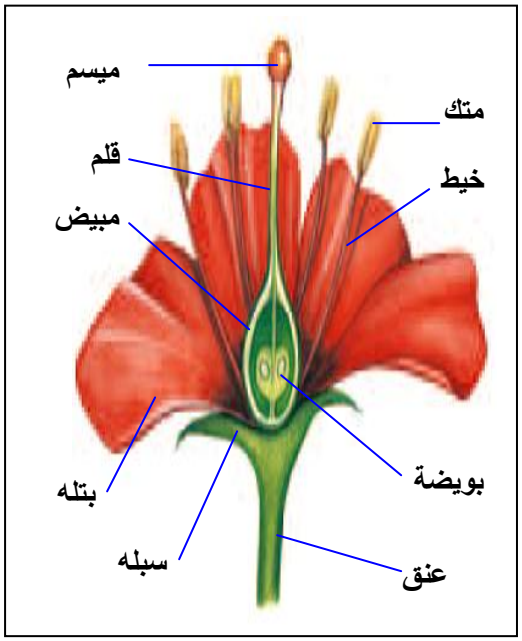
- **الزهرة :** ساق تحورت أوراقها لتقوم بعملية التكاثر الجنسي وتسمي أوراقها بالمحيطات الزهرية

- الأزهار هي التراكيب التكاثرية في النباتات الزهرية .

- تختلف الأزهار في الشكل والتركيب من نوع لآخر .




**- أعضاء الزهرة :**

**1/ السبلات :** أوراق خضراء . تحمي براعم الأزهار

**2/ البتلات :** أوراق ملونة . تجذب الملقحات إلى الزهرة .

**3/ الأسدية :** تراكيب تكاثرية ذكرية . تتكون كل سداة من : خيط و متك

**الخيط** : يحمل المتك ويدعمه . **المتك** : ينتج حبوب اللقاح

**4/ الكرابل :** تراكيب تكاثرية أنثوية . تتكون الكربلة من 3 أجزاء هي :

**الميسم :** يمثل قمة الكربلة . وهو مكان حدوث التلقيح

**القلم :** يربط الميسم بالمبيض .

**المبيض :** يحتوي على البويضة الناضجة .

**تكيفات الزهرة :**

- للعديد من الأزهار تكيفات في عضو أو أكثر من أعضاءها . وفي ضوء هذه التكيفات تم تصنيف الأزهار .

**1/ الفروق التركيبية :**

**أ / من حيث الأعضاء :** - **زهرة كاملة :** تحتوي على جميع الأعضاء ( سبلات - بتلات - أسدية - كرابل )

- **زهرة ناقصة :** تفتقر إلى أحد أعضاء الزهرة .

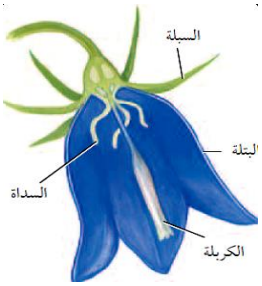
**ب/ من حيث الجنس :** - **زهرة ثنائية الجنس :** تحتوي على أسدية و كرابل معا .

- **زهرة أحادية الجنس :** تحتوى على أسدية دون الكرابل وتسمى زهرة مذكرة

تحتوي على كرابل دون الأسدية وتسمى زهرة مؤنثة

**ج / عدد أجزاء الزهرة :** - **أزهار ذوات الفلقة الواحدة :** عدد المحيطات الزهرية 3 محيطات زهرية أو مضاعفاتها .

- **أزهار ذوات الفلقتين :** عدد المحيطات الزهرية 4 أو 5 محيطات أو مضاعفاتها .




زهرة كاملة + ثنائية الجنس

ذوات الفلقة الواحدة

ذوات الفلقتين

## 2/ آليات التلقيح :

- **التلقيح :** انتقال حبة لقاح من المتك إلى الميسم

### أ / التلقيح الذاتي و الخلطي :

- **التلقيح الذاتي :** انتقال حبة لقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة . أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات .
- **التلقيح الخلطي :** انتقال حبة لقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر .
- يوفر التلقيح الخلطي تنوعا وراثيا للنباتات . كما يضمن تكاثر الأزهار أحادية الجنس .

