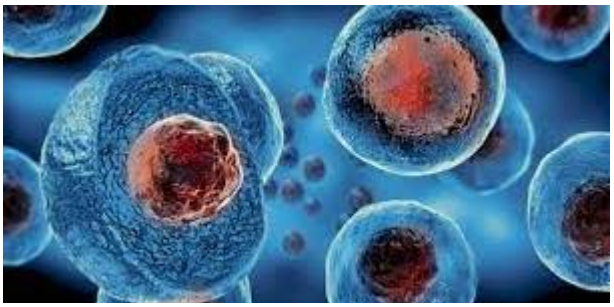
بسمة السيد عبيد

الدرس الأول : تركيب الخلية ووظائف مكوناتها

تتكوَّنُ الخليةُ منْ عُضَيّاتٍ وتراكيبَ عديدةٍ يتلاءَمُ تركيبُ كلٍّ منْها مع وظيفتِهِ.
الخلية: هي وحدةَ البناءِ والوظيفةِ في أجسامِ الكائناتِ الحيَّةِ، ويُمكِنُ تعرُّفُ مُكوِّناتِها عنْ طريقِ المجاهرِ.

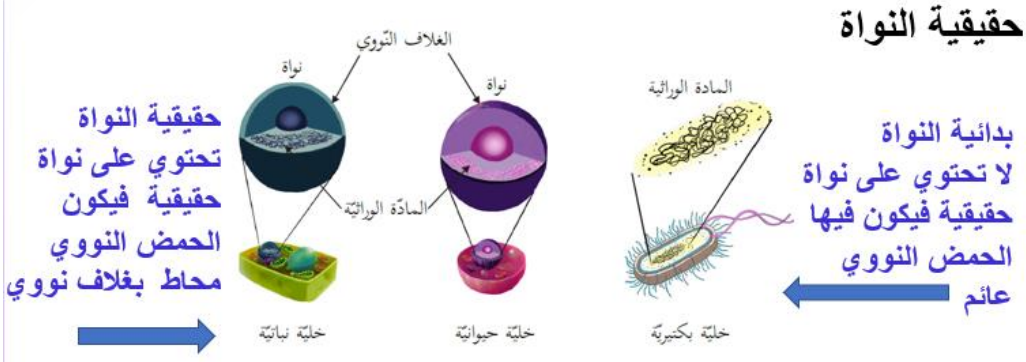


- أسهمَتْ جهودُ العالِمِ شلايدن والعالِمِ شوان في التوصُّلِ إلى صياغةِ نظريةِ الخليةِ.

JO ACADEMY.com

ما هي نظرية الخلية ؟

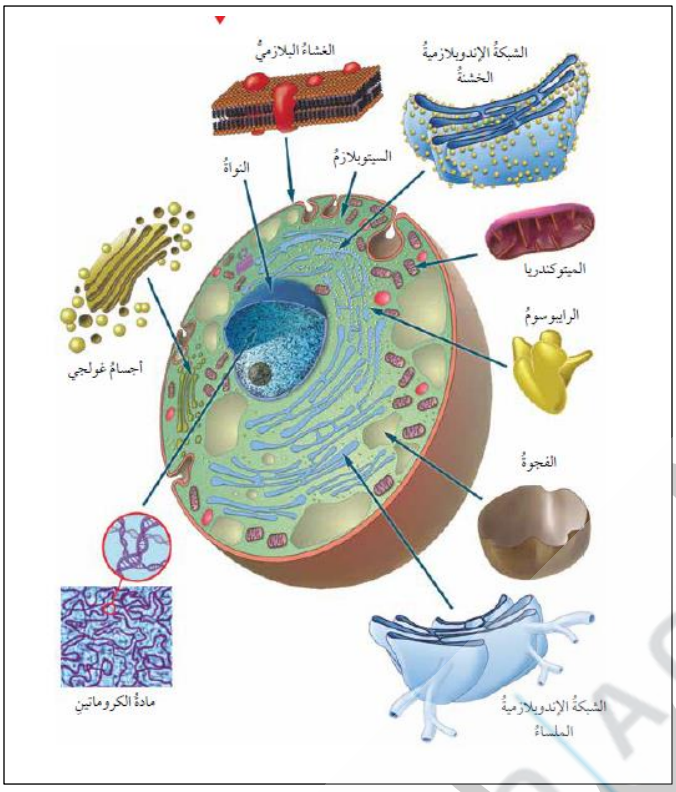
الفرق بين الخلايا :
1- بدائية النواة
2- حقيقية النواة

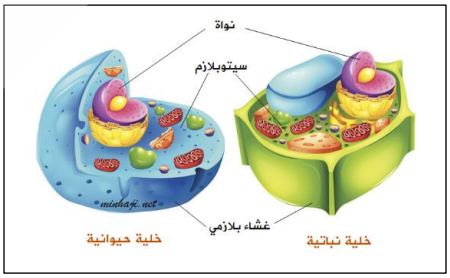


الدرس الأول : تركيبُ الخليةِ حقيقيةِ النواةِ :

اذكر أمثلة على التراكيب الرئيسية الموجودة في معظم الخلايا حقيقية النواة .

1- الغشاءُ البلازميّ .
2- النواةُ .
3- السيتوبلازمُ.

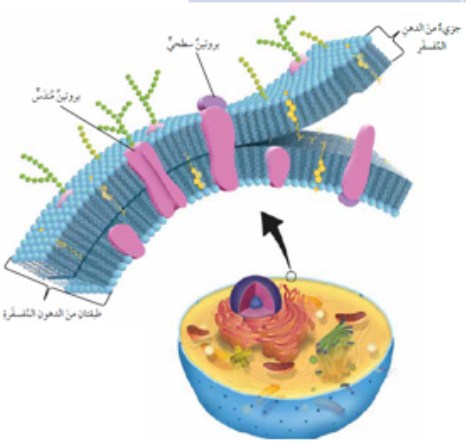


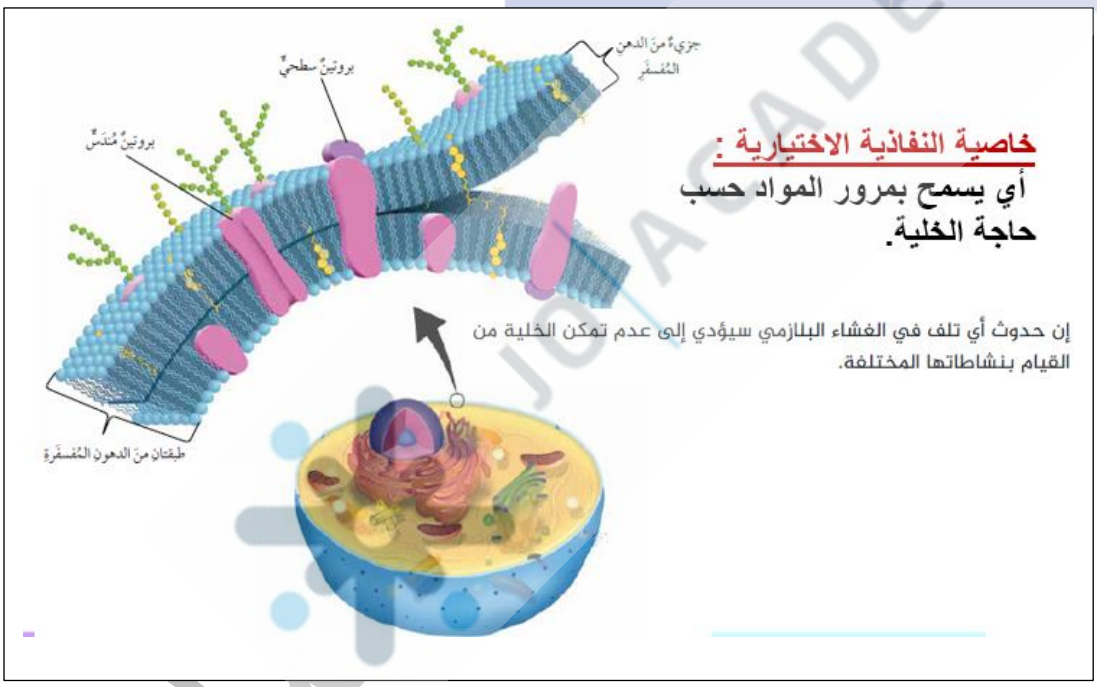


JO ACADEMY.com

الغشاءُ البلازميُّ Plasma Membrane

موجود في :	تركيبه	وظيفته
جميع الخلايا حقيقة النواة	ويتألَّفُ من1- طبقةٍ مزدوجةٍ منَ الدهونِ المفسفرة . 2- والبروتيناتِ: التي يوجدُ بعضُها على السطحِ، وتُسمّى البروتيناتِ السطحية، ويخترقُ بعضُها الآخرُ طبقتي الدهونِ، وتُسمّى البروتيناتِ المُندَسَّة	1- يفصلُ الغشاءُ البلازميُّ مُكوّناتِ الخليةِ الداخلية عنْ محيطِها الخارجي و يحميها . 2- يُسهِمُ في تنظيمِ حركةِ الموادِّ منَ الخليةِ الحيَّةِ وإليْها (خاصية النفاذيةِ الاختياريةِ)(يسمح بدخول المواد الضرورية للعمليات الحيوية و خروج الفضلات)





JO ACADEMY.com

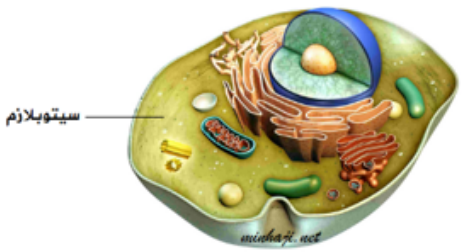
ماذا تتوقع أن يحدث للخلية لو كان الغشاءُ البلازميُّ صلباً أو غيرَ منفِّذٍ؟

موت الخلية؛ وذلك بسبب عدم دخول المواد الضرورية لاستمرار العمليات الحيوية في الخلية، وعدم قدرة الخلية على التخلص من فضلات تلك العمليات الحيوية، حيث أن خاصيّة النفاذية الاختيارية للغشاء البلازمي تمكنه من تنظيم عملية تبادل المواد بين الخلية والوسط المحيط بها.

