International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (12)
IJESA
December 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (12)

تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء

أحمد عبدالله قران
أستاذ مشارك، قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية

أحمد محسن القرني، أحمد عطية السهيمي*، أيمن عبدالله المرحبي، أحمد محمد مصلحي
طالب دكتوراه، قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية
*Ahmadal_sohimy@hotmail.com

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على تحديات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة، حيث رأى الباحثون أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي للوسائط المتعددة انتشرت بشكل سريع في الثلاث سنوات الأخيرة، والتي يمكنها من خلالها معالجات نصية بسيطة توليد كائنات رقمية في شكل فيديو وصور ورسومات متحركة. ولكون البيئات التعليمية لا تكاد تخلو من الوسائط المتعددة فإنه من المهم فحص التحديات التي يمكن أن تقدمها أدوات الذكاء التوليدي للبيئات التعليمية القائمة على الوسائط المتعددة. ونظرًا لأن توظيف الوسائط المتعددة يعتمد بشكل أساسي على مبادئ النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة فإن مراجعة التحديات المرتبطة باستخدام أدوات الذكاء التوليدي سيأتي مرتبطًا بمبادئ النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة. اعتمد البحث الحالي على المنهج الفينومينولجي في إجراء مجموعة من المقابلات مع عدد (6) من الخبراء المختصين في استخدام أدوات الذكاء التوليدي في نطاق الوسائط المتعددة. وفقًا لعمليات التحليل الموضوعي فقد تمثلت أبرز النتائج في أن التحديات تأتي مرتكزة على تحديات تربوية، وتحديات تنظيمية، وتشريعية وفنية وتقنية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي، نظرية الوسائط، بيئات التعلم، خبراء التعليم.

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (12)
IJESA
December 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (12)

Challenges of Using Generative AI Tools in Developing Multimedia-Based Learning Environments: Experts' Perspectives

Ahmed Abdullah Qaran
Associate Professor, Department of Educational Technology, Faculty of Education, King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia

Ahmed Mohsen Al-Qarni, Ahmed Attia Al-Sohimy*, Ayman Abdullah Al-Marhabi, Ahmed Mohammed Musalhi
Ph.D. Student, Department of Educational Technology, Faculty of Education, King Abdulaziz University, Saudi Arabia
*Ahmadal_sohimy@hotmail.com

Summary

The current study aimed to identify the challenges of generative artificial intelligence in developing multimedia-based learning environments, as researchers saw that generative artificial intelligence tools for multimedia have spread rapidly in the last three years, through which simple text processors can generate digital objects in the form of video, images and animations. Since educational environments are almost devoid of multimedia, it is important to examine the challenges that generative intelligence tools can present to multimedia-based educational environments. Since the use of multimedia is primarily based on the principles of the cognitive theory of multimedia learning, reviewing the challenges associated with the use of generative intelligence tools will be linked to the principles of the cognitive theory of multimedia learning. The current research relied on the phenomenological approach in conducting a set of interviews with (6) experts specialized in the use of generative intelligence tools in the field of multimedia. According to the objective analysis processes, the most prominent

results were that the challenges are based on educational challenges, organizational, legislative, technical and technological challenges.

Keywords: Generative Ai, Media Theory, Learning Environments, Education Experts.

الفصل الأول

مقدمة الدراسة

يشهد التعليم في القرن الحادي والعشرين تغيرات سريعة وتطورات متتالية في منظومة التعليم، أدت إلى تطور في الممارسات التعليمية وإدارة عمليات التعلم وتقويمها، وقد كان من أبرز أسبابها بروز عديد من التطبيقات التكنولوجية المتطورة، ومنها ظهور الذكاء الاصطناعي والذي ساهم في ظهور تقنيات مبتكرة قائمة على تحليل لغة المستخدم وسلوكه وطريقة تعلمه (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). فقد ساهم ظهوره في إنشاء محتوى رقمي عالي الجودة ساهم في دعم العملية التعليمية بكاملها، ومن أبرز هذه التقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي الذي يُعد أداة محورية في إنتاج محتوى تعليمي متعدد الاستخدامات (Anantrasirichai & Bull, 2022).

والذكاء الاصطناعي التوليدي هو شكل من أشكال الذكاء الذي يمكنه توليد محتوى جديد بشكل مستقل، مثل النصوص والصور والصوت والفيديو، حيث يستطيع أن يوفر أساليب مبتكرة لإنتاج المحتوى، وتحسين تجربة البحث، وإعادة تشكيل طرق توليد المعلومات وتقديمها بحيث تصبح نقاط دخول جديدة لحركة المرور عبر الإنترنت (Lv, 2023).

وقد أظهرت الأدبيات الحديثة أن هناك نوعان من الذكاء الاصطناعي التوليدي هما:

1. **شبكة الخصومة التوليدية** (Generative Adversarial Network)، وهي تُستخدم بشكل أساسي لتوليد الصوت، الصور، والنصوص، والفيديو.
2. **المحول التوليدي المدرب مسبقًا** (Generative Pre-trained Transformer)، الذي يعتمد على معالجة اللغة الطبيعية لإنتاج نصوص تُشبه اللغة البشرية (Abukmeil et al, 2021).

حيث يتم استخدام شبكة الخصومة التوليدية (GAN)في الغالب لتوليد الصوت، والصور والرسومات، والفيديو (Gubareva & Lopes, 2020). من ناحية أخرى، تستفيد نماذج المحولات التوليدية المدربة

مسبقًا (GPT) من كميات كبيرة من بيانات المحتوى الرقمي ومعالجة اللغة الطبيعية، مما يمكّنها من قراءة وإنتاج نصوص تُشبه اللغة البشرية بعدة لغات، بالإضافة إلى قدرتها على إظهار الإبداع في توليد وسائط متعددة بشكل مقنع وقريب من لغة البشر. (Aydın & Karaarslan, 2022)

وقد أسهمت هذه التقنيات المتطورة في تحسين بيئات التعلم من خلال إنتاج محتوى تعليمي تفاعلي وجذاب، مما يعزز تفاعل الطلاب واستيعابهم، ويساعد المتعلمين على التعامل مع المواقف التعليمية المختلفة بمرونة وكفاءة.

لقد شهدت أبحاث الوسائط المتعددة تطورًا كبيرًا على مدار أكثر من عقدين من الزمن، حيث يلحظ أثرها في تحليل المحتوى البصري/ الفيديو، والبحث في الوسائط المتعددة، وتوصية المحتوى، وبث الوسائط المتعددة، وتسليم محتوى الوسائط المتعددة، وغيرها. (Zhu et al, 2020)

والنظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة هي نظرية تخصصية مرتبطة بأشكال الوسائط وطريقة إخراجها وفاعليتها، وقد طورها ريتشارد ماير، وتفترض أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما تُقدم المعلومات باستخدام وسائط متعددة مثل النصوص والصور بطريقة متكاملة (Mayer, 2001). وقد اقترحها ماير 1997م، ونقحها عام 2002م، وأخذت النظرية شكلها الحالي خلال كتاباته من 2009-2016م، تستخدم النظرية المعرفية للوسائط المتعددة العلوم المعرفية لتصميم الوسائط المتعددة الأكثر ملائمة لخلق تعلم أعمق، تساعد النظرية المعرفية للوسائط المتعددة (Cognitive Theory Of Multimedia learning) في إنشاء محتوى تعليمي بصري وفق أحدث المبادئ التوجيهية في تصميم المواد البصرية (Mayer, 2005).

