التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وأثره على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د/أحمد "محمد مختار" الجندي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية جامعة بنها

د/ داليا محمود محمد بقلاوة
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية جامعة بورسعيد

التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وأثره على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د/أحمد "محمد مختار" الجندي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية جامعة بنها

د/ داليا محمود محمد بقلاوة
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية جامعة بورسعيد

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي دراسة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وأثره على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. استخدم التصميم العاملي (٣×٢)، حيث تتضمن التصميم التجريبي متغير مستقل هو كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومتغير تصنيفي هو مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة). وتمثل المتغير التابع في الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة. وتكونت عينة البحث من (١٨٠) طالبًا وطالبة من المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية النوعية جامعة بنها، في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٣، ٢٠٢٤)، تم توزيعهم على (٦) مجموعات تجريبية، واستخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه. وأوضحت النتائج أن (١) كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة أفضل مستوى كثافة، ثم كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة، ثم كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة، (٢) مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة أفضل من مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة (٣) المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) أفضل المجموعات التجريبية حال التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية. وفي ضوء ذلك قدم البحث مجموعة من التوصيات والمقترحات المناسبة

الكلمات المفتاحية: نظم إدارة التعلم الإلكتروني–مصادر التعلم الرقمية – كثافة مصادر التعلم الرقمية –السرعة الإدراكية– تصميم الصور الثلاثية الأبعاد

The Interaction Between Digital Learning Resources Density (Low, Medium, High) in E-Learning Management Systems and The Cognitive Speed Level (Low, High) and its Effect on Developing 3D Image Design Skills Among Educational Technology Students

Dr. Ahmed "Mohammed Mokhtar" Elgendi
Professor Assistant of Educational Technology
Faculty of Specific Education
Benha University

Dr. Dalia Mahmoud Mohamed Baklawa
Lecturer at the Department of Educational Technology
Faculty of Specific Education
Port Said University

ABSTRACT

The aim of the current research is to investigate the interaction between digital learning resources density (low, medium, high) in e-learning management systems and the cognitive speed level (low, high) and its effect on developing 3d image design skills among educational technology students.The factorial design (3×2) was used, where the experimental design includes an independent variable that is the digital learning resources density (low, medium, high), and a categorical variable is the cognitive speed level (low, high).The dependent variable represented the cognitive and performance aspects of 3D image design skills.The instruments of the research were an achievement test and an observation checklist . The participants of the research consisted of (180) male and female students from educational technology fourth level (an educational technology specialist preparation) at the Faculty of Specific Education, Benha University, in the second semester of the academic year (2023- 2024). They were distributed into (6) experimental groups, and two-way variance analysis was used. The results showed that (1) medium density of digital learning resources is the best density level, then low density of digital learning resources, then high density of digital learning resources, (2) the cognitive speed high level is better than low level (3) the experimental group (medium density of digital learning resources with high cognitive speed) is the best experimental group in the case of interaction between digital learning resources density and cognitive speed level. In light of this, the research presented a set of appropriate recommendations and suggestions.

Keywords: E-Learning Management Systems - Digital Learning Resources - Digital Learning Resources Density – Cognitive Speed - 3D Image Design

المقدمة

يعد التعلم الإلكتروني أحد ركائز مجال تكنولوجيا التعليم، نظرًا لتوفير بيئات تعليمية متكاملة مرنة تحتوي على مصادر تعلم إلكترونية ترتكز على قدرات وامكانيات المتعلمين من خلال مراعاة الفروق الفردية والظروف الزمانية والمكانية بين المتعلمين، إضافة إلى توفير أدوات تقنية متزامنة وغير متزامنة تساعد بدرجة كبيرة على نقل المتعلم من متلقي غير متفاعل داخل البيئات التقليدية إلى فعال ومشارك، ومن محتوى تعليمي مسبق الإعداد إلى إعداد محتوى تفاعلي يلبي احتياجات المتعلمين، الأمر الي دفع المؤسسات التعليمية إلى تبني التعلم الإلكتروني في نظامها التعليمي

وتعد أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني أحد عناصر تحقيق فاعلية التعلم الإلكتروني، حيث إنها منظومة متكاملة لإتاحة المقررات الإلكترونية وإدارتها عبر الإنترنت، من خلال إدارة إجراءات القبول والتسجيل في المقررات، وبناء إدارة المحتوى التعليمي وتنظيمه، وتقديم أدوات التواصل التزامنية وغير التزامنية، وإدارة الواجبات والأنشطة التعليمية، وبناء وإدارة الاختبارات واستخراج النتائج، ومنتديات المناقشة، والبريد الإلكتروني (أحمد محمد أحمد وآخرون، ٢٠٢٣، ص. ١٠٤) (*).

كما تمكن نظم إدارة التعلم الإلكتروني المعلمين من التخطيط وتنفيذ وتقويم عملية التعلم وتزويده بطريقة لإنشاء وتقديم المحتوى التعليمي ومراقبة مشاركات الطلاب وتقويم أدائهم، وتزويد المتعلمين بالقدرة على استخدام الخصائص التفاعلية بين جميع أطراف العملية التعليمية مثل مناقشة الموضوعات والاجتماعات المرئية ومنتديات النقاش (حمادة محمد مسعود، خالد حسين خلوي، ٢٠١٥). إضافة إلى متابعة المتعلمين ومراقبة كفاءة العملية التعليمية، من خلال تقديم أستاذ المقرر للأعمال الفصلية والامتحانات للطلاب وعرض النتائج أولًا بأول، ومتابعة المتعلمين فيما يخص التواصل والتفاعل مع الإعلانات والمهام ولوحات النقاش والفصول الافتراضية (صبري السيد عبد الرحمن، محمد محمد عبد التواب، ٢٠٢١، ص. ٤١).

وقد انعكست أهمية نظم إدارة التعلم الإلكتروني على تحقيق نواتج التعلم المختلفة في العملية التعليمية، حيث اتفقت دراسات وبحوث (حسام الدين محمد مازن وآخرين، ٢٠٢٠؛ رضا جرجس حكيم، ٢٠٢٠، زينب ياسين محمد، ٢٠٢٠؛ Elsabagh, 2021؛ Salah &

(*) استخدم الباحثان في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السابع من نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس (American Psychological Association (APA)) أما بالنسبة للمراجع العربية تكتب الأسماء كاملة كما هي معروفة في الهيئة العربية.

Thabet, 2021؛ إيهاب أحمد محمد، ٢٠٢١؛ زينب حسن حامد، حنان إسماعيل محمد، ٢٠٢١؛ Nouwa, 2022؛ سالي أحمد عمر وآخرون، ٢٠٢٢؛ مها فتح الله بدير وآخرون، ٢٠٢٢؛ ميادة أحمد عبد المنعم، ٢٠٢٣؛ نجلاء محمد عبد الله، تهاني عبيد الرويلي، ٢٠٢٣) على فاعلية نظم إدارة التعلم الإلكتروني في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، الأمر الذي دعى إلى اهتمام وزارة التعليم العالي بإنشاء المركز القومي للتعليم الإلكتروني على مستوى المجلس الأعلى للجامعات يتبعه مركزًا بكل جامعة لإنتاج المقررات الإلكترونية بالجامعات المصرية، حيث تم إنتاج (٢٩٢) مقررًا نهاية عام (٢٠١٠) يستفيد منه (٧٣٨٨١) طالبًا وطالبة (محمد محمود عبد الوهاب، ٢٠١٥، ص. ٦٨).

وتعتمد نظم إدارة التعلم الإلكتروني في بناء المحتوى الإلكتروني على مصادر التعلم الرقمية التي يتفاعل معها المتعلمين لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة. والتي توجد بأشكال متعددة، أما في صورة وسائط متعددة أو وسائط فائقة (نصوص، صور، رسوم، صوت، فيديو، الرسوم المتحركة) في واجهة النظام نفسه، أو في صورة روابط تشعبية لشرح المحتوى التعليمي عبر كل من بنك المعرفة المصري، أو قناة اليوتيوب، أو قواعد البيانات المتاحة عبر الإنترنت، أو الدوريات والمجلات الإلكترونية، أو المواقع التعليمية والمقررات الإلكترونية التابعة للمؤسسات التعليمية.

وتكمن أهمية مصادر التعلم الرقمية في ثراء المعلومات، والمثيرات، والأنشطة التعليمية، لتشمل النصوص، والصور، والرسوم، والصوت، والفيديو، وإتاحتها للمتعلمين طوال الوقت والوصول المتزامن في نفس الوقت وأي مكان، ومرونتها في الاستخدام وتكيفها مع الحاجات التعليمية المختلفة، وإمكانية تخصيصها لتناسب حاجات محددة لدى المتعلمين، وجعل التعلم شخصيًا مرتبط بحياة المتعلمين (محمد عطية خميس، ٢٠١٣)

كما أن مصادر التعلم الرقمية في نظم إدارة التعلم الإلكتروني تقدم في شكل موديولات تعليمية محددة وواضحة، لتلبي احتياجات المتعلمين لاكتساب المعارف والمهارات، والقيام بالمهام والأنشطة التعليمية التي تسهل عمليات المعالجة للمعلومات وتفسيرها وبنائها، وتوفر مصادر التعلم الرقمية للمعلمين الأدوات التي تسهل عملية إدارة المقرر حسب رغبته، وتمكنه من تحديد مساره التعليمي على الشكل الذي يرغب فيه، وتسهل إجراءات المتابعة والتوجيه والمساعدة والتغذية الراجعة للمتعلم (أميرة محمد المعتصم، ٢٠١٦).

وقد انعكست مصادر التعلم الرقمية على تحقيق نواتج التعلم المختلفة في العملية التعليمية، حيث اتفقت دراسات وبحوث (أميرة محمد المعتصم، ٢٠١٦؛ علي عبد الرحمن محمد، ٢٠١٦؛ محمد محمود عطا، ٢٠١٧؛ ناهد فهمي، بدرية ناصر الرشيدي، ٢٠١٧؛ Abdurahimovna, 2020؛ Maslova, et al, 2020؛ Shuvalova, et al, 2021؛ Bukaliya & Florence, 2021؛ Semenovskikh, et al., 2021؛ أسماء السيد محمد، هند أحمد عباس٢٠٢١؛ إيمان عبد الحليم أحمد وآخرين، ٢٠٢١؛ شيماء جلشاني شكري وآخرين، ٢٠٢١؛ Sobirovna, 2023) على فاعلية مصادر التعلم الرقمية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، وتحسين قدرات وخصائص المتعلمين المعرفية والشخصية المختلفة.

ونظرًا لأن البحوث والدراسات في مجال تكنولوجيا التعليم قد أثبتت فاعلية مصادر التعلم الرقمية، وبالتالي لا توجد حاجة إلى بحوث أخرى تؤكد على فاعليتها. وفي ضوء أن تكنولوجيا التعليم ذاتية التطوير وتهدف إلى تحسين مستحدثاتها، فإن الباحثان اتجهوا نحو دراسة تحسين فاعلية مصادر التعلم الرقمية في ضوء متغيرات تصميمها. وقد أكدت دراسات وبحوث (عماد محمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ عصام شوقي شبل، ٢٠١٤؛ حسام طه السيد، ٢٠٢٢؛ الشيماء محمد عبد الفتاح، ٢٠٢١) على ضرورة تحديد أنسب كثافة لمصادر التعلم الرقمية في البيئات التعلم الإلكترونية لارتباطها بتحقيق نواتج التعلم المختلفة وأن عدم تحديد كثافة مصادر التعلم الرقمية بالشكل المناسب قد ينعكس على نواتج التعلم.

وتشير كثافة مصادر التعلم الرقمية إلى عدد الوسائط المتعددة أو الوسائط الفائقة أو الروابط التشعبية لمصادر معرفة أخرى، وقد أشار البعض أن كثافة مصادر التعلم الرقمية مرتفعة لتصل إلى (١٢) مصدر في الواجهة، والبعض الآخر يشير لتكون كثافة مصادر التعلم الرقمية قليلة لتصل إلى مصدرين فقط لأن زيادتها تجعل المستخدم دون جدية في قراءة المعلومات النصية والمصورة (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص. ٢٢١).

وقد أشارت العديد من البحوث والدراسات إلى المقارنة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية بأشكالها المختلفة (وسائط متعددة، وسائط فائقة، روابط تشعبية) وكانت نتائجهما متباينة في فاعليتهما في تحقيق بعض نواتج التعلم، ولم تتفق تلك الدراسات على نتائج محددة بشأن أفضلية كثافة على الآخرى. ويشير الاتجاه الأول للبحوث والدراسات إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة، فقد توصلت دراسة عماد محمد عبد العزيز (٢٠١٣) إلى تفوق كثافة الروابط التشعبية المنخفضة على كثافة الروابط

التشعبية المرتفعة في الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن كثافة الروابط التشعبية المنخفضة ساعدت على الرؤية الشاملة للهيكل البنائي للموضوع، وتنظيم المعلومات في الذاكرة بصورة أفضل، وبالتالي انعكس ذلك على إتقان المتعلم للمعارف والمفاهيم وسرعة استرجاعها، كما ساعدت الروابط التشعبية المنخفضة على خفض الحمل العقلي للطلاب لاستيعاب كم من المعلومات والمفاهيم المرتبطة بتلك الروابط. وتوصلت دراسة أميرة أحمد فؤاد، أشرف محمد محمد (٢٠١٩) إلى تفوق كثافة المعلومات المنخفضة (٢-٤ عناصر) على كثافة المعلومات المرتفعة (٦-٨ عناصر) في الخرائط الذهنية لتنمية التحصيل المعرفي ومهارات التنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن كثافة المعلومات المنخفضة أظهرت الروابط التشعبية لمصادر المعرفة بشكل واضح، الأمر الذي ساعد على تكوين صورة ورؤية شاملة للهيكل البنائي للموضوع مما سهل من إدراك العلاقات بين المعلومات وتنظيمها في الذاكرة، إضافة إلى عدم ازدحام المعلومات، الذي قد يؤدي إلى تشتت انتباه الطلاب والتشويش عليهم.

وتوصلت دراسة مراد بدر الدين الشيخ (٢٠١٩) إلى تفوق كثافة الوسائط الرقمية المنخفضة (٢-٤ وسائط) على كثافة الوسائط الرقمية المرتفعة (٥-٧ وسائط) عبر تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة، نظرًا لأن كثافة الوسائط الرقمية المنخفضة كان لها دور كبير وفعال في احتفاظ الطلاب بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، وعرض المحتوى بشكل جذاب وشيق بعيدًا عن أي تغييرات قد تؤدي إلى تشتت انتباه الطلاب أو التشويش عليهم. وتوصلت دراسة إيمان عطيفي بيومي (٢٠٢٣) إلى تفوق كثافة المعلومات المنخفضة (٢-٤ عناصر) على كثافة المعلومات المرتفعة (٦-٨ عناصر) في الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية وخفض العب المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن كثافة المعلومات المنخفضة ساعدت الطلاب على ترتيب المعلومات بالشكل الذي يسهل قراءة وتذكر المعلومات وربط المفاهيم ببعضها ببعض من خلال توليد عادات عقلية وفكرية جديدة. مما ساهم في استثارة انتباه الطلاب وزيادة دافعيتهم للتعلم والاستمرار فيه وأداء الأنشطة التعليمية بدرجة وكفاءة عالية. في حين توصلت دراسة أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد (٢٠٢٣) إلى تفوق مصادر التعلم الإلكترونية البسيطة عن مصادر التعلم الإلكترونية الكثيفة في الجولات الافتراضية لتنمية

التفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعلم، نظرًا لأن المصادر الإلكترونية البسيطة أظهرت العناصر الأساسية للموضوعات بشكل واضح بعيدًا عن أي تغييرات قد تؤدي إلى تشتت انتباه الطلاب أو التشويش، إضافة أنها ساعدت على تركيز الانتباه دون وجود إشكاليات تتطلب منهم المزيد من الجهد.

ويشير الاتجاه الثاني للبحوث والدراسات إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المرتفعة، فقد توصلت دراسة مها محمد كمال (٢٠١٨) إلى تفوق كثافة عناصر الوسائط الرقمية المتوسطة (٣ وسائط) على كثافة عناصر الوسائط الرقمية المنخفضة (١-٢ وسيط) والمرتفعة (٤-٥ وسيط) في نظام إدارة صفوف جوجل التعليمية لتنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى طالبات رياض الأطفال، نظرًا لأن كثافة عناصر الوسائط الرقمية المتوسطة كافية للمحتوى التعليمي ليحدث تكامل بين كل من حاسة السمع وحاسة البصر لاستقبال المعلومات، وبالتالي بقاء المعلومات والمهارات في الذاكرة لمدة أطول وتذكرها على نحو أفضل. وتوصلت دراسة حسام طه السيد (٢٠٢٢) إلى تفوق كثافة الروابط التشعبية المتوسطة (٤-٦ روابط) على كثافة الروابط التشعبية المنخفضة (١-٣ روابط) والمرتفعة (٦-٩ روابط) في بيئات التعلم الافتراضية القائمة على الفيديو الفائق لتنمية مهارات تصميم الجرافيك والحمل المعرفي لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي، نظرًا لأن كثافة الروابط التشعبية المتوسطة ساعدت الطلاب على تكوين صورة كاملة للروابط المكونة لعناصر المحتوى سواء الأساسية أو الفرعية مما ساعدت على دراسة المعلومات المطلوبة دون استغراق وقتًا أطول، وإدراك العلاقات بين تلك الروابط وتنظيمها في ذاكرته بشكل سهل استرجاعها في الوقت المناسب.

ويشير الاتجاه الثالث للبحوث والدراسات إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المتوسطة، فقد توصلت دراسة رويل ووجدينسكي (Ruel & Wojdynski, 2014) إلى تفوق كثافة الروابط التشعبية المرتفعة على كثافة الروابط التشعبية المخفضة والمتوسطة في التحصيل المعرفي في عرض القصص واستدعائها، نظرًا لأن كثافة الروابط التشعبية المرتفعة تحافظ على بقاء الأطفال أكبر وقت ممكن لعرض القصص بأكثر من طريقة، الأمر الذي يساعد زيادة الاحتفاظ بالمعلومات والبقاء على أثر تعلمهم. وتوصلت دراسة إيمان عطيفي بيومي (٢٠٢٣) إلى تفوق كثافة المعلومات

المرتفعة (٦-٨ عناصر) على كثافة المعلومات المخفضة (٢-٤ عناصر) في الخرائط الذهنية الإلكترونية لتنمية التفكير المتشعب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن كثافة المعلومات المرتفعة جعلت التعلم والاحتفاظ بالمعلومات وسهولة استرجاعها أفضل وذات استمرارية، مما جعل عملية معالجة وتجهيز وتمثيل المعلومات تتم بصورة دقيقة وعميقة، الأمر الذي ساعد على استنتاج وتوليد معلومات ومعاني وأفكار جديدة لم تكن موجودة من قبل

في حين جاء الاتجاه الرابع للبحوث والدراسات إلى عدم وجود فرق بين كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة وكثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة، فقد توصلت دراسة مدريد وآخرون (Madrid, et al., 2008) إلى عدم وجود فرق بين كثافة الروابط التشعبية المنخفضة وكثافة الروابط التشعبية المرتفعة في الحمل المعرفي في القراءة، نظرًا لأن كلا النوعين يحتوي على فقرات متماسكة ومترابطة، مما ساعدت الطلاب على تقليل الحمل المعرفي، عكس الفقرات غير المتماسكة والمترابطة تزيد من الحمل المعرفي لأنها تحتاج إلى المزيد من الاستدلالات لفهمها بشكل صحيح. وتوصلت دراسة محمد عبد الحميد أحمد وآخرين (٢٠١٧) إلى عدم وجود فرق بين كثافة المصادر المنخفضة (٣ مصادر) وكثافة المصادر المرتفعة (٦ مصادر) داخل الرحلات المعرفية عبر الويب في التحصيل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، نظرًا لأن المصادر منخفضة الكثافة تقلل من عبء الذاكرة وزيادة قدرتها على استقبال المعلومات الجديدة وغير المألوفة، في نفس الوقت التي وفرت الرحلات المعرفية بيئة جذابة المصادر مرتفعة الكثافة أدت إلى شعور التلاميذ بمتعة التعلم والتخفيف من الشعور بكثرة المعلومات وتعقيدها، مما جعل الأثر الأساسي لكثافة المصادر متساويًا.

وتوصلت دراسة سليمان علي العجلان، عصام شوقي شبل (٢٠٢٠) إلى عدم وجود فروق بين كثافة الروابط التشعبية المنخفضة (١-٣ روابط) والمتوسطة (٤-٧ روابط) والمرتفعة (٨-١٢ رابط) في واجهة الكتب الإلكتروني لتنمية مهارات الفهم القرائي في اللغة الإنجليزية للصف الثالث الثانوي، نظرًا لأن كثافة الروابط التشعبية المختلفة ساعدت المتعلمين على خفض سوء التوجيه وتحسين التجول داخل الروابط بغض النظر عن المتغيرات التصميمة لها. إضافة إلى أن توافر أكثر من استراتيجية للتفاعل قلل من تأثير مساق كثافة الروابط التشعبية في واجهة التفاعل. كما توصلت دراسة الشيماء محمد عبد الفتاح (٢٠٢١) إلى عدم وجود فرق بين الروابط التشعبية البسيطة والروابط التشعبية الكثيفة في الكتاب التفاعلي لتنمية التحصيل لدى

الأطفال الصم، نظرًا لأن كلا النوعين من الروابط التشعبية قدما معلومات أكثر عمقًا للمتعلمين، مما مكنهم من التغلب على تعقيدات المحتوى، وإشباع الحد الأدنى من المعلوماتية الموجودة في بيئة التعلم البصرية المقدمة لهم، ووفرت الروابط التشعبية مستوى ملائم من المرونة والتكامل والتفاعل، الأمر الذي يسر أداء المعالجة المعرفية أكثر كفاءة، وبالتالي تجميع معلومات أكثر في المحتوى التعليمي. في حين توصلت دراسة على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن (٢٠٢١) إلى عدم وجود فرق بين مصادر التعلم الإلكترونية البسيطة ومصادر التعلم الإلكترونية الكثيفة لتنمية الدافع المعرفي والذات الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية، نظرًا لأن كلا النوعين اتاح مصادر التعلم الإلكترونية فرص عديدة لبناء المعرفة، وأتاح إمكانية التعبير عن الذات والاهتمام وحب الاستطلاع المستمر، وتشجيعهم على المزيد من بذل الجهد والبحث والاستكشاف.

وفي ضوء الاتجاهات السابقة للبحوث والدراسات للمقارنة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة المتوسطة، المرتفعة)، يبرز سؤالًا مهمًا لكل مصممي تكنولوجيا التعليم "ما كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) الأكثر فاعلية؟"، لذلك فإن الأمر مازال يتطلب مزيدًا من البحوث والدراسات، بهدف تحديد الكثافة الأكثر مناسبة وفاعلية في تحقيق أهداف التعلم وتنمية جوانب التعلم المختلفة.

وقد يرجع الباحثان اختلاف نتائج البحوث والدراسات بين مستويات كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، إلى وجود عوامل ومتغيرات أخرى توثر فيها. وفي ضوء أن مصادر التعلم الرقمية لها قدرة كبيرة على عرض أنماط مثيرات تعليمية متعددة، وأن المعلومات التي يحتفظ بها المتعلم في ذاكرته عن تلك المثيرات البصرية تساعده على الإدراك السريع لهذه المثيرات عند ما يتعامل معها من جديد، فأن السرعة الإدراكية تعد أحد المتغيرات المهمة التي قد تؤثر في نتائج بحوث كثافة مصادر التعلم الرقمية.

وتعد السرعة الإدراكية أحد القدرات العقلية البارزة في معالجة المعلومات والمشكلات التي يواجها الطلاب في عملية اكتساب المعلومات والتعلم، حيث تشير السرعة الإدراكية إلى سرعة إيجاد الأشكال والتحديد السريع للنمط البصري من بين عدة أنماط بصرية (أسماء سيد محمد، ٢٠١٨، ص. ٤). كما أن السرعة الإدراكية توصف بترجمة المثيرات الواردة من الاحساسات المختلفة واكسابها المعنى والدلالة بما تشمله من أنشطة متعددة كالإحساس والانتباه

والوعي وتجهيز المعلومات، ومن ثم إمكانية الربط بين مجالي العمليات الحسية والعمليات المعرفية لإصدار الحكم على الأشياء (سليمان عبد الواحد يوسف، ٢٠١١، ص. ٧٥).

والسرعة الإدراكية تحدد سرعة إيجاد الأشكال والأنماط البصرية (الصور المتحركة، الصور الثابتة، الرسوم المتحركة، الرسوم الثابتة) التي تعتمد على الكفايات البصرية، إضافة إلى تمييز الأشياء والرموز وأداء الأعمال البسيطة التي تتضمن الإدراك البصري (عبد الرؤوف محمد محمد، ٢٠٢٣، ص. ١٢٢). وقد أشارت دراسة هبة سعد محمد (٢٠٢٢) أن السرعة الإدراكية تتأثر بدرجة وضوح الشكل، وتركيبه الجرافيكي، والمسافة الفاصلة بين المثير والفرد، وحجم المثير المعروض، وحجم طباعته، وازدحام الكلمات، ووجود الفراغات، والتشابه والاختلاف بين الحروف والكلمات، وموقع الحرف أو الكلمة، ومدى انخفاض، وارتفاع الحروف، والكلمات، والأشكال.

وقد أشارت قليل جدًا من البحوث والدراسات حول المقارنة بين مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) ، وكانت نتائجهما متباينة في فاعليتهما في تحقيق بعض نواتج التعلم، فقد توصلت دراسة عبد الرؤوف محمد محمد (٢٠٢٣) إلى تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة في بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات تصميم كائنات التعلم الرقمية والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن الطلاب ذو السرعة الإدراكية المرتفعة يتصفون بزيادة في الأداء والقدرات العقلية ودافعيتهم نحو التعلم، الأمر الذي يزيد من عمليات التعلم المرتبطة بالجوانب المعرفية والأدائية، كما لديهم قدرة على انتقاء المعلومات مما يؤدي إلى التحقق من مصادر المعلومات. بينما اتفقت دراسات (غادة عبد الحميد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ نجلاء محمد فارس، ٢٠١٦، أمل جودة محمود، إيهاب مصطفى محمد، ٢٠٢٤) إلى عدم وجود فرق بين مستويي السرعة الإدراكية المنخفضة والسرعة الإدراكية المرتفعة على التحصيل المعرفي، نظرًا لأن أدوات التعلم المتنقل المستخدمة لها مميزات عديدة تزيد انتباه الطلاب وإدراكهم للمادة التعليمية المقدمة، مما جعل الأثر الأساسي لمستوى السرعة الإدراكية متساويًا.

وفي ضوء الاتجاهات السابقة للبحوث والدراسات القليلة للمقارنة بين مستويي السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة)، يبرز سؤال مهم لكل مصممي تكنولوجيا التعليم "ما مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) الأكثر فاعلية؟"، لذلك فإن الأمر مازال يتطلب مزيدًا

من البحوث والدراسات، بهدف تحديد المستوى الأكثر مناسبة وفاعلية في تحقيق أهداف التعلم وتنمية جوانب التعلم المختلفة

والجديد في البحث الحالي هو دراسة أثر التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني. وهذه النقطة لم تسبق دراستها من قبل، حيث اقتصرت البحوث والدراسات السابقة القليلة على دراسة المقارنة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في برامج وبيئات تعليمية غير نظم إدارة التعلم الإلكتروني، إضافة إلى عدم وجود بحوث ودراسات تناولت التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) مع مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة).

لذلك فإن البحث الحالي يهدف إلى **دراسة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

مشكلة البحث:

تمكن الباحثان من بلورة مشكلة البحث وتحديدها من خلال الأبعاد والمحاور الآتية:

أولاً: الحاجة إلى تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

يحتاج طلاب تكنولوجيا التعليم إلى الإلمام بأصول مهارات الصور الثلاثية الأبعاد لما لها دورًا مهمًا في عملية التعليم والتعلم، نظرًا لأن الصور الثلاثية الأبعاد مطلبًا أساسيًا لإعداد وتأهيل طلاب تكنولوجيا التعليم في المجال الوظيفي في سوق العمل كأخصائي تكنولوجيا التعليم بوزارة التربية التعليم. وقد أكدت البحوث والدراسات (بشرى عبد الباقي أبو زيد، ٢٠١٧؛ رمضان حشمت محمد، رجاء علي عبد العليم، ٢٠١٧؛ أيمن رأفت إسماعيل، ٢٠١٩؛ هبة الله محمد الغزالي، ٢٠١٩؛ Banjanin, 2020؛ رضا إبراهيم عبد المعبود، ٢٠٢٠؛ Silen, et al, 2022؛ Tepla, et al, 2022 ؛ أحمد عادل أحمد وآخرين، ٢٠٢٢؛ Kiement & Bartek 2023؛ سامي عبد الحميد محمد، ٢٠٢٣؛ محمود إبراهيم عبد العزيز وآخرين، ٢٠٢٣؛ محمد سعيد محمد وآخرين، ٢٠٢٤) على أهمية تنمية مهارات الصور الثلاثية الأبعاد، لإنها أهم الكفايات المهنية اللازمة لأخصائي تكنولوجيا التعليم، لذلك تُدرس لطلاب المستوى

الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) في الفصل الدراسي الثاني بكلية التربية النوعية جامعة بنها.

وقد لاحظ الباحثان عدم تمكن طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها من مهارات الصور الثلاثية الأبعاد بالشكل المطلوب، الأمر الذي دعي الباحثان لإجراء دراسة استكشافية في صورة مقابلة مفتوحة على عينة مكونة من (٤٨) طالبًا بهدف التأكد من عدم تمكن الطلاب من مهارات الصور الثلاثية الأبعاد، وأسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية **عن عدم تمكن الطلاب من:**

- مهارات النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد بنسبة (٨٥,٤١٪).
- مهارات التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها بنسبة (٨٩,٥٨٪).
- مهارات التشكيل باستخدام بعض المعدلات بنسبة (٩١,٦٦٪).
- مهارات الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد بنسبة (٩١,٦٦٪)
- مهارات إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد بنسبة (٩٣,٧٥٪).

ثانيًا: الحاجة إلى تحديد كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) الأكثر فاعلية لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

اتفقت البحوث ودراسات على فاعلية كثافة مصادر التعلم الرقمية نواتج التعلم المختلفة (Wu, et al, 2016؛ محمد عبد الحميد أحمد وآخرين، ٢٠١٧؛ مها محمد كمال، ٢٠١٨؛ Alphonce & Mwantimwa. 2019؛ مراد بدر الدين الشيخ، ٢٠١٩؛ على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١، أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣).

في حين المقارنة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية، فقد اتفقت بحوث ودراسات (عماد محمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ أميرة أحمد فؤاد، أشرف محمد محمد، ٢٠١٩؛ مراد بدر الدين الشيخ، ٢٠١٩؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣؛ أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة. واتفقت بحوث ودراسات (مها محمد كمال، ٢٠١٨؛ حسام طه السيد، ٢٠٢٢) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المرتفعة. واتفقت بحوث ودراسات (Ruel & Wojdynski, 2014؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة على كثافة مصادر التعلم الرقمية

المنخفضة أو المتوسطة. في حين اتفقت بحوث ودراسات (Madrid, et al., 2008؛ محمد عبد الحميد أحمد وآخرين، ٢٠١٧؛ سليمان علي العجلان، عصام شوقي شبل، ٢٠٢٠؛ الشيماء محمد عبد الفتاح، ٢٠٢١؛ على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١) على عدم وجود فرق بين كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة والمرتفعة

ونظرًا للتباين بين نتائج البحوث والدراسات بشأن تحديد كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) الأكثر فاعلية، فإن مجال تكنولوجيا التعليم في حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول أفضلية كثافة عن الأخرى، ويسعى البحث الحالي في أحد أهدافه إلى تحديد كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) الأكثر فاعلية في تنمية تصميم الصور ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثالثًا: الحاجة إلى تحديد مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) الأكثر فاعلية لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

اتفقت البحوث ودراسات على فاعلية السرعة الإدراكية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة (هانم أبو الخير الشربيني، ٢٠١١؛ أمل مصطفى محمد، ٢٠١٦؛ أسماء سيد محمد وآخرين، ٢٠١٨؛ نبيلة عبد الرؤوف عبد الله، ٢٠١٩؛ إسلام عبد الحفيظ محمد، منى السيد خليفة، ٢٠٢١؛ دعاء محمد علي وآخرين، ٢٠٢٢؛ شادي فتح الله برهامي، محمد عادل أمين، ٢٠٢٣)

في حين المقارنة بين مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة ومستوى السرعة الإدراكية المرتفعة، فقد أشارت دراسة عبد الرؤوف محمد محمد (٢٠٢٣) إلى تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة، في حين اتفقت دراسات (غادة عبد الحميد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ نجلاء محمد فارس، ٢٠١٦، أمل جودة محمد، إيهاب مصطفى محمد، ٢٠٢٤) على عدم وجود فرق بين مستويي السرعة الإدراكية المنخفضة والمرتفعة

ونظرًا للتباين بين نتائج البحوث والدراسات بشأن تحديد مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) الأكثر فاعلية، فإن مجال تكنولوجيا التعليم في حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول أفضلية مستوى عن الأخرى، ويسعى البحث الحالي في أحد أهدافه إلى تحديد مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) الأكثر فاعلية في تنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

رابعًا: الحاجة إلى تحديد العلاقة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

اتفقت البحوث والدراسات على فاعلية كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، وفي ضوء أن مصادر التعلم الرقمية تتميز بقدرتها الكبيرة على ثراء المعلومات والأنشطة التعليمية، وعرض أنماط مثيرات تعليمية متعددة من خلال (النصوص، والصور، والرسوم، والصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة)، وأن المعلومات التي يحتفظ بها المتعلم في ذاكرته عن تلك المثيرات البصرية تساعده على الإدراك السريع لهذه المثيرات عندما يتعامل معها من جديد، لذلك تعد السرعة الإدراكية أحد المتغيرات المهمة التي قد تؤثر في نتائج بحوث كثافة مصادر التعلم الرقمية. إضافة إلى أن السرعة الإدراكية تعتمد اعتمادًا كليًا على الذاكرة العاملة المسؤول الأكبر فسيولوجيًا عن المفاهيم المعرفية والمثيرات السمعية والبصرية التي تصدرها مصادر التعلم الرقمية والتي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بعمليات التعلم. الأمر الذي يؤكد لدى الباحثان أن هناك علاقة قوية بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية، بل قد تكون مستوى السرعة الإدراكية أحد المتغيرات الهامة التي قد تؤثر في نتائج بحوث ودراسات كثافة مصادر التعلم الرقمية.

وفي ضوء المحاور الأربعة السابقة تمكن الباحثان من صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية الآتية "**توجد حاجة إلى نظام إدارة التعلم الإلكتروني قائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) والكشف عن أثر تفاعلهما مع مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

أسئلة البحث:

يتناول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي "**كيف يمكن توظيف نظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) والكشف عن أثر تفاعلهما مع مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**" ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢- ما معايير نظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣- ما التصميم التعليمي المناسب لنظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤- ما أثر كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥- ما أثر مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٦- ما أثر التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٧- ما أثر كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٨- ما أثر مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٩- ما أثر التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

١- تحديد مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- تحديد معايير نظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

٣- تحديد التصميم التعليمي المناسب لنظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

٤- تحديد أثر اختلاف كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- تحديد أثر اختلاف مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦- تحديد مدى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في:

١- توظيف نظم إدارة التعلم الإلكتروني في تخطيط وتنفيذ وتقويم عملية التعلم.

٢- تبنى معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني القائمة على كثافة مصادر التعلم الرقمية.

٣- توظيف مصادر التعلم الرقمية بأشكالها المختلفة في المؤسسات التعليمية

٤- تزويد القائمين على تصميم نظم إدارة التعلم الإلكترونية بأفضل وأنسب كثافة لمصادر التعلم الرقمية والأكثر فاعلية لتنمية مهارات الطلاب وتحسين نواتج التعلم

٥- توجيه نظر مصممي تكنولوجيا التعليم في المؤسسات التعليمية بمراعاة مستوى السرعة الإدراكية أثناء تصميم المقررات الإلكترونية في نظم إدارة التعلم الإلكتروني.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

- **حدود موضوعية** : بعض مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد.
- **حدود بشرية** : طلاب المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم).
- **حدود مكانية** : كلية التربية النوعية جامعة بنها.
- **حدود زمانية** : الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤).

منهج البحث: نظرًا لأن البحث الحالي يعد من البحوث التجريبية في تكنولوجيا التعليم، فقد استخدما الباحثان المناهج الآتية بشكل متتابع وهي:

١- المنهج الوصفي: لدراسة متغيرات البحث من كثافة مصادر التعلم الرقمية والسرعة الإدراكية ونظم إدارة التعلم الإلكتروني للاستفادة منها في بناء مادة المعالجة التجريبية وتفسير النتائج في ضوءها.

٢- المنهج التجريبي: لاعتماد البحث على التجريب الميداني وضبط المتغيرات التجريبية لمتغيرات البحث من كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وتحديد أثرهما على الجانب المعرفي والأدائي لمهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

متغيرات البحث:

أولًا: المتغير المستقل : ويشتمل البحث على المتغيرات المستقلة الآتية :

- كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة :عدد (١) مصدر تعلم رقمي.
- كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة :عدد (٣) مصادر تعلم رقمية.
- كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة :عدد (٥) مصادر تعلم رقمية.

ثانيًا: المتغير التصنيفي : السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة).

ثالثًا: المتغير التابع : مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد (الجانب المعرفي، الجانب الأدائي).

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء متغيرات البحث المستقلة فإن البحث يستخدم التصميم العاملي (٣×٢)، وقسمت العينة إلى (٦) مجموعات تجريبية، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث:

شكل (١)

التصميم التجريبي للبحث

التطبيق القبلي	معالجة مجموعات البحث			التطبيق البعدي
	السرعة الإدراكية / كثافة مصادر التعلم الرقمية	المنخفضة	المرتفعة	
الاختبار التحصيلي بطاقة الملاحظـــة	المنخفضة	مجـ (١)	مجـ (٤)	الاختبار التحصيلي بطاقة الملاحظـــة
	المتوسطة	مجـ (٢)	مجـ (٥)	
	المرتفعــة	مجـ (٣)	مجـ (٦)	

فروض البحث:

نظرًا لأن البحث يتضمن متغير تابع هو تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد (الجانب المعرفي، الجانب الأدائي)، فقد قاما الباحثان بصياغة الفروض على الشكل الآتي:

أولاً: فاعلية المتغيرات المستقلة على الجانب المعرفي من خلال الاختبار التحصيلي:

١-١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

١-٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

١-٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثانياً: فاعلية المتغيرات المستقلة على الجانب الأدائي من خلال بطاقة الملاحظة:

٢-١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢-٢- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢-٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أدوات البحث: تتمثل أدوات القياس في:

- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد.
- بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد.
- مقياس السرعة الإدراكية (إعداد أنور الشرقاوي وأخرين، ١٩٩٣)

خطوات البحث:

١- إجراء دراسة مسحية للأدبيات والأبحاث والدراسات المرتبطة بموضوع البحث (كثافة مصادر التعلم الرقمية، السرعة الإدراكية، نظم إدارة التعلم الإلكتروني، مهارات الصور الثلاثية الأبعاد) بهدف إعداد الإطار النظري والمساعدة في إعداد أدوات الدراسة، وإعداد الفروض، ومناقشة النتائج، وتفسيرها.

٢- تحليل وحدة "**الصور الثلاثية الأبعاد**" بالمقرر الدراسي "**تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد**" بالفصل الدراسي الثاني للمستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) للعام الجامعي (٢٠٢٣-٢٠٢٤).

٣- إعداد أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة، قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني) وعرضها على السادة المحكمين من أساتذة تكنولوجيا التعليم لتحكيمهما ووضعهما في صورتهما النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء السادة المحكمين.

٤- إنتاج السيناريو الرئيسي لنظم إدارة التعلم الإلكتروني القائمة على كثافة مصادر التعلم الرقمية الـ (٣) وفقًا للتصميم التجريبي للبحث وعرضه على السادة المحكمين

من أساتذة تكنولوجيا التعليم لتحكيمه ووضعه في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء السادة المحكمين.

٥- إنتاج المحتوى الإلكتروني داخل نظم إدارة التعلم الإلكتروني القائمة على كثافة مصادر التعلم الرقمية الـ (٣) في ضوء قائمة المعايير المقترحة وعرضهما على السادة المحكمين من أساتذة تكنولوجيا التعليم لتحكيمهما ووضعهما في صورتهما النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقًا لآراء السادة المحكمين.

٦- تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة) على العينة الاستطلاعية بهدف التأكد من ثبات وصدق الأدوات قبل تطبيقها على العينة الأساسية للبحث.

٧- اختيار عينة التجربة الأساسية وتقسيمها لـ (٦) مجموعات تجريبية طبقًا للتصميم التجريبي المقترح في ضوء الخطوات التالية:

- تطبيق مقياس السرعة الإدراكية على عينة الطلاب لتحديد مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وذلك بأخذ ما يمثل الـ (٢٧٪) الأقل في درجات المقياس ليمثل مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة، والـ (٢٧٪) الأعلى في درجات المقياس ليمثل مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة.
- تقسيم طلاب كل مجموعة سواء السرعة الإدراكية المنخفضة أو السرعة الإدراكية المرتفعة إلى (٣) مجموعات طبقًا لكثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتكوين عينة تتكون من عدد (٦) مجموعات تجريبية

٨- تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة) قبل تطبيق المعالجة التجريبية على عينة البحث لحساب تكافؤ المجموعات التجريبية الـ (٦) للبحث والتأكد من عدم إلمام المجموعات التجريبية بالجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد.

٩- تطبيق مادة المعالجة التجريبية على المجموعات الـ (٦) على أفراد العينة.

١٠- تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي، بطاقة الملاحظة) بعد تطبيق المعالجة التجريبية على نفس أفراد العينة.

١١- رصد درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة وإجراء المعالجات الإحصائية وتحليل البيانات وتفسيرها في ضوء الدراسات السابقة في الإطار النظري للبحث.

١٢- تقديم التوصيات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث:

يقتصر البحث على المصطلحات الإجرائية الآتية:

١- **نظم إدارة التعلم الإلكتروني:** حزمة برمجية متكاملة تشكل نظامًا لإدارة محتوى إلكتروني قائم على مجموعة من مصادر التعلم الرقمية ذات كثافات مختلفة (منخفضة، متوسطة، مرتفعة) بهدف تنمية مهارات الصور ثلاثية الأبعاد لطلاب المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها.

٢- **كثافة مصادر التعلم الرقمية:** عدد مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد، وتكون في صورة (كتب إلكترونية، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC)) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويتناول البحث الحالي:

- **كثافة مصادر التعلم المنخفضة:** عدد (١) مصدر تعلم رقمي (الكتاب الإلكتروني) داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد.
- **كثافة مصادر التعلم المتوسطة:** عدد (٣) مصادر تعلم رقمية (الكتاب الإلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية) داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد.
- **كثافة مصادر التعلم المرتفعة:** عدد (٥) مصادر تعلم رقمية (الكتاب الإلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC)) داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد.

٣- **السرعة الإدراكية:** سرعة أداء واستجابة طلاب تكنولوجيا التعليم على أشكال مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب على المقياس المعد لذلك.

الإطار النظري:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى دراسة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فإن الإطار النظري للبحث يتناول المحاور الآتية:

- **المحـــور الأول** : نظم إدارة التعلم الإلكتروني (مفهومها، خصائصها، أهميتها، مكوناتها).
- **المحـــور الثـاني** : مصادر التعلم الرقميـة (مفهومـها، خصائصـها، أهميتـها، أشكالـها، كثـافة مصـادر التعلم الرقميـة، الأسـس النظريـة الداعمة لكثافة مصادر التعلم الرقمية).
- **المحـــور الـثـالث** : السرعة الإدراكيـة (مفهومها، خصائصها، أهميتها، قياس السرعة الإدراكيـة، العلاقة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية)
- **المحـــور الرابـــع** : الصور الثلاثية الأبعاد (مفهومها، أهميتها، مهارات الصور ثلاثية الأبعاد)
- **المحـور الخـامس** : معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية
- **المحـور السـادس** : نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث.

المحور الأول: نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

تعد نظم إدارة التعلم الإلكتروني مجموعة من الحزم البرمجية المتكاملة، التي تشكل نظامًا لإدارة العملية التعلمية الإلكترونية، بما يحقق إدارة المحتوي الإلكتروني وتنظيمه، وتقديمه عبر أدوات التواصل المتزامنة وغير المتزامنة، وإدارة التواصل بين أطراف المنظومة التربوية، ومراقبة كفاءة العملية التعليمية، بهدف تحسين عملية التعليم والتعلم.

١-١- مفهوم نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات مفهوم إدارة التعلم الإلكتروني، فقد عرفت إيمان محمد مكرم (٢٠١٤) نظم إدارة التعلم الإلكتروني بأنها "نظام معلوماتي قائم على إدارة التعليم ومتابعة الطلاب، ومراقبة قدرة وكفاءة النظم التعليمية في المؤسسة التعليمية، ويوفر أطر وأدوات متعددة للاطلاع على المواد المقررة دراسيًا، والتفاعل معها بطرق حديثة ومتطورة، وإتاحة التواصل مع الأساتذة وفيما بينهم، وتقديم الامتحانات وعرض نتائجها". وعرف حمادة محمد مسعود، خالد حسين خلوي (٢٠١٥) نظام إدارة التعلم الإلكتروني بأنه "برنامج تطبيقي يعتمد على الإنترنت ويستخدم في تخطيط وتنفيذ وتقويم عملية التعلم وتزود المعلم بطريقة لإنشاء وتقديم المحتوى ومراقبة مشاركات الطلاب وتقويم أدائهم، كما يزود الطلاب بالقدرة على استخدام الخصائص التفاعلية مثل مناقشة الموضوعات والاجتماعات المرئية ومنتديات النقاش، وتعتمد على الشبكة العنكبوتية لتسهيل عملية الوصول إلى محتويات وإدارة العملية التعليمية دون أي معوقات مكانية أو زمانية".

كما عرف عماد أبو سريع حسين، حسام عبد الرحيم خضر (٢٠٢٢) نظم إدارة التعلم الإلكتروني بأنها "نظام رقمي لإدارة مقررات إلكترونية وإتاحة عمل تعاوني لدى المعلم والمتعلم من خلال أتمتة عمليات إدارة التعلم، وتشمل العمليات عرض جدول المادة الدراسية، وتسجيل الطلاب، وطباعة تقارير لتقويم مخرجات العملية التعليمية، وقائمة أسماء الطلاب، وإدارة عملية إدخال درجات الطلاب وطباعة الشهادات وعرض نتائج الاختبارات". في حين عرف أحمد محمد أحمد وآخرين (٢٠٢٣) نظم إدارة التعلم الإلكتروني بأنها "نظام مصمم على أسس تربوية لمساعدة المؤسسات التعليمية في إدارة عملية التعلم عن بعد، من خلال توفير مجموعة من الأدوات التي تساعد في إنشاء المقررات الدراسية، وتحميل المصادر المتنوعة المرتبطة بالمقرر، وتسجيل الطلاب على النظام وإدارة سجلاتهم، وإتاحة أدوات تقييم الطلاب (الاختبارات – والواجبات – والإفادات) ومتابعة أنشطتهم وتوفير أدوات التواصل المتزامن وغير المتزامن والتي تمكن المعلمين والطلاب من التواصل مع بعضهم البعض، مع تحكم كامل لمدير النظام في كل الأمور المتعلقة بالعملية التعليمية."

وفي ضوء التعريفات السابقة، عرف الباحثان نظم إدارة التعلم الإلكتروني بأنها "**منظومة إلكترونية متكاملة لإدارة العملية التعليمية ومراقبة قدرتها وكفاءتها في المؤسسات التعليمية،**

من خلال أدوات متعددة تساعد على إدارة عمليات القبول التسجيل فى المقررات، وبناء وعرض مصادر التعلم الرقمية المختلفة، والتواصل (تزامنيًا، غير تزامنيًا) والتفاعل والمشاركة بين أطراف منظومة العملية التعليمية، وإدارة الاختبارات والنتائج والتقارير، ومتابعة أداء تعلم الطلاب في العملية التعليمية"

ويعرف الباحثان إدارة التعلم الإلكتروني إجرائيًا بأنها ""**حزمة برمجية متكاملة تشكل نظامًا لإدارة محتوى إلكتروني قائم على مجموعة من مصادر التعلم الرقمية ذات كثافات مختلفة (منخفضة، متوسطة، مرتفعة) بهدف تنمية مهارات الصور ثلاثية الأبعاد لطلاب المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها**"

١-٢- خصائص نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

الفكرة الأساسية في نظم إدارة التعلم الإلكتروني تعتمد على توظيف أدوات التعلم الإلكتروني لعرض وإدارة واستخدام المقررات الإلكترونية والخدمات الأخرى بهدف تيسير عملية التعلم وتنفيذها بسرعة ودقة. وقد أشار طارق عبد الرؤوف عامر (٢٠١٤، ص٧١) أن خصائص نظم التعلم الإلكتروني تتمثل في **المرونة** في نقل وعرض المعلومات والمادة التعليمية وأنشطة التعلم، والاهتمام بالمحتوى الإلكتروني وتدعيمه وفق احتياجات المتعلمين، **والعبور الإلكتروني للمادة التعليمية** من خلال حصول المتعلمين على التعلم الخاص بهم من المصادر التربوية الإلكترونية المتاحة، **وتوفير فرص التعليم والتعلم** من خلال توفير وتوصيل واستخدام المادة التعليمية من مصادرها ومكوناتها الإلكترونية وبمرونة وزمانية ومكانية مدعومة بمصادر التعلم متعددة الوسائط التفاعلية.

وأشارت زينب ياسين محمد (٢٠٢٠، ص. ٣٤٨) إلى أن أحد خصائص نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتمثل في **بناء المحتوى والأدوات التفاعلية**، حيث يتوفر عدة قوالب لبناء محتوى المقررات الدراسية تشمل على أدوات تحرير المحتوى مما يمكن المعلم من بناء مقرره بالشكل الذي يرغب فيه. كما تتيح خدمات متنوعة لجميع المستخدمين والإداريين والمعلمين والمتعلمين كلاً حسب الصلاحيات الممنوحة له. وأشار إيهاب أحمد محمد (٢٠٢١، ص. ٧٦) إلى أن خصائص نظم التعلم الإلكتروني تتمثل في **إمكانية الوصول** إلى المحتوى الإلكتروني عن طريق الإنترنت في أي وقت ومن أي مكان، **والتغذية الراجعة** من خلال نتائج الاختبارات واستفسارات المتعلمين، **والاتصال** من خلال السماح للمتعلمين بالتواصل المتزامن وغير المتزامن

مع المعلمين وزملائهم من خلال الخيارات المتاحة على النظام من الإعلانات والمناقشات والبريد الإلكتروني، والتتبع من خلال تحليل استجابات المتعلمين وعمل الإحصائيات اللازمة للمتعلمين عن أدائهم في النظام

ويشير عماد أبو سريع حسين، حسام عبد الرحيم خضر (٢٠٢٢، ص. ٤٣) إلى خصائص نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتمثل في **القابلية لإعادة الاستخدام**، حيث تتضمن نظم إدارة التعلم الإلكتروني مستودعات رقمية تمكن المصممين من نقل وإعادة تدوير المحتوى الرقمي لإعادة استخدامه في عملية تعليمية أخرى يتم الإعداد لها لاحقًا ليخفض تكلفتها ويرفع من كفاءتها. ويشير أحمد محمد أحمد وأخرين (٢٠٢٣، ص. ١١٦) إلى خصائص نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتمثل في **تحليلات التعلم** للتنبؤ بمستوى الطلاب المعرضين لخطر الرسوب وتوفير الدعم المناسب لهم وفقًا لمقاييس متخصصة، **والقياس والتقييم** من خلال توافر مجموعة متنوعة من الطرق والأدوات لمتابعة وقياس تقدم المتعلمين، **وعناصر التحفيز** لتقديم المكافئات وتشجيع المتعلمين وتحفزيهم على الاستمرار في عملية التعلم.

١-٣- أهمية نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

تستخدم المؤسسات التعليمية نظم إدارة التعلم الإلكتروني لإدارة العملية التعليمية لتسهيل عملية التعلم من خلال بناء وتطوير المحتوى التعليمي، ليساعد المتعلمين على الوصول إلى مواقف التعليم المتاحة، والتفاعل المشترك بين المتعلمين والمعلمين، وإتاحة توصيل المادة العلمية وتقديم الأنشطة ونشر المصادر ومتابعة المتعلمين وتقديم التغذية الراجعة والتواصل والتفاعل بين المعلم والمتعلم (أحمد عبد الله الرويس، رجاء على عبد العليم، ٢٠١٧، ص. ٩٤).

وتوفر نظم إدارة التعلم الإلكتروني بيئة تعليمية تساعد المتعلمين باختيار ما يحتاجه من معلومات وخبرات في الوقت المناسب والسرعة التي تناسبه، وتكرار التعلم بالقدر الذي يحتاجه دون الشعور بالخوف أو الحرج، وتوفير وقت المعلم وجهده للتوجيه والإرشاد وإعداد الأنشطة (شرين السيد إبراهيم، أماني كمال عثمان، ٢٠٢٠، ص. ٢٧٢). كما توفر نظم إدارة التعلم الإلكتروني أدوات لبناء المقرر مسئولة عن تطوير بناء المحتوي الإلكتروني وبناء الاختبارات، وأدوات إدارة المقرر مسئولة عن إدارة الأفراد ونظام إحصاءات المقررات، وأدوات الدعم التربوي مسئولة عن تقديم المساعدات وعقد الاجتماعات على النظام (عباس عبد العزيز الجنزوري،

سالم مبارك العنزي، ٢٠٢٠، ص. ٦٥). كما توفر نظم إدارة التعلم الإلكتروني مساحة تخزينية كبيرة دون حد أقصى تسمح بتنظيم الملفات وإعادة استخدامها ومشاركتها مع المستخدمين، وإمكانية الوصول للمتعلمين على خلال أي وسائل إلكترونية (شيماء سمير محمد وأخرين، ٢٠٢١، ص. ١٧٠١)

كما أشارت كثير من البحوث والدراسات إلى أهمية نظم إدارة التعلم الإلكتروني. فقد أشارت دراسة أكرم فتحي مصطفي (٢٠١١) إلى أن نظام إدارة التعلم الإلكتروني يرفع من كفاءة التمثيل المعرفي نظرًا لإتاحة التكامل بين النص المكتوب والصوت المسموع والصورة الثابتة والمتحركة، وإتاحة مستودعات وحدات التعلم الرقمية المتاحة عبر الإنترنت التي تجعل المتعلم قادراً على الاحتفاظ بالمعلومات بصورتها الخام وتسكينها في البناء المعرفي للفرد. وأشارت دراسة السيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠١٣) إلى فاعلية نظام إدارة التعلم الإلكتروني في تنمية التحصيل المعرفي نظرًا لتوفير مصادر التعلم المختلفة وإتاحة عدد من الأنشطة والتدريبات، وإمكانية رجوع المتعلمين إليها في أي وقت وأي مكان.

وأشارت دراسة هاني شفيق رمزي (٢٠١٦) إلى أن نظام إدارة التعلم الإلكتروني يقدم المحتوى بصورة أكثر تفاعلية، الأمر الذي سهل للمعلمين تحصيلهم في مهارات التعامل مع المستحدثات التكنولوجية، والاطلاع على المحتوى التدريبي أكثر من مرة وفق احتياجاتهم الفعلية. وأشارت دراسة حسن عبد الله النجار (٢٠١٦) إلى فاعلية نظام إدارة التعلم الإلكتروني في إكساب مفاهيم تكنولوجيا التعليم والمعلومات نظرًا لإتاحة المفاهيم طوال الوقت وتنوع المثيرات الذي خلق بيئة إيجابية في التفاعل مع المحتوى وساهم في تنمية الاتجاه نحو المفاهيم.

١-٤- مكونات نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

أشار كل من (الغريب زاهر إسماعيل، ٢٠٠٩؛ سوزان عطية مصطفي، ٢٠٠٨؛ عبد المحسن بن عبد الرازق الغديان، ٢٠١٠؛ Soni, 2016؛ هاني شفيق رمزي، ٢٠١٦؛ أحمد محمود فخري، ٢٠١٧؛ نجلاء محمد عبد الله، تهاني عبيد الروبلي، ٢٠٢٣) إلى مكونات نظام إدارة التعلم الإلكتروني:

- **التسجيل**: لإدراج وإدارة بيانات المتعلمين من أسماء وعناوين بريدية وغيرها، وتسديد الرسوم الدراسية، والأرقام الدراسية وكلمات المرور، وإصدار شهادات التخرج.

- **التخصيص:** لضبط إعدادات معينة يرغب المتعلمين في تخصيص واجهة نظام معينة مثل تصميم الشاشة، والألوان، وتغير اللغة، والتنبيه عند وجود محتويات جديدة.
- **المقررات الإلكترونية:** لإضافة مقررات تعليمية تتكامل بها عناصر الوسائط المتعددة وتقدم بصورة تتناسب مع احتياجات المتعلم، وتضاف بطريقة سهلة لا تتطلب معرفة لغات البرمجة.
- **الجدولة وإدارة المحتوى:** لتقديم خدمات تتعلق بتوزيع الموضوعات العلمية على الأسابيع الدراسية وتحديد مواعيد تسليم الواجبات، أو الاختبارات، أو الأنشطة.
- **التواصل:** بين المعلمين والمتعلمين وبين المتعلمين وبعضهم البعض من خلال أدوات النظام (غرف الدردشة، الفصول الافتراضية، منتديات النقاش، البريد الإلكتروني..).
- **الاختبارات:** لوضع اختبارات الطلاب بأشكال متعددة سواء معدة مسبقًا أو جاهزة
- **متابعة أداء المتعلمين:** لمتابعة أداء المتعلمين وإصدار تقارير عن مستوى أدائهم باستمرار تتضمن مدى تردد المتعلم على المقرر، ومدى بقائه، وأوقات ترددهم.
- **غرف الدردشة:** للاتصال بين المعلم والمتعلمين، والمتعلمين مع بعضهم البعض
- **الإعلانات:** لإطلاع المتعلمين على موضوعات الطارئة أو المفاجئة أو المستجدة

وقد قام الباحثان بتحديد واختيار نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) التي تستخدمه جامعة بنها في إدارة التعلم الإلكتروني في كلياتها، والمعتمدة من وزارة التعليم العالي وبنك المعرفة المصري.

المحور الثاني: مصادر التعلم الرقمية:

تعد مصادر التعلم الرقمية جميع أشكال الأوعية التعليمية المتاحة عبر الكمبيوتر، أو الهواتف الذكية، أو الأجهزة اللوحية، والتي تتميز بالتكامل بين النص والصور والرسوم المتحركة والحركة والفيديو في عرض المحتوى التعليمي الرقمي، وسهولة استخدامها ونشرها إلى عدد كبير من المتعلمين. الأمر الذي يكسب المتعلمين الخبرات التعليمية المختلفة.

٢-١- مفهوم مصادر التعلم الرقمية:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات مفهوم مصادر التعلم الرقمية، فقد عرف محمد عطية خميس (٢٠١٣، ص. ١) مصادر التعلم الرقمية بأنها "كل الأفراد، والوسائط الرقمية، والبيئات الافتراضية، والأساليب التعليمية الإلكترونية المنتجة تكنولوجيًا، وتستخدم في توصيل التعلم الإلكتروني القائم على الكمبيوتر والشبكات، وبنائه، ودعمه، وتوجيهه، وإدارته، وتقويمه، لتحقيق أهداف تعليمية محددة، وتحسين جودة الخدمات والعمليات التعليمية ونواتجها". وعرف ماتيوس وآخرون (Matthews, et al, 2015, p. 174) مصادر التعلم الرقمية بأنها "معلومات متنوعة تقدم في صورة نصوص، وصور، وفيديو رقمي، يتم معالجتها وإنتاجها وتخزينها واسترجاعها وإدارتها وعرضها بصور رقمية"

وعرف محمد محمود عطا (٢٠١٧، ص. ٢٨١) مصادر التعلم الرقمية بأنها "كافة المواد والمصادر التي يتم تخزينها واسترجاعها بطريقة رقمية من خلال استخدام أجهزة الكمبيوتر أو الأجهزة اللوحية أو أجهزة الهواتف النقالة الذكية". كما عرف دایاكار (Dayakar, 2018, p. 17) مصاد التعلم الرقمية بأنها "مصادر تتضمن مستندات بصيغ إلكترونية يمكن الوصول إليها عبر الإنترنت، ويمكن الوصول إليها عن طريق الكمبيوتر وتتوافر بأشكال مختلفة مثل المواد السمعية والبصرية الإلكترونية، وقواعد البيانات الإلكترونية، والكتب الإلكترونية)"، في حين عرفت إيناس محمد الحسيني، ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠٢٠، ص. ٨٤٩) بأنها "معلومات متنوعة في شكل نصوص وأصوات وفيديو رقمية، تتوفر في وثائق متاحة في شكل إلكتروني، ويتم الوصول إليها بواسطة أجهزة إلكترونية، يمكن الوصول إليها بسهولة لتحقيق أهداف تعليمية"

وفي ضوء التعريفات السابقة، عرف الباحثان مصادر التعلم الرقمية بأنها "**أوعية معلومات في صيغة رقمية تقدم في صورة نصوص، وصور، وأصوت، ورسوم متحركة، وصور متحركة، متاحة عبر شبكة الإنترنت في أشكال مختلفة (كتب إلكترونية، دوريات إلكترونية، قواعد بيانات" لعرض محتوياتها من معلومات وخبرات تعليمية لتحسين عملية التعلم وتحقيق أهداف تعليمية محددة".**

٢-٢- خصائص مصادر التعلم الرقمية:

هناك عديد من خصائص مصادر التعلم الرقمية التي تميزها عن مصادر التعلم التقليدية، فقد أشار محمد عطية خميس (٢٠١٣، ص. ٢) بأن مصادر التعلم الرقمية **قابلة للتعديل**، لكونها تتكون من وحدات، وعناصر، وكائنات يسمح بإعادة تنظيمها وتجميعها للحصول على نسخ جديدة منها. **والقابلية للتشكيل** نظرًا لعرضها نفس المحتوى بطرائق وأشكال متعددة، إذ يمكن للمتعلم تغير مظهر النصوص، وتكبير الصور وتصغيرها، وضبط الصوت، وغلق الفيديو وضبط إعدادات المتصفح. وأشار هاني شقيق رمزي (٢٠١٤، ص. ١٦٤) أن مصادر التعلم الرقمية تتصف **بالاستقلالية** لكونها مرتبطة بمخرجات تعلم محددة. **والقابلية للاستخدام** في جميع الأغراض التعليمية لإكساب وتنمية المعارف والمهارات على منصات العمل والأنظمة المختلفة، وفي سياقات متعددة دون التأثير على بقية العناصر.

وأشارت إيناس محمد الحسيني، ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠٢٠، ص. ٨٥١) بأن مصادر التعلم الرقمية تتصف **بالإتاحة والوصول المتزامن**، حيث إنها متاحة طول الوقت ويسهل على جميع المتعلمين الوصول إليها في نفس الوقت من أي مكان، كما أشارت أميرة محمد المعتصم (٢٠١٦، ص. ٢٢) بأن مصادر التعلم الرقمية تتصف **بالتنوع** والثراء في عرض المعلومات منها المكتوبة، والمسموعة، والمرئية، والمتحركة، **والديناميكية والمرونة** من حيث مراجعتها، وتحديثها بشكل مستمر، الأمر الذي يجعلها تتميز بالدقة والحداثة. في حين أشارت مها محمد كمال (٢٠١٨، ص. ٣٢٧) أن مصادر التعلم الرقمية تتصف **بالرقمية**، حيث تتوافر المصادر في صورة وشكل رقمي يمكن تخزينه ومعالجته وتقديمه بالكمبيوتر والهواتف الجوالة، و**الفردية**، حيث تسمح المصادر بتفريد المواقف التعليمية لتتلاءم مع خصائص المتعلمين وسماتهم الخاصة.

٢-٣- أهمية مصادر التعلم الرقمية:

تحظى مصاد التعلم الرقمية في المجال التعليمي اهتمام العديد من الأدبيات، حيث تساعد مصادر التعلم الرقمية على خلق بيئات تعلم مفتوحة غنية بخبرات ومصادر معلومات تتمركز حول المتعلم، لتمكنه من اكتساب المعارف والمهارات التي يحتاجها إليها فقط، إضافة إلى سهولة تخزينها والبحث عنها والوصول إليها واسترجاعها من مستودعات كائنات التعلم (نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤، ص. ٣٣٠). كما ان مصادر التعلم الرقمية توفر كم هائل من

المعلومات السمعية والبصرية، التي تتجاوز حدود الزمان والمكان، وتوفر الوقت والجهد للمتعلمين، والاعتماد على الذات في الحصول على المعلومات (أسماء السيد محمد وأخرين، ٢٠١٨، ص. ٤٢٨٧). الأمر الذي مكن من إيجاد حلول كثير من المشكلات التعليمية مثل كثرة أعداد المتعلمين، ونفص عدد المعلمين، وضعف أساليب الاتصال بين المعلمين والمتعلمين (شيماء جلشاني شكري وأخرين، ٢٠٢١، ص. ٢١٣).

وتتضمن مصادر التعلم الرقمية جميع الأوعية التعليمية التي تعتمد على الكمبيوتر والهواتف الذكية في عرض محتوياتها من معلومات وخبرات تعليمية، والتي تتميز بقدرتها على عرض المعلومات بطريقة تجمع بين النص والصوت والحركة لتسهيل اكتساب الخبرات التعليمية المجردة والمعقدة (زينب مصطفى عبد العظيم، ٢٠١٨، ص. ١٩٩). كما تتميز مصادر التعلم الرقمية بالشمول والسعة التخزينية الهائلة لكمية المعلومات والدقة في تغطية الموضوعات، وإتاحة السيطرة على أوعية المعلومات بطريقة سهلة وأكثر دقة وفاعلية من حيث التنظيم والحفظ والتحديث مما ينعكس ايجابيًا على قدرة الاسترجاع من قبل المتعلمين (علي عبد الرحمن محمد، ٢٠١٦، ص.١٣٧).

كما أشارت الكثير من البحوث والدراسات إلى فاعلية مصادر التعلم الرقمية في تحقيق نواتج التعلم في العملية التعليمية، فقد توصلت دراسة أميرة محمد المعتصم (٢٠١٦) إلى فاعلية مصادر التعلم الرقمية في تنمية التحصيل ومهارات التنوير البصري والتصور الرقمي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، نظرًا لأن مصادر التعلم الرقمية تتميز تنظيم المعارف وتبادلها، وخلق معارف جديدة، وتحقيق التواصل والتشارك الاجتماعي، كما أن مصادر التعلم الرقمية وفرت مسار واضح ومحدد لعملية التعلم يلبى متطلباتها وحاجاتها التعليمية. وتوصلت دراسة مراد بدر الدين الشيخ (٢٠١٩) إلى فاعلية مصادر التعلم الرقمية قي تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنهج الحاسب الآلي، نظرًا لأن مصادر التعلم الرقمية لها دور كبير وفعال في احتفاظ المتعلمين بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، والحصول على أكبر كمية من المعلومات والمعرفة بشكل أسرع، إضافة إلى اختصار المعلومات والبيانات الزائدة عن الحاجة.

كما توصلت دراسة أسماء السيد محمد، هند أحمد عباس محمد (٢٠٢١) إلى فاعلية مصادر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم،

نظرا لأن مصادر التعلم الرقمية تشجع المتعلمين على تحمل المسئولية والاعتماد على الذات في الحصول على المعلومات، وإتاحة المعلومات بطريقة متنوعة وعديدة تساعد المتعلمين على الحصول عليها. واتفقت دراسات وبحوث (علي عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١؛ أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣) على فاعلية مصادر التعلم الرقمية في تنمية التفكير الناقد والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرًا لأن مصادر التعلم الرقمية ساعدت المتعلمين على الانتباه وفهم المحتوى دون وجود أي إشكاليات، أو تشويش، أو تداخل في المعلومات تتطلب منهم مزيد من الجهد لمحاولة الوصول إلى الهدف المرجو تحقيقه.

٢-٤- أشكال مصادر التعلم الرقمية:

أشارت الكثير من الدراسات والبحوث إلى تصنيف مصادر التعلم الرقمية، فقد اتفقت دراسات وبحوث (محمد عبد الحميد، ٢٠٠٢؛ حسن عبد العاطي وآخرين، ٢٠١٢) على تصنيف مصادر التعلم الرقمية إلى **مصادر تعلم مباشرة** تخزن في شكل قابل للقراءة آليًا عبر الإنترنت مثل (قواعد البيانات، الدوريات والمجلات الإلكترونية، والمواقع التعليمية)، **ومصادر تعلم غير مباشرة** تخزن في شكل قابل للقراءة آليًا عبر الأقراص المدمجة. وصنف محمد عطية خميس (٢٠١٥) مصادر التعلم الرقمية إلى **مصادر تعلم مغلقة** مصممة لأهداف محددة لاستخدامها في سياق تعليمي محدد، وغير قابلة للتعديل، **ومصادر تعلم مفتوحة** قابلة للتعديل لإعادة استخدامها ومتاحة مجانًا عبر شبكة الإنترنت.

وصنف علي عبد الرحمن محمد (٢٠١٦) مصادر التعلم الرقمية إلى **مصادر تعلم طبقا للشكل المادي أو الوسيط** (الأقراص المدمجة، أقراص الفيديو التفاعلية، الملفات عبر الخط المباشر)، **وطبقًا لنوعية المصدر** (الكتب الإلكترونية، الدوريات الإلكترونية)، **وطبقًا لنوع المعلومات** (مصادر ذات النص الكامل، مصادر ذات النص المختصر)، **وطبقًا لطرق الإتاحة والوصول** (الفهارس عبر الخط الساخن، قواعد البيانات الداخلية والخارجية)، **وطبقًا للتغطية والمعالجة الموضوعية** (مصادر ذات موضوعات محددة، مصادر ذات تخصصات شاملة، مصادر ذات موضوعات شاملة).

وصنفت إيناس محمد الحسيني، ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠٢٠) مصادر التعلم الرقمية إلى مصادر تعلم **طبقًا للحواس** (سمعية، بصرية، سمعية بصرية)، **وطبقًا لطريقة**

العرض (تحتاج إلى أجهزة عرض، لا تحتاج أجهزة عرض) **وطبقًا للحركة** (ثابتة، متحركة)، **وطبقًا للصوت** (صامتة، ناطقة)، **وطبقًا لطريقة النشر** (أولية، متوازية، معادة)

٢-٥- كثافة مصادر التعلم الرقمية:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات مفهوم كثافة مصادر التعلم الرقمية، فقد عرف مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥، ص ١٠٦) كثافة مصادر التعلم الرقمية بأنها "كمية ومقدار العناصر والأجزاء التي يحتويها المحتوى التعليمي". وعرف علي محمد عبد المنعم (٢٠٠٠، ص١٢٥) كثافة مصادر التعلم الرقمية بأنها "العدد الكافي والنوع المناسب من عناصر مصادر التعلم، حتى لا يحدث تشتت في الانتباه نتيجة لزيادة المثيرات في المادة المعروضة". أما في البحث الحالي، فقد عرف الباحثان كثافة مصادر التعلم الرقمية إجرائيًا بأنها "**عدد مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد، وتكون في صورة (كتب إلكترونية، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC)) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**"

وقد تناولت البحوث والدراسات كثافة مصادر التعلم الرقمية بأشكال مختلفة، حيث بحوث ودراسات تناولت كثافة مصادر التعلم الرقمية بتدرج (منخفضة، متوسطة، مرتفعة) أو بتدرج (بسيطة، متوسطة، كثيفة) ليشير كل مصطلح إلى عدد من مصادر التعلم في ضوء ما يراه الباحثين، وقد حدد الباحثان كثافة مصادر الرقمية (منخفضة، متوسطة، مرتفعة) في البحث الحالي، إلا أن الباحثان سوف تستعرض البحوث والدراسات السابقة على مختلف مسمياتها.

أما من حيث البحوث والدراسات التي تناولت كثافة مصادر التعلم الرقمية (في حدود علم الباحثان). فقد اتفقت بحوث ودراسات (عماد محمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ أميرة أحمد فؤاد، أشرف محمد محمد، ٢٠١٩؛ مراد بدر الدين الشيخ، ٢٠١٩؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣؛ أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة. وفي اتجاه أخر اتفقت بحوث ودراسات (مها محمد كمال، ٢٠١٨؛ حسام طه السيد، ٢٠٢٢) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المرتفعة. وفي اتجاه أخر اتفقت بحوث ودراسات (Ruel & Wojdynski, 2014؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣) على تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المتوسطة.

في حين اتفقت بحوث ودراسات (Madrid, et al., 2008؛ محمد عبد الحميد أحمد وآخرين، ٢٠١٧؛ سليمان علي العجلان، عصام شوقي شبل، ٢٠٢٠؛ الشيماء محمد عبد الفتاح، ٢٠٢١؛ على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١) على عدم وجود فرق بين كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة وكثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة.

٢-٦- الأسس النظرية الداعمة لكثافة مصادر التعلم الرقمية:

تحظى كثافة مصادر التعلم الرقمية بدعم العديد من نظريات التعلم المختلفة، وتعتمد كثافة مصادر التعلم الرقمية على استخدام عدد من المصادر لجذب انتباه المتعلمين وتحفيز وإثارة دافعية المتعلمين نحو التعلم لتحقيق الأهداف التعليمية، الأمر الذي جعل النظريات التالية تدعمها على النحو التالي:

أ- نظرية تجميع المثيرات:

نظرية تجميع المثيرات ترى أن عناصر الوسائط المتعددة تعمل كنظام تعليمي كامل وبشكل وظيفي لتحقيق أهداف التعلم، وتزداد عملية التعلم كلما ازداد عدد الوسائط البيئة التعليمية بشرط ترابط الوسائط أو العناصر معاً، وأن تعدد وتكامل الوسائط أو العناصر له دورًا فعالاً في تكوين المعرفة لدى المتعلم عندما تتساوى هذه العناصر في تأثيرها أو تختلف في قوتها على جذب انتباه المتعلم نحو الموضوع (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص. ٤٣).

ب- نظرية الحمل المعرفي:

نظرية الحمل المعرفي ترى أن تقديم المعلومات وتوفير الموارد المعرفية بشكل منظم يساعد على خفض الحمل المعرفي، وأنه كلما تعددت عناصر الوسائط المتعددة ومصادر التعلم والمثيرات، فإنها تؤدي إلى حدوث حملاً معرفيًا على المتعلم، ويصبح المحتوى الدراسي أكثر صعوبة في عملية التعلم، وأحد الحلول التي يجب أخذها في الاعتبار هو تخفيض كثافة العناصر داخل البيئة التعليمية (Sweller, et al, 1998). لذلك فإن مبادئ نظرية الحمل المعرفي تتجه نحو أفضلية العناصر القليلة، حتى لا تمثل عبئًا معرفيًا إضافيًا على المتعلم.

المحور الثالث: السرعة الإدراكية:

تعد السرعة الإدراكية إحدى القدرات العقلية البارزة والنشاط الذهني البارز في مجال الفروق الفردية بين الأشخاص في عمليات الانتباه والتركيز والإدراك، وفي ضوء أن المعرفة ومعالجتها واكتسابها وتنظيمها وتخزينها يعد حجر الأساس للحكم على النشاط الإنساني، كان

اهتمام علماء النفس كبير بالعمليات العقلية بصفة عامة، والسرعة الإدراكية بصفة خاصة في العملية التعليمية.

٣-١- مفهوم السرعة الإدراكية:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات مفهوم السرعة الإدراكية، فقد عرف عادل محمد محمود (١٩٩٥، ص. ١٣٤) السرعة الإدراكية بأنها "السرعة في إدراك التعرف على التفصيلات الدقيقة من خلال سرعة فهم النموذج أو الشكل المقدم، وتحديد حدوده وخواصه من بين نماذج أو أشكال مشابهة له تتميز بالخادع البصري، وإدراك أوجه التشابه والاختلاف". وعرف أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٨، ص. ١٥) السرعة الإدراكية بأنها "سرعة إيجاد الأشكال وإجراء المقارنات وأداء الأعمال الأخرى التي تتضمن عملية الإدراك البصري".

وعرف مدحت عبد الرازق الحجازي (٢٠١١، ص. ٧١٦) السرعة الإدراكية بأنها "قدرة الفرد على التعرف الإدراكي لتنظيمات الأشياء حسب وضعها المكاني وأبعادها الأولية، وتعني المرونة الإدراكية في الانتقال من موضوع لآخر بتركيز وانتباه وكفاءة". وعرفتها هانم أبو الخير الشربيني (٢٠١١، ص. ١٣) السرعة الإدراكية بأنها "عملية عقلية معرفية يقوم بها الفرد في وقت محدد تشمل التعرف على المعلومات البصرية التي تكتسب عن طريق الإدراك البصري للنماذج والأشكال من خلال تحديد عناصرها الصغيرة والدقيقة". وعرفت ثناء عبد الودود عبد الحافظ (٢٠١٦، ص. ٢٣٠) السرعة الإدراكية بأنها "إدراك الأشكال والأحجام والألوان والاتجاهات المختلفة"

٣-٢- أهمية السرعة الإدراكية:

تعد السرعة الإدراكية أحد القدرات العقلية البارزة في معالجة المعلومات والمشكلات التي تواجه المتعلمين في اكتساب المعلومات والتعلم. حيث المتعلم الذي يتمتع بسرعة أكبر في معالجة المعلومات قادر على إكمال مزيد من العليات المعرفية خلال فترة زمنية محددة (Salthouse, 1996). لذلك تعد السرعة الإدراكية أحد القدرات المساهمة في نجاح وارتقاء المتعلمين في العوامل المعرفية مثل التصور البصري، الاتجاه المكاني، والعوامل الوجدانية مثل الميول المهنية، والعوامل النفس حركية مثل التصور الحركي والمهارة اليدوية (أسيل عبد الحميد عبد الجبار، ٢٠١٠)

والسرعة الإدراكية قادرة على ترجمة المثيرات البصرية الخام إلى مثيرات بصرية ذات معنى بما تشمله من عمليات مثل الإحساس والانتباه والوعي وتجهيز المعلومات، الأمر الذي يؤدي إلى الربط بين هذه العمليات وإحداث سرعة في الإدراك البصري وإصدار الأحكام على الشيء (عبد الواحد حميد الكبيسي، حامد حيدر الخطيب، ٢٠١٥، ص. ٣٧). كما ان السرعة الإدراكية تساعد على فهم وتفسير أداء المتعلمين في مواقف التعلم، وزيادة الدافعية، وقوة الملاحظة والانتباه والدقة للتعلم، وتوجيههم بما يحقق أكبر فائدة ممكنة في العملية التربوية (دعاء محمد على، ٢٠٢٢، ص. ٧١).

كما أشارت الكثير من البحوث والدراسات إلى أهمية السرعة الإدراكية، فقد توصلت دراسة عادل محمد محمود (١٩٩٥) إلى أن السرعة الإدراكية تساعد على إيجاد الأشكال وإجراء المقارنات وتحديد العناصر الصغيرة والدقيقة في النموذج البصري. وتوصلت دراسة جمال محمد علي، مختار أحمد السيد (٢٠٠١) إلى أن السرعة الإدراكية تلعب دورًا هامًا في الاستجابات والتذكر وزيادة متوسطات الأداء على القدرات العقلية الأولية، وبالتالي تجهيز وتصفح وفحص وتشفير أنماط المعلومات في الذاكرة.

وتوصلت دراسة أسماء سيد محمد وأخرين (٢٠١٨) إلى ان السرعة الإدراكية تساعد على اكتشاف الأنماط والاستدلال الإدراكي، من خلال إعادة تمثيل المعلومات والحقائق في صيغة مركزة وتشكيلهم من خلال تمثيل المفاهيم والمعلومات في صورة تقليل التفاصيل لتمكين اكتشاف وتعرف الأنماط ورؤية العلاقات، ومن ثم تحليل هذه الأنماط وفهمها. وتوصلت دراسة إسماعيل محمد محمد (٢٠٢٣) إلى أن السرعة الإدراكية تلعب دورًا هامًا في زيادة الأداء والقدرات العقلية، والقدرة العالية في انتقاء المعلومات مما يؤدي إلى التحقق من مصادر المعلومات، وزيادة التحصيل المهاري بشكل أكثر اتقانًا وقوة.

٣-٣- خصائص السرعة الإدراكية:

السرعة الإدراكية أحد أهم العوامل المرتبطة بمعالجة المعلومات عند استقبال المثيرات في المواقف التعليمية، فقد أشار عبد الرؤوف محمد محمد (٢٠٢٣، ص. ١٢٥) أن خصائص السرعة الإدراكية تنسجم مع قوانين التنظيم الإدراكي مثل التقارب، والتشابه، والاستمرارية. وأشارت نجلاء محمد فارس (٢٠١٦، ص. ٢٠) أن خصائص السرعة الإدراكية متمثلة في **الإدراك البصري** وهو القدرة على إدراك الموقف على المستوي البصري. **والانتباه واليقظة**

لعناصر الموقف المدرك والتعامل معه بصورة مجدية وفعالة، **وسرعة المعالجة** وهو المسح البصري للموقف والتعرف على تفاصيله وتحديد عناصره وسرعة الحكم على الوقائع الإدراكية.

وأشارت أسماء سيد محمد وأخرين (٢٠١٨، ص. ٢٢) أن السرعة الإدراكية مركز للعديد من العوامل الفرعية التي يمكن فصلها (السرعة، والتمييز الرموز، سرعة المقارنة، سرعة تمييز الأنماط، سرعة تصنيف النماذج البصرية إلى فئات)، ولكنها أكثر إفادة باعتبارها مفهومًا واحدًا. وقد أشار خالد جمال الدين أبو الحسن (٢٠١٩، ص. ٢٩١) أن خصائص السرعة الإدراكية متمثلة في **المطابقة** وهي القدرة على تحليل مكونات المجال الإدراكي وإعادة تنظيمه تنظيمًا مختلفًا، **والتمييز البصري** وهو القدرة على تمييز الأشكال المتشابهة، **والثبات الإدراكي** وهو عدم تغيير المدرك البصري للشكل والحجم والمساحة، **والتآزر البصري الحركي** وهو حدوث تناسق وتكامل بين حركة العين والجسم لأداء أنشطة عديدة.

٣-٤- قياس السرعة الإدراكية:

اهتمت الدراسات والبحوث في القياس النفسي بالسرعة الإدراكية من خلال اختبار سرعة إيجاد الأشكال، وإجراء المقارنات، والتحديد السريع للنمط البصري من عدة أنماط بصرية، وأداء الأعمال البسيطة التي تتضمن عملية الإدراك البصري (نبيلة عبد الرؤوف عبد الله، ٢٠١٩، ص. ٤١٠). وتعد الاختبارات المعرفية العاملية لقياس السرعة الإدراكية لأكستروم وأخرين (١٩٧٦) أحد أهم الاختبارات لقياس السرعة الإدراكية، الذي قام بترجمته أنور محمد الشرقاوي وأحرين (١٩٩٣- ص ص. ٣-١٩) ويتكون من ثلاث اختبارات

- الاختبار الأول (شطب الكلمات): وهو حذف الكلمات التي تحتوي على حرف الـ (a).
- الاختبار الثاني (مقارنة الأعداد): وهو تحديد العددين المتشابهين أو غير المتشابهين
- الاختبار الثالث (الصور المتماثلة): وهو سرعة مطابقة رسوم الأشياء بين عدة أشكال.

وقد أوضح كارول (Carroll, 1993, p. 350) أن هناك شكلين لقياس السرعة الإدراكية، الشكل الأول متمثل في **اختبار سرعة التحديد**، لتحديد واحد أو أكثر من الرموز والأنماط في مجال بصري، في وجود أو عدم وجود مثير مشتت للانتباه، مثل اختبارات شطب

الحرف (a)، مقارنة الأعداد. والشكل الثاني متمثل في **اختبار سرعة مقارنة الرموز** التي تعرض جنبًا إلى جنب وبشكل منفصل.

٣-٥- العلاقة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية.

تتميز مصادر التعلم الرقمية بقدرتها الكبيرة على ثراء المعلومات والأنشطة التعليمية، وعرض أنماط مثيرات تعليمية متعددة من خلال (النصوص، والصور، والرسوم، والصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة)، وأن المعلومات التي يحتفظ بها المتعلم في ذاكرته عن تلك المثيرات البصرية تساعده على الإدراك السريع لهذه المثيرات عندما يتعامل معها من جديد، لذلك تعد السرعة الإدراكية أحد المتغيرات المهمة التي قد تؤثر في نتائج بحوث كثافة مصادر التعلم الرقمية. إضافة إلى أن السرعة الإدراكية تعتمد اعتمادًا كليًا على الذاكرة العاملة المسؤول الأكبر فسيولوجيًا عن المفاهيم المعرفية والمثيرات السمعية والبصرية التي تصدرها مصادر التعلم الرقمية والتي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بعمليات التعلم. الأمر الذي يؤكد لدى الباحثان أن هناك علاقة قوية بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية، بل قد تكون مستوى السرعة الإدراكية أحد المتغيرات الهامة التي قد تؤثر في نتائج بحوث ودراسات كثافة مصادر التعلم الرقمية.

وقد أكدت دراسة دعاء محمد على وأخرين (٢٠٢٢) على العلاقة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية والسرعة الإدراكية في أن تكرار ظهور المثير يزيد من سرعة إدراكه، مع ملاحظة الا يكون التكرار على وتيرة واحدة، وهذا ما يقابله في البحث الحالي من وجود كثافة لمصادر التعلم الرقمية قد تزيد من سرعة إدراك الطلاب في عملية التعلم. كما أشارت دراسة مكابي وهارتمان (McCabe & Hartman, 2008) أن وضوح شكل المثير، وتركيبه الجرافيكي، وازدحام المثيرات والمسافة والفراغات بينها يؤثر على السرعة الإدراكية للطلاب.

المحور الرابع: مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد:

تعتبر الصور ثلاثية الأبعاد أحد الأدوات المستخدمة في إثراء وتحسين العملية التعليمية وتنمية قدرات المتعلمين وتعزيز خبراتهم التعليمية، ومساعدتهم في الحصول على المعلومات، وتنظيمها، وبناء التصورات الصحيحة للمعلومات المجردة، والانخراط في التعلم، الأمر الذي جعل من الضروري تنمية مهارات طلاب تكنولوجيا التعليم على تنميتها، بهدف تصميم صور ثلاثية الأبعاد المتعلمين أثناء عملهم بعد التخرج

٤-١- مفهوم الصور ثلاثية الأبعاد:

تناولت العديد من الأدبيات والدراسات مفهوم الصور ثلاثية الأبعاد، فقد عرف عبد الرحمن أحمد سالم (٢٠١٣، ص. ٧) الصور ثلاثية الأبعاد بأنها "مجموعة من الصور تعرض متتابعة بسرعة معينة على وسيط للعرض فتخدع العين البشرية بأن عناصر الصورة متضمنة على حركة، ومعتمدة في ذلك على الخداع البصري"". وعرف نبيل جاد عزمي (٢٠١٤، ص. ٢٥٥) الصور ثلاثية الأبعاد بأنها "الرسوم التي يتم إنشاؤها في إطارات وتحريكها وفق متجهات واحداثيات في الفراغ"

وعرفت إسراء بدران (٢٠١٨، ص. ١٤٦) الصور ثلاثية الأبعاد بأنها "تجسيد ونمذجة الأشكال والمجسمات التي يمكن انتاجها والتعامل معها وتدويرها في الفراغ حتى يمكن تحريكها في الاحداثيات الثلاثة فتعطي الإيحاء بالحركة". وعرف أسامة محمد سلمان (٢٠١٩، ص. ١٦٧) الصور ثلاثية الأبعاد بأنها "مجموعة من الصور الساكنة ذات التتابع الحركي السريع والمتواصل، يمكن عرضها من أكثر من اتجاه بما ينتج معه الإيحاء بالحركة، مما يجعل العين تستقبل العديد من الصور الساكنة في آن واحد". وعرفت سارة المعز بالله محمد وأخرين (٢٠١٩، ص. ١٥٧) الصور ثلاثية الأبعاد بانها "مجموعة من الرسوم الثابتة المتسلسلة، والتي يتم عرضها بشكل متتابع وبسرعة معينة، مما يوحي بالحركة الوهمية، لتساعد على استثارة دافعية المتعلم وتوفير جو واقعي قريب من مداركه الحسية، وبالتالي ترسيخ المهارات المراد تعلمها"

٤-٢- أهمية الصور ثلاثية الأبعاد:

أكدت الأدبيات والبحوث (وليد سالم الحلفاوي، ٢٠٠٦؛ Neo, et al, 2010؛ أكرم فتحي مصطفى، ٢٠٠٨؛ عبد الرحمن أحمد سالم، ٢٠١٣؛ نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤؛ Ong, 2017؛ هبة الله محمد الغزالي، ٢٠١٩) على أهمية الصور ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية على النحو التالي:

- تمتلك الصور الثلاثية الأبعاد قوة وإثار وجذب انتباه تفوق الوسائل الأخرى.
- تلعب الصور ثلاثية الأبعاد دورًا هامًا في تزويد المتعلم بالمعارف والأفكار بصورة شيقة وفي مشاهد متكاملة على الصوت والصورة والحركة والألوان
- إتاحة المعارف والخبرات والمهارات بشكل مستمر وقابل للإعادة الاستخدام

- إتاحة الممارسة العملية والتطبيق للمفاهيم النظرية عن طريق تجارب افتراضية.
- تمثيل الواقع المجرد وتقديم خبرات لا يسهل الحصول عليها عن طريق أدوات أخرى.
- قدرة الصور ثلاثية الأبعاد على التغلب على مشكلات وإخراج التمثيل الحر.
- تتخطى المواقع الطبيعية للمتعلم كالمسافات والحجم والخطورة، فتنقل إلى المتعلم صورًا من الحياة وتسجيل الظواهر الطبيعية والمعقدة يصعب توافرها.
- تضيف الصور ثلاثية الأبعاد الفكاهة إلى الحقيقة الجامدة وتبسيط الأحداث.

٤-٣- مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد:

أشارت الكثير من البحوث والدراسات إلى مهارات تصميم الصور الأبعاد، فقد توصلت دراسة محمد إسماعيل نافع (٢٠٠٩) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٥) أبعاد رئيسية، و(٢٥) مهارة رئيسية، و(١٨٩) مؤشر أداء. وتوصلت دراسة سعد محمد إمام (٢٠٢٠) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٨) مهارة رئيسية (تحرير الشكل، تنظيم الشكل، فنية الشكل، دوران النموذج، التصميم الجرافيكي، المظهر البصري، الرسو المتحركة)، و(٣٥) مهارة فرعية. وتوصلت دراسة وائل شعبان عبد الستار (٢٠٢٢) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٤) مهارات رئيسية، و(٢٥) مهارة فرعية، و(١٠٨) مؤشر أداء.

وتوصلت دراسة عبد الله حسين أصغر (٢٠٢٢) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٢٦) مهارة رئيسية، و(١٤) مهارة فرعية، و (١٨٩) مؤشر أداء. وتوصلت دراسة سامي عبد الحميد محمد (٢٠٢٣) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٥) أبعاد رئيسية، و(١٣) مهارة رئيسية، و(١٣٠) مؤشر أداء. وتوصلت دراسة غادة ربيع محمد (٢٠٢٣) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٧) مهارة رئيسية، و(٤٣) مهارة فرعية، و (٣١٦) مؤشر أداء. وتوصلت دراسة محمود إبراهيم عبد العزيز وأخرين (٢٠٢٣) إلى مهارات الصور ثلاثية الأبعاد تتضمن (٦) أبعاد رئيسية، و(٢٨) مهارة رئيسية، و(١٨٩) مؤشر أداء.

المحور الخامس: **معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني في كثافة مصادر التعلم الرقمية**:

إن تحديد المعايير التربوية والفنية الواجب توافرها لأي نظام إدارة تعلم إلكتروني أحد المتطلبات الهامة لتلبية احتياجات الطلاب في ضوء الفروق الفردية بينهم وتحسين كفاءاتهم وقدراتهم المختلفة، وسوف يقوم الباحثان بعرض معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني في ضوء

كثافة مصادر التعلم الرقمية في الدراسات والبحوث السابقة للاستفادة منها في اشتقاق المعايير النهائية للبحث الحالي.

٥-١- البحوث والدراسات التي تناولت معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني:

وقد تناولت الكثير من البحوث والدراسات معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني، فقد توصلت دراسة السيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠١٠) إلى قائمة معايير الجودة في نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتضمن (٩٣) موشرًا مقسمة على (١٠) معايير عامة (بنية نظام إدارة التعلم الإلكتروني، تقديم المساعدة والإرشاد، الخصوصية والأمن، المرونة والتوافق، التكنولوجيا، إدارة القبول والحفظ والتسجيل، بناء وإدارة محتوى المقررات، المشاركة والتعاون، بناء وإدارة الاختبارات، متابعة أداء المتعلم وكتابة التقارير).

وتوصلت دراسة محمد كمال عفيفي وأخرين (٢٠١٦) إلى معايير جودة التصميم التعليمي لمقررات التعليم الإلكتروني مقسمة على (٨) مجالات (التصميم العام للمقرر ووصفه، تصميم أهداف التعلم ومحتوياته، تصميم المحتوى، تصميم إستراتيجيات التعلم ونشاطاته، تصميم التفاعل والتحكم وتقديم الدعم والمساندة، التصميم الفني، تقنيات التعلم، التقييم وتقويم أداء المتعلم). وتوصلت دراسة سميرة أبو زيد عبده وأخرين (٢٠٢٠) إلى قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني للمعاقين سمعيًا تتضمن (١٠) معايير (بنية إدارة نظام التعلم، إدارة القبول، التسجيل، الأنشطة، الاختبارات، الواجبات، الخصوصية والأمن، المرونة والتوافق، التكنولوجيا التفاعلية، متابعة أداء التعلم وكتابة التقارير، مؤدي لغة الإشارة)

وتوصلت دراسة عاصم محمد إبراهيم وأخرين (٢٠١٨) إلى قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتضمن (٨) معايير (التصميم العام للمقرر، مخرجات التعلم، التقويم والقياس، الأهداف التعليمية، أنشطة المقرر، تقنيات المقرر، دعم المتعلم، إمكانية الوصول). وتوصلت دراسة زينب حسن حامد، حنان إسماعيل محمد (٢٠٢١) إلى قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتضمن (٨٧) مؤشرًا مقسمة على (١٠) معايير (الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي، الأنشطة التعليمية، الوسائط التعليمية، واجهة التفاعل، المساعدات التعليمية، أدوات التقويم، رسائل الرجع، أدوات التفاعل، تحليلات التعلم).

وتوصلت دراسة تسنيم صفوت أحمد (٢٠٢٣) إلى معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتضمن (٥٣) مؤشرًا مقسمة على (٤) معايير (التربوي، التكيف، السكومترية، الفنية). وتوصلت

دراسة حسن ربحي حسن، جولتان حسن حجازي (٢٠٢٣) إلى قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني تتضمن (٤٠) معيار مقسمة على (٣) مجالات (التمثيل، العمل والتعبير، الانخراط والارتباط)

٥-٢- البحوث والدراسات التي تناولت مصادر التعلم الرقمية:

وقد تناولت الكثير من البحوث والدراسات معايير مصادر التعلم الرقمية، وقد توصلت دراسة مجدي سعيد سليمان (٢٠١٤) إلى قائمة معايير تصميم عناصر التعلم بمستودعات التعلم الإلكتروني تتضمن (٧٩) مؤشرًا مقسمة على (١١) معيار (الأهداف التعليمية، جودة المحتوى، التغذية الراجع والتقويم، الدافعية، الوسائط المتعددة، سهولة الاستخدام، إعادة الاستخدام، المعايير القياسية، إرشادات الطلاب، إرشادات المعلم، البيانات الفوقية). وتوصلت دراسة شريف شعبان براهيم (٢٠١٥) إلى قائمة معايير تصميم الوسائط الفائقة التكيفية تتضمن (١٠) مجالات رئيسية (مصداقية النظام، تصميم واجهة التفاعل، تخطيط صفحات النظام، التخصيص والتكيف للتعلم، تصميم محتوى النظام، الإبحار والروابط، سهولة الاستخدام، إمكانية الوصول، التفاعلية، التغذية الراجعة وأساليب المساعدة والتوجيه) و(٢٩) معيار و(٣٢٨) مؤشرًا.

وتوصلت دراسة أحمد محمد عبد العزيز وأخرين (٢٠١٨) إلى قائمة معايير تصميم الروابط داخل مصادر التعلم الإلكترونية تتضمن (٧٦) مؤشرًا مقسمة على (١٣) معايير (الأهداف التعليمية، خصائص المتعلمين المستهدفين، المحتوى، النشاطات والتعلم التفاعلي، تقويم التعلم وتعزيزه، نوع وطبيعة الروابط، كثافة الروابط، أماكن وضع الروابط، الوضوح، التحقق من الرابطة، التحديد، التلميح الرمزي، تنوع أهداف الرابط، لون الرابط). وقد توصلت دراسة سعيد علد الموجود الأعصر (٢٠١٩) إلى قائمة معايير مصادر التعلم الرقمية تتضمن يعدين، يمثل البعد الأول التصميم التعليمي لمصادر التعلم الرقمية وتتضمن (٦) معايير (تصميم الأهداف التعليمية، تنظيم المحتوى وجودته، تبني فلسفة ونظرية محددة، مداخل واستراتيجيات التعليم والتعلم، تصميم عناصر الوسائط المتعددة، أدوات التقييم)، ويمثل البعد الثاني التصميم الفني لمصادر التعلم الرقمية وتتضمن (٩) معايير (القابلية لإعادة الاستخدام، القابلية للوصول، القابلية للتكيف، القابلية للتشغيل البيئي، أدوات التفاعل والإبحار، التوسيم والبيانات الفوقية، نظم الدعم والمساندة، الصمود والمنافسة).

وتوصلت دراسة عبير عبد الرحمن عبد الحميد (٢٠٢٠) إلى قائمة معايير تصميم الكتاب المعزز تتضمن (٣) مجالات رئيسية (المعايير التربوية، المعايير التقنية، المعايير الفنية) و(٢٠) مستوى معياري و(١٦٨) مؤشرًا. وتوصلت دراسة محمد عبد الفتاح محمود (٢٠٢١) إلى قائمة معايير تصميم عناصر التعلم بمستودعات التعلم الإلكتروني تتضمن (٣٨) مؤشرًا مقسمة على (٦) معايير (واجهة التفاعل، التفاعلية، سهولة الاستخدام، التحكم، إتاحة المصادر التعليمية، التقييم والتغذية الراجعة). وتوصلت دراسة محمد عبد المقصود عبد الله، هشام جميل عبد الله (٢٠٢٣) إلى قائمة معايير كائنات التعلم الرقمية للطلاب الصم تتضمن (٩٩) معيار مقسمة (٥) معايير (كائنات التعلم الإشارية، كائنات التعلم اللفظية، كائنات التعلم غير اللفظية، كائنات التعلم البرمجية، كائنات التعلم السيبرانية)،

المحور السادس: **نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي**.

يعد التصميم التعليمي الجيد هو حجر الأساس للبيئات التعليمية التكنولوجية، حيث يراعى السمات الخاصة بالوسيط الذي يقوم بعرض وتقديم المحتوى التعليمي، وبالتالي فإن مبادئ التصميم تشكل نقطة التحول في تصميم مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) لكي تحقق أهدافًا تعليمية موضوعة ومحددة بدقة من القائمين على التصميم. وفي ضوء أن البحث الحالي يتطلب تصميم مصادر التعلم الرقمية داخل نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) تمت مراجعة نماذج تصميم التعليمي المتعلقة بتصميم نظم إدارة التعلم الإلكترونية، وتم اختيار نموذج عبد اللطيف الصفي الجزار (Elgazzar, 2014) وفقًا لشكل (٢) بما يتماشى مع طبيعة المعالجات التجريبية محل البحث الحالي.

إجراءات البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن قياس التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) وأثره على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، فقد اتبعا الباحثان مجموعة من الإجراءات لتحقيق أهداف البحث والتحقق من فروضه بدءً من تحديد مجتمع البحث وعينته وتصميم المعالجات التجريبية وتطويرها، وإعداد أدوات البحث، وإنتهاءً بتنفيذ تجربة البحث، على النحو الآتي:

شكل (٢)

نموذج عبد اللطيف الصفي الجزار (Elgazzar, 2014)

أولاً: تحديد مجتمع البحث وعينته.

تمثل مجتمع البحث في طلاب المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وكان لزامًا على الباحثان تقسيم الطلاب أولًا في ضوء المتغير التصنيفي مستوى السرعة الإدراكية، يتبعه تقسيم الطلاب في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، وقد قاما الباحثان بتطبيق مقياس السرعة الإدراكية (أنور محمد الشرقاوي وأخرين، ١٩٩٣)، ليصبح أعداد الطلاب وفقًا لمنخفضي السرعة الإدراكية (٩٦) طالبًا، ومرتفعي السرعة الإدراكية (٨٤) طالبًا، ثم قاما الباحثان بتوزيع الطلاب في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية وفقًا لجدول (١):

جدول (١)

تقسيم أعداد طلاب المجموعات التجريبية عينة البحث

مستوى السرعة الإدراكية / كثافة مصادر التعلم الرقمية	المنخفضة	المرتفعة	الإجمالي
المنخفضة	**مجـ (١)** – (٣٢) طالبًا	**مجـ (٤)** – (٢٨) طالبًا	(٦٠) طالبًا
المتوسطـة	**مجـ (٢)** – (٣٢) طالبًا	**مجـ (٥)** – (٢٨) طالبًا	(٦٠) طالبًا
المرتفعـــة	**مجـ (٣)** – (٣٢) طالبًا	**مجـ (٦)** – (٢٨) طالبًا	(٦٠) طالبًا
الإجمالي	(٩٦) طالبًا	(٨٤) طالبًا	(١٨٠) طالبًا

ثانياً: تصميم المعالجات التجريبية وتطويرها:

قاما الباحثان بعد مراجعة العديد من نماذج التصميم التعليمي باختيار نموذج عبد اللطيف الصفي الجزار (Elgazzar, 2014) بما يتماشى مع طبيعة المعالجات التجريبية محل البحث الحالي:

٢-١- **مرحلة الدراسة والتحليل:** اشتملت هذه المرحلة على العمليات الآتية:

٢-١-١- اشتقاق أو تبنى معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم: قاما الباحثان في الجزء النظري باستعراض البحوث والدراسات التي تناولت المعايير والخصائص التي يجب مراعاتها في مصادر التعلم الرقمية في نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi)، ومن خلال هذه البحوث والدراسات توصلا الباحثان إلى قائمة معايير مبدئية.

وقاما الباحثان بعرض قائمة المعايير على مجموعة من المحكمين[١] في مجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدق قائمة المعايير بهدف إبداء الآراء والملاحظات سواء بدمج

(١) ملحق (١): قائمة السادة المحكمين على أدوات البحث

بعض المعايير، أو إضافة، أو حذف، أو تعديل بعض المؤشرات، وكذلك تعديل صياغة بعض العبارات، وفي ضوء هذه التعديلات أمكن التوصل إلى قائمة معايير [١] تتكون من عدد (٣) مجالات رئيسية و(١٦) معيارًا و(١٤٧) مؤشرا، ويوضح جدول (٢) المجالات والمعايير وعدد المؤشرات لقائمة المعايير الرئيسية:

جدول (٢)

قائمة معايير مصادر التعلم الرقمية في ضوء نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi)

م	المعايير	عدد المؤشرات
المجال الأول: المعايير التربوية		
١-١	الأهداف التعليمية في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٧
٢-٢	المحتوى التعليمي في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٩
١-٣	أسلوب عرض المحتوى التعليمي في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٧
١-٤	الأنشطة التعليمية في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٩
١-٥	أساليب التقويم في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	١١
المجال الثاني: المعايير الفنية.		
٢-١	واجهة بيئة في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	١٥
٢-٢	الإبحار في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	١١
٢-٣	أنماط التفاعل في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٦
٢-٤	التحكم التعليمي في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	١٣
٢-٥	التغذية الراجعة في نظام إدارة التعلم (Thinqi)	٩
٢-٦	مساعدات وتوجيهات التشغيل والاستخدام في نظام إدارة التعلم (Thinqi))	١١
المجال الثالث: معايير مصادر التعلم الإنتاجية.		
٣-١	النصوص	٦
٣-٢	الصوت	١١
٣-٣	الرسومات والأشكال والصور الثابتة	٩
٣-٤	الفيديو (الصور المتحركة	٨
٣-٥	الألوان	٥

٢-١-٢- تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين: تشمل عملية تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين التحديد الدقيق لخصائص المتعلمين المعرفية والوجدانية والأكاديمية والمهارات

(١) ملحق (٢): قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية

المعلوماتية المتطلبة في صورة عناصر سلوكية، وتحديد الخبرات السابقة في تحليل السلوك المدخلي للمتعلمين.

وفي ضوء أن عينة البحث الحالي تتمثل في طلاب المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية النوعية جامعة بنها، الأمر الذي دعى الباحثان إلى دراسة مدى مناسبة خصائص الطلاب مع إمكانيات وقدرات التعامل مع البيئة الحالية للبحث. وقد تأكدا الباحثان أن الطلاب عينة البحث يتمتعون بنفس السمات العقلية لهذه المرحلة من حيث القدرة على الاتصال العقلي مع الآخرين وتقارب الأعمار السنية للطلاب والمستوى المعرفي، كما تأكدا الباحثان من أن الطلاب لديهم الرغبة في المشاركة في البرنامج، وأن لديهم المهارات الأساسية لديهم المهارات الأساسية للتعامل مع الانترنت.

كما قاما الباحثان بإجراء تحليل السلوك المدخلي للطلاب من خلال تحديد ما يعرفه الطلاب من المهام التعليمية القبلية الخاصة بتصميم الصور الثلاثية الأبعاد لاتخاذ القرار باستكمال المهام التعليمية السابقة والبدء في المهام التعليمية الجديدة. وقد قاما الباحثان بتحديد الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الحالي للطلاب في مهام تصميم الصور الثلاثية الأبعاد وفقًا لجدول (٣):

جدول (٣)

الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الحالي

الأداء المثالي (تصميم الصور الثلاثية الأبعاد)	المستوى الحالي للمتعلمين			الحاجات التعليمية (الفجوة بين الأداء المثالي والأداء الحالي)
	جيد	متوسط	ضعيف	
التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج (3DS MAX)		√		الحاجة إلى التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج (3DS MAX)
النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد			√	الحاجة إلى النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد
التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها			√	الحاجة إلى التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها
التشكيل باستخدام بعض المعدلات			√	الحاجة إلى التشكيل باستخدام بعض المعدلات
الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد			√	الحاجة إلى الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد
إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد.			√	الحاجة إلى إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد.
التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد			√	الحاجة إلى التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

ومن خلال الجدول السابق يتضح حاجة الطلاب إلى تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، وتتمثل حاجات الطلاب النهائية في:

- التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج (3DS MAX)
- النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

- التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها
- التشكيل باستخدام بعض المعدلات
- الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد
- إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد
- التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

٢-١-٣- تحديد الاحتياجات التعليمية من بيئة التعلم: تشمل عملية تحديد الاحتياجات التعليمية في نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) على تحليل المهام التعليمية النهائية والرئيسة والفرعية، حيث قاما الباحثان بتحديد مجموعة من المهام التي يجب يتعلمها الطلاب من مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، وتصنيفها إلى مهام فرعية، وتجزئة تلك المهام الفرعية إلى خطوات إجرائية تتطلب تنفيذ مهام محددة ومرتبة. وقد توصلا الباحثان إلى المهام التعليمية النهائية والرئيسية والفرعية المطلوب تعلمها في نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) وفقًا لجدول (٤):

جدول (٤)

المهام التعليمية الرئيسة والفرعية المطلوب تعلمها في تصميم الصور الثلاثية الأبعاد

المهام التعليمية النهائية	المهام التعليمية الرئيسة	عدد المهارات الفرعية	عدد الخطوات الإجرائية
تنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد	التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج (3DS MAX)	٨	٤٥
	النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد	٨	٥٣
	التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها	٦	٢٨
	التشكيل باستخدام بعض المعدلات	١١	٩٨
	الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد	٤	٣٢
	إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد.	٥	٢٧
	التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد	١	١٩
الإجمالي	٧	٤٣	٣٠٢

وقد قاما الباحثان بعرض قائمة المهام (قائمة المهارات) بصورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين [١] بهدف استطلاع آرائهم حول صحة تحليل المهام، وقاما الباحثان بإجراء

(١) ملحق (١): قائمة السادة المحكمين على أدوات البحث

التعديلات ووصلت قائمة المهام (قائمة المهارات) [١] في صورتها النهائية إلى (٧) مهمة رئيسية و(٤٣) مهمة فرعية و(٣٠٢) خطوة إجرائية.

٢-١-٤- تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة والمعوقات والمحددات:

قاما الباحثان بتحديد مصادر التعلم الرقمية (عدد مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد، وتكون في صورة **(كتب إلكترونية، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC)) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد)** مرتبطة بشرح برنامج (3D MAX) لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ولاحظا الباحثان توافر وجود بعض العوامل والمحددات التي تسهل من تصميم وتطوير مواد المعالجة التجريبية من حيث توافر الوقت الكافي لدى عينة البحث لإجراء التجربة، وتوافر أجهزة كمبيوتر لديهم وأجهزة ذكية وبالتالي الاتصال بالإنترنت لدخول الطلاب إلى نظام إدارة التعلم (Thinqi) لبدء التجربة

٢-٢- مرحلة التصميم: اشتملت هذه المرحلة على العمليات الآتية:

٢-٢-١- تصميم مكونات بيئة التعلم الإلكتروني:

٢-٢-١-١- اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغاتها في شكل (ABCD): تشمل عملية اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغاتها على كتابة وصياغة الأهداف التعليمية النهائية والرئيسية والأهداف السلوكية. ويشير الباحثان بأنه في ضوء تحليل السلوك المدخلي للطلاب وتحديد الاحتياجات التعليمية من بيئة التعلم لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، قاما بترجمة كل من المهمات النهائية إلى هدف تعليمي نهائي، والمهمات الرئيسية إلى أهداف تعليمية رئيسية، والمهام الفرعية إلى أهداف سلوكية تمثل ناتجًا تعليميًا واحدًا والحد الأدنى للأداء. وبالتالي توصلا الباحثان إلى الأهداف الرئيسية والفرعية وفقًا لجدول (٥):

جدول (٥)

الهدف التعليمي النهائي والأهداف التعليمية الرئيسية وعدد الأهداف الإجرائية

الهدف التعليمي النهائي	الأهداف التعليمية الرئيسية	عدد الأهداف الفرعية	عدد الأهداف السلوكية
أن يتمكن من مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد	أن يكون الطالب قادرًا على:		
	التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج **(3DS MAX)**	٨	٤٥
	النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد	٨	٥٣

(١) ملحق (٣): قائمة مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

جدول (٥)

الهدف التعليمي النهائي والأهداف التعليمية الرئيسية وعدد الأهداف الإجرائية

الهدف التعليمي النهائي	الأهداف التعليمية الرئيسية	عدد الأهداف الفرعية	عدد الأهداف السلوكية
	التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها	٦	٢٨
	التشكيل باستخدام بعض المعدلات	١١	٩٨
	الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد	٤	٣٢
	إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد.	٥	٢٧
	التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد	١	١٩
الإجمالي	٧	٤٣	٣٠٢

٢-٢-١-٢- تحديد عنصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية وتجميعها في شكل موضوعات ودروس: تعتمد نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) على إعطاء المحتوى التعليمي مكتملًا للطلاب، وقد وفرا الباحثان المحتوى التعليمي أشكال مختلفة لمصادر التعلم الرقمية **(كتب إلكترونية، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC))**، لذلك قاما الباحثان بتقسيم المحتوى التعليمي في (١٠) جلسات تعليمية بما يتناسب مع عناصر المحتوى التعليمي المحددة في ضوء الأهداف التعليمية وخريطة تحليل المهام التعليمية، إضافة إلى مناسبتها للوقت المخصص لها في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤) وذلك في ضوء جدول (٦):

جدول (٦)

عناصر المحتوى التعليمي موزعة على الجلسات طبقًا للأهداف التعليمية

الجلسة	الموضوعات	الأهداف الرئيسية التي تحققها
الأولى	تشغيل برنامج (3DS Max) بطريقة صحيحة – التنقل بين منافذ الرؤية المختلفة– التحكم في نمط العرض داخل منافذ الرؤية – التحكم بترتيب عرض منافذ الرؤية– وضع صورة كخلفية لمنافذ الرؤية.	– التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج **(3DS MAX)**
الثانية	استخدام شريط التحكم والتجول في منافذ الرؤية– ضبط شريط الإحداثيات لعناصر المشهد– ضبط وحدات قياس عناصر المشهد – إنشاء المجسمات الهندسية الأولية بطرق مختلفة – إنشاء صندوق– يتحكم في خصائص الصندوق بدقة	– التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج **(3DS MAX)** – النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد
الثالثة	إنشاء بعض من المجسمات المتقدمة – يعدل خصائص الخط– يكتب نص ثنائي الأبعاد – يطبق النمذجة بالأمر (ProBoolean) – ينتج مجسمات بالأمر(Loft) .	– النمذجة (التصميم والبناء) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد
الرابعة	يحرك المجسمات والأشكال بدقة – يدور المجسمات بزاوية محددة – ينسخ الأشكال والمجسمات– يعكس الأشكال والمجسمات– ينشي مصفوفة من الأشكال والمجسمات	– التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها

جدول (٦)

عناصر المحتوى التعليمي موزعة على الجلسات طبقًا للأهداف التعليمية

الجلسة	الموضوعات	الأهداف الرئيسية التي تحققها
الخامسة	يحول الشكل الثنائي إلى ثلاثي الأبعاد باستخدام المعدل (Extrude)- يستخدم المعدل Lathe للف الشكل الثنائي حول محوره - يبني مجسم من مجموعة أشكال (2D) باستخدام معدل (Cross Section)	- التشكيل باستخدام بعض المعدلات
السادسة	يطبق المعدل (Taper)على الأشكال الثلاثية- يستخدم المعدل (Twist) في لف المجسمات بزاوية محددة - ينتج مجسمات متعددة بالمعدل (Squeeze) - يثني المجسمات بالمعدل (Bend)	- التشكيل باستخدام بعض المعدلات
السابعة	يطبق المعدل (Spherify) على المجسمات - يطبق المعدل (Lattice)على المجسمات - يقطع جزء من المجسم بالمعدل (Slice)- يتقن التشكيل الهيكلي (Editable Poly) للأشكال المجسمة	- التشكيل باستخدام بعض المعدلات
الثامنة	يفتح نافذة محرر الخامات - يفتح متصفح المواد والخرائط -يكسي المجسم من الداخل ومن الخارج بنفس الخامة - يدرج خامة جاهزة للمجسمات	- الإكساء والتغطية بالخامات للنماذج والمجسمات بالمشهد
التاسعة	يضيف الضوء المنتشر للمشهد - يتحكم في إعدادات وخصائص الضوء القياسي - يضيف كاميرا للمشهد - ينشئ كاميرا موجة في المشهد. - يتحكم في خصائص وإعدادات الكاميراا	- إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد.
العاشرة	يصبر المشهد في شكل صورة نهائية	- التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد

٢-٢-١-٣- تصميم أدوات التقويم والاختبارات، والاختبارات محكية المرجع القبلية والبعدية: وقد قاما الباحثان بصياغة أدوات القياس والتقييم القبلية والبعدية في ضوء الأهداف التعليمية السلوكية، وتمثلت أدوات القياس والتقييم في الاختبار التحصيلي [١]، وبطاقة الملاحظة [٢]. وقد قاما الباحثان بتصميم أدوات القياس محكية المرجع وفقًا لخطوات إجرائية محددة.

٢-٢-١-٤- تصمم خبرات التعلم، ونمط تجميع المتعلمين: وقد قاما الباحثان بتوفير أنشطة تعليمية تساعد الطلاب على التفاعل والانخراط في نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi)، وحددا الباحثان طبيعة الخبرات التعليمية المناسبة لكل هدف من الأهداف التعليمية الإجرائية إلى:

- **خبرات مجردة:** تعتمد على تفاعل الطلاب مع المحتوى المقدم لهم بما يحتويه من معارف مجردة ورموز بصرية ومسموعة.
- **خبرات بديلة:** تعتمد على تفاعل الطالب بالمشاهدة أثناء تنفيذ الأنشطة.

(١) ملحق (٤): الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
(٢) ملحق (٥): بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- **خبرات مباشرة:** تعتمد على انغماس الطلاب في الممارسات العملية التطبيقية للمعارف والمهارات.

وقد قاما الباحثان بتحديد مجموعات الطلاب في ضوء المتغير التصنيفي مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة)، يتبعه تقسيم الطلاب في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، وبالتالي تكونت عدد (٦) مجموعات تجريبية (يدرس الطلاب بداخلها ذاتيًا) في ضوء متغيرات البحث.

٢-٢-١-٥- اختيار بدائل الوسائط المتعددة وعمل الاختيار النهائي لها: قاما الباحثان بتحديد مصادر التعلم الرقمية **(كتب إلكترونية، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC))**، إضافة إلى توفير مجموعة من المراجع والمصادر التي ترتبط بمعارف ومهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد.

٢-٢-١-٦- تصميم الرسالة التعليمية (السيناريو)[١] للوسائط التي يتم انتاجها: نظرًا لأن التصميم التجريبي للبحث الحالي يعتمد على وجود مصادر التعلم الرقمية، فقد قاما الباحثان بتصميم سيناريو رئيسي للبحث في ضوء الأسس والمواصفات التربوية والفنية، وفي ضوء متغير كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، قاما الباحثان بإعداد ثلاث صور من السيناريو الرئيسي، ثم قامت بعرض السيناريوهات على مجموعة من المحكمين [٢]. وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات وفقًا لآراء المحكمين، تمت صياغة السيناريوهات في صورتهما النهائية تمهيدًا لإنتاج مواد المعالجة التجريبية.

٢-٢-١-٧- تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمي، وواجهة التفاعل:

يتوفر في واجهة نظام إدارة التعلم الإلكتروني أساليب إبحار واضحة تساعد الطلاب في التحكم في تتابع المحتوى وأنشطة التعلم، وذلك بصور مختلفة منها الإبحار عن طريق الأيقونات للدخول إلى المقرر أو الاختبارات أو الأهداف التعليمية، ونظرًا لأن نظام إدارة التعلم الإلكتروني يعتمد على الأسلوب الغير خطي، فقد قاما بتحديد الأسلوب غير الخطي داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi)، كما يتوفر أساليب تحكم للمتعلم في نظم إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) من خلال أدوات التفاعل الموجودة داخل النظام نفسه، وعضو هيئة

(١) ملحق (٨) السيناريو العام لنظام إدارة التعلم لإلكتروني (Thinqi).
(٢) ملحق (١): قائمة السادة المحكمين على أدوات البحث

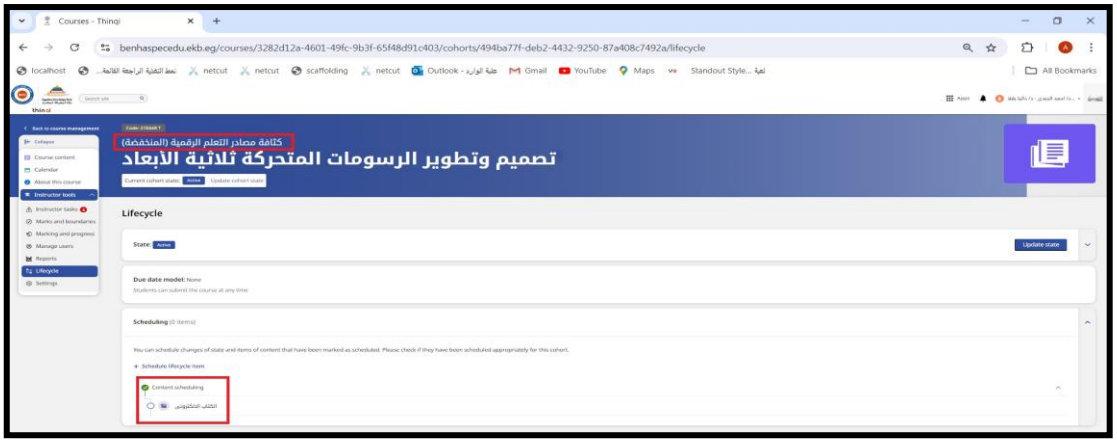
التدريس في (Thinqi) لتحكمه في قبول تسجيل الطلاب، وإتاحة التفاعل بين الطلاب والتحكم في عرض المحتوى.

٢-٢-١-٨- تصميم متغيرات التصميم، استراتيجيات التشارك، تنظيم الأنشطة، إحداث التعليم والتعلم: قاما الباحثان بتحديد المتغيرات المستقلة على النحو الآتي:

- **كثافة مصادر التعلم الرقمية (متغير مستقل):** ويتضمن
- **كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة:** صُمم نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) ليتضمن مصدر تعلم رقمي واحد فقط **(كتاب إلكتروني)** لشرح تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويوضح شكل (٣) كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة) المتمثلة في الكتاب الإلكتروني.

شكل (٣)

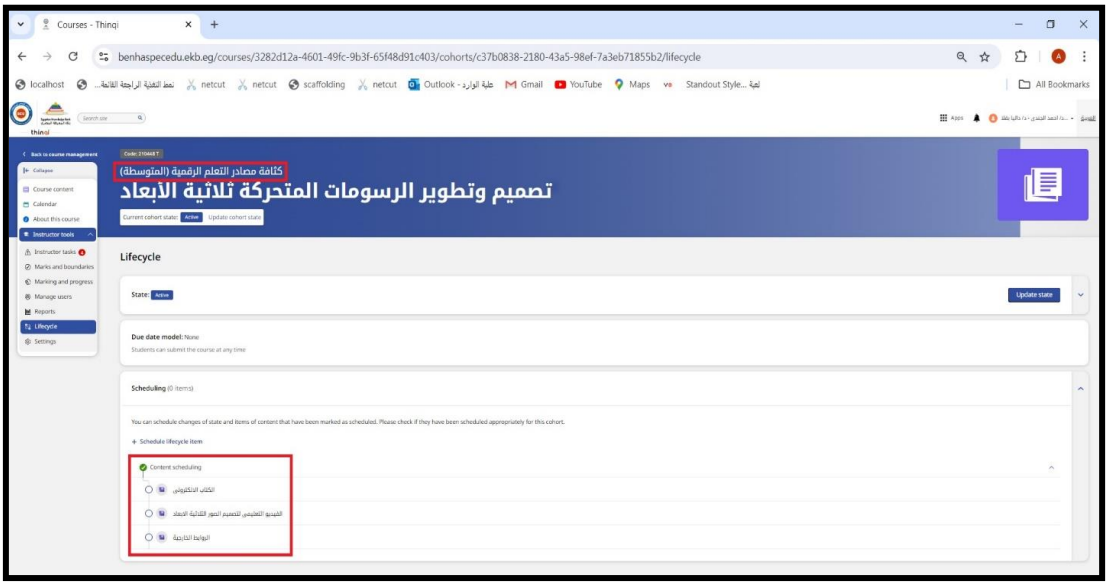
شاشات توضح مصادر التعلم الرقمية المنخفضة (مصدر رقمي واحد)

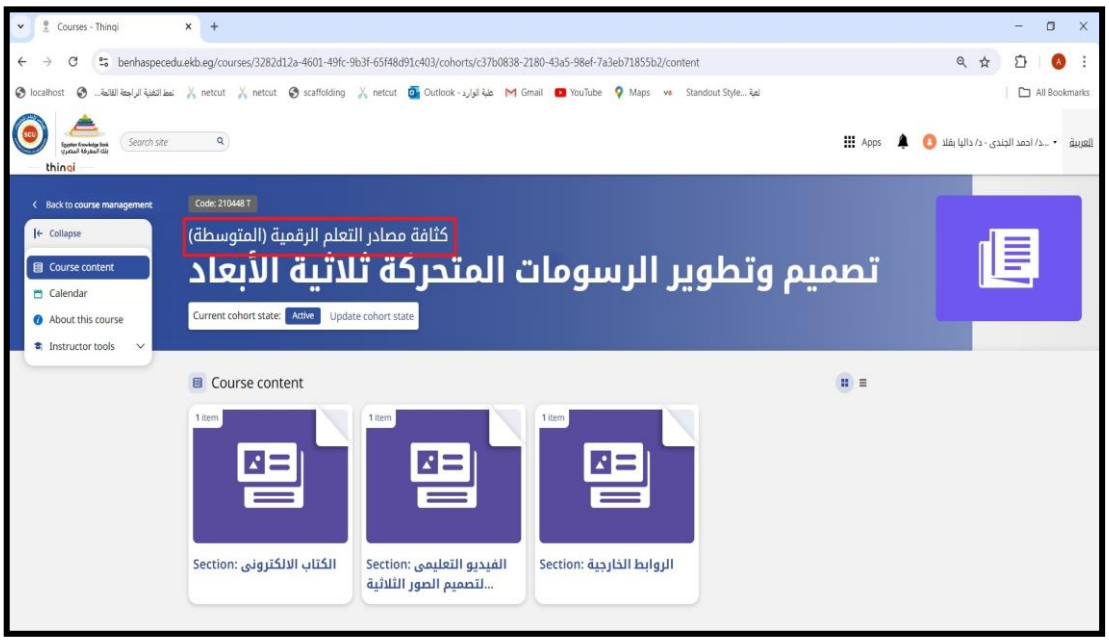


- **كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة:** صُمم نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) ليتضمن (٣) مصادر تعلم رقمية **(كتاب إلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية)** لشرح تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويوضح شكل (٤) كثافة مصادر التعلم الرقمية (المتوسطة) المتمثلة في الكتاب الإلكتروني، والفيديوهات التعليمية، وروابط تشعبية خارجية.

شكل (٤)

شاشات توضح مصادر التعلم الرقمية المتوسطة (ثلاثة مصادر)

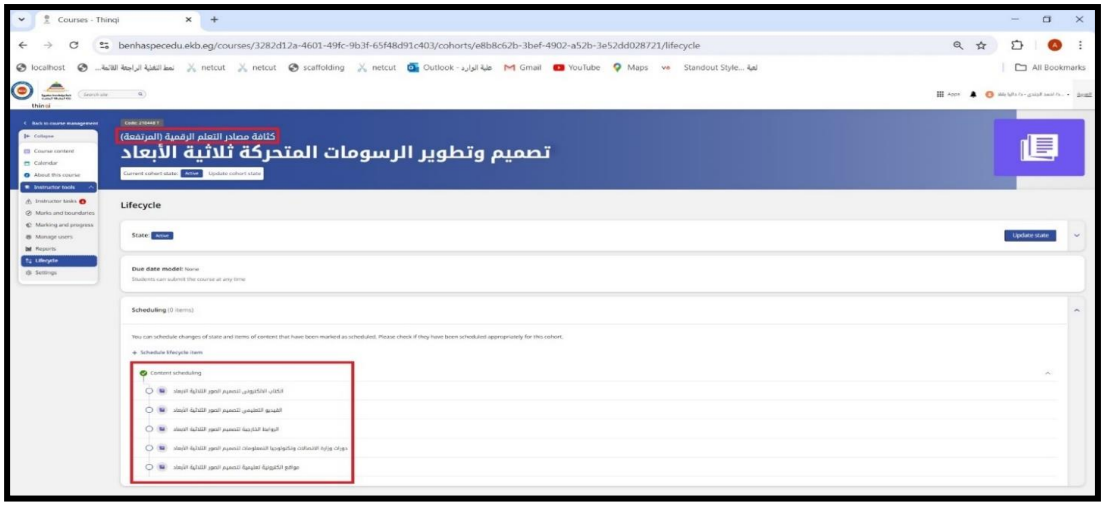


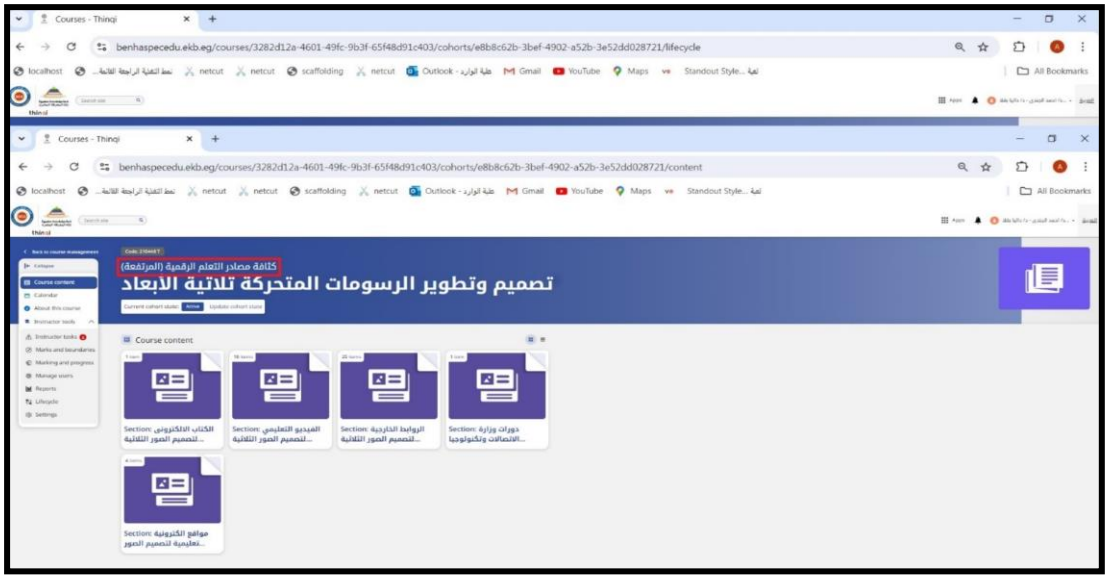


- **كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة:** صُمم نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) ليتضمن (٥) مصادر تعلم رقمية **(كتاب إلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC))** لشرح تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويوضح شكل (٥) كثافة مصادر التعلم الرقمية (المرتفعة) المتمثلة في الكتاب الإلكتروني، والفيديوهات التعليمية، وروابط تشعبية خارجية، والمواقع الإلكترونية التعليمية، والمقررات المفتوحة (MOOC).

شكل (٥)

شاشات توضح مصادر التعلم الرقمية المرتفعة (خمسة مصادر)





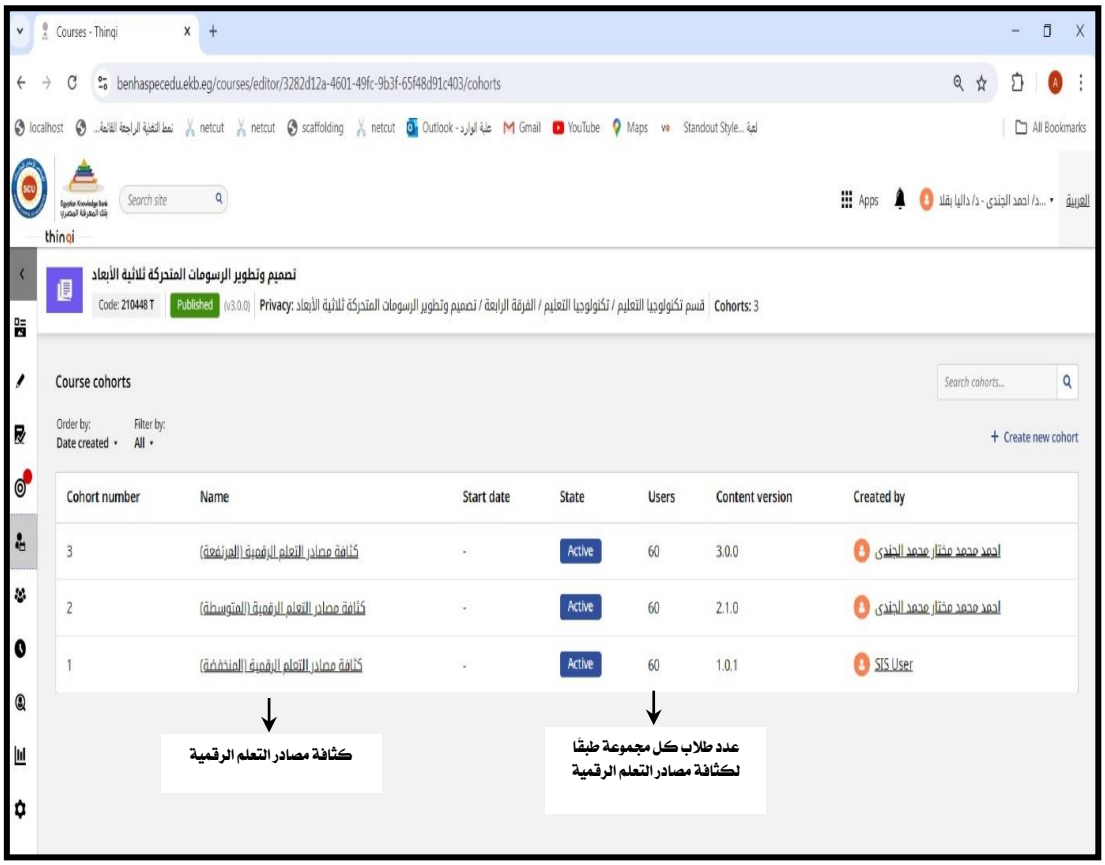
- **مستوى السرعة الإدراكية (متغير تصنيفي):** صُنف الطلاب إلى طلاب ذو سعة (منخفضة، مرتفعة) في ضوء تطبيق مقياس السرعة الإدراكية على الطلاب

ومن حيث **تصميم أنشطة التعلم** فقد حددا الباحثان عدد كبير من بدائل الأنشطة التعليمية لتساعد الطلاب على التفاعل والانخراط في التعلم والاستفادة منها، وقدم الأنشطة في أنماط مختلفة من الفيديوهات. أما عن **تصميم أحداث التعليم والتعلم** فقد حددا الباحثان أحداث التعليم والتعلم في استثارة انتباه الطلاب، وتعريف أهداف التعلم، وعرض المثيرات على المتعلم، وتقديم التعزيز والرجع المناسب لهم.

٢-٢-١-١٠- تصميم نظم تسجيل المتعلمين، وإدارتهم، وتجمعهم، ونظم دعمهم بالبيئة.: قاما الباحثان داخل نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) بتسجيل الطلاب عليها، والاطلاع على أهداف المقرر العامة ودراسة الجلسات التعليمية المحددة، ويوضح شكل (٦) طريقة تجميع وتسجيل الطلاب على المجموعات طبقًا لكثافة مصادر التعلم الرقمية

شكل (٦)

طريقة تجميع وتسجيل الطلاب على المجموعات طبقًا لكثافة مصادر التعلم الرقمية



٢-٢-٢-١- **تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة والإبحار بينها:** قاما الباحثان بتصميم مخطط شكلي لنظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) القائمة على مصادر التعلم الرقمية في ضوء التصميم العام للسيناريو التعليمي للاستفادة منه في إنتاج وإنشاء مصادر التعلم الرقمية.

٢-٢-٢-٢- **تصميم المعلومات الأساسية للبيئة: العنوان، البنرات، الشعارات، المطورين:** قاما الباحثان بتصميم المعلومات الأساسية لنظام إدارة التلم الإلكتروني (Thinqi) القائم على مصادر التعلم الرقمية تتضمن شعار الكلية والجامعة، وبنر وظيفي مرتبط بمحتوى مهارات تصميم الصور ثلاثية الأبعاد، والعنوان الرئيسي، والفئة العمرية للطلاب، ومدة المقرر، ووصف المقرر، مديرين المقرر (الباحثان).

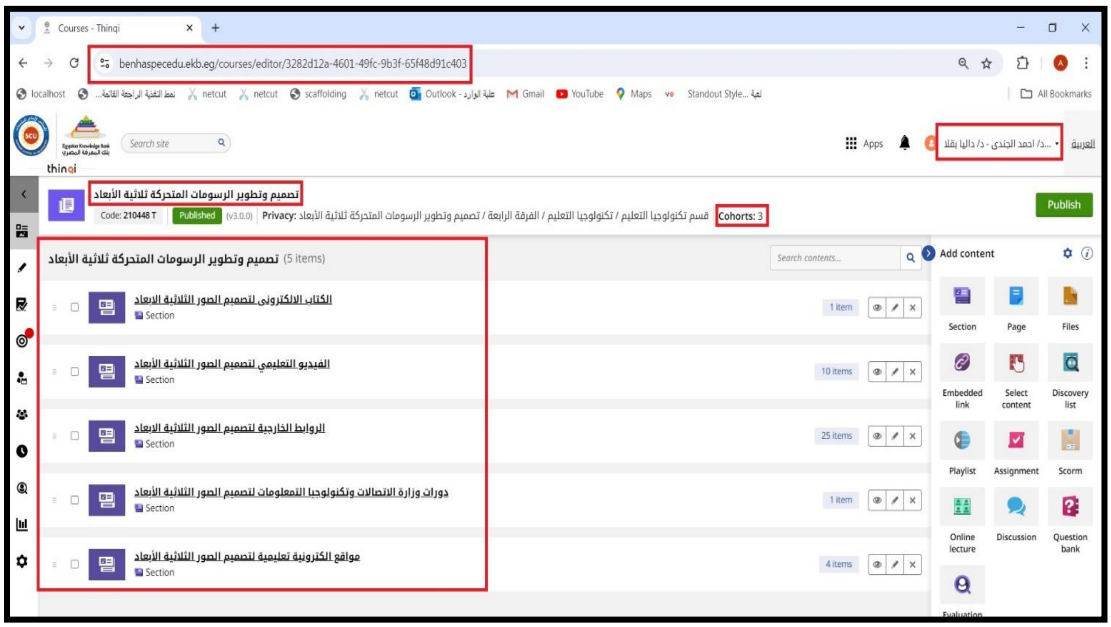
٢-٣- **مرحلة الإنتاج والإنشاء:** اشتملت هذه المرحلة على العمليات الآتية:

٢-٣-١- **إنتاج مكونات بيئة التعلم:**

٢-٣-١-(١-٢-٣) - **الحصول على الوسائط والمصادر أو إنتاج الوسائط المتعددة:** قاما الباحثان بتصميم مصادر التعلم الرقمية المختلفة، إضافة إلى الحصول على بعض الوسائط الجاهزة على مواقع الإنترنت وتم ربطها بارتباطات تشعبية في النظام لاطلاع الطلاب، ويوضح شكل (٧) جميع مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم إلكتروني (Thinqi)

شكل (٧)

جميع مصادر التعلم الرقمية داخل نظام إدارة التعلم إلكتروني (Thinqi)



٢-٣-١-٤- **إنتاج معلومات بيئة التعلم:** قاما الباحثان بإنتاج معلومات عن نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) من خلال مقدمة تعريفية على أن النظام يتناول مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، إضافة إلى دليل استخدام لكيفية استخدام النظام ومصادر التعلم الرقمية.

٢-٣-٢- إنتاج النموذج الأولي لبيئة التعلم:

٢-٣-٢-١- **رفع وتحميل عناصر بيئة التعلم:** قاما الباحثان برفع مصادر التعلم الرقمية على نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) باسم "تصميم الصور الثلاثية الأبعاد"، ثم قاما بتخصيص أكواد لكل الطلاب بحيث يمتلكوا حسابًا للدخول إلى المقرر مباشرة، وذلك من خلال أسم المستخدم وكلمة المرور.

٢-٣-٢-٢- **إنشاء الدروس، وأدوات التواصل، وتسجيل المتعلمين، وإنشاء مجموعات التشارك:** قاما الباحثان بتخصيص عدد (١٠) جلسات تعليمية، ثم قاما بإنشاء المجموعات المختلفة داخل كل بيئة لكي يتعرف الطلاب على الأنشطة المرتبطة بكل جلسة.

٢-٤- **مرحلة التقويم:** اشتملت هذه المرحلة على العمليات الآتية:

٢-٤-١- **التقويم البنائي لبيئات التعلم:** قاما الباحثان بتطبيق نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) على عينة من الطلاب قوامها (٣٠) طالب للتأكد من فاعلية النظام ومصادر التعلم الرقمية والتأكد من تفعيل الروابط، ثم عرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من ارتباطها بأهداف التعلم ومدى مناسبة الأنشطة وصلاحية البيئة للاستخدام. وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات وفقًا لآراء المحكمين، أصبحت مواد المعالجة التجريبية جاهزة لمرحلة التقويم النهائي

٢-٤-٢- **التقويم النهائي لبيئات التعلم:** قاما الباحثان بتطبيق مواد المعالجة التجريبية على عينة البحث الأساسية قوامها (١٨٠) طالب في محتوى "**تصميم وتطوير الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد**" من المستوى الرابع تكنولوجيا التعليم (إعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم) بكلية التربية النوعية جامعة بنها

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

٣-١- إعداد الاختبار التحصيلي:

يعد الاختبار التحصيلي أحد الأدوات الهامة في قياس الجوانب المعرفية للمواد التعليمية. لذلك كان لزامًا التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار التحصيلي وضبطه جيدًا حتى يكون القياس موضوعيًا لا يتأثر بالعوامل الشخصية للمقيم كأدائه وأهوائه وميوله الذاتية.

٣-١-١- تحديد هدف الاختبار: يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس مدى تحصيل الطلاب في الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ومنها يقيس مدى تحقيق الطلاب لأهداف المحتوى المعرفية.

٣-١-٢- تصميم مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار على صور أسئلة موضوعية، وتكون الاختبار في صورته المبدئية من (٦٨) سؤال مقسمين على توعين من الأسئلة، الصواب والخطأ (٣٤) سؤال، والاختيار من متعدد (٣٤) سؤال.

٣-١-٣- الخصائص السيكومترية: تتمثل الخصائص السيكومترية في التحقق من صدق وثبات الاختبار ومعامل السهولة والصعوبة والتمييز والاتساق الداخلي بين مفردات الاختبار، وللتأكد من الخصائص السيكومترية ثم التطبيق على عينة استطلاعية من (٥٠) طالبًا من مجتمع العينة، على النحو الآتي:

٣-١-٣-١- صدق الاختبار: هو مدى استطاعة الاختبار قياس ما هو مطلوب قياسه، بمعنى أن الاختبار قادرًا على قياس الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وتم استخدام الطرق الآتية للتأكد من صدق الاختبار:

- صدق المحكمين: عرض الاختبار التحصيلي بصورته المبدئية على الخبراء المحكمين [١] في مجال تكنولوجيا التعليم للتعرف على مدى الاتفاق والاختلاف ومدى صلاحية الاختبار، وقد حصل (٤) أسئلة على نسبة اتفاق أقل من (٧٥٪)، لذلك تم استبعاد (٤) أسئلة في ضوء أراء المحكمين ونسب الاتفاق والاختلاف بينهم. وبالتالي أصبح عدد أسئلة الاختبار التحصيلي [٢] في صورته النهائية يتكون من (٦٤) سؤالاً. ويعتبر الاختبار صادقًا (صدق المحتوى)
- صدق المقارنة الطرفية: هو تحقيق القدرة التمييزية بين المستوى الميزاني القوي والميزاني الضعيف، بمعنى التمييز بين الأقوياء والضعفاء في الجوانب المعرفية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، وصدق المقارنة الطرفية يتبع ترتيب درجات أفراد العينة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا، وتحديد الـ (٢٧٪) الأعلى والـ (٢٧٪) الأسفل في الترتيب التنازلي، وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

(١) ملحق (١): قائمة السادة المحكمين على أدوات البحث

(٢) ملحق (٤): الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

جدول (٧)

دلالة الفرق بين مجموعة الميزان المرتفع والمنخفض للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان–ويتني	قيمة (Z)	الدلالة	مستوى الدلالة
الميزان المنخفض	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠	٠,٠٠٠	– ٤,٥٠٨	٠,٠٠٠	دالة عند مستوى ٠,٠١
الميزان المرتفـــع	١٤	٢١,٥٠	٣٠١,٠٠				

وباستقراء الجدول (٧) يتضح أن الفرق بين الميزانين المرتفع والمنخفض دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) وفي اتجاه المستوى الميزاني المرتفع، مما يعني تمتع الاختبار بصدق تمييزي قوي لقياس الجوانب المعرفية لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد.

٣-١-٣-٢- ثبات الاختبار: هو إعطاء الاختبار نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس الأفراد وفي نفس الظروف. بهدف معرفة مدى خلوه من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس الاختبار. وتم حساب الاختبار باستخدام الطرق الآتية:

- طريقة ألفا كرونباخ: تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام برنامج (SSPS 20) وتم الحصول على معامل ثبات (٠,٩٦٨) وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالية جدًا.
- طريقة التجزئة النصفية: تعتمد طريقة التجزئة النصفية على حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار، حيث يتم تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين (الأسئلة الفردية، الأسئلة الزوجية)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما، وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول (٨)

ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام التجزئة النصفية

المفردات	العدد	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	٣٢	٠,٩٤٢	٠,٩٧٠	٠,٩٦٩
الجزء الثاني	٣٢			

وباستقراء الجدول (٨) يتضح أن معامل ثبات الاختبار يساوي (٩٦,٩٪)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن الاختبار التحصيلي على درجة عالية جدًا من الثبات، وهو يعطى درجة من الثقة عند استخدام الاختبار كأداة للقياس في البحث الحالي.

٣-١-٣-٣- الاتساق الداخلي للاختبار: تعتمد طريق الاتساق الداخلي على قياس ارتباط عبارات الاختبار بإجمالي الدرجة الكلية للاختبار، وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول (٩)

صدق الاتساق الداخلي بين أسئلة الاختبار التحصيلي

المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط
١	٠,٦٠٩**	١٧	٠,٦٥٧**	٣٣	٠,٥٦٥**	٤٩	٠,٥٣٣**
٢	٠,٧١٢**	١٨	٠,٦٤٥**	٣٤	٠,٥٧٤**	٥٠	٠,٥٥٨**
٣	٠,٤٦٢**	١٩	٠,٦٩٤**	٣٥	٠,٣٥٢*	٥١	٠,٥٥٧**
٤	٠,٦٦٩**	٢٠	٠,٦٩٣**	٣٦	٠,٧٢٢**	٥٢	٠,٣٥٢*
٥	٠,٦١٦**	٢١	٠,٤٤٩**	٣٧	٠,٤٦٢**	٥٣	٠,٧٢٢**
٦	٠,٦٦٦**	٢٢	٠,٣٦٩**	٣٨	٠,٤٧٣**	٥٤	٠,٤٨٢**
٧	٠,٥٥٤**	٢٣	٠,٦٦٦**	٣٩	٠,٥٩٨**	٥٥	٠,٤٧٣**
٨	٠,٦٤٣**	٢٤	٠,٤٩٧**	٤٠	٠,٥٧٣**	٥٦	٠,٥٠٥**
٩	٠,٦٦٠**	٢٥	٠,٦٠٧**	٤١	٠,٥٣٣**	٥٧	٠,٥٣٧**
١٠	٠,٦٠٩**	٢٦	٠,٥٨٠**	٤٢	٠,٦٥١**	٥٨	٠,٦٧٥**
١١	٠,٦٧٦**	٢٧	٠,٥٧١**	٤٣	٠,٣٧٦**	٥٩	٠,٤٢٩**
١٢	٠,٥٥٨**	٢٨	٠,٥٢٩**	٤٤	٠,٥٨١**	٦٠	٠,٦٢٨**
١٣	٠,٤٩١**	٢٩	٠,٦٠٧**	٤٥	٠,٦٦٣**	٦١	٠,٤٩٨**
١٤	٠,٥١٣**	٣٠	٠,٦٣١**	٤٦	٠,٥٩٣**	٦٢	٠,٥٥٣**
١٥	٠,٦٦٣**	٣١	٠,٦٣٦**	٤٧	٠,٦٠٤**	٦٣	٠,٧١٠**
١٦	٠,٥٥٤**	٣٢	٠,٥٥٩**	٤٨	٠,٦٣٦**	٦٤	٠,٦٤٩**

باستقراء الجدول (٩) يتضح أن معاملات الارتباط بين العبارات وإجمالي الاختبار التحصيلي جميعها دالة، حيث إنه توجد (٦٢) مفردة دالة عند مستوى (٠.٠١) وعدد (٢) مفردة دالة عند مستوى (٠.٠٥)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المفردات.

٣-١-٣-٤- معامل السهولة والصعوبة والتمييز: وهو تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بغرض تحديد صعوبات المفردات والتعرف على مدى مناسبتها وتم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول (١٠)

معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي

السؤال	معاملات			السؤال	معاملات			السؤال	معاملات		
	السهولة	الصعوبة	التمييز		السهولة	الصعوبة	التمييز		السهولة	الصعوبة	التمييز
١	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥	٢٣	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٤٥	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤
٢	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤	٢٤	٠,٦٦	٠,٣٤	٠,٢٢	٤٦	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤
٣	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥	٢٥	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٤٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
٤	٠,٦٨	٠,٣٢	٠,٢٢	٢٦	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥	٤٨	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥
٥	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣	٢٧	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٤٩	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥
٦	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٢٨	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥	٥٠	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥
٧	٠,٦٦	٠,٣٤	٠,٢٢	٢٩	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٥١	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤
٨	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٣٠	٠,٤٦	٠,٥٤	٠,٢٥	٥٢	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤
٩	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥	٣١	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥	٥٣	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣
١٠	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥	٣٢	٠,٥٢	٠,٤٨	٠,٢٥	٥٤	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١
١١	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣	٣٣	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٥٥	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤
١٢	٠,٤٨	٠,٥٢	٠,٢٥	٣٤	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٥٦	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣
١٣	٠,٥٢	٠,٤٨	٠,٢٥	٣٥	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٥٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
١٤	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥	٣٦	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣	٥٨	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤
١٥	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٣٧	٠,٧٠	٠,٣٠	٠,٢١	٥٩	٠,٤٤	٠,٥٦	٠,٢٥
١٦	٠,٦٦	٠,٣٤	٠,٢٢	٣٨	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٦٠	٠,٦٨	٠,٣٢	٠,٢٢
١٧	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٢٤	٣٩	٠,٥٦	٠,٤٤	٠,٢٥	٦١	٠,٤٤	٠,٥٦	٠,٢٥
١٨	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٤٠	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٦٢	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥
١٩	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤	٤١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	٦٣	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤
٢٠	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٤٢	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤	٦٤	٠,٦٢	٠,٣٨	٠,٢٤
٢١	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٢٥	٤٣	٠,٥٤	٠,٤٦	٠,٢٥				
٢٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٢٤	٤٤	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٢٣				

باستقراء الجدول (١٠) يتضح أن معاملات السهولة لمفردات الاختبار التحصيلي تتراوح ما بين (٠,٤٤ – ٠,٧٠)، ومعاملات الصعوبة تتراوح ما بين (٠,٣٠ – ٠,٥٦)، وهي تعتبر معاملات تتميز بالوسطية لأنها تقع بين (٠,٢٥ – ٠,٧٥). كما أتضح أن معامل التمييز تراوح ما بين (٠,٢٠ – ٠,٢٥)، وهي تعتبر معاملات تمييز مقبولة لإنها لا تقل عن (٠,٢) وقريبة من الواحد الصحيح.

٣-٢- إعداد بطاقة الملاحظة:

تعد بطاقة الملاحظة أحد الأدوات الهامة في قياس الجوانب الأدائية للمواد التعليمية. لذلك كان لزامًا على الباحثان التحقق من الخصائص السيكومترية لبطاقة الملاحظة وضبطها جيدًا حتى يكون القياس موضوعيًا لا يتأثر بالعوامل الشخصية للمقيم كأدائه وأهوائه وميوله الذاتية.

٣-٢-١- تحديد هدف بطاقة الملاحظة: تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس تحصيل الطلاب في الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ومنها يقيس مدى تحقيق الطلاب لأهداف المحتوى الأدائية.

٣-٢-٢-تصميم بطاقة الملاحظة: تم تصميم مفردات بطاقة الملاحظة في ضوء مرحلة تحليل المهام التعليمية في صورتها المبدئية من (٣١٩) أداء موزعة على (٤٣) مهارة فرعية لعدد (٧) مهارات رئيسية، ويتمثل تقدير درجات التصحيح لبطاقة الملاحظة على ثلاث مستويات (أدى، أدى إلى حد ما، لم يؤدي) بما يقابل كمياً (٢، ١، ٠) على الترتيب.

٣-٢-٣- الخصائص السيكومترية: تتمثل الخصائص السيكومترية في التحقق من صدق وثبات بطاقة الملاحظة والاتساق الداخلي بين مفردات بطاقة الملاحظة، وللتأكد من الخصائص السيكومترية قاما الباحثان بالتطبيق على عينة استطلاعية من (٥٠) طالبًا من مجتمع العينة، على النحو الآتي:

٣-٢-٣-١- صدق بطاقة الملاحظة: هو مدى استطاعة بطاقة الملاحظة قياس ما هو مطلوب قياسه، بمعنى أن البطاقة قادرة على قياس الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وأتبع الباحثان الطرق الآتية للتأكد من صدق بطاقة الملاحظة:

- صدق المحكمين: عرضت بطاقة الملاحظة بصورتها المبدئية على الخبراء والمحكمين [١] في مجال تكنولوجيا التعليم للتعرف على مدى الاتفاق والاختلاف ومدى صلاحية بطاقة الملاحظة، وقد حصل (١٧) أداء على نسبة اتفاق أقل من (٧٥٪)، مما دعى الباحثان إلى استبعاد (١٧) أداء في ضوء أراء المحكمين ونسب الاتفاق والاختلاف بينهم. وبالتالي أصبح عدد مهارات بطاقة الملاحظة [٢] في

(١) ملحق (١): قائمة السادة المحكمين على أدوات البحث
(٢) ملحق (٥): بطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

صورتها النهائية تتكون من (٣٠٢) أداء و(٤٣) مهارة فرعية موزعة على (٧) مهارات رئيسية.

- صدق المقارنة الطرفية: هو تحقيق القدرة التمييزية بين المستوى الميزاني القوي والميزاني الضعيف، بمعنى التمييز بين الأقوياء والضعفاء في الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، وصدق المقارنة الطرفية يتبع ترتيب درجات أفراد العينة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا، وتحديد الـ (٢٧٪) الأعلى والـ (٢٧٪) الأسفل في الترتيب التنازلي، وتوصلا الباحثان إلى النتائج الآتية:

جدول (١١)

دلالة الفرق بين مجموعة الميزان المرتفع والمنخفض لبطاقة الملاحظة

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان–ويتني	قيمة (Z)	الدلالة	مستوى الدلالة
الميزان المنخفض	١٤	٧,٥٠	١٠٥,٠٠	٠,٠٠٠	٤,٥٠٣ –	٠,٠٠٠	دالة عند مستوى ٠,٠١
الميزان المرتفـــع	١٤	٢١,٥٠	٣٠١,٠٠				

وباستقراء الجدول (١١) يتضح أن الفرق بين الميزانين المرتفع والمنخفض دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) وفي اتجاه المستوى الميزاني المرتفع، مما يعني تمتع بطاقة الملاحظة بصدق تمييزي قوي لقياس الجوانب الأدائية لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأعاد.

٣-٢-٣-٢- ثبات بطاقة الملاحظة: هو إعطاء بطاقة الملاحظة نفس النتائج إذا أعيد تطبيقها على نفس الأفراد في نفس الظروف. بهدف معرفة مدى خلوها من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس البطاقة. وأتبعا الباحثان الطرق الآتية للتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة:

- طريقة ألفا كرونباخ: تم حساب معامل الثبات لبطاقة الملاحظة باستخدام برنامج (SSPS 20) وتم الحصول على معامل ثبات (٠,٩٨٦) وهذا يدل على أن البطاقة تتمتع بدرجة ثبات عالية جدًا.
- طريقة التجزئة النصفية: تعتمد طريقة التجزئة النصفية على حساب معمل الارتباط بين درجات نصفي بطاقة الملاحظة، حيث يتم تجزئة البطاقة إلى نصفين متكافئين (المهارات الفردية، المهارات الزوجية)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما، وتوصلا الباحثان إلى النتائج الآتية:

جدول (١٢)

ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام التجزئة النصفية

المفردات	العدد	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	١٥١	٠,٨٨٨	٠,٩٤١	٠,٩٣٤
الجزء الثاني	١٥١			

وباستقراء الجدول (١٢) يتضح أن معامل ثبات بطاقة الملاحظة يساوى (٩٣,٤٪)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وهو يعطى درجة من الثقة عند استخدام بطاقة الملاحظة كأداة للقياس في البحث الحالي.

٣-٢-٣-٣- الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة: تعتمد طرق الاتساق الداخلي على قياس ارتباط مهارات بطاقة الملاحظة بالمهارات الرئيسية، والمهارات الرئيسية بإجمالي الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، ونظرًا لأن إجمالي عدد الأداءات (٣٠٢) أداء، فسوف يعرض الباحثان الاتساق الداخلي بين الأداءات والمهارات الفرعية في ملاحق البحث [١]، ويقتصران في الجزء التالي على عرض الاتساق الداخلي بين المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية، على النحو التالي:

جدول (١٣)

صدق الاتساق الداخلي بين المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية

المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط
١-١	٠,٤٠١**	٢-٤	٠,٨٤٤**	١-٤	٠,٧٤٠**	٥-١	٠,٧٥٢**
١-٢	٠,٦٧٤**	٢-٥	٠,٩٣٥**	٢-٤	٠,٨٢٠**	٥-٢	٠,٨٧١**
١-٣	٠,٧٦٢**	٢-٦	٠,٩١٥**	٣-٤	٠,٨٣٧**	٥-٣	٠,٩٦٣**
١-٤	٠,٨٩٦**	٢-٧	٠,٩٣١**	٤-٤	٠,٨٨٣**	٥-٤	٠,٨٥٣**
١-٥	٠,٨٨٥**	٢-٨	٠,٧٠٤**	٥-٤	٠,٨٩٨**	٦-١	٠,٨٧٣**
١-٦	٠,٧٧١**	٣-١	٠,٩١٠**	٦-٤	٠,٨٧٥**	٦-٢	٠,٨٧٣**
١-٧	٠,٨٥٨**	٣-٢	٠,٦٤٨**	٧-٤	٠,٨٣٩**	٦-٣	٠,٧٥٦**
١-٨	٠,٨٨٢**	٣-٣	٠,٥١٥**	٨-٤	٠,٦٨٦**	٦-٤	٠,٩٤٦**
٢-١	٠,٩٠٢**	٣-٤	٠,٨٨٧**	٩-٤	٠,٨٦١**	٦-٥	٠,٩٢١**
٢-٢	٠,٩٠٢**	٣-٥	٠,٩٠٨**	١٠-٤	٠,٨١٦**		
٢-٣	٠,٨٥٥**	٣-٦	٠,٨٥٤**	١١-٤	٠,٠٠٠ ٨٤١		

(١) ملحق (٧): الاتساق الداخلي بين الأداءات والمهارات الفرعية لبطاقة الملاحظة.

باستقراء الجدول (١٣) يتضح أن معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية. أما على مستوى الاتساق الداخلي بين المهارات الرئيسية وإجمالي البطاقة، فقد توصلا الباحثان إلى النتائج الآتية:

جدول (١٤)

صدق الاتساق الداخلي بين المهارات الرئيسية وإجمالي بطاقة الملاحظة

الأبعاد	معامل الارتباط
أولاً: مهارات التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج (3DS MAX)	٠,٦٢٣**
ثانيًا: مهارات النمذجة والبناء (Modeling) للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد	٠,٩٦٦**
ثالثًا: مهارات التعامل مع المجسمات والأشكال وتركيبها.	٠,٨٧٢**
رابعًا: مهارات التشكيل باستخدام بعض المعدلات (Modifiers).	٠,٩٥٣**
خامسًا: مهارات الإكساء والتغطية بالخامات (Materials).	٠,٩٣١**
سادسًا: مهارات إضافة الإضاءات والكاميرات للمشهد (Lighting & Cameras)	٠,٩٥٠**
سابعًا: مهارات التصبير والإخراج للصور الرقمية ثلاثية الأبعاد (Rendering).	٠,٩٤٥**

باستقراء الجدول (١٤) يتضح أن معاملات الارتباط بين المهارات الرئيسية وإجمالي البطاقة جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المهارات الرئيسية وإجمالي بطاقة الملاحظة.

٣-٣- مقياس السرعة الإدراكية:

تعد المقاييس أحد الأدوات الهامة في قياس الاتجاهات نحو المواد التعليمية. لذلك كان لزامًا على الباحثان التحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس السرعة الإدراكية (أنور محد الشرقاوي وأخرين، ٢٠١٦) وضبطه جيدًا حتى يكون القياس موضوعيًا لا يتأثر بالعوامل الشخصية للمقيم كأدائه وأهوائه وميوله الذاتية.

٣-٣-١- تحديد هدف مقياس السرعة الإدراكية [(١)]: يهدف مقياس السرعة الإدراكية إلى قياس قدرة المفحوصين على إدراك التعرف على التفصيلات الدقيقة لفهم النموذج أو الشكل المقدم، وتحديد حدوده وخواصه من بين نماذج أو أشكال مشابهة له تتميز بالخادع البصري، وإدراك أوجه التشابه والاختلاف.

(١) ملحق (٦): اختبار السرعة الإدراكية: إعداد أنور محمد الشرقاوي وأخرين

٣-٣-٢- تصميم مقياس السرعة الإدراكية: أعد أكستروم وأخرين (١٩٧٦) مقياس للسرعة الإدراكية، وقام بترجمته أنور محمد الشرقاوي وأخرين (١٩٩٣)، ويتكون المقياس من ثلاث اختبارات رئيسية تعد بمثابة اختبارات لعامل السرعة الإدراكية:

- **الاختبار الأول (شطب الكلمات – رد-١):** ويتكون الاختبار من قسمين (زمن تطبيق القسم الواحد دقيقتان)، كل قسم يتكون من (٤) صفحات. وتحتوي الصفحة الواحدة على خمسة أعمدة من الكلمات باللغة الإنجليزية، كل عمود يحتوي على خمس كلمات صحيحة تتضمن الحرف (a) ويطلب من المفحوص شطب الكلمة التي تحتوي على الحرف (a)، وتكون درجة المفحوص في الاختبار هي مجموع الكلمات الصحيحة الي يقوم المفحوص بشطبها أسرع. وتكون الدرجة الإجمالية للاختيار الأول هي (٢٠٠) درجة على النحو التالي:
  - الصفحة الأولي = (٥) استجابات صحيحة × (٥) أعمدة = (٢٥) درجة
  - القسم الواحد = (٢٥) درجة × (٤) صفحات = (١٠٠) درجة
  - إجمالي الاختبار = (١٠٠) درجة × (٢) قسم = (٢٠٠) درجة
- **الاختبار الثاني (مقارنة الأعداد – رد-٢):** ويتكون الاختبار من قسمين (زمن تطبيق القسم الواحد دقيقة ونصف)، كل قسم يتكون من صفحة واحدة. ويتكون كل قسم من أعداد متشابهة ومختلفة، ويقيس هذا الاختبار قدرة المفحوص على سرعة مقارنة عددين وتحديد ما إذا كان متشابهان أو غير متشابهان، ويطلب من المفحوص وضع علامة (×) بين كل عددين غير متشابهان، وعدم وضع أي علامة بين أي عددين متشابهان. وتكون الدرجة الإجمالية للاختيار الثاني هي (٩٦) درجة وهي عدد الأرقام الموجودة
- **الاختبار الثالث (الصور المتماثلة – رد-٣):** ويتكون الاختبار من قسمين (زمن تطبيق القسم الواحد دقيقة ونصف)، كل قسم يتكون من صفحتين. وتحتوي الصفحة الواحدة على خمسة أشكال، وطريقة تصحيحه خصم الإجابات الخاطئة من الإجابات الصحيحة للحصول على درجة الطالب. وتكون الدرجة الإجمالية للاختيار الثالث هي (٩٦) درجة وهي عدد الأرقام الموجودة

وبالتالي يكون إجمالي درجات مقياس السرعة الإدراكية (٣٩٢ درجة)، وإن الدرجة الكلية للمفحوص في مقياس السرعة الإدراكية تقاس بحاصل جمع درجات الاختبارات الثلاث (شطب الكلمات، مقارنة الأعداد، الصور المتماثلة).

٣-٣-٣- الخصائص السيكومترية: تتمثل الخصائص السيكومترية في التحقق من صدق وثبات مقياس السرعة الإدراكية والاتساق الداخلي بين مفردات مقياس السرعة الإدراكية، وللتأكد من الخصائص السيكومترية قاما الباحثان بالتطبيق على عينة استطلاعية من (٥٠) طالبًا من مجتمع العينة، على النحو الآتي:

٣-٣-٣-١- صدق مقياس السرعة الإدراكية: هو مدى استطاعة المقياس قياس ما هو مطلوب قياسه، بمعنى أن المقياس قادر على قياس قدرة المفحوصين على إدراك التعرف على التفصيلات الدقيقة لفهم النموذج أو الشكل المقدم، وتحديد حدوده وخواصه من بين نماذج أو أشكال مشابهة له تتميز بالخادع البصري، وإدراك أوجه التشابه والاختلاف. وقد قام أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٣) بحساب صدق اختبار السرعة الإدراكية على عينة استطلاعية مكونة من (٣٦٨) طالبًا من كلية التربية جامعة عين شمس، وتراوحت قيم صدق الاتساق الداخل على النحو التالي:

- معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار السرعة الإدراكية، وامتدت المعاملات بين (٠,٥٨: ٠,٧٣) ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
- معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه أبعاد اختبار السرعة الإدراكية، وامتدت المعاملات بين (٠,٥٨: ٠,٩٠) ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)
- معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من اختبار السرعة الإدراكية والدرجة الكلية للاختبار، وامتدت المعاملات بين (٠,٧٠: ٠,٧٧) ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)

٣-٣-٣-٢- ثبات مقياس السرعة الإدراكية: هو إعطاء المقياس نفس النتائج إذا أعيد تطبيقها على نفس الأفراد في نفس الظروف. بهدف معرفة مدى خلوها من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس المقياس. وقد قام أنور محمد الشرقاوي وأخرين (١٩٩٣) بحساب ثبات اختبار السرعة الإدراكية على عينة استطلاعية مكونة من (٣٦٨) طالبًا

من كلية التربية جامعة عين شمس، وتوصل باستخدام طريقة ألفا كرونباخ إلى قيمة (٠,٧٦)، والتي تدل على مستوى جيد من الثبات، أما طريقة التجزئة النصفية فتوصل إلى قيم ارتباطات امتدت ما بين (٠,٤٩: ٠,٧٢) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥).

رابعاً: المعالجة الإحصائية:

تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 20) لإجراء المعالجات الإحصائية لدرجات المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي، وذلك على النحو الآتي:

- تحليل التباين احادي الاتجاه (One Way ANOVA): للمقارنة بين المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لأدوات البحث والتأكد من تكافؤ المجموعات في الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد قبل تطبيق البرنامج على عينة البحث.
- تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way Analysis Of Variance (ANOVA)): للمقارنة بين المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث للتأكد من وجود فروق بين المجموعات في الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد.
- اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة: لمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث.
- تقدير حجم التأثير (Estimates of Effect Size): لمعرفة مدى تأثير المتغيرات المستقلة (كثافة مصادر التعلم الرقمية، مستوى السرعة الإدراكية) على المتغير التابع (الجانب المعرفي، الجانب الأدائي) لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وتحديد مدى حجم التأثير طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) (على ماهر خطاب، ٢٠٠٩، ص ص ٦٧٨-٦٨٨):
  - تأثير ضعيف: أقل (٠,٠١)
  - تأثير متوسط: أكبر من أو يساوى (٠,٠١) وأقل من (٠,١٤)
  - تأثير قوى : أكبر من أو يساوى (٠,١٤).

خامساً: تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

بعد الانتهاء من إعداد مصادر التعلم الرقمية في نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) وإجازتهما، وإعداد أدوات البحث وضبطها، تمت إجراءات تنفيذ التجربة الأساسية للبحث في ضوء الخطوات الآتية:

٥-١- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

قاما الباحثان بتطبيق أدوات البحث متمثلة في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة على طلاب المجموعات التجريبية الـ (٦)، وأستهدف التطبيق القبلي لأدوات البحث التحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية في درجات التطبيق القبلي في الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، وقد توصلا الباحثان إلى النتائج الآتية:

- تكافؤ المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي:

وللتحقق من صحة تكافؤ المجموعات التجريبية في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، قاما الباحثان بحساب تحليل التباين احادي الاتجاه (One Way ANOVA)، وتوصلا إلى النتائج الآتية:

جدول (١٥)

المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي

	مج	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
١	كثافة مصادر تعلم منخفضة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	١٣,٢٢	١,٤٧٥
٢	كثافة مصادر تعلم متوسطة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	١٢,٥٦	١,٧٠٣
٣	كثافة مصادر تعلم مرتفعة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	١٢,٤١	١,٧٥٧
٤	كثافة مصادر تعلم منخفضة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	١٣,٠٧	١,٥٣٨
٥	كثافة مصادر تعلم متوسطة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	١٢,٩٣	١,٦٣١
٦	كثافة مصادر تعلم مرتفعة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	١٢,٧٩	٢,٢٨٣

جدول (١٦)

تحليل التباين احادي الاتجاه لدرجات الاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
بين المجموعات	١٤,٨٢٠	٥	٢,٩٦٤	٠,٩٧٤	٠,٤٣٥
داخل المجموعات	٥٢٩,٤٩١	١٧٤	٣,٠٤٣		
الإجمالي	٥٤٤,٣١١	١٧٩			

يتضح من جدولي (١٥)، (١٦) بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية الـ (٦) في الاختبار التحصيلي قبليًا حيث جاءت قيمة (ف) مساوية لـ (٠,٩٧٤)، وهي قيمة غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة، مما يعني وجود تكافؤ بين المجموعات التجريبية قبل البدء في التجربة في الجانب المعرفي. وحال وجود فروق بعد إجراء التجربة فإنها ترجع إلى الاختلاف في التفاعل بين المتغيرات المستقلة وليس إلى اختلافات بين المجموعات التجريبية قبل التجربة.

- تكافؤ المجموعات التجريبية في بطاقة الملاحظة:

وللتحقق من صحة تكافؤ المجموعات التجريبية في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، قاما الباحثان بحساب تحليل التباين احادي الاتجاه (One Way ANOVA)، وتوصلا إلى النتائج الآتية:

جدول (١٧)

المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

	مج	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
١	كثافة مصادر تعلم منخفضة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	٩٢,٧٥	٤,٤٩٤
٢	كثافة مصادر تعلم متوسطة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	٩٣,٨٤	٣,٥٩٣
٣	كثافة مصادر تعلم مرتفعة × مستوى سرعة إدراكية منخفضة	٣٢	٩٣,١٣	٣,٨٧٥
٤	كثافة مصادر تعلم منخفضة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	٩٢,٣٩	٥,٣٣٦
٥	كثافة مصادر تعلم متوسطة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	٩١,٣٢	٥,٠٤١
٦	كثافة مصادر تعلم مرتفعة × مستوى سرعة إدراكية مرتفعة	٢٨	٩١,٣٩	١١,١٨٠

جدول (١٨)

تحليل التباين احادي الاتجاه لدرجات لبطاقة الملاحظة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
بين المجموعات	١٤٥,٧٢٨	٥	٢٩,١٤٦	٠,٨٠٢	٠,٥٤٩
داخل المجموعات	٦٣٢١,١٨٣	١٧٤	٣٦,٣٢٩		
الإجمالي	٦٤٦٦,٩١١	١٧٩			

يتضح من جدولي (١٧)، (١٨) بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعات التجريبية الـ (٦) في بطاقة الملاحظة قبليًا حيث جاءت قيمة (ف) مساوية لـ (٠,٨٠٢)، وهي قيمة غير دالة عند أي مستوى من مستويات الدلالة، مما يعني وجود تكافؤ

بين المجموعات التجريبية قبل البدء في التجربة في الجانب الأدائي. وحال وجود فروق بعد إجراء التجربة فإنها ترجع إلى الاختلاف في التفاعل بين المتغيرات المستقلة وليس إلى اختلافات بين المجموعات التجريبية قبل التجربة.

٥-٢- تطبيق البرنامج على عينة البحث:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث على المجموعات التجريبية الـ (٦)، تم عقد جلسة تمهيدية أيام ١٩-٢٠٢٤/٣/٢١ للمجموعات، بغرض تعريف الطلاب بالنقاط التالية:

- أهداف مصادر التعلم الرقمية وأهميته وطبيعة محتواه وما يتضمن من مهارات وكيفية أدائها بهدف إثارة الدافعية لدى الطلاب لاستخدام برنامج (3D MAX).
- كثافة مصادر التعلم الرقمية، حيث **الكثافة المنخفضة** متمثلة في مصدر تعلم رقمي واحد فقط **(كتاب إلكتروني)**، و**الكثافة المتوسطة** متمثلة في (٣) مصادر تعلم رقمية **(كتاب إلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية)**، والكثافة المرتفعة متمثلة في (٥) مصادر تعلم رقمية **(كتاب إلكتروني، فيديوهات تعليمية، روابط تشعبية خارجية، مواقع إلكترونية تعليمية، مقررات مفتوحة (MOOC))**.
- العنوان الإلكتروني لنظام إدارة التعلم الإلكتروني (Thinqi) وهو (https://sso.eetest.online/) الذي يتضمن مصادر التعلم الرقمية والموجود على الموقع الرسمي لوزارة التعليم العالي وبنك المعرفة المصري، وأسم المستخدم للطلاب (Username) وكلمة المرور (Password).
- أهمية الموضوع الذي تعالجه نظام إدارة التعلم الإلكتروني وهو (مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد)، والتأكيد على أهمية هذه النظام بما يفيد استكمال الطلاب لمشروع التخرج بالكلية.
- الزمن المستغرق للتجربة هو أسبوعين ونصف تقريبًا خلال الفترة من الأحد الموافق ٢٠٢٤/٣/٢٤ إلى الخميس الموافق ٢٠٢٤/٤/٤.

٥-٣- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق الطلاب طُبقت أدوات البحث متمثلة في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة على طلاب المجموعات التجريبية الـ (٦)، بهدف الحصول على تقرير بالدرجات ورصدها على برنامج (SPSS 20) ومعالجتها بالأساليب الإحصائية.

نتائج البحث وتفسيرها:

هدف البحث الحالي إلى **قياس التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني، ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) على تنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**، وفيما يلي عرض تفصيلي للنتائج المرتبطة بأسئلة البحث الحالي:

السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول للبحث الذي ينص على "**ما مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**". تم اشتقاق قائمة المهارات من تحليل البحوث والدراسات التي تناولت مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، من خلال إجراء تحليل المهام التعليمية أثناء إجراءات البحث، وتم التوصل إلى قائمة مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد مكونة من (٧) مهارات رئيسية، و(٤٣) مهارة فرعية، و(٣٠٢) إجراء لتنفيذ المهارات الفرعية.

السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني للبحث الذي ينص على "**ما معايير نظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**". تم اشتقاق قائمة المعايير من تحليل البحوث والدراسات التي تناولت معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني، كثافة مصادر التعلم الرقمية، وتم التوصل إلى قائمة معايير نظم إدارة التعلم الإلكتروني في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) وفقًا للجدول الآتي:

جدول (١٩)

قائمة معايير مصادر التعلم الإلكتروني في نظم إدارة التعلم الإلكتروني

م	المجالات	عدد المعايير	عدد المؤشرات
١	المعايير التربوية.	٥	٤٣
٢	المعايير الفنية.	٦	٦٥
٣	معايير العناصر الإنتاجية.	٥	٣٩
الإجمالي		١٦	١٤٧

السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث للبحث الذي ينص على "**ما التصميم التعليمي المناسب لنظام إدارة التعلم الإلكتروني القائم على كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) لتنمية مهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**"، تمت مراجعة نماذج التصميم التعليمي المتعلقة بتصميم نظم إدارة التعلم الإلكتروني، وقاما الباحثان باختيار نموذج عبد اللطيف الصفي الجزار (Elgazzar, 2014).

- الإجابة على تساؤلات البحث المرتبطة بالجانب المعرفي وتفسيرها:

للإجابة عن أسئلة البحث (٤، ٥، ٦) المرتبطة بالجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد يستلزم اختبار صحة الفروض (١-١، ١-٢، ١-٣)، ونظرًا لاستخدام التحليل العاملي (٣×٢) فسوف يستخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way Analysis Of Variance (ANOVA)) لحساب كل من الفروق وتأثير التفاعل بين المتغيرات المستقلة، الأول (كثافة مصادر التعلم الرقمية)، والثاني (مستوى السرعة الإدراكية) بدلالة تأثيرها على المتغير التابع (الجانب المعرفي). وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول (٢٠)

نتائج تحليل التباين الثنائي الاتجاه لمجموعات الـ (٦) في الجانب المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة		حجم الأثر	
كثافة مصادر التعلم الرقمية	٣٣١٦,٢٢٢	٢	١٦٥٧,٦١١	١١٨,٤٥٠	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٥٧٧	قوى
مستوى السرعة الإدراكية	٣٥٦٩,٠٤٨	١	٣٥٦٩,٠٤٨	٢٥٥,٠٣٨	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٥٩٤	قوى
الكثافة × السرعة الإدراكية	١٢٣٠,١١١	٢	٦١٥,٠٥٥	٤٣,٩٥١	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٣٣٦	قوى
تباين الخطأ	٢٤٣٤,٩٩١	١٧٤	١٣,٩٩٤					
التباين الكلي	٤٢٣٢٣١,٠٠	١٨٠						

وفي ضوء نتائج الجدول (٢٠) السابق يمكن استعراض النتائج من حيث تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع (الجانب المعرفي) والتفاعل بينها على النحو الآتي:

- السؤال الرابع:

للإجابة على السؤال الرابع الذي ينص على "**ما أثر كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**"

يجب التحقق من صحة الفرض (١-١) للبحث الذي ينص على "**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**".

وباستقراء الجدول (٢٠) يتضح أن قيمة (ف) جاءت مساوية (١١٨,٤٥٠) ومستوى الدلالة بين المجموعات جاء مساويًا (٠,٠٠٠) مما يعني أن هناك فروقًا بين متوسطات درجات الطلاب في الجانب المعرفي عند مستوى (٠,٠١) يرجع إلى اختلاف كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة). ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات وتوصلا الباحثان إلى النتائج الإحصائية الآتية:

جدول (٢١)

نتائج اختبار (Scheffe) لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية طبقاً لكثافة مصادر التعلم الرقمية في الجانب المعرفي

كثافة مصادر التعلم الرقمية	العدد	المتوسط	المنخفضة	المتوسطة	المرتفعة
المنخفضة	٦٠	٤٩,٥٨			
المتوسطة	٦٠	٥١,٩٢	*٢,٣٣٣		
المرتفعة	٦٠	٤٢,١٨	*٧,٤٠٠	*٩,٧٣٣	

وباستقراء جدول (٢١) لاختبار شيفيه (Scheffe Test) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية الـ (٣) عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة) مقارنة بالمجموعات الأخرى، كما يوجد فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة (كثافة المصادر الرقمية المنخفضة) عند مستوى (٠,٠١) مقارنة بالمجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة).

ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة يتضح أن أفضل المجموعات التجريبية في الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد هي المجموعة (كثافة المصادر الرقمية المتوسطة) ذات المتوسط الأعلى (٥١,٩٢)، يليها المجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة) ذات المتوسط (٤٩,٥٨)، يليها المجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة) ذات المتوسط (٤٢,١٨).

كما يتضح من الجدول (٢٠) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٥٧٧) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى لاختلاف كثافة مصادر التعلم

الرقمية على الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٥٧٧) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير المتغير المستقل " **كثافة مصادر التعلم الرقمية**".

لذلك رُفض الفرض (١-١) للبحث ليكون نصه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة)**".

وترجع نتيجة تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد بغض النظر عن كثافة مصادر التعلم الرقمية، في أن مصادر التعلم الرقمية ساعدت على خلق بيئات تعلم مفتوحة تتمركز حول المتعلم، لتمكنه من اكتساب المعارف والمهارات التي يحتاجها إليها فقط، من خلال ما تمتلكه مصادر التعلم الرقمية من ثراء للمعلومات، والمثيرات، والأنشطة التعليمية، لتشمل النصوص، والصور، والرسوم، والصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة، وإتاحتها للمتعلمين طوال الوقت والوصول المتزامن في نفس الوقت وأي مكان، ومرونتها في الاستخدام وتكيفها مع الحاجات التعليمية المختلفة، وإمكانية تخصيصها لتناسب حاجات محددة لدى المتعلمين، وجعل التعلم شخصيًا مرتبط بحياة المتعلمين

ومن ناحية أخرى، ترجع نتيجة تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة والمرتفعة في الجانب المعرفي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى دعم **نظرية تجميع المثيرات** التي ترى أنه كلما زاد عدد العناصر المتاحة كلما زادت عملية التعلم، مما يعنى أن تعدد العناصر يعطى نتائج أفضل من الاقتصار على عنصر واحد فقط. ولكن عدم تفوق كثافة مصادر التعلم المرتفعة على كثافة مصادر التعلم المتوسطة رغم مبادئ نظرية تجميع المثيرات يرجع إلى أن تجمع مصادر التعلم الرقمية المرتفعة في آن واحد لم يكن ذا فائدة، بل كان بمثابة مثيرات بصرية زائدة أدت إلى تشتت انتباه الطلاب ونتج عنه انخفاض في تحصيل الجانب المعرفي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وهذا ما أكدته **نظرية الحمل المعرفي** في أفضلية التعرض لكمية أقل من الوسائط، حيث إن تعدد الوسائل يزيد من عبء التحميل على الذاكرة الذي ينتج عنه تحميل معرفي زائد يؤدي إلى إعاقة عملية التعلم.

وبالتالي فإن كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة أفضل من كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة في ضوء مبادئ نظرية تجميع المثيرات، وأن كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة أفضل من كثافة مصادر التعلم المرتفعة في ضوء مبادئ نظرية الحمل المعرفي. بمعنى أن الحد الأقصى لعدد مصادر التعلم الرقمية الذي يمكن أن يوجد في نظم إدارة التعلم الإلكتروني هو (٣ مصادر فقط)، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم نظم إدارة التعلم الإلكترونية إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة

وقد اتفقت نتيجة تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المرتفعة في الجانب المعرفي مع بحوث ودراسات (مها محمد كمال، ٢٠١٨؛ حسام طه السيد، ٢٠٢٢)، ولكن اختلفت مع بحوث ودراسات (عماد محمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ أميرة أحمد فؤاد، أشرف محمد محمد، ٢٠١٩؛ مراد بدر الدين الشيخ، ٢٠١٩؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣؛ أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣) التي توصلت إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة. واختلفت مع بحوث ودراسات (Ruel & Wojdynski, 2014؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣) التي توصلت إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المتوسطة، واختلفت مع بحوث ودراسات (Madrid, et al., 2008؛ محمد عبد الحميد أحمد وآخرين، ٢٠١٧؛ سليمان علي العجلان، عصام شوقي شبل، ٢٠٢٠؛ الشيماء محمد عبد الفتاح، ٢٠٢١؛ على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١) التي توصلت إلى عدم وجود فرق بين كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة وكثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة

السؤال الخامس:

للإجابة عن السؤال الخامس الذي ينص على " **ما أثر مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**".

يجب التحقق من صحة الفرض (١-٢) للبحث الذي ينص على "**لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية**

الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم". وتم التوصل إلى النتائج الإحصائية (المتوسط، الانحراف المعياري) الآتية:

جدول (٢٢):

المتوسط والانحراف المعياري لمستوى السرعة الإدراكية في الجانب المعرفي

مستوى السرعة الإدراكية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
المنخفضة	٩٦	٤٣,٧٣	٥,٢٤٠
المرتفعــة	٨٤	٥٢,٦٥	٧,٠٧٥

وباستقراء الجدول (٢٠) يتضح أن مستوى الدلالة بين المجموعتين جاء مساويًا (٠,٠٠) مما يعني أن هناك فرقًا بين متوسطي درجات الطلاب في الجانب المعرفي عند مستوى (٠,٠١) يرجع إلى اختلاف مستوى السرعة الإدراكية، ولتحديد اتجاه الفرق تم استقراء الجدول (٢٢) وتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة، حيث جاء متوسط مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة (٤٣,٧٣) في حين جاءت متوسط مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة (٥٢,٦٥).

كما يتضح من الجدول (٢٠) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٥٩٤) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى لاختلاف مستوى السرعة الإدراكية على الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٥٩٤) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير المتغير المستقل "**مستوى السرعة الإدراكية**".

لذلك رُفض الفرض (١-٢) للبحث ليكون نصه "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة)**".

وترجع نتيجة تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة في الجانب المعرفي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى أن الطلاب ذو السرعة الإدراكية المرتفعة يتصفون بزيادة في الأداء والقدرات العقلية ودافعيتهم نحو التعلم، الأمر الذي يزيد من عمليات التعلم المرتبطة بالجوانب المعرفية، كما لديهم قدرة على انتقاء المعلومات مما يؤدي إلى التحقق من مصادر المعلومات، كما يمتلكون ذاكرة نشطة وجيدة قادرة على التركيز

والانتباه واستدعاء المعلومات، مما يؤكد على النضج العقلي والقدرة على ترميز المعلومات ومعالجتها في الذاكرة طويلة الأمد لتلك الطلاب، وقدرة أكبر على عمليات التخزين النشط والفوري للمعلومات بشكل مؤقت ومعالجتها واستخدامها في توجيه السلوك.

وقد اتفقت تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة في الجانب المعرفي مع نتائج دراسة عبد الرؤوف محمد محمد (٢٠٢٣)، في حين اختلفت مع نتائج بحوث ودراسات (غادة عبد الحميد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ نجلاء محمد فارس، ٢٠١٦، أمل جودة محمد، إيهاب مصطفى محمد، ٢٠٢٤) التي توصلت إلى عدم وجود فرق بين منخفضي ومرتفعي السرعة الإدراكية

- السؤال السادس:

للإجابة على السؤال السادس الذي ينص على "**ما أثر التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**".

يجب التحقق من صحة الفرض (١-٣) للبحث الذي ينص على "**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوي السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**"

باستقراء الجدول (٢٠) يتضح أن قيمة (ف) جاءت مساوية (٤٣,٩٥١) ومستوى الدلالة بين المجموعات جاء مساويًا (٠,٠٠٠) مما يعني أن هناك فروقًا بين متوسطات درجات الطلاب في الجانب المعرفي عند مستوى (٠,٠١) يرجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة). ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات وتوصلا إلى النتائج الإحصائية الآتية:

جدول (٢٣)

نتائج اختبار (Scheffe) لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية نتيجة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الإلكتروني ومستوى السرعة الإدراكية في الجانب المعرفي

كثافة مصادر التعلم الرقمية × مستوى السرعة الإدراكية	العدد	المتوسط	كثافة منخفضة × سرعة منخفضة	كثافة متوسطة × سرعة منخفضة	كثافة مرتفعة × سرعة منخفضة	كثافة منخفضة × سرعة مرتفعة	كثافة متوسطة × سرعة مرتفعة	كثافة مرتفعة × سرعة مرتفعة
كثافة منخفضة × سرعة منخفضة	٣٢	٤٦,٢٢						
كثافة متوسطة × سرعة منخفضة	٣٢	٤٤,٤٤	*١,٩٨١					
كثافة مرتفعة × سرعة منخفضة	٣٢	٤٠,٥٣	*٥,٦٨٨	*٣,٩٠٦				
كثافة منخفضة × سرعة مرتفعة	٢٨	٥٣,٤٣	*٧,٢١٦	*٨,٩٩١	*١٢,٨٩٧			
كثافة متوسطة × سرعة مرتفعة	٢٨	٦٠,٤٦	*١٤,٢٤٦	*١٦,٠٢٧	*١٩,٩٣٣	*٧,٠٣٦		
كثافة مرتفعة × سرعة مرتفعة	٢٨	٤٤,٠٧	٢,١٤٧	٠,٣٦٦	*٣,٥٤٠	*٩,٣٥٧	*١٦,٣٩٣	

وباستقراء جدول (٢٣) لاختبار شيفيه (Scheffe Test) يتضح الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط الأعلى (٦٠,٤٦) مقارنة بالمجموعات التجريبية الأخرى.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط الأعلى (٥٣,٤٣) مقارنة بالمجموعات التجريبية (١، ٢، ٣، ٦).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) ذات المتوسط الأعلى (٦٤,٢٢) مقارنة بالمجموعات التجريبية (٢، ٣، ٦).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) ذات المتوسط (٤٤,٤٤) والمجموعة التجريبية (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط (٤٤,٠٧) لتقارب تأثيرهما على الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. في حين يوجد فرق ذات دلالة إحصائية لصالحهما عند مستوى (٠,٠١) مقارنة بالمجموعات التجريبية (٣) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة).

ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة يتضح أن أفضل المجموعات التجريبية في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد هي المجموعة (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، يليها المجموعة (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، يليها المجموعة (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة)، يليها بالتساوي المجموعة (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو سعة السرعة الإدراكية المنخفضة) والمجموعة (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، ويليها المجموعة (٣) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة)

كما يتضح من الجدول (٢٠) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٣٣٦) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى للتفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية على الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٣٣٦) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير التفاعل بين المتغيرات المستقلة " **كثافة مصادر التعلم الرقمية**" و"**مستوى السرعة الإدراكية**".

لذلك رُفض الفرض (١-٣) للبحث ليكون نصه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة).**

وترجع نتيجة تفوق طلاب المجموعة التجريبية (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) عن المجموعات التجريبية الأخرى في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى أن كثافة مصادر التعلم الرقمية تستخدم ثلاث أنواع من المصادر، مما يساعد الطلاب المبتدئين في المحتوى العلمي على تركيز انتباههم نحو المعارف والمعلومات المرتبطة بتصميم الصور الثلاثية الأبعاد، الأمر الذي يستدعي أن يكون

لدى الطلاب سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات للتعامل مع كم المثيرات البصرية المعروضة في مصادر التعلم.

كما تأتي المجوعة التجريبية (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) في الترتيب الثاني نظرًا لأن الطلاب الذين تعرضوا إلى مصدر تعلم واحد لم يجدوا إجهادًا في التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات، لأنهم يمتلكون سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التعامل مع أكثر من مصدر وليس مصدرًا واحدًا. في حين جاءت المجموعة التجريبية (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) في الترتيب الثالث، نظرًا لتناسب الطلاب الذين تعرضوا إلى مصدر واحد مع محدودية السرعة الإدراكية المنخفضة لديهم في التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات.

كما ترجع نتيجة عدم وجود فرق بين المجموعة التجريبية (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) والمجموعة التجريبية (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) إلى أن طلاب المجموعة (٢) الذين تعرضوا لكثافة مصادر تعلم رقمية متوسطة كان لديهم سرعة إدراكية منخفضة لديهم قدرة محدودة في التعامل مع كم من المثيرات البصرية المعروضة مما أضعف تركيز وانتباه الطلاب في استدعاء المعلومات، ومن ناحية أخرى طلاب المجموعة (٦) الذين تعرضوا لكثافة مصادر تعلم رقمية مرتفعة رغم أنهم ذو سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات إلى أن كثيرة المثيرات البصرية أدت إلى تشتت انتباههم، الأمر الذى جعل المجموعتين (٢، ٦) تتساوى في التأثير في الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد.

وفي حدود علم الباحثان لا توجد دراسات تناولت التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) مما أدى إلى عدم تأييد أو تعارض النتيجة مع دراسات وأبحاث أخرى.

- الإجابة على تساؤلات البحث المرتبطة بالجانب الأدائي وتفسيرها:

للإجابة عن أسئلة البحث (٧، ٨، ٩) المرتبطة بالجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد يستلزم اختبار صحة الفروض (٢-١، ٢-٢، ٢-٣)، ونظرًا لاستخدام التحليل العاملي (٣×٢) فسوف يستخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way Analysis Of Variance (ANOVA)) لحساب كل من الفروق وتأثير التفاعل بين المتغيرات المستقلة،

الأول (كثافة مصادر التعلم الرقمية)، والثاني (مستوى السرعة الإدراكية) بدلالة تأثيرها على المتغير التابع (الجانب الأدائي). وقد تم التوصل إلى النتائج الآتية:

جدول (٢٤)

نتائج تحليل التباين الثنائي الاتجاه لمجموعات الـ (٦) في الجانب الأدائي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة		حجم الأثر	
كثافة مصادر التعلم الرقمية	٩٠٠٣٨,٥٢٢	٢	٤٥٠١٩,٢٦١	٣٦١,٨٣٥	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٨٠٦	قوى
مستوى السرعة الإدراكية	٧٩٩٥٩,٥٣٤	١	٧٩٩٥٩,٥٣٤	٦٤٢,٦٦٢	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٧٨٧	قوى
الكثافة × السرعة الإدراكية	٢٦٥٦٤,٥٤٤	٢	١٣٢٨٢,٢٧٢	١٠٦,٧٥٤	٠,٠٠٠	دالة عند ٠,٠١	٠,٥٥١	قوى
تبـاين الخـطأ	٢١٦٤٨,٩٥٥	١٧٤	١٢٤,٤١٩					
التبـاين الكلي	٩٦٤٩٦٩٢	١٨٠						

وفي ضوء نتائج الجدول (٢٤) السابق يمكن استعراض النتائج من حيث تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع (الجانب الأدائي) والتفاعل بينها على النحو الآتي:

- السؤال السابع:

للإجابة على السؤال السابع الذي ينص على "**ما أثر كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**"

يجب التحقق من صحة الفرض (٢-١) للبحث الذي ينص على "**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**".

وباستقراء الجدول (٢٤) يتضح أن قيمة (ف) جاءت مساوية (٣٦١,٨٣٥) ومستوى الدلالة بين المجموعات جاء مساويًا (٠,٠٠٠) مما يعني أن هناك فروقًا بين متوسطات درجات الطلاب في الجانب الأدائي عند مستوى (٠,٠١) يرجع إلى اختلاف كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة). ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات وتوصلا الباحثان إلى النتائج الإحصائية الآتية:

جدول (٢٥)

نتائج اختبار (Scheffe) لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية طبقاً لكثافة مصادر التعلم الرقمية في الجانب الأدائي

كثافة مصادر التعلم الرقمية	العدد	المتوسط	المنخفضة	المتوسطة	المرتفعة
المنخفضة	٦٠	٢٤١,٧٨			
المتوسطة	٦٠	٢٤٧,٠٠	٥,٢١٧*		
المرتفعة	٦٠	١٩٨,٠٥	٤٣,٧٣٣*	٤٨,٩٥٠*	

وباستقراء جدول (٢٥) لاختبار شيفيه (Scheffe Test) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية الـ (٣) عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة) مقارنة بالمجموعات الأخرى، كما يوجد فرق دال إحصائياً لصالح المجموعة (كثافة المصادر الرقمية المنخفضة) عند مستوى (٠,٠١) مقارنة بالمجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة).

ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة يتضح أن أفضل المجموعات التجريبية في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد هي المجموعة (كثافة المصادر الرقمية المتوسطة) ذات المتوسط الأعلى (٢٤٧,٠٠)، يليها المجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة) ذات المتوسط (٢٤١,٧٨)، يليها المجموعة (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة) ذات المتوسط (١٩٨,٠٥).

كما يتضح من الجدول (٢٤) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٨٠٦) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى لاختلاف كثافة مصادر التعلم الرقمية على الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٨٠٦) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير المتغير المستقل " **كثافة مصادر التعلم الرقمية**".

لذلك رُفض الفرض (٢-١) للبحث ليكون نصه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في ضوء كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة)**".

وترجع نتيجة تنمية الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد بغض النظر عن كثافة مصادر التعلم الرقمية، في أن مصادر التعلم الرقمية ساعدت على خلق بيئات تعلم مفتوحة تتمركز حول المتعلم، لتمكنه من اكتساب المعارف والمهارات التي يحتاجها إليها فقط، من خلال ما تمتلكه مصادر التعلم الرقمية من ثراء للمعلومات، والمثيرات، والأنشطة التعليمية، لتشمل النصوص، والصور، والرسوم، والصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة، وإتاحتها للمتعلمين طوال الوقت والوصول المتزامن في نفس الوقت وأي مكان، ومرونتها في الاستخدام وتكيفها مع الحاجات التعليمية المختلفة، وإمكانية تخصيصها لتناسب حاجات محددة لدى المتعلمين، وجعل التعلم شخصيًا مرتبط بحياة المتعلمين

ومن ناحية أخرى، ترجع نتيجة تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة والمرتفعة في الجانب المعرفي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى دعم **نظرية تجميع المثيرات** التي ترى أنه كلما زاد عدد العناصر المتاحة كلما زادت عملية التعلم، مما يعنى أن تعدد العناصر يعطى نتائج أفضل من الاقتصار على عنصر واحد فقط. ولكن عدم تفوق كثافة مصادر التعلم المرتفعة على كثافة مصادر التعلم المتوسطة رغم مبادئ نظرية تجميع المثيرات يرجع إلى أن تجمع مصادر التعلم الرقمية المرتفعة في آن واحد لم يكن ذا فائدة، بل كان بمثابة مثيرات بصرية زائدة أدت إلى تشتت انتباه الطلاب ونتج عنه انخفاض في تحصيل الجانب الأدائي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد. وهذا ما أكدته **نظرية الحمل المعرفي** في أفضلية التعرض لكمية أقل من الوسائط، حيث إن تعدد الوسائل يزيد من عبء التحميل على الذاكرة الذي ينتج عنه تحميل معرفي زائد يؤدي إلى إعاقة عملية التعلم.

وبالتالي فإن كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة أفضل من كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة في ضوء مبادئ نظرية تجميع المثيرات، وأن كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة أفضل من كثافة مصادر التعلم المرتفعة في ضوء مبادئ نظرية الحمل المعرفي. بمعنى أن الحد الأقصى لعدد مصادر التعلم الرقمية الذي يمكن أن يوجد في نظم إدارة التعلم الإلكتروني هو (٣ مصادر فقط)، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم نظم إدارة التعلم الإلكترونية إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة

وقد اتفقت نتيجة تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المرتفعة في الجانب المعرفي مع بحوث ودراسات (مها محمد كمال،

٢٠١٨؛ حسام طه السيد، ٢٠٢٢)، ولكن اختلفت مع بحوث ودراسات (عماد محمد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ أميرة أحمد فؤاد، أشرف محمد محمد، ٢٠١٩؛ مراد بدر الدين الشيخ، ٢٠١٩؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣؛ أيمن فوزي خطاب، على عبد الرحمن محمد، ٢٠٢٣) التي توصلت إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة. واختلفت مع بحوث ودراسات (Ruel & Wojdynski, 2014؛ إيمان عطيفي بيومي، ٢٠٢٣) التي توصلت إلى تفوق كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة على كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة أو المتوسطة، واختلفت مع بحوث ودراسات (Madrid, et al., 2008؛ محمد عبد الحميد أحمد وآخرين، ٢٠١٧؛ سليمان علي العجلان، عصام شوقي شبل، ٢٠٢٠؛ الشيماء محمد عبد الفتاح، ٢٠٢١؛ على عبد الرحمن محمد، منير بسيوني حسن، ٢٠٢١) التي توصلت إلى عدم وجود فرق بين كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة وكثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة

السؤال الثامن:

للإجابة عن السؤال الثامن الذي ينص على " **ما أثر مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**".

يجب التحقق من صحة الفرض (٢-٢) للبحث الذي ينص على "**لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**". وتم التوصل إلى النتائج الإحصائية (المتوسط، الانحراف المعياري) الآتية:

جدول (٢٦):

المتوسط والانحراف المعياري لمستوى السرعة الإدراكية في الجانب الأدائي

مستوى السرعة الإدراكية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
المنخفضة	٩٦	٢٠٩,٢٣	٢١,١٥٩
المرتفعــة	٨٤	٢٥١,٤٨	٣٣,٣٦٦

وباستقراء الجدول (٢٤) يتضح أن مستوى الدلالة بين المجموعتين جاء مساويًا (٠,٠٠) مما يعني أن هناك فرقًا بين متوسطي درجات الطلاب في الجانب الأدائي عند مستوى (٠,٠١)

يرجع إلى اختلاف مستوى السرعة الإدراكية، ولتحديد اتجاه الفرق تم استقراء الجدول (٢٦) وتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة، حيث جاء متوسط مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة (٢٠٩,٢٣) في حين جاءت متوسط مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة (٢٥١,٤٨).

كما يتضح من الجدول (٢٤) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٧٨٧) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى لاختلاف مستوى السرعة الإدراكية على الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد، ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٧٨٧) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير المتغير المستقل "**مستوى السرعة الإدراكية**".

لذلك رُفض الفرض (٢-٢) للبحث ليكون نصه "**يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في ضوء مستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة)**".

وترجع نتيجة تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة في الجانب المعرفي لتصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى أن الطلاب ذو السرعة الإدراكية المرتفعة يتصفون بزيادة في الأداء والقدرات العقلية ودافعيتهم نحو التعلم، الأمر الذي يزيد من عمليات التعلم المرتبطة بالجوانب المعرفية، كما لديهم قدرة على انتقاء المعلومات مما يؤدي إلى التحقق من مصادر المعلومات، كما يمتلكون ذاكرة نشطة وجيدة قادرة على التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات، مما يؤكد على النضج العقلي والقدرة على ترميز المعلومات ومعالجتها في الذاكرة طويلة الأمد لتلك الطلاب، وقدرة أكبر على عمليات التخزين النشط والفوري للمعلومات بشكل مؤقت ومعالجتها واستخدامها في توجيه السلوك.

وقد اتفقت تفوق مستوى السرعة الإدراكية المرتفعة على مستوى السرعة الإدراكية المنخفضة في الجانب المعرفي مع نتائج دراسة عبد الرؤوف محمد محمد (٢٠٢٣)، في حين اختلفت مع نتائج بحوث ودراسات (غادة عبد الحميد عبد العزيز، ٢٠١٣؛ نجلاء محمد فارس، ٢٠١٦، أمل جودة محمد، إيهاب مصطفى محمد، ٢٠٢٤) التي توصلت إلى عدم وجود فرق بين منخفضي ومرتفعي السرعة الإدراكية

- السؤال التاسع:

للإجابة على السؤال التاسع الذي ينص على "**ما أثر التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) في نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**".

يجب التحقق من صحة الفرض (٢-٣) للبحث الذي ينص على "**لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم**"

باستقراء الجدول (٢٤) يتضح أن قيمة (ف) جاءت مساوية (١٠٦,٧٥٤) ومستوى الدلالة بين المجموعات جاء مساويًا (٠,٠٠٠) مما يعني أن هناك فروقًا بين متوسطات درجات الطلاب في الجانب الأدائي عند مستوى (٠,٠١) يرجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة). ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة بين المتوسطات وتوصلا إلى النتائج الإحصائية الآتية:

جدول (٢٧)

نتائج اختبار (Scheffe) لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية نتيجة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية في الجانب الأدائي

كثافة مصادر التعلم الرقمية × مستوى السرعة الإدراكية	العدد	المتوسط	كثافة منخفضة × سرعة منخفضة	كثافة متوسطة × سرعة منخفضة	كثافة مرتفعة × سرعة منخفضة	كثافة منخفضة × سرعة مرتفعة	كثافة متوسطة × سرعة مرتفعة	كثافة مرتفعة × سرعة مرتفعة
كثافة منخفضة × سرعة منخفضة	٣٢	٢٣٠,٤٤						
كثافة متوسطة × سرعة منخفضة	٣٢	٢١١,٢٢	*١٩,٢١٩					
كثافة مرتفعة × سرعة منخفضة	٣٢	١٨٦,٠٣	*٤٤,٤٠٦	*٢٥,١٨٨				
كثافة منخفضة × سرعة مرتفعة	٢٨	٢٥٤,٧٥	*٢٤,٣١٣	*٤٣,٥٣١	*٦٨,٧١٩			
كثافة متوسطة × سرعة مرتفعة	٢٨	٢٨٧,٨٩	*٥٧,٤٥٥	*٧٦,٦٧٤	*١٠١,٨٦٢	*٣٣,١٤٣		
كثافة مرتفعة × سرعة مرتفعة	٢٨	٢١١,٧٩	*١٨,٦٥٢	٠,٥٦٧	*٢٥,٧٥٤	*٤٢,٩٦٤	*٧٦,١٠٧	

وباستقراء جدول (٢٧) لاختبار شيفيه (Scheffe Test) يتضح الآتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية عند مستوى (٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة

الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط الأعلى (٢٨٧,٨٩) مقارنة بالمجموعات التجريبية الأخرى.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط الأعلى (٢٥٤,٧٥) مقارنة بالمجموعات التجريبية (١، ٢، ٣، ٦).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) ذات المتوسط الأعلى (٢٣٠,٤٤) مقارنة بالمجموعات التجريبية (٢، ٣، ٦).
- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعة التجريبية (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) ذات المتوسط (٢١١,٢٢) والمجموعة التجريبية (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) ذات المتوسط (٢١١,٧٩) لتقارب تأثيرهما على الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد. في حين يوجد فرق ذات دلالة إحصائية لصالحهما عند مستوى (٠,٠١) مقارنة بالمجموعات التجريبية (٣) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة).

ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة يتضح أن أفضل المجموعات التجريبية في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد هي المجموعة (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، يليها المجموعة (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، يليها المجموعة (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة)، يليها بالتساوي المجموعة (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو سعة السرعة الإدراكية المنخفضة) والمجموعة (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة)، ويليها المجموعة (٣) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة)

كما يتضح من الجدول (٢٤) أن حجم التأثير جاء مساويًا (٠,٥٥١) وأكبر من (٠,١٤) طبقاً لمؤشر كوهين (Cohen) ليشير إلى وجود حجم أثر قوى للتفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى السرعة الإدراكية على الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد،

ويمكن تفسير ذلك بأن (٠,٥٥١) من التباين الكلي للمتغير التابع "**الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد**" يرجع إلى تأثير التفاعل بين المتغيرات المستقلة " **كثافة مصادر التعلم الرقمية**" و"**مستوى السرعة الإدراكية**".

لذلك رُفض الفرض (٢-٣) للبحث ليكون نصه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية بعديًا في الجانب الأدائي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد ترجع إلى التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة)، ومستوي السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح المجموعة التجريبية (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة).**

وترجع نتيجة تفوق طلاب المجموعة التجريبية (٥) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) عن المجموعات التجريبية الأخرى في الجانب المعرفي لمهارات تصميم الصور الثلاثية الأبعاد إلى أن كثافة مصادر التعلم الرقمية تستخدم ثلاث أنواع من المصادر، مما يساعد الطلاب المبتدئين في المحتوى العلمي على تركيز انتباههم نحو المعارف والمعلومات المرتبطة بتصميم الصور الثلاثية الأبعاد، الأمر الذي يستدعي أن يكون لدى الطلاب سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات للتعامل مع كم المثيرات البصرية المعروضة في مصادر التعلم.

كما تأتي المجوعة التجريبية (٤) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) في الترتيب الثاني نظرًا لأن الطلاب الذين تعرضوا إلى مصدر تعلم واحد لم يجدوا إجهادًا في التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات، لأنهم يمتلكون سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التعامل مع أكثر من مصدر وليس مصدرًا واحدًا. في حين جاءت المجموعة التجريبية (١) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المنخفضة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) في الترتيب الثالث، نظرًا لتناسب الطلاب الذين تعرضوا إلى مصدر واحد مع محدودية السرعة الإدراكية المنخفضة لديهم في التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات.

كما ترجع نتيجة عدم وجود فرق بين المجموعة التجريبية (٢) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المتوسطة ذو السرعة الإدراكية المنخفضة) والمجموعة التجريبية (٦) (كثافة مصادر التعلم الرقمية المرتفعة ذو السرعة الإدراكية المرتفعة) إلى أن طلاب المجموعة (٢) الذين

تعرضوا لكثافة مصادر تعلم رقمية متوسطة كان لديهم سرعة إدراكية منخفضة لديهم قدرة محدودة في التعامل مع كم من المثيرات البصرية المعروضة مما أضعف تركيز وانتباه الطلاب في استدعاء المعلومات، ومن ناحية أخرى طلاب المجموعة (٦) الذين تعرضوا لكثافة مصادر تعلم رقمية مرتفعة رغم أنهم ذو سرعة إدراكية مرتفعة قادرة على التركيز والانتباه واستدعاء المعلومات إلى أن كثيرة المثيرات البصرية أدت إلى تشتت انتباههم، الأمر الذى جعل المجموعتين (٢، ٦) تتساوى في التأثير في الجانب المعرفي لمهارات الصور الثلاثية الأبعاد.

وفي حدود علم الباحثان لا توجد دراسات تناولت التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (المنخفضة، المتوسطة، المرتفعة) ومستوى السرعة الإدراكية (المنخفضة، المرتفعة) مما أدى إلى عدم تأييد أو تعارض النتيجة مع دراسات وأبحاث أخرى.

توصيات البحث:

- ضرورة توظيف مصادر التعلم الرقمية المختلفة في التدريس في الجامعات المصرية.
- ضرورة مراعاة السرعة الإدراكية لدى الطلاب عند تصميم نظم إدارة التعلم الإلكتروني.
- توجيه مصممي تكنولوجيا التعليم لأهمية توظيف كثافة مصادر التعلم الإلكتروني في المراحل التعليمية
- الاستفادة من قائمة المعايير المقترحة في تصميم نظم إدارة التعلم الإلكتروني لتنمية نواتج التعلم المختلفة

مقترحات لبحوث مستقبلية:

- دراسة المقارنة بين كثافة مصادر التعلم الرقمية (السمعية، البصرية) في تحقيق نواتج التعلم المختلفة.
- دراسة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية والسعة العقلية في بيئات التعلم الإلكترونية
- دراسة التفاعل بين كثافة مصادر التعلم الرقمية ومستوى الذاكرة العاملة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

أحمد عادل أحمد عبد اللطيف، عاطف محمد نجيب، زينب محمد حسن، جيهان عبد الباسط محمد (٢٠٢٢). نمط عرض الصورة ثلاثية البعاد بتقنية الواقع المعزز وأثره في تنمية بعض مهارات استخدام ماكينات التشغيل الرقمية والتفكير البصري لدى طلاب التدريب المهني. *دراسات في التعليم الجامعي بكلية التربية جامعة عين شمس*، ٥٤، ٨٩-١٣٤.

أحمد عبد الله الدرويش، رجاء على عبد العليم (٢٠١٧). *المستحدثات التكنولوجية والتجديد التربوي*، القاهرة: دار الفكر العربي.

أحمد محمد أحمد محمد، خالد محمود محمد عرفان، وائل شعبان عبد الستار عطية (٢٠٢٣). تصميم عناصر محفزات الألعاب الرقمية "الشارات – لوحة الشرف" في بيئة تعلم إلكترونية وأثرها في تنمية استخدام نظام إدارة التعلم الإلكتروني Moodle والدافعية للإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ١٩٩(٥)، ١٠١-١٧٥.

أحمد محمد عبد العزيز عفيفي، انشراح عبد العزيز إبراهيم دسوقي، خالد مصطفى محمد مالك (٢٠١٨). معايير تصميم الروابط الفائقة داخل مصادر التعلم الإلكترونية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ٩(٥)، ١٩٠-٢٠٤.

أحمد محمود فخرى غريب (٢٠١٧). نمط التغذية الراجعة القائمة على التحليلات التعليمية ببيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات إنتاج المواقع الإلكترونية والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ١،٣٣-٧٥.

أسامة محمد سلمان الحازمي (٢٠١٩). فاعلية تدريس التربية البدنية باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على التحصيل المعرفي وتنمية مهارات الوثب الطويل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة جازان للولم الإنسانية*، ٨(١)، ١٦٥-١٨٢.

إسراء بدران عبد الحميد حسن، إسماعيل محمد إسماعيل حسن، رشا أحمد إبراهيم السيد (٢٠١٨). تصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تطوير الأداء الجامعي*، ٦(١)، ٢٠٣-٢٢٠.

إسلام عبد الحفيظ محمد عمارة، مي السيد خليفة (٢٠٢١). أثر التدريب على ألعاب التعلم الإدراكي الرقمية على العلاقة بين السرعة الإدراكية والذماء البصري المكاني لدى طلاب الجامعة. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٣١(١١١)، ٤٧-٩٢.

أسماء السيد محمد عبد الصمد، هند أحمد عباس محمد (٢٠٢١). أسلوب اختيار مصاد التعلم الرقمية "انتقائي/ عشوائي" باختبارات الكتاب المفتوح عبر الويب في ضوء استراتيجية التساؤل الذاتي وأثره في تنمية التفكير ما وراء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مختلفي وجهة الضبط وخفض مستوى قلهم من الاختبارات. *المجلة التربية جامعة سوهاج*، ٩١، ٤٢٥٥-٤٣٨١.

أسماء سيد محمد، زينب محمد أمين، أدهم كامل نصر (٢٠١٨). الرسومات المعلوماتية وعلاقتها بالسرعة الإدراكية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المؤتمر الدولي الأول – التعليم النوعي- الابتكارية وسوق العمل – مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ١-٣٣.

أسيل عبد الحميد عبد الجبار (٢٠١٠). *السرعة الإدراكية وعلاقتها بالذاكرة الصورية لدى طلبة المرحلة المتوسطة*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.

أكرم فتحي مصطفى (٢٠٠٨). *الوسائط المتعددة التفاعلية*، القاهرة: عالم الكتب.

أكرم فتحي مصطفي (٢٠١١). أثر اختلاف نمط التفاعل في نظام إدارة بيئات التعلم الإلكترونية مودل Moodle على كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا. *المؤتمر العلمي السابع "التعلم الإلكتروني وتحديات الشعوب العربية: مجتمعات التعلم التفاعلية"*، ١٣٧-١٩٥.

أمل جودة محمود، إيهاب مصطفى محمد جادو (٢٠٢٤). نمطا الفيديو الرقمي "المجزأ- المتصل" وأثرهما في تنمية التحصيل المعرفي وخفض التجول العقلي لطالبات الطفولة المبكرة: مرتفعات ومنخفضات السرعة الإدراكية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ١، ١-٥٦.

أمل مصطفى محمد شومان، هشام إبراهيم إسماعيل النرش، نجاح عبد الشهيد إبراهيم (٢٠١٦). بفاعلية برنامج تدريبي قائم على السرعة الإدراكية في تنمية الانتباه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد*، ١٩، ٥٢٣-٥٥٠.

أميرة أحمد فؤاد حسن، أشرف محمد محمد البرادعي (٢٠١٩). التأثيرات الفارقة لنمط تنظيم ومستوى كثافة المعلومات بالخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل المعرفي ومهارات التنظيم الذاتي وفعالية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*، ٧٤(٢)، ١-١٠٥.

أميرة محمد المعتصم الجمل (٢٠١٦). استخدام مصادر التعلم الإلكتروني المفتوحة والمغلقة في بيئة التعلم المدمج في ضوء استراتيجية مقترحة للتعلم البنائي وأثرها على تنمية التحصيل ومهارات التنوير البصري والتصور الرقمي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٦(٣)، ٣-٩٩.

أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٨). *بطاريات الاختبارات المعرفية العاملية: عامل السرعة الإدراكية*، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

أنور محمد الشرقاوي، سليمان الخضري الشيخ، نادية محمد عبد السلام (١٩٩٣). *بطارية الاختبارات المعرفية العاملية*، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

إيمان عبد الحليم أحمد عبد الحليم، محمد عبد المجيد حزين، علي جودة محمد عبد الوهاب، رضا هندي جمعة مسعود (٢٠٢١). برنامج قائم على المصادر الأولية الرقمية لتنمية بعض القيم الأخلاقية لدى طلاب شعبة التاريخ بكلية التربية. *مجلة كلية التربية جامعة بتها*، ٣٢(١٢٧)، ١٦٠-١٩٠.

إيمان عطيفي بيومي جمعة (٢٠٢٣). التفاعل بين نمط العرض "الكلي-الجزئي" ومستوى كثافة المعلومات "المرتفع/المنخفض" بالخرائط الذهنية الإلكترونية في بيئة التعلم الإلكتروني وأثره في تنمية مهارات إنتاج وحدات التعلم الإلكترونية الرقمية ومهارات التفكير المتشعب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٣(١)، ٣-١٤٨.

إيمان محمد مكرم مهني (٢٠١٤). أثر برنامج تدريبي مقترح لإكساب أعضاء هيئة التدريس بجامعة حائل مهارات بناء الاختبارات الإلكترونية بنظام إدارة التعلم بلاك بورد Blackboard. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥٣، ١٧٩-٢٠١.

أيمن رأفت إسماعيل الجندي (٢٠١٩). دراسة الأساليب الفنية الحديثة لدمج الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد وفقًا لمتطلبات أفلام الرسوم المتحركة. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، ١٦، ٢٠٧-٢٢٠.

أيمن فوزي خطاب مدكور، على عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠٢٣). نمطا إتاحة مصادر التعلم الإلكترونية بالجولات الافتراضية عبر الويب وأثرهما على تنمية التفكير الناقد والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات*، ٣(١)، ٥٩-١١٦.

إيناس محمد الحسيني مندور، ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠٢٠). استراتيجيات التعلم التشاركي وتأثيرها ف تنمية مهارات التواصل وإنتاج مصادر التعلم الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٣٠، ٧٩٧-٩١٥.

إيهاب أحمد محمد مختار (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي عبر نظام إدارة التعلم الإلكتروني البلاك بورد "Black Board" قائم على مبادئ علم الأرجونوميكس في تنمية مهارات التدريس عن بعد والطفو الأكاديمي لدى الطلبة المعلمين. *المجلة المصرية للتربية العملية*، ٢٤(٤)، ٥٦-١٠٨.

بشرى عبد الباقي أبو زيد مصطفى (٢٠١٧). التفاعل بين نمط عرض الصور والرسوم "ثنائية/ثلاثية الأبعاد" ووجهة التحكم فيها "المتعلم/البرنامج" في بيئة الواقع المعزز وأثره في تنمية مهارات تصميم المجسمات التعليمية لدى طالبات رياض الأطفال. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٧(٤)، ٢١٥-٣٠٠.

تسنيم صفوت أحمد، نبيل جاد عزمي، إيمان زكي موسى محمد (٢٠٢٣). المستويات المعيارية لتصميم بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على الاختبار البنائي التكيفي. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٤٦، ٢٣٣٣-٢٣٥٥.

ثناء عبد الودود عبد الحافظ (٢٠١٦). *السيطرة الانتباهية والذاكرة العالة والسرعة الإدراكية*، السعودية: دار خالد الليحاني للنشر والتوزيع.

جمال محمد علي، مختار أحمد السيد الكيال (٢٠٠١). أثر تفاعل مستويات تجهيز المعلومات والأسلوب المعرفي والسرعة الإدراكية على مدى انتباه لدى طلاب الجامعة: دراسة تجريبية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ١١(٣٠)، ٤١-٩٠.

حسام الدين محمد مازن، بدرية محمد محمد حسانين، غماد ثابت سمعان، بهاء حمادي عبد لمجيد محمد (٢٠٢٠). فاعلية نظام إدارة التعلم الإلكتروني (CT Web) في تدريس العلوم على تنمية بعض عادات العقل المنتجة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، ٢، ٨٠-١٤٢.

حسام طه السيد عبد الباقي (٢٠٢٢). التفاعل بين كثافة ونمط عرض روابط الفيديو التشعبية ببيئات التعلم الافتراضية القائمة على الفيديو الفائق وأثره على مهارات تصميم الجرافيك والحمل المعرفي للطلاب معلمي الحاسب الآلي لذوي الاحتياجات الخاصة. *الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ١٠(٢)، ١٠٥٧-١١٦٤.

حسن الباتع محمد عبد العاطي، السيد عبد المولى السيد بو خطوة، أحمد كامل الحصري (٢٠١٢). *التعلم الإلكتروني الرقمي "النظرية – لتصميم – الإنتاج"*، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

حسن ربحي حسن مهدي، جولتان حسن حجازي (٢٠٢٣). درجات تحقيق معايير التصميم الشامل للتعلم UDL في منظومة إدارة التعلم والمحتوى الإلكتروني "LCMS": دراسة تطبيقية على جامعة الأقصى وجامعة فلسطين التقنية حلال كوفيد 19. *مجلة الجامعة العربية الأمريكية للبحوث*، ٩(٢)، ١٩٠-٢٢٠.

حسن عبد الله النجار (٢٠١٦). فاعلية الدمج والتكامل بين نظام موودل وأدوات Web 2.0 في إكساب طالبات كلية التربية في جامعة الأقصى مفاهيم تكنولوجيا التعليم والمعلومات والاتجاه نحوها. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٢٤(٤)،١-٤١.

حماده محمد مسعود إبراهيم، خالد حسين خلوي موكلي (٢٠١٥). فاعلية دمج أدوات بيئات التعلم الشخصية في نظم إدارة التعليم الإلكتروني في تنمية مهارات التصميم التعليمي لدى طلاب كلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٦٨، ١٢٣-١٧٨.

خالد جمال الدين أبو الجين الليثي (٢٠١٩). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة على قواعد الحساب الذهني السريع لتنمية البراعة الرياضية والسرعة الإدراكية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية جامعة بني سويف*، ١٦(٨٥)، ٢٦٨-٣١١.

دعاء محمد علي علي، منال عبد الفتاح عبد الحميد الهنيدي، أمل السيد خلف، ميرفت عادل ميرغني (٢٠٢٢). فاعلية برنامج لتنمية مهارات قراءة الصور وأثره على سرعة الإدراكية

لدى طفل الروضة. *المجلة الدولية لدراسات المرأة والطفل بكلية البنات للآداب والعلوم التربية جامعة عين شمس*، ٢(٢)، ٥٤-٩٩.

رضا إبراهيم عبد المعبد إبراهيم (٢٠٢٠). نمط النمذجة الإلكترونية "الصور الثابتة المصاحبة لنص "رسوم متحركة بالفيديو" في بيئة التعلم الإلكتروني وأثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفي "تحمل الغموض – عدم تخمل الغموض" في تنمية مهارات تصميم العروض التعليمية ثلاثية الأبعاد ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية جامعة عين شمس*، ٤٤(٤)، ٣٠٥-٤٣٢.

رضا جرجس حكيم شنودة (٢٠٢٠). أثر نمط التعلم الإلكتروني "الفردي/التشاركي" بنظام إدارة التعلم Moodle على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم بمقرر الكيمياء لدر طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية النوعية*، ١٢، ٣٩٧-٤٧٤.

رمضان حشمت محمد السيد، رجاء على عبد العليم أحمد (٢٠١٧). أثر التفاعل بين توقيت الألعاب التعليمية الرقمية ثلاثية الأعاد والسيادة النصفية للمخ في تنمية الجانبين العرفي والأدائي لمهارات إنتاج الصورة الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٧(٢)، ٢٦٧-٣٤١.

زينب حسن حامد السلامي، حنان إسماعيل محمد أحمد (٢٠٢١). تصميمان لرسائل الرجع القائمة على تحليلات التعلم في نظام إدارة التعلم الإلكتروني – موودل- وأثرهما على التحصيل ومهارات إدارة الذات والدافعية للتعلم لدى طالبات المعلمات وتفضيلاتهم ومقترحاتهن. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(٣)، ٢٧٧-٤٣٣.

زينب حسن حامد السلامي، خنان إسماعيل محمد أحمد (٢٠٢١). تصميمان لرسائل الرجع القائمة على تحليلات التعلم في نظام إدارة التعلم الإلكتروني – موودل- وأثرهما على التحصيل ومهارات إدارة الذات والدافعية للتعلم لدى الطالبات المعلمات وتفضيلاتهن ومقترحاتهن. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(٣)، ٢٧٧-٤٣٣.

زينب مصطفى عبد العليم هاشم، ربيع شعبان حسن حسين (٢٠١٨). أثر استخدام بيئة التعلم المقلوبة في مهارات إنتاج مصادر التعلم الإلكترونية وفاعلية الذات الأكاديمية والدافعية لدى طالبات قسم رياض الأطفال بجامعة الجوف بالسعودية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ١٧، ١٨٣-٢٢٥.

زينب ياسين محمد إبراهيم (٢٠٢٠). مستوى التعلم الإلكتروني "المدمج/والداعم" القائم على نظم إدارة التعلم وأثره في تنمية مهارات إنتاج الألعاب الإلكترونية التعليمية والتنظيم الذاتي لدى طلاب الدراسات العليا "المستقلين/ والمعتمدين. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، ١٢، ٣٣١-٤٢٤.

سارة المعز بالله محمد عباس، عبد الرحمن أحمد سالم، نهل المتولي إبراهيم، عبد العزيز طلبه عبد الحميد عمر (٢٠١٩). فاعلية الرسوم المتحركة ثلاثية الرؤية في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية النوعية جامعة بورسعيد*، ١٠، ١٤٣-١٧٤.

سالي أحمد عمر مصطفى، عايدة سيدهم إسكندر غطاس، ميشيل عبد المسيح عوض (٢٠٢٢). فعالية استخدام نظام إدارة الصفوف Classroom Google التعليمية في تدريس اللغة الإنجليزية لتنمية مهارات البث الإلكتروني لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية ونفسية*، ١٢٠، ١-٤٠.

سامي عبد الحميد محمد عيسى (٢٠٢٣). بيئة تعلم تشاركي قائمة على المحاكاة التفاعلية لتنمية مهرات إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد والذكاء البصري للطلاب بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية بكلية الدارسات العليا للتربية جامعة القاهرة*، ٣١(٤)، ٩١-١٤٥.

سعد محمد إمام سعيد (٢٠٢٠). نمطان لتقديم التوجيه (صورة/ فيديو) في بيئة الواقع المعزز وأسلوب التعلم (فردي/ جماعي) على تنمية مهارات إنتاج الأشكال ثلاثية الأبعاد لدى طلاب الدراسات العليا. *المجلة التربوية*، ٧٩، ٣٨٦-٤٥١.

سعيد عبد الموجود على الأعصر (٢٠١٩). توظيف نظام إدارة التعلم الإلكتروني بلاكبورد المدعوم بأدوات الويب 0.2 لتنمية مهارات تصميم كائنات التعلم لدى طلاب كلية التربية بجامعة نجران. *مجلة العلوم التربوية جامعة القاهرة*، ٢٧(٣)، ١٥١-١٨٤.

سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠١١). *المرجع في علم النفس المعرفي: العقل البشري وتجهيز ومعالجة المعلومات*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

سليمان على العجلان، عصام شوقي شبل (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين كثافة الروابط الفائقة في واجهة الكتاب الإلكتروني ونمط التعليم على مهارات الفهم القرائي في اللغة الإنجليزية لطلاب الصف الثالث الثانوي. *المجلة العربية للنشر العلمي*، ١٦، ١٠٨-١٣٧.

سميرة أو زيد عبده نجدي، منى محمد الجزار، زينب محمد فتحي إبراهيم بنداري، محمد رفعت حسنين عبد الحليم (٢٠٢٠). المعايير التربوية والفنية لتصميم نظم إلكتروني مقترح في ضوء احتياجات التلاميذ المعاقين سمعيًا. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٤٢(٣)، ٣٥٧-٣٩٥.

سوزان عطيه مصطفي (٢٠٠٨). توظيف بيئات التعلم الافتراضية في بناء المقررات الإلكترونية بنظام البلاك بورد في التعليم الجامعي. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ١٣٨ (١)، ٢٣٣-١٧٩.

السيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠١٠). معايير الجودة في نظم إدارة التعلم الإلكتروني. *الندوة الأولى في تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتدريب*.

السيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠١٣). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تدمج بين نظام "موودل والفيسبوك" وأثرها في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير المنظومي لدى طلاب الجامعة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٩(٢)، ١٩٢-٢٣٢.

شادي فتح الله برهامي أبو الفضل، محمد عادل أمين الشيخ (٢٠٢٣). تأثير استخدام بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التفاعل بين نمطي المثيرات البصرية "رمزية – واقعية" ومستوى السرعة الإدراكية "المرتفعة-المنخفضة" في تنمية التحصيل المعرفي وبعض المهارات الأساسية في كرة السلة لدى طلاب كلية التربية الرياضية. *المجلة العلمية لعلوم الرياضة*، ١١، ٩-٥٩.

شريف شعبان إبراهيم محمد (٢٠١٥). معايير تصميم الوسائط الفائقة التكيفية عبر الويب. *دراسات في التعليم الجامعي بكية التربية جامعة عين شمس*، ٢٩، ٢٢٧-٢٤٨.

شرين السيد إبراهيم محمد، أماني كمال عثمان يوسف (٢٠٢٠). برنامج تعليمي على التعلم الذاتي باستخدام نظام المودل "Moodle" لتنمية المعرفة بتقنية الهولوجرام والاتجاه نحو استخدامها في التدريس لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *المجلة التربوية*، ٧٤، ٢٥٣-٣١٤.

شيماء جلشاني شكري أحمد، انشراح عبد العزيز إبراهيم دسوقي، أسماء السد محمد (٢٠٢١). كثافة مصادر التعلم الرقمية ومعايير تصميمها في بيئة الفصل المعكوس لطلاب الثانوي الصناعي. *دراسات تربوية واجتماعية بكلية التربية جامعة حلوان*، ٢٧(٩)، ٢١١-٢٣٢.

شيماء سمير محمد خليل، أسماء فؤاد زكي، محمد عبد الله توني (٢٠٢١). التفاعل بين نمط إدارة المناقشات الإلكترونية وتوقيت تقديمها في نظام إدار تعلم سحابي وعلاقته بتنمية مهارات تجميع وإنهاء الجاكيت الحريمي وتقييم جودة الخدمات الإلكترونية لدى طالبات الاقتصاد المنزلي. *مجلة البحوث قي مجالات التربية النوعية*، ٣٢، ١٦٦١-١٧٨٧.

الشيماء محمد عبد الفتاح جمعه، عادل السيد محمد سرايا، محمد مختار المرادني (٢٠٢١). أثر التفاعل بين "الأسلوب الكلي/الأسلوب التحليلي" للتعلم و"الروابط البسيطة/الروابط الكثيفة" للمحتوى بكتاب الواع المعزز في تنمية تحصيل لدى الأطفال الصم. *مجلة كلية التربية جامعة العريش*، ٩(٢٨)، ٢٣٤-٢٥٩.

صبري السيد عبد الرحمن فايد، محمد محمد عبد التواب عقبة (٢٠٢١). تقويم استخدام أعضاء هيئة التدريس والطلاب لنظام إدارة التعليم الإلكتروني Black Boad بالسنة التحضيرية بالجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة: دراسة تحليلية ميدانية. *مجلة تطوير الأداء الجامعي*، ١٤(٢)، ٣٩-٨٥.

طارق عبد الرؤوف عامر (٢٠١٤). *التعليم الإلكتروني والتعليم الافتراضي: اتجاهات عالمية معاصرة*، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عادل محمود محمد العدل (١٩٩٥). الاتزان الانفعالي وعلاقته بكل من السرعة الإدراكية والتفكير الابتكاري. *مجلة دراسات تربوية*، ١٠(٧٧)، ١٢٥-١٦١.

عاصم محمد إبراهيم، وليد محمد خليفة فرج الله، أحمد صادق عبد الحميد محمد، محمد صالح أحمد الجيد (٢٠١٨). تصميم مقرر إلكتروني للتربية البيئية في صورة معايير كواليتي ماترز (QM) وأثره في التحصيل المعرفي وتنمية المهارات والاخلاقيات البيئية لدة طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٤(٣)، ٤٥٤-٤٩٩.

عباس عبد العزيز الجنزوري، سالم مبارك العنزي (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين أنماط الدعم في المقررات الإلكترونية القائمة على نظم إدارة التعلم والأسلوب المعرفي على التحصيل والقابلية للاستخدام لدى طلاب جامعة الجوف. *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٤٤، ٢٩-١٢٠.

عبد الرحمن أحمد سالم (٢٠١٤). الرسوم المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد، بورسعيد: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

عبد الرؤوف محمد محمد إسماعيل (٢٠٢٣). تصميم بيئة تعلم إلكترونية وفقًا لنمطي المثيرات البصرية (رمزية/ واقعية) وأثر تفاعلهما مع مستوى السرعة الإدراكية (المرتفعة/المنخفضة) على تنمية مهارات تصميم كائنات التعلم الرقمية والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ١١(١)، ٨١-٢٠٩.

عبد الله حسن أصغر، عبد العزيز طلبه عبد الحميد، إسماعيل محمد إسماعيل حسن (٢٠٢٣). اختلاف أنماط تقديم المحتوى في بيئة تعلم شخصية (فيديو تفاعلي/ واقع معزز) وأثره على تنمية مهارات تصميم الرسوم ثلاثية البعاد لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية جامعة المنصورة*، ١٢٢، ١٢٥١-١٢٨٣.

عبد المحسن بن عبد الرازق الغديان (٢٠١٠). أنظمة إدارة التعليم الإلكتروني: دراسة مقارنة لمصادر مفتوحة ومصادر مغلقة. *مجلة بحوث التربية النوعية جامعة المنصورة*، ١٧، ٢-٥٢.

عبد الواحد حميد الكبيسي، حامد حيدر الخطيب (٢٠١٥). *السرعة الإدراكية والبديهية ومستويات التفكير*، عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

عبير عبد الرحمن عبد الحميد سيد، إيمان سعد عبد الحليم، انشراح عبد العزيز دسوقي إبراهيم، رشا صبحي محمد عبد الله (٢٠٢٠). معايير تصميم الكتب المعزز وإنتاجه للصم والبكم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٤(١)، ٢٠٣-٣٣٠.

عصام شوقي شبل الزق (٢٠١٤). أثر تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على أشكال تقديم التعليقات الشارحة الفائقة في تنمية بعض مهارات الفهم القرائي والقابلية لاستخدامها لدى التلاميذ ضعاف السمع. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥٢، ١-٢٤.

على محمد عبد المنعم (٢٠٠٠). *الثقافة البصرية*، القاهرة: عالم الكتب.

علي عبد الرحمن محمد خليفة (٢٠١٦). العوامل المؤثرة في تقبل أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة حلوان استخدام مصادر التعلم والمعلومات الرقمية في ضوء نموذج تقبل التكنولوجيا. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٦(١)، ١١٥-١٦١.

علي عبد الرحمن محمد خليفة، منير بسيوني حسن العوضي (٢٠٢١). مستويات إتاحة مصادر التعلم "البسيطة/المكثفة" المصاحبة للاختبار الإلكتروني مفتوح الكتاب وأثرها على التحصيل والدافع المعرفي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(١)، ٦٥-١٣٥.

عماد أبو سريع حسن السيد، حسام عبد الرحيم خضر بدوي (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط المناقشات الكترونية "الموجهة/ الحرة" وحجم المجموعات المشاركة "الكبيرة/ الصغيرة" ف بيئة التعلم النقال وأثره على تنمية مهارات نظام إدارة التعلم الإلكتروني والانخراط في التعلم لدى الطالب المعلم بكلية التربية. *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية*، ٣٧(١)، ١-١٢٠.

عماد محمد عبد العزيز سمرة (٢٠١٣). أثر اختلاف كثافة الروابط بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية التحصيل ومهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط لدى عينة من طلاب تكنولوجية التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ١٥٥(٤)، ٣٥٠-٤٠٠.

غادة ربيع محمد خليفة (٢٠٢٣). مستويان للاستغراق في بيئة تعلم إلكتروني افتراضية ثلاثية الأبعاد وأثرهما على تنمية مهارات إنتاج الرسومات الرقمية ثلاثية الأبعاد والانخراط في التعلم لدى طلاب برنامج إعداد معلم الحاسب الآلي. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٣(١١)، ٣١٩-٤٦٨.

غادة عبد الحميد عبد العزيز (٢٠١٣). أثر حجم شاشة العرض الرقمي على التحصيل المعرفي لدى الطلاب ذوي السرعة الإدراكية المرتفعة والمنخفضة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٦(٤)، ١٣٣-١٧٠.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩). *التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف*، القاهرة: عالم الكتب.

محمد إسماعيل نافع عاشور (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج Moodle في اكتساب مهارات التصميم ثلاثي الأبعاد لدة طلبة تكنولوجيا التعليم بالجامعة الإسلامية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة

محمد سعيد محمد، إيمان صلاح الدين صالح حسنين، محمد ضاحي محمد توني (٢٠٢٤). أثر نمط التعلم متعدد الفواصل في إكساب مهارات إنتاج الرسومات المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية بكلية التربية النوعية جامعة المنيا*، ٥٠، ٦١-٩٢.

محمد عبد الحميد (٢٠٠٥). *منظومة التعليم عبر الشبكات*، القاهرة: عالم الكتب.

محمد عبد الحميد أحمد، محمود عبد الله عبد الغني، إيمان صلاح الدين صالح حسنين (٢٠١٧). أثر التفاعل بين كثافة المصادر ومستوى المثابرة داخل الرحلات المعرفية عبر الويب في التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ٣٢، ٣٩٥-٤٣٥.

محمد عبد الفتاح محمد محمود (٢٠٢١). معايير تصميم المستودع الرقمي القائم على عناصر التعلم. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات ، ٦، ١-٢٦.

محمد عبد المقصود عبد الله حامد، هشام جميل عبد الله برديسي (٢٠٢٣). معايير جودة كائنات التعلم الرقمية للطلاب الصم بمنصات التعليم الإلكتروني. *مجلة العلوم التربوية والإنسانية*، ٢١، ١٠٣-١٢٦.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١٣). مصادر التعلم الإلكتروني الرقمية. *مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٣(٤)، ١-٤.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط*. القاهرة: دار السحاب.

محمد كمال عفيفي، سعد بن سعيد العمرى، سفانة عبد القادر زيان (٢٠١٦). تطوير معايير جودة التصميم التعليمي لمقررات التعلم الإلكتروني بجامعة الدمام. *دراسات العلوم التربوية*،٤٣ (١)، ١٥٧-١٧٣.

محمد محمود عبد الوهاب (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح في استخدام نظام إدارة التعليم الإلكتروني موودل Moodle في التدريس وأثره على الجانب التحصيلي والمهاري والدافع للإنجاز لدى طلاب التعليم التجاري بكلية التربية بسوهاج. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ٤٠، ٥١-٩٠.

محمد محمود عطا (٢٠١٧). أثر اختلاف نمط تصميم رمز الاستجابة "QR Code" لبعض مصادر التعلم الرقمية على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو استخدام التعليم النقال. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، ٨، ٢٧١-٣٣٠.

محمد محمود عطا (٢٠١٧). أثر اختلاف نمط تصميم رمز الاستجابة السريع "Code QR" لبعض المصادر الرقمية على تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو استخدام التعليم النقال. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، ٨، ٢٧١-٣٣٠.

محمود إبراهيم عبد العزيز، ريهام محمد أحمد محمد، رخمه جمال محمد سالم (٢٠٢٣). تطوير نمط الوكيل الذكي ببيئة تدريب افتراضية لتنمية مهارات إنتاج الرسوم ثلاثية الأبعاد لدى معلمات رياض الأطفال. *مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ*، ١١١، ١٩٩-٢٢٢.

مدحت عبد الرازق الحجازي (٢٠١١). *معجم مصطلحات علم النفس (عربي/إنجليزي/ فرنسي)*، لبنان: دار الكتب العلمية.

مراد بد الدين الشيخ (٢٠١٩). أثر اختلاف كثافة الوسائط الرقمية عبر تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمنهج الحاسب الآلي. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية*، ٢٥، ٢١٢-٢٢٧.

مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥). *المواصفات الفنية لتصميم واعداد الرسوم التوضيحية في الكتاب التعليمي لمادة العلوم والصحة في المرحلة الإعدادية بمصر*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

مها فتح الله بدير نوير، نورا مصلحي علي مصلحي، سارة سعيد الغول (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظام إدارة التعلم الإلكتروني Moodle لتنمية الكفايات التكنولوجية للطلاب المعلمين بكلية الاقتصاد المنزلي. *مجل البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٤٠، ١٠١١-١٠٧٦.

مها محمد كمال الطاهر (٢٠١٨). حجم كثافة عناصر الوسائط الرقمية "منخفض، متوسط، عالي" في نظام إدارة صفوف جوجل التعليمية Classroom Google وأثره في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى طالبات رياض الأطفال. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ٣٦، ٢٩٣-٣٩٥.

ميادة أحمد عبد المنعم جاد (٢٠٢٣). فعالية برنامج تعليمي باستخدام نظام إدارة التعلم الإلكتروني "Black Board" على بعض نواتج تعلم مقرر أدب الأطفال واتجاهات الطالبات نحوه. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية*، ٢٥، ٣٥٥-٣٩٩.

ناهد فهمي عبد المقصود، بدرية ناصر الرشيدي (٢٠١٧). واقع توظيف وحدات التعلم الرقمية في تطوير المحتوى الرقمي من وجهة نظر أمينات مصادر التعلم. *مجلة تطوير الداء الجامعي*، ٥(٣)، ٢٠٧-٢٢٢.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*. القاهرة: دار الكر العربي.

نبيلة عبد الرؤوف عبد الله شراب (٢٠١٩). السرعة الإدراكية البصرية والفروق العمرية والتعليمية. *مجلة الإرشاد النفسي بجامعة عين شمس*، ٥٩، ٤٠١-٤٢٧.

نجلاء محمد عبد الله السريع، تهاني عبيد الرويلي (٢٠٢٣). دور نظام إدارة التعلم في دعم التعلم الذاتي من وجهة نظر طلبة كليات الشرق. *المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات*، ٣(٣)، ٢٦٧-٢٩٤.

نجلاء محمد فارس (٢٠١٦). أثر اختلاف أدوات الإبحار في المواقع التعليمية على التحصيل وتفضيلات الاستخدام لدى الطلاب منخفضي ومرتفعي السرعة الإدراكية. *المجلة التربية جامعة سوهاج*، ٤٣، ٢-٤٦.

هاني شفيق رمزي (٢٠١٤). أثر اختلاف نمط الابحار عبر الويب على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. *مجلة كلية التربية جامعة بنها*، ٢٥(٩٧)، ١٤٣-٢٠٣.

هاني شفيق رمزي (٢٠١٦). فاعلية نظام إدارة المحتوى الإلكتروني القائم على الهاتف النقال في تنمية بعض مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية لدى معلمي المرحلة الإعدادية. *بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، ١، ٤٥-١٠٧.

هبة الله محمد الغزالي (٢٠١٩). استخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في تنمية مفهوم التسامح لطفل ما قبل المدرسة. *مجلة كلية التربية طنطا*، ٢٤(٢)، ٨٣٨-٨٧٨.

هبة سعد محمد عمران (٢٠٢٢). فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية المعالجة المعرفية لـ "PAAS" في تحسين السيطرة الانتباهية والسرعة الإدراكية لدى عينة من ذوي اضطرابات تشتت الانتباه وفرط الحركة بمرحلة الطفولة المبكرة. *مجلة كلية التربية جامعة بورسعيد*، ٨٣، ٥٢٤-٥٥٣.

وائل شعبان عبد الستار عطية (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي (صورة/ باركود) وتقديم الأنشطة الإلكترونية (البنائية/ الاستكشافية) في تطبيقات الواقع المعزز وتنمية مهارات إنتاج الأفلام التعليمية ثلاثية الأبعاد والتفكير البصري لطلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ١٤(١٩٥)، ٤٥٧-٥٣٦.

وليد سالم الحلفاوي (٢٠٠٦). *مستحدثات تكنولوجيا لتعليم في عصر المعلومات*، عمان: دار الفكر.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

Abdurahimovna, U. (2020). Advantages Of Using Electronic Learning Resources in The Educational Process. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(8), 31-36.

Aymane, Q., Abdelilah, B., Elkenz, A., & Mourad, E., (2020). Toward an Adaptive Educational Hypermedia System (AEHS-JS) based on the Overlay Modeling and Felder and Silverman's Learning Styles Model for Job Seekers. *Interna tional Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 15(8),235-254. DOI:10.3991/ijet.v15i08.10574

Banjanin, B., Pal, M., Dimovski, V., Adamovic, S., & Lilic, A. (2020). 3d Printing in the Education of Graphic Engineering and Design Students. *Original scientific paper*, 457-468. https://doi.org/10.24867/GRID-2020-p51

Başaran, S. (2016). Multi-Criteria Decision Analysis Approaches for Selecting and Evaluating Digital Learning Objects, *Procedia Computer Science*, 102(1), 251-258. DOI:10.1016/j.procs.2016.09.398

Bukaliya, R., & Florence, J. (2021). Teachers` Perceptions of the Use of Electronic Learning Resources in Selected Secondary Schools,

Marondera Urban, Zimbabwe. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 8(7), 26-37. https://doi.org/10.20431/2349- 0381.0807004

Carroll, J. B., (1993): *Human Cognitive Abilities: Survey of Factor Analytic Studies*. NY: Cambridge university press.

Dayakar, G. (2018). Use of E-Resources in Higher Education: Advantages and Concerns, *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(S1), S17-S19. DOI:10.21839/jaar.2018.v3iS1.160

Elsabagh, H. (2021). Adaptive E-Learning Environment Based on Learning Styles and Its Impact on Development Students' Engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(53), 1-24.

Klement, M., & Bartek, K. (2023). 3d Modelling and Its Use in Education. Journal of Interdisciplinary Search, 30-34.

McCabe, J., & Hartman, M. (2008). An analysis of age differences in perceptual speed. *Memory & cognition*, *36*(8), 1495-1508.

Madrid, R., Oostendorp, H., & Melguizo, M. (2009). The Effects of The Number of Links and Navigation Support on Cognitive Load and Learning with Hyper text: The Mediating Role of Reading Order. *Computer in Human Behavior*, 25, 66-75

Maslova, T., Burdina, G., & Krapotkina, I. (2020). U The Use of Electronic Educational Resources and Innovative Educational Technologies in University Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16), 68-78.

Matthews, R, Hin, H., & Choo, K. (2015). Comparative Study of Self-test Questions and Self-assessment Object for Introductory Programming Lessons, *Proce dia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 236-242. https://doi.org/10.1016/j.sbspro .2015. 01.466

Moos, D. (2009). Note-Taking While Learning Hypermedia: Cognitive and Motivational Considerations. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 1120-1129. DOI:10.1016/j.chb.2009.05.004

Neo, T., Neo, M. & Teoh, B. (2010). Assessing the Effects of Using Gagne'S Events of Instructions in a Multimedia Student-Centered Environment: A Malaysian Experience. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 11(1), 20-34.

Nouwar, A., (2022). Moodle as a Learning Management System: Perceived Efficacy and Actual Use. *Journal of Educators Online*, 19(3), 1-19.

Ong, T. (2017). Incorporating Constructivists Learning Environment with Role Playing Elements Into 3d Animation Classrooms. *In Proceeding of the International Conference on Arts and Humanities* 4(1), 39-53. https://doi.org/10.17501/icoah.2017.4105

Ruel, L A., & Wojdynski, B. (2014). Effects of Hyperlink Density on News Web Page Use: An Eye tracking Study. AEJMC National Convention Vis com Division; Montréal, Canada , August , 1-30.

Salah, S., & Thabet, M. (2021). E-Learning Management Systems: A Feature-Based Comparative Analysis. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 18, 1-16. DOI: 10.4301/S1807-1775202118003

Salthouse, T. (1996). The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. *Psychological Review*, 103(3), 403–428. DOI:10.1037//0033- 295X.103.3.403

Semenovskikh, T., Volkodav, T., & Shlyapina, S. (2021). Digital Learning Resources in Teaching. *International Scientific and Practical Conference Education in a Changing World: Global Challenges and National Priorities*, 210-216. DOI: 10.15405/epsbs.2021.07.02.25

Shuvalova, N., Lezhenina, S., Lammert, A., Gubanova, G., Denisova, E., Levitskaya, V., Sidoova, T., & Belkina, N. (2021). Electronic Learning Materials Or Traditional- Which Is Preferable?. *Proceedings of INTCESS 2021 8th International Conference on Education and Education of Social Sciences 18-19 January 2021, 418-422*

Silen, C., Karigren, K., Hielmgvist, B., Zeberg, H., & Pattersson, A. (2022). Three-Dimensional Visualization of Authentic Cases In Anatomy Learning – An Educational Design Study. *BMC Ned Educ*, 6(1), 135-147. Doi: 10.1186/s12909- 022-03539-9

Sobirovna, U. (2023). Improving The Methodology of Use of E-Learning Resources in Improving the Effectiveness of Teaching "Human Anatomy and Physiology "in Pedagogical Higher

Educational Institutions. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 11(4), 44-47.

Sweller, J., Merrienboer, J. & Paas, F. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design, *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.

Tepla, M., Teply, P., & Smejkal, F. (2022). Influence Of 3D Models and Animations on Students in Natural Subjects. *International Journal of STEM Education*, 1-20. https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8