٩

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

الفترة الرابعة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com
هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250
moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

المحتويات

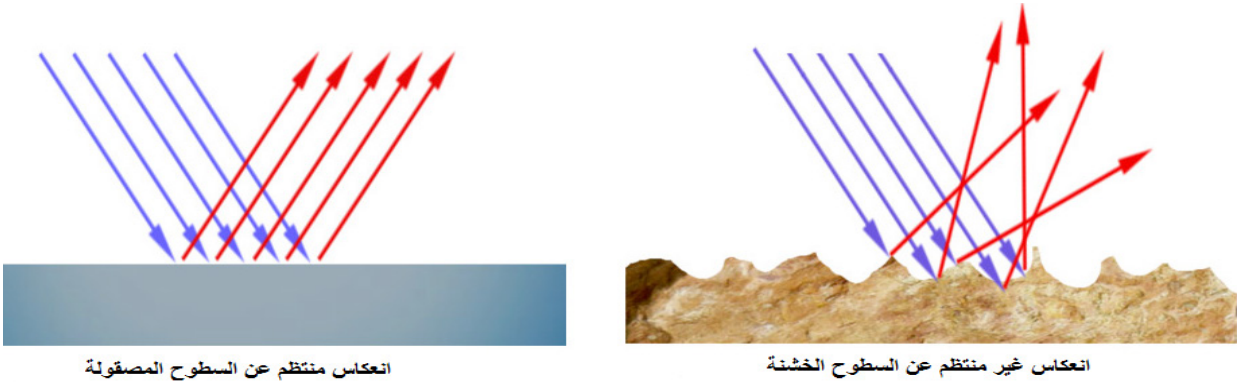
الدرسُ الأول	المرايا	١
الدرسُ الثاني	انكسار الضوء	١٠
الدرسُ الثالث	أنسجة النبات الزهري	١٤
الدرسُ الرابع	أجزاء النبات الزهري	٢٠
الدرسُ الخامس	الهرمونات النباتية	٢٦

يُتوقَّع منك بعد دراسة هذه الوَحدة والتفاعل مع أنشطتها أن تكون قادراً على تفسير مظاهر حياتيّة ذات علاقة بالضّوء، وربط ما تم تناوله بسياقات من الحياة الواقعية بشكلٍ ينعكس على سلوكك في التعامل مع هذه المظاهر في حياتك اليومية وضبطها؛ والمقارنة بين تراكيب النباتات والسعي لتوظيف الهرمونات النباتية الصناعية المناسبة المتوافرة في الاسواق الفلسطينية وذلك من خلال تحقيق الآتي:

- تمييز خصائص المرايا الكرويّة عمليّاً.
- استنتاج قانون المرايا العام عمليّاً.
- تطبيق قانون المرايا العام رياضيّاً.
- تحديد مواقع الأخيلة المكوّنة في المرايا الكروية بالرسم.
- تطبيق قانون الانكسار « قانون سنِل» رياضيّاً.
- تحديد خصائص الأخيلة المتكوّنة خلال العدسات عمليّاً.
- تحديد مواقع الأخيلة المكوّنة خلال العدسات بالرسم.
- رسم الأخيلة المتكوّنة خلال العدسات.
- التّمييز بين أنسجة النبات الزهري عمليّاً.
- الرّبط بين تركيب كلّ نسيج ووظائفه.
- وصف أجزاء النبات الزهري الخارجية عمليّاً.
- وصف التركيب الداخلي لجذر وساق نبات ذي فلقتين من خلال دراسة مقطع عرضي لكل منهما والمقارنة بينها.
- وصف التركيب الداخلي لورقة نبات من خلال دراسة مقطع عرضي لها.
- توضيح كيف يتلاءم تركيب بعض أجزاء النبات الزهري مع قدرتها على النمو وأداء وظائفها عمليّاً.
- استكشاف بعض وظائف الهرمونات النباتية وتطبيقاتها عمليّاً.

المرايا

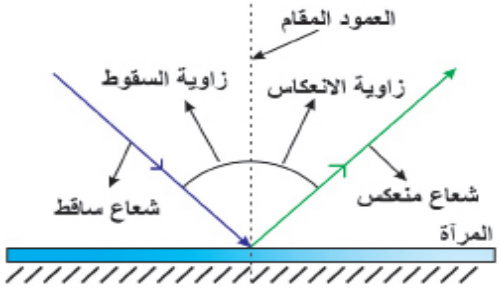
تعرفت سابقا الى مفهوم انعكاس الضوء وهو ارتداده عن السطح العاكس وأن معظم السّطوح خشنة تحتوي على نقاط (نتوءات) تبعثر الضّوء بشكل عشوائي، إلا أنّ بعضها تكون ملساء ومصقولة كالمرايا والسّطوح الفلزيّة؛ تعكس الضّوء بشكل منتظم.انظر الشكل (١).



شكل (١): انعكاس الضوء عن السطوح المختلفة

١-١ قانون انعكاس الضّوء

يخضع الضّوء في سلوكه لقوانين، وقبل أن تختبر قانون انعكاس الضّوء عمليّاً، لا بدّ من الوقوف عند مفهوم كلٍّ من زاوية السّقوط وزاوية الانعكاس ليسهل فهمهما. انظر الشّكل (٢)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



شكل (٢): انعكاس شعاع ضوئي عن سطح مرآة مستوية

١- أين تقع زاوية السّقوط؟

٢- أين تقع زاوية الانعكاس؟

٣- اكتب تعريفا لكلّ من زاوية السّقوط وزاوية الانعكاس بلغتك الخاصّة.

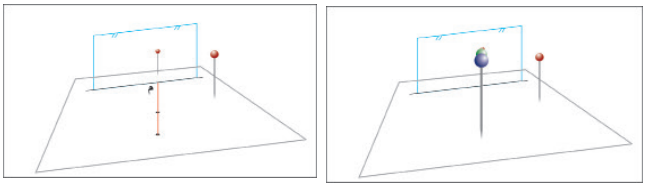
نشاط (١): قانون انعكاس الضّوء

ستتعرف في هذا النّشاط إلى قانون انعكاس الضّوء الأول

سؤال: ما العلاقة بين زاوية السّقوط وزاوية الانعكاس؟

الفرضية: اكتب في دفترك إجابة متوقعّة لهذا السؤال.

ملاحظة: في النشاط يمكنك استخدام الدبابيس بدلاً من قلم الليزر، وتتبع مسار الأشعة المنعكسة عن المرآة.



الأدوات: قلم رصاص، أوراق بيضاء (٣-٤)، مسطرة، منقلة، مرآة مستوية، قلم الليزر.

الإجراءات:

١- انقل الجدول المجاور إلى دفترك.

٢- ارسم خطاً أفقياً في منتصف كلّ ورقة بيضاء.

٣- ثبتّ المرآة على الورقة بحيث تكون حافتها على الخط.

٤- حددّ نقطة أمام المرآة، وسلّط ضوء الليزر نحو المرآة.

٥- تتبّع انعكاس ضوء الليزر عن سطح المرآة.

٦- ثبت المنقلة على الورقة ليكون مركزها نقطة سقوط ضوء الليزر على المرآة ولتكن (م)، كما في الشّكل المجاور، وأقم عموداً من النقطة (م) على الخط الأفقي.

٧- قم بقياس زاوية السّقوط وزاوية الانعكاس، وسجّلها في الجدول.

٨- أعد التجربة مغيّراً زاوية سقوط ضوء الليزر.

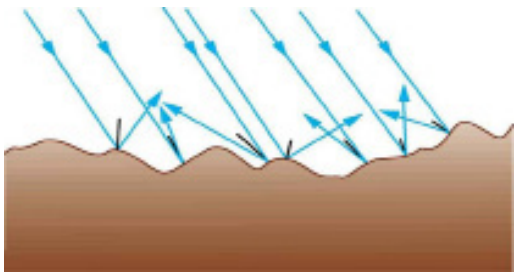
جدول: زوايا السّقوط والانعكاس

الحالة	زاوية السّقوط	زاوية الانعكاس
1		
2		
3		

الاستنتاج:

لعلك توصلّت من خلال تنفيذ النشاط أن الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام جميعها تقع في المستوى نفسه، وأن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس، هذا ما يعرف بقانون الانعكاس.

ينطبق قانون الانعكاس على جميع حالات الانعكاس، سواء أكان الانعكاس عن السُّطوح الخشنة أم المصقولة، والمستوية وغير المستوية. انظر الشّكل (٣) الذي يمثّل انعكاساً عن سطح خشن غير مستوٍ. فسّر تبعثُر الأشعة الضوئية عند سقوطها على السّطح الخشن.



شكل (٣): زاوية السقوط = زاوية الانعكاس حتى لو كان السطح خشناً

تصنّف المرايا إلى:

- المرايا المستوية Plane Mirrors
- المرايا الكروية: منها المرايا المقعّرة Concave Mirrors والمرايا المحدّبة Convex Mirrors.

أ) المرايا المستوية Plane Mirrors

المرايا المستوية موجودة تقريباً في جميع غرف النّوم والحمّامات وعند معظم المغاسل ومداخل البيوت. فما السّبب وراء استخدام هذه المرايا؟ وما الاستخدامات الأخرى للمرايا المستوية في الحياة المعاصرة؟

نشاط (١): صفات الأخيلة المتكوّنة في المرايا المستوية

السؤال: ما صفات الأخيلة المتكوّنة في المرايا المستوية؟

الفرضيّة: اكتب إجابة مقترحة للسّؤال السّابق.

الأدوات: مرآة مستوية، ورقة مربعات، قلم، مسطرة، بطاقات كرتونية صغيرة.

الإجراءات:

١- بمساعدة أفراد مجموعتك، ارسم خطا أفقيّاً على أحد خطوط الورقة.
٢- ثبّت المرآة عموديّاً على الورقة بحيث تكون حافة المرآة الخط المرسوم على الورقة.
٣- اكتب على بطاقة كرتونية صغيرة اسمك، أو اسم أحد أفراد مجموعتك، أو اسم مجموعتك.
٤- ثبّت البطاقة على بعد ٥ مربعات بحيث تظهر الكلمة في المرآة. قرّب وأبعد البطاقة عن المرآة.
٥- انظر إلى صورة البطاقة في المرآة، وسجّل ملحوظاتك في كلّ حالة.

التحليل والتفسير:

١. هل صورة البطاقة في المرآة مكبّرة أم مصغّرة أم مساوية لحجم البطاقة والكلمة المكتوبة عليها؟
٢. كيف ظهرت صورة الكلمة في المرآة؟ (مقلوبة جانبياً، مقلوبة رأسياً، معتدلة).
٣. ما علاقة بُعد الخيال المتكوّن للبطاقة عن المرآة وبُعد البطاقة عنها؟
٤. هل يمكن أن تتكوّن الصّورة على حاجز؟

الاستنتاج:

١. بناء على ملحوظاتك، ما صفات الأخيلة في المرايا المستوية؟
٢. بناء على استنتاجاتك لصفات الأخيلة في المرايا المستوية. فسّر استخدام المرايا المستوية في البيوت.

عدد الأخيلة المتكوّنة لجسم بين مرآتين مستويتين:

كثيراً ما تصادف في بعض المطاعم والمحال التّجاريّة والصّالونات وجود أكثر من مرآة مستوية، ومن الأسباب الكامنة لذلك الحصول على أكثر من صورة ومن أكثر من جانب وزاوية. فما الذي يُحدّد عدد الأخيلة المتكوّنة لجسم بوجود مرآتين مستويتين؟

ثمة علاقة بين عدد الأخيلة المتكونة لجسم بين مرآتين مستويتين والزاوية بينهما. وتتمثل في الآتي:

$$\text{عدد الأخيلة} = \frac{٣٦٠^\circ}{\text{هـ}} - ١$$

مثال: ما عدد الأخيلة المتكونة لجسم وُضع بين مرآتين مستويتين الزاوية بينهما = ٢٠°

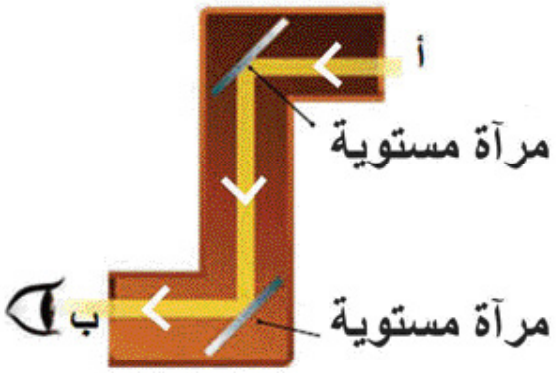
الحل: هـ = ٢٠°

$$\text{عدد الأخيلة} = \frac{٣٦٠^\circ}{\text{هـ}} - ١ = \left(\frac{٣٦٠^\circ}{٢٠^\circ}\right) - ١ = ١٧ \text{ خيال}$$

سؤال: ما عدد الأخيلة المتكوّنة لجسم إذا وُضع بين مرآتين مستويتين متوازيتين؟

مهمة بيتية: على المرايا المستوية:

يُعدُّ البريسكوب من التطبيقات على توظيف المرايا المستوية، قم مع زميل أو أكثر بصنع بريسكوب بسيط مستعيناً بالشكل (١)، ثمّ البحث عن استخدامات البريسكوب في الحياة، وتقديم ملخص وعرض للتصميم والأهميّة أمام باقي زملائك.

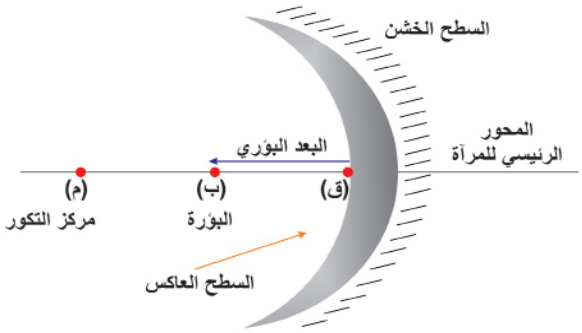


شكل (١) أنموذج لبريسكوب بسيط

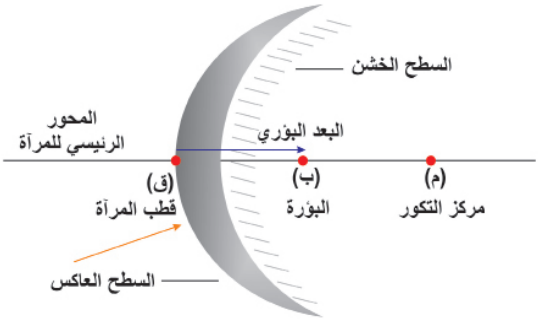
ب) المرايا الكروية

هناك ما يعرف بالمرايا الكرويّة، وسُمّيت بهذا الاسم؛ لأن سطحها العاكس جزء من سطح كرة، وهناك نوعان من المرايا الكروية: المرايا المقعّرة Concave، والمرايا المحدّبة Convex. وقبل التعرّف إلى خصائص

الأخيلة المتكوّنة في المرايا الكروية، إليك بعض المفاهيم الرئيسة الخاصّة بالمرايا الكروية، أنظر الشكل (٤).



شكل (٤ أ): مرآة مقعرة



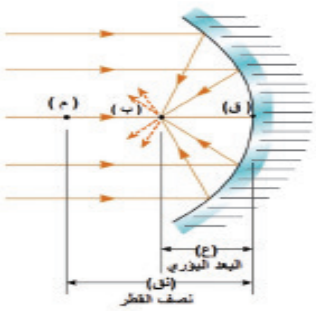
شكل (٤ ب): مرآة محدبة

- مركز التكور (م):مركز الكرة التي أخذت منها المرآة.
- قطب المرآة (ق): نقطة التقاء المحور الرئيس مع السطح العاكس للمرآة.
- بؤرة المرآة (ب): نقطة تقع في منتصف الخط الواصل بين مركز التكوّر وقطب المرآة.
- البعد البؤري (ع): المسافة بين البؤرة وقطب المرآة.

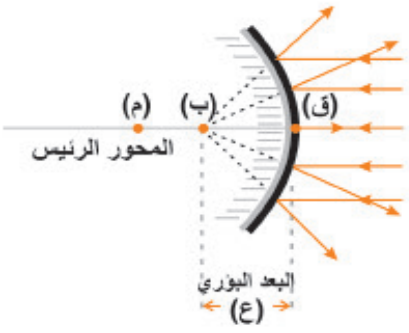
فكّر:

ما العلاقة بين البعد البؤري (ع)، ومقدار نصف قطر الكرة (نق) التي أخذت منها المرآة الكرويّة؟

تُسمّى أصغر بقعة تجمّع الأشعة الضّوئية المنعكسة عن المرآة البؤرة (ب)، فإذا استطعت تجميع الأشعة على حاجز (الورقة) فإن البؤرة تكون حقيقية، وإذا لم تستطع تجميعها فهي بؤرة وهميّة. في النّشاط الذي قمت به ما طبيعة البؤرة في كلتا الحالتين؟ فسّر مستعيناً بالشكل (٥)



شكل (٥أ): تكون البؤرة في المرآة المقعرة



شكل (٥ب): البؤرة في المرآة المحدبة

تمثيل تكون الأخيلة في المرايا الكرويّة:

في الحقيقة من الصعب تمثيل جميع الأشعّة الضّوئية السّاقطة والمنعكسة عن المرايا الكروية، ولتسهيل التّمثيل فإنّه يمكننا الاستعانة ببعض الأشعة التي نستطيع التنبؤ بآلية انعكاسها في المرآة بدقة:

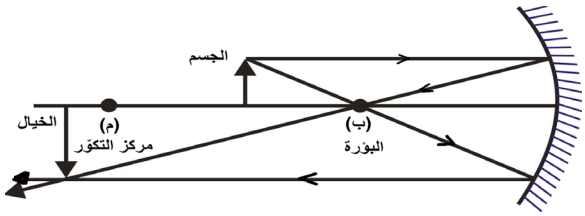
١- الأشعّة الضّوئية الموازية للمحور الرئيس والسّاقطة على سطح المرآة (المقعرة) تتجمع في نقطة تُسمى البؤرة.

٢- الأشعّة الضّوئية السّاقطة من الموقع نفسه على المرآة والمارة من البؤرة تنعكس بشكل مواز للمحور الرئيس.

ولسهولة التمثيل وتوضيح موقع خيال جسم في مرآة كروية وصفاته، فإنك تحتاج فقط إلى رسم شعاعين من رأس الجسم انظر الشكل (٦) بحيث تشكل نقطة التقاء هذين الشعاعين بعد انعكاسهما عن المرآة أو امتداد انعكاسهما عن سطح المرآة خيال رأس الجسم.

١- شعاع موازٍ للمحور الرئيس للمرآة وينعكس مارّاً في البؤرة.

٢- شعاع مارّ ببؤرة المرآة وينعكس بشكل مواز للمحور الرئيس.



شكل (٦): تمثيل تكوّن الأخيلة في المرايا الكروية (المقعرة)

المرايا المقعّرة:

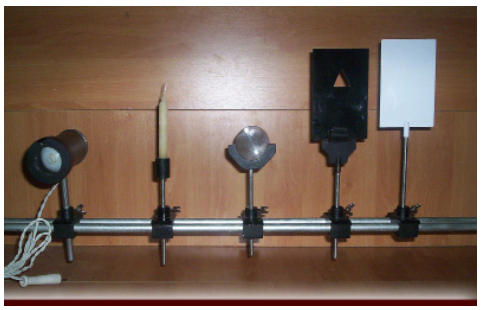
عبارة عن مرايا سطحها العاكس الجزء الداخلي من الكرة، تعمل على جمع الأشعّة المتوازية في بؤرة حقيقيّة.

إنَّ صفات الأخيلة المتكوّنة في المرايا المقعّرة يعتمد على بعد الجسم عن المرآة أو عن بؤرة المرآة. ومن خلال النّشاط الآتي يمكنك تحديد صفات وموقع خيال الجسم المتكوّن في المرآيا المقعرة. ويشار هنا، إلى أنّ الخيال يُعد حقيقياً في حال نتج عن التقاء الأشعة المنعكسة، في حين يكون الخيال وهمياً إذا نتج عن التقاء امتدادات الأشعة المنعكسة.

نشاط (٢): صفات الأخيلة في المرايا المقعرة

الأدوات: منضدة ضوئية، مرآة مقعرة، مصدر ضوئي.

قواعد السلامة: في حال استخدمت الشمعة؛ احذر من لهبها أن تحرقك، أو تقع على الورق.


المنضدة الضوئية

الإجراءات:

١- حدد البعد البؤري للمرآة (ع) كما يأتي:

- بالتعاون مع زملائك ضع المرآة المقعرة على المِنضدة الضّوئية، وضعْ مصدراً ضوئيّاً أمامها.
- قرّبْ وأبعد الحاجز ومصدر الضّوء حتى تحصل على أصغر بقعةٍ للضّوء على الحاجز (أوضح صورة للجسم)، تكون هذه هي البؤرة، فسّر.
- حدّد مكان البؤرة، ثم قم بقياس المسافة بين المرآة والبؤرة، فيكون هذا البعد البؤري للمرآة.

١- انقل الجدول الآتي إلى دفترك حيث: (ع: البعد الؤري للمرآة، س: بُعد الجسم عنها، ص: بُعد الخيال عنها).

٢- حدّد موقع البؤرة ومركز تكوّر المرآة بناء على النّتائج التي حصلت عليها في الخطوة ١.

٣- ضع الجسم ومصدر الضّوء (أو الشّمعة) على بعد أكبر من مركز التكوّر بالنسبة للمرآة.

٤- حرّك الحاجز (مع تثبيت المرآة والجسم) لتحصل على أوضح صورة.

٥- أعد الخطوات ٤ إلى ٥ مستخدماً موقع الجسم للحالات المتبقية في الجدول.

موقع الجسم	صفات الخيال
س > ٢ ع	
س = ٢ ع	
ع > س > ٢ ع	
س = ع	
س > ع	

التحليل والتفسير:

ما العلاقة بين بُعد الجسم عن المرآة وبُعد خياله عن المرآة؟

الاستنتاج:

- ماذا تستنتج عن علاقة بعد الجسم عن المرآة المقعرة وصفات الخيال المتكوّن؟

العلاقة بين بُعد الخيال وبُعد الجسم عن المرايا الكروية وبُعدها البؤري تُعرف بقانون المرايا العام ويتمثل في:

$$\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص}$$

ع: البعد البؤري س: بعد الجسم عن المرآة ص: بعد الخيال المتكون عن المرآة

يكون البعد البؤري للمرآة المقعرة موجباً وللمرآة المحدبة سالباً.

مثال: مرآة مقعّرة نصف قطر تكوّرها ١٢ سم، احسب بُعد الخيال المتكون لجسم وُضع أمام المرآة على بعد: أ) ٨سم ب) ٤سم

الحل:

أ) $ع = \frac{نق}{٢} = \frac{١٢}{٢} = ٦$ سم ، س = ٨ سم

$$\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص}$$

$$\frac{١}{٦} = \frac{١}{٨} + \frac{١}{ص}$$

$$\frac{١}{ص} = \frac{١}{٦} - \frac{١}{٨} = \frac{١}{٢٤} \quad ، \quad ص = ٢٤ \text{ سم}$$

ب) ع = ٦ سم ، س = ٤ سم

$$\frac{١}{ع} = \frac{١}{س} + \frac{١}{ص}$$

$$\frac{١}{٦} = \frac{١}{٤} + \frac{١}{ص}$$

$$\frac{١}{ص} = \frac{١}{٦} - \frac{١}{٤} = \frac{-١}{١٢} \quad ، \quad ص = -١٢ \text{ سم}$$

من خلال المثال السّابق تجد أنّ بُعد الخيال كان سالباً، وهذا يعني أنّ الخيال **وهمي**.

أمّا لمعرفة فيما إذا كان الخيال مكبّراً، أم مصغراً فإنّه يُلجأ إلى العلاقة الآتية:

$$\text{مقدار التكبير} = \frac{\text{طول الخيال}}{\text{طول الجسم}} = \frac{\text{بعد الخيال}}{\text{بعد الجسم}} = \frac{ص}{س}$$

سؤال: من المثال السابق

أ) احسب مقدار تكبير الخيال في الحالتين. ب)حدّد موقع خيال الجسم وصفاته بالرّسم.

مهمة بيتية تطبيقات على المرايا المقعرّة: أعد عرضا محوسبا مصحوبا بالصور لبعض استخدامات المرايا المقعرة في مجالات الحياة المختلفة.

المرايا المحدّبة:

عبارة عن مرايا سطحها العاكس الجزء الخارجي من الكرة، تعمل على تفريق الأشعة المتوازية السّاقطة عليها.

صفات الأخيلة في المرايا المحدّبة

أنّ الخيال المتكوّن في المرآة المحدّبة يكون دائما: وهميّاً، معتدلاً، ومصغّراً.

أسئلة الدرس الأول:

السؤال الأول: ما المقصود بالمفاهيم الآتية: مركز التكوّر، بؤرة المرآة الكروية؟

السؤال الثاني: إذا وُضع جسم بين مرآتين مستويتين، وتكوّن له ٩ أخيلة، فما قيمة الزاوية المحصورة بين المرآتين؟

السؤال الثالث: وُضع جسم طوله ٩ سم على بعد ٤٠ سم من مرآة مقعرة، بعدها البؤري ٢٤ سم.

أ- حدّد موقع الخيال وطوله. ب- بيّن بالرسم موقع تكوّن الخيال.

انكسار الضّوء

شكل (١): قلم وُضع في كأس ماء

٢-١ مفهوم انكسار الضّوء

تأمل الشكل (١)، ماذا تلاحظ؟ كيف يبدو القلم؟

هل القلم حقيقة مكسور؟ فسّر ملحوظاتك.

عندما ينتقل الضّوء بين وسطين شفافين مختلفين فإنّ الضّوء ينحرف عن مساره، ويُسمّى هذا الانحراف انكسار الضّوء، ويرجع السّبب إلى التغيّر في سرعة الضّوء إثر دخوله وسطاً شفافاً مختلفاً في كثافته الضّوئية.

٢-٢ قانونا انكسار الضّوء

خضع الضّوء في سلوكه لقوانين، وقبل أن تختبر قانونيّ انكسار الضّوء عمليّاً، لا بدّ من الوقوف عند مفهوم كلٍّ من زاوية السّقوط وزاوية الانكسار ليسهل فهمهما. انظر الشّكل (٢)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

كثافة الوسط الأول > من كثافة الوسط الثّاني

كثافة الوسط الأول < من كثافة الوسط الثّاني

شكل ٢: انحراف شعاع ضوئي عند اختراقه وسط شفاف مختلف في الكثافة

١- أين تقع زاوية السّقوط هـ ؟

٢- أين تقع زاوية الانكسارهَـ ؟

٣- اكتب تعريفاً لكلٍّ من زاوية السقوط وزاوية الانكسار بلغتك الخاصّة.

عندما ينتقل الضّوء من وسطٍ شفاف إلى وسط شفاف آخر أكثر منه في الكثافة الضوئية، فإنّه ينكسر مقترباً من العمود المقام، في حين ينكسر الضّوء مبتعداً عن العمود المقام إذا انتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر أقلّ كثافة ضوئيّة.

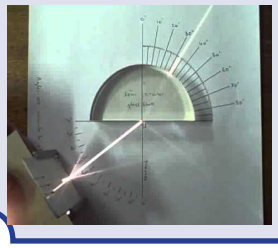
نشاط (٢): قانون انكسار الضوء

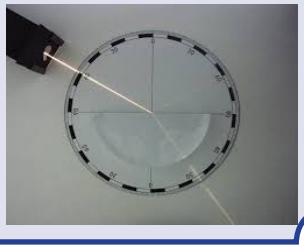
السؤال: ما العلاقة بين زاوية السّقوط وزاوية الانكسار؟

الفرضية: اكتب فرضيّة تجيب عن السّؤال السّابق.

الأدوات: متوازي مستطيلات زجاجي، ورقة بيضاء، أربع دبابيس، قلم رصاص، مسطرة، آلة حاسبة علميّة.

ملاحظة: يمكن عمل النشاط باستخدام الليزر، بحيث توضع المنقلة على الورقة البيضاء ومتوازي المستطيلات الزجاجي فوقها، وملاحظة انحراف ضوء الليزر خلال الزجاج.





الإجراءات:

١- انقل الجدول المجاور إلى دفترك.

٢- ثبّت متوازي المستطيلات على الورقة البيضاء.

٣- حدّد بالقلم محيط المتوازي على الورقة.

٤- ارسم خطاً عموديّاً من منتصف المستطيل المرسوم.

٥- ارسم زاوية مقدارها ٣٠° مع الخط العمودي.

٦- ثبت على خط الزاوية المرسوم دبوساً بشكلٍ عمودي.

زاوية السقوط (هـ)	زاوية الانكسار (هـَ)	جا (هـ) / جا(هـَ)
٣٠°		
٤٠°		
٥٠°		

٧- ضع متوازي المستطيلات على الورقة مرة أخرى.

٨- انظر من الجهة المقابلة إلى امتداد الخط من خلال متوازي المستطيلات، ثم ثبّت دبوساً على امتداد الشّعاع، بحيث يحجب رؤيتك للدبوس (يمكنك تثبيت دبوس آخر أمامه بحيث تظهر الدبابيس الثلاثة على الامتداد نفسه).

٩- حدد موقع الدبابيس بقلم رصاص.

١٠- انزع متوازي المستطيلات وارسم خطاً يصل مواقع الدبوس (أو الدبوسين) مع خط متوازي المستطيلات.

١١- ارسم زاوية الانكسار(هَـ)، وقم بقياسها.

١٢- احسب النسّبة بين جيب زاوية السّقوط وجيب زاوية الانكسار.
١٣- أعد الخطوات السّابقة مستخدماً الزوايا الأخرى.

الملاحظة والتحليل:
قارن بين القيم التي حصلت عليها في الجدول.

الاستنتاج: صف بعبارة العلاقة بين نسبة جيب زاوية السّقوط إلى جيب زاوية الانكسار.

الشّعاع السّاقط والشّعاع المنكسر والعمود المقام عند نقطة السّقوط تقع جميعها في مستوى واحد، كيف تستدّل على ذلك من النشّاط؟

من النشاط السابق تجد أن:
١. الشّعاع السّاقط والشعاع المنكسر والعمود المقام عند نقطة الانكسار تقع جميعها في مستوى واحد.
٢. النّسبة بين جيب زاوية السّقوط إلى جيب زاوية الانكسار لأي وسطين تكون دائماً ثابتة بثبات الوسطين، أي أنّ:

$$م_{١} \text{ جا} هـ = م_{٢} \text{ جا} هَ$$

ويعرف هذا القانون بقانون سنِل (Snell's Law)

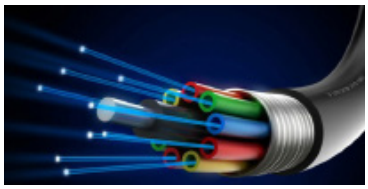
فإذا كان الوسط الأول هو الفراغ أو الهواء فإنّ معامل انكسار المادة يعرف بالعلاقة:

$$\text{معامل الانكسار (م)} = \frac{\text{جا (هـ)}}{\text{جا (هَ)}}$$

حيث هـ: زاوية السقوط في الهواء أو الفراغ ، هَ : زاوية الانكسار في المادّة

ويُعرف معامل الانكسار أيضاً بالنّسبة بين سرعة الضّوء في الفراغ إلى سرعة الضّوء في الوسط التي حدث فيها الانكسار:

$$\text{معامل الانكسار (م)} = \frac{\text{سرعة الضّوء في الفراغ}}{\text{سرعة الضّوء في الوسط}}$$



مثال: سقط شعاعٌ ضوئيٌّ على مادة شفّافة بزاوية مقدارها ٦٠° فانكسر بزاوية مقدارها ٤٥°. احسب:

أ- معامل انكسار المادة مستعيناً بالجدول (١)

الحل: معامل الانكسار (م) = $\frac{\text{جا (هـ)}}{\text{جا (هـَ)}} = \frac{\text{جا ٦٠°}}{\text{جا ٤٥°}}$

$= \frac{٠,٨٧}{٠,٧} = ١,٢٢$

جدول (١): جيوب بعض الزوايا الأساسية

هـ°	جاهـ°
٠	٠
٣٠°	٠,٥
٣٧°	٠,٦
٤٥°	٠,٧
٥٣°	٠,٨
٦٠°	٠,٨٧
٩٠°	١

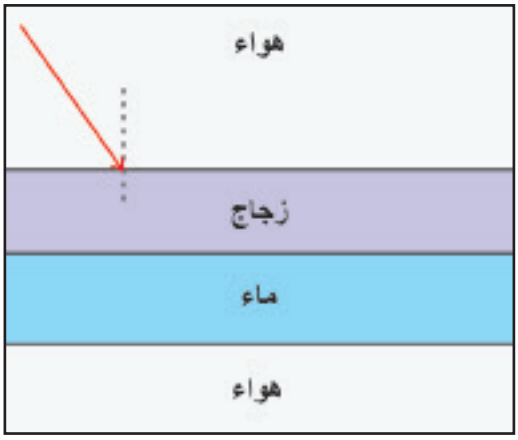
أسئلة الدرس الثاني:

السؤال الأول: ناقش صحّة العبارات الآتية:

ينتقل الضّوء في الهواء بسرعة أكبر من انتقاله في الزّجاج.