لقد اعتمد ماير في صياغ مبادئ النظرية على نظريات: نظرية الترميز المزدوج، ونظرية الحمل المعرفي، والنظرية البنائية، حيث تترجم هذه النظريات المبادئ الأساسية الثلاثة للنظرية المعرفية للوسائط المتعددة، والتي تمثل في مجملها خصائص الإدراك البشري (محمد، 2020). ويشير المبدأ الأول إلى القناة المزدوجة (تقليل المعالجة الدخيلة)، وينص هذه المبدأ على أن استقبال ومعالجة المعلومات السمعية والبصرية يتم في قنوات منفصلة, لتحقيق المبدأ الأول لتصميم CTML يجب تقليل المعالجة الدخيلة يجب تحقيق خمسة مبادئ: التماسك، الإشارة، التكرار، التجاور المكاني، والتقارب الزماني (Mayer & Fiorella, 2014). ويشير المبدأ الثاني إلى القدرة المحدودة (إدارة المعالجة الأساسية) الذي ينص على أن لكل قناة قدرة على معالجة قدر محدد من المعلومات في وقت واحد ولتحقيق المبدأ الثاني إدارة المعالجة الأساسية الذي ينص

على تقليل الحمل الزائد (Moreno & Mayer, 2010). ويتم تحقيقه من خلال ثلاث مبادئ: التدريب المسبق، الطريقة، التجزئة.

المعالجة النشطة (تعزيز المعالجة التوليدية) والتي تعتبر المبدأ الثالث من مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة ويقترح هذا المبدأ أن التعلم عملية نشطة، يتم من خلالها تنفيذ مجموعة متناسقة من عمليات التعلم المعرفي، ومعالجة المعلومات ذات الصلة، وتنظيم أجزاء مختارة من المعلومات في تمثيلات عقلية مترابطة مع الخبرات السابقة للمتعلم، ولتحقيق المبدأ الثالث تعزيز المعالجة التوليدية الذي يشجع على التعلم النشط (محمد، 2020). يتم تحقيقه من خلال ثلاث مبادئ: التخصيص، الصوت، التجسيد. (Moreno & Mayer, 2010).

وفي سياق الأدبيات التي اهتمت بالذكاء الاصطناعي التوليدي جاءت دراسة (Yilmaz et al, 2022) التي اهتمت بدراسة تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات التفكير الحسابي للطلبة وبرمجة الكفاءة الذاتية والتحفيز حيث تمت الدراسة على عينة من 45 طالباً حصلوا على دورة برمجة على المستوى الجامعي وتم إجراء البحث وفقاً 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 69 مقالة من مجموعة مكونة من 618 مقالة من مجلات أكاديمية متنوعة بين عامي 2018-2023 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.

وتهدف دراسة (AlShaikh et al, 2024) إلى تصميم وتقييم تطبيق للذكاء الاصطناعي يستفيد من قدرات مساعد الفيديو التعليمي من Google Bard وOpenAI Whisper، وذلك من خلال توليد وسائط متعددة تتبنى مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة وسعت إلى استكشاف آراء الخبراء حول محركات الذكاء الاصطناعي التوليدي ويمكنها دمج مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة بفعالية توليد وسائط مختلفة وبالتالي توفير تجربة تعليمية أكثر تخصيصاً وتحسيناً للطلاب.

وبرى الفريق البحثي أن هناك اهتمام متزايد باستخدام نماذج اللغة المتطورة مثل GPT-4 وأنظمة التوليد مثل DALL-E في إنشاء محتوى متنوع. يمكن توليد نصوص، تصاميم جرافيكية، مقاطع فيديو وتأثيرات بصرية باستخدام هذه التقنيات. هناك إمكانات لاستخدامها في التعليم بطرق مختلفة. ومع ذلك، تثير هذه التقنيات التوليدية تساؤلات حول كيفية مساهمتها في إنشاء وسائط متعددة وفقًا لنظرية الوسائط المتعددة المعرفية. هذه النظرية تركز على كيفية تفاعل مختلف الوسائط (النص، الصوت، الصور، الفيديو) لإنتاج معنى متكامل (Chen & Wu, 2024). ويجب البحث في كيفية تأثير هذه التقنيات التوليدية على هذا التفاعل بين الوسائط المختلفة وأثرها على المتلقي. ويمكن صياغة فجوة بحثية حول دراسة تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية على تطبيق نظرية الوسائط المتعددة المعرفية في إنشاء محتوى متعدد الوسائط وأثرها على عملية التعلم.

وفي ضوء ما سبق تأتي أهمية الدراسة الحالية في الكشف عن آراء الخبراء حول التحديات التي تواجهها أدوات الذكاء التوليدي لتطوير بيئات الوسائط المتعددة.

وكما أن هناك ندرة ملحوظة في الدراسات التي اتبعت المنهج النوعي في تحليل آراء الخبراء الذين استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي في توليد الوسائط المتعددة. ومن واقع تجربة فريق العمل في التعليم تبين للفريق البحثي قلة المعلمين والخبراء الذين استخدموا هذه الأدوات في توليد الوسائط المتعددة لاستخدامها في العملية التعليمية. وبالتالي فإن البحث الحالي قد لجأ إلى هؤلاء الخبراء للوصول إلى آراء يمكن الاستعانة بها والبناء عليها في تعزيز استخدام هذه الأدوات للوصول إلى إنشاء وسائط متعددة وفق النظرية المعرفية لخلق تعلم أعمق وأفضل. وتأتي هذه الدراسة للإجابة على السؤال الرئيس التالي: **ما هي تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتطوير بيئات الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء؟**

أهداف الدراسة

- التعرف على التحديات التي تواجه استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد الوسائط المتعددة.
- وصف مرئيات الخبراء في تحديات استخدام محركات الذكاء الاصطناعي التوليدي في توليد وسائط متعددة.

أهمية الدراسة

- **الأهمية النظرية:**

يتناول هذا البحث جانبًا حيويًا من التحديات التي يواجهها الممارسون في مجال التعليم عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، تكتسب دراسة تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة أهمية نظرية كبيرة من خلال تعزيز الفهم الأكاديمي والتربوي للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي التوليدي والنظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة. حيث تسهم هذه الدراسة في إثراء الأدبيات حول كيفية تصميم وتنفيذ بيئات تعليمية تتكامل فيها أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي مع مبادئ النظرية المعرفية. كما تساعد في تقديم إطار نظري لتقييم مدى توافق هذه الأدوات مع المتطلبات التربوية، مما يفتح المجال أمام مزيد من الأبحاث حول دور التكنولوجيا المتقدمة في تحسين التعلم.

- **الأهمية تطبيقية:**

على الصعيد التطبيقي، توفر هذه الدراسة رؤى عملية يمكن أن تفيد المعلمين والمصممين التعليميين وصناع القرار في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بطريقة فعّالة في البيئات التعليمية. من خلال تحديد التحديات التقنية والتربوية والتنظيمية التي قد تواجه هذه الأدوات، يمكن للدراسة أن تقدم توصيات عملية لتجاوز هذه العقبات وضمان تحقيق أقصى استفادة من الإمكانات التي توفرها. بالإضافة إلى ذلك، تسهم النتائج في دعم تطوير سياسات تعليمية وتقنية أكثر ملاءمة لتحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.

مصطلحات الدراسة

- **الذكاء الاصطناعي التوليدي Generative Artificial Intelligence:** هو شكل من أشكال الذكاء الذي يمكنه توليد محتوى جديد بشكل مستقل، مثل النصوص والصور والصوت والفيديو، حيث يستطيع أن يوفر أساليب مبتكرة لإنتاج المحتوى، وتحسين تجربة البحث، وإعادة تشكيل طرق توليد المعلومات وتقديمها بحيث تصبح نقاط دخول جديدة لحركة المرور عبر الإنترنت (Lv, 2023).
- **الوسائط المتعددة Multimedia:** هي استخدام تكنولوجيا المعلومات لدمج النصوص والصور الثابتة والمتحركة، الصوت والفيديو في محتوى واحد، مع تقديم تجربة تفاعلية للمستخدمين من خلال واجهات متعددة (محمد، 2020).

