مدرستي معكم
خطوة بخطوة
للنجاح والتفوق

مدرستي
الكويتية
حمل التطبيق

اضغط هنا

الدرس 2-1

التكاثر الجنسي في النباتات (1)
Sexual Reproduction in Plants (1)

الأهداف العامة

- يشرح ظاهرة تعاقب الأجيال في النباتات.
- يصف عملية تكاثر النباتات اللابذرية والنباتات البذرية.



(شكل 46)

إذا تجوّلْتَ يومًا في الغابة في أواخر فصل الصيف، قد تسمع أصوات فرقعة خفيفة. إنّها بذور شجرة البندق الساحرة الموضَّحة في الشكل (46) تُقذَف بقوّة نتيجة تقلّص القرون التي تحويها. قد تصل تلك البذور إلى مسافة تتجاوز 14 مترًا، فهي عبارة عن منتِجات التكاثر الجنسي في النباتات البذرية.

1. التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

تمرّ معظم النباتات بطور من التكاثر الجنسي في مرحلة من مراحل دورة حياتها. لذلك، فإنّ إمكانية إنتاج نباتات متنوِّعة وراثيًّا، لا بدّ أن تكون ذات فائدة كبيرة للأنواع المختلِفة منها.

فالتنوّع الوراثي في الكائنات الحيّة يعزّز مقدرتها على مقاومة الأمراض، والافتراس، والتأقلم مع التغيّرات التي تحدث في البيئة التي تعيش فيها. يسمح ذلك للنباتات بالاستمرار في الحياة والانتشار على شكل نباتات جديدة وهجينة ذات صفات وراثية مختلِفة إلى حدّ ما عن النباتات الأمّ. ويُوضِّح الشكل (47) وردة هجينة.

وعلى الرغم من أنّ الأزهار تُعتبَر أكثر التراكيب التكاثرية شيوعًا، إلّا أنّ هناك نباتات لا تُنتِج أزهارًا. فالحزازيات والسرخسيات والنباتات المخروطية مثلًا تتكاثر من دون أن تُكوِّن أزهارًا، فلهذه النباتات تراكيب متخصِّصة لإيواء البويضات والأمشاج الذكرية.



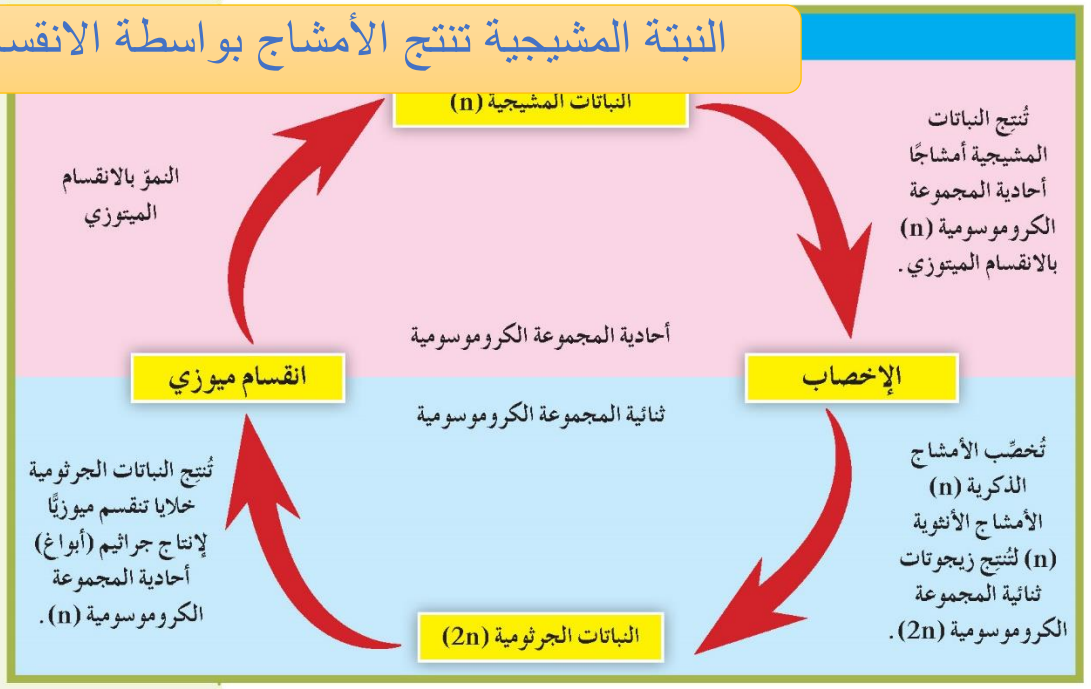
(شكل 47)
أُنتِجت هذه الوردة الهجينة بانتقال حبّة لقاح من نوع من الورد إلى نوع آخر. ويستخدم مربّو النباتات هذا النوع من التكاثر الجنسي لإنتاج زهور ذات روائح وألوان وأشكال جديدة.

وتُعتبَر عملية التكاثر الجنسي في النباتات أكثر تعقيدًا منها في معظم الحيوانات، لأنّ دورة حياتها تستلزم حدوث طورين مختلِفين. وبسبب اختلاف هذين الطورين، فإنّ دورة حياة النباتات تتميّز بظاهرة تعاقب الأجيال.

2. تعاقب الأجيال Alternation of Generations

تمرّ جميع النباتات أثناء دورة حياتها بظاهرة تُسمّى **تعاقب الأجيال Alternation of Generations**، **والتي تتحوّل خلالها النباتات من أجيال ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n) إلى أجيال أحادية المجموعة الكروموسومية (1n). وتتضمّن هذه الظاهرة طورين مهمّين هما: الطور المشيجي والطور الجرثومي أو البوغي.** وقد أُعطِي هذان الطوران هذين الإسمين نسبة إلى ما يُنتِجه كلّ منهما: الأمشاج، والجراثيم أو الأبواغ على التوالي. **خلال الطور المشيجي Gametophyte، تكون النباتات مكوَّنة من خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (n)، وتُنتِج الأمشاج التي تتّحد أثناء عملية الإخصاب لتُكوِّن الزيجوت (اللاقحة). أمّا خلال الطور الجرثومي (البوغي) Sporophyte فتكون النباتات مكوَّنة من خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n). ويتمّ خلاله انقسام خلايا معيّنة ميوزيًّا لإنتاج الجراثيم (الأبواغ)، وهي تراكيب تكاثرية أحادية المجموعة الكروموسومية (n).** وتستمرّ دورة حياة النباتات بانقسام الجراثيم أو الأبواغ ميتوزيًّا لإنتاج النباتات المشيجية. لاحِظ موضع النباتات المشيجية في دورة حياة النباتات الموضَّحة في الشكل (48). قد تُصبِح النباتات المشيجية نباتات مستقلّة كما يحدث في الحزازيات والسرخسيات، أو مجموعة من الخلايا تعتمد كلّيًّا على خلايا النباتات الجرثومية كما يحدث في النباتات المخروطية والزهرية.

