البيئية، وضمان بقائها رطبة.

2- إزالة الطبقات الخارجية من ساق النبات (اللحاء الخارجي، والكامبيوم، وأوعية اللحاء)؛ ما يمنع انتقال المواد المغذية من منطقة القطع إلى مناطق أخرى في النبات، وبالتالي إتاحة الفرصة للنموّ في منطقة القطع، لكن بالطبع يبقى هناك مجال لانتقال المواد المغذية، والماء للأعلى، ثمّ تحفيز نموّ الجذور، واندفاعها.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- إزالة الطبقات الخارجية من ساق النبات (اللحاء الخارجي، والكامبيوم، وأوعية اللحاء)؛ ما يمنع انتقال المواد المغذية من منطقة القطع إلى مناطق أخرى في النبات، وبالتالي إتاحة الفرصة للنموّ في منطقة القطع، لكن بالطبع يبقى هناك مجال لانتقال المواد المغذية، والماء للأعلى، ثمّ تحفيز نموّ الجذور، واندفاعها.

2- الكامبيوم.

3- يمكن استخدام ما يأتي لعمل هرمون تجذير منزلي: القرفة (الدارسين)، وخلّ التفاح، والعسل، والأسبرين، وماء الصفصاف.

4- يختلف الوقت باختلاف نوع النبات، وطبيعة المنطقة المُناخية، لكن -بشكل عامّ- يمكن أن يكون في الربيع، أو الخريف.

5- زراعته في وعاء حجمه مناسب، وإحاطته بتربة رطبة وغنيّة في بيئة داخلية تعزّز النموّ، وتحمي من الظروف البيئية، لفترة كافية لنموّ جذور جديدة، وتكوينها قبل نقلها للزراعة في الأرض.

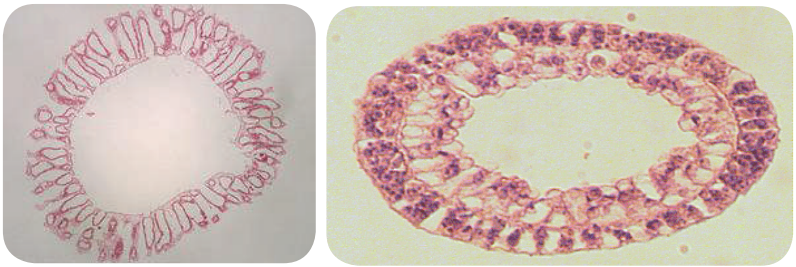
6- عندما تكون فروع النبات بعيدة عن التربة، ولا يمكن توصيلها لها، وعندما يتعذّر تطبيق طرق

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

التكثير الأخرى للنوع المطلوب من النبات، أو تكون طرق التكثير الأخرى غير ملائمة لتكثير النبات المرغوب.

اسم التجربة: مشاهدة شرائح جاهزة لقبيلتَي الإسفنجيات (Porifera)، واللاسعات (Cnidarians)

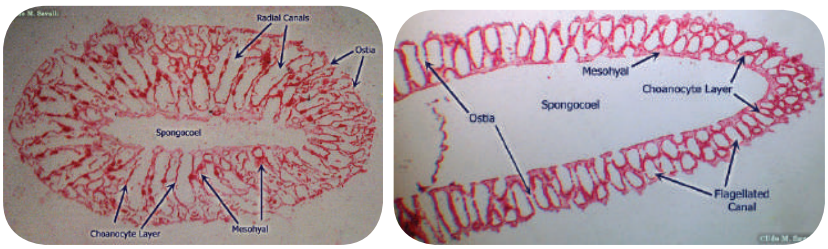
إجابة أسئلة فكّر كعالم:



إسفنجيات (مقطع عرضي)

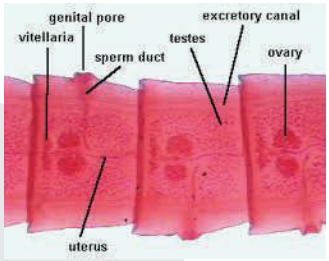
هيدرا (مقطع عرضي)

2- أسماء الأجزاء الظاهرة في الصّور، كما هو في مقدمة النشاط.

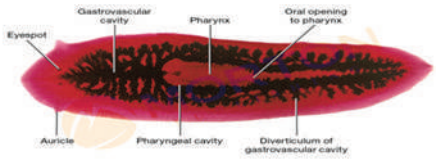


اسم التجربة: مشاهدة شرائح جاهزة لدودة البلاناريا، والدودة الشريطية

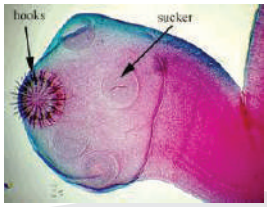
إجابة أسئلة فكّر كعالم:



أسلة



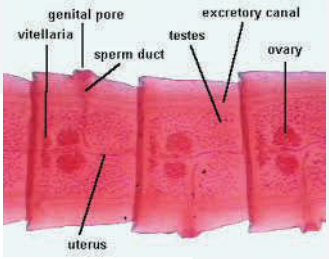
رأس دودة شريطية

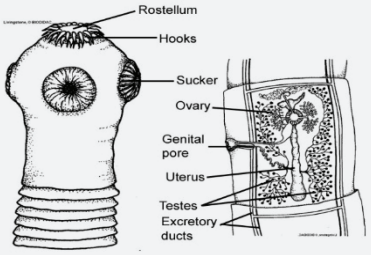


البلاناريا

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2- الأجزاء كما هي في مقدمة النشاط، وكما هي على الأشكال الآتية:





اسم التجربة: تفحّص دودة الأرض

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- تموت دودة الأرض بسبب جفاف جلدها؛ لأنّ عملية تبادل الغازات تتمّ من خلال جلدها الرطب.

2- البيئة المثالية بالنسبة لدودة الأرض هي الأراضي الطينية، والجوّ الرطب؛ لحفر الأنفاق المثالية لحجمها، وتفضّل التربة الرطبة، والدافئة، والمظلمة، والخِصبة.

3- يكون الجلد الخارجي للديدان رطباً، وتحافظ الدودة على رطوبته بإفراز مادة مخاطية، حيث تتنفس عن طريق الجلد، ولذلك تفضّل المعيشة في الأماكن الرطبة.

4- حيث إنّها تعمل على حفر التربة، وتهويتها، وتخلطها، أو تقلبها ببعضها حتى عمق مترين، وتؤمّن الأنفاق التي تحفرها مسالك لجذور النباتات، والماء، وتسمح بنموّ البكتيريا الهوائية المفيدة، وتسحب ديدان الأرض المواد النباتية داخل التربة لأسفل، وتمرّرها خلال أمعائها، حيث تُطحَن، وتُهضَم، وتُخلَط مع البكتيريا التي تساعد على تحلّل المواد النباتية.

اسم التجربة: تفحّص، ومقارنة بين المفصليات

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- سبب الرائحة هو الكايتين المحترق الذي يدخل في تركيب الشَّعر، والأظافر، والهيكل الخارجي للمفصليات.

2- الليمون هو محلول حمضي يتفاعل مع كربونات الكالسيوم المكوّن الأساسي للكلس في قشرة القريدس، فيحلّلها.

3- الإبصار الفسيفسائي: تتكوّن كلّ عين مركّبة لدى الحشرات من عناصر بصرية، ويلتقط كلّ عنصر بصري صورة جزء من الجسم المرئي، فالصورة مجزّأة، والإبصار فسيفسائي.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

4- وتتكوّن العين المركّبة من وحدات كاملة للرؤية متجمّعة معاً، وكلّ وحدة تُسمّى أوماتيديوم، تتكوّن من عدسة وخلية حسية حسّاسة للضوء، وتظهر الصورة لدى الحشرة بما يشبه الفسيفساء؛ نتيجة لتكوّن الصورة على وَحدات الإبصار من زوايا مختلفة.

5- أكمل الجدول الآتي:

الرقم	الحشرة	نوع الغذاء	شكل الفم	وظيفتها
-1	فراشة	سائل	أنبوبي	أنبوب يمتدّ لامتصاص السوائل.
-2	ذبابة	سائل	إسفنجي	تلعق، وتلحس.
-3	بعوضة	سائل	ثاقب/ ماصّ	كالإبرة يخترق؛ ليمتص السوائل.
-4	جراد	صُلب	قارض	يمزّق الأنسجة، ويقطّعها.

اسم التجربة: تشريح السمكة

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- لكي يسمح بتدفق الماء عبره بسهولة ويسر.

2- فقدان السمكة للزعنفة الصدرية خلال مقاومتها لمفترس آخر يجعلها تفقد اتزانها، ومقدرتها على التحكم في حركتها داخل الماء.

3- سيكون مخيخ دماغ الأولى التي تعيش على البقايا العضوية أصغر من مثيلها المفترسة، وكذلك المستقبلات الخاصة بالروائح، والشم ستكون أكثر من الأولى عن الثانية.

4- يؤثّر على قدرة السمكة على الهروب من المفترسات، حيث لا تستطيع السمكة ذات الجهاز الخطّي الجانبي التالف الحركة في الماء.

5- لاختلاف تركيز الأملاح في الماء المحيط بالسمكة مقارنة بعدد جزيئات الماء داخل أنسجة السمكة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

6- اكتب مدلولات الأرقام من 1-10 في الشكل الآتي:

1- غطاء الخياشيم.
2- الخط الجانبي.
3- الزعنفة الظَّهْرية.
4- الزعنفة الممتلئة.
5- ملحق الذيل.
6- الزعنفة الذيلية.
7- الزعنفة الشرجية.
8- البقع المضيئة.
9- الزعنفة الحوضية.
10- الزعنفة الجانبية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: معدل عملية البناء الضوئي

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- من خلال فحص النشا في أوراق النباتات (لنباتات محفوظة في الظلام لفترة 48 ساعة، وأخرى محفوظة في الضوء للفترة نفسها) باستخدام اليود، سيكون الفحص موجباً للأوراق المحفوظة في الضوء، حيث يُعَدّ تكوّن النشا دليلاً غير مباشر على فعّالية البناء الضوئي.

2- النبات الموضوع تحت ضوء الشمس.

3-
- قياس كمية الكربوهيدرات الناتجة.
- قياس الزيادة في وزن النبات.

4- عدم توفّر الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.

- هل العلاقة بين درجة الحرارة ومعدل البناء الضوئي طردية أم عكسية قبل 30 ه س، وبعدها؟
- قبل 30 درجة س كانت طردية، وبعدها أصبحت عكسية.
- يكون بالتأثير على نشاط الأنزيمات ذات العلاقة، ويؤدي ازدياد درجة الحرارة إلى زيادة معدل البناء الضوئي حتى يصل إلى أقصاه عند درجة الحرارة المثلى، إلّا أنّ درجة الحرارة لا تؤثّر مباشرة في عملية البناء الضوئي، بل تؤثّر في الأنزيمات الخاصة بالتفاعلات اللاضوئية، وعند وصول هذه الأنزيمات إلى درجة الحرارة المثلى، يزداد المعدل العامّ للبناء الضوئي، وبازدياد درجة الحرارة عن الحد الأمثل، تبدأ عملية البناء الضوئي في الانخفاض.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

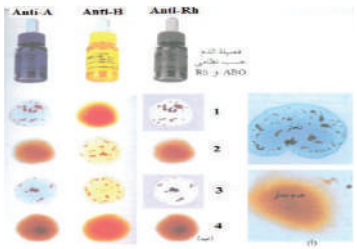
اسم التجربة: الكشف عن فصائل الدم

1- مولد الضد: بروتين سكّري مرتبط بأغشية خلايا الدم الحمراء.

الجسم المضاد: بروتين ذائب في بلازما الدم.

2- لأنّه خالٍ من أيّ بروتين سكّري (مولّد الضّدّ) على أغشية خلايا الدم الحمراء، وبالتالي لا يؤدي إلى تفاعل تخثّر، ويعطي جميع الفصائل الأخرى.

3- أُجرِي فحص لأربع عينات دم باستخدام محاليل كيميائية تحتوي على أجسام مضادة مختلفة، حدّد فصائل الدم 1، 2، 3، 4، مستعيناً بالنتائج المبيّنة في الشكل المجاور.



1- فصيلة الدم A+

2- فصيلة الدم B-

3- فصيلة الدم AB+

4- فصيلة الدم O-

اسم التجربة: كيف يشبه جناح الدجاجة الطرف العلوي في الإنسان؟

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- الغضروف من الأنسجة الضامّة الكثيفة، يسهّل حركة المفاصل، ويعمل كوسادة بين المفاصل تساعد في دعم وزن الجسم عند القيام بأنشطة، مثل الركض، والانحناء.

