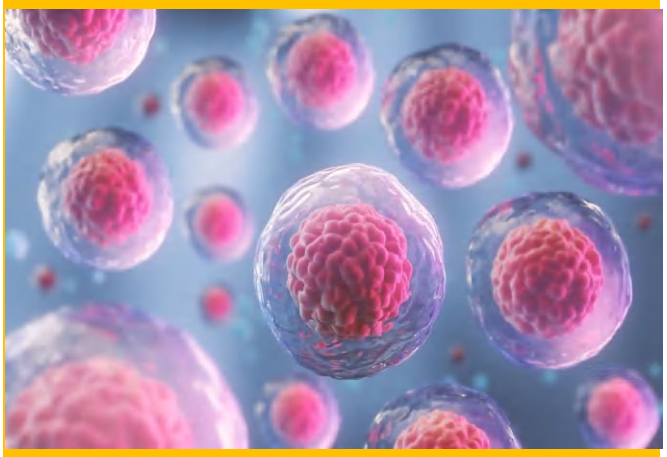
سنة اولى علوم ثانوي

سلسلة تمارين الاستدلال العلمي حول اليات النمو عند الكائن الحي مرفقة بالحلول

الاستاذة شباح مديحة

قائمة المحتويات

Contents



المحتويات

01 تمارين االستدلال العلمي حول اليات النمو

02 منهجية الاجابة عن تعليمات الاستدلال

05 حلول تمارين الاستدلال حول اليات النمو

التمرين الاول

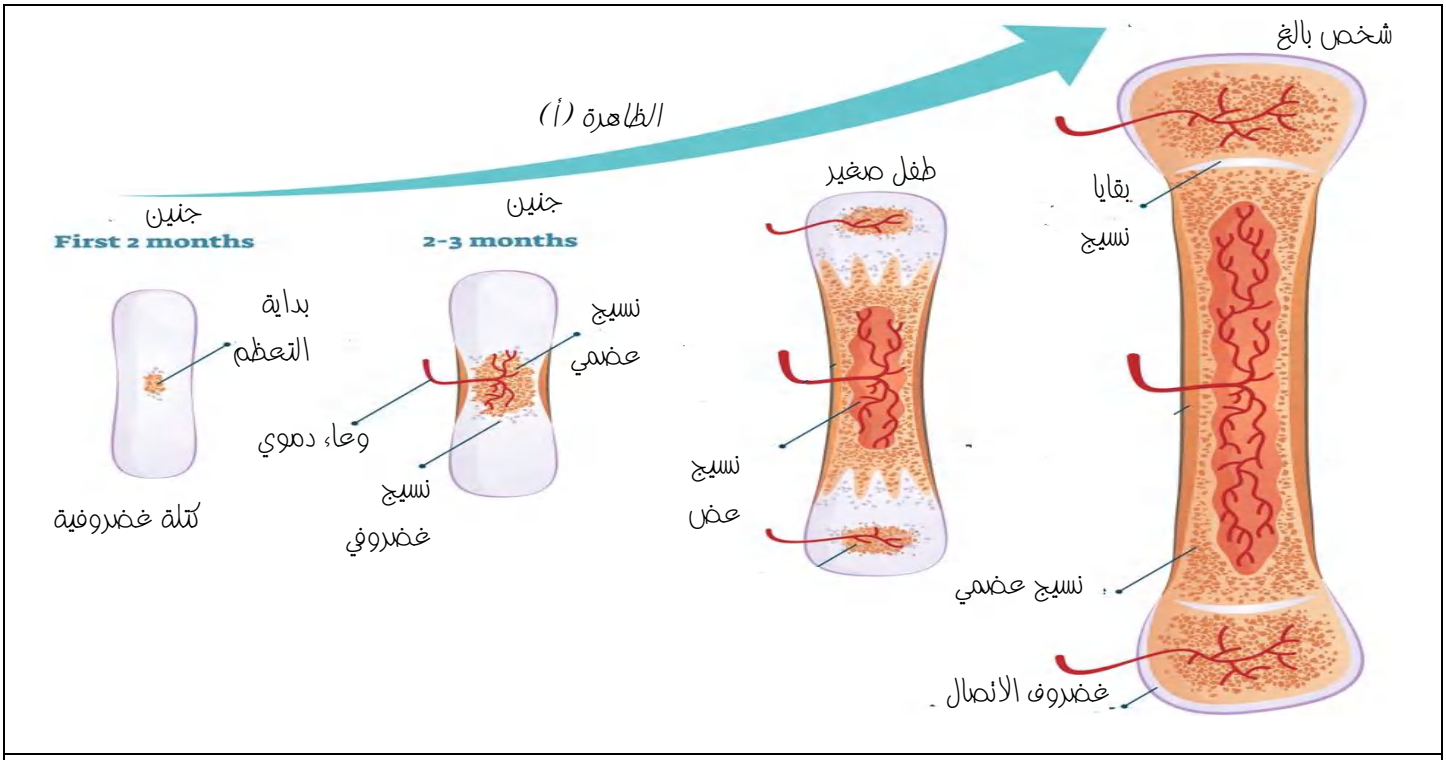
تمارين الاستدلال العلمي.

يطرأ على الكائنات الحية عديدة الخلايا اثناء حياتها. ابتداء من كونها جنينا تغيرات كمية يمكن تقديرها عمليا نسمي مجموعها نمو.

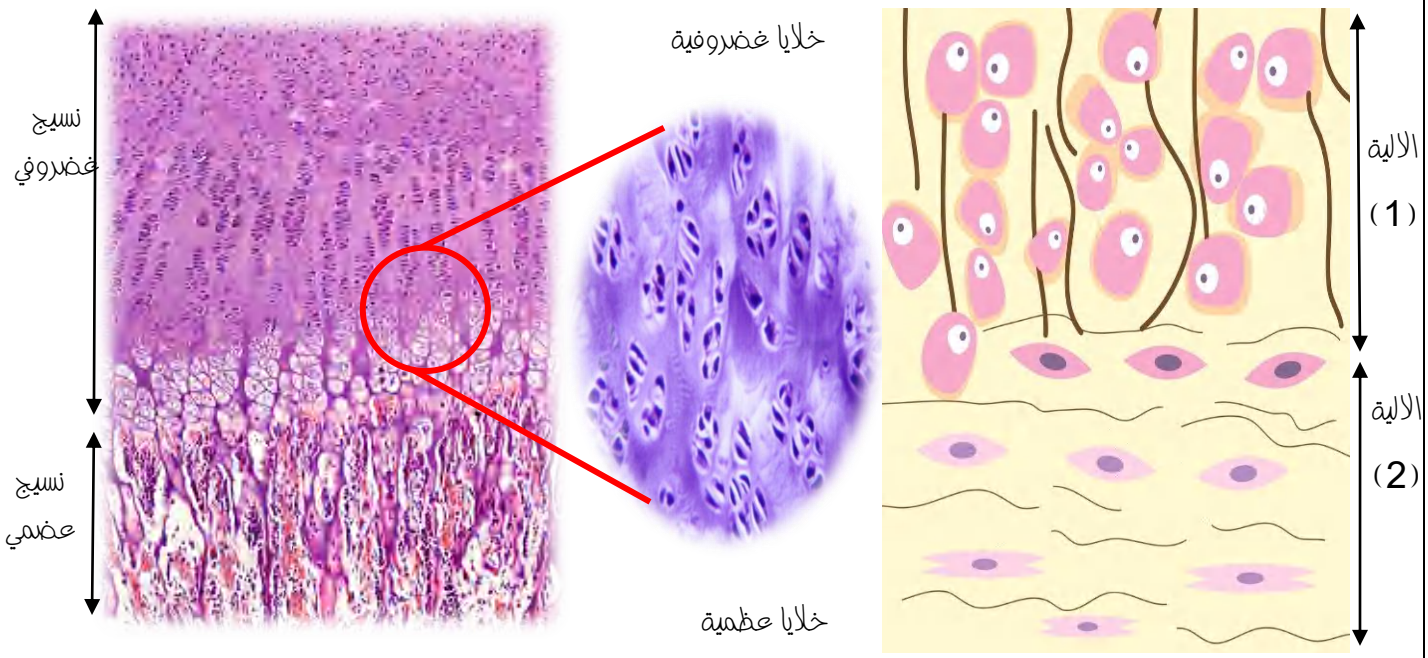
لغرض التعرف على مظاهر النمو عند الانسان نقدم اليك الوثيقة (1) حيث:

الشكل (أ) يمثل رسم تخطيطي للتغيرات التي تطرأ على العظام عند الانسان منذ كونه جنينا الى غاية بلوغه.

الشكل (ب) يمثل صورة مجهرية مع رسم تخطيطي للنسيج الغضروفي والعظمي عند طفل صغير.



الشكل (أ)



(الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1-حدد الظاهرة (أ). باستغلال معطيات الشكل (أ) من الوثيقة (1).

