مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس تركيب الخلية

إسراء ممدوح نصر عمر، آية عادل البسيونى حسن، آية ممدوح رمضان محمد، داليا محمود محمد أحمد، سهيلة السيد فتوح السيد، منة الله حسين محمد أبو عامر، نورا هشام سيد سعد على

المشرف على المشروع: هبه زكريا الجوهرى مدرس علم الحيوان

جامعة عين شمس ، كلية التربية، برنامج البكالوريوس في العلوم والتربية تخصص (بيولوجى – عربى)

المستخلص

يتم استخدام التطبيقات التكنولوجية في الفصول الدراسية حتى إذا لم يكن استخدامها يحظَى بالترحيب الكامل في جميع الأوقات، لذا نقوم في هذا البحث برصد واقع استخدام بعض التطبيقات التكنولوجية في التدريس في إحدى المدارس الثانوية بالقاهرة مع عرض للأسس النظرية والجوانب التطبيقية لاستخدامها، والتعرف على بعض الإضافات التكنولوجية الحديثة للفصول الدراسية والتي تتراوح بين أجهزة الحاسب الآلي والشاشات التفاعلية والحاسبات اللوحية حتى الهواتف الذكية الحديثة، ثم نعرض مميزات وعيوب تكنولوجيا التعليم الحديثة، ولأن مميزات تكنولوجيا التعليم تتجاوز كثيراً العيوب الناتجة عنها فإننا نقدم دليلًا تنفيذيًا وإرشاديًا، وتطبيق ذلك في تدريس موضوع تركيب الخلية للطلاب في مدارس المرحلة الثانوية وابتكار بعض الوسائل التعليمية مثل الأفلام التعليمية القصيرة.

الكلمات المفتاحية : تطبيقات تكنولوجية – التعليم – تركيب الخلية

١. مقدمة

في الماضي، كانت المعرفة تُخزن فقط في ذاكرة الإنسان. فكان المتعلمون عتمدون على قصص أسلافهم لاكتساب الحكمة والمعرفة.، فقد تم نقل المعلومات من خلال القصص وكانت هذه هذه الطريقة التقليدية لنقل المعرفة دون مساعدة التكنولوجيا.

أفسحت المجال في نهاية المطاف لظهور الكتب كوسيلة لتخزين المعلومات دون الحاجة إلى تذكر كل معلومة، فهي تعمل علي توفير مصدرا خارجيا للتعام والوصول الي المعرفة مما يقلل من الاعتماد علي الذاكرة البشرية وتسهيل نقل المعرفة من جيل لاخر. ومع ذلك ،فان ظهور الكتب اثار مخاوف بين البشر في البداية.

سقراط، على سبيل المثال، نظر إلى الكتب على أنها عائق محتمل لعملية التعلم. وحذر من أن اعتماد الناس على الكتب قد يؤدي إلى نسيان المعرفة المكتسبة، حيث لم يعودوا بحاجة إلى الاستفادة الكاملة من قدراتهم العقلية.

أثارت وجهة النظر هذه صراعًا مستمرًا بين الأجيال الأكبر سناً، التي فضلت أساليب التعلم التقليدية، والأجيال الأحدث، التي سعت إلى التقدم التكنولوجي لتعزيز عملية التعلم. لقد شكّل قبول التكنولوجيا الجديدة وتنفيذها تحديًا للسادة القدامى، في حين تبنى جيل الشباب أساليب تعليمية جديدة تتماشى مع عصرهم. ونتيجة لذلك، تواصل التكنولوجيا تحديث التعليم، ويتطور نهج التعلم مع مرور كل جيل.

على مر التاريخ، استخدم البشر أساليب تعليمية مختلفة، بدءًا من الكتب وحتى استخدام الأجهزة اللوحية والشاشات التفاعلية في العصر الحاضر.

على الرغم من الأدوار الحاسمة التي يلعبها المعلمون في توجيه الطلاب والطلاب أنفسهم في استيعاب المعرفة، فإن الإمكانات الحقيقية للتكنولوجيا في التعليم لا تزال غير مفهومة بشكل كاف من قبل الكثيرين. ولذلك يهدف هذا البحث إلى توضيح أثر التطبيقات التكنولوجية الحديثة على العملية التعليمية.

أهداف البحث:

يهدف البحث لتوضيح ومعرفة مدي واهمية استخدام التطبيقات التكنولوجيا الحديثة في تدريس مادة الأحياء في مدارس المرحلة الثانوية ومحاولة وضع تصور لتطوير استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة في تدريسها وتطبيق هذا التصور على تدريس موضوع تركيب الخلية الحيوانية.

الأهمية النظرية والتطبيقية لموضوع البحث:

إن القيمة العلمية لهذا البحث والذى ركز على توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة والتي تهدف الى النهوض بعملية التدريس وتطويرها وتحسينها للوصول إلى الغايات المنشودة وتوصيل الأهداف التربوية والتعليمية إلى الطلاب بأقل جهد ووقت وكلفة وتهتم تقنيات التدريس بتسخير الوسائل التكنولوجية الحديثة للتعليم وتنظيمها واستغلالها أحسن استغلال في عملية التدريس لتصل إلى أحسن حالة وأنفعها للطلاب كحاجات المتعلم وخصائصه والأهداف التعليمية وأنشطة التعلم ومصادر التعلم، إن هذه النظرة الحديثة والشمولية في عملية التدريس بالتقنيات والاستراتيجيات والوسائل التكنولوجية الحديثة تجعل عملية التدريس راقية ومتقدمة وتؤدي في النهاية إلى تدريس مثالي، والتوجه الحديث يتطلب استراتيجيات وطرق وأساليب حديثة لتقديم المعرفة والخبرات إلى أبنائنا الطلاب لمساعدتهم في بناء شخصياتهم وسلوكهم بالإضافة إلى معارفهم العلمية في تحقيق آمال مجتمعنا المعاصر.

٢. الإطار النظرى

أنواع التكنولوجيا المستخدمة في الفصول الدراسية:

(١) أجهزة الحاسب الآلي:

يستمر استخدام أجهزة الحاسب الآلي المكتبية والمحمولة في الفصول الدراسية الحديثة حيث تقوم عدة مدارس بمنح الطلاب حواسب محمولة لاستخدامها خلال العام الدراسي، ويتم استخدام هذه الحواسب المحمولة بشكل أساسي في أخذ الملاحظات والكتابة والبحث المستقل في الدروس العامة وتمثل الحواسب الآلية فرصة للطلاب لإضافة مزيد من الوسائط للدروس التعليمية والألعاب والاتصال بزملائهم في الفصل أو بالمعلمين.

عادة ما يتم استخدام أجهزة الحاسب الآلي المكتبية الأكثر تطوراً في الدورات التعليمية المتخصصة لتعليم الحاسب الآلي ومعامل الحاسب الآلي ولكن يمكن استخدامها كذلك في الفصول الدراسية التقليدية، تعتبر الحواسب الآلية المكتبية مناسبة للاستخدام عادة في الصفوف الدراسية الأصغر سنًا عندما لا يكون من الممكن توفير جهاز حاسب آلي محمول لكل طالب.

ولكن في الوقت الذي يكون فيه استخدام أجهزة الحاسب الآلي ذو قيمة كبيرة في الفصول الدراسية من المهم ملاحظة أن استخدامها يتضمن بعض القيود. على سبيل المثال، قد اقترح أحد الأبحاث أن أخذ ملاحظات وتدوينها باليد قد يكون وسيلة فعّالة للتعلم أكثر من الكتابة على أجهزة الكمبيوتر حيث تزيد إمكانية التشتت عند استخدام أجهزة الحاسب الآلي المحمولة المتصلة بالإنترنت.

(٢) أجهزة العرض:

لقد تم استخدام أجهزة العرض في الفصول الدراسية بعدة أشكال على مدى أكثر من ١٠٠ عام، وقد مرت أجهزة العرض المستخدمة حديثًا في الفصول الدراسية بمراحل عديدة بداية من أجهزة العرض البدائية ذات الشريحة الواحدة وصولاً إلى الأجهزة الحديثة المستخدمة في الوقت الحالي.

يعمل جهاز العرض في الفصول الدراسية كشاشة في الأساس، ولأن البيانات التي يتم عرضها تحتاج إلى مصدر فإن معظم أجهزة العرض يتم استخدامها مع جهاز حاسب آلي أو أي جهاز آخر، حتى أجهزة العرض الذكية فإنها لن تقوم بأكثر من تشغيل فيديو أو عرض شرائح من دون الحاجة للبث من جهاز آخر.

إن أجهزة العرض، كتكنولوجيا ثابتة في الفصول الدراسية، معروفة ببساطتها النسبية وتكلفة الشراء القليلة وقدرتها للعرض على أكبر الشاشات، ثم تم ابتكار أجهزة العرض الخالية من المصابيح والتي تحتاج إلى صيانة أقل من الإصدارات الأقدم، ومع ذلك ما تزال هناك مشكلات في الظل والتوجيه نظرًا لأن أجهزة العرض لا تعمل في الفصول الدراسية المضاءة بشكل جيد.

(٣) الشاشات التعليمية التفاعلية:

تم تصميم الشاشات التعليمية التفاعلية، والمعروفة أيضًا باسم السبورات البيضاء التفاعلية أو السبورات البيضاء الرقمية، للاستجابة الفورية للإجراءات المتخذة على سطحها، وتعمل بمثابة السبورة البيضاء. وتأتي هذه الشاشات في نوعين رئيسيين: تلك التي تتطلب جهاز عرض وشاشات تفاعلية مسطحة.

ويشهد العالم حالياً تحولاً نحو استخدام الشاشات التعليمية التفاعلية، وخاصة شاشات اللمس التفاعلية، نظراً لمرونتها وتعدد استخداماتها. تدمج هذه التقنية أحدث ميزات اللمس للوسائط المتعددة مع وظائف الشاشة التعليمية التقليدية، مما يسمح للمعلمين بعرض مقاطع الفيديو والبحث عن المعلومات عبر الإنترنت وشرح المحتوى ومشاركته مع الطلاب على أجهزتهم.

على الرغم من الفوائد العديدة للعروض التعليمية التفاعلية، إلا أنها تواجه تحديات. ويتمثل التحدي الأساسي في ارتفاع تكلفتها مقارنة بالشاشات التقليدية، فضلاً عن الحاجة إلى إنشاء محتوى مناسب. ومع ذلك، كما هو الحال مع أي تكنولوجيا جديدة، فإن هذه التحديات متوقعة. ومع تزايد توافر الشاشات التعليمية التفاعلية وتقدمها، فمن المتوقع أن ينمو استخدامها في المستقبل.

(٤) الحواسب اللوحية:

تتميز الحواسب اللوحية بسهولة حملها أكثر من أجهزة الحاسب الآلي المحمولة مع شاشات عرض أكبر لذلك فإن الحواسب اللوحية تعتبر مناسبة أكثر للتعليم، كما أنها أدوات بحث فعّالة وقد تعمل كبديل عن المراجع والكتب الباهظة الثمن، وتسمح الشاشات التي تعمل عن طريق اللمس للطلاب بالتفاعل مع المحتوى الرقمي بسهولة أكبر من التعامل مع لوحة المفاتيح والفأرة.

ولأنها ليست متعددة الاستخدامات مثل أجهزة الحاسب الآلي الشخصية فهى تقلل من التشتت، ومع ذلك فإن بعض الطلاب يؤكدون أنهم يقومون بعدة مهام باستخدام الحواسب اللوحية أكثر من عرض الكتب الإلكترونية.

(٥) الهواتف الذكية:

عادة ما يتم تجاهل الهواتف الذكية كإحدى أدوات تكنولوجيا التعليم وذلك لأنها تكون في كثير من الأحيان سبباً في تشتت الانتباه ومع ذلك فإنها لا تزال أداة تعلم رائعة.

يمكن اعتبار الهواتف الذكية بشكل عام بمثابة بوابة التلاميذ لمجتمع الأقران للدعم والوصول إلى الإنترنت للبحث، وتوجد تطبيقات تعليمية مثل Duolingo للمذاكرة الذاتية وتطبيق Kahoot لأنشطة التعلم الجماعي، بالإضافة إلى عدد من تطبيقات صناعة الوسائط الإعلامية والتي تنتج كل شيء بداية من المستندات وصولا إلى الفيديوهات المنقحة.

في الوقت الذي يعتبر فيه التشتت الناتج عن استخدام الهاتف مشكلة حقيقية وشائعة بين الطلاب يجب على المعلمين أن يكونوا حذرين من ناحية عدم ترك الهواتف الذكية في متناول الطلاب باستمرار. حتى الهواتف الذكية، فإنه يمكن اعتبارها أداة تكنولوجية ذات قيمة في الفصول الدراسية عند استخدامها بشكل صحيح. (Hussein, 2023)

مميزات استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية:

على الرغم من وجود الكثير من مميزات استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية إلا أننا سنكتفي بذكر قائمة قصيرة بالأسباب التي تجعل من الضروري إضافة التكنولوجيا الرقمية إلى الفصول الدراسية.