2- وتشكّل المفاصل الغضروفية مناطق نموّ العظام الطويلة غير البالغة، مع التقدّم في السّنّ.

3- لوجود مفاصل بين العظام.

4- يبيّن الشكل المجاور مواقع المفاصل، واختلاف طول العظام بين الإنسان، والطيور.

اسم التجربة: نسبة الماء والأملاح في العظام

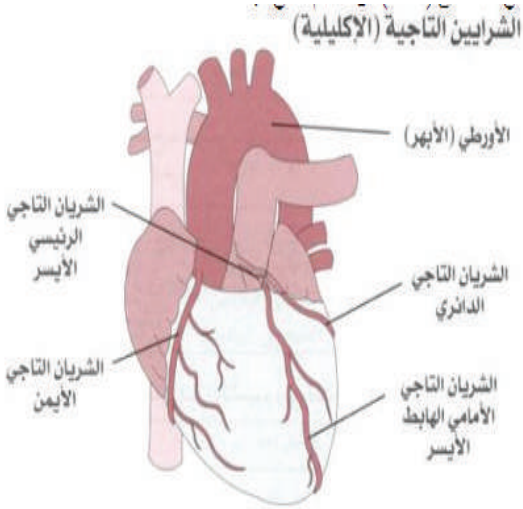
1- الشريحة المجهرية للعظم الذي أُزيل منه الماء، والأملاح المعدنية سيظهر فيها العظم متآكلاً، ولن تظهر فيه أيّ ميزات تركيبية، كقنوات هافرس، أو الخلايا العظمية.

2- من خلال وضع العظم في محلول يحوي أحماضاً (كحمض الهيدروكلوريك).

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

اسم التجربة: تشريح القلب

إجابة أسئلة فكّر كعالم:



1- الشريان الأبهر.

2- الشريان الرئوي الأيمن.

3- الوريد الأجوف العلوي.

4- الأوردة الرئوية اليمنى.

5- الأذين الأيسر.

6- الوريد الأجوف السفلي.

7- البطين الأيمن.

8- البطين الأيسر.

9- الأذين الأيسر.

10- الأوردة الرئوية اليسرى.

11- الشريان الرئوي الأيسر.

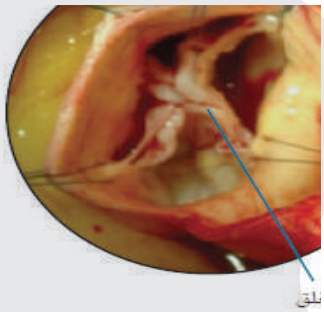
2- القلب الذي يحوي مضختين منفصلتين تعملان معاً يستعمل طاقة أقلّ، مقارنة بأعضاء لها مضختان منفصلتان لا تعملان معاً.

3- يمتاز الشريان الأبهر بسُمْكِ الجدار أكثر من الوريد الأجوف العلوي، ومرونته، وسَعَة تجويفه أقلّ من الوريد.

اسم التجربة: أصوات القلب

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- عند حدوث فقر الدم يزداد عمل القلب، ويزداد نبضه، وبالتالي يرسل كميات كبيرة من الدم لسائر أنحاء الجسم؛ حتّى يعوّض النقص الحاصل.



الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

2- النبض عند الطفل الصغير أعلى من النبض عند الكبار؛ إذ إنّ دوران الدم عند الصغار أسرع منه عند الكبار، فالنبض عند الأطفال حديثي الولادة 120 - 140 نبضة في الدقيقة، ثمّ يقلّ تدريجياً حتى يصل إلى 72 نبضة في الدقيقة عند الإنسان البالغ.

3- الصوت دبّ.

اسم التجربة: دراسة أثر النشاط البدني على ضغط الدم

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- المتغيّر المستقل: النشاط البدني (التمرين الرياضي).
المتغيّر التابع: ضغط الدم للشخص.

2- تقوّي التمارين الرياضية عضلات القلب، وتحسّن اللياقة البدنية، وتخفّف من خطورة الإصابة بأمراض القلب المختلفة، وتعمل كذلك على اتساع حجم القلب، واتساع حجراته؛ ما يزيد من كمية الدم الذي يدفعه القلب إلى أعضاء الجسم كافّة، وخاصة الشرايين التاجية التي تغذّي عضلة القلب.

3- من أهمّ مضاعفات ضغط الدم هو تأثيره على الأعضاء الحيوية، مثل الدماغ، والقلب، والكُلى، حيث يساهم ارتفاع ضغط الدم بزيادة التكلس في الكبيبات، والذي يؤدي إلى عجز كُلوي مزمن.

اسم التجربة: أماكن تواجد البكتيريا

إجابة أسئلة الكتاب

- تتواجد البكتيريا تقريباً في كلّ مكان.
- نستدلّ على وجود البكتيريا في وسط غذائي سائل من خلال ملاحظة وجود التعكّر، ودرجته، وملاحظة وجود راسب، وتغيّرات على سطح السائل، أو في القاع، أو منتشرة خلال تجميع السائل، وحدوث تغيّر في لونه، وغير ذلك.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- يُستخدَم الطبق الضابط لمقارنة مشاهدات النشاط في حالة تطبيق إجراء معيّن، مع حالة عدم تطبيق الإجراء؛ لملاحظة أثر التطبيق، وملاحظة هل توجَد مؤثرات أخرى، وغير ذلك؟

2- تعتمد الإجابة على مشاهدات الطالب، وعلى مكان أخذ مسحة البكتيريا.

3- خصائص صفات المزرعة البكتيرية، وتجمعات المستعمرات البكتيرية داخل الأطباق، من حيث الشكل (Form)، والارتفاع (Elevation)، وشكل الحوافّ (Margins)، واللّون (Color)، وأيّ خصائص إضافية مميّزة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

4- تعتمد الإجابة على مشاهدات الطالب، لكن يمكن ملاحظة اختلافات بين المجموعات لعدّة عوامل، منها مكان أخذ المسحة، وكيفية عمل المسح على سطح الآغار، ومهارة تنفيذ النشاط، كتجنّب حدوث تلوّث في أثناء التنفيذ، وغير ذلك.