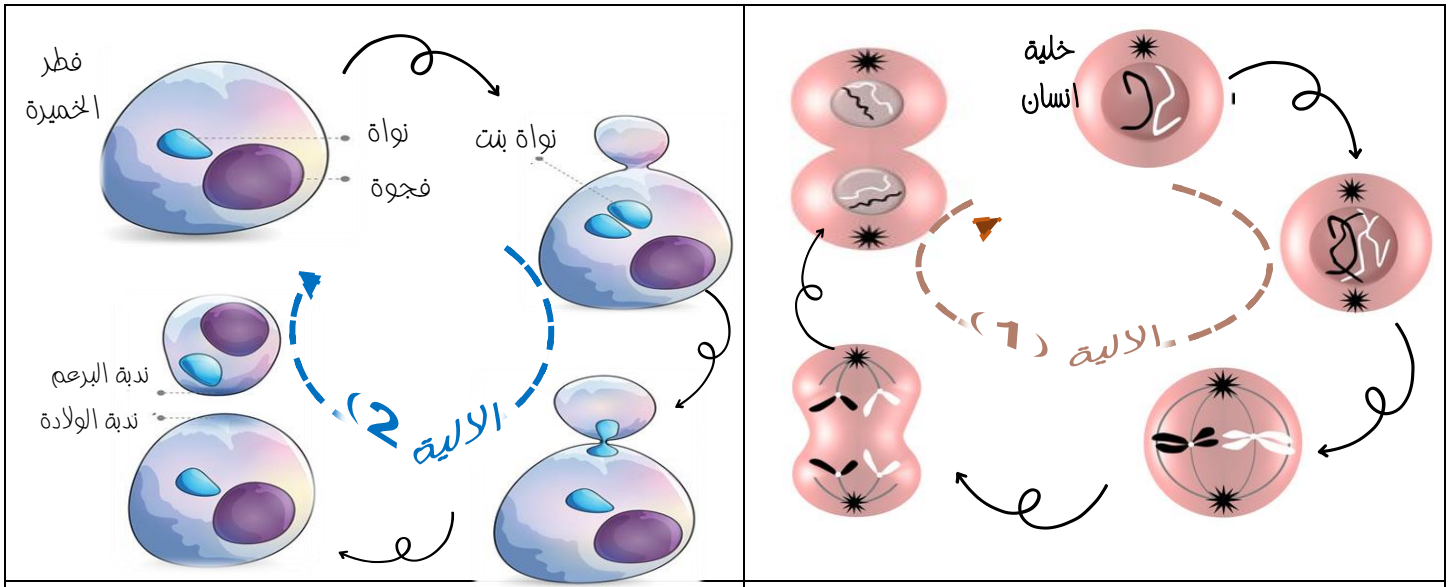
2-تعرف على الالية (1) و(2) اللتان تحدثان على مستوى النسيج الغضروفي والعظمي على التوالي.

3-لخص في نص علمي اليات النمو عند الكائن الحيواني وعلاقتها باستعمال المادة الغذائية. باستغلال معطيات الوثيقة (1) ومعلوماتك السابقة

التمرين الثاني

تختلف اليات النمو بين الكائنات الحية متعددة الخلايا كالإنسان والكائنات وحيدة الخلية كالفطريات (فطر الخميرة) ولمعرفة خصوصيات اليات النمو عند هذين الصنفين من الكائنات نقترح عليك الدراسة الآتية:

يمثل **الشكل (أ)** من **الوثيقة (1)** نمذجة لألية النمو فالحاصلة في نسيج خلوي عند الانسان بينما **الشكل (ب)** من نفس الوثيقة يمثل نمذجة لألية النمو عند فطر الخميرة (كائن حي احادي الخلية).



الشكل (أ) | الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1-استخرج الالية المسؤولة عن النمو عند الانسان وفطر الخميرة. باستغلال معطيات الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 1

التمرين الثالث

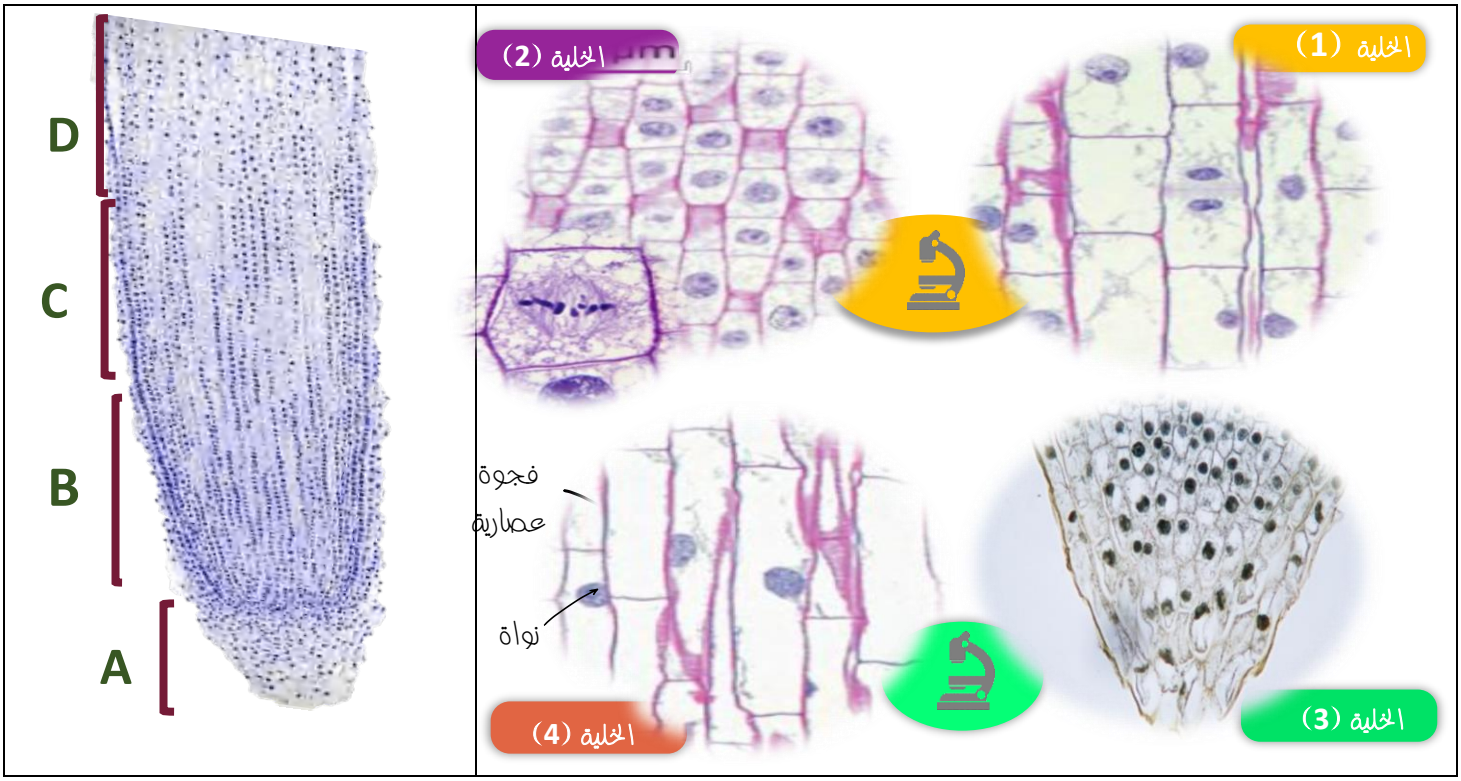
نمو النبات طوليا بتطاول الجذور والسيقان على مستوى مناطق متخصصة وفق اليات خلوية دقيقة ومحددة.

قصد التعرف على مناطق النمو وكذا الاليات المتدخلة في ذلك نقترح عليك الوثيقة (1) حيث:

الجزء الأول:

الشكل (ا) يمثل صورة مجهرية لمقطع طولي في القمة النامية لجذر نبات البصل بتكبير *400.

الشكل (ب) يمثل صور مجهرية لخلايا نباتية اخذت في مستويات تختلفة من القمة النامية للجذر بتكبير *1000.



الشكل (ب)	الشكل (أ)

الوثيقة (1)

1- **تعرف** على تختلف مناطق القمة النامية (A) (B) (C) و(D).