- **النظرية المعرفية للوسائط المتعددة Cognitive Theory Of Multimedia learning:** هي نظرية تعليمية تهتم بكيفية استخدام الوسائط المتعددة (النصوص، الصور، الصوت، الفيديو) في تحسين عملية التعلم من خلال دمج قنوات متعددة للإدراك. استنادًا إلى نظرية "الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory)" التي قدمها جون موراي، تشير هذه النظرية إلى أن الدماغ البشري يحتوي على قناتين منفصلتين لمعالجة المعلومات: القناة البصرية (التي تعالج الصور والفيديو) والقناة السمعية (التي تعالج الصوت والنصوص). الهدف هو تقديم المعلومات عبر القنوات المناسبة لتجنب التحميل الزائد على أي قناة، مما يساعد على تحسين الفهم والتخزين (الحربي، 2022).

الفصل الثاني: الإطار النظري

الذكاء الاصطناعي

يُعرَّف الذكاء الاصطناعي التوليدي بأنه فرع من الذكاء الاصطناعي قادر على توليد محتوى جديد، بدلاً من مجرد تحليل البيانات الموجودة أو التصرف بناءً عليها، كما تفعل الأنظمة الخبيرة (Feuerriegel et al, 2024).

ويعد هذا تطورًا حقيقيًا للأنظمة الذكية المستخدمة حتى الآن والتي تعتمد على الشبكات العصبية أو أنظمة الاستدلال القائمة على الحالة، أو الخوارزميات الجينية، أو المنطق الغامض (Pimenov et al, 2023). نماذج (Artificial Intelligence) الهجينة والنماذج والخوارزميات التي استخدمت بيانات محددة لمشاكل محددة وأنتجت إجابة محددة على أساس البيانات المدخلة (Balali et al, 2023). يشتمل الذكاء الاصطناعي التوليدي على نماذج تمييزية أو تحويلية مدربة على مجموعة بيانات، قادرة على رسم خرائط للمعلومات المدخلة في مساحة كامنة عالية الأبعاد. فهو يحتوي على نموذج توليدي يدفع السلوك العشوائي، ويخلق محتوى جديدًا في كل محاولة (Nguyen et al, 2023).

ويمكن لهذه النماذج أن تؤدي تعليمًا غير خاضع للإشراف أو شبه خاضع للإشراف أو خاضع للإشراف، اعتمادًا على المنهجية المحددة (Balali et al, 2023). تهدف إلى تقديم الإمكانات الكاملة لـ AIالتوليدية، إلا أن التركيز ينصب على نماذج اللغة الكبيرة (Large Language Models) للتعميم من هناك هل هي فئة فرعية من الذكاء الاصطناعي التوليدي يشير إلى النماذج والتقنيات التي لديها القدرة على إنشاء محتوى جديد وأصيل (Alwahedi et al, 2024). وضمن هذا المجال تتخصص LLMs في إنشاء النص. يتم تدريب LLM مثل

Open AI's GPT (Generative Pre-trained Transformer) بشكل أساسي على إنشاء نص، أو بالأحرى للإجابة على الأسئلة بفقرات من النص بمجرد تدريبه (Chang et al, 2024).

بالإضافة إلى إنه يمكنه إنشاء جمل وفقرات كاملة متماسكة، وفي كثير من الحالات، لا يمكن تمييزها عن تلك التي كتبها البشر (Dalalah & Dalalah, 2023). وذلك ببساطة من التحفيز الأولي أو المحفز في حين أن النماذج التوليدية تشمل أيضًا نماذج التي يمكن أن تولد أنواعًا أخرى من المحتوى مثل الصور (على سبيل المثال، DALL-E، أيضًا من OpenAI) أو الموسيقى (Adams et al, 2023).

ويتميز الذكاء الاصطناعي التوليدي بالقدرة على إنشاء محتوى جديد بدلاً من تحليل البيانات الموجودة، حيث يمكن لهذه الأنظمة مساعدة المتعلمين في إعداد الواجبات أو العروض التقديمية وأيضاً تقديم تعليم مخصص لدعم احتياجات التعليم الفردية (Bandi et al, 2023). وتمكن المعلمين من إنشاء أسئلة الامتحانات، وضع خطط للدروس وتقديم الملاحظات. وقد يجد الباحثون هذه الأنظمة مفيدة لإجراء المراجعات الأدبية، وكتابة الأوراق الأكاديمية وتحليل البيانات. أيضاً يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي تخفيف العبء على المعلمين من خلال أتمتة عمليات تصحيح الواجبات والامتحانات (Göçen & Asan, 2023).

حيث إنه يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي تخصيص الدورات التعليمية للطلاب والمعلمين من خلال تحليل قدرات التعلم وتاريخ التعليم لدى الطلاب (Yu & Guo, 2023). ويمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي تقديم صورة واضحة للموضوعات والدروس التي يجب إعادة تقييمها، مما يمكن المعلمين من وضع برامج تعليمية أفضل للطلاب (García-Peñalvo et al, 2024).

تتزايد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي يوميًا ويتم استخدامها كبرامج تسهل كل لحظة من الحياة ومن الضروري توظيفها في التعليم وتقييم تأثيرها (Yan et al, 2024). فيما يلي بعض الأمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي التي يمكن استخدامها أيضًا للأغراض التعليمية: OpenAI GPT 3 و GPT 4 و DALL-E و Deep Motion ، يمكن لهذه المولدات إنشاء نصوص وصور ومقاطع فيديو منطقية استنادًا إلى إدخال تعليمات نصية من قبل المستخدمين (Du-Harpur et al, 2020).

كما تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدريس القائمة على الوسائط المتعددة موفرة بذلك تمثيلات وتعليمات قائمة على الذكاء الاصطناعي من خلال التدريس الذي يوسع من قدرة الطلاب، وتقديم نماذج تقييم لتعزيز تأثيرات وقدرات الطلاب في التعلم (Bhimdiwala et al, 2022).

مميزات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

- **التعلم الشخصي**: يسهل الذكاء الاصطناعي تجارب التعلم الفردية المصممة خصيصًا لاحتياجات كل طالب. يتيح هذا التخصيص للطلاب التعلم وفقًا لسرعتهم الخاصة، ومعالجة نقاط القوة والضعف الفريدة لديهم، مما قد يؤدي إلى تحسين الأداء الأكاديمي والمشاركة في عملية التعلم.
- **زيادة الكفاءة**: يمكن أن يؤدي تكامل أدوات الذكاء الاصطناعي إلى تبسيط العمليات التعليمية وجعلها أكثر كفاءة. على سبيل المثال، يمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة المهام الإدارية، مما يسمح للمعلمين بالتركيز أكثر على التدريس وبدرجة أقل على الأعمال الورقية، وبالتالي تعزيز التجربة التعليمية الشاملة.
- **تحسين المهارات** :تشير الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن أن يعزز بشكل كبير مهارات الطلاب وكفاءاتهم. من خلال توفير مواد تعليمية تفاعلية وجذابة، يعزز الذكاء الاصطناعي فهمًا أعمق للموضوعات، مما قد يؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل.
- **المشاركة المعززة:** يمكن لتقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة التدريس الذكية ومنصات التعلم بالألعاب، زيادة مشاركة الطلاب. غالبًا ما تجعل هذه الأدوات التعلم أكثر متعة وتفاعلية، مما يحفز الطلاب على المشاركة بنشاط في تعليمهم.
- **رؤى تعتمد على البيانات:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات هائلة من البيانات لتوفير رؤى حول أداء الطلاب وأنماط التعلم. تساعد هذه المعلومات المعلمين على تحديد المجالات التي قد يعاني فيها الطلاب وتعديل استراتيجيات التدريس وفقًا لذلك، مما يؤدي إلى تعليم أكثر فعالية.
- **دعم المعلمين:** يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة المعلمين من خلال تزويدهم بالموارد والأدوات التي تعزز أساليب التدريس الخاصة بهم. يمكن أن يؤدي هذا الدعم إلى تعليم أكثر فعالية ونتائج تعليمية أفضل للطلاب، حيث يمكن للمعلمين الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لتحسين ممارساتهم التربوية (AlHijji & Abou Karroum, 2024).