١) تعزيز المشاركة والتفاعل: إن استخدام التكنولوجيا الرقمية في الفصول الدراسية يفتح آفاقاً لأشكال جديدة من وسائل الإعلام، ويعزز زيادة التفاعل واستخدام الموارد التعليمية الرقمية .
٢) أساليب التعلم المتنوعة: توفر تكنولوجيا التعليم منصة رائعة لتوظيف تقنيات التعلم المختلفة وتقديم المحتوى للطلاب. كما أنه بمثابة أداة قيمة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.
٣) تحسين التعاون: تتيح التكنولوجيا التعاون السلس في المهام والمشاريع، مما يسهل تبادل المعلومات بسرعة بين الأقران. من غرف الاجتماعات الافتراضية إلى العمل عن بعد، تساعد التكنولوجيا في التغلب على عوائق الاتصال .
٤) ردود الفعل في الوقت الحقيقي من الطلاب: علاوة على ذلك، نفس الأدوات التي تمكن الطلاب من المشاركة مع أقرانهم تسمح لهم أيضًا بالتعبير عن آرائهم لمعلميهم. يمكن للطلاب تقديم التغذية الراجعة من خلال الأسئلة أو الإجابات أو الاقتراحات، وبالتالي تعزيز منهجية التدريس .
٥) الاستعداد المستقبلي: في العصر الرقمي الحالي، حيث تلعب التكنولوجيا دورًا أساسيًا في حياتنا اليومية، من الضروري للطلاب ليس فقط فهم التكنولوجيا التقليدية ولكن أيضًا فهم الأجهزة الجديدة وغير التقليدية. وستكون هذه المعرفة حيوية لنجاحهم في المستقبل.

عيوب دمج التكنولوجيا في الفصل الدراسي:

١) **إلهاء الطلاب:** غالبًا ما تكون الهواتف الذكية مصدر إلهاء في الفصول الدراسية، مما يؤدي إلى حظرها في بعض المدارس. ومع ذلك، فإن هذا يمكن أن يعيق الطلاب من تعلم كيفية استخدام التكنولوجيا بشكل فعال.

٢) **متطلبات الإدارة:** يتطلب إدخال التكنولوجيا الجديدة في الفصول الدراسية متخصصين في تكنولوجيا المعلومات للتعامل مع التركيب والتشغيل والصيانة. إن تعزيز فرق الدعم الفني يمكن أن يضمن التكامل السلس للتكنولوجيا في التعليم.

٣) **التفاوت في استخدام التكنولوجيا:** يختلف وصول الطلاب إلى الأجهزة الشخصية، وغالبًا ما يرجع ذلك إلى التفاوت في الدخل. يمكن للمدارس التخفيف من هذه المشكلة من خلال توفير الأجهزة اللازمة، خاصة كجزء من مرافق مختبرات الكمبيوتر .

٤) **العبء المالي:** قد يكون شراء الأجهزة الإلكترونية الحديثة للفصول الدراسية مكلفًا. ومع ذلك، فإن الاستثمار في المعدات ذات العمر الأطول واحتياجات الصيانة المنخفضة يمكن أن يحسن كفاءة التكلفة.

٥) **انخفاض التفاعل المباشر:** على الرغم من التقدم التكنولوجي في مجال الاتصالات، هناك نقص متزايد في الاتصال وجها لوجه. يفضل العديد من الأفراد الآن التواصل عبر الأجهزة المحمولة فقط.

تطبيق التكنولوجيا في الفصل الدراسي :

خذ بعين الاعتبار ما يلي عند تعزيز القدرات التكنولوجية في البيئات التعليمية.

(١) الاتصال :

في عالم اليوم المترابط، تأكد من توصيل الأجهزة الجديدة بشبكة بيانات موثوقة لتحقيق أقصى قدر من إمكاناتها.، فمن دون الاتصال بهذه الشبكات فإنه لن يكون ممكناً حفظ ومشاركة واستخدام هذه الأجهزة الجديدة، ويجب أخذ النقاط الآتية في الاعتبار:

- كيفية اتصال الأجهزة بشبكة الاتصال الخاصة بالمدرسة (عن طريق الإنترنت اللاسلكي- أو كابل توصيل).
- نوع الاتصال اللاسلكي الذي يدعمه الجهاز (البلوتوث- الإنترنت اللاسلكي- الأشعة تحت الحمراء).
- نوع اتصال كابل التوصيل الذي يمكن استخدامه في الجهاز (منفذ العرض- منفذ الوصلة متعددة الوسائط وعالية الوضوح - وصلة HDMI أو وصلة USB-C أو وصلة منفذ الصاعقة Thunderbolt.

(٢) التكامل:

- يجب التأكد من اتصال الأجهزة ببعضها البعض بعد توصيل التكنولوجيا الخاصة بشبكة الاتصال، كما يجب التأكد من مشاركة جميع الطلاب بغض النظر عن الأجهزة التي يستخدمونها.
- وينطبق الأمر نفسه على خيارات البرامج، وبالتالي يجب التأكد من تكامل الوسائل التكنولوجية المستخدمة، وسيكون العمل بمجموعة كبيرة من الأجهزة والبرامج من نفس مقدم الخدمة أكثر فعالية عند توصيلها وتشغيلها معًا.
- نظام التشغيل الذي تحتاجه التكنولوجيا المستخدمة (نظام ويندوز- أندرويد - IOS)
- كيفية نقل البيانات إلى المتعلمين (من خلال البريد الإلكتروني - رابط مباشر - النقل المباشر للملفات)
- اتصال الأجهزة بخدمات التخزين السحابي عبر الإنترنت.
- قيام الأجهزة بتخزين الملفات داخليًا.

(٢) الدعم:

على الرغم من أنه من المهم أن يكون لدى المستخدمين فهم أساسي لأفضل ممارسات التكنولوجيا، إلا أنه ليس من الواقعي أن نتوقع أن يتمكن الجميع من إصلاح الأجهزة وصيانتها. يجب أن يتولى مهام الصيانة أفراد مدربون ومتخصصون في هذا المجال. في حالة عدم وجود قسم مخصص لتكنولوجيا المعلومات، يجب إدارة المهام ضمن قدرات المدرسة.

- التأكد من أن خيارات التكنولوجيا المستخدمة في الفصول الدراسية متوافقة مع البنية التحتية القائمة، بما في ذلك التركيب والصيانة المنتظمة للأنظمة الضرورية.
- يجب على فريق تكنولوجيا المعلومات تقديم الدعم المطلوب لخيارات التكنولوجيا هذه.
- ينبغي توفير التدريب المناسب لفريق تكنولوجيا المعلومات الجديد.
- ينبغي أن تكون التكنولوجيا سهلة الاستخدام، مما يقلل من الحاجة إلى الدعم المتكرر.

(٣) التكلفة الإجمالية للملكية:

يقصد بالتكلفة الإجمالية للملكية التكلفة الخاصة بأي جهاز أو برنامج طول فترة عمله، ويشمل ذلك أيضًا جميع التكاليف غير الظاهرة أو المباشرة مثل تكاليف الصيانة وقطع الغيار والاشتراكات وتكاليف الكهرباء.

المنتجات التي تكون تكلفة شرائها غير باهظة في البداية قد تحتاج إلى نفقات كبيرة على المدى الطويل، فكلما زاد سعر خيارات التكنولوجيا التي يتم شرائها

فإن هذا سيوفر مزيداً من الوقت والمال والجهد على المدى البعيد، لذا يجب على المعلم أخذ ما يلي في الاعتبار:

- تكلفة الدعم، (خط اتصال مجاني للمساعدة – إجراء الإصلاحات داخلياً – تعيين متخصصين لإجراء الإصلاحات أو التعديلات).
- فترة عمل المنتج، وفترة عمل قطع الغيار.
- الموارد الأخرى التي قد يستترفها هذا المنتج بالإضافة إلى الأموال (مثل الوقت والقوى العاملة.. إلخ).
- اشتراك مخصص في الخدمات أو قطع الغيار، طرق فعالة للدفع مقابل الحصول عليها (شهرياً أو سنوياً أو مدى الحياة).

(٤) تصميم الفصل الدراسي:

إن تصميم الفصل الدراسي يعد عاملًا أساسياً عند اتخاذ قرار حول الخيارات التكنولوجية التي سيتم تطبيقها. على سبيل المثال، فمعظم الفصول الدراسية التي تم تصميمها في القرن الماضي تفترض وجود السبورة و الطباشير في مقدمة الغرفة، ولكن مؤخراً بدأ استخدام شاشة عرض ذكية والتي جعلت الغرفة مؤهلة أكثر لتكون بمثابة لوحة تفاعلية بطريقة ما.

وهذه هي بعض الأمور التي يجب أخذها في الاعتبار عن الفصل الدراسي عند اختيار أفضل خيار تكنولوجي.

- حجم الفصل الدراسي – أفضل شاشة عرض تكون واضحة للفصل بالكامل.
- مقدم المواد التعليمية (سيتواجد المعلم في مقدمة الفصل مع شاشة واحدة كبيرة – سيكون الفصل عبارة عن قاعات اجتماعات بشاشات عرض لمجموعات أصغر).
- تركيز وسيلة التكنولوجيا المستخدمة على مكان محدد في الفصل – أو تكون موزعة بالتساوي بين جميع جوانب الفصل.
- تثبيت مكون مادي في الفصل طول الوقت – أو سيكون هناك مكون مادي محمول يمكن مشاركته بين الفصول الدراسية.

أفكار أخرى عن استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية:

على الرغم من أن التكنولوجيا لن تحل مكان المعلم بأي شكل من الأشكال ولكنها أداة عالية القيمة لتحسين نتائج التعليم وإعداد الطلاب للمستقبل الرقمي الحديث، وكما هو الحال في أي تطور جديد في تكنولوجيا التعليم فإن هناك الكثير من الانتقادات لإضافة تقنيات أحدث لتكنولوجيا التعليم في المدارس، وهذه المخاوف تكون في محلها في بعض الأحيان لأنه ما تزال هناك بعض التحديات الأساسية التي تواجه محاولة دمج تقنيات الاتصال الحديثة في أماكن التعليم.

ولكن مميزات تحديث فصولنا الدراسية بموارد حديثة تتجاوز بالتأكيد عيوب تطبيقها، فلقد حلت الخيارات التكنولوجية مشكلات أكثر بكثير مما تسببت فيه، فبداية من تحسين الاشتراك والتواصل وإعجاب مزيد من الطلاب بها وإعدادهم للمستقبل الرقمي الحديث فمن الواضح أن المزيد من الفصول الدراسية تحتاج إلى الاستفادة من خيارات تكنولوجيا التعليم. (View Sonic, 2019)

طرق استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية:

[١] المشاريع التعاونية: تسمح التكنولوجيا للطلاب بالعمل معًا في المشاريع والواجبات، حتى لو لم يكونوا موجودين فعليًا في نفس الموقع. تتيح المنصات والأدوات عبر الإنترنت للطلاب التعاون ومشاركة الأفكار والمساهمة في تحقيق هدف مشترك. وهذا يعزز العمل الجماعي والتفكير النقدي ومهارات حل المشكلات، مع إعداد الطلاب أيضًا للطبيعة التعاونية للمستقبل الرقمي.

[٢] التعلم المخصص: يمكن استخدام التكنولوجيا لتخصيص المحتوى والأنشطة التعليمية لتلبية الاحتياجات والاهتمامات الفردية للطلاب. يمكن لمنصات وبرامج التعلم التكيفي تقييم نقاط القوة والضعف لدى الطلاب وتقديم توصيات وموارد مخصصة. وهذا يساعد الطلاب على التعلم بالسرعة التي تناسبهم وبطريقة تناسب أسلوب التعلم الخاص بهم، مما يؤدي إلى تحسين المشاركة والأداء الأكاديمي.

[٣] عروض الوسائط المتعددة: تسمح التكنولوجيا بإنشاء وتقديم عروض تقديمية متعددة الوسائط، مما يجعل التعلم أكثر تفاعلية وجاذبية. يمكن للطلاب استخدام أدوات مثل PowerPoint أو Prezi أو برامج تحرير الفيديو لإنشاء عروض تقديمية جذابة تتضمن الصور ومقاطع الفيديو والصوت. وهذا لا يعزز مهارات العرض لديهم فحسب، بل يساعدهم أيضًا على التواصل ونقل المعلومات بشكل فعال إلى أقرانهم.

[٤]الموارد عبر الإنترنت والكتب المدرسية الرقمية: توفر التكنولوجيا إمكانية الوصول إلى مجموعة واسعة من الموارد عبر الإنترنت والكتب المدرسية الرقمية، والتي يمكن أن تكمل مواد الفصول الدراسية التقليدية. يمكن للطلاب الوصول إلى الكتب الإلكترونية والمقالات ومقاطع الفيديو وعمليات المحاكاة التفاعلية لتعميق فهمهم لمختلف المواضيع. وهذا يوسع معرفتهم إلى ما هو أبعد من حدود الكتب المدرسية التقليدية ويشجع التعلم المستقل.

[٥] الواقع الافتراضي والواقع المعزز: يمكن للتقنيات الناشئة مثل الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) إنشاء تجارب تعليمية غامرة. يمكن للطلاب استكشاف البيئات الافتراضية، والتفاعل مع النماذج ثلاثية الأبعاد، ومحاكاة سيناريوهات العالم الحقيقي، مما يعزز فهمهم للمفاهيم المعقدة

والاحتفاظ بها. توفر هذه التقنيات طريقة فريدة وجذابة لإضفاء الحيوية على المفاهيم المجردة أو البعيدة، مما يجعل التعلم أكثر تذكرًا وتأثيرًا.

[٦]التقييمات والملاحظات عبر الإنترنت: تتيح التكنولوجيا استخدام التقييمات عبر الإنترنت وأنظمة الدرجات الآلية، مما يمكن أن يوفر الوقت للمعلمين ويقدم تعليقات فورية للطلاب. يمكن إدارة الاختبارات والواجبات **عبر الإنترنت وتقييمها** بسهولة، مما يسمح بالتدخل في الوقت المناسب وتقديم التعليقات الشخصية. وهذا يعزز التعلم المستمر ويساعد الطلاب على تتبع تقدمهم وتحديد مجالات التحسين.