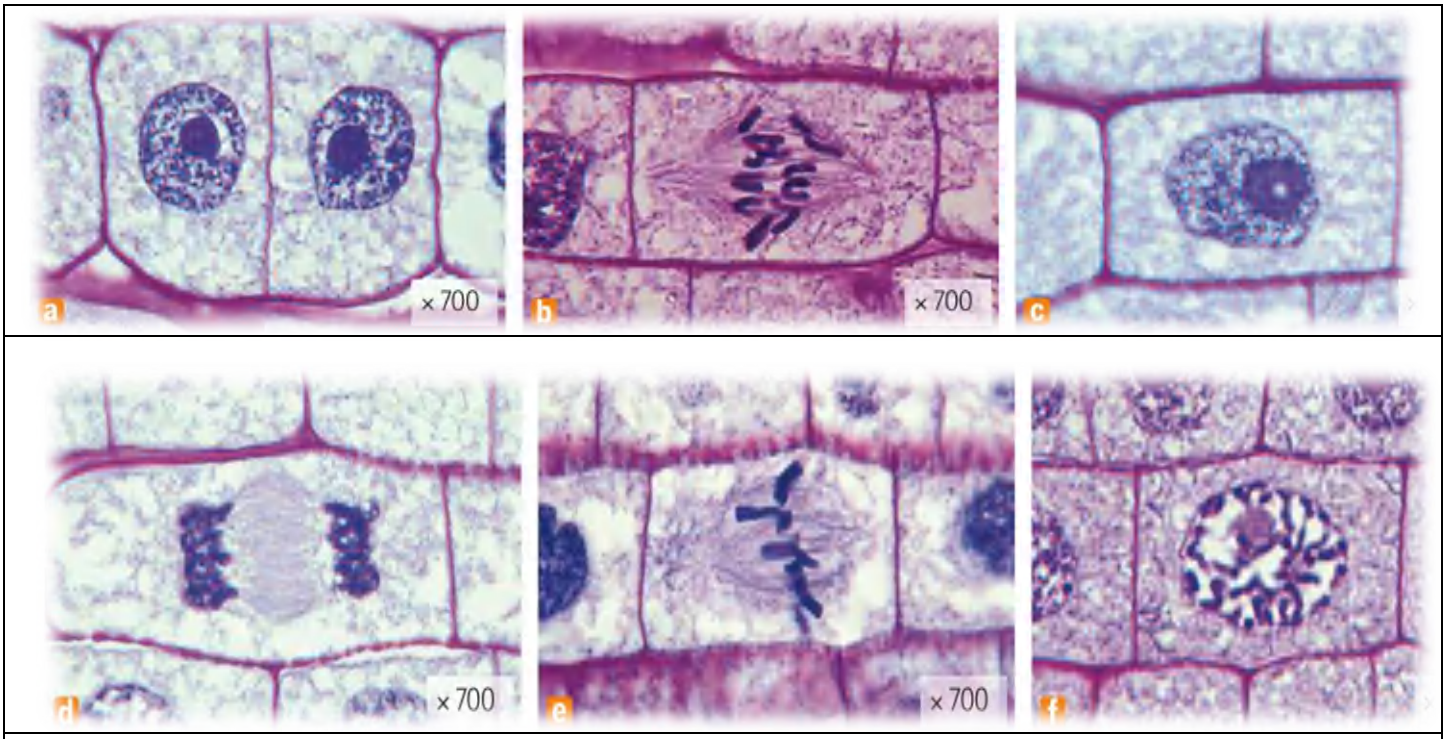
2- **انسب** الخلايا (1) (2) (3) و(4) **من** الشكل (ب) الى المناطق الموافقة لها بنيويا ووظيفيا في الشكل (أ). مع التعليل.

الجزء الثاني

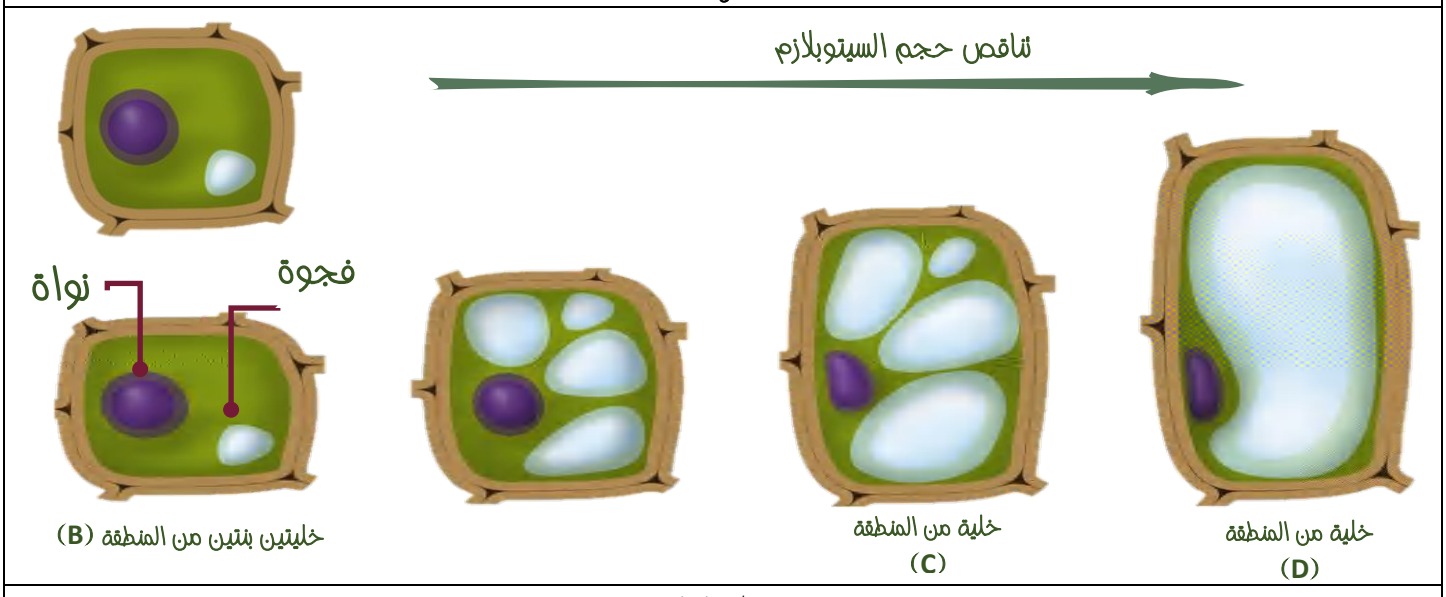
استكمالا للدراسة السابقة ولمعرفة الاليات الخلوية المتدخلة في النمو الطولي للجذر عند الكائن النباتي نقترح عليك الوثيقة (2) حيث:

الشكل (أ) يمثل صور مجهرية لمراحل الالية الخلوية المميزة لخلايا المنطقة Bمن القمة النامية للجذر.

الشكل ب) يمثل نمذجة ثلاثية الابعاد للألية الخلوية التي تسمح بتمايز الخلية من المنطقة Bالى خلية من المنطقة C وD.



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1-**تعرف** على الاليتين الخلويتين الموضحتين في الشكل (أ) و(ب) والمميزتين للمنطقتين Bو Dعلى الترتيب.

2-**اشرح** كيف تساهم الاليات الخلوية الحاصلة في المنطقتين (B) و (C) (D) في النمو الطولي للجذر. باستغلال معطيات الشكلين (أ) و(ب) من الوثيقة (2).

3-**ترجم** الصورة المجهرية للمرحلة (e) من مراحل نشاط الخلية (2) الى رسم تخطيطي توضيحي. بالأخذ بعين الاعتبار 2ن= 4.

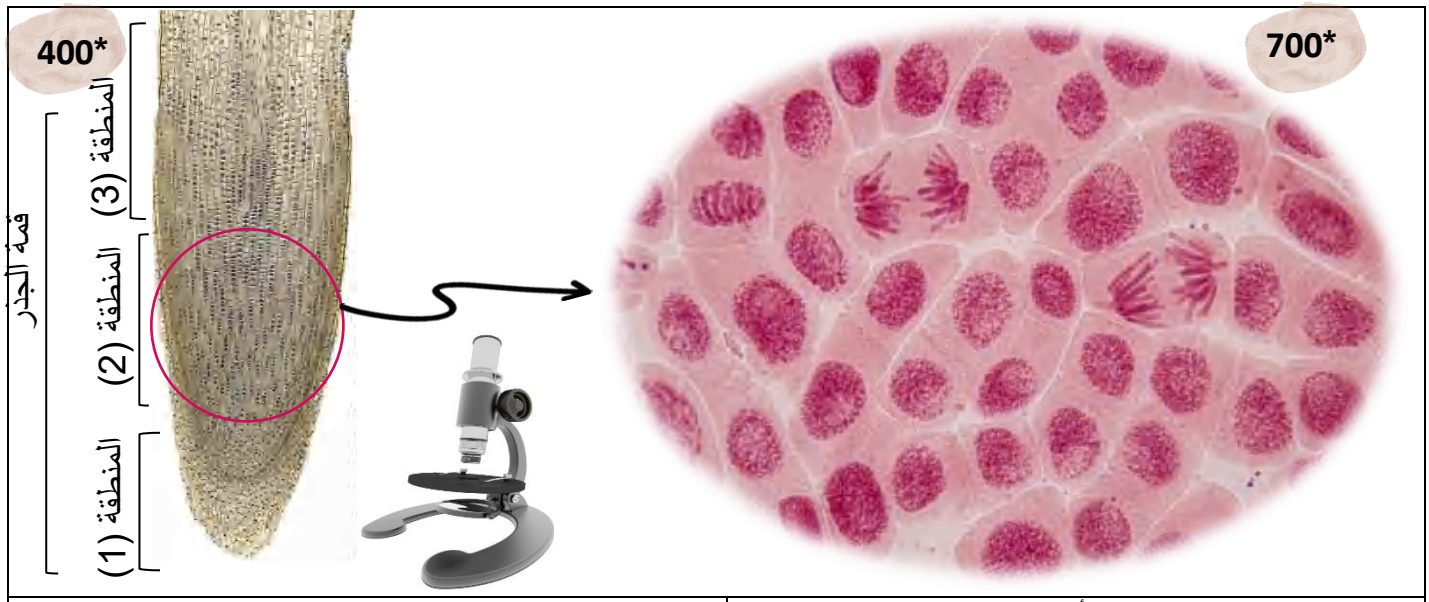
education-onec-dz.blogspot.com

كثيرا ما يلاحظ على نبات البصل الموجه للاستهلاك تعرضه للإنتاش بظهور جذور في الجهة السفلية للأبصال وسيقان في الجهة العلوية مع أوراق وكذا نقلص في حجم الابصال وهذا إذا ما تم تخزينه في شروط غير ملائمة كالرطوبة العالية والحرارة ولمعرفة الظواهر البيولوجية المسؤولة عن ذلك نقترح الدراسة التالية:

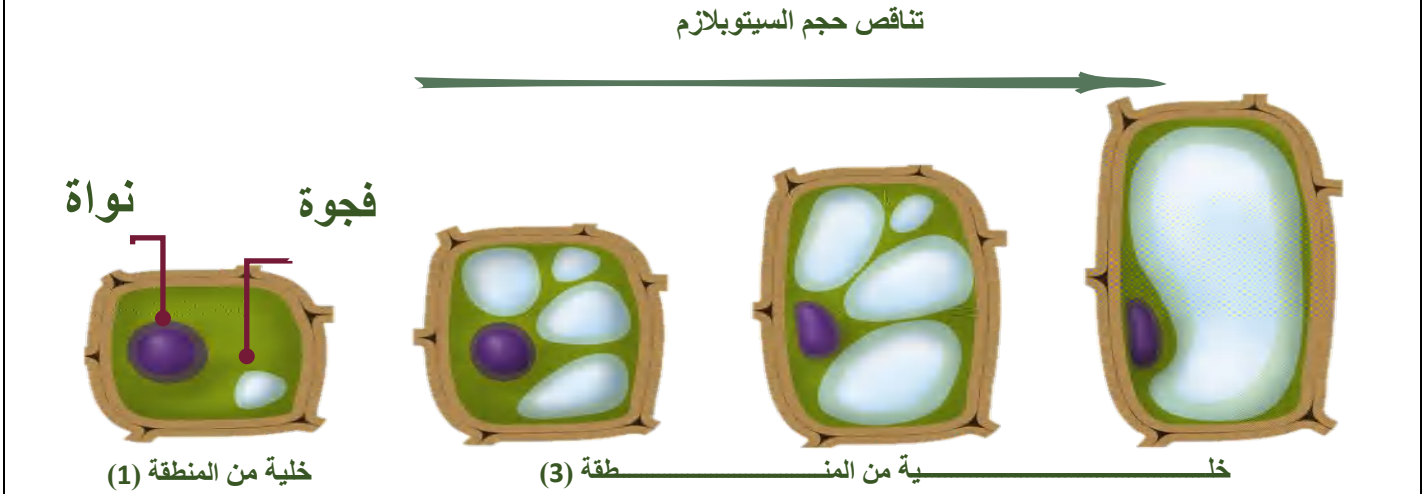
الجزء الاول

لغرض فهم الاليات المسؤولة عن ظاهرة الانتاش في ابصال البصل نقترح عليك الوثيقة (1) حيث:

الشكل (أ) يمثل مقطع طولي في القمة النامية لجذر نبات البصل بتكبير ضعيف وتكبير قوي في المنطقة (2). بينما الشكل (ب) يمثل نمذجة للتغيرات التي نطرأ على الخلايا في المنطقة (3).



الشكل (أ)	الشكل (ب)



الشكل (ب)

الوثيقة (1)

1-**نعرف** على المناطق (1) و(2) و(3) من القمة النامية للجذر. مع تسمية الظاهرة (س) الحاصلة في المنطقة (2) في التكبير *700.

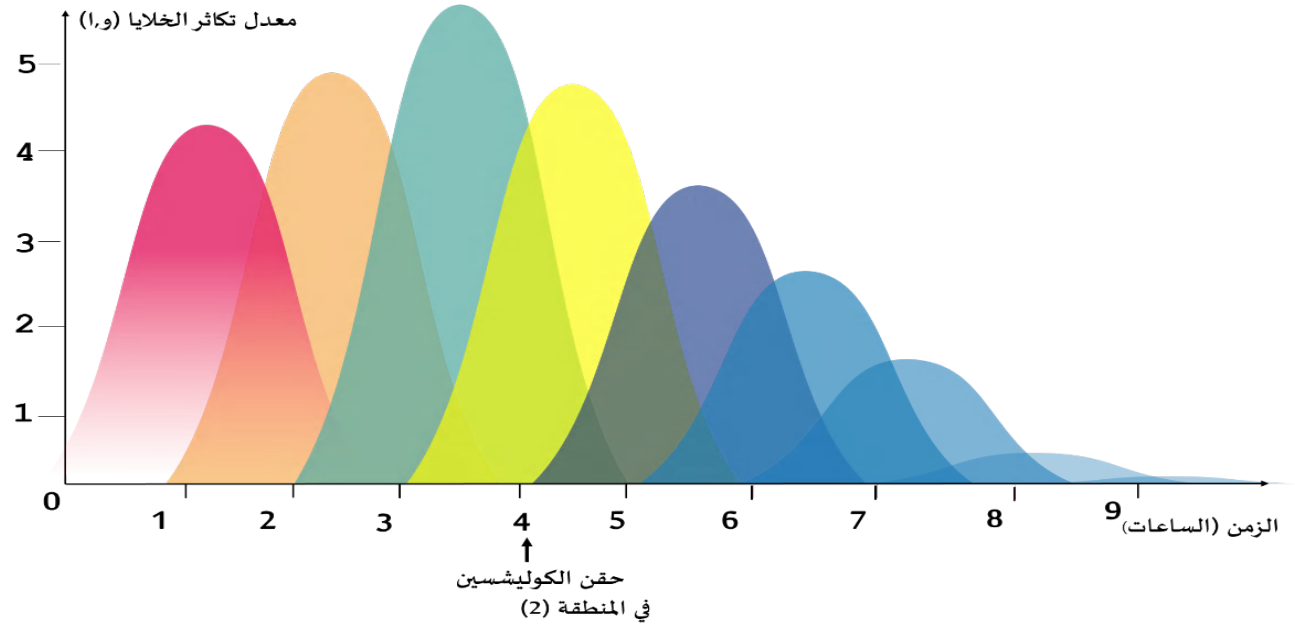
2-**حدد** سبب الانتاش في ابصال البصل. باستغلال معطيات الشكل (أ) و(ب) من الوثيقة (1).

3-**اقترح** فرضية تبين طريقة علاجية للحد من ظاهرة الانتاش في الابصال الموجهة للاستهلاك.

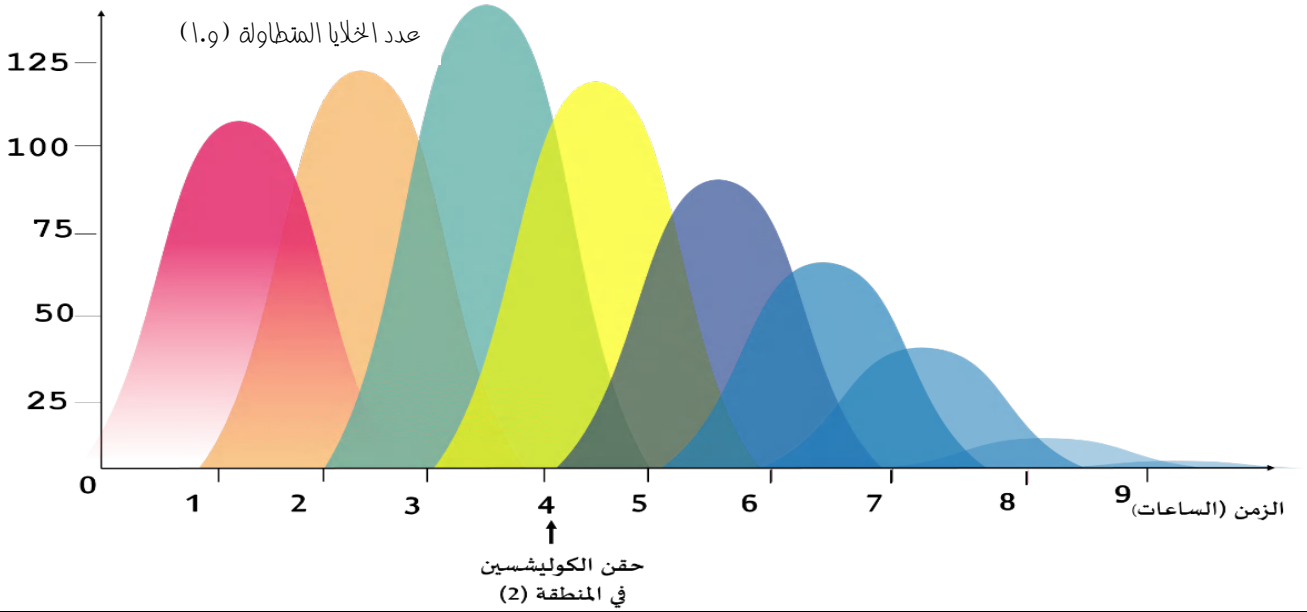
الجزء الثاني

للتأكد من صحة الفرضية المقترحة سابقا أجريت سلسلة من التجارب حيث حقنت فيها خلايا المنطقة (2) من القمة النامية للجذر بمادة الكوليشسين. وتم متابعة معدل تكاثر الخلايا في المنطقة (2). النتائج التجريبية موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

بينما يمثل الشكل (ب) من الوثيقة (2) تم فيه متابعة التغيرات الحاصلة في عدد خلايا المنطقة (3) بعد المعاملة الكيميائية السابقة.



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

1-**صادق** على صحة الفرضية المقترحة سابقا باستغلال معطيات الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (2).

2-اقترح حلولا وقائية لحد من ظاهرة الانتاش في ابصال نبات البصل.

الجزء الثالث

لخص في نص علمي كيف تساهم الاليات الحاصلة في منطقة القمة النامية للجذر في تطاول الجذر ومنه نمو وتطور الكائن النباتي باستغلال الدراسة السابقة ومعلوماتك.

الأستاذة
شيام مديحة
علوم الطبيعة والحياة

تعليمات تمارين الاستدلال العلمي

تعليمات مغلقة

بسيطة صريحة ومباشرة اجراء الحل المتبع محدد ومضبوط.

نقدم منهجيتها اثناء حل تمارين

1 حلل — النتائج التجريبية

2 قارن — بين خلايا القمة النامية

3 قدم تحليل مقارن — النتائج التجريبية

1

- 4 ممارسة استدلال علمي للوصول الى استنتاج
- 3 ربط العلاقات بين الشروط والنتائج التجريبية
- 2 فرزها الى شروط ونتائج تجريبية
- 1 استخراج المعلومات من الوثيقة

2

- 4 ممارسة استدلال علمي للوصول الى استنتاج
- 3 شرح لاحد جوانب التشابه او الاختلاف في حالة غموضه
- 2 استخراج أوجه اختلاف
- 1 استخراج أوجه تشابه

صف

اجراء الوصف لايستدعي المرور بممارسة المسعى العلمي

تعليمات مفتوحة

منهجية الاجابة عن تعليمات الاستدلال العلمي.

مركبة غير صريحة وغير مباشرة اجراءات الحل المناسبة تبنى من طرف التلميذ .

بين — وضح — صادق — ناكد — ناقش

صحة الفرضية السابقةباستغلال معطيات الوثائق 1.2.3

مركبة غير صريحة وغير مباشرة اجراءات الحل المناسبة تبنى من طرف التلميذ .

1-استغلال كل وثيقة بالاجراء الانسب

حسب نوع الوثيقة نقوم بتفعيل اجراء الحل المناسب اما تحليل . تحليل مقارن . مقارنة. وصف.....

2-استدلال علمي بعد كل وثيقة مستغلة

نقوم باستدلال جزئي بعد استغلال كل وثيقة هذا من اجل الوصول الى بناء معرفة جديدة وهذا ان كان اجراء الحل المفعل هو التحليل او المقارنة او تحليل مقارن ...

3-جمع كل المعطيات بروابط منطقية

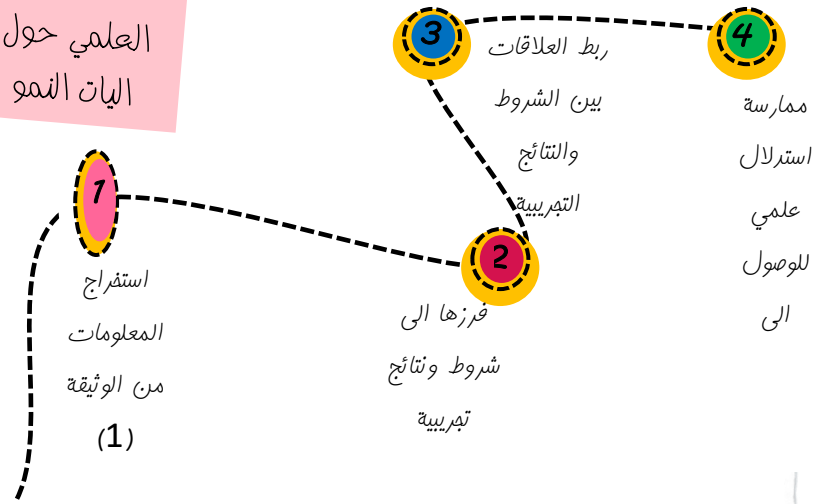
اي القيام من جديد باستدلال علمي لكنه كلي يقتص بجميع الوثائق المستغلة وهذا بربط المعلومات المستخرجة من استغلال كل وثيقة وكذا مكتسبات قبلية للاجابة عن التعليمة.

التمرين الاول

حلول تمارين الاستدلال العلمي حول اليات النمو

1-تحليل معطيات الشكل (أ) مع تحديد الظاهرة (أ):

منهجية التحليل :

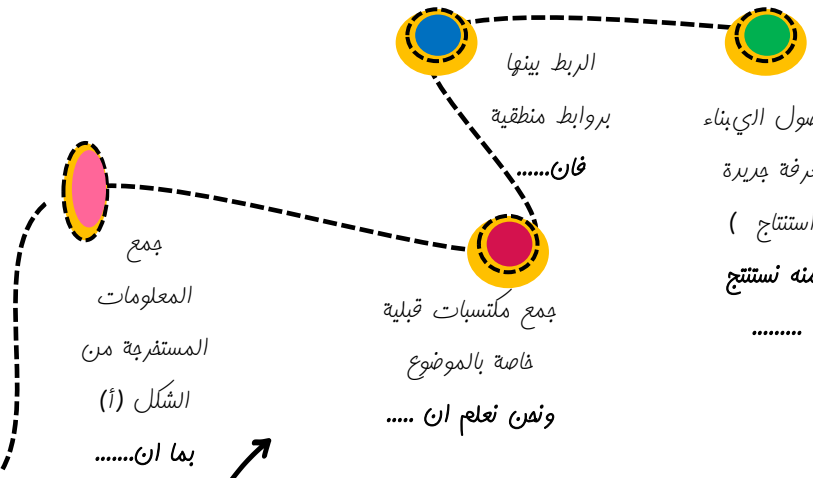


يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) رسم تخطيطي للتغيرات التي نطرأ على العظام عند الانسان منذ كونه جنينا الى غاية بلوغه حيث نلاحظ:

- في فترة جنين بعمر شهرين (الشرط التجريبي) يظهر العظم كله كتلة غضروفية (نسيج غضروفي) مع بداية تشكل نسيج عظمي بمساحة ض،يلة مرفق بكون العظم قصير (النتيجة).
- مع مرور الزمن (الشرط التجريبي) يظهر توسع للنسيج العظمي مع تضائل مساحة النسيج الغضروفي مرفق بتطاول العظم بلوغا الى اقصى حد عند سن البلوغ (النتيجة).

✓ **الاستدلال العلمي** للوصول الى بناء **معرفة جديدة** (الاستنتاج):

منهجية الاستدلال العلمي:



بما ان طول العظم يزداد بمرور الزمن وهذا مرفق بزيادة النسيج العظمي وتراجع النسيج الغضروفي.

ونحن نعلم ان النسيج الغضروفي وكذا النسيج العضمي هو مجا ميع خلوية

اذن تناقص عدد الخلايا الغضروفية وزيادة عدد الخلايا العضمية كون الخلايا الغضروفية تتحول الى خلايا عضمية بعد ان تتضاعف لانه لو لم تتعرض للتكاثر لبقي طول العظم ثابت .

ومنه نصل الى ان تطاول العظم (الظاهرة (أ) تتم بتضاعف الخلايا الغضروفية ومن ثم تحولها الى خلايا عضمية فنسميها خلايا انشائية لخلايا العظم.

2-التعرف على الاليتين (1) و(2):

الالية (1) تضاعف الخلايا الغضروفية. الالية (2) تمايز الخلايا الغضروفية الى خلايا عضمية (التعظم) .

3-التلخيص في نص علمي:

سلامة ودقة وتسلسل الموارد الاساسية	• تطاول العظم يتم وفق الية زيادة عدد الخلايا الغضروفية من فترة كون الفرد جنين الى غاية بلوغه وهذا بتعرضها لظاهرة الانقسام الخلوي. • يصاحب ظاهرة تضاعف الخلايا الغضروفية تمايزها الى خلايا عظمية باكتساب خصائص بنيوية جديدة كالصلابة والشكل النجمي (التعظم) . • تعتمد ظاهرة التضاعف وكذا التمايز على امداد الخلايا بشكل مستمر بالمواد الغذائية خصوصا عنصر الكالسيوم اثنا، الية التعظم.
الربط بين الموارد	• ربط تطاول العظام بتضاعف الخلايا الغضروفية وتمايزها الى خلايا عظمية
التنظيم والهيكلة	• **مقدمة** تتضمن تمهيد حول الموضوع + مشكلا علميا (ماهي اليات النمو عند الكائن الحيواني وماعلاقتها باستعمال المادة الغذائية؟) • **العرض** يتضمن الموارد الاساسية • **الخاتمة** اجابة مختصرة عن المشكل المطروح (لكل استاذ الحرية في صياغتها ويمكن ان تكون امتداد لطرح مشكل علمي اخر)

الاستدلال العلمي يمارس فقط للوصول الى بناء المعرفة السليمة ولايدون في الاجابة. يتم تدوين التحليل مع الاستنتاج فقط

التمرين الثاني

-التعرف على الية النمو عند الانسان وفطر الخميرة باستغلال معطيات الشكلين (أ) و(ب) من الوثيقة :

يمثل الشكل (أ) و(ب) الية النمو عند الانسان وفطر الخميرة حيث نلاحظ ان:

اوجه التماثل

- الية النمو عند كلا الكائنين ينتج عنها زيادة عدد الخلايا بانتاج خليتين بنتين وفق مراحل محددة.

اوجه الاختلاف

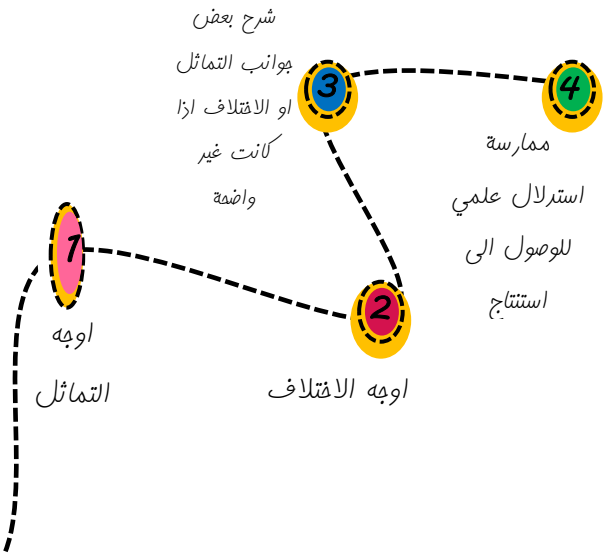
- عند الانسان تمر خلية الانسان ب 4 مراحل للنمو هي كالاتي : مرحلة تمهيدية .مرحلة انستوائية .مرحلة انفصالية .مرحلة نهائية ينتج فيها خليتين بنتين متماثلتين من حيث عدد الصبغيات ومماثلتين للخلية الام اي تم فيها توزيع عدد الصبغيات وكمية سيتوبلازم بشكل متساوي بين الخليتين الناتجتين.
- عند فطر الخميرة تمر الخلية االام بمرحلتين للنمو هي مرحلة بداية التبرعم يتم فيها انشطار النواة الى جزاين ومرحلة نهاية التبرعم يتم فيها تشكيل خليتن تحملان نفس نواة الخلية الام بينما يختلفان في حجم السيتوبلازم فاحداهما صغيرة والاخرى كبيرة.

بما ان الانقسام في خلية الانسان مس الصبغيات والسيتوبلازم وتم توزيعهما بشكل متساوي اذن نسميها الية انقسام خيطي متساوي.

بما ان الانقسام في فطر الخميرة لايتطابق مع ماهو عليه في خلية انسان وانما مبداه التبرعم دون تساوي ابعاد الخلايا الناتجة اذن نسميه الية التبرعم.

- ومنه نستنتج ان:
- خليةالانسان تمتاز بالية الانقسام الخيطي المتساوي لزيادة عدد الخلايا ومنه النمو اما خلية الفطر فتمتاز بالية التبرعم لزيادة عدد الخلايا.

منهجية المقارنة



التمرين الثالث

الجزء الاول:

1-التعرف على مختلف مناطق القمة النامية (A) (B) (c) (D):

(A)	(B)	(C)	(D)
القلنسوة	منقطة ميرستيمية (نسيج ميرستيمي)	منطقة انتقالية	منطقة استطالة

2-انساب الخلايا (1) (2) (3) (4) الى مناطقها في القمة النامية مع التعليل :

الخلايا	المناطق	التعليل
(3)	القنسوة	كون خلاياها كبيرة الحجم حدودها واضحة متباعدة تفصل بينها مادة هلامية عبارة عن سائل لزج مفرز من قبل هذه الخلايا يسمح للقلنسوة بتليين جزيئات التربة واختراقها بسهولة.
(2)	ميرستيمية	راجع لظهور الصبغيات في مكان النواة مع كون الخلايا باعداد كثيرة مع صغر حجمها واحتوائها على فجوات صغيرة عديدة هذا يعني كون النواة في طور الانقسام .
(1)	انتقالية	كون خلايا في بداية التطاول لاتساع حجم الفجوات وتدماجها في فجوات كبيرة مع صغر حجم النواة.
(4)		كون الخلايا في نهاية مرحلة التطاول لاندماج الفجوات في فجوة واحدة متطاولة مع صغر حجم النواة واحصارها جانبيا .

الجزء الثاني:

1-التعرف على الاليات الخلوية الموضحة في الشكل (أ) و(ب) والمميزة للمنطقتين (B) و (D)

الاشكال	الالية	المنطقة
الشكل (أ)	الانقسام الخيطي المتساوي	الميرستيمية
الشكل (ب)	التطاول	الاستطالة

2-شرح دور الاليات الحاصلة في المنطقة (B) و(C) و(D) في النمو الطولي للجذر باستغلال معطيات الشكلين (أ) و(ب) :

استغلال الشكل (أ) :

يمثل الشكل (ا) صور مجهرية لالية الانقسام الخيطي المتساوي والمميزة للمنطقة الميرستيمية من القمة النامية للجذر حيث نلاحظ ان:

- الخلية الميرستيمية تمر بانقسام خيطي متساوي وفق مراحل متتالية وهي:
- المرحلة التمهيدية (f) نظهر فيها الصبغيات مضاعفة تليها المرحلة الاستوائية (e) اين تنتظم الصبغيات في خط استواء الخلية بتدخل خيوط المغزل اللالوني وتثبيتها للصبغيات تتبع مباشرة بانفصال كروماتيدي كل صبغي وهجرتها نحو قطبي الخلية بشكل متساو بفضل تقلص خيوط المغزل اللالوني فيما يعرف بالمرحلة الانفصالية (b و d) تنتهي هذه المرحلة بتشكل خليتين بنتين متماثلتين ومماثلتين للخلية الام من حيث عدد الصبغيات وكمية السيتوبلازم

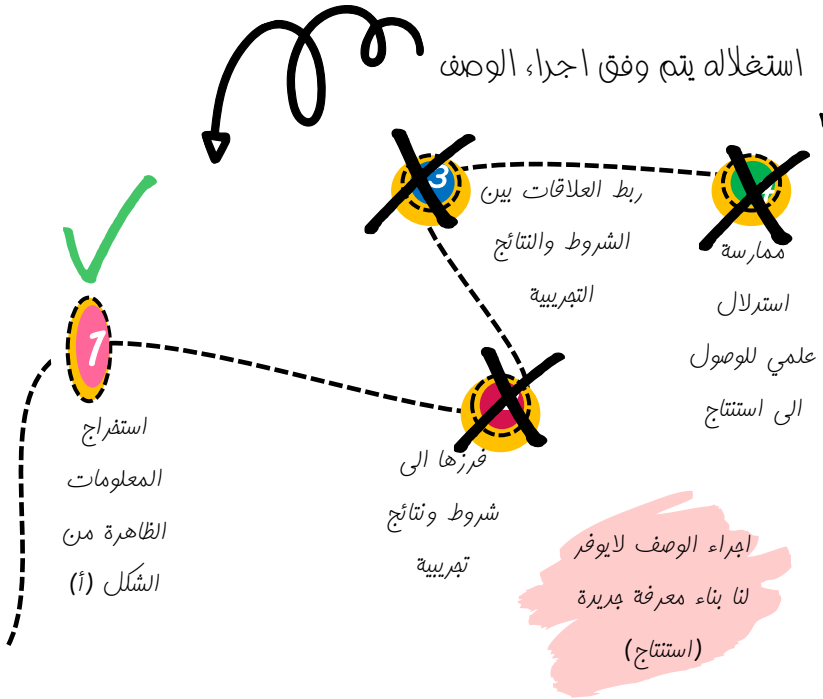
استغلال الشكل (ب)

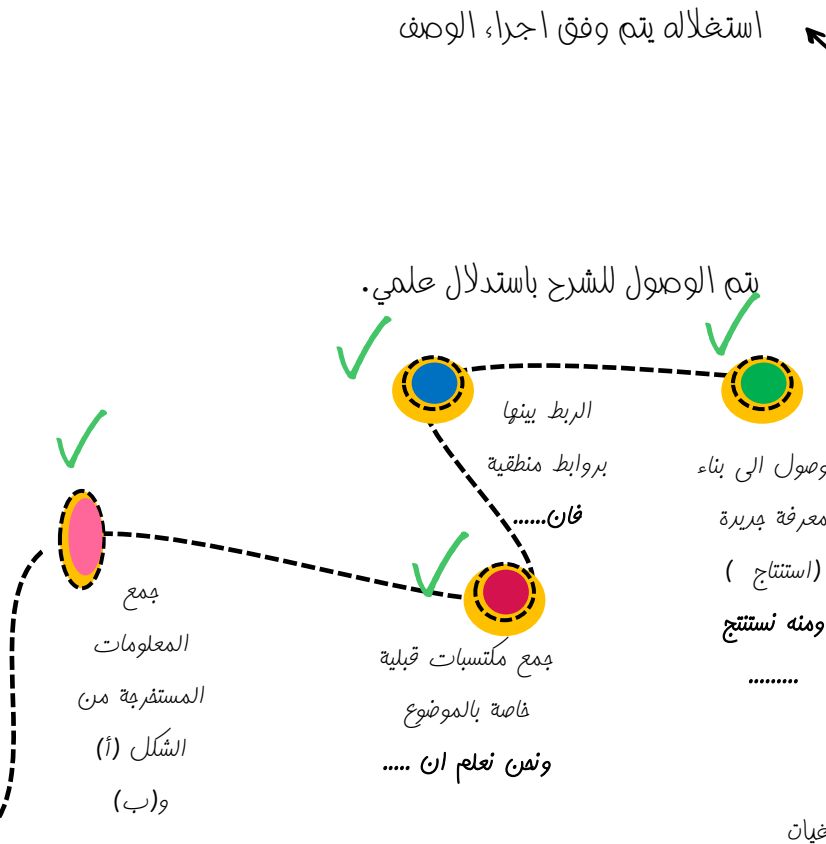
يمثل الشكل (ب) نمذجة لالية تطاول الخلايا في المنطقة الانتقالية ومنطقة الاستطالة حيث نلاحظ :

- الخليتين البنتين الناتجتين من الانقسام الخيطي المتساوي احداهما تتطاول تدريجيا بزيادة حجم الفجوات الصغيرة تدريجيا بامتصاص الماء، وتندمج متحولة الى فجوة كبيرة متطاولة تضغط على الجدران الوسطية للخلية مؤدية الى تطاول الخلية وزيادة ابعادها.