محركات الذكاء الاصطناعي التوليدية لتوليد الوسائط المتعددة:

تلعب محركات الذكاء الاصطناعي التوليدي (AI) دورًا مهمًا في توليد الوسائط الحديثة، لا سيما في إنشاء الصور ومحتوى الوسائط المتعددة. يوجد العديد من أنظمة الذكاء الاصطناعي البارزة التي تقود هذا المجال حاليًا:

- **DALL-E 2:** هذا المحرك معروف بقدرته على إنشاء صور عالية الجودة من الأوصاف النصية. إنه يمثل تقدمًا كبيرًا في مجال تركيب الصور، مما يسمح للمستخدمين بإنشاء صور تتوافق مع احتياجاتهم الخاصة.
- **Craiyon:** كان يُعرف سابقًا باسم DALL-E Mini، وهو إصدار يسهل الوصول إليه يمكّن المستخدمين من إنشاء صور استنادًا إلى المطالبات النصية. على الرغم من أنه قد لا يتطابق مع جودةDALL-E 2 ، إلا أنه يوفر واجهة سهلة الاستخدام لتوليد الصور بسرعة.
- **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.
- **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.
- **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.
- **Deep AI:** 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 وذوي الخبرة في المجال الإبداعي (Bansal et al, 2024).

الوسائط المتعددة

الوسائط المتعددة عبارة عن تلاقي أشكال مختلفة - نص وصور ومقاطع فيديو وصوت تتفاعل معًا لخلق تجربة تعليمية غنية ومنظمة، متطرقة بذلك إلى تنوع السمات والأنماط المهمة للتفاعلات التي توفر مجموعة مثالية من البيانات للعمليات الإضافية في تطبيقها، ولعل الوسائط المتعددة بمفهومها الجديد تشير إلى استخدام مولدات الذكاء الاصطناعي لتوليد وسائط تعليمية تثري المحتوى التعليمي عبر البيئات المختلفة كالواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) وتطبيقات الهواتف الذكية والألعاب التعليمية والعروض التقديمية والبرامج التعليمية والمحتوى التفاعلي عبر الإنترنت وهي وسائط تصمم خصيصاً لتلبية احتياجات المتعلم (Abdulrahaman et al, 2020).

تعتبر تقنيات الوسائط المتعددة من الأدوات الفعالة في تعزيز عملية التعليم والتعلم، حيث تستهدف الحواس البشرية من خلال مجموعة متنوعة من العناصر. فيما يلي أهم هذه العناصر:

- النص (Text)، يشكل النص أحد المكونات الأساسية للوسائط المتعددة، ويتضمن نصوصًا مكتوبة بلغات مختلفة أو رموزًا نصية. يمكن التحكم في خصائص النص مثل الحجم، اللون، ونمط الخط، مما يتيح تقديم المحتوى بشكل جذاب. تُستخدم الأقراص المدمجة لتخزين كميات كبيرة من النصوص، مما يسهل حفظ واسترجاع معلومات موسوعية متنوعة.
- الصور والرسوم الثابتة والمتحرك، تلعب الصور والرسوم دورًا مهمًا في تعزيز الفهم البصري للمحتوى. تُجهز الصور باستخدام تقنيات مثل الماسح الضوئي أو الكاميرات الرقمية. تشمل هذه الفئة الصور الثابتة والرسوم المتحركة التي يتم إنشاؤها بواسطة برامج الرسم المختلفة، مما يساهم في إثراء التجربة التعليمية.
- الصوت (Sound)، يُعتبر الصوت عنصرًا حيويًا في الوسائط المتعددة، حيث يُستخدم لإضافة بُعد سمعي للمحتوى التعليمي. يتم إعداد ملفات الصوت باستخدام أجهزة تسجيل الصوت، بالإضافة إلى التقاط الصوت عبر الميكروفونات، مما يسمح بتقديم المعلومات بطريقة تفاعلية وجذابة.
- الفيديو (Video)، تمثل مقاطع الفيديو أحد أبرز عناصر الوسائط المتعددة، حيث تعرض مشاهد حية تم تسجيلها بواسطة كاميرات متخصصة. يمكن عرض هذه المقاطع كأفلام باستخدام برامج متقدمة مثل مشغل الوسائط (Media Player)، مما يعزز من جودة التجربة التعليمية ويتيح تقديم المحتوى بشكل ديناميكي (منصور وآخرون، 2024).
- الوسائط المتعددة التفاعلية: تتميز الوسائط المتعددة التفاعلية بمجموعة من الخصائص التي تجعلها تتناسب مع عملية تنمية الوعي التكنولوجي، وتظهر هذه الخصائص عند إعداد وإنتاج واستخدم تلك الوسائط وهي:

1. **التكامل الشامل:** تجمع الوسائط المتعددة بين عدة أشكال من المحتوى مثل النصوص، الصور، الصوت، والفيديو، مما يوفر تجربة تعليمية متكاملة ومنسجمة تعزز من استيعاب المعلومات.
2. **التفاعل النشط:** تتيح الوسائط المتعددة للمتعلمين التفاعل مع المحتوى، من خلال خيارات متعددة وأنشطة تفاعلية، مما يزيد من المشاركة ويعمق الفهم.

3. **التنوع الغني:** تشمل الوسائط المتعددة مجموعة واسعة من العناصر، مما يتيح للمتعلمين اختيار الأنماط التي تناسب أسلوب تعلمهم، مما يسهل استيعاب المحتوى.
4. **المرونة العالية:** يمكن تطبيق الوسائط المتعددة في سياقات متعددة، سواء في الفصول الدراسية، أو في بيئات العمل، أو حتى في الحملات التسويقية، مما يعزز من قدرتها على التكيف مع احتياجات مختلفة.
5. **الجاذبية البصرية والسمعية:** تضيف الوسائط المتعددة أبعادًا بصرية وسمعية تجعل المحتوى أكثر جذبًا، مما يساعد في الحفاظ على انتباه المتعلمين وتحفيزهم.
6. **الديناميكية المستمرة:** يمكن تحديث المحتوى بسهولة وإدخال عناصر جديدة، مما يضمن بقاء المعلومات حديثة وملائمة لاحتياجات المتعلمين.
7. **الدعم البصري الواضح:** تسهم الوسائط المتعددة في تبسيط المفاهيم المعقدة من خلال تقديم معلومات مرئية تدعم الفهم وتعزز من توضيح الأفكار.
8. **الوصول السهل:** يمكن الوصول إلى محتوى الوسائط المتعددة عبر منصات متنوعة، مما يسهل على المتعلمين الوصول إلى المعلومات في أي وقت ومن أي مكان (السماحي وآخرون، 2024).

ركزت الأدبيات الحالية بشكل أساسي على مبدأ أو مبدأين من مبادئ التعلم المتعددة الوسائط في بيئات التعلم التقليدية. كما أن الدراسات حول مبادئ التعلم المتعددة الوسائط في بيئات الواقع المعزز والواقع الافتراضي محدودة أيضًا وللكشف عن الوضع الحالي والثغرات في مبادئ التعلم المتعددة الوسائط في بيئات التعلم المختلفة، من الضروري توسيع حدودها (Çeken & Taşkın, 2022).

يقدم التدريس متعدد الوسائط محتوى التدريس من خلال أشكال مختلفة من الوسائط مثل الصور والصوت والفيديو، مما يوفر وظائف تفاعلية، وتعليمًا شخصيًا، وردود فعل وتقييمًا في الوقت الفعلي، وموارد غنية. تشمل التحديات في الحفاظ على ممارسات التدريس متعددة الوسائط والنهوض بها الوصول المحدود إلى التكنولوجيا والمهارات الرقمية، وقيود التكلفة، وقيود الوقت للمعلمين، والحاجة إلى تكييف أساليب التدريس، وضمان الشمول، وإدارة قضايا حقوق النشر، وتقييمها (Qianyi & Zhiqiang, 2024).