### ب/ التلقيح بواسطة الحيوانات :

- **مميزات الأزهار** : ذات ألوان زاهية - لها رائحة قوية - تنتج رحيقا سائلا حلو المذاق . كل ذلك لجذب الحشرات لتحمل حبوب اللقاح عند انتقالها من زهرة لأخرى .
- **أمثلة :** - الألوان الناصعة والرائحة الزكية لأزهار الورد والتفاح تجذب إليها النحل والفراش والخنافس والدبابير .
- الأزهار البيضاء والصفراء تكون أكثر وضوحا عند الغسق وفي الليل فتجذب الحشرات الليلية كالعث والفراش
- أزهار تفرز روائح تشبه روائح الفاكهة لجذب الحيوانات التي تتغذى على الفواكه كالخفافيش .
- الأزهار التي تلقح بواسطة الطيور لا تفرز أية روائح عادة .

### جـ / التلقيح بواسطة الرياح :

- **مميزات الأزهار** : - تفتقر إلى الأجزاء الزهرية ذات المظهر الواضح أو التي تفرز روائح
- تنتج حبوب لقاح كثيرة العدد خفيفة الوزن **( علل )** لضمان حدوث التلقيح .
- أسدية الأزهار تقع غالبا تحت مستوى البتلات **( علل )** . لضمان تعرضها للرياح
- مياسم الأزهار عادة كبيرة وواسعة **( علل )** . لضمان سقوط حبوب اللقاح عليها
- **أمثلة** : أزهار معظم الأشجار والحشائش .

## التقويم :

### 1/ فسر المفاهيم الآتية :

**الزهرة - زهرة كاملة - زهرة ناقصة - زهرة أحادية الجنس - زهرة ثنائية الجنس - تلقيح ذاتي - تلقيح خلطي .**

**2/ وضح برسم كامل البيانات تركيب زهرة كاملة ؟**

**3/ كيف تميز بين زهرتين إحداهما لنبات ذو فلقة واحدة وآخر ذو فلقتين ؟**

**4/ عدد مميزات كل من : أ / أزهار تلقح بواسطة الحيوانات والحشرات ب/ أزهار تلقح بواسطة الرياح**

**5/ أذكر وظيفة كل من : السبلات - البتلات - الأسدية - الكرابل ؟**

## 3/ طول الفترة الضوئية :

- لاحظ علماء النبات أن بعض النباتات تزهر في أوقات معينة من السنة فقط .لذا فقد أجروا التجارب لتفسير هذه الظاهرة
- توصل العلماء إلى أن العامل الحاسم الذي يؤثر في الإزهار هو عدد ساعات الظلام المتواصلة التي يتعرض لها النبات وليس عدد ساعات الضوء التي يتعرض لها كما كانوا يعتقدون سابقا .
- بداية نمو الزهرة في كل نوع من النبات هو استجابة لعدد من ساعات الظلام، وتسمى **الفترة الحرجة** للنبات .

**- تصنّف النباتات الزهرية اعتمادا على الفترة الحرجة إلى أربعة مجموعات هي :**

1/ نباتات النهار القصير 2/ نباتات النهار الطويل 3/ نباتات النهار المتوسط 4/ نباتات النهار المحايد

### * الفترة الضوئية لنباتات النهار القصير :

- تزهر نباتات النهار القصير عندما تتعرض يوميا لعدد معين من ساعات الظلام **أكبر** من الفترة الحرجة لها .
- تزهر نباتات النهار القصير في الشتاء والربيع والخريف عندما يصبح عدد ساعات الظلام **أكثر** من عدد ساعات الضوء .
- **أمثلة** : نباتات البنفسج و البونسيته و التيولب وفم السمكة .

### * الفترة الضوئية لنباتات النهار الطويل :

- تزهر نباتات النهار الطويل عندما تتعرض يوميا لعدد معين من ساعات الظلام **أقل** من الفترة الحرجة لها .
- تزهر نباتات النهار القصير في الصيف عندما يصبح عدد ساعات الظلام **أقل** من عدد ساعات الضوء .
- **أمثلة :** نباتات الخس والسبانخ والبطاطس والنجمة .

### * الفترة الضوئية لنباتات النهار المتوسط :

- تزهر نباتات النهار المتوسط عندما يكون عدد ساعات الظلام ليس كبيرا أو صغيرا .
- **أمثلة** : العديد من نباتات المناطق الاستوائية - قصب السكر - بعض الحشائش .

### * الفترة الضوئية لنباتات النهار المحايد :

- تزهر نباتات النهار المحايد بغض النظر عن عدد ساعات الظلام ما دامت تستقبل كمية كافية من الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي ودعم النمو .
- **النبات المحايد** : هو النبات الذي يزهر في مدى فوق عدد ساعات الظلام .
- **أمثلة** : نباتات الحنطة والذرة والقطن والطماطم والورد .

**التقويم :**

**1/ أذكر المصطلح العلمي :**

**أ / فترة بداية نمو الزهرة في كل نوع من النبات استجابة لعدد ساعات الظلام**

**ب/ نباتات تزهر عندما تتعرض لعدد معين من ساعات الظلام أكبر من الفترة الحرجة لها .**

**ج/ نباتات تزهر عندما تتعرض لعدد معين من ساعات الظلام أقل من الفترة الحرجة لها .**

**د / نباتات تزهر عندما يكون عدد ساعات الظلام ليس كبيرا أو صغيرا .**

**هـ / نباتات تزهر بغض النظر عن عدد ساعات الظلام ما دامت تستقبل كمية كافية من الضوء اللازم للبناء الضوئي**

**و / النبات الذي يزهر في مدى فوق عدد ساعات الظلام**

**2/ صنف النباتات الزهرية اعتمادا على الفترة الحرجة ؟ مع ذكر أمثلة ؟**

**3/ استنتج العامل الحاسم في عملية إزهار النباتات ؟**

## النباتات الزهرية :

- النباتات الزهرية هي الأكثر تباينًا وتوزيعا بين مجموعات النبات، وهي فريدة لأن لها أزهارا.

### - دورة الحياة :

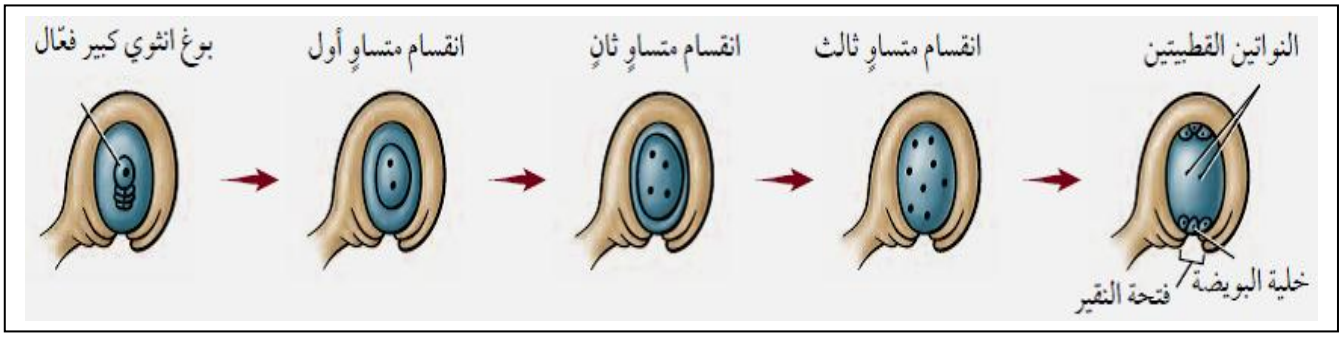
- للنباتات الزهرية دورات حياة متميزة تظهر تعاقبا للأجيال . يكون فيها : الجيل البوغي هو السائد، ويدعم الجيل المشيجي

### - نمو الطور المشيجي :

- يبدأ نمو الطور المشيجي الذكري والأنثوي في النباتات الزهرية في الزهرة غير المكتملة النمو .
- النباتات الزهرية مختلفة الأبواغ . حيث تنتج الكرابل الأبواغ الأنثوية الكبيرة ، بينما تنتج الأسدية الأبواغ الذكرية الصغيرة

### 1/ نمو المشيج المؤنث :

-

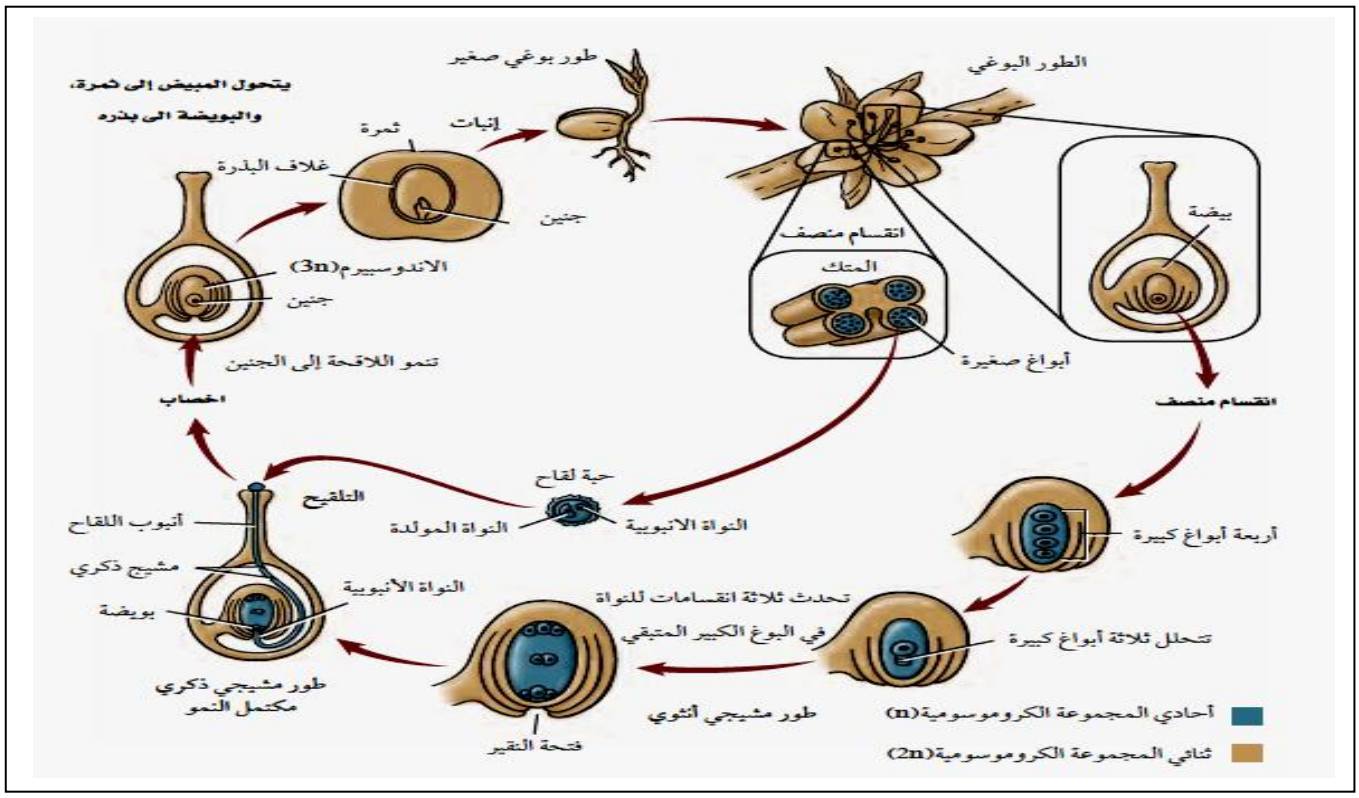



- **تنقسم** خلية متخصصة في البويضة داخل **الكريلة انقساما منصفا** ، فتنتج **أربعة** أبواغ كبيرة .
- **تتحلل ثلاثة** أبواغ منها وتضمحل عند فتحة النقير .
- **تنقسم نواة البوغ الكبير** المتبقية ( البعيدة عن النقير ) **ثلاثة انقسامات متساوية** دون أن ينقسم السيتوبلازم .
- ينمو البوغ الكبير إلى أن يصبح مكونا من **خلية واحدة كبيرة** داخلها **ثماني نوى** ، أربع منها عند كل طرف .
- تنتقل نواتان . نواة من كل طرف نحو المركز ، وتسميان **بالنواتين القطبيتين** وتتشكل أغشية حول النوى الست الأخرى .
- تتحول واحدة من النوى الثلاث الموجودة قرب فتحة النقير إلى **البويضة** .
- الخلية التي تحوي البويضة و النوى السبع تمثل **الطور المشيجي الأنثوي الناضج .**

### 2/ نمو المشيج المذكر :

- **تنقسم** خلايا متخصصة في **المتك انقساما منصفا** ، فتنتج أبواغا صغيرة .
- **تنقسم النواة** في كل بوغ ذكري صغير انقساما متساويا ينتج عنه **نواتان** إحداهما كبيرة تسمى **النواة الأنبوبية (الخضرية)** والأخرى تسمى **النواة المولدة ( التناسلية ) .**
- يتكون جدار خلية سميك حول البوغ الصغير .وعند هذه المرحلة يعد البوغ الصغير **حبة لقاح أو طورا مشيجيا غير ناضجا**

## التلقيح والإخصاب :




- **التلقيح** : هو انتقال حبة اللقاح من المتك إلى الميسم .
- إذا سقطت حبوب لقاح لنباتات مختلفة على ميسم الزهرة . ماذا يحدث ليحدث إخصاب سليم ؟
- يحتوي الجدار المزخرف لحبة اللقاح على مركبات تتفاعل مع المواد الكيميائية لميسم الكربلة . بحيث تحفز التفاعلات نمو أنبوب اللقاح أو تثبطه . لذا تنمو فقط حبة اللقاح من نفس النوع ( متطابقة ) .
- تكون حبة اللقاح أنبوب اللقاح وهو امتداد من حبة اللقاح وينمو هذا الأنبوب عادة نحو الأسفل داخل القلم في اتجاه المبيض . وتنتقل نواتا حبة اللقاح في أنبوب اللقاح نحو البويضة . وتوجه النواة الأنبوبية نمو هذا الأنبوب .
- يعتمد طول أنبوب اللقاح على طول الميسم، وقد يتراوح بين عدة سنتمترات إلى أكثر من 50 cm في بعض نباتات الذرة
- تنقسم النواة المولدة في أثناء نمو أنبوب اللقاح انقساما متساويا، فتشكل بذلك نواتي مشيجين مذكرين ليس لهما أسواط **وتصبح حبة اللقاح الآن طورا مشيجيا ذكريا ناضجا .**

- **الإخصاب :** هو اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث .
- في النباتات الزهرية فقط يحدث **إخصاب مزدوج** حيث :

أ / تتحد **إحدى نواتي المشيجين المذكرين** مع **البويضة** مكونة **اللاقحة** ( الطور البوغي الجديد ) .

ب / تتحد **نواة المشيج المذكر الثانية** مع **النواتين القطبيتين** في المركز لتتشكل خلية ثلاثية المجموعة الكروموسومية ( 3n ) أو **الإندوسبيرم** .

- **بعد الإخصاب تنمو البويضة إلى بذرة والمبيض إلى ثمرة .**

**التقويم :**

**1/ صف مراحل نمو كل من : أ / المشيج المؤنث ب / المشيج المذكر**

**2/ فسر مفهوم الإخصاب المزدوج ؟**

**3/ استنتج عدم نمو حبة لقاح على ميسم زهرة مختلفة في النوع ؟**

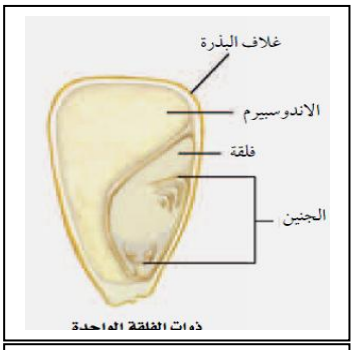
**4/ فسر مفهوم الإندوسبيرم ؟**

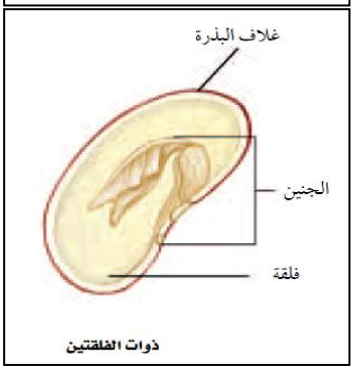
**5/ متى تصبح حبة اللقاح مشيجا مذكرا ناضجا ؟**

## نتائج التكاثر :

### - نمو البذرة والثمرة :

- **البذرة :** بويضة مخصبة . ثنائية المجموعة الكروموسومية تمثل بداية الطور البوغي .
- تنقسم خلايا البويضة المخصبة لتكون جنينا طولي الشكل له فلقة واحدة أو فلقتين .
- **بذور الفلقة الواحدة** : - يشكل فيها الإندوسبيرم الناتج عن الإخصاب المضاعف المكون الأساسي للبذرة وقد يوجد في حالة صلبة كالذرة محاط بجدار خلوي أو سائلا غير محاط بجدار كما في جوز الهند . ويعد غذاء مدخر .
- **بذور الفلقتين** : - تمتص الفلقتان معظم نسيج الإندوسبيرم أثناء نمو البذرة . لذا تكون الفلقتين هي الغذاء المدخر للجنين .
- **غلاف البذرة** : تتصلب الطبقة الخارجية للبويضة لتشكل غلافا واقيا يسمى غلاف البذرة .
- **الثمرة** : تمثل مبيض الزهرة الناضج بعد الإخصاب وقد يشترك مع المبيض أعضاء زهرية أخرى .
- قد يحتوي المبيض على بويضة واحدة أو عدة مئات من البويضات لتشكل البذور .




### - أنواع الثمار :

| نوع الثمرة | أمثلة للأزهار والثمار | الوصف |
|---|---|---|
| ثمار لحمية بسيطة | الخوخ | ثمار لحمية بسيطة، قد تحتوي على بذرة واحدة أو أكثر . ومنها ثمار التفاح والمشمش والعنب والبرتقال والطماطم والقرع. |
| ثمار مجمعة (ملتحمة) | الفرولة | تتكـوّن الثمار المجمعة من أزهار ذات أعضاء زهريـة عديدة يلتحـم بعضها ببعـض عندما تنضج الثمرة. ومنها الفراولة وأنواع العليق. |
| الثمار المركبة (المضاعفة) | أناناس | تتكـوّن الثـمار المركبـة مـن أزهـار عديـدة تلتحم معًـا عندما تنضج الثـمار. ومنها التين والأناناس والتوت وبرتقال الهنود الحمر. |
| ثمار جافة | القرون | تكـون هذه الثمار جافة عندمـا تنضج. ومنها القرون والمكسّرات والحبوب. |

**- انتشار البذور :**

- **أهمية انتشار البذور** : يزيد من معدل بقاء النسل حيث يقلل التنافس على الضوء الماء والمغذيات في التربة .

- **وسائل انتشار البذور** : - للثمار دور هام في انتشار البذور حيث تجذب الحيوانات إليها لتأكلها أو لتنقلها أو لتدفنها في التربة بعيدا عن النبات الأم .

- لبعض البذور تكيفات تركيبية تمكنها من الانتقال بواسطة الماء والحيوانات والرياح .

**- إنبات البذور :**

- **الإنبات** : عملية بدء نمو الجنين .

- **العوامل المؤثرة في الإنبات** : الضوء - درجة الحرارة - الأكسجين .

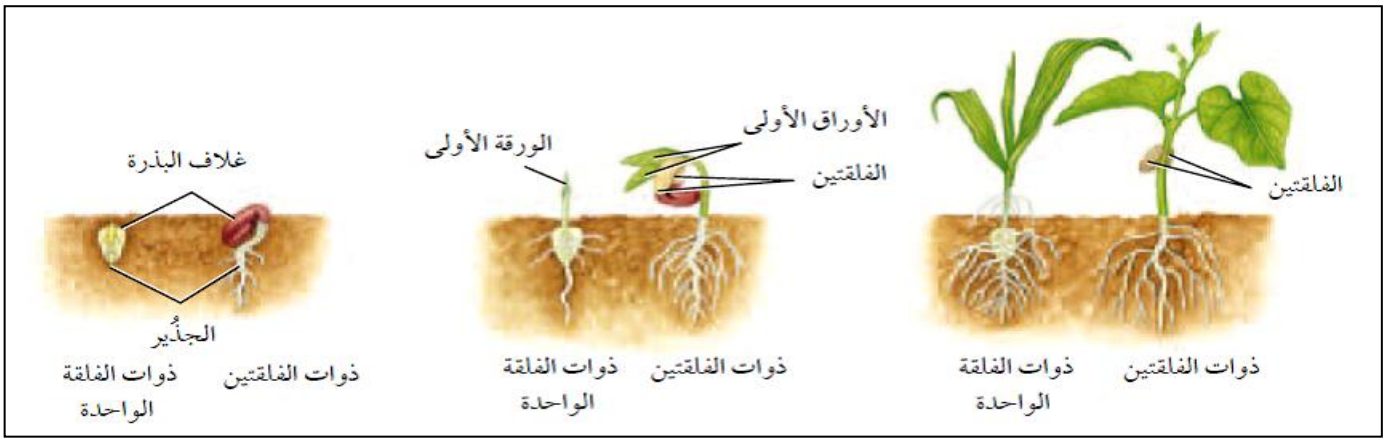
- يبدأ الإنبات بامتصاص البذرة للماء في الحالة السائلة أو في صورة بخار ماء فتنتفخ البذرة ويتشقق غلافها .

- ينقل الماء المواد الضرورية إلى المناطق النامية في البذرة . كما تساعد إنزيمات هاضمة على تحلل الغذاء المدخر بالبذرة

- **يعد الغذاء المتحلل والأكسجين المواد الخام لعملية التنفس الخلوي التي ينتج عنها الطاقة اللازمة لنمو الجنين .**

- **الجذير** : هو الجزء الأول من الجنين الذي يخرج من البذرة ويبدأ في امتصاص الماء والمواد الغذائية من البيئة .

- **السويقة** : أول جزء من البادرة يظهر فوق سطح التربة .




**- أنواع الإنبات :**

**1/ إنبات هوائي** : يحدث في نباتات الفلقتين حيث تسحب السويقة الفلقتين فوق سطح الأرض مع الأوراق الجنينية .

**2/ إنبات أرضي** : يحدث في نباتات الفلقة الواحدة حيث تبقى الفلقة أسفل سطح التربة عند خروج السويقة من التربة .

*** الكمون :** - هي فترة لا يوجد بها نمو إطلاقا أو نمو قليل جدا في البذور وتبدأ في نهاية فصل النمو .

- يعد الكمون تكيفا يزيد من معدل بقاء البذور المعرضة للظروف القاسية . وتختلف فترته من نبات لآخر

**التقويم :**

**1/ اذكر المصطلح العلمي :**

**1/ عملية بدء نمو الجنين .**

**2/ يحدث في نباتات الفلقتين حيث تسحب السويقة الفلقتين فوق سطح الأرض مع الأوراق الجنينية .**

**3/ يحدث في نباتات الفلقة الواحدة حيث تبقى الفلقة أسفل سطح التربة عند خروج السويقة من التربة .**

**4/ فترة لا يوجد بها نمو إطلاقا أو نمو قليل جدا في البذور وتبدأ في نهاية فصل النمو .**

**5/ الجزء الأول من الجنين الذي يخرج من البذرة ويبدأ في امتصاص الماء والمواد الغذائية من البيئة .**

**6/ أول جزء من البادرة يظهر فوق سطح التربة .**

**7/ النسيج الأساسي في بذور نباتات الفلقة الواحدة ويمثل غذاء مدخر للجنين .**

**2/ عدد أنواع الثمار ؟**

**3/ فسر أهمية انتشار البذور ؟**

**4/ استنتج العوامل المؤثرة في إنبات البذور ؟**