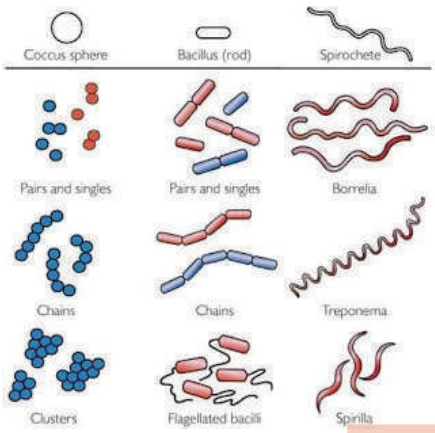
5- نعم، بسبب اختلاف خصائص البكتيريا، وبالتالي اختلاف احتياجاتها، وطريقة تفاعلها مع المادة المغذّية في أطباق البتري، (فبعض المواد التي قد توجَد في بيئة تنمية البكتيريا تكون انتقائية).

اسم التجربة: أشكال البكتيريا

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

أسماء أشكال التجمعات تظهر في الشكل المجاور.

أسماء أشكال البكتيريا تظهر في الشكل



أشكال البكتيريا في الصور كالآتي:

أ- لولبية ذات سوط. ب- كروية. ج- لولبية. د- عصوية.

اسم التجربة: صبغ البكتيريا باستخدام صبغة غرام (Gram Stain)

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- أ- بنفسجية اللّون.
ب- ستبدو عند تطبيق خطوات صبغ البكتيريا بصبغة غرام صبغاً صحيحاً زهرية اللّون.

2- خطوة التثبيت بالحرارة مهمّة لتثبيت العينة على الشريحة، وقتل الكائنات الدقيقة في العينة؛ لوقف حركتها، ووقف العمليات الأيضية فيها، وحفظ تراكيبها الخلوية؛ للتمكن من مشاهدتها، ودراستها.

3- إذا ارتُكِبَتِ الأخطاء الآتية في أثناء عملية الصبغ:

أ- استخدام الكحول (Decolorizer) لفترة طويلة أطول ممّا ينبغي: ستفقد الخلايا موجبة غرام اللّون البنفسجي، وستبدو زهرية أيضاً.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

ب- استخدام الكحول (Decolorizer) لفترة قصيرة غير كافية: لن تُصبَغ جميع الخلايا سالبة غرام باللّون الزهري.

ج- لم تُثبَّت العينة باستخدام اللهب (heat-fixing) قبل الصبغ: فقدان العينة، أو عدم ثباتها على الشريحة، أو استمرارية حركة الكائنات الدقيقة.

د- زمن تثبيت العينة باللهب (heat-fixing) أكثر من اللازم: تغيير شكل الخلايا، وسهولة فقدانها للّون عند استخدام الكحول.

4- تُستخدَم في الصبغ البسيط صبغة واحدة فقط، فتظهر جميع الخلايا المصبوغة باللّون نفسه عند فحص الشريحة بالمجهر، أمّا في الصبغ التمايزي فتُستخدَم أكثر من صبغة واحدة، وبالتالي تُميَّز الخلايا، أو تُميَّز تراكيب معينة، اعتماداً على الخصائص الكيميائية، أو التركيبية للخلايا، والتي تختلف بها كلّ خلية عن الأخرى.

5- عدم امتلاك البكتيريا (Mycoplasmas) جداراً خلويّاً.

6- إضافة الكحول؛ لإزالة لون البنفسج البلوري، وغسلها بالماء، وإضافة الصفرانين؛ لصبغ الخلايا باللّون الزهري، ووضع الشريحة تحت عدسة المجهر؛ للمشاهدة.

اسم التجربة: أثر المضادات الحيوية على البكتيريا

إجابة أسئلة الكتاب:

4- العمل بالقرب من اللهب؛ لتجنّب التلوث (contamination) ببكتيريا موجودة في المكان.

7- اختيار المضاد الحيوي الذي أبدى قدرة أكبر على قتل البكتيريا؛ أي الذي نتج عن استخدامه أكبر قُطر للمنطقة الشفّافة حول قرص المضاد الحيوي.

إجابة أسئلة فكّر كعالم:

1- قدرة المضاد الحيوي على قتل البكتيريا أو عدم قدرته.

2- تعتمد على مشاهدات الطالب.

3- اختلاف قدرة المضاد الحيوي على قتل البكتيريا.

4- تعتمد على مشاهدات الطالب.

5- تتميّز بالبساطة، وقلة التكلفة، والقدرة على اختبار عدّة أنواع من البكتيريا الممرضة، والمضادات الحيوية، والقدرة على إنّهاء التجربة، ووقفها، وتأثيراتها.

6- العمر، والجنس، ووضع الجسم الفسيولوجي، وكون المرأة المصابة حاملاً أم لا، وتناول عقّار، أو دواء آخر، وغير ذلك.

7- من الضروري استخدامه في هذا النشاط؛ لمقارنة النتائج في الحالتين، والتأكّد من عدم وجود عوامل أخرى مؤثّرة، ولضبط ظروف النشاط.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الفصل السابع

نماذج أدوات تقويم أدائية لعينة من الأنشطة

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

كتابة تقارير التجارب العملية:

عندما يُجري العلماء التجارب، فإنّهم يلاحظونها، ويجمعون البيانات، ويحلّلونها، ويضعون تعميمات حولها، وعندما يعمل الطالب في المختبر، عليه أن يسجّل البيانات في تقرير التجارب. إنّ تحليل هذه البيانات يكون سهلاً، إذا كانت مسجّلة تسجيلاً منظّماً، ومنطقياً، وتُستعمَل لهذه الغاية الجداول، والرسوم البيانية، ويجب أن يتضمّن تقرير التجارب الوصفي العناصر الآتية:

العنوان: الذي يجب أن يوضّح موضوع التقرير توضيحاً جليّاً.

المقدمة: تتناول معلومات عامّة، أو خلفية نظرية عن موضوع التقرير.

الهدف: يعرض الغاية من تنفيذ التجربة.

المشكلة: تعبّر عن السؤال الذي ستجيب عنه التجربة.

الفرضيات: تعبير عن توقّعات النتائج التي يُحصَل عليها من إجراء التجربة؛ بهدف حلّ المشكلة التي تُدرَس، والبحث فيها إن وُجِدَت.

آلية التنفيذ، وخطوات العمل: اتّبع الخطوات الواردة في الكتاب المدرسي..

النتائج: تتضمّن البينات، والجداول، والرسومات البيانية، والصور التوضيحية التي استُخدِمَت للوصول إلى الاستنتاج.

المناقشة، والاستنتاج: تشمل مناقشة النتائج، والإجابة عن الأسئلة المطروحة في النشاط، والأسئلة الإثرائية، والتعبير الكتابي عن استنتاجات التي تُوصِّل إليها في نهاية التقرير، على أن تُمثَّل البيانات التي حُصِلَ عليها برسوم بيانية، وتوضيحية أينما لزم.

توسيع الاستقصاء: تأمّلات، ومقترحات؛ لتطوير التجربة من ناحية عملية، وتجارب بديلة، وتطبيقات حياتية.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

نماذج للتقييم باستخدام سلالم التقدير روبرك (Rubrics)، وقوائم الشطب:

قائمة شطب لتنفيذ الأنشطة المخبرية

الرقم	الأداء	التقدير	
		نعم	لا
-1	يُلِمّ بالإطار النظري (الأساس العلمي) للتجربة.		
-2	يذكر أسماء الأدوات المستخدمة في التجربة.		
-3	يوضّح هدف استخدام كلّ أداة من الأدوات المستخدمة.		
-4	يتتبّع خطوات تنفيذ النشاط تتبُّعاً صحيحاً.		
-5	يتعامل مع الأدوات والمواد بحذر، ويراعي عوامل السلامة.		
-6	يمتلك مهارة التنفيذ (التشريح، وتحضير الشريحة، والقياس،... إلخ).		
-7	يرصد المشاهدات، والملاحظات أولاً بأول.		
-8	يرصد المشاهدات، والملاحظات بشكل علمي، ودقيق.		
-9	يعبِّر عن المشاهدات تعبيراً علميّاً (قد يتضمّن الرسم التخطيطي إن لزم)، ويمثِّل البيانات.		
-10	يتوصل للنتائج، بناءً على تنفيذه النشاطَ.		
-11	يُنظِّف مكان العمل قبل مغادرته.		

سلّم تقدير (روبرك)؛ لتقييم إعداد شريحة مجهرية، وفحصها باستخدام المجهر المركّب:

المعيار	4 (ممتاز)	3 (جيد جدا)	2 (جيد)	1 (مقبول)
وجود خطة عمل مناسبة من حيث التوزيع الزمني.	توجد خطة مناسبة يظهر فيها التوزيع الزمني بشكل ملائم.	توجد خطة مناسبة لكن لا يظهر فيها التوزيع الزمني بشكل ملائم.	توجد خطة تحتاج لتعديلات ولا يظهر فيها التوزيع الزمني.	الخطة غير مناسبة ولا يظهر فيها التوزيع الزمني.
وجود خطة عمل مناسبة من حيث توزيع الأدوار على أفراد الفريق.	توجد خطة مناسبة يظهر فيها توزيع الأدوار بشكل ملائم.	توجد خطة مناسبة لكن لا يظهر فيها توزيع الأدوار بشكل ملائم.	توجد خطة تحتاج لتعديلات ولا يظهر فيها توزيع الأدوار.	الخطة غير مناسبة ولا يظهر فيها توزيع الأدوار.
وضوح الأهداف وارتباطها بالمحتوى العلمي ودرجة الدقة العلمية.	الأهداف واضحة وترتبط بالمحتوى العلمي ودقيقة علميا.	الأهداف واضحة وترتبط بالمحتوى لكن غير دقيقة علميا.	الأهداف واضحة لكن لا ترتبط بالمحتوى وغير دقيقة علميا.	الأهداف غير واضحة ولا ترتبط بالمحتوى وغير دقيقة علميا.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

استثمار الخامات المتاحة في بيئة وواقع الطالب.	استطاع تحديد الخامات المناسبة من بيئته واستثمرها بشكل مناسب.	استطاع تحديد الخامات المناسبة من بيئته لكن لم يستثمرها بشكل مناسب.	استخدم خامات غير مناسبة من بيئته.	لم يستطع تحديد الخامات المناسبة من بيئته، فلم يستثمر خامات البيئة المناسبة.
تدوين خطوات العمل ورصد المشاهدات باستمرار خلال التنفيذ.	تم تدوين خطوات العمل ورصد المشاهدات خلال التنفيذ كما هو مطلوب ضمن منهج علمي.	تم تدوين بعض خطوات العمل ورصد بعض المشاهدات كما هو مطلوب ضمن منهج علمي.	تم تدوين بعض خطوات العمل ورصد المشاهدات بشكل عشوائي وليس ضمن منهج علمي.	لم يتم تدوين خطوات العمل ورصد المشاهدات.
توظيف المشروع أو النشاط بحيث يشرك الطلبة في الإجابة على أسئلة رئيسة تتعلق بالإطار النظري وتربط الموضوع بحياة وبيئة الطالب.	تم إشراك الطلبة في الإجابة على أسئلة رئيسة تتعلق بالإطار النظري وتربط الموضوع بحياة الطالب.	تم إشراك الطلبة بالإجابة على أسئلة تتعلق بالإطار النظري أو تربط المادة بحياة الطالب.	لم يتم إشراك الطلبة بالإجابة على أسئلة رئيسية تتعلق بالإطار النظري وتتعلق بربط الموضوع بحياة الطالب.	لم يتم إشراك الطلبة بالإجابة على أسئلة تتعلق بالموضوع مطلقا.
اتباع خطوات منهج علمي واستعمال أدوات رصد حقيقية وتوظيف مهارات التفكير والتكنولوجيا بمختلف أشكالها.	تم اتباع خطوات المنهج العلمي واستعمال أدوات رصد حقيقية وتوظيف التكنولوجيا المناسبة.	تم اتباع خطوات المنهج العلمي واستعمال أدوات رصد حقيقية لكن لم تستعمل التكنولوجيا المناسبة.	تم اتباع خطوات المنهج العلمي لكن لم يتم استعمال أدوات رصد حقيقية ولم يتم توظيف التكنولوجيا المناسبة.	لم يتم اتباع خطوات المنهج العلمي ولم يتم استعمال أدوات رصد حقيقية ولم يتم استخدام التكنولوجيا المناسبة.
إنجاز العمل في الوقت المناسب بالجودة المناسبة والدقيقة علميا.	تم إنجاز العمل في الوقت المناسب بجودة عالية وبشكل دقيق علميا.	لم يتم إنجاز العمل في الوقت المناسب لكن العمل كان دقيقا والجودة كافية.	تم إنجاز العمل في الوقت المناسب لكن لم يكن العمل دقيقا والجودة غير كافية.	لم يتم إنجاز العمل في الوقت المناسب والمنتج غير دقيق علميا.
الخروج بتوصيات أو مقترحات لحل مشكلات.	تم الخروج بتوصيات أو مقترحات مناسبة بناء على نتائج النشاط أو المشروع.	تم الخروج بتوصيات أو مقترحات غير مناسبة تتعلق بالنشاط أو المشروع.	تم الخروج بتوصيات أو مقترحات ليس لها علاقة بالنشاط أو المشروع.	لم يتم الخروج بتوصيات أو مقترحات.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

سلّم تقدير؛ لتقييم نشاط يتطلّب تنفيذه عدّة أيام، أو مشروع

الرقم	المعيار	ممتاز (4)	جيد جداً (3)	جيد (2)	ضعيف (1)
-1	وجود خطّة عمل مناسبة من حيث التوزيع الزمني.				
-2	وجود خطّة عمل مناسبة من حيث توزيع الأدوار على أفراد الفريق.				
-3	وضوح الأهداف، وارتباطها بالمحتوى العلمي، ودرجة الدِّقة العلمية.				
-4	استثمار الخامات المُتاحة في بيئة الطالب، وواقعه.				
-5	آلية تنفيذ العمل، والعمل التعاوني.				
-6	تدوين خطوات العمل، ورصد المشاهدات باستمرار خلال التنفيذ.				
-7	إلمام أفراد الفريق بالإطار النظري (الأساس العلمي) للموضوع، بحيث يشتركون في الإجابة عن أسئلة رئيسة حول الإطار النظري.				
-8	قدرة الطلبة على الإجابة عن أسئلة تربط الموضوع بحياة الطالب، وبيئته.				
-9	اتّباع خطوات منهج علمي، واستعمال أدوات رصد حقيقية، وتوظيف مهارات التفكير.				
-10	توظيف التكنولوجيا (تتضمّن تكنولوجيا الحاسوب، أو غيره من أشكال التكنولوجيا)، وَفق ما هو مناسب لطبيعة النشاط.				
-11	إنجاز العمل في الوقت المناسب.				
-12	جودة العمل، ودقّة النتائج.				
-13	الخروج بتوصيات، أو مقترحات لحلول مشكلات.				

قائمة شطب؛ لتقدير أداء الطلبة في مهارة العمل التعاوني

الرقم	الأداء	التقدير	
		نعم	لا
-1	يتصرّف بناءً على إدراك دوره، وفهمه ضمن مجموعته.		
-2	يتفاعل مع زملائه بصورة إيجابية، وبلغة فصيحة سليمة.		
-3	يتقبّل آراء زملائه في المجموعة.		

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

-4	يعبّر عن رأيه بوضوح.		
-5	يحترم عمل زملائه، ولا يُظهِر رغبة في السيطرة عليهم.		
-6	يساعد المجموعة في التوصّل إلى اتّفاق، ويعمل بروح الفريق.		
-7	ينجز المهمة في الوقت المحدّد، ويستثمر الوقت بطريقة فاعلة.		

سلّم تقدير (روبرك)؛ لتقييم عرض إنجاز المهمة، أو المشروع

المعيار	ممتاز (4)	جيد جداً (3)	جيد (2)	ضعيف (1)
شمولية العرض لخطوات العمل، والجدول الزمني، وتوزيع المهمات على أفراد الفريق.	اشتمل العرض على المهمات المطلوبة كافّة.	اشتمل العرض على ثلاث من المهمّات المطلوبة.	اشتمل العرض على اثنتين من المهمّات المطلوبة.	اشتمل العرض على واحدة من المهمّات المطلوبة فقط.
وضوح المحتوى، ودقّته علميّاً، ولُغويّاً.	اشتمل العرض على محتوى علمي واضح ودقيق في جميع ما هو مطلوب، ولا يحتوي أخطاء لغوية.	اشتمل العرض على محتوى علمي واضح ودقيق في معظم ما هو مطلوب، واحتوى على خطأ لغوي واحد.	اشتمل العرض على محتوى علمي واضح ودقيق في بعض ما هو مطلوب، واحتوى على أكثر من خطأ لغوي.	لم يشتمل العرض على محتوى علمي واضح ودقيق في جميع ما هو مطلوب، ويحتوي على عدّة أخطاء لغوية.
سلامة اللغة المستخدمة خلال الإلقاء.	استخدم اللغة الفصيحة السليمة الخالية من الأخطاء اللغوية، والمناسبة للجمهور (قد يتضمّن العرض استخدام اللغة الإنجليزية وَفق اللازم).	استخدم اللغة الفصيحة السليمة، مع وجود بعض الأخطاء اللغوية، ولاءمَ اللغة المستخدمة للجمهور.	استخدم اللغة الفصيحة السليمة بشكل جزئي، وتضمّن الإلقاء عدداً من الأخطاء اللغوية، ولم يلائم اللغة المستخدمة للجمهور وَفق المطلوب.	لم يستخدم اللغة الفصيحة السليمة، وتضمّن الإلقاء عدداً كبيراً من الأخطاء اللغوية، ولم يلائم اللغة للجمهور.
تدعيم العرض بالأدلة	دعّم العرض بأكثر من مقطع فيديو مناسب للمهمّات، أو صور وأشكال كافية ومناسبة، وجداول، وأشكال بيانية، وغير ذلك من الأدلة.	دعّم العرض بمقطع فيديو واحد فقط مناسب للمهمّات، أو عدد غير كافٍ من الصور، والأشكال، والجداول، والأشكال البيانية.	دعّم العرض بمقطع فيديو واحد، أو أكثر غير مناسب للمهمّات، أو صور، وأشكال غير مناسبة تماماً.	لم يدعّم العرض بأيّ مقطع فيديو، أو صور، وأشكال.
طبيعة العرض.	العرض واضح، ومرتّب، وشامل لجوانب المهمة كافّة، وفيه مؤثرات مناسبة (وفق طبيعة الموضوع).	العرض واضح، ومرتّب، ويشمل بعض جوانب المهمة، وليس فيه مؤثرات يلزم وجودها.	العرض واضح، ولكنّه غير مرتّب، وليس فيه مؤثرات يلزم وجودها.	العرض غير واضح، وغير مرتّب، ولا يتضمّن المؤثرات اللازمة.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

الحضور، والشخصية، والثقة بالنفس.	امتلك الثقة بالنفس، واستخدم نبرة الصوت وتعابير الوجه والجسد المناسبة، واستجاب لردود فعل الجمهور استجابة مناسبة.	امتلك الثقة بالنفس، ولم يستخدم نبرة الصوت وتعابير الوجه والجسد المناسبة، واستجاب لردود فعل الجمهور استجابة مناسبة.	امتلك الثقة بالنفس، ولم يستخدم نبرة الصوت وتعابير الوجه والجسد المناسبة، ولم يستجب لردود فعل الجمهور استجابة مناسبة.	لم يمتلك الثقة بالنفس، ولم يستخدم نبرة الصوت وتعابير الوجه والجسد المناسبة، ولم يستجب لردود فعل الجمهور استجابة مناسبة.
مشاركة أفراد الفريق.	شارك جميع أفراد الفريق في النقاش، مع احترام دور كلّ منهم، وأجاب كلّ فرد عن أسئلة الجمهور وَفق دوره.	شارك معظم أفراد الفريق في النقاش، مع احترام دور كلّ منهم، وأجاب كلّ فرد عن أسئلة الجمهور وَفق دوره.	شارك معظم أفراد الفريق في النقاش، مع تجاوز البعض لدور زملائه، ولم يُجِبْ كلّ فرد عن أسئلة الجمهور وَفق دوره.	يشارك عدد محدود من أفراد الفريق في النقاش، مع عدم احترام دور كلّ منهم للآخر، ولا يلتزم كلّ فرد بالإجابة عن أسئلة الجمهور وَفق دوره.
الإجابة عن أسئلة الجمهور المتعلّقة بالموضوع العلميّ.	أستطيع الإجابة عن جميع أسئلة الجمهور بشكل علمي، ودقيق، وملائم.	أستطيع الإجابة على معظم أسئلة الجمهور بشكل علمي، ودقيق، وملائم.	أستطيع الإجابة عن عدد محدود من أسئلة الجمهور بشكل علمي، ودقيق، وملائم.	لا أستطيع الإجابة عن أيٍّ من أسئلة الجمهور بشكل علمي، ودقيق، وملائم.

سلّم التقدير لتجربة تفحص دودة الأرض

التقدير المعيار	(4) ممتاز	(3) جيد جداً	(2) جيد	(1) غير مُرْضٍ
استخدام الأدوات.	استخدم أدوات الحفر بدقة، وجمع عينات لدودة الأرض، ووضعها على طبق تشريح، وراقب حركتها، وشكلها، ولونها.	استخدم أدوات الحفر، ولم يهتمّ بعنصر السلامة، وجمع عينات لدودة الأرض، ووضعها على طبق تشريح، وراقب حركتها.	استخدم أدوات الحفر، وجمع عينات للدودة، ولم يراقب حركتها، وشكلها.	لم يتمكّن من استخدام أدوات الحفر، ولم يجمع عينات الدودة.
التسلسل في تنفيذ مراحل التجربة.	اتّبع خطوات التجربة بطريقة صحيحة متسلسلة، ودوّن البيانات بدقّة.	اتّبع خطوات التجربة بطريقة صحيحة متسلسلة، ولم يهتمّ بتدوين البيانات.	اتّبع خطوات التجربة بطريقة صحيحة دون الاهتمام بالتسلسل، وبتدوين البيانات.	لم يتّبع خطوات التجربة بطريقة صحيحة، ولم يظهر التسلسل.
رسم الدودة.	رسم الدودة بوضوح، وبدقّة، وميّز أجزاء جسمها (الرأس، وقطعة السرج)، وحدّدها على الرسمة.	رسم الدودة بدقّة، ولم يتمكّن من التمييز بين جميع الأجزاء التي يشاهدها، وحدّد بعضها على الرسمة.	رسم بعض أجزاء الدودة التي شاهدها بوضوح.	رسم الدودة بطريقة لا تعبّر عن الشكل الحقيقي لها.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

تفسير النتائج.	فسّر سلوكات دودة الأرض، كتواجدها في المناطق الرطبة، وعدم وجودها في المناطق القطبية، ورمال الصحراء، وحدّد أهمية السرج.	فسّر بعض السلوكات الخاصة بدودة الأرض، كتواجدها في المناطق الرطبة، وحدّد أهمية السرج.	فسّر بعض السلوكات الخاصة بدودة الأرض كتواجدها في المناطق الرطبة، ولم يحدّد أهمية السرج.	لم يفسّر سلوكات دودة الأرض، ولم يحدّد أهمية السرج.
النظافة.	يحافظ على الأدوات، ويعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ويتحرك بهدوء، ويتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ويتعاون مع الجميع.	يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ويحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ولا يتعاون مع الجميع.	لا يحافظ على الأدوات، ولا يعيدها إلى أماكنها، ولا يحافظ على نظافة المكان، ولا يتحرك بهدوء، ولا يتعاون مع الجميع.

سلّم التقدير لتجربة تشريح سمكة

التقدير / المعيار	(4) ممتاز	(3) جيد جداً	(2) جيد	(1) غير مُرْضٍ
تحديد الأجزاء الخارجية للسمكة.	ذكر الأجزاء الخارجية للسمكة ذكراً صحيحاً، وبدقّة وسرعة.	ذكر الأجزاء الخارجية للسمكة ذكراً صحيحاً، واحتاج لبعض الوقت.	ذكر بعض الأجزاء الخارجية للسمكة.	لم يستطع التمييز بين أجزاء السمكة الخارجية.
استخدام أدوات التشريح.	عرف أسماء أدوات التشريح، واستخدمها استخداماً صحيحاً، ودقيقاً وآمناً.	شرّح السمكة تشريحاً صحيحاً، وآمناً، لكنّه احتاج إلى وقت طويل نسبياً.	عرف أسماء الأدوات، لكنّه لم يتقن استخدامها جيداً، ولم يطبّق إجراءات السلامة.	لم يميّز بين أدوات التشريح، ولم يوظّفها بإتقان في التشريح، وسبّب الأذى لنفسه.
بيان الأجزاء الداخلية للسمكة.	ذكر الأجزاء الداخلية للسمكة ذكراً صحيحاً، وبدقة وسرعة.	ذكر الأجزاء الداخلية للسمكة ذكراً صحيحاً، لكنّه احتاج لبعض الوقت.	ذكر بعض الأجزاء الداخلية للسمكة.	لم يستطع التمييز بين أجزاء السمكة الداخلية.
رسم ما يشاهده.	رسم أجزاء السمكة الداخلية، والخارجية بوضوح، وحدّد وظيفة كلّ منها.	رسم أجزاء السمكة الداخلية، والخارجية بوضوح، وخلط في وظيفة كلّ منها.	رسم بعض أجزاء السمكة الداخلية، والخارجية بوضوح، ولم يحدّد وظيفة الأجزاء.	رسم أجزاء السمكة، مع وجود أخطاء في كتابة أسماء الأجزاء.
التعاون، والعمل بروح الفريق في المختبر.	تعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ التجربة، والتزم بالمهمة الموكلة إليه، وأظهر الاحترام لباقي الفريق.	تعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ التجربة، ولم يلتزم بالمهمة الموكلة إليه، وأظهر الاحترام لباقي الفريق.	تعاون مع زملائه في أثناء تنفيذ بعض خطوات التجربة، ولم يُتِح الفرصة للجميع بالمشاركة.	انفرد بنفسه في التنفيذ.

