مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

أثر استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعزيز فهم الجهاز الإخراجي: تطوير تطبيقات تفاعلية ومحتوى مرئي

رقية أشرف سمير، رنا عصام عبد السلام، رنا محمد ماهر، زاهية جمال احمد، سارة سعيد محمود، سارة يسرى محمد، سعاد نادى فتحي
المشرف على المشروع: سحر حسن هارون مدرس علم الطفيليات
جامعة عين شمس، كلية التربية، برنامج البكالوريوس في العلوم والتربية تخصص (بيولوجي –عربي)

المستخلص

نظرا لاستخدام التطبيقات التكنولوجية في شتى المجالات يتم استخدامها ايضا في الفصول الدراسية حتى إذا لم يكن استخدامها يحظى بقدر كبير من الاهتمام ،لذا نقوم في هذا البحث برصد واقع استخدام بعض التطبيقات التكنولوجية في التدريس في إحدى المدارس الثانوية بالقاهرة مع عرض الجوانب التطبيقية لاستخدامها ،والكشف عن بعض التطبيقات التكنولوجيه الحديثة التي تستخدم في الفصول الدراسية والتي من ضمنها أجهزة الحاسب الألى و الشاشات التفاعلية والحاسبات اللوحية حتى الهواتف الذكية ، ثم نعرض عيوب و مميزات تكنولوجيا التعليم الحديثة ، ولأن مميزات تكنولوجيا التعليم اكبر بكثير من العيوب الناتجة عنها فإننا نقدم دليلا تطبيقيا و ارشاديا ، وتنفيذ ذلك في تدريس موضوع الجهاز الاخراجي في مدارس المرحلة الثانوية وابتكار بعض الوسائل التعلمية القصيرة .

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الحديثة – تطبيقات تفاعلية – جهاز الاخراج

1. مقدمة

للتعلم اهميه كبيرة للفرد والمجتمع وهو الذي يدفع الي التقدم والتطور ومواكبه التغير الحادث في شتى المجالات، ومع التطور العلمي المستمر حدث تطور للوسائل التكنولوجية ايضا التي يمكن توظيفها في التعلم. قديما كانت المدارس تعتمد فقط على الوسائل التقليدية، ومع مرور الوقت والتقدم بدأت تتلاشى الوسائل القديمة وظهرت الوسائل التكنولوجية الحديثة وامكانية الاستفادة منها. (عبد الوهاب ،٢٠١٩)

للتكنولوجيا دور كبير وحيوي في تحول وتغير الحياة بأكملها وبالأخص في مجال التعليم حيث تغير مفهوم عملية التعلم من خلالها، حيث يمكن تنفيذ العمليات المعقدة بسهولة ويسر أكبر باستخدام التقنيات الحديثة مما ادى إلى ثورة في مجال التعلم. (Mayasari,2023)

نظرا للتحول التكنولوجي وظهور الوسائل التكنولوجية في شتى المجالات أدى ذلك إلى زيادة الطلب عليها واستخدامها من قبل المؤسسات التي أصبح من الضروري توظيف الوسائل التكنولوجية في منظومتها. (جبار ،٢٠٢٣)

استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة اضافت متعة للتعلم لدى الطلاب حيث وفرت العديد من اشكال التواصل والتعاون بينهم؛ لأنه أصبح من السهل اجراء المناقشات الجماعية من خلال تطبيقات التفاعل والتواصل وتصميم تجارب معمليه باستخدام المعامل الافتراضية التي تتميز بالاحترافية بحيث تمكن المستخدم من التفاعل معها من خلال البصر والسمع بطريقة تماثل وتحاكى الواقع وذلك من خلال تمثيل بصري بصورة او اشكال ثلاثية الابعاد يتفاعل معها المستخدم ويستجيب لها . (عزمي ،٢٠١٤) ، (نيباي و اخرون ، ٢٠١١)

التطبيقات التكنولوجية التي يمكن ان تقدم بشكل مجاني بواسطة الاجهزة الذكية تساعد في ترابط المعلومات والتطبيقات العلمية للطلاب وربط جميع المتعلمين بمختلف مصادر التعلم في العالم مما يؤدي الي تلاحم وارتباط الوسائل و الوسائط للمحتوى فيساعد على الفهم الجيد و الاستيعاب السريع في نفس الوقت (جاد الله ،٢٠٢٠)

استخدام التكنولوجيا في التعليم يهدف الي زيادة المعرفة والمهارات للمتعلمين اللازمة في عصر التكنولوجيا الحديثة لكي يكونوا قادرين على مواكبة التطور والمتغيرات الجديدة، لذلك من الضروري تنفيذ هذا النهج في المدارس لأهميتها ودورها الفعال في التعليم.

2. الإطار النظرى

هذا البحث يهدف الي معرفه تأثير التكنولوجيا الحديثة علي تنميه فهم الجهاز الإخراجي للطلاب من خلال تقديم تطبيقات للتفاعل و محتوي الكتروني جديد

الأهمية النظرية

يهدف هذا البحث في توسيع المعرفة المتعلقة باستخدام التكنولوجيا الحديثة، خاصة في مجال تدريس العلوم ، فهو يضيف تصورا جديدا لكيفيه استخدام التطبيقات التفاعلية و المحتوي البصري لتنمية فهم المفاهيم العلمية مثل الجهاز الإخراجي، و أيضا يساعد علي فهم العلاقة بين التكنولوجيا و أساليب التعلم الحديثة

الأهمية التطبيقية

البحث يوفر أدوات علميه يمكن استخدامها لتحسين جوده التعليم في المدارس و الجامعات، و هذا من خلال تطبيق و ابتكار محتوي للتفاعل يساعد في تحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية.

و أيضا من ضمن أهداف البحث تقديم نصائح علميه للمعلمين حول كيفيه دمج التكنولوجيا و طرق تدريس العلوم ،هناك عدة انواع من التكنولوجيا الحديثة المستخدمة من بين أنواع عده وخاصة تلك التي تتواجد في الفصول الدراسية و تحتوي علي الأدوات و التقنيات التي تهدف لتحسين العملية التعلمية و تنميه تفاعل الطلاب ومن بين هذه الأنواع:

١_ Smart Boards

تستعمل كبديل السبورات العادية ، و تساعد في إتاحة تقديم محتوي تفاعلي شيق من خلال المعلمين . و المميز انه يمكن كتابه الملاحظات و تشغيل فيديوهات واتاحه تطبيقات علميه بطريقه مباشره

2_ Tablets& Laptops

تستخدم للحصول علي المعلومات العلمية بطريقه سريعة و تسمح للطلاب بأداء الأنشطة و الاختبارات عبر الإنترنت

3_ Education Apps

تستخدم العديد من التطبيقات لتعليم العلوم و والرياضيات و اللغات و ما الي ذلك مثل Quizlet , Kahoot , Google Classroom و تساعد أيضا في التعلم الذاتي

4_ Projectors &Document camera

تستخدم في عرض العروض التقدمية، الفيديوهات التعلمية ، و النماذج ثلاثية الابعاد للمفاهيم العلمية

5_ Wearable Technology

مثل نظارات الواقع الافتراضي ،و الواقع المعزز التي تسمح للطلاب اكتشاف بيئات تعليميه افتراضية مثل المعامل

6 _ Interactive Voting System

وهي تمكن الطلاب من الإجابة علي الأسئلة الفورية ولذلك تستخدم لتحفيز الطلاب علي المشاركة و تنمي التفاعل داخل الفصل

7_ E_Learning Platform

تستخدم لتقديم الدروس و الواجبات و اداره الفصل عن بعد مثل Edmodo , Moodle , Microsoft team

8_ Robotics & AI

تساعد هذه النوعية من التطبيقات علي التسهيل و مساعده الطلاب في فهم العديد من الدروس كما تساعد هذه التقنيات علي جعل التعليم أكثر فاعليه ومرونة و تلائم احتياجات الطلاب و مواكبة تطور التعليم

9_تقنية الواقع المعزز (AR)

يمكن لتقنية الواقع المعزز تعزيز بيئة التعلم من خلال تطبيقات مبتكرة مثل :

4D Anatomy : يوفر تجربة تفاعلية في علم التشريح مما يسهل فهم جسم الإنسان.

HP Reveal : يتيح إنشاء ومشاركة تجارب الواقع المعزز عبر الفيديو (الحربى ، 2018).

10_ الرسوميات المتحركة

تعد الرسوميات المتحركة من أهم وسائل التعلم الحسي إذ تجمع بين الصوت والصورة والحركة، مما يجعلها وسيلة تعليمية محفزة وتفاعلية. تسهم في ترسيخ المعلومات،و توضيح الحركات غير المرئية، وتبسيط المفاهيم المجردة. كما توفر بدائل للخبرات الواقعية، مما يعزز اكتساب المعرفة وتنمية المهارات العملية لدى الطلاب (الزهراوي ، 2017).

أثر التكنولوجيا في التعليم وتطور العملية التعليمية

أحدثت التكنولوجيا ثورة هائلة في مختلف جوانب حياتنا، ولم يكن التعليم بمنأى عن هذا التغيير، حيث ساهمت في تحسين العملية التعليمية في مختلف التخصصات، مما أتاح فرصًا غير مسبوقة للطلاب والمعلمين على حد سواء.

تحسين بيئة التعلم وسهولة الوصول إلى المعلومات

كسر حواجز الزمان والمكان: لم تعد قاعات الدراسة المكان الوحيد للتعلم، فبفضل الإنترنت أصبح بإمكان الطلاب الوصول إلى كم هائل من المعلومات والموارد التعليمية في أي وقت ومن أي مكان.

تنوع مصادر المعرفة: لم يعد الطالب مقيدًا بكتاب مدرسي واحد، بل بات بإمكانه الاستفادة من الكتب الإلكترونية، والمقالات العلمية، والمحاضرات المسجلة، مما يعزز من فهمه واستيعابه.

مواكبة التطورات العلمية: تسهل التكنولوجيا وصول الطلاب لأحدث المعلومات والاكتشافات في مختلف المجالات، مما يضمن تعليمًا أكثر حداثة ومواكبة لمتطلبات العصر.

تعزيز التفاعل والتعاون بين الطلاب والمعلمين

التواصل الفعّال: تتيح منصات التعليم الإلكترونية ووسائل التواصل الاجتماعي للطلاب إمكانية التواصل المباشر مع المعلمين، وطرح الأسئلة، والمشاركة في النقاشات التفاعلية.

تشجيع التعلم التعاوني: توفر التكنولوجيا أدوات فعالة تُمكّن الطلاب من العمل الجماعي على المشاريع، وتبادل الأفكار و المعلومات، مما يعزز من مهاراتهم التعاونية ويهيئهم لسوق العمل.

التعليم الإلكتروني ورفع كفاءة الطلاب خلال جائحة كورونا

لقد مثلت جائحة COVID-19 نقطة تحول في مجال التعليم، حيث أعادت التفكير في الأساليب التقليدية، وأبرزت أهمية التعليم الإلكتروني. فقد أصبح التعليم أكثر انفتاحًا، متجاوزًا العوائق الجغرافية والمادية، مما أتاح فرصًا متساوية للطلاب، بمن فيهم ذوو الإعاقة أو الذين يواجهون صعوبات مالية.

باختصار، ساهمت التكنولوجيا في تطوير العملية التعليمية بشكل كبير، مما جعل التعلم أكثر سهولة، وفاعلية، ومواكبًا لمتطلبات المستقبل.

سلبيات استخدام التكنولوجيا في التعليم

رغم الفوائد العديدة التي توفرها التكنولوجيا في مجال التعليم، إلا أنها لا تخلو من التحديات والسلبيات التي قد تؤثر على جودة العملية التعليمية مثل :

١-التحديات التقنية وضعف البنية التحتية

عدم توافر بنية تحتية قوية حيث تعاني العديد من المؤسسات التعليمية، خاصة في الدول النامية، من ضعف البنية التحتية التكنولوجية، مما يحد من قدرتها على تطبيق أنظمة التعلم الرقمي بفعالية.

الفجوة الرقمية: لا يمتلك جميع الطلاب والمعلمين نفس مستوى الوصول إلى الأجهزة التكنولوجية أو المهارات اللازمة لاستخدامها بكفاءة، مما يؤدي إلى تفاوت فرص التعلم ويؤثر على مبدأ تكافؤ الفرص.

المشاكل التقنية: قد تواجه الأجهزة والبرامج أعطالًا مفاجئة أو مشكلات في الاتصال بالإنترنت، مما يؤدي إلى تعطيل الدروس، وتأخير العملية التعليمية، وتشتيت انتباه الطلاب.

٢-تأثير التكنولوجيا على التفاعل الاجتماعي

العزلة الاجتماعية: قد يؤدي الاستخدام المفرط للتكنولوجيا في التعلم إلى تقليل التفاعل الشخصي بين الطلاب ومعلميهم، مما يؤثر على مهاراتهم الاجتماعية ويقلل من قدرتهم على التواصل الفعّال في البيئات الواقعية.

على الرغم من هذه التحديات، يمكن التغلب على العديد منها من خلال تطوير البنية التحتية، وتعزيز مهارات الطلاب والمعلمين في استخدام التكنولوجيا، وخلق توازن بين التعلم الرقمي والتفاعل الواقعي لضمان تجربة تعليمية متكاملة

طرق توظيف التعليم الإلكتروني فى التدريس:-

وهناك ثلاث نماذج وهي:

١- النموذج المساعد او المكمل :- وهو عبارة عن تعليم الكترونى يعمل على تكميل التعليم التقليدى الموجود اساسا فى الفصل او فى المدرسة بشكل عام وفي هذا النموذج يوظف بعض الادوات التكنولوجية لدعم التعليم الصفى التقليدى ومن الامثلة على هذا النموذج ما يلى :-

قيام المدرس قبل تدريس موضوع معين بتوجيه الطلاب للاطلاع على هذا الدرس على شبكة الإنترنت وتكليف الطلاب بتجميع معلومات حول موضوع معين والقيام بالبحث عنه فى شبكة الإنترنت

٢- النموزج الممزوج او المخلوط:- وفيه يتم دمج التعليم الإلكتروني والتعليم الصفى التقليدى فى عمليتى التعليم والتعلم بحيث يتم استخدام بعض ادوات التعليم الإلكتروني لجزء من التعليم داخل قاعات الدرس الحقيقية ومن امثلة على هذا النموذج ما يلى :-

يتم تعليم درس معين او اكثر من دروس المقرر داخل الصف الدراسى دون استخدام ادوات التعليم الإلكتروني ومن ثم الاستعانة بالتعليم الإلكتروني فى فهم توضيح الدرس مثل ان يقوم المدرس بشرح درس معين مثلا درس الاخراج في الانسان وينتقل الى احد المواقع لمشاهدة فيديو يوضح طريقة الاخراج وصور توضح تركيب الجهاز الاخراجى ثم يعود لمتابعه التدريبات فى الكتاب وهكذا

٣- النموذج الخالص او المنفرد :- وفيه يوظف التعليم الالكترونى وحده فى انجاز عملية التعليم والتعلم حيث تعمل الشبكة كوسيط اساسى لتقديم كامل عملية التعليم ومن امثلة تطبيقات النموذج الخالص ما يلى :-

ان يدرس الطالب المقرر الإلكتروني انفراديا عن طريق الدراسة الذاتية المستقلة ويتم هذا التعليم عن طريق الشبكة العالمية للمعلومات .

تنفيذ استخدام التكنولوجيا في الفصل الدراسي:

عند استخدام التكنولوجيا وتنفيذها في الفصل الدراسي وتطوير الانظمة التكنولوجية في التعليم يجب الاخذ في الاعتبار عدة أمور لضمان نجاح وتحقيق الفائدة للطلاب والمعلمين

١.نحدد أهداف واضحة لاستخدام التكنولوجيا

يجب ان تكون الاهداف التعليمية واضحة ومحدده لضمان ان استخدامها يخدم غايات تعليميه محدده تساهم هذه الاهداف في جميع الأنشطة التكنولوجية داخل الفصل .(Becta, 2003)

٢.ندرب المعلمين بإستمرار

يجب تدريب المعلمين تدريبا مناسبا وبشكل مستمر لضمان استخدام الادوات التكنولوجية بكفاءة ويجب التدريب على استخدام البرامج التعليمية ومنصات التعليم الالكتروني وادوات التفاعل التكنولوجي.(Ertmer, 1999)

٣ .اختيار التكنولوجيا

يجب استخدام الادوات التكنولوجية التي تتوافق مع احتياجات الطلاب والمناهج الدراسية. واستخدام ادوات متعددة مثل المنصات التعليمية ،التطبيقات التفاعلية ،الموارد الرقمية كل هذا يساهم في تحسين العملية التعليمية .

(Christensen, et al, 2008) .

٤ .نوفر بنية تحتية تقنية قوية

من الضروري أن تكون البنية التحتية التكنولوجية مثل الشبكات، الأجهزة، البرمجيات جاهزة لدعم استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية . ينبغي أن تكون متاحة لجميع المشتركين بالعملية التعليمية. .(Reeves, et al, 2006)

٥ .إشراك الطالب في العملية التعليمية التكنولوجية

يجب تشجيع الطالب على استخدام التكنولوجيا بشكل نشط من خلال الأنشطة التفاعلية التي تدمج التكنولوجيا في عملية التعلم. من خلال ذلك، يمكن تعزيز مهاراتهم وزيادة مشاركتهم . (Jonassen,2000)

6 .التفاعل والمشاركة الفعالة

تساعد التكنولوجيا في تعزيز التفاعل بين المعلمين والطلاب وبين الطلاب وبعضهم . يساهم استخدام المنصات التفاعلية والأنشطة الجماعية في تحسين بيئة التعلم. .(LaRose, et al, 2004)

7 .التقييم المستمر ومرونة النظام التكنولوجي

لازم إجراء تقييم دوري لاستخدام التكنولوجيا داخل الفصول الدراسية لضمان تحقيق الأهداف التعليمية.و يجب أن يكون النظام التكنولوجي مرنًا بما يسمح بتعديله وتحسينه بناًء على التقييمات والاحتياجات .(Tondeur, et al, 2008)

٨ .نضمن وصول الجميع للتكنولوجيا

لضمان تكافؤ الفرص، يجب أن يكون جميع الطلاب قادرين على استخدام التكنولوجيا والوصول اليها، بغض النظر عن خلفياتهم الاجتماعية والاقتصادية .(Warschauer , 2003)

9 .التوجه نحو التعلم الشخصي

ممكن التكنولوجيا ان تساعد في التعلم المخصص الذي يتناسب مع احتياجات كل طالب.تطبيق الأنظمة التعليمية الذكية يمكن أن يعزز من تخصيص التعليم والتفاعل مع المحتوي بناًء على قدرات واهتمامات الطالب. .(Siemens , 2005)

10 .تعزيز مهارات التفكير النقدي والإبداعي

استخدام التكنولوجيا بيساعد على تطوير مهارات التفكير النقدي والابداعي لدى الطلاب ويوفر بيئات تعلم مفتوحه تحفز الاستفسار والاستكشاف .(Anderson,et al ,2000)

١١ .تحقيق التوازن بين التكنولوجيا والتفاعل البشري

بغض النظر عن اهميه التكنولوجيا يجب ان يكون هناك تفاعل بين المعلم والطلاب ولا يجب ان تحل التكنولوجيا محل التفاعل الشخصي بين المعلم والطلاب .يجب التوازن بين استخدام الأدوات التكنولوجية والاتصال البشري لضمان تجربة تعلم شاملة.(McLuhan , 1964)

...أسباب استخدام التكنولوجيا في التعليم :

١-الرفع من مستوى التعليم:

حيث توفر التكنولوجيا طرقًا جديدة ومثيرة لتقديم المعلومات للطلاب، مثل الفيديوهات والرسوميات التفاعلية، مما يساعد في تسهيل فهم الطلاب للمفاهيم المعقدة وجعل التعلم أكثر فاعلية.(Bates, 2015)

٢-الوصول اليسير للمعلومات:

حيث يتيح الإنترنت للطلاب الوصول إلى مجموعة واسعة من المصادر التعليمية في أي وقت وأي مكان وبصورة ايسر من اي وسيلة اخرى ، مما يساعدهم في توسيع معرفتهم واكتشاف مواضيع جديدة.
(Johnson, 2014)

٣-تعزيز التفاعل والمشاركة:

وذلك باستخدام أدوات مثل الأجهزة الذكية والتطبيقات التفاعلية، حيث يمكن للطلاب التفاعل مع الدروس بطرق أكثر تشويقًا وفهما ، مما يزيد من مشاركتهم في الأنشطة التعليمية ويجعل التعلم أكثر حيوية.
(Garrison, 2003)

٤-التعليم المخصص لكل طالب:

حيث تتيح التقنيات التعليمية تعديل الدروس وفقًا لاحتياجات الطلاب كل على حده، بحيث يتمكن المعلمون من تكييف المحتوى ليتناسب مع مستوى كل طالب، مما يساعد على تقديم تعليم شخصي.
(Pane et al., 2015)

٥-تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين 21:

تساهم التكنولوجيا في تعليم الطلاب مهارات مهمة مثل التفكير النقدي البناء ، وحل المشكلات، و تعزيز العمل الجماعي، وهي مهارات أساسية لا غنى عنها في العصر الرقمي.

٦-زيادة حافزية الطلاب:

حيث يستخدم في تلك الاساليب الألعاب التعليمية والتطبيقات التفاعلية تجعل التعلم أكثر متعة وإثارة، مما يحفز الطلاب على المشاركة في الأنشطة الدراسية بشكل أكثر فاعلية.
(Brown, 2000)

٧-تعزيز ذاتية التعلم أو التعلم الذاتي:

حيث تتيح التكنولوجيا للطلاب تعلم الدروس بأنفسهم دون الحاجة لمعلم الا في اصعب النقاط وذلك من خلال منصات التعليم الإلكتروني المتعددة، مما يعزز قدرتهم على التعلم بشكل مستقل وتوسيع معرفتهم.

٨-تشجيع روح التعاون بين الطلاب:

حيث تساهم الأدوات التكنولوجية مثل Google Docs وMicrosoft Teams في تعزيز العمل الجماعي بين الطلاب، مما يسهم في تطوير مهارات التعاون والتواصل الفعال.

٩-تعليم شامل ومُدمج:

حيث تتيح التكنولوجيا تقديم حلول وأفكار تعليمية لذوي الاحتياجات الخاصة، مثل استخدام أدوات لتحويل النصوص إلى كلام أو برامج للترجمة، مما يجعل التعليم متاحًا للجميع وأيسر لذوي الهمم .

١٠-سهولة التقييم والمتابعة:

حيث تساعد أدوات التقييم الرقمية مثل الاختبارات التفاعلية الموجودة على المنصات الرقمية في مراقبة تقدم الطلاب بسرعة وبصورة اسهل وابسط مما كانت عليه، مما يوفر للمعلمين بيانات ضرورية عن أداء الطلاب ويساعد في اتخاذ القرارات التعليمية المناسبة.
(Spector, 2014)

١١-التعلم عن بعد:

من خلال منصات مثل Zoom وGoogle Meet وTeems حيث يمكن للطلاب متابعة الدروس عن بعد في أي وقت وأي مكان، مما يتيح لهم فرصة التعلم بمرونة في ظروف مختلفة وهذا يسهم في حل الكثير من المشكلات .

١٢-تقليل الفجوات التعليمية:

حيث توفر التكنولوجيا طرقًا للمعلمين لمساعدة الطلاب على تحسين أدائهم، مما يسهم في تقليل الفجوات بين مستويات الطلاب ويساهم في تقديم فرص تعليمية عادلة.

باختصار، تعزز التكنولوجيا المتطورة باستمرار من فعالية التعليم حيث تفتح آفاقًا جديدة للطلاب والمعلمين على حد سواء، مما يجعل التعليم أكثر تطورًا وشمولية.

٣- منهجية البحث والأدوات المستخدمة

تم استخدام المنهج الوصفي كأحد مناهج البحث العلمي حيث اعتمد على وصف واقع استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة في تدريس مادة الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية و تفسير الوضع كما هو على أرض الواقع. وقد تم تصميم وتطبيق استبيان عن أثر استخدام التكنولوجيا الحديثة فى تعزيز فهم الجهاز الاخراجى لعدد ١٠٤ طالبة في أحد المدارس بالقاهرة (الظاهر القديمة الثانوية بنات).

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

كما تم توظيف بعض التطبيقات التكنولوجية الحديثة من قبل الباحثين لتطوير تدريس موضوع الجهاز الإخراجى لطلاب المرحلة الثانوية بعرض الموضوع باستخدام الوسائل التعليمية المشوقة .

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

استبيان

استبيان عن : توظيف التطبيقات التكنولوجية في تدريس مادة علم الأحياء

الهدف من الاستبيان تطوير التعليم باستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة

عينة البحث: عدد ١٠٧ 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

رقم السؤال	الأسئلة	نعم	لا	أحياناً
١	هل الفصل يحتوى على شاشة تفاعلية ؟			
٢	هل يسمح المعلم للطلاب باستخدام الشاشة التفاعلية ؟			
٣	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس جهاز الإخراج؟			
٤	هل استخدم المعلم وسائل تعليمية أخرى بجانب الشاشة التفاعلية ؟			
٥	هل استخدم المعلم فيديوهات تعليمية لفهم جهاز الإخراج ؟			
٦	هل ساعدت التكنولوجيا في فهم جهاز الإخراج بشكل أفضل؟			
٧	هل انت موافق على استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس جهاز الإخراج ؟			
٨	هل الشاشة التفاعلية ساعدت الطلاب على اكتساب المهارة ؟			
٩	هل توفر المدرسة دورات تساعد الطلاب على استخدام التكنولوجيا ؟			
١٠	هل التكنولوجيا ساهمت في توضيح النقاط المعقدة المتعلقة بجهاز الإخراج ؟			
١١	هل تفضل استخدام التكنولوجيا مثل الفيديوهات أو التطبيقات التفاعلية بدلا من الكتاب المدرسي ؟			
١٢	هل توجد مشاكل أثناء استخدام الجهاز اللوحى وشبكة الانترنت في المدرسة ؟			
١٣	هل توفر المدرسة تطبيقات تعليمية على الجهاز اللوحي تساعد في فهم جهاز الإخراج؟			
١٤	هل تعتقد أن استخدام الجهاز اللوحي يساعد على فهم جهاز الإخراج بشكل أفضل ؟			
١٥	هل الجهاز اللوحي يتصل بالإنترنت في المدرسة ؟			
١٦	هل توجد مشاكل أثناء استخدام الجهاز اللوحى وشبكة الانترنت في المدرسة ؟			

١٧	هل يستخدم الجهاز اللوحي في الاختبارات ؟			
١٨	هل تفضل الاختبارات الإلكترونية على الاختبارات الورقية ؟			
١٩	هل يتصل الجهاز اللوحى بالشاشة التفاعلية ؟			
٢٠	هل يتوفر لكل طالب جهاز لوحى ؟			
٢١	هل الشاشة التفاعلية تساعد في تحسين التركيز والانتباه ؟			
٢٢	هل لاحظت تحسين في أدائك أو استيعابك بعد استخدام الشاشة التفاعلية ؟			
٢٣	هل حجم الشاشة التفاعلية مناسب مع حجم الفصل الدراسي ؟			

نتائج البحث

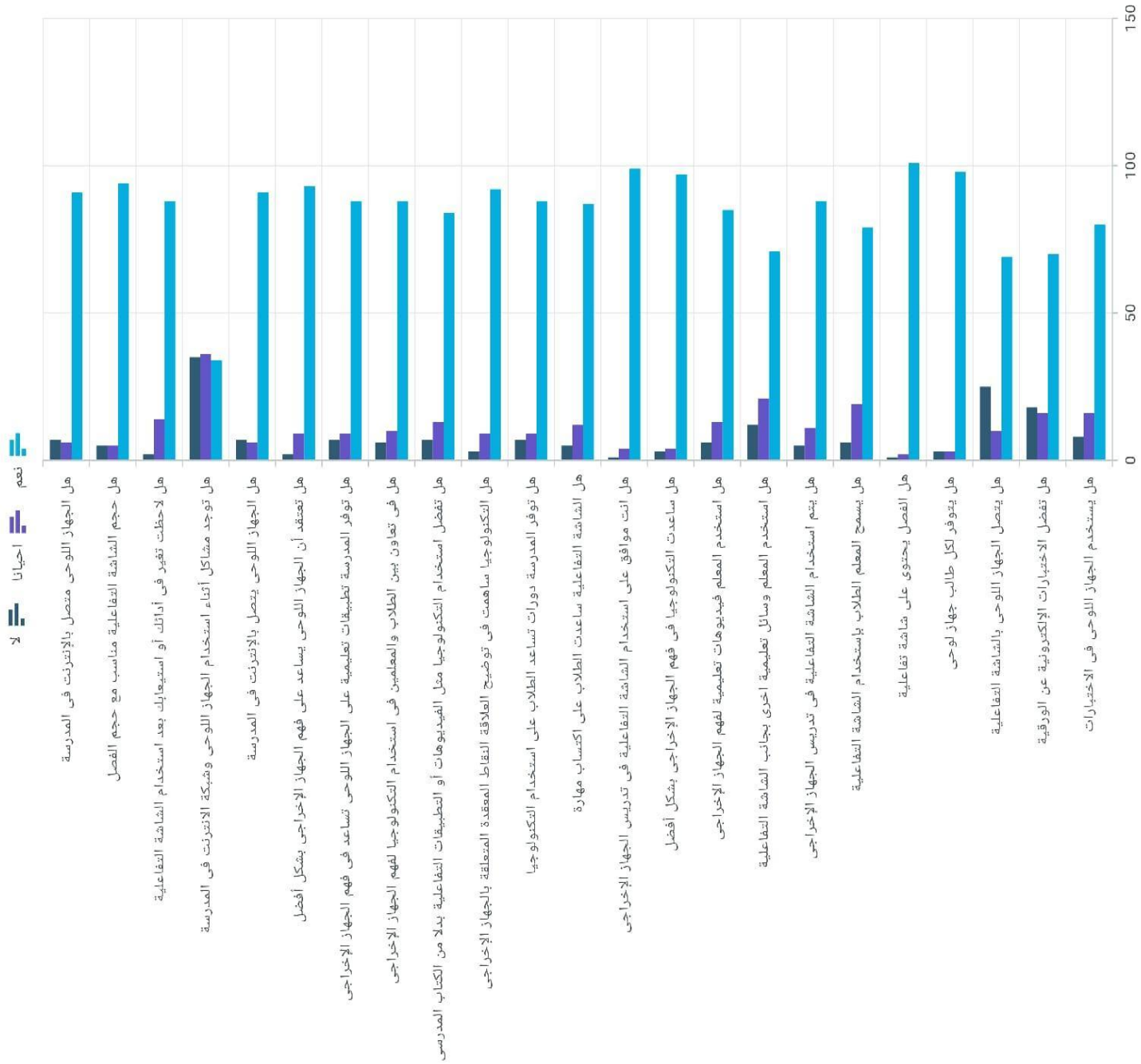
تم جمع البيانات بإستخدام الاستبيان المصمم وعمل معالجة إحصائية للنتائج حيث وجد أن جميع الطلاب المشاركين في الاستبيان قد اتفقوا على أن الفصل يحتوى على شاشة تفاعلية في الفصول الدراسية وان المدرسين يستخدمونها فى فهم وتعزيز الجهاز الإخراجى بالتكنولوجيا الحديثة حيث أكد ٩٧.١٢% من الطلاب على أن الفصل يحتوى على شاشة تفاعلية وايضا أكد ٨٤.٦٢%

من الطلاب بأنه يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس الجهاز الإخراجى وايضا أكد ٦٨.٢٧% من الطلاب بأن المعلم يستخدم وسائل أخرى بجانب الشاشة التفاعلية وأكد ٩٠.٣٨ % من الطلاب أن حجم الشاشة مناسب مع حجم الفصل وأكد أن ٦٧.٣١% من الطلاب يفضلون الاختبارات الإلكترونية عن الاختبارات الورقية .

جدول (1):- أثر استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعزيز فهم الجهاز الإخراجي

رقم السؤال	الاسئلة	نعم	الى حد ما	لا	النسبة المئوية	اتجاه العينة
1	هل الفصل يحتوي على شاشة تفاعلية	101	2	1	%٩٧.١٢	نعم
2	هل يسمح المعلم الطلاب باستخدام الشاشة التفاعلية	٧٩	١٩	٦	%٧٥.٩٦	نعم
3	هل يتم استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس الجهاز الإخراجي	٨٨	١١	٥	%٨٤.٦٢	نعم
4	هل استخدم المعلم وسائل تعليمية اخرى بجانب الشاشة التفاعلية	٧١	٢١	١٢	%٦٨.٢٧	نعم
5	هل استخدم المعلم فيديوهات تعليمية لفهم الجهاز الإخراجي	٨٥	١٣	٦	%٨١.٧٣	نعم
6	هل ساعدت التكنولوجيا في فهم الجهاز الإخراجي بشكل أفضل	٩٧	٤	٣	%٩٣.٢٧	نعم
7	هل انت موافق على استخدام الشاشة التفاعلية في تدريس الجهاز الإخراجي	٩٩	٤	١	%٩٥.١٩	نعم
8	هل الشاشة التفاعلية ساعدت الطلاب على اكتساب المهارة	٨٧	١٢	٥	%٨٣.٥٦	نعم
9	هل توفر المدرسة دورات تساعد الطلاب على استخدام التكنولوجيا	٨٥	١٥	٤	%٨١.٧٣	نعم
10	هل التكنولوجيا ساهمت في توضيح النقاط المعقدة المتعلقة بالجهاز الإخراجي	٩٢	٩	٣	%٨٨.٤٦	نعم
11	هل تفضل استخدام التكنولوجيا مثل الفيديوهات أو التطبيقات التفاعلية بدلا من الكتاب المدرسي	٨٤	١٣	٧	%٨٠.٧٧	نعم
12	هل في تعاون بين المعلمين والطلاب في استخدام التكنولوجيا لفهم الجهاز الإخراجي	٨٨	١٠	٦	%٨٤.٦٢	نعم
13	هل توفر المدرسة تطبيقات تعليمية على الجهاز اللوحي تساعد في فهم الجهاز الإخراجي	٨٨	٩	٧	%٨٤.٦١	نعم
14	هل تعتقد أن استخدام الجهاز اللوحي يساعد على فهم الجهاز الإخراجي بشكل أفضل	٩٣	٩	٢	%٨٩.٤٢	نعم
15	هل الجهاز اللوحي يتصل بالإنترنت في المدرسة	٩١	٦	٧	%٨٧.٥	نعم
16	هل توجد مشاكل أثناء استخدام الجهاز اللوحي وشبكة الانترنت في المدرسة	٣٥	٣٥	٣٤	%٣٣.٦٥	نعم
17	هل يستخدم الجهاز اللوحي في الاختبارات	٨٠	١٦	٨	%٧٦.٩٢	نعم
18	هل تفضل الاختبارات الإلكترونية عن الاختبارات الورقية	٧٠	١٦	١٨	%٦٧.٣١	نعم
19	هل يتصل الجهاز اللوحي بالشاشة التفاعلية	٦٩	١٠	٢٥	%٦٦.٣٥	نعم
20	هل يتوفر لكل طالب جهاز لوحي	٩٨	٣	٣	%٩٤.٢٣	نعم
21	هل الشاشة التفاعلية تساعد على تحسين التركيز والانتباه	٩٠	١١	٣	%٨٦.٥٤	نعم
22	هل لاحظت تحسين في أدائك أو استيعابك بعد استخدام الشاشة التفاعلية	٨٨	١٤	٢	%٨٤.٦٢	نعم
23	هل حجم الشاشة التفاعلية مناسب مع حجم الفصل الدراسي	٩٤	٥	٥	%٩٠.٣٨	نعم

شكل (١) نتائج استبيان عن اثر استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعزيز فهم الجهاز الإخراجي



اثر استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعزيز فهم الجهاز الإخراجي وتطوير التطبيقات تفاعليه ومحتوى مرئي

جميع العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسم الكائن الحي تحتاج الى تفاعلات كيميائية مختلفة، مما يؤدي الى تكون بعض الفضلات او المواد التالفة. لذلك من الضروري إن يتخلص الكائن الحي منها بشكل مستمر لان تراكمها قد يسبب له العديد من المشكلات والاضرار. ويتم التخلص من هذه الفضلات من خلال الاخراج.(Gerard,et al ,2008)

عمليه الاخراج تتمثل في التخلص من المواد التي تعبر الأغشية البلازمية لمغادره الجسم، واهم هذه المواد هي

– الماء و ثاني اكسيد الكربون الناتجين من تكسير الجزيئات العضوية.

– الفضلات النيتروجينية ومنها اليوريا والنشادر وحمض اليوريك الناتجة من تكسير البروتينات.

ولكن بعض المواد التي يتخلص منها الجسم لا تعتبر اخراجا مثل الطعام الغير مهضوم الذي يخرج في هيئه براز، لأنه يخرج من الجسم دون ان ينفذ من الأغشية البلازمية للخلايا.

النيتروجين الموجود في الهواء الجوي حيث يدخل الى الرئتين خلال الشهيق ويخرج اثناء الزفير دون ان يعبر الأغشية البلازمية للخلايا اي انه لم يستهلك او يمتص داخل الجسم.

وظائف الاعضاء الإخراجية في اجسام الحيوانات الراقية

1 . التخلص من المواد السامه وكذلك المواد التالفة

2 . تنظيم محتويات الجسم من الماء والاملاح

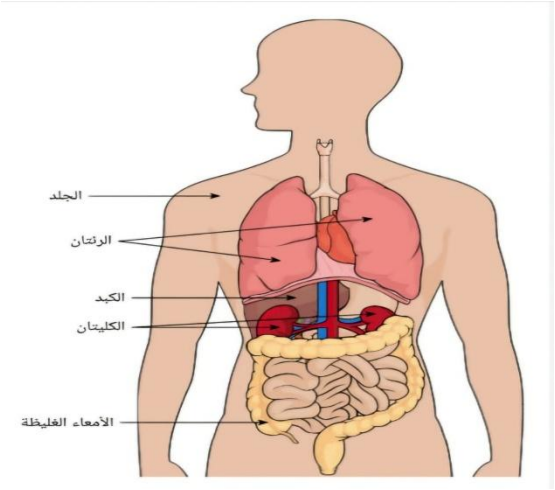
اهم اعضاء الاخراج في اجسام الحيوانات الراقية هي: الجلد ،الرئتين، الكليتين الكبد.

الرئتين: التخلص من ثاني اكسيد الكربون والماء والمحتويات المتطايرة من التوابل.

الكبد: التخلص من المواد السامه حيث تتحول المواد السامه بواسطه الكليتين او الكبد الى صور غير ذائبه او غير سامه.

الكليتين: التخلص من الماء والاملاح و الفضلات النيتروجينية.

الجلد: يتخلص من الماء والاملاح والفضلات النيتروجينية.



شكل (٢) رسم تخطيطي مجسم يوضح شكل وتركيب الجهاز الإخراج .

. تكوين طبقة البشرة (**Epidermis**) : البشرة هي الطبقة الخارجية من الجلد، وتتألف بشكل أساسي من خلايا طلائية حرشفية متراصة تعمل كحاجز وقائي للجسم. نظرًا لعدم احتوائها على أوعية دموية، فإنها تعتمد على التغذية التي تصلها من طبقة الأدمة الواقعة أسفلها.

مكونات طبقة البشرة: تتألف البشرة من أربع إلى خمس طبقات، وذلك حسب موضع الجلد، وتشمل:

1.الطبقة القاعدية (**Stratum Basale**):

- تُعد أعمق طبقات البشرة، وهي مسؤولة عن تكوين خلايا الجلد الجديدة.
- تحتوي على الخلايا الكيراتينية الجذعية التي تتكاثر باستمرار لإنتاج خلايا جديدة تتجه نحو السطح.
- تضم خلايا الميلانوسيت التي تنتج صبغة الميلانين، والتي تلعب دورًا أساسيًا في تحديد لون الجلد وحمايته من الأشعة فوق البنفسجية.
- تحتوي أيضًا على خلايا ميركل المسؤولة عن الإحساس باللمس.

3. الطبقة الشوكية (**Stratum Spinosum**):

• تتكون من عدة طبقات من الخلايا الكيراتينية المتماسكة بروابط قوية، مما يمنح البشرة دعامة هيكلية.

• تساعد في مقاومة الضغط والصدمات.

• تحتوي على خلايا لانغرهانس، التي تُعد جزءًا من الجهاز المناعي، حيث تساعد في مكافحة العدوى.

4. الطبقة الحبيبية (**Stratum Granulosum**):

• تتميز هذه الطبقة بخلايا تبدأ بفقدان نواتها وتمتلئ بحبيبات الكيراتوهيلين، التي تلعب دورًا رئيسيًا في إنتاج الكيراتين، وهو البروتين الأساسي للجلد والشعر والأظافر.

• تساهم في تعزيز متانة الجلد وتقليل فقدان الماء.

5. الطبقة الشفافة (**Stratum Lucidum**) – موجودة فقط في الجلد السميك:

• تتواجد فقط في المناطق التي يكون فيها الجلد أكثر سماكة، مثل راحة اليدين وباطن القدمين.

• تتكون من خلايا شفافة ميتة مملوءة بالكيراتين، مما يمنحها طبقة حماية إضافية.

6. الطبقة القرنية (**Stratum Corneum**):

• تُعد الطبقة الخارجية والأكثر سماكة في البشرة، وتتكون من خلايا ميتة غنية بالكيراتين.

• تخضع هذه الخلايا لعملية تقشُّر مستمرة، حيث يتم استبدالها بخلايا جديدة تنشأ من الطبقات السفلى.

• تشكل حاجزًا قويًا يمنع الميكروبات والمواد الضارة من اختراق الجلد، كما تحد من فقدان السوائل للحفاظ على ترطيب الجسم.

وظائف البشرة:

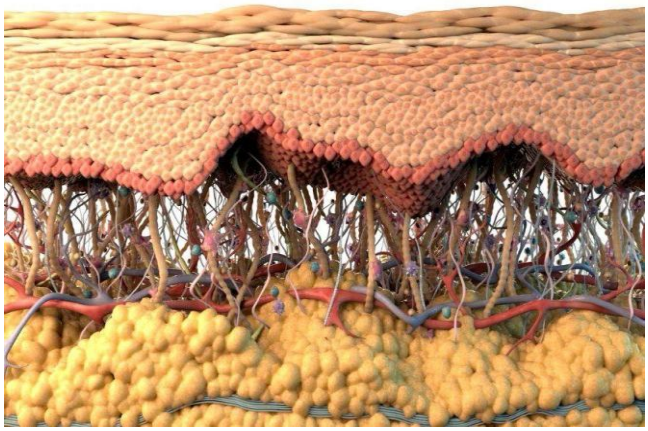
• توفر الحماية للجسم من العوامل البيئية الضارة والميكروبات.

• تقلل فقدان الماء وتحافظ على رطوبة الجلد.

• تنتج صبغة الميلانين التي تحمي الجلد من أضرار الأشعة فوق البنفسجية.

• تتجدد باستمرار، حيث تستبدل الخلايا القديمة بخلايا جديدة كل 28 – 40 يومًا.

بهذا الشكل، تعمل طبقة البشرة كخط دفاع أول للجسم، وتؤدي دورًا أساسيًا في الحفاظ على صحة الجلد ووظائفه الحيوية



شكل (٣) صوره ثلاثيه الابعاد توضح التركيب الداخلي الجلد

تكوين طبقة الأدمة (**Dermis**)

طبقة الأدمة هي الطبقة الوسطى من الجلد، وتقع تحت البشرة مباشرة. وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على مكونات حيوية توفر الدعم الهيكلي والوظيفي للجلد.

تتكون الأدمة بشكل أساسي من نسيج ضام يحتوي على ألياف بروتينية، وأوعية دموية، وغدد، وأعصاب، وغيرها من الخلايا المتخصصة

مكونات طبقة الأدمة:

1. الألياف البروتينية:

• ألياف الكولاجين: تعطي الجلد القوة والمرونة، وتساعد في شفاء الجروح والحفاظ على بنية الجلد.

• ألياف الإيلاستين: تمنح الجلد مرونته، مما يسمح له بالعودة إلى شكله الطبيعي بعد التمدد أو الضغط.

2. الخلايا:

• الخلايا الليفية (**Fibroblasts**): مسؤولة عن إنتاج الكولاجين والإيلاستين.

• الخلايا المناعية (مثل الخلايا البدينة **Mast Cells** وخلايا لانغرهانس): تساعد في الاستجابة المناعية ومكافحة العدوى.

3. الأوعية الدموية:

• تغذي البشرة، حيث إنها لا تحتوي على أوعية دموية مباشرة.

• تساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال توسيع الأوعية (للتبريد) أو تضييقها (للاحتفاظ بالحرارة).

4. الغدد:

• الغدد العرقية (**Sweat Glands**): تفرز العرق الذي يساعد في تنظيم درجة الحرارة والتخلص من الفضلات.

• الغدد الدهنية (**Sebaceous Glands**): تفرز الزهم (**Sebum**)، وهو زيت يحافظ على رطوبة الجلد ويحميه من الجفاف والبكتيريا.

5. النهايات العصبية:

• مسؤولة عن الإحساس باللمس، الألم، الحرارة، والبرودة.

• تحتوي الأدمة على مستقبلات حسية تمكننا من الاستجابة للعوامل الخارجية.

6. بصيلات الشعر (**Hair Follicles**):

• مسؤولة عن نمو الشعر.

• تحتوي على خلايا جذعية تساعد في تجديد الجلد بعد الجروح أو التلف

طبقات الأدمة:

تنقسم الأدمة إلى طبقتين رئيسيتين:

1. الأدمة الحليمية (**Papillary Dermis**):

• تقع مباشرة تحت البشرة.

• تحتوي على أوعية دموية صغيرة ونهايات عصبية حسية.

• تحتوي على نتوءات تُسمى "الحليمات الجلدية"، والتي تعطي البصمات الفريدة لكل شخص.

2. الأدمة الشبكية (**Reticular Dermis**):

• أعمق طبقة في الأدمة.

• تحتوي على ألياف كولاجين وإيلاستين كثيفة، مما يجعل الجلد قويًا ومرنًا.

• تحتوي على الغدد العرقية، بصيلات الشعر، والأوعية الدموية الكبيرة

وظائف طبقة الأدمة:

• توفير الدعم الهيكلي للجلد وإعطائه القوة والمرونة.

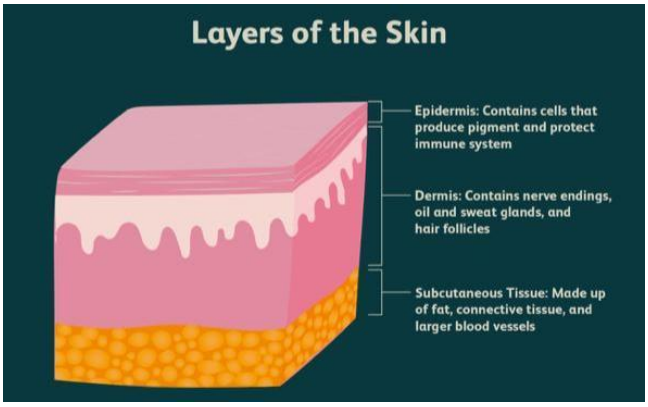
• تغذية البشرة عبر الأوعية الدموية.

• تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال الأوعية الدموية والغدد العرقية.

• تمكين الإحساس باللمس، الضغط، الحرارة، والبرودة.

• حماية الجسم من الالتهابات من خلال الخلايا المناعية.

باختصار، الأدمة هي الطبقة التي تمنح الجلد قوته ومرونته، كما أنها مسؤولة عن التعرق، إفراز الزيوت، ونقل الإحساس عبر النهايات العصبية



شكل (٤) صوره توضح التباين الداخلي لطبقات الجلد

مكونات الطبقة تحت الجلد (**Hypodermis** أو **Subcutaneous Tissue**)

الطبقة تحت الجلد هي أعمق طبقات الجلد، وتقع أسفل الأدمة. تتكون بشكل أساسي من النسيج الضام والدهون، وتلعب دورًا مهمًا في توفير العزل الحراري، وامتصاص الصدمات، وتخزين الطاقة.

المكونات الرئيسية للطبقة تحت الجلد:

1. الخلايا الدهنية (**Adipocytes**):

• تشكل النسبة الأكبر من هذه الطبقة.

• تعمل كعازل لحفظ حرارة الجسم وتقليل فقدان الحرارة.

• تخزن الدهون كمصدر للطاقة عند الحاجة.

• توفر حماية للأعضاء الداخلية من الصدمات والإصابات.

2. النسيج الضام (**Connective Tissue**):

• يتكون من ألياف الكولاجين والإيلاستين، مما يساعد في ربط الجلد بالعضلات والعظام الموجودة تحته.

• يمنح هذه الطبقة المرونة والقوة، مما يجعل الجلد قادرًا على تحمل الضغط والشد.

3. الأوعية الدموية (**Blood Vessels**):

• توفر الأكسجين والمواد الغذائية للجلد.

• تساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال توسيع الأوعية (للتبريد) أو تضييقها (للحفاظ على الحرارة).

٤. الأعصاب (**Nerve Endings**):

• تحتوي على مستقبلات عصبية حسية مسؤولة عن الإحساس بالضغط، والاهتزاز، والألم، والحرارة.

• تلعب دورًا في تنسيق الاستجابات العصبية المرتبطة بالجلد.

وظائف الطبقة تحت الجلد:

• حماية الجسم من الصدمات والإصابات.

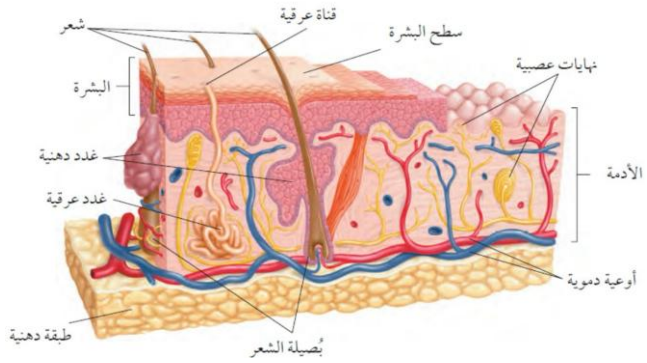
• عزل الجسم حراريًا للمساعدة في الحفاظ على درجة الحرارة الداخلية.

• تخزين الطاقة من خلال الدهون المخزنة في الخلايا الدهنية.

• ربط الجلد بالعضلات والعظام لتوفير مرونة واستقرار للجسم.

• المساهمة في الإحساس عبر المستقبلات العصبية المنتشرة في هذه الطبقة.

بفضل هذه المكونات، تلعب الطبقة تحت الجلد دورًا رئيسيًا في دعم وحماية الأنسجة العميقة، إلى جانب دورها في تنظيم حرارة الجسم وتخزين الطاقةو يمكننا



شكل (٥) صوره توضح وجود الأوعية الدموية و النهايات العصبية في طبقات الجلد الداخلية

التعرف علي الغدد العرقية و التي تلعب دور كبير في الجهاز الإخراجي و كما تم الذكر مسبقا ان الغدد العرقية تقع في الجلد و خاصا طبقه الأدمة

تعريف الغدد العرقية: هي هياكل أنبوبية صغيرة في الجلد تنتج العرق، وتُعد نوعًا من الغدد خارجية الإفراز التي تفرز موادها عبر قنوات إلى سطح الجلد.

• أهمية الغدد العرقية: تلعب دورًا حيويًا في تنظيم درجة حرارة الجسم والتخلص من الفضلات.

2. أنواع الغدد العرقية

• الغدد الناتحة (**Eccrine Glands**):

• الموقع والتوزيع: توجد في معظم أنحاء الجسم، خاصة في راحة اليدين وباطن القدمين والجبهة.

• التركيب والوظيفة: تفتح مباشرة على سطح الجلد وتفرز عرقًا مائيًا يساعد في تبريد الجسم.

• الغدد المفرزة (**Apocrine Glands**):

• الموقع والتوزيع: تتركز في مناطق مثل الإبطين ومنطقة الأربية وحول الحلمات.

• التركيب والوظيفة: تفتح في بصيلات الشعر وتفرز عرقًا أكثر كثافة يحتوي على بروتينات ودهون، ويُعتقد أن لها دورًا في الإشارات الكيميائية.

3. آلية عمل الغدد العرقية

• تنظيم درجة الحرارة: عند ارتفاع درجة حرارة الجسم، تُفرز الغدد الناتحة العرق الذي يتبخر من سطح الجلد، مما يساعد في تبريد الجسم.

• استجابة للعوامل العاطفية: يمكن أن تنشط الغدد المفرزة استجابةً للتوتر أو الإثارة العاطفية.

4. الأمراض والاضطرابات المرتبطة بالغدد العرقية

• فرط التعرق: حالة تتميز بإفراز مفرط للعرق، و قد يتسبب هذه الظاهرة في مشاكل صحيه عند الأشخاص الذين يعانون من هذه الظاهرة .

• التهاب الغدد العرقية القيحي: حالة مزمنة تتسبب في تكوّن كتل مؤلمة تحت الجلد، خاصة في مناطق الإبطين والأربية.

5. طرق العلاج والرعاية

• علاج فرط التعرق: تشمل استخدام مضادات التعرق، الأدوية، أو الإجراءات الجراحية في الحالات الشديدة.

• علاج التهاب الغدد العرقية القيحي: قد يتضمن المضادات الحيوية، العلاجات البيولوجية، أو الجزئية

• أهمية الغدد العرقية: تلعب دورًا أساسيًا في الحفاظ على توازن الجسم وصحته.

١-الكليتان :- هما الاعضاء الرئيسية في الجهاز البولي وتقع في الجزء السفلى من الظهر

٢-الحوصلة البولية :- هي كيس يحتوى على البول الذى يخرج من الكليتين عبر الانابيب البولية

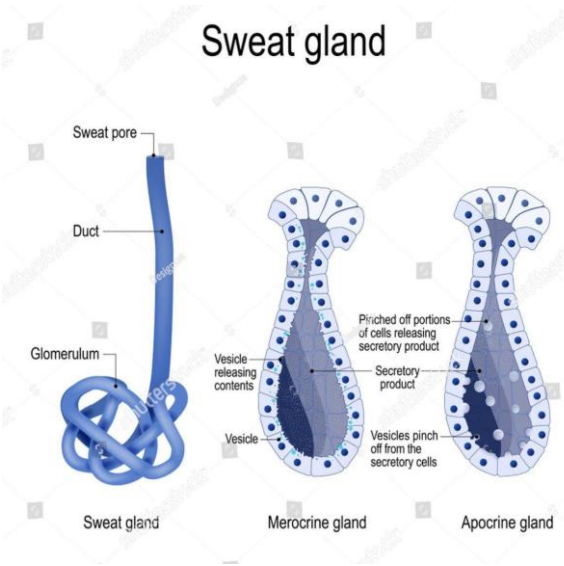
٣-الانابيب البولية :- هي انابيب تصل بين الكليتين والحوصلة البولية وتسمح بمرور البول من الكليتين الى الحوصلة البولية

_ الانسجة المساعدة :

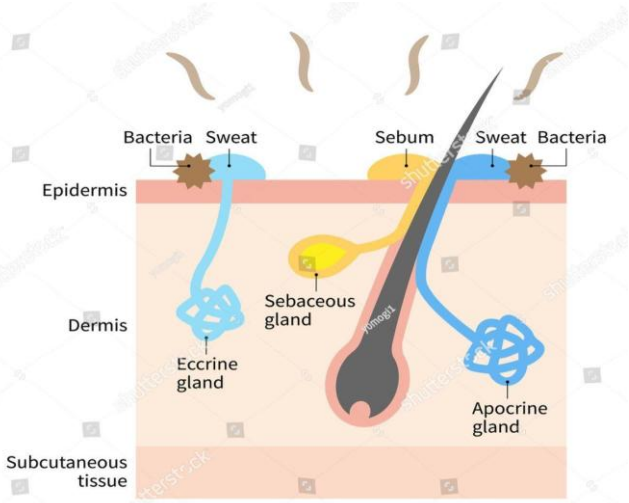
١-الغشاء البولي :- هو غشاء يحيط بالأعضاء البولية ويحميها من العدوى

٢-الاعصاب البولية :- هي اعصاب تتحكم في عمل الاعضاء البولية

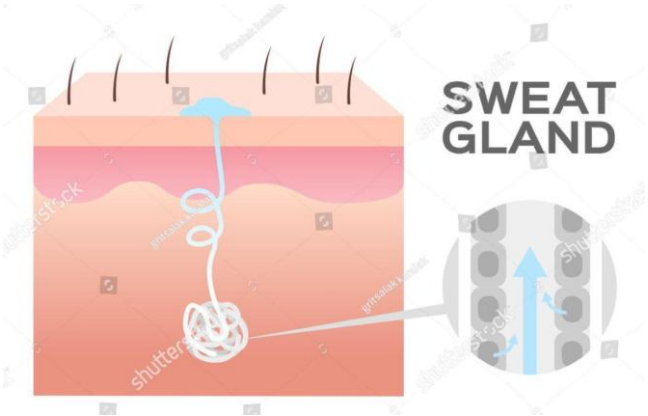
٣- الاوعية الدموية البولية :- هي اوعية دموية تزود الاعضاء البولية بالأكسجين والمواد الغذائية



شكل (٦) شكل يوضح تركيب الغدا العرقيه ، وتحديدا غدا إكرينيه (**Eccrine gland**) و الغدا الميروكرانيه (**Merocrine gland**) و الغدا الأبوكرانية(**Apocrine gland**) *ترتيب الشكل من اليسار لليمين .



شكل (٧) صوره توضح توزيع الغدد داخل طبقات الجلد المختلفه



شكل (٨) صوره توضح شكل الغدد العرقيه داخل طبقات الجلد

اولا :- التركيب التشريحى للكلية

الكليتان هما عضوان على شكل حبة الفاصوليا وهما من اهم اعضاء الجهاز البولى ويتراوح طول كل واحده منهما ١٢ سم تقريبا وتزن والواحده حوالى ١٥٠جرام وتقع الكلية على جانبى العمود الفقرى مباشرة خلف التجويف البطنى

_تتلقى كل كلية الدم عبر فرع من الشريان الابهر aorta ويسمى الشريان الكلوى renal artery ويتدفق الدم من الشريان الكلوى الى شرايين تصغر تدريجيا ويسمى اصغرها شرينات arterioles يتدفق الدم من الشرينات الى الشعيرات capillaries يخرج الدم عبر الاوردة الصغيرة وتتجمع مع بعضها لتشكل وريدا كلويا ينقل الدم من كل كلية الى القلب

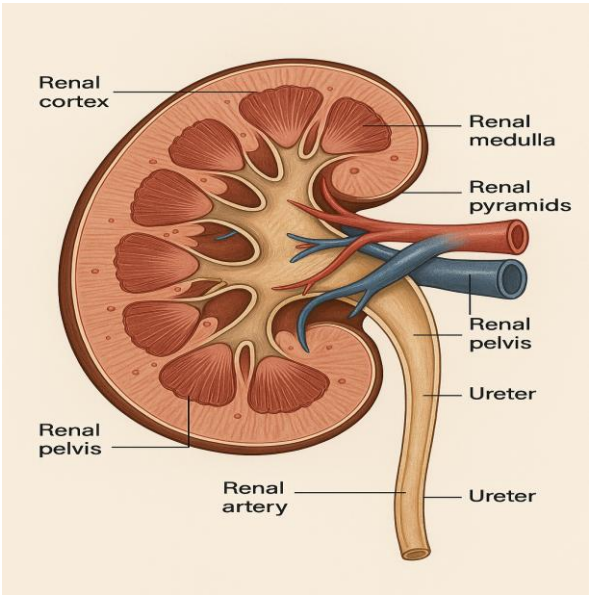
*تنقسم الكلية تشريحيا الى

١-القشرة cortex

تحتوي على الكبيبات يبلغ سمكه**1-2.5**سم وترتبط به وظيفة الكلية الطبيعية فكلما كانت القشرة اسمك كانت افضل وظيفيا فغياب القشرة (كما فى الكلية المستسقية) يدل ان الكلية غير وظيفية

٢- اللب medulla

مكون من الانابيب البولية ومقسم الى ٨-١٠ اهرامات تنتهى بالكؤيسات ثم الحويصلة



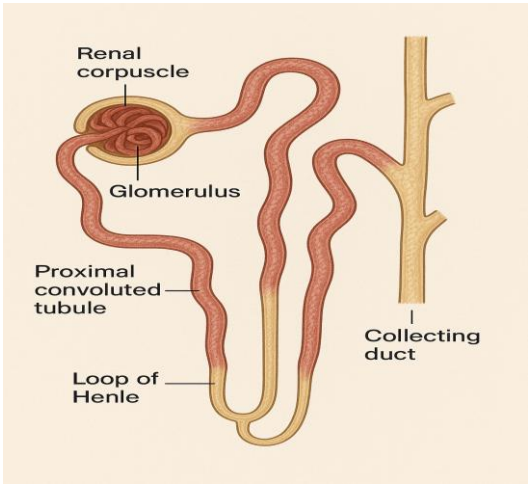
شكل ٨ توضح التركيب التشريحى للكلية

* الانسجة الكلويه :-

* ١- النيفرونات :- هى وحدات مجهرية تعمل على ترشيح الدم وتنتج البول وتحتوى كل كلية على نحو مليون نيفرون ويحتوى كل نفرون على كبيبات محاطة ببنية ذات جدار رقيقه على شكل وعاء (كبسولة او محفظة بومان)كما يوجد ايضا فى النفرون انبوب دقيق (انيبيب tubule)يعمل على تصريف (السائل الذى يصبح بول) من الحيز فى كبسولة او محفظة بومان (حيز بومان Bowman space)يتكون كل انيبيب من **3**اجزاء مترابطة وهما الانبوب الملتف القريب وثنية هنل والانبوب الملتف البعيد والجزء الاخير من النفرون هو قناة التجميع

٢-الشعيرات الدموية الكلوية :- هى شعيرات دموية التى تصفى الدم وتجمع الفضلات والسموم

٣- الانابيب الكلوية :- هى الانابيب التى تجمع البول من النيفرونات وتخرج الى الحويصلة الكلوية



شكل 9 توضح تركيب النفرونات

*الوظائف الكلوية

١-تصفية الدم :- الكلية تصفى الدم وتجمع الفضلات والسموم

٢-تتحكم فى توازن السوائل

*كيفية تصفية الدم (استخلاص البول)

_ فى النفرون تقوم الكبيبة بترشيح الدم وتقوم الانابيب بإعادة المواد الازمة الى الدم وازالة الفضلات وهذة الفضلات مع الماء تصبح بول وهذه العملية تتم على اربع مراحل هى الآليات الأربع المستخدمة لإنشاء ومعالجة الترشيح (والتي ينتج عنها استخلاص البول من الدم)

وهي الترشيح، وإعادة الامتصاص، والإفراز، والإخراج. يحدث الترشيح في الكبيبة ويكون سلبيًا إلى حد كبير: فهو يعتمد على ضغط الدم داخل الشعيرات. يتم ترشيح حوالي خمس البلازما أثناء مرور الدم عبر الشعيرات الدموية للكبيبية. تكتمل الأربعة أخماس في الشعيرات الدموية المجاورة للأنبيبات. طبيعيا المكونات الوحيدة للدم التي لا يتم ترشيحها في كبسولة بومان هي بروتينات الدم، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

يدخل أكثر من 150 لتر من السوائل للكبيبات كل يوم: يتم إعادة امتصاص 99٪ من الماء في هذا السائل المرشح. تحدث إعادة الامتصاص في الانبيبات الكلوية ويكون إما سلبيًا، بسبب الانتشار أو نشط، بسبب الضخ ضد تدرج التركيز. يتم الإفراز أيضا في الانبيبات ويكون نشطا. تشمل المواد التي يتم إعادة امتصاصها: الماء، والصوديوم، والكلوريد، والجلوكوز، وأحماض أمينية، ولاكتات، والمغنسيوم، والكالسيوم، والفوسفات، وحمض اليوريك، والبيكربونات. بينما تشمل المواد التي يتم إفرازها اليوريا والكرياتينين والبوتاسيوم والهيدروجين وحمض اليوريك. بعض الهرمونات التي تحفز الأنبيبات لتغيير معدل إعادة الامتصاص أو الإفراز، وبالتالي الحفاظ على التوازن، من بينها (مع ذكر المادة المتأثرة) هرمون مضاد إدرار البول (الماء)، الألدوستيرون (الصوديوم، والبوتاسيوم)، هرمون الغدة الدرقية (الكالسيوم، والفوسفات)، الببتيد الأذيني المدر للصوديوم (الصوديوم) والببتيد مدر الصوديوم الدماغي (الصوديوم). يوفر نظام معاكس في النخاع الكلوي آلية لجعل النسيج الخلالي مفرط التوتر، والذي يسمح باستعادة المياه خالية من المذاب من داخل الكلية وإعادتها إلى الأوعية الدموية الوريدية عندما يكون ذلك مناسب

الحويصلة البولية (المثانة البولية) :- هي جزء من الكلية يجمع البول من الأنابيب الكلوية ويخرجه إلى الأنابيب البولية وهي جزء مهم من الجهاز البولي، وتلعب دورًا هامًا في عملية إنتاج البول.

هيكل الحويصلة البولية

الحويصلة البولية هي عبارة عن كيس صغير يقع في الجزء المركزي من الكلية. وهي تتصل بالأنابيب الكلوية، التي تجمع البول من النيفرونات، وتتصل بالأنابيب البولية، التي تنقل البول إلى المثانة.

وظائف الحويصلة البولية

الحويصلة البولية لها وظائف عديدة، منها:

1. تخزين البول مؤقتاً: تحافظ على البول بداخلها إلى أن يحين وقت إخراجه، وده يمنع خروج البول بشكل مستمر أو عشوائي.
2. التحكم في التبول:وذلك بفضل العضلات التي توجد بها والتحكم في وقت التبول
3. حماية الكليتين: لانها تمنع رجوع البول للكلى، وهذا يحميها من الالتهابات أو التلف.
4. تنظيم خروج الفضلات السائلة: تساعد الجسم علي التخلّص من الفضلات والسوائل الزايدة بطريقة منظمة

مشاكل الحويصلة البولية

يمكن أن تصاب الحويصلة البولية بمشاكل عديدة، منها:

1. _التهاب الحويصلة البولية: هو التهاب في الحويصلة البولية، يمكن أن يؤدي إلى أعراض مثل الألم والحرارة.
2. _تدمير الحويصلة البولية: هو تدمير في الحويصلة البولية، يمكن أن يؤدي إلى مشاكل في إنتاج البول.

يجب أن يتم التعامل مع أي مشاكل في الحويصلة البولية بجدية، ويجب أن يتم استشارة الطبيب في حالة وجود أي أعراض

مكونات البول:

علمنا أن البول هو سائل يفرزه الجسم للتخلص من الفضلات والنفايات الناتجة عن عمليات الأيض.

المكونات الرئيسية للبول

١- الماء: يشكل الماء النسبة الأكبر من البول، حيث يساعد على إذابة الفضلات وطردها خارج الجسم.

٢- اليوريا: مادة عضوية نتجت عن تفكك البروتينات في الجسم، وهي المكون الرئيسي للنيتروجين في البول.

٣- الكلوريد: أيون سالب يعمل على الحفاظ على توازن السوائل والأيونات في الجسم.

٤- الصوديوم: أيون موجب يساعد في تنظيم ضغط الدم وحجم الدم.

٥- البوتاسيوم: أيون موجب يلعب دورًا هامًا في وظائف العضلات والأعصاب

٦-الكبريتات: تنتج عن عملية الأيض البروتيني.

٧- الفوسفات: مكون أساسي للعظام والأسنان.

٨- الكرياتين: مادة تنتج عن تفكك الكرياتين في العضلات.

٩- حمض اليوريك: ناتج عن تفكك الأحماض النووية.

١٠- الأصبغة البولية: تعطي البول لونه الأصفر المميز.

- هناك بعض المكونات الأخرى التي قد تظهر في البول في حالات مرضية:

• البروتين: وجود البروتين في البول قد يشير إلى وجود مشكلة في الكلى.

• السكر: وجود السكر في البول قد يدل على الإصابة بمرض السكري.

• خلايا الدم الحمراء والبيضاء: وجود خلايا الدم في البول يشير إلى وجود التهاب أو إصابة في الجهاز البولي.

• البكتيريا: وجود البكتيريا في البول يدل على وجود عدوى في المسالك البولية.

ولمشاهدة فديو توضيحي للجهاز الولي قم بمسح **Qr code**

الفشل الكلوي

تعريفه: هو حالة طبية تفقد فيها الكلى قدرتها على تصفية الفضلات والسموم من الدم بشكل كافٍ، مما يؤدي إلى تراكم هذه المواد في الجسم.

يمكن أن يكون الفشل الكلوي حادًا (يحدث فجأة) أو مزمنًا (يتطور ببطء على مدى فترة طويلة).

أنواع الفشل الكلوي:

١- الفشل الكلوي الحاد: يحدث بشكل مفاجئ ويتميز بانخفاض سريع في وظائف الكلى، قد يكون ناتجًا عن:

• انخفاض حاد في تدفق الدم إلى الكلى بسبب الجفاف الشديد أو النزيف.

• تلف مباشر في الكلى نتيجة للعدوى أو السموم.

• انسداد في المسالك البولية.

2- الفشل الكلوي المزمن: يتطور ببطء على مدى أشهر أو سنوات، وغالبًا ما يكون نتيجة لأمراض مزمنة مثل:

• السكري.

• ارتفاع ضغط الدم.

• التهاب كبيبات الكلى.

الأعراض:

قد لا تظهر أعراض واضحة في المراحل المبكرة للفشل الكلوي المزمن، ولكن مع تقدم الحالة، قد تشمل الأعراض:

• انخفاض كمية البول.

• غثيان وتقيؤ ونقص في الشهية.

• تعب وضعف عام وصعوبة في النوم وتشنجات عضلية وتورم خاصة في الكاحلين والأرجل وحكة جلدية.

في حالة الفشل الكلوي الحاد، قد تظهر الأعراض بسرعة وتشمل:

• ألم في الصدر وضيق في التنفس واضطرابات في ضربات القلب والارتباك.

الأسباب:

تتعدد أسباب الفشل الكلوي وتشمل:

• أمراض مزمنة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم.

• التهابات مثل التهاب كبيبات الكلى.

• انسداد المسالك البولية نتيجة لحصوات الكلى أو تضخم البروستاتا.

• أمراض وراثية مثل مرض الكلى المتعدد الكيسات.

• التعرض للسموم مثل بعض الأدوية أو المواد الكيميائية.

التشخيص:

يعتمد تشخيص الفشل الكلوي على:

• اختبارات الدم لقياس مستويات الكرياتينين واليوريا.

• اختبارات البول للكشف عن وجود بروتينات أو خلايا غير طبيعية.

• التصوير الطبي: مثل الموجات فوق الصوتية أو الأشعة المقطعية لتقييم بنية الكلى.

•خزعة الكلى: في بعض الحالات، قد يتم أخذ عينة من نسيج الكلى للفحص المجهري.

العلاج:

يعتمد العلاج على نوع الفشل الكلوي وسببه، ويشمل:

• الفشل الكلوي الحاد: قد يتطلب علاج السبب الأساسي ودعم وظائف الكلى مؤقتًا من خلال غسيل الكلى.

• الفشل الكلوي المزمن: يشمل:

• التحكم في الأمراض المسببة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم.

• اتباع نظام غذائي منخفض البروتين والصوديوم.

• استخدام الأدوية للتحكم في الأعراض.

• في المراحل المتقدمة، قد يكون غسيل الكلى أو زراعة الكلى ضروريًا.

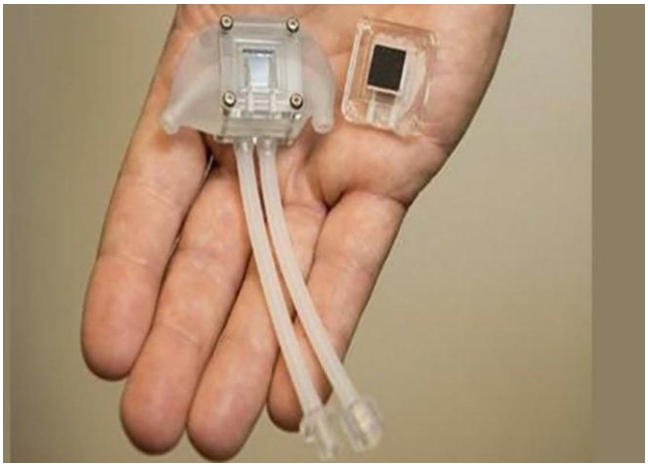
جهاز الكلى الصناعي:

جهاز الكلى الصناعي، المعروف أيضًا بـ "الكلية الاصطناعية"، هو تقنية طبية تهدف إلى أداء وظائف الكلى الطبيعية في تنقية الدم وإزالة الفضلات والسموم من الجسم، خاصة لدى المرضى الذين يعانون من الفشل الكلوي.

أنواع أجهزة الكلى الصناعية:

* الديال الدموي (**Hemodialysis**): يعتبر الشكل الأكثر شيوعًا لغسيل الكلى، حيث يتم سحب الدم من جسم المريض وتمريره عبر جهاز يحتوي على مرشح (ديالايزر) يقوم بتنقية الدم من الفضلات والسوائل الزائدة، ثم يعاد الدم النظيف إلى الجسم.

* الديال البريتوني (**Peritoneal Dialysis**): يستخدم الغشاء البريتوني في تجويف البطن كمرشح طبيعي. يتم إدخال محلول خاص إلى التجويف البطني لامتصاص الفضلات والسوائل الزائدة، ثم يستخرج المحلول المحمل بالفضلات من الجسم.



طريقة عمل جهاز الكلى الصناعي (**Hemodialysis Machine**):

يعمل جهاز الكلى الصناعي على تصفية الدم من الفضلات والسموم والسوائل الزائدة عندما تفقد الكلى وظيفتها الطبيعية. يتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

• سحب الدم من الجسم: يتم إدخال إبرة في أحد أوردة المريض، عادة في الذراع، أو عبر قسطرة في حالة المرضى الذين يحتاجون غسيلاً طويل الأمد.

• ضخ الدم إلى الجهاز: بواسطة مضخة خاصة تحافظ على تدفق الدم بمعدل مناسب.

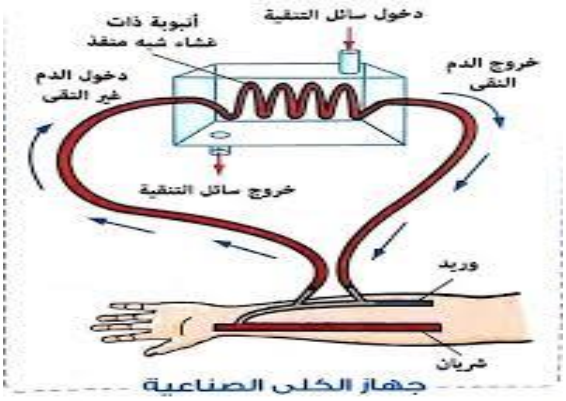
• تنقية الدم في الجهاز (الديالايزر – **Dialyzer**): يمر الدم عبر مرشح خاص يسمى الديالايزر، وهو الجزء الأساسي في الجهاز.

• إزالة الفضلات والسوائل الزائدة: يتكون الديالايزر من آلاف الألياف المجهرية المجوفة المصنوعة من مواد شبه نفاذة. يسمح هذا الغشاء بمرور السموم والفضلات والسوائل الزائدة من الدم إلى محلول الغسيل (**Dialysate**) مع الاحتفاظ بخلايا الدم والبروتينات المفيدة. يتم استخدام محلول غسيل خاص يحتوي على تركيزات مضبوطة من الأملاح والماء، مما يساعد على سحب الفضلات من الدم عبر مبدأ الانتشار والتناضح. يمكن ضبط مكونات محلول الغسيل وفقًا لاحتياجات المريض للحفاظ على التوازن الكيميائي في الجسم.

إعادة الدم المنقى إلى الجسم.

بعد تنقية الدم، يتم إعادته إلى جسم المريض عبر أنبوب آخر، مع مراقبة ضغط الدم والتأكد من عدم وجود فقاعات هوائية.

• يمكن أن تستغرق الجلسة الواحدة من 3 إلى 5 ساعات، وعادة يتم إجراء الغسيل الكلوي 2–3 مرات أسبوعيًا حسب حالة المريض.



– طريقة عمل جهاز الديال البريتوني (**Peritoneal Dialysis**):

–يستخدم هذا النوع من الغسيل الكلوي غشاء البطن (البريتوني) كمرشح طبيعي بدلاً من الجهاز الصناعي.

• يتم إدخال قسطرة دائمة في تجويف البطن.

• يتم ضخ محلول غسيل خاص داخل التجويف البريتوني، حيث يمتص الفضلات من الدم عن طريق الانتشار.

• بعد عدة ساعات، يتم تصريف المحلول المحمل بالفضلات إلى كيس خارجي واستبداله بسائل جديد.

• يمكن تكرار هذه العملية عدة مرات يوميًا، وعادة ما يتم إجراؤها في المنزل دون الحاجة إلى جهاز معقم.

فيديو يوضح الكلية الصناعية وفيديو آخر يوضح الكلية الصناعية المزروعة في الجسم عن طريق **QR**:

دور الكبد في عملية الإخراج يشمل مجموعة من الوظائف الحيوية ومنها التخلص من السموم والفضلات من الجسم.

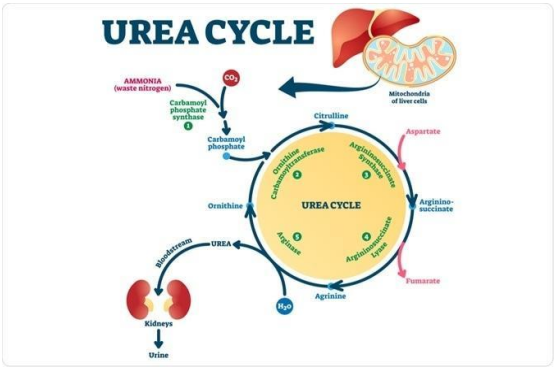
١.تنقية الدم من السموم:

يقوم الكبد بتصفية الدم من المواد السامة التي يتم تناولها أو التي يتم إنتاجها داخل الجسم نتيجة للعمليات الأيضية. يعمل الكبد على تحويل هذه المواد إلى مركبات غير سامة يمكن التخلص منها بسهولة عن طريق الكلى أو الأمعاء. **(Marieb,et al ,2016)**

٢.إفراز الصفراء وتخليص الجسم من البيليروبين:

الكبد ينتج الصفراء التي تحتوي على مادة البيليروبين، وهو ناتج عن تكسير خلايا الدم الحمراء. يتم إفراز البيليروبين من الجسم مع البراز كجزء من عملية الإخراج. **(Boron,et al ,2017)**

٣.تحويل الأمونيا إلى يوريا:

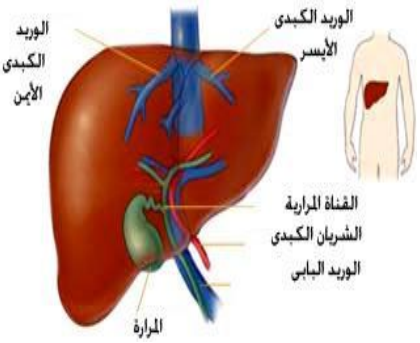


الكبد يقوم بتحويل الأمونيا، التي تتكون من تكسير الأحماض الأمينية، إلى يوريا. واليوريا غير سامة تُفرز عبر الكلى مع البول.

٤.إزالة المواد السامة عبر تحويلها:

يعمل الكبد على تحويل المواد السامة غير القابلة للذوبان في الماء إلى مواد يمكن إذابتها في الماء، مما يسهل التخلص منها عبر البول أو البراز.

الكبد يسهم بشكل رئيسي في عملية الإخراج من خلال تنقية الدم من السموم، إنتاج الصفراء لتخليص الجسم من الفضلات مثل البيليروبين، تحويل الأمونيا إلى يوريا التي تمر عبر الكلى، بالإضافة إلى إزالة المواد السامة وتحويلها إلى شكل يسهل إخراجه من الجسم.



٤ . تفسير النتائج

يظهر من النتائج التي توصل لها الباحثون وفره الموارد التكنولوجية في المدارس للمرحلة الثانوية من شاشات تفاعليه وملائمتها لمساحه الفصول وعدد الطلاب في كل فصل ، وحاسبات لوحيه لجميع الطلاب وكذلك توافر اتصال جيد بشبكه المعلومات في الفصول الدراسية وتهيئة البنية التحتية لاستخدام هذه الأجهزة والتقنيات الحديثة كما اظهرت الدراسة استخدام المدرسين لهذه التقنيات بكفاءة واستخدمها ايضا في اجراء الاختبارات الدورية وتحسين ادائهم وعلى الرغم من ذلك كان حضور الطلاب في المدارس المحدود واتجاههم لحضور الدروس في المراكز التعليمية خاصه اكثر من حضرهم في المدارس.

٥.الخاتمة

الناحية النظرية لهذا البحث يعود بالفائدة لطلاب المرحلة الثانوية ،حيث تمنحهم فرصة التعرف علي أحدث التكنولوجيا المستخدمة في مجال التعليم ،وتعزيز قابلية المعلمين لاستخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم خاصة في تدريس الأحياء للمرحلة الثانوية .

أما الناحية التطبيقية لهذا البحث فإنها تهدف لتقديم معلومات واقعية للقائمين على العملية التعلمية وصناع القرار في وزارة التربية والتعليم في مجال التكنولوجيا لضرورة واهمية تطبيق واستخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم ،من اجل تشجيع التلاميذ على الحضور و الانتظام في المدارس ومعالجة اسباب نفورهم عن المدرسة واستبدالها بالدراسة في المراكز الخاصة والدروس الخصوصية ،بالرغم من توافر الاجهزة التكنولوجيا الحديثة وكفاءة البنية التحتية لاستخدامها ،مما يرفع كفاءة المعلمين واستمرار تدريبهم على التدريس بأحدث الطرق التكنولوجية الحديثة فيدفع الطلاب على التعلم والاكتفاء بالدراسة المدرسية والابتعاد عن الدروس الخصوصية فيوفر من وقت الطلاب ويزيد من تحصيلهم الدراسي وتحسين اتجاهاتهم بأهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم مادة الاحياء وتوظيفها وتطبيقها في عملية التعلم .

6 . الشكر والتقدير

الشكر والحمد لله رب العالمين الذي وقفنا لهذا العمل بفضله الكبير علينا ، جزيل الشكر والتقدير لكل من الاستاذ محمود محمد ابو الفضل مدير المدرسة لمساعدتنا في عمل الاستبيان و الاستاذة سحر حسن هارون مشرف المشروع و الاستاذ الدكتور حنان حلمى لطيف رئيس مجلس قسم العلوم البيولوجية وأعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة عين شمس لما قدموه لنا من جهد ودعم خلال فترة دراستنا بكليتنا العريقة .

٧ . المراجع والمصادر

جاد الله ،صدام حنا رزق (٢٠٢٠).ساهم في استخدام وسائل تكنولوجية التعلمية والنوعية في تنميه وتطوير التعليم لدى طلبه الصف السابع الجديد في محافظة بالمملكة الأردنية الهاشمية ،مجلة العلوم التربوية والنفسية ٤(٢٣)، ٧٠-٥٣

جبار وائل (٢٠٢٣)، استخدام الوسائط التكنولوجية الحديثة في المؤسسات التعليمية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعه08 ماي 1945 قالمه كليه العلوم الإنسانية والاجتماعية قسم علوم الاعلام والاتصال وعلم المكتبات

عبد الوهاب عبد الله احمد المعمري (٢٠١٩) تأثير توظيف الوسائل التكنولوجية الحديثة على تحصيل الدراسي للطلبة، مجلة البحوث التربوية والتعلمية ،٨(٢) ، ١٤٣-١٧٠

عزمى، نبيل جاد (٢٠١٤)، بيئات التعلم التفاعلية أمير: دار الفكر العربية.

عايدة فاروق ، نور الهدى محمد (٢٠٢٤)ج١ الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية العدد الرابع مجلة التربية والتكنولوجيا "اثر التفاعل بين شكلين للحائط الإلكتروني واستراتيجيتى التعلم وتنمية مهارات تطوير الفيديو التفاعلى والكفاءة الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى الطلاب والمعلمين ."

كتاب دراسات خاصة فى التشريح ووظائف الاعضاء- جسم الإنسان(**2019**) للمؤلف احمد محمد محمد درباس

مصطفى يوسف كافى (**2009**) التعليم الإلكتروني والاقتصاد المعرفى دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر

مقال تحديات التعليم والتعلم عن بعد فى مؤسسات التعليم العالى الحكومية بدولة الكويت خلال حقبة جائحة كورونا للمؤلف أ. د.عمار حسن صفر من المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني

نيوباى تيموثى ،وأخرون (٢٠١١) .التقنية التعلمية للتعليم والتعلم ترجمه العريني ،سارة إبراهيم (٢٠١٤) ،الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر

LaRose, R., & Eastin, M. S. (2004). A social cognitive theory of Internet uses and gratifications: Toward a new model of media attendance. Journal of Broadcasting & Electronic Media, 48(3), 358–377. https://doi.org/10.1207/s15506878jobem4803_2

Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2016). Essentials of Human Anatomy & Physiology (11th ed.). Pearson.

mayasari.M.(2023).Analsis penerapan Teknologi dalam pendidikan dan Dampaknya Terhadap Kesehatan di lingkungan sekolah.journal on education,6 (7) , 93-100

Mayo Clinic. (n.d.). Hidradenitis suppurativa – Symptoms and causes. Mayo Clinic. Retrieved April 6, 2025, from

McLuhan, M. (1964). Understanding Media: The Extensions of Man. McGraw-Hill.

MSD Manuals. (n.d.). Hidradenitis suppurativa. MSD Manual Consumer Version. Retrieved April 6, 2025, Computers & Education, 51(1), 212–223. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003

Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. Van den Akker, K.

Anderson, C. A., & Dill, K. E. (2000). Video games and aggressive thoughts, feelings, and behavior in the laboratory and in life. Journal of Personality and Social Psychology, 78(4), 772–790.https://doi.org/10.1037/00223514.78.4.772

Becta. (2003). What the research says about using ICT in schools. British Educational .Communications and Technology Agency

Boron, W. F., & Boulpaep, E. L. (2017). Medical Physiology (3rd ed.). Elsevier.

Christensen, C. M., Horn, M. B., & Johnson, C. W. (2008). Disrupting Class: How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns. McGraw-Hill.

Cleveland Clinic Abu Dhabi. (n.d.). Hidradenitis suppurativa. Cleveland Clinic Abu Dhabi. Retrieved April 6, 2025, from

Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. Educational Technology Research and Development, 47(4), 47–61. https://doi.org/10.1007/BF02299597

Hugh c Rayner and other understanding kidney Disease(january 2016) chapter kidney anatomy and physiology

Jonassen, D. H. (2000). Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking. Prentice Hall.

Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), Educational design research (pp. 52–66). Routledge.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1). Retrieved from http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Tondeur, J., Van Braak, J., & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. Computers & Education, 51(1), 212–223. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.003

Warschauer, M. (2003). Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide. MIT Press.

WebTeb. (n.d.). What are sweat glands and how many do we have?. WebTeb. Retrieved April 6, 2025,