السيتوبلازمُ Cytoplasm

: هو جميع محتوياتُ الخليةِ التي تقعُ بينَ النواةِ والغشاءِ البلازميّ.
يتكون من سائل هلامي حبيبي شبه شفاف وهوَ يتكوَّنُ أساسًا منَ الماءِ، ويحوي عُضَيّات، وتراكيبَ، وإنزيماتٍ، وأملاحًا، وموادَّ أُخرى

موجود في :	تركيبه	وظيفته
جميع الخلايا حقيقة النواة	سائلٌ هلاميٌّ حُبيبيٌّ شبهُ شفّافٍ، وهوَ يتكوَّنُ أساسًا منَ الماءِ، ويحوي عُضَيّاتٍ، وتراكيبَ، وإنزيماتٍ، وأملاحًا، وموادَّ أُخرى	له وظائفُ عِدَّةٌ ترتبطُ بالعملياتِ الحيويةِ في الخليةِ



بسمة السيد عبيد

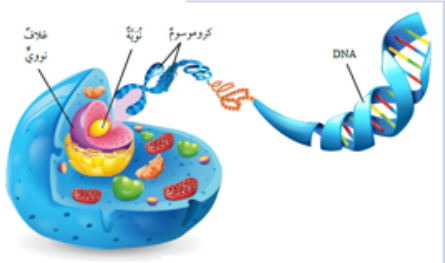
ما أهمية أن يشكل الماء النسبة الكبيرة من مكونات السيتوبلازم ؟
1- أن الماء وسط جيد لحدوث التفاعلات داخل الخلية
2- أن الماء مذيب جيد لكثير من المواد و بالتالي فهو وسط ناقل جيد

ما الفرق بين السيتوسول و السيتوبلازم ؟
السيتوسول : الجزءِ السائلِ من السيتوبلازم منْ دونِ العُضَيّاتِ
السيتوبلازم :هو جميع محتوياتُ الخليةِ التي تقعُ بينَ النواةِ والغشاءِ البلازميّ.

JO ACADEMY.com

النواةُ Nucleus (تعرف بمركز التحكم)

النواةُ: هي أكبرُ عُضَيَّة في الخليةِ، وهيَ غالبًا كرويةُ الشكلِ، ومحاطةٌ بغلافٍ نوويٍ مُزدوَجٍ يحوي ثقوبًا نوويةً تُستخدَمُ في تبادلِ الموادِّ بينَ النواةِ والسيتوبلازمِ.

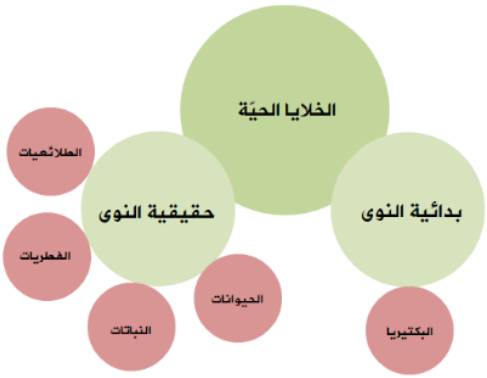
موجود في :	تركيبه	وظيفته	
جميع الخلايا حقيقة النواة	غالبًا كرويةُ الشكلِ، ومحاطةٌ بغلافٍ نوويٍ مُزدوَجٍ يحوي ثقوبًا نووية	تحتوي النواةُ على المادةِ الوراثيةِ DNAالمسؤولةِ عنْ صفاتِ الكائنِ الحيّ، وتحتوي أيضًا على تركيبٍ أصغرَ يُسمّى النَّوَيَّة التي تُمثِّلُ مكانَ تصنيعِ الرايبوسومات	

فسر : يطلق على النواة اسم مركز التحكم .

لأنها تحتوي النواةُ على المادةِ الوراثيةِ DNAالمسؤولةِ عنْ صفاتِ الكائنِ الحيّ .

ما وظيفة النوية ؟

تصنيع الرايبوسومات

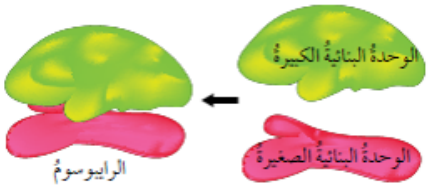


JO ACADEMY.com

الرايبوسوماتُ Ribosomes

الرايبوسوماتُ تراكيبُ تُصنَع في النُّوَيَّةِ، وتتكوَّنُ منْ وحدتينِ بنائيتينِ؛ إحداهُما كبيرةٌ،والأُخرى صغيرةٌ، وتوجدُ حُرَّةً في السيتوبلازمِ، أوْ تكونُ مُرتبِطةً بالشبكةِ الاندوبلازمية.

موجود في :	تركيبه	وظيفته
جميع الخلايا حقيقة النواة	وتتكوَّنُ منْ وحدتينِ بنائيتينِ؛ إحداهُما كبيرةٌ،والأُخرى صغيرةٌ	تُعَدُّ الرايبوسوماتُ مصنعَ البروتينِ في الخليةِ، ويوجدُ بعضُها داخلَ الميتوكندريا والبلاستيداتِ الخضراءِ.



الرايبوسوماتُ Ribosomes

تصنع في النوية و تغادرالرايبوسومات النوية عن طريق الثقوب النووية الى السيتوبلازم و وتوجدُ حُرَّةً في السيتوبلازمِ، أوْ تكونُ مُرتبِطةً بالشبكةِ الإندوبلازميةِ.

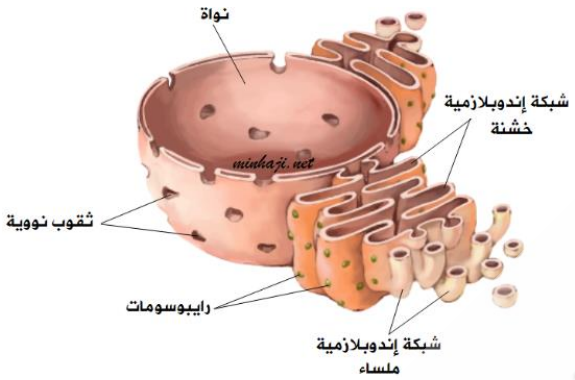
- **لو توقفت النوية عن تكوين الرايبوسومات لسبب ما ، فما مصير الخلية الحية؟**

يؤدي ذلك الى توقف بناء البروتينات التي تصنعها الرايبوسومات حيث تمثل الرايبوسومات مائدة صنع البروتين ، و بالتالي اختلال عمل الخلية الحية و ربما موتها .

JO ACADEMY.com
بسمة السيد عبيد
BIOLOGY

الشبكةُ الإندوبلازميةُ Endoplasmic Reticulum

الشبكةُ الإندوبلازميةُ عُضَيَّةٌ تتكوَّنُ منْ شبكةٍ مُترابِطةٍ منَ الأغشيةِ والقنواتِ.
حيث ترتبط بالغلاف النووي عن طريق الثقوب النووية.
وهيَ تُصنَّفُ إلى نوعينِ، هما:
1- الشبكةُ الإندوبلازميةُ الملساءُ: التي يخلو سطحُها الخارجيُّ منْ وجودِ الرايبوسوماتِ.
2-الشبكةُ الإندوبلازميةُ الخشنةُ :التي يوجدُ على سطحِها الخارجيِّ رايبوسوماتٌ

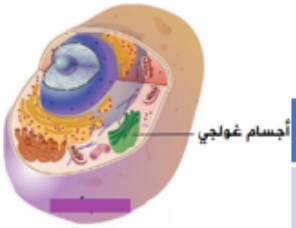


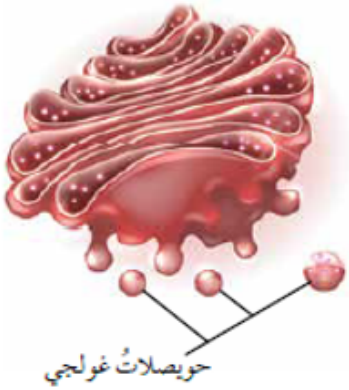
الشبكةُ الاندوبلازميةُ Endoplasmic Reticulum

موجود في :	تركيبه	وظيفتها
جميع الخلايا حقيقة النواة	تتكوَّنُ منْ شبكةٍ مُترابِطةٍ منَ الأغشيةِ والقنواتِ.	وظائفُ الشبكةِ الإندوبلازميةِ الملساءِ: • تصنيعُ الدهونِ. • تخزينُ أيوناتِ الكالسيومِ. • إزالةُ سُمِّيَّةِ بعضِ الموادِّ. • أيضُ الكربوهيدراتِ. وظائفُ الشبكةِ الإندوبلازميةِ الخشنةِ: • إضافةُ الكربوهيدراتِ إلى البروتيناتِ لإنتاجِ بروتيناتٍ سُكَّرِيةٍ. • نقلُ البروتينِ – بعدَ تعديلِهِ خلالَ قنواتِها وأغشيتِها – إلى الأجزاءِ الأخرى للخليةِ.

جهاز غولجي Golgi Apparatus

سميت نسبة الى العالم الألماني جولجي الذي اكتشفها





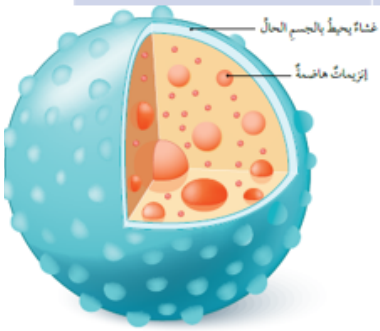
موجود في :	تركيبه	وظيفتها
معظم الخلايا حقيقة النواة	تتكوَّنُ منْ سلسلةِ أكياسٍ غشائيةٍ يترتَّبُ بعضُها فوقَ بعضٍ بشكلٍ متوازٍ، وحويصلاتٍ كرويةٍ ذاتِ أغشيةٍ رقيقةٍ تقعُ قربَ حافاتِ الأكياسِ، وتُسمّى حويصلاتِ غولجي.	يعملُ جهازُ غولجي على استقبال المواد المصنعة على الشبكة الاندوبلازمية و تعديلِ تركيبِ البروتيناتِ والدهونِ التي تصلُهُ منَ الشبكةِ الاندوبلازمية، ثمَّ تخزينِها و توزيعها داخل الخليةِ، أو تغليفها أوْ إطلاقِها إلى خارجِ الخليةِ .

JO ACADEMY.com

الأجسامُ الحالَّةُ Lysosomes هي

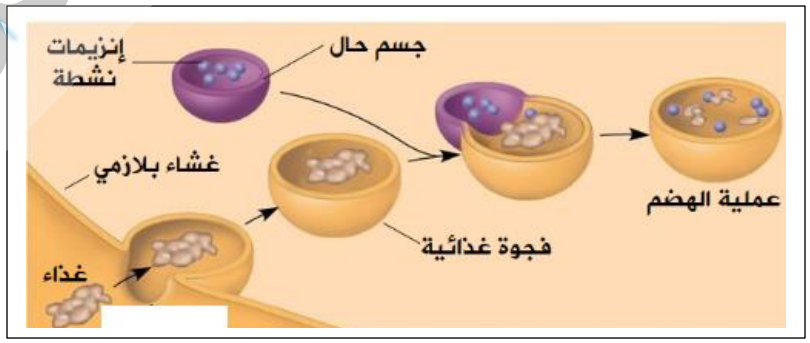
حويصلاتٌ غشائيةٌ شبهُ كرويةٍ تُنتَجُ في جهازِ غولجي، وتحوي إنزيماتٍ هاضمةً Lysozymes،

موجود في :	تركيبه	وظيفتها
توجدُ الأجسامُ الحالَّةُ في معظمِ الخلايا الحيوانيةِ، ويَندرُ وجودُها في الخلايا النباتيةِ	تتكوَّنُ منْ حويصلات غشائيةٌ شبهُ كرويةٍ تُنتَجُ في جهازِ غولجي، وتحوي إنزيماتٍ هاضمةً .	تؤدّي دورًا في تحليلِ الخلايا الهرمةِ، والأنسجةِ غيرِ المرغوبةِ، وتستخدمُها خلايا الدمِ البيضاءِ في تحليلِ الأجسامِ الغريبةِ التي قدْ تدخلُ الخليةَ.