[٧] نقد صفحات الويب: تحتوي الكثير من مواقع الويب المنتشرة على شبكة الإنترنت على معلومات ومصادر غير موثوقة، لذلك ينبغي تنويه الطلاب للأمر، وتمكينهم من تحليل وتمييز موثوقية المصادر وصفحات الويب.

[٨] استخدام الوسائط المُتعدّدة: يُعدّ استخدام الوسائط المُتعدّدة من الطُرق المُبتكرة لتعزيز التفاعل مع الدروس وذلك من خلال تَضمين العروض التقديمية بالصور ومقاطع الفيديو والموسيقى أو عن طريق دعوة المُتحدّثين الافتراضيين للتّفاعل في الفصل عبر البرامج المُصمّمة للمكالمات الجماعية

[٩] إقامة الأنشطة التحفيزية: يُمكن إقامة الأنشطة المدرسية عبر الإنترنت للطلاب المُجتهدين في الدراسة والذين يُنجِزون أعمالهم باكراً؛ لتشجعيهم وتنميّة قدراتهم ومهاراتهم، وتوسيع شبكة معلوماتهم بدلاً من انتظار زملائهم المتأخرين عنهم في الفصل الدراسي، وهذه الأنشطة قد تكون عن طريق مشاهدة مقاطع الفيديو أو مُمارسة الألعاب التعليمية، وغيرها من الأنشطة التحفيزية المُميّزة.

فوائد استخدام التكنولوجيا في التعليم:

[١] التشجيع على التعلم: تعمل التكنولوجيا في التعليم على إلهام الطلاب للانخراط في التعلم، مما يجعل العملية أسهل وأكثر متعة. كما أنه يسهل نقل المعلومات من خلال أساليب مبتكرة مثل التعلم من خلال اللعب والرحلات الميدانية الافتراضية باستخدام الأجهزة الحديثة والإنترنت.

[٢] تعزيز الذاكرة: يؤدي استخدام التكنولوجيا في التعليم إلى تحسين الاحتفاظ بالذاكرة واستيعاب المعلومات. يجذب التدريس باستخدام التقنيات الحديثة انتباه الطلاب، مما يزيد من قدرتهم على الاحتفاظ بالمعرفة من خلال الأنشطة التفاعلية.

[٣] تعزيز الفعالية: تعمل التكنولوجيا على تعزيز كفاءة عملية التعلم من خلال تلبية القدرات الفردية للطلاب. يتيح هذا التنوع لجميع الطلاب، بما في ذلك ذوي الاحتياجات الخاصة، الوصول إلى المعلومات وإجراء الأبحاث عبر الإنترنت.

[٤] تعزيز التعاون: تعمل التكنولوجيا على تعزيز المشاركة في الأنشطة عبر الإنترنت وتسهل إكمال المشروع من خلال التواصل المباشر والتعاون بين الطلاب. ويمكنهم المشاركة في المنتديات، والعمل معًا في بيئات افتراضية، والتعاون على مستويات مختلفة، بدءًا من الفصول الدراسية وحتى المستوى العالمي.

[٥] تنمية المهارات: تساعد التكنولوجيا في تطوير المهارات الأساسية للطلاب والمعلمين، مثل إنشاء العروض التقديمية وتقييم المصادر عبر الإنترنت. كما أنه يعلم التواصل عبر البريد الإلكتروني ويعزز مهارات مثل العمل الجماعي وحل المشكلات والتفكير النقدي لتحقيق النجاح في المستقبل.

[٦] رفع جودة التعليم: تُوفّر التّكنولوجيا والتطبيقات المتنوعة والمواد التعليمية المنشورة عبر الانترنت الجهد والوقت على المعلمين، وتعمل على رفع جودة التعليم من خلال تطوير الطرق التقليدية في التدريس وإبقاء الطلاب أكثر تفاعلاً، وتعزيز التعاون بينهم، ومشاركة الخبرة والمعرفة بين المعلمين.

[٧] الإعداد للمستقبل: يؤدّي استخدام التكنولوجيا في التعليم إلى إعداد طلاب قادرين على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة والمُستكشفة في المستقبل، وتوظيفها في العمل والتعلم من خلال إلهامهم ليكونوا متعاونين ومبدعين وقادرين على التّفكير النقدي وحل العقبات التي قد تواجههم.

[٨] تخصيص التعليم: يُتيح استخدام التكنولوجيا في التعليم إلى اتّخاذ المعلمين أساليب تعليمية خاصة بهم وتقديم نماذج حديثة للتدريس، وتنفيذها بكفاءةٍ عالية؛ بسبب سهولة وصولهم للمعلومات وبيانات الطلاب والمحتوى الذي يريدونه من جهة بالإضافة إلى منح الطلاب ملكيّة خاصّة للكيفية التي يريدون التعلم بها من جهة أخرى.

[9]تعزيز التواصل: تلعب التكنولوجيا دورًا حاسمًا في تحسين التواصل بين الطلاب. وبمساعدة الأدوات والمنصات الرقمية المختلفة، يمكن للطلاب التعاون بسهولة ومشاركة الأفكار والمشاركة في مناقشات هادفة. وهذا لا يعزز مهارات الاتصال لديهم فحسب، بل يعزز أيضًا العمل الجماعي ويعزز الشعور بالانتماء للمجتمع داخل الفصل الدراسي. بالإضافة إلى ذلك، تمكن التكنولوجيا الطلاب من التواصل مع الخبراء والمهنيين من جميع أنحاء العالم، وتوسيع معارفهم ووجهات نظرهم.

أسباب استخدام التكنولوجيا في التعليم:

[١] الشعور بالاستقلالية: منح الطالب القدرة على التعلم، واكتساب المهارات بشكلٍ فرديّ، حيث تُساهم التكنولوجيا في التعليم في تطوّر الطالب في بيئة مناسبة له، وبوتيرة أفضل من الدراسة من خلال الكتب المدرسية، نظراً لامتلاك الطلاب اهتمامات وأهداف مختلفة.

[٢] تحفيز الطلاب على المشاركة: تُشجّع التّكنولوجيا الطلاب على المناقشة، وطرح أفكارهم ومشاركتها، وتوجيه الأسئلة التي تجول في عقولهم، وجمع البيانات، وتقييمها، وحل المشكلات، من خلال الأدوات والوسائل المتاحة لهم، والبحث السريع عبر الإنترنت.

[٣] التقليل من الأخطاء: تطوير وزيادة وعي الطلاب وقدرتهم على الكتابة بدقة ودون أخطاء؛ بسبب معالج النصوص الذي يُقلّل من الأخطاء اللغوية

والنحويّة، وتحريرها بسرعة كبيرة، فتكون النتائج النهائية المطبوعة ذات جودة عالية، ترفع همّة الطالب وثقته بنفسه وتُشعره بالإنجاز.

[٤] إيجاد الحلول للمشكلات العالقة والمعقدة: يجتهد الطالب في البحث عن إجابات لأسئلته التي يطرحها، وتعلّم المهارات التي لا يُمكن للمعلم نقلها للطّالب؛ ممّا يُساهم في تطوير مهاراته الخاصة، ويستطيع في النهاية حلّ جميع المشكلات التي تواجهه مهما ازدادت تعقيداً.

[٥] التنظيم وتحقيق الأهداف: تُساعد التكنولوجيا في تنظيم الأعمال، والتحليل، والتفسير، والتطوير، وتقييم النتائج، من خلال عِدّة طرق، مثل: استخدام الحاسوب لإنشاء قواعد البيانات، والتصميم، وبرامج إنشاء العروض التقديمية، وما إلى ذلك، ممّا يسمح للطلاب في التّفكير بأهدافهم التي يريدون تحقيقها، ووضع استراتيجيات الحل واختبارها، وعرض النتائج.

[٦] تحفيز التعبير الفني: منح الطالب القدرة على التعبير عن ذاته، واكتساب مهارات التّواصل اللّفظي والكتابي، وتحفيز الإبداع لديهم، بحيث يَبتكر الطلاب شتّى الوسائل والطرق لإيصال أفكارهم، واستخدام كافة الأشكال الفنية، مثل: إنتاج الفيديو، والتصوير الرقمي، والرسوم المتحركة عبر الحاسوب.

[٧] رفع مستوى وعي الطلاب: تزيد التكنولوجيا قدرة الطلاب على الوصول المباشر، وبكلفة أقل إلى جميع أنحاء العالم، والتعرف على ثقافات مُتعدّدة، واستخدام كافة الموارد المُتاحة خارج بناء المدرسة، والتقنيات الحديثة المُتعدّدة التي تُساهم في توفير الكثير من الأمور المُميّزة، مثل الخرائط، ومعرفة الأحداث الجارية في المدرسة.

[٨] توفير المال والوقت: تُساهم التكنولوجيا في توفير المال والوقت، حيث إنّ استخدام الأجهزة الالكترونية وأجهزة الكمبيوتر في عملية التعليم يحتاج إلى قدرٍ عالٍ من المال، ولكنّها في نفس الوقت تُقدّم العديد من الفوائد على المدى الطويل، فتُحقق الأهداف والنتائج المخطط لها بكلفة أقل من الطريقة التقليدية في التعليم، بالإضافة إلى استبدال الكتب الورقية بالالكترونية، والاستعانة بالبريد الالكتروني بدلاً من الورق، واصطحاب الطلاب في رحلات ميدانية افتراضية، باستخدام البرامج المتوفّرة مجاناً عبر الانترنت.

[٩] التّحسين من التواصل مع الآباء: تُبقي التكنولوجيا الأهل على تواصل دائم مع أطفالهم، حيث مَنحت التكنولوجيا الأهل القدرة على متابعة حضور أطفالهم، وتحصيلهم الأكاديمي، والتقارير السلوكية المُتعلقة بهم، كما ساهمت التكنولوجيا في تسهيل التواصل بين الأهل والمعلمين، سواءً كان من خلال رسائل البريد الالكتروني، أو عبر النظام الخاص بالمدرسة.

تأثير استخدام التكنولوجيا في التعليم:

[١] لقد كان تأثير التكنولوجيا على التعليم كبيرا. في الماضي، كان التعليم يقتصر على طبقة النخبة بسبب نقص الموارد. ومع ذلك، مع تقدم التكنولوجيا، أصبحت المعلومات متاحة بسهولة عبر الإنترنت، مما يسمح للأفراد من جميع الفئات الاجتماعية بالوصول إليها بسهولة. وقد فتح هذا فرصًا جديدة للتعلم، بما في ذلك الدورات التدريبية عبر الإنترنت والدرجات المعتمدة. لقد غيرت التكنولوجيا أيضًا طريقة تعاون الطلاب وتواصلهم، وكسرت الحواجز التقليدية وسمحت بمشاركة المعرفة العالمية. وبالإضافة إلى ذلك، فقد غيرت التكنولوجيا دور المعلمين، ومكّنت الطلاب من تولي مسؤولية تعلمهم.

[٢] تُشجّع التكنولوجيا على التعاون، وتُعزّز مهارات الإتصال بين طلاب الفصل الدراسي الواحد في نطاق واسع جداً، بالإضافة إلى مشاركة أفكارهم المختلفة، ومناقشتها، والإستفادة من خبرات بعضهم البعض، ويُمكن للطلاب المشاركة في مشاريع جماعية باستخدام التقنيات الحديثة، وإتاحة الفرص لطرق جديدة في التعلم، ودون أيّ حواجز كما في العملية التعليمية التقليدية، التي يقتصر التعاون والتواصل فيها على الطلاب في نفس الفصل الدراسي فقط أو مبنى المدرسة.

[٣] تؤثر التكنولوجيا أيضاً على دور المعلمين والطلاب في الفصول الدراسية، ففي الطرق التقليدية كان المعلم هو مصدر المعلومات الرئيسي، ويتمّ تلقينها للطلاب على شكل محاضرات غير مُمتعة، بينما أتاحت التكنولوجيا للطّلاب تحمل مسؤولية تعلّمهم، من خلال جمع المعلومات حول الموضوع الذي يريدون تعلمه، بحيث أصبح المعلم مصدراً ثانوياً للمعلومات، قد يلجأ إليه الطالب في حال لم يستطيع تحقيق هدفه.

اتجاهات تكنولوجيا التعليم:

[١] التعلم التجريبي: وهو التعلم من خلال وضع العديد من منهجيات وخبرات التعليم المُتخصّصة، مع الاستعانة بالتكنولوجيا، والأدوات التقنية الحديثة، والبدء في التعلم حسب حاجة الشخص ورغبته، بدلاً من استخدام منهجية واحدة للجميع، حيث ساهم تطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة للتعليم في طريقة جديدة للتعلم القائم على الحاجة.

[٢] الحوسبة السحابية: تُعرف الحوسبة السحابيّة على أنّها عملية نقل المعلومات المخزنة من جهاز الحاسوب إلى خوادم التّطبيقات السحابية، حيث سَهّلت هذه التقنية على الطلاب والمعلمين الوصول إلى المناهج التعليمية والمواد التعليمية من أيّ جهاز ومن أيّ مكان.

[٣] تحويل الكلام الصوتي إلى نصوص: تُساعد تقنية تحويل الكلام إلى نص الموجودة في غالبية الأجهزة التكنولوجية الحديثة إلى تدوين الملاحظات والكتابة بسهولة، وسرعة، وبراحة أكبر.

[٤] التعلم الافتراضي: يُعتبر التعلم الافتراضي أحد أهم اتّجاهات التكنولوجيا، وهو عملية إنشاء بيئات تعليمية افتراضية، والخوض في مغامرة، مثل مشاهدة طلاب الطب البث المباشر لعملية جراحية حرجة، والتعلم من خلالها.

[٥] الطابعة ثلاثية الأبعاد: تُعرف الطابعة ثلاثية الأبعاد باسم النماذج الأولية، وتُتيح للطالب التعلم من خلال التجربة، وتشكيل فكرته عن شيء معين عن طريق صُنع مجسم له، باستخدام جهاز الطابعة ثلاثية الأبعاد، بالإضافة إلى قدرته على تخيل ما يُريده، وطرح أفكاره الإبداعية وصنع مجسمات لها؛ ممّا يُكسبه المزيد من الخبرات العلمية.

[٦] تحليلات التعلم: تُعزّز تحليلات بيانات التعلم مشاركة الطالب في التعليم بشكل أكبر، لما لها من أهمية في عملية صنع القرار، كما أنّها تُساهم في تحديد أنظمة وطريقة التعلم، ويُمكن الاستفادة من الكم الضّخم من المعلومات والبيانات المُتعلّقة بالطلاب، ومشاركاتهم، وتقييمها، وكتابة المُخرجات والنتائج.

٣. منهجية البحث والأدوات المستخدمة

تم استخدام المنهج الوصفي كأحد مناهج البحث العلمي والذى اعتمد على وصف واقع استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة في تدريس مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية ومحاولة تفسير الوضع كما هو على أرض الواقع. وقد تم تصميم وتطبيق إستبيان عن توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة من شاشات تفاعلية وحاسبات لوحية وشبكة المعلومات في تدريس مادة علم الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية على عدد ٥٠ طالبة في أحد المدارس التجريبية بالقاهرة.

وقد تم تحليل البيانات التي تم تجميعها تحليلاً احصائياً وتفسيرها بناء على كل من المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى والنسبة المئوية وإتجاه العينة.

كما تم توظيف بعض التطبيقات التكنولوجية الحديثة من قبل الباحثين لتطوير تدريس موضوع تركيب الخلية لطلاب المرحلة الثانوية بعرض الموضوع باستخدام الوسائل التعليمية المشوقة مع تصميم وتنفيذ مجموعة من مقاطع الأفلام التعليمية المتخصصة بتعليق الباحثين أنفسهم عليها بكفاءة واختصار وتضمينها في QR code يتاح للطلاب مسحها باستخدام كاميرا الهواتف المحمولة لمشاهدتها والإستفادة منها.

بالإضافة لإستخدام الباحثين الشاشات التفاعلية الحديثة المتوفرة بالفصول الدراسية في شرح الموضوعات العلمية للطلاب بالمدرسة بكفاءة وتمكن.

كما أنشأ الباحثين قنوات تعليمية على منصة You tube مزودة بأفلام تعليمية تساعد على تقريب المادة العلمية للطلاب.

استبيان

استبيان عن : توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس مادة علم الأحياء

الهدف من الاستبيان: تطوير التعليم باستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة

عينة البحث: عدد 50 طالب

مقدمة الباحث:

هذا البحث بعنوان: توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس تركيب الخلية ، ويهدف إلى الخروج بنتائج حقيقية حول واقع استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة في التدريس لتحقيق أعلى استفادة للطلاب في تحصيل المادة العلمية، لذا أرجو من كل طالب الإجابة بكل موضوعية وشفافية على الأسئلة التي يتضمنها الاستبيان التالي.

ملحوظة: يمكن لمن يريد الاحتفاظ بسرية معلوماته عدم كتابة الاسم.

م	الأسئلة	نعم	لا	الي حد ما
1	هل يتواجد في فصلك شاشة تفاعلية؟			
2	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس مادة علم الأحياء؟			
3	هل يسمح المدرس للطالب مشاركته استخدام الشاشة التفاعلية؟			
4	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في إجراء الإختبارات؟			
5	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في عرض أفلام تعليمية مبتكرة؟			
6	هل يتم تقييم أداء الطلاب في نفس الحصة باستخدام الشاشة التفاعلية؟			
7	هل يتم عمل إختبارات مفاجئة Quiz باستخدام الشاشة التفاعلية؟			
8	هل تساعد الإختبارات المفاجئة باستخدام الشاشة التفاعلية على تحسين أداء الطلاب؟			
9	هل يساعد استخدام الشاشات التفاعلية في اكساب مهارة الرسم للطالب؟			
10	هل أنت راضى على استخدام الشاشات التفاعلية في التدريس؟			

م	الأسئلة	نعم	لا	الي حد ما
11	هل يوجد اتصال جيد بشبكة المعلومات في الفصل؟			
12	هل حدث انقطاع للتيار الكهربائى أثناء الحصة؟			
13	هل استخدم المدرس وسائل بديلة للشاشة التفاعلية؟			
14	هل كان استخدام وسائل تعليمية بديلة للشاشة التفاعلية كافى؟			
15	هل حجم الشاشة التفاعلية مناسب لمساحة الفصل الدراسى؟			
16	هل يستطيع كل الطلاب مشاهدة الشاشة التفاعلية بنفس الجودة؟			
17	هل تؤثر الإضاءة الخارجية على جودة رؤية تفاصيل الشاشة التفاعلية؟			
18	هل يتوفر حاسب لوحى لكل طالب؟			
19	هل يتصل الحاسب اللوحى للطالب بالشاشة التفاعلية؟			
20	هل يستخدم الحاسب اللوحى في إجراء الإختبارات؟			

نتائج البحث

تم جمع البيانات باستخدام الاستبيان المصمم وتم عمل معالجة إحصائية للنتائج، حيث وجد أن **جميع الطلاب** المشاركين في الاستبيان قد اتفقوا على توافر الشاشات التفاعلية في الفصول الدراسية وأن المدرسين يستخدمونها في تدريس مادة الأحياء وأن حجم الشاشات التفاعلية مناسب لمساحة الفصل وأنهم يستطيعون مشاهدتها جميعهم بنفس الوضوح.

بينما أكد **٩٣.٣٪** من الطلاب بأن المدرس يستخدم الشاشات التفاعلية في إجراء الإختبارات الدورية والإختبارات المفاجئة Quiz بالإضافة لعرض المدرسين لأفلام تعليمية مبتكرة على الشاشات التفاعلية ، وأنهم راضون على استخدام الشاشات التفاعلية في التدريس.

بينما أقر **٨٦.٧٪** من الطلاب بأن استخدام الشاشات التفاعلية في التدريس يساعدهم على اكتساب مهارة الرسم.

في حين وافق **٨٠٪** فقط من الطلاب على سماح المعلم للطالب بمشاركته استخدام الشاشة التفاعلية، وأن المعلم يقيم أداء الطلاب في نفس الحصة باستخدام الشاشة التفاعلية.

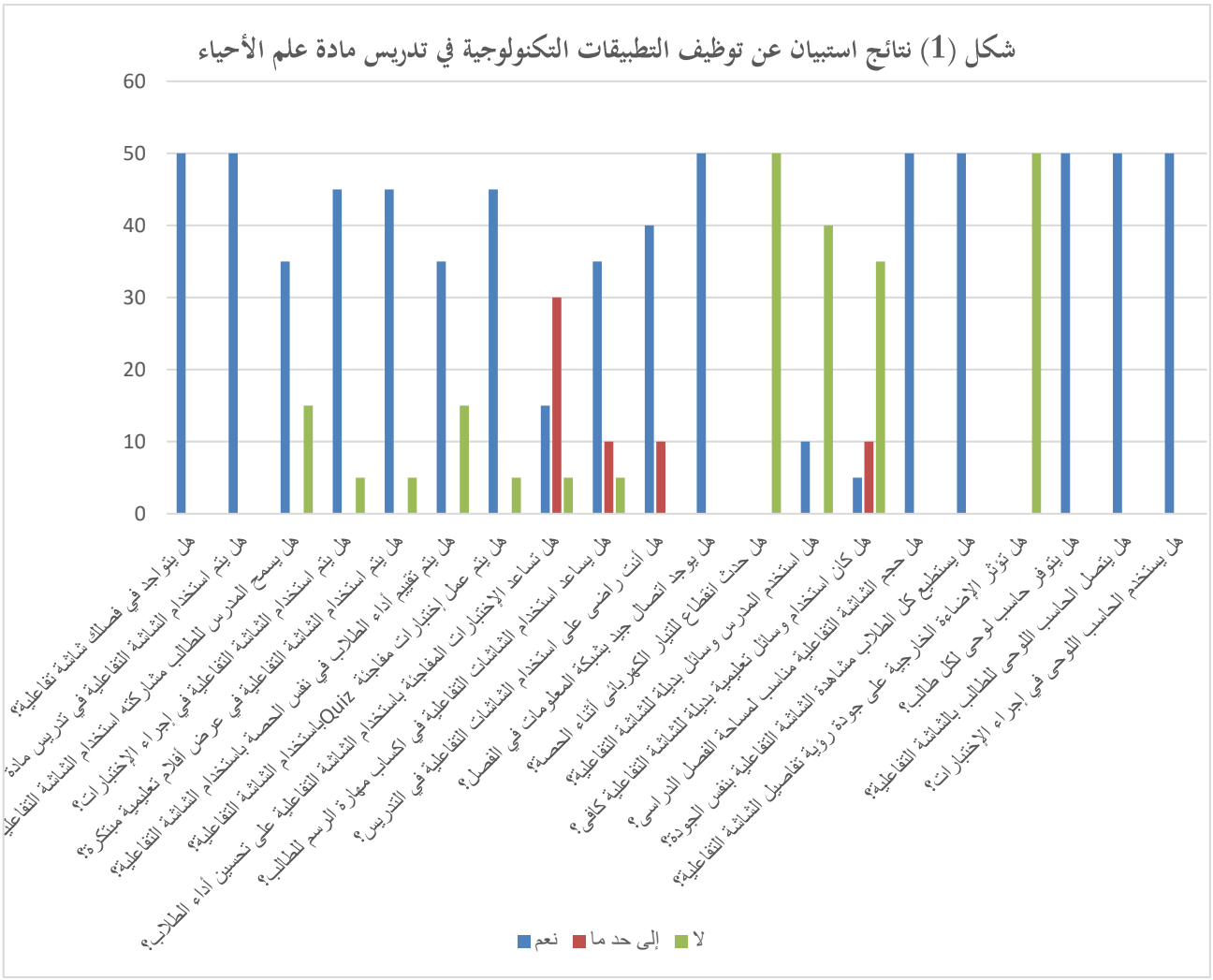
وقال **٧٣.٣٪** من الطلاب أن عقد الإختبارات المفاجئة باستخدام الشاشة التفاعلية ساعدتهم على تحسين أدائهم.

وأقر **٤٦.٧٪** من الطلاب بأن المدرس قد استخدم وسائل بديلة للشاشة التفاعلية، وأنها كانت كافية لهم.

كما أكد **جميع الطلاب** على توافر حاسب لوحى لكل طالب ، وقدرتهم على توصيله بالشاشة التفاعلية ، واستخدامه في إجراء الإختبارات.

جدول (١): نتائج الإستبيان عن: توظيف التطبيقات التكنولوجية فى تدريس مادة علم الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية

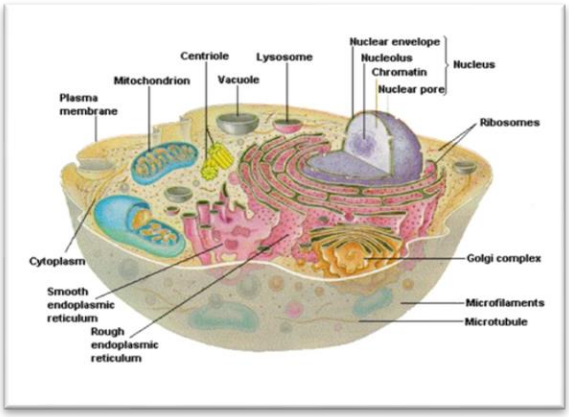
رقم السؤال	الأسئلة	نعم	إلى حد ما	لا	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	النسبة المئوية	إتجاه العينة
١	هل يتواجد في فصلك شاشة تفاعلية؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
٢	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس مادة علم الأحياء؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
٣	هل يسمح المدرس للطالب مشاركته استخدام الشاشة التفاعلية؟	٣٥	٠	١٥	2.4	0.9	80	نعم
٤	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في إجراء الإختبارات؟	٤٥	٠	٥	2.8	0.4	93.3	نعم
٥	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في عرض أفلام تعليمية مبتكرة؟	٤٥	٠	٥	2.8	0.4	93.3	نعم
٦	هل يتم تقييم أداء الطلاب في نفس الحصة باستخدام الشاشة التفاعلية؟	٣٥	٠	١٥	2.4	0.9	80	نعم
٧	هل يتم عمل إختبارات مفاجئة Quiz باستخدام الشاشة التفاعلية؟	٤٥	٠	٥	2.8	0.4	93.3	نعم
٨	هل تساعد الإختبارات المفاجئة باستخدام الشاشة التفاعلية على تحسين أداء الطلاب؟	١٥	٣٠	٥	2.2	0.4	73.3	إلى حد ما
٩	هل يساعد استخدام الشاشة التفاعلية في اكساب مهارة الرسم للطالب؟	٣٥	١٠	٥	2.6	0.4	86.7	نعم
١٠	هل أنت راضى على استخدام الشاشة التفاعلية في التدريس؟	٤٠	١٠	٠	2.8	0.2	93.3	نعم
١١	هل يوجد اتصال جيد بشبكة المعلومات في الفصل؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
١٢	هل حدث انقطاع للتيار الكهربائى أثناء الحصة؟	٠	٠	٥٠	1	0	33.3	لا
١٣	هل استخدم المدرس وسائل بديلة للشاشة التفاعلية؟	١٠	٠	٤٠	1.4	0.7	46.7	لا
١٤	هل كان استخدام وسائل تعليمية بديلة للشاشة التفاعلية كافى؟	٥	١٠	٣٥	1.4	0.4	46.7	لا
١٥	هل حجم الشاشة التفاعلية مناسب لمساحة الفصل الدراسى؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
١٦	هل يستطيع كل الطلاب مشاهدة الشاشة التفاعلية بنفس الجودة؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
١٧	هل تؤثر الإضاءة الخارجية على جودة رؤية تفاصيل الشاشة التفاعلية؟	٠	٠	٥٠	1	0	33.3	لا
١٨	هل يتوفر حاسب لوحى لكل طالب؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
١٩	هل يتصل الحاسب اللوحى للطالب بالشاشة التفاعلية؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم
٢٠	هل يستخدم الحاسب اللوحى في إجراء الإختبارات؟	٥٠	٠	٠	3	0	100	نعم