(شكل 48)
يُمثِّل هذا الشكل ظاهرة تعاقب الأجيال في النباتات. كيف تُنتَج الأمشاج؟



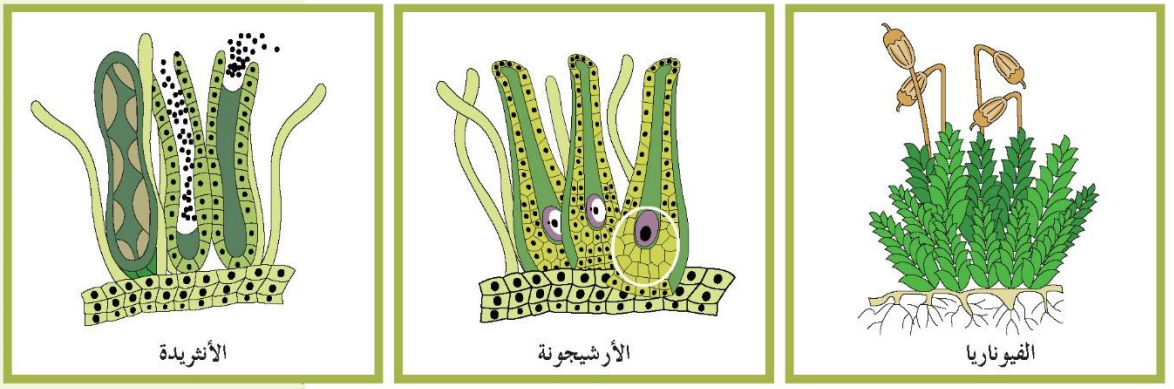
وتختلف دورة حياة النباتات عن دورة حياة الحيوانات في أمرين: الأوّل هو أنّ الخلايا الجسمية للحيوانات هي ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n)، أمّا خلال دورة حياة الأنواع المختلِفة من النباتات، قد يكون الطور الجرثومي أو الطور المشيجي هو السائد. وفي معظم الأنواع النباتية، يكون الطور الجرثومي هو السائد، أمّا في الحزازيات فالطور المشيجي هو السائد. والثاني هو أنّ الانقسام الميوزي لدى الحيوانات يُؤدّي إلى تكوين الأمشاج مباشرة. أمّا في النباتات، فيُؤدّي إلى تكوين الجراثيم. ويُمكِن للجراثيم أن تُصبِح نباتات مستقلّة منتِجة للأمشاج كما يحدث في السراخس والحزازيات.

وفي نباتات أخرى مثل النباتات المخروطية والزهرية، تنمو الجراثيم إلى تراكيب منتِجة للأمشاج، ولا تستقلّ بل تبقى معتمِدة على الطور الجرثومي. وكما في الحيوانات، يحدث الإخصاب باتّحاد السابحات الذكرية والبويضة، فينتج زيجوت جديد ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n). لكن في بعض النباتات مثل الحزازيات والسرخسيات، يحدث الإخصاب في الماء. أمّا في النباتات المخروطية والزهرية، فيتمّ الإخصاب من دون الحاجة إلى توفّر الماء.