النظرية المعرفية للوسائط المتعددة:

تقدم النظرية المعرفية للوسائط المتعددة إطارًا لفهم كيفية تعلّم الأفراد من خلال الوسائط المتعددة، مثل الصور، والنصوص، والصوت وتقوم النظرية المعرفية للوسائط المتعددة على ثلاثة مبادئ تم استعراضها في مقدمة الدراسة الحالية ولتحقيق المبدأ الأول تقليل المعالجة غير الضرورية تفترض النظرية المعرفية للوسائط المتعددة أن التعلم يحدث عندما يتم تقديم المحتوى بطريقة تساعد على المعرفة والفهم وربط المعلومات الجديدة بمعارف المتعلمين السابقة (Mayer, 2024). فإن النصوص والصور تعالج في قنوات معرفية منفصلة، وعدم التركيز على أي منهما يقلل من الحمل المعرفي للقناتين بحيث يمكن المتعلم من معالجة المعلومات قبل حدوث حمل معرفي زائد (Theimer, 2019) ولتقليل المعالجة غير الضرورية يجب تحقيق خمسة مبادئ:

1. **مبدأ التماسك (الاتساق):** يُظهر أن التعلم يتحسن عندما يتم إزالة المحتوى غير الجوهري وغير المرتبط بالأهداف التعليمية مما يقلل من استهلاك الذاكرة لذا من الضروري حذف الكلمات والصور والأصوات غير الأساسية من المحتوى الرقمي.
2. **مبدأ الإشارة**: يدل على أن التعلم يتحسن عند استخدام "إشارات" تبرز المحتوى الأساسي، إذ تساعد في توجيه انتباه المتعلم نحو العناصر الأكثر أهمية وتساعد في ربط النقاط الرئيسية في المحتوى، ويمكن أن تكون هذه الإشارات لفظية أو بصرية.
3. **مبدأ التكرار**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عند استخدام الوسائط المتعددة التي تتضمن رسومات وشرحًا صوتيًا أكثر من تلك التي رسومات وشرحًا صوتيًا ونصوص على الشاشة، حيث إن النص الإضافي يزيد من العبء على الذاكرة البصرية للمتعلم مما يقلل من قدرته على إدراك المعلومات وتنظيمها وتكاملها لاحقًا، مما يعني أن التعلم يضعف عندما تُعرض المعلومات المتماثلة في وقت واحد بأشكال مختلفة أو متعددة.
4. **مبدأ التجاور المكاني**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عند دمج النصوص والصور المرتبطة، أو عند تقديمها بالقرب من بعضها البعض بدلاً من عرضها بشكل منفصل، مما يقلل المسافة بين العناصر المرتبطة في المحتوى الرقمي.

5. **مبدأ التقارب الزماني**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما تُقدم الكلمات والصور المرتبطة بها، أو الشرح اللفظي والرسوم المتحركة في الوقت نفسه، بدلاً من تقديمها بالتتابع، مما يقلل الوقت بين العناصر المرتبطة في المحتوى الرقمي (Park, 2022).

المبدأ الثاني إدارة المعالجة الأساسية الذي ينص على أن لكل قناة قدرة على معالجة قدر محدد من المعلومات في وقت واحد، ولتحقيق هذا المبدأ يجب تحقيق ثلاثة مبادئ:

1. **مبدأ التجزئة**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عندما يتم تقسيم المحتوى وتقديمه في شكل مقاطع يمكن للمتعلم التنقل بينها حسب رغبته، بدلاً من تقديمه كوحدة مستمرة.
2. **مبدأ ما قبل التدريب**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عند إعداد المتعلم لما هو قادم ويكون المتعلم على دراية بالأسماء والمفاهيم الأساسية التي سيتم دراستها.
3. **مبدأ النمط أو الطريقة**: يشير إلى أن التعلم يكون أكثر فعالية عند استخدام الكلمات المنطوقة بدلاً من النص المكتوب في سياق الوسائط المتعددة (Clark & Mayer, 2023).

المبدأ الثالث إدارة المعالجة التوليدية الذي ينص على أن التعلم عملية نشطة يتم من خلالها تنفيذ مجموعة متناسقة من عمليات التعلم المعرفي ومعالجة المعلومات ذات الصلة، ولتحقيق هذا المبدأ يجب تحقيق ثلاث مبادئ:

1. **مبدأ التخصيص**: يشير إلى أن التعلم يصبح أكثر عمقًا في بيئة الوسائط المتعددة عند تخصيص المحتوى المقدم للمتعلم والاهتمام بالجانب الاجتماعي. يتضمن ذلك استخدام نصوص محادثة موجهة خصيصًا للمتعلم أو توظيف شخصيات إلكترونية تتفاعل معه بشكل مباشر.
2. **مبدأ الصوت**: يتعلم المتعلمون بشكل أفضل عند استخدام صوت بشري حقيقي في النص المسموع بدلاً من الصوت الآلي الذي تولده الأجهزة الرقمية، مع أهمية أن يتوافق الصوت البشري مع المحتوى المعروض على الشاشة.
3. **مبدأ التجسيد**: يتعلم المتعلمون بشكل أفضل عند رسم الصور والأشكال أثناء الشرح بدلاً من استخدام رسوم جاهزة، لأن ذلك يعزز التفاعل الاجتماعي. مشاهدة المتعلم للمعلم وهو يرسم أثناء الشرح تزيد من تفاعل المتعلم وتساعد على بناء روابط أقوى بينه وبين المادة العلمية (AlShaikh et al, 2024).

في السنوات الأخيرة، شهدت أبحاث الوسائط المتعددة تقدمًا كبيرًا في مجالات تحليل محتوى الصور والفيديو، والبحث عبر الوسائط المتعددة، والتوصيات المبنية على تلك الوسائط (Seng et al, 2022). على الجانب الآخر، ظهرت أدوات الذكاء الاصطناعي (AI) في نظر الباحثين الأكاديميين في الخمسينيات من القرن الماضي، وشهدت عقودًا من التطوير لمنهجيات بحثية مختلفة، بما في ذلك التفكير الرمزي، والشبكات العصبية الاصطناعية، والخوارزميات التطورية، والتعلم العميق (Vaissnave et al, 2024).

على الرغم من أن هذين المجالين البحثيين المهمين، الوسائط المتعددة والذكاء الاصطناعي، كانا منفصلين إلى حد كبير في السابق (Zhu et al, 2020). إلا أن توفر أنواع متزايدة من بيانات الوسائط المتعددة قد مكّن التعلم الآلي من اكتشاف المزيد من النماذج العملية لمعالجة أنواع مختلفة من معلومات الوسائط المتعددة في البيئات الحقيقية (Seng et al, 2022). وبالتالي أصبحت هناك تداخلات وتكاملات متزايدة بين هذين المجالين البحثيين.

ولذلك ماذا سيحدث عندما تلتقي الوسائط المتعددة، وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي عند تركيز الذكاء الاصطناعي حول الوسائط المتعددة، تدفع الوسائط المتعددة الذكاء الاصطناعي لتجربة نوعية نحو توليد المزيد من الوسائط المتعددة القابلية للتفسير (Dwivedi et al, 2024).

النظريات الداعمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

- 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).

- 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 وفقًا لسرعته وقدراته الخاصة (Gibson& Feng, 2023).