ما فائدةُ الغشاءِ الذي يحيطُ بمُكوّناتِ الجسمِ الحالّ؟

اذا لم يكن هذا الغشاء موجودا أو إذا حدث خلل فيه فإن ذلك يتسبب في خروج الانزيمات النشطة الموجودة داخل الجسم الحال و التي تعمل على هضم المواد المعقدة و تحويلها الى مواد بسيطة و هذا يعني هضم محتويات الخلية و مكوناتها و بالتالي موتها.



بسمة السيد عبيد

JO ACADEMY.com

بسمة السيد عبيد

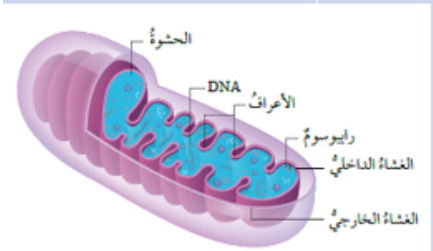
JO ACADEMY.com

الميتوكندريا Mitochondria

أشكال الميتوكندريا :1- أسطواني 2- كروي

الميتوكندريا مفردُها ميتوكندريونٌ ،تمتازُ بأنَّها كبيرةُ الحجمِ نسبيًّا مقارنةً بالعُضَيّات الأُخرى

موجود في :	تركيبه	وظيفتها
توجدُ في الخلايا حقيقية النواة	1- تتركَّبُ منْ غشاءٍ خارجيّ وغشاءٍ داخليّ على شكلِ انثناءاتٍ تُسمّى الأعرافَ، 2- وتحوي إنزيماتٍ مُهِمَّةً لعمليةِ التنفُّسِ الخلويّ، ينتجُ منْها جزيئاتُ حفظِ الطاقةِ ATP، 3- يحيطُ بغشاءِ الميتوكندريا الداخليّ حيّزٌ يحوي سائلًا وإنزيماتٍ، ويُسمّى الحشوةَ . 4- تحتوي الميتوكندريا على رايبوسوماتٍ وجزيئاتٍ صغيرةٍ حلقيةٍ منَ الحمضِ النوويّ DNAالخاصِّ بها .	عملية التنفس الخلويّ و انتاج جزيئات حفظ الطاقة ATP.



بسمة السيد عبيد

JO ACADEMY.com

البلاستيداتُ Plastids :

عُضَيّاتٌ مُتنوّعةٌ كبيرةُ الحجمِ نسبيًّا، وهيَ تُصنَّفُ إلى ثلاثةِ أنواعٍ (توجد في الخلايا النباتية):

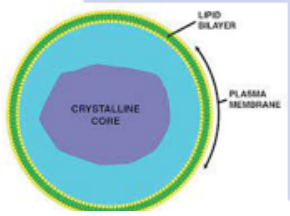
وجهُ المقارنةِ	نَوعُ البلاستيداتِ	البلاستيداتُ الخضراءُ.	البلاستيداتُ المُلوَّنةُ.	البلاستيداتُ عديمةُ اللونِ.
	أماكنُ وجودِها	في الأجزاءِ الخضراءِ منَ النباتِ، مثلِ: الأوراقِ، والساقِ.	في الثمارِ وبتلاتِ الأزهارِ.	في الأجزاءِ البعيدةِ عنِ الضوءِ، مثلِ: الجذورِ، الدرناتِ.
	الصبغةُ الَّتي تَحويها البلاستيداتُ	صبغةُ الكلوروفيلِ الخضراءِ، وأصباغٌ أُخرى مِنها صبغةُ الكاروتينِ.	صبغةُ الكاروتينِ، وصبغةُ الزانثوفيلِ، وغيرُهُما.	لا يوجدُ فيها صبغةٌ.
	الوظيفةُ	القيامُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ.	إكسابُ الأزهارِ والثمارِ ألوانًا زاهيةً.	تخزينُ الموادِّ الغذائيةِ مثلِ النشا.

البلاستيداتُ Plastids

موجود في :	تركيبه	
توجدُ في الخلايا النباتية	1- تمتازُ البلاستيدةُ الخضراءُ بتركيبِها الدقيقِ؛ إذْ تتكوَّنُ منْ غشاءٍ خارجيٍّ وآخرَ داخليٍّ، وصفائحَ غشائيةٍ مُرتَّبةٍ على شكلِ أكياسٍ مُسطَّحةٍ تُسمّى الثايلاكويدات ، 2- وتحوي صبغةَ الكلوروفيلِ، ويترتَّبُ بعضُها فوقَ بعضٍ على هيئةِ أقراصٍ، مُشكِّلةً الغرانا التي توجدُ في اللُّحْمةِ التي تحتوي على إنزيماتٍ، وريبوسومات، وَ DNAخاصٍّ بها	

JO ACADEMY.com

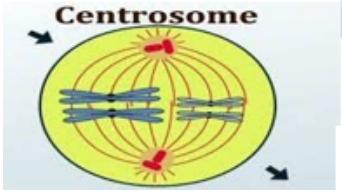
البيروكسيسومُ Peroxisome

موجود في :	تركيبه	وظيفته	
توجدُ في الخلايا حقيقية النواة	عُضَيّاتٌ صغيرةٌ مُتخصّصةٌ، يحاطُ كلٌّ منْها بغشاءٍ واحدٍ، وتحوي إنزيماتٍ تعملُ على إزالةِ السُّمِّيَّةِ منَ الخليةِ	تحوي إنزيماتٍ تعملُ على إزالةِ السُّمِّيَّةِ منَ الخليةِ. فمثلًا، تعملُ البيروكسيسوماتُ الموجودةُ في خلايا الكبدِ على إزالةِ سُمِّيَّةِ بعضِ الموادِّ عنْ طريقِ إزالةِ ذَرّاتِ الهيدروجينِ منْها	

JO ACADEMY.com

الجسمُ المَركزيُّ Centrosome

موجود في :	تركيبه	وظيفته	
تركيب صغير يوجدُ في الخلايا الحيوانية	ويتألّفُ منْ تركيبينِ أسطوانيين، يُسمّى كلٌّ منْهما مُريكزًا. يوجدُ زوجُ مُريكزانِ منْها في الخليةِ الحيوانية	للمُريكزاتُ دورٌ في الانقسامِ الخلويِّ؛ فهيَ تعملُ على تجميعِ الخيوطِ المغزليةِ لذا أي خلل بهم يؤدي الى خلل بالانقسام الخلوي	



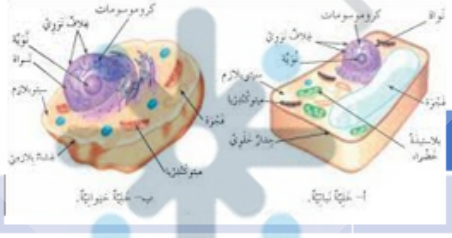
الاهدابُ والأسواطُ Cilia and Flagella

موجود في :	تركيبه	وظيفته
يوجدُ في خلايا حيوانية و الكائنات الحية الدقيقة	تتكوَّنُ منْ أُنيبيباتٍ دقيقةٍ مُغلَّفةٍ بغشاءٍ بلازميّ	1-تساعدُ الكائناتِ الحيَّةَ وحيدةَ الخليةِ على الحركةِ، مثلَ: الأهدابِ في البراميسيومِ، والأسواطِ في التريبانوسوما، 2- توجدُ في أجسامِ بعضِ الكائناتِ الحيَّةِ، ومنْها الإنسانُ، خلايا لها أهدابٌ، مثلُ الخلايا الطلائيةِ المُبطِّنةِ للقصبةِ الهوائيةِ (تقوم بالتقاط الغبار و الجراثيم)

أ- الأهدابُ في البراميسيومِ.
ب- الأسواطُ في التريبانوسوما.

JO ACADEMY.com

الفجواتُ Vacuoles تُصنَّفُ إلى أنواعٍ عديدةٍ:



موجود في :	
وتوجدُ في معظمِ خلايا الكائناتِ الحيَّةِ، لكنَّها تختلفُ منْ خليةٍ إلى أُخرى منْ حيثُ الحجمُ، والنوعُ، والعددُ. تحتوي الخلايا النباتيةُ عادةً على فجوةٍ كبيرةٍ تَشْغلُ معظمَ مساحةِ الخليةِ أما الخلايا الحيوانية فيكون حجم الفجوات فيها صغير.	

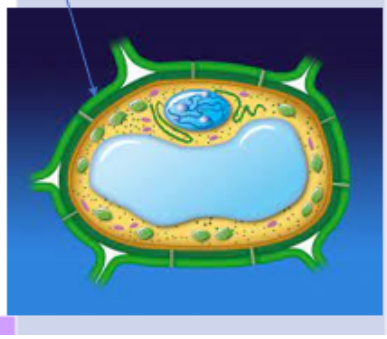
1 الفجوةُ العصاريةُ Sap Vacuole
- توجدُ في الخلايا الحيوانيةِ، والخلايا النباتيةِ، والفطرياتِ، والطلائعياتِ.
- تحافظُ على تركيزٍ مناسبٍ للأيوناتِ والجزيئاتِ داخلَ الخليةِ.
- تحافظُ على صلابةِ الخليةِ عنْ طريقِ امتصاصِ الماءِ، بحيثُ تضغطُ محتوياتُها على جدارِ الخليةِ النباتيةِ.

2 الفجوةُ المُنقبِضةُ Contractile Vacuole
- توجدُ في خلايا الطلائعياتِ والطحالبِ التي تعيشُ في المياهِ العذبةِ.
- تتخلَّصُ منَ الماءِ الزائدِ على حاجةِ الخليةِ عنْ طريقِ الخاصيةِ الأسموزيةِ.

3 الفجوةُ الغذائيةُ Food Vacuole
- توجدُ في خلايا الطلائعياتِ، ومنْها الأميبا.
- تُخزَّنُ فيها الموادُّ الغذائيةُ والموادُّ غيرُ المرغوبِ فيها.