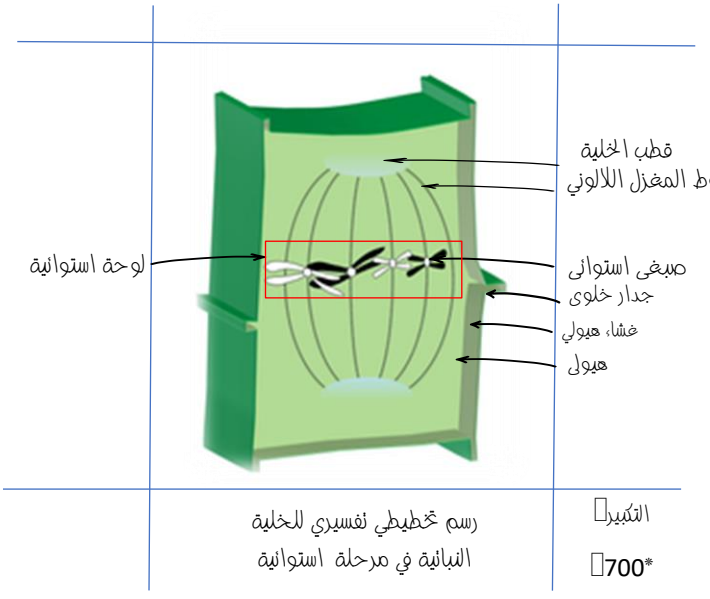
الشرح:

ومنه نصل الى ان الية الانقسام الخيطي المتساوي تسمح بزيادة عدد الخلايا في حين ان الية التطاول تسمح بزيادة ابعاد نفس الخلايا وتطاولها فكل من الية الزيادة عدد الخلايا وزيادة ابعادها تساهمان في النمو الطولي للجذر





3-الرسم التخطيطي للخلية النباتية في المرحلة الاستوائية باخذ 2ن=4 صبغيات



رسم تخطيطي نفسيري للخلية النباتية في مرحلة استوائية

التكبير
*700

الجزء الاول :

1 –التعرف على المناطق (1) و(2) و (3) مع تسمية الظاهرة (س):

المناطق	التسمية		التسمية
(1)	منطقة القلنسوة	الظاهرة (س)	الانقسام الخيطي المتساوي
(2)	منطقة ميرستيمية		
(3)	منطقة استطالة		

2–تحديد سبب انتاش ابصال البصل باستغلال معطيات الشكلين (أ) و(ب)

استغلال الشكل (أ) ← الاجراء المناسب هو الوصف

يمثل مقطع طولي في القمة النامية لجذر نبات البصل بتكبير ضعيف وتكبير قوي في المنطقة الميرستيمية حيث نلاحظ ان:

خلايا المنطقة الميرستيمية في حالة تضاعف وهي في مراحل مختلفة من الانقسام الخيطي المتساوي

استغلال الشكل (ب) ← الاجراء المناسب هو الوصف

يمثل الشكل (ب) نمذجة للتغيرات التي تطرأ على خلايا منطقة الاستطالة حيث نلاحظ ان: احدى الخليتين البنتين الناتجتين من الانقسام الخيطي المتساوي تتطاول تدريجيا بزيادة حجم الفجوات الصغيرة تدريجيا بامتصاص الماء، وتندمج متحولة الى فجوة كبيرة متطاولة تضغط على الجدران الوسطية للخلية مؤدية الى تطاول الخلية وزيادة ابعادها.

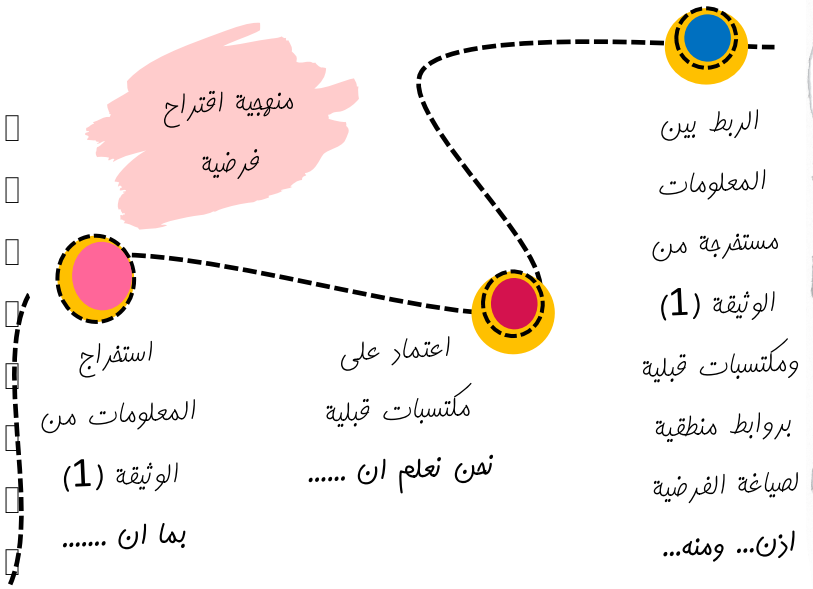
← تحديد السبب يتم بعد ممارسة الاستدلال العلمي

ومنه نصل الى ان سبب انتاش ابصال البصل مصدره نشاط الخلايا الميرستيمية فتعمل على زيادة العدد متبوع بزيادة ابعاد الخلايا ماسمح باندفاع قمة الجذر باتجاه سفلي اما قمة الساق فتندفع باتجاه علوي.

3–اقتراح فرضية تبين طريقة علاجية للحد من انتاش ابصال البصل:

- بما ان انتاش ابصال البصل مصدره نشاط المنطقة الميرستيمية بزيادة عدد الخلايا.
- ونحن نعلم ان زيادة عدد الخلايا يتم وفق الية الانقسام الخيطي المتساوي.
- اذن ايقاف عملية الانتاش يتطلب ايقاف الية الانقسام الخيطي المتساوي.

➤ ومنه نصل الى ان الطريقة العلاجية هي معالجة كيميائية لابصال البصل بمواد تثبط (توقف) الية الانقسام الخيطي المتساوي للخلايا الميرستيمية.



الجزء الثاني:

1–المصادقة على صحة الفرضية المقترحة سابقا باستغلال معطيات الشكلين (أ) و(ب) :

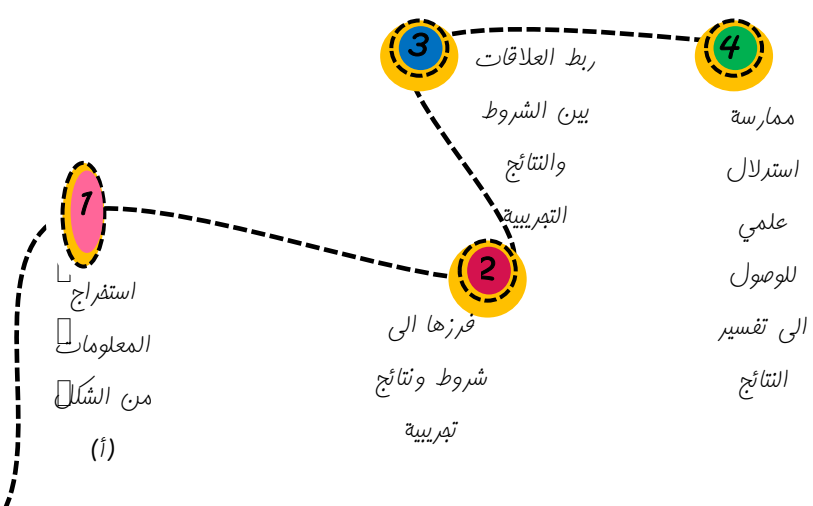
استغلاله يتم وفق اجراء التحليل

استغلال الشكل (أ)

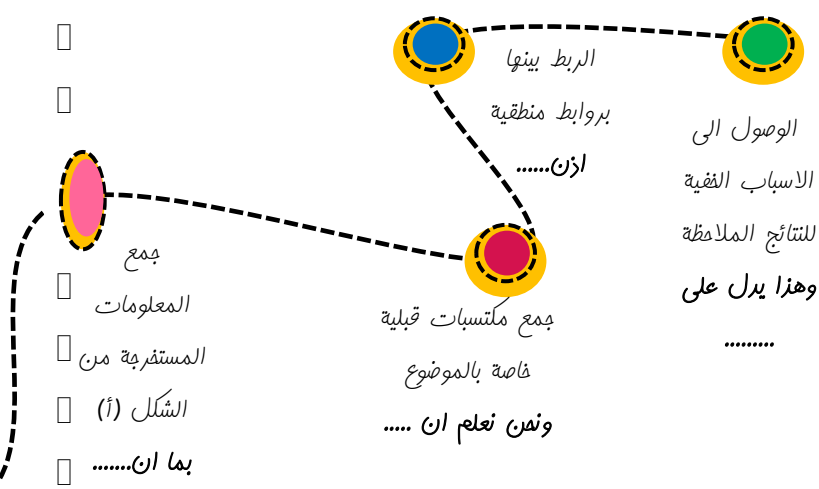
يمثل الشكل (أ) منحنى بياني لتغيرات معدل تكاثر الخلايا في المنطقة ميرستيمية قبل وبعد حقن مادة الكولشيسين بدلالة الزمن حيث نلاحظ:

➤ قبل حقن مادة الكولشيسين نزايد معدل تكاثر الخلايا الميرستيمية في القمة النامية للجذر بشكل طبيعي وتدريجي .