الدراسات السابقة

- دراسة قام بها AlShaikh et al (2024) تتناول الدراسة 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.
- دراسة قام بها Cavanagh & Kiersch (2023) والتي هدفت إلى استكشاف كيفية استخدام نظرية التعلم بالوسائط المتعددة (CTML) لتصميم دروس تعليمية عبر الإنترنت تعزز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات لدى المتعلمين. وهدفت كذلك إلى تقديم استراتيجيات وأدوات تعليمية تساعد في تحسين فعالية التعلم من خلال دمج العناصر المرئية والسمعية بشكل متوازن، وكشفت نتائج الدراسة على تؤكد الدراسة على أهمية دمج نظرية التعلم بالوسائط المتعددة في تصميم الدروس التعليمية عبر الإنترنت، حيث تؤدي هذه الاستراتيجيات إلى تحسين الفهم والاحتفاظ بالمعلومات وتعزيز المشاركة الفعّالة بين المتعلمين، وكشفت النتائج.
- وهدفت دراسة Bhatti & Chandio (2017) إلى استكشاف كيفية تعزيز نظرية التعلم بالوسائط المتعددة (CTML) من خلال استخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد (3D Animation) في التعليم. تسعى الدراسة إلى فهم كيفية تأثير الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على تعزيز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات لدى المتعلمين، وكشفت النتائج على أهمية دمج الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد في تصميم الدروس التعليمية، حيث تسهم في تعزيز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات، فضلاً عن جعل تجربة التعلم أكثر تفاعلية وجاذبية.
- وفي دراسة قام بها كلاً من Çeken & Taşkın (2022) تم تحديد 136 مقالة صحفية بناءً على إرشادات PRISMA وتمت مراجعتها فيما يتعلق بمبادئ التعلم المتعددة الوسائط وبيئات التعلم والقياسات والموضوعات ونتائج التعلم ومنهجيات البحث وبرامج التعليم ومجالات التعليم وسنوات النشر.

وخلصت النتائج إلى أن هناك اهتمام متزايد بمبادئ التعلم المتعددة الوسائط؛ وكان طلاب البكالوريوس هم المجموعة المستهدفة المشاركة في دراسات المراجعة؛ ثم اختبرت خمس دراسات فقط أحد مبادئ التعلم المتعددة الوسائط في بيئة الواقع الافتراضي، ولكن لم يتم إجراء أي دراسات في بيئة التعلم بالواقع المعزز؛ فضلت معظم الدراسات القياسات الذاتية (على سبيل المثال، الجهد العقلي، الصعوبة) أو القياسات الموضوعية غير المباشرة (على سبيل المثال، نتائج التعلم، تتبع العين، وقت الدراسة)؛ وغالبًا ما تُفضل الموضوعات من مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في التحقيقات؛ وكانت الطريقة هي مبدأ التعلم المتعدد الوسائط الأكثر دراسة في المقالات التي تمت مراجعتها، يليه التكرار، والوسائط المتعددة، والإشارات، والتماسك، والتجزئة، والتخصيص، والتجاور المكاني، والتجاور الزمني، والصورة، والتدريب المسبق، والصوت، على التوالي.

التعقيب على الدراسات السابقة

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة AlShaikh et al. (2024) في إنتاج مساعد فيديو وفق النظرية المعرفية للوسائط المتعددة، واختلفت في المتغيرات الأخرى والمنهج المتبع للدراسة. واتفقت مع دراسة Kiersch & Cavanagh (2023) في استكشاف كيفية استخدام نظرية التعلم بالوسائط المتعددة (CTML) لتصميم دروس تعليمية عبر الإنترنت، واختلفت في المتغيرات الأخرى التابعة والمنهج المستخدم. واتفقت هذه الدراسة مع دراسة Bhatti & Chandio (2017) في تعزيز نظرية التعلم بالوسائط المتعددة (CTML)، واختلفت في المتغيرات الأخرى.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Çeken& Taşkın (2022) في الاهتمام بمبادئ التعلم بالوسائط المتعددة واختلفت في المتغيرات الأخرى المرتبطة والمنهج المتبع في الدراسة.

لم تسجل أي دراسات سابقة حسب اطلاع الباحثين تناولت بشكل مباشر تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في توليد الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء. على الرغم من وجود بعض الأبحاث التي استكشفت استخدام الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة مثل التعليم أو التصميم، إلا أنه لا توجد دراسات تتطرق إلى التحديات المرتبطة بتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على توليد الوسائط المتعددة، سواء من حيث الفعالية، الجودة، أو التكامل مع تقنيات أخرى. لذا، تأتي هذه الدراسة لتملأ هذا الفراغ البحثي، حيث تهدف إلى استكشاف وتحليل التحديات التي يواجهها الخبراء عند استخدام هذه الأدوات في سياق توليد الوسائط المتعددة.

الفصل الثالث: منهج الدراسة وإجراءاتها

في ضوء أهداف الدراسة الحالية وطبيعتها الاستكشافية، اعتُمد مدخل البحوث النوعية Qualitative Approach منهجية لجمع البيانات وتحليلها، وذلك لما تتسم به هذه المنهجية من مميزات قد تخدم أهداف الدراسة الحالية، فالبحث النوعي يحدث في البيئة الطبيعية التي توجد فيها الظاهرة موضع الدراسة (Creswell & Creswell, 2017). مما يمنح الباحث خبرة عملية وفرصة جيدة لفهم السياق الذي يتفاعل فيه المبحوثين، والتأثير الذي يمكن أن يمارسه السياق على تصرفاتهم ومدركاتهم (Kaplan & Maxwell, 2005). كما أن البحث النوعي يهتم بفهم الظاهرة موضوع الدراسة وتفسيرها، عن طريق الكشف عن المعاني وراء الأحداث، لتحقيق فهم أعمق لها، ويجري ذلك عن طريق دراسة المبحوثين ومدركاتهم المتعلقة بالظاهرة. ومن هنا يختلف المنهج النوعي عن المنهج الكمي الذي يعتمد أساساً على التحديد الكمي للظاهرة، ومن دون التعمق في فهمها من خلال الاقتراب منها ومعايشتها في سياقها الطبيعي (Creswell & Creswell, 2017).

عينه الدراسة

تم اختيار عينة البحث الحالي من الخبراء والمهتمين بالذكاء الاصطناعي من تخصصات مختلفة، لتمثل خلفيات علمية وثقافية متنوعة، أملاً في تحقيق فهم أعمق للظاهرة موضع الدراسة، والكشف عن مدى الاتفاق أو الاختلاف في وجهات نظر بين المبحوثين، وتم اختيار العينة بطريقة العينة القصدية تماشياً مع منهج البحث النوعي، الذي من أهم ملامحها يسمح باختيار الأفراد الذين يتوقع أن يساعدوه بدرجة كبيرة في فهم مشكلة البحث والإجابة عن تساؤلاته (Creswell & Creswell, 2017). ويشير Patton (2014) أن مصطلح العينة القصدية يرتبط بفكرة اختيار حالات غنية بالمعلومات، يمكن أن يحصل منها الباحث على الكثير من التفاصيل المحورية المتعلقة بموضوع البحث، ويختلف ذلك اختلافاً كلياً مع طريقة العينة العشوائية الشائعة في أساليب البحث الكمية، التي تستهدف الوصول إلى نتائج كبيرة يمكن تعميمها على نطاق واسع، بينما البحث الحالي يسعى إلى الوصول إلى فهم واضح وأعمق لتحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء وقد بلغ حجم العينة (6) خبراء وتربويين وتم اختيارهم لمجموعة من المعايير التي تم تحديدها مسبقاً من قبل الفريق البحثي وهي كالتالي:

- أن يكون لدى المشارك مؤهل دراسات عليا في أحد التخصصات (تقنية معلومات – تقنيات تعليم – مناهج وطرق تدريس).
- حصول المشارك على دروات تدريبية في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- أن يكون المشارك أحد معلمي أو مشرفي مسارات (الذكاء الاصطناعي – هندسة البرمجيات -التصميم الهندسي) أو عضو هيئة تدريس في أحد الجامعات السعودية.