الجدارُ الخلويُّ Cell Wall

تركيبٌ يحيطُ بالغشاءِ البلازميِّ منَ الخارجِ، ويُميِّزُ الخلايا النباتيةَ، والطحالبَ، والفطرياتِ

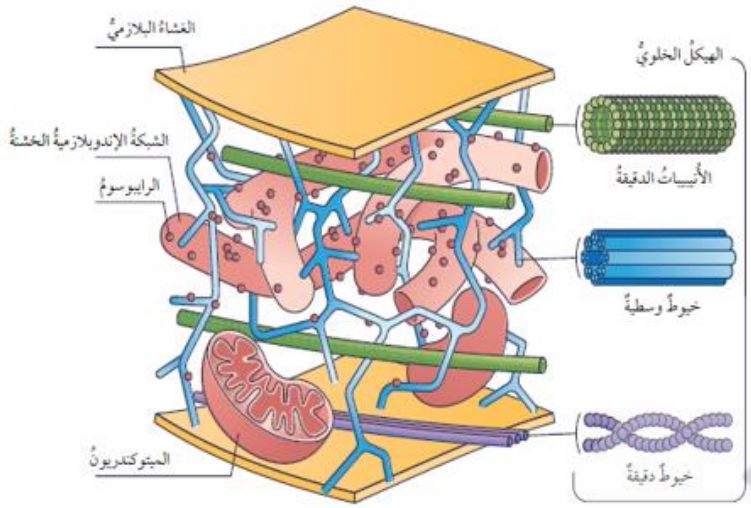
موجود في :	تركيبه	وظيفته	
وتوجدُ في الخلايا النباتيةَ، والطحالبَ، والفطرياتِ	يتكوَّنُ الجدارُ الخلويُّ منْ موادَّ كربوهيدراتيةٍ مُعقَّدةٍ، مثلِ: السليلوزِ في الخلايا النباتيةِ والطحالبِ، والكايتينِ في خلايا الفطرياتِ.	1- يُوفِّرُ الجدارُ الخلويُّ الدعامةَ للخلايا التي يحيطُ بها. 2-يمنحُها شكلًا مُحدَّدًا وثابتًا. 3- يحميها منَ المُؤثِّراتِ الخارجيةِ، لكنَّهُ مُنفِّذٌ على نحوٍ كاملٍ، ولا يتحكَّمُ في حركةِ الموادِّ التي تمرُّ بهِ.	الجدار الخلوي 

الهيكلُ الخلويُّ Cytoskeleton

موجود في :	تركيبه	وظيفته	
وتوجدُ جميع في الخلايا حقيقية النواة	شبكةٌ منَ الألياف البروتينيةِ، تمتدُّ في جميعِ أنحاءِ السيتوبلازمِ	1- يعملُ الهيكلُ الخلويُّ على دعمِ الخليةِ. 2- المحافظةِ على شكلها. 3- تثبيتِ بعضِ العُضَيَّاتِ والتراكيبِ المختلفةِ في مواضعَ مُعيَّنةٍ و مسؤول عن حركتها	

الهيكلُ الخلويُّ Cytoskeleton

الهيكل الخلوي: هو شبكة معقدة من الأنيبيبات الدقيقة، والخيوط الوسطية والخيوط الدقيقة، تمتدّ خلال السيتوبلازم لتكوّن هيكلاً تركيبياً. **(شبكةٌ منَ الألياف البروتينية)**

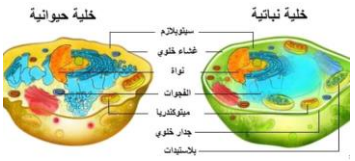


JO ACADEMY.com

الفروقات بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية:

الخلية النباتية	الخلية الحيوانية
يوجد بها بلاستيدات	لا يوجد بها بلاستيدات
يحيط بها جدار خلوي	يحيط بها غلاف خلوي
الفجوات فيها كبيرة الحجم	الفجوات فيها صغيرة الحجم
لا يوجد فيها مريكزات	يوجد فيها مريكزات

JO ACADEMY.com



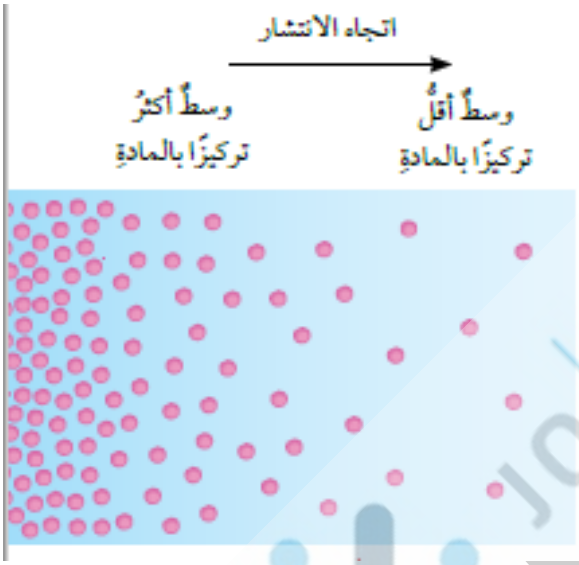
نقل المواد عبر الغشاء البلازمي

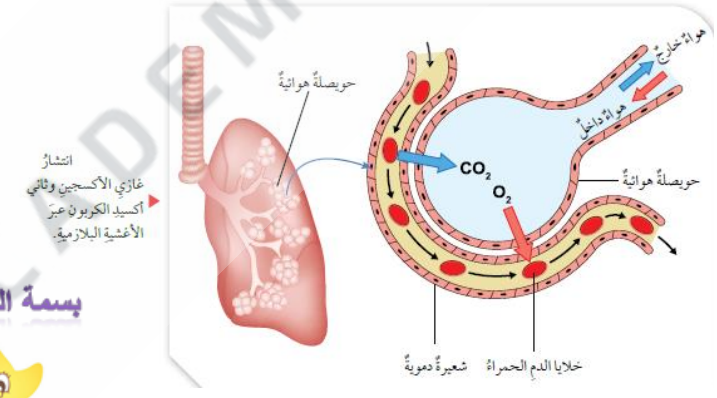
نقلُ الموادِّ عبرَ الغشاءِ البلازميّ

تُنقَلُ الموادُّ منَ الخليةِ وإليْها عنْ طريقِ الغشاءِ البلازميّ؛ حفاظًا على الاتِّزانِ الداخليّ فيها. وتساعدُ تراكيبُ الغشاءِ البلازميّ على تنظيمِ انتقالِ الموادِّ خلالَهُ.

1 - الانتشارُ Diffusion

أي انتقالُ جُسَيْماتُ الموادِّ السائلةِ والغازيةِ منْ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بالمادةِ إلى الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها؛ أيْ إنَّ ذلكَ يحدثُ عنْ طريقِ تدرُّجِ تركيزِها.





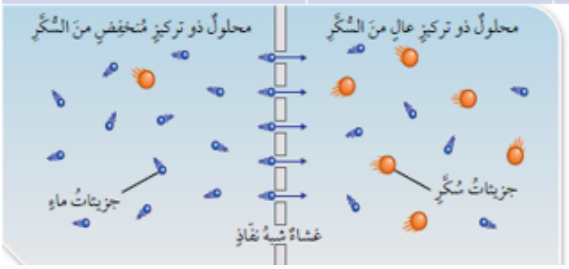
بسمة السيد عبيد

اتجاه انتقال المواد	نوع المواد التي تنتقل	هل تحتاج الى طاقة ؟	أمثلة
تنتقلُ جُسَيْماتُ الموادِّ السائلةِ والغازيةِ منْ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بالمادةِ إلى الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها؛ أيْ إنَّ ذلكَ يحدثُ عنْ طريقِ تدرُّجِ تركيزِها في ما يُعرَفُ بالانتشارِ البسيطِ .	المواد السائلة و الغازية	لا تتطلَّبُ وجودَ طاقةٍ	انتقالُ كلٍّ منْ غازِ الأكسجينِ، وغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ عبرَ الغشاءِ البلازميّ لكلٍّ منْ خلايا الحويصلاتِ الهوائيةِ، وخلايا الشعيراتِ الدمويةِ، منَ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بالغازِ إلى الوسطِ الأقلِ تركيزًا به

2 - الخاصيةُ الأسموزيةُ Osmosis

: أي تحرُّكُ جزيئاتِ الماءِ عبرَ الغشاءِ البلازميّ منْ الوسطِ الأقلّ تركيزًا بالمادةِ المذابةِ (الأكثر تركيزًا بالماءِ) إلى الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بها (الأقلُّ تركيزًا بالماءِ)

اتجاه انتقال المواد	نوع المواد التي تنتقل	هل تحتاج الى طاقة ؟
تحرُّكُ جزيئاتِ الماءِ عبرَ الغشاءِ البلازميّ منْ الوسطِ الأقلّ تركيزًا بالمادةِ المذابةِ(الأكثرُ تركيزًا بالماءِ) إلى الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بها (الأقلُّ تركيزًا بالماءِ).	الماء	لا تتطلَّبُ وجودَ طاقةٍ



أثرَ الخاصيةِ الأسموزيةِ في خلايا نباتيةٍ وأُخرى حيوانيةٍ، وُضِعَتْ في محاليلَ مختلفةٍ منْ حيثُ التركيزُ:

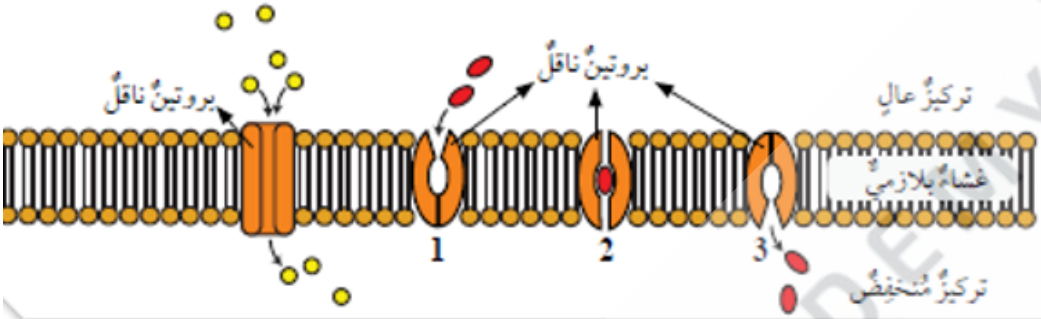
نوعُ المحلولِ / وجهُ المقارنةِ	مُنخفِضُ التركيزِ Hypotonic	متساوي التركيزِ Isotonic	عالي التركيزِ Hypertonic
تركيزُ الموادِّ الذائبةِ خارجَ الخليةِ نسبةً إلى تركيزِها في الخليةِ.	تركيزُ الموادِّ الذائبةِ في المحلولِ خارجَ الخليةِ أقلُّ منْ تركيزِها في الخليةِ.	تركيزُ الموادِّ الذائبةِ في المحلولِ خارجَ الخليةِ مساوٍ لتركيزِها في الخليةِ.	تركيزُ الموادِّ الذائبةِ في المحلولِ خارجَ الخليةِ أكبرُ من تركيزِها في الخليةِ.
اتجاهُ حركةِ الماءِ.	دخولُ الماءِ منْ خارجِ الخليةِ إلى داخلِها.	تساوي حركةُ الماءِ في الاتجاهينِ.	خروجُ الماءِ من داخلِ الخليةِ إلى خارجِها.
أثرُ المحلولِ في الخليةِ النباتيةِ.	فجوةٌ عصاريةٌ H_2O انتفاخُ الخليةِ نتيجةَ تضخُّمِ الفجوةِ والسيتوبلازمِ، وضغطُ الغشاءِ البلازميِّ على الجدارِ الخلويِّ منْ دونِ أنْ يؤدّيَ ذلكَ إلى انفجارِ الخليةِ.	فجوةٌ عصاريةٌ H_2O عدمُ تأثُّرِ حجمِ الخليةِ وشكلِها.	فجوةٌ عصاريةٌ H_2O تقلُّصُ الفجوةِ فتصبحُ الخليةُ ليّنةً، وانفصالُ الغشاءِ البلازميِّ ومحتوياتِ الخليةِ عنِ الجدارِ الخلويِّ. وقدْ يؤدّي ذلكَ إلى موتِ الخليةِ.
أثرُ المحلولِ في الخليةِ الحيوانيةِ.	انتفاخُ الخليةِ، وانفجارُها، وانطلاقُ محتوياتِها.	عدمُ تأثُّرِ حجمِ الخليةِ وشكلِها.	انكماشُ الخليةِ.

بسمة السيد عبيد

JO ACADEMY.com

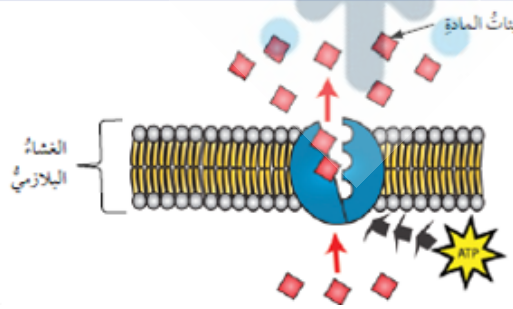
3- الانتشارُ المُسهَّلُ Facilitated Diffusion

اتجاه انتقال المواد	نوع المواد التي تنتقل	هل تحتاج الى طاقة ؟	أمثلة
تنتقلُ جُسَيْماتُ الموادِّ الكبيرةِ الحجمِ نسبيًّا منْ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بالمادةِ إلى الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها عنْ طريقِ بروتيناتٍ ناقلةٍ توجدُ في الغشاءِ البلازميِّ للخليةِ، في ما يُعرَفُ بعمليةِ الانتشارِ المُسهَّلِ.	الجسيمات كبيرة الحجم نسبيا	لا تتطلَّبُ وجودَ طاقةٍ	انتقالُ الغلوكوز



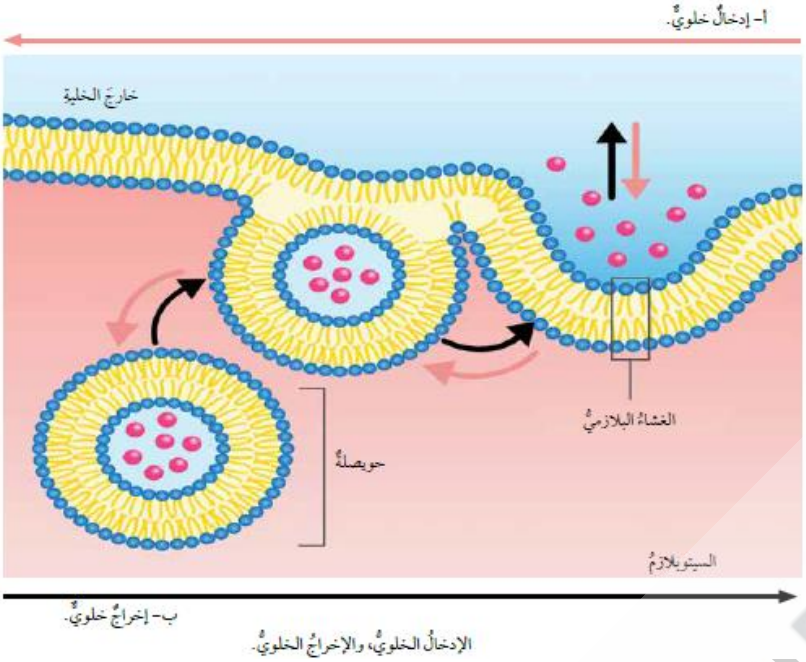
4 - النقلُ النشطُ Active Transport

اتجاه انتقال المواد	نوع المواد التي تنتقل	هل تحتاج الى طاقة ؟	أمثلة
هوَ حركةُ الجُسَيْماتِ خلالَ البروتيناتِ الناقلةِ الموجودةِ في الغشاءِ البلازميِّ عكسَ تدرُّجِ تركيزِها؛ أيْ منْ الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها إلى الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بها.	الجسيمات كبيرة الحجم نسبيا	تتطلَّبُ هذهِ العمليةُ طاقةً على شكلِ جزيئاتِ حفظِ الطاقةِ ATP .	البروتيناتِ الناقلةِ مضخاتٌ تنقلُ أيوناتِ الصوديوم والبوتاسيوم عبر الغشاء البلازمي



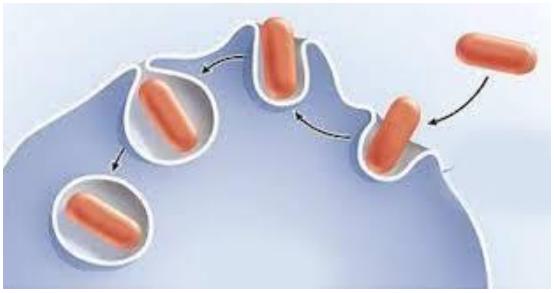
بسمة السيد عبيد

5 - الإدخالُ الخلويُّ، والإخراجُ الخلويُّ Endocytosis and Exocytosis



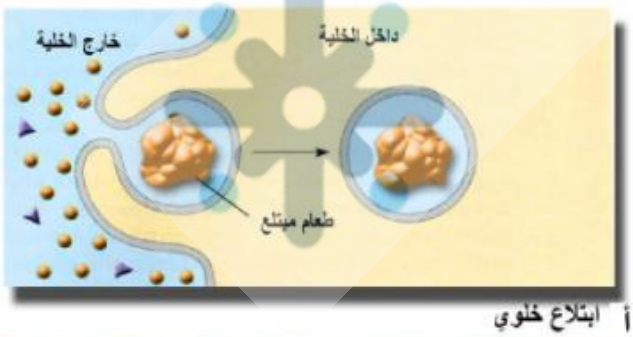
الإدخالُ الخلويُّ، والإخراجُ الخلويُّ.

تُدخِلُ الخليةُ الجُسَيْماتِ كبيرةَ الحجمِ عنْ طريقِ انثناءِ الغشاءِ البلازميِّ داخلَ الخليةِ، ثمَّ التحامِ طرفيْهِ، مُكوِّنًا حويصلةً تحيطُ بالجُسَيْماتِ، ويُطلَقُ على هذهِ العمليةِ اسمُ الإدخالِ الخلويِّ Endocytosis .



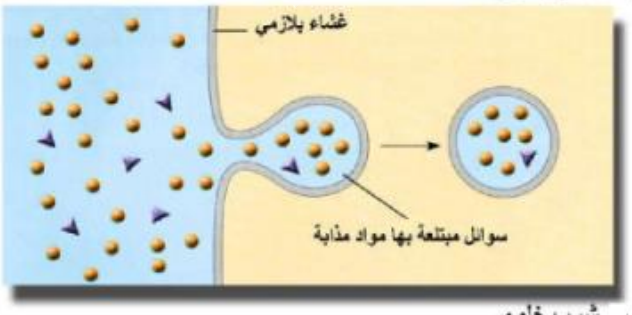
يُصنَّفُ الإدخالُ الخلويُّ إلى نوعينِ، هما:

1- البلعمةُ Phagocytosis للموادِّ الصُّلْبةِ.



أ ابتلاع خلوي

- **2- الشربُ الخلويُّ Pinocytosis للموادِّ السائلةِ**



ب شرب خلوي

JO ACADEMY.com

أمّا إخراجُ الجُسَيْماتِ من الخليةِ فيكونُ عنْ طريقِ اندماجِ الحويصلاتِ التي تحوي هذهِ الجُسَيْماتِ معَ الغشاءِ البلازميّ، في ما يُعرَفُ بعمليةِ الإخراجِ الخلويّ Exocytosis .

5 - الإدخالُ الخلويُّ، والإخراجُ الخلويُّ Endocytosis and Exocytosis

اتجاه انتقال المواد	نوع المواد التي تنتقل	هل تحتاج الى طاقة ؟	أمثلة
من داخل الخلية الى خارجها أو العكس حسب الحاجة .	الجُسَيْماتِ كبيرةَ الحجمِ (الصلبة) و المواد السائلة	تتطلَّبُ هاتانِ العمليتانِ طاقةً على شكلِ جزيئاتِ حفظِ الطاقةِ ATP	عملية البلعمة في كريات الدم البيضاء عندما تبتلع مسببات المرض (الأجسام الغريبة)

يوجدُ في دمِ الإنسانِ خلايا قادرةٌ على بلعمةِ الأجسامِ الغريبةِ، ما أهميةُ ذلكَ للإنسانِ؟
في عملية الدفاع عن الجسم حيث تعمل هذه الخلايا على بلعمة الأجسام الغريبة و تحليلها و التخلص منها

الانتشارُ المُسهَّلُ Facilitated Diffusion : انتقالُ جُسَيْماتِ الموادِّ الكبيرةِ الحجمِ نسبيًّا (مثلِ الغلوكوزِ) منْ الوسطِ الأكثرِ تركيزًا بالمادةِ إلى الوسطِ الأقلِّ تركيزًا بها عبرَ الغشاءِ البلازميّ بمساعدةِ بروتيناتٍ ناقلةٍ .

البروتيناتُ الناقلةُ Transport Proteins : بروتيناتٌ تساعدُ على نقلِ الموادِّ عبرَ الغشاءِ البلازميّ عنْ طريقِ عمليةِ النقلِ النشطِ وعمليةِ الانتشارِ المُسهَّلِ.

الإخراجُ الخلويُّ Exocytosis:إخراجُ الخليةِ جُسَيْماتٍ عنْ طريقِ اندماجِ الحويصلاتِ التي تحوي هذهِ الجُسَيْماتِ معَ الغشاءِ البلازميّ.

الإدخالُ الخلويُّ Endocytosis: إدخالُ الخليةِ جُسَيْماتٍ كبيرةَ الحجمِ عنْ طريقِ انثناءِ الغشاءِ البلازميّ داخلَ الخليةِ، ثمَّ التحامِ طرفيْهِ، مُكوّنًا حويصلةً منَ الغشاءِ البلازميّ تحيطُ بالجُسَيْماتِ .

البلعمةُ Phagocytosis :عمليةٌ حيويةٌ تحدثُ عنْ طريقِ الخلايا البلعميةِ، وتتضمَّنُ إدخالَ جُسَيْماتٍ كبيرةِ الحجمِ في الخليةِ .

الشربُ الخلويُّ Pinocytosis:نوعٌ منَ الإدخالِ الخلويّ، تُجلَبُ فيهِ جزيئاتٌ صغيرةٌ سائلةٌ إلى داخلِ الخليةِ.

بسمة السيد عبيد

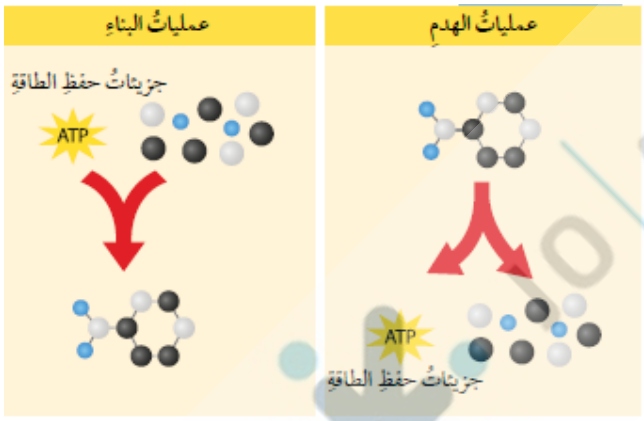
JO ACADEMY.com

الدرس الثاني : عملياتٌ حيويةٌ في الخليةِ

ما أهمية الغذاء بالنسبة للكائن الحي ؟
أنَّ الكائناتِ الحيَّةَ تحتاجُ إلى الغذاءِ الذي يُزوّدُها بالطاقةِ والموادِّ اللازمةِ لبناءِ الخلايا في أثناءِ النموِّ، أوْ تعويضِ التالفِ منْها..

عمليات الأيض : هي مجموعِ العملياتِ الحيويةِ التي تحدثُ في أجسامِ الكائناتِ الحيَّةِ، وتُنظِّمُ إنتاجَ الموادِّ والطاقةِ واستهلاكَها .

عمليات الأيض : تشتملُ عملياتُ الأيضِ على:
1- عملياتِ هدم : هيَ العملياتُ التي تتحطَّمُ فيها جزيئاتٌ مُعقَّدةُ التركيبِ إلى جزيئاتٍ بسيطةِ التركيبِ، وينتجُ منْ خلالِها الطاقةُ التي تَلزمُ الكائنَ الحيَّ .
2- عملياتِ بناءٍ : هيَ العملياتُ التي تُبْنى فيها جزيئاتٌ مُعقَّدةُ التركيبِ منْ جزيئاتٍ بسيطةِ التركيبِ، ويُستهلَكُ فيها الطاقةُ الناتجةُ منْ عملياتِ الهدمِ .



من الأمثلة على عملياتِ الهدمِ التي تتضمَّنُ إنتاجَ الطاقةِ منَ الغذاءِ، 1- عملية التنفُّسِ الخلويِّ الهوائيِّ 2- عملية التخمُّرِ

JO ACADEMY.com

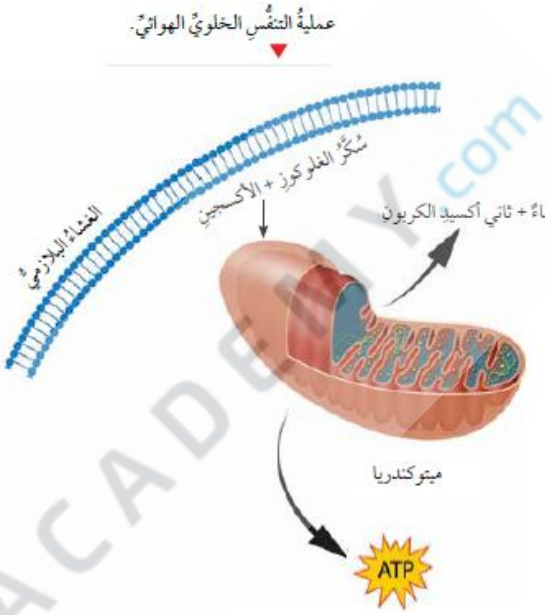
1- عمليةُ التنفُّسِ الخلويِّ الهوائيِّ: تُنتَجُ معظمُ الطاقةِ في خلايا النباتاتِ والحيواناتِ بوجودِ الأكسجينِ .

- أين تكتملُ عملية التنفس الخلوي الهوائي ؟

في الميتوكندريا.

- ماذا ينتج عن عملية التنفس الخلوي الهوائي ؟

ينجمُ عنْها ماء على هيئةِ بخارٍ وثاني أكسيدِ الكربونِ، إضافةً إلى طاقةٍ .



عبر عنْ مجموعِ التفاعلات التي تحدثُ في أثناءِ عمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ باستخدامِ معادلةِ .

سُكَّرُ الغلوكوزِ + الأكسجينِ ← ماءٌ + ثاني أكسيدِ الكربونِ + طاقةٍ

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Energy$$

أُوضِّحُ المقصودَ بعمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ .

هو مثال على عمليات الهدم التي تتضمن إنتاج الطاقة من الغذاء و هو يشمل التنفس الخلوي الهوائي و التخمر.

2- عملية التخمر :

متى تحتاج الحيوانات هذه العملية ؟

منْ دونِ حاجةٍ إلى الأكسجينِ، وذلكَ عندَ أدائِها تلجأُ خلايا بعضِ الحيواناتِ إلى هذه العملية لإنتاجِ الطاقة مجهودًا عضليًّا كبيرًا.

من الأمثلة على حالات استخدام عملية التخمر:

تستخدمه الحيواناتِ التي تغوصُ في الماءِ، مثلِ: الحيتانِ والفُقْماتِ، حيثُ لا يكونُ الأكسجينُ كافيًا للقيامِ بعمليةِ التنفُّسِ الخلويِّ الهوائيِّ بالسرعةِ المناسبةِ للتزوُّدِ بالطاقةِ اللازمةِ، فتلجأُ إلى عمليةِ التخمُّرِ .

في أي جزء من الخلية تحدث عملية التخمر ؟

تحدثُ عمليةُ التخمُّرِ هذهِ في سيتوبلازمِ الخليةِ وتُسمّى عمليةُ التخمُّر اللبنيِّ.

- عبر عن عملية التخمر بمعادلة :

سُكَّرُ الغلوكوزِ ← حمضُ اللبنِ + طاقةٍ

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + Energy$$

JO ACADEMY.com

- يحدثُ في بعضِ الكائناتِ الحيَّةِ مثل: بعضِ أنواعِ البكتيريا،

والخميرةِ نوعٌ آخرَ مِنَ التخمُّرِ يُسمّى التخمُّرَ الكحوليَّ ينتجُ عنهُ

غازَ ثاني أكسيدِ الكربونِ، وكحول إيثيلي إضافة إلى الطاقة.

أنواع التخمر : 1- التخمر اللبني

2- التخمر الكحولي

- قارن بين التخمر الكحولي و التخمر اللبني من حيث النواتج:

	التخمر اللبني	التخمر الكحولي
الكائنات التي تقوم بها	بعض أنواع الحيوانات عند أدائها مجهود عضلي كبير	**بعضِ أنواعِ البكتيريا، والخميرةِ**
النواتج	حمض اللبن + طاقة	ثاني أكسيد الكربون + كحول اثيلي + طاقة

JO ACADEMY.com

- أُقارِنُ بينَ عمليةِ التنفُّسِ الخلويّ الهوائيّ وعمليةِ التخمُّرِ منْ حيثُ مكانُ الحدوثِ، وكميَّةُ الطاقةِ الناتجةِ مِن استهلاكِ سُكَّرِ الغلوكوزِ في كلٍّ منْهُما.:

وجه المقارنة	مكان الحدوث	كمية الطاقة
التنفس الخلوي الهوائي	تبدأ في السيتوبلازم و تستكمل في الميتوكندريا	أكبر
التخمر	في سيتوبلازم الخلية	أقل

JO ACADEMY.com
بسمة السيد عبيد
BIOLOGY

البناء الضوئي :

فسر : تُمثِّلُ النباتات أساسَ السلاسلِ الغذائيةِ في الأنظمةِ البيئيةِ المختلفةِ.

لأنها تصنعُ معظمُ النباتاتِ غذاءَها بنفسها حيث أنها تكون مصدر غذاء للمستهلكات الأولى .

اذكر بشكل بسيط مم تصنع النباتات غذاءها .

تصنع غذاءها المُتمثِّلَ في سُكَّرِ الغلوكوزِ منْ موادَّ أوَّليةٍ، مثلِ: الماءِ، وثاني أكسيدِ الكربونِ، بوجودِ صبغةِ الكلوروفيلِ التي تحويها أغشيةُ الثايلاكويدِ، وتمتصُّ الطاقةَ الضوئيةَ منَ الشمسِ في أثناءِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ.

يخلو هذا النبات من مادة الكلوروفيل ما يجعله غير قادر على القيام بعملية البناء الضوئي لصنع غذائه، فيحصل على الغذاء بالتطفل على بعض أنواع الفطر (روسولا) . إذ يعتبر هذا الفطر من فطريات الجذور التي ترتبط بعلاقة تقايضية مع جذور بعض الأشجار . تزود خيوط الفطر النبات بالماء و الأملاح و يحصل منها على سكر الغلوكوز و هنا يتطفل الغليون الهندي على الفطر و يحصل منه على السكريات التي حصل عليها من الأشجار.

عبِّرُ عنْ مُجمَلِ التفاعلاتِ التي تحدثُ في عمليةِ البناءِ الضوئيّ بمعادلةٍ.

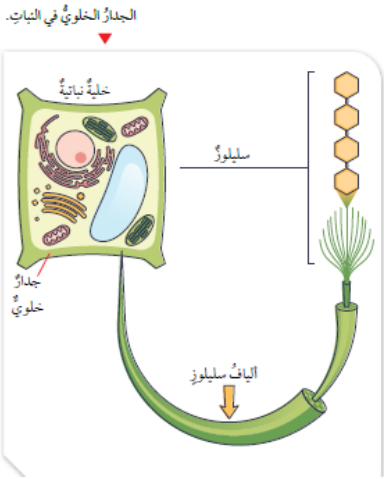
ثاني أكسيدِ الكربونِ + ماءٍ ← سُكَّرُ الغلوكوزِ + أكسجينٍ

$$6H_2O + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

وضح أهمية الغلوكوز في النبات.

1- يُستخدَمُ الغلوكوزُ في إنتاجِ سُكَّرٍ آخرَ يُسمّى السكروزُ ، الذي ينتقلُ منْ أماكنِ إنتاجِهِ إلى بقيةِ أجزاءِ النباتِ ، ثمَّ يعيدُهُ النباتُ إلى صورةِ غلوكوزٍ؛ بُغْيَةَ استخدامِهِ في عمليةِ التنفُّسِ الخلويّ لإنتاجِ الطاقةِ، أوْ عملياتِ البناءِ الأُخرى.

2- يدخلُ سُكَّرُ الغلوكوزِ أيضًا في تصنيعِ موادَّ أُخرى، مثلِ السليلوزِ الذي يستخدمُهُ النباتُ في تكوينِ الجُدُرِ الخلويةِ، والنشا الذي يُخزِّنُهُ النباتُ في بعضِ خلايا الجذورِ ودرناتِ الساقِ والبذورِ.



JO ACADEMY.com

تأثيرُ بعضِ العواملِ في مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ :

يتأثَّرُ مُعدَّلُ عمليةِ البناءِ الضوئيّ بعواملَ عِدَّةٍ، منْها:

1- شِدَّةُ الإضاءةِ. 2- تركيزُ ثاني أكسيدِ الكربونِ. 3- درجةُ الحرارةِ.

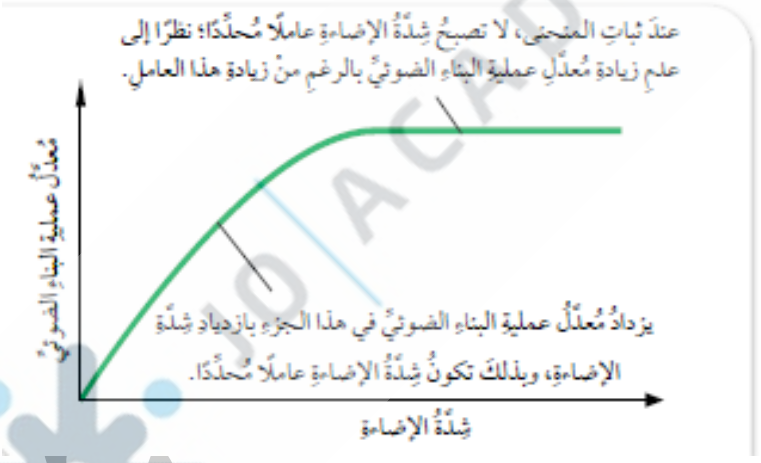
العامل المحدد : هو ما يُطلَقُ على العاملِ الذي تتسبَّبُ زيادتُهُ في زيادةِ مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ.

1- شدة الإضاءة :

زيادةَ شِدَّةِ الإضاءةِ تؤدّي إلى زيادةِ مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ؛ ما يعني أنَّ شِدَّةَ الإضاءةِ منَ العواملِ المُحدِّدةِ.

ملاحظة مهمة :

بالرغمِ منْ تزايدِ شِدَّةِ الإضاءةِ، فإنَّ مُعدَّلَ عمليةِ البناءِ الضوئيّ يثبتُ نتيجةَ تأثُّرِهِ بعاملٍ مُحدِّدٍ آخرَ مثلِ ثاني أكسيدِ الكربونِ



أثرُ شِدَّةِ الإضاءةِ في مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ.

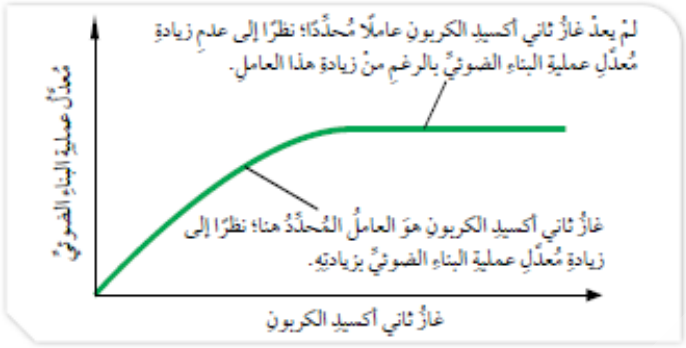
كيفَ تُؤثِّرُ شِدَّةُ الإضاءةِ في مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ؟

زيادةَ شِدَّةِ الإضاءةِ تؤدّي إلى زيادةِ مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ؛ ما يعني أنَّ شِدَّةَ الإضاءةِ منَ العواملِ المُحدِّدةِ. ثم يثبت معدل عملية البناء الضوئي بزيادة شدة الإضاءة بسبب تأثير عامل محدد آخر .

بسمة السيد عبيد

2- تركيزُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ:

كلَّما زادَ تركيزُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ (يستخدمهُ النباتُ مصدرًا للكربونِ لصنعِ سُكَّرِ الغلوكوزِ) زادَ مُعدَّلُ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ. وهذا يعني أنَّ غازَ ثاني أكسيدِ الكربونِ يُعَدُّ عاملاً مُحدِّدًا حتّى يثبتَ مُعدَّلُ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ عندَ زيادةِ تركيزِ هذا الغازِ .

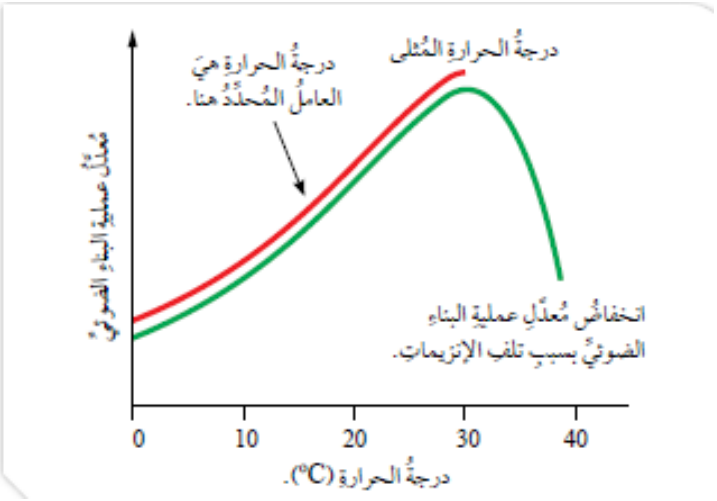


أثرُ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ في مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ.

3- درجةُ الحرارةِ :

ما علاقة درجة الحرارة بحدوث التفاعلات الحيوية؟

تحدثُ التفاعلاتُ الحيويةُ، ومنْها البناءُ الضوئيُّ، في الخلايا الحيَّةِ عنْ طريقِ الإنزيماتِ. عندَ ارتفاعِ درجةِ الحرارةِ، فإنَّ نشاطَ الإنزيماتِ يزدادُ؛ ما يؤدّي إلى زيادةِ مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ، ولكلِّ إنزيمٍ درجةُ حرارةٍ مُثلى يُسجَّلُ عندَها أعلى نشاطٍ لهُ (أيْ يكونُ مُعدَّلُ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ عندَها هوَ الأعلى).



أثرُ درجةِ الحرارةِ في مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيِّ في نباتٍ ما.

ماذا يحدث للأنزيمات في حالة استمرت درجات الحرارة في الارتفاع و ما تأثير ذلك على عملية البناء الضوئي ؟

وفي حالِ استمرَّ الارتفاعُ في درجةِ الحرارةِ عن درجة الحرارة المُثلى، فإنَّ الإنزيماتِ تتلفُ؛ ما يؤدّي إلى خفضِ مُعدَّلِ عمليةِ البناءِ الضوئيّ.

لماذا ينخفضُ مُعدَّلُ عمليةِ البناءِ الضوئيّ عندَ ارتفاعِ درجةِ الحرارةِ عن درجة الحرارة المُثلى؟

ينخفض معدل عملية البناء الضوئي عند ارتفاع درجة الحرارة عن درجة الحرارة المثلى بسبب تلف الإنزيمات التي تسهم في عملية البناء الضوئي.

الدرس الثالث : دورة الخلية

مراحلُ دورةِ الخليةِ Cell Cycle Stages

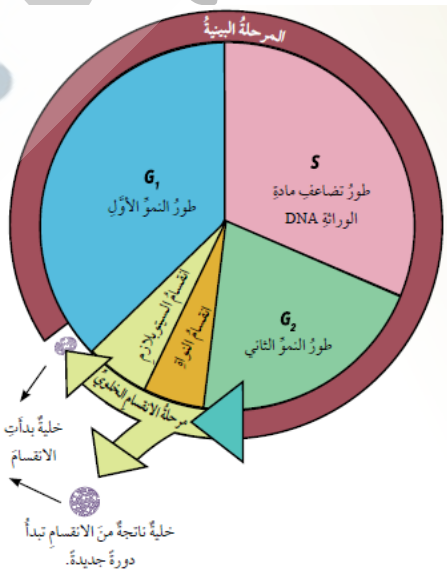
دورةُ الخليةِ :

هي سلسلةٌ منَ المراحلِ، تحوي كلٌّ منْها تغيُّراتٍ تمرُّ بها الخليةُ، وتحدثُ بينَ انقسامِ الخليةِ والانقسامِ الذي يليهِ.

تمرُّ دورةُ الخليةِ بمرحلتين أساسيتين، هما:

1- المرحلة البينية Interphase .

2- مرحلةُ الانقسامِ الخلويّ Mitotic Phase .



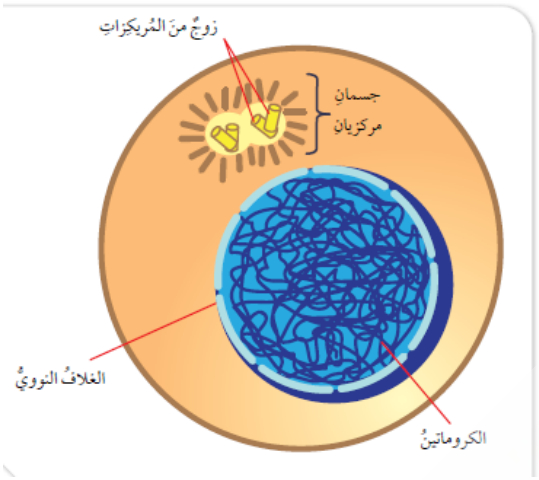
1- المرحلة البينية :

تُمثِّلُ المرحلةُ البينيةُ الجزءَ الأطولَ أمدًا منْ دورةِ الخليةِ، وتشملُ :

أ- طورُ النموّ الأوَّل :يزدادُ حجمُ الخليةِ في هذا الطورِ، وتتضاعفُ معظمُ عضياتِها.

ب- طورُ التضاعف : تَبْني الخليةُ في هذا الطورِ نسخةً ثانيةً منْ مادتِها الوراثيةِ.

ج- طورُ النموّ الثاني : تتهيَّأُ الخليةُ للانقسامِ في هذا الطورِ، فينقسمُ الجسمُ المركزيُّ الذي يحوي زوجًا منَ المُريكِزاتِ (مُريكِزانِ) في الخليةِ الحيوانيةِ، ويصبحُ في الخليةِ جسمانِ مركزيانِ يحوي كلٌّ منْهُما زوجًا منَ المُريكِزاتِ، وتكونُ المادةُ الوراثيةُ على شكلِ شبكةٍ منَ الخيوطِ تُسمّى الكروماتينَ .



مرحلةُ الانقسامِ الخلويِّ :

تشملُ هذهِ المرحلةُ : أ-انقسامَ النواةِ. ب- انقسامَ السيتوبلازمِ.

أنواعُ الانقسامِ الخلويِّ يُصنَّفُ الانقسامُ الخلويُّ إلى نوعينِ .هما:

1- الانقسامُ المتساوي. 2- الانقسامُ المُنصِّفُ.

الانقسامُ المتساوي Mitosis :

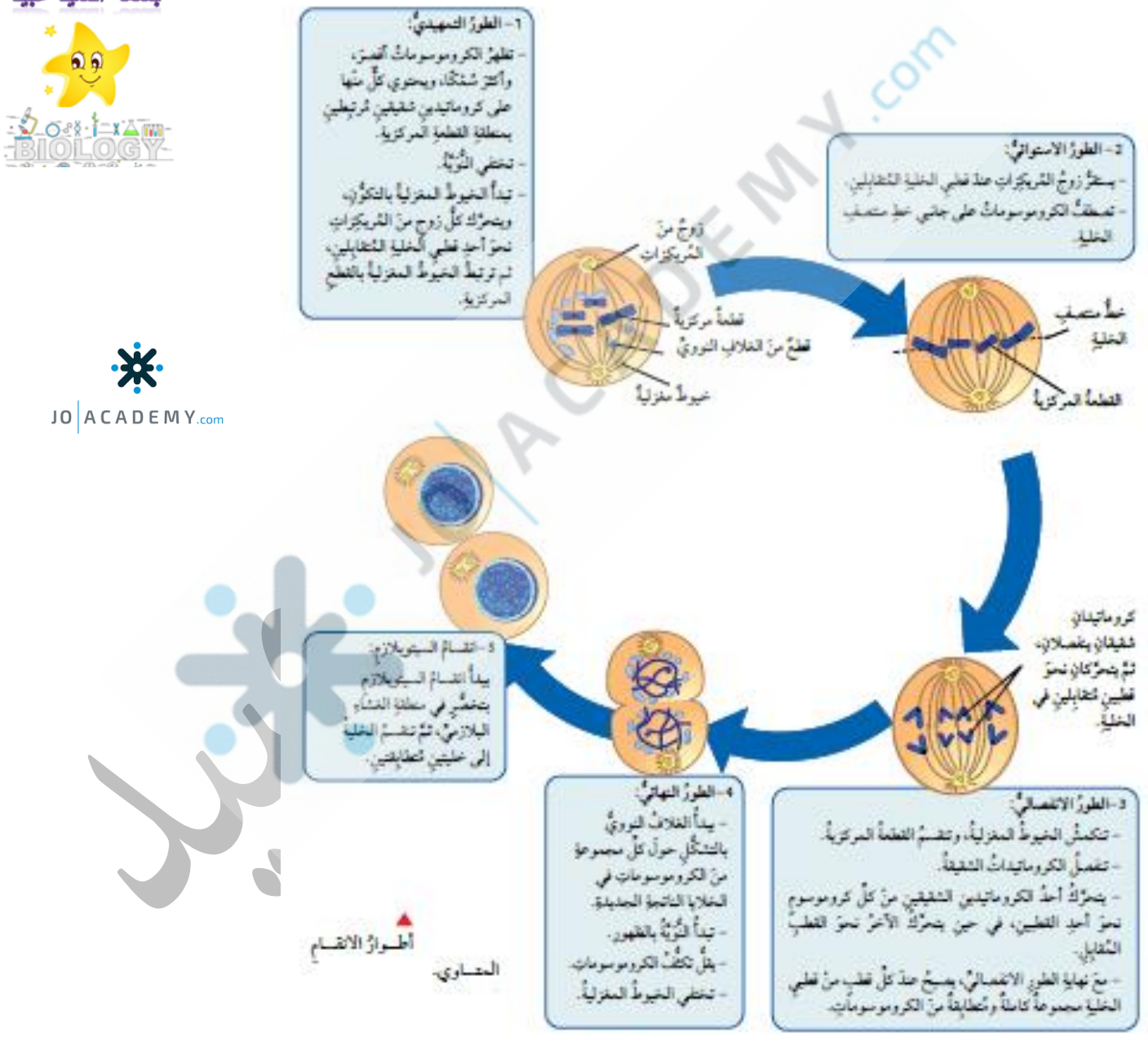
تنقسمُ الخلايا الجسميةُ انقسامًا متساويًا؛

الهدف من الانقسام المتساوي :

1- لنموّها. 2- لتعويضِ التالفِ منْها.

ناتج الانقسام المتساوي : ينتجُ منْ كلّ خليةٍ خليتانِ مُطابِقتانِ للخليةِ المُنقسِمةِ، يحوي كلٌّ منْهُما عددَ الكروموسوماتِ الأصليَّ .

بسمة السيد عبيد
JO ACADEMY.com



الانقسامُ المُنصِّفُ Meiosis

الهدف من الانقسام المنصف :

يحدثُ الانقسامُ المُنصِّفُ في الخلايا الجنسيةِ بُغْيَةَ إنتاجِ الجاميتاتِ.

الناتج من الانقسام المنصف : ينتجُ منَ انقسامِ خليةٍ جنَسيةٍ 2n ، أربعَ خلايا أُحادية المجموعةِ الكروموسوميةِ 1n .

يمرُّ الانقسامُ المُنصِّفُ بمرحلتين، هما:

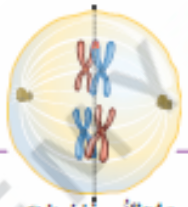
مرحلةُ الانقسامِ المُنصِّفِ الأوَّلِ Meiosis I،

مرحلةُ الانقسامِ المُنصِّفِ الثاني Meiosis II .

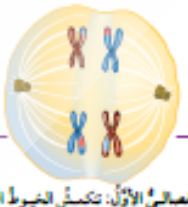
يُذكَرُ أنَّ الخليةَ تمرُّ بالمرحلةِ البينيةِ قبلَ مرورِها بالمرحلةِ الأولى منَ الانقسامِ المُنصِّفِ فقطْ.

المرحلة الأولى

الطورُ التمهيديُّ الأوَّلُ: تختفي النَّوَيَةُ، وتترتَّبُ الكروموسوماتُ المتماثلةُ على شكلِ أزواجٍ، ثمَّ يحدثُ تبادلُ أجزاءٍ منَ المادةِ الوراثيةِ بينَ كروماتيدينِ غيرِ شقيقينِ في كروموسومينِ متماثلينِ، في ما يُعرَفُ بعمليةِ العبورِ Crossing Over.



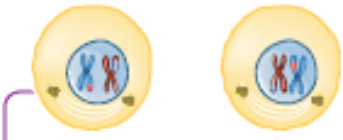
الطورُ الاستوائيُّ الأوَّلُ: ترتَّبُ أزواجُ الكروموسوماتِ المتماثلةِ على جانبي خطِّ وسطِ الخليةِ.



الطورُ الانفصاليُّ الأوَّلُ: تتكسَّرُ الخيوطُ المغزليةُ، فتنفصلُ الكروموسوماتُ المتماثلةُ بعضُها عنْ بعضٍ في اتِّجاهِ قطبيِ الخليةِ، وتظلُّ الكروماتيداتُ الشقيقةُ ملتصقةً معًا.

الطورُ النهائيُّ الأوَّلُ: يتشكَّلُ الغلافُ النوويُّ حولَ كلِّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ، فتتكوَّنُ نواتانِ، ثمَّ ينقسمُ السيتوبلازمُ، فتنتجُ خليتانِ تحوي كلٌّ منهُما نصفَ العددِ منَ الكروموسوماتِ(1n) مقارنةً بالخليةِ الأصليةِ.

المرحلة الثانية



الطورُ التمهيديُّ الثاني: تدخلُ الخليتانِ الناتجتانِ منْ مرحلةِ الانقسامِ الأولى في المرحلةِ الثانيةِ منهُ.

الطورُ الاستوائيُّ الثاني: ترتَّبُ الكروموسوماتُ (كلٌّ منها يتكوَّنُ منْ كروماتيدينِ شقيقينِ) على جانبي وسطِ الخليةِ.

الطورُ الانفصاليُّ الثاني: تنفصلُ الكروماتيداتُ الشقيقةُ بعضُها عنْ بعضٍ، ويُسحَبُ كلٌّ منها كروموسومًا.

الطورُ النهائيُّ الثاني: يتشكَّلُ غلافٌ نوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ، وينقسمُ السيتوبلازمُ، فتنتجُ (4) خلايا، في كلٍّ منها نصفُ العددِ الأصليِّ منَ الكروموسوماتِ (1n).

الانقسامُ المتصفُ.

بسمة السيد عبيد

JO ACADEMY.com

مُعدَّلُ سرعةِ انقسامِ الخليةِ Cell Division Rate :

مُعدَّلُ سرعةِ انقسامِ الخلية : هي المدَّةُ الزمنيةُ اللازمةُ لتكرارِ مراحلِ دورةِ الخليةِ.

تختلفُ الخلايا في مُعدَّلِ سرعةِ انقسامِها. اذكر أمثلة على ذلك .

1- تنقسمُ الخلايا بدائيةُ النواةِ على نحوٍ أسرعَ منَ الخلايا حقيقيةِ النواةِ.

2- في الكائناتِ الحيَّةِ عديدةِ الخلايا مثلِ الإنسانِ، يعتمدُ مُعدَّلُ سرعةِ انقسامِ الخليةِ على : أ- حاجةِ الجسمِ إلى خلايا جديدةٍ كما في النموِّ.

ب- تعويضِ ما يتلفُ منَ الخلايا.

ج- نوعِ النسيجِ. فمثلًا، يكونُ انقسامُ خلايا بطانةِ الأمعاءِ أسرعَ مقارنةً بخلايا الكبدِ.

د- يتحكَّمُ في مُعدَّلِ سرعةِ انقسامِ الخلايا أيضًا عواملُ أخرى مثل : الهرموناتُ، كهرمونُ النموِّ الذي يُحفِّزُ انقسامَ الخلايا للنموِّ، والإنزيماتُ والبروتيناتُ التي تتحكَّمُ في الأنشطةِ الحيويةِ للخليةِ .

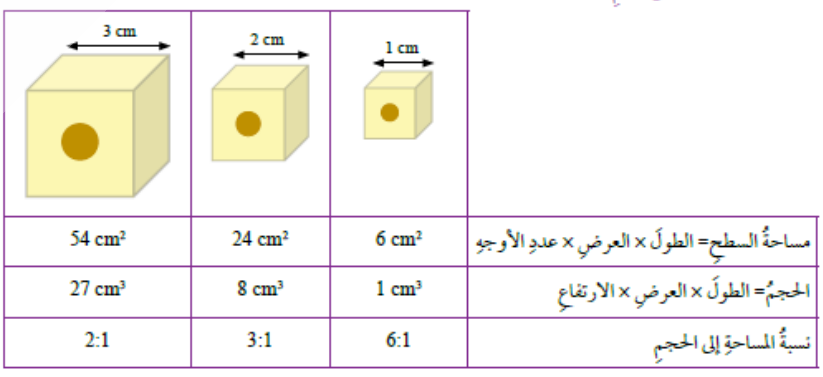
أثرُ حجمِ الخليةِ في بقائِها:

يُعَدُّ حجمُ الخليةِ عاملًا مُهمًّا في تحديدِ قدرتِها على البقاءِ حيَّةً . وضح ذلك .

أ- إذا كانَ حجمُ الخليةِ أصغرَ كثيرًا منْ حجمِها الطبيعيِّ، كانَ محتواها منَ العُضَيّاتِ (مثلِ الميتوكندريا) قليلًا؛ ما يؤدّي إلى إنتاجِ طاقةٍ لا تكفي حاجاتِ الخليةِ لبقائِها حيَّةً.

ب- أمّا إذا زادَ حجمُ الخليةِ على حجمِها الطبيعيِّ، فإنَّ نسبةَ مساحةِ سطحِ الغشاءِ البلازميِّ تقلُّ مقارنةً بحجمِ الخليةِ؛ ما يُؤثِّرُ في قدرةِ الخليةِ على توفيرِ الموادِّ اللازمةِ لأداءِ العملياتِ الحيويةِ المُهمَّةِ.

العلاقةُ بينَ حجمِ الخليةِ ومساحةِ سطحِها



مساحةُ السطحِ= الطولُ × العرضِ × عددِ الأوجهِ	6 cm²	24 cm²	54 cm²
الحجمُ= الطولُ × العرضِ × الارتفاعِ	1 cm³	8 cm³	27 cm³
نسبةُ المساحةِ إلى الحجمِ	6:1	3:1	2:1

انتهى تلخيص وحدة الخلية و عملياتها الحيوية

إعداد المعلمة : بسمة السيد عبيد

JO ACADEMY.com