التفاعل بين نمط تصميم كائنات التعلم المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي وأسلوب معالجتها ببيئة واقع معزز وأثره على التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة

د / حسام طه السيد عبد الباقي
مدرس تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية
Email: hossam.abdelbaki@sed.menofia.edu.eg

أ.م.د / محمد شوقي حذيفة
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية
Email:mohamed.hozaifa@sed.menofia.edu.eg

العدد الثاني والاربعون أبريل ٢٠٢٥
الجزء الأول
الموقع الالكتروني : https://molag.journals.ekb.eg
الترقيم الدولي الموحد للطباعة (ISBN: 2357-0113)
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني (2735-5780)

التفاعل بين نمط تصميم كائنات التعلم المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي وأسلوب معالجتها ببيئة واقع معزز وأثره على التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة

د / حسام طه السيد عبد الباقي
مدرس تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية
Email: hossam.abdelbaki@sed.menofia.edu.eg

أ.م.د / محمد شوقي حذيفة
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية
Email:mohamed.hozaifa@sed.menofia.edu.eg

ملخص البحث :

هدف البحث إلى الكشف عن تأثير نمط التصميم (واقعي / مجرّد) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية، وتفاعل ذلك مع أسلوب المعالجة الفنية (تراكب الصور/ بدون تراكب) في بيئة الواقع المعزز. وأثر هذا التفاعل على تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الآلي لذوي الاحتياجات الخاصة. كما هدف البحث أيضًا إلى تقديم معلومات لتطوير بيئات تعلم تفاعلية تعزز الفهم والمهارات المعرفية، ودعم المصممين في إنشاء بيئات تعلم فعالة ، ولتحقيق هذه الأهداف، استخدم الباحثان المنهج التطويري لدراسة العلاقة بين نمط التصميم البصري لكائنات التعلم الرقمية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي وأسلوب معالجتها في بيئة الواقع المعزز ، ولقياس النتائج، تم استخدام اختبار تفكير بصري ومقياس التعلم العميق مرتبطين بوحدة مكونات الكاميرا الرقمية في مقرر أساسيات التصوير الرقمي. اعتمد البحث على التصميم العاملى ٢× ٢ ، حيث تكونت عينة البحث من (١٢٠) طالبا. تم تقسيمهم إلى اربع مجموعات تجريبية كل مجموعة مكونة من (٣٠ طالب) حسب التصميم التجريبى للبحث ، أظهرت النتائج تفوق مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي، والتي تمت معالجتها بأسلوب تراكب صورتين، مقارنة بالطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز بدون تراكب أو الذين استخدموا كائنات مجرّدة أياً كان أسلوب معالجتها فنياً.

الكلمات المفتاحية/كائنات التعلم– الذكاء الاصطناعي التوليدي–التفكير البصر– التعلم العميق

The Interaction between the Design Style of Learning Objects Produced by Generative Artificial Intelligence and Their Processing in an Augmented Reality Environment and Its Impact on Visual Thinking and Deep Learning among Students Teaching Computer Science for People with Special Needs

Dr. Hossam Taha El-Sayed Abdel-Baqi
Lecturer of Educational Technology
Department of Educational Technology and Computer Science Faculty of Specific Education - Menoufia University
Email:hossam.abdelbaki@sed.menofia.edu.eg

Dr. Mohamed Shawky Hozaifa
Assistant Professor of Educational Technology
Department of Educational Technology and Computer Science Faculty of Specific Education - Menoufia University
Email:mohamed.hozaifa@sed.menofia.edu.eg

Research Summary:

The aim of this research was to explore the impact of the design style (realistic/abstract) of non-verbal digital learning objects, and its interaction with the artistic processing style (image overlay/no overlay) in an augmented reality environment. The impact of this interaction on the development of visual thinking and deep learning skills among students of the Computer Teacher for People with Special Needs program. The research also aimed to provide information for developing interactive learning environments that enhance understanding and cognitive skills, and to support designers in creating effective learning environments. To achieve these goals, the researchers used the developmental approach to study the relationship between the visual design style of digital learning objects built with generative artificial intelligence and their processing style in an augmented reality environment. To measure the results, a visual thinking test and a deep learning scale were used, linked to the digital camera components unit in the digital photography basics course. The research relied on a 2 x 2 factorial design, where the research sample consisted of (120) students. They were divided into four experimental groups, each group consisting of (30 students) according to the experimental design of the research. The results showed the superiority of the group of students who used the augmented reality environment based on realistic learning objects built with generative artificial intelligence, which were processed using a two-image overlay method, compared to the students who used the augmented reality environment without overlay or who used abstract objects regardless of their artistic processing method.

Keywords: Learning Objects - Generative Artificial Intelligence - Visual Reasoning - Deep Learning

مقدمة :

واكب الثورة الصناعية الرابعة تطوراً سريعاً في بيئات التعلّم بصفة عامة وبيئات التعلّم الالكترونية بصفة خاصة ، والتي أحدثت تحولاً جوهرياً في منظومة التعليم، وذلك من خلال تقديم المعرفة وإثراء العملية التعليمية ودعم المتعلم ليكون جزءًا فعالاً من هذه البيئات يتفاعل مع التقنيات الموجودة بها والخبرة المطروحة خلالها، وترتبط بيئات التعلّم الالكترونية ارتباطاً وثيقاً بمجال تكنولوجيا التعليم، الذي يرتكز على النظرية والتطبيق في مجالاته الخمس الأساسية التصميم والتطوير والاستخدام والإدارة والتقويم (Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. 2023)

ترتكز هذه البيئات على مجال الاستخدام الذي يقوم على تنفيذ الابتكارات ونشرها مع رسم سياسات وأنظمة لإدارة استخدامها (Abedi, E.A,2024)

نتيجة للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي، لم تعد طرق واساليب التعلم التقليدية التي تعتمد على المعلم في نقل المعرفة إلى الطلاب قادرة على الوفاء بمتطلباته. برزت عديد من التحديات منها، استيعاب الأعداد الكبيرة من الأفراد في جميع مراحله، واللفظية والتجريد (سالم، ٢٠٠٤). الأمر الذي يتوجب معه مواجهة هذه التحديات، والتعامل مع معطياتها، لتمكين الأجيال اللاحقة من العيش مواكبين لكل ما يحدث من متغيرات، وكذلك التعامل مع آليات العصر الحديثة، والقدرة على التكيف في الظروف المحيطة (نبهان، ٢٠٠٨) .

يعتبر نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي مثالاً على التعلم الآلي غير الخاضع للرقابة وهو من النماذج الواعدة للغاية بفضل قدرته الاستثنائية على توليد البيانات. حيث أن كافة النماذج السابقة كانت تظهر قيودًا لأنها تفتقر إلى قوة التعميم (Pan & Nishant, 2023) .

يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي إنشاء محتويات متعددة الوسائط، بما في ذلك – على سبيل المثال لا الحصر – النصوص والصوت والصور والفيديو وحتى النماذج ثلاثية الأبعاد. حيث تتضمن بعض التطبيقات التمثيلية ChatGPT للنصوص، وMidjourney للصور، و Deep Brain لمقاطع الفيديو، يمكن أن تكون هذه النماذج مترابطة عبر النماذج التوليدية من النص إلى الصورة (Qiao, Liu , & Chilton, 2023).

استناداً إلى ما سبق نجد أن العديد من الدراسات والبحوث اهتمت بدراسة فاعلية وأثر أساليب وطرق وبرامج وتقنيات الذكاء الاصطناعي المختلفة ، والتي تهدف إلى تنمية المهارات ، كدراسة (عبيد، ٢٠٢٠) والتي أكدت على فاعلية استخدام تطبيقيات الذكاء الاصطناعي في

تنمية المهارات اللغوية الشفهية (الاستماع – التحدث) لدى تلاميذ الصف السادس ، كذلك دراسة (المطيري، ٢٠٢٢) والتي توصلت إلى وجود أثر لبيئة إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى ، ودراسة (السيد م.، ٢٠٢٣) التي أشارت إلى وجود أثر لبيئة تعلم رقمية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات التدريس الرقمية، ومستوى التَقبُّل التكنولوجي للطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الأزهر ،

هنا يشير الباحث إلى أنه بالرغم من أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في المساعدة على انتاج المواد التعليمية بصفة عامة وكائنات التعلم الرقمية بصفة خاصة ، الا أن معظم الدراسات – في حدود علم الباحث – اهتمت بعملية تصميم كائنات التعلم الرقمية من حيث توافر مهارات خاصة لدى المصمم أو المنتج ، ومن أهم تلك المهارات مهارات التصميم التعليمي بكل مراحله ، مهارات التصميم الفني باستخدام برامج تصميم الرسومات والفيديوهات والرسوم المتحركة والصوتيات مهارات الإنتاج للمحتوى الإلكتروني من خلال طيف عريض من البرامج والتطبيقات الكمبيوترية أو القائمة على الويب ، ولم تهتم تلك الدراسات بوجود معايير محددة لجودة تصميم تلك الكائنات التعليمية الرقمية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي أو طرق المعالجة الفنية الخاصة بها بعد الإنتاج .

يعد التوجه لتصميم وتطوير بيئات تعلم الكترونية تقوم على توظف تكنولوجيا التعليم والمعلومات والاتصالات المتقدمة، بحيث تسمح بتحقيق الاتصالات المتزامنة وغير المتزامنة بين المعلم والطلاب، وبين الطلاب وبعضهم بعضًا (حميد، ٢٠١٥)، بما يجعلها قادرة على تشكيل نظاما كاملا للتعليم والتعلم لتحقيق نواتج التعلم المستهدفة بفاعلية وكفاءة. وحاليا أصبح تصميم وتطوير البيئات الإلكترونية لا تتطلب كفايات برمجية عالية من المستخدمين(المتعلم/المعلم/المطور)، مع سهولة تطويرها وتحديثها، وبجهد وتكلفة أقل. بل تتطلب مجموعة من الكفايات التي يمكن تنميتها بسهولة لدى مستخدمي هذه البيئات من المعلمين والطلاب. حيث توفر نظم البيئات لوحات تحكم تيسر عملية الإدارة، وتوفر وسائل دعم متنوعة، وتتيح للمستخدمين مستويات التحكم الملائمة لقدارتهم وإمكانياتهم، مما يساعدهم على التقدم في عملية تعلمة بسهولة (Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. .2023)

في حين أن انتشار التعلم الإلكتروني بصفة عامة ترتب عليه بعض الإشكاليات منها: الشعور بالعزلة وغياب المشاعر، وقلة الإحساس بالمجتمع، والتفاعل مع الأقران وجها لوجه (الشرقاوي و عبدالرازق، ٢٠٠٩). الا أن بيئة الواقع المعزز Augmented Reality Environment باعتبارها احد بيئات التعلم الإلكتروني، التي ظهرت مع التطور التقني الحديث والثورة اللاسلكية، ولها القدرة على تواصل المتعلم بالمعلومات التي يحتاجها من خلال شبكة الإنترنت، وتهدف إلى تقديم المساعدة للمتعلمين ليتمكنوا من الحصول على المعلومات وإدراكها بصريا ولفظيا بشكل أسهل وأيسر. (Alzahrani, N. M. 2020)

تقوم آليه التعلم ببيئة الواقع المعزز من خلال تسليط المتعلم لكاميرا جهازه النقال على علامات خاصّة بداخل الكتاب تمثل الأجزاء الغير المفهوم بدرجة كافية، مما يساعد المتعلمين على الحصول على كائنات تعلم رقمية متنوعة الأشكال والأنماط، إما في شكل صور، أو نصوص، صوت فيديو، ... متعددة. أو الجمع بين عدة وسائط Garlinska, M., Osial, M., Proniewska, K., & Pregowska, A. (2023).

أضحت تكنولوجيا الواقع المعزز من التكنولوجيات التي تساعد على ايصال المعلومات المطلوبة في الوقت المناسب وباللغة الأصلية، وباستخدام تكنولوجيا مشتركة وهي تكنولوجيا الواقع المحمول (الحسيني م.، ٢٠٢٠).

أجريت عديد من الدراسات حول تكنولوجيا الواقع المعزز في عمليات التعليم والتعلم المعنية بتحقيق نواتج التعلم في مراحل ومجالات تعلم متعددة منها، دراسة سانسون (Sanson.2014) التي أثبتت فاعليتها في زيادة دافعية التلاميذ للتعلم، ودراسة (٢٠١٤. Fecich) في تحسين القراءة، وتعلم المفردات لطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة. كما أشارت نتائج دراسة ثورنتون (2014) Thornton إلى فاعلية استخدام الواقع المعزز في مقرر الرسومات الهندسية، وتنمية الإبداع والقدرة على الابتكار في المرحلة الثانوية. وبالمثل أثبتت دراسة (الحسيني م.، ٢٠٢٠) فاعليتها في تحصيل واتجاهات طالبات المرحلة الثانوية، ودراسة (أحمد إ.، ٢٠١٦) التي أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير البصري في مقرر العلوم، و(دراسة المعلوى ٢٠١٦) التي أثبتت فاعليتها في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلي. بالإضافة إلى ما سبث توصلت نتائج دراسة (الحربي، ٢٠٢١) لدور الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدي الطلاب في مقرر الهندسة . وهذا يتفق مع ما أشار اليه وانج (Wang, ٢٠١٤) أن هذه التكنولوجيا لها دورا فعالا في تحسين إدراك المتعلمين وتحقيق التعلم العميق.

من المحقق أن بيئات الواقع المعزز تعتمد في قيامها بالدور التعليمي على اتاحة كائنات كائنات التعلم الرقمية المصغرة Micro ، والمكبرة (موسعة) Macro الدرس كامل Lesson) وبطرق وأساليب وتطبيقات عرض متعددة. Aurasma; Augment; Icoder; unity; Metaio; String; Layer; Aris; Junaio; Yelp; Wikitude (الحسيني م.، ٢٠٢٠) ، (الحافظ، ٢٠٢٢) ، (عياد، ٢٠٢٣) . لذا يعد التطرق إلى تصميم وتطوير محتوى كائنات التعلم ؛ باعتباره مطلبًا رئيسيا لتصميم بيئة الواقع المعزز مطلبا ضروريا . (Czok, V., Krug, M., Müller, S., Huwer, J., Kruse, S., Müller, W., & Weitzel, H. 2023)

حيث أن كائنات التعلم الرقمية ليست مجرد كيان يتضمن معلومات، بل كيان يوفر قيمة تعليمية (Almeida ، Guimarães، Correa، و Farinazzo، ٢٠١٨) . وتتعدد أشكال كائنات التعلم الرقمية، فقد تكون تلك الكائنات وسائط متعددة ، مقاطع محاكاة، مقاطع فيديو ، مقاطع صوتية، رسومات ثابتة رسوم متحركة وغير ذلك من الأشكال المتنوعة . (Nilakusmawat, Suprapti, Darma, & Raharja, 2021)

لكى تحقق كائنات التعلم دورها في جذب انتباه الطلبة وتعزز نجاح التعلم ، وتحسين المهارات واستيعاب المعلومات والاحتفاظ بها، واستخدامها أثناء الدراسات المستقلة أو في المشروعات أو التقارير (إسماعيل، ٢٠٢٣) ، وتجزئة المحتوى العلمي بحيث يسهل في عمليات تشفير المعرفة وترميزها بالذاكرة مما يؤدي إلى القدرة على استيعابها وتحسينها Kurby., & Zacks 2010 (Bradley, Haynes, & Boyle, 2005) ، وزيادة تحصيل المتعلمين في الجانب المعرفي والمهاري في التعلم (Windle, & McCormick & et al., ٢٠١١) (٢٠٠٧ Donovan & Nakhleh.,) (العمارين و جويفل، ٢٠١٣). فان النظر في نمط تصميم كائنات التعلم (الواقعي/ المجرد) يعد ضرورة لتحقيق أدوار كائنات التعلم الرقمية في بيئات الواقع المعزز السابق ذكرها. حيث يشير كلا من (الشيمي، ٢٠١٠) (Ritzhaupt, 2010) (Boté & Minguillón, 2012) (Imran, Zadeh, Chan, & Graf, 2015) (شيمي، ٢٠٢٣) (محمد، ٢٠٢٣) إلا أن التصميم والمعالجة للعناصر البصرية بالكائنات الرقمية المرتبطة بالنمط (الواقعي/ والمجرد) يعد من أولويات تطوير بيئات الواقع المعزز، لأنه يترتب عليها كم من التفاعلات التعليمية من قبل المتعلم والتي يتوقف عليها قدرته على تحقيق نواتج التعلم المستهدفة. حيث يعرف التصميم البصرى للكائن الرقمي الواقعي المولد بالذكاء الاصطناعي على أنه تصميم وتطوير الكائن بكافة تفاصيله بما يماثل الواقع.

شكل (١). في حين يعرف التصميم المجرد لكائن التعلم الرقمي المولد بالذكاء الاصطناعي على انه تصميم وتطوير العناصر البصرية بالتركيز على التفاصيل الضرورية واستبعاد باقي العناصر شكل (٢).

شكل(١) تصميم بصري لكائن مولد بالذكاء الاصطناعي بالنمط الواقعي للعدسة

شكل(٢) تصميم بصري لكائن مولد بالذكاء الاصطناعي بالنمط المجرد للعدسة

يتضح من نمط تصميم كائن التعلم البصري الواقعي والمجرد المولد بالذكاء الاصطناعي التوليدي شكلي (١ ، ٢) أنهما قد يتفقان في تقديم وعرض موضوع التعلم الا أنهما قد يؤثران على نواتج التعلم المستهدفة . حيث أن تصميم كائن التعلم الرقمي الواقعي يقدم تفاصيل كاملة لموضوع التعلم وهذا قد يؤثر على تعلم الطلاب وفقاً لمبادئ نظرية التعلم السلوكية ونظرية المجال (Jane, 2015) .في حين أن تقديم وعرض موضوع التعلم بكائن التعلم البصري المجرد يركز على العناصر الأساسية لموضوع التعلم وبالتالي يساعد في تركيز وجذب الانتباه أكثر من النمط الواقعي ، وهذا يتوافق مع مبادئ نظرية الحمل المعرفي ونظرية معالجة المعلومات (Skulmowski, 2023) ، من زاوية أخرى يمكن القول أن تصميم كائن التعلم الرقمي الواقعي يتطلب من المتعلم مجهود أكبر في فصل وعزل المثيرات غير الضرورية بكائن التعلم البصري وهذا يتوافق مع نظرية الجهد العقلي المبذول والتي تشير إلى أنه كلما زادت العمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم لتحقيق التعلم يزداد مقدار الكسب (Elsayed, 2021). وبالرغم من أن التصميم المجرد قد يعزل بعض العناصر مما يزيد من تركيز الانتباه الا أنه قد يؤثر على عمليات الادراك الكلي لموضوع التعلم (Mildenberger, Steingruber , & Müller, 2023).

ولكل من النمطان آراء ونظريات علمية تدعمه فالأسلوب الواقعي لتصميم كائنات التعلم الرقمية الغير لفظية من وجهة نظر نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory التي تحتاج من المتعلم ملازمة ودمج ذهني لمعلومات متعددة تضع احتياجات معرفية عالية على الذاكرة العاملة خاصة عندما تأتي المعلومات من أكثر من مصدر؛ فهي تمثل حملا معرفيًا خارجيا يجعل المتعلمين يقسمون انتباههم بين مصادر مختلفة من المعلومات Wilson& Cole,

603–605 ,1996 التي تعتمد على الصور والأسلوب المعرفي في تقديم المحتوى المطلوب للمتعلم لذلك فإن صياغة الصور التعليمية والأسلوب المعرفي بشكل تكاملي دون إسراف في المحتوى قد يكون من الأمور المهمة التي قد تساعد على تجنب وجود حمل معرفي زائد على المتعلم . (Skulmowski, A., Xu, K.M.2022)

أما الصور المجردة فإنها فاعلة في تقديم محتوى الصور التعليمية، لأنها تقوم على خاصية أساسية وهي استبعاد التفاصيل غير المطلوبة والتركيز على العناصر المهمة التي قد يحتاج إليها المتعلم. (Brame C. J. 2016)

فتدعمها النظرية الواقعية Realism Theory لدوايرمن (Dwyer, 1978) وهي من النظريات المهمة التي تقدم تصوراً حول درجات الواقعية الخاصة بالمثيرات البصرية وتوظيفها في الأنظمة التعليمية، وتشير النظرية إلى أن تقديم المثيرات البصرية بمعدلات مرتفعة من الواقعية ليست هي النمط الأفضل الذي يحفز المتعلمين على اكتساب المعارف والمعلومات من هذه المثيرات بل أن الواقعية المفرطة في المثيرات قد تسبب صعوبات للمتعلم في ترجمة محتوى هذه المثيرات . (Albus, P., Seufert, T.2023)

في تعبير آخر يشير البعض إلى أن الواقعية المرتفعة قد تؤدي إلى ارتفاع معدلات التحصيل إلا أن هذه المعدلات قد ترتفع أيضًا عبر مثيرات بصرية مجردة أو أقل واقعية . (Heinich, Molenda and Russell, 1993)

تقدم نظرية السعة المحدودة Limited capacity theory دعم لهذا الاتجاه فتشير إلى أن المتعلمين لهم نظام محدود للمعالجة، والرسائل المرئية يمكن أن تزيد من عبء نظام تشغيل المعالجة، ونتيجة لهذا يتم فقدان المعلومات التي يتم الحصول عليها، فعندما يزداد التحميل على نظام معالجة المعلومات فإن الرسالة بأكملها لن تتم معالجتها، فكلما احتاجت الرسالة معالجة أكثر كلما قلت المعلومات الإجمالية التي يتم تذكرها من الرسالة (Fisher، Keene، Richard ، و Rene، ٢٠١٨)، وطبقا لذلك فإن استخدام الصور الواقعية التي تتضمن استخدام عديد من المثيرات البصرية قد يتطلب مزيدًا من المعالجة، وهو ما يؤدي إلى مزيد من عبء التحميل في الذاكرة ولا يساعد على توضيح المادة التعليمية بل سيعمل على خفض قدرة ذاكرة المتعلم النشطة وسينتج عن ذلك تحميل معرفي زائد قد يؤدي إلى إعاقة عملية التعلم بأكملها وخفض عمليات التذكر والتحصيل .(Scharinger, C.2024)

تباينت نتائج البحوث والدراسات والادبيات في تحديد الأنسب في التعليم الصور الواقعية أم الصور المجردة، حيث يرى البعض أنه كلما كانت الصورة أكثر واقعية وزادت فيها المثيرات زاد احتمال فعاليتها وتسهيلها للتعلم بينما يرى آخرون أنه كلما اتجهنا نحو الواقعية وزادت تفاصيل الصورة، كلما قل أداء المتعلمين وذلك على أساس أن التفاصيل الكثيرة في الصورة تشتت انتباه المتعلمين، وتجعل من الصعب عليهم تحديد مثيرات التعلم الضرورية المطلوبة من بين المثيرات العديدة في الصورة، كما أنها تحتاج إلى وقت أطول لقراءتها. (خميس، منتوجات تكنولوجيا التعليم، ٢٠٠٣). بينما يري (محمد عطية خميس (أ)، ٢٠٠٣ ، ١١٤)، أن الصور المجردة تستخدم لتعويض غياب الحقيقة، ولمساعدة المتعلم على فهم الحقائق بشكل أكثر فاعلية (فتح الباب عبد الحليم، ١٩٨٩، ١٨)، وتسهل وتيسر إدراك وفهم موضوعات التعلم (الحصري، ٢٠٠٤).

من تلك البحوث والدراسات دراسة (Skulmowsk, Nebel, & Remmele , 2022) ، ودراسة (Skulmowski & Günter , Realism as a retrieval cue: (Snow & Culham, 2021) Evidence for concreteness-specific effects of realistic, schematic, and verbal components of visualizations on learning and testing, 2020) ، ودراسة (Busselle & Vierrether, 2022) والتي تباينت في نتائجها حول الصورة المجردة والصورة الواقعية ، وهذا التباين يعكس التحديات المعقدة في فهم تأثيرات كلا النمطين على الطلاب . حيث أشارت بعض الدراسات سالفة الذكر إلى أن الصور الواقعية تميل إلى إحداث تأثيرات قوية بسبب قدرتها على محاكاة الواقع والتواصل مع تجارب الطلاب الحياتية. في المقابل، أشارت أبحاث أخرى إلى أن الصورة المجردة تثير تفاعلات عقلية أكثر عمقًا، حيث تدعو المشاهدين إلى التفاعل بشكل أكبر وبطريقة شخصية مع الصورة، مما يسهم في تعزيز التفكير النقدي والتفسير الذاتي. هذا التباين في النتائج يعكس التنوع في التجارب الإنسانية وطرق الإدراك، ويبرز أهمية استمرار البحث في هذا المجال لفهم الأبعاد الخاصة بكلا النمطين بشكل أفضل.

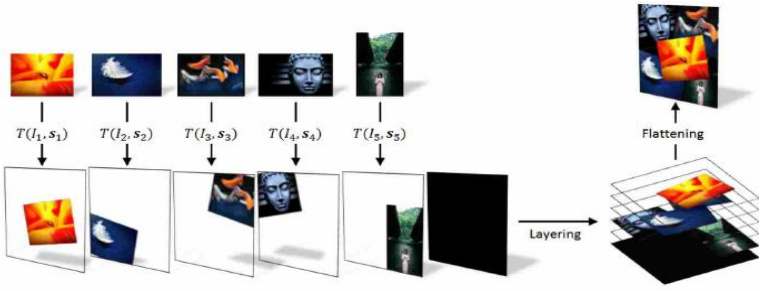
كذلك قد يكون هذا التباين في نتائج الدراسات راجعاً لأسباب أخرى مثل التباين في موضوعات التعلم وخصائص المتعلمين ومجال التعلم والوسائط المستخدمة. لذا تأتى ضرورة بحث هذا الموضوع مع إمكانيات وسعة تصميم وتطوير كائنات التعلم بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي. كما أنه يمكن القول أن الصور المجردة هي تبسيط الواقع من بعض خصائصه؛ حيث يتم التركيز على إبراز أهم العناصر والتركيبات الداخلية للأشياء أو للأجسام، الا أن هذا الامر قد يكون بالنسبة للكائنات البصرية المولدة بكاميرا التصوير أو المعبر عنها

برسومات تخطيطية يدوية أو من خلال برامج كمبيوتر. لكن الامر مختلف بالنسبة للمولدة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي. حيث إن الكائنات المجردة المولدة بالذكاء الاصطناعي قد تكون تصميمات حقيقية أو شبة حقيقية مركزة على موضوع التعلم الأساس وليس التعبير بالخطوط. كما أن الكائنات الواقعية المولدة بالذكاء الاصطناعي قد تقدم موضوع التعلم مفصلا ببياناته الكاملة وفي علاقته بالموضوعات الأخرى سواء كانت تصميمات حقيقية أو شبة حقيقية. (Baraheem, S. S., & Nguyen, T. V. 2023)

هذا البعد قد يكون دافعا كبيرا لإجراء هذا المتغير نظرا لندرة البحوث والدراسات التي تحققت منه في انعكاسه على نواتج التعلم المستهدفة وخاصة التعلم العميق .

علي الرغم من أن نمط التصميم البصري لكائنات التعلم المولدة بالذكاء الاصطناعي التوليدي يؤثر على التفكير البصرى والتعلم العميق حسب ما تم عرضه مسبقا بغض النظر عن نمط التصميم (الواقعي/ والمجرد) الذى يتطلب بحثه ودراسته. يوجد متغير آخر لا يمكن تجاهله يؤثر في عملية التعلم وهو أساليب المعالجة الفنية للكائن البصرى الرقمي والتي ترتبط بالعمليات الإبداعية والتكنولوجية التي تستخدم لترتيب وتعديل وتجميع بنية الكائن الرقمي لإنشاء عمل مرئي متكامل والتي تأخذ أساليب متعددة من أهمها التراكب collage (السيد هـ.، ٢٠٢٣) ، ويقصد بالتراكب جمع عدة صور أو عناصر في صورة واحدة (Collage) لتحقيق فكرة معينة أو هدف تعليمي (Bianco & Ciocca, 2015)،

يشير شكل (٣) إلى مفهوم التراكب كما يراه كلاً من (Bianco & Ciocca, 2015)،



شكل (٣) التراكب وفقاً لمفهوم Bianco & Ciocca

والبحث الحالي يسعى للتحقق من أسلوبين لتقديم نمطي التصميم البصري للكائن الرقمي (واقعي / مجرد) وهما (بدون تراكب / تراكب صورتان) شكلي (٤ ، ٥) للنمط الواقعي وشكلي (٦ ، ٧) للنمط المجرد ، ودراسة تأثيرهما على التفكير البصري والتعلم العميق .

شكل (٤) حساس الكاميرا بتراكب صورتان بالنمط الواقعي

شكل (٥) حساس الكاميرا بدون تراكب بالنمط الواقعي

شكل (٦) حساس الكاميرا بتراكب صورتان بالنمط المجرد

شكل (٧) حساس الكاميرا بدون تراكب بالنمط المجرد

ان قدرة المتعلم على ادراك المحتوى بالتعلم القائم على الواقع المعزز وتحقيق أفضل الممارسات لتحقيق الأهداف التعليمية لا يعتمد فقط على محتوى كائن التعلم ولكن يعتمد على أسلوب عرضة في واجهة التفاعل المعززة من حيث أسلوب المعالجة الفنية لارتباطها بكم وكثافة العناصر البصرية للكائن الرقمي بما يؤثر على كيفية تفاعله وتحكمه في بيئة الواقع المعزز (Alzahrani & Al-Hafdi, 2021) ، يرى البحث الحالي أن أسلوب المعالجة الفنية القائم على التراكب يوفر للمتعلم واجهه متكاملة لعرض الكائن البصري حيث يجمع هذا الأسلوب بين أكثر من عنصر بصري لتحقيق ناتج التعلم . وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب قد يوفر أسلوباً تنظيمياً عالياً للربط والتكامل في ادراك المحتوى مما يسهم في تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق الا أنه يتطلب جهداً عالياً من المتعلم لتحقيق الربط والفهم وهذا يؤيده نظرية الجهد العقلي المبذول (Lee, Huh, Yi Lin, & Reigeluth, 2018). في حين أن عرض الكائن البصري الرقمي بدون تراكب يوفر للمتعلم مصدر تعلم جاهز لإدراك تكامل المحتوى وهذا قد يساعده في زيادة تركيز وجذب الانتباه والادراك الكلي للمحتوى المقدم ، وهذا يتوافق مع مبادئ الادراك الكلي للجشطالت (Elder & Goldberg, 2002)، الا أنه قد يؤثر على معدل التفكير البصري والتعلم العميق لأنه لا يتطلب جهداً في تحقيق عمليات الربط والتكامل لتعلم المحتوى .

إن توزيع وفصل الانتباه في ادراك المحتوى يؤثر بشكل كبير على تحقيق نواتج التعلم وخاصة مهارات التفكير والتعلم العميق (Chotitham, Wongwanich, & Wiratchai, 2014) ،

فإن أسلوب المعالجة الفنية القائمة على التراكب قد يزيد من فصل الانتباه وتوزيعه نظراً لأنه قائم على تقديم أكثر من مثير بصري لتحقيق هدف التعلم . (Murphy, G., Groeger, J.A. & Greene, C.M. 2016)

الا أنه توجد وجهة نظر أخرى تؤيدها نظرية تجميع المثيرات التي تشير إلى أنه كلما زادت عدد المثيرات البصرية زاد التعلم . Eördegh, G., Tót, K., Kelemen, A., Kiss, Á., Bodosi, B., Hegedűs, A., Lazsádi, A., Hertelendy, Á., Kéri, S., & Nagy, A. (2022) .

في حين أن أسلوب المعالجة الفنية بدون تراكب يمكن أن يسهم في تقليل توزيع وفصل الانتباه الا أنه قد يترتب عليه عدم ادراك المتعلم للعلاقة بين مكونات الكائن البصري الرقمي . Salvi, M., Acharya, U. R., Molinari, F., & Meiburger, K. M. (2021)

بالنسبة لبعد آخر قد يؤثر في عملية التعلم يرتبط بسهولة الادراك ووقت التعلم حيث أنه طبقاً لنظرية التقبل التكنولوجي فإن أسلوب التراكب قد يمثل صعوبة ويأخذ وقتاً في ادراك المحتوى نظراً لكثرة المثيرات الا أنه قد يحقق فوائد تعليمية أكثر خاصة بنتائج التعلم ، وعلى العكس من ذلك أسلوب المعالجة بدون تراكب فقد يكون ميسر ويأخذ وقتاً أقل في الادراك نظراً لأن تصميمه قائم على عرض كائن بصري مستقل ولكنه قد لا يحقق ناتج أعلى في التعلم . (Masrom, 2007)

نظراً لندرة الدراسات والبحوث التي سعت للتحقق من أسلوبي المعالجة الفنية–في حدود علم الباحثين– فإن البحث الحالي سوف يغطي هذا المتغير ، ويحاول سد الفجوة البحثية في هذا المتغير كما يسعى لبحث تفاعله مع نمط التصميم البصري للكائن الرقمي (الواقعي / المجرد). حيث إن بحث التفاعل بين المعالجتين التجريبيتين (نمط التصميم & أسلوب المعالجة الفنية) قد يؤدي لنواتج تعلم مختلفة عن بحثهما بشكل مستقل. فتقديم كائن التعلم البصري المولد بالذكاء الاصطناعي الواقعي/ المتراكب قد يقدم جملة من الحقائق الكاملة التفاصيل التي قد تستثير المتعلم لإدراك تفاصيلها وعلاقاتها مما ينعكس على معدل التفكير والتعلم العميق. Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024)

إلا أنه قد يأخذ وقتاً كبيراً في عملية الادراك وزيادة في التشتت وفصل الانتباه وزيادة في العبء المعرفي لكثرة المثيرات الناجمة عن المعالجة المتراكبة وزيادة تفاصيل الناتجة عن نمط التصميم الواقعي. (Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. 2024)

في حين أن كائن التعلم المجرد/ المتراكب يسهم في تقدم المحتوى بشكل مبسط ومركز مما يسهم في سرعة الادراك وزيادة التركيز ووقت أقل في العمليات الادراكية مما ينعكس على تنمية مهارات التفكير والتعلم العميق. (Franconeri, S. L., Padilla, L. M., Shah, P., Zacks, J. M., & Hullman, J. 2021)

بالإضافة إلى أنها قد تقلل من العبء المعرفي وبالتالي تيسر عملية التعلم. الا أنها قد لا تكون مثيرة في جذب الانتباه عن المعالجة الواقعية المتراكبة. (Cowan N. 2014)

نظراً لهذه التداخلات والاشكاليات فإن هذا يستلزم بحث هذه العلاقات بشكل تجريبي للتحقق من هذه التباينات الناتجة هذه التفسيرات، وخاصة أن الكائنات البصرية الرقمية المولدة بالذكاء الاصطناعي قد تستعدى تفاعلات تعليمية من المتعلمين مختلفة عن الكائنات البصرية الرقمية التي تنتج بوسائل وأدوات أخرى.

كذلك يحاول البحث الحالي اقتراح النمط الأنسب للتصميم البصري لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (الصور الثابتة الواقعية أو المجردة) التي يتم توليدها بالذكاء الاصطناعي ، وأسلوب معالجتها الأمثل بأحد تقنيات المعالجة الفنية للصورة وهي (التراكب Collage) ومن ثم توظيفها ببيئة واقع معزز بما يضمن رفع كفاءتها وفاعليتها وذلك ضماناً لتحقيق جودة تلك الكائنات وما يتبع ذلك من أثر على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق ، مع الوضع في الاعتبار أنه على الرغم من الدور الكبير للصور الرقمية التعليمية في تمثيل المعروضات إلا أن هذه الصور لا تستطيع وحدها أن تقدم كل المعلومات التي قد يحتاج اليها المتعلم .

مشكلة البحث:

تعد مهارات التفكير البصري وأبعاد التعلم العميق متغيران أساسيان في التعلم Jiang R (2022) المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي لطلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة نظراً لأن خريجي هذا البرنامج يطلب منه التعامل مع فئات الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة ، لذا فإن تنمية مهارات التفكير البصري وأبعاد التعلم العميق تعد من المهارات الأساسية التي يجب أن يتمكن منها خريجي هذا البرنامج في جميع المقررات الدراسية . الا أن الواقع التعليمي يشير إلى عديد من الإشكاليات التي قد لا تمكن خريجي هذا البرنامج من الالمام بهذه المهارات منها اتباع أساليب تعلم تقليدية ، ضعف وقلة مصادر التعلم المتاحة ، الاعتماد على مصادر تعلم تقليدية ، عدم توافر تجهيزات لتصميم وتطوير وتقديم الوسائل البصرية بالقاعات التعليمية.

للتحقق من تأثير هذه الإشكاليات قام الباحثان باجراء دراسة استكشافية للتعرف على مدى المام الطلاب بمهارات التفكير البصري والتعلم العميق بتطبيق اختبار مصور على عينة من طلاب المستوى الثاني (سبق دراستهم لمقرر أساسيات التصوير الرقمي) ، وأسفرت نتائج الاختبار عن تدني واضح في مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب حيث

أشارت النتائج الاستكشافية إلى أن متوسط درجات الطلاب في اختبار التفكير البصري قد بلغ (٦,٦ / ٣٠) في حين بلغ متوسط الدرجات على مقياس التعلم العميق (٦,١٥ / ٥٠) ، وقد يكون هذا التدني راجع إلى الإشكاليات التي سبق ذكرها لذا سعى البحث الحالي إلى البحث عن تصميم وتطوير بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق حسب ما أشارت اليه نتائج الدراسات السابقة والتي أسفرت عن فاعلية التعلم القائم على الواقع المعزز مثل دراسة (علي، عبد الجليل، و جرجس، ٢٠٢٣) ، (Geroimenko، ٢٠٢٠) ، (Alzahrani و Al-Hafdi، ٢٠٢١) ، (Choi ,S; Kang، Choi، و Hong، ٢٠١٧) ، (أحمد إ.، ٢٠١٦)، الا أن البحث الحالي يرى أن فاعلية بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز تعتمد على تصميم وتطوير بنية كائنات التعلم الرقمية من حيث نمط تصميمها وأسلوب معالجتها فنياً .

فمن حيث نمط تصميم كائنات التعلم الرقمية المولدة بالذكاء الاصطناعي التوليدي وجد البحث الحالي ندرة في بحث نمط التصميم (الواقعي / المجرد) المولد بالذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق . من جهة أخرى وجد تباين في نتائج البحوث والدراسات التي بحثت تأثير تعرض للتصميم البصري لكائن التعلم الرقمي (الواقعي / المجرد) . فهناك دراسات أيدت التصميم الواقعي ومنها دراسة (اسماعيل ، ٢٠٢٣) ، ودراسة Skulmowski & Günter (2020) ، ودراسة (Skulmowsk، Nebel، و Remmele، ٢٠٢٢) ، في حين أيدت دراسات أخرى نمط التصميم المجرد ومنها دراسة Bourlot &) (Romero, 2022 ، ودراسة (Krauss & Ally, 2015)، ودراسة (Gudoniene، Maskeliunas، و Rutkauskiene، ٢٠١٧). لذا تأتي ضرورة بحث هذا المتغير ، من جهة أخرى كان هناك تباين في التفسيرات النظرية لتأثير أسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / التراكب) لكائن التعلم البصري الرقمي ، وفي تفاعله مع نمط التصميم البصري ، لذا يسعى البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائن التعلم البصري الرقمي وأسلوب معالجتة فنياً (بدون تراكب / تراكب) وتأثيرهم على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

أسئلة البحث:

سعى البحث الحالي للإجابة عن السؤال الرئيس التالي :

كيف يمكن تصميم بيئة واقع معزز قائمة على التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم البصري غير اللفظي (واقعي / مجرد) المولد بالذكاء الاصطناعي التوليدي وأسلوب معالجته فنياً (بدون تراكب / تراكب) وأثر ذلك على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

ومن هذا السؤال الرئيس نبعت مجموعة من الأسئلة الفرعية المتمثلة في :

١- ما مهارات التفكير البصري المطلوب تنميتها لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

٢- ما مهارات التعلم العميق المطلوب تنميتها لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

٣- ما معايير تصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية بنمطيها (واقعي / تجريدي) ، والتي يمكن توظيفها ببيئة واقع معزز ؟

٤- ما معايير تصميم بيئة واقع معزز قائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (الصور الثابتة) بأسلوبيها (واقعي / مجرد) وفقاً لأسلوب المعالجة الفنية (عدم التراكب & تراكب) ؟

٥- ما أثر اختلاف التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على مهارات التفكير البصري لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ؟

٦- ما أثر أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (تراكب الصور / بدون تراكب) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري للطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة؟

٧- ما أثر التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

٨- ما أثر اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي / تجريدي) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

٩- ما أثر أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (تراكب الصور / بدون تراكب) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

١٠- ما أثر التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) بنمطي التصميم (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب) في بيئة الواقع المعزز على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالي في :

١- التأكيد على ضرورة الانتباه لأهمية التصميم البصري لكائنات التعلم الرقمية المستخدمة بمصادر التعلم الرقمية بصفة عامة، والمخصصة لطلاب تكنولوجيا التعليم بصفة خاصة.

أهمية البحث

١- الكشف عن أثر اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي/ تجريدي) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (صور ثابتة) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية .

٢- الكشف عن أثر أسلوب المعالجة الفنية (مستوى التراكب) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (صور ثابتة) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية بجانبيها المعرفي والأدائي .

٣- الكشف عن أثر التفاعل بين أساليب تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) بنمطي التصميم (واقعي/ تجريدي) وأسلوب المعالجة الفنية (مستوى التراكب) في بيئة واقع معزز على تنمية مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية . اهداف البحث الباقى أهمية

٤- تزويد المختصين بمجال التعليم الالكتروني ومنصات التعلم الرقمية ومنتجي كائنات التعلم الرقمية بقائمة معايير لتطوير كائنات التعلم البصرية التي يتم انتاجها باستخدام الذكاء الصناعي التوليدي، وبشكل خاص لتلك التي تستخدم مع طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- تقديم مجموعة من الأسس التي تحكم التصميم البصري لكائنات التعلم الرقمية البصرية لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية قائمة على احتياجات فعلية ومستويات واقعية للمعارف والمهارات التي يحتاجها الطلاب .

٦- التركيز على أحد أهم مفاهيم المحتوى الإلكتروني وهو مفهوم كائنات التعلم الرقمية، وتقديم طرحاً نظرياً وآخر تطبيقياً لهذا المفهوم في مجال انتاج المواد التعليمية ومصادر التعلم الإلكترونية .

أهمية البحث:

تتضح أهية البحث الحالي في:

١- فهم كيف يؤثر الأسلوب التصميمي (واقعي مقابل مجرّد) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية وأسلوب المعالجة الفنية لها على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة.

٢- تقديم معلومات حول كيفية تطوير بيئات تعلم أكثر تفاعلًا بما يمكن أن يسهم في تعميق الفهم وتقوية المهارات المعرفية والذي ينعكس على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب المستهدفين .

٣- دعم المصممين في إنشاء بيئات تعلم أكثر فعالية من خلال تقديم معلومات تفصيلية تفيد في معرفة وفهم أي من الأنماط التصميمية وأسلوب المعالجة الفنية يؤثر بشكل أفضل على الطلاب .

٤- يهدف البحث الحالي الى تطوير مواد تعليمية مصممة خصيصًا لتلبية احتياجات مجموعة متنوعة من المتعلمين، وتعزيز تكامل التكنولوجيا في التعليم. هذه أهمية

متغيرات البحث :

١- يتمثل المتغيران المستقلان في البحث الحالي في دراسة أثر نمط التصميم البصري (واقعي & تجريدي) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب & التراكب) لكائنات التعلم الرقمية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي .

٢- يتمثل المتغيران التابعان في البحث الحالي في مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية .

مجتمع البحث وعينته

يتمثل مجتمع البحث في طلاب قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي (برنامج معلم حاسب الي لذوي الاحتياجات الخاصة) بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ، في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٤ – ٢٠٢٥ م وقد بلغ عددهم (٢٠٣) طالب ، وتمثلت عينة الدراسة في ١٢٠ طالب بناء على رغبتهم في المشاركة بتجربة البحث ، تم تقسيمهم إلى ٤ مجموعات تجريبية كل مجموعة مكونة من (٣٠ طالب) .

محددات البحث .

تتمثل محددات البحث الحالي في :

١- محددات بشرية : طلاب المستوى الأول بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي (برنامج معلم حاسب الي لذوي الاحتياجات الخاصة) بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية.

٢- محددات زمنية : الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٤ -٢٠٢٥م

٣- محددات موضوعية : تتمثل في

- الاقتصار على انتاج كائنات تعلم مصغرة ومن ثم توظيفها بشكل مكبر في صورة مجموعة من الدروس الالكترونية تشكل وحدة تعليمية الكترونية مصورة تتناول موضوع المكونات الأساسية لكاميرا التصوير الرقمية وهي وحدة داخل مقرر أساسيات التصوير الرقمي .
- اقتصر نمط كائنات التعلم البصرية على كائنات التعلم غير اللفظية (صور ثابتة) منتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي .
- اقتصرت أساليب التصميم البصري لكائنات التعلم البصرية على عنصري الأسلوب (واقعي – مجرد) .
- اقتصرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي المستخدمة في توليد الصور على (promeai.pro ، craiyon.com) باعتبارهم أدق التطبيقات التي توصل اليها الباحث في تحويل النص إلى صورة وتوليدها بدقة عالية بالإضافة إلى أنهما أقل التطبيقات تكلفة مادية .
- اقتصر أسلوب المعالجة الفنية للصور على أسلوب التراكب الفني (تراكب صورتين / بدون تراكب) .
- اقتصرت المعالجة الفنية للصورة على استخدام برنامج Adobe illustrator باعتباره من البرامج التي تعطي صورة متجهة عالية الدقة مع تغيير حجمها لأي حجم مطلوب.
- اقتصر مدخل التعلم في التصميم التعليمي للوحدة التعليمية على مدخل التعلم التوجيهي الذي يقوم على إعطاء المتعلم محتوى محدد وفقًا لمسار خطي ثابت من البداية حتى النهاية، وتحكم المتعلم في مسار تعلمه محدود حيث يطلب منه الخطو والتحرك وفقًا لمسار محدد مسبقًا وذلك لكون هذا المدخل هو الأنسب لهدف البحث كذلك لملائمته لتوظيف بيئة الواقع المعزز من خلال الكتاب الالكتروني المقدم للطلاب.

فروض البحث :

للإجابة على تساؤلات البحث يفترض البحث الحالي أنه :

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة اختلاف أسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوبي التصميم (واقعي / تجريدي) وأسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب) في بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مقياس التعلم العميق نتيجة اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي / تجريدي) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز على التعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

٥- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مقياس التعلم العميق نتيجة اختلاف أسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز على التعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

٦- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مقياس التعلم العميق نتيجة التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوبي التصميم (واقعي / تجريدي) وأسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب) في بيئة الواقع المعزز على التعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

منهج البحث :

البحث الحالي من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، لذا لجأ الباحثان لاستخدم المنهج الوصفي في عمليات الدراسة والتحليل،والمنهج المنظومي في تصميم وتطوير مواد المعالجة التجريبية للبحث، والمنهج شبه التجريبي لبحث العلاقة بين نمط التصميم البصري لكائنات التعلم الرقمية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي وأسلوب معالجتها ببيئة الواقع المعزز وأثره على التفكير البصري والتعلم العميق لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية .

أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في :

- اختبار تفكير بصري مرتبط بمكونات الكاميرا الرقمية بمقرر أساسيات التصوير الرقمي لطلاب تكنولوجيا التعليم (من اعداد الباحث) .
- مقياس التعلم العميق للطلاب مرتبط بمكونات الكاميرا الرقمية بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (من اعداد الباحث) .

التصميم التجريبي للبحث :

في ضوء منهج البحث ومتغيراته، اعتمد التصميم التجريبي للبحث على التصميم العاملي ٢ x ٢ الذي يهتم بقياس أثر متغيران مستقلان على متغيرين تابعين، وبناءً على ذلك تكونت أربع معالجات تجريبية يبينها الجدول (١) على النحو التالي:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

نمط التصميم / المعالجة الفنية	واقعي	مجرد
بدون تراكب	مج١	مج٣
تراكب الصور	مج٢	مج٤

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث الحالي، والتحقق من صحة الفروض قام الباحث باتباع الاجراءات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث العربية والأجنبية ذات الصلة بكائنات التعلم الرقمية والذكاء الاصطناعي التوليدي ، عناصر وأساليب التصميم البصري للصور ، أساليب المعالجة الفنية للصور الثابتة ، مهارات التفكير البصري ، مهارات التعلم العميق وذلك للاستفادة منها في إعداد الإطار النظري وأدوات البحث.

٢. تحليل محتوى مقرر أساسيات التصوير الرقمي لاستخراج المهارات الخاصة بأساسيات التصوير الرقمي .

٣. إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري المرتبطة بالتصوير الرقمي ، والمطلوب تنميتها لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

٤. إعداد قائمة بمهارات التعلم العميق المطلوب تنميتها لدى الطلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

٥. إعداد قائمة بمعايير كائنات التعلم الرقمية البصرية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بنمطيها (الواقعي – التجريدي) وفق أسلوب المعالجة الفنية (التراكب / بدون تراكب) والتي يتم توظيفها ببيئة واقع معزز لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

٦. إعداد قائمة بمعايير بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم الرقمية البصرية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بنمطيها (الواقعي – المجرد) وفق أسلوب المعالجة الفنية (التراكب / بدون تراكب) والتي يتم توظيفها ببيئة واقع معزز لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

٧. بناء كائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بالنمطين المحددين (واقعي / مجرد) ، ومعالجتها فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتين / عدم تراكب) في ضوء نموذج تطوير كائنات التعلم Learning Object Development (LOD) (CISCO, 2003 .

٨. تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بأسلوبين مختلفين (واقعي / مجرد) ، والمعالجة فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتين / عدم تراكب) .

٩. تصميم وتطوير أدوات البحث وتقنينها، وعرضها على مجموعة المحكمين واجراء التعديلات للوصول الي الصورة النهائية.

١٠.اجراء التجربة الاستطلاعية لضبط الأدوات .

١١.اختيار عينة البحث المطلوبة وتوزيعها وفقاً للتصميم التجريبي للبحث .

١٢.إجراء تجربة البحث الأساسية ، وتطبيق المعالجات التجريبية .

١٣.تطبيق الأدوات البحثية على مجموعات البحث.

١٤.رصد النتائج وإجراء المعالجة الإحصائية لها باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية "spss".

١٥.عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها وصولاً إلى تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث :

التصميم البصري :

يعرفه الباحثان إجرائياً بأنه استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في بناء كائن التعلم البصري غير اللفظي سواء بالشكل المماثل للواقع بكافة تفاصيله في حالة النمط الواقعي(كامل التفاصيل) أو بالتركيز على العناصر الرئيسية فقط في النمط المجرد (مركز على العنصر الرئيس)، وتنظيم تلك المكونات داخل إطار الصورة من أجل إنشاء تصميم فعال .

أسلوب المعالجة الفنية للصور :

يعرفه الباحث إجرائياً بأنه عدم التدخل أو التدخل فنياً بدمج عدة صور أو عناصر بصرية مختلفة مع بعضها البعض باستخدام برمجيات تحرير الصور، لتحقيق تكوين بصري يحقق هدف محدد .

كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية :

يعرفها الباحثان إجرائياً بأنها مصدر تعليمي رقمي مصور ثابت قابل لإعادة الاستخدام يتم تضمينه في درس أو مجموعة من الدروس مجمعة في وحدات وحتى البرامج والبيئات التعليمية.

الذكاء الاصطناعي التوليدي :

يتبنى الباحث تعريف (Lv, 2023) والذي يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي الذي يستخدم نماذج توليدية لإنتاج النصوص والصور ومقاطع الفيديو أو أشكال أخرى من البيانات تتعلم هذه النماذج الأنماط والهياكل الأساسية لبيانات التدريب الخاصة بها وتستخدمها لإنتاج بيانات جديدة بناءً على المدخلات، والتي غالبًا ما تأتي في شكل مطالبات باللغة الطبيعية ، وذلك نظراً لملائمة هذا التعريف وظيفياً لهذا البحث.

الواقع المعزز :

يتبنى الباحث تعريف خميس (٢٠١٥) والذي يشير إلى أن الواقع المعزز هو "عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذي يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر الذي يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم" ، وذلك نظراً لأن هذا التعريف هو أقرب التعريفات وظيفياً لهذا البحث .

التفكير البصري :

نمط من أنماط التفكير يتضمن قدرة الفرد على التصور البصري للأجسام والأشكال. في أوضاع مختلفة عن طريق تحويلات بسيطة ومركبة وترجمة المواقف والرموز البصرية لمواقف ورموز لفظية أو العكس وكذلك تمييز وتفسير الرموز البصرية للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بينها وتحليل الموقف البصري (عمار و القباني، ٢٠١١)

يعرفه الباحث إجرائياً بأنه قدرة عقلية يكتسبها طالب تكنولوجيا التعليم ، تمكنه من توظيف حاسة البصر في إدراك المعاني والدلالات واستخلاص المعلومات المتعلقة بالتصوير الرقمي ، التي تتضمنها الأشكال والصور والرسوم والخطوط والرموز والألوان ، وتحويلها إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة ، وسهولة الاحتفاظ بها في بنيته المعرفية.

مهارات التفكير البصري :

تعرف مهارات التفكير البصري بأنها مجموعة من المهارات التي تشجع المتعلم على التمييز البصري للمعلومات العلمية من خلال دمج تصوراته البصرية مع خبراته المعرفية للوصول إلى لغة. (عامر و المصري، ٢٠١٦)

التعلم العميق :

يعرف التعلم العميق بأنه العملية التي من خلالها يصبح الشخص قادرا على أخذ ما تعلمه في موقف واحد وتطبيقه على مواقف جديدة؛ وبعبارة أخرى، التعلم من أجل "النقل". وتشمل هذه المهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، والتواصل، التعاون والتعلم من أجل التعلم – كل ذلك يتم تطبيقه على إتقان محتوى أكاديمي صارم. (R. Martinez و McGrath، ٢٠١٤)

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه إتقان الطالب للمحتوى الأكاديمي بما ينعكس على قدرته على اكتساب مهارات مثل التفكير التحليلي وحل المشكلات المعقدة والعمل الجماعي .

الإطار النظري للبحث:

يتناول الإطار المفاهيمي للبحث المحاور التالية:

- المحور الأول : بيئات الواقع المعزز .
- المحور الثاني : الذكاء الاصطناعي التوليدي وبناء كائنات التعلم .
- المحور الثالث : مهارات التفكير البصري والتعلم العميق .
- المحور الرابع : التصميم البصري والمعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية وأثرهم على التفكير البصري والتعلم العميق .

المحور الأول : بيئات الواقع المعزز

شهدت السنوات الأخيرة انطلاقة فعلية لتكنولوجيا الواقع المعزز حيث خرجت عن الإطار النظري بالجامعات، وتناولت العديد من المدونات والمواقع الأجنبية هذه التكنولوجيا التي حظيت باهتمام متزايد خلال السنوات القليلة الماضية نتيجة لاتساع نطاق استخدامها .

١- تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) :

تعتبر تكنولوجيا الواقع المعزز مفهومًا جديدًا ظهر مؤخرًا، وقد دخلت مجال التعليم نظرًا لانفتاحه على التكنولوجيا ورغبة القائمين عليه في تحسين تجربة التعلم. تسهم هذه التكنولوجيا في إعادة تعريف التعلم وجعله أكثر متعة وذات معنى. نظرًا لحداثتها، ظهرت عدة مصطلحات مرادفة لها، مثل "الواقع المضاف" و"الواقع المحسن"، لكن الدراسة استخدمت مصطلح "الواقع المعزز" كأكثرها شيوعًا في الأدبيات العربية.

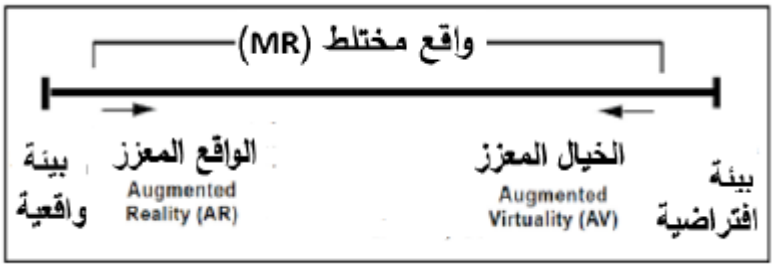
وتعرف تكنولوجيا الواقع المعزز (AR) بأنها : دمج الواقع الحقيقي مع العالم الافتراضي، من خلال إضافة محتوى رقمي من الوسائط المتعددة كالصور والفيديو والصور ثلاثية الأبعاد،

ولها عده أنواع وتصنيفات، كذلك تتميز بآلية عمل تختلف عن التقنيات التعليمية المستخدمة حاليا بميزة المحافظة على معادلة العملية التعليمية من حيث التواصل والتفاعل والنشاط البدني (السلمي و الوذيناني، ٢٠٢٣) .

كما عرف أزوما (Azuma, 1997) الواقع المعزز بأنه: "تكنولوجيا تفاعلية متزامنة تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد ، بينما عرفته (الخليفة، ٢٠١٠) بأنه : "مفهوم يُشير إلى دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي لتعزيزها" ، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التكنولوجيا للاطلاع على البيئة المحيطة ، فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص".

وأشار لارسن وآخرون (Larsen, Bogner, Buchholz, & Brosda, 2011) بأن الواقع المعزز هو: "إضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها واستخدام طرق رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالإنسان، ومن منظور تقني غالبا يرتبط الواقع المعزز بأجهزة الكترونية يمكن ارتداؤها أو أجهزة ذكية يُمكن حملها " .

أما بوتشارت (Butchart, ٢٠١٣) فيرى أن الواقع المعزز هو إحدى أهم التقنيات التي تمثل حلقة الوصل بين الواقع الحقيقي والوقع الافتراضي ، وهي العلاقة التي ذكرها مليغرام وآخرون التي توضح الفرق Milgram, et al., 1994 (بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال ما يعرف بمتوالية ميلغرام كما في الشكل التالي:



شكل (٨) متوالية ميلجرام

وأوضح (خميس، ٢٠١٥) بأن الواقع المعزز أو المزيد هو ببساطة تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي – أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي – ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية"، كما عرف (أوباري، (٢٠١٥) الواقع المعزز بأنه: "هو نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية في الحاسوب، وتعزيزها المعطيات افتراضية لم تكن جزءا منها " .

كما ويعرفه المعلوى (٢٠١٦). "بأنه بيئة تمزج بين الواقع أو العالم الحقيقي بمحتوى رقمي (صورة، صوت فيديو بيانات نصية، بيانات الموقع الجغرافي بشكل تزامني يساعد المتعلم على التعلم بسهولة وبأسلوب يضفي المتعة والتشويق وتوفر له القدرة على الإبداع بشكل فاعل في الموقف التعليمي"

٢- خصائص الواقع المعزز

تتضح خصائص تكنولوجيا الواقع المعزز في النقاط التالية. (Azuma, et.al. 2001,10) & (Anderson&Liarokapis, 2014) :

حيث تُعد تكنولوجيا الواقع المعزز تكنولوجيا تفاعلية متزامنة تدمج بين الواقع الحقيقي والافتراضي بما يعزز الواقع الحقيقي، وتُمد المتعلم والمشاهد بصور وفيديوهات مزودة بمعلومات تندمج مع الصورة التي ينظر إليها، مما يجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلية وتواصلاً ونشاطًا. تعتمد هذه التكنولوجيا على أجهزة الهواتف الذكية والحواسيب والآيباد، وتسمح بالتعلم الذاتي والتفريد بما يتناسب مع قدرات واستعدادات المتعلم وخبراته السابقة. كما تتيح تكنولوجيا الواقع المعزز تغذية راجعة فورية وتقديم المعلومات والبيانات بشكل معبر عن الصورة التي يشاهدها المتعلم، وتُشبع شغفه وحبه لاستخدام الهواتف الذكية والآيباد، مما يساعد على جذب انتباهه. وتوفر بيانات واضحة ودقيقة عن عناصر التعلم بشكل كامل، مع سهولة وفاعلية في بناء المعلومات، وتحقق التفاعل الإلكتروني بين جميع عناصر التعلم. رغم بساطة الاستخدام، إلا أنها تقدم معلومات قوية، وتُسهل الإجراءات المعقدة للمستخدمين، وتُعد فعالة من حيث التكلفة وقابلة للتوسيع والتطوير بسهولة.

مبررات استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم :

تمثل تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم عدة مبررات ودوافع مقارنةً بالتعلم التقليدي، كما ذكر رادو (٢٠١٢)، ومنها تلك المبررات :

١. زيادة فهم المحتوى :تسهم تكنولوجيا الواقع المعزز في فهم أفضل للموضوعات مقارنةً بالكتب والوسائط الأخرى.
٢. تحسين الذاكرة :تساعد في الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول، حيث تجعل الخبرات أكثر واقعية.
٣. رفع الحماس :تحقق تفاعلاً أكبر من الطلاب، مما يزيد من رضاهم واستمتاعهم بالتعلم.
٤. تحسين العلاقات :تعزز التعاون بين الطلاب ومعلميهم.

ويضيف يوين وآخرون (2011) أيضاً أن من مبررات استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز أنها :

- تساعد في تعلم مواد يصعب إدراكها بالواقع الفعلي مثل علم الفلك.
- توسع من خيال الطلاب وتزيد من قدراتهم على الإبداع .
- تتيح التعلم حسب القدرة الاستيعابية لكل طالب .

لذلك اهتم الباحثان باستخدام الواقع المعزز في البحث الحالي نظراً لضرورة مواكبة التعليم الجامعي للتطور التكنولوجي حيث أن الوسائل المستخدمة حاليا في التدريس والتدريب بالجامعة غالباً لا تواكب العصر ولا تشجع الطلاب، ولا تساعد على إيصال المعلومة في ظل تطور المقررات؛ لذا لابد من تطوير الوسائل بما يتناسب مع تطور العصر، كذلك تدريب المتعلم على التعامل مع التقنيات الحديثة في التعليم بما ينعكس على قبوله لتوظيف تلك المستحدثات واستخدامها فيما بعد ، كما أن تكنولوجيا الواقع المعزز تُخفف من العبء الملقى على عاتق المعلم، وتسهم في رفع مستوى التعليم ونوعيته .

طرق عمل الواقع المعزز :

تعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على إضافة مجموعة من المعلومات المفيدة إلى الإدراك البصري للمتعلم (عالم، ٢٠١٤ ، ٤) ، وهناك طريقتان لدمج تكنولوجيا الواقع المعزز مع الواقع الفعلي : (العتيبي و آخران، ٢٠١٤، ٧٩) .

(أ) الطريقة الأولى : استخدام علامات (Markers) تستطيع الكاميرا التقاط تلك العلامات وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها، وتكون هذه العلامات جاهزة وملحقة مع البرنامج، بحيث يقوم المستخدم بطباعتها أو إدراجها على الورق العادي ، وبمجرد فتح البرنامج الخاص بهذه العلامات وتوجيه كاميرا الأجهزة الذكية إليها يظهر الكائن التعليمي سواءً كان ثنائي أو ثلاثي الأبعاد على تلك الورقة وتحديد على العلامة .

(ب) الطريقة الثانية : بدون علامات (Markersless) حيث تعتمد هذه الطريقة على موقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة (GPS)، أو برامج تمييز الصورة (ImageRecognition) لعرض المعلومات الافتراضية .

عمليات إنشاء الواقع المعزز:

يقوم نظام الواقع المعزز بأربع مهام أساسية حددها (Alkhamisi & Monowar . ٢٠١٣) وهي : التقاط المشهد، معالجة المشهد، تقنيات كشف المشهد المعزز، عرض المشهد المعزز، وتسلسل هذه المهام على النحو التالي:

أ- النقاط المشهد : Scene Capture

الأجهزة المستخدمة في التقاط المشاهد، هي الأجهزة المادية التي تلتقط الصور من الواقع ويوجد نوعان منها:

- التقاط المشاهد باستخدام الكاميرا (الفيديو أو الهواتف الذكية) .
- أجهزة خاصة بتكنولوجيا الواقع المعزز (AR) مثل أجهزة الرأس المحمولة (HMD) .

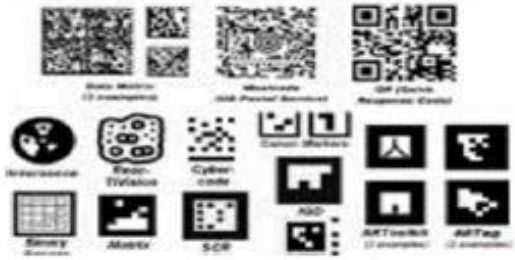
ب- معالجة المشهد: Scene Processing

يمكن للمصمم التعليمي بعد التقاط المشهد إضافة طبقات من المعلومات الافتراضية مثل الصوت والصورة والفيديو إلى قاعدة بيانات تطبيق الواقع المعزز. خلال مرحلة المعالجة، يتم تعزيز المشهد الحقيقي بكائنات تعلم رقمية تساهم في توضيح المعلومات للمتعلمين ، يمكن أيضاً إصدار علامات (مثل QR-code) يتم وضعها على صفحات الكتاب لكشف المشهد لاحقًا، أو استخدام تطبيقات الواقع المعزز مثل أروزما Aurasma لتحويل صفحات الكتاب نفسها إلى علامات دون الحاجة لأكواد.

ج- تقنيات كشف المشهد المعزز : Scene Identification Techniques

يوجد نوعان اساسيان من تقنيات كشف المشهد المعزز ويتفق كل من الخليفة (٢٠١٠) ، عطار وكنسارة (٢٠١٥ ، ١٨٧) على فاعلية هذين النوعين وقد تم الإشارة تفصيلاً لكلا النوعين في الفقرات السابقة وهما:

- استخدام العلامات (Markers) كما يتضح من الشكل التالي:



شكل (٩) علامات Markers

- بدون استخدام علامات (Markersless) .

د- عرض المشهد المعزز Visualization Scene

بعد الانتهاء من الخطوات الثلاث السابقة يصبح نظام الواقع المعزز جاهزاً من حيث احتواءه على المشهد الحقيقي والمشهد الافتراضي، بحيث يتمكن أي شخص لديه التطبيق أن يتجول بكاميرا هاتفه وبالتالي مشاهدة المعلومات الرقمية المرتبطة بكل مشهد يختاره.

تصنيف أنواع الواقع المعزز :

صنف كل من دونليفي وديدي (Dunleavy M, & Dede,2014) أنواع الواقع المعزز إلى :

١- على أساس وصف " تمييز" الموقع: location–aware : الواقع المعزز يعرض للمتعلمين وسائط رقمية على هواتفهم الذكية وأجهزتهم المحمولة تتحرك مع تحرك المتعلم في البيئة المادية من خلال خاصية تحديد المواقع GPS ، كما أن هذه الوسائط كالنصوص والرسومات والملفات الصوتية ومقاطع الفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد) تزود المتعلمين بمعلومات أكاديمية أو ملاحية ذات صلة بالموقع المحدد بالبيئة المادية التي يقف بها المتعلم.

٢- على أساس الرؤية: vision–based : يتم عرض الوسائط الرقمية للمتعلمين بعد توجيه الكاميرا في أجهزتهم النقالة إلى كائن مثل أكواد QR ، والصور متعددة الأبعاد ، علامات Markers كما في البحث الحالي بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها. أو بدون علامات Markersless ، بينما صنف كل باتكار وبيرجي (Patkar , & Kurata &Vincent, 2013 2013 Birji) أنواع الواقع المعزز تبعا للتصنيف التالي:

١- الاسقاط (Projection) : يتم اسقاط الصور الافتراضية على الواقع الفعلي لزيادة نسبة التفاصيل أمام المتعلم لتوضيح ما يراه مباشرة مع امكانية تفاعل المتعلم مع هذه التفاصيل المضافة الاسقاط التفاعلي) من خلال أجهزته النقالة (مثال في مجال الرياضة عندما يتم توضيح المسافة التي قطعتها الكرة باستخدام المقاييس المترية على الشاشة فقط وهي فعليا غير موجودة في الواقع) .

٢- التعرف على الشكل (Recognition) : يستخدم هذا النوع من الواقع المعزز لتوفير معلومات افتراضية تكميلية للمتعلم في الوقت الحقيقي من خلال التعرف على الزوايا والانحناءات الخاصة بشكل محدد كالوجه أو الجسم (مثال التعرف على الوجه والبحث عن كل ما يتعلق به من معلومات وعرضها مباشرة على المتعلم .

٣- الموقع Location : حيث يتم تحديد موقع المتعلم من خلال تحديد الموقع (GPS) عن طريق الارتباط مع برمجيات أخرى، وتساعد هذه التكنولوجيا المتعلم في توجيه للوصول إلى المكان المطلوب للوصول إليه من خلال أسهم واشارات افتراضية تظهر على جهازه النقال .

٤- المخطط (Outline): هو طريقة الدمج بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي، حيث يسمح للمتعلم من عرض الكائن الافتراضي بصورة ثلاثية الأبعاد في العالم الحقيقي ويمكن للمتعلم من التحكم في تغيير اتجاه الكائن الافتراضي في مختلف الاتجاهات الأعلى وأسفل ويمين ويسار

وتدويره بشكل كامل وفقا لمتطلباته أو احتياجات المتعلم ، في البحث الحالي استخدم الباحثان النوع الأول للواقع المعزز على أساس الرؤية – vision based" حسب التصنيف الأول لدونليفي (Dunleavy & Dede, 2014)والذي يتيح للمتعلم عرض الوسائط الرقمية (فيديو، صوت ، موقع ...) بعد توجيه كاميرا جهازه النقال هاتفه الذكي، اللآيباد، تابلت ... من خلال تطبيق الأروزما Aurasma باستخدام علامات Markers حيث يربط التطبيق بين مسح رمز QR وبين كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية التي تم وضعها في معالجة تطبيق الأروزما Aurasma) وذلك نظراً لأن تكنولوجيا الواقع المعزز وفقاً لهذا النوع لا تحتاج إمكانيات مرتفعة للأجهزة النقالة وبالتالي فهي مناسبة لكل أنماط الهواتف الذكية التي يستخدمها الطلاب.

مستويات الواقع المعزز

المقصود بالمستوى هو التدرج التقني لاستخدام بيئة الواقع المعزز بمعنى آخر التطور في آليات وتطبيقات الواقع المعزز، ويتضح ذلك من تصنيف (Vliet، ٢٠١٤) لتطبيقات الواقع المعزز إلى عدة مستويات وهي كالتالي:

١- المستوى (٠) من الواقع المعزز : وهو المستوى الأقدم، فالمتعلم لكي يعرض المعلومات الرقمية أو الافتراضية لموضوع دراسي معين لابد وأن تكون صفحة الكتاب مثلا عليها باركود بحيث يوجه كاميرا جهازه النقال إلى هذا الباركود ليعرض المعلومات المخزنة في قاعدة بيانات التطبيق شكل (١٠)

شكل (١٠) QR code المستوى ٠ من الواقع المعزز

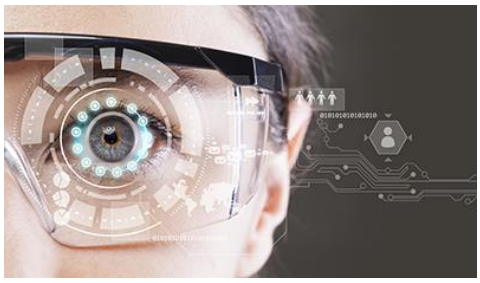
٢- المستوى (١) من الواقع المعزز مستوى (١) يُعد تطويرًا للمستوى السابق من حيث تكنولوجيا العلامات، حيث استُبدلت العلامات أحادية البعد مثل الباركود بالعلامات ثنائية الأبعاد الملونة، التي يمكن مسحها عبر كاميرا جهاز المتعلم النقال لعرض معلومات رقمية مباشرة على سطح العلامة بشكل تفاعلي. ، شكل (١١)

شكل (١١) marker based ar المستوى ١ من الواقع المعزز

٣- المستوى (٢) من الواقع المعزز : كنولوجيا الواقع المعزز بدون علامات (Markerless) تعتبر الأعلى حاليًا، حيث يمكن للمتعلم مسح صفحات الكتب أو أماكن محددة مباشرة بدون الحاجة لعلامات، عبر صور مسبقة مخزنة في التطبيق أو الموقع، مع تزويده بمعلومات رقمية مرتبطة بها. عند استخدام الكاميرا، تظهر المعلومات الرقمية فوق الصفحة أو المكان، وتُستخدم تقنيات تحديد الموقع (GPS) لتعريف المكان وتوفير معلومات فورية عنه. كما في شكل (١٢)

شكل (١٢) تكنولوجيا الواقع المعزز بدون علامات Markersless

المستوى (٣) من الواقع المعزز : يعتقد الباحثون أن هذا المستوى سيكون النقلة في وسائل الاعلام حيث استخدم مهندسون من جامعة واشنطن للمرة الأولي تقنيات تصنيع بمواصفات ميكروسكوبية ليدمجوا عدسة مرنه وآمنه الالتصاق من الناحية البيولوجية مع دائرة واضواء الكترونية، حيث شكل صنع العدسات تحدياً، لأنه يتطلب استخدام مواد آمنة الاستخدام على الجسم ، ويلاحظ أن المبتكرين لا زالوا في مرحلة التطوير وان هذه العدسات يمكن ربطها بجهاز ذكي ليوضح الحالة الصحية للأشخاص، كما يمكن الإشارة إلى أن نظارات جوجل التي ظهرت مؤخرا تصنف تحت هذا المستوى .



شكل (١٣) augmented vision

النظريات الداعمة لتكنولوجيا الواقع المعزز : تعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز في تطبيقها على مجموعة من النظريات التي يمكن من خلالها تفسير عملية التعلم، ولقد قدمت دراسة (عبدالغفور، ٢٠١٢) مجموعة من النظريات التي تقوم عليها تكنولوجيا الواقع المعزز ، ومن تلك النظريات الداعمة لتكنولوجيا الواقع المعزز :

(أ) النظرية السلوكية : وفقا لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلما، أو أنه نتاج يتم تعديله عبر عملية التعلم؛ لذا اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ثم تعزز هذه الاستجابة، وتكنولوجيا الواقع المعزز تساعد في تهيئة المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم .

(ب) النظرية البنائية : ترتبط بيئات التعلم البنائي ارتباطاً وثيقا بالتعلم الالكتروني بشكل عام وبتكنولوجيا الواقع المعزز بشكل خاص فبمجرد عرض الموضوع المدعوم بالوسائط المتعددة يتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة ضمن بيئات تفاعلية غنية ، فمن مبادئ البنائية أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم.

(ج) النظرية الاجتماعية : وتنظر للتعلم كممارسة اجتماعية فالمعرفة تحدث من خلال مجتمعات الممارسة ، وبالتالي فإن نتائج التعلم تنطوي على قدرات المتعلمين للمشاركة في تلك الممارسات بنجاح ، وتكنولوجيا الواقع المعزز تعتمد في معظم تطبيقاتها على التعلم من خلال مشاركة الأقران.

(د) النظرية الترابطية : تعتمد هذه النظرية على قدرة المتعلم على تصنيف المعرفة إلى أجزاء ، فهي تنظر إلى الشبكات التي تم بناؤها على أنها عبارة عن عقد، كل عقدة مصدرا من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بروابط، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الوصول لتلك الروابط بين العقد ، وتكنولوجيا الواقع المعزز تعتمد على مبادئ هذه النظرية ، حيث أن التعلم يحدث من أجهزة وأدوات غير بشرية من خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها، أو ارتداؤها وما تقدمه من تطبيقات تؤدي إلى حدوث التعلم وبالتالي هناك علاقة قوية تربط تكنولوجيا الواقع المعزز بهذه النظرية .

معوقات انتشار تكنولوجيا الواقع المعزز :

يمكن تحديد أهم المعوقات التي تقف حائلاً أمام استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز وانتشارها في الآتي: (أحمد إ.، ٢٠١٦)

(أ) معوقات اجتماعية : تتمثل في عدم التفاعل مع هذه التكنولوجيا بالشكل المطلوب؛ لعدم قناعة المتعلم بهذا النوع من التعليم .

(ب) معوقات مادية : عجز الإمكانيات المادية متمثلة في البنية التحتية، وانتشار أجهزة الحاسب واستخدامات شبكة الانترنت وسرعتها .

(ج) معوقات فنية : متمثلة في بناء وتطوير المحتوى الرقمي ، وعدم ظهور الكائنات بشكل صحيح مما قد يتسبب في امكانية حدوث تشوه بصري .

(د) معوقات بشرية : وتتمثل في قلة عدد الكوادر البشرية المتخصصة .

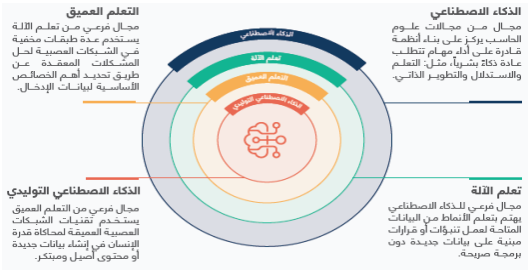
الخلاصة : استخلص الباحثان من المحور السابق أن بيئات الواقع المعزز (Augmented Reality) هي تقنية تدمج بين العالم الحقيقي والافتراضي، حيث تُعرض معلومات أو نماذج رقمية بشكل تفاعلي على البيئة الواقعية عبر أجهزة مثل الهواتف الذكية أو الأجهزة المحمولة . تُستخدم لتعزيز الإدراك والتفاعل في السياقات المختلفة ، تُمكن تلك التقنية الطلاب من التفاعل المباشر مع البيانات والنماذج ، كما تساعد على تصور الظواهر بشكل واقعي وعملي، كما يمكن تعديل البيئة وتخصيصها وفقًا لمتطلبات التعلم.

ويستفاد من هذا المحور في الإجراءات الخاصة بالبحث في تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز، كذلك تحديد الإجراءات المتبعة في بنائها من حيث إنشاء سيناريوهات معززة لتحليل سلوك الطالب، تحديد أساليب تفاعل الطلاب، أو استجابة المستخدمين، مما يُنتج فرضيات قابلة للاختبار ، كذلك يمكن استخدام الواقع المعزز لمحاكاة ظروف حقيقية، مما يساعد على صياغة فرضيات ذات علاقة مباشرة بالواقع الميداني، وتقييمها بشكل أكثر دقة بما يمكن من تتبع تفاعل المشاركين مع البيئة المعززة، وتحليل النتائج بناءً على سلوكهم واستجاباتهم، وهو ما ينعكس على إمكانية تطوير إجراءات مرنة ومتنوعة تتلائم مع هدف البحث الحالي .

المحور الثاني : الذكاء الاصطناعي التوليدي وبناء كائنات التعلم :

١- **تعريف الذكاء الاصطناعي التوليدي** : هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي يستخدم تقنيات تعلم الآلة والشبكات العصبية العميقة لمحاكاة قدرة الإنسان على إنشاء بيانات جديدة

أو محتوى أصيل ومبتكر، مثل: النصوص والصور ومقاطع الفيديو، ويمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي توليد مخرجات من نفس نوع المدخلات، مثل: من نص إلى نص، أو من نوع مختلف، مثل: من نص إلى صورة أو مقطع فيديو .(الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٣)



شكل (١٤) نماذج الذكاء الاصطناعي

توجد عدة اختلافات بين نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي ونماذج الذكاء الاصطناعي الأخرى، من أبرزها:

أ- توليد البيانات : تستخدم نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء البيانات، مثل: الصور أو النصوص أو الأصوات.

ب-تعدد الاستخدامات: يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي على مجموعة واسعة من المهام الإبداعية.

ج- الإبداع والأصالة : ينشئ الذكاء الاصطناعي التوليدي بيانات جديدة مشابهة للبيانات التي يدركها من خلال برمجته السابقة .

٢- **فلسفة الذكاء الاصطناعي التوليدي:** كان تصميم أجهزة الحاسبات في منتصف القرن العشرين بمثابة أولى المحاولات لتطوير برامج حاسوبية قادرة على فهم وتوليد اللغة البشرية، وكان العلماء يهدفون إلى تصميم برامج يمكنها فهم اللغة الطبيعية والاستجابة لها بطريقة تحاكي التواصل البشري، وكانت هذه المهمة صعبة بسبب تعقيد وغموض وتنوع اللغة البشرية مع التأثيرات الثقافية المعقدة التي جعلت المهمة أكثر صعوبة، وقد أطلق على المجال العلمي المخصص لهذه المشكلة اسم "البرمجة اللغوية العصبية"، وقد اكتسبت البرمجة اللغوية العصبية أهميتها بسبب التقدم التكنولوجي الذي أدى إلى تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي أكثر تقدماً ،حيث صمم الباحثون جيلاً جديداً من نماذج الذكاء الاصطناعي الإحصائية القادرة على التعلم من كميات هائلة من البيانات النصية، وقد

شهدت هذه النماذج تحسناً كبيراً عن الأنظمة السابقة القائمة على القواعد، وولدت ردوداً بدت أكثر طبيعية، وقد خضع مجال البرمجة اللغوية العصبية إلى تحول كبير في ٢٠٢١م (Deng & Liu, 2018) حيث التوافر الواسع لبيانات نصوص الإنترنت وتطوير أساليب التعلم العميق، مما أدى إلى تغيير الطريقة التي يتعامل بها العلماء مع مشكلة فهم اللغة الطبيعية، وتم تدريب نماذج التعلم العميق واسعة النطاق مثل الشبكات العصبية المتكررة ونماذج المحولات على مجموعات بيانات نصية ضخمة، مما مكنها من إنتاج استجابات واقعية للغاية تشبه الإنسان(Dergaa, Chamari, Zmijewski & Saad, 2023).

وقد لفتت نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي GAI الانتباه لقدرتها على معالجة الاستفسارات الواقعية المعقدة، وأداء مجموعة من المهام مثل كتابة المقالات وتأليف القصائد وإجراء مراجعات الأدبيات وترجمة النصوص وتلخيصها وإعادة صياغتها أو توسيعها وتكييفها مع سياقات أو وجهات نظر مختلفة (Tate، Doroudi، Ritchie، و Xu، ٢٠٢٣) .

٣- **أنواع مخرجات الذكاء الاصطناعي التوليدي** : توجد عدة أنواع من المخرجات التي يمكن توليدها باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، ويمكن تصنيفها إلى الأنواع الرئيسية الآتية:

شكل (١٥) أنواع مخرجات الذكاء الاصطناعي التوليدي

٤- **مميزات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم :**

- التعلم الشخصي :يتيح الذكاء الاصطناعي تخصيص تجارب التعلم وفق احتياجات كل طالب، مما يحسن الأداء الأكاديمي ويعزز المشاركة.
- زيادة الكفاءة :يساهم الذكاء الاصطناعي في تبسيط العمليات التعليمية، حيث يمكنه أتمتة المهام الإدارية، مما يسمح للمعلمين بالتركيز على التدريس.
- تحسين المهارات :يعزز الذكاء الاصطناعي مهارات الطلاب من خلال توفير مواد تفاعلية، مما يزيد من فهمهم للمواضيع.

- المشاركة المعززة :تزيد تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل أنظمة التدريس الذكية ومنصات التعلم بالألعاب من تفاعل الطلاب وتجعل التعلم أكثر متعة.
- رؤى تعتمد على البيانات :يحلل الذكاء الاصطناعي بيانات الطلاب لتوفير رؤى تساعد المعلمين في تعديل استراتيجيات التدريس وتحسين فعالية التعليم.
- دعم المعلمين :يوفر الذكاء الاصطناعي للمعلمين موارد تعزز طرق التدريس، مما يؤدي إلى تعليم أكثر فعالية ونتائج تعليمية أفضل (AbouKarroum, Elshaiekh, & Al-Hijji, 2024).

٥- **محركات الذكاء الاصطناعي لتوليد الوسائط المتعددة** : تلعب محركات الذكاء الاصطناعي التوليدي (AI) دورًا مهما في توليد الوسائط الحديثة، لا سيما في إنشاء الصور ومحتوى الوسائط المتعددة. يوجد العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي البارزة التي تقود هذا المجال حاليا:

أ- DALL-E 2 هذا المحرك معروف بقدرته على إنشاء صور عالية الجودة من الأوصاف النصية. إنه يمثل تقدما كبيرا في مجال تركيب الصور، مما يسمح للمستخدمين بإنشاء صور تتوافق مع احتياجاتهم الخاصة.

ب- Craiyon كان يُعرف سابقًا باسم DALL-E Mini، وهو إصدار يسهل الوصول إليه يمكن المستخدمين من إنشاء صور استنادًا إلى المطالبات النصية. على الرغم من أنه قد لا يتطابق مع جودة DALL-E ٢ ، إلا أنه يوفر واجهة سهلة الاستخدام لتوليد الصور بسرعة.

ج- Imagen : تم تطوير Imagen بواسطة Google ، ويركز على إنشاء صور واقعية من النص. إنه يؤكد على جودة الصور التي تم إنشاؤها، مما يجعلها مناسبة للتطبيقات التي تتطلب دقة عالية.

د- Jasper على الرغم من أن Jasper معروف بشكل أساسي بتوليد النصوص، فإنه يدمج أيضًا إمكانات إنشاء الصور، مما يسمح للمستخدمين بإنشاء محتوى وسائط متعددة يجمع بين النص والمرئيات.

هـ- NightCafe: تقدم هذه المنصة أدوات متنوعة لتوليد الفن والصور باستخدام الذكاء الاصطناعي. يسمح للمستخدمين بتجربة أنماط وتقنيات مختلفة، مما يجعله خيارًا متعدد الاستخدامات للمشاريع الإبداعية.

و- Deep Al: يوفر هذا المحرك مجموعة من أدوات الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك إنشاء الصور. تم تصميمه ليكون سهل الاستخدام ويمكن الوصول إليه، ويلبي احتياجات كل من المستخدمين المبتدئين (Bansal et al, 2024) وذوي الخبرة في المجال الإبداعي

٦- أنواع النماذج التوليدية (مجالات التوليد) :-

في السنوات الأخيرة، حقق الذكاء الاصطناعي التوليدي تطورات كبيرة ووسع نطاق تطبيقاته ليشمل مجموعة واسعة من المجالات؛ مثل الفن والموسيقى والأزياء والهندسة المعمارية وغيرها الكثير، وفي بعضها يحدث بالفعل تغييرا في الطريقة التي نخلق بها ونصمم ونفهم العالم من حولنا، وفي حالات أخرى يعمل على تحسين العمليات وجعلها أكثر كفاءة (Alto، ٢٠٢٣). إن من أبرز مجالات التوليد كما أشار لها كولكارني وآخرون (Kulkarni et al., ٢٠٢٣) ما يلي:

- توليد النصوص :يتضمن استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي مثل GPT-٣ لإنشاء نصوص تشبه نصوص البشر استنادًا إلى إشارات الإدخال. تعتمد النماذج على تصميمات المحولات وتم تدريبها على مجموعات بيانات نصية ضخمة لتعلم القواعد اللغوية والسياق، وتتنبأ بالكلمة أو العبارة التالية بناءً على الأنماط المستفادة.
- توليد الصور :يستخدم نماذج التعلم العميق لإنشاء صور واقعية من خلال شبكاتGAN ، والتي تتكون من مولد ينتج الصور وأداة تمييز تحدد ما إذا كانت الصور حقيقية أو مزيفة. يتنافس المولد والمميز لتحسين جودة الصور التي يتم إنتاجها.
- توليد الصوت :يتضمن استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء الموسيقى والأصوات أو محاكاة أصوات البشر. تعتمد نماذج مثل WaveGAN على تحليل أشكال الموجات الصوتية، بينما تستخدم نماذج تحويل النص إلى صوت مثل Tacotron النص المدخل لتوليد صوتيات، وتدرب على مجموعات بيانات كبيرة لالتقاط تفاصيل الصوت.
- توليد الفيديو :يستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء مقاطع فيديو من خلال دمج العناصر المرئية أو إكمال الأجزاء المفقودة. تعد عملية توليد الفيديو معقدة بسبب الطبيعة الزمنية، حيث تستخدم بعض النماذج أوصافًا نصية لتوليد المشاهد بينما تتنبأ أخرى بالإطارات المفقودة.

٧- النظريات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم :

أ- نظرية التعلم التفاعلي (Interactive Learning) : يعتبر هذا المفهوم جزءًا من العديد من النظريات التعليمية الحديثة، حيث إن التعلم يحدث بشكل أفضل عندما يكون هناك تفاعل

بين المتعلم والمحتوى، أو بين المتعلم والمعلم ، ويبرز دور الذكاء الاصطناعي في تحسين التفاعل بين الطالب والمحتوى، حيث يمكن استخدام أدوات مثل روبوتات المحادثة (Chatbots) أو أنظمة التعلم التكيفية التي توفر ملاحظات فورية وتوجيهات للطلاب بناءً على إجاباتهم، مما يتيح لهم التفاعل المستمر وتحقيق تقدم سريع في تعلمهم . (Wenskovitch, 2020)

ب-نظرية التعلم التكيفي (Adaptive Learning Theory) : هو أسلوب في التعليم يتم من خلاله استخدام أجهزة أو أدوات تعليمية محددة بطريقة تلبي الاحتياجات التعليمية المحددة للأفراد، بمعنى آخر التعلم التكيفي هو التعلم المخصص من خلال استخدام أدوات التقنيات المتقدمة ، ويبرز دور الذكاء الاصطناعي في المساعدة في تطبيق التعليم التكيفي، حيث يتكيف المحتوى والأنشطة مع مستوى الطالب، مما يساعد في تحسين التجربة التعليمية والتأكد من أن كل طالب يتعلم وفقا لسرعته وقدراته الخاصة. (Gibson, Kovanovic, Ifenthaler, & Dexter, 2023)

٨- **توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في بناء كائنات تعلم رقمية :** تعتبر كائنات التعلم الرقمية أحد مصادر التعلم الرقمية التي يمكن استخدامها واعادة استخدامها في سياقات تعلم متعددة، وعبر أنظمة ومنصات وبيئات التعلم الإلكتروني المختلفة، لقد كانت كائنات التعلم موضوعًا متكررًا في التعلم الإلكتروني لفترة طويلة ، وقد نشأت من فكرة ايجاد حل للتحدي المتمثل في عدم قابلية محتوى التعلم لإعادة الاستخدام عن بعد (ODL) . (Norman & Porter, 2007) .

٩- **دراسات تناولت الذكاء الاصطناعي التوليدي :** هناك مجموعة من الدراسات التي أهتم بالبحث في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل دراسة (٢٠٢٤) AlShaikh et al والتي بحثت في إمكانات دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، من خلال تطبيق النظرية المعرفية للوسائط المتعددة CTML في تصميم وتقييم مساعد فيديو تعليمي بالذكاء الاصطناعي باستخدام نماذج لغوية كبيرة وأظهرت النتائج تأثيرات إيجابية في مجالات المشاركة تنظيم المحتوى الوضوح، وسهولة الاستخدام وقدرة الأداة على إنتاج محتوى عالي الجودة وقابل للقراءة ، كذلك دراسة (Yilmaz, 2023) التي اهتمت ببحث تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات التفكير الحسابي للطلبة وبرمجة الكفاءة الذاتية والتحفيز حيث تمت الدراسة على عينة من ٤٥ طالبا حصلوا على دورة برمجة على

المستوى الجامعي وتم إجراء البحث وفقا للتصميم التجريبي بمجموعة ضابطة، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن مهارات التفكير الحسابي لطلاب المجموعة التجريبية، وكفاءة البرمجة الذاتية، ودافع الدرس كانت أعلى بكثير من طلاب المجموعة الضابطة ، وفي سياق آخر جاءت دراسة (Ali et al., 2024) التي استهدفت مراجعة دقيقة لـ ٦٩ مقالة من مجموعة مكونة من ٦١٨ مقالة من مجلات أكاديمية متنوعة بين عامي ٢٠١٨-٢٠٢٣ وأوصت المراجعة للمقالات باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي كمساعد تكميلي تعليمي وتناولت الدراسة فجوة معرفية حول كيفية تعزيز أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل البيئات التعليمية مثل الحاجة إلى الحوافز الإبداعية، التدريب على مجموعات البيانات والأنواع المختلفة وإدماج المدخلات البشرية وسرية البيانات والقضاء على التحيز.
(Ateeq, Alzoraiki, Milhem, & Ateeq, 2024)

الخلاصة : من خلال عرض المحور السابق يتضح أن أهمية استخدام منهجيات متنوعة قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي . هذا التنوع يعكس أهمية إجراء البحث الحالي ، نظراً لعدم تطرق الدراسات إلى توظيف تلك التقنية الحديثة في بناء كائنات التعلم غير اللفظية على حد علم الباحثان .

المحور الثالث : كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية :

١- **تعريف كائنات التعلم الرقمية :** هناك العديد من التعريفات الخاصة بكائنات التعلم الرقمية Digital Learning Object، حيث تتباين تلك التعريفات من شيء صغير قد يتمثل في فقرة من نص إلى شيء كبير قد يتمثل في مقرر تعليمي أو تدريبي كامل. فيركز البعض على أنه أي تجمع لمحتويات متماثلة ذات هدف أداء أو هدف تعلم محدد. ويستبعد البعض من هذا المفهوم الكائنات الصغيرة التي تقع في مستويات التجزئة الأدنى Small Granular Objects ، وعناصر الوسائط Media، والأصول التفاعلية Interactive Assets ، ويعتبرها مجرد لبنات صغيرة يمكن سحبها وتركيبها معًا لتشكيل كائن التعلم. (Barritt & Alderman, Creating a Reusable Learning Objects Strategy, 2004) ، ومن أمثلة التعريفات الخاصة بكائنات التعلم الرقمية تعريفها بأنها أي مورد رقمي يمكن إعادة استخدامه لدعم التعلم" (Wiley, 2002) ، كذلك أشار (Barker, 2005) إلى أن كائنات التعلم الرقمية هي "أي كيان، رقمي أو غير رقمي، يمكن استخدامه للتعلم والتعليم أو التدريب " ، ويعرفها (الزهراني، ٢٠٢٣) بأنها "قطعة صغيرة من المواد التعليمية (مثل التصور، مقطع الفيديو، الرسوم المتحركة، محاكاة تفاعلية، تمارين

تفاعلية) قابلة لإعادة الاستخدام، وصغيرة الحجم، فضلاً عن كونها كيان وحدوي " ، ولا يمكن اعتبار "عناصر الوسائط الخام" أو "أصول المحتوى" كصورة أو رسم تخطيطي ما كائن تعلم، حيث أن كائن التعلم ينبغي أن يكون ذو معنى، ويمتلك بعض السياق، فلو تم الجمع مثلًا بين الرسم وجدول بالإجراءات ومحاكاة للممارسة يمكن تكوين خبرة تعلم ذات معنى للمتعلمين ومن ثَمَّ يمكن ادراجها تحت مسمى "كائن تعلم" (Barritt & Alderman, Creating a Reusable Learning Objects Strategy : Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy , 2004)

٢- **خصائص كائنات التعلم الرقمية :** تقوم كائنات التعلم الرقمية على أساس فكرة إعادة الاستخدام لوحدات رقمية تم إنتاجها من قبل لأغراض تعليمية أو غير تعليمية، وذلك في مواقف تعليمية جديدة، مثل (الصور والرسوم الثابتة والمتحركة لقطات الفيديو... وغيرها) . الأمر الذي يقلل من وقت وتكلفة الإنتاج لوحدات جديدة من خلال جمع وتخزين وتنظيم وتطوير واعادة استخدام الوحدات المنتجة بالفعل من أجل تحقيق أهداف تعليمية محددة (عبدالباسط، وحدات التعلم الرقمية (تكنولوجيا جديدة للتعليم)، ٢٠١١) ، وقد برز الاهتمام في الآونة الأخيرة بتصميمها وتطويرها نتيجة للتطور المتسارع للشبكات اللاسلكية والتقنيات المحمولة وزيادة الاهتمام بالتعلم المتنقل، ومع ظهور الحاجة للوصول إلى مصادر المعلومات من أي مكان وفي أي وقت ومن أية أداة (جويفل و العمارين، ٢٠١٣) . وقد أصبح وجودها ضروريًا في البيئات التعليمية؛ حيث يعتمد عليها المصممون والمطورون بشكل كامل في إنتاج المقررات الالكترونية المختلفة. لما تتميز به من خصائص عن غيرها من مصادر التعلم الرقمية، منها: استقلاليتها لكونها مرتبطة بمخرجات تعلم محددة، وقابلية استخدامها في جميع الأغراض التعليمية لإكساب وتنمية المعارف والمهارات وعلى منصات العمل والأنظمة المختلفة، وامكانية تخصيص استخدامها وفقاً لاحتياجات المعلمين والمدربين والمتعلمين الشخصية واعادة استخدامها في سياقات متعددة وتعديلها دون التأثير على باقي العناصر (رمزي، ٢٠١٤) ، ومن دواعي تطوير وتوظيف تلك الكائنات في التعلم، أنها كما أشار (عزمي، بيئات التعلم التفاعلية، ٢٠١٤): ذات أهمية كبيرة للمتعلم والمعلم والهيئات التعليمية، وتمكن المتعلمين من السير في التعلم وفقًا لقدراتهم واستعداداتهم، حيث يمكن تصميمها بأنماط مختلفة بما يتوافق مع أساليب تعلمهم المتباينة، وتمكن كل متعلم من اكتساب المعارف والمهارات التي يحتاج إليها فقط، حيث أنها مصممة في صورة قطع صغيرة من محتوى التعلم ليختار منها المتعلم وفقًا لحاجاته،

وسهولة تخزينها والبحث عنها والوصول إليها واسترجاعها من مستودعات كائنات التعلم، وتساعد في خلق بيئات تعلم غنية بخبرات ومصادر التعلم ومتمركزة حول المتعلم، وتساعد على تحقيق اجتماعية التعلم، ومتاحة للمتعلمين بشكل دائم ومستمر في أي وقت، وتعمل على مختلف البيئات التقليدية، أو المدمجة، أو الإلكترونية. ويعد تطوير المحتوى الإلكتروني باستخدامها مطلبًا رئيسيًا؛ حيث أن استخدام مدخل كائنات التعلم الرقمية القابلة لإعادة الاستخدام يضمن إنتاج مواد تعليمية معيارية ذات جودة عالية تسهم بشكل فاعل في مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، ويزيد من فاعلية التعلم، ويعمل على تحسين مخرجاته النوعية، كما يزيد من سرعة الإنتاج والمرونة والاقتصاد في التكلفة المتطلبة لإنتاج مقررات وبيئات التعلم الالكتروني (الجريوي، استخدام مستودعات الكائنات الرقمية التعليمية في الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس في كلية التربية بجامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن، ٢٠١٤).

يمكن القول إن هناك إجماعًا حول خصائص تصميم كائنات التعلم الرقمية، حيث لا تقتصر على كونها نصوصًا أو رسومات أو ملفات صوتية أو فيديوهات. الخصائص الأساسية لكائنات التعلم الرقمية تتضمن:

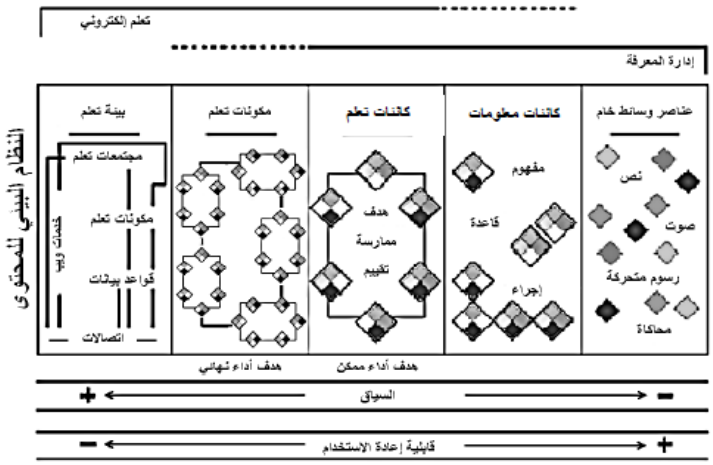
- إمكانية التشغيل البيني: تعمل عبر أنظمة وبرامج مختلفة مثل PC وMac.
- قابلية إعادة الاستخدام: يمكن استخدامها في سيناريوهات تعليمية متنوعة.
- سهولة التحديث: تستطيع التكيف مع تحديثات المحتوى أو الشكل الرقمي.
- المرونة: قابلة للتكيف لتلبية احتياجات المتعلمين المختلفة.
- إمكانية الوصول: متاحة على الإنترنت وقابلة للبحث والتصنيف.
- الاستمرارية: تبقى متاحة لفترات طويلة وتساعد في تحقيق أهداف تعليمية متعددة.
- قابلية التوسع: يمكن دمجها مع كائنات أخرى لتحقيق أهداف جديدة.
- قائمة بذاتها: تحتوي على المكونات اللازمة لتحقيق عملية التعلم بشكل مستقل.

(Montoya, Vargas, & Sanchez , 2020) .

٣- **أسباب استخدام كائنات التعلم** : أسقط تفكيك الأهداف التعليمية، أو المادة العلمية إلى مكونات صغيرة جدًا تصاغ على شكل قطع تعلم إلكترونية تفاعلية عوائق تحميل المحتوى الإلكتروني التقليدي الذي كان يتخذ صورة برنامج حاسوب تعليمي يتضمن درسًا أو وحدة دراسية (جويفل و العمارين، ٢٠١٣) ، يرى (Bratina, Hayes, & Blumsack, 2024) أنه ليس من الممكن أن يقوم كل معلم بإنشاء كل عناصر التعلم اللازمة لموضوع ما. ولكن إعادة استخدام

عناصر التعلم توفر وسيلة فعّالة لتسهيل تدريس المفاهيم والإجراءات والتطبيقات والمهارات التي يتم تدريسها بشكل شائع؛ ويشير إلى إمكانية اعادة تكييف بعض عناصر التعلم لتناسب أنواعاً مختلفة من المستخدمين.

٤- مستويات تجزئة وتجميع محتوى التعلم الرقمي : مستويات تجزئة وتجميع محتوى التعلم الرقمي تعتبر مهمة لتحقيق بيئة تعليمية ذات معنى، حيث يلزم تنظيم العناصر بشكل واضح لتوفير سياق تعلم فعال، خاصة للمتعلمين غير ذوي الخبرة. تتنوع نماذج بناء محتوى كائنات التعلم، وتختلف في تعريف الكائنات ومكونات وتجزيء المحتوى، مما يؤثر على إمكانية إعادة الاستخدام والتجميع في سياقات مختلفة. تشمل النماذج مثل SCORM و IEEE LOMوغيرها، وتتفق على وجود هرم من مستويات تجزئة وتجميع، بحيث يزداد سياق التعلم وقلّة قابلية إعادة الاستخدام مع ارتفاع المستويات في التسلسل الهرمي. (CISCO, 2003a; Hodgins, 2002).



شكل (١٦) نموذج محتوى كائن التعلم (WAGNER,2002)

ويقسم النموذج محتوى التعلم إلى خمسة مستويات للتجزئة والتجميع، هي(Balatsoukas, Morris, & O'Brien, 2008; CISCO, 2003a; Duval & Hodgins, 2003; Verbert & Duval, 2004) :

أ- عناصر الوسائط خام Raw Media Elements أو أصول المحتوى Content Asset:

تعتبر أقل مستويات التجزئة من حيث الحجم وكم التفاصيل بمحتواها، وتعد تلك العناصر بمثابة البيانات الخام ، مثل: جملة أو فقرة واحدة، ورسم توضيحي، وصور ثابتة، ورسوم متحركة، وصوت، وفيديو، وتطبيقات الجافا الصغيرة، وما إلى ذلك.

ب-كائنات المعلومات Information Objects : هي مجموعات من عناصر الوسائط الخام يتم تجميعها لتكوين كتل مستقلة وقابلة لإعادة الاستخدام من المعلومات، وهي أكثر أشكال المحتوى تحديدًا وضيقًا، ولها أشكال مختلفة منها: المفاهيم، والحقائق، والعمليات، والمبادئ أو القوانين، والإجراءات ، والتدريبات أو التمارين، ومراجع أو أدلة الأوامر.

ج- كائنات التعلم Learning Objects : استنادًا إلى كل هدف من أهداف الأداء الممكنة Enabling Objective ، يتم اختيار مجموعات من كائنات المعلومات وتجميعها لتكوين كائنات تعلم مستقلة وقابلة لإعادة الاستخدام.

د- مكونات التعلم Learning Components : هي عبارة عن مجموعات من كائنات التعلم التي يتم تجميع كل منها وفقاً لكل هدف من أهداف الأداء النهائية Terminal Objective ، ويمكن أن تكون تلك المكونات في صورة: دروس، وفصول، ووحدات، وكتيبات، وما إلى ذلك.

هـ-بيئة التعلم Learning Environment : تتكون من خلال تجميع مجموعة من مكونات التعلم لتكوين مجموعات أكبر من محتوى التعلم، والتي قد تتمثل في: قصص، كتب، مقررات أدوات التفاعل والاتصال، وشبكات الند للند اللامركزية التشارك Peer-to-peer computing ، ومجتمعات التعلم ودعم الممارسة، وقواعد البيانات، وغيرها من خدمات الويب.

٥- أشكال كائنات التعلم الرقمية

أ- كائنات التعلم الرقمية اللفظية:

تشير كائنات التعلم اللفظية إلى مجموعات من الحروف والأرقام والكلمات والجمل والفقرات. الرموز اللفظية ليست شيئًا ملموسًا بحد ذاتها، بل تعبر عن الألفاظ التي تدل عليها. تختلف هذه الألفاظ في مستوى التجريد، حيث يتطلب فهم معناها خبرة حسية كبيرة، وزيادة التجريد تجعل تعلمها وتدريسها أكثر صعوبة. (السليماني، ٢٠٢٢) .

الألفاظ قادرة على أن تقوم مقام الشيء نفسه وقت غيابه لأنها رموز للأشياء التي تمثلها، والرموز اللفظية المكتوبة تقع في قمة مخروط الخبرة، وهي تمثل أكثر مستويات التجريد للخبرة التي تقدمها، ولكن هذه الرموز ايست منفصلة عن بقية المستويات التي يمثلها المخروط فالكلمات هي الفاظ مجردة تستخدم في جميع أقسام المخروط وتستعمل مع الخبرات المعدلة للتعبير عن أسماء ومعاني الأشياء (Crisan, 2020) .

لذلك فإن علاقة الرموز اللفظية بكائنات التعلم الأخرى تتلخص في أن هذه الأخيرة إذا أحسن اختيارها. واستخدامها، فإنها تسهم بدور فعال في معالجة اللفظية، وإكساب الكلمات والرموز المكتوبة الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها.

ب–كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية : أشار (Crisan، ٢٠٢٠) إلى أن هناك نوعان من كائنات التعلم غير اللفظية ، كائنات مصورة فوتوغرافياً وكائنات مرسومة. فالكائنات المصورة فوتوغرافياً تعتمد على الصور الفوتوغرافية التي تمثل واقعاً مجسماً في صورة مسطحة ثنائية الأبعاد، حيث تُسجل المعلومات ضوئياً بطريقة دقيقة تقلل من التشويه وتعتمد فعاليتها على محتوى الصورة من ناحية، وقدرة المتلقي على استيعابها وفك رموزها من ناحية أخرى ، أما الكائنات المرسومة فهي تمثيل خطي يوضح المعلومات بشكل دقيق، مع الحفاظ على النسب بين الأجزاء وتركيزها على العناصر الأساسية مع إهمال التفاصيل غير المهمة. وتلعب هذه الكائنات دوراً مهماً في توضيح الهياكل الداخلية أو الظاهرية للأشياء، ومراحل النمو للكائنات الحية، والعلاقات التنظيمية مثل الهياكل الإدارية، بالإضافة إلى عرض البيانات التاريخية والإحصائية بطريقة مرئية ، تتنوع أشكال التنسيق في الكائنات المرسومة لتشمل التنسيق المتفرع الذي يعتمد على المستطيلات والخطوط لرسم العلاقات، والتنسيق الزمني الذي يرتب الأحداث تاريخياً، والتنسيق المقارن الذي يبرز أوجه التشابه والاختلاف، والتنسيق الجدولي الذي ينظم البيانات الرقمية، وكذلك المسلسلات المصورة التي تحكي القصص في خطوات متتابعة. كما تتعدد أنواع الكائنات المرسومة ما بين الرسوم التوضيحية والبيانية والكاريكاتيرية والخرائط، مما يجعلها أداة فعالة في تبسيط المعلومات وتعزيز الفهم البصري لدى المتعلمين

ج– كائنات التعلم الرقمية البرمجية : هناك نوعان من كائنات التعلم البرمجية (حامد م.، ٢٠٢١) وهما تنقسم كائنات التعلم البرمجية إلى نوعين رئيسيين: ثنائية الأبعاد (D٢) وثلاثية الأبعاد (D٣). فالنوع الثنائي الأبعاد يركز على تقديم المحتوى التعليمي الرقمي في صورة مسطحة، ويسهل فهم العمليات الحسابية والمعادلات الرياضية، مما يزيد دافعية التعلم ويوجه الانتباه نحو التفكير التحليلي بدلاً من الحسابات الروتينية. أما النوع ثلاثي الأبعاد فيوفر تجربة تعليمية تفاعلية غامرة، حيث يمكن للمتعلم استكشاف النماذج من جميع الزوايا (٣٦٠ درجة) والدخول داخلها ، مما يعزز الفهم العميق للمفاهيم المعقدة من خلال التمثيل المرئي التفاعلي.

د- كائنات التعلم الرقمية السيبرانية

يشير (Crisan، ٢٠٢٠) إلى أن كائنات التعلم السيبرانية هي كثيرة ومتنوعة ويوجد بها كل ما يختص من كائنات تعلم مستندة بالأساس على الفضاء الالكتروني من شبكات الحاسب والاتصالات والأنظمة الالكترونية في منصات التعليم الالكتروني

٦- أهمية كائنات التعلم الرقمية :

لكائنات التعلم الرقمية فوائد كثيرة للطلاب ، فهي تسهم في تحقيق عديد من الأهداف التربوية والتعليمية بصفة عامة، واهداف التدريس بصفة خاصة، ويمكننا حصرها فيما يلي (Prieto & et. al., 2019, p. 184 Anggraeni & et. al., 2020, ؛ Martinez-Zambrane & et al., 2021, p. 62 p. 662):(بوساريلو وآخرون، ٢٠١٧

الاستخدام الفعّال للتعليم الإلكتروني يعزز تفاعل الطالب مع المادة، ويدعم تعلمه الذاتي، ويسهل الوصول إلى المعلومات والمهارات بشكل مرن، كما يساعد على فهم الموضوعات المعقدة بسرعة، ويزيد من اهتمام المتعلم ودافعيته، ويمنحه خبرات تعليمية واقعية وغنية. أسس استخدام كائنات التعلم الرقمية في منصات التعليم الالكتروني:

لكي تقوم كائنات التعلم الرقمية بدورها الفعال في تعليم الطلاب عبر منصات التعلم الالكتروني على شبكة الانترنت ، ينبغي مراعاة الأسس والمبادئ التالية وهي كما أشار (رضا إبراهيم وآخرون، ٢٠١٣، ص ١٥٥ ؛ نورة المالكي، ٢٠٢٠، ص ٢٧٥ ؛ عبد الفتاح الشريف ٢٠١٦، ص ٥٥ ؛ رهام طلبة، وطارق حجازي، ٢٠٢١، ص ١٣٥ ؛ نعيمة محمد ٢٠٢١، ص ١٠٠ ؛ ٢٦٣ Martins, 2015, p. Velloso & et. al., Abdul Mutalib & et. al., 2012, p. 3 Guimaraes & et. al., 2015, p. 3 Busarello Prieto & et. al., 2019, p. 184 castro & et. al., 2022, p. 144 2015, p. 5907 :(& et. al., 2017

- يجب تصميم محتوى التعليم الإلكتروني بشكل واضح وسهل الفهم، متضمناً عناصر تفاعلية، مرئية، ومحتوى متعدد الوسائط، مع توفير أدوات دعم مثل النصوص المترجمة والملخصات. كما يتطلب تنظيم المحتوى بشكل منطقي وبسيط، وتقسيم المهام، وتقديم ملاحظات وتقويمات دورية لتحفيز المتعلمين وضمان مشاركتهم الفعالة.

٧- أنماط كائنات التعلم الرقمية غير اللفظة (الواقعية / المجردة) :

تندرج الصور الرقمية التعليمية من مظلة المثيرات البصرية visual stimuli التي يعرفها (عبدالمنعم، ٢٠٠٠) بأنها كل ما يتعامل معه المتعلم من خلال حاسة الإبصار، عدا اللغة

المكتوبة. وتعد الصور من أهم مصادر التعلم في تكنولوجيا التعليم؛ لأنها تعمل على تبسيط المعلومات وشرحها وتوضيحها، وتقديمها للمتعلمين بطريقة جذابة ومثيرة وتساعدهم على فهمها واستيعابها وجعلها أبقى أثرا . والصور الرقمية التعليمية بشكل عام عبارة عن تسجيل دقيق للجسم فيبرز شكله ولونه ويمكن أن نستدل منه على صلابته أو ليونته أو ملمسه من خلال خبراتنا الحسية . والصور الرقمية هي الصور التي يتم حفظها في شكل رقمي على هيئة ملفات كمبيوترية حتى يمكن عرضها باستخدام الكمبيوتر وتداولها فيما بعد من خلال الأنظمة المختلفة المتاحة عبر الشبكات (عماشة، ٢٠٠٠٨) ، وهذه الصور يمكن توظيفها في كثير من الأنظمة عبر الويب، ومنها الصور الرقمية التعليمية، إلا أنه يمكن توظيفها من خلال نمطان إما صور واقعية أو صور مجردة.

أ- كائنات التعلم غير اللفظية بالنمط الواقعي : كائن التعلم الواقعي هو بمثابة تجسيدًا حقيقيا للواقع بتصويره ونقله للمتعلمين دون التغيير في طبيعته أو مكوناته، حيث يحتوى على كثير من التفاصيل للشيء الكائن كما يظهر في الطبيعة من دون إضافة أو حذف أو تعديل (عبدالحليم و حفظ الله، ١٩٨٥)، والنمط الواقعي يأتي في النهاية ليعبر عن الواقع ويعرض عناصر حقيقية طبيعية من الحياة لتقريب ذلك إلى ذهن المتعلم، مثل تصوير جهاز أو كائن حي أو منظر طبيعي، فكائنات التعلم الواقعية في الأساس محاكاة للواقع بكل تفاصيله، ويرى البعض أن هذه الكائنات قد تكون أسهل في عملية التفسير لأنها لا تحتاج إلى ترجمات بصرية من المتعلم ولكن يكون من غير المناسب استخدامها في عرض المعلومات الهيكلية، ويشير محمد عطية خميس (٢٠٠٣ ، ٨٢)، إلى أن أهم ما يميز النمط الواقعي هو نقل الواقع كما هو والوصف الدقيق للشكل الظاهري للأشياء، فضلاً عن قدرتها على نقل الإحساسات والانفعالات والمشاعر، ويرى عادل سرايا (٢٠٠٧ ، ٢٢٦) أن الصور الواقعية مفيدة جدا في إجراء المقارنات بين حقائق وأبعاد وحجوم الأشياء والأجسام؛ لأنها تمد المشاهد بسبل التفكير الاستنتاجي Inductive thinking القائم على وصف الأجسام بشكل دقيق، كما أن لها القدرة على التأثير في البعد العاطفي للمشاهد، وأخيرا نقل الخبرات الحية البديلة عن الواقع.

ويؤيد البعض توظيف النمط الواقعي في مواقف التعلم لعدد متنوع من الأسباب منها أن هذا النمط لكائنات التعلم غير اللفظية له فاعلية كبيرة في إيضاح تفاصيل الواقع وأنه حتى لو كان الهدف التعليمي هو تطوير المعرفة المجردة فإنه يمكن تحقيق ذلك بشكل فاعل من خلال التعلم الغني بالمثيرات البصرية القائم على النمط الواقعي ، أيضًا فإن الأنماط الواقعية مهمة جدا

عندما لا يكون لدى المتعلم خبرة سابقة بموضوع التعلم حيث تكون هناك صعوبة في التواصل مع المعلومات مجردة دون أن يكون لديه خلفية معرفية، هذا فضلاً عن أن الصور الواقعية تشجع وتنمي الحافز لدى المتعلم للمضي قدماً في عملية التعلم وخاصة عند استخدامها في بيئات التعليم الإلكتروني عبر الويب (٢٠٠٣، Sakamoto &Goldstone) ، (مورينو وريسلين، ٢٠١١)

ب- كائنات التعلم غير اللفظية بالنمط المجرد : كائن التعلم المجرد هو الذي يقوم بتبسيط الواقع والتركيز فقط على العناصر الأساسية التي قد يحتاج إليها المتعلم. فهو عبارة عن مجموعة من التكوينات والأشكال التي تعبر تعبيراً حراً لفكرة أو معلومة لشيء ما، ويقصد بكلمة حر عدم تقيد الصورة بكل التفاصيل الواقعية الموجودة في الأشياء التي يمثلها إذ يركز على الخطوط والتفاصيل الأساسية المعبرة عنها (انشراح عبدالعزيز، ١٩٩٣) ، وبذلك فإن الخصائص الرئيسية لكائنات التعلم المجردة ترتكز حول عرض الواقعية بشكل مبسط واختزال بعض أجزاء الواقع، ويمكن من خلالها استخدام الألوان لجذب الانتباه وللتمييز والاحتفاظ بالتعلم بالذاكرة، كما يمكن التحكم فيها بالتكبير والتصغير حتى يمكن إدراكها من المتعلمين بسهولة، وتستطيع هذه الصور تنمية القدرة على التعبير البصري الوظيفي أو التعبير البصري الحر عند المتعلمين (عبد اللطيف الجزار، ٢٠٠٠) وبذلك فإن أهمية كائنات التعلم المجردة ترجع لقدرتها على توضيح الحقائق والأفكار العلمية المجردة توضيحاً مرئياً ، بالإضافة إلى قدرتها على توصيل الرسالة بسرعة للمتعلم مع توفير الوقت والجهد؛ إذ إنها تساعد على توضيح عناصر أي موضوع في شكل مرئي يمكن إدراكه بسهولة وحفظه في الذاكرة مدة طويلة ، كما تساعد على زيادة الفهم والاستيعاب والتذكر من خلال تكوين المدركات والصور الذهنية السليمة عن طريق الوصف البصري للأشياء والظواهر والمفاهيم التي تعجز الصيغ اللفظية المجردة عن وصفها (إسماعيل د.، ٢٠٠٧) ، والميزة المهمة للنمط المجرد أنه لا يتطلب جهدًا عقليًا كبيرًا من المتعلم عند معالجتها بالذاكرة العاملة، مما يسمح للمتعلم بالتفرغ لعمليات المعالجة والتخيل وإدراك العلاقة بين المكونات(Koedinger, Alibali and Nathan, 2008)

ويرى خلف الله (٢٠١٠ ، ١٥٣ -١٥٤) إن أهم ما يميز النمط المجرد هو إمكانية تمثيل الواقع الذي يصعب إدراكه بالحواس، كما أنه يتميز بسعة الخيال الذي لا تقيده القوانين الطبيعية المألوفة، فضلاً عن تبسيطه للأحداث فيثير اهتمام المتعلمين ويجعل ما يتعلمه المتعلم باق الأثر، كما أنه يقدم خبرات يصعب الحصول عليها عن طريق أدوات أخرى مما يجعله أكثر كفاية وعمقا.

ويعتقد "مورينو وريسالين" (Moreno & Reisslein, 2011) أن ميزة الأنماط المجردة تأتي من حيث قدرتها على التركيز على المعلومات المرتبطة بالموضوع أو المحتوى الذي يتم تدريسه بعكس الصور الواقعية التي من الممكن أن تشغل المتعلم بتفاصيل ومعلومات سطحية ليس لها علاقة بموضوع التعلم، فالصور المجردة تركز على المعلومات والخصائص الهيكلية للمحتوى الذي يتم تدريسه.

٨- الفرق بين كائنات التعلم غير اللفظية (الصور الواقعية / الصور المجردة)

يتضح من خلال ما سبق أنخ يمكن استخلاص مجموعة من الفروق الجوهرية بين كل منهما على النحو المبين بجدول (٢) التالي:

جدول (٢) مقارنة بين كائنات التعلم الواقعية والمجردة

وجه المقارنة	كائنات التعلم الواقعية	كائنات التعلم المجردة
الواقعية	ممثلة للواقع تماماً	الواقع مع حذف التفاصيل
كثافة العناصر التكوين	كل العناصر متوفرة	العناصر الأساسية فقط
التمثيل الرقمي	تمثيل واقعي	باستخدام الخطوط والأشكال
تبسيط الواقع	أقل تبسيطا للواقع	أكثر تبسيطا للواقع
المعلومات التي تتناولها	الشكل الظاهري	الهيكلية فقط
اتاحة التخيل	لا تتيح التخيل	تتيح فرصة للتخيل
إدراك المحتوى	صعبة الإدراك لكثرة تفاصيلها	سهلة الإدراك لمحدودية مكوناتها
الجهد العقلي	تحتاج جهدا عقلياً كبيرا لمعالجة مكوناتها	تتطلب جهدا عقلياً صغيراً لمعالجة مكوناتها
طريقة الإنتاج	بالتصوير أو المسح الرقمي أو الذكاء الاصطناعي أو الانترنت	بأدوات التحديد والأشكال الرقمي أو الذكاء الاصطناعي

وبالرجوع للدراسات والبحوث التي اهتمت بالمقارنة بين النمطين تبين عدم وجود اتفاق بين الدراسات حول أفضلية أي من هذه الأنماط بالمقارنة مع النمط الآخر، حيث أشارت دراسة محمد عطية خميس (١٩٩١) التي اهتمت بقراءة أطفال ما قبل المدرسة للصور والرسومات إلى أنه كلما قلت الخصائص المميزة للشيء في الصورة، انخفض نجاح الأطفال في تعرفها، سواء كانت رسما أم صورة فوتوغرافية، وهو ما يعني أفضلية الصور الواقعية في مقابل الصور المجردة.

وجاءت دراسة ابتسام الغنام (١٩٩٣) لتستهدف تحديد الخصائص التي يجب توافرها في الصور المقدمة لأطفال مرحلة ما قبل المدرسة، بمقارنة الشكل الواقعي في مقابل الشكل

المجرد)، و(اللون الواقعي مقابل اللون الرمزي)، وقد أظهرت النتائج أن الشكل الواقعي له أثر أكثر فاعلية في تنمية المفاهيم لدى الأطفال، وتفوق المجموعات التي استخدمت الألوان الواقعية على المجموعات التي استخدمت الألوان الرمزية، وعلى عكس الدراسات السابقة جاءت دراسة محمد خلف الله(٢٠١٠)

التي استهدفت تحديد أثر اختلاف كثافة المثيرات البصرية الواقعية الرمزية في تقديم برنامج مقترح في التربية المكتبية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد أشارت النتائج إلى أن المثيرات البصرية الرمزية كانت أكثر فاعلية من المثيرات البصرية الواقعية في تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات التربية المكتبية، وهو ما أكدته نتائج دراسة "موريذا وريسالين" التي (Moreno Reisslein, 2011, 34) أشارت في بعض نتائجها إلى تفوق المجموعة التي درست باستخدام الصور المجردة على المجموعة التي درست باستخدام الصور الواقعية.

ويتضح من الدراسات السابقة أن هناك اختلافا بين الباحثين حول أفضلية نمط على آخر مما يستلزم معه بالضرورة إجراء مزيد من الدراسات العلمية لحسم ذلك الخلاف، وهذا ما توجه إليه البحث الحالي.

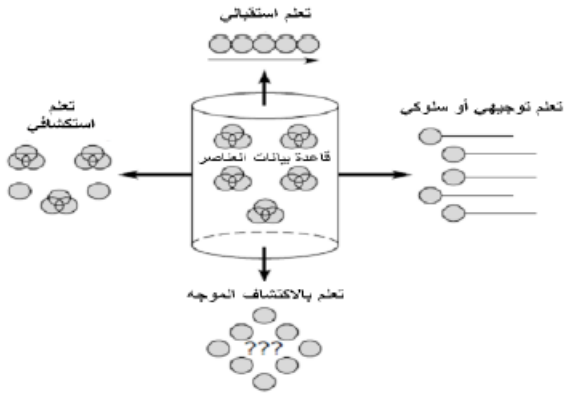
٩- دعم مداخل التعلم والبنى التصميمة المتعددة باستخدام كائنات التعلم الرقمية :

تشير اتجاهات التصميم التعليمي الحديثة إلى ضرورة تصميم المحتوى الرقمي ليتناسب مع احتياجات المتعلمين الفردية، مثل أهداف تعلمهم وخلفياتهم الثقافية. ينبغي أن يتم تنظيم المحتوى في وحدات صغيرة يمكن استخدامها بشكل مستقل أو دمجها، مع الالتزام بمعايير محددة لتسهيل إدارتها وتبادلها بين أنظمة التعلم، بالإضافة إلى استخدام بيانات فوقية تساعد في تصنيفها وتنظيمها.

هذه "كائنات التعلم" يمكن أن تشمل نصوصًا وصورًا ورسومات وصوتيات وفيديوهات، وتُشكل معًا شبكة من مصادر التعلم. يتيح ذلك للمتعلمين إنشاء مسارات تعليمية شخصية ويمكن إعادة استخدام هذه الوحدات في سياقات تعليمية مختلفة. (خميس، مصادر التعلم الإلكتروني، ٢٠١٥) .

نظراً لأن كائنات التعلم ذات بنية جزيئية Granular Structure صغيرة نسبيًا من حيث حجم وكم تفاصيل محتواها، فيمكن الجمع بين الكائنات المختلفة منها لتشكيل وبناء تسلسلات تعليمية مختلفة ومتعددة مثل: درس تعليمي، ووحدة تعليمية Module ، ومقرر تعليمي، ومنهج، الأمر الذي يعطي تلك الكائنات السياق اللازم لضمان خبرة تعلم ذات معنى. كما يمكن

استخدام أي من مجموعات الكائنات في إنشاء حلول وبيئات وبنى تعلم مختلفة ومتعددة مثل: التعلم القائم على المشكلات، والبيئات الاستكشافية، وأنظمة دعم الأداء، وأنظمة المساعدة، أو أي من بنى وحلول التعلم الأخرى. ويوضح شكل (١٧) من الناحية المفاهيمية كيف يمكن لقاعدة بيانات واحدة بمجموعة من كائنات التعلم دعم مداخل وبنى تعلم مختلفة، منها: مدخل التعلم الإستقبالي Receptive ، مدخل التعلم التوجيهي السلوكي(Directive) ، ومدخل التعلم بالاكتشاف الموجة Guided–discovery ، ومدخل التعلم الإستكشافي (CISCO, 2003a, c; Barritt & Alderman Jr, 2004) (Exploratory) .



شكل (١٧) قاعدة بيانات كائنات التعلم ودعم مداخل وبنى التعلم المتعددة

١٠- تصميم مكونات كائن التعلم الرقمي:

كائنات المعلومات هي قطع معلوماتية مكتفية ذاتيًا تتمحور حول أهداف تعليمية محددة. يتم تجميع هذه الموضوعات في وحدات قابلة لإعادة الاستخدام تُعرف باسم كائنات المعلومات القابلة لإعادة الاستخدام (RIOs)، والتي تتشكل لتكوين درس يُعرف بكائن التعلم القابل لإعادة الاستخدام (RLO). يتكون كل كائن معلومات من مجموعة من العناصر، تشمل:

- عناصر ممارسة: تتعلق بالتدرب على المهارات.
- عناصر تقييم: تُستخدم لقياس مستوى الفهم.
- بيانات فوقية: تُعطي معلومات وصفية عن المحتوى.

يمكن تصنيف كائنات المعلومات إلى خمس فئات رئيسية استنادًا إلى نوع المعلومات المعنية:

- مجموعة من الأفكار أو الرموز التي تشترك في خصائص معينة.
- معلومات فريدة تُعرض كعبارات أو بيانات.

- خطوات متتابعة لإنجاز مهمة معينة.
- تدفق من الأحداث يوضح كيفية عمل شيء ما.
- المبدأ (القاعدة): توجيهات عامة تساعد الأفراد في اتخاذ القرارات.

يساعد تصنيف المعلومات في جعل الموضوعات أكثر قابلية لإعادة الاستخدام ويقدم قوالب ومبادئ توجيهية لتطوير المحتوى. يمكن تصنيف أي موضوع دراسي إلى إحدى هذه الفئات الخمس، ويعتمد هيكل المحتوى على نوع التصنيف.

بالنسبة لحجم المحتوى، يُفضل ألا يتجاوز طول الموضوع في المقررات الموجهة من قبل المعلمين صفحتين، مما يساعد المؤلفين في التركيز على الأهداف التعليمية دون الخلط بين مواضيع متعددة..(CISCO SYSTEMS, 2003)

١١- تصميم عناصر الممارسة والتقييم :

يتكون كائن التعلم من محتوى وتفاعلية وبيانات وصفية لتحقيق أهداف تعلم محددة، ويشمل أنشطة تعليمية وممارسات وتقييمات تعزز اكتساب المهارات والمعارف. تتنوع أساليب التدريب والتقييم بين محتوى تفاعلي وأنشطة تقليدية مع تقديم تغذية راجعة تتناسب مع أنماط تعلم المتعلمين. تعتمد طرق الممارسة على أسلوب التعلم المستخدم والوسيط (مثل التعليم الإلكتروني أو الفصول الدراسية)، ويجب أن تكون ممارسات التقييم مستقلة لتناسب بيئات مختلفة. رغم اختلاف التفاعلات بين الوسائط، يجب أن تتوافر ممارسات مناسبة لكل طريقة توصيل، حيث قد تكون الأدوات التفاعلية مثل المحاكاة أكثر فعالية في التعليم الإلكتروني، بينما تفضل الأدوات الحقيقية في الفصول الدراسية التقليدية. وتبرز أهمية إجراء التقييمات في بيئة مراقبة، خاصة عند إصدار الشهادات بناءً على نتائج المتعلمين. وفي حالات أخرى، قد تكون الملاحظة المباشرة متطلبة لتقييم أداء المتعلم لمهارة ما في بيئة العمل.

فيما يتعلق بإنشاء الممارسات ، يعتبر عنصر الممارسة كأحد عناصر كائن التعلم أي نشاط معزز الذي يعطى المتعلم فرصة تطبيق المعارف والمهارات، وفي كثير من الأحيان يتضمن التوجيه والتغذية الراجعة. ولا يخضع أداء المتعلم في تلك الأنشطة والممارسات للتقييم ومن ثم لا يؤثر على نتيجة التقييم العام للمتعلم. ويمكن أن تتخذ أنشطة الممارسة أشكالًا عدة، منها: دراسات الحالة، ولعب الأدوار، والمحاكاة، والألعاب، والمسابقات، والتمارين المختبرية أو المعملية. فتزود أنشطة الممارسة المتعلمين بطريقة لتقييم تعلمهم بأنفسهم قبل الخضوع للتقييم الذي سيتم إدراج وتسجيل نتائجه. وبذلك تُشرك أنشطة الممارسة المتعلمين في تعلمهم من خلال

خبرة تعلم ذات خطو ذاتي. وبدون عناصر الممارسة بكل كائن من كائنات التعلم أو بكل موضوع من موضوعات التعلم، سوف لن تتحقق نواتج التعلم المرجوة، وسوف تقل دافعية واهتمام المتعلم بالتعلم.

في مرحلة التصميم، تُحدد أهداف التعلم والمستوى المعرفي لكل منها، ويجب أن تتوافق أنشطة الممارسة مع هذه الأهداف. فمثلاً، إذا كان الهدف يتطلب تذكر المعلومات، ينبغي أن تساعد الممارسة المتعلم في حفظها، أما إذا كان الهدف يتطلب استخدام وتطبيق، فيجب أن توفر الممارسة نشاطاً عملياً لتطوير المهارات.

توجد العديد من أنشطة الممارسة، ولكن هناك عوامل قد تحد من استخدامها مثل طبيعة الوسيط المستخدم، والوقت اللازم لتطويرها وإدارتها. بالرغم من تصميم كائنات التعلم لتناسب بيئات ووسائط مختلفة، قد تواجه بعض عناصر الممارسة صعوبة في العمل بكفاءة عبر هذه الوسائط.

على سبيل المثال، في بيئة تعليمية تقليدية يقودها المعلم، قد تكون المجموعات الصغيرة هي الممارسة المناسبة، لكنها قد لا تكون فعالة في التعلم الذاتي عبر الويب، مما يستدعي الحاجة إلى ممارسات بديلة.

بعض عناصر الممارسة التي يمكن استخدامها تشمل المزاوجة، إدخال النصوص، المحاكاة، دراسة الحالة، لعب الأدوار، الألعاب، والتمارين العملية سواء عن بُعد أو محلياً.

وفيما يتعلق بإنشاء التقييمات Assessments ينبغي القيام بكتابة وتأليف مجموعة من عناصر وأسئلة التقييم لكل كائن من كائنات التعلم، ومن ثم إتاحتها للمتعلم. وبناءً على نتيجة خضوع المتعلم لهذا التقييم يتم توجيهه نحو كائن التعلم الصحيح والمناسب للمراجعة. وبناءً على نتائج تقييم المتعلمين يمكن اقتراح ووصف كائنات تعلم للمتعلمين كعلاج لما لديهم من مشكلات في الأداء (Chuck & Alderman , 2004) .

١٢- المعايير التربوية والفنية لجودة تصميم وتطوير كائنات التعلم الرقمية:

المعنى بمعايير جودة المحتوى الإلكتروني، هو معايير تصميمه وتطويره ومن ثم تطبيقها للخروج بمحتوى جيد يمكن عرضه على نظم ومنصات التشغيل المختلفة (خميس، مصادر التعلم الإلكتروني، ٢٠١٥) ومن هذا المنطلق يمكن تعريف معايير جودة كائنات التعلم الرقمية كأحد مصادر التعلم الرقمي على أنها مواصفات للمستويات المعيارية المختلفة من جودة الأداء أو نواتجه (عمليات تحليل وتصميم وتطوير كائنات التعلم الرقمية أو نواتج هذه العمليات)،

وتحدد هذه المعايير كيفية تصميمها، وتنسيقاتها، وبروتوكولاتها. وتعتمد هذه المعايير بشكل عام على خصائص كائنات التعلم، وعلى السياق الذي سوف تستخدم فيه. ومن ضمن ما ينبغي أن تتضمنه هذه المعايير: معايير خاصة بالنواحي التربوية وهي معنية بجودة محتوى كائنات التعلم، ومعايير أخرى خاصة بالنواحي الفنية وهي معنية بكيفية تنظيمها وتحزيمها لتوصيلها وتسهيل تبادلها بين نظم ومنصات التشغيل المختلفة .

هناك العديد من محاولات وضع المعايير التربوية والفنية لتصميم وتطوير كائنات التعلم الرقمية، منها ما قامت به وزارة التعليم في كولومبيا البريطانية من تحديد لمجموعة من معايير جودة كائنات التعلم الرقمية، وقد صنفتها في أربع فئات للمعايير هي (خميس، ٢٠١٥ ، ١٦٠ : ١٦٣) : ١- المعايير الفنية ، ٢- معايير التصميم البصري، ٣- معايير التصميم التعليمي والمعايير التربوية، ٤- معايير التقويم.

١٣- نماذج تصميم وتطوير كائنات التعلم الرقمية:

تنطوي نماذج التصميم والتطوير التعليمي بشكل عام على مجموعة من العمليات المتكررة التي بإجرائها يتم تصميم وتطوير الحل التعليمي الذي يلبي حاجات وأهداف التعلم. وعادة ما يبدأ أي منها بتحليل حاجات التعلم أو فجوة الأداء، ثم الدخول إلى مرحلتي التصميم والتطوير، وينتهي بالتوصيل (التسليم والتقييم .Evaluation) ويمكن تصميم وتطوير كائنات التعلم الرقمية بالاعتماد على أي من تلك النماذج، إلا أنه نظراً لبنيتها ومكوناتها وضرورة الحفاظ على شروط قابلية إعادة الاستخدام والتطويع لأغراض وسياقات التعلم المختلفة والمتعددة؛ حيث تستند استراتيجية كائنات التعلم القابلة لإعادة الاستخدام على مفهوم إنشاء كائنات صغيرة يتم الجمع بينها لتتناسب مع الاحتياجات المختلفة للمتعلمين، والمؤلفين، كذلك كون تلك الكائنات التعليمية تنتج بواسطة الذكاء الاصطناعي التوليدي كان لابد من إدخال بعض التعديلات الجوهرية والضبط لعمليات التصميم والتطوير من أجل تحقيق ذلك. فقد لا تلبي نماذج التصميم التعليمي العامة احتياجات تصميم كائنات التعلم بالذكاء الاصطناعي التوليدي ، ومن ثم وجب البحث عن نماذج خاصة بتصميمها وتطويرها، ومنها: نموذج تطوير كائنات التعلم (Learning Object Development (LOD) (CISCO, 2003a ، ونموذج تصميم كائنات التعلم (learning object design (Atkins & Jones, 2004 ،

ونموذج تصميم النظم التعليمية المخصص لكائنات التعلم القابلة لإعادة الاستخدام The Reusable Learning Objects–Specific instructional systems design Model (RLO–

(Barritt & Alderman Jr, 2004) (Specific ISD Model ، ونموذج التصميم التعليمي لكائنات التعلم (Mowat, 2007) Instructional design model for learning objects ، ونموذج توظيف كائنات التعلم الرقمية في ضوء استراتيجية إعادة الاستخدام (نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤) .

نظرا للارتباط الوثيق لهذه النماذج بموضوع البحث الحالي، حيث إنها معنية بتطوير كائنات التعلم الرقمية ، ولكونها من النماذج الأساسية التي سيتم الاعتماد عليها في تصميم وتطوير كائنات تعلم رقمية غير لفظية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ومن ثم معالجتها فنياً بأسلوب التراكب لتوظيفها في تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لطلاب التربية النوعية ، لذلك تم تناولها كما يلي:

أ- **نموذج تصميم كائنات التعلم** learning object design (Atkins & Jones, 2004) :

هو تصميم وتطوير لكائنات التعلم في (٤) مجالات، هي (Waiyakoon, Khlaisang, & Koraneekij, 2015) :

- التصميم التربوي Pedagogical Design : وهو تصميم كائنات التعلم الذي يركز على الطلاب، وتكامل المحتوى، وسهولة الاستخدام Usability ، وسهولة الوصول Accessibility ، وذلك أثناء تنسيق وبناء الوسائط الرقمية. وبصرف النظر عن ذلك، فسوف يستخدم تصميم وتطوير الوسائط المتعددة النظريات والاستراتيجيات التربوية من أجل تحفيز الطلاب وزيادة دافعيتهم وحثهم على التفكير والتحليل والحساب والفهم لمحتوى ومفاهيم التعليم بأنفسهم من خلال كائنات التعلم.

- تصميم التفاعل Design for Interaction : وهو تصميم التفاعل في المحتوى، بحيث يمكن للطلاب التفاعل مع الدروس. والتصميم في تلك الجزئية يتطلب طرق متعددة ومختلفة لإثارة دافعية وانتباه الطلاب.

- تصميم المعلومات :Information Design وهو مَعْنِيٌّ بتصميم تقديم وعرض الأنواع والأشكال المختلفة للمحتوى، مثل: الصور، الرسوم المتحركة، الصوت، النصوص، وغيرها من الأشكال والتنسيقات. وينبغي مراعاة اختيار المواد المعروضة في ضوء أهداف التعلم والاهتمام بتحقيق الاستفادة القصوى من تطبيق تكنولوجيا الوسائط المتعددة قدر الإمكان، من أجل تقديم مواد تعلم جديدة وتحمل في طيها تحدياً للطلاب.

– تصميم الواجهة Interface Design : وهو تصميم واجهة التفاعل وهو جزء مهم جدًا من التصميم ويتطلب مراعاة أن تكون واجهة التفاعل مُلاَئِمَة لخصائص الطلاب، مثل العمر أو خبرة التعلم. ويتضمن تصميم الواجهة تصميم الشخصية Character Design ، واستخدام الصوت، والرسوم التخطيطية والمتحركة Graphic and Animation . كما ويتضمن الاستخدام الوظيفي Functional Use ، مثل: الفطرة، ولوحة المفاتيح أو الكتابة، والشاشة، والخروج، والمساعدة، والتمرير Rollover ، والنص الحائم Hover Text ، ومسارد المصطلحات Glossaries .

ب– **نموذج تطوير كائنات التعلم (CISCO, 2003a) Learning Object Development (LOD) :**

يقوم هذا النموذج على أساس النموذج العام لتطوير البرامج التعليمية والتدريبية (ADDIE)، ولكن بعد اجراء بعض التعديلات، ليتناسب مع تطوير كائنات التعلم كأحد حلول التعلم، أو كجزء من حلول وبيئات التعلم القائمة على كائنات التعلم، وبما يتناسب مع خصائص نظم وبيئات التعلم الإلكتروني لما لكائنات التعلم وما يقوم عليها من حلول ونظم وبيئات تعلم من خصائص محددة. ويستند النموذج على بنى التعلم Learning Architectures التي اقترحها (Clark, 2000)، وهي: (الإستقبالي، والتوجيهي، والاكتشاف الموجه، والاستكشافي) ، ويمكن من خلاله تطوير حلول تعلم سلوكية وبنائية. ويمكن عرض خطوات وعمليات تطوير كائنات التعلم لنموذج Cisco Systems تفصيلًا فيما يلي (CISCO, 2003a) :

المرحلة الأولى: التحليل الجُزَيْئِي Granular Analysis :

تشبه هذه المرحلة مرحلة التحليل في النموذج العام للتصميم (ADDIE)، حيث تكتشف العوامل المؤثرة في مشكلة التعلم أو فجوة الأداء لدى الفئة المستهدفة، ويتم تحديد نواتج التعلم المثالية واختيار التدخلات المناسبة. ومع ذلك، تختلف في أن التحليل يجب أن يكون أكثر شمولًا، إذ يتطلب تضمين كافة كائنات التعلم كأدنى مستويات تجزئة المحتوى. ويُفترض وجود قاعدة بيانات بكائنات تعلم جاهزة قابلة لإعادة الاستخدام لتسهيل بناء حلول وبيئات التعلم. لذا يجب أن يحدد التحليل فعالية كل كائن في معالجة المشكلة المحددة، ومدى صلاحيته للإسهام في الحلول الجديدة.

المرحلة الثانية: التصميم والتنقيب :Design and Mine

يتم في هذه المرحلة هيكلة الحل، وتحديد أهداف التعلم وأنواع محتوى التعلم، والحصول على موافقة أصحاب المصلحة على أن الحل الخاضع للتطوير يلبي الاحتياجات التي سبق تحديدها بمرحلة التحليل. وتضيف هذه المرحلة فكرة التنقيب بجانب التصميم، والتي تفيد

بضرورة البحث عن حلول جاهزة تم استخدامها بالفعل من قبل المتعلمين في سياقات وأغراض أخرى. فخلال هذه المرحلة يتم تحديد أي من كائنات التعلم المتاحة يتطابق تمامًا مع حاجات وأهداف التعلم المراد تحقيقها أي التي سيعاد استخدامها كما هي دون تعديل، وأي منها سيتم تطويعه لأغراض التعلم الجديد بإجراء تعديلات ما عليه. ويقترح النموذج تنفيذ الإجراءات التالية خلال هذه المرحلة

- صياغة أهداف التعلم Writing Learning Objectives :

يجب صياغة أهداف أداء واضحة وقابلة للقياس، وتحديد المستوى الذي تقع فيه تلك الأهداف ، كما أنه بإعلام المتعلمين بها سوف يتمكنون من تنظيم جهودهم من أجل تحقيقها. وهناك مستويات مختلفة لأهداف التعلم، ومن تلك المستويات: أهداف تعلم عامة بمستوى المقرر، وأهداف أداء نهائية عامة بمستوى الوحدات، وأهداف أداء نهائية خاصة بمستوى الدروس، وأهداف أداء ممكنة بمستوى الموضوعات، وذلك وفقًا للتسلسل الهرمي لمحتوى ومهام التعلم الذي يحدده مدخل التصميم التوجيهي أو السلوكي.

في هذا السياق ينبغي الإشارة إلى أن هدف الأداء Performance Objective بمستوى الدرس (كائن التعلم) هو: عبارة سلوكية تشير إلى المتوقع من المتعلم إظهاره من تمكن على مستوى المعارف والمهارات اللازمة للإتقان والتمكن من الدرس كله ، بينما الهدف الممكن Enabling Objective بمستوى الموضوع (كائن المعلومات) هو: عبارة سلوكية تشير إلى المتوقع أن يظهره المتعلم من تمكن على مستوى المعارف والمهارات اللازمة لتحقيق هدف الأداء. ويتم إنشاء الدرس (كائن التعلم) المقابل لكل هدف أداء نهائي من خلال دمج الموضوعات (كائنات المعلومات) ، التي يقابل كل موضوم أو كائن معلومات منها هدف أداء ممكن واحد (CISCO, 2003b) .

- تحديد المستوى المعرفي لأهداف الأداء Identifying the Cognitive Level :

تختص هذه العملية بتصنيف أهداف الأداء وتحديد المستوى المعرفي لكل منها ، فتحديد المستويات المعرفية للأهداف يحدد ما الذي يجب على المتعلم أن يتذكره أو يستخدمه من المعارف والمهارات التي سوف يكتسبونها بعد التفاعل مع محتوى وأنشطة ممارسة كائن التعلم. فلو كان المطلوب من المتعلم هو استدعاء معارف ما فقط دون فعل أو استخدام تلك المعرفة لعمل شيء، من ثم فأنشطة الممارسة كأحد مكونات كائن التعلم سوف تطلب من المتعلم تذكر المعرفة فقط، في حين سيختبر مكون التقييم قدرة المتعلم على استدعاء المعلومات فقط. وأيًا

كان نموذج تصنيف أهداف التعلم، فالفعل الوارد في عبارة الهدف غالبًا ما يساعد على تحديد المستوى المعرفي للهدف، وبناءً عليه يمكن تحديد أنشطة الممارسة المتطلبة، وكذلك التقييمات المتطلبة. ومثال على ذلك، لو كانت الأفعال السلوكية في عبارات أهداف الأداء هي: "عَدد، عرف، أذكر"،

فهذا يتطلب من المتعلم استدعاء المعلومات، ومن ثم فالأهداف تقع ضمن مستوى التذكر Remember لتصنيف ميريل Merrill's taxonomy ، وضمن مستوى المعرفةKnowledge لتصنيف بلوم . Bloom's taxonomy ولو كانت الأفعال السلوكية في عبارات أهداف الأداء هي: "كون، استخرج، نظم"، فهذا يتطلب من المتعلم القيام بشيء، ومن ثم فالأهداف تقع ضمن مستوى الاستخدام Use لتصنيف ميريل، وضمن مستوى التطبيق Application لتصنيف بلوم.

- تصنيف كائنات التعلم Classifying Learning Objects :

يستند هذا النموذج في تصنيف كائنات التعلم على أنواع المعلومات التي اقترحها (Clark, 1999) ، وهي: المفهوم، والحقيقة، والعملية، والمبدأ (القاعدة) ، والإجراء. وتلك العملية مهمة لأن أنواع المعلومات توفر إطار عمل ومنهجية لتسهيل التعلم. وقد وضعت مبادئ توجيهية لكل نوع من أنواع المعلومات يمكن استخدامها في إنشاء حلول التعلم القائمة على كائنات التعلم Learning–object–based Solutions .

- تحديد مدخل التعلم الرئيس Identifying the Primary Learning Approach:

يمكن استخدام نفس المجموعة من كائنات التعلم لدعم أي من البنى أو المداخل التصميمة التي حددها (Clark, 2000)، وهي التعلم الإستقبالي Receptive ، والتعلم التوجيهي (السلوكي) Directive، والتعلم بالاكتشاف الموجة Guided–discovery ، والتعلم الاستكشافيExploratory . ورغم أن الافتراض الأساسي في السياق الحالي الذي يشير إلى قدرة مدخل كائنات التعلم المبنية بالذكاء الاصطناعي على التكيف والتناسب مع البنى والمداخل التصميمة المختلفة إلا أنه من المهم في المرحلة الحالية (التصميم والتنقيب) تحديد البنية التصميمية الأساسية أو الغالبة في تصميم بيئة التعلم أو المقرر الذي من أجله سيتم تطوير كائنات التعلم. وفيما يلي ملخص لتلك البنى والمداخل :

–التعلم الإستقبالي: يتم التعليم وفقًا لمسار خطي ثابت من البداية حتى النهاية، وتحكم المتعلم في مسار تعلمه محدود فيجبر على الخطو والتحرك وفقًا للمسار المحدد مسبقًا، ويطلب منه استيعاب المعلومات المقدمة كما هي دون فرص متاحة له تمكنه من إعادة

العرض. ومن الأمثلة على ذلك النوع من التعلم: التدريب القائم على عروض الفيديو، والمحاضرات، أو أي بيئة تعلم لا يمكن للمتعلم فيها الخطو والتحرك وفقًا لرغبته وحاجته.

–التعلم التوجيهي: مسار المتعلم عبر خبرة التعلم يتم وفقًا لتسلسل منظم ومحدد مسبقًا، ودرجة عالية من التحكم التعليمي في تتابع المحتوى حيث يتم تجزئة محتوى التعلم، ثم ترتيب تتابع الأجزاء من البسيط إلى المعقد، وينتهي كل جزء بأسئلة وتغذية راجعة. ويتم تشجيع المتعلم على التفاعل والسير وفقًا للمسار المحدد ببيئة التعلم أو المقرر المُصَمم كما هو من البداية إلى النهاية من خلال عدد من التلميحات الصوتية والبصرية. ويتم تعزيز ودعم قدرة المتعلم على استبقاء المعارف والمهارات من خلال التفاعلات المتكررة والتغذية الراجعة. ومن الأمثلة على ذلك النوع من التعلم: الكتب، والتدريب القائم على الويب المعتمد بشكل أساسي على تقليب الصفحات كأسلوب لتقديم المحتوى، ولعب الأدوار البسيطة، والمحاكاة حيث عدد محدود من التفرعات أو الخيارات المتاحة للمتعلم، كما يسمح بقدر بسيط من الانحراف عن المسار المحدد.

– التعلم بالاكتشاف الموجه: يشجع المتعلم على استكشاف بيئة التعلم وحل المشكلات. غالبًا ما يكون هناك مشكلة أو موقف يقدم للمتعلم لتنمية المعارف والمهارات لديه من خلال الاكتشاف، ويتم دعمه أثناء ذلك من خلال توفير واتاحة وصوله إلى مصادر متنوعة للمعلومات. ويتيح مستويات عالية من تحكم المتعلم. ومن الأمثلة على ذلك النوم من التعلم: المحاكاة متعددة الوسائط، ودراسات الحالة، والسيناريوهات التي يقوم فيها المتعلم بحل المشكلات والقيام بالمهام كما لو كانت في سياقها الحقيقي.

– التعلم الإستكشافي: تسمح أبنية التعلم الاستكشافي للمتعلمين بالبحث والانتقال بحرية لإيجاد المحتوى الذي يلبي احتياجاتهم ويساعدهم على اكتساب المعارف وأداء المهارات الجديدة. ومن الأمثلة على ذلك النوع من التعلم: بيئات الإنترنت التي تتضمن مستويات عالية من تحكم المتعلمين، والبحث عن الموضوعات عبر شبكة الإنترنت أو قواعد البيانات المتخصصة أو المكتبة، وتوفير شبكة غنية بالمصادر مع توفير إمكانيات سهلة للإبحار والبحث. وتتيح فرص متكررة واختيارية للممارسة والتطبيق. وتوفر تقنيات جيدة للإبحار حتى لا يفقد المتعلمون وجهتهم في الوقت الذي لا تضحى فيه بالمستويات العالية من تحكم المتعلم. والمتعلمون فيها أحرار في القيام بأي شيء يرونه ضروريًا لتلبية احتياجاتهم ولكن في حدود.

- أخذ الموافقة على التصميم Sign Off on the Design :

تنتهي مرحلة التصميم والتنقيب بالاعتراف بأن التصميم كامل الجوانب، وبناءً عليه يمكن البدء بتطوير كائنات التعلم الرقمية. ومخرجات هذه المرحلة كما هو الحال في نموذج (ADDIE) العام أيضًا .

المرحلة الثالثة: إعادة الاستخدام والتطوير :Reusing and Develop

يتم في هذه المرحلة تطوير جميع المصادر، والمحتوى، والتفاعلات الخاصة بكل كائن من كائنات التعلم التي تم وصفها بوثيقة التصميم ، ويتم الاعتماد على نظم وأدوات التأليف في إنشاء المحتوى، وأسئلة الممارسة، والتقييمات Assessments ، والوسائط (صوت، وفيديو، ورسومات ، ومحاكاة، ومعامل). ويتم تخزين تلك الأنواع المختلفة للمحتوى ككائن تعلم له بيانات واصفة ويمكن إعادة استخدامه وتطويعه للعمل عبر أي من وسائط التوصيل وانشاء أي من بنى التعلم المختلفة. ومن ثم يتم تجميع وتأليف تلك الكائنات لإنشاء محتوى التعلم. وتتضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

أ- **تحديد البيانات الواصفة لكل كائن من كائنات التعلم** Capturing Metadata About Each Object :

من الضروري أثناء تطوير كائنات التعلم تضمين البيانات الواصفة (معلومات وصفية وعلائقية Descriptive and Relational Information) لكل كائن. ويتم تحديد بعض البيانات الواصفة في وثيقة التصميم التفصيلية. ومن تلك البيانات: المؤلف، والتواريخ، ونوع الوسائط، وموضع كائن التعلم في التسلسل الهرمي، ومدخل التعلم، وحجم الكائن، ووصف الكائن، والهدف، والعنوان، والمالك، والكلمات الرئيسة، والكفاءة التي يختص كائن التعلم بتنميتها، وما إلى ذلك.

ب- **توظيف أدوات تأليف مناسبة** Utilizing the Proper Authoring Tools :

هناك العديد من الأدوات والأنظمة التي تدعم إنشاء كائنات التعلم الرقمية وتفي بمجموعة متنوعة من معايير تأليف المحتوى الرقمي. تتيح العديد من هذه الأدوات إنشاء وتصدير واستيراد وتبادل كائنات التعلم وفقًا لمعايير سكورم ١.١ المعروفة باسم كائنات المحتوى القابل للتشارك (SCOs). بالإضافة إلى ذلك، تدعم بعض الأدوات تأليف وتجميع كائنات التعلم باستخدام لغات الترميز الغنية مثل XML.

تتنوع الأدوات بشكل كبير، مما يجعل من الصعب مراجعة جميع الخيارات أو تحديد الأفضل منها، حيث يعتمد الاختيار على طبيعة المخرجات المطلوبة وخبرات المطورين. هناك أدوات مصممة خصيصًا لتطوير كائنات التعلم، وأخرى تقليدية مثل برامج معالجة النصوص والعروض التقديمية ، عند اختيار أدوات الإنتاج وأنظمة التأليف، من الضروري تحديد نوع المحتوى الذي سيتم نشره ومشاركته، وذلك وفقًا لوسائط التوصيل المحتملة مثل الأقراص المدمجة، أو التعليم الإلكتروني، أو عرض المحتوى على أجهزة متنوعة مثل الكمبيوتر، والهواتف المحمولة، والأجهزة اللوحية. يشمل ذلك أيضًا استخدام أساليب التعلم التقليدية مثل التعليم القائم على المعلم، بالإضافة إلى أنظمة تدريب إلكترونية قائمة على الويب.

من المهم التأكيد على أن اختيار الأدوات المناسبة يجب أن يتماشى مع طبيعة المحتوى واحتياجات الجمهور المستهدف لتحقيق أفضل النتائج.

ج- تحديد الكائنات المكافئة Accounting for Equivalent Objects :

أحد الاعتبارات الهامة عند تطوير كائنات تعلم تتلاءم مع التنوع لدى المتعلمين هو الحاجة إلى إدارة الكائنات المكافئة Equivalent Objects . فما يجب وضعه في الحسبان هو أن المقرر، أو وحدة التعلم، أو الدرس، أو الموضوع، قد يكون لكل منها نسخ ثانوية في قاعدة البيانات. وتقوم تلك الكائنات المكافئة على نفس أهداف التعلم التي يقوم عليها الكائن الأصلي، وتقع في نفس المستوى من التسلسل الهرمي، وتستند إلى بيانات واصفة. والفرق هو أنها تختلف في نوع الوسائط، أو جودة الوسائط ، أو أنماط التعلم، أو اللغة، أو الطابع المحلي Localization . وبغض النظر عما يتم اضافته من كائنات مكافئة، يجب الحفاظ على الارتباط المنطقي بهدف التعلم الخاص بكائن التعلم الأصلي. فيمكن إضافة خيارات الوسائط، والمحتوى المحدد، واللغة واضفاء الطابع المحلي على كائن التعلم، وتحت كل منها يتم إضافة عدد من الموضوعات الفرعية حسب الحاجة إلى كائن التعلم الأصلي. وعلى سبيل المثال، جودة الوسائط قد تتضمن صورة منخفضة من حيث دقة الوضوح لمحتوى الويب، وصورة عالية الدقة لغرض طباعة. ويمكن استخدام نمط التعلم ونوع الوسائط لعرض نص وصوت وفيديو لتعريف أو مثال أو اجراء وأخيراً يمكن بناء اللغة ومحتوى محلي للمقارنة أو لدراسة حالة وذلك لدعم عولمة المقرر. وما ينبغي ملاحظته أنه بالنسبة للغة واضفاء الطابع المحلي، يتم استبدال كائن التعلم بأكمله؛ ومع ذلك، قد تجد أن بعض الأجزاء من كائن التعلم فقط التي تحتاج إلى استبدالها على أساس قواعد العمل الخاصة بك أو الميزانية. وما يجب أن يوضع في الاعتبار

أن أي تغيير في كائن التعلم الأصلي يجب إبلاغ المؤلفين والمتعلمين به (إيقاف، نسخة جديدة، تحديث، مكان الإصدار الجديد) وبالنسبة للمؤلفين أي تغيير في الكائن الأصلي سوف يؤثر على المقرر الذي يعتمد على هذا الكائن.

المرحلة الرابعة: التوصيل والإشارة Delivery and Reference :

تصبح كائنات التعلم جاهزة للإيداع كخبرة تعلم ببيئة التسليم (التوصيل) بمجرد الانتهاء من تطويرها. وعلى سبيل المثال، يمكن أن تكون خبرة التعلم عبارة عن، مقرر دراسي بقيادة المعلم، أو موقع للتدريب عبر الويب، أو فصل افتراضي، أو نظام مساعدة وظيفية. والنقطة الرئيسة التي يجب أخذها في الاعتبار عند تطوير كائنات التعلم الرقمية هو أن كائن التعلم سوف يظل متاحًا للوصول طول الوقت. فالنظام البيئي للتعلم من هذا المنطلق يدعم نقل المعارف والمهارات إلى ما هو أبعد من الأحداث التقليدية التي يتم جدولتها في وقت محدد (مثل: حصة دراسية) . فالمتعلم في هذه المرحلة لديه إمكانية الوصول إلى بيئات التدريب، والمعلومات، والتشارك، والاتصال، ويتم دمج هذا الوصول إلى أقصى حد ممكن في بيئة العمل.

المرحلة الخامسة: الحفاظ على الحياة Maintain for Life :

بمجرد إتاحة كائنات التعلم للمتعلمين، عادة ما يتم تحديثها والمحافظة على صلاحيتها طوال فترة عمرها الافتراضي. وتواجه عمليات تخزين كائنات التعلم في قاعدة بيانات مشتركة والسماح لعدة مؤلفين بمشاركتها وتقديمها عبر خيارات توصيل متعددة لمتعلمين مختلفين مجموعة كبيرة من التحديات. وبمجرد قيام المؤلف بتغيير جزء من كائن التعلم واعادة نشره يجب إعلام المتعلم بالتحديث الذي تم على الكائن وتوجيهه إلى التغيير المحدد بدلًا من تكرار المتعلم لكامل المقرر أو الدرس الذي يحتوى على كائن التعلم المحدث.

المرحلة السادسة: التقييم Evaluate :

تتم عملية التقييم في كل مرحلة من المراحل السابقة. ويمكن استخدام التقويم إما لتحسين عمليات تطوير كائنات التعلم سابقة الذكر، أو لتقييم أثر خبرة التعلم المتمثلة في كائن التعلم في معارف ومهارات المتعلمين. وبصفة عامة، يمكن اجراء التقييمات وفقاً لأربعة مستويات (Kirkpatrick, 1996) ، هي :

١- تقييم رضا المتعلم عن خبرة التعلم

٢- نواتج التعلم استنادًا لأهداف التعلم

٣- بقاء وانتقال أثر التعلم بعد فترة من الزمن

٤- التأثير على العمل كنتيجة مباشرة لخبرة التعلم استنادًا لمعايير محددة (مثل: عدد الأخطاء، وزمن الأداء، وما إلى ذلك).

نظراً لكون هذا النموذج من أكثر النماذج ملائمة للبحث الحالي من حيث وضوح الإجراءات ومناسبتها لهدف البحث ، لذلك اعتمد البحث الحالي على هذا النموذج كنموذج لتصميم وتطوير كائنات التعلم غير اللفظية المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي بنمطيها (واقعي / تجريدي) ، والتي سيتم توظيفها داخل بيئة واقع معزز لتنمية مهارات التفكير البصري المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والتعلم العميق لديهم بعد معالجتها فنياً من خلال تحقيق (التراكب / عدم التراكب) لتلك الكائنات .

١٤- النظريات التربوية الداعمة لاستخدام كائنات التعلم غير اللفظية :

هناك عدة نظريات تربوية تدعم استخدام كائنات التعلم غير اللفظية، حيث تؤكد على أهمية الوسائط البصرية والتفاعلية في تعزيز الفهم والتفاعل. من أبرزها النظرية البنائية (Constructivist Theory) والتي تركز على بناء المعرفة من قبل المتعلم عبر التفاعل مع بيئات تعلم نشطة وواقعية، والكائنات غير اللفظية توفر تجارب حسية ومرئية تساعد على فهم المفاهيم بشكل عملي وملموس ، كما تؤكد نظرية التعلم المرئي (Visual Learning Theory) على أن التعلم الفعّال يحدث عند استخدام الوسائط البصرية والصور والنماذج الموجوة، مما يدعم استخدام الكائنات غير اللفظية لترسيخ المفاهيم وتحفيز التفكير البصري. كما تؤكد نظرية الاستقصاء والبحث (Inquiry–Based Learning) على إجراء المتعلم استفساراته واكتشافاته من خلال أدوات محاكاة ونماذج تفاعل غير لفظية، مما يعزز مهارات التفكير النقدي والاستنتاج ، أما نظرية الوسائط المتعددة (Multimedia Learning Theory)

فتشدد على أن الدمج بين عناصر بصرية وسمعية وتفاعلية يعزز عملية التعلم، والكائنات غير اللفظية تتيح توظيف الوسائط بطريقة محفزة وفعالة.

الخلاصة : من خلال عرض المحور السابق اتضح أن كائنات التعلم غير اللفظية تشمل تصميم وتطوير أدوات وبيئات تعليمية تعتمد على عناصر مرئية ، وتفاعلية ، لتعزيز الفهم والتفاعل بدون الاعتماد على النصوص والكلام ، واستفاد الباحثان من ذلك في محاولة استخدام الكائنات لبناء بيئات تجريبية تتيح اختبار فرضيات حول استجابة المتعلمين ، وتفاعلهم كذلك مراقبة سلوك المتعلمين مع الكائنات غير اللفظية وتحليل ردود أفعالهم لاستخلاص نتائج علمية دقيقة، وتطوير فرضيات جديدة.

المحور الرابع : أسس التصميم البصري والمعالجة البصرية لكائنات التعلم غير اللفظية (الصور الواقعية /الصور المجردة) :

١- تعريف المعالجة البصرية الفنية لكائنات التعلم غير اللفظية المصورة :

المعالجة البصرية الفنية تستخدم أفضل الأساليب للحصول على مشاهدات مختلفة لنفس الصورة تساعد على تجاوز محتوياتها إلى معناها، من خلال عمليات تحليل عالية المستوي تمثلت باستخدام اساليب الذكاء الاصطناعي ودراسة العلاقة بين العناصر الأصلية للصورة وبيئتها المحيطة بها، و يمكن تعريف المعالجة الفنية على انها عملية التعديل والتحسين التي يتم اجرائها على الصور الفوتوغرافية بالاستعانة ببرامج تعديل الصور وتتم بواسطة الحاسوب المصغر الموجود في الكاميرا أو الحاسوب المحمول أو المكتبي، وتضمن برامج تحرير الصور العديد من الأدوات التي يمكن من خلالها تحويل الصورة العادية إلى صورة بمواصفات تصميمية متميزة ، وبعض هذه البرمجيات يمتلك امكانيات كبيرة وبعضها محدود لأعمال معينة ، وهي توفر الطبقات اللونية والشكلية بدرجات مختلفة وأدوات تنقية الألوان والبخاخات والفرش بمقاسات مختلفة ووسائل التعبئة والتنظيف وتغيير الأحجام وما إلى ذلك . (Freixa, Codina, Montoro, & Guallar, 2022)

٢- أسس وقواعد التكوين البصري لكائنات التعلم غير اللفظية :

لكائنات التعلم غير اللفظية جماليات ومقومات فنية تحدد نجاحها وقوتها وهي أسس وقواعد التكوين وعلى المصمم مراعاتها حتي يتمكن من تحقيق الأهداف المنشودة من وراء استخدام البصريات في مواقف الاتصال المختلفة ومن أهم هذه الأسس : (السيد هـ.، ٢٠٢٣)

أ- الأصلية والتبعية :ويعني أن يكون هناك اساس أو موضوع رئيسي هو الهدف من الصورة ، ويمكن تحقيق هذا المبدأ باستخدام :

ب-التأطير: هو استخدام أي جزء من المشهد كإطار للصورة ، ويستخدم لتوجيه انتباه المتلقي لموضوع معين داخل الصورة .

ج- الخطوط القيادية: يمكن استخدام الجدران أو المسارات أو الأنماط كخطوط رئيسية ، وتستخدم الخطوط بطرق مختلفة لتكوين الصور الفوتوغرافية .

د- عزل الموضوع : العزل هو الجزء الخارجي من نطاق الفوكس للصورة ويعرف باسم البوكيه (Bokeh) ففي أغلب الصور المعزولة يكون العنصر الأساسي للصورة داخل في نطاق الفوكس (واضح) ، بينما تكون الخلفية مشوشة مما يجعل العنصر الرئيسي معزول عن الخلفية فيكون مركز للاهتمام .

هـ- ملء الإطار: يقوم على الاقتراب بشدة من الموضوع المراد تصويره لملء الإطار مع عدم ترك اي مساحة فارغة ليكون محور التركيز.

و- الفضاء السلبي : هو ترك مساحة فارغة حول العنصر الرئيسي لخلق نوع من البساطة التي تؤدي إلى مساعدة المتلقي على التركيز على العنصر دون أن يشتت انتباهه.

ز- الضوء: هو الجزء الأكثر سطوعاً في الصورة هو الجزء الأكثر جذباً لعين المتلقي ويمكن التلاعب بالضوء ليسقط على مركز الاهتمام في موضوع الصورة من خلال التحكم في اتجاه سقوط الضوء ومدي اتساع نطاق الضوء.

ح- التكرار والاستمرارية Repition ويقصد به تكرار الأنماط داخل التكوين بشكل مشابه تماماً أو مختلف في الحجم أو اللون أو الاتجاه ، وإما متقاربة أو متباعدة ويؤدي التكرار في تكوين الصورة الفوتوغرافية إلى توجيه عين المشاهد نحو الموضوع الرئيسي ، كما يكون مجال لتحقيق الحركة.

ط- التوازن (Balance) : ويقصد به توزيع العناصر المكونة للصورة بشكل معتدل داخل الكادر التصويري بما يحقق الاستقرار والثبات بين القوي الكامنة في عناصر الموضوع وهو ما يعكس شعور بالراحة والجمال .

ي- الوحدة Unity: وتعنى ترابط أجزاء وعناصر الصورة بحيث تبدو تنتمى لبعضها البعض

ك- العمق الفراغي Depth Spatial: ويعني انشاء عمق في الصورة من خلال استخدام بعض الظواهر التي تتيح تمثيل العمق الفراغي في الصورة الفوتوغرافية مثل:

- المستويات المتراكبة : وذلك باستخدام التراكب سواء كان جزئيًا أو كليًا في ترتيب العناصر في مستوي واحد ، كما يمكن أن يكون تراكب في مستويات متعددة من العناصر على التوالي لتدعيم الإحساس بالعمق الفراغي والحركة .
- المقارنة بالحجوم : وهو التفاوت في الحجم بين العناصر الكبيرة والصغيرة فكلما اقترب العنصر من الرائي كلما كبر حجمه وكلما ابتعد قل حجمه وهو ما يؤدي إلى إدراك العمق الفراغي، كما انه مجال لتحقيق الحركة.
- وضوح التفاصيل : ويقصد بها اضفاء دلالة للعناصر القريبة لتبدو أكثر وضوحًا عن البعيدة حيث تميل العناصر القريبة إلى التحديد الواضح لهيئتها الشكلية بحيث تكون أقل وضوحًا في العناصر البعيدة التي تبدو وكأنها تتلاشى بالنسبة للرائي وهو ما يؤدى إلى إدراك العمق وتحقيق الحركة بالإضافة إلى التركيز علي العناصر الأساسية.

- اختلاف نغمات الظلال : حيث يتم ادراك العناصر المجسمة نتيجة الضوء الساقط عليها ، ويختلف الشكل المرئي للعنصر من خلال زوايا سقوط الإضاءة بما يسهم في إدراك العمق الفراغي وكذلك تحقيق الحركة بالإضافة إلى التركيز
- استخدامات اللون : وهو بتمثيل العمق الفراغي من خلال الألوان الطيفية ، وكذلك القيم اللونية فالألوان ذات القيمة الضوئية العالية تأتي في المقدمة وتتدرج الألوان ذات القيمة الضوئية الأقل في خلفية الصورة .

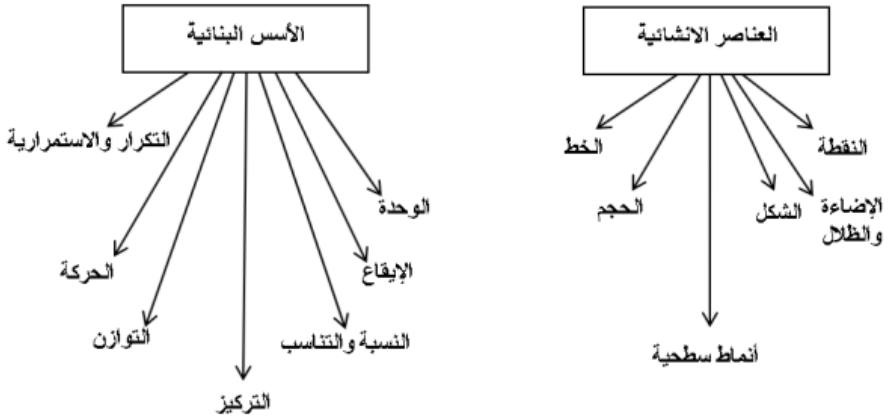
ل- المنظور : حيث تتقارب الخطوط العمودية كلما بعدت عن نظر المشاهد وتبدو الأسطح العلوية أصغر كلما اقتربت من خط الأفق .

م- التباين :Contrast التباين هو التأثير النسبي أو قوى التناظر بين الضدين ويشير إلى عملية الاختلاف بين العناصر في الصورة الفوتوغرافية ويمكن أن تكون هذه العناصر لونًا أو اضاءة أو ظلال أو انسجة أو اشكال .وللتباين عدة أشكال أهمها" :

- التباين بين عناصر الموضوع نفسه من حيث الحجم أو طبيعة الأجسام أو الملمس.
- التباين بأسلوب الوضوح وعدم الوضوح لأجزاء الصورة
- التباين في التوزيع الضوئي لأجزاء الصورة
- التباين في التوزيع اللوني لأجزاء الصورة.

ن- المساحة السلبية Space Negative : هي المساحة المحيطة بالموضوع الرئيسي في الصورة بينما يكون الهدف الرئيسي هو المساحة الإيجابية، وتعزز المساحة السلبية من جاذبية الصورة لدي المتلقي وتؤكد مبدأ التركيز وذلك من خلال استخدامها عن قصد.

س- قاعدة التثليث Rule of Thirds : وهي أشهر قواعد التصوير الفوتوغرافي وأقدمها وتختلف قليلاً عن مفهوم النسبة الذهبية ، حيث يتم تقسيم الصورة إلى ثلاثة أجزاء عن طريق خطين متوازيين طولياً وخطين متوازيين عرضاً يتقاطعان في أربعة نقاط ، وتشكل نقاط التقاطع المكان المثالي الوضع الموضوعات والعناصر الأهم في الصورة.



شكل (١٨) القيم الجمالية لبنية المعالجات التصميمية

٣- المعالجات الفنية البصرية لكائنات التعلم غير اللفظية :

كائن التعلم غير اللفظي (الصورة) ليست مجرد تسجيلاً موضوعياً للواقع، بل هي نتاج اختيار مكونات منتقاة ومعالجة بطريقة ماهرة . (السيد هـ.، ٢٠٢٣)

هنا يبرز دور المصمم في الاختيار الصحيح لما يناسب تصميمه فيمكنه أن يطور الصورة الفوتوغرافية المستخدمة ويضيف اليها ما يجعلها عمل تصميمي جذاب ومؤثر. فالمعالجة الفنية للصورة يستخدمها المصمم بهدف تغيير مظهر الصورة لتتجاوز مجرد كونها تحاكي الواقع إلى كائن يحمل بعض الصفات الوهمية ، فاستخدام هذه المعالجات يجعل الصورة الفوتوغرافية اكثر إبهاراً وتأثيراً ، وتتعدد اساليب معالجة الصور ومنها : (عبدالكريم، ٢٠١٨)

أ- الحذف والاضافة : بحذف جزء أو عدة أجزاء من الصورة وإخفائها تماماً أو استبدالها كاستبدال الخلفية أو بعض عناصر الصورة أو إضافة عناصر وتفاصيل إلى الصورة لتحسين مظهرها وتكوين صور بدقة عالية ، أو إضافة تأثير على جزء دون الباقي.

ب-دمج الصور (التراكب) : وهي عملية دمج صورتين أو أكثر دمجاً متراكباً والخروج بصورة بانوراميه عالية الدقة وخالية من أي أثر للدمج بينهما .

ج- ضبط الألوان (تعديل الألوان) : تتمتع برمجيات محررات الصور بميزة ضبط الألوان وتعديلها (Color adjustments) بطرق مختلفة .

د- إضافة التأثيرات الخاصة (الفلاتر) : هي مؤثرات تستخدم لتغيير مظهر الصورة تتضمن أشكالاً مختلفة للتشويه وخلق تأثيرات فنية وهندسية وتكوين إيحاءات الرسم بالقلم الرصاص والفحم والألوان المائية وألوان الزيت وغير ذلك

هـ- التمويه : هو اخفاء عن طريق جعل الأشكال ضبابية ذات حواف ناعمة صعبة الرؤية أو ظهورها على غير حقيقتها، ويتنوع التمويه ما بين التمويه الجزئي للصورة كالتمويه الخطي والدائري . ويستخدم لجذب الانتباه إلى شيء ما في الصورة عن بقية المكونات الأخرى، أو التمويه الكلي.

و- إضافة نص إلى الصورة: هو إضافة عناصر كتابية إلى الصورة من خلال اختيار شكل ولون وبنط الخط مع تنوع المسافات بين الخطوط واختيار المساحة المراد الكتابة فيها على الصورة.

ز- الرسم على الصورة:

باستخدام الفرشاة (Bruch) أو القلم (Pen tool) مع تحديد حجمها من بين مجموعة مقاسات متنوعة واختيار اللون المناسب ضمن مدي لوني واسع، والرسم بخطوط هندسية أو عضوية.

ح- تقسيم الصورة:

وذلك بتقسيم الصورة إلى عدة أجزاء للتحكم في كل جزء على حده وكذلك إعادة صياغة وتركيب الأجزاء بعد تفتيتها.

المحور الخامس : مهارات التفكير البصري والتعلم العميق .

أولاً : مهارات التفكير البصري :

١. تعريف التفكير البصري :

يعرف مهدي (٢٠٠٦) التفكير البصري بأنه منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشخص إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة)، واستخلاص المعلومات منه". (مهدي، ٢٠٠٦)

كما يعرفه حمادة (٢٠٠٩) بأنه "نمط من أنماط التفكير الذي يثير عقل التلميذ باستخدام مثيرات بصرية لإدراك العلاقة بين المعارف والمعلومات واستيعابها وتمثيلها وتنظيمها ودمجها في بنيته المعرفية, والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ذات معنى". (حمادة، ٢٠٠٩)

يعرف عمار والقباني (٢٠١١، ٢٥) التفكير البصري بأنه "نمط من أنماط التفكير يتضمن قدرة الفرد على التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة عن طريق تحويلات بسيطة ومركبة مثل : الانعكاس, والدوران, والانتقال, أو عمليات مثل التثي, والفرد, والحذف,

والإضافة, والقطع, وترجمة المواقف والرموز البصرية لمواقف ورموز لفظية, والعكس كذلك, وتمييز, وتفسير الرموز البصرية, للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بينها, وتحليل الموقف البصري للخروج باستنتاجات ودلالات بصرية, وذلك من أجل تنظيم الصور الذهنية, وإعادة تشكيل الموقف البصري لإنتاج نماذج بصرية ذات معنى". (عمار و القباني، ٢٠١١)

ويعرفه حشاد (٢٠١٠) بأنه "التفكير الناشئ عما نراه ، ويعتمد هذا النوع من التفكير على ما تراه العين وما يتم إرساله من شريط من المعلومات متتابعة الحدوث إلى المخ حيث يقوم بترجمتها وتجهيزها وتخزينها في الذاكرة لمعالجتها فيما بعد". (حشاد، ٢٠١٠)

يلعب التفكير البصري دوراً كبيراً في العملية التعليمية، فمن خلاله يمكن استبدال الكثير من الشروح اللفظية بأشكال ورسوم بصرية ، وهو ما يساعد المتعلم على تنظيم وتركيب المعلومات بشكل أيسر، كما يزيد من قدرته على الابتكار وتوليد أفكار جديدة، ويدرب المتعلم على الملاحظة الدقيقة وإدراك العلاقات، كما ينمي لديه القدرة المكانية والتصور البصري، بالإضافه إلى إكسابه النظرة الكلية، والقدرة على التحليل والاستنتاج، ولكل ما سبق ذكره فإن تنمية التفكير البصري يساعد المتعلم على فهم واستيعاب المحتوى التعليمي ودمجه في بنيته المعرفية بشكل أسهل وأسرع، مما ينمي ثقته في نفسه، ويزيد من دافعيته نحو التعلم (Bobek & Tversky, 2016)

عادةً ما يعتمد التفكير البصري على الصور Pictures ، الرموز اللفظية Verbal Symbols ، والرسوم التخطيطية Graphic Symbols ، إلا أنه مع التطور الحادث في التكنولوجيا لم تعد أدوات تنمية التفكير البصري قاصرة على الصور والرموز والرسوم التخطيطية، بل تمتد الآن لتشمل المخططات التفاعلية ، وخرائط المفاهيم وأشرطة الفيديو ونماذج المحاكاة والألعاب والواقع المعزز والواقع الافتراضي.

٢. أهمية التفكير البصري في التعليم

يلخص مارينيت (Marentette, 2019) أهمية وفائدة التفكير البصري فيما يلي:

- تتم معالجة المعلومات المرئية بسرعة أكبر من النص.
- يستفيد الطلاب من التفاعل مع تمثيلات متعددة للمعلومات والمفاهيم أكثر من الاستفادة من النص أو المحاضرات.

- التفكير البصري هو عملية مهمة ، وعندما يستخدم الناس مهارات التفكير البصري ، فإن ذلك يساعدهم في التعرف على الأنظمة المعقدة ، إذ تنقل الصور والرسوم والتمثيلات الجرافيكية معنى أكثر من الأوصاف اللفظية وحدها.
- تساعد المخططات المرئية والرسوم البيانية وخرائط المفاهيم الأشخاص في حل المشكلات، وتدعم التعلم التعاوني.
- لا يقتصر استخدام أدوات التفكير البصري من صور ورموز ورسوم وتمثيلات بيانية وجرافيكية على المجالات العلمية ، بل يمتد ليشمل جميع المجالات والموضوعات، ويوصي الباحثون باستخدام أدوات التصور البصري في جميع الموضوعات.
- استخدام الصور والرسوم والمرئيات بشكل عام يحسن من الاحتفاظ بالمعلومات ويؤدي إلى فهم أعمق للمفاهيم المعقدة ، لهذا السبب يستفيد الطلاب من تعلم مهارات التفكير والتواصل البصري.
- تدعم البحوث في مجال التعليم تقريب "العلوم إلى الحياة" من خلال المخططات التفاعلية ، وخرائط المفاهيم ، وأشرطة الفيديو ، ونماذج المحاكاة ، والألعاب ، والواقع المعزز ، والواقع الافتراضي. (Marentette، ٢٠١٩)

٣. مهارات التفكير البصري

باستعراض الأدبيات التي تناولت التفكير البصري ومنها (Bobek & Tversky, 2016; Brugar & Roberts, 2017; Renkl & Scheiter, 2017; Tippett, 2016) يمكن تحديد مهارات التفكير البصري فيما يلي:

أ- مهارة التصور البصري Visualization : وتعني القدرة على تصور الأجسام بعد انعكاسها أو دورانها أو انتقالها، أو تصور المجسمات بعد إضافة بعد ثالث لها أو حذف بعد ثالث منها، أو تصور المجسمات بعد فكها أو إسقاطها هندسياً.

ب-مهارة الترجمة البصرية Visual Encoding: وتعني القدرة على تحويل الصورة الرمزية إلى لغة لفظية والعكس.

ج- مهارة التمييز البصري Visual Discrimination: وتعرف بانها القدرة على التعرف على أوجه الشبه والاختلاف في الأشكال البصرية، أي إدراك العلاقات بينهم، وتمييز الشكل المختلف.

د- مهارة إدراك العلاقات المكانية Spatial Relations: وهي القدرة على التعرف على مواضع الأجسام في الفراغ ، وتسكينها بالنسبة لما حولها من أشياء محيطة.

هـ-مهارة التتابع البصري Visual Sequencing: وتعني القدرة على تذكر واستدعاء صور مرتبة بشكل معين.

و- مهارة التكملة/ الإغلاق البصري Visual Closure: وهي القدرة على التعرف على الشكل أو الصورة الكلية من مجرد أجزاء، وذلك عندما ينقص الصورة أو الشكل الكلي جزء أو مجموعة أجزاء، بالإضافة إلى القدرة على استكمال الأجزاء التي تنقص الشكل أو الصورة.

بينما يشير مهدي (٢٠٠٦) ان المهارات الفرعية للتفكير البصري هي:

أ- التعرف على الشكل ووصفه من حيث طبيعته وأبعاده.

ب-تحليل الشكل ورؤية العلاقات الموجودة داخل الشكل أو الصورة وتحديد طبيعة تلك العلاقات.

ج- إدراك العلاقات الموجودة في الشكل أو الصورة، أي الربط بين العناصر، تمييز المتشابه والمختلف، وهكذا.

د- تفسير الغموض في الشكل أو الصورة ، والتعرف على الفجوات

هـ-استخلاص المعاني من الشكل، بمعنى القدرة على استنتاج المفاهيم والأفكار التي يتضمنها الشكل. (مهدي، ٢٠٠٦)

٤. الصورة كأحد أدوات التفكير البصري:

أشار سحنون (٢٠١٨) إلى أن الصور هي ما يلتقط بواسطة آلات التصوير المعروفة؛ وترى الحسامية (٢٠٢٠) أن كل ما يساعد على توصيل معلومات أو الأفكار التي تعتمد على حاسة البصر ويسهم في توسيع مهارات التفكير البصري وإدراكه يعد من ادوات التفكير البصري.

فالصور الفوتوغرافية عبارة عن تصورات لما يحدث في العالم الواقعي تم تسجيلها باستخدام آلة تصوير ؛ ومن هنا يمكن القول بأن الصورة الفوتوغرافية قد تحتوي على أي تصوير للأشخاص أو الأشياء؛ ويمكن القول بأن الصور الفوتوغرافية أقل بروزا وجذبًا مقارنة بالأنواع الأخرى من التصويرات المرئية عند وضعها إلى جانب المحتويات النصية، ولكنها تساعد على التمييز بين

الأفكار نظرًا لما تتضمنه من معان ودلالات؛ وتعد الصور وسيلة مباشرة للتعبير، وذلك لأن المعاني المتضمنة بها تكون عادة مرتبطة بصورة مباشرة بالمعاني المتضمنة في المحتوى النصي (Cosgrove .(2016, 17

٥. دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير البصري :

يرتبط التفكير البصري بالصور والمشاهدات بالدرجة الأولى، كمحفز لعملية التفكير، وفي ظل انتشار وسائل التكنولوجيا وتطورها ، أصبح الفرد معرضاً لكم كبير من الصور والمشاهدات، وهو ما يفرض عليه عملية التفكير البصري لفهم ما يشاهده بشكل صحيح .

تتطلب تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب الاهتمام بتعزيز التعلم البصري لديهم؛ ويعتمد التعلم البصري على توافر المحتويات السمعية والبصرية؛ وكلما كانت تلك المحتويات تفاعلية كانت أكثر تأثيرا على مهارات التفكير البصري؛ فالمحتويات والوسائط السمعية والبصرية التي تظهر الحركة تتميز بثرائها المعرفي وفاعليتها في التدريس، وبالتالي فهس توفر تجارب تعلم واقعية ومفهوم بالنسبة للطلاب وتوسع أفق التفكير الناقد لديهم

من خلال تنمية المهارات البصرية المختلفة، مثل مهارات التمييز الإدراكي البصري، يمكن تعزيز قدرة الطلاب على تمييز أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء، ويؤدي ذلك بدوره إلى تنمية مهارات أخرى قائمة على المهارات البصرية، مثل المهارات القرائية؛ ومن الممكن تنمية المهارات البصرية من خلال الاعتماد على المعينات والمواد التعليمية البصرية (Teleb, Wessam , & Elbert, 2016)

أسهم التطور الكبير في تقنيات المعلومات والاتصالات في التأثير على مختلف جوانب حياة البشر، بما في ذلك التعليم؛ فمن الممكن استخدام تلك التقنيات في تكوين شبكات إلكترونية للبحث عن وجمع وتخزين ومعالجة ونقل وتداول والمعلومات على نحو يتسم بالكفاءة والسرعة فقد ازداد الاهتمام بتقنيات الذكاء الاصطناعي جنبا إلى جنب مع تكنولوجيا الواقع الافتراضي ((شعبان، ٢٠٢١) .

لذلك فالذكاء الاصطناعي تستخدمه شركات عديدة حتى تجعل مخرجاتها أفضل وأجود، حيث بات من الممكن عمل مؤسسات تعليمية ضمن تقنيات الذكاء الاصطناعي، وهذا عمل على توفير نظاماً تعليمياً تكنولوجيا ساهم في بناء قدرات الطالب ومهاراته (الحربي م.، ٢٠٢١).

يرى الباحثان مما سبق عرضه أن تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن توظيفها في بناء كائنات تعلم غير لفظية (صور واقعية أو مجردة) ، والتي يمكن توظيفها في المساهمة في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب نظرا لما تتيحه من إمكانات يمكنها التحسين من جودة تجارب التعلم بالنسبة للطلاب وتتضمن تلك الإمكانات إمكانية متابعة عملية التعلم لدى الطلاب، والقيام بصورة مستمرة بتعديل وتكييف المحتويات التعليمية وتدريس الطلاب على نحو فردي ومخصص؛ كما يمكن من خلال تقنيات الذكاء لاصطناعي انتقاء المعلومات المناسبة، وتوليد المحتويات التعليمية واستخدام الاستراتيجيات المناسبة للتعليم الفردي المخصص، وتزويد المعلمين بالمقترحات حول الممارسات التدريسية المناسبة.

ثانياً : التعلم العميق

في مجال التعليم، يُنظر إلى التعلم العميق باعتباره العملية التعليمية التي تعزز التفكير النقدي والفهم وتطبيق المعرفة لدى الطلاب، مما يميزه عن استخدام نفس المصطلح في علوم الكمبيوتر، والذي يتضمن الشبكات العصبية الاصطناعية لتحليل البيانات والتعرف على الأنماط ، نشأ هذا المفهوم وتم تطويره من قبل العديد من ، في السنوات الأخيرة، اكتسب التركيز على التعلم العميق اهتمامًا متزايدًا، مما يمثل تحولًا كبيرًا نحو تعزيز فهم أعمق ومفاهيمي بين المتعلمين. يتميز هذا التحول بالتركيز على التفكير النقدي وحل المشكلات والقدرة على تطبيق المعرفة في سياقات مختلفة، والانتقال إلى ما هو أبعد من الحفظ السطحي ين عكس تطور مناهج التعلم العميق اتجاهات تعليمية أوسع نحو تجارب تعليمية أكثر تخصيصًا وجاذبية وذات مغزى (طعيمة، ٢٠٢٢) .

لقد أثرت الأعمال العلمية الحديثة بشكل كبير على فهمنا للتعلم العميق في السياقات التعليمية، حيث أوضحت الاستراتيجيات التي تعزز التعلم العميق عبر مختلف التخصصات والمستويات التعليمية، جنبًا إلى جنب مع الأساليب لتحفيز الإبداع والابتكار لدى الطلاب ، لقد تشكل تقدم أساليب التعلم العميق في التعليم من خلال التطورات في العلوم المعرفية والتكنولوجيا التعليمية، مما أسفر عن رؤى دقيقة حول آليات التعلم العميق للطلاب. كان التحول المحوري في هذا المجال هو دمج الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم العميق، بهدف تخصيص تجارب التعلم وتوضيح تعقيدات رحلة التعلم (أمبي وآخرون، ٢٠٢٤؛ أتيس وأكتميس، ٢٠٢٤؛ جونغ، ٢٠٢٣؛ باناديرو وآخرون، ٢٠٢١).

في الوقت نفسه، هناك اهتمام متزايد بتوظيف الذكاء الاصطناعي لتعميق فهمنا لعمليات التعلم العميق والتحقيق في تقنيات التعلم التكيفي المصممة لتخصيص المسارات التعليمية لتلبية المتطلبات الفريدة لكل متعلم ، وعلى الرغم من هذه التطورات، لا تزال هناك فجوات كبيرة في الأدبيات الأكاديمية، وخاصة فيما يتعلق بدمج استراتيجيات التعلم العميق داخل بيئات التعلم المدمج وتأثيرات الوساطة لعوامل مختلفة (S. Zhang et al.، ٢٠٢٢). وعلاوة على ذلك، لا تزال الأبحاث التجريبية التي تبحث في تأثير كائنات التعلم على نتائج التعلم العميق نادرة. وهناك حاجة ماسة للدراسات التي توفر فهمًا أعمق للآليات التي يمكن من خلالها تحسين بيئات التعلم المدمج بشكل فعال لتعزيز نتائج التعلم العميق المحسنة (Gunness، Matanda، و Rajaguru، ٢٠٢٣)

الإجراءات المنهجية للبحث :

لما كان البحث الحالي يهدف إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط تصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (الواقعية & المجردة) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي وأسلوب معالجتها فنياً (تراكب & بدون تراكب) من خلال وحدة تعليمية الكترونية يتم توظيفها ببيئة تعلم مدمج قائمة على نظام الفصل المقلوب لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ، لذلك تبنى البحث الحالي نموذجين تصميمين :

الأول خاص بتصميم وتطوير كائنات التعلم وهو نموذج Learning Object Development (CISCO, 2003a), (LOD) نظرا لشمولية غالبية خطوات ومراحل النموذج التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم كائنات التعلم غير اللفظية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ، وسوف يتم عرض هذه المراحل تفصيلاً .

الثاني خاص بتصميم بيئة الواقع المعزز للوحدة التعليمية الالكترونية لمقرر أساسيات التصوير الرقمي وهو النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE Model والذي يتكون من خمس مراحل رئيسة يستمد النموذج اسمه منها، وهي التحليل ، التصميم ، التطوير (الإنتاج) ، التنفيذ (التطبيق) ، التقويم ، وقد تضمنت إجراءات التجربة المراحل التالية:

أولاً: تحليل محتوى مقرر أساسيات التصوير الرقمي لاستخراج المهارات الخاصة بأساسيات التصوير الرقمي :

للوقوف على المهارات المرتبطة بمقرر أساسيات التصوير الرقمي الخاص بطلاب المستوى الأول ببرنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، قام الباحث بتحليل محتوى

المقرر باستخدام استمارة تحليل محتوى قام الباحث بإعدادها خصيصاً لهذا الغرض ، ومن خلال تطبيقها تم التوصل إلى أهم المفاهيم والمصطلحات ، والمهارات ، ومخرجات التعلم الخاصة بالمقرر ، ثم قام الباحث بإعداد قائمة بالمهارات الخاصة بمقرر أساسيات التصوير الرقمي وعرضها على السادة المحكمين واجراء التعديلات عليها ، وصولاً إلى القائمة النهائية للمهارات الخاصة بأساسيات التصوير الرقمي والتي تضمنت (٥) مهارات أساسية ، و (٦٩) مهارة فرعية كما بملحق (١)

ثانياً : إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي ، والمطلوب تنميتها لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

بعد الوقوف على القائمة النهائية للمهارات الخاصة بأساسيات التصوير الرقمي ، قام الباحث بصياغة قائمة بالمهارات الأساسية والفرعية الخاصة بالتفكير البصري المرتبط بمهارات التصوير الرقمي ، ومن ثم تم عرضها على السادة المحكمين واجراء التعديلات عليها ، وصولاً إلى القائمة النهائية لمهارات التفكير البصري المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي لطلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، والتي تضمنت (٥) مهارات أساسية ، تتضمن (٤١) مهارة فرعية ، كما بملحق (٢) .

ثالثاً : إعداد قائمة بمهارات التعلم العميق المطلوب تنميتها لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

بعد الوقوف على القائمة النهائية لمهارات التفكير البصري المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي ، والمطلوب تنميتها لدى الطلاب طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة ، قام الباحث بصياغة قائمة بالمهارات الأساسية والفرعية الخاصة بالتعلم العميق المرتبط بمهارات أساسيات التصوير الرقمي ، ومن ثم تم عرضها على السادة المحكمين واجراء التعديلات عليها ، وصولاً إلى القائمة النهائية لمهارات التعلم العميق المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي لطلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، والتي تضمنت (١٠) مهارات أساسية ، تتضمن (٢٦) مهارة فرعية ، كما بملحق (٣) .

رابعاً : إعداد قائمة بمعايير كائنات التعلم الرقمية البصرية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بنمطيها (الواقعي – المجرد) وفق أسلوب المعالجة الفنية (التراكب / بدون تراكب) والتي يتم توظيفها ببيئة واقع معزز لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى طلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، ثم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.

قام الباحثان من خلال الرجوع للمصادر بالتوصل لقائمة معايير تصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (بنمطيها الواقعي والمجرد) ، حيث تمت صياغة المعايير في صورتها المبدئية في صورة عبارات تمثل كل منها شرطاً أساسياً ينبغي أن يتوافر، وقد تم مراعاة بعض الشروط في صياغة عبارات المعيار، وبعد الانتهاء من بناء قائمة المعايير في صورتها الأولية تم عرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، ثم قام الباحث بعمل جميع التعديلات المطلوبة سواء بالإضافة أو الحذف أو التعديل في ضوء مقترحات الخبراء والمُحكمين، وذلك للوصول إلى شكل قائمة معايير تصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (بنمطيها الواقعي والتجريدي) والتي تضمنت أربعة مجالات رئيسية تضم بداخلها (١٥ معيار) ، و (٣٧ مؤشر) كما في ملحق (٤) .

خامساً: تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية بنمطيها (الواقعية / المجردة) وفقاً لأسلوب المعالجة الفنية (تراكب / بدون تراكب).

تطوير أي بيئة تعليمية يحتاج إلى مجموعة من المعايير التي تضبط هذه البيئة، لذلك فإن بناء قائمة معايير خاصة ببيئة واقع معزز قائمة على كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية بنمطيها (الواقعي والمجرد) المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي وفقاً لأسلوب معالجتها الفنية (التراكب وعدم التراكب) ، يجب أن يعتمد على مجموعة من المعايير التي تحكمه. وقد قام الباحثان ببناء قائمة معايير بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية غير اللفظة بعد العودة إلى مجموعة من المصادر كقاعدة لبناء قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفق الإجراءات التالية :

١- الاطلاع على الدراسات والبحوث تعتبر من المرتكزات الأساسية التي استعان بها الباحث في بناء قائمة المعايير، وذلك من خلال مراجعة هذه الدراسات وفحص ما تضمنته من معايير، وتحليلها، وذلك بهدف اختيار وتحديد المعايير التي تتلاءم مع طبيعة وأهداف بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم غير اللفظية بنمطيها (واقعي / تجريدي) بمعالجة فنية (تراكب / بدون تراكب) ، ومنها الدراسات التي تناولت معايير تصميم بيئة الواقع المعزز، وكائنات التعلم الرقمية .

٢- الكتب والمراجع التي اهتمت بوضع المعايير، وتم الرجوع في هذا المصدر إلى قوائم المعايير السابقة حيث يوجد في مجال التعليم بصفة عامة، وفي مجال تكنولوجيا التعليم بصفة خاصة محاولات علمية سابقة تُحدد المعايير سواء على المستوى المحلي مثل المعايير القومية للتعليم في مصر، وكذلك مطبوعات الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد، أو على المستوى العالمي مثل المعايير الدولية للتكنولوجيا في التعليم "ISTE"

٣- قام الباحثان من خلال الرجوع للمصادر السابقة بالتوصل لقائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لكائنات التعلم غير اللفظية (واقعي / مجرد) معالجة فنياً (تراكب / بدون تراكب) لطلاب برنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، حيث تمت صياغة المعايير في صورتها المبدئية في صورة عبارات تمثل كل منها شرطاً أساسياً ينبغي أن يتوافر، وقد تم مراعاة بعض الشروط في صياغة عبارات المعيار، وهي أن تكون (واضحة، سليمة لغوياً، محددة، تحمل معنى واحد، وفكرة واحدة)، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، ثم قام الباحث بعمل جميع التعديلات المطلوبة سواء بالإضافة أو الحذف أو التعديل في ضوء مقترحات الخبراء والمُحكمين، وذلك للوصول إلى شكل قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز في صورتها النهائية كما في ملحق (٥).

سادساً : بناء كائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بكلا النمطين (واقعي / مجرد) ، ومعالجتها فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتين / عدم تراكب) في ضوء في ضوء نموذج تطوير كائنات التعلم Learning Object Development (CISCO, 2003).

أولاً : بناء كائنات التعلم غير اللفظية بالذكاء الاصطناعي :

للقيام بإنتاج كائنات التعلم غير اللفظية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وفقاً للنموذج المحدد قام الباحث بالإجراءات التالية :

المرحلة الأولى : التحليل الجُزَيْئِي Granular Analysis :

في هذه المرحلة قام الباحث بتحليل النص الخاص بالوحدة الأولى لمقرر أساسيات التصوير الرقمي الخاص ببرنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، وذلك بغرض تحويله إلى صور باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وهو ما يتطلب وفق نموذج cisco اتباع البدء بهذا الاجراء لضمان تحويل المحتوى بشكل دقيق ومؤثر ، وقد تم ذلك وفق الإجراءات التالية :

١- قراءة النص وفهمه : تم قراءة النص بالكامل للتأكد من الفهم الشامل للوحدة التدريسية مع التأكد من استيعاب الفكرة العامة ، العناصر، والأفكار الرئيسية ، وتم تدوين النقاط الأساسية التي سيتم تحويلها إلى كائنات تعلم غير لفظية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي .

٢- تحديد المشاهد الوصفية : تم هذا الاجراء على مرحلتين وهما :

أ- اختيار المشاهد: حيث تم تحديد المشاهد التي تحتوي على وصف بصري قوي، مثل المكونات ، التفاصيل ، التفاعلات.

ب- تحديد التفاصيل: تم تحديد التفاصيل الهامة في التكوين والتي تعد من المعايير الأساسية التي سيتضمنها كائن التعلم غير اللفظي ، مثل الألوان، الإضاءة، والتعبيرات.

٣- تحديد نوع كائنات التعلم غير اللفظية : حيث تم تحدد نوع الكائنات غير اللفظية التي سيتم استخدامها والتي تمثلت في صور يتم انتاجها بالذكاء الاصطناعي التوليدي .

٤- تحديد نمط كائنات التعلم غير اللفظية :حيث تم تحديد نمطان لبناء كائنات العلم غير اللفظية وهما (النمط الواقعي / النمط المجرد) .

٥- اختيار الأداة المناسبة لتوليد كائنات التعلم غير اللفظية بالذكاء الاصطناعي

تم تحديد أداتين من أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد كائنات التعلم غير اللفظية وهما (promeai.pro، craiyon.com) وذلك كونهما أداتان يدعمان اللغة العربية ، بالإضافة إلى سهولة استخدامهما وعدم احتياجهما لمتطلبات خاصة للتعامل معهما ، تلى ذلك الاطلاع على واجهة الاستخدام الخاصة بالأداتين للتأكد من فهم كيفية التعامل معهما سواءً بإدخال النصوص أو كيفية تخصيص النتائج المطلوبة .

المرحلة الثانية: التصميم والتنقيب :Design and Mine

نظراُ لأن البحث الحالي يهدف إلى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في بناء كائنات تعلم غير لفظية فقد تم التعديل في هذه المرحلة لتتوافق مع هدف البح بحيث ضمنت هذه المرحلة القيام بالإجراءات التالية :

١- صياغة أهداف كائنات التعلم غير اللفظية :

تضمنت هذه المرحلة تعيين المهارات والمعارف التي نريد للمتعلمين اكتسابها في ضوء قائمة أهداف المقرر (وحدة مكونات كاميرا التصوير الرقمية) التي تم التوصل اليها ، وكذلك أهداف البحث والتي تقوم على تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب ، وقد تم مراعاة معايير صياغة الأهداف من حيث كونها محددة وقابلة للقياس ، كذلك استخدم أفعالًا واضحة مع التأكد من شمولية الأهداف لتحقق النتائج المستهدفة من البحث وهي تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب ، وقد تم التوصل إلى تصميم قائمة أهداف كائنات التعلم غير اللفظية لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لطلاب برنامج معلم الحاسب

الالي لذوي الاحتياجات الخاصة والمرتبطة بمقرر اساسيات التصوير الرقمي (ملحق ٦) ، ثم تم عرض هذه القائمة على السادة المحكمين لتصل إلى صورتها النهائية والمكونة من (٣٣ هدف) تمثل أهداف كائنات التعلم غير اللفظية لوحدة مكونات كاميرا التصوير الرقمية .

٢- تحديد مستوى الأهداف وفقاً لمهارات التفكير البصري :

في ضوء قائمة مهارات التفكير البصري التي تم التوصل اليها في الرحلة السابقة تم تحديد مستوى أهداف كائنات العلم غير اللفظية (المصورة) لتشمل تلك الأهداف :

أ- (٣ أهداف) مرتبطة بمهارة التمييز البصري

ب- (١٠ أهداف) مرتبطة بمهارة إدراك العلاقات

ج- (٦ أهداف) مرتبطة بمهارة تحليل المعلومات

د- (٦ أهداف) مرتبطة بمهارة تفسير المعلومات

هـ- (٨ أهداف) مرتبطة بمهارة استنتاج المعنى .

٣- تصنيف كائنات التعلم غير اللفظية :

تم تصنيف كائنات التعلم غير اللفظية (الصور) التي سيتم انتاجها بالذكاء الاصطناعي التوليدي وفقاً لمجموعة من المتغيرات والتي تمثلت في :

أ- نوع الصورة : صور ثابتة تنتج بنمطين وهما النمط الواقعي ، والنمط المجرد .

ب-المحتوى : يمثل محتوى الصورة محتوى علمي حيث تتعلق كائنات التعلم بمقرر علمي وهو اساسيات التصوير الرقمي.

ج-أسلوب العرض : تم تحديد أسلوب عرض كائنات التعلم وهو العرض الرقمي حيث سيتم ادراجها داخل بيئة واقع معزز .

د- الجمهور المستهدف : وفقاً لعينة البحث الحالي فهي تمثل طلاب المستوى الأول بكلية التربية النوعية وهم وفقاً للتصنيف العمري والنفسي في مرحة المراهقة وبالتالي يمكن استخدام كائنات تعلم أكثر تعقيدًا تستخدم لتعليم مهارات أو مفاهيم متقدمة .

٤- **تحديد مدخل التعلم:** مدخل التعلم في التصميم التعليمي لتوظيف كائنات التعلم التي سيتم انتاجها قائم على مدخل التعلم التوجيهي الذي يقوم على إعطاء المتعلم محتوى محدد وفقًا لمسار خطي ثابت من البداية حتى النهاية، وتحكم المتعلم في مسار تعلمه محدود حيث يطلب منه الخطو والتحرك وفقًا لمسار محدد مسبقًا وذلك لكون هذا المدخل هو الأنسب لهدف البحث كذلك لملائمته لتوظيف بيئة الواقع المعزز من خلال الكتاب الالكتروني المقدم للطلاب.

٥- **تحديد البيانات الواصفة لكل كائن من كائنات التعلم:** في هذه المرحلة تم كتابة أوصاف دقيقة تعبر عن كل كائن تعلم سيتم توليده بالذكاء الاصطناعي والنمط المحدد لتوليد هذا الكائن وفقاً للهدف منه ، مع التأكد من أن يكون هذا الوصف وصفًا تفصيليًا يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في توليد كائن التعلم بدقة. وقد حاول الباحثان استخدم اللغة الوصفية والمفردات المناسبة.

- مثال على وصف النمط الواقعي : "عدسة كاميرا التصوير الرقمية بكافة تفاصيلها بشكل واقعي يظهر عليها قيمة البعد البؤري للعدسة ودرجات فتحة العدسة وقطر العدسة ."
- مثال على وصف النمط المجرد : "عدسة كاميرا التصوير الرقمية بدون تفاصيل بشكل مجرد."

٦- **أخذ الموافقة على التصميم المبدئي :** تم عرض التصميم بالكامل على السادة المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناقشته وأخذ الموافقة عليه ، تمهيداً لبناء كائنات التعلم وفقاً للتصميم .

المرحلة الثالثة: بناء وتطوير كائنات التعلم غير اللفظية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي:

في هذه المرحلة تم بناء كائنات العلم بنمطيها الوقعي والمجرد وفقاً للإجراءات التالية :

١- توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي لتأليف كائنات التعلم المطلوبة :حيث تم في هذه المرحلة ادخال البيانات الواصفة لكل كائن من كائنات التعلم المطلوب توليدها إلى أداة الذكاء الاصطناعي المحددة ، وتكليف الأداة بإنتاج ٤ كائنات تعلم وفق النمط المحدد بالبيانات الواصفة وبأحجام لقطات (closeup ، longshot)

٢- اختيار كائن التعلم المحقق للمعايير الفنية : تم اختيار اثنان من الكائنات التعليمية غير اللفظية التي تم توليدها من أداة الذكاء الاصطناعي والتي يرى الباحثان أنهما يحققا المعايير الفنية التي تم وضعها لكائنات التعلم غير اللفظية ، وكذلك يعطيان الإمكانية في اجراء المعالجة الفنية المطلوبة لتلك الكائنات .

والشكل التالي يوضح اثنان من كائنات التعلم لتحقيق هدف واحد .

شكل (١٩) حساس الكاميرا مجرد بحجم لقطة قريبة closeup

شكل (٢٠) حساس الكاميرا مجرد بحجم لقطة عامة longshot

٣- حفظ كائنات التعلم المصورة المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي : حيث تم انشاء مجلدان لحفظ كائنات التعلم المنتجة أحدهما خاص بكائنات التعلم الواقعية ، وآخر خاص بكائنات التعلم المجردة . ومن ثم تم حفظ كائنات التعلم في كل مجلد وفقاً لتصنيفه وبالمسمى المحدد لكل كائن .

ثانياً : معالجة كائنات التعلم غير اللفظية فنياً باستخدام أسلوب التراكب :

تضمنت مرحلة المعالجة الفنية بأسلوب التراكب collage لكائنات التعلم المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي القيام بالإجراءات التالية :

١- جمع كائنات التعلم المنتجة بالطريقة الفردية (بدون تراكب) :

في المرحلة السابقة تم انتاج كائنات التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وفقاً للبيانات الواصفة لكائن التعلم وتم حفظ تلك الكائنات في مجلدين أحدهما للنمط الواقعي ، والآخر للنمط المجرد لمكونات كاميرا التصوير الرقمية ، وبكل مجلد نموذجين لكائن التعلم .

٢- اختيار برنامج معالجة الصور الذي سيتم استخدامه في المعالجة الفنية :

تم اختيار برنامج Adobe illustrator باعتباره من البرامج التي تعطي صورة متجهة عالية الدقة مع تغيير حجمها لأي حجم مطلوب

٣- تحضير كائنات التعلم غير اللفظية (الصور) :

تم ادخال كائنات التعلم غير اللفظية إلى البرنامج وتحضيرها للمعالجة الفنية عن طريق قص الصور بطريقة تسمح بدمجها بشكل جذاب وضبط الخلفية بحيث تكون قابلة لتحقيق الدمج والتأكد من أن الخلفية تعزز الجاذبية البصرية للصور المستخدمة ، وقد تمت المعالجة لكل الكائنات المنتجة في المرحلة السابقة بشكل فردي وذلك تمهيداً لتوظيفها ببيئة الواقع المعزز القائمة على المعالجة الفنية بدون تراكب .

٤- اجراء المعالجة الفنية (التراكب) لكائنات التعلم غير اللفظية (الصور) :

في هذه المرحلة تم ادخال كل كائنان تعليميان تم انتاجهما لهدف واحد وفكرة واحدة إلى برنامج Adobe illustrator ، ومن ثم دمجهما داخل اطار واحد مكون من صورتان أحدهما بحجم كبير وتمثل كائن التعلم غير اللفظي المنتج بالنمط الواقعي كمعالجة أولى أو تلك المنتجة بالنمط المجرد كمعالجة ثانية ، بحجم اللقطة العامة أما الصورة المدمجة الأخرى فتكون بحجم اللقطة القريبة لكائن التعلم غير اللفظي بكلا النمطان أيضاً ، وتدمج تلك الصورة في الزاوية العلوية اليمنى من الاطار ، وقد تم مراعاة أن تكون كل الإطارات المدمجة بنفس الأسلوب حتى لا يكون لأسلوب العرض تأثير على نتائج تلك الكائنات المتراكبة .

والشكل التالي يوضح نموذج للكائنات المنتجة بصورتها النهائية :

شكل (٢١) حساس الكاميرا بتراكب صورتان بالنمط الواقعي

شكل (٢٢) حساس الكاميرا بدون تراكب بالنمط الواقعي

شكل (٢٣) حساس الكاميرا بتراكب صورتان بالنمط المجرد

شكل (٢٤) حساس الكاميرا بدون تراكب بالنمط المجرد

٥- حفظ كائنات التعلم المصورة المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي بعد معالجتها فنياً :

تم انشاء ٤ مجلدات لحفظ كائنات التعلم المنتجة بالأساليب الأربع ، بحيث كان المجلد الأول خاص بكائنات التعلم الواقعية المتراكبة ، والمجلد الثاني خاص بكائنات التعلم الواقعية المفردة بدون تراكب ، والثالث مخصص لكائنات التعلم المجردة المتراكبة ، والمجلد الرابع خاص بكائنات التعلم المجردة المفردة بدون تراكب ومن ثم تم حفظ كائنات التعلم في كل مجلد وفقاً لتصنيفه وبالمسمى المحدد لكل كائن .

بذلك تم انتاج كائنات التعلم بنمطيها الواقعي والمجرد ، والمعالجة فنياً سواء بدون تراكب أو بتراكب صورتان معا

سابعاً : تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي بأسلوبين مختلفين (واقعي / مجرد) ، والمعالجة فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتين / عدم تراكب) في ضوء النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE وبيئات الواقع المعزز .

تضمنت هذه المرحلة القيام بالإجراءات التالية :

١- مرحلة التحليل :

تضمنت هذه المرحلة الاجراءات التالية :

أ- تحديد المشكلة :

كما ورد في تحديد مشكلة البحث، يرتكز البحث الحالي على تحديد أثر التفاعل بين نمط التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائن التعلم البصري الرقمي وأسلوب معالجتة فنياً (بدون تراكب / تراكب) وتأثيرهم على مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة من خلال تطوير بيئة واقع معزز .

ب-تحديد المهمات التعليمية النهائية:

يعتبر تحليل المحتوى أحد الأساليب الموضوعية التي تستخدم في وصف جوانب المادة التعليمية سواء كانت مكتوبة أو منطوقة أو مرئية وذلك في صورة كمية، حيث قام الباحث بتقسيم محتوى وحدة مكونات كاميرا التصوير الرقمية إلى درسان (المكونات الأساسية لكاميرا التصوير الرقمية ، وظائف مكونات الكاميرا) ثم استخراج فئات البناء المعرفي الآتية : المفاهيم ، المبادئ، والقوانين والتزم الباحث بتحليل محتوى الوحدة الموجودة بمقرر اساسيات التصوير الرقمي الموجودة بالمستوى الأول لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي، لتحديد المهمات التعليمية النهائية التي تحقق تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق لدى الطلاب ، وقد تم التوصل إلى قائمة المهمات التعليمية المرتبطة بموضوع مكونات كاميرا التصوير الرقمية والتي تمثلت في سبع مهمات تعليمية وهي :

- دراسة المكونات الأساسية لكاميرا التصوير الرقمي (مثل العدسة، المستشعر، جسم الكاميرا، الشاشة، زر الغالق) ، بهدف فهم وظيفة كل جزء وكيفية تأثيره على نتائج التصوير.

- استكشاف أنواع العدسات المستخدمة في التصوير الرقمي (عدسات قياسية، عدسات واسعة الزاوية، وعدسات مقربة) ، بهدف التعرف على تأثير العدسات المختلفة على الصورة .
- دراسة أهم أنواع المستشعرات (CCD وCMOS) وفهم الفرق بينهما بهدف معرفة كيفية عمل المستشعر وكيف يؤثر على جودة الصورة .
- التعرف على إعدادات الكاميرا الأساسية مثلISO ، سرعة الغالق، وفتحة العدسة ، بهدف فهم كيفية استخدام هذه الإعدادات لتحقيق التعريض المثالي.
- تجربة أوضاع التصوير المختلفة (أوتوماتيكي، شبه أوتوماتيكي، يدوي) بهدف تعلم كيفية اختيار الوضع المناسب لكل سيناريو تصوير.
- دراسة بعض الميزات التكنولوجية المتقدمة (مثل التركيز التلقائي، تثبيت الصورة، وتسجيل الفيديو) بهدف فهم كيف تساعد هذه الميزات في تحسين جودة الصورة وتجربة التصوير.
- التعرف على الأزرار والخيارات الموجودة على الكاميرا وكيفية استخدامها ، بهدف تدريب الطلاب على استخدام الكاميرا بشكل فعال.
- وللتأكد من صدق وموضوعية التحليل قام الباحثان بالتأكد من صدق التحليل عن طريق قيام أحد الزملاء القائمين بتدريس ذات المقرر لبرنامج آخر بداخل القسم العلمي بتحليل محتوى الوحدة نفسها وتم حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين من خلال معادلة كوبر Cooper والتي أشارت إلى الاتفاق بنسبة ٩٢٪ بين التحليلين ، ثم قام الباحثان بعرض نتائج التحليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء رأيهم في مدى صلاحية عملية تحليل المحتوى للوحدة المختارة وفى ضوء أراء السادة القائمين على عملية التحليل قام الباحث بتعديل ما اتفقت عليه أراء السادة المحكمين .

ج- تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي

الهدف من هذا التحليل هو التعرف على خصائص الطلاب المستهدفين وذلك من خلال تحديد المرحلة العمرية المستهدفة، وجوانب النمو المختلفة للطلاب (معرفية – وجدانية – نفس حركية)، ومعرفة مستوى السلوك المدخلي لهم، ومدى ما لديهم من معلومات عن المحتوى التعليمي، لذا تم تحديد العينة المستهدفة للبحث من طلاب المستوى الأول ببرنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي ، وعددهم

١٢٠ طالباً ، كما حرص البحث على تقارب الطلاب في الخصائص العقلية، والاجتماعية والثقافية، حيث أنهم من نفس المجتمع ومن نفس المستوى الاقتصادي حيث أن هذا البرنامج برنامج خاص بمصروفات وليس مجاني .

د- **تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:**

تتمثل بيئة التعلم في بيئة واقع معزز قائمة على كائنات التعلم غير اللفظية ، وتجمع هذه البيئة بين الكتاب الالكتروني المتاح على منصة التعلم الالكتروني لكلية التربية النوعية جامعة المنوفية والتي تمثل واقع (حقيقي) + معلومات معززة افتراضية من خلال الأجهزة المتنقلة مكونة من مجموعة من الدروس والصفحات التي تعرض بعض كائنات تعلم رقمية غير لفظية (صور) مصممة بنمطين وهما (واقعي / مجرد) ومعالجة فنياً عن طريق أسلوب التراكب (بدون تراكب / تراكب صورتان) وجميعها مرتبطة بدروس وحدة " مكونات كاميرا التصوير الرقمية " ويتم تقديم أربع معالجات لبيئة الواقع المعزز للمتغيرين المستقلين تختلف فيما بينها في نمط تصميم ومعالجة كائنات التعلم لمراعاة اختلاف القدرة على التفكير البصري لدى الطلاب ، وفقاً للتصميم التجريبي للبحث.

تم التطبيق ببرنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ، ويتميز هذا البرنامج بارتفاع مستوى دخول الآباء وامتلاك كل الطلاب تقريبا لأجهزة نقالة متعددة ، سواء هواتف ذكية أو أيباد أو تابلت مما ساعد الباحث على تطبيق تجربة البحث .

٢- **مرحلة التصميم**

اشتملت هذه المرحلة على تصميم بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير البصري والتعلم العميق المرتبطة بموضوع مكونات كاميرا التصوير الرقمية ، وذلك وفق الخطوات الإجرائية التالية :

أ- **تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها وتصنيفها**

تم وضع الأهداف التعليمية لمقرر اساسيات التصوير الرقمي من قبل لجان توصيف المقررات المتخصصة في تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي التابعة لكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ، وقد تم اعتماد تلك الأهداف من المراجعين الداخلين والخارجين ومن ثم اعتمادها من قبل مجلس قسم تكنولوجيا التعليم ومجلس كلية التربية النوعية جامعة المنوفية ، قام الباحثان بوضع الأهداف السلوكية بحيث تصف أداء المتعلم وتكون قابلة للقياس والملاحظة وتوصل

الباحث إلى قائمة مبدئية للأهداف السلوكية لمحتوى مكونات كاميرا التصوير الرقمية في ضوء مهارات التفكير البصري والتعلم العميق وتم اعداد تلك القائمة في صورتها المبدئية ، وقد استعان الباحث للتحقق من صحة قائمة الأهداف السلوكية بمجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وقام الباحث بعرض قائمة الأهداف في صورتها المبدئية على هؤلاء المحكمين، حيث أشاروا إلى بعض التعديلات في الصياغة، وقد قام الباحث بإجراء هذه التعديلات ومن ثم تم إعداد قائمة الأهداف التعليمية في صورتها التعليمية النهائية تتكون من (٨٩) هدفاً ملحق رقم (٢).

ب- تصميم المحتوى وتنظيمه:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد النمط الأفضل لبناء كائنات التعلم غير اللفظية (واقعي / مجرد) وكذلك أسلوب المعالجة الفنية الأمثل لتلك الكائنات (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وتوظيفها بيئة الواقع المعزز الأكثر مناسبة بدلالة تأثيره على مهارات التفكير البصري ، والتعلم العميق ، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى طلاب التربية النوعية جامعة المنوفية ، لذلك قام الباحث بتصميم سيناريو خاص بأربع معالجات للمحتوى حسب المتغير المستقل الأول والثاني للبحث وهي كما يلي:

سيناريو المعالجة الأولى: تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم غير اللفظية الواقعية (الصور الواقعية) المولدة بالذكاء الاصطناعي بشكل فردي بدون معالجة فنية (بدون تراكب).

سيناريو المعالجة الثانية : تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم غير اللفظية الواقعية (الصور الواقعية) المولدة بالذكاء الاصطناعي والمعالجة فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتان).

سيناريو المعالجة الثالثة: تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم غير اللفظية المجردة (الصور المجردة) المولدة بالذكاء الاصطناعي بشكل فردي بدون معالجة فنية (بدون تراكب).

سيناريو المعالجة الرابعة : تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم غير اللفظية المجردة (الصور المجردة) المولدة بالذكاء الاصطناعي والمعالجة فنياً بأسلوب التراكب (تراكب صورتان).

جدول (٣) سيناريو النمط الأول لبيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم الواقعية المفردة

سيناريو بيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم المصورة الواقعية بدون تراكب

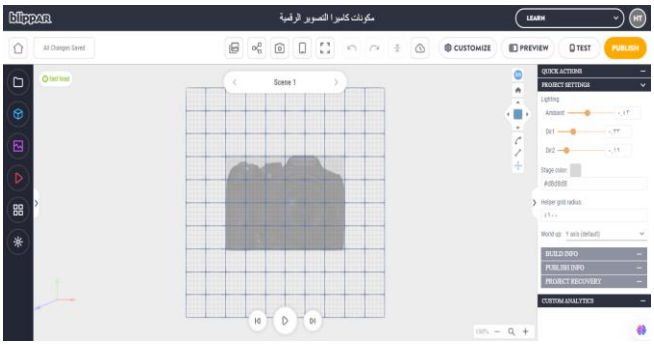
م	عنوان كائن التعلم	صورة كائن التعلم	المحتوى المسموع	وصف الاطار
٨	حساس الصورة Sensor		شرح لحساس الصورة من واقع الكتاب	- يظهر صفحة الكتاب الالكتروني عليها كائن التعلم المصغر الواقعي المفرد غير اللفظي وهو الحساس - متاح الضغط على كائن التعلم ليظهر بشكل منفصل في صفحة مستقلة لمزيد من الوضوح

ج- تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة على أنماط كائنات التعلم الرقمية وفق المعالجات الأربع المحددة :

بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال تقوم على أربع مهام أساسية حددها (Alkhamisi & Monowar, 2013, p3) والتزم بها الباحث في البحث الحالي وهي كالتالي:

- **التقاط المشهد: (صفحات الكتاب الالكتروني لمقرر أساسيات التصوير الرقمي):**

يقوم المصمم التعليمي (الباحثان) من خلال أحد تطبيقات الواقع المعزز (blippar) بالتقاط المشهد ..... Layar Augmented والمقصود بالمشهد هو الهدف المراد تعزيزه بالمعلومات الرقمية الافتراضية صفحة الكتاب الالكتروني (وهو المستخدم في البحث الحالي) أو مكان حقيقي أو جسم ما، وعند التقاط المشهد يفتح تطبيق الواقع المعزز تطبيق blippar وهو التطبيق المستخدم في البحث الحالي مباشرة كاميرا الجهاز النقال لمسح صفحة الكتاب الالكتروني المراد تعزيزه كما يتضح من الشكل رقم (٢٣)



شكل (٢٥) صورة صفحة الكتاب الالكتروني المدرجة ببرنامج الواقع المعزز

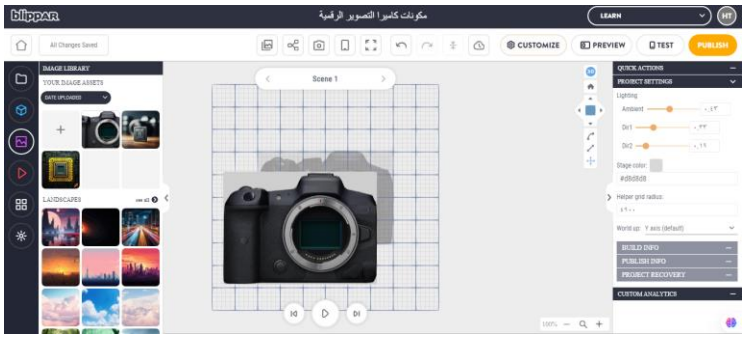
وعند استقرار المصمم التعليمي على أفضل وضع للالتقاط، يتم ادراج هذه الصفحة إلى مشروع مقرر أساسيات التصوير الرقمي ، وحدة مكونات الكاميرا بمجرد الضغط على زر الالتقاط.

- **معالجة المشهد: صفحة الكتاب الالكتروني :**

يعد معالجة المشهد أهم مرحلة في بيئة الواقع المعزز، حيث يتم فيها الربط بين الواقع الحقيقي (صفحات الكتاب) والواقع الافتراضي أنماط كائنات التعلم الرقمية، فبعد إدراج صفحات الكتاب داخل التطبيق (blippar) عن طريق كشف المشهد كما في الخطوة السابقة، يستطيع المصمم التعليمي (الباحث) معالجة الصفحات المدرجة أي اضافة التعزيز لها والمقصود به هنا اضافة كائنات التعلم الرقمية (المصغر) والمتمثل في الصورة التي يتم تصميمها باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وفق نمط التصميم المحدد بعد معالجتها فنياً بأسلوب المعالجة المقترح ، وذلك وفق المعالجة التجريبية أو وفق التصميم أو الاستراتيجية التي يتبعها الباحث أو المصمم أو المطور، وفي البحث الحالي تم تصميم أربعة معالجات كما يتضح مما يلي:

- **المعالجة الأولي: بيئة واقع معزز قائمة على نمط كائنات التعلم المصغرة غير اللفظية مبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوب واقعي وبدون تراكب :**

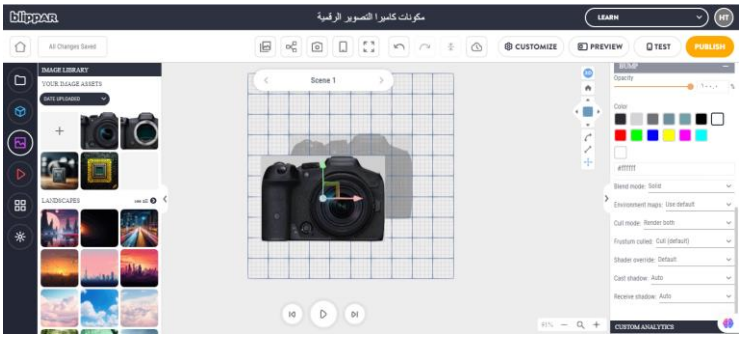
في هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب للوحدة المختارة من خلال كائنات التعلم المصغرة Micro LO وهو أصغر كائن تعلم والذي يحقق نتيجة تعلم واحدة، حيث يقسم المحتوى داخل الصفحة إلى عدة أجزاء (كما في تحليل المحتوى السابق كل جزء يشرحه كائن تعلم مصغر، وكائنات التعلم المصغرة تكون أغلبها في شكل كائن محتوى ، وهذه الكائنات المصغرة تكون مكتفية ذاتيا ومستقلة وتسعى لتحقيق هدف واحد، وفى البحث الحالي يتم تقديم المعلومات الرئيسية للطلاب لفهم مكونات كاميرا التصوير الرقمية ووظيفة كل مكون ، باستخدام تنوع من كائنات التعلم المصغرة داخل صفحة الكتاب وجميعها كائنات تعلم غير لفظية (مصورة) تم بنائها بالذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل واقعي ومفرد بدون تراكب للصورة . حيث يواجه الطلاب صعوبات إدراكية مختلفة في التفكير البصري المرتبط بادراك المحتوى ، ومن أجل استيعاب المعلومات الجديدة، تم تصميم كائنات التعلم مصغرة لتقديم مكونات كاميرا التصوير الرقمية ووظيفة تلك المكونات بصورة صغيرة Micro لا تتعدى دقيقتان ، لمساعدة الطلاب على استدعاء المعلومات المرتبطة بالمحتوى بصورة سريعة من الذاكرة ، فكل جزء في الصفحة يتم عرض معلومات عنه في صورة كائن مصغر Micro learning لضمان أن الطلاب يتفاعلون مع كل جزء في كتابهم من خلال كاميرا أجهزتهم النقالة.



شكل(٢٦) المعالجة الأولى لبيئة الواقع المعزز (صورة واقعية مفردة)

- **المعالجة الثانية: بيئة واقع معزز قائمة على نمط كائنات التعلم المصغرة غير اللفظية مبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوب واقعي ومعالجة فنياً بتراكب صورتان معاً:**

في هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب للوحدة المختارة من خلال كائنات التعلم المصغرة Micro LO أيضاً بنفس الطريقة السابقة تماماً ، ولكن كائنات تعلم في هذه البيئة هي كائنات تعلم غير لفظية (مصورة) تم بنائها بالذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل واقعي مع معالجتها فياً من خلال تراكب لصورتان معاً لإظهار العلاقات بين الأجزاء .

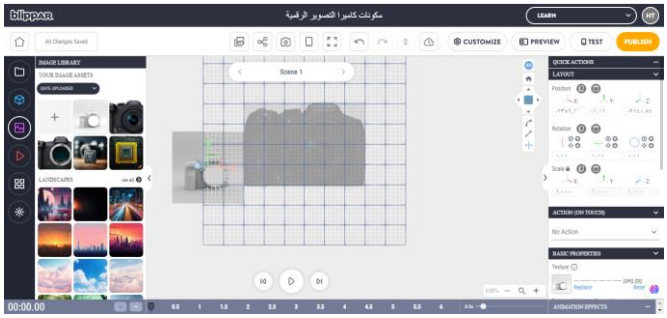


شكل (٢٧) المعالجة الثانية لبيئة الواقع المعزز (صورة واقعية متراكبة)

- **المعالجة الثالثة: بيئة واقع معزز قائمة على نمط كائنات التعلم المصغرة غير اللفظية مبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوب مجرد وبدون تراكب :**

في هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب للوحدة المختارة من خلال كائنات التعلم المصغرة Micro LO وهو أصغر كائن تعلم والذي يحقق نتيجة تعلم واحدة، حيث يقسم المحتوى داخل الصفحة إلى عدة أجزاء (كما في تحليل المحتوى السابق كل جزء يشرحه كائن تعلم مصغر، وكائنات التعلم المصغرة تكون أغلبها في شكل كائن محتوى ، وهذه الكائنات المصغرة تكون مكتفية ذاتيا ومستقلة وتسعى لتحقيق هدف واحد، وفى هذه المعالجة يتم تقديم كائنات تعلم غير لفظية (مصورة) تم بنائها بالذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل مجرد ومفرد

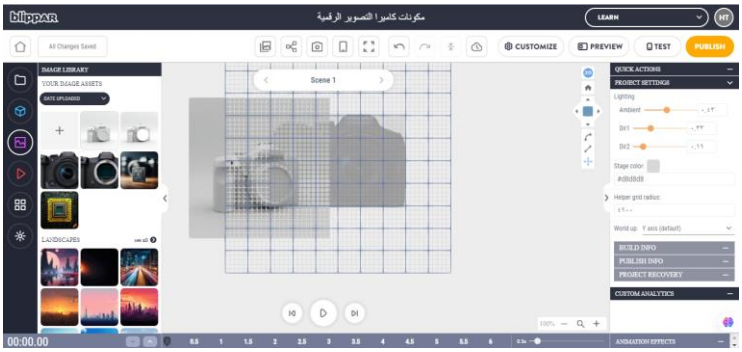
بدون تراكب للصورة وذلك لعدم اظهار التفاصيل أو العلاقات بين الاجزاء . لعلاج الصعوبات الإدراكية المختلفة التي يواجهها الطلاب في التفكير البصري المرتبط بادراك المحتوى ، ومن أجل استيعاب المعلومات الجديدة، تم تصميم كائنات التعلم مصغرة لتقديم مكونات كاميرا التصوير الرقمية ووظيفة تلك المكونات بصورة صغيرة Micro لا تتعدى دقيقتان كما في الكائن من النمط الواقعي ، لمساعدة الطلاب على استدعاء المعلومات المرتبطة بالمحتوى بصورة سريعة من الذاكرة ، فكل جزء في الصفحة يتم عرض معلومات عنه في صورة كائن مصغر Micro learning لضمان أن الطلاب يتفاعلون مع كل جزء في كتابهم من خلال كاميرا أجهزتهم النقالة.



شكل (٢٨) المعالجة الثالثة لبيئة الواقع المعزز (صورة مجردة مفردة)

- **المعالجة الرابعة : بيئة واقع معزز قائمة على نمط كائنات التعلم المصغرة غير اللفظية مبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوب مجرد ومعالجة فنياً بتراكب صورتان معاً:**

في هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب للوحدة المختارة من خلال كائنات التعلم المصغرة Micro LO أيضاً بنفس طريقة المعالجة الثالثة تماماً ، ولكن كائنات تعلم في هذه البيئة هي كائنات تعلم غير لفظية (مصورة) تم بنائها بالذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل مجرد مع معالجتها فياً من خلال تراكب لصورتان معاً لإظهار العلاقات بين الأجزاء دون اظهار التفاصيل .



شكل (٢٧) المعالجة الرابعة لبيئة الواقع المعزز (صورة مجردة متراكبة)

بعد تصميم المعالجات الأربع السابقة قام المصمم التعليمي (الباحث) بنشر المعالجات نشر خاص ، والمقصود بالنشر الخاص أنه لا يمكن لأى طالب استخدام بيئة الواقع المعزز على كتابه الالكتروني الا بالاشتراك بقناة المعلم، وهي كالتالي:

- انشاء حساب على التطبيق (blippar)، وذلك ليتمكن الباحث من نشر المعالجات في هذا الحساب .

شكل (٢٨) انشاء حساب على برنامج blippar

بعد الانتهاء من انشاء حساب على برنامج blippar تم نشر المعالجات الأربع على هذا الحساب ، ومن ثم الحصول على QR خاص بكل معالجة لبيئة الواقع المعزز

شكل (٢٩) QR لأحد معالجات بيئة الواقع المعزز

بالتالي يمكن للطلاب مسح هذا الرمز فيتم فتح بيئة الواقع المعزز ، ويمكن لكل طالب فتح الموقع من خلال جهازه النقال الهواتف الذكية دون تحميل على الأجهزة النقالة للطلاب ، وفتح كاميرا جهازه من خلال أي تطبيق QR يستطيع الطالب التوجه لأى صفحة من صفحات الوحدة المختارة فيتم استدعاء المعلومات الرقمية المخزنة من قبل المصمم في قاعدة بيانات البرنامج وفق المعالجة التي تم تحديدها للطالب .

- كشف المشهد المعزز (صفحات الكتاب الالكتروني لمقرر أساسيات التصوير الرقمي):

من خلال البرنامج المستخدم في البحث الحالي وهو برنامج blippar (تطبيق يدعم الواقع المعزز يمكن للطالب كشف المشهد باستخدام علامات (Marker) أي توجيه كاميرا جهازه مباشرة لعلامة QR–Code داخل صفحة الكتاب وذلك لعرض المعلومات المرتبطة بذلك المكان الموجه إلية الكاميرا (عرض كائنات التعلم الرقمية).

- عرض المشهد المعزز : يمكن لأي طالب يمتلك تطبيق قراءة QR-Code على جهازه النقال أن يتجول Scan بكاميرا جهازه المشاهدة المعلومات الرقمية (كائنات التعلم الرقمية المرتبطة بكل مشهد يختاره (صفحة الكتاب الالكتروني ولكن لابد أن يكون لديه ايضا (اسم الحساب الخاص Account name بالمصمم أو المطور الذي قام بمعالجة المحتوى على قاعدة بيانات البرنامج .

د- تصميم استراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم.

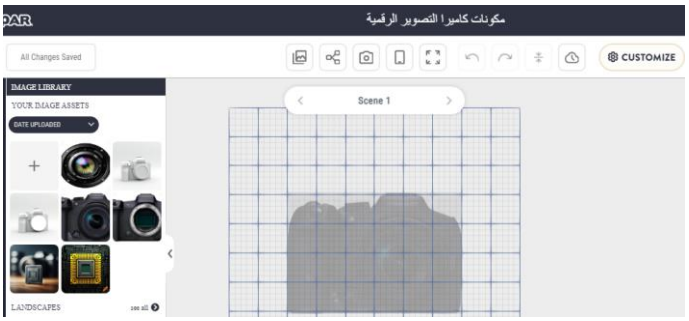
تم الاعتماد على استراتيجية التعلم الذاتي الموجه لتشجيع الطلاب على استكشاف وتعلم المحتوى بأنفسهم ، من خلال توفير مواد تعليمية معززة بالواقع المعزز لمساعدة الطلاب على تعلم مواضيع جديدة في أي وقت ومن أي مكان .

د-تصميم أدوات التقويم : سوف يقوم الباحث بالعرض التفصيلي لجميع هذه الأدوات من خلال الجزء الخاص ببناء أدوات القياس.

٣- مرحلة التطوير

اشتملت هذه المرحلة على الاجراءات التالية:

نظرا لحداثة فكرة انشاء كائنات التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لذا قام الباحث بتصميم كائنات التعلم وفق أنماط التصميم المطلوبة بناءً على السناريوهات الموضوعة في مرحلة التصميم ، حيث تم بناء كائنات التعلم بنمطيها الواقعي والتجريدي لمعالجة موضوع مكونات كاميرا التصوير الرقمية، وتم استخدام (craiyon.com ، promeai.pro) لتوليد كائنات التعلم المصورة وذلك كونهما موقعان يدعمان اللغة العربية ، كما أنهما أكثرا المواقع توليداً للصور بدقة عالية تتوافق مع النص المطلوب تحويله إلى صورة، بالإضافة إلى سهولة استخدامهما وعدم احتياجهما لمتطلبات خاصة للتعامل معهما ثم استخدام موقع blippar وذلك لبناء بيئة الواقع المعزز من خلال رفع صورة صفحات الكتاب واستخدامها كعلامة MARKER ثم تركيب أحد عناصر كائنات التعلم التي تم توليدها بالذكاء الاصطناعي على جزء معين من الصفحة (Upload Collage) تبعا لنمط تصميم كائنات التعلم المستخدم في معالجة البيئة ، وتم انتاج أربعة أنماط مختلفة لعرض الكائنات التعليمية يمكن للطالب تبعا للنمط المحدد له أن يمسح صفحات كتابه الالكتروني (الوحدة المختارة ليعرض علية محتوى الوحدة تبعا للنمط التي المحدد له في تجربة البحث، ويوضح شكل (٣٠) خطوات التطوير على موقع Blippar .



شكل (٣٠) تطوير بيئة الواقع المعزز على برنامج Blippar

٤- مرحلة التنفيذ (التطبيق)

تضمنت هذه المرحلة تنفيذ الخطط المصممة سابقا وتطبيقها سواءً في انتاج كائنات التعلم أو التنفيذ الفعلي لمعالجات بيئات التعلم المختلفة. وقد تضمن هذه المرحلة الإجراءات التالية:

- **التحضير للتنفيذ**
  - تجهيز الموارد :تحضير جميع المواد اللازمة حيث تم الاشتراك في موقع Blippar وكذلك الحصول على الفيديوهات المساندة للتدريب على استخدام الموقع .
  - التدريب على مواقع الذكاء الاصطناعي التوليدي وموقع blippar لفهم كيفية التعامل معهما لتحقيق الأهداف المحددة للبحث.
- **تنفيذ الأنشطة التعليمية** : اشتملت هذه المرحلة على الإنتاج الفعلي لكائنات التعلم وتقديم المحتوى التعليمي في صورة أربع إصدارات لبيئة الواقع المعزز وفقاً للخطة المعدة، مع مراعاة أساليب التدريس المحددة تلا ذلك تحقيق تفاعل الطلاب عن طريق تشجيع الطلاب على المشاركة الفعالة والتفاعل مع المحتوى ومع بعضهم البعض.

٥- مرحلة التقويم :

تم عرض بينات الواقع المعزز الأربع مصحوبة ببطاقة لتقويمها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع رأيهم حول مدى كفاءة هذه البيئات وشمولها بوضوح على أنماط تصميم كائنات التعلم موضوع المتغير المستقل الأول للبحث وأسلوب معالجتها فنياً ، ومدى صلاحيتهما للتطبيق، ومن ثم تحليل النتائج التي تم الحصول عليها، وتحديد التعديلات المطلوبة بناء على ذلك.

على ضوء التقويم الختامي ونتائجه اتضح اتفاق المحكمين على أن بيئة الواقع المعزز المستخدمة مناسبة لمواد المعالجة التجريبية وصالحة للتطبيق، وتحقق أهداف البحث، وتم تعديل بعض الكائنات واستبدال الأخرى غير الواضحة حسب المقترحات الخاصة من السادة المحكمين وبذلك تكون بيئة الواقع المعزز في شكلها النهائي جاهزة للتجريب ميدانيا على الطلاب عينة البحث.

ثامناً : تصميم وتطوير أدوات البحث وتقنينها، وعرضها على مجموعة المحكمين واجراء التعديلات للوصول الي الصورة النهائية :

تمثلت أدوات البحث الحالي في أداتين وهما :

- **اختبار تفكير بصري :** لقياس مهارات التفكير البصري المرتبطة بأساسيات التصوير الرقمي ، والمتمثلة في خمس مهارات أساسية وهي (مهارة القراءة البصرية للشكل والتعرف عليه ووصفه ، مهارة تحليل الشكل ، مهارة إدراك العلاقات في الشكل ، مهارة تفسير البيانات والمعلومات بالشكل ، مهارة استخلاص المعاني والمفاهيم من الشكل)
- **مقياس التعلم العميق :** للتعرف على مدى تحقيق بيئة التعلم لمتطلبات التعلم العميق لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

وقد تم بناء أدوات البحث وفق الإجراءات التالية :

١- اختبار التفكير البصري المرتبط بأساسيات التصوير الرقمي :

بعد أن تم الاطلاع على الأدب التربوي، والدراسات السابقة المتعمقة بموضوع البحث، قام الباحث ببناء وتطوير اختبار التفكير البصري المرتبط بأساسيات التصوير الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وفق الإجراءات التالية :

- **تحديد الهدف من الاختبار:**

- تحديد مدى امتلاك طلاب المستوى الأول بقسم تكنولوجيا التعليم لمهارات التفكير البصري.
- تحديد مدى تأثير بيئات الواقع المعزز المقترحة على تنمية مهارات التفكير البصري لدي طلاب المستوى الأول بقسم تكنولوجيا التعليم .

- **تحديد معايير تصميم الأسئلة البصرية:**

تضمنت مرحلة تصميم الاختبار الالتزام بمجموعة من المعايير التصميمية وهي :

- فيما يتعلق بالصور التوضيحية: استخدم صورًا توضح أجزاء الكاميرا بشكل منفصل أو في سياق الكاميرا الكاملة.

- فيما يتعلق بالتسميات: توفير قائمة بالأجزاء وطلب من الطالب مطابقتها مع الأجزاء في الصورة.
- فيما يتعلق بالأسئلة المتعددة الخيارات: يتم عرض صورة جزء معين وطلب من الممتحن اختيار اسمه الصحيح من بين عدة خيارات.

- **تحديد أنواع الأسئلة:**

تضمن أسئلة الاختبار الأنواع التالية :

- مطابقة الأجزاء: حيث يتم عرض صورة كاملة للكاميرا مع أرقام أو أحرف على الأجزاء، ويطلب من الطالب مطابقتها مع القائمة المقدمة.
- اختيار من متعدد: يتم عرض صورة جزء معين واطلب من الممتحن اختيار اسمه الصحيح.
- ترتيب الأجزاء: اعرض مجموعة من الأجزاء واطلب من المستخدم ترتيبها وفقًا لوظيفتها أو موقعها في الكاميرا.
- وصف الوظيفة: حيث تعرض صورة جزء معين ويطلب من المستخدم وصف وظيفته.

- **تحديد درجة التقييم:** تم تحديد عدد النقاط بواقع درجة واحدة لكل سؤال .
- **بناء الاختبار في صورته الأولية :**

تكون الاختبار في صورته الأولية من جزأين رئيسيين وهما :

الجزء الأول: ويشتمل على البيانات الأولية لأفراد العينة ، وتعليمات تنفيذ الاختبار.

الجزء الثاني: ويشتمل على محاور الاختبار الخمسة وفقاً للجدول التالي :

جدول (٥) توزيع الأسئلة في اختبار مهارات الاختبار البصري

م	مهارات التفكير البصري	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
١	مهارة القراءة البصرية للشكل والتعرف عليه ووصفه	٧	٢٥٪
٢	مهارة التمييز البصري	٥	١٧.٨٦٪
٣	مهارة استنتاج المعنى	٦	٢١.٤٢%
٤	مهارة التحليل البصري	٥	١٧.٨٦%
٥	مهارة الاغلاق البصري	٥	١٧.٨٦٪
المجموع		٢٨	١٠٠٪

- **التحقق من صدق اختبار التفكير البصري :** بعد المراجعة الدقيقة للمفردات الاختبارية لاختبار التفكير البصري للتأكد من صحة الصياغة اللغوية وسهولة قراءة الاختبار ، تم التحقق من صدق الاختبار المعرفي بطريقة الصدق الظاهري (صدق المحكمين) وذلك بعرض الاختبار المعرفي والأهداف السلوكية المعرفية وجدول الأوزان النسبية على السادة المحكمين والذين أوصوا بإجراء بعض التعديلات الطفيفة على صياغة بعض مفردات الاختبار . وقد تم الأخذ بهذه التوجيهات والتعديلات وفق المطلوب وأصبح الاختبار في صورته النهائية ملحق (٧).
- **ثبات اختبار التفكير البصري:** تم تجربة الاختبار على عدد ٥ طلاب ومن ثم تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل " ألفا " لكرونباخ والذي يعرف بمعامل الثبات الداخلي للاختبار ، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS حيث تم حساب معامل الثبات (النتائج التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري) ، كما في الجدول (٦) .

جدول (٦) حساب معامل ثبات الاختبار

مقياس الثبات	عدد الطلاب	عدد مفردات الاختبار	قيمة α
معامل (α) لكرونباخ	٥	٢٨	٠.٨٢

من جدول (٦) يتضح أن التطبيق الاستطلاعي للاختبار حقق معدلا مرتفعا (٠.٨٢) من الثبات الإحصائي (التماسك الداخلي) ، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢) ، ومن ذلك يتضح أن الاختبار يتصف بالتماسك الداخلي .

٢- بناء مقياس التعلم العميق (Deep Learning) في سياق موضوع مكونات كاميرا التصوير الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم :

يتطلب تصميم مقياس يركز على فهم المتعلم لأجزاء الكاميرا باستخدام تقنيات التعلم العميق أن يشمل جوانب نظرية وعملية، مثل التعرف على الصور (Image Recognition)، وتصنيف أجزاء الكاميرا، أو حتى بناء نماذج تعلم عميق لفهم وظائف هذه الأجزاء.

- تحديد أهداف المقياس:

يهدف مقياس التعلم العميق إلى قياس فهم المتعلم لأجزاء الكاميرا باستخدام التعلم العميق ، كذلك تقييم القدرة على تطبيق نماذج التعلم العميق للتعرف على أجزاء الكاميرا في الصور من خلال قياس مهارات تحليل البيانات ومعالجة الصور بما ينعكس على القدرة تحسين نماذج التعلم العميق لتحقيق دقة أعلى في التعرف على مكونات كاميرا التصوير الرقمية .

- **تحديد أبعاد المقياس:**

تم تقسيم المقياس إلى الأبعاد التالية:

- المعرفة النظرية: وتتمثل في المعرفة الدالة على فهم أجزاء كاميرا التصوير الرقمية ووظائفها.
- المهارات العملية: القدرة على تحميل ومعالجة صور أجزاء كاميرا التصوير الرقمية ووظائفها.
- توظيف المعلومات وتحقيق التعلم المرتبطة بصور أجزاء كاميرا التصوير الرقمية ووظائفها .

- **تصميم المؤشرات:**

تم تحديد مؤشرات قابلة للقياس مرتبطة بالتعلم العميق لمكونات كاميرا التصوير الرقمية . على سبيل المثال :

- المعرفة النظرية:
  - معرفة أسماء ووظائف أجزاء الكاميرا (العدسة، الفتحة، الغالق، إلخ).
  - معرفة كيفية التعرف على الصور من خلال مدلولات علمية مرتبطة بها .
- المهارات العملية:
  - القدرة على تحميل مجموعة بيانات تمثل صور أجزاء الكاميرا.
  - بناء نموذج للتعرف على وظائف تلك الأجزاء.
  - توظيف المعلومات وتحقيق التعلم تنظيم البيانات وتقسيمها وتحليلها إلى مجموعات تدريب للاستفادة بها .
  - تطبيق تقنيات دمج البيانات (Data Augmentation) لتكوين أفكار متكاملة .

- تصميم الأسئلة والمهام:

- أسئلة نظرية: نظراً لأن طبيعة مقياس التعلم العميق لا تركز فقط على حفظ المعلومات واسترجاعها، بل تهتم بفهم المعنى الحقيقي للمعلومات، وكيفية ربطها بالمعرفة السابقة لدى المتعلم ، وكيفية تطبيقها في مواقف جديد وبالتالي فإن الأسئلة المفتوحة هي الأنسب للمقياس غالبًا لأنها تتطلب التفكير النقدي والتحليل والتركيب، بدلاً من مجرد اختيار إجابة صحيحة من بين خيارات محددة ، كذلك يؤدي هذا النمط من الأسئلة إلى التفكير التأملي يؤدي إلى تعديل الأفكار والمعتقدات نتيجة التعلم .

- مهام عملية: تكليفات ادائية لتحقيق التعرف على مكونات كاميرا التصوير الرقمية ووظائفها .
- تحليل البيانات: تقديم مجموعة صور وطلب تحليلها أو تطبيق نموذج عليها.
- أسئلة تحسين النماذج: تقديم نموذج معين وطلب تحسينه أو تفسير نتائجه.

- **تصميم المقياس:**

تم تقسيم المقياس إلى ثلاثة أجزاء، وهي :

- **الجزء الأول (أسئلة التمكن من المحتوى الأكاديمي) :**
  - أسئلة مفتوحة لقياس مدى فهم مكونات كاميرا التصوير الرقمية (٢٥ سؤال)
- **الجزء الثاني (المهمات العملية) :**
  - تكليف الطلاب بناء نماذج تعلم للتعرف على أجزاء الكاميرا باستخدام أدوات التعلم المتاحة للطالب ، وتضمن هذا الجزء (١٨ مهمة أدائية)
- **الجزء الثالث: توظيف المعلومات وتحقيق التعلم**
  - تنظيم بيانات صور أجزاء الكاميرا وتطبيق نموذج تعلم عميق.
  - تقييم دقة التحليل وجودة النتائج .

- **صياغة الصورة المبدئية لمقياس التعلم العميق : تم القيام بهذه الخطوة وفق الاجراءات الآتية:**

صياغة مفردات مقياس التعلم العميق: قام الباحث بمراجعة وتحليل البحوث والأدبيات ، ثم صياغة عدد (٤٤) مفردة تمثل المقياس ، وقد تم صياغة هذه المفردات بما يتناسب وطبيعة متغيرات البحث الحالي

- **بناء مقياس التعلم العميق : تم صياغة المقياس في صورته النهائية كما في ملحق (٨)**
- **تعليمات مقياس التعلم العميق :** تم صياغة التعليمات الخاصة بالمقياس بحيث تضمنت شرحاً للهدف من المقياس ، وكذلك طريقة الاجابة على عباراته وتنفيذ المهام والتكليفات الخاصة به ، وهذه التعليمات تم تقديمها للطلاب في مقدمة المقياس التمهيدية .
- **حساب صدق مقياس التعلم العميق :** تم عرض مقياس التعلم العميق على مجموعة من الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم ، وذلك لإبداء الرأي حول الدقة العلمية واللغوية

لبنود المقياس ، وقد وافق السادة المحكمين المقياس من حيث الصياغة والشمول والدقة ، وتم عمل جميع التعديلات المطلوبة .

- **حساب ثبات مقياس التعلم العميق :** للتأكد من ثبات مقياس التعلم العميق م تم حساب معامل ألفا) كما اقترحه "كرونباخ" والذي يعرف بمعامل الثبات الداخلي على نتائج التطبيق البعدي لعدد (٤٤) مفردة من مفردات هذا المقياس، باستخدام حزمة البرامج الاحصائية (SPSS) وكانت (a) مساوية (٠.٧٣) ، وهي قيمة مقبولة للثبات الإحصائي، بذلك أصبح المقياس في صورته النهائية صادقا وثابتا ملحق (٨) ، ويتكون من (٤٤) عبارة تحت ثلاث محاور وعلى ذلك فان الدرجة الكلية للمقياس = ٤٤ * ٣ = ١٣٢ درجة.

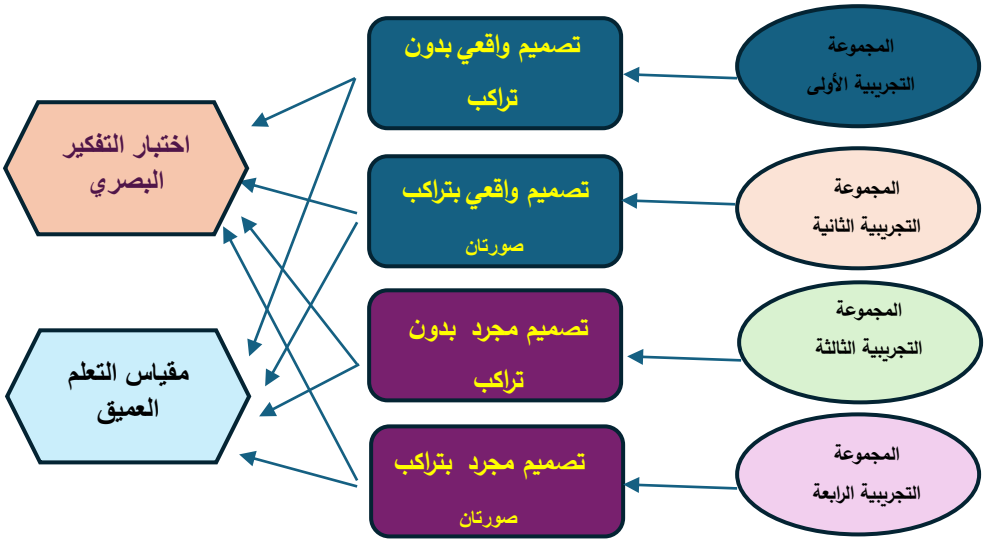
تاسعاً : اختيار عينة البحث وتوزيعها وفقاً للتصميم التجريبي للبحث :

تم اختيار عينة عشوائية مكونة من (١٢٠) طالب من طلاب المستوى الأول ببرنامج معلم الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ، ممن يملكون جهازي (التابلت وجوال مزود بإمكانية الاتصال بالإنترنت)، تم توزيعهم على أربعة مجموعات، وقد تم التأكد من تجانس المجموعات قبل إجراء تجربة البحث الأساسية بتطبيق أداة البحث قبليا قبل إجراء المعالجة التجريبية على كافة المجموعات للفصل الدراسي الأول ٢٠٢٤/٢٠٢٥م الأسبوع الثاني كما يتضح من الشكل (٣١) والذي يوضح لقطات لعينة البحث

شكل (٣١) مجموعة من الطلاب عينة البحث أثناء اللقاء التعريفي

التصميم التجريبي للبحث :

في ضوء منهج البحث ومتغيراته، اعتمد التصميم التجريبي للبحث على التصميم العاملي ٢ x ٢ الذي يهتم بقياس أثر متغيران مستقلان على متغيرين تابعين ، وبناءً على ذلك تكونت أربع معالجات تجريبية يبينها الشكل التالي :



شكل (٣٢) التصميم التجريبي لمجموعات البحث

عاشراً : اجراء التجربة الأساسية للبحث:

تم تطبيق التجربة على عينة البحث المحددة سابقا، حيث اجتمع الباحث مع الطلاب بهدف اعلامهم بكيفية التعامل مع بيئة الواقع المعزز وكيفية استخدام أجهزتهم النقالة في مسح المعلومات المتضمنة داخل الوحدة المعروضة بالكتاب الالكتروني المقدم من خلال منصة التعلم الالكتروني الخاصة بهم ، والتي يتم الدخول اليها من خلال التابلت الذي يمتلكه طلاب العينة البحثية ، والتأكد أن جميع الأجهزة التي بحوزتهم يمكنها تشغيل التطبيق المستخدم في الدراسة الحالية وهو تطبيق " blippar " كلاً تبعا لمجموعته التي يتم اتاحتها من خلال منصة التعلم الالكتروني ، وتم توزيع الطلاب إلى أربعة مجموعات تجريبية بشكل عشوائي ، وتم تعريف كل مجموعة بطبيعة نمط كائنات التعلم المستخدمة ومعالجتها الفنية، وكيفية مسح رمز الاستجابة السريعة QR للدخول إلى البيئة ومن ثم البحث عن الصورة التي تمثل التعزيز في الكتاب الالكتروني من خلال تطبيق blippar .

تم تطبيق اختبار التفكير البصري قبلياً حيث تم توجيه الطلاب إلى قراءة التعليمات الخاصة بالاختبار، وشرح طريقة الاجابة على الاختبار وذلك بهدف تحديد مستوى التفكير البصري المبدئي لعينة البحث، كذلك للتأكد من تجانس المجموعات قبل تقديم المعالجة التجريبية، وللتحقق من ذلك تم استخدام أسلوب التباين أحادي الاتجاه كما يبينها جدول (٧) التالي :

جدول (٧) تحليل التباين الأحادي لدرجات المجموعات على التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٠.٤٢٥	٣	٠.١٤٢	٠.٦٦٩	٠.٥٧٣
داخل المجموعات	٢٤.٥٦٧	١١٦	٠.٢١٢		غير دال احصائياً عند
الكلي	٢٤.٩٩٢	١١٩			مستوى ٠.٠٥

بعد تحليل نتائج تطبيق التفكير البصري قبلياً لمجموعات البحث باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه، لاختبار تجانس المجموعات التجريبية، قد أسفر التحليل عن عدم فروق دالة إحصائية بين المجموعات، مما يدل على أن التفكير البصري لأفراد عينة البحث متماثل قبل التجريب، كذلك يشير إلى تكافؤ المجموعات التجريبية وتجانسهم في التفكير البصري قبل التجريب وأيه فروق تظهر بعد المعالجات التجريبية تعود إلى الاختلاف في المتغيرات المستقلة المستخدمة في البحث.

بالنسبة لمقياس التعلم العميق لم يتم تطبيقه قبليا كونه يرتبط باستخدام بيئة التعلم القائمة على كائنات التعلم غير اللفظية بالفعل من جانب الطلاب والتحقق من مدى تحقيق بيئة التعلم للتعلم العميق لدى الطلاب ، تم تقسيم دراسة وحدة مكونات كاميرا التصوير الرقمية على اسبوعان (الأول مخصص لأجزاء الكاميرا ، والثاني مخصص لوظيفة أجزاء الكاميرا في تكوين الصورة) وتم اعتماد استراتيجية الفصل المقلوب خلال الأسبوعان الدراسيان بحيث كان الطلاب يتعرفون على المحتوى بالمنزل ، وكانت المحاضرة مخصصة للنقاش في المهام والتكليفات ، وبعد الانتهاء من الأسبوع الثالث تم تطبيق اختبار التفكير البصري، ومقياس التعلم العميق ، وتلى ذلك استخراج تقرير بدرجات الطلاب على الاختبار والمقياس .

الأساليب الإحصائية المستخدمة :

تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي One– Way Analysis of (الاتجاه Variance) للتأكد من تكافؤ المجموعات الأربع فيما يتعلق باختبار التفكير البصري، وبعد التأكد من تكافؤ المجموعات تم استخدام أسلوب تحليل التباين Two–Way Analysis of (ثنائي الاتجاه Variance) وذلك على اعتبار أنه أكثر الأساليب مناسبة لمعالجة البيانات في ضوء التصميم التجريبي للبحث، ثم استخدام أسلوب للمقارنة البعدية توكي (Tukey) في حالة وجود فروق دالة بين المجموعات، كذلك تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية ، ثم قام الباحث بإدخال البيانات للكمبيوتر ، حيث استخدم حزمة البرامج المعروفة باسم حزم التحليل الاحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS).

احدى عشر : نتائج البحث ومناقشتها:

١١-١ تحليل النتائج وتفسيرها

١١-١-١ الإجابة عن السؤال الأول :

نص السؤال الأول على " ما مهارات التفكير البصري المطلوب تنميتها لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية" ، تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال التوصل إلى قائمة مهارات التفكير البصري والتي تضمنت (٥) مهارات أساسية تشتمل على (٤١) مهارة فرعية ، ملحق (٢) .

١١-١-٢ الإجابة عن السؤال الثاني :

نص السؤال الثاني على " ما مهارات التعلم العميق المطلوب تنميتها للطلاب طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية " ، تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال التوصل إلى قائمة مهارات التعلم العميق والتي تضمنت (١٠) مهارات أساسية قائمة على (٢٦) مهارة فرعية ، ملحق (٣) .

١١-١-٣ الإجابة على السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على " ما معايير تصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية بنمطيها (واقعي / تجريدي) ، والتي يمكن توظيفها ببيئة واقع معزز ، تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال التوصل إلى قائمة المعايير الخاصة بتصميم كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية ، والتي تضمنت (٤) مجالات رئيسية ، تحتوي تلك المجالات الرئيسية على (١٥) معيار ، تتضمن تلك المعايير (٣٧) مؤشر ، ملحق (٤) .

١١-١-٤ الإجابة على السؤال الرابع:

نص السؤال الرابع على " ما معايير تصميم بيئة واقع معزز قائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية (الصور الثابتة) بأسلوبيها (واقعي & تجريدي) وفقاً لأسلوب المعالجة الفنية (عدم وجود تراكب & تراكب صورتان) ؟ ، تمت الإجابة على هذا السؤال من خلال التوصل إلى قائمة المعايير الخاصة ببيئة الواقع المعزز، والتي تضمنت (١٢) مجالاً رئيسياً ، تحتوي تلك المجالات الرئيسية على (١٣) معيار ، تتضمن تلك المعايير (٧٣) مؤشر ، ملحق (٥) .

١١-١-٥ للإجابة على تساؤلات البحث الخامس والسادس والسابع والمرتبطة بمهارات التفكير البصري تم اتباع الاتي :

١١-١-٥-أ الإجابة على السؤال الخامس:

نص السؤال الخامس على " ما أثر أسلوب التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (صور ثابتة) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

وللإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لاختبار التفكير البصري المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيرات البحث المستقلة، نمط تصميم كائنات التعلم غير اللفظية (واقعية / مجردة) ، وأسلوب معالجتها الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وجدول (٨) يوضح نتائج هذا التحليل كما يلي:

جدول (٨) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لمهارات التفكير البصري وفقاً لمتغيرات البحث

المجموعات		نمط تصميم كائنات التعلم		المجموع
		واقعي	مجرد	
أسلوب المعالجة الفنية	بدون تراكب	م =٢١.٦٠ ع = ١.٣٥٤	م = ١٦.٥٠ ع = ٢.١٦١	م =١٩.٠٥ ع = ١.٧٥٧
	تراكب صورتان	م =٢٦.٨٣٣ ع = ٠.٩٨٥٥	م =١٩.٦٦٧ ع = ٠.٨٨٤	م =٢٣.٢٥ ع =٠.٩٣٤
المجموع		م =٢٤.٢١٦ ع = ١.١٦٩	م =١٨.٠٨٣ ع =١.٥٢٢	م =٢١.١٤٩٥ ع = ١.٣٤٥٥

مناقشة الفرض الأول المتعلق بتأثير نمط تصميم كائنات التعلم غير اللفظية المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات التفكير البصري :

للإجابة على السؤال الخامس وضع الباحث الفرض الأول والذي نص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي / مجرد) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز على مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه ، والذي أظهر النتائج التالية :

جدول (٩) تحليل التباين ثنائي الاتجاه لاختبار التفكير البصري وفقاً لمتغيرات البحث

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند ٠.٠٥
نمط كائنات التعلم (واقعي / مجرد)	١١٢٨.٥٣٣	١	١١٢٨.٥٣٣	٥٤٦.٥٢٠	٠.٠٠٠	دالة
أسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان)	٥٢٩.٢٠٠	١	٥٢٩.٢٠٠	٢٥٦.٢٧٨	٠.٠٠٠	دالة
التفاعل بين نمط التصميم وأسلوب المعالجة الفنية	٣٢.٠٣٣	١	٣٢.٠٣٣	١٥.٥١٣	٠.٠٠٠	دالة
الخطأ	٢٣٩.٥٣٣	١١٦	٢.٠٦٥			
المجموع	٥٥٦٠٨.٠٠٠	١٢٠				

يوضح جدول (٩) السابق أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير نمط كائنات التعلم على درجات اختبار التفكير البصري البعدي قد بلغت (٥٤٦.٥٢٠) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من الحدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي الأول ، أي أنه " يوجد تأثير لنمط تصميم كائنات التعلم البصرية غير اللفظية (واقعي / مجرد) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والمستخدمة في بيئة الواقع المعزز على التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم" .

ولمعرفة أي المجموعات أعلى في مهارات التفكير البصري من الأخرى، حيث أن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (٩) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات ، يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط تصميم كائنات التعلم الغير لفظية بنمط واقعي ببيئة الواقع المعزز قد بلغ (٢٤.٢١٦)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط تصميم كائنات التعلم الغير لفظية بنمط مجرد ببيئة الواقع المعزز (١٨.٠٨٣)، يتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة نمط تصميم كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ببيئة الواقع المعزز.

تفسير نتيجة الفرض الأول:

لقد جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي عن الطلاب اللذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم المجردة المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ويمكن ارجاع هذه النتيجة إلى مجموعة عوامل أهمها :

أ- سهولة الفهم : يرى الباحثان أن تحقيق كائنات التعلم غير اللفظية بالنمط الواقعي لنتائج أفضل داخل بيئة الواقع المعزز فيما يتعلق بمهارات التفكير البصري يمكن أن يكون نتيجة أن الصور الواقعية تمثل مشاهد أو أشياء واقعية ، مما يسهل على المتعلم فهم المحتوى بشكل أسرع لارتباطه بالواقع الفعلي . كذلك كون العقل البشري يتفاعل بشكل أفضل مع المحفزات البصرية التي تعكس الواقع.

ب- التفاعل مع التفاصيل :كائنات التعلم الواقعية تحتوي على تفاصيل ملموسة تمثل الواقع الحقيقي، مما يحفز القدرة على ملاحظة الفروق، والألوان، والأشكال، والأنماط. هذا يساعد الطلاب على تطوير مهارات الملاحظة والتحليل.

ج- التعزيز الذهني: يرى الباحث أن استخدام كائنات التعلم المصورة الواقعية يمكن أن تعزز من القدرة على استيعاب المعلومات بشكل أفضل عبر تشجيع الذهن على إنشاء روابط بين العناصر المرئية والعناصر الواقعية . وبالتالي تدريب الطلاب على كيفية ترجمة الملاحظات البصرية إلى أفكار عقلية.

د- دعم الذاكرة: كائنات التعلم البصرية غير اللفظية الواقعية يمكن أن تساعد في تحسين الذاكرة عن طريق خلق صور ذهنية واضحة. عندما يتعرض المتعلمون للصور الواقعية بشكل متكرر، يصبح من الأسهل عليهم تذكر المعلومات المرتبطة بها.

هـ- تحفيز الإبداع: التعرض للصور الواقعية يمكن أن يلهم الإبداع. رؤية المشاهد المختلفة والأفكار يمكن أن تشجع المتعلمين على التفكير في كيفية استخدام تلك الصور في أعمالهم أو مشاريعهم الخاصة.

و- تحفيز التفكير النقدي :الصور الواقعية يمكن أن تثير الأسئلة والمناقشات، مما يشجع المتعلمين على التفكير النقدي وتحليل المعلومات بدلاً من مجرد استهلاكها.

تتفق هذه النتيجة مع ما أشارت اليه نظرية التعلم البصري والتي تشير إلى أن ما يقرب من ٦٥٪ من المتعلمين يستفيدون أكثر من المعلومات المرئية بشكل واقعي يؤدي إلى تسهيل فهم المفاهيم بفضل تقديم المعلومات بطريقة محسوسة ومباشرة.(Brady, 2013) ، كذلك تتفق هذه النتيجة مع نظرية السياق والتي تؤكد على أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما يتم تقديم

المعلومات في سياق يمكن للمتعلمين التفاعل معه، باعتبار أن الصور الواقعية توفر سياقات مألوفة تعزز من ارتباط المعرفة بالمواقف الحقيقية. (Barnett & Ceci, 2002)

كذلك تتفق تلك النتيجة مع نظرية الذاكرة العاطفية والتي توصي بأن التجارب العاطفية (مثل التعرض للصور الواقعية) تعزز من الذاكرة ، وبالتالي فإن الصور الواقعية يمكن أن تثير مشاعر معينة، مما يجعل المعلومات المرتبطة بها أكثر احتفاظًا في الذاكرة (Milyavsky, Webber, Fernandez, & Krugl, 2019) . ، كذلك تتوافق النتيجة مع نظرية الإدراك التي تهتم بكيفية معالجة المعلومات ، والتي تؤكد على أن الصور الواقعية تسهل فهم المعاني المكانية والزمانية، وتجعل من السهل على العقل البشري ربط المعلومات بالواقع . (Kohler, 1992)

كذلك تتفق هذه النتيجة مع دراسة (Fadel & Lemke, 2008) والتي أكدت على أن استخدام الصور الواقعية في التعليم يساهم في زيادة الدافع والفضول لدى الطلاب مقارنة بالصور المجردة، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الأكاديمي.

١١-١-٥-ب الإجابة على السؤال السادس :

نص السؤال السادس على " ما أثر أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (تراكب الصور / بدون تراكب) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟ "

وللإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لاختبار التفكير البصري المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيرات البحث المستقلة، نمط تصميم كائنات التعلم غير اللفظية (واقعية / مجردة) ، وأسلوب معالجتها الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وتتضح نتائج هذا التحليل وفقاً لبيانات جدول (٩) .

مناقشة الفرض الثاني المتعلق بتأثير أسلوب المعالجة الفنية لكائن التعلم غير اللفظي المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي (بدون تراكب / تراكب صورتان) على مهارات التفكير البصري:

للإجابة على السؤال السادس وضع الباحث الفرض الثاني والذي نص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة اختلاف أسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز على مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه، كما تتضح النتائج وفقاً لجدول (٩) والذي أظهر النتائج التالية :

يوضح جدول (٩) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم، على درجات اختبار التفكير البصري البعدي قد بلغت (٢٥٦.٢٧٨) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من الحدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي الثاني ، أي أنه " يوجد تأثير لأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) لكائنات التعلم البصرية غير اللفظية (واقعي / مجرد) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والمستخدمة في بيئة الواقع المعزز على التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم" .

لمعرفة أي المجموعات أعلى في مهارات التفكير البصري من الأخرى، حيث أن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (٩) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات ، يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة بأسلوب المعالجة الفنية (تراكب صورتان) لكائنات التعلم غير اللفظية قد بلغ (٢٣.٢٥)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجة بأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب) لكائنات التعلم غير اللفظية ببيئة الواقع المعزز (١٩.٠٥)، يتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة أسلوب المعالجة الفنية القائم على تراكب صورتان لكائنات التعلم المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ببيئة الواقع المعزز.

تفسير نتيجة الفرض الثاني :

لقد جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي والمعالجة فنياً باستخدام أسلوب تراكب صورتان معاً ، عن الطلاب اللذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم المبنية بالذكاء الاصطناعي بدون تراكب ويمكن ارجاع هذه النتيجة إلى مجموعة عوامل أهمها :

أ- جذب الانتباه :بسبب تعقيدها وتنوعها، غالبًا ما تكون الصور المتراكبة أكثر جذبًا للانتباه من الصور الفردية، مما يزيد من قدرة الطالب على التعرف على الصورة المعروضة ، وتمييزها عن الأشكال الأخرى أو الصور الأخرى ، وهو ما ينمي لدى الطالب مهارة التمييز البصري التي تعتبر أحد المهارات الأساسية للتفكير البصري .

ب- التفاصيل الغنية : حيث إن الصورة المتراكبة تجمع عدة عناصر في إطار واحد، مما يوفر مشهدًا أكثر ثراءً يفيد في تقديم الموضوع بشكل متكامل ، والذي بدورة يعبر عن قدرة الفرد على تحقيق أحد أهم مبادئ التفكير البصري وهو القراءة البصرية ، وهو ما ينعكس على قدرة الطالب لاحقاً في تنمية مهارته على التفكير البصري .

ج- التركيز على العلاقات : من خلال الجمع بين صورتان معاً في اطار واحد ، يمكن إظهار العلاقات والروابط بين العناصر ، مما يعزز الفهم والتفاعل مع الصورة المتكونة ، وتعتبر عملية ادراك العلاقات أحد أهم مراحل عملية التفكير البصري .

د- الإبداع والتنوع : تتيح الصور المتراكبة الفرصة للإبداع في تشكيل التركيبات الفنية، مما يخلق تباينًا بصريًا يجذب العين ويدفع الطالب للتأمل والتفاعل ، وهو ما يكسب الطالب القدرة على التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمـــــام بالبيانات الكلية والجزئية ، وبالتالي تنمى لدى الطالب مهارة تحليل المعلومات والتي تعتبر أحد أهم مهارات التفكير البصري .

هـ- التفسير المتعدد :تعطي الصورة المتراكبة من صورتان داخل اطار إمكانية تقديم رسائل متعددة والتفسير والنظر من زوايا مختلفة، مما يجعلها أكثر غنى ، وهو ما يكسب الطالب القدرة على إيضاح مدلولات الصورة وتقريب العلاقات بين الصورتان المكونتان لها ؛ وبالتالي يكتسب الطالب القدرة على استخلاص معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الصورة المعروضة . وهذه المرحلة هي محصلة المهارات السابقة والتي تؤكد على اكتساب الطالب لمهارات التفكير البصري .

وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت اليه نظرية الإدراك البصري والتي تهتم بكيفية تحليل الدماغ للمعلومات البصرية. حيث تشير نظرية الادراك البصري إلى أن الصور المركبة تستفيد من تناسق العناصر المختلفة لخلق معنى أعمق، مما يساعد على تعزيز الفهم وتسهيل إدراك الرسائل المعقدة . (Palmer، ١٩٩٩)

كما تتفق النتائج التي توصل اليها البحث الحالي مع نظرية التعلم البصري والتي تركز هذه النظرية على أهمية استخدام الصور في تعزيز التعلم. تشير الأبحاث إلى أن الأشخاص الذين يتعرضون لمعلومات بصرية تعزز من قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات وفهمها بشكل أفضل، مما يدعم فكرة استخدام الصور المركبة كوسيلة تعليمية فعالة.(Romero-Hall, 2020)

كذلك تتفق نتائج البحث الحالي مع نظرية الاتصال البصري والتي تعنى بكيفية نقل المعلومات عبر وسائل بصرية، وتعزز فعالية الرسائل المرئية. تؤكد هذه النظرية على أن الصور المركبة يمكن أن تقدم رسائل معقدة بطريقة مباشرة وأكثر جذبًا للمشاهدين، مما يعزز من فَهْمهم. (Romero-Hall، ٢٠٢٠)

كما وتتوافق نتائج البحث مع تشير اليه نظرية الذكاءات (Howard Gardner): تشير هذه النظرية إلى أن الأفراد لديهم كفاءات متعددة، بما في ذلك الذكاء البصري-المكاني. تدعم هذه الفكرة استخدام الصور المركبة كأداة لتعزيز القدرة على الفهم والتفكير الإبداعي لدى الأشخاص ذوي الميل البصري العالي. (جابر، ٢٠٠٨)

١١-١-٥-ج الإجابة على السؤال السابع :

نص السؤال السابع على " ما أثر التفاعل بين أساليب تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) بنمطي التصميم (واقعي / تجريدي) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ؟ "

وللإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لاختبار التفكير البصري المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيرات البحث المستقلة، نمط تصميم كائنات التعلم غير اللفظية (واقعية / مجردة) ، وأسلوب معالجتها الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وتتضح نتائج هذا التحليل وفقاً لبيانات جدول (٩) .

مناقشة الفرض الثالث المتعلق بأثر نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (واقعي / تجريدي) وأسلوب معالجته الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) في بيئة واقع معزز على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية:

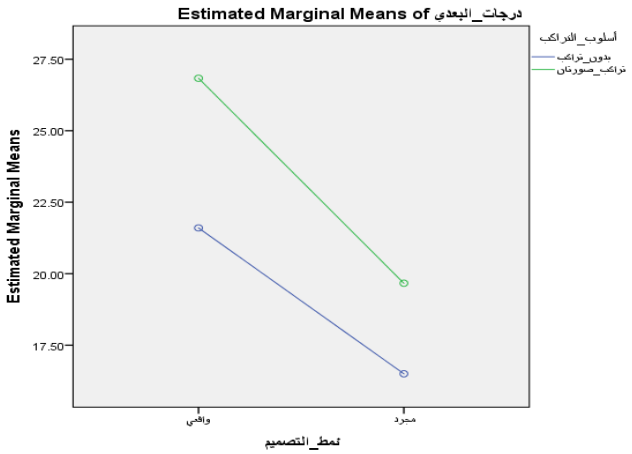
للإجابة على السؤال السابع وضع الباحث الفرض الثالث والذي نص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التفكير البصري نتيجة التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) في بيئة واقع معزز على تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية " .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه ، كما تتضح النتائج وفقاً لجدول (٩) والذي أظهر النتائج التالية :

يوضح جدول (٩) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم غير اللفظي (واقعي / مجرد) ، وأسلوب معالجته الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) والمستخدم في بيئة واقع معزز على اختبار التفكير البصري لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (١٥.٥١٣) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من حدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة

دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي الثالث ، أي أنه " يوجد تأثير للتفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم البصري الغير لفظي (واقعي / مجرد) المولد بالذكاء الاصطناعي التوليدي ، وأسلوب معالجته الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) والمستخدم في بيئة واقع معزز على التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم" .

لمعرفة أي المجموعات حققت نتائج أفضل على اختبار مهارات التفكير البصري من الأخرى، حيث أن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (٩) والشكل البياني التالي شكل(٣٣) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات .



شكل(٣٣) الفروق بين المتوسطات نتيجة التفاعل بين نمط التصميم وألوب المعالجة الفنية

يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة الثالثة القائمة على استخدام النمط الواقعي لتصميم كائن التعلم البصري غير اللفظي والمعالج فنياً باستخدام أسلوب (تراكب صورتان) قد بلغ (٢٦.٨٣٣)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجات الأخرى جميعاً ، وبالتالي يتضح أن اتجاه الفرق جاء لصالح النمط الواقعي لكائن التعلم غير اللفظي المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي والمعالج فنياً بتراكب صورتان والمستخدم ببيئة واقع معزز.

تفسير نتيجة الفرض الثالث :

جاءت النتائج لتشير إلى تفوق مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي والمعالجة فنياً باستخدام أسلوب تراكب صورتان معاً في مهارات التفكير البصري ، عن الطلاب اللذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي بدون تراكب أو تلك الكائنات المبنية بالنمط المجرد سواءً كانت تلك الكائنات

المجردة بدون تراكب أو معالجة بتراكب صورتان معاً ، ويمكن ارجاع هذه النتيجة إلى مجموعة عوامل أهمها :

أ- **سهولة الفهم والإدراك** : يمكن ارجاع النتيجة التي تم التوصل اليها إلى أن كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية الواقعية المعالجة فنياً بتراكب صورتان معاً تعتمد على محاكاة الواقع، مما يجعلها أكثر سهولة للفهم من قبل كافة الأفراد ، حيث أن الكائنات الواقعية المتراكبة يسهل قراءتها بصرياً ثم ادراك العلاقات بين عناصرها ، حيث يميل الإنسان إلى الانتباه إلى المعلومات الأكثر واقعية أي التي يمكن ملاحظتها فوراً لمماثلتها للواقع ، وعن طريق التراكب يمكن ادراك العلاقات بين تلك المكونات بسهولة وهو ما يحقق تنمية مهارات التفكير البصري لدى من يتعاملون مع هذا النمط (علي، عبد الجليل، و جرجس، ٢٠٢٣)، في حين أن كائنات التعلم الواقعية المفردة تحقق جانب واحد فقط وهو الواقعية وبالتالي يسهل قراءتها بصرياً دون القدرة على ادراك العلاقة بين مكوناتها ، أما كائنات التعلم المجردة بنمطيها الفردي والمركب فهي قد تتطلب تفسيراً أو خلفية فنية أعلى لفهمها، مما يجعلها أقل وضوحاً لبعض الأشخاص.

ب-**الملائمة مع بيئة الواقع المعزز** : يمكن ارجاع النتيجة التي تم التوصل اليها أيضاً من الناحية التكنولوجيا إلى أن كائنات التعلم الرقمية غير اللفظية الواقعية المعالجة فنياً بتراكب صورتان معاً يمكن دمجها مع تقنيات مثل الواقع المعزز (AR) ، مما يزيد من تفاعل المستخدم مع المحتوى المقدم له والذي ينعكس على قدرة المتعلم على تفسير المعلومات البصرية ، استنتاج المعنى وبالتالي يحقق تنمية المهارات البصرية (Sontag، ٢٠٠٨)، في حين أن كائنات التعلم غير البصرية الواقعية بدون تراكب أو المجردة سواءً بدون تراكب أو بتراكب صورتان معاً قد تكون أقل توافقاً مع هذه التقنيات بسبب طبيعتها غير الواقعية والتي تتطلب جهد أكبر في تحقيق القدرة على تفسير المعلومات واستنتاج المعنى .

ج- **الجاذبية البصرية:** كائنات التعلم غير البصرية الواقعية المركبة تتمتع بجاذبية بصرية قوية بسبب تفاصيلها الدقيقة وإضاءتها الواقعية ، على العكس من الصور الواقعية الفردية أو الصورة المجردة سواءً فردية أو مركبة ، والتي قد تكون أقل جاذبية لبعض الطلاب، خاصة إذا كانت بعيدة عن التوقعات البصرية التقليدية وبالتالي لا يتحقق من خلالها القدرة على التمييز البصري أو تحليل المعلومات على الشكل البصري وبالتالي لا تؤدي إلى تنمية مهارات التفكير البصري .

تتفق هذه النتائج مع ما أشارت اليه نظرية الإدراك متعدد المستويات والتي تشير إلى أن إدراك الصورة يتطلب معالجة المعلومات على مستويات متعددة، تشمل المعالجة البصرية الأولية (مثل الألوان والأشكال) والمعالجة العليا التي تعني إدراك المعاني والعواطف المرتبطة بالصورة. (السيد هـ.، ٢٠٢٣)

كذلك تتوافق نتيجة البحث مع نظرية الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory) والتي تركز على كيفية تأثير التعقيد والتراكب في الصورة على قدرة الإدراك والمعالجة. الصور المعقدة أو ذات المستويات العالية من التراكب يمكن أن تؤدي إلى تحميل معرفي زائد، مما يؤثر على قدرة المشاهد على استنتاج المعاني. (ابو رياش، ٢٠٠٧)

كما وتتفق نتيجة البحث مع نظرية البنية المعرفية والتي تركز على كيفية تنظيم المعلومات في أذهاننا، وكيف تُؤثر البنية المعرفية الفردية على إدراك الصور. وتؤكد هذه النظرية على أن تراكب الصور / بدون تراكب في الصورة قد يتفاعل مع المعرفة السابقة، مما يشكل كيفية فهم الصورة.

كذلك تشير نظرية معالجة المعلومات إلى أن عملية إدراك الصور تتم عبر مراحل متعددة من المعالجة ، تشمل تلك المراحل التركيز على العناصر المختلفة للصورة المركبة وهو ما يمكن أن يؤثر على كيفية تفسير المعاني. (Moreno & Mayer, Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning, 2003)

وتؤكد نظرية الإدراك الشامل (Holistic Processing) أن البشر يميلون إلى معالجة الصور بشكل شامل بدلاً من معالجة الأجزاء بشكل منفصل. في حالة الصور الواقعية المركبة، قد يتفاعل المستوى العالي من التراكب مع هذا الإدراك الشامل لتعزيز الهوية البصرية والمعنى ، نظرية السياق تشير إلى أن معنى الصورة يعتمد كثيرًا على السياق الذي تُعرض فيه. تراكب الصور / بدون تراكب يمكن أن يخلق سياقات جديدة أو متعددة، مما يؤثر على كيفية تفسير الصورة. (Anderson, 2005) .

١١-١-٦ للإجابة على تساؤلات البحث الثامن والتاسع والعاشر والمرتبطة بمهارات التعلم العميق تم اتباع الاتي :

١١-١-٦-أ الإجابة على السؤال الثامن:

نص السؤال الثامن على " ما أثر اختلاف أسلوب التصميم البصري (واقعي / تجريدي) لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة؟

للإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لمقياس التعلم العميق المرتبط بمحتوى مقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيرات البحث المستقلة، نمط تصميم كائنات التعلم غير اللفظية (واقعية / مجردة) ، وأسلوب معالجتها الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وجدول (١٠) يوضح نتائج هذا التحليل كما يلي:

جدول (١٠) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لتطبيق مقياس التعلم العميق وفقاً لمتغيرات البحث

المجموعات		نمط تصميم كائنات التعلم		المجموع
		واقعي	مجرد	
أسلوب المعالجة الفنية	بدون تراكب	م = ٩٠.٥٠ ع = ٨.٤٢	م = ٥٧.٤٠ ع = ٩.٣١	م =٧٣.٩٥ ع = ٨.٨٦
	تراكب صورتان	م = ١٢٢.٦٠ ع = ٥.٧٧	م = ٧٠.٧٠ ع = ٦.٦٧	م =١٩٣.٣ ع =٦.٢٢
المجموع		م =١٠٦.٥٥ ع = ٧.٠٩٥	م =٦٤.٠٥ ع =٧.٩٩	م =١٣٣.٦٣ ع = ٧.٥٤

مناقشة الفرض الرابع المتعلق بتأثير نمط تصميم كائن التعلم غير اللفظي المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة:

للإجابة على السؤال الثامن وضع الباحث الفرض الرابع والذي نص على أنه " ٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في اختبار التعلم العميق نتيجة اختلاف نمط التصميم البصري (واقعي / تجريدي) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئة واقع معزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة " .

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه، والذي أظهر النتائج التالية :

جدول (١١) تحليل التباين ثنائي الاتجاه لمقياس التعلم العميق وفقاً لمتغيرات البحث

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند ٠.٠٥
نمط تصميم كائنات التعلم (واقعي / مجرد)	٥٤١٨٧.٥٠٠	١	٥٤١٨٧.٥٠٠	٩٢٠.٨٢٧	٠.٠٠٠	دالة
أسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان)	١٥٤٥٨.٧٠٠	١	١٥٤٥٨.٧٠٠	٢٦٢.٦٩٥	٠.٠٠٠	دالة
التفاعل بين نمط التصميم وأسلوب المعالجة الفنية	٢٦٥٠.٨٠٠	١	٢٦٥٠.٨٠٠	٤٥.٠٤٦	٠.٠٠٠	دالة
الخطأ	٦٨٢٦.٢٠٠	١١٦	٥٨.٨٤٧			
المجموع	٩٥٢٢٥٤.٠٠٠	١٢٠				

يوضح جدول (١١) السابق أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير نمط كائنات التعلم على درجات مقياس التعلم العميق قد بلغت (٥٤١٨٧.٥٠٠) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من الحدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي الأول ، أي أنه " يوجد تأثير لنمط تصميم كائنات التعلم البصرية غير اللفظية (واقعي / مجرد) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والمستخدمة في بيئة الواقع المعزز على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة " .

ولمعرفة أي المجموعات حققت نتائج أفضل على مقياس التعلم العميق من المجموعات الأخرى، حيث أن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (١١) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات ، يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط تصميم كائنات التعلم الغير لفظية بنمط واقعي ببيئة الواقع المعزز قد بلغ (١٠٦.٥٥)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجة بنمط تصميم كائنات التعلم الغير لفظية بنمط مجرد ببيئة الواقع المعزز (٦٤.٠٥)، يتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح معالجة نمط تصميم كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ببيئة الواقع المعزز.

تفسير نتيجة الفرض الرابع :

جاءت النتائج لصالح مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ، عن الطلاب اللذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم المجردة المبنية بالذكاء الاصطناعي ويمكن ارجاع هذه النتيجة إلى مجموعة عوامل أهمها :

أ- من حيث تفاصيل كائن التعلم غير اللفظي الواقعي (الصور الواقعية) :يمكن القول أنه نظراً لاحتواء الصور الواقعية لأجزاء كاميرا التصوير الرقمية على تفاصيل غنية ومتنوعة مثل الألوان، الإضاءة، الظلال . هذه التفاصيل تساعد على تعلم خصائص أكثر تعقيدًا ودقة عن الصور المجردة والتي غالبًا ما تكون مبسطة وتفتقر إلى التفاصيل المعقدة، مما قد يحد من القدرة على ادراك التفاصيل الدقيقة ، وهو ما يحقق لدى الطالب القدرة على تفسير الرسالة وفهم المعاني والدلالات التي تحاول الصورة الواقعية إيصالها ، بما يكسب الطالب مهارة التفكير النقدي التي تعتبر من المهارات الأساسية للتعلم العميق .

ب-من حيث عناصر كائن التعلم الرقمي غير اللفظي الواقعي (الصور الواقعية): قد تكون تلك النتيجة نظراً لإسهام عناصر الصورة بنمطها الواقعي في تنمية مهارة التحليل والمقارنة لفهم الصورة الواقعية بشكل أعمق وتقدير الأبعاد المختلفة لعناصر الصورة واكساب القدرة على تفكيك النصوص أو الأعمال الفنية إلى عناصرها الأساسية وفهم كل عنصر على حدة وكيفية تفاعله مع العناصر الأخرى ، وهو ما يؤدي إلى تعزيز الفهم العميق من خلال التحليل والمقارنة، حيث يمكن للمتعلم أن يكتسب فهماً أعمق لعناصر كائن التعلم الواقعي لمكونات كاميرا التصوير الرقمية ، وهو ما يحفز الإبداع عن طريق اكتساب مهارة المقارنة وتوليد الأفكار الجديدة ، ونتيجة لتنمية مهارة التحليل والمقارنة تزداد لدى المتعلم القدرة على التعلم العميق .

في مجال التعلم العميق، تُعتبر الصور الحقيقية (أو الواقعية) عنصرًا أساسيًا في تطوير النماذج القادرة على فهم العالم البصري.

تتفق هذه النتائج مع ما أشارت اليه نظرية التعلم التمثيلي (Representation Learning Theory (غزال و الجراح، ٢٠١٤) ، حيث تؤكد هذه النظرية على أن الصور الحقيقية توفر بيانات غنية ومتنوعة تساعد الطلاب على تعلم تمثيلات قوية وقادرة على التعميم. وهو ما يسهم في تحقيق التعلم العميق، حيث يتم تدريب الطلاب على صور حقيقية لتعلم موضوعات معينة ، وبالتالي يمكن استخدامها في مهام متعددة تحقق مبدأ القيادة الذاتية.

كذلك تتفق هذه النتيجة مع نظرية التعلم العميق (Deep Learning Theory) (وزان، التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والاساليب، ٢٠٢٢) ، حيث تؤكد هذه النظرية على أن التعلم العميق يعتمد على بناء شبكات عصبية ذات طبقات متعددة يمكنها تعلم خصائص معقدة من البيانات ، وتؤكد أيضاً النظرية على أن الصور الحقيقية توفر بيانات ذات تفاصيل غنية (مثل الألوان، الإضاءة، والأنسجة) تساعد الشبكات العصبية على تعلم خصائص ذات مستويات مختلفة من التجريد. كل طبقة في الشبكة تتعلم خصائص أكثر تعقيدًا من الطبقة السابقة.

كذلك تتوافق نتيجة البحث الحالي مع نظرية التعلم التوليدي (Generative Learning Theory) (السمرائي و صالح، ٢٠١٨) ، والتي ترى أن الصور الحقيقية تُستخدم لتدريب النماذج التوليدية (مثل GANs – Generative Adversarial Networks) لتوليد صور جديدة تبدو واقعية وهو ما يحقق التعلم التوليدي .

١١-١-٦-ب الإجابة على السؤال التاسع :

نص السؤال التاسع على " ما أثر أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (تراكب الصور / بدون تراكب) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي ببيئات الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ؟"

وللإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لمقياس التعلم العميق المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغير البحث المستقل، أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وتتضح نتائج هذا التحليل وفقاً لبيانات جدول (١١) .

مناقشة الفرض الخامس المتعلق بتأثير أسلوب المعالجة الفنية لكائن التعلم غير اللفظي المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي (بدون تراكب / تراكب صورتان) على مهارات التفكير البصري :

للإجابة على السؤال التاسع وضع الباحث الفرض الخامس والذي نص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مقياس التعلم العميق نتيجة اختلاف أسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب صورتين) لكائنات التعلم الرقمية غير اللفظية المبنية بالذكاء الصناعي

التوليدي والتي يتم توظيفها ببيئات الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

وللتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه، كما تتضح النتائج وفقاً لجدول (١١) والذي أظهر النتائج التالية :

يوضح جدول (١١) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم، على درجات مقياس التعلم العميق قد بلغت (٢٦٢.٦٩٥) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من الحدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض البحثي الخامس ، أي أنه " يوجد تأثير لأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) لكائنات التعلم البصرية غير اللفظية (واقعي / مجرد) المبنية بالذكاء الصناعي التوليدي والمستخدمة في بيئة الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة " .

حققت نتائج أفضل على مقياس التعلم العميق من المجموعات الأخرى، حيث أن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (١١) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات ، يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة بأسلوب المعالجة الفنية (تراكب صورتان) لكائنات التعلم غير اللفظية قد بلغ (١٩٣.٣)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجة بأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب) لكائنات التعلم غير اللفظية ببيئة الواقع المعزز (٧٣.٩٥)، يتبين من ذلك أن اتجاه الفرق جاء لصالح المعالجة التجريبية التي اعتمدت أسلوب المعالجة الفنية القائم على تراكب صورتان لكائنات التعلم غير اللفظية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي ببيئة الواقع المعزز.

تفسير نتيجة الفرض الخامس :

أظهرت النتائج أن الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز التي تعتمد على كائنات التعلم غير اللفظية المبنية بالذكاء الاصطناعي، مع استخدام تراكب صورتين معًا، حصلوا على أداء أفضل مقارنة بالطلاب الذين استخدموا نفس البيئة بدون تراكب الصور. ويعود ذلك إلى عدة عوامل رئيسية:

أ- التفكير المنظومي: يساعد الدمج بين الصورتين المتراكبتين على تقديم الموضوع من وجهات نظر مختلفة، مما يسهل على المتعلم فهم الجوانب المتعددة لمكونات كاميرا التصوير الرقمية. هذا التنوع يعزز تطوير مهارات التعلم العميق، حيث يعتبر التفكير المنظومي أحد المهارات الأساسية في هذا النوع من التعلم (McGrath & Martinez, 2014)

ب-ثانيًا: تطوير النظرة الجمالية: إن دمج الصورتين يمكن المتعلم من التعرف على الجماليات المختلفة للكائن التعليمي، مما يؤثر على مشاعره تجاه الألوان والأشكال في الصور. هذا التنوع في المدخلات يعزز من النظرة الجمالية، مما ينعكس بدوره على قدرة المتعلم على الفهم العميق(وزان، التعلم العميق (المباديء والمفاهيم والأساليب)، ٢٠٢٢)

ج- تعزيز القدرة على التحليل والمقارنة: تقديم كائن التعلم غير اللفظي على شكل صورة مكونة من تراكب صورتين يمكّن المتعلمين من الربط بين المعلومات الجديدة وما يعرفونه بالفعل، مما يعزز قدرتهم على مقارنة الصور المختلفة وفهم الأساسيات المتعلقة بالتصوير، وتطوير أسلوبهم الشخصي في هذا المجال. هذه المهارات تعتبر جزءاً مهماً من التعلم العميق. تتوافق هذه النتائج مع نظرية الترميز المزدوج (Dual Coding Theory)، التي تؤكد على أن المعلومات تُخزن في الذاكرة بطريقة لفظية وأخرى بصرية. إذ يعزز استخدام الصور المتراكبة الترميز البصري، وعندما يدمج مع الشرح اللفظي، فإن ذلك يسهم في تحقيق تعلم أعمق (Mohamed, 2021)

كما تدعم النتائج أيضاً نظرية الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory)، التي تشير إلى أنه يمكن تقليل الحمل المعرفي غير الضروري على المتعلمين من خلال تصميم الصور المتراكبة بشكل واضح ومرتبط بالموضوع، لتجنب إرباكهم . (الشامي، ٢٠١٧)

أخيرًا، تتماشى النتائج مع نظرية التعلم النشط (Active Learning)، التي تؤكد على أهمية مشاركة المتعلمين بفاعلية في عملية التعلم، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال استخدام الصور المتراكبة كنقطة انطلاق للأنشطة مثل التحليل والمناقشة وحل المشكلات، وهي جميعها مهارات أساسية للتعلم العميق.

١١-١-٦-ج الإجابة على السؤال العاشر :

نص السؤال العاشر على " ما أثر التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) بنمطي التصميم (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) في بيئة الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية ؟ "

وللإجابة على هذا السؤال تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لمقياس التعلم العميق المرتبط بمقرر أساسيات التصوير الرقمي (وحدة مكونات كاميرا التصوير) ، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغير البحث المستقل، أسلوب المعالجة الفنية لكائنات التعلم الرقمية البصرية غير اللفظية (بدون تراكب / تراكب صورتان) ، وتتضح نتائج هذا التحليل وفقاً لبيانات جدول (١١) .

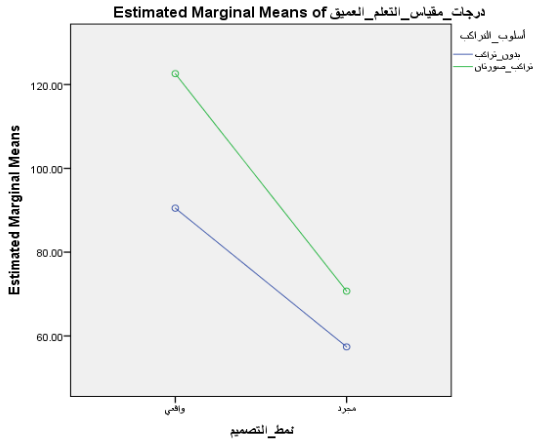
مناقشة الفرض السادس المتعلق بأثر التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) بنمطي التصميم (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) في بيئة الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية :

للإجابة على السؤال العاشر وضع الباحث الفرض السادس والذي نص على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مقياس التعلم العميق نتيجة التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم الرقمي غير اللفظي (صور ثابتة) المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي بأسلوبي التصميم (واقعي / مجرد) وأسلوب المعالجة الفنية للصورة (بدون تراكب / تراكب صورتين) في بيئة الواقع المعزز على مهارات التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة .

للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه ، كما تتضح النتائج وفقاً لجدول (١١) والذي أظهر النتائج التالية :

يوضح جدول (١١) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير التفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم غير اللفظي (واقعي / مجرد) ، وأسلوب معالجته الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) والمستخدم في بيئة واقع معزز على اختبار التفكير البصري لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة ، حيث بلغت قيمة ف المحسوبة (٤٥.٠٤٦) عند درجات حرية (١) ، ، والدلالة (٠.٠٠٠) وهي أقل من حدود الدلالة عند (٠.٠٥)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة أقل من (٠.٠٥) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي السادس، أي أنه " يوجد تأثير للتفاعل بين نمط تصميم كائن التعلم البصري الغير لفظي (واقعي / مجرد) المولد بالذكاء الاصطناعي التوليدي ، وأسلوب معالجته الفنية (بدون تراكب / تراكب صورتان) والمستخدم في بيئة واقع معزز على التعلم العميق لدى الطلاب معلمي الحاسب الالي لذوي الاحتياجات الخاصة " .

ولمعرفة أي المجموعات حققت نتائج أفضل على اختبار مهارات التفكير البصري من الأخرى، حيث إن (ف) دالة، وبالرجوع إلى جدول (١١) والشكل البياني التالي شكل (٣٤) الذي يعرض الفروق بين المتوسطات .



شكل (٣٤) متوسطات درجات التعلم العميق نتيجة التفاعل بين نمط التصميم وأسلوب المعالجة الفنية

يتضح أن المتوسط الطرفي للمعالجة الثالثة القائمة على استخدام النمط الواقعي لتصميم كائن التعلم البصري غير اللفظي والمعالج فنياً باستخدام أسلوب (تراكب صورتان) قد بلغ (١٢٢.٦٠)، وهي أكبر من قيمة المتوسط الطرفي للمعالجات الأخرى جميعاً ، وبالتالي يتضح أن اتجاه الفرق جاء لصالح النمط الواقعي لكائن التعلم غير اللفظي المبني بالذكاء الاصطناعي التوليدي والمعالج فنياً بتراكب صورتان والمستخدم ببيئة واقع معزز.

تفسير نتيجة الفرض السادس :

لقد جاءت النتائج لتشير إلى تفوق مجموعة الطلاب الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم غير اللفظية المبنية بالذكاء الاصطناعي التوليدي والمعالجة فنياً باستخدام أسلوب تراكب صورتان معاً فيما يتعلق بمقياس التعلم العميق ، عن الطلاب اللذين استخدموا بيئة الواقع المعزز القائمة على استخدام نمط كائنات التعلم غير اللفظية الواقعية المبنية بالذكاء الاصطناعي بدون تراكب أو المجردة المعالجة بكلا الأسلوبين ويمكن ارجاع هذه النتيجة إلى مجموعة عوامل أهمها :

أ- يمكن تفسير نتيجة البحث الحالي بأن التراكبات التوضيحية لكائن التعلم الواقعي المعالج بتركيب صورتين معاً يمكن أن تساعد في توضيح المفاهيم المعقدة أو الأجزاء الهامة في الصورة ، وهو ما يدعم إمكانية استخدام كائنات التعلم المصورة المركبة من صورتين لعرض مقارنات بين مكونات متعددة لكاميرا التصوير الرقمية ، مما يساعد المتعلم على فهم التركيب والوظيفة لكل مكون بشكل أفضل.

ب-قد تكون نتيجة البحث الحالي ترجع إلى أن استخدام التراكبات مع النمط الواقعي لكائن التعلم جعل عناصر معينة في الصورة تبدو أكثر بروزًا، مما ساعد على جذب انتباه المتعلم وسهل عليه التركيز على المعلومات الهامة وبالتالي عزز لديه القدرة على التفكير الناقد والذي هو أحد أهم مهارات التعلم العميق.

ج- يمكن ارجاع نتيجة البحث الحالي إلى أن استخدام التأثيرات البصرية في الصور المركبة الواقعية جعلها أكثر جاذبية وإثارة لاهتمام المتعلم ، مما حفز المتعلم على استكشاف الصورة بعمق أكبر وهو ما يحقق تطوير النظرة الجمالية لدى الطالب وبالتالي ينعكس على فهمه العميق .

د- وفقًا لنظرية الترميز المزدوج، فإن استخدام أكثر من عنصر معًا يعزز الذاكرة. وبالتالي يمكن القول بأن كائن التعلم غير اللفظي (الصورة) الواقعي المركب من صورتين ساعد على ربط المعلومات البصرية ببعضها البعض ، مما سهل تذكرها واسترجاعها لاحقًا ، كما توفر الصور المركبة سياقًا أكثر ثراءً للمعلومات، مما يساعد على تنظيم المعلومات في الذاكرة وتسهيل الوصول إليها ، وبالتالي تحققت لدى المتعلم القدرة على المرونة والتكيف والتي هي من المهارات الأساسية للتعلم العميق .

وتتفق نتيجة البحث الحالي مع مبادئ تصميم الوسائط المتعددة (Principles of Multimedia Learning) لريتشارد ماير (Mayer, 2017) ، حيث يؤكد ماير أن هناك مجموعة من المبادئ التي يجب اتباعها عند تصميم مواد تعليمية متعددة الوسائط لضمان فعاليتها. وقد تحققت تلك المبادئ من خلال الصورة الواقعية المتراكبة كمبدأ التقارب المكاني والزماني ومبدأ التماسك .

توصيات البحث :

من خلال نتائج البحث الحالي يمكن استخلاص التوصيات التالية:

-ضرورة الاهتمام بأنماط تصميم كائنات التعلم عند تصميم بيئة الواقع المعزز حيث أن التصميم الجيد لكائنات التعلم الرقمية وخاصة النمط الواقعي ، له من الأهمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطالب ؛ الأمر الذي ينعكس على إتقان التعلم والتعلم العميق وبالتالي قابلية أفضل لاستخدام هذه البيئة .

-الافادة من نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت تأثير التفاعل بين متغيرات متعددة خاصة بتصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة على كائنات التعلم وانتاجها على نواتج التعلم المختلفة.

-تدريب الطلاب المعلمين على تصميم مقررات الكترونية ببيئة الواقع المعزز القائمة على كائنات تعلم غير لفظية منتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي وفقاً لنتائج البحث الحالي والتي أكدت على نجاح كائنات التعلم من النمط الواقعي .

-عدم الاقتصار على توظيف الذكاء الاصطناعي في توليد كائنات التعلم فقط ومن ثم استخدامها بشكل مباشر في المواد التعليمية و، ولكن لابد من اجراء المعالجات الفنية لتلك الكائنات لتحقيق أقصى افادة منها .

-ضرورة دعم مقررات المراحل التعليمية العليا بيئات الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، وبما يتوافق مع التطورات العلمية والتكنولوجية ومتطلبات العصر ومستجداته.

البحوث المقترحة

- إجراء بحوث تستهدف دراسة اثر المتغير المستقل الأول للبحث الحالي وعلاقته بالأساليب المعرفية المختلفة على بعض نواتج التعلم الأخرى.

- اقتصر البحث الحالي على تناول تأثير متغيراته المستقلة على المرحلة الجامعية ، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المقترحة هذه المتغيرات في اطار مراحل تعليمية أخرى، فمن المحتمل اختلاف النتائج نظرا لاختلاف المرحلة العمرية .

- دراسة أثر التفاعل بين انماط تصميم كائنات التعلم (الواقعي / المجرد) ومستويات السعة العقلية من خلال بيئات الكترونية أخرى مثل القائمة على نظم ادارة التعلم أو بيئات التعلم الافتراضية .

المراجع

- ابتهاج حافظ الدريدي. (٢٠١٨). فعالية استراتيجية التفكير البصري فى تصميم الملصق الإعلانى. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية*.
- أحمد حاتم، و ياسر فوزي. (يناير, ٢٠١٥). الخيال والتفكير البصرى كأساس لبناء تعلم بصرى قائم على الجمع بين الواقع والصورة الممثلة له. *جمعية أمسيا* مصر، الصفحات ٢١٥-١٩١.
- أحمد سالم. (٢٠٠٤). *تكنولوجيا التعليم والتعلم الالكتروني* (المجلد الطبعة الأولي). الرياض: مكتبه الرشد.
- أحمد عبدالله قران ، أحمد محسن القرني ، أحمد عطية السهيمي، و أحمد محمد مصلحي. (نوفمبر, ٢٠٢٣). تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء. *المجلة العلمية لكلية التربية النوعية*.
- أحمد علي أبو زايدة. (٢٠١٣). فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصرى في التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*.
- أحمد كامل الحصري. (٢٠٠٤). مستويات قراءة الرسوم التوضيحية ومدى توافرها فى الأسئلة المصورة بكتب وامتحانات العلوم بالمرحلة الإعدادية. *مجلة التربية العلمية، ١*.
- أحمد نبوي عيسى، و فراس أحمد عبدالأحد. (٢٠١٧). *النمو اللغوي للمعاقين سمعياً*. جدة: مركز النشر العلمي بجامعة الملك عبد العزيز.
- أسامة الحسيني. (٢٠٠٢). لغة لوجو (المجلد ١). الرياض: مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع.
- إسلام جهاد أحمد. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (Reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الأزهر غزة، كلية التربية.غزة.
- إسلام جهاد عوض الله أحمد. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*.
- اسلام زياد محمود منصور. (٢٠١٥). فاعلية برنامج يوظف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف الثالث الاساسي. *رسالة ماجستير*. غزة: الجامعة الإسلامية (غزة).

- أكرم فتحي مصطفى علي. (٢٠١٦). كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات ونمط التفاعل في بيئات التعلم المنتشر. Cybrarians Journal.
- السيد عبد المولى أبوخطوة. (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء االصطناعي في التعليم وانعكاساتها على بحوث تكنولوجيا التعليم. (الصفحات ١٤٦-١٦٢). بورسعيد: المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.
- السيد محمد صفاء محمود الرفاعي. (٢٠٢٠). تطوير مقياس تقدير وصفي لتقييم جودة كائنات التعلم الرقمية القابلة لإعادة الاستخدام المنتجة من قبل طلاب تكنولوجيا التعليم. *كلية التربية – جامعة دمياط*.
- السيد محمد صفاء محمود الرفاعي. (٢٠٢٠). تطوير مقياس تقدير وصفي لتقييم جودة كائنات التعلم الرقمية القابلة لإعادة الاستخدام المنتجة من قبل طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية – جامعة دمياط*، الصفحات ٢٤٦-١٠٧.
- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (٢٠٢٣). *الذكاء الاصطناعي التوليدي*. الرياض.
- أماني عبد القادر محمد شعبان. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي. *المجلة التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج*.
- أمل سويدان، و عبدالفتاح الجزار. (٢٠٠٧). *تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة*. الأردن: دار الفكر.
- أمل قرني. (مايو, ٢٠٢١). نمطا ممارسة الأنشطة والمهمات التطبيقية (فردي – تشاركي) بالتعلم المصغر النقال في بيئة للتعلم المدمج وأثرهما علي التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ قرار اختيار مصادر التعلم عند تصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة ورضاهم عنهما. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٥، الصفحات ٥٤٧-٤٢٠.
- آمنة العمارين، و مصطفى جويفل. (٢٠١٣). فاعلية بعض القطع التعليمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ٢.
- أنهار علي الامام ربيع. (يناير, ٢٠٢٢). الأنشطة الفردية والتعاونية للتعلم الإلكتروني المصغر بالويب النقال ونمطان للدعم التعليمي وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل والحمل المعرفي لدى الطالبات المعلمات وتصوراتهن عن الدعم. *تكنولوجيا التعليم (سلسلة دراسات وبحوث محكمة)*، ١، الصفحات ١٧٧-٣.
- باربارا سيلز، و ريتا ريتشي. (١٩٩٨). *تكنولوجيا التعليم: التعريف ومكونات المجال* (المجلد ١). المملكة العربية السعودية: مكتبة الملك فهد.

- باربرا سيلز ، و ريتا ريتشي. (١٩٩٨). *تكنولوجيا التعليم التعريف ومكونات المجال*. الرياض: مكتبة الشقري.
- بندر راشد الحويفي. (٢٠١٦). توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في هندسة الكتاب المدرسي (تصور مقترح) . رسالة ماجستير غير منشورة، التعليم العالي الأهلي، . كليات الشرق العربي للدراسات العليا السعودية، قسم تكنولوجيا التعليم.
- جابر عبد الحميد جابر. (٢٠٠٨). *الذكاءات المتعددة والفهم*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- جمال مصطفي عبدالرحمن الشرقاوي، و السعيد السعيد محمد عبدالرازق. (٢٠٠٩). فعالية استخدام بعض استراتيجيات التفاعل الإلكتروني في تنمية مهارات التفاعل مع تطبيقات الجيل الثاني الويب لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. المؤتمر العلمي الثاني عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني بين تحديات الحاضر وآفاق المستقبل.
- حسن مهدي. (٢٠٠٦). فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر. *رسالة ماجستير غير منشورة*
- حسين محمد ابو رياش. (٢٠٠٧). *العلم المعرفي*. عمان: دار النشر المسيرة.
- حسين محمد أحمد عبدالباسط. (٢٠١١). *وحدات التعلم الرقمية (تكنولوجيا جديدة للتعليم)* (المجلد ١). القاهرة: عالم الكتب.
- حسين محمد أحمد عبدالباسط. (٢٠١١). *وحدات التعلم الرقمية(تكنولوجيا جديدة للتعليم)* (المجلد ١). القاهرة: عالم الكتب.
- حمدان ممدوح ابراهيم الشامي. (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادي. *مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية*، ٣ ، الصفحات ٥٢٥-٤٨٤.
- حمدى محمد محمد البيطار، حسنية محمد حسن المليجي، ماريان ميلاد منصور جرجس، و ناصر ابراهيم منصور حسن. (٢٠١٨). أثر استخدام برنامج كمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة لتدريس مقرر الحاسب الآلي على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. *المجلة العلمية بكلية التربية جامعة أسيوط*، ٦ .
- داليا محمد عبدالنافع علي، على سيد محمد عبد الجليل، و ماريان ميلاد منصور جرجس. (٢٠٢٣). تصميم كتاب بتكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية بعض مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى معلمي الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، الصفحات ١٤٠-١٠٧.

- دينا أحمد إسماعيل السلك. (٢٠٠٧). تأثير العلاقة بين طرق عرض المصورات وأساليب التجول في تنمية المعارف الخاصة بتطور الأجهزة التعليمية من خلال المتاحف الافتراضية، رسالة دكتوراه غير منشورة .
- دينا إسماعيل العشي. (٢٠١٣). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*.
- سارة موسى أحمد شرف. (٢٠١٦). فاعلية خرائط التفكير في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية،١* .
- سامي بن شملان السلمي، و حنان محمد الوذيناني. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام كتاب الكتروني تفاعلي في تنمية قيم المواطنة لدى أطفال الروضة بمدينة مكة المكرمة. *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج*، الصفحات ١٥٣-٢٠٤.
- سعاد أحمد شاهين. (٢٠١١). *طرق تدريس تكنولوجيا التعليم القاهرة*. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- سعد ياسين. (٢٠١٢). *أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع*. الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.
- سعيد الشحات سعيد عبد الحافظ. (٢٠٢٢). توظيف تطبيقات الواقع المعزز فى تدريس التاريخ لتنمية المواطنة الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم، ٣* .
- سماح عبد الفتاح علي. (٢٠١٣). أثر التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعياً في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الالي. *رسالة ماجستير*. جامعة الفيوم: كلية التربية .
- سهام بنت سلمان الجريوي. (يوليو, ٢٠١٤). استخدام مستودعات الكائنات الرقمية التعليمية في الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس في كلية التربية بجامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن. *٧*، الصفحات ١-١١٤.
- سهام بنت سلمان الجريوي. (يوليو, ٢٠١٤). استخدام مستودعات الكائنات الرقمية التعليمية في الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس في كلية التربية بجامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة دار سما للدراسات والأبحاث* ، الصفحات ١٣٣-١١٤.

- شيماء عبد الجبار عبدالكريم. (٢٠١٨). دور الصورة الرقمية كخطاب بصري في الإعلام االلكتروني الاجتماعية. *طريق للتربية والعلوم*.
- شيماء غريب أحمد علي عبيد. (٢٠٢٠). استخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات اللغوية الشفهية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية*، الصفحات ٦٧ – ١١٠.
- طارق عبدالرؤوف عامر، و إيهاب عيسى المصري. (٢٠١٦). *التفكير البصري (مفهومة – مهاراته – استراتيجياته)* (المجلد ط١). القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.
- عبد الاله بن عبد الله السليماني. (٢٠٢٢). *الكائنات التعليمية والتعلم الالكتروني*. جدة: دار تكوين للنشر والتوزيع.
- عبدالجواد السيد بكر، و محمود إبراهيم عبدالعزيز. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي. *مجلة التربية*، ٣.
- عبدالرحمن بن محمد موسى الزهراني. (أبريل, ٢٠٢٣). اختلاف نمط كائنات التعلم الرقمية بالمعارض الافتراضية وأثره في التحصيل المعرفي والتفكير الابتكاري لطلاب تقنيات التعليم بجامعة جدة. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، الصفحات ٣٤٧-٣٢١.
- عبدالرؤوف 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. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، الصفحات ٢١٠-٨١.
- عزة محمد جاد. (يناير, ٢٠١٠). أثر اختلاف أسلوب عرض المحتوى ونمط ممارسة الأنشطة التعليمية على تنمية التفكير الابداعي ومهارات قراءة الصور في التربية الأسرية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة العلوم التربوية*، الصفحات ١٠١-١٣٣.
- علاء طعيمة. (٢٠٢٢). *التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والاساليب*.
- علي عبد المنعم. (١٩٩٨). *المدخل إلى تكنولوجيا التعليم*. الاسكندرية: دار البشري.
- علي محمد عبدالمنعم. (٢٠٠٠). *الثقافة البصرية* (المجلد ١). القاهرة: دار البشري.
- علياء زيد المطيري. (يونيو, ٢٠٢٢). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، الصفحات ١٤٥-١٧٦.
- عماد شفيق حشاد. (٢٠١٠). فاعلية التفكير البصري في حل مشكلات التصميم. م *لمنتجات الأثاثات. ورقة مقدمة إلى المؤتمر السنوي (العربي الخامس- الدولي الثاني): الاتجاهات*

الحديثة في تطوير الأداء المؤسسي والأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي،.

- فايزة مصطفى محمد. (٢٠٢٣). برنامج مقترح قائم على النظرية التواصلية باستخدام كائنات التعلم الرقمية في تدريس الأحياء وأثره على التحصيل المعرفي وتنمية الانخراط في التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، الصفحات ١٨٩-٢٢٣.
- فتح الباب عبدالحليم، و ابراهيم حفظ الله. (١٩٨٥). *وسائل التعليم والاعلام*. القاهرة: عالم الكتب.
- فيصل بن غنيم الحربي. (٢٠١٨). أثر استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير البصري بمقرر الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، الصفحات ١١٥ - ١٣٩.
- قصي محمد السمرائي، و بيداء علوان صالح. (يوليو, ٢٠١٨). اثر استراتيجية التعليم التوليدي في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة في التاريخ وتنمية فاعليتهن للتعلم. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية*.
- كاظم حسين غزال، و عدي عبيدان الجراح. (٢٠١٤). أثر استراتيجية (التعلم التماثلي) في التذوق الادبي عند طلاب الصف الخامس الادبي. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربيوية والانسانية*.
- كيم دانسايجر. (٢٠١١). *تقنيات المونتاج السينيما والفيديو التاريخ والنظرية والممارسة*. (أحمد يوسف، المترجمون) القاهرة: المركز القومي للترجمة.
- محمد بكر نوفل، و فريال محمد أبوعواد. (٢٠٠٩). *التفكير والبحث العلمي*. الأردن: دار المسيرة.
- محمد زيدان عبد الحميد، و بندر عبد العزيز الغامدي. (٢٠١٦). *أثر اختلاف زمن عرض المثيرات البصرية في برامج الكمبيوتر التعليمية على التحصيل في مادة الفقه لدى طلاب المرحلة المتوسطة المندفعين والمتروبين*. السعودية: بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية.
- محمد عيد عمار، و نجوان حامد القباني. (٢٠١١). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم* (المجلد ١). القاهرة: دار الجامعة الجديدة.
- محمد عيد حامد عمار، و نجوان حامد القباني. (٢٠١١). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*،. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة .
- محمد عبد المقصود حامد. (٢٠٢١). *التعلم الالكتروني للطلاب المعاقين سمعياً*. جدة: مركز النشر العلمي جتمعة الملك عبد العزيز.

- محمد عبدالمقصود حامد، و طارق عبدالمنعم حجازي. (٢٠١٥). منصات المحتوى الرقمي للطلاب الصم في برامج التعليم الالكتروني. *المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الالكتروني والتعليم*. الرياض.
- محمد عبده راغب عماشة. (مارس, ٢٠٠٨). التعليم الألكتروني المدمج وضرورة التخلص من الطرق التقليدية المتبعة و ايجاد طرق اكثر سهولة و أدق للاشراف و التقويم التربوي تقوم على أسس الكترونية. *مجلة المعلوماتية*، الصفحات ١٢ – ١٤.
- محمد عطية خميس. (٢٠٠٣). *منتوجات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: مكتبة دار الحكمة.
- محمد عطية خميس. (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني* (المجلد ط١). القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- محمد فرج مصطفى السيد السيد. (مايو, ٢٠٢٣). تصميم بيئة تعلم رقمية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية بعض مهارات التدريس الرقمية والتَقبُّل التكنولوجي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، ١١، الصفحات ١٣٦-٧٠.
- محمد محمود حمادة. (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، الصفحات ١٤-٦٤.
- مدحت محمد أبوالنصر. (٢٠١٢). *الاعاقة والمعاق (رؤية حديثة)*. القاهرة: المجموعة العربية للنشر والتوزيع.
- مشاعل سرحان الحربي. (٢٠٢١). تكنولوجيا الواقع المعزز ودورها فى تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب: دراسة نظرية. *مجلة عالم التربية*، ٢، الصفحات ١١٢- ١٤٧.
- مصطفى جويفل، و منه العمارين. (٢٠١٣). فاعلية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ٢، الصفحات ١٦٣-١٧١.
- مطهر أحمد مطهر حميد. (٢٠١٥). بيئة إلكترونية مقترحة قائمة على التعلم التعاوني وأثرها في تنمية كفايات توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في التعليم لدى طلاب كلية التربية والعلوم التطبيقية بجامعة حجة واتجاهاتهم نحوها. *رسالة دكتوراه ، جامعة القاهرة*. القاهرة: كلية الدراسات العليا للتربية.
- مها عبد المنعم محمد الحسيني. (٢٠٢٠). تكنولوجيا الواقع المعزز واساليب استخدامها فى اخراج وتصميم قصص الاطفال الخيالية. *مجلة الفنون والعلوم الانسانية*، الصفحات ٧-١.

- ميري عبد زيد عبد الحسين. (٢٠١٨). أثر أنموذج التفكير النشط في التحصيل و الذكاء البصري لدى طلبة كلية التربية. *مجلة الفنون و الأدب و علوم الإنسانيات و الاجتماع*، ١، الصفحات ٤٣٧-٤١٩.
- ميلاد وزان. (٢٠٢٢). *التعلم العميق (المباديء والمفاهيم والأساليب)*. (علاء طعيمة، المترجمون) العراق: كلية علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات.
- ميلاد وزان. (٢٠٢٢). *التعلم العميق: المبادئ والمفاهيم والاساليب*. (علاء طعيمة، المترجمون) العراق.
- نادر سعيد الشيمي. (٢٠١٠). أثر التصميم التحفيزي لبعض أنماط العناصر التعليمية الالكترونية على التحصيل وتنمية الدافعية لدى الطلاب منخفضي دافعبة الانجاز. *تكنولوجيا التعليم (دراسات وبحوث)*، ٢، الصفحات ٣٠٠-٣٤٠.
- نادر سعيد علي شيمي. (أغسطس, ٢٠٢٣). تصميم مولد إلكتروني ذاتي الإنتاج لتطوير كائنات التعلم الرقمية في ضوء احتياجات ومستويات معارف ومهارات المعلمين التربوية والفنية والتكنولوجية ذات الصلة. *تكنولوجيا التعليم*، الصفحات ٩٥ – ١٤٣.
- نبيل جاد عزمي. (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية* (المجلد ١). القاهرة: دار الفكر العربي.
- نبيل جاد عزمي. (٢٠١٧). *(موسوعة تكنولوجيا التعليم)الجزء الثاني(تطور التصميم التعليمي)* (المجلد ط١). القاهرة: دار الفكر العربي.
- نضال عبد الغفور. (٢٠١٢). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. *مجلة جامعة الأقصى*، ١، الصفحات ٨٦-٦٣.
- هاني جرجس عياد. (٢٠٢٣). وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم (التعليم باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز نموذجا). *مجلة رعاية وتنمية الطفولة*، الصفحات ٥١-٣.
- هاني شفيق رمزي. (يناير, ٢٠١٤). أثر اختلاف نمط الإبحار عبر الويب على تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية. *مجلة كلية التربية ببنها*، ٢٥.
- هند الخليفة. (٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع المعزز وتطبيقاتها في التعليم. *الرياض*.
- هند عبد الرحمن محمد السيد. (يونيو, ٢٠٢٣). القيم التصميمية لمعالجات الصورة الفوتوغرافية ودورها في إثراء االعالن االرشادي في ضوء نظرية الاتصال. *بحوث في التربية الفنية والفنون*، ٢.
- يحي محمد نبهان. (٢٠٠٨). *استخدام الحاسوب في التعليم*. عمان: الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

- Abedi, E.A. Tensions between technology integration practices of teachers and ICT in education policy expectations: implications for change in teacher knowledge, beliefs and teaching practices. J. Comput. Educ. 11, 1215–1234 (2024). https://doi.org/10.1007/s40692-023-00296-6
- A Abdul Mutalib ،Syed Yahya و ،S Abdul Salam .(2023) .Learning object for the hearing-impaired : .Design and development of Koswer Pendidikan Islam Tunakerna .
- A Ritzhaupt .(2010) . Learning Object Systems and Strategy: A Description and Discussion .Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects ، الصفحات ٢١٧-٢٣٨.
- Abdullah Ahmad Basuhail .(٢٠١٩) .e-Learning Objects Designing Approach for Programming-based Problem Solving .International Journal of Technology in Education.٤١-٣٢ الصفحات ،١ ،
- Ahmed Teleb ،Mohamed Wessam و ، Thomas Elbert .(٢٠١٦) .Does Enhancing Visual Perception in Mild Intellectually Disabled Children transfer to other skills ?International Conference on Education and Educational Conference .
- Albus, P., Seufert, T. The modality effect reverses in a virtual reality learning environment and influences cognitive load. Instr Sci 51, 545–570 (2023). https://doi.org/10.1007/s11251-022-09611-7
- Ali Ateeq ،Mohammed Alzoraiki ،Marwan Milhem و ،Ranyia Ali Ateeq .(٢٠٢٤) . Artificial intelligence in education: implications for academic integrity and the shift toward holistic assessment .ORIGINAL RESEARCH article.
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. Applied Sciences, 10(16), 5660. https://doi.org/10.3390/app10165660
-
- Andres Castellanos-Gomez .(٢٠٢٣) .Good Practices for Scientific Article Writing with ChatGPT and Other Artificial Intelligence Language Models .Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid.
- Aneeshta Gunness ،Margaret Jekanyika Matanda و ،Rajesh Rajaguru) .November , 2023 .(Effect of student responsiveness to instructional innovation on student engagement in semi-synchronous online learning environments: The mediating role of personal technological innovativeness and perceived usefulness .Computers & Education.
- Anthony Murray .(٢٠١٧) .Blended learning vs. traditional instruction as a predictor of student achievement in New York City public schools ،٢٠٢٢ تاريخ الاسترداد . منproquest: https://www.proquest.com/openview/4e1e8681511d226e7d128142e0343b2a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750
- Baraheem, S. S., & Nguyen, T. V. (2023). AI vs. AI: Can AI Detect AI-Generated Images? Journal of Imaging, 9(10), 199. https://doi.org/10.3390/jimaging9100199
- Brame C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE life sciences education, 15(4), es6. https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125

- C Bradley ،R Haynes و ،T Boyle٢٠٠٥ .(٢٠٠٥) .a. Design for multimedia m-learning: Lessons from two case studies. In Exploring the frontiers of e-Learning: Borders, outposts and migration.
- c Fadel و ،c Lemke .(٢٠٠٨) .Multimodal learning through media: What the research says. Personal contact.
- C Shepherd و ،M Alpert .(٢٠١٥) .Using Technology to Provide Differentiated Instruction for Deaf Learners .Journal of Instructional Pedagogies.٩ ، صفحة
- Chuck Barritt و ،Lee Alderman .(٢٠٠٤) .Creating a Reusable Learning Objects Strategy .San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Chuck Barritt و ،Lee Alderman .(٢٠٠٤) .Creating a Reusable Learning Objects Strategy : Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy . تاريخ الاسترداد ١٨ ١, ٢٠٢٤، من https://homepages.dcc.ufmg.br/%7Eamendes/LO/John%20Wiley%٢٠%& Sons%20- %20Creating%20a%20Reusable%20Learning%20Objects%20Strategy%20- %202004.pdf
- Cowan N. (2014). Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education. Educational psychology review, 26(2), 197–223. https://doi.org/10.1007/s10648-013-9246-y
- Czok, V., Krug, M., Müller, S., Huwer, J., Kruse, S., Müller, W., & Weitzel, H. (2023). A Framework for Analysis and Development of Augmented Reality Applications in Science and Engineering Teaching. Education Sciences, 13(9), 926. https://doi.org/10.3390/educsci13090926
- D Gudoniene ،R Maskeliunas و ،D Rutkauskiene .(٢٠١٧) .The Model for Learning Objects Design Based on Semantic Technologies .International Journal Of Computers Communications.٢٣٧-٢٢٧ الصفحات ،(٢)١٢ ،
- D Jane .(٢٠١٥ ,٥ ١٦) .Instructional Transaction Theory: A New Generation in Instructional Design من ،٢٠٢٢ تاريخ الاسترداد .http// www.gloople.com/ITT.doc+parameter+of+instructional++transaction.
- D Kirkpatrick .(١٩٩٦) .Great Ideas Revisited: Revisiting Kirkpatrick's Four-Level Model .Training & Development.٥٧-٥٤ الصفحات ،
- D Montoya ،J. E. H Vargas و ،Giraldo, J. Sanchez .(٢٠٢٠) . Developing a Pedagogical Method to Design Interactive Learning Objects for Teaching Data Mining .Journal of Educators Online.١ ،
- D Nilakusmawat ،N Suprapti ،I Darma و ،M Raharja .(٢٠٢١) .Analysis of student interaction with learning objects on blended learning course applying cooperative learning together method on Moodle learning management system .In Journal of Physics: Conference Series.١ ،
- D.A Wiley .(٢٠٠٢) .The Instructional Use of Learning Objects. Agency for Instructional Technology, Association for Educational Communications & Technology, .Bloomington, Indiana.
- D.R. Clark .(١٩٩٩) .Bloom's Taxonomy: The Psychomotor Domain تم الاسترداد من . Retrieved from http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/Bloom/psychomotor domain.html Simpson.

- David Gibson ،Vitomir Kovanovic ،Dirk Ifenthaler و ،Sara Dexter .(٢٠٢٣) . Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes . British Journal of Educational Technology.
- E Bobek و ،B Tversky .(٢٠١٦) .(٢٠١٦) .Creating visual explanations improves learning. Cognitive Research: Principles and Implications, 1(1), 27.١ .
- Enilda Romero-Hall .(٢٠٢٠) .Research Methods in Learning Design and Technology .New York.
- Eördegh, G., Tót, K., Kelemen, A., Kiss, Á., Bodosi, B., Hegedűs, A., Lazsádi, A., Hertelendy, Á., Kéri, S., & Nagy, A. (2022). The Influence of Stimulus Complexity on the Effectiveness of Visual Associative Learning. Neuroscience, 487, 26–34.
- F Barritt Chuck و ، Jr Lee Alderman .(٢٠٠٤) . Creating a Reusable Learning Objects Strategy: Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy .John Wiley & Sons.
- Garlinska, M., Osial, M., Proniewska, K., & Pregowska, A. (2023). The Influence of Emerging Technologies on Distance Education. Electronics, 12(7), 1550. https://doi.org/10.3390/electronics12071550
- Franconeri, S. L., Padilla, L. M., Shah, P., Zacks, J. M., & Hullman, J. (2021). The Science of Visual Data Communication: What Works. Psychological Science in the Public Interest, 22(3), 110-161. https://doi.org/10.1177/15291006211051956 (Original work published 2021)
- G. C. Crisan) .January, 2020 .(From Digital Learning Resources to Adaptive Learning Objects: An Overview. In Modelling and Development of Intelligent System٦ .th International Conferenc.
- Georgia Iatraki.(٢٠٢١) .
- H Jameel و ،S Bibi .(٢٠١٦) .Benefits of sign language for the deaf students in classroom learning .International Journal of Advanced and Applied Sciences.٢٦-٢٤ الصفحات ،
- H Qiao ،V Liu و ، L Chilton .(٢٠٢٣) .Initial images: Using image prompts to improve subject representation in multimodal AI generated art .Proceedings of the 14th Conference on Creativity and Cognition .(الصفحات ١٥–٢٨) ، Venice, Italy.
- Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2024). Leveraging AI in E-Learning: Personalized Learning and Adaptive Assessment through Cognitive Neuropsychology—A Systematic Analysis. Electronics, 13(18), 3762. https://doi.org/10.3390/electronics13183762
- Hazra Imran ،Mohammad Zadeh ،Ting-Wen Chan و ،Sabine Graf .(٢٠١٥) .PLORS: a personalized learning object recommender system .Vietnam Journal of Computer Science.٣:٤٩ صفحة ، INC. –
- CISCOSYSTEMS .(٢٠٠٣) .https://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0000858877/3192aaa7-2ed8-4a3c-9bd3-7204af56a026.pdf.
- J Dron و ،M Bhattacharya .(٢٠٠٧) .Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, anE-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (الصفحات ،pp.13- 20.)

- Jiang R (2022) Understanding, Investigating, and promoting deep learning in language education: A survey on chinese college students' deep learning in the online EFL teaching context. Front. Psychol. 13:955565. doi: 10.3389/fpsyg.2022.955565
- J. R Anderson .(٢٠٠٥) .Cognitive psychology and its implications .
- John Wenskovitch .(٢٠٢٠) .Survey on the analysis of user interactions and visualization provenance .Computer Graphics Forum.
- Juanjo Boté و ،Julià Minguillón .(٢٠١٢) .Preservation of Learning Objects in Digital Repositories .International Journal of Educational Technology in Higher Education.٢٣٠-٢١٧ الصفحات ،
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution. Sustainability, 15(16), 12451. https://doi.org/10.3390/su151612451
- K McGrath و ،R Martinez .(٢٠١٤) .Deep learning approach .European Journal of Education.٢٤١-٢٢١ الصفحات ،٢ ،
- Kim , S; Choi ،Y Kang ،S Choi و ،M Hong .(٢٠١٧) .Augmented-Reality Survey: from Concept to Application, Ksii Transactions On Internet And Information Systems.
- L. Marentette .(٢٠١٩) .What we know about visual thinking and learning تم الاسترداد من Retrieved from: https://www.nuiteq.com/company/blog/what-we-know-about-visual-thinking-and-learning : https://www.nuiteq.com/company/blog
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. Electronics, 12(13), 2832. https://doi.org/10.3390/electronics12132832
- M Dunleavy و ،C Dede .(٢٠١٤) .http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_59.
- M Milyavsky ،D Webber ،J Fernandez و ،Krugl .(٢٠١٩) .To reappraise or not to reappraise . ?Emotion regulation choice and cognitive energetics. Emotion ، الصفحات ٩٦٤ –٩٨١.
- Monica R. Martinez و ،Dennis McGrath . .(٢٠١٤) .Deeper Learning: How Eight Innovative Public Schools Are Transforming Education in the Twenty-First Century .New York: The New Press.
- Murphy, G., Groeger, J.A. & Greene, C.M. Twenty years of load theory—Where are we now, and where should we go next?. Psychon Bull Rev 23, 1316–1340 (2016). https://doi.org/10.3758/s13423-015-0982-5
- N Brady .(٢٠١٣) .Learning with Visuals: Overcoming Cognitive Overload . Educational Psychology Review.٥٧٤-٥٥١ الصفحات ،٤ ،
- P Barker .(٢٠٠٥) .What is IEEE Learning Object Metadata/IMS Learning ResourceMetadata? Cetis Standards Briefings Series 1 .
- Pacheco Almeida ،B. D ,.Guimarães ،A. G. Correa و ،Martins Farinazzo .(٢٠١٨) . Usability evaluation of learning objects with augmented reality for smartphones: A reinterpretation of nielsen heuristics. In Iberoamerican Workshop on Human-Computer Interaction .Springer.

- R Busarello ،V Ulbricht .(٢٠١٧) .The deaf student motivation in a gamified comics learning object .Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) .(الصفحات ١-٤) ،LACLO Latin American.
- R Matthews .(٢٠١٤) .Learning objects to improve cognitive understanding in learning introductory programming .Malaysia: Multimedia University.
- R Moreno ،G Ozogul ،M Reisslein .(٢٠١١) .Teaching with concrete and abstract visual representations: Effects on students' problem solving, problem representations, and learning perceptions .Journal of Educational Psychology.٤٧-٣٢ الصفحات ،١ ،
- R Moreno ،R. E Mayer .(٢٠٠٣) .Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning .Educational Psychologist.٥٢-٤٣ الصفحات ،١ ،
- R. Azuma .(١٩٩٧) .A survey of augmented reality .Presence: teleoperators & virtual environments.٤ ،
- R. E Mayer .(٢٠١٧) .Using multimedia for e-learning .Journal of Computer Assisted Learning.٥ ،
- Rafik Ahmed Abdelmoati Mohamed) .September, 2021 .(Dual Coding Theory and Vocabulary Learning:Animation and Word Definition Integration حوليات آداب . عني مشس. تم الاسترداد منhttps://www.aafu.journals.ekb.eg/
- Ramazan Yilmaz .(٢٠٢٣) .The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation .Computers and Education: Artificial Intelligence.
- Rana AlShaikh ،Norah Al-Malki ،Maida Almasre .(٢٠٢٤) .The implementation of the cognitive theory of multimedia learning in the design and evaluation of an AI educational video assistant utilizing large language models. .
- Salvi, M., Acharya, U. R., Molinari, F., & Meiburger, K. M. (2021). The impact of pre- and post-image processing techniques on deep learning frameworks: A comprehensive review for digital pathology image analysis. Computers in biology and medicine, 128, 104129. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.104129
- s Barnett ،s Ceci .(٢٠٠٢) .When and Where Do We Apply What We Learn? A Taxonomy for Transfer .,Psychological Bulletin.٦٣٧-٦١٢ الصفحات ،٤ ،
- Scharinger, C. Task-irrelevant decorative pictures increase cognitive load during text processing but have no effects on learning or working memory performance: an EEG and eye-tracking study. Psychological Research 88, 1362–1388 (2024). https://doi.org/10.1007/s00426-024-01939-8
- S Norman ،D Porter .(٢٠٠٧) .Designing Learning Objects for Online Learning: A Topical,Start-Up Guide to Distance Education Practice and Delivery . Commonwealth of Learning .Vancouver-Canada.
- Sarah Youssef AbouKarroum ،Mohamed Nour Eldin Elshaiekh ،Khalfan Zahran Al-Hijji) .July, 2024 .(Exploring the Role of Artificial Intelligence in Education: Assessing Advantages and Disadvantages for Learning Outcomes and Pedagogical Practices .International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences)Volume 12.(
- Shan Pan ، Rohit Nishant) .October, 2023 .(Artificial intelligence for digital sustainability: An insight into domain-specific research and future directions .International Journal of Information Management تم الاسترداد من . https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102668

- Simon, S. S., Tusch, E. S., Holcomb, P. J., & Daffner, K. R. (2016). Increasing Working Memory Load Reduces Processing of Cross-Modal Task-Irrelevant Stimuli Even after Controlling for Task Difficulty and Executive Capacity. Frontiers in human neuroscience, 10, 380. https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00380
- Skulmowski, A., Xu, K.M. Understanding Cognitive Load in Digital and Online Learning: a New Perspective on Extraneous Cognitive Load. Educ Psychol Rev 34, 171–196 (2022). https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7
- Stephen Palmer .(١٩٩٩) .Vision Science: Photons to Phenomenology .Bradford Book.
- Susan Sontag. أبعاد الصورة. (عفاف عبد المعطي، المترجمون) هفن للترجمة و النشر. (٢٠٠٨) .
- Suwit Waiyakoon ،Jintavee Khlaisang و ،Prakob Koraneekij .(٢٠١٥) .Development of an Instructional Learning Object Design Model for Tablets Using Game-based Learning with Scaffolding to Enhance Mathematical Concepts for Mathematic Learning Disability Students .Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- Tajinder Kumar Saini ،Ramesh Kait ،Ankita Chhikara و ،Anu Malik .(٢٠٢٣) .The Role of Generative Artificial Intelligence (GAI) in Education: A Detailed Review for Enhanced Learning Experiences .Computer Science and Engineering.
- Tamara Powell Tate ،Shayan Doroudi ،Daniel Ritchie و ،Ying Xu) .January , 2023 .(Educational Research and AI-Generated Writing: Confronting the Coming Tsunami.
- Tuiren A .Bratina ،Darrin Hayes و ،Steven L Blumsack .(٢٠٢٤ ,١ ١٢) .Preparing Teachers To Use Learning Objects تم الاسترداد من .The Technology Source Archives: http://www.technologysource.org/article/preparing_teachers_to_use_learning_objects/
- the william and flora hewlett foundation .(٢٠١٢) .DEEPER LEARNING STRATEGIC PLAN SUMMARY EDUCATION PROGRAM تم الاسترداد من . Wayback Machine: http://hewlett.org/wp-content/uploads/2013/01/EducationProgram_Deeper_Learning_Strategy.pdf
- V Alto .(٢٠٢٣) .Modern Generative AI with ChatGPT and OpenAI models: leverage the capabilities of OpenAI's LLM for productivityand innovation with GPT3 and GPT4. Packt Publishing.
- van Vliet .(٢٠١٤) .The potential of augmented reality تم الاسترداد من .www.in4art.eu
- Vladimir Geroimenko .(٢٠٢٠) .Augmented Reality in Education A New Technology for Teaching and Learning: A New Technology for Teaching and Learning .Augmented Reality in Education.
- Wan Xiang ،Vimala Perumal و ،Tse Kian Neo ٢٤) .December , 2022 .(A Critical Review on the Use of Montage Technique in Film and Television . :Advances in Social Science, Education and Humanities Research.
- Wolfgang Kohler .(١٩٩٢) .Gestalt Psychology: An Introduction to New Concepts in Modern Psychology . LONDON.
- Y Larsen ،F Bogner ،H Buchholz و ،Brosda .(٢٠١١) .Evaluation Of A Portable And Interactive Augmented Reality Learning System By Teachers And Students, open classroom .conference augmented reality in education-٤١ (الصفحات ، .(٥٠Athens, Greece.