الرمز	التخصص	وظيفة المشارك	الجنس	سنوات الاهتمام بالذكاء الاصطناعي التوليدي
M1	تقنيات تعليم	مدرب	ذكر	5
M2	تقنية معلومات	مشرف	ذكر	3
M3	تقنية معلومات	باحث دكتوراه	ذكر	4
F1	حاسب آلي	معلم	أنثى	5
M4	حاسب آلي	معلم	ذكر	4
F2	مناهج وطرق تدريس	عضو هيئة تدريس	أنثى	3

جمع البيانات

تم جمع البيانات باستخدام إحدى طرق البحث النوعي، وهي المقابلات شبه المقننة وتعد على نحو عام من أكثر طرق جمع البيانات استخداماً في الدراسات النوعية، وتقوم أساساً على افتراض أن الباحث يستطيع جمع البيانات من أفراد الدراسة من خلال تشجيعهم على التحدث ومحاولة تفسير ما يقولون (Mason, 2002). ويستخدم الباحث الأسئلة الاعتراضية وتعتبر من أفضل الطرق لاستقصاء مدركات الأفراد وخبراتهم بشأن موضوع ما، وقد اختير النمط شبه المقنن للمقابلات إذ أنه يتسم بقدر من المرونة التي تسمح للباحث بالبدء بمجموعة من الأسئلة المعدة سلفاً مع تمكينه في الوقت ذاته من متابعة موضوعات قد تظهر أثناء الحوار (O'Leary, 2013).

أما عن الكيفية التي جرت بها المقابلات، فبعد التنسيق بشأن المواعيد المناسبة لإجراء المقابلات مع المشاركين، وقد تولى الفريق البحثي مهمة إعلام المشاركين بالهدف من الدراسة. وقد أجريت المقابلات للعينه القصدية في هذه الدراسة من خلال المقابلة الأحادية مع المشاركين وجهاً لوجه، وكذلك من خلال الاتصال الهاتفي، وأيضاً من خلال برنامج Zoom واستغرقت المقابلة من 15 الى 30 دقيقة حسب رغبة

المشاركين في الاستمرار في الحوار وتقديم المعلومات. وتم إجراء المقابلات وفق خطة زمنية محدد امتدت على فترة 3 أيام، يتم مقابلة 2 مشاركين كل يوم. وقد تم تسجيل جميع المقابلات صوتياً، من ثم تفرغ محتويات هذه التسجيلات وكتابتها على جهاز الحاسوب على برنامج Word تمهيداً لإدخالها إلى برنامج تحليل البيانات النوعية، وتم طرح 8 أسئلة تحفيزية على المشاركين وهي:

1. كيف تصف تجربتك في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لتوليد وسائط متعددة في عملية التدريس؟
2. ما أبرز التحديات التي واجهتها عند دمج الوسائط المتعددة التي تم توليدها بواسطة الذكاء الاصطناعي في فصولك الدراسية؟
3. كيف تؤثر الوسائط المولدة بواسطة الذكاء الاصطناعي على تفاعل الطلاب واستيعابهم للمحتوى التعليمي؟
4. ما رأيك في مدى توافق الوسائط المتعددة التي يتم توليدها بواسطة الذكاء الاصطناعي مع مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة؟
5. هل تجد صعوبة في تكييف أو تعديل الوسائط المولدة بواسطة الذكاء الاصطناعي لتتناسب مع احتياجات طلابك التعليمية؟ صف ما هذه الصعوبات؟
6. كيف ترى دورك كمعلم في توجيه استخدام الوسائط المولدة بالذكاء الاصطناعي في دعم التعلم الفعال؟
7. ما الموارد أو المهارات التي تشعر أنها ضرورية لتحسين استخدامك لأدوات الذكاء الاصطناعي في إنشاء الوسائط المتعددة التعليمية؟
8. كيف تتعامل مع المخاوف أو التحديات المتعلقة بجودة الوسائط المولدة بواسطة الذكاء الاصطناعي ومدى ملاءمتها للأهداف التعليمية؟

طريقة تحليل البيانات

تُعدُّ عملية تحليل البيانات الجانب الأكثر غموضًا في البحث النوعي (Kaplan & Maxwell, 2005)، وتنبع هذه المشكلة أساسًا من أنه لا توجد قواعد متفق عليها لتحليل البيانات النوعية، وأن العملية برمتها تعتمد إلى حد كبير على الفكر والأسلوب التحليلي للمحلل (Patton, 2014).

وقد بدأت عملية تحليل البيانات بإدخال الملفات النصية للمقابلات في برنامج MaxQDA لتحليل البيانات النوعية؛ فقام الفريق البحثي بتنظيم البيانات، ثم بعد ذلك عمليةُ الترميز التي تتضمن وضع نظام لفهرسة البيانات، من خلال إنشاء مجموعة من الفئات أو الرموز، وبعد ذلك فهرسة مقاطع البيانات وفقًا الانغماس في تفاصيل للرموز التي أُنشئت (Mason, 2002)، وقد أُنشئت الفئات بالطريقة الاستقرائية من خلال الانغماس في تفاصيل البيانات لاكتشاف الأنماط، الموضوعات، والعلاقات المتبادلة ذات الأهمية. وقد استلزمت هذه العمليةُ قراءةَ النصوص قراءة متأنية ومتعمقة؛ من أجل التوصل إلى الصورة الكاملة لما تحتويه المقابلات قبل البدء في عملية الترميز، واستُرشِد في هذه الخطوة بأسئلة البحث، إلى جانب المفاهيم المرتبطة بموضوع الدراسة، من خلال مراجعة الأدبيات ذات العلاقة.

وبعد الانتهاء من عملية الترميز جاءت الخطوة التالية، وهي استرجاع المقاطع المفهرسة وفقًا للموضوعات التي تعالجها، ثم نقل هذه المقاطع من برنامج Word إلى برنامج MaxQDA من أجل تحليلها والتوصل إلى إجابات عن أسئلة الدراسة، وقد أسفرت عملية التحليل عن بروز عدد من الموضوعات التي تتعلق بتحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء، إلى جانب التحديات التي ما زالت تواجهها، ويتناول الجزء التالي من الدراسة عرضًا لهذه النتائج.

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (12)
IJESA
December 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (12)

الفصل الرابع (نتائج الدراسة ومناقشتها)

أولاً: النتائج

Finding themes	Categorizing	Open coding
تحديات تربوية	• دعم الوسائط لمستويات أهداف متعددة • مراعاة الوسائط للفروقات الفردية • ارتباط الوسائط بمعارف سابقة للمتعلم • مراعاة زمن عرض الوسائط لعمر المتعلم • عدم تشتيت الطالب بعناصر إضافية • ترتيب وتنظيم المحتوى المطلوب • ارتباط الوسائط بالسياق التعليمي • توليد وسائط مرتبطة بأهداف التعلم	• تلبية الاحتياجات المتنوعة • جودة الوسائط المولدة • مناسبة للعرض في مختلف أنواع الاجهزة • وضع معايير وأطر تربوية لضبط استخدام الوسائط في التعليم • عدم وجود التحيزات البشرية في المحتوى المولد الياً. • مراعاة الخصوصية • توليد وسائط مرتبطة بأهداف التعلم • مدى ارتباط محتوى الوسائط بالنص • تناسق ألوان الوسائط المولدة • ارتباط الصوت بالوسائط المعروضة • ارتباط الوسائط بمعارف سابقة للمتعلم • مراعاة زمن عرض الوسائط لعمر المتعلم • عدم تشتيت الطالب بعناصر إضافية • ترتيب وتنظيم المحتوى المطلوب • ارتباط الوسائط بالسياق التعليمي • تقيد الذكاء الاصطناعي بالمدخلات • توافق المخرجات مع المدخلات • توليد مخرجات باللغة الطبيعية للبشر • دعم الوسائط لمستويات أهداف متعددة • مراعاة الوسائط للفروقات الفردية • دعم الجهات التعليمية للوسائط المولدة ب AI • الأمان والموثوقية في توليد الوسائط • تسلسل وترابط الوسائط المولدة
تحديات تنظيمية وتشريعية	• مراعاة الاخلاقيات • عدم وجود التحيزات البشرية في المحتوى المولد الياً. • مراعاة الخصوصية • تكلفة الاشتراك عالية • دعم الجهات التعليمية للوسائط المولدة ب AI • وضع معايير وأطر تربوية لضبط استخدام الوسائط في التعليم	
تحديات تقنية وفنية	• تناسق ألوان الوسائط المولدة • ارتباط الصوت بالوسائط المعروضة • تلبية الاحتياجات المتنوعة • جودة الوسائط المولدة • مناسبة الوسائط للعرض في مختلف الأجهزة • مدى ارتباط محتوى الوسائط بالنص • الأمان والموثوقية في توليد الوسائط • تقيد الذكاء الاصطناعي بالمدخلات • توافق المخرجات مع المدخلات • توليد مخرجات باللغة الطبيعية للبشر	