شكل (1) نتائج استبيان عن توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس مادة علم الأحياء
60
50
40
30
20
10
0
هل يتواجد في فصلك شاشة تفاعلية؟
هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس مادة
هل يسمح المدرس للطالب مشاركته استخدام الشاشة التفاعلية
هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في إجراء الإختبارات؟
هل يتم تقييم أداء الطلاب في نفس الحصة باستخدام الشاشة التفاعلية؟
هل يتم عمل إختبارات مفاجئة باستخدام Quiz على الشاشة التفاعلية في اكساب مهارة الرسم للطالب؟
هل تساعد الإختبارات المفاجئة باستخدام الشاشة التفاعلية على تحسين أداء الطلاب؟
هل يساعد استخدام الشاشات التفاعلية في التدريس؟
هل أنت راضي على استخدام المعلومات في الفصل؟
هل يوجد اتصال جيد بشبكة المعلومات أثناء الحصة؟
هل حدث انقطاع للتيار الكهربائي
هل استخدم المدرس وسائل تعليمية بديلة للشاشة التفاعلية؟
هل كان استخدام وسائل بديلة للشاشة التفاعلية كافي؟
هل حجم الشاشة التفاعلية مناسب لمساحة الفصل الدراسي؟
هل يستطيع كل الطلاب مشاهدة الشاشة التفاعلية بنفس الجودة؟
هل تؤثر الإضاءة الخارجية على جودة رؤية تفاصيل الشاشة التفاعلية؟
هل يتوفر حاسب لوحي لكل طالب؟
هل يتصل الحاسب اللوحي للطالب بالشاشة التفاعلية؟
هل يستخدم الحاسب اللوحي في إجراء الإختبارات؟
نعم
إلى حد ما
لا

توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس موضوع تركيب الخلية

تركيب الخلية

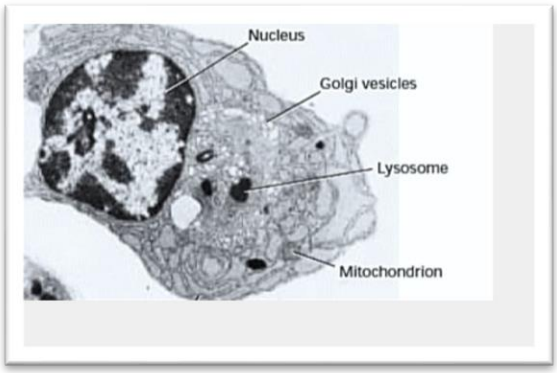
علم الخلية أو سيتولوجيا هو علم يقوم بدراسة الخلايا الحية؛ خواصها وبنيتها ومكوناتها، والعضيات الموجودة فيها وتفاعلاتها مع البيئة المحيطة إضافة لدورة حياتها وانقسامها ثم موتها. تتم هذه الدراسة على نطاق مجهري أو جزيئي. وهو علم يدرس كيفية عمل الخلايا الحية ويشمل معرفة تركيب عضيات الخلية ووظيفتها.(تيرينس وجراهام ، ٢٠١١ ، ص ٥٠).



شكل (2) : رسم تخطيطي مجسم يوضح شكل الخلية وتركيبها

نواة الخلية :

تلعب النواة، وهي عضية بارزة داخل الخلية، دورًا حاسمًا في تنظيم التفاعلات الكيميائية الحيوية والحفاظ على المعلومات الوراثية. ويختلف شكلها حسب نوع الخلية، حيث تحتوي الخلايا الكروية على نواة كروية، والخلايا الأسطوانية لها نواة بيضاوية، والخلايا المسطحة لها نواة خيطية طويلة. وتحاط النواة بغشاء مزدوج يعرف بالغلاف النووي، الذي يفصل محتوياتها عن بقية الخلية. داخل النواة، تحتوي النواة على الكروماتين ومواد أساسية أخرى لتكرار الحمض النووي. النواة، وهي منطقة داخل النواة، مسؤولة عن إنتاج الريبوسومات. الكروماتين، الذي يتكون من البروتينات والحمض النووي، موجود أيضًا داخل النواة.



شكل (3) : صورة للخلية تحت الميكرسكوب الالكتروني النافذ يظهر فيها النواة

شكل النواة :

تبدو النواة في خلايا حقيقيات النواة كجسم محدد، ويرتبط شكل النواة عادة بشكل الخلية، ففي الخلايا متساوية الأبعاد (أي كرية الشكل أو المكعبية أو عديدة الأضلاع) تكون النواة كرية الشكل تقريباً، وفي الخلايا الاسطوانية أو منشورية الشكل أو مغزلية الشكل نجد النواة تأخذ شكلا بيضاوياً، وفي الخلايا المفلطحة تكون النواة خيطية الشكل، وفي الخلايا التي يتغير شكلها باستمرار، نجد النواة عديدة الفصوص.

تركيب النواة :

النواة هي عُضَيَّة مُحاطة بغشاء مزدوج، وتحتوي على المعلومات الوراثية في صورة جزيئات من الحمض النووي (DNA).

الغلاف النووي:

الغلاف النووي هو طبقة من غشاء مزدوج تَفصل محتويات النواة عن باقي أجزاء الخلية، وتَحمي المادة الوراثية للخلية من التفاعلات الكيميائية التي تحدث خارج النواة، ويتكون الغُلاف النووي من غِشائين مُنفَصِلين: الغشاء الخارجي و الغشاء الداخلي.

بلازما النواة :

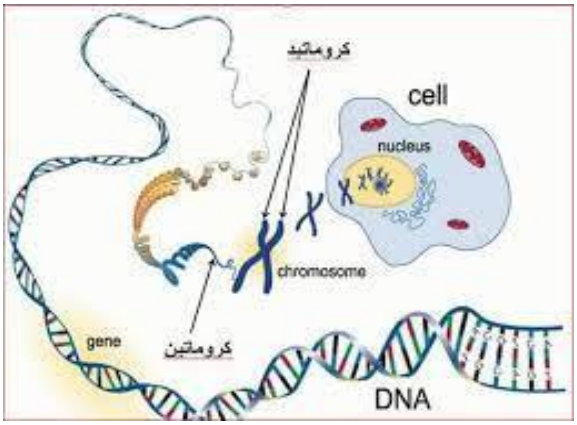
بلازما النواة هي مادة هلامية تحتوي على الكروماتين ومواد أخرى، مثل النيوكليوتيدات والإنزيمات اللازمة لتضاعف الحمض النووي (DNA)، وتُفصَل بلازما النواة عن السيتوبلازم بواسطة الغلاف النووي؛ بحيث يمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية المختلفة التي تَحدث في كلٍّ من المنطقتين.

النوية:

النُّوَيَّة هي منطقة داخل النواة تتكوَّن من بروتينات وحمض نووي ريبوزي (RNA) وحمض نووي (DNA)، وهي المسئولة عن إنتاج الريبوسومات التي تُعد موقعًا لتخليق البروتين.

الكروماتين :

يتكون الكروماتين من (البروتينات) و (الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين DNA).



شكل (4) : رسم تخطيطي يوضح مما يتركب الكروموسوم

المسام :

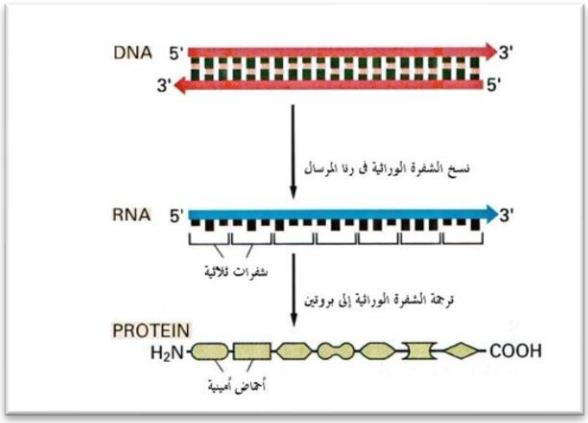
المسام هي ممرّات صغيرة تمتدُّ عبر (الغُلاف النووي)، وهي تسمح للجُزيئات الأصغر بالمرور مثل جُزيئات (الحمض الريبوزي النووي – RNA) و تقوم المسام بإبقاء الجُزيئات الكبيرة لـــ (الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين – DNA) داخل النواة.

الريبوسوم :

الريبوسوم تتم صناعته داخل (النوية) ثم يتم إرساله خارج النواة حتى يقوم بصُنع البروتينات.

وظيفة النواة :

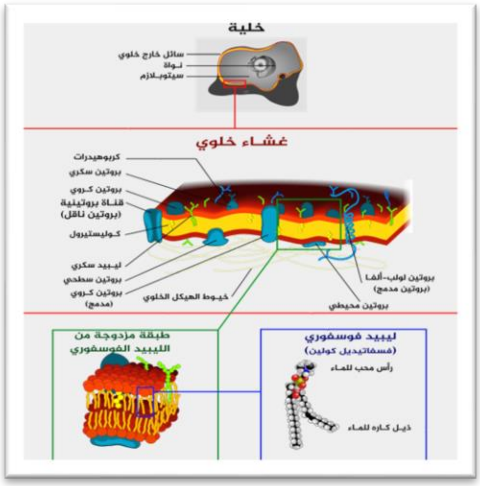
الدور الأساسي للنواة هو تخزين المعلومات الوراثية للخلية على شكل DNA. يحتوي هذا الحمض النووي على تعليمات تملي كيفية عمل الخلية. يتم تنظيم الحمض النووي في كروموسومات، والتي تتكون من جينات تحمل معلومات وراثية محددة، مثل سمات مثل لون العين والطول. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي النواة على نوع آخر من الحمض النووي يسمى RNA ، والذي يلعب دورًا حاسمًا في تخليق البروتين .إحدى الوظائف الرئيسية للنواة هي تكرار الحمض النووي، حيث يمكنها إنشاء نسخة طبق الأصل من الحمض النووي .التكاثر: تنتج النواة الحمض النووي الريبوزي(RNA) ، الذي يعمل بمثابة رسول لنقل المعلومات وإنشاء نسخ من التعليمات الموجودة في الحمض النووي.(DNA) .



شكل (5) : رسم تخطيطي يوضح خطوات نسخ وترجمة المعلومات الوراثية

ولمشاهدة فيديو تعليمي عن **تركيب النواة** قم بمسح هذا الـــ QR code بكاميرا موبايلك

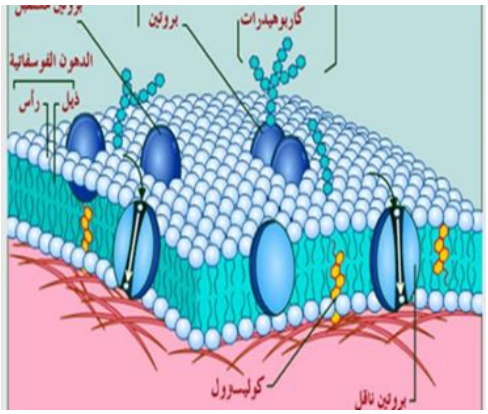
الغشاء الخلوي أو الغشاء البلازمي:غشاء الخلية، المعروف أيضًا باسم غشاء البلازما، هو حاجز شفاف يحيط بالخلية. وهو يتألف من طبقة ثنائية الدهون مع نفاذية انتقائية. يتم ترتيب الدهون في نمط الفسيفساء، وتلعب مكونات غشاء الخلية أدوارًا حاسمة في العمليات الخلوية المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، في الخلايا النباتية، يعمل غشاء الخلية كنقطة اتصال بين الهيكل الخلوي وجدار الخلية. إحدى الوظائف الرئيسية لغشاء الخلية هي تنظيم حركة الجزيئات داخل وخارج الخلية. يتحكم في دخول وخروج المواد مما يضمن بيئة داخلية متوازنة. علاوة على ذلك، يحتوي غشاء الخلية على مستقبلات يمكنها الارتباط بمجموعة واسعة من الهرمونات والإشارات الخلوية، مما يسمح للخلية بالاستجابة للمحفزات الخارجية. هيكل غشاء البلازما ديناميكي وقابل للتكيف. أنه يحتوي على مجموعة متنوعة من الجزيئات البيولوجية، وخاصة الدهون والبروتينات. يمكن أن يتغير تكوين غشاء الخلية استجابة للظروف البيئية، مما يغير سيولته. تؤثر هذه المرونة في التركيب على السيولة الكلية للغشاء خلال تطور الخلية.



شكل (6) : رسم تخطيطي يوضح تركيب الغشاء البلازمي

تركيب الغشاء البلازمي:

يكون تركيز مكونات الغشاء في الطور المائي في حده الأدنى، مما يضمن الاستقرار والانخفاض قابلية ذوبان مكونات غشاء الخلية في الماء. على الرغم من ذلك، لا يزال هناك تبادل مستمر للجزيئات بين المرحلتين الدهنية والمائية. يتكون غشاء الخلية في المقام الأول من ثلاث فئات من الدهون: الدهون الفوسفاتية، والجليكوليبيدات، والستيرول. عادةً ما تكون الدهون الفوسفورية هي الأكثر وفرة، حيث تشكل أكثر من ٥٠٪ من إجمالي الدهون في أغشية البلازما، بينما تشكل الدهون السكرية حوالي ٢٪، وتشكل الستيرولات النسبة المتبقية.



شكل رقم (7): صورة توضح تركيب الغشاء البلازمى

الدهون:

يتكون غشاء الخلية من ثلاث فئات من الدهون الدهون الفوسفورية ، والشحميات السكرية ، والستيرولات . تعتمد كمية كل منها على نوع الخلية ، ولكن في معظم الحالات تكون الفسفوليبيدات هي الأكثر وفرة ، وغالبًا ما تساهم بأكثر من ٥٠٪ من إجمالي الدهون في أغشية البلازما. تمثل الجليكوليبيدات كمية قليلة تبلغ حوالي ٢٪ بينما تشكل الستيرولات النسبة المتبقية (Itay, et al ,2012, p134)

الكوليسترول :

يلعب دورًا حاسمًا في هيكل ووظيفة خلايا الحيوان. يوجد أساسًا في غشاء الخلية، بشكل خاص في الفجوات بين جزيئات الدهون. توزيعه هذا يمنح مرونة للغشاء، مما يسمح له بالتكيف مع الظروف المختلفة .أحد الوظائف الرئيسية للكوليسترول هو تنظيم سوائل الغشاء. يتحكم في حركة مختلف المكونات داخل غشاء الخلية استنادًا إلى تراكيزه، مما يضمن استقرار الغشاء ووظائفه.

الفسفوليبيدات في الحويصلات الدهنية:

الحويصلات الدهنية أو الجسيمات الشحمية عبارة عن جيوب كروية تقريبًا محاطة بطبقة ثنائية من الدهون. تُستخدم هذه الهياكل في المختبرات لدراسة تأثيرات المواد الكيميائية في الخلايا عن طريق إيصال هذه المواد الكيميائية مباشرة إلى الخلية.

الكربوهيدرات:

هي مكونات مهمة من غشاء البلازما. توجد على شكل بروتينات سكرية وجليكوليبيدات. تلعب الكربوهيدرات دورًا حاسمًا في التعرف والتواصل الخلوي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لبعض الفيروسات استخدام هذه الكربوهيدرات كمستقبلات على سطوح الخلايا المستهدفة.

البروتينات:

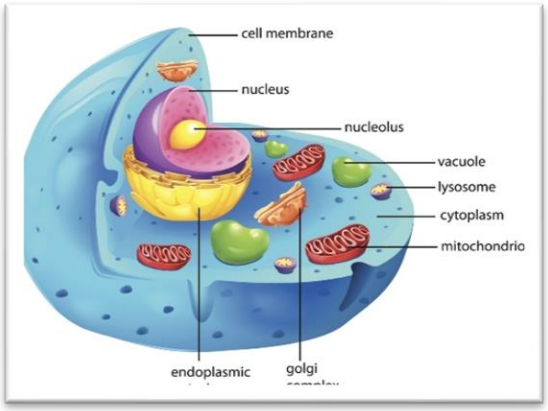
تشكل البروتينات جزءًا كبيرًا من غشاء الخلية، حيث تمثل حوالي ٥٠٪ من حجمه. تشارك هذه البروتينات في أنشطة حيوية مختلفة للخلية. هناك ثلاثة أنواع رئيسية للبروتينات الغشائية: البروتينات المتكاملة، والبروتينات المحيطية، والبروتينات الدهنية .يعتبر غشاء الخلية موقعًا حيويًا للتواصل الخلوي. فهو يحتوي على مجموعة متنوعة من مستقبلات البروتين التي تستقبل الإشارات من الخلايا المجاورة، مما يسمح بتنسيق دقيق. كما تساهم البروتينات الغشائية في التصاق الخلية بالخلية، والتعرف على السطح، والتصاق بالسيتوسكليتون، والنشاط الإنزيمي، ونقل المواد عبر الغشاء.

الوظيفة:

فيما يتعلق بالوظيفة، يعمل غشاء الخلية كحاجز انتقائي، يتحكم في مرور المواد داخل الخلية وخارجها. على الرغم من عدم إمكانية التمييز بسهولة باستخدام المجهر الضوئي بسبب رقته، يمتلك بعض الخلايا طبقات واقية سميكة تحيط بغشاء البلازما يمكن ملاحظتها تحت المجهر. على سبيل المثال، تمتلك خلايا النبات جداراً سيليولوزيًا سميكًا يوفر الحماية والدعم الإضافي.

السيتوبلازم

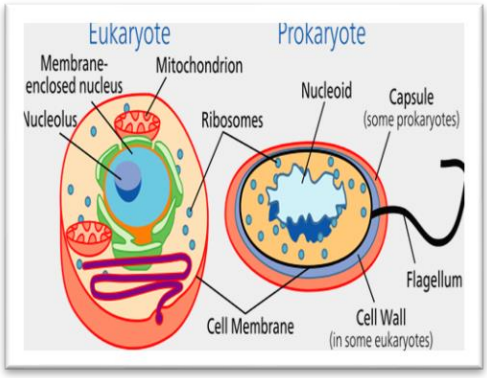
يعد السيتوبلازم هو البنية الأساسية للخلية، فهو مكون أساسي لجميع الخلايا حقيقية النواة وبدائية النواة، فهو عبارة عن سائل جيلاتيني هلامي يملأ الفراغ



داخل الخلية ويحيط بعضيات الخلية، ويتم فيه معظم العمليات الحيوية.

شكل (8): صورة توضح الخلية والعضيات تسبح في السيتوبلازم

يختلف السيتوبلازم في الخلايا حقيقية النواة عن الخلايا بدائية النواة حيث يكون في البدائيات بسيطاً و النواة بدائية بدون غشاء تطفو محتوياتها داخل السيتوبلازم، وتغيب فيه الكثير من العضيات الغشائية مثل (الميتوكوندريا، جهاز جولجي والشبكة الاندوبلازمية)، أما في حقيقيات النواة يكون أكثر تعقيداً والنواة محاطة بغشاء يحتوي علي باقي العضيات في الخلية.



شكل (9): رسم تخطيطي يوضح الاختلافات بين سيتوبلازم حقيقيات النواة وبدائيات النواة

التركيب:

بالرغم من انه سائل بسيط إلا أنه منظم ومتخصص ، وينقسم الي:

السيتوسول: يتكون أساساً من الماء حيث تمثل حوال ٧٠ــ ٨٠٪ منه والأملاح المعدنية والبروتينات وجزيئات عضوية أخري تحيط بالعضيات.

العضيات: هي هياكل دقيقة جداً تسبح داخل السيتوبلازم وتقوم بالعمليات الحيوية للخلية ومن هذه العضيات النواة والميتوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية والريبسومات وجهاز جولجي والجسيمات الحالة (الليسوسومات) والفجوات العصارية والسنتروسوم.

الوظيفة:

يوفر بيئة مناسبة لعمل العضيات، حيث يوفر المواد اللازمة لعمل التفاعلات الكيميائية التي تساعد العضيات علي إتمام عملياتها الحيوية مثل:

التنفس الخلوي: تحويل الجلوكوز إلى طاقة مختزنة في جزئ (ATP).

تخليق الدهون: تكوين الدهون من الأحماض الدهنية و الجلسرين.

البناء الضوئي في الخلايا النباتية: تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

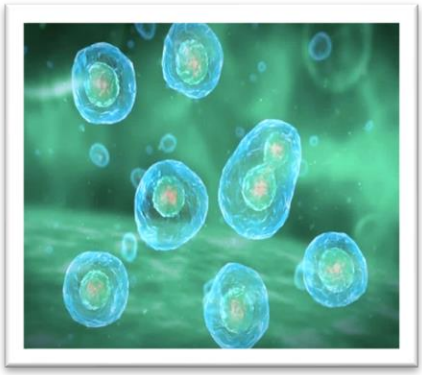
تخليق البروتين: ترجمة المعلومات الوراثية في ال DNA الى جزيئات بروتين في الريبسومات.

النقل: يعمل علي نقل المواد المختلفة داخل الخلية وخارجها حيث ينقل المواد الغذائية إلى العضيات المختلفة داخل الخلية و ينقل الفضلات من داخل الخلية الى خارجها.

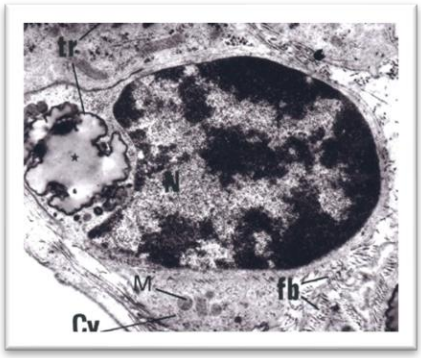
التخزين: يعمل علي تخزين المواد المختلفة لتوفيرها للقيام بعمليات الخلية المختلفة مثل (الماء ،المواد الغذائية والانزيمات).

الحركة: يُساهم في حركة الخلية و انقسامها ويشارك في نقل الإشارات بين أجزاء الخلية.

الاتصال: يلعب دورا هاما في الاتصالات بين الخلايا وبعضها.



شكل (١٠): صورة توضح شكل السيتوبلازم داخل الخلايا.



شكل (١١): صورة توضح شكل السيتوبلازم داخل الخلايا بالميكروسكوب الالكتروني النافذ مشار اليه بالرمز CY

الأهمية:

التكيف: حيث يمكن للخلية ان تتكيف مع التغيرات البيئية من خلال التعديل في السيتوبلازم، مثل تغيير تركيز المواد الغذائية أو تنظيم عمل العضيات مما يساعد الكائن الحي علي تحمل الظروف غير الملائمة.

التدعيم والحماية: حيث يعمل علي حماية العضيات داخل الخلية والحفاظ علي الشكل الثابت للخلية.

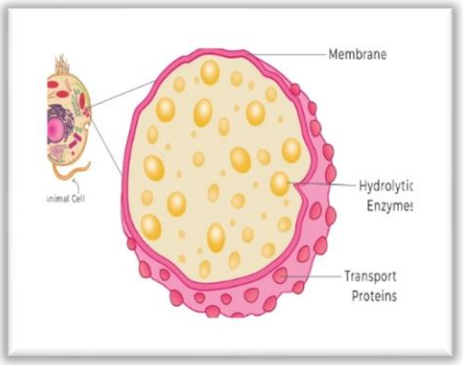
النمو: حيث يساهم في نمو الخلية وانقسامها.

يعد السيتوبلازم مكون أساسي في جميع الخلايا الحية، وفهم وظائف السيتوبلازم ومكوناته يساعدنا علي فهم آلية عمل الخلايا والتأثيرات البيئية علي صحة الانسان وفهم الأمراض الوراثية والسرطانية وتطوير العلاجات الجديدة له.

الليسوسومات:

تعد من أهم عضيات الخلية وتوجد في الخلايا حقيقية النواة فقط وهي تتواجد بأعداد كبيرة في الخلايا المرتبطة بالتفاعلات الأنزيمية، مثل خلايا البنكرياس، وخلايا الكلى، والخلايا الكبدية، والكريات البيضاء، وخلايا الطحال، وغيرها بأستثناء كرات الدم الحمراء، وهي هياكل خلوية صغيرة تعرف بأكياس الهضم أو حويصلات الهضم أو الجسيمات الحالة، التي تحتوي علي إنزيمات قوية مسئولة عن عملية الهضم مغلقة بغشاء يعمل علي منع التفاعل بين الإنزيمات والمكونات الخلوية التي قد تتفكك بها.

شكل (١٢): صورة توضح وجود الليسوسومات في خلايا حقيقيات النواة.



أنواع الليسوسومات:

الليسوسومات الأولية: أبسط أنواع الليسوسومات وتلعب دوراً هاماً في امتصاص وهضم المواد الغذائية حيث تحتوي علي الإنزيمات اللازمة لهضم المواد من الخارج مثل الطعام الممتص من خلال الغشاء الخلوي ويتم تكوين هذا النوع في جهاز جولجي وينتقل بعد ذلك إلى الأجزاء المختلفة في الخلية.

الليسوسومات الثانوية: تنتج هذه الأنواع عن طريق اندماج الليسوسومات الأولية مع باقي عضيات الخلية مثل الفجوات وتلعب دوراً هاماً في تجديد الخلايا والتخلص من الخلايا التالفة.

الاجسام المتبقية: هي بقايا من الليسوسومات الثانوية وهي أجسام غير نشطة ويمكن للخلية إعادة تنشيطها من قبل الخلية عند حاجتها وتعمل علي تخزين المواد غير القابلة للهضم.

ويوجد أنواع أخري من الليسوسومات تصنف حسب وظيفتها مثل: الليسوسمات المفرزة التي تستخدم لإفراز انزيمات هاضمة خارج الخلية.

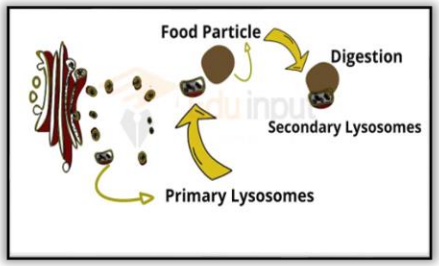
التركيب:

الغشاء الخارجي: هو غشاء مزدوج يحيط بالليسوسوم ويفصله عن باقي مكونات الخلية وهو مسئول عن نقل المواد داخل وخارج الليسوسوم.

الانزيمات الهاضمة: يحتوي الليسوسوم علي مجموعة متنوعة من الانزيمات الهاضمة التي يعمل كل نوع منها علي تحطيم نوع معين من الجزيئات وتصنع هذه الإنزيمات في الشبكة الاندوبلازمية الخشنة ثم تنتقل إلى جهاز جولجي ثم الي الليسوسومات.

الوسط الحامضي: يوفر بيئة مناسبة لعمل الانزيمات الهاضمة ويساعد أيضا علي قتل البكتيريا والفيروسات التي تدخل الليسوسوم.

شكل (١٣): صورة توضح تكون الليسوسوم الثانوي من اتحاد الليسوسوم الأولي وفجوة غذائية



ولمشاهدة فيديو توضيحي عن **الليسوسومات** قم بمسح الـ QR code الآتي:

الشبكة الإندوبلازمية:

الشبكة الإندوبلازمية (ER) عبارة عن عضية كبيرة مكونة من صفائح وأنابيب غشائية تبدأ بالقرب من النواة وتمتد عبر الخلية، تقوم الشبكة الإندوبلازمية بإنشاء وتعبئة وإفراز العديد من المنتجات التي تنتجها الخلية، وتبطن الريبوسومات التي تصنع البروتينات جزءًا من الشبكة الإندوبلازمية.

الوظيفة

تلعب الشبكة الإندوبلازمية عددًا من الأدوار داخل الخلية، بدءًا من **تخليق البروتين واستقلاب الدهون** وحتى **إزالة السموم** من الخلية، كما تلعب صفائح ER دورًا حاسمًا في استجابة العضية للإجهاد،

هيكل الشبكة الإندوبلازمية

يمكن تقسيم نظام غشاء الشبكة الإندوبلازمية شكليًا إلى بنيتين: الصهاريج والصفائح. الصهاريج أنبوبية الشكل وتشكل شبكة متعددة الأضلاع ثلاثية الأبعاد و صفائح ER عبارة عن أكياس مسطحة ثنائية الأبعاد ومحاطة بغشاء تمتد عبر السيتوبلازم. ترتبط في كثير من الأحيان مع الريبوسومات.

تعالج الشبكة الإندوبلازمية معظم التعليمات الواردة من النواة، حيث تحيط الشبكة الإندوبلازمية بالنواة وتشع إلى الخارج. في الخلايا التي تفرز العديد من المنتجات لبقية الجسم، يمكن أن تمثل الشبكة الإندوبلازمية أكثر من ٥٠٪ من الخلية.

هناك نوعان رئيسيان من الشبكة الإندوبلازمية داخل كل خلية: الشبكة الإندوبلازمية الملساء (SER) والشبكة الإندوبلازمية الخشنة (RER)، لكل منها وظائف مميزة، وفي كثير من الأحيان، تختلف في الشكل. يشارك **SER** في استقلاب الدهون ويعمل كمخزن الكالسيوم للخلية. وهذا مهم بشكل خاص في الخلايا العضلية التي تحتاج إلى أيونات $Ca2+$ للتقلص. ويشارك **SER** أيضًا في تخليق الدهون الفوسفاتية والكوليسترول. وغالبًا ما يقع بالقرب من محيط الخلية.

شكل (١٤): رسم تخطيطي مجسم لجزء من خلية يوضح الشبكة الإندوبلازمية.

ولمشاهدة فيديو توضيحي عن **الشبكة الإندوبلازمية** قم بمسح الـ QR code الآتي:

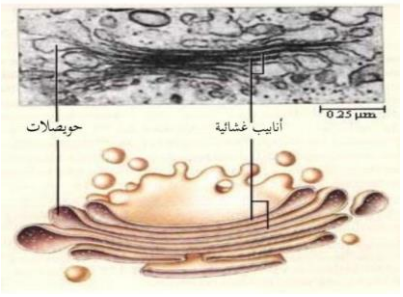
SCAN ME

جهاز جولجي:

هو عضو خلوي حيوي يوجد في الخلايا التي تحتوي على نواة حقيقية. ويتميز بتركيبه المتشعب وبتفاعله القوي مع نترات الفضة وأكسيد الأوزميوم.

أماكن تواجده:

يحتل الجهاز الجولجي مواقع مختلفة في أنواع الخلايا المختلفة. على سبيل المثال، في الخلايا الإفرازية مثل خلايا الأكينار البنكرياسية، يتم تحديده في القطب الإفرازي للخلية، بين النواة والحافة الحرة. في الخلايا العصبية، يحيط بالنواة . يتكون الجهاز الجولجي من أكياس غشائية مسطحة حيث يتم تجميع البروتينات الحديثة المتخمرة في فراغات داخلية للحويصلات لتوزيعها في جميع أنحاء الخلية.



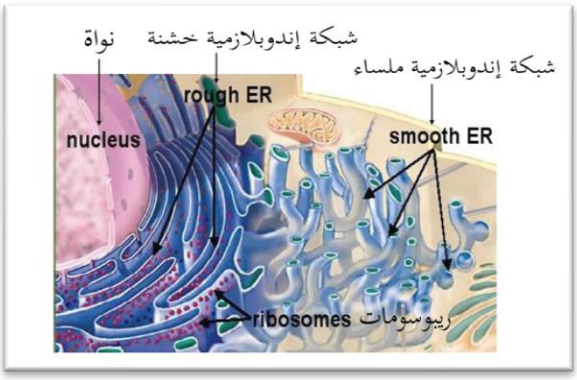
شكل (١٥): في الأعلى صورة بالميكروسكوب الإلكتروني النافذ وفي الأسفل رسم تخطيطي يوضحان تركيب جهاز جولجي

وظيفته:

١-تخزين وتعديل البروتينات: يُعتقد أن البروتينات تتعرض للتعديل والتنقية أثناء التخزين في الجهاز الجولجي. يمكن أن تتم إضافة أو إزالة مواد مثل السكريات والكبريتات من هذه البروتينات.

٢- إفراز الجزيئات الكبيرة: في الخلايا الحيوانية، يلعب الجهاز الجولجي دورًا في إفراز الهرمونات، بينما في الخلايا النباتية، يساهم في تكوين المواد البكتينية، وهي ضرورية للغشاء الوسطي لجدار الخلية.

٣- تكوين الحويصلات والليسوسومات: يتولى الجهاز الجولجي تكوين الحويصلات والليسوسومات. تُشكل الليسوسومات الأولية من قِبَل الجهاز الجولجي، والتي تمتلئ بالإنزيمات. بالإضافة إلى ذلك، تنطلق الحويصلات كبراعم من الجهاز الجولجي وتتحرك إلى مواقع محددة داخل الخلية لعمليات خلوية مختلفة.



ولمشاهدة فيديو توضيحي عن **جهاز جولجي** قم بمسح الـ QR code الآتي:

SCAN ME

الفجوة العصارية

تُعرف الفجوة العصارية بأنها واحدة من العضيات الخلوية الموجودة في السيتوبلازم، وهي تكون مرتبطةً بغشاء خاص بها، ويمكن وصفها بأنها عبارة عن مساحة موجودة داخل الخلية؛ خالية من السيتوبلازم، ومبطنة بغشاء، ومليئة بسوائل مائية تحتوي على مواد مختلفة، وهي توجد في الخلايا الحيوانية والخلايا النباتية أيضًا.

الفجوة العصارية الموجودة في الخلايا الحيوانية تكون مختلفة عن التي في الخلايا النباتية، حيث إنها تكون ذات حجم صغير ولكنها مُتعددة، وتساعد على عزل النفايات في الخلايا الحيوانية، أما في الخلايا النباتية، فيكون حجمها أكبر، وتكون وظيفتها الأساسية الحفاظ على توازن الماء في الخلية .(صقر، ٢٠١٧)

تركيب الفجوة العصارية :

توجد الفجوة العصارية في العصارة الخلوية (جزء من السيتوبلازم) ولكنها تكون محاطة بغشاء خاص بها يفصلها عن السيتوبلازم، وهو يعرف باسم غشاء الفجوة ويتكون هذا الغشاء من الدهون الفوسفورية المُغطاة ببروتينات تساعد في نقل الجزيئات من خلاله، بالإضافة إلى وجود مجموعات مختلفة من هذه البروتينات تساعد الفجوة في الاحتفاظ بمواد مختلفة، أما المكونات الداخلية للفجوة، فهي تُعرف باسم نسغ الخلية (تيرينس وجراهام ،٢٠١٥)

أنواع الفجوات العصارية:

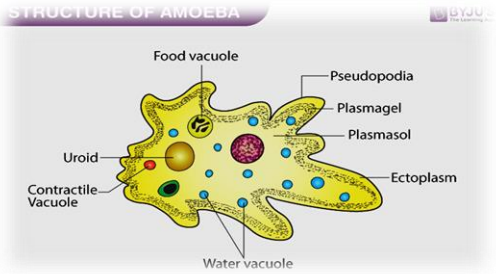
الفجوات الانقباضية : هي فجوات تتواجد في بعض خلايا البروتيستا، مثل الباراميسيوم، والطحالب التي تعيش في المياه العذبة، تحتوي الفجوات الانقباضية على غشاء قابل للتمدد، كما أنه متصل بعدد قليل من قنوات التغذية، يمر الماء من خلال قنوات التغذية، وقد يكون محملاً مع الفضلات التي تأتي من سيتوبلازم الخلية، والتي ترغب الخلية بتحليلها والتخلص منها، بحيث تصب القنوات الغذائية حمولتها داخل الفجوة الانقباضية.

وعند امتلاء الفجوة، فإنها تتضخم، وتسمى هذه العملية بالانبساط أو التوسع، حتى تتلامس الفجوة الانقباضية المتورمة مع غشاء البلازما للخلية، لتنفجر في عملية يطلق عليها الانقباض، بحيث تقوم هذه العملية بالتخلص من محتويات الفجوة إلى خارج الخلية.

الفجوات التخزينية: هي عبارة عن فجوات أو حويصلات مملوءة بالسوائل يتم فصلها عن السيتوبلازم بواسطة غشاء ذو نفاذية انتقائية يسمى تونوبلاست ، تمتلك هذه الفجوات العديد من أنظمة النقل التي تسمح بمرور بعض المواد من خلال غشائها، تقوم هذه الفجوات بتخزين العديد من المواد، على سبيل المثال، تقوم بتخزين الماء للحفاظ على الضغط داخل للخلية، كما تقوم بتخزين الأيونات للحفاظ على الضغط الأسموزي للخلية.

الفجوات الغذائية: تتواجد الفجوات الغذائية في خلايا البروتوزوا والبروتيستا، وفي خلايا العديد من الحيوانات السفلية والخلايا البلعمية للحيوانات العليا، تتشابهة آلية عمل فجوات الطعام مع الليسوزوم، يعود ذلك لاحتواء الفجوة الغذائية على إنزيمات هضمية لمساعدة الخلية على هضم الجزيئات الغذائية، حيث تقوم بعد ذلك المواد المهضومة بالمرور في السيتوبلازم المحيط.

الفجوات الهوائية: تتواجد الفجوات الهوائية في الخلايا بدائيات النوى فقط، أي في البكتيريا، كما أن الفجوة الهوائية ليست كياناً واحداً، بل يمكن أن يتغير عددها أو حجمها تبعاً لحاجة الخلية، كما أنها تتألف من عدد من الحويصلات المجهرية، بحيث تكون كل حويصلة محاطة بغشاء بروتيني، تحتوي هذه الفجوات على الغازات، ولهذا سميت بالفجوات الهوائية، وبسبب ذلك، فإنها توفر للخلية القدرة على الطفو، خاصة في البكتيريا التي تعيش في المياه العذبة أو المالحة.



شكل (١٦): رسم تخطيطي يوضح شكل الفجوات العصارية

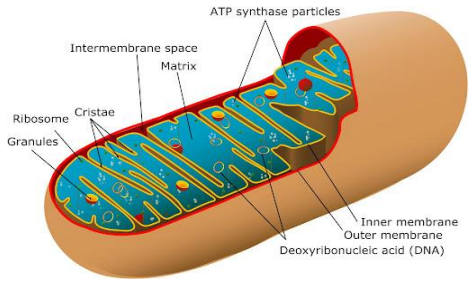
وظائف الفجوة العصارية

الفجوات العصارية هي جسيمات متخصصة مُحَلِّلَة، وهذا يعني أن وظيفتها الأساسية تتمثل في التعامل مع النفايات التي تنتجها الخلية والتخلص منها، وتجدر الإشارة إلى أن هذه النفايات الخلوية تكون في بعض الأحيان عبارة عن ماء، وبالتالي فإن تعامل الفجوة العصارية مع هذا الماء الزائد عن حاجة الخلية، يعتبر طريقة للحفاظ على توازن الماء داخل الخلية وخارجها، وهذه أيضًا يمكن اعتبارها إحدى وظائف الفجوة العصارية الضرورية.

ولمشاهدة فيديوهات توضيحية عن **الفجوة العصارية** قم بمسح الـ QR codes التالية:

الميتوكوندريا

هي عضيات خلوية أساسية مغلقة بغشاء تولد معظم الطاقة الكيميائية اللازمة لتشغيل التفاعلات الكيميائية داخل الخلية. تُخزن هذه الطاقة الكيميائية في جزيء صغير يُسمى أدينوسين ثلاثي الفوسفات .(ATP) تتميز الميتوكوندريا بشكلها الدائري أو البيضاوي وتتنوع في الحجم من ٠.٥ إلى ١٠ ميكرون. بالإضافة إلى إنتاج الطاقة، تُخزن الميتوكوندريا أيضًا الكالسيوم لإشارات الخلية، وتوليد الحرارة، وتنظيم نمو الخلية وموتها، وتلعب أدوارًا في التمايز الخلوي، والتخليق البرمجي للخلايا، والسيطرة على دورة الخلية ونموها .تحتوي أنواع الخلايا المختلفة على أعداد متفاوتة من الميتوكوندريا بناءً على احتياجاتها الطاقوية. على سبيل المثال، تحتوي العضلات والكبد والكليتان على تراكيز عالية من الميتوكوندريا. وتحتوي الدماغ، الذي يعتمد بشكل كبير على الطاقة المنتجة من الميتوكوندريا، أيضًا على هذه العضيات .تُنتج معظم البروتينات والجزيئات التي تُكوِّن الميتوكوندريا في نواة الخلية. ومع ذلك، يحتوي جينوم الميتوكوندريا البشري على ٣٧ جينًا يورثون من الأم. يعود ذلك إلى أن بويضة الأم تسهم بمعظم السيتوبلازم إلى الجنين، مما يؤدي إلى تدمير الميتوكوندريا الموروثة من الحيوانات المنوية.



شكل (١٧): رسم تخطيطي يوضح شكل وتركيب الميتوكوندريا

التركيب

الغشاء الخارجي: يسمح للجزيئات الصغيرة بالمرور بحرية ويحتوي على بروتينات مثل البورينات التي تشكل قنوات لمرور البروتينات. كما يحتوي أيضًا على مجموعة من الإنزيمات .

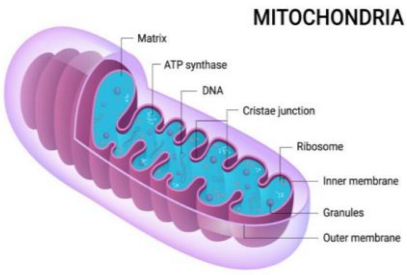
المسافة بين الأغشية: المنطقة الموجودة بين الأغشية الداخلية والخارجية .

الغشاء الداخلي: يحتوي على بروتينات لها أدوار متعددة ولا تحتوي على بورينات، مما يجعله غير مسامي لمعظم الجزيئات. يمكن للجزيئات المرور فقط من خلال الناقلات الغشائية المحددة. هنا يتم إنتاج معظمATP .

الأعراف: طيات في الغشاء الداخلي تزيد من مساحة السطح، مما يعزز كفاءة إنتاج.ATP

المصفوفة: توجد داخل الغشاء الداخلي. تحتوي علي مجموعة كبيرة من الانزيمات ، وهو مهم في إنتاج الـــATP.

أنواع الخلايا المختلفة لها أعداد مختلفة من الميتوكوندريا. فمثلا لا تحتوي خلايا الدم الحمراء الناضجة على أي منها على الإطلاق، بينما تحتوي خلايا الكبد على أكثر من ٢٠٠٠/خلية.



شكل (١٨): رسم تخطيطي يوضح شكل وتركيب الميتوكوندريا

الحمض النووي الميتوكوندريا

الميتوكوندريا تحتوي علي مجموعة خاصة بها من الحمض النووي. ومن المثير للاهتمام أن الحمض النووي للميتوكوندريا (mtDNA) يشبه الحمض النووي البكتيري، يحمل mtDNA DNA التعليمات لعدد من البروتينات وغيرها من معدات الدعم الخلوي عبر ٣٧ جينًا، أثناء التكاثر، يأتي نصف الحمض النووي للطفل من والده والنصف الآخر من والدته. ومع ذلك، يتلقى الطفل دائمًا الحمض النووي الميتوكوندري الخاص به من والدته. ولهذا السبب، أثبت mtDNA أنه مفيد جدًا في تتبع الخطوط الجينية.

الوظيفة والأهمية

الميتوكوندريا هي موقع تخليق ATP للخلية. وبالتالي فإن عدد الميتوكوندريا الموجودة في الخلية يعد مؤشرًا جيدًا لمعدل النشاط الأيضي للخلية؛ الخلايا النشطة للغاية في عملية التمثيل الغذائي، مثل خلايا الكبد، سيكون لديها المزيد من الميتوكوندريا.

إنتاج الطاقة:

تنتج الطاقة على طيات أو أعراف الغشاء الداخلي، حيث تقوم بتحويل الطاقة الكيميائية من الطعام الذي نتناوله إلى شكل من أشكال الطاقة يمكن للخلية استخدامه. وتسمى هذه العملية الفسفرة التأكسدية، تنتج دورة كريبس مادة كيميائية تسمى NADH. يتم استخدام NADH بواسطة الإنزيمات المدمجة في العرف لإنتاج ATP. في جزيئات ATP، يتم تخزين الطاقة في شكل روابط كيميائية. عندما يتم كسر هذه الروابط الكيميائية، يمكن استخدام الطاقة.

موت الخلايا

تساعد الميتوكوندريا في تحديد الخلايا التي سيتم تدميرها حيث يتم ازاله الخلايا القديمة او المكسورة عن طريق ما يعرف بموت الخلايا المبرمج.

تطلق الميتوكوندريا السيتوكروم C، الذي ينشط الكاسبيز، وهو أحد الإنزيمات الرئيسية المشاركة في تدمير الخلايا أثناء موت الخلايا المبرمج.

تخزين الكالسيوم:

تلعب الميتوكوندريا دورًا في ذلك عن طريق امتصاص أيونات الكالسيوم بسرعة والاحتفاظ بها حتى الحاجة إليها.تشمل الأدوار الأخرى للكالسيوم في الخلية تنظيم التمثيل الغذائي الخلوي، وتخليق الستيرويد، وإشارات الهرمونات.

ولمشاهدة فيديو توضيحي عن **الميتوكوندريا** قم بمسح الـ QR code الآتي:

نماذج من أفلام تعليمية لإستخدام الشاشة التفاعلية في شرح بعض دروس مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية:

٤. تفسير النتائج

يظهر من النتائج التي توصل لها الباحثون وفرة الموارد التكنولوجية في المدارس التجريبية للمرحلة الثانوية من شاشات تفاعلية وملائمتها لمساحة الفصول وعدد الطلاب في كل فصل ، وحاسبات لوحية لجميع الطلاب وكذلك توافر إتصال جيد بشبكة المعلومات في الفصول الدراسية وتهيئة البنية التحتية لإستخدام هذه الأجهزة والتقنيات الحديثة. كما أظهرت الدراسة استخدام المدرسين لهذه التقنيات بكفاءة ، واستخدامها أيضاء في إجراء الإختبارات الدورية والمفاجئة مما لرضاء الطلاب وتحسين أدائهم.

وعلى الرغم من ذلك كان حضور الطلاب في المدارس محدود واتجاههم لحضور الدروس في المراكز التعليمية الخاصة أكثر من حضورهم في المدارس.

٥. الخاتمة

في ختام الدراسة، تسهم هذه البحث في تطوير الطلاب في المرحلة الثانوية من الناحية الأكاديمية من خلال تعريفهم بآخر التطورات التكنولوجية في التعليم. كما أنها تدعم الطلاب الجامعيين والباحثين في إجراء دراسات مماثلة في مختلف المواضيع والمستويات التعليمية، مع تشجيع المعلمين على دمج التكنولوجيا الحديثة في ممارساتهم التعليمية، خاصة في مجال الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية .من وجهة نظر عملية، تهدف الدراسة إلى تقديم رؤى قيمة لصنّاع القرار في وزارة التربية والمعلمين في قطاع التكنولوجيا بشأن أهمية دمج التكنولوجيا الحديثة في التعليم. وهذا ينطوي على تنفيذ استراتيجيات لزيادة حضور الطلاب، ومعالجة الأسباب الجذرية للغياب، وتعزيز التعلم في المدارس على حساب الدروس الخصوصية، على الرغم من توفر الأدوات والبنية التحتية التكنولوجية المتقدمة. ولتحقيق ذلك، فمن الضروري تعزيز مهارات المعلمين من خلال التدريب المستمر على أحدث الأساليب التعليمية، وتحسين استقرارهم المالي للتركيز على مسؤوليات التدريس، وعدم تشجيع مشاركتهم في الدروس الخصوصية. علاوة على ذلك، تهدف الدراسة إلى تحسين أداء الطلاب الأكاديمي وتحفيزهم، وتقديم الدعم والتوجيه للمعلمين، وزرع موقف إيجابي تجاه استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم الأحياء ودمجها في عملية التعلم.

٦. الشكر والتقدير

الشكر والحمد لله رب العالمين الذى وفقنا لهذا العمل بفضله الكبير علينا، جزيل الشكر والتقدير لكل من الأستاذ الدكتور حنان حلمى لطيف رئيس مجلس قسم العلوم البيولوجية والجيولوجيا وأعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة عين شمس لما قدموه لنا من جهد ودعم خلال فترة دراستنا بكليتنا العريقة.

٧. المراجع والمصادر

تيرينس آلن وجراهام كاولين (٢٠١١) & (٢٠١٥): كتاب الخلية. مؤسسة هنداوى للتعليم والثقافة، ص ٣٢ – ٣٣ .

سامية صقر (2017) :كتاب علم الخلية

عناية أبو النصر (٢٠٢٢): المنهج العملي لمادة بيولوجيا الخلية . صفحة ٨٦.

محمد يوسف السباعي (٢٠١٣):علم الخلية ، اصدار دار جامعة عدن للطباعة والنشر.

محمد عمر قازانجي، حميد عبود جبر (٢٠١٧): علم الحياة الجزيئي. جامعة بغداد. كلية الزراعة .الطبعة الأولى: الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.ص ٨٨.

نزار مصطفى الملاح (١٩٩٧): معجم الملاح في مصطلحات علم الحشرات (بالعربية والإنجليزية). الموصل: جامعة الموصل. ص١٦٩.

هناء حجازي الشاذلي (٢٠٢٤):مذكرة اسس الوراثة السيتولوجية. كلية تربية قسم بيولوجي.

Alberts B, Johnson A, Lewis J (2002): Cell Molecular Biology of the. 4 New York: Garland Science. ISBN:0-8153-3218-1.

Debra G.B. Leonard (2016): Molecular Pathology in Clinical Practice. Second Edition. Library of Congress Control Number: 2015954655.

Itay Budin, Neal. K, Devaraj. (2012): Carrier protein", biologyonline, Membrane Assembly Driven by a Biomimetic Coupling Reaction. Journal of the American Chemical Society,pp 134 .

Ammouri (2023). طرق استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية. مدارس المواكب الدولية. Retrieved from: https://almawakebschools.net/ways-use-technology-classroom.

Hussein (2023): كيف تستخدم التكنولوجيا في التعليم. Retrieved from: https://www.easyunime.com/advice/kyf-tstkhdm-ltknwlwjy-fy-lt-lym-2688.

ViewSonic Library (2019). استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية: الدليل الإرشادي الكامل. Retrieved from: https://www. التكنولوجيا في الصفوف الدراسة/التعليم

سناء الدويكات (2023). استخدام التكنولوجيا في التعليم. Retrieved from: https://mawdoo3.com

جدول الأشكال والرسوم التوضيحية:

رقم الشكل	الوصف	الصفحة
١	نتائج استبيان عن توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس مادة علم الأحياء	١٠
٢	رسم تخطيطى مجسم يوضح شكل الخلية وتركيبها	١١
٣	صورة للخلية تحت الميكرسكوب الالكترونى النافذ يظهر فيها النواة	11
٤	رسم تخطيطى يوضح مما يتركب الكروموسوم	١١
٥	رسم تخطيطى يوضح خطوات نسخ وترجمة المعلومات الوراثية	١٢
٦	رسم تخطيطى يوضح تركيب الغشاء البلازمى	١٢
٧	صورة توضح تركيب الغشاء البلازمى	12
٨	صورة توضح الخلية والعضيات تسبح في السيتوبلازم	13
٩	رسم تخطيطى يوضح الاختلافات بين سيتوبلازم حقيقيات النواة وبدائيات النواة	١٣
١٠	صورة توضح شكل السيتوبلازم داخل الخلايا.	١٤
١١	صورة توضح شكل السيتوبلازم داخل الخلايا بالميكروسكوب الالكتروني النافذ مشار اليه بالرمز CY	١٤
١٢	صورة توضح وجود الليسوسومات في خلايا حقيقيات النواة.	١٤
١٣	صورة توضح تكون الليسوسوم الثانوي من اتحاد الليسوسوم الأولي وفجوة غذائية	١٥
١٤	رسم تخطيطى مجسم لجزء من خلية يوضح الشبكة الإندوبلازمية.	١٥
١٥	في الأعلى صورة بالميكروسكوب الإلكترونى النافذ وفى الأسفل رسم تخطيطى يوضحان تركيب جهاز جولجى	١٦
١٦	رسم تخطيطى يوضح شكل الفجوات العصارية	١٦
١٧	رسم تخطيطى يوضح شكل وتركيب الميتوكوندريا	١٧
١٨	رسم تخطيطى يوضح شكل وتركيب الميتوكوندريا	١٧