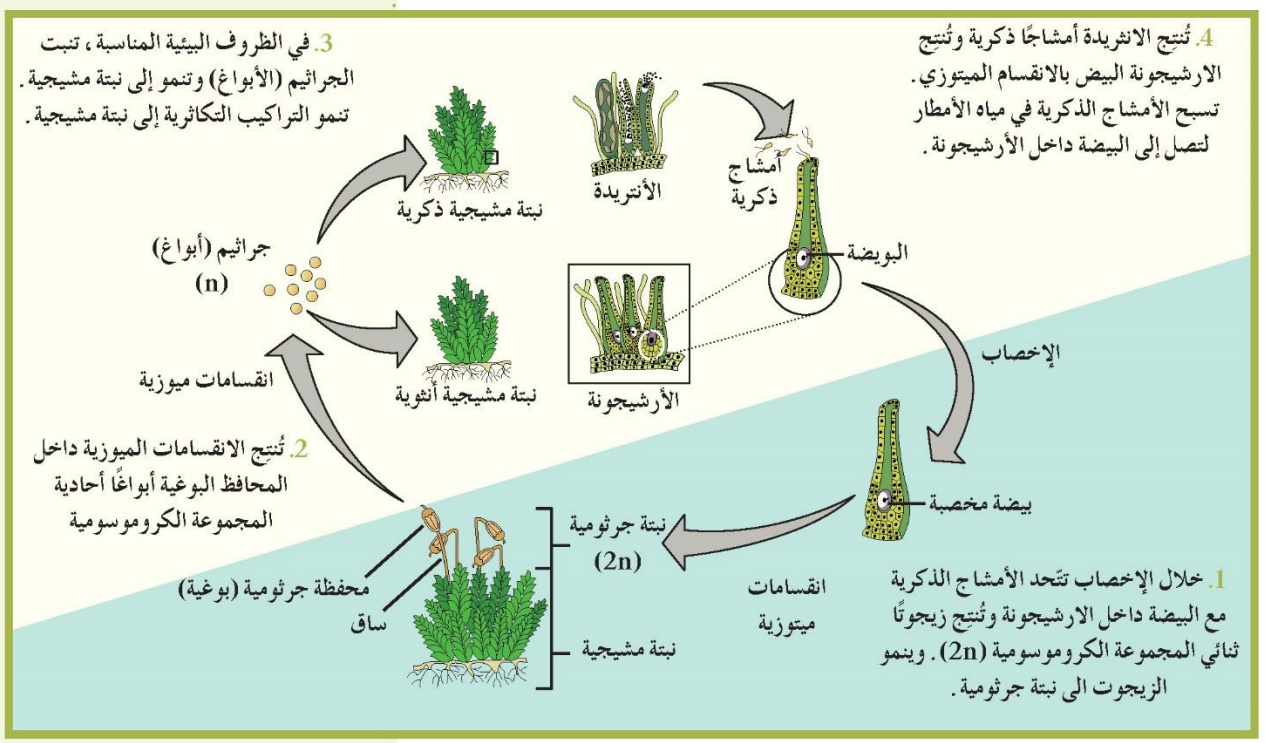
3. دورة حياة النباتات اللابذرية

Life Cycle of Seedless Plants

خلال دورة حياة الفيوناريا، وهي من الحزازيات، يكون الطور السائد هو الطور المشيجي (الشكل 50). تنمو النباتات المشيجية (n) من جراثيم (n) في محيط بيئي مناسب وتعيش مستقلة معتمدة على نفسها في الغذاء لإحتواء خلاياها على البلاستيدات الخضراء ويمتص الماء والمعادن بواسطة الجذور. أثناء هذا الطور، يُؤدّي الانقسام الميتوزي في الأنثريدة Antheridium (التركيب الذكري) إلى إنتاج السابحات الذكرية ذات الأسواط، كما يُؤدّي إلى إنتاج البويضات في الأرشيجونة Archegonium (التركيب الأنثوي) (الشكل 49).



(شكل 49)
نبتة الفيوناريا والتراكيب التكاثرية: الأرشجونة (التركيب الأنثوي) والأنثريدة (التركيب الذكري)



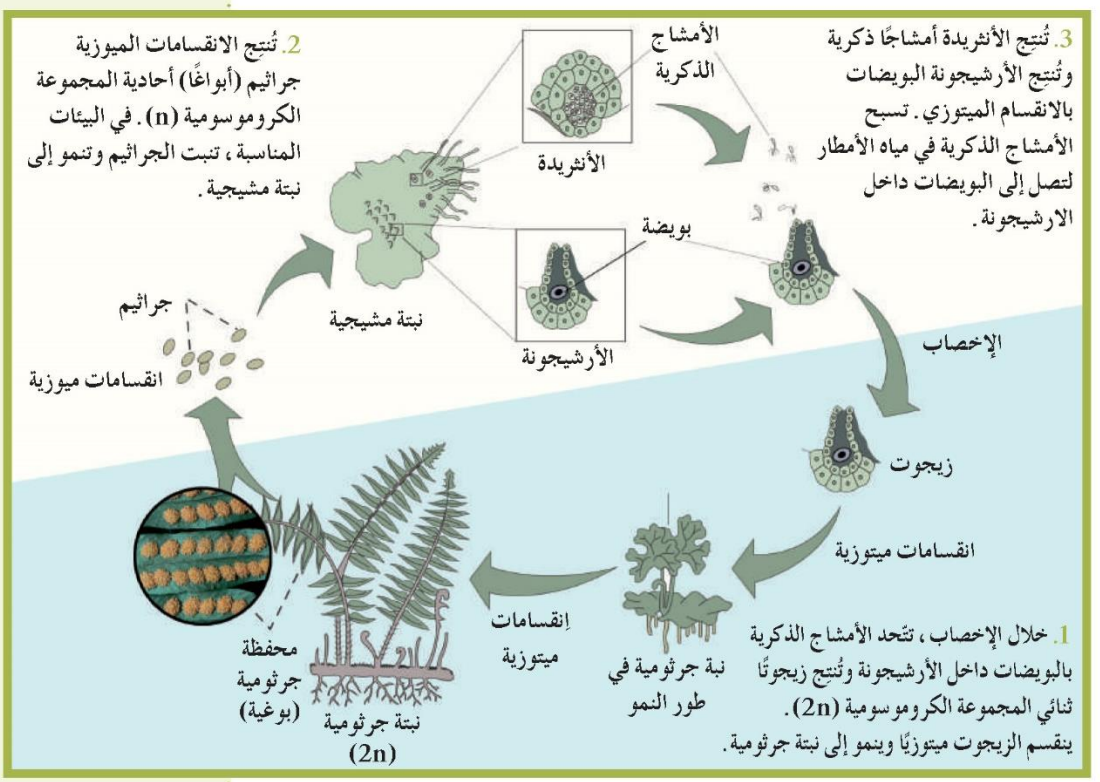
طور ثنائي المجموعة الكروموسومية
طور أحادي المجموعة الكروموسومية