وُجّه عددٌ من الأسئلة إلى المشاركين في المقابلات، بهدف الكشف عن تصوراتهم عن تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة، مع التركيز على أهم التحديات التي تعيق استخدام الوسائط المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي في البيئات القائمة على الوسائط المتعددة النحو المطلوب، وفقاً لإفادات المشاركين لأسئلة المقابلة عن تصوراتهم، قد كشف التحليل النوعي لاستجابات المشاركين عن أراء مختلفة عن تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة، وبعد عملية الترميز للموضوعات، تضمنت استجاباتهم المحاور التالية:

أولاً: تحديات تربوية:

استعرض هذا المحور أهم التحديات التربوية التي تعيق استخدام الوسائط المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي، وأظهرت استجابات المشاركين اختلافاً في التحديات كمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب في طرق التعلم لتراعي هذه الاختلافات احتياجات الطلاب، وتوفر وسائط تعليمية متنوعة شاملة، ودعم الوسائط المولدة من قبل الذكاء الاصطناعي لمستويات تفكير متعددة لتنمية مهارات التفكير والناقد والابتكاري. وأن ربط الوسائط التعليمية بمعارف سابقة للمتعلم يسهم في بناء ترابطات معرفية قوية، ومناسبة الوسائط لعمر المتعلم. ترتيب وتنظيم المحتوى وعدم تشتيت الطالب بعناصر إضافية في الصورة تصرف انتباهه عن المحتوى الأساسي. سهولة فهم الوسائط المولدة وارتباطها بالسياق التعليمي لتحقيق الأهداف التعليمية. ارتباط الوسائط بالسياق التعليمي. وفي هذا الصدد ذكر أحد المشاركين:

> "بعض محركات الذكاء الاصطناعي تولد وسائط، ولكن يضيف خلفية موسيقية مالها علاقة بالمحتوى تشتت انتباه الطالب عن المحتوى التعليمي اللي المفروض يتعلمه الطالب" (F1)

وصرح مشارك آخر بقوله:

> "حسب تجربتي في استخدام مواقع الذكاء الاصطناعي بعض الوسائط اللي أطلبها ما يكون المحتوى مرتب ومنظم يفهمه الطالب بسرعة" (M2)

وعبر مشارك آخر بقوله:

"الصور المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي المفروض أن تراعي أنماط التعلم المختلفة فالوسائط المولدة يجب أن تلبي هذه الاحتياجات المختلفة" (M4)

ثانياً: تحديات تنظيمية وتشريعية:

استعرض هذا المحور أهم التحديات التنظيمية والتشريعية التي تعيق استخدام الوسائط المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي، وأظهرت استجابات المشاركين اختلافاً في التحديات، فإن من أهم التحديات التنظيمية والتشريعية عدم وجود التحيزات البشرية في المحتوى المولد آلياً، ومراعاة الخصوصية والأخلاقيات التعليمية، وفي هذا الصدد ذكر أحد المشاركين:

"بعض مولدات الذكاء الاصطناعي تم وتدريبها مسبقاً من بعض المدربين اللي لهم توجهات معينة في بعض القضايا وهذا نتج عنه تبنى الذكاء الاصطناعي لهذه التوجهات والمفروض أن يكون المحتوى الياً والمستخدم في التعليم خالي من هذي التحيزات" (M2)

وصرح مشارك آخر بقوله:

"البيانات اللي يستخدمها الذكاء الاصطناعي لازم تكون مصرحة وغير شخصية ولا يجمع بيانات عن المستخدمين بدون إذن مسبق منهم" (F2)

وعبر مشارك آخر بقوله:

"بعض المحركات تولد محتوى له تأثير سلبي على الطلاب وينتهك خصوصيتهم والمفروض يكون المحتوى المولد باستخدام الاصطناعي صادق ونزيه وغير موجه يضر بالآخرين ويحترم خصوصياتهم" (M4)

ثالثاً: تحديات تقنية وفنية:

استعرض هذا المحور أهم التحديات التقنية التي تعيق استخدام الوسائط المولدة باستخدام الذكاء الاصطناعي، وأظهرت استجابات المشاركين اختلافاً في التحديات، وقد وضع الفريق البحثي عناوين رئيسية لاستجابات العينة والتي تختص بالمحور التقني والفني فإن من أهم التحديات مدى تقيد الذكاء الاصطناعي بالمدخلات، وتوافق المخرجات المولدة مع المدخلات، توليد مخرجات باللغة الطبيعية للبشر، والأمان

والموثوقية في الوسائط المولدة، تناسق ألوان الوسائط المولدة، وارتباط الصوت بالوسائط المعروضة، وملائمتها للعرض على مختلف الأجهزة، ارتباط المحتوى المولد بالنص التوجيهي المرفق، ومدى جاذبيتها المتعلمين. وفي هذا الصدد ذكر أحد المشاركين:

"عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لازم أدخل كل التفاصيل المطلوب توليدها عشان أحصل على نتائج دقيقة وأرى أن استمرار توليد الوسائط بالذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين المولدات والتغلب على التحديات المرتبطة بها في المستقبل". (M1)

وصرح مشارك آخر بقوله:

"عشان نتغلب على الوسائط المولدة بلغة غير بشرية نستمر في استخدامه باستمرار لتحسين نتائجه ومخرجاته ولابد من وإعادة توجيه الذكاء الاصطناعي بتعديل المخرجات ليتطور ويفهم احتياجاتنا لتوليد مخرجات طبيعية بلغة البشر يقدر الطلاب يفهمون محتواها" (M4)

وعبر مشارك آخر بقوله:

"قبل استخدام الوسائط المتعددة المولدة من قبل الذكاء الاصطناعي يجب فحصها والتأكد من أمانها وموثوقيتها قبل عرضها على المتعلمين" (F1)

وعبر مشارك آخر بقوله:

"استخدمت مولدات الوسائط المتعددة لمساعدتي في إنهاء عرضي التقديمي وقد كانت مخرجات تلك المولدات جيدة إلى حد كبير ولكن لم تكن الإطارات ومواقع الكائنات في الصورة مناسب" (M3)

وصرح مشارك آخر بقوله:

"أتمنى أن يتحسن مستوى الوسائط المولدة فيما يختص بإمكانية عرضها على مختلف الأجهزة كالأجهزة اللوحية أو الجوالات حيث واجهت بعض الصعوبات في عرض بعض الوسائط المولدة" (F2)

وعبر مشارك آخر بقوله:

"جيدة إلى حد كبير ولكن في بعض الوسائط التي تم توليدها لم يكن اختيار الألوان جيد وكانت مزعجة ومشتتة" (M1)

ثانياً: المناقشة

أظهرت النتائج أن هناك تحديات لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء، ويمكن تلخيصها في التالي: تحديات تربوية وتحديات تنظيمية وتشريعية وتحديات تقنية وفنية وهي من التحديات التي تؤثر في استخدام الوسائط المتعددة المولدة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة.

وسوف تتم مناقشة نتائج هذه الدراسة حول السؤال البحثي الآتي:

ماهي التحديات التي تقدمها أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتطوير بيئات الوسائط المتعددة؟

- **أولاً: تحديات تربوية:**

أظهرت النتائج أن هناك مجموