

العمليات الحيوية في النبات

* ان للماء دور مهم ويتمثل في:
١/ ينظم العمليات الحيوية (النقل، الهضم، الاخراج، التنفس).
٢/ يسهم في عمليات البناء الضوئي التي ينتج منها المركبات العضوية.
٣/ وسط ناقل للاملاح و المركبات العضوية الذائبة.
٤/ يساعد في تنظيم حرارة النبات.
٥/ له دور في الحفاظ على ضغط الامتلاء اللازم لتوفير الدعامة للخلاية النباتية.

اللية نقل في النبات (للماء و الاملاح)
١/ تبدأ عملية الامتصاص من الشعيرات الجذرية؟ بسبب وجودها باعداد كبيرة جدا لذلك تزيد من مساحة السطح الممتص .
٢/ الشعيرات الجذرية: هي امتدادات لخلايا البشرة ذات الجدر السليلوزية المنفذة.
٣/ تنقسم عملية نقل الماء و الاملاح في النبات الى مرحلتين :
*مرحلة النقل من التربة الى الجذر.
*مرحلة النقل من الجذر الى كافة اجزاء النبات.

اولا: النقل للماء و الاملاح من التربة الى الجذر:

ثانيا: انتقال الماء من الجذور الى سائر اجزاء النبات (ولديها ٣ طرق):

الخاصية الشعرية : والتي تتميز ب
*ارتفاع الماء بواسطة الخشب.
*الارتفاع لمسافة قصيرة.
*لا تكفي هذه الية النقل للمسافات العالية في النباتات.

الضغط الجذري: والذي يتميز ب
*نتاج من انعدام النتج في الليل.
*استمرار ضخ ايونات الملح الى الخشب داخل الجذور.
*لا يمكن عودة الماء الى القشرة من الاسطوانة الوعائية بسبب وجود شريط كاسبري.
*تتراكم الماء و الاملاح في الاسطوانة الوعائية مما يؤدي الى ارتفاع الضغط الازموزي.
(بسبب انعدام النتج+وجود الايونات الملحية بكميات كبيرة+وجود شريط كاسبري).
*تتولد قوة كبيرة تدفع الماء من القشرة الى الاسطوانة الوعائية تسمى الضغط الجذري التي ترفعه الى امتار قليلة.
(تتولد القوة اعلاه من "انعدا النتج+الايونات الملحية+شريط كاسبري+ارتفاع الضغط الازموزي").
*الادماع: هي الظاهرة التي تتميز بخروج قطرات من الماء عبر فتحات خاصة موجودة على حافة الورقة اثناء الليل للنباتات ذات ارتفاع (عدة امتار)نتيجة للقوة الكبيرة للضغط الجذري.

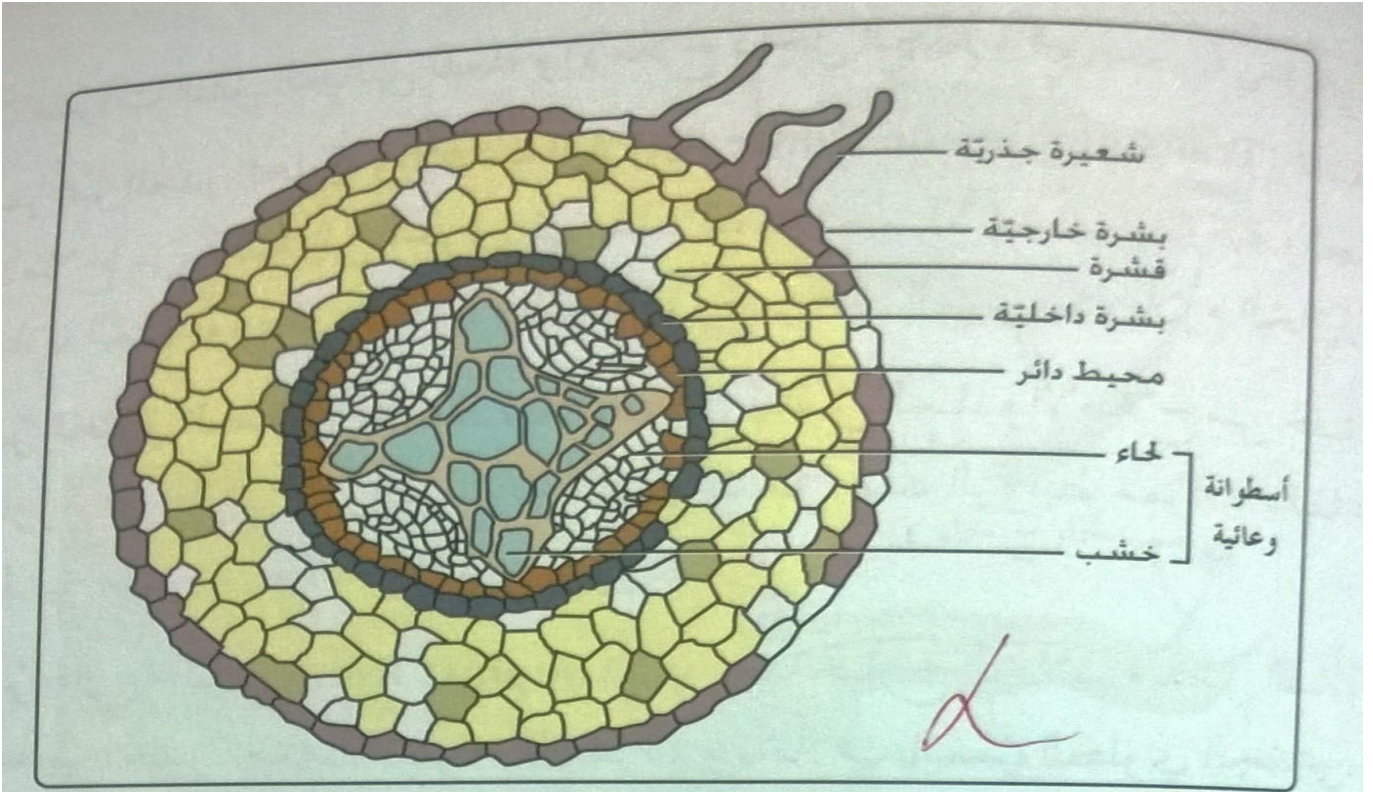
١- بوجود الفجوات العصارية الكبيرة في الشعيرات الجذرية والتي تحتوي على تراكيز عالية من الماء والملح ونظرا للفتاوت الكبير بين تراكيز الماء والملح الموجودة في الفجوة العصارية و في التربة ،ينتقل الماء بواسطة الخاصية الازموزية من الوسط الاقل تركيز (التربة) الى الوسط الاعلى تركيز (الفجوة العصارية في الشعيرات الجذرية).
٢- ان الاملاح الموجودة في التربة تتبع الماء في عملية النقل الى الجذر من التربة ولكن (اما بالانتشار المسهل او النقل النشط).
٣- ينتقل الماء و الاملاح عبر البشرة الى القشرة من خلال البتي # الممر خارج خلوي ("تعرف الية النقل الممر خارج خلوي بانها الية نقل الماء و الاملاح ،وتستخدم في حالتها النقل بين البشرة والقشرة و داخل الاسطوانة الوعائية).
#اللية عبر الجدر الخلوية و الاغشية البلازمية .
("تعرف بانها نقل الماء و الاملاح عبر سايتوبلازم الخلايا من البشرة الى القشرة في النبات").
٤- من القشرة الى الاسطوانة الوعائية ينتقل عبر الية اخرى تسمى الممر الخلوي الجماعي بسبب وجود شريط كاسبري (حيث يمنع شريط كاسبري رجوع الماء و الاملاح من الاسطوانة الوعائية الى القشرة .
("تعرف الية الممر الخلوي الجماعي بانها نقل الماء و الاملاح عبر الروابط البلازمية التي تربط بين سايتوبلازم الخلايا المتجاورة").
٥- داخل الاسطوانة الوعائية يتم النقل عبر الية الممر خارج خلوي.

القوة السالبة الناتجة من النتج: والتي تتميز ب

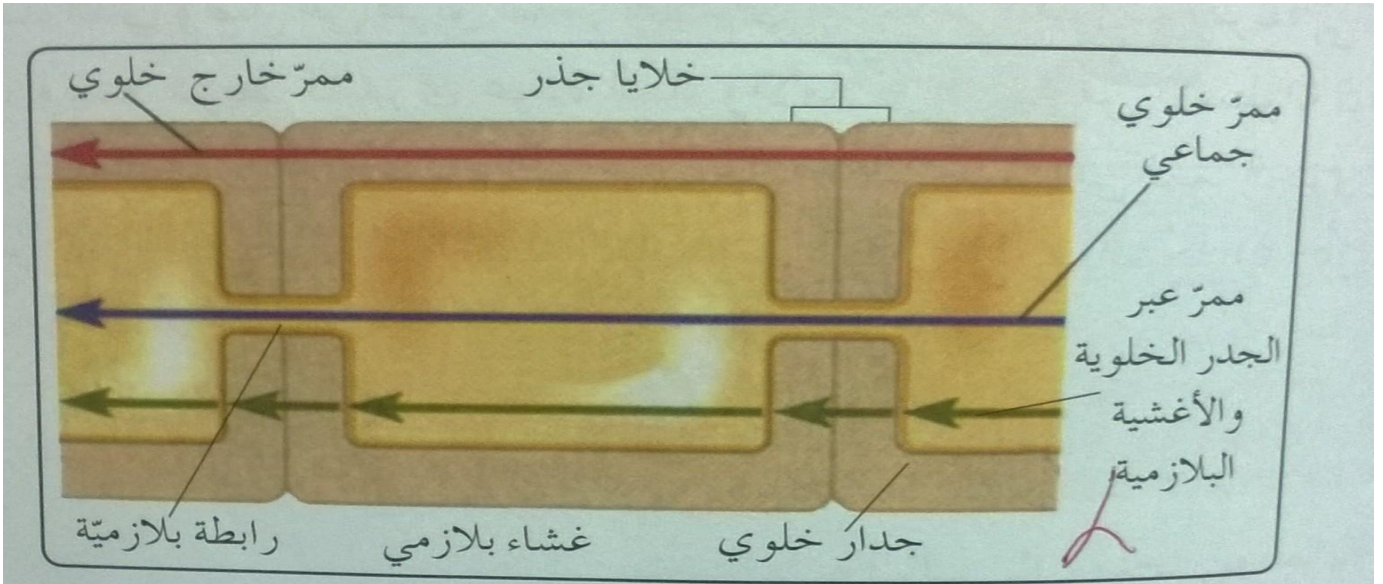
*تتم العملية عبر (الثغور)حيث يخرج بخار الماء من الفراغات الى خارج الورقة بسبب اغلب ايام السنة يكون الهواء الخارجي اكثر جفاف.
*ينظم عمل الثغور الخلايا الحارسة وتتواجد الثغور على الطبقتين العليا و السفلى للورقة النباتية.

*اما الية العمل فتتمثل ب :

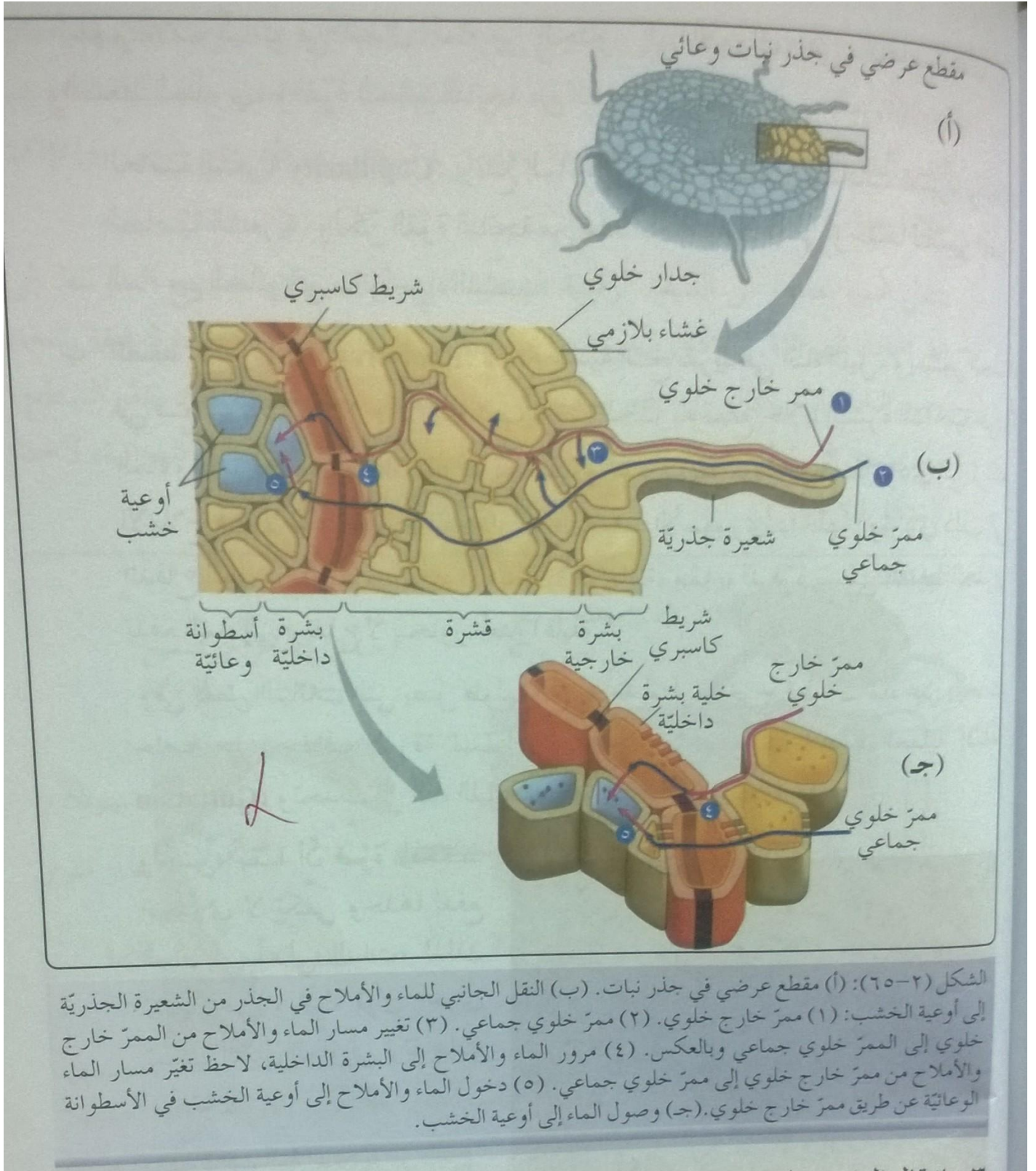
- ١/ وجود الفراغات داخل النسيج المتوسط مغطى بطبقة رقيقة من الماء .
- ٢/ تبدأ العملية من تكوين بخار الماء وخروجه الى خارج الورقة (النتج).
- ٣/ نزول مستوى الماء داخل الفراغات البينية مما يؤدي الى سحب الماء المترام على اسطح الفراغات.
- ٤/ تؤدي الخطوة السابقة الى سحب جزيئات الماء من داخل الخشب في الاسطوانة الوعائية الى الفراغات لتعويض الفاقد .
- ٥/ تؤدي الخطوة السابقة الى سحب ماء الخشب الموجود في الورقة مما يؤدي الى سحب ماء الخشب الموجود في الساق ومما يؤدي الى سحب الماء الموجود في خشب الجذور.
- ٦/ تتكون نتيجة للخطوات السابقة المذكورة تكوين عامود من الماء بقوتي التماسك و التلاصق.(تعرف قوة التماسك بانها "التماسك بين جزيئات الماء بسبب الروابط الهيدروجينية").(تعرف قوة التلاصق بانها"القوة المتولدة بين جدران الخشب وجزيئات الماء بسبب اختلاف الشحنت).



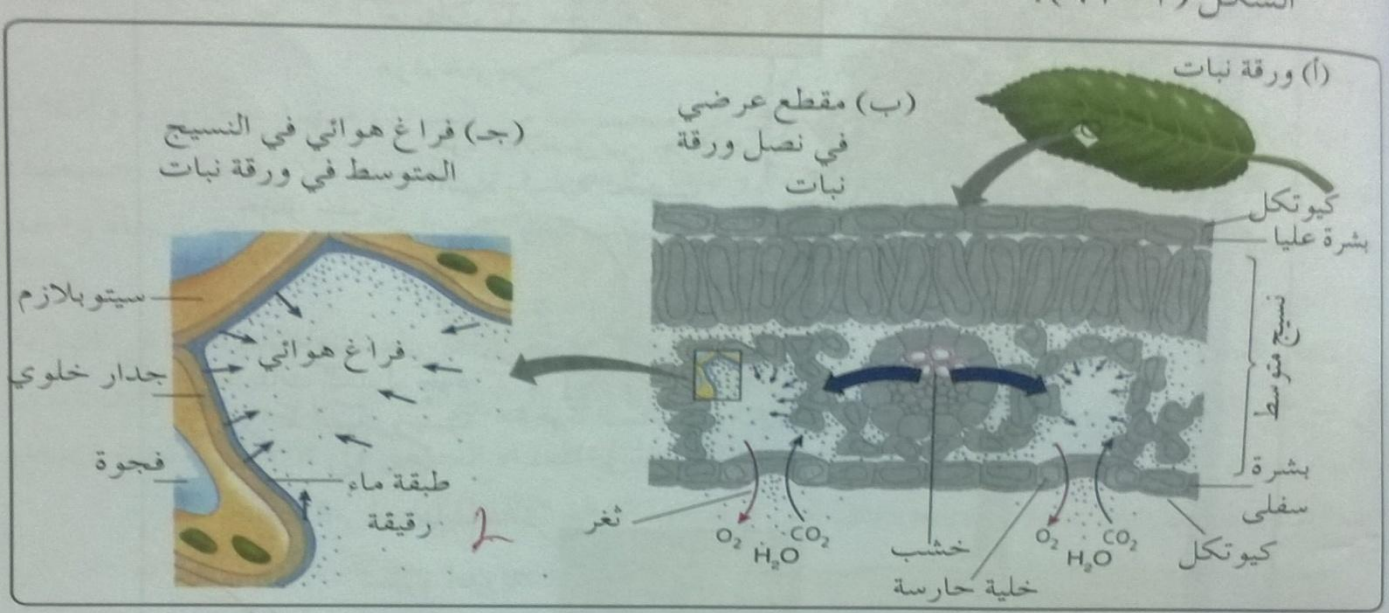
الشكل (٢-٦٣): مقطع عرضي في جذر نبات، يبين بعض التراكيب الموجودة فيه: شعيرات جذرية، وبشرة خارجية، وقشرة، وبشرة داخلية، ومحيط دائر، وخشب، ولحاء.



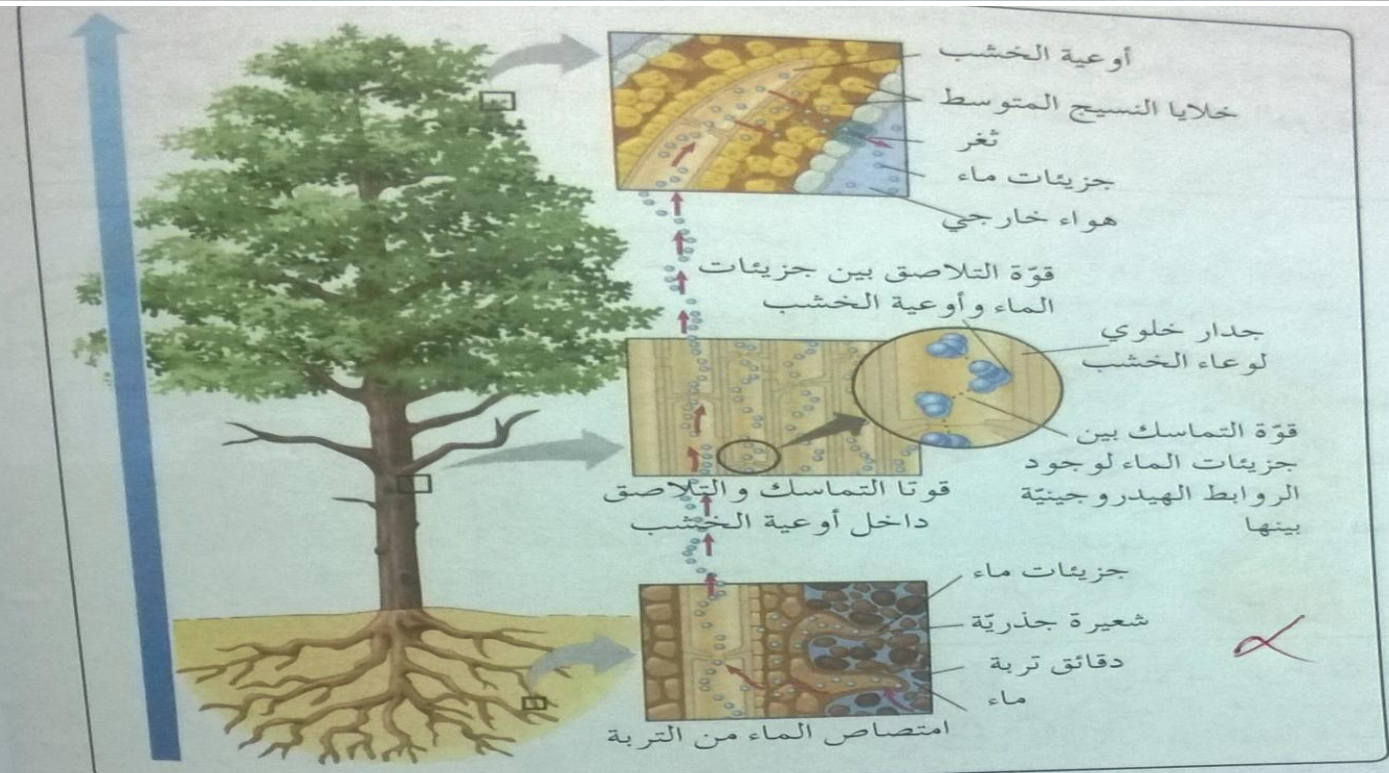
الشكل (٢-٦٤): ممرات نقل الماء والأملاح الذائبة فيه بين الخلايا في الجذر؛ ممر عبر الجدر الخلوية والأغشية البلازمية، وممر خلوي جماعي، وممر خارج خلوي، وقد يغير الماء والأملاح الذائبة فيه مساره من ممر لآخر.



الشكل (٢-٦٥): (أ) مقطع عرضي في جذر نبات. (ب) النقل الجانبي للماء والأملاح في الجذر من الشعيرة الجذرية إلى أوعية الخشب: (١) ممر خارج خلوي. (٢) ممر خلوي جماعي. (٣) تغيير مسار الماء والأملاح من الممر خارج خلوي إلى الممر خلوي جماعي وبالعكس. (٤) مرور الماء والأملاح إلى البشرة الداخلية، لاحظ تغير مسار الماء والأملاح من ممر خارج خلوي إلى ممر خلوي جماعي. (٥) دخول الماء والأملاح إلى أوعية الخشب في الأسطوانة الوعائية عن طريق ممر خارج خلوي. (ج) وصول الماء إلى أوعية الخشب.



الشكل (٢-٦٧): دور القوة السالبة الناتجة من النتح في سحب الماء والأملاح إلى الأعلى عبر أوعية الخشب: (أ) ورقة نبات وعائني. (ب) مقطع عرضي في نصل ورقة نبات وعائني يبين تركيب الورقة، لاحظ تبخر الماء من الفراغات الهوائية الرطبة إلى الهواء الخارجي عبر الثغور. (ج) انتقال بخار الماء من الطبقة الرقيقة المبطنة إلى الفراغات الهوائية، فتراجع الطبقة الرقيقة باتجاه جدر الخلايا وبالتالي يتقعر سطح الماء. تتولد قوة سحب تسحب الماء من خشب الورقة إلى الفراغات الهوائية.



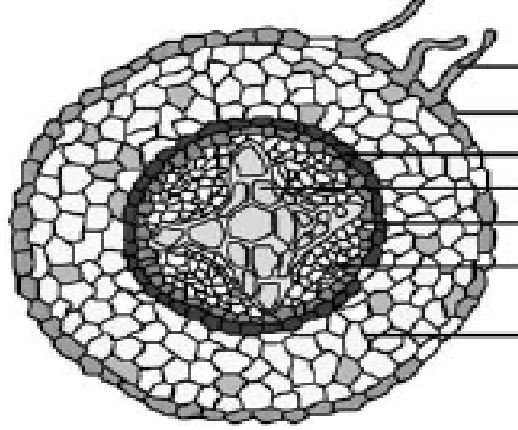
الشكل (٢-٦٨): سحب الماء إلى الأعلى في النبات، ودور قوة التماسك بين جزيئات الماء لوجود الروابط الهيدروجينية بينها، وقوة التلاصق بين جزيئات الماء وأوعية الخشب في اتصال عمود الماء داخل أوعية الخشب في أجزاء النبات جميعها.

اختبر نفسك (الماء و اليات النقل في النبات)

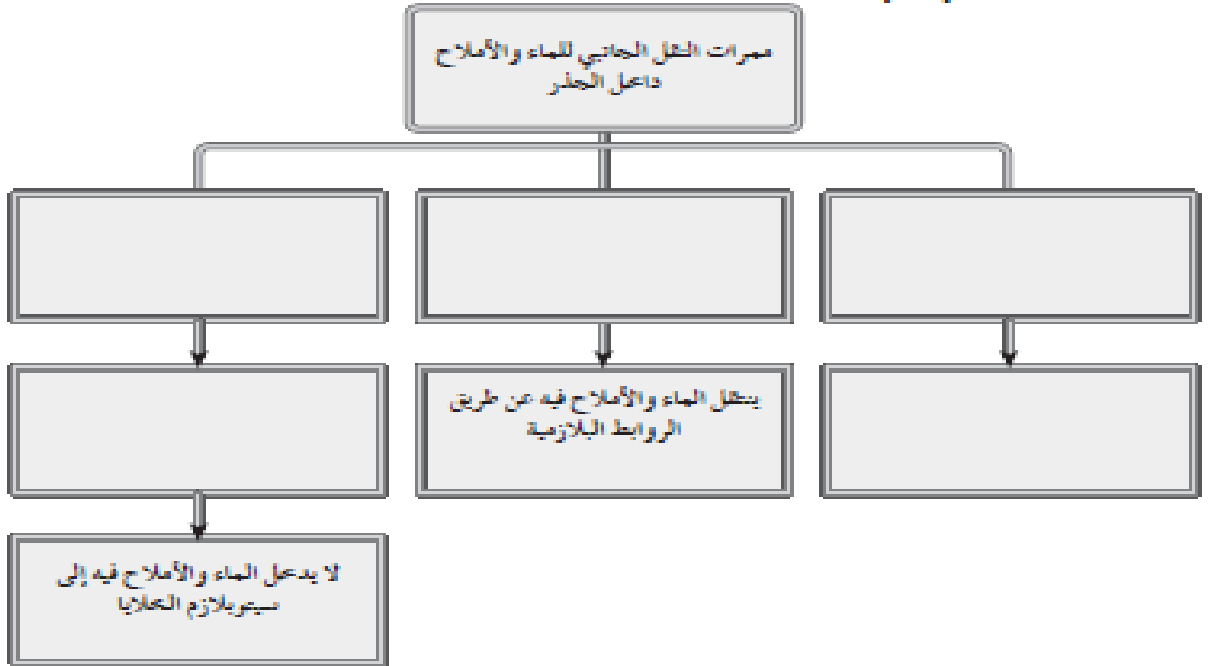
- ١/ علل انتقال الماء و الاملاح من التربة الى الجذور بواسطة الضغط الازموزي؟
- ٢/ عدد اليات انتقال الماء و الاملاح من التربة الى الجذر؟ واذكر مميزات كل الية منها؟
- ٣/ ان الماء في النباتات يعتبر مهم جدا؟ لماذا؟
- ٤/ لماذا تبدأ عملية الامتصاص في الجذور من الشعيرات الجذرية؟
- ٥/ عرف
الشعيرات الجذرية. الممر عبر الجذر الخلوية.* ممر الخلوي الجماعي.* الممر خارج الخلوي.* الادماغ.* الضغط الجذري.
- ٦/ ما الية النقل من التربة الى الجذر لكل من (الماء، الاملاح)؟
- ٧/ اذكر خطوات انتقال الماء و الاملاح من التربة الى داخل الاسطوانة الوعائية في الجذور (بالترتيب+ بالتفصيل)؟
- ٨/ عدد مميزات الخاصية الشعيرة في نقل الماء داخل النبات؟
- ٩/ عدد خواص الية نقل الضغط الجذري للنباتات؟
- ١٠/ عدد مميزات الية القوة السالبة لنقل الماء داخل النبات؟
- ١١/ عدد طرق انتقال الماء من الجذور الى سائر اجزاء النبات؟ واذكر مميزات كل طريقة منها؟
- ١٢/ تعتبر الية الضغط الجذري الية مهمة للشجيرات؟
- ١٣/ ما دور الفراغات البينية في النسيج المتوسط داخل الورقة في عملية نقل الماء داخل النبات؟
- ١٤/ ما الية عمل الثغور واعتمادا على الية النقل السالبة للماء داخل النبات؟
- ١٥/ ما العلاقة بين قوتي التماسك و التلاصق ونقل الماء في النبات؟
- ١٦/ ما دور الماء في الحفاظ على الخلية النباتية؟
- ١٧/ اذكر اهمية شريط كاسبري داخل الجذور؟
- ١٨/ لماذا تعتبر الخاصية الشعيرية مهمة جدا للاعشاب النباتية؟
- ١٩/ ما شروط وجود الية الضغط الجذري لنقل الماء في النبات؟
- ٢٠/ لماذا تعبر الية الخاصية الشعيرية الية غير كافية لتفسير النقل داخل كل انواع النباتات؟
- ٢١/ ما اسباب ارتفاع الضغط الازموزي داخل الخشب في النبات ووفق الية الضغط الجذري؟
- ٢٢/ ما الاسباب المولدة للضغط الجذري؟
- ٢٣/ ما الية العمل الخاصة بالقوة السالبة الناقلة للماء داخل النبات؟ (اذكرها بالترتيب).
- ٢٤/ ما اسباب تولد عامود الماء داخل النبات ووفق الية القوة السالبة؟

ورقة عمل (٢-٣٩)

- يملأ الرسم مقطعا عرضيا في جذر نبات كتب أسماء الأجزاء عليه.



- أكمل المخطط المفاهيمي الآتي:



ورقة عمل
الوحدة الثانية

ورقة العمل (٢-٤٠)

- أكمل المخطط المفاهيمي الآتي باختيار المعلومات الصحيحة من المجموعة الموجودة أسفل المخطط ووضعهما في مكانها الصحيح في المخطط.

يصل الماء إلى منطقة البشرة
الداعلية عبر ممر

ممر الجذر الخلوية
والأشمية البلازمية

علوي جماعي

يراجه ممرًا معلقًا
ببب وجود شريط

بغير مارة
إلى

علوي جماعي

الأسطوانة الرعمالية

الأسطوانة الرعمالية

بغير مارة
إلى

بغير مارة
إلى

عارج علوي

- اختر الإجابة من المعلومات الموجودة في الأسفل .

بغير مارة
إلى

يراجه ممرًا معلقًا ببب
وجود شريط ككاسري

بغير مارة
إلى

عارج علوي

علوي جماعي

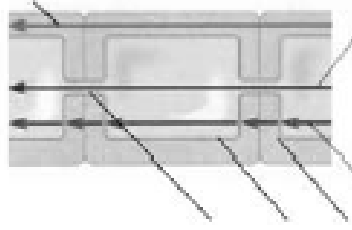
الأسطوانة الرعمالية

عارج علوي

يتابع مسيره في
الممر الخلوي الجماعي

ورقة عمل (٢-٤١)

- ينقل الرسم سموات الماء والأملاح في جذر نبات، أجب عن الأسئلة التي تليه



- اكتب أسماء الأجزاء على الرسم .
- اكتب اسم الممر وأهميته.

..... *

..... *

..... *

..... *

..... *

نقل الغذاء الجاهز من الورقة الى كافة اجزاء النبات

نظرية التدفق
الضاغط

الملاحظات

التي تتميز ب :

١/ وضعها العالم الالماني متش.

٢/ تنص النظرية على الامور التالية:

*يحمل السكروز من اماكن تصنيعه الى الصفيحة الغربالية

في اللحاء ب الية النقل النشط وباستخدام ATP

*دخول السكروز الى داخل الانابيب يؤدي الى رفع الضغط الازموزي داخلها.

*نتيجة لقرب الخشب المحمل بالماء من اللحاء ، يدخل الماء من الخشب الى اللحاء نتيجة للضغط الازموزي العالي .

*يتولد الضغط في الانبوب الغربالي ليتوزع السكروز بكافة الاتجاهات .

*ينتقل السكروز الى مواقع التخزين أو الاستهلاك بالية النقل النشط .

*اخيرا ، وبعد ان ينخفض الضغط الازموزي نتيجة لنقل السكروز ، يرجع الماء الى الخشب مرة ثانية (اي ينتقل من اللحاء الى الخشب من جديد).

١/ ان الية صنع المادة الغذائية داخل النبات تكون عبر البلاستيدات.

٢/ يستخدم لصنع الغذاء مواد ومنها (الماء + CO2) لبناء المركبات العضوية.

٣/ العصارة: هي عبارة عن المواد الناتجة من البلاستيدات (من النسيج المتوسط الى المواقع النباتية المختلفة) و التي تتميز ب :

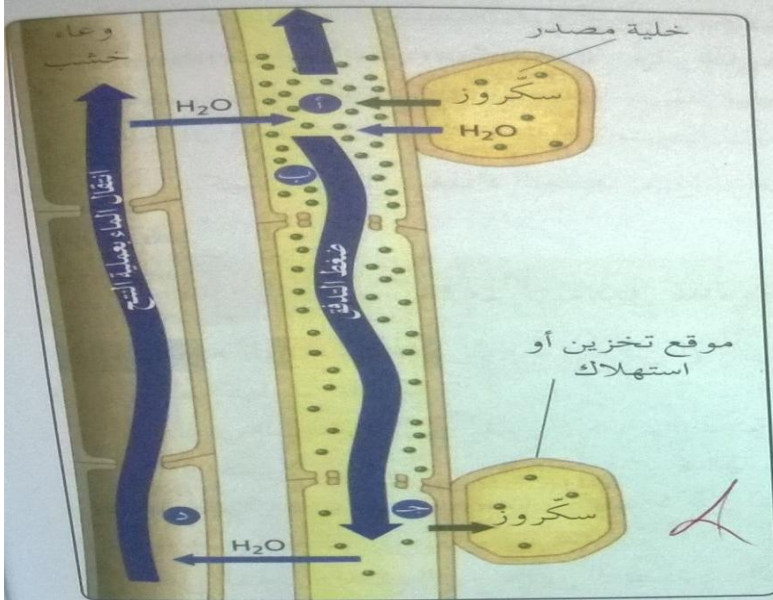
*تحتوي على مواد ومنها (السكروز+املاح معدنية +حموض امينية +هرمونات نباتية).

*تنتقل العصارة في اللحاء.

*تتجه اثناء نقلها من البلاستيدات الى جميع الاتجاهات بسبب

#التخزين مثل الدرنات و الثمار.

الاستهلاك مثل البراعم و الجذور النامية للنبات.



الشكل (٢-٦٩): آلية نقل الغذاء الجاهز في اللحاء حسب فرضية التدفق الضاغط: (أ) تحميل جزيئات السكروز إلى الأنبوب الغربالي في اللحاء، فيزيد تركيز السكروز داخل الأنبوب الغربالي، مما يؤدي إلى انتقال الماء بالخاصية الأسموزية إلى داخل الأنبوب الغربالي من وعاء الخشب ومن خلايا المصدر. (ب) تولد ضغط داخل الأنبوب الغربالي يدفع محتوياته إلى الأعلى وإلى الأسفل. (ج) انتقال السكروز من الأنبوب الغربالي إلى مواقع التخزين أو الاستهلاك؛ أي عملية تفريغ السكروز. (د) انتقال الماء بواسطة الخاصية الأسموزية من الأنبوب الغربالي إلى وعاء الخشب واندفاعه إلى الأعلى بسبب القوة السالبة الناتجة من التنح في الورقة.

اختبر نفسك (نقل الغذاء الجاهز داخل النبات)

- ١/ ما دور البلاستيدات في النبات؟
- ٢/ عرف العصارة؟ وما مكوناته؟ الى اين ينتقل داخل النبات؟
- ٣/ ماهي نظرية التدفق الضاغط؟ ومن واضعها؟
- ٤/ ما الية العمل وفق نظرية التدفق الضاغط؟
- ٥/ ما دور النقل النشط في نقل السكر في النبات؟
- ٦/ كيف ينشأ الاتجاه المعاكس ووفق نظرية التدفق الضاغط؟
- ٧/ ما العلاقة بين الضغط الازموزي وحركة الماء لنقل السكر داخل النبات؟
- ٨/ عدد اسباب انتقال السكر الى كافة الاتجاهات داخل النبات ووفق نظرية التدفق الضاغط؟

التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية

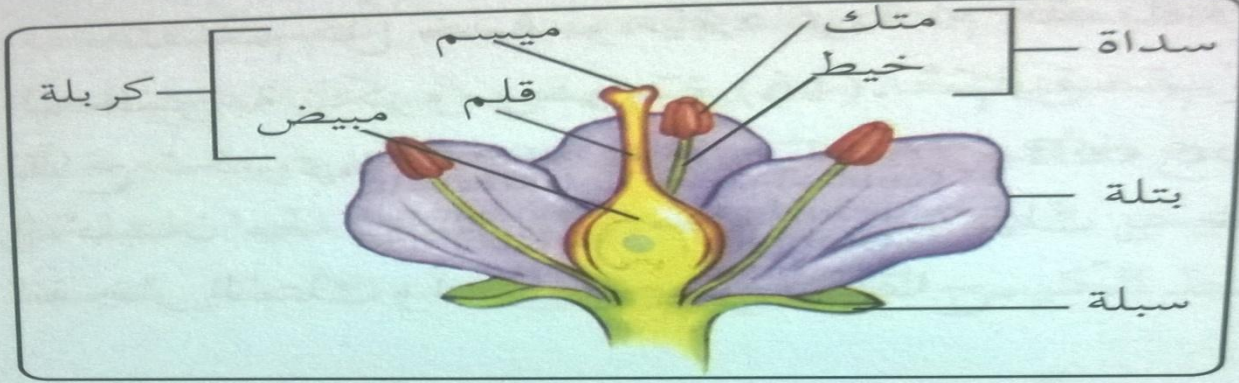
احدى طرق التكاثر في النبات.
يتم داخل عضو متخصص وهو الزهرة لوجود الاعضاء الذكرية
والانثوية فيها.
الازهار لها ٣ انواع :
* الازهار الانثوية (تمتلك الاعضاء الانثوية) (ميسم + قلم +
مبيض).
* الازهار الذكرية (تمتلك الاعضاء الذكرية) (سداة + متك +
خيط) .
* الازهار الخنثى (الاعضاء الذكرية والانثوية) .

تكوين البويضات:

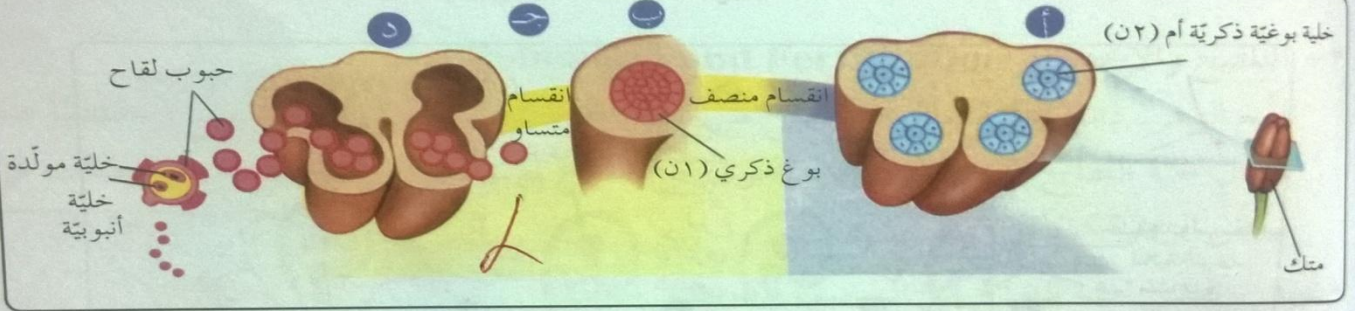
*الموقع: داخل الكيس الجنيني في المبيض.
*يتواجد في داخل الكيس الجنيني "الخلية البوغية الانثوية الام n^2 .
*عملية تكوين البويضات:
١-خلية البوغية الانثوية الام " n^2 " تنقسم انقسامًا منصفًا لينتج ٤ ابواغ
(n^1).
٢-تتحلل ٣ ابواغ ويبقى البوغ الرابع البعيد عن النقيير وهو البوغ الانثوي.
٣-ينقسم البوغ الانثوي ٣ انقسامات متساوية دون ان ينقسم الساييتوبلازم
لينتج ٨ انوية داخل الكيس الجنيني " (٤ انوية الى القطب الشمالي من
الخلية + ٤ انوية الى القطب الجنوبي من الخلية)).
٤-لوحظ حركة نواة من كل قطب الى وسط الكيس الجنيني.
٥- تترتب الانوية الى ما ياتي:
*نواتان قطبيتان في الوسط "لتشكل خلية ثنائية النواة تسمى اندوسبيرم
الام"(النسيج المغذي للجنين).
* ٣ انوية في القطب البعيد عن النقيير لتشكل "الخلايا السمتية" (وليس لها
وظيفة محددة).
* ٣ انوية في القطب القريب من النقيير لتشكل :
@نواتان منها تكون الخليتان المساعدتان (لها دور في توجيه انبوبة اللقاح
الى الكيس الجنيني اثناء عملية التلقيح).
@النواة الثالثة تكون البويضة.

تكوين حبوب اللقاح :

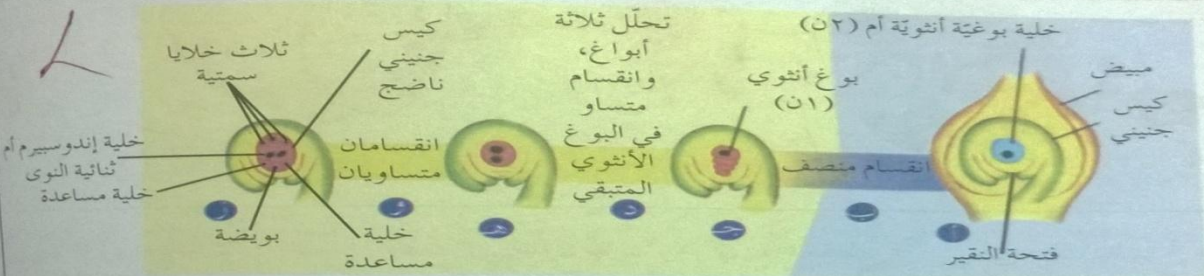
(الموقع) تتكون داخل المتك.
يتكون المتك من:
*اربع حجرات ((بحتوي كل جزء على "كيس اللقاح ")).
*داخل كل كيس اللقاح خلايا "الذرية البوغية n^2 ".
* عملية تكوين حبوب اللقاح تكون على مراحل وهي:
١-تنقسم الخلية الام "البوغية الذكرية n^2 " انقسامًا منصفًا لتكون ٤ ابواغ
ذكرية "لكل منها n^1 ".
٢-ينقسم كل بوغ ذكري " n^1 " انقسامًا متساويًا واحد لينتج حبة اللقاح .
٣-ينفجر المتك .
٤-تنتشر حبوب اللقاح.
تتكون حبة اللقاح من :
*خلية انبوبية . *خلية مولدة . *جدار صلب يحاط بهما ويتكون من
قسمين :
(خرجي سميك،داخلي رقيق)).
لوحظ وجود في الغلاف الخارجي السميك عددا من ثقبوب الانبات.



الشكل (٢-٧٠): تركيب أعضاء التكاثر في الزهرة؛ العضو الأنثوي وهي الكربة وتتكوّن من الميسم والقلم والمبيض، والعضو الذكري وهو السداة وتتكون من الخيط والمتك.



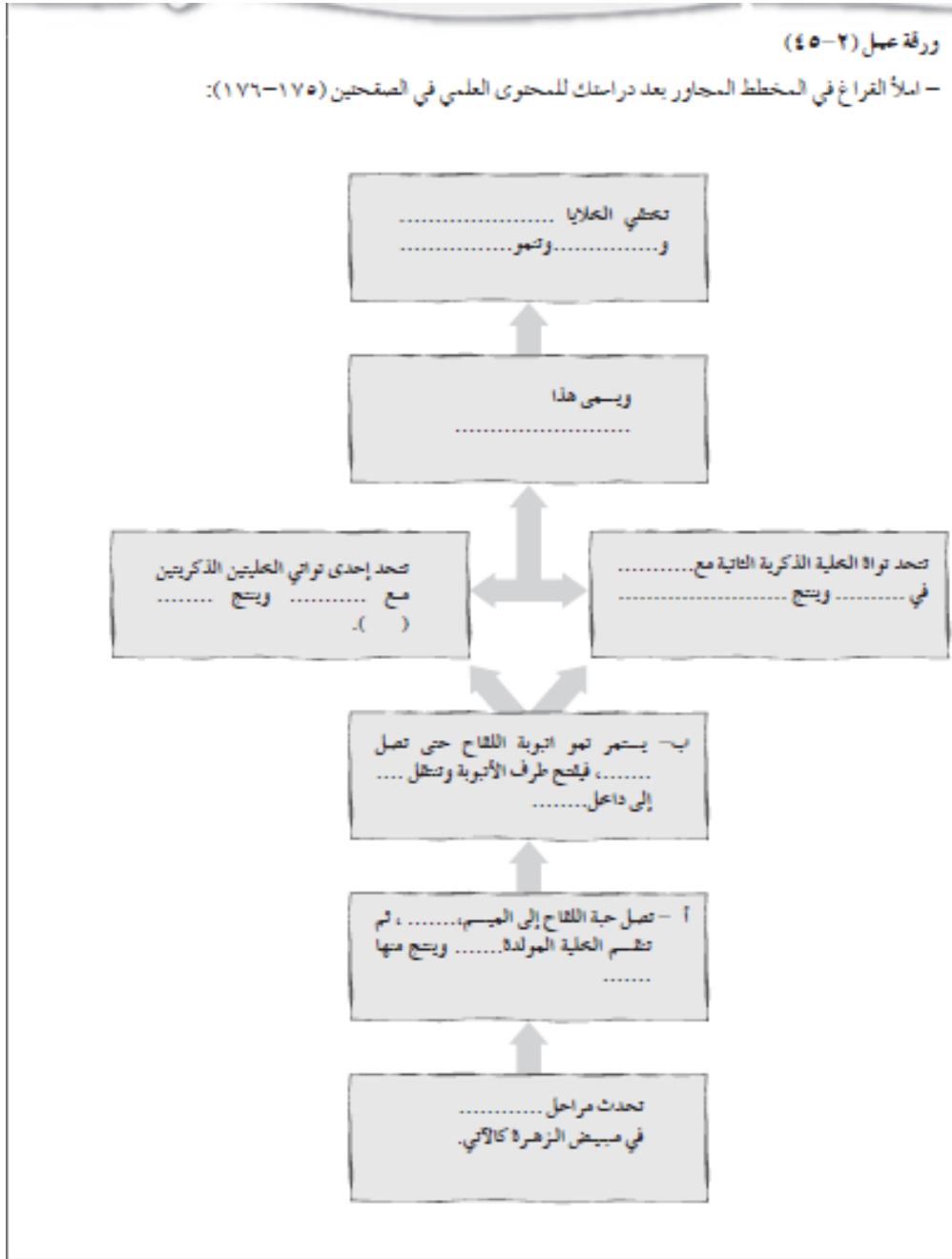
الشكل (٢-٧١): مراحل تكوين حبوب اللقاح في متك نبات زهري: (أ) مقطع عرضي في متك يظهر أربع حجرات تحتوي على خلايا بوغية ذكرية أم (2n). (ب) انقسام منصف للخلايا البوغية الذكرية الأم لتنتج الأبواغ الذكرية (1n). (ج) حدوث انقسام متساو في الأبواغ الذكرية لإنتاج حبوب اللقاح. (د) انفجار المتك وخروج حبوب اللقاح من كيس اللقاح، وتكون حبة اللقاح محاطة بجدارين، داخلها خلية مولدة و خلية أنبوية.



الشكل (٢-٧٢): مراحل تكوين البويضة في مبيض نبات زهري: (أ) المبيض ويحتوي على خلية بوغية أنثوية أم (2n). (ب) انقسام منصف للخلية البوغية الأنثوية الأم. (ج) إنتاج أربعة أبواغ أنثوية (1n) وتحلل الثلاثة القريبة من فتحة النقيير. (د) انقسام نواة البوغ الأنثوي انقسامًا متساويًا. (هـ) النواتان الناتجتان عن الانقسام المتساوي لنواة البوغ الأنثوي. (و) انقسامات متساوية لكل من النواتين وإعادة ترتيب الخلايا في الكيس الجنيني. (ز) الكيس الجنيني الناضج ويحتوي على ثلاث خلايا سمّية، و خلية إندوسبيرم أم، وبويضة، و خلتين مساعدتين.

اختبر نفسك

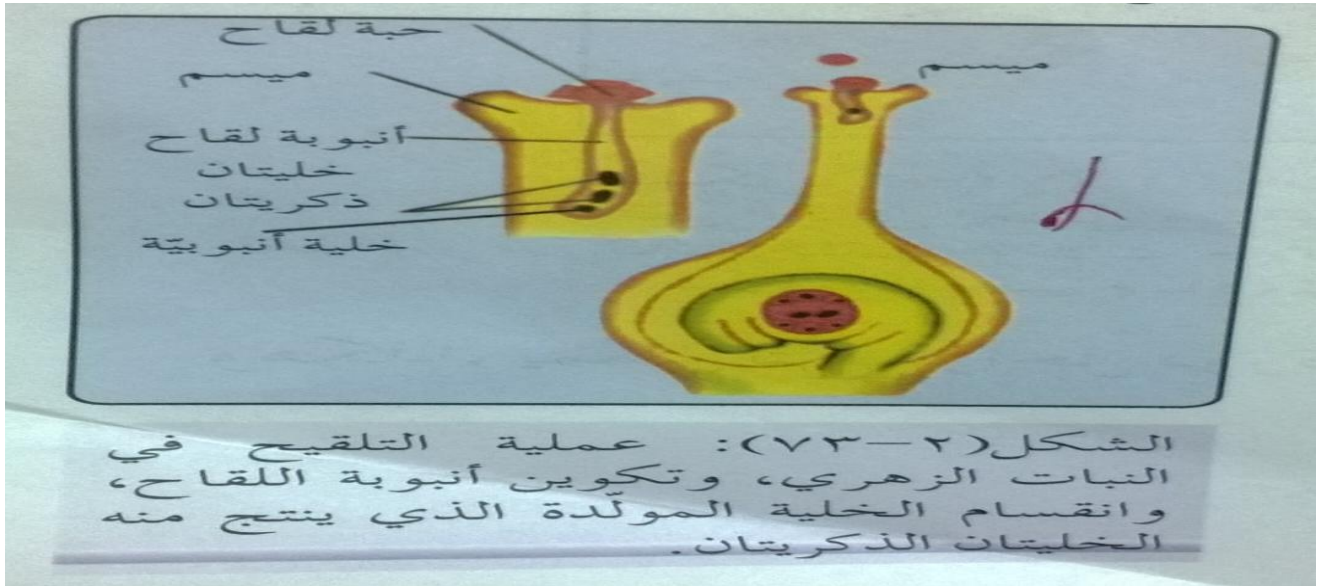
- ١/ لماذا يعتبر الزهرة عضو التكاثر في النبات؟
- ٢/ عدد انواع الازهار؟ ٣/ اذكر طريقة تكوين حبة اللقاح في النبات؟ وبالتسلسل؟
- ٤/ اذكر طريقة تكوين البويضات لدى النبات؟ وبالتسلسل؟
- ٥/ عرف *حبوب اللقاح. *البويضات في النبات. *الاندوسبيرم الام. *الخلايا السمتية. *الخليتان المساعدتان. *الخلية البوغية الذكرية الام. *الخلية البوغية الانثوية الام. *البويضة المخصبة.؟
- ٦/ ما سبب تكون ٨ انوية داخل الكيس الجنيني لتكوين البويضات في النبات؟
- ٧/ ما دور كل من : * الاندوسبيرم الام. *الخليتان المساعدتان.
- ٨/ اشرح وبالتفصيل التشريح الداخلي لكل من (المتك و المبيض و حبة اللقاح)؟
- ٩/ اذكر طريقة ترتيب الانوية داخل الكيس الجنيني في المبيض؟

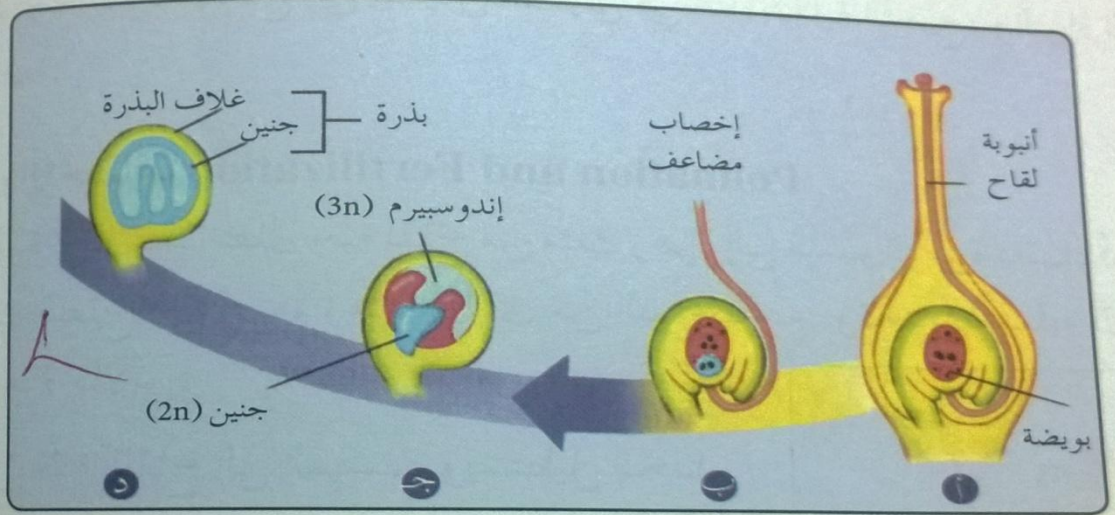


التلقيح و الاخصاب:

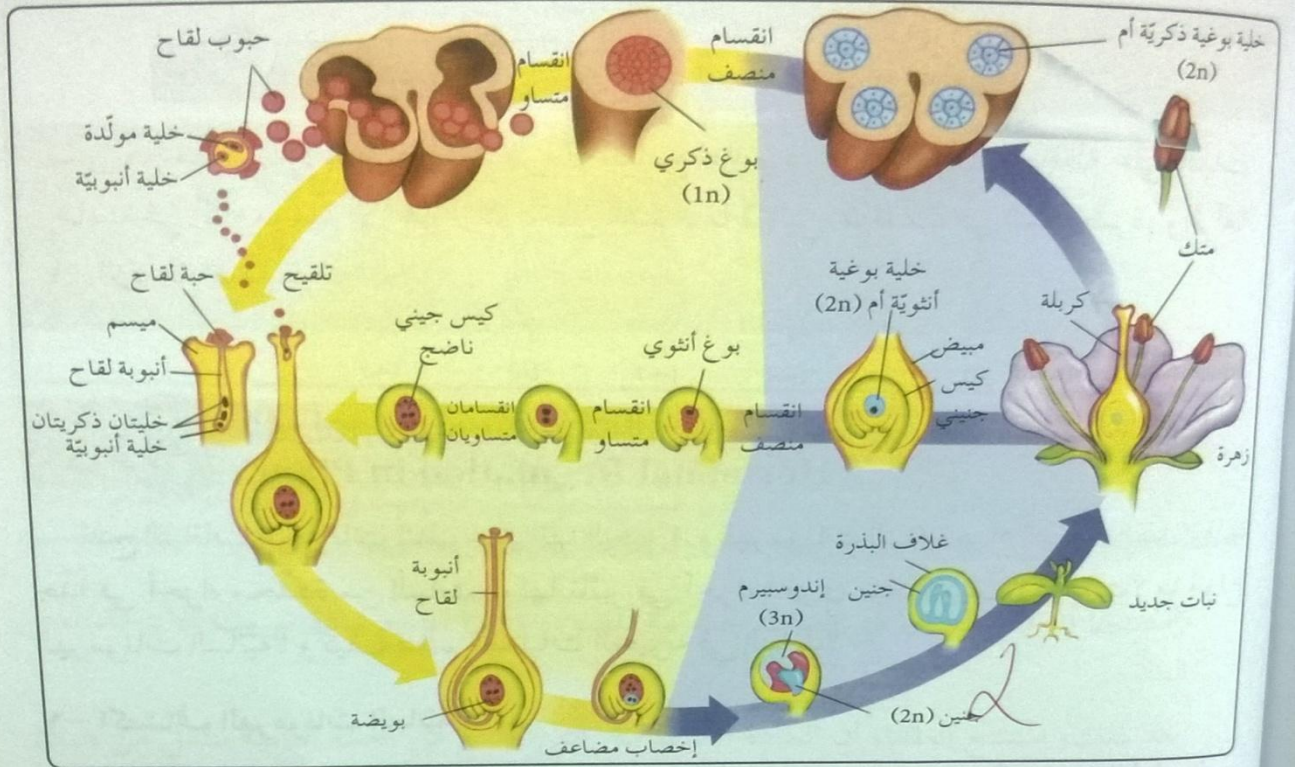
*انواع التلقيح (ذاتي "ضمن نفس الزهرة") + (خلطي "بين زهرتين مختلفتين"). *الموقع (في مبيض الزهرة) .
* عملية الاخصاب و التلقيح تتكون من الخطوات التالية:

- ١- تصل حبة اللقاح الى الميسم.
- ٢- يستطيل الجدار الداخلي لحبة اللقاح من احد تقوُب الانبات الرقيقة الجدار.
- ٣- تنمو انبوبة اللقاح من الخلية الانبوية.
- ٤- تنقسم الخلية المولدة انقسامًا متساويًا ينتج منه خليتين ذكريتان.
- ٥- يستمر نمو انبوبة اللقاح حتى تصل الى فتحة النقيير لتدخل منها الى الكيس الجنيني.
- ٦- يفتح طرف انبوبة اللقاح.
- ٧- تنتقل الخليتان الذكريتان الى داخل الكيس الجنيني.
- ٨- تبدأ مراحل عملية الاخصاب المضاعف (لاتحدث الا في النباتات الزهرية):
*تتحد "نواة لخلية ذكورية مع نواة البويضة" لينتج "البويضة المخصبة".
*تتحد النواة الذكورية الثانية مع نواتي خلية الاندوسبيرم الام (ثنائية النواة) في وسط الكيس الجنيني لتنتج "خلية اندوسبيرم n^3 ".
* "تختفي" الخلايا السمتية +الخليتان المساعدتان.
*تنقسم الخلية الاندوسبيرم لتنتج النسيج الاندوسبيرم الذي يخزن المواد الغذائية التي يستهلكها الجنين ((نوات الفلقة الواحدة)),
((لكن في ذوات الفلقتين لا يوجد فيها نسيج الاندوسبيرم لانه يخزن في الفلقات)).
- ٩- تنمو البويضة المخصبة الى جنين وتنمو البذور الى النبات.





الشكل (٢-٧٤): (أ) وصول أنبوبة اللقاح إلى فتحة النقيير في المبيض الذي يحتوي على الكيس الجنيني وبداخله البويضة والخليتان المساعدتان، وخلية الإندوسبيرم الأم ثنائية النوى، وثلاث خلايا سميّة. (ب) حدوث الإخصاب المضاعف. (ج) تكوّن الجنين والإندوسبيرم. (د) تكوّن البذرة داخل الكيس الجنيني.



الشكل (٢-٧٥): دورة حياة نبات زهري؛ تتكوّن البويضات داخل المبيض، وتتكوّن حبوب اللقاح داخل كيس اللقاح في المتك. تنتقل حبوب اللقاح من كيس اللقاح إلى الميسم، ثم يحدث الإخصاب المضاعف؛ إذ تخصّب إحدى النواتين الذكريتين نواة البويضة لتكوّن بويضة مخصّبة تنمو إلى جنين، وفي الوقت نفسه تخصّب النواة الذكورية الأخرى نواتي خلية الإندوسبيرم الأم لإنتاج الإندوسبيرم. تبت البذرة وتنمو إلى نبات زهري جديد إذا توفّرت بيئة مناسبة.

اختبر نفسك (التلقيح و الاخصاب في النبات)

- ١/ عدد انواع التلقيح في النبات؟ ومبينا الفرق بينهم؟
- ٢/ عدد الخطوات مع الشرح لعملية الاخصاب في النبات؟ وبالترتيب.
- ٣/ ما دور ثقبوب الانبات في حبة اللقاح؟
- ٤/ ما دور فتحة النقيير في المبيض؟
- ٥/ عدد مراحل الانبات من النقيير الى تكوين البذرة.
- ٦/ ما الذي يميز النباتات الزهرية في التلقيح و الاخصاب؟
- ٧/ ما الذي يحدث للخلايا السمتية و المساعدات بعد تكوين البيضة المخصبة؟
- ٨/ ما دور الخلية الاندوسبيرم في النباتات ذات الفلقة وذات الفلقتين؟
- ٩/ لماذا لا يوجد الاندوسبيرم في ذات الفلقتين؟
- ١٠/ كيف تستطيع حبة اللقاح الاستطالة بالرغم من وجود غلاف خارجي سميك محيط بها؟
- ١١/ ما مصدر الاستطالة لحبة اللقاح في الاخصاب النباتي؟

المرحلة الثالثة : (التجارب اللاحقة)

- ١- تقطيع القمة النامية للساق.
- ٢- وضعت قطع من الاغار Agar بين القمة النامية و الساق.
- ((يسمح بانتشار المادة الكيميائية من القطع للقمة النامية الى الاغار (المادة الكيميائية سميت اكسين)).
- ٣- تم استخدام الاغار الذي يحتوي على الاكسين العمل على:
- # ربطه مع ساق نباتي. #تتمية النبات في الظلام.
- ٤- لوحظ نمو الساق بدون (نمو جانبي).
- ٥- وضعت قطعة الاغار على احدى جانبي الساق فلو حظ:
- (النمو نحو الجهة التي لا يوجد فيها الاغار)
- ٦- كان الاستنتاج "ان المادة الكيميائية التي تصنع في القمة النامية مسؤولة عن الانتحاء الضوئي واذا وجدت فانها ستسبب الانتحاء حتى لو قطعت القمة النامية".

التنظيم الهرموني

- ١/ تنتجها النباتات والتي تتميز بانها:
 - * جزيناتها صغيرة جدا. * موقع تصنيعها في القمم النامية و الاوراق واجنة البذور. * تنتقل من اماكن تصنيعها الى اماكن استخدامها وعلى اتجاه او اتجاهين.
 - * تصنع بكميات قليلة جدا في النبات. * لها التأثير على اجزاء النبات لانها:
 - # تنظم العمليات الحيوية في النبات. #تؤثر في انقسام الخلية و استطالتها وتمايزها.
 - * العوامل المؤثرة في الهرمونات النباتية هي :
 - #مكان عمله . #التركيز النسبي للهرمون. #وجود هرمونات اخرى.
 - * اماكن تصنيعه صناعيا ((النمو الجذور العرضية في العقل المستخدمة في التكاثر الخصري))
 - ((لوحظ انه اذا تم غمس جذور العقل قبل زراعتها_ في هرمون الاكسين +بتركيز مناسب_ فانها تزداد سرعة النمو للجذور العرضية للعقل)).
 - * لها عدة انواع ومنها (اكسين ،سايتوكاينين،جبرلين،حمض ابسيسيتيك،اثلين).

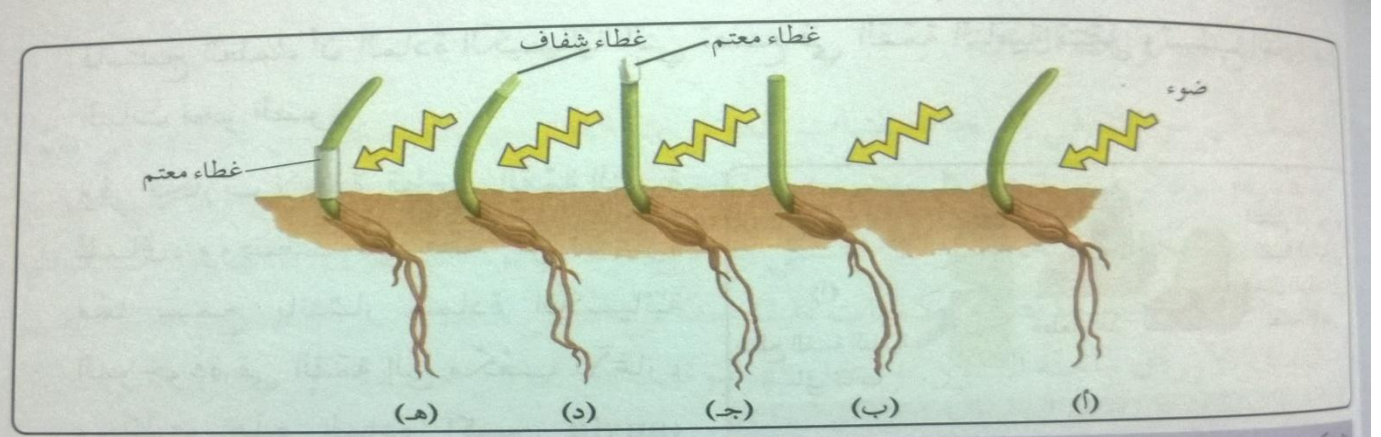
المرحلة الاولى: (تجارب تشارلز داروين وابنه فرانسيس في القرن ١٩)

- ١- تم ملاحظة الساق النباتية العشبية ينحني نحو الضوء.
- ٢- يشترط وجود القمة النامية في الساق النبات المدروس.
- التجربة لهما كانت :
 - #اذا ازيلت القمة النامية او غطيت بغطاء معتم فان ((الساق لا تنحني نحو الضوء)).
 - #اذا غطيت القمة النامية بغطاء شفاف فان ((الساق النباتية تنحني نحو الضوء)).
 - #اذا غطيت قاعدة الساق بغطاء معتم فان النبات ((سينحني نحو الضوء)).
 - ٤- كان الاستنتاج لهما هو:
 - "ان قمة الساق في النبات حساسة للضوء+تصنع مادة تسبب الانتحاء نحو الضوء".

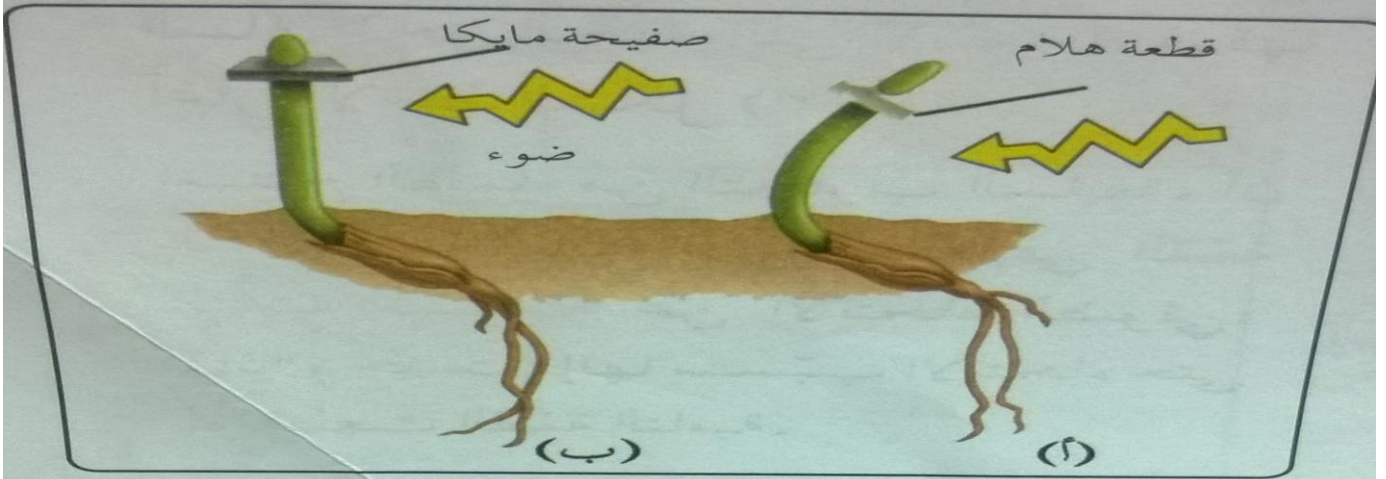
٢/ تم اكتشاف الهرمونات النباتية على ثلاثة مراحل وهي:

المرحلة الثانية: (مجموعة من العلماء)

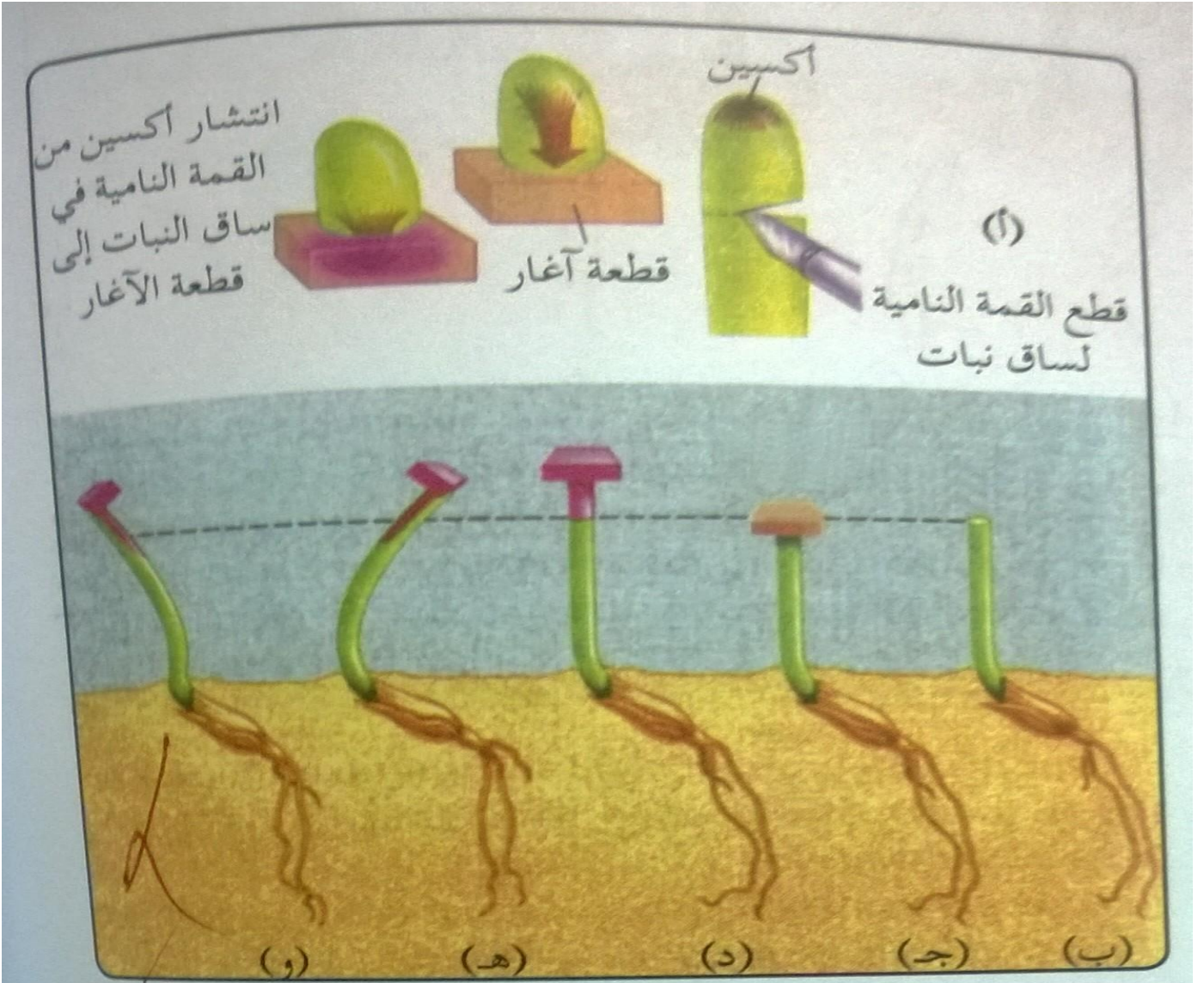
- ١/بدء العلماء باستنتاج الامر التالي
 - "ان المادة الكيميائية التي تصنع في القمة النامية تنتقل من هنالك لتسبب الانتحاء .
 - ٢/ قام العلماء بتباعد الطريقة التالية:
 - #قطعت القمة النامية في النبات. #وضعت قطعة من الهلام بين القمة النامية و الساق .
 - ((اي قطع الاتصال المباشر بين الخلايا +السماح لها بمرور المواد الكيميائية عبر الهلام)).
 - #لوحظ انتحاء الساق النباتية نحو الضوء. #استبدل الهلام المستخدم اعلاه ب (قطعة من المايكا)بين القمة النامية والساق .
 - (لمنع مرور المواد الكيميائية بين الخلايا)
 - #لوحظ عدم انتحاء الساق النباتية نحو الضوء.
 - #كان الاستنتاج النهائي لهم هو "ان المادة الكيميائية التي تصنع في القمة النامية تنتقل وتسبب الانتحاء للساق نحو الضوء".



الشكل (٢-٧٦): تجارب داروين وابنه فرانسيس: (أ) انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود القمة النامية. (ب) عدم انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا أزيلت قمته النامية. (ج) عدم انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيت قمته النامية بغطاء معتم. (د) انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيت قاعدة الساق بغطاء شفاف. (هـ) انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيت قاعدة الساق بغطاء معتم.



الشكل (٢-٧٧): (أ) انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود قطة هلام بين القمة النامية والساق، إذ سمح الهلام بانتقال المادة الكيميائية المسببة للانحناء إلى الساق. (ب) عدم انحناء ساق النبات العشبي نحو الضوء، بوجود صفيحة المايكا بين القمة النامية والساق؛ إذ إن المايكا منعت انتقال المادة الكيميائية المسببة للانحناء إلى الساق.



الشكل (٢-٧٨) : (أ) قطع القمة النامية للساق، ووضعها على قطعة الآغار، مما يسمح بانتشار أكسين من القمة إلى الآغار. (ب) عدم انتحاء الساق عند إزالة القمة النامية. (ج) قطع القمة النامية ووضع قطعة آغار لا يحتوي على مادة أكسين. (د) نمو النبات باتجاه عمودي دون انتحاء بسبب التوزيع المتساوي للأكسين على جانبي الساق. (هـ، و) نمو غير متساو على جانبي الساق بسبب التوزيع غير المتساوي للأكسين، وانتحاء النبات نحو الجهة التي تحتوي على كمية أقل من أكسين.

امثلة على العمليات الحيوية التي تنظمها الهرمونات النباتية

اولا: الانتحاء الضوئي:

- ١- ويعني نمو الساق النباتية نحو الضوء.
- ٢- الهرمون المؤثر هو الاكسين.
- ٣- عند تعريض احد جانبي الساق يتجه الهرمون الى الجانب المظلم.
- ٤- يزداد تركيزه في تلك الخلايا.
- ٥- تنمو الساق الجديدة اكثر من الجانب المعرض للضوء مسببا انحناء القمة نحو الضوء.

ثانيا: الانتحاء اللمسي:

- ١- نمو نحو الجهة المتأثرة باللمس من الامثلة عليها نبات العنب و تراكييه المسماة "المحاليق".
- ٢- الهرمون المؤثر هو هرمون اثلين.
- ٣- يعمل الهرمون على تنشيط نمو المحاليق ليلتف حول القطعة الصلبة.

ثالثا: الاستجابة الى الجفاف:

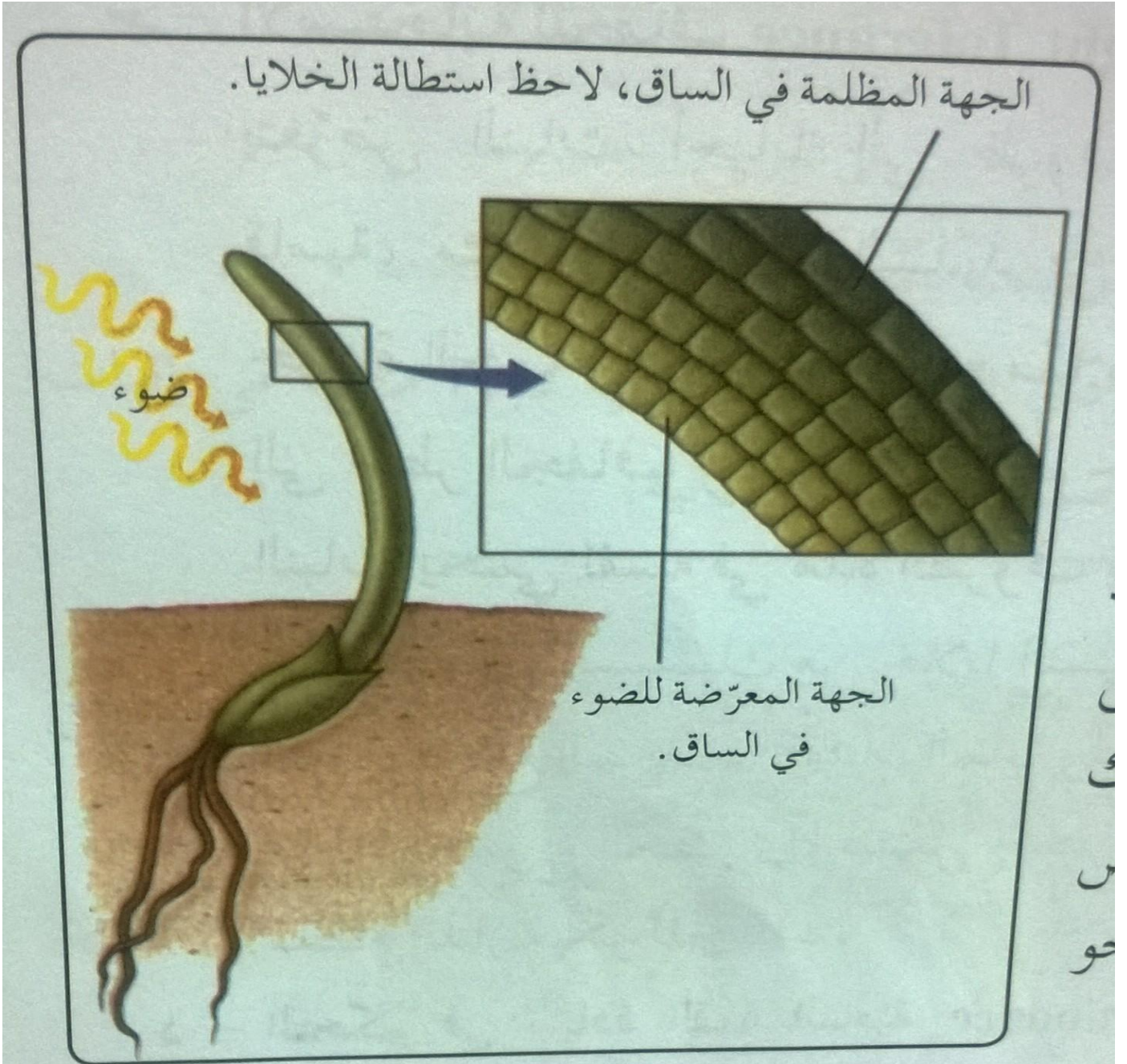
- ١- تحدث الاستجابة نتيجة تعرض النبات لظروق قاسية مثل الحرارة و الرياح العالية التي تعرض النبات الى خطر الجفاف.
- ٢- الهرمون المسؤول عن الاستجابة هو هرمون حمض ابسيسيك .
- ٣- يفرز الهرمون من خلال النسيج المتوسط في الاوراق ليعمل على *اغلاق الثغور. *منع فقدان الماء. *ممكن انتقال حمض الابسيسك من الجذور الى الاوراق ليعمل على تنبيه الاوراق الى خطر الجفاف.

رابعا: التحكم في السيادة للقمة النامية:

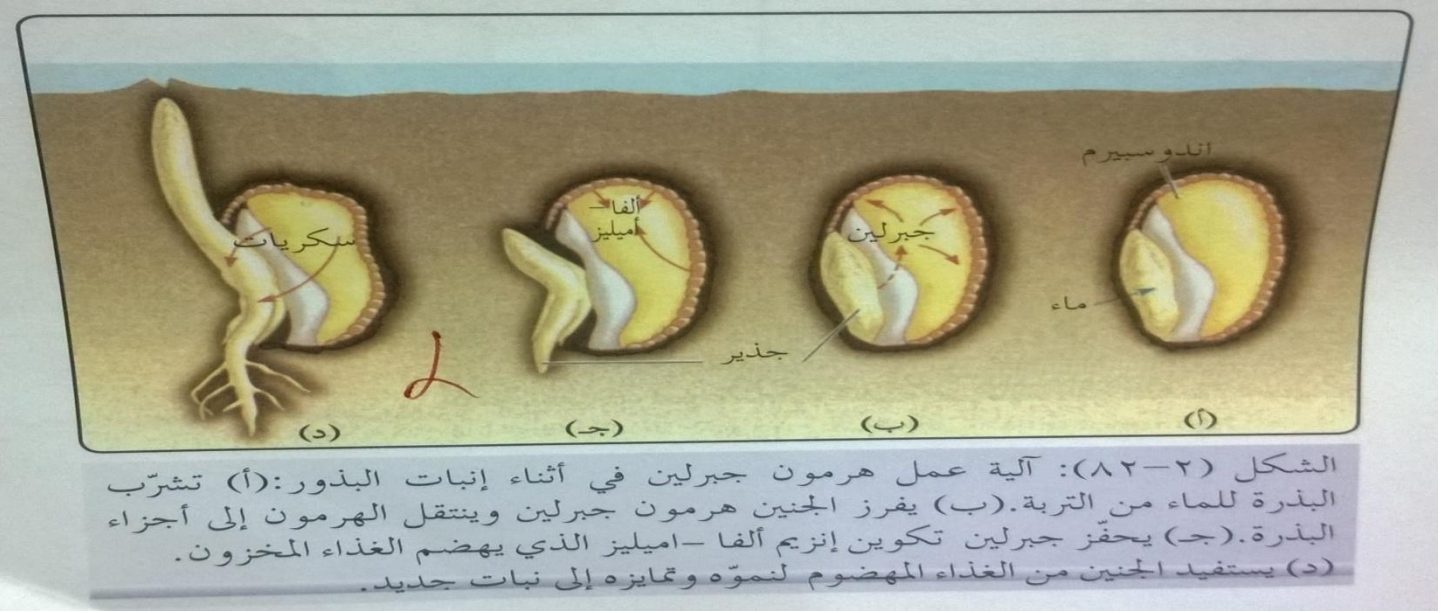
- ١- الهرمونات المسيطرة هي (اكسين، سايتوكاينين).
- ٢- ان العمل للهرمونات اعلاه يكونك *انتقال اكسين من القمة النامية للبراعم الطرفية الى المناطق السفلية من الساق. ((للمعمل على تثبيط نمو البراعم الجانبية وتنمو الساق عاموديا ونحو الاعلى)).
- *دخول سايتوكاينين الساق من الجذور ((ليعكس عمل الاكسين اي الحث على نمو البراعم الجانبية لذلك يلاحظ نمو البراعم الجانبية بعد فترة من الركود على الجزء العلوي منها)).

خامسا: انبات البذور :

- ١- البذرة تحتوي على تركيز عالي من هرمون الجبرلين.
- ٢- دخول الماء الى البذرة يؤدي الى تنبيه الجبرلين لبدء عمليات الانبات .
- ٣- يتم الانبات عن طريق تصنيع الانزيمات الهاضمة مثل "انزيم الفا اميليز" ليعمل على هضم الغذاء المخزون لنمو الجنين وتحوله الى نبات.



الشكل (٢-٧٩): انحاء ساق النبات نحو الضوء عند تعريض أحد جانبي النبات للضوء، لاحظ استطالة الخلايا في الطرف البعيد عن الضوء بسبب التوزيع غير المتساوي للأكسين على جانبي الساق.



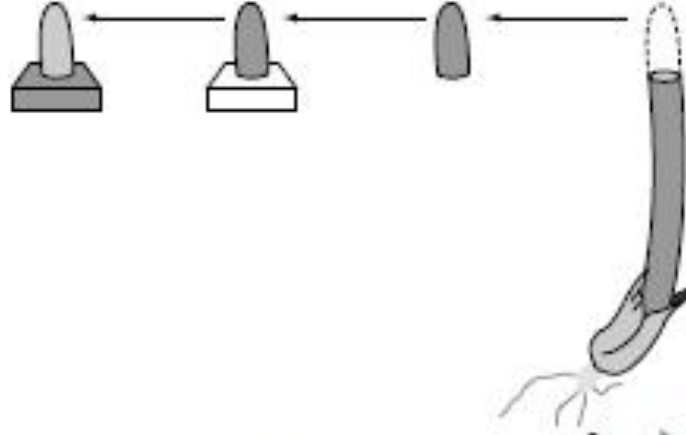
اختبر نفسك (التنظيم الهرموني النباتي)

- ١/ ما أهمية الهرمونات النباتية؟
- ٢/ ما مميزات الهرمونات النباتية؟
- ٣/ اين تصنع الهرمونات النباتية؟
- ٤/ كيفية انتقال الهرمونات النباتية؟
- ٥/ ما العوامل المؤثرة في انتاج الهرمونات النباتية؟
- ٦/ ما الهدف من انتاج الهرمونات النباتية؟
- ٧/ عدد انواع الهرمونات النباتية ، مع موقع ، وعمل كل هرمون ، و العوامل المؤثرة على عملها؟
- ٨/ طريقة التي يصنع بها الهرمونات النباتية، عددها مع الشرح؟
- ٩/ في تجارب تشارلز وابنه فرانسيس، اذكر الامور التالية:
 - * ما شرط عملها .
 - * ما الخطوات التي اثبتت استنتاجهما .
 - * ما هو الاستنتاج.
- ١٠/ مرحلة استنتاج العلماء لدور الهرمونات ، اذكر الامور التالية:
 - * استنتاج العلماء .
 - * الطريقة التي استخدمت .
 - * دور قطعة المايكا و الهلام في تجاربهم .
 - * ما الاستنتاج النهائي.
- ١١/ في التجارب اللاحقة لاثبات عمل الهرمونات النباتية اكمل ما يلي:
 - * الطريقة التي استخدمت .
 - * ما اسم الهرمون المستنتج .
 - * الاستنتاج.
- ١٢/ كيف يعمل هرمون الببسيك للاستجابة لحالات الجفاف بالتفصيل؟
- ١٣/ ما الية عمل الببسيك في النسيج المتوسط داخل الورقة؟
- ١٤/ قارن بين الاكسين و الساييتوكاينين من حيث (الموقع، التأثير ، اتجاه الانتشار).
- ١٥/ ما مراحل انبات البذور؟ وما دور هرمون الجبرلين فيها؟
- ١٦/ ما دور هرمون الفا-اميليز في انبات البذور؟
- ١٧/ ما العلاقة بين هرمون الاكسين والانتحاء الضوئي؟
- ١٨/ ما هي المحاليق؟ وما دورها؟
- ١٩/ ما هو دور الاثيلين في النبات؟

ورقة عمل (٢-٤٧)

ورقة عمل مكعب الآغار.

- ادرس الشكل الآتي جيدا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



• ما مصدر الأكسجين في التجربة؟

• أين وضعت القمة النامية التي تحتوي أكسجين بعد إزالتها من النبات؟

• ما طريقة انتقال أكسجين من القمة النامية إلى مكعب الآغار؟

- ادرس الشكل المجاور جيدا،

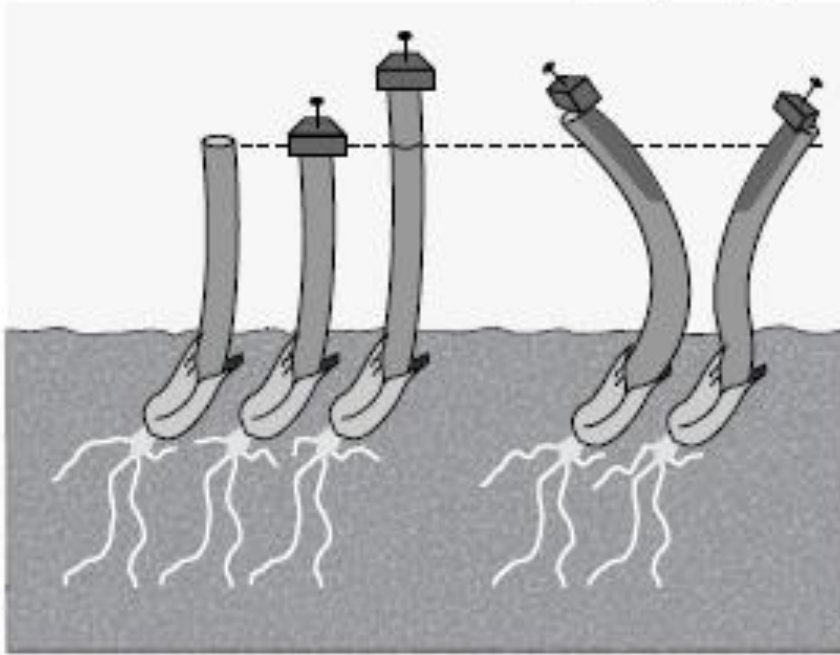
ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

• ما توقعاتك بالنسبة لظروف

إجراء هذه التجربة، هل تنم

في الظلام أم في الضوء؟ فسر

إجابتك.



• حدد موقع مكعب الآغار في

كل من التجارب (١،٢،٣).

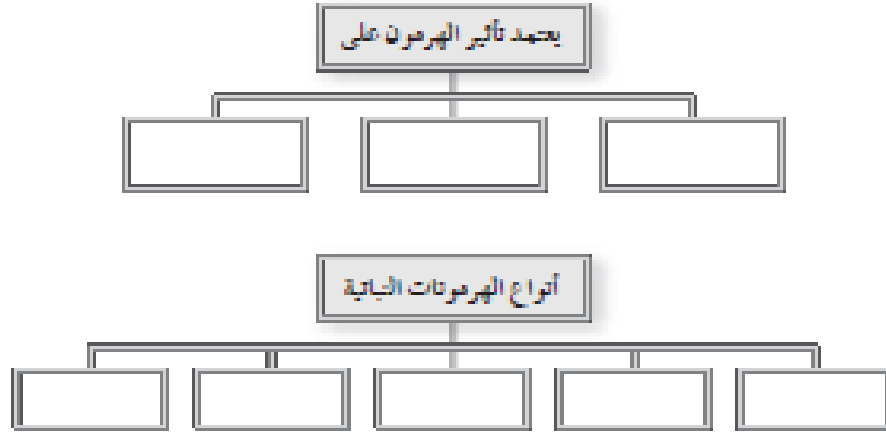
• فسر سبب نمو النبات عاموديا إلى أعلى في التجربة رقم (١)

• فسر نتيجة التجريبتين (٢،٣) .

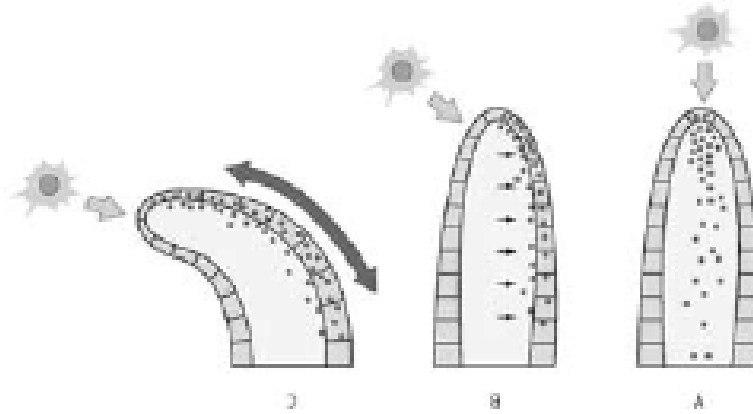
ورقة عمل (٢-٤٨)

ورقة عمل آلية عمل أكسين

- الهرمونات النباتية هي جزيئات صغيرة نسبياً تصنع بكميات قليلة جداً في أماكن مختلطة من النبات، وخاصة القسم النامية والأوراق وأجنة البذور. وتتغلغل من أماكن تصنيعها إلى مناطق تأثيرها إما باتجاه واحد أو باتجاهات عدة.
- استخدم الكلمات الآتية في إكمال المخططين التاليين المتعلقين بالهرمونات النباتية: (مكان عمل الهرمون، سايتوكايتين، جبرلين، التركيز النسبي للهرمون، وجود هرمونات أخرى، أكسين، حمض أبسيسيك، إيثيلين).



- ادرس الشكل، ثم اكتب عن الأمثلة التي تليه.



• ماذا تلاحظ بالنسبة لتوزيع هرمون أكسين على جانبي الساق في الشكل رقم (١)؟

.....

• ماذا تلاحظ بالنسبة لحركة هرمون أكسين في الشكل رقم (٢)؟

.....

• في الشكل رقم (٣) ما تأثير حركة أكسين في تركيزه في كل من:

• الجانب القريب من الضوء؟

.....

• الجانب البعيد عن الضوء؟

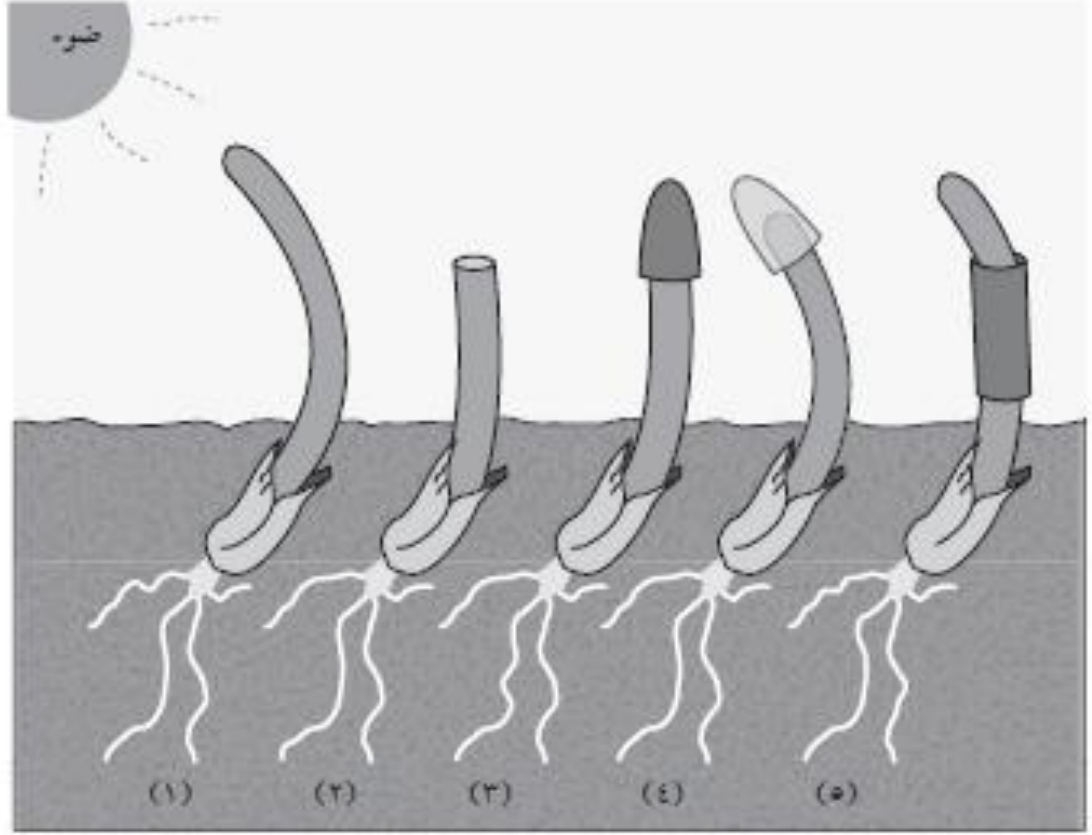
.....

• فسر السبب في انحناء النبات نحو الضوء.

.....

ورقة عمل (٢-٤٩)

- ادرس الشكل، ثم اجب عن الأسئلة التي تليه:



• ماذا تمثل التجربة رقم (١)؟

• ماذا توقع بالنسبة لتأثير إزالة القمة النامية في الشكل رقم (٢) (هل يكون النمو عموديا إلى أعلى، أم يتحني ساق النبات)؟
فسر جانبك.

• وضع غطاء معتم على القمة النامية في التجربة رقم (٣) ما تأثير ذلك في اتجاه نمو ساق النبات؟ فسر جانبك.

• وضع غطاء شفاف على القمة النامية في التجربة رقم (٤) ما تأثير ذلك في اتجاه نمو ساق النبات؟ فسر جانبك.

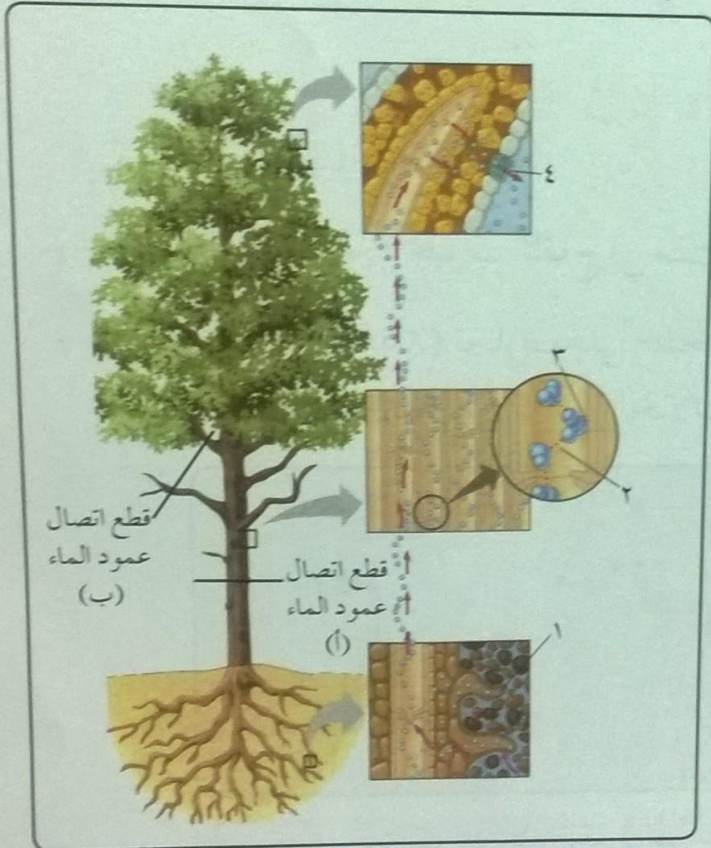
• لماذا لم يتحني ساق النبات في التجربة رقم (٥)؟

أسئلة الفصل

١- يُوَدِّي الضغَط الجذري دوراً في انتقال الماء من الجذور إلى سائر أجزاء النبات.
المطلوب الإجابة عما يأتي:

أ) وضح سبب نشوء الضغَط الجذري.
ب) وضح دور الضغَط الجذري في نقل الماء من الجذر إلى الساق في النبات.

٢- يمثّل الشكل (٢-٨٣) انتقال الماء عبر الخشب من الجذور إلى الأوراق، ودور القوّة السالبة الناتجة من النتح في ذلك. المطلوب الإجابة عن الأسئلة الآتية:



أ) حدّد الرقم الذي يشير إلى الخلايا المسؤولة عن فتح الثغور وإغلاقها.

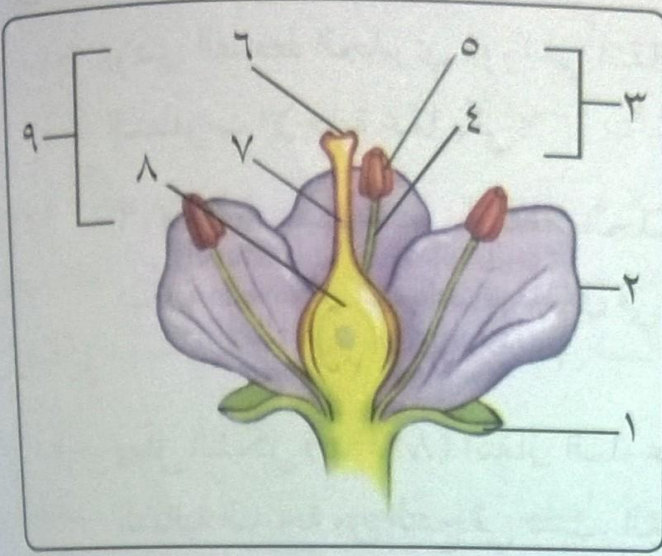
ب) حدّد الرقم الذي يمثّل قوّة التماسك.

ج) حدّد الرقم الذي يمثّل قوّة التلاصق.

د) وضح كيف يتأثّر نموّ النبات عند انقطاع اتصال عمود الماء في كلّ من الموقعين المشار إليهما بـ (أ) و (ب).

الشكل (٢-٨٣): دور القوّة السالبة الناتجة من النتح في انتقال الماء من الجذور.

٣- يمثل الشكل (٢-٨٤) أجزاء الزهرة في نبات زهري. المطلوب الإجابة عن الأسئلة الآتية:

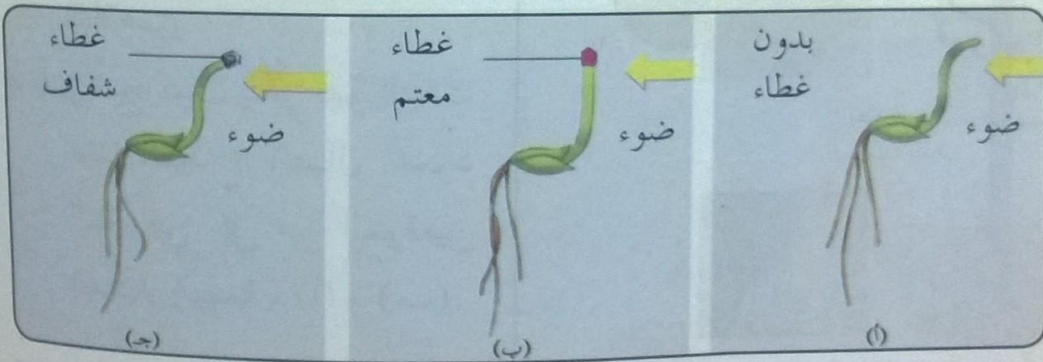


أ) اكتب أسماء الأجزاء المرقمة من (١) إلى (٩).
ب) حدّد الأرقام التي تدل على مواقع حدوث العمليات الآتية: تكوين البويضات، وتكوين حبوب اللقاح، والتلقيح، والإخصاب.

الشكل (٢-٨٤): أجزاء الزهرة في نبات زهري.

٤- وضح عملية تكوين حبوب اللقاح في متك زهرة نبات زهري.

٥- يمثل الشكل (٢-٨٥) تجارب على استجابة ساق النبات للضوء. المطلوب: تفسير التغيرات في نمو الساق في كل من الحالات الثلاث.



الشكل (٢-٨٥): تجارب على استجابة ساق النبات للضوء.



١-١ (أ) سبب نشوء الضغط الجذري هو ما يأتي :

- تعد عملية التسح تقريباً في أثناء الليل، ويستمر الجذر في ضخ أيونات الأملاح إلى الخشب داخل الجذر. وتمنع خلايا البشرة الداخلية عودة الماء والأملاح باتجاه خلايا القشرة بسبب وجود شريط كاسيري، فتتراكم الأملاح في الأسطوانة الوعائية، ويرتفع الضغط الأسموزي داخلها، مما يولد قوة تُسمى الضغط الجذري.
- (ب) وضع دور الضغط الجذري في نقل الماء من الجذر إلى الساق في النبات.
- يؤدي الضغط الجذري إلى اندفاع الماء من القشرة باتجاه الأسطوانة الوعائية، مما يدفع الماء داخل أوعية الخشب في الساق إلى ارتفاع لا يتجاوز أمتار قليلة.

-٢

(أ) الرقم ٤

(ب) الرقم ٣

(ج) الرقم ٢

(د) يؤدي انقطاع اتصال عمود الماء في الموقع (أ) إلى جفاف النبات؛ لأن القوة السالبة الناتجة من التسح لن يتقل تأثيرها إلى الجذر.

أما انقطاع اتصال عمود الماء في الموقع (ب) فيؤدي إلى جفاف الفرع المتصل به فقط؛ لأن القوة السالبة الناتجة من التسح في أوراق هذا الفرع لن يتقل تأثيرها إلى خشب الساق بسبب القطع وبالتالي لن يتم سحب جرعات الماء باتجاه هذا الفرع.

١-٢ (أ) ١- بطة ٢- سيلة ٣- سداة ٤- خيط ٥- متك

٦- ميسم ٧- قلم ٨- مبيض ٩- كربلة .

(ب) تكوين البويضات : ٨، تكوين حبوب اللقاح : ٥، التلقيح : ٦، الإخصاب ٨

٤- تتكون حبوب اللقاح في الزهرة داخل المتك الذي يتكون من أربع حجرات، تحتوي كل منها على كيس لقاح داخله خلية بويغية ذكرية أم microsporocyte ثنائية المجموعة الكروموسومية (٢n). تنقسم كل خلية بويغية ذكرية أم انقساماً متصفاً، وتنتج أربعة أبواغ ذكرية، كل منها أحادي المجموعة الكروموسومية (١n). ثم تنقسم كل بويغ ذكرية انقساماً متساوياً واحداً، فينتج حبة لقاح تحتوي على خلية أنثوية (١n) tube cell و خلية مولدة (١n) generative cell، وتحاط الخليتان معاً بجدارين؛ خارجي سميك به عدد من ثغوب الإنبات وداخلي رقيق. ويلي ذلك انفجار المتك وانتشار حبوب اللقاح.

-٥

- الحالة الأولى: ساق نبات عشبي تنحني نحو الضوء، لأن القمة النامية لساق النبات موجودة متأثر بالضوء وتستجيب له بتكوين أكسين الذي ينتقل إلى الجهة البعيدة عن الضوء فيسبب استطالة الخلايا في ذلك الجانب مما يؤدي على انحناء النبات نحو الضوء.

- الحالة الثانية: ساق نبات عشبي لم تنح نحو الضوء لأن القمة النامية غطيت بغطاء محتم فلم تتأثر بالضوء ولم تستجيب له بتكوين أكسين.

- الحالة الثالثة: الساق مستقيمة نحو الضوء لأن القمة النامية غطيت بغطاء شفاف، سيمر الضوء وتستجيب له القمة النامية بتكوين أكسين الذي ينتقل إلى الجهة البعيدة فيسبب استطالة الخلايا في ذلك الجانب.

- ١- لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة:
١. للوصول إلى حالة جهد الراحة في العصبون، بأي اتجاه تضخ مضخة صوديوم - بوتاسيوم الأيونات؟ وبأي طريقة نقل؟
- أ (Na^+ إلى الخارج و K^+ إلى الداخل بالنقل النشط.
ب (Na^+ إلى الخارج و K^+ إلى الداخل بالانتشار.
ج (Na^+ إلى الداخل و K^+ إلى الخارج بالنقل النشط.
د (Na^+ إلى الداخل و K^+ إلى الخارج بالانتشار.
٢. ماذا يسمّى الجزء من اللييف العضلي الواقع بين خطّي (Z)؟
- أ (جسر عرضي
ب (قطعة عضلية
ج (خيوط أكتين
د (منطقة (H)
٣. أين توجد مستقبلات الصوت في الأذن؟
- أ (القناة الطبلية
ب (القناة القوقعية
ج (القناة الدهليزية
د (الدهليز
٤. ما تأثير العامل الأذيني المدرّ للصوديوم في الجسم؟
- أ (زيادة الضغط في الشرين الوارد.
ب (تنشيط عمل هرمون الدوستيرون.
ج (تقليل حجم الدم وضغطه.
د (زيادة حجم الدم وتقليل ضغطه الأسموزي.
٥. تسبّب الإصابة بأحد أمراض المناعة تلف الشعيرات الدموية التي ترشح الدم في الوحدة الأنبوبية الكلوية، ممّا يؤدي إلى ظهور البروتينات، وخلايا الدم في البول. أي أجزاء الوحدة الأنبوبية سيتأثر عمله نتيجة الإصابة بهذا المرض؟
- أ (الكبّة
ب (الأنبوبة الملتوية القريبة
ج (الأنبوبة الملتوية البعيدة
د (القناة الجامعة

٦. أي الظروف الآتية يحفز تفكك أكسيهيموغلوبين:

- أ (رقم هيدروجيني مرتفع
ب (درجة حرارة منخفضة
ج (تركيز أكسجين مرتفع
د (رقم هيدروجيني منخفض

٧. أي الآتية يعمل بآلية مضادة لعمل إنزيم رنين:

- أ (الهرمون المانع لإدرار البول
ب (هرمون ألدوستيرون
ج (العامل الأذيني المدر للصوديوم
د (مادة أنجيوتنسين

٨. أي الخلايا الآتية يفرز بيرفورين:

- أ (T المساعدة
ب (T القاتلة
ج (B البلازمية
د (الأكلة

٩. أي فصائل الدم الآتية معط عام:

- أ (O^+
ب (AB^+
ج (O^-
د (AB^-

١٠. أي أنواع الخلايا الليمفية الآتية يهاجم فيروس الإيدز في جسم المصاب:

- أ (T القاتلة
ب (T المساعدة
ج (B البلازمية
د (B الذاكرة

١١. أصيب شاب بنزيف دم نتيجة تعرّضه لحادث سيارة، وكانت فصيلة دمه B، واحتاج

عملية نقل دم، أي من الأفراد الآتين يمكن أن يتبرّع بالدم له:

- أ (أمه وفصيلة دمها B^+
ب (أبوه وفصيلة دمه AB
ج (أخته وفصيلة دمها A
د (صديقه وفصيلة دمه O^-

١٢. في أيّ التراكيب الآتية تنشأ الحيوانات المنويّة:
أ (البربخ
ب (الأنابيب المنويّة
ج (حوصلة غراف
د (الحوصلة المنويّة
١٣. أيّ الآتية مسؤول عن تغذية الحيوانات المنويّة في أطوارها الأخيرة:
أ (غدة البروستات
ب (خلايا سيرتولي
ج (غدة كوبر
د (الخلايا المنويّة الأم
١٤. أيّ أجهزة الجنين ضروري لاستمرار حياته داخل الرحم؟
أ (الهضمي
ب (المناعة
ج (التنفسي
د (الدوران
١٥. أيّ من الآتية يسبّب انتقال الماء من التربة إلى الشعيرة الجذريّة:
أ (الخاصيّة الأسموزيّة
ب (الضغط الجذري
ج (النتح
د (الخاصيّة الشعريّة
١٦. ما الممرّ الذي تمرّ عبره المواد من سيتوبلازم خلية في قشرة جذر نبات إلى سيتوبلازم خلية مجاورة لها؟
أ (خارج خلوي
ب (عبر الجدر الخلوية والأغشية البلازمية
ج (شريط كاسبري
د (خلوي جماعي
١٧. أيّ الخصائص الآتية تميّز النباتات الزهرية:
أ (إنتاج حبوب اللقاح.
ب (تكوين جاميتات أحاديّة المجموعة الكروموسومية (1n).
ج (الإخصاب المضاعف.
د (تكوين جاميتات ثنائيّة المجموعة الكروموسومية (2n).

١٨. أي الانقسامات الآتية يحدث في البوغ الأثوي لتكوين الكيس الجنيني الناضج

في مبيض نبات زهري:

- (أ) انقسام منصف واحد
(ب) انقسام متساوٍ واحد
(ج) ثلاثة انقسامات منصفة
(د) ثلاثة انقسامات متساوية

١٩. أي الهرمونات الآتية يفرزه النبات في حالة الجفاف:

- (أ) حمض أبسيسيك
(ب) أكسين
(ج) جبرلين
(د) سايتوكاينين.

٢٠. أي الهرمونات الآتية له دور في سيادة القمة النامية في النبات:

- (أ) جبرلين
(ب) سايتوكاينين
(ج) حمض الأبسيسيك
(د) إيثلين

٢- فسر كلاً مما يأتي:

- (أ) انتقال السائل العصبي في اتجاه واحد في مناطق التشابك العصبي.
(ب) يعود الماء وما به من مواد ذائبة من السائل بين خلوي إلى الدم في الجانب الوريدي للشعيرات الدموية.
(ج) تعدّ البلعمة من العمليات المهمة في عمل جهاز المناعة.
(د) لا تنضج حوصلة غراف جديدة داخل المبيض في أثناء فترة الحمل.

٣- قارن بين كل مما يأتي:

- (أ) العصبي والمخاريط في شبكية العين من حيث نوع الصبغة، والقدرة على تمييز الألوان.
(ب) التنظيم العصبي والتنظيم الهرموني من حيث سرعة الانتقال، ومدّة استمرار التأثير.
(ج) القنوات الهلالية والدهليز من حيث نوع مستقبلات التوازن.

٤- تمثل العبارات الآتية وصفًا لعمليات حيوية في الجهاز العصبي، ويمثل محتوى الصندوق مصطلحات تعبر عن هذه العبارات: المطلوب تحديد المصطلح الذي يلائم كل عبارة.

- جهد الراحة
- جهد فعل
- إعادة الاستقطاب
- مضخة صوديوم - بوتاسيوم
- انعكاس الاستقطاب
- فترة الجموح

- أ (تتحرك أيونات البوتاسيوم الموجبة خارج العصبون.
- ب (يصبح داخل العصبون موجبًا.
- ج (عملية نقل نشط.
- د (لا ينقل محور العصبون السائل العصبي.
- هـ (الفترة الزمنية التي لا يستجيب فيها العصبون لأي مؤثر.
- و (إزالة استقطاب محور عصبون وانعكاسه، ثم إعادة استقطابه.

٥- ما دور أيونات الكالسيوم في نقل السائل العصبي بين العصبونات؟

٦- صف آلية انقباض الخلية العضلية.

٧- عندما تنقبض إحدى العضلات الهيكلية يرتفع الأيض في خلاياها، ويستهلك الأكسجين في عمليات الأكسدة. ما تأثير ذلك في كل مما يأتي:

- أ (درجة حرارة الأنسجة.
- ب (نسبة ثاني أكسيد الكربون في النسيج.
- ج (الرقم الهيدروجيني للنسيج.
- د (مركب أكسيهيمو غلوبين في الشعيرات الدموية المحيطة بالنسيج.

٨- ما أشكال انتقال ثاني أكسيد الكربون في الدم؟

٩- أصيب شخص بمرض ينتج منه تكوّن ورم على الغدة الكظرية فوق كلوية، ممّا يؤدي إلى إفرازها كميات كبيرة من ألدوستيرون، كيف سيتأثر عمل الجهاز البولي بهذا المرض؟

١٠- تؤدّي الهرمونات، مثل الهرمون المانع لإدرار البول، وهرمون ألدوستيرون، دورًا كبيرًا في المحافظة على الاتزان الداخلي للسوائل في الجسم، وضح هذا الدور.

١١- وضح دور كل من الخلايا الآتية في عمل جهاز المناعة:

أ (الخلايا الأكلة الكبيرة.

ب (خلايا T القاتلة.

ج (خلايا B البلازمية.

١٢- ما التغيرات التي تحصل للرحم في حالة عدم إخصاب الخلية البيضية الثانوية؟

١٣- ما التغيرات التي تطرأ على البويضة المخصبة في الأسبوع الأول من الحمل؟

١٤- وضح كيف تتم عملية انزراع الجنين في الرحم.

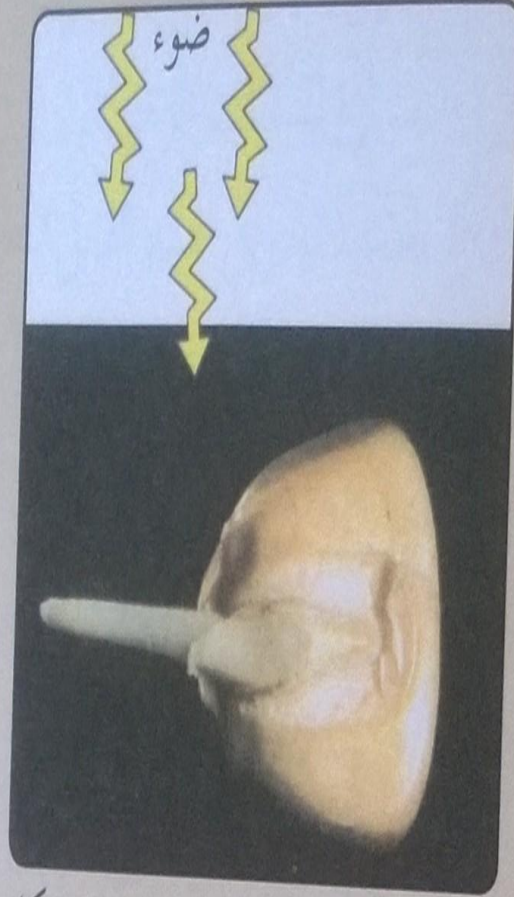
١٥- ما الفرق بين عملية التلقيح وعملية الإخصاب في النباتات الزهرية؟

١٦- فسّر كلاً ممّا يأتي في ما يتعلق بالنباتات الوعائية:

أ (يموت النبات إذا تكوّنت فقاقيع هوائية داخل أوعية الخشب.

ب (ينتقل الماء من أوعية الخشب إلى الأنابيب الغربالية في أثناء نقل الغذاء.

١٧- يمثل الشكل (٢-٨٦)، بادرة نبات نامية بشكل أفقي، ووضع فوقها مصدر إضاءة بشكل عمودي، وضح بالرسم كيف ينمو الساق بعد أسبوعين تقريباً.



الشكل (٢-٨٦): بادرة نامية بشكل أفقي وفوقها مصدر ضوء.

١٨- وضح دوز هرمون أكسين في استجابة ساق النبات للضوء.

أسئلة الوحدة الثانية

إجابات الأسئلة
الوحدة الثانية

٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	رقم السؤال
ب	أ	د	ج	د	أ	د	ب	ب	د	ب	ج	ب	ج	د	أ	ج	ب	ب	أ	رمز الاجابة

١- (أ) وذلك لأن السائل العصبي يمر من عصبون إلى آخر عبر مناطق التشابك العصبي وبسبب فترة الجموح.
(ب) لأن ضغط الدم داخل الجانب الوريدي للشعيرة الدموية أقل من الضغط الأسموزي في السائل بين خلوي، مما يسبب انتقال المواد من منطقة الضغط المرتفع أي من السائل بين الخلوي، إلى منطقة الضغط المنخفض أي إلى الجانب الوريدي من الشعيرة الدموية. وبهذا يعود معظم السائل بين خلوي وما به من مواد إلى الدم .
(ج) البلعمة تؤدي إلى تحليل مسببات الأمراض والتخلص منها. كما أن الخلايا المشهورة الأكلة تشهر مولد الضد على سطوحها فتشيط خلايا T مساعدة لأداء عملها.
(د) وذلك بسبب أن الجسم الأصفر يفرز هرمون البروجسترون وكميات من هرمون الإستروجين اللذان يعملان على تثبيط إنتاج الهرمون المنشط للحوصلة والهرمون المنشط للجسم الأصفر وبالتالي لا تتضخ حوصلة جديدة.

٢- (أ) العصبي: رودوسين، غير قادرة على تمييز الألوان.
المخاريط: فوتوسين، قادرة على تمييز الألوان.
(ب) التنظيم العصبي: سريع، ومدة تأثيره قليلة .
التنظيم الهرموني: بطيء، ومدة تأثيره طويلة.
(ج) القنوات الهلالية: التوازن الحراري.
الدغليز: التوازن الساكن.

٣- (أ) إعادة الاستقطاب.
(ب) انعكاس الاستقطاب.
(ج) مضخة صوديوم - بوتاسيوم.
(د) جهد الراحة.
(هـ) فترة الجموح.
(و) جهد فعل.

٤- تعمل أيونات الكالسيوم على مساعدة الحويصلات التشابكية على الانحام مع الغشاء قبل التشابكي لتحرير النواقل العصبية في الشق التشابكي.

٥- تنشيط رؤوس الميوسين بعد تحلل جزيء ATP مكونة الجسور العرضية.
ارتباط الجسر العرضي بمواقع خاصة على خيوط أكتين.
انقواء الجسور العرضية ساحبة معها خيوط أكتين نحو وسط المقطعة العضلية.
تنفك الجسور العرضية من خيوط أكتين للارتباط بمواقع جديدة.

-٧

- تزداد درجة حرارة الأنسجة.
- تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون في النسيج.
- نقصان الرقم الهيدروجيني للنسيج.
- يتشكل مركب أكسيهيوغلوبين في الشعيرات الدموية المحيطة بالنسيج إلى هيوغلوبين وأكسجين ينتشر إلى الأنسجة.

٨- يتفاعل ثاني أكسيد الكربون في الدم على شكل:

- غاز ذائب في البلازما
- أيونات كربونات هيدروجينية
- مرتبطاً مع الهيموغلوبين على شكل كاربامينو هيموغلوبين.

٩- إفراز كميات كبيرة من هرمون الدوسيترون، بسبب زيادة نفاذية الأنوية الملطوية البعيدة لأيونات الصوديوم، مما يزيد إعادة امتصاصها، وبهذا يرتفع مستوى أيونات الصوديوم في الدم، فيزداد الضغط الأسموزي له، وبالتالي يتقل الماء من الأنوية الملطوية البعيدة والغناة الجامعة باتجاه الدم حسب الخاصية الأسموزية، أي أن الماء يبعث الصوديوم في حركته. وبهذا يزداد حجم الدم وضغطه.

١٠- عند نقص حجم الدم، وازدياد ضغطه الأسموزي يفرز الهرمون المانع لإدرار البول فيزيد من نفاذية الأنابيب الملطوية البعيدة والغنوات الجامعة في الكلية، مما يسبب زيادة معدلات إعادة امتصاص الماء نحو الدم من هذه الأنابيب؛ أي أن البول يصبح أكثر تركيزاً ويقل حجمه. ويحدث العكس عند زيادة غروب الماء وزيادة امتصاصه من الأمعاء إلى الدم، إذ يزداد حجم الدم، وينقص ضغطه الأسموزي، مما يبطئ إفراز ADH. عندها تنخفض نفاذية الأنوية الملطوية البعيدة والغناة الجامعة للماء، وبالتالي تقل إعادة امتصاص الماء في هذه الأنابيب، فينقص حجم الدم ويزداد تركيزه. وهذا يؤدي إلى ارتفاع ضغطه الأسموزي، فيعود حجم الدم وضغطه الأسموزي إلى المستوى الطبيعي لكل منهما. بسبب هرمون الدوسيترون زيادة نفاذية الأنوية الملطوية البعيدة لأيونات الصوديوم، مما يزيد إعادة امتصاصها. وبهذا يرتفع مستوى أيونات الصوديوم في الدم، فيزداد الضغط الأسموزي له، وبالتالي يتقل الماء من الأنوية الملطوية البعيدة والغناة الجامعة باتجاه الدم حسب الخاصية الأسموزية، أي أن الماء يبعث الصوديوم في حركته. وبهذا يزداد حجم الدم وضغطه ويعودان إلى المستوى الطبيعي لكل منهما.

١١- أ) الخلايا الأكولة الكبيرة: تتطلع مولدات الضد الغريبة وتخلطها، وتشهر مولد الضد الغريب، وتفرز سايتر كاينات.
ب) خلايا T القاتلة: تتخلص خلايا T القاتلة من خلايا الجسم المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية، وتعمل بعد أن تشهر الخلايا المصابة جزءاً من مولد الضد المسبب للمرض، فتتعرف خلايا T القاتلة على مولد الضد الغريب وترتبط به. ونتيجة لذلك تفرز خلايا T القاتلة مواد كيميائية تدعى برفورين perforin تحدث ثغوراً في الغشاء البلازمي للخلية المصابة، مما يؤدي إلى دخول سوائل الجسم إليها وانفجارها. كما تفرز خلايا T القاتلة إنزيمات خاصة محللة تدخل إلى الخلية المصابة بالمرض وتحتل النواة. ثم تنطلق خلايا T القاتلة للخلص من خلايا أخرى مصابة، أما بالنسبة للخلايا السرطانية فتتعرف عليها الخلايا القاتلة، لأنها تحمل على غشائها البلازمي مولدات ضد تختلف عن تلك الموجودة على الغشاء البلازمي للخلايا الطبيعية.
ج) خلايا B البلازمية: تفرز سلالة خلايا B البلازمية أجساماً مضادة، تنتج خلايا السلالة جميعها أعداداً كبيرة من النوع نفسه من الجسم المضاد، ولا تستطيع الأجسام المضادة المتعدة بهذه الطريقة سوى مقاومة نوع واحد من مولدات الضد وهو النوع نفسه الذي سبب إنتاجها.

إجابات الأسئلة الوحدة الثانية

أسئلة الوحدة الثانية

١٢-

- تناقص كمية الدم الوارد إلى بطانة الرحم.
- موت الخلايا الطلائية المبطن لجدار الرحم.
- اتساع الأوعية الدموية وزيادة ضخ الدم إلى الرحم.
- انفصال البطانة عن الرحم مع كميات متفاوتة من الدم.

١٣-

- دخول البويضة المخصبة سلسلة من الانقسامات المتساوية.
- تصبح البويضة المخصبة مكونة من ١٦ خلية تسمى الثوتة خلال ٣ أيام.
- تنفل الثوتة في اليوم الخامس إلى الرحم مع انخفاض المنطقة الشفافة.
- يصبح الجنين كرة مجوفة مملوءة بسائل تسمى الكيسولة البلاستولية.
- تتجمع الخلايا في أحد قطبي السولة البلاستولية مكونة الكتلة الخلوية الداخلية وبقيتها الخلايا المحيطة بالكيسولة البلاستولية تكون الأرومة المغذية.

١٤- تلتصق الكيسولة البلاستولية ببطانة الرحم، وتفرز إنزيمات هاضمة تذيب جزءا من الطبقة الداخلية للرحم، فنحل مكان الجزء المهضوم تدريجيا حتى تندمل بطانة الرحم.

١٥- يريد تركيز المواد في التربة، فينتقل الماء بواسطة الخاصية الأسموزية من الأختال إلى التربة مما يؤدي إلى جفاف الأختال وموتها.

١٦- التلقيح: هو انتقال حبة لقاح من متك زهرة إلى ميسم الزهرة ذاتها ويكون التلقيح ذاتيا، أو قد يكون خلطيا عند انتقال حبة اللقاح إلى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه.
الإخصاب: اندماج النواة الذكرية مع نواة البويضة لإنتاج بويضة مخصبة، واندماج النواة الذكرية مع نواة أندوسيدم أم لتكوين خلية الأندوسيدم.

١٧- أ) يموت النبات إذا تكوت فقاقع هوائية داخل أوعية الخشب: بسبب انقطاع عمود الماء لان الفقاقع تعني عدم وجود قوى التماسك بين جزيئات الماء، وهذه القوة لازمة لانفعال قوة السحب من الورقة فالساق فالجذور.

ب) يعبر الماء مساره في الجذر من عبر عوارج علوي إلى عبر علوي جماعي، عند وصوله إلى البشرة الداخلية: بسبب وجود شريط كاسبري الذي يتكون من مادة غير متقنة للماء.

ج) يتظل الماء من أوعية الخشب إلى الأنابيب الغربالية في أثناء نخل الغذاء : بسبب ارتفاع تركيز السكر في الأنابيب الغربالية مما يريد من ضغطها الأسموزي، فينتقل الماء من أوعية الخشب ذات التركيز المنخفض إلى أنابيب اللحاء ذات التركيز المرتفع.

د) لتنشيط نمو البراعم الجانبية.



١٨- يكون إتجاه نمو ساق الجاذرة كما هو موضح بالشكل بإتجاه الضوء.

١٩- عند تعريض أحد جانبي الساق للضوء، ينتقل أكسين إلى الجانب المظلم من الساق ، فيزداد تركيزه في خلاياه. ويؤدي ذلك إلى تشجع استطالة الخلايا عند ذلك الجانب أكثر من الجانب المعرض للضوء ، مسببا انحناء قمة الساق نحو الضوء.

هناك بعض المصطلحات المهمة و التعاريف الهامة في الكتاب المنهجي وهي:

• اتزان داخلي	Homeostasis	المحافظة على ثبات البيئة الداخلية للجسم، ويساعد على ذلك التغذية الراجعة.
• إخصاب مضاعف	Double fertilization	حدوث حائتي إخصاب في الوقت ذاته، هما إخصاب البويضة، وإخصاب النواتين القطبيتين، وهي صفة مميزة للنباتات الزهرية.
• إدراك	Perception	عملية تحويل جهد الفعل القادم من المستقبل الحسي إلى معلومة مفهومة على هيئة صورة أو صوت أو رائحة، وتتم في الدماغ.
• إدماع	Guttation	خروج قطرات من الماء على حفاف أوراق النبات نتيجة للضغط الجذري.
• إزالة الاستقطاب	Depolarization	حالة تغيّر فرق جهد غشاء العصبون باتجاه الصفر، وتحدث بسبب منبه؛ إذ تصبح الشحنة داخل العصبون مماثلة للشحنة خارجه.
• استجابة خلوية	Cell mediated response	استجابة مناعية لدخول مسببات الأمراض إلى الجسم بواسطة خلايا T.
• استجابة سائلة	Humoral response	استجابة مناعية لدخول مسببات الأمراض إلى الجسم بواسطة إنتاج أجسام مضادة من الخلايا البلازمية.
• الاستجابة المناعية	Immune response	مقاومة الجسم لمسببات الأمراض.
• إعادة الاستقطاب	Repolarization	حالة رجوع العصبون إلى حالة الاستقطاب التي يكون فيها داخل العصبون سالبا وخارجه موجبا، وتحدث نتيجة لخروج أيونات البوتاسيوم.
• إفراز أنبوبي	Tubular Secretion	إحدى خطوات تكوين البول، ويتم فيها انتقال المواد الضارة، ومخلفات الأدوية من الدم إلى الراشح.
• أكسين	Auxin	هرمون نباتي تنتجه القمة النامية للساق، ويتحكم في نمو النبات.

جزء في الوحدة الأنبوبية الكلوية يحدث فيه امتصاص السائل الراشح، وتركيز البول.	Loop of henle	• التواء هنلي
بدء نمو وتطور الجنين في بذرة النبات.	Germination	• إنبات
أحد مكونات اللحاء، ينتقل فيها الغذاء الجاهز إلى سائر أجزاء النبات ليستهلك أو يخزن.	Sieve tubes	• أنابيب غربالية
استجابة النبات للضوء، إذ تتجه الساق في النبات نحو الضوء.	Phototropism	• انحناء ضوئي
إنزيمات تقطع أجزاء معينة من سلسلة جزيء DNA.	Resricted enzymes	• إنزيمات مقطعة
متلازمة نقص المناعة المكتسبة، وهو مرض قاتل يسببه فيروس يهاجم خلايا T.	Acquired immune deficiency syndrome	• إيدز
قطع من DNA ناتجة من إنزيمات القطع، وتكون مميزة للفرد تظهر بوساطة عملية الفصل الهلامي واستخدام مواد مشعة خاصة بالقواعد النروجينية للحموض النووية.	DNA Fingerprint	• بصمة وراثية
منطقة متخصصة تمثل اقتراب نهايات محور عصبون من غشاء عصبون آخر.	Synapse	• تشابك عصبي
تلقيح نبات أو حيوان غير معروف الطراز الجيني لصفة معينة من آخر يحمل الجينات المتنحية لهذه الصفة، بهدف تحديد طرازه الجيني.	Test cross	• تلقيح اختباري
بروتين تفرزه الخلايا البلازمية في الدم استجابة لدخول مولدات ضد غريبة إلى الجسم.	Antibody	• جسم مضاد
مراحل إزالة الاستقطاب وعكسه وإعادة، التي تحدث في منطقة ما من غشاء العصبون بسبب تعرضه لمؤثر.	Action potential	• جهد الفعل
حبيبات من كربونات الكالسوم مغمورة في مادة هلامية تغطي خلايا شعرية موجودة في الأذن الداخلية، وتؤدي حركتها إلى الضغط على أهداب الخلايا الشعرية، وإحداث جهد فعل ينتقل إلى الدماغ لإدراك وضع الرأس بالنسبة للجاذبية الأرضية.	Otoliths	• حصى أذنية

المادة الوراثية أو المجموعة الكاملة للجينات البشرية في ٢٣ زوج من الكروموسومات.	Human genome	• جنوم بشري
ارتفاع الماء في الأنابيب الضيقة بعكس الجاذبية الأرضية.	Capillarity	• خاصية شعرية
مخطط لمواقع محددة للجينات على الكروموسوم باستخدام مواد متألثة.	Cytogenetic map	• خريطة وراثية خلوية
المسافة الفيزيائية الحقيقية بين الجينات والتي تعتمد على عدد القواعد النروجينية على DNA.	Physical map	• خريطة فيزيائية
خلية كبيرة في جهاز المناعة قادرة على ابتلاع مولدات الضد الغريبة وإشهارها.	Macrophage	• خلية أكولة كبيرة
خلية ليمفية تستجيب لمسببات الأمراض بإنتاج أجسام مضادة.	Plasma cell	• خلية بلازمية
خلايا ليمفية تنتج من خلايا B و T، توجد في الدم وتتنبه عند دخول مولد الضد إلى الجسم ثانية.	Memory cells	• خلايا ذاكرة
خلايا حسيه ذات زوائد شعرية، توجد في القوقعة وفي الدهليز في الأذن الداخلية، ولها دور رئيس في عمليتي السمع والتوازن.	Hair cells	• خلايا شعرية
عصبونات متحوّرة تقع في سقف تجويف الأنف، وتمثل مستقبلات الشم.	Olfactory cells	• خلايا شمّية
خلايا تهاجم خلايا الجسم المصابة والتخلص منها.	Natural killer cells	• خلايا قاتلة طبيعية
خلية دم بيضاء مسؤولة عن الاستجابة المناعية، وهي نوعان B و T.	Lymphocyte	• خلية ليمفية
نوع من خلايا الدم البيضاء الليمفية تحفز الاستجابة المناعية، وتكون هدفاً يهاجمه الفيروس المسبب لمرض الإيدز.	Helper T Cells	• خلايا T مساعدة

• خلية هدف	Target Cell	خلية تؤثر فيها الهرمونات، وتتصف بوجود مستقبلات للهرمونات على غشائها البلازمي أو في السيتوبلازم.
• رابطة بلازمية	Plasmodesmata	ممرّ دقيق يصل بين سيتوبلازم خليتين نباتيتين متجاورتين.
• سائل بين خلوي	Interstitial fluid	سائل خارج الخلايا يوجد بين الأنسجة.
• سائل رشح	Glomerular filtrate	سائل يرشح من الكبة في الوحدة الأنبوبية الكلوية.
• سيادة مشتركة	Codominance	حالة من الطراز الشكلي ناتجة من ظهور صفتي الجينين المتقابلين عند وجودهما معًا.
• سيال عصبي	Nerve Impulse	رسالة ذات طبيعة كهروكيميائية تترجم إليه المؤثرات المختلفة في الجسم كافة لإحداث إستجابة معينة.
• صفة غير متماثلة الجينات	Heterozygous	صفة يختلف جينها المتقابلان.
• صفة متأثرة بالجنس	Sex-influenced trait	صفة تحمل جيناتها على كروموسومات جسمية، لكن يتأثر ظهورها بالهرمونات الجنسية عند الفرد.
• صفة مرتبطة بالجنس	Sex-linked trait	صفة تحمل جيناتها على الكروموسوم الجنسي X أو Y.
• ضغط جذري	Root pressure	قوة تنشأ من تراكم الماء والأملاح في الجذر، تسبب دفع الماء إلى أعلى في الجذر باتجاه الساق.
• طفرة إزاحة	Frame shift mutation	إضافة أو فقد زوج أو عدد قليل من أزواج النيوكليوتيدات في جزيء DNA.
• طفرة إضافة	Addition	إضافة جزء من كروموسوم إلى كروموسوم آخر مماثل له مسببًا زيادة في طوله.
• طفرة انتقال	Translocation	انتقال جزء من الكروموسوم إلى كروموسوم آخر غير مماثل له مسببًا زيادة في طوله.
• طفرة جينية	Gene mutation	تغير كيميائي في نيوكليوتيد واحد، أو عدد قليل من النيوكليوتيدات في الكروموسوم.

إظهار أزواج الكروموسومات المتماثلة للخلية منظمة حسب الحجم والشكل.	Karyotype	• مخطّط كروموسومي
عصبونات توجد في تحت المهاد حساسة لزيادة تركيز الدم أو نقصه، وعند تحفيزها تؤثر في النخامية الخلفية لتفرز الهرمون المانع لإدرار البول.	Osmoreceptor	• مستقبلات أسموزية
مولّد ضد يميّزه جهاز المناعة على أنه ليس من خلايا الجسم، يتسبّب في استجابة مناعية متخصصة.	Nonself antigen	• مولّد ضد غريب
أداة تستخدم لنقل DNA في الهندسة الوراثية.	Cloning vector	• ناقل للاستنساخ
مادة كيميائية توجد في حويصلات موجودة في نهايات المحاور العصبية، وتحرّر عند حدوث جهد فعل في العصبون، وتسبّب حدوث جهد فعل في الخلية بعد التشابكية.	Neurotransmitter	• ناقل عصبي
فقد بخار الماء من أجزاء النبات عن طريق الثغور.	Transpiration	• نتح
نظرية تفسّر اعتماد عملية الشّم على توافق شكل جزيء المادة مع شكل المستقبلات الموجودة على أهداب الخلايا الشمية.	Stereochemical theory	• النظرية الكيميائية المجسّمة
النوى الموجودة في قطب الكيس الجنيني البعيد عن النقيير في مبيض الزهرة.	Antipodals	• نوى سمتية
نواتان موجودتان في وسط الكيس الجنيني في مبيض الزهرة، وتشكلان خلية ثنائية النوى تسمّى خلية الإندوسبيرم الأم.	Polar nuclei	• نواتان قطبيتان
نواتان موجودتان على جانبي البويضة في الكيس الجنيني في مبيض الزهرة، ولهما دور في توجيه أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني.	Synergids	• نواتان مساعدتان

• طفرة فقد	Deletion	ينتج من قطع الكروموسوم في موضعين، وانفصال القطعة ومعها الجينات التي تحملها، ثم التحام القطعتين الطرفيتين مما يسبب نقصاً في طول الكروموسوم.
• عبور جيني	Crossing over	تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين كروماتيدين متماثلين غير شقيقين في أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف.
• فصل هلامي	Gel electrophoresis	فصل الحموض النووية، أو البروتينات على أساس حجمها وشحنتها بقياس معدّل حركتها، خلال مرور تيار كهربائي في مادة هلامية.
• قانون التوزيع الحر	Law of independent assortment	ينصّ على أنّ زوج الصفات المتقابلة يورث بشكل مستقل عن غيره من أزواج الصفات المتقابلة الأخرى.
• قطعة عضلية	Sarcomere	وحدة تركيبية مكرورة للييفة العضلية، وتتكوّن من خيوط أكتين وميوسين، ويحددها من الجانبين خطا Z.
• قوة تلاصق	Adhesive force	قوة تنشأ بين جزيئات المادة وسطح ملامس لها الذي يتكوّن من مادة أخرى.
• قوة تماسك	Cohesive force	قوة تنشأ بين جزيئات المادة الواحدة.
• كودون	Codon	ترتيب النيوكليوتيدات الثلاثة في mRNA والخاصة بحمض أميني معيّن.
• متلازمة ادوارد	Edward's syndrome	وجود ثلاثة كروموسومات من الزوج الكروموسومي رقم (١٨).
• متلازمة باتو	Patau syndrome	وجود ثلاثة كروموسومات من الزوج الكروموسومي رقم (١٣)، وغالباً يموت الأطفال الذين يصابون به بعد بضع ساعات من الولادة.
• مخطّط سلالة عائلة	Family pedigree chart	مخطّط لشجرة عائلة تظهر صفات وراثية في الآباء والأبناء لأجيال عدّة.