السؤال الثاني: من خلال الشّكل المجاور:

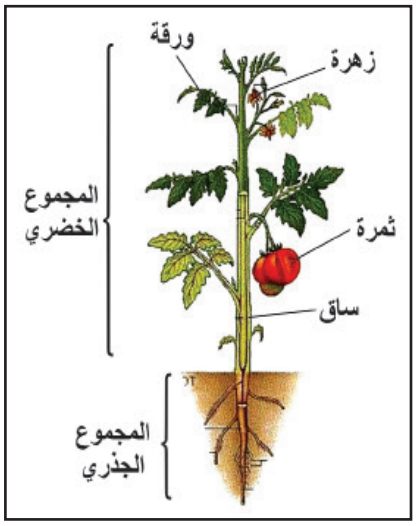
ارسم مساراً مقترحاً للشّعاع الضوئي أثناء اختراقه الأوساط الشّفافة المختلفة.



السؤال الثالث: سقط شعاع ضوئي من الهواء على مادة شفافة بزاوية مقدارها ٥٣° ، فانكسر بزاوية مقدارها ٣٧° . مستعيناً بجدول جيب الزوايا، احسب:

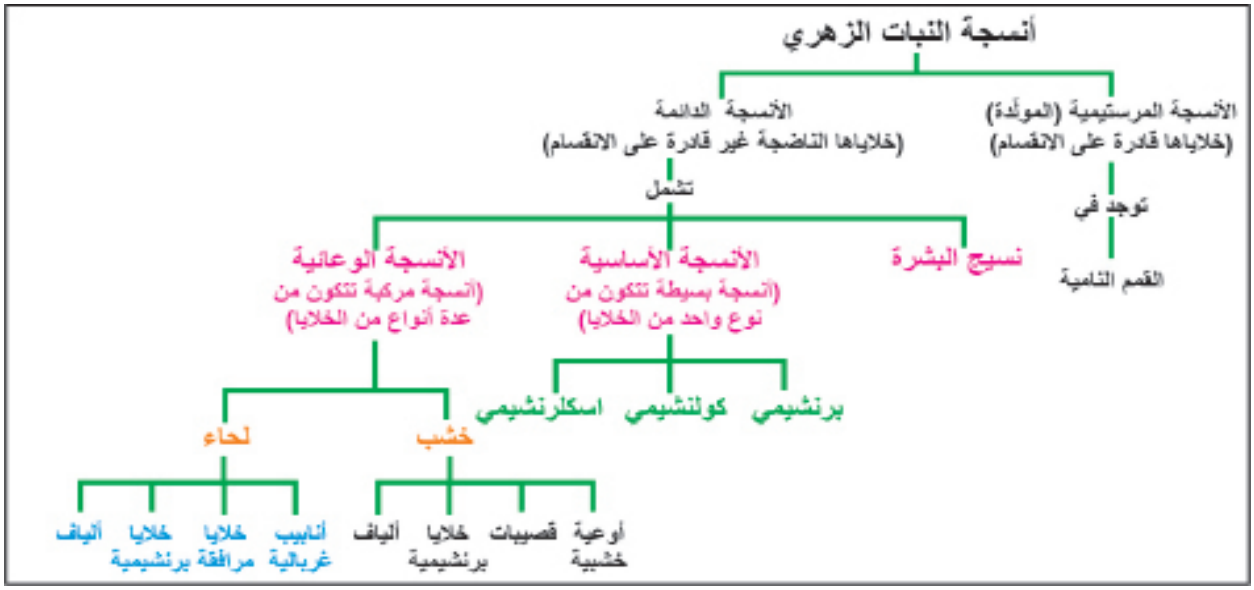
* معامل انكسار المادّة.

أنسجة النبات الزهري



يتكوّن النبات من أجزاء رئيسة كل منها يتركب من مجموعة أنسجة. ويُعدُّ النسيج مجموعة من الخلايا التي تشترك في أداء وظيفة معينة. بالرغم من تنوُّع الأنسجة النباتية، واختلافها عن بعضها إلا أنّها تُصنّف في مجموعتين رئيسيتين في النبات هما: الأنسجة المولِّدة (أو المرستيمية)، والأنسجة الدائمة.

الشكل (١) أجزاء النّبات الزّهري الرّئيسة.



الشكل (٢) خريطة مفاهيمية تلخّص أنواع الأنسجة النباتية.

لنبدأ الآن بالتعرف إلى خصائص كلّ نوع من أنواع الأنسجة النباتية.

٣-١ الأنسجة المولِّدة (المرستيمية) Meristematic Tissues:

يُطلق عليها لقب المُولِّدة؛ لأنّ خلاياها لها القدرة على الانقسام المستمر وتكوين خلايا جديدة غيرمتخصصة باستمرار، يبقى بعضها في منطقة النسيج المولّد لتستمر بالانقسام، أمّا بعضها الآخر فيتخصص ليصبح جزءاً من أنسجة النبات الأخرى. وبالتالي تتواجد الأنسجة المولدة في المناطق التي يحدث فيها الانقسام المستمر ونمو النباتات كالقمم النامية. فما خصائص خلايا هذا النسيج التي تتلاءم مع أهميته؟

نفّذ النشاط (٤) لتتمكن من الإجابة.

نشاط (١) دراسة شريحة نسيج مولّد من القمّة النامية لنبات:

فادرس هذا الشكل ثم أجب:

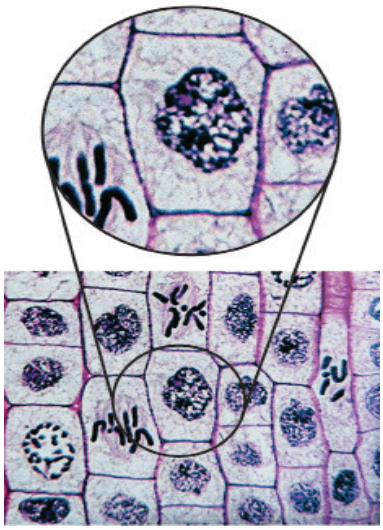
١- هل جدر الخلايا رقيقة أم سميكة؟

٢- هل أنوية الخلايا كبيرة أم صغيرة؟ علام يدل ذلك؟

٣- هل الفجوات العصارية كثيرة أم قليلة ومعدومة؟

٤- هل توجد فراغات بين الخلايا (فراغات بينية)؟

٥- اذكر أسماء بعض أدوار الانقسام المتساوي التي تلاحظها في الشكل (٧) اعتماداً على ما درسته في الصف الثامن.



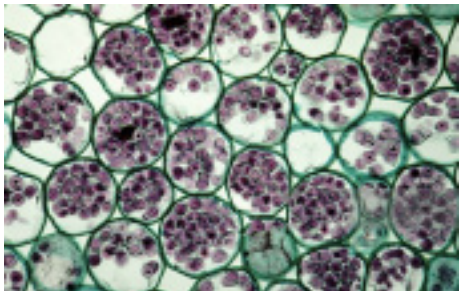
الشكل (٢) صورة بالمجهر الضوئي لنسيج مرستيمي في القمة النامية لنبات.

٣-٢ الأنسجة الدائمة (Permanent):

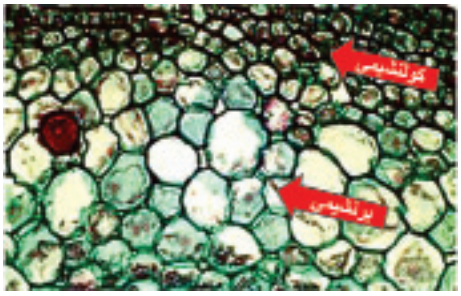
يمكن تصنيف الأنسجة الدائمة إلى الأنسجة الأساسية، ونسيج البشرة، والأنسجة الوعائية.

١-٢-٣ الأنسجة الدائمة الأساسية (Fundamental):

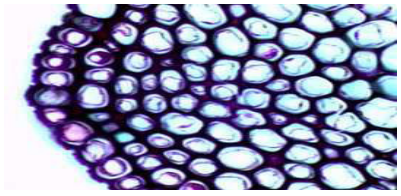
تشمل الأنسجة الدائمة الأساسية كل من الأنسجة البرنشيمية والكولنشيمية والاسكلرنشيمية، التي ستتعرف إلى خصائصها من خلال دراسة الجدول الآتي:



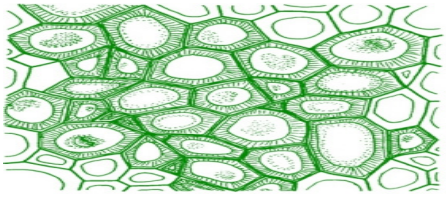
شكل (٣ أ) برنشيمية



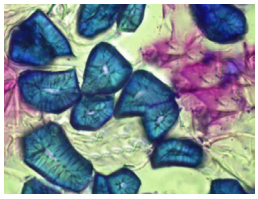
شكل (٣ ب) برنشيمية وكولنشيمية



شكل (٣ ج) كولنشيمية



شكل (٣ د) اسكلرنشيمية (رسم تخطيطي)



شكل (٣ هـ) اسكلرنشيمية

النسيج / أوجه المقارنة	برنشيمي	كولنشيمي	اسكلرنشيمي
شكل الخلايا (غالباً)	دائري أو بيضاوي أو متعدد الأضلاع	.....	غير منتظم
الجدار الخلوي	سيليلوزي رقيق	سيليلوزي سميك بشكل غير منتظم خاصة في الزوايا	سميك يترسب فيه السيليلوز واللجنين
النواة	موجودة (خلايا حية)	موجودة (.....)	.....(خلايا ميّتة)
السيتوبلازم	.....	موجود	غير موجود
الفجوات العصارية	موجودة وكبيرة	.....	غير موجودة
الفراغات البينيّة	موجودة	غير موجودة	.....