(شكل 50)
دورة حياة الحزازيات

في فترة الخصوبة، تنفصل الأمشاج الذكرية عن الأنثريدة وتسبح باتّجاه الأرشيجونة لتُخصِّب البويضة عند قاعدتها، فتنتج بيضة مخصَّبة (زيجوت) ثنائية المجموعة الكروموسومية (2n). بعد ذلك يقوم الزيجوت بعدّة انقسامات ميتوزية ينتج عنها جنين ثنائي المجموعة الكروموسومية (2n) داخل الأرشيجونة. ينمو الجنين على النبتة المشيجية ويعتمد عليها في الغذاء ليصبح نبتة جرثومية (2n).

تتشابه دورة حياة الخنشار، وهو من السرخسيات، مع دورة حياة الحزازيات، مع الإختلاف بأنّ الأنثريدة والأرشيجونة تتكوّنان عند السطح السفلي للنباتات المشيجية. وعند توفّر الماء، تسبح الأمشاج الذكرية التي تُطلِقها الأنثريدة باتّجاه الأرشيجونة، فتتّحد إحداها مع بويضة داخلها، ما يُؤدّي إلى إنتاج بويضة مخصَّبة ثنائية المجموعة الكروموسومية. وتُعتبَر البويضة المخصَّبة الخليّة الأولى لنباتات جرثومية (بوغية) (الشكل 51).

خلال الطور الجرثومي (البوغي)، تتكوّن المحافظ البوغية على شكل بثرات في الجهة السفلى لأوراق نباتات الخنشار. تقوم الخلايا في المحافظ الجرثومية (البوغية) بالانقسام الميوزي، فتُنتِج أبواغًا جديدة أحادية المجموعة الكروموسومية. وعندما تنفجر المحافظ الجرثومية (البوغية)، ينقل الهواء الجراثيم (الأبواغ) الناضجة، وينشرها في مساحات واسعة من الأرض حيث تنمو لتُكوِّن نباتات مشيجية جديدة أحادية المجموعة الكروموسومية.



☐ طور ثنائي المجموعة الكروموسومية
☐ طور أحادي المجموعة الكروموسومية

(شكل 51)
دورة حياة السرخسيات

4. التكاثر بالبذور Reproduction by Seeds

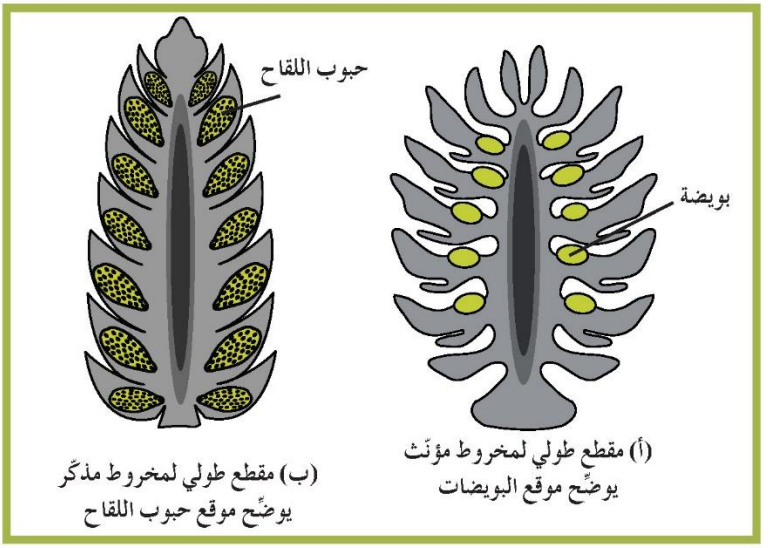
أنواع كثيرة من النباتات تُنتِج البذور أثناء التكاثر الجنسي. **والبذرة عبارة عن تركيب يحتوي على جنين نباتي ثنائي المجموعة الكروموسومية، ويُخزِّن الغذاء في شكل نشا بصورة أساسية.** ولمعظم البذور غلاف واقٍ قويّ. ويُمكِن أن تنتقل البذور بعيدًا عن النباتات الأمّ بواسطة الرياح أو الماء أو الحيوانات، تمامًا كما تنتقل الجراثيم (الأبواغ). ويسمح ذلك للنباتات البذرية بالانتشار إلى مساحات واسعة من الأرض.

توجَد مجموعتان من النباتات التي يُمكِنها إنتاج البذور. المجموعة الأولى هي النباتات عاريات البذور، وسمّاها العلماء كذلك لأنّ بذورها غير مغلَّفة بثمرة، مثل النباتات المخروطية التي تتواجد بذورها داخل المخاريط. والمجموعة الثانية هي النباتات مغطّاة البذور والتي تكون بذورها مغلَّفة بالثمار، مثل بذور النباتات الزهرية. وتتضمّن هذه المجموعة نباتات أحادية الفلقة Monocots أو ثنائية الفلقة Dicots، وفقًا لعدد الفلقات الموجودة داخل البذرة.

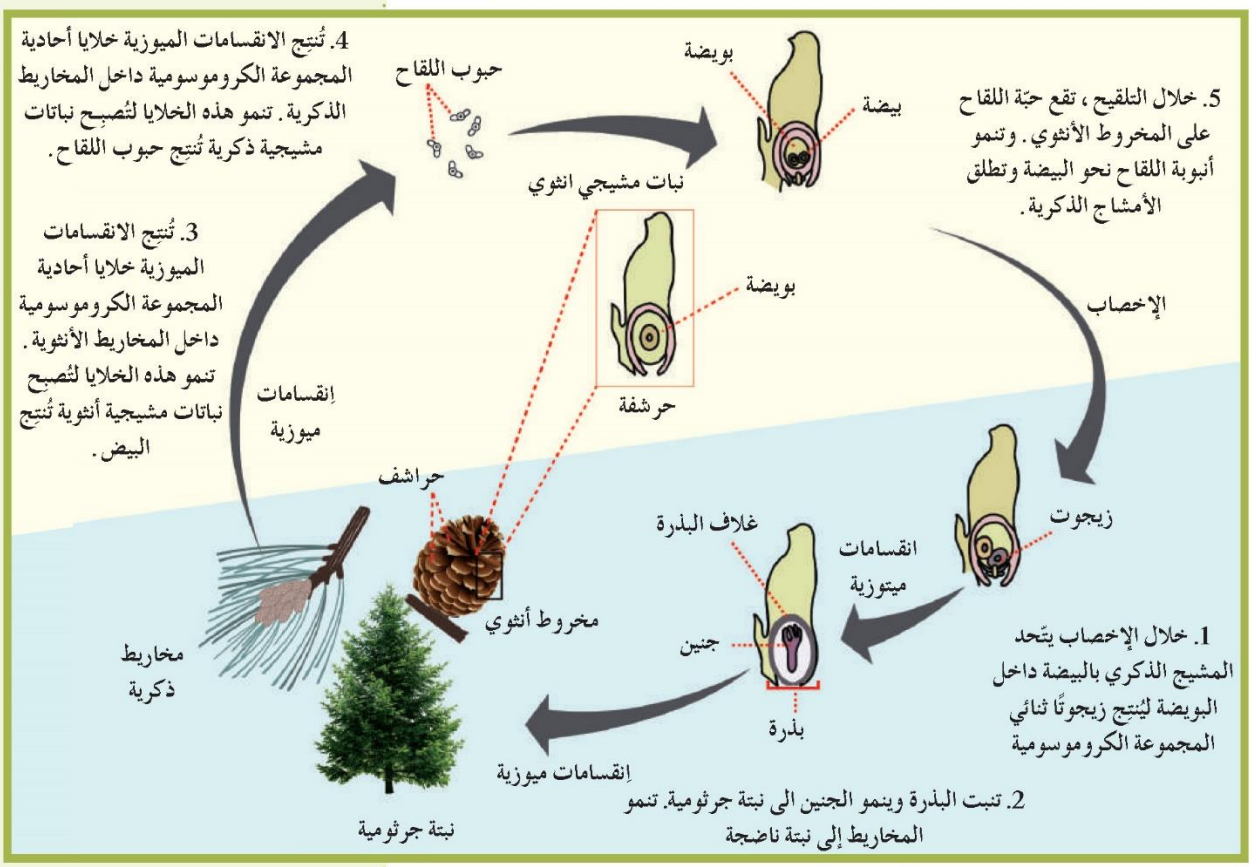
يظهر الشكل (54) دورة حياة الصنوبر، وهو نوع من أنواع النباتات المخروطية. تحمل شجرة الصنوبر نوعين من المخاريط، الذكرية والأنثوية، منفصِلة بعضها عن بعض (شكل 52). خلال فصل الربيع، تقوم خلايا معيَّنة ثنائية المجموعة الكروموسومية من المخاريط الذكرية بإنتاج جراثيم ذكرية دقيقة Microspores أحادية المجموعة الكروموسومية بواسطة الانقسام الميوزي. وفي الوقت نفسه، تقوم المخاريط الأنثوية بإنتاج جراثيم أنثوية ضخمة Macrospores.



(شكل 52)
المخاريط الأنثوية والذكرية وموقع كلّ منهما على الشجرة.



(شكل 53)
مقطعان طوليان لمخروطين أحدهما مذكّر والآخر مؤنث.



(شكل 54)
دورة حياة الصنوبر

ج1: تنقسم خلايا النباتات الجرثومية ثنائية المجموعة الكروموسومية ميوزياً لتنتج جراثيماً أحادية المجموعة الكروموسومية ثم تنقسم ميتوزياً لتكون نباتات مشيجية أحادية المجموعة الكرموسومية التي تنقسم بدورها أيضاً ميتوزياً لتنتج الأمشاج، يحدث الإخصاب ليتكون الزيجوت ثنائي المجموعة الكروموسومية وينقسم ميتوزياً ليكون النباتات الجرثومية ثنائية المجموعة الكروموسومية

ج2: الطور السائد في الحزازيات هو الطور المشيجي أما في السرخسيات والمخروطيات فالطور السائد هو الطور الجرثومي (البوغي)

ج3: المخاريط المذكرة والمؤنثة

ج4: تحدث الارتباطات الجينية خلال الإخصاب، النبتة الجرثومية هي أوّل من يرث مثل تلك التغيرات

ج5: في الحيوانات، ينتج الانقسام الميوزي أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية التي تكوّن الريجوت، في النباتات، ينتج الانقسام الميوزي الجرائيم أحادية المجموعة الكروموسومية التي تنتج بدورها كائناً كاملاً أحادي المجموعة الكروموسومية

مراجعة الدرس 2-1

1. صِفْ ظاهرة تعاقب الأجيال في النباتات.
2. ما الطور السائد في كلّ من الحزازيات، السرخسيات والمخروطيات؟
3. ما هي التراكيب التكاثرية في المخروطيات؟
4. **سؤال للتفكير الناقد:** خلال أيّ مرحلة من دورة حياة النباتات تحدث الارتباطات الجينية؟ وأيّ من النبتتين هو أوّل من يرث مثل تلك التغيّرات: النبتة المشيجية أو النبتة الجرثومية (البوغية)؟
5. **أضِف إلى معلوماتك:** قارِن عملية الانقسام الميوزي بالنسبة إلى إنتاج الأمشاج النباتية والحيوانية.