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

أولاً- المراجع العربية:

بيتر. ريفين، جورج، جونسون، لوسوس، ماسون، وسوزان، سنجر. (2008). علم الأحياء. مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة العربية السعودية.

الخلف، فاطمة، والمريح، نورة. (2012). دليل العمل المخبري، مركز التقنيات التربوية. المملكة العربية السعودية.

سهيل، تامر، وعمرو، أحمد يونس. (2015). إدارة الإيواء والتغذية. عمان، جامعة القدس المفتوحة.

العبيكان. (2016). دليل التجارب العملي، الصف الحادي عشر. وزارة التربية والتعليم، قطر.

العبيكان. (2016). دليل التجارب العملي، الصف العاشر. وزارة التربية والتعليم، قطر.

فريحات، حكمت عبد الكريم. (2000). تشريح جسم الإنسان، دار الشروق للنشر والتوزيع، فلسطين.

كالابريزي، ليندا. (2007). جسم الإنسان. مؤسسة نوفل، بيروت، لبنان.

محمد، مدحت. (2005). فسيولوجيا الحيوان. العين: الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

محمود، الفانا. (1997). موسوعة علم الحيوان. دار الفكر اللبناني، بيروت.

يوسف، وليد و الحمود، محمد. (2004). تجارب علمية في الأحياء (الخلية – الوراثة – البكتيريا – الطحالب – الفطريات). الأهلية للنشر والتوزيع، عمان.

ثانياً- المراجع الإنجليزية:

Biology with Microscope, Lab Manual, Microscopes • Digital Imaging Products. Retrieved on 20/10/2019 from www.swiftoptical.com

Flinn Scientific, BIOFAX, 2016, Making Mitosis Slides, Retrieved from: https://www.flinnsci.com/making-mitosis-slides/dc10945/

Inside the Cell; U.S. Department of Health and Human Services. National Institutes of Health. National Institute of General Medical Sciences. NIH Publication No. 05–1051, September 2005 revision. 46–51, Retrieved from:

https://www.flinnsci.com/api/library/Download/3754a40032394b48b29a282c2a42c0e8

Microbiology Society. (2016). Practical Microbiology For Secondary Schools, Microbiology in Schools Advisory Committee (MiSAC). Retrieved on 20/10/2019 from:

https://microbiologyonline.org/file/c89f015377ba698f508f2cbcd3db6abf.pdf

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

Mini PCR, (DNA) Extraction from Strawberries, Version: 1.0. Release: June 2016. Retrieved from:

https://www.minipcr.com/wp-content/uploads/Strawberry-(DNA)-extraction-lab-miniPCR_v1.0.pdf

Monero,M. Tharp,B. Erdman,D. Clayton,S. and Denk,J. (2012). The Science of Microbes,Teacher's guide. Bylor College of Medicine, USA. Retrieved from: http://www.bioedonline.org/tasks/render/file/index.cfm?fileID=EC547023-9D8B-C59E-D03F20B92F219C11

Penguin Bay Biology, org. Retrieved on 13/11/2019 from:

https://penguinbaybiology.org/email-confirmation-page/

Vegetative Propagation Techniques, Perrenial Crop Support Series Jalalabad, Afganistan, Publication No. 2007-003-AFG November 18, 2007, Retrieved from:

https://www.sas.upenn.edu/~dailey/VegetativePropagationTechniques.pdf

الملتقى التربوي

. https://www.wepal.net

www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

لجنة المناهج الوزارية:

أ. د. مروان عورتاني	أ. ثروت زيد	د. بصري صالح
د. سمية نخالة	م. جهاد دريدي	

اللجنة الوطنية لوثيقة العلوم

أ.د. عماد عودة	د. جواد الشيخ خليل	د. حاتم دحلان	د. خالد السّوسي
د. رباب جرّار	د. سعيد الكردي	د. صائب العويني	د. عدلي صالح
د. عفيف زيدان	د. محمد سليمان	أ.د. محمود الأستاذ	د. محمود رمضان
د. مراد عوض الله	د. معمر شتيوي	د. معين سرور	د. وليد الباشا
د.إيهاب شكري	أ.د.خالد صويلح	د.سحر عودة	د.عزيز شوابكة
أ.د.فتحية اللولو	أ. أحمد سياعرة	أ. أماني شحادة	أ. أيمن شروف
أ. إيمان الريماوي	أ. ابراهيم رمضان	أ. جنان البرغوثي	أ. حسن حمامرة
أ. حكم أبو شملة	أ. خلود حمّاد	أ. رشا عمر	أ. رياض ابراهيم
أ. صالح شلالفة	أ. عفاف النجّار	أ. عماد محجز	أ. غدير خلف
أ. فراس ياسين	أ. فضيلة يوسف	أ. محمد أبو ندى	أ. مرام الأسطل
أ. مرسي سمارة	أ. مي اشتية	أ. ياسر مصطفى	أ.سامية غبن
أ. أسماء بركات	أ. عايشة شقير		

المشاركون في ورشة مناقشة دليل التجارب المخبرية/ العلوم الحياتية

د. سحر عودة	أ. عايشة شقير	أ. خلود حماد	أ. ربى قباجة
أ. مصطفى دراغمة	أ. عفاف رحال		

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9

تمّ بحمد اللّه

الملتقى التربوي
. https://www.wepal.net
www.wepal.net | RESOURCE #100017 | TRACK 0e6178369c93b1d9