➤ بعد حقن مادة الكولشيسين مباشرة تناقص في معدل تكاثر الخلايا تدريجيا الى غاية الانعدام بعد مرور حوالي 5 ساعات من الحقن.



منهجية الاستدلال العلمي للوصول الى تفسير



- بما ان قبل الحقن معدل تكاثر الخلايا طبيعي.
- ونحن نعلم ان تكاثر الخلايا هو نتاج الية الانقسام الخيطي المتساوي
- اذن في هذه الحالة تحدث بشكل طبيعي.
- وبما ان بعد الحقن تناقص في معدل تكاثر الخلايا .

التفسير :

- اذن هذا يدل على توقف تدريجي لالية الانقسام الخيطي المتساوي في الخلايا الميرستيمية (سبب خفي) في وجود مادة الكلولشيسين (سبب ظاهر) اي انها مثبطة لالية الانقسام الخيطي المتساوي وبالتالي توقف تكاثر الخلايا الميرستيمية (سبب خفي) .

استغلاله يتم وفق اجراء التحليل

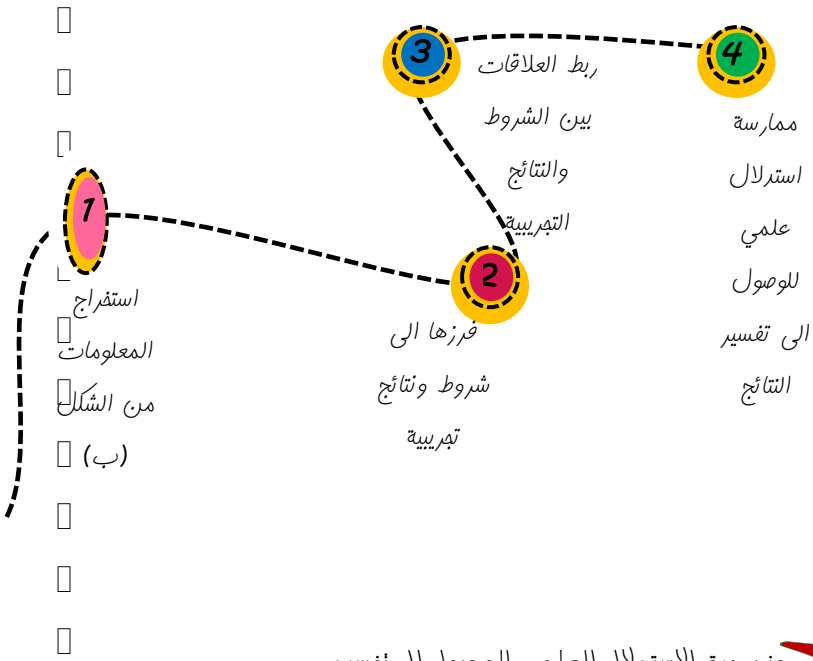
استغلال الشكل (ب) :

يمثل الشكل (ب) منحنى بياني لتغيرات ابعاد الخلايا في منطقة الاستطالة قبل وبعد حقن مادة الكولشيسين بدلالة الزمن حيث نلاحظ:

- قبل حقن مادة الكولشيسين نزايد عدد الخلايا المتطاولة في القمة النامية للجذر بشكل طبيعي وتدريجي .
- بعد حقن مادة الكولشسين مباشرة تناقص في عدد الخلايا المتطاولة تدريجيا الى غاية الانعدام بعد مرور حوالي 5 ساعات من الحقن.

التفسير :

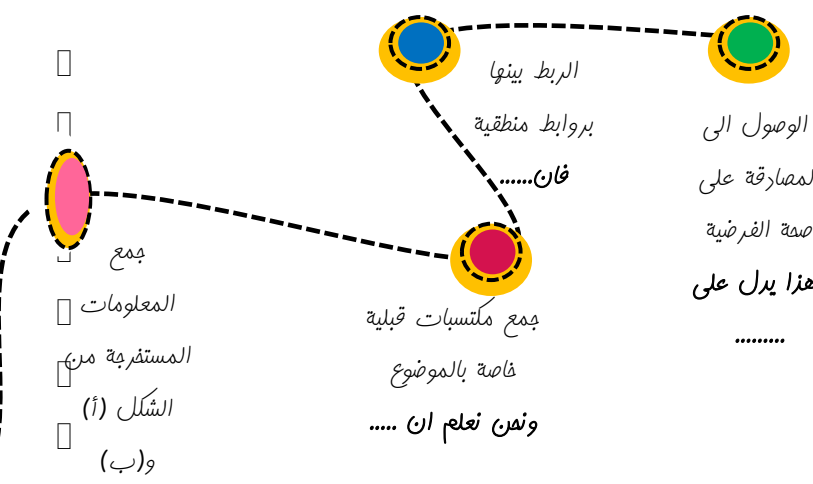
- اذن توقف زيادة عدد الخلايا المتطاولة هذا يدل على توقف تدريجي لالية تطاول الخلايا الناتجة عن الانقسام (سبب خفي) في وجود مادة الكلولشيسين (سبب ظاهر) وبالتالي توقف تزايد ابعاد الخلايا (سبب خفي)



منهجية الاستدلال العلمي للوصول الى تفسير

المصادقة على صحة الفرضية:

- هذا يدل على ان التوقف التدريجي لالية الانقسام الخيطي المتساوي (سبب خفي) في وجود مادة الكلولشيسين (سبب ظاهر) ادى الى عدم اندفاع المنطقة ميرستيمية نحو الاسفل وبالتالي عدم وجود مساحة كافية تتطاول فيها الخلايا فتوقف تزايد ابعاد ها (سبب خفي) اي انه بايقاف الية الانقسام الخيطي المتساوي يتوقف تزايد عدد وابعاد الخلايا وبالتالي توقف النمو الطولي للجذر وبالتالي توقف ظاهرة الانتاش. وهذا مايؤكد صحة الفرضية السابقة



2-اقتراح حلول وقائية للحد من ظاهرة انتاش ابصال البصل :

- ✓ تخزين ابصال البصل في الثلاجات في درجات الحرارة المنخفضة (تقنية حديثة تستدعي تجهيزات مكلفة) .
- ✓ تخزين ابصال البصل ضمن صناديق خشبية كبيرة الحجم تفصل بين الواحها الخشبية فراغات كبيرة تسمح بالتهوية الجيدة مع وضعها بعيدا عن اشعة الشمس (تقنية غير مكلفة).

3-التلخيص في نص علمي:

سلامة ودقة وتسلسل الموارد الاساسية	• تنتظم القمة النامية للجذر في منطقتين هما منطقة ميرستيمية تعلوها منطقة استطالة • منطقة ميرستيمية يتم فيها تزايد عدد الخلايا بالية الانقسام الخيطي المتساوي وفق مراحل محدد ة يتم من خلالها الحفاظ على الصيغة الصبغية عند النوع النباتي الواحد. • منطقة استطالة يتم فيها تطاول احدى الخليتن البنتين الناتجتين من الانقسام الخيطي المتساوي تدريجيا بزيادة حجم الفجوات الصغيرة ت بامتصاص الماء ومن ثم اندماجها في فجوة واحدة كبيرة متطاولة تضغط على الجدران الوسطية للخلية مؤدية الى تطاول الخلية وزيادة ابعادها. • تعتمد الية الانقسام وكذا التطاول على امداد الخلايا بشكل مستمر بالمواد الغذائية .
الربط بين الموارد	• في المنطقة الميرستيمية للقمة النامية للجذر يتم تزايد عدد الخلايا مرفق بتزايد ابعادها في منطقة الاستطالة مايسمح بالنمو الطولي للجذر ومنه نمو الكائن الحي.
التنظيم والهيكلة	• **مقدمة** تتضمن تمهيد حول الموضوع + مشكلا علميا (كيف تساهم الية الانقسام الخيطي المتساوي وكذا الية التطاول في النمو الطولي للجذر؟ • **العرض** يتضمن الموارد الاساسية • **الخاتمة** اجابة مختصرة عن المشكل المطروح (لكل استاذ الحرية في صياغتها ويمكن ان تكون امتداد لطرح مشكل علمي اخر)

ملحوظة:
تعليمات تمارين الاستدلال مزيج بين تعليمات بسيطة ومركبة تكون اما مغلقة اومفتوحة هذه الاخيرة طريقة حلها مجهولة تستدعي منك بناء الحل حسب نوعية الوثيقة والوصول الى بناء معرفة جديدة ضمن مسعى استنتاجي او الوصول الى الاسباب الخفية لظاهرة ما ضمن مسعى تفسيري.