الجدول (١): مقارنة بين خصائص الأنسجة البرنشيمية والكولنشيمية والاسكلرنشيمية.

إن معظم خلايا لبّ البندورة والبطاطا هي خلايا برنشيمية وظيفتها خزن الماء والغذاء، ويقوم النسيج البرنشيمي بوظائف أخرى كالتهوية، وفي بعض مناطق النبات القيام بالبناء الضوئي.

أما ساق الكرفس فيوفّر الدّعامة؛ لأنّ الخلايا الكولنشيمية تكثر فيه. وهي لا تختلف عن البرنشيمية في الشّكل لكنّ جُدُرَها مغلّظة الأركان بالسيليلوز بشكل متفاوت، وبالتالي فهي تجمع بين الصلابة والمرونة لتعمل على تدعيم الأجزاء الغضة من الساق والأوراق، وهي تقوم أيضاً بالتخزين، وبالبناء الضوئي إذا احتوت الخلايا على كلوروفيل.

وبما أن قشرة ثمرة البندورة تحيط بالثمرة، وثمرة الإجاص تحيط بالبذور فهذا يتلاءم مع احتواء كلّ منهما على خلايا اسكلرنشيمية تعطي الحماية والدعامة، والقوام الصُّلب لمقاومة الضغط الواقع على هذا الجزء من النبات. وهذا يتناسب مع كون جُدُر الخلايا الاسكلرنشيمية مُغلّظة باللّجنين.

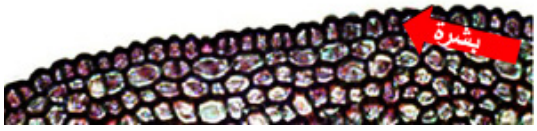
وهناك نوعان من الخلايا الاسكلرنشيمية هي:

أ- الألياف: كألياف القطن والكتان، وقد توجد في قشرة الساق.

ب- الخلايا الحجرية: توجد في بعض الثمار كالإجاص، وجوز الهند، وفي أغلفة البذور الصُّلبة.

٣-٢-٢ البشرة (Epidermis):

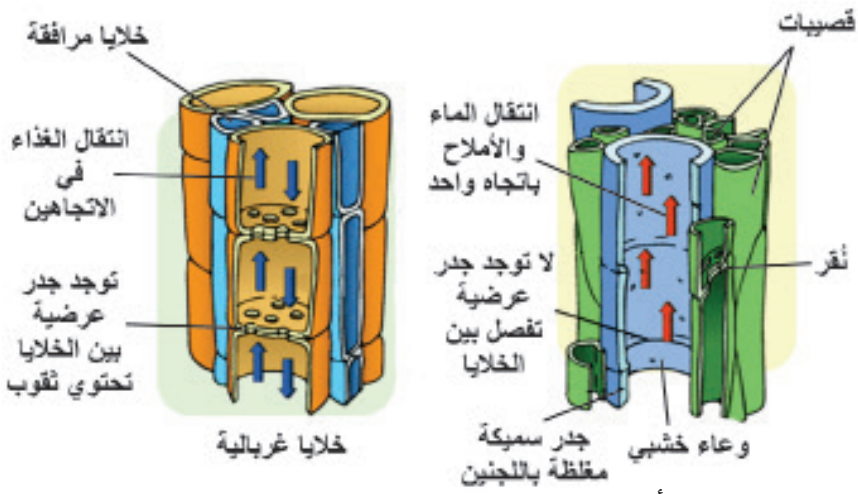
تغطي البشرة السطح الخارجي للنبات وتُفرِز طبقة شمعية تغلّف البشرة تُسمّى كيوتيكل (Cuticle) لتقليل فقدان النبات للماء. وبما أنّ البشرة تمنع انتقال الغازات بين النبات والبيئة المحيطة فهي تحتوي على فتحات تُسمّى الثُّغور، يتم عبرها تنظيم مرور الغازات، ما أهمية ذلك؟



الشكل (٤) البشرة في نسيج نباتي.

٣-٢-٣ الأنسجة الوعائية (Vascular Tissues):

تأمّل الشكل (٥)، ثمّ أجب عن الأسئلة اللاحقة لتتوصل للفرق بين أوعية الخشب واللحاء:



(ب) اللحاء (أ) الخشب

الشكل (٥) رسم تخطيطي يبيّن الفروق الأساسية بين الخشب واللحاء في النبات .

١- ما اسم الأنسجة في الشكل (أ)؟

٢- ما اسم الأنسجة في الشكل (ب)؟

ادرس الجدول (٢) الذي يُظهر أهم الفروق بين الخشب واللّحاء في النبات:

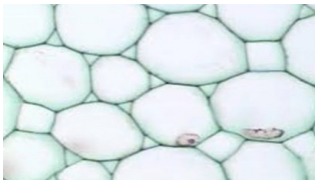
الخشب	اللِّحاء
معظم خلايا الخشب الناضج ميتة ولا تحتوي سيتوبلازم.	معظم خلايا اللحاء حيّة وتحتوي سيتوبلازم.
يتكون الخشب من **أوعية خشبية** قد يصل طول بعضها إلى عدة أمتار، ويتكوّن كلٌّ منها من صفٍّ رأسي من خلايا تكون الجدران العَرضية الفاصلة بينها مثقوبة، وقد تتلاشى لتكوّن قناة رفيعة مجوّفة جُدُرها مُتغلّظة **باللّجنين**.	يتكون اللّحاء من **أنابيب غِربالية**، يتكون كلٌّ منها من صفٍّ رأسي من خلايا غربالية مستطيلة تتصل نهاياتها ببعض، جُدرها **سليولوزية رقيقة لا تحتوي لجنين**، وتتخلل جدرها العرضية ثقوب لتكوّن **الصفائح الغربالية** التي يُنقل عبرها الغذاء.

يحتوي نسيج الخشب على **القصيبات** التي تتكون كلٌّ منها من خلية طويلة مجوّفة تحتوي على جدار ثانوي **مُتغلظ باللجنين** إلى جانب **الجدار السيليلوزي**، ويوجد نُقَر على الجُدر المشتركة بين القصيبات لتسمح ب: ١- مرور الماء من قصيبة إلى أخرى واستمرار انتقاله إلى أعلى. ٢- دعم النبات	يحتوي نسيج اللحاء على **الخلايا المرافقة** التي توجد بجانب الأنبوبة الغربالية؛ لتقوم بإمداد الأنابيب الغربالية بالطاقة اللازمة لنقل الغذاء.

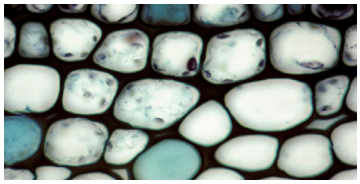
الجدول (٢): مقارنة بين خصائص نسيجي الخشب واللحاء

أسئلة الدرس الرابع:

السؤال الأول: ما الأنسجة التي تمثلها الصور أ،ب:



(أ)



(ب)

السؤال الثاني: قارن بين كلٍّ ممّا يأتي في جدول وفق المطلوب:

لخشب واللحاء (من حيث: التركيب، المواد المنقولة، اتّجاه النقل).

السؤال الثالث: علل: أ- يوجد نُقر على الجدر المشتركة بين القصيبات.

ب- تشعر أحياناً بقساوة وصلابة ثمار الأجاص عند تناولها.

أجزاء النبات الزّهري.

تصنف النباتات الوعائية الي نباتات بذريه ونباتات لابذرية.

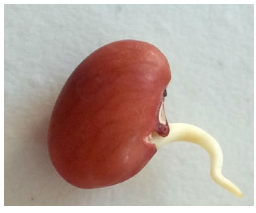
٤-١ بذور النباتات (Plant Seeds):

ملاحظة: تكليف الطلبة بتنفيذ النشاط في بيوتهم ثم مناقشة المشاهدات والنتائج في الصف.

نشاط (١) تشريح بذور نباتات:

ماذا يلزمك؟ مجموعتان متماثلتان من بذور نباتات ذوات الفلقتين، كالفول مثلاً، نكّاشة أسنان أو سكين بلاستيكي، مناشف ورقية، عدسة مكبّرة أو مجهر تشريحي، ألوان، أوراق.

ما خطوات عملك:

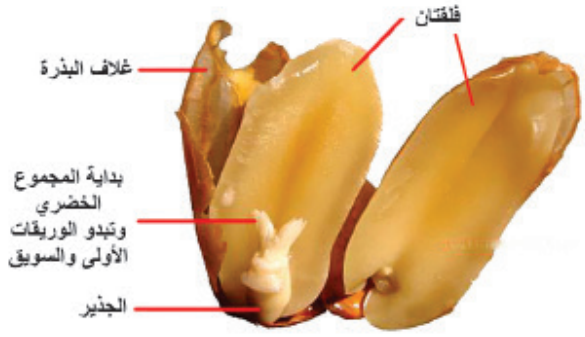


١- ارسم شكل البذور التي ستستخدمها في دفترك.

٢- انقع مجموعة البذور الأولى بالماء قبل ٣ أيام من تنفيذ النشاط للحصول على بذور مُنبتة، ثم اشطفها بعد ٢٤ ساعة، وانثرها فوق مناشف ورقية رطبة، واستمر بترطيبها حتى تنفيذ النشاط.

٣- انقع مجموعة البذور الثانية بالماء قبل ٢٤ ساعة من تنفيذ النشاط ثم اشطفها.

ادرس تركيب البذور من خلال تتبع الخطوات الآتية، مُستخدماً عدسة مكبرة أو مجهراً تشريحياً:



الشكل (١): أجزاء بذرة مُنبتة.

١- ارسم التغيرات التي لاحظتها على مجموعتي البذور بعد تنفيذك للخطوات السابقة.

٢- استخدم نكّاشة أسنان، أو سكيناً بلاستيكياً برفق لنزع غلاف كلّ بذرة، ثم افصل الفلقتين برفق حتى

تلاحظ جنين البذرة، وقارن مشاهداتك مع الشكل (١)

٣- ارسم تركيب البذور في تجربتك بشكل تخطيطي، وعيّن الأجزاء كما في الشكل (١).

٤- انزع جنين البذرة برفق، ولاحظ حجمه في كفّة يدك، كما في الشَكل (١)، ثم ارسمه في دفترك مع تعيين مكوناته الأساسية.

٥- ما دور كلٍّ من:

أ- غلاف البذرة؟ ب- فلقتي البذرة؟ ج- جنين البذرة؟

٢-٤ جذور النباتات (Roots):

هناك نمطان من أنماط الجذور: الجذور الوَتدية والجذور العَرضية (اللّيفية)، حدّد كلّ نوع من الجذور عند خصائصه في الجدول (١):

الجدول (١): مقارنة بين خصائص الجذور الوتدية والعرضية (الليفية)

الجذور (.....)	الجذور (.....)
١- تمتلك جذراً رئيسياً واحداً، يمتد عمودياً وإلى الأسفل داخل التربة، وتتفرع منه العديد من الجذور الجانبية الأصغر. ٢- غالباً توجد في نباتات ذوات الفلقتين.	١- تمتلك عدّة جذور متساوية تقريباً في حجومها،تنتشر وتمتد من قاعدة ساق النبات. ٢- غالباً توجد في النباتات ذوات الفلقة الواحدة.

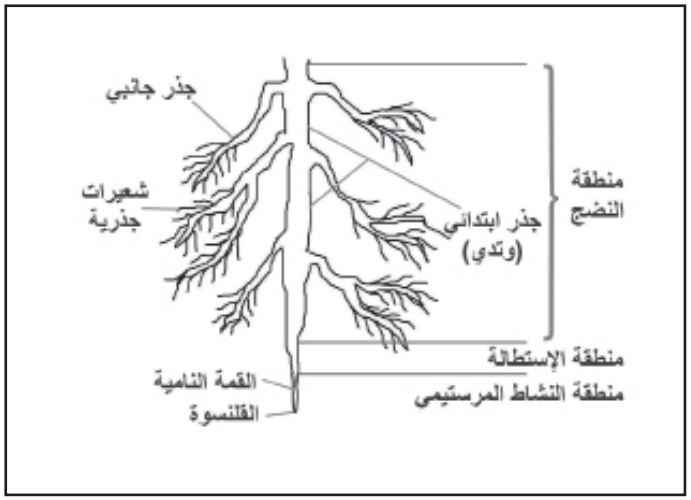
تقوم الجذور بوظائف أساسية وثانوية تتلاءم مع تركيبها الخارجي والداخلي.

٤-٢-أ دراسة التركيب الخارجي لجذر نبات ذي فلقتين:

تأمل الشكل (١٥)، أجب:

١- اذكر أسماء المناطق الثلاث الرئيسية التي يتكوّن منها الجذر.

٢- ما اسم التركيب الذي يحيط بالقمّة النامية، ويغلّفها، ويحميها في الوقت نفسه ؟



الشكل (٢): رسم تخطيطي للشكل الخارجي لجذر نبات ذي فلقتين.

في منطقة النشاط المرستيمي تنقسم خلايا القمّة النامية باستمرار لتكوّن أنسجة الجذر المختلفة. ثمّ يليها منطقة الاستطالة التي تتكون من خلايا برنشيمية، حيث تستطيل خلاياها ليبلغ طولها حوالي (١٠) أضعاف طولها الأصلي؛ ما يدفع قمة الجذر إلى الأسفل، ويعود لها معظم النمو الطولي للجذر. وتلي منطقة الاستطالة منطقة النضج (أو التمايز) حيث تحتوي على شعيرات جذرية وجذور ثانوية.

تقوم الشعيرات الجذرية بامتصاص الماء من التربة بواسطة الخاصيّة الأسموزية

الخاصيّة الأسموزية:

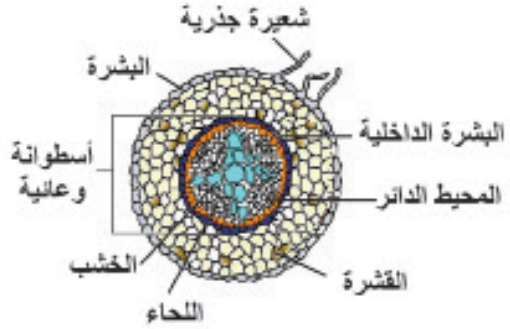
هي انتقال الماء من منطقة التركيز القليل بالمواد المذابة إلى منطقة التركيز العالي بالمواد المذابة عبر غشاء شبه مُنفذ.

٤-٢-ب دراسة مقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقتين:

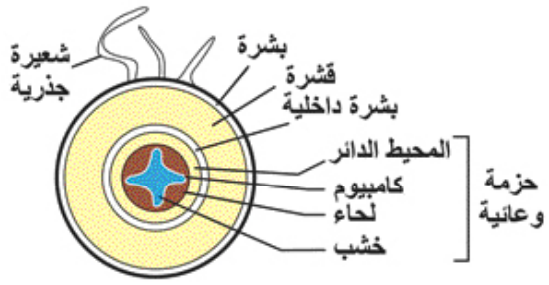
نشاط (٢): دراسة مقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقتين:

درست بشرى شريحة جاهزة لمقطعٍ عرضيّ لجذر نبات ذي فلقتين، باستخدام مجهر ضوْئي، ثم رسمت الشكل (٣) المجاور الذي يُظهر ذلك، تأمّل الشكل (٣)، ثم أجب:

السّيليلوز واللّجنين مواد كربوهيدراتية معقّدة التركيب.



الشكل (٣):(أ) مقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقتين.



(ب) رسم تخطيطي لمقطع عرضي في جذر نبات ذي فلقتين.

تربة
↓
شعيرات جذرية (البشرة)
↓
القشرة
↓
البشرة الداخلية
↓
المحيط الدائر
↓
خشب الجذر
↓
خشب الساق
↓
خشب الأوراق

١- اذكر أسماء المناطق التي تظهر في المقطع العرضي للجذر.

٢- ماذا تُسمّى خلايا البشرة التي تمتد وتستطيل لتمتص الماء والأملاح المعدنية من التربة؟

٣- ماذا يُسمّى آخر صفٍّ داخلي من القشرة؟

٤- مم تتكوّن الأسطوانة الوعائية؟

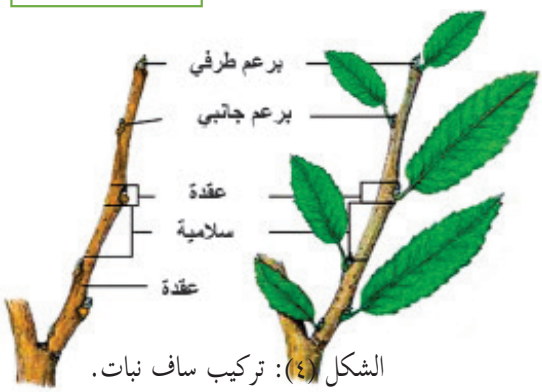
٥- اعتماداً على وظائف أجزاء الجذر، حدّد وظائف الجذر الأساسية والثانوية.

المخطّط المجاور يوضّح مسار الماء والأملاح المعدنية الذائبة من التربة إلى داخل الجذر، تتبّع هذا المسار على الشكل (٣).

تستطيل بعض خلايا البشرة لتشكّل الشعيرات الجذرية، أما الجذور الثانوية (الجانبية) فتنشأ من منطقة المحيط الدائر.

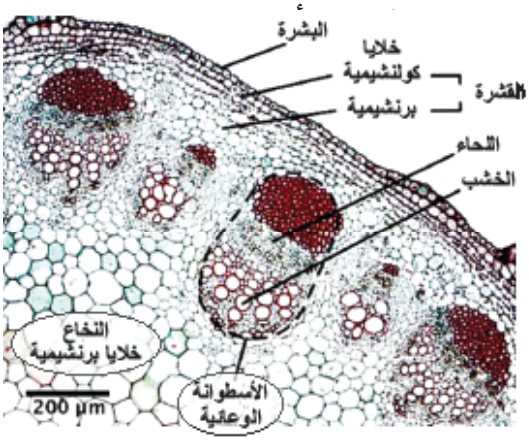
٣-٤ سيقان النباتات (Stems):

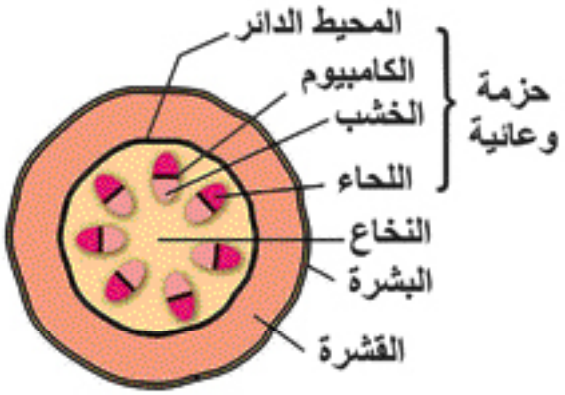
تبدأ قصة السّاق ببدء نمو السّويق من البذرة، تأمّل الشكل (٤)، ثم بيّن ممّ تتكوّن الساق؟



الشكل (٤): تركيب ساف نبات.

إن وظيفة السّاق تتكامل مع وظيفة الجذور، وتتلاءم مع تركيب السّاق. و إذا فحصت مقطعاً عرضيّاً لساق نبات ذي فلقتين فإنك ستشاهد شكلاً مُشابهاً للشّكل





الشكل (٥) :(أ) مقطع عرضي في ساق نبات ذي فلقتين. (ب) رسم تخطيطي لمقطع عرضي في ساق نبات ذي فلقتين.

١- ما نوع خلايا القشرة التي تلاحظها في الشكل؟ ما أهميّة ذلك؟

٢- ممّ تتكوّن كلُّ حزمةٍ وعائية؟

٣- ما وظيفة كلِّ جزءٍ من أجزاء الحزمة الوعائية؟

تقوم السّاق بالوظائف الآتية:

- حمل أجزاء النبات الأخرى.
- توصيل الماء والأملاح.
- تخزين الغذاء.
- نقل الغذاء من الأجزاء الخضراء إلى جميع أجزاء النبات.
- القيام بالبناء الضوئي.

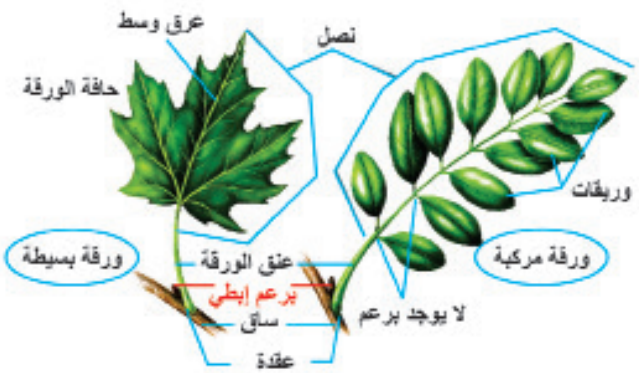
٤-٤ أوراق النباتات (Leaves):

ملاحظة: كلف الطلبة بتنفيذ النشاط الآتي في البيت ثم ناقش المشاهدات والنتائج:

نشاط (٤): التّنوع في أوراق النباتات:

اجمع عيّنات من أوراق نباتات مختلفة، ثم تفحّصها باستخدام العدسة المكبّرة، أو المجهر التشريحي، وقم بعمل رسم تخطيطي لكلٍّ منها على دفترك مع تسجيل اسم النبات، ثم أجب:

١- اذكر أسماء الأجزاء التي تتكوّن منها الورقة مُستعيناً بالشكل (٦).



الشكل (٦): الورقة البسيطة والورقة المركّبة.

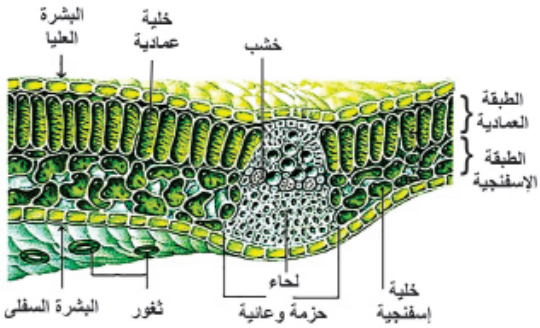
رُمحي، ....).

٢- صنّف الأوراق التي جمعتها حسب شكل العروق (متوازية، شبكية)،

٣- صنّف الأوراق التي جمعتها إلى ذوات الفلقة وذوات الفلقتين.

نشاط (٥): تركيب الورقة:

ادرس الشكل (٢١) الذي يُمثِّل رسماً لمقطع عرضي في نصل ورقة نبات، ثم أجب:



الشكل (٢١): مقطع عرضي في نصل ورقة نبات.

١- ما أهمية الطبقة الشمعية والمسماة كيوتيكل والتي تغطي كل من البشرة العليا والسفلى؟ وأين تكون هذه الطبقة أكثر سُمكاً؟

٢- يلي البشرة في الورقة طبقة النسيج المتوسط، وهو يتكون من طبقتين من الخلايا البرنشيمية هما: الطبقة العمادية والطبقة الإسفنجية، قارن بينهما من حيث:

أ- تراص الخلايا ووجود الفراغات بينها.

ب- شكل الخلايا (منتظم أو غير منتظم).

جـ- كمية البلاستيدات الخضراء فيها. فسّر ذلك.

أسئلة الدرس الرابع:

السؤال الأول: تأمّل الصور المجاورة، ثم أجب:

أ) ما نوع أوراق الخروب؟

ب) ما نوع جذور البصل؟

السؤال الثاني: كيف يتلاءم تركيب الجذر الخارجي مع قدرته على القيام بوظائفه؟

الهرمونات النباتية

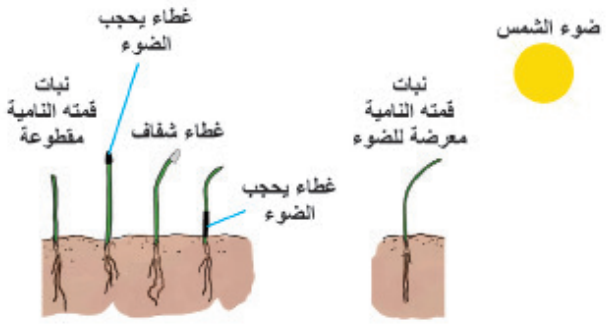
إن النباتات تستجيب للمؤثّرات البيئية المختلفة، كالضوء، والجاذبية الأرضية، وغيرها ، وذلك بتأثير الهرمونات النباتية. تُعرّف الهرمونات النباتية بأنّها موادّ كيميائيّة يفرزها النبات بكميات قليلة، ثم تنتقل إلى موضع آخر في النبات نتيجة تعرّضه لمؤثّراتٍ مختلفة، فتسبب استثارة، أو تثبيط عمليّات معينة فيه.

لقد قادت أبحاث العديد من العلماء إلى اكتشاف هرمونات نباتية عدّة، منها: الأكسينات، والسايتوكاينينات، والجبريلينات، والإيثلين، وهي تتكامل معاً في وظائفها خلال نموّ النبات.

١-٥ الأكسينات (Auxins):

تأمّل الشّكل (١) الذي يمثّل إحدى تجارب العالم (دارون)، ثم حدّد أي النباتات لا ينمو باتّجاه الضوء. لماذا؟

لقد توصّل العالم دارون بعد تجاربه إلى أنّه يوجد مؤثّر في قمة النبات يسبّب انحناءه نحو الضوء، وهو ينتقل من قمة النبات إلى المنطقة الأسفل منها مسبّباً الانحناء الطبيعي.

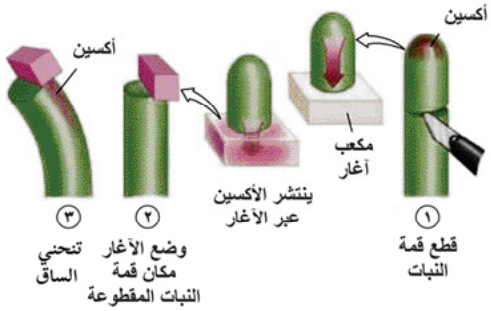


الشكل (١): تجارب العالم دارون حول الانتحاء الضوئي.

لفهم سبب انحناء قمة النبات نحو الضوء، ادرس الشكل ثم أجب: (ملحوظة: الآغار مادة جيلاتينية تسمح بمرور المواد عبرها).

١- ما اسم المادة التي توجد في القمة النامية والمسؤولة عن الانحناء نحو الضوء؟

٢- كيف وصل الأكسين إلى ساق النبات الذي



الشكل (٢): تجارب العالم فنت لاكتشاف دور الأكسين.

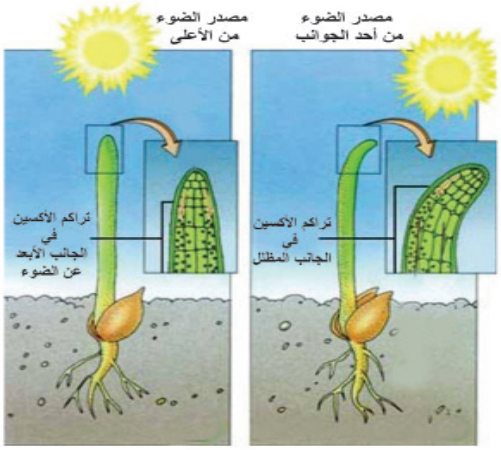
قُطعت قمّته؟

٣- ما نوع الخلايا الموجودة في القمة النامية؟

فكيف يسبب الأكسين انحناء النبات نحو الضوء؟ تأمل الشكل (٣ - أ).

١- عند تعرُّض النبات للضّوء يصبح تركيز الأكسين في الجانب المظلّل (الأبعد عن الضوء) أكثر من تركيزه في الجانب المضيء (الأقرب للضوء)؛ **لأن الأكسين ينفر من الضّوء.**

٢- تستطيل خلايا الساق الموجودة في الجانب المظلّل أكثر من الخلايا في الجانب المضيء؛ ما يسبّب نموّاً غير متوازن على جانبيّ الساق، فتنحني الساق، وهذا ما يُعرف **بالانتحاء الضوئي.**



(أ) (ب)

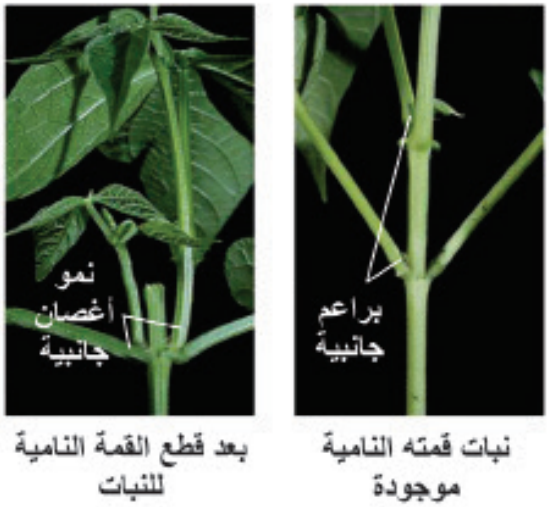
الشكل (٣): الانتحاء الضوئي

ويعمل هرمون الأكسين في الجذر أيضاً، لكن بشكلٍ معاكس لعمله في الساق، حيث أنه يثبّط استطالة خلايا الجذر، فينمو الجانب السفلي من الجذر **أبطأ** من الجانب العلوي ما يسبّب اتجاه الجذر عمودياً وللأسفل داخل التربة، وهذا ما يعرف **بالتأود الأرضي**.

٢-٥ السايتوكاينينات (Cytokinins):

١- عند عدم إزالة قمة النبات فإن هرمون القمة النامية المُسمّى .... يمنع نمو البراعم الجانبية.

٢- عند إزالة قمة النبات تصبح هرمونات أخرى تُسمّى السايتوكاينينات قادرة على تحفيز نموّ ..... إلى فروع جانبية.



الشكل (٤): أثر السايتوكاينينات في تشجيع نمو البراعم الجانبية.

إن السايتوكاينينات هرمونات نباتية أخرى تحفّز انقسام الخلايا وتمايزها، لكن بالتوافق مع الأكسين، وهي تعمل مع هرمونات أخرى لتنظيم أنماط النمو.

كذلك تلعب السايتوكاينينات أدواراً أخرى متعددة في النبات، كتشجيع انقسام الخلايا والنمو في مرحلة إنبات البذور، وتعمل مع الأكسينات على تمايز الخلايا.

٣-٥ الجبريلينيات (Gibberellins):

الشكل (٥): تستخدم الجبرلينات صناعياً لتحسين جودة محاصيل العنب.

ينتج النبات الجبرلينات في قمم الجذور والسيقان، وهي تقوم بوظائف عـدّة، منها تنظيم استطالة الساق بالتناغم مع الأكسين وهرمونات أخرى. تأمّل الشكل (٥) ماذا تلاحظ؟

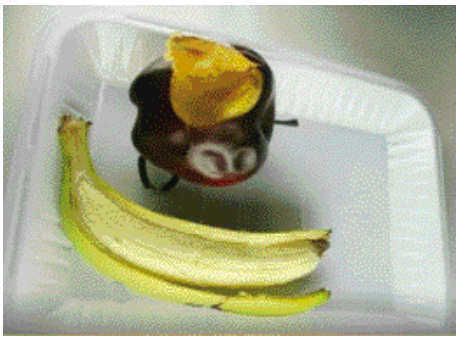
تُستخدم الجبريلينات صناعياً لزيادة المسافة بين أزهار العنب مثلا بزيادة طول السلاميات، وبالتالي إتاحة الفرصة للثمار للنمو بشكل أكبر. وتقوم الجبرلينات بوظائف أخرى كتشجيع إنبات البذور.

٤-٥ الإيثيلين (Ethylene):

نشاط (١) ملاحظة تأثير هرمون الإيثيلين:

ماذا يلزمك؟ موزتين غير ناضجتين، تفاحة ناضجة مقطّعة إلى مكعبات متماثلة، كيس بلاستيكي عدد ٢.

ما خطوات عملك؟



١- ضعْ في كلّ كيس موزة واحدة مع عمل ثقوب صغيرة فيه.

٢- أضِفْ إلى كلّ كيس كمية متساوية من مكعّبات التفاح، ثم أغلق أحدهما، وأبقِ الآخر مفتوحاً.

ما مشاهداتك: راقب التغيرات التي تلاحظها على كلّ موزة، وسجل ملاحظاتك خلال ٢-٣ أيام.

ماذا استنتجت؟ ما أثر وجود التفاح مع الموزة غير الناضجة في كيسٍ مغلق؟ فسّر إجابتك.

تشاهد في سوق الخضار أحيانا ثمار البندورة خضراء، فهل تعلم بأنّها تُجنى خضراء؛ ليتم إنضاجها صناعياً بالإثيلين، كذلك يتمّ إنضاج الليمون والبرتقال صناعيّا، اذكر أمثلة أخرى.

إن الإيثيلين هرمون تنتجه الثمار والأوراق، ومن وظائفه الأخرى:

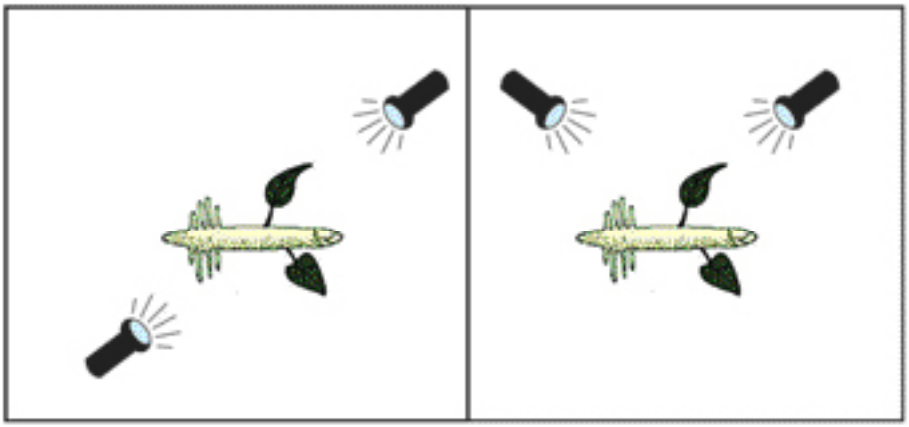
١- منع استطالة الخلايا. ٢- له دور في هرم النبات، وسقوط الأوراق عند زيادة تركيزه.

أسئلة الدرس الثالث:

السؤال الأول: وضح المقصود بالمصطلحات الآتية:

أ- الانتحاء الضوئي. ب- التّأوّد الأرضي. ج- الهرمون النباتي.

السؤال الثاني: بيّن بالرسم اتّجاه نموّ كلٍّ من الجذر والساق بعد أيام عدّة من تعرّض النباتيْن للضوء في الشكلين المجاورين:



السؤال الخامس: اذكر بعض الأدوار التي تقوم بها الهرمونات الآتية في النبات:

أ- الجبرلينات. ب- السايتوكاينينات.

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في الفقرات الآتية:

١- عندما تسقط أشعة ضوئية متوازية على مرآة ..... فإنها تنعكس وتتجمع في نقطة أمامها:

أ- مستوية. ب- محدبة.

جـ- مقعرة. د- جميع المرايا تكون لها بؤرة.

٢- المرآة الموجودة في مصابيح السيارة الأمامية:

أ- مستوية. ب- محدّبة.

جـ- مقعّرة . د- لا توجد مرآة.

٣- إذا وُضع جسم بعيداً عن مركز تكوّر مرآة مقعرة فإنّ الخيال المتكون سيكون:

أ- معتدلاً ومصغّراً. ب- معتدلاً ومكبراً.

جـ- مقلوباً ومصغراً. د- مقلوباً ومكبراً.

٤- إذا وضع جسم بين بؤرة مرآة مقعّرة وقطبها فإنّ الخيال سيكون:

أ- معتدلاً ومصغراً. ب- معتدلاً ومكبراً.

جـ- مقلوباً ومصغراً. د- مقلوباً ومكبراً.

٥- الخلايا التي تنقسم باستمرار فيما يلي هي:

أ. البرنشيمية. ب. الكولنشيمية. جـ. الاسكلرنشيمية. د. المرستيمية.

٦- الخلايا التي تُعدّ خلايا غير حيّة في النبات الزهري فيما يلي هي:

أ. الحارسة. ب. البرنشيمية. جـ. خلايا البشرة. د. الاسكلرنشيمية.

٧- توجد طبقة القشرة في:

أ. الجذور والسيقان. ب. الجذور والأوراق.

جـ.الجذور والسيقان والأوراق. د. الجذور فقط.

٨- الحلقات السنوية هو مصطلح يطلق على:

أ. السلاميات في الساق. ب. طبقات الخشب في الساق الخشبية.

جـ. طبقات اللحاء في الساق الخشبية. د. النخاع.

٥- أحد الآتية لا يُمثل ساق نبات:

أ. جزرة.　　ب. رأس ثوم وبصل.　　جـ. لوح صبار.　　د. حبة بطاطا.

السؤال الثاني: حدّد الحالات التي يمكن من خلالها استخدام المرايا المقعرة، المرايا المحدبة، والمرايا المستوية، والعدسات المحدبة، والعدسات المقعرة من أجل تكوين: (بإمكانك جدولة البيانات، أو رسم خارطة مفاهيمية، أو أيّة طريقة تراها مناسبة)

أ- أخيلة حقيقيّة.　　ب أخيلة وهميّة.

ج. أخيلة معتدلة.　　د. أخيلة مقلوبة.

السؤال الثالث: حدّد البعد البؤري لعدسة محدّبة انتجت خيالاً طوله ١٦ سم لجسم طوله ٤سم، وُضع على بعد ٦سم عنها.

السؤال الرابع: تفاجأ عدنان برؤية وعاء نبات، كما في الشكل المجاور، أجب:

أ. كيف تفسّر اتّجاه نمو ساق النبات؟

ب. بيّنْ اتّجاه نمو الجذر في هذه الحالة.

السؤال الخامس: الشكل المجاور يوضّح رسماً لأوعية الخشب واللحاء في ساق نبات ذي فلقتين، أجب عمّا يأتي:

أ. ما أسماء التراكيب المشار إليها بالأرقام؟

ب. علام يدل اتّجاه انتقال الأسهم؟

السؤال السادس: اذكر أسماء الهرمونات النباتية المتعلقة بالظواهر الآتية:

أ. نمو البراعم الجانبية في الجزء السفلي قبل البراعم في الجزء العلوي من النبات.

ب. التأوّد الأرضي.

جـ. تحفيز نضج الثمار وإسقاطها عن النبات.

ب. الورقة المركبة.

نموذج اختبار الوحدة المتمازجة الرابعة

س١: اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل من العبارات الآتية **(١٥ علامة)**

١. ما النسيج النباتي الذي يشكل غشاء قشرة البندورة ؟

أ. برنشيمي ب. كولنشيمي ج. مرستيمي د. اسكلرنشيمي

٢. قامت هيفاء بري نبات تزرعه في منزلها بالماء المتبقي من غلي الجبن لعدة أيام، فلاحظت ذبول النبات، ما التفسير لذلك وفق الخاصية الأسموزية؟

أ. انتقال الماء من منطقة التركيز العالي إلى المنخفض

ب. انتقال الماء من منطقة التركيز المنخفض إلى العالي

ج. انتقال الأملاح من منطقة التركيز العالي إلى المنخفض

د. انتقال الأملاح من منطقة التركيز المنخفض إلى العالي

٣. ما الهرمون النباتي المستخدم لزيادة المسافة بين الأزهار وبالتالي تكبير حجم الثمار ؟

أ. الأكسينات ب. الإيثيلين ج. السايتوكاينينات د. الجبرلينيات

٤. أي التالية يعد من خصائص الأنسجة المولّدة؟

أ. يوجد بين خلاياها فراغات بينية ب. خلايا النسيج الناضجة ذات جدر سميكة

ج. أنوية خلاياها صغيرة نسبيا د. فجواتها العصارية صغيرة ومعدومة.

٥. وُضع جسم بين مرآتين مستويتين الزاوية بينهما (٤٠°).كم يكون عدد الأخيلة المتكونة للجسم ؟

أ. ٩ ب. ٨٠ ج. ١٧٠ د. ١٨

٦. اي من الآتية ليست من صفات الخيال في المرايا المحدبة ؟

أ- مكبرا ب. مصغرا ج. وهميا د. معتدلا

٧. أي من الآتية يمكن تجميع بؤرتها على حاجز ؟

أ- عدسة مقعرة. ب- مرآة محدبة. ج- عدسة محدبة د- مرآة مستوية.

٨. يمكن الحصول على خيال مقلوب حقيقي مساويا لطول الجسم لجسم موضوع أمام مرآة مقعرة عندما يكون على بعد :

أ)أقل من البعد البؤري لها. ب) أكبر من البعد البؤري لها

ج) مساويا للبعد البؤري لها د) مساويا لضعفي البعد البؤري

٩. اذا انتقل شعاع ضوئي من الماء الى الهواء بزاوية مقدارها ٦٠ درجة فأي من الآتية تعتبر صحيحة؟

أ. زاوية السقوط اصغر من زاوية الانكسار ب. زاوية السقوط تساوي زاوية الانكسار

ج. زاوية السقوط اكبر من زاوية الانكسار د. احيانا تكون زاوية السقوط اكبر واحيانا اصغر

١٠.ما نوع المرايا الت تكون موجودة عادة في صالونات الحلاقة؟

أ. مقعرة ب. محدبة ج. مستوية ج. مقعرة ومحدبة معا.

س٢: ماذا تتوقع أن يحدث في الحالات التالية مع التفسير: **(٣ علامات)**

أ) وضع صورة نبات في صندوق مغلق من جميع الجهات إلا جهة واحدة معرضة للضوء..

ب) وجود ثمرة ناضجة مع مجموعة ثمار نيئة في كيس مغلق لعدة أيام.

س٣: وضع جسم طوله ١٠ سم على بعد ١٥ سم من سطح عدسة **(٤) علامات**

محدبة بعدها البؤري ١٠سم . جد:

١- بعد الخيال. ٢. مقدار تكبير العدسة ٣. طول الخيال المتكون.

س٤: بين الفرق بين طول النظر وقصر النظر. **(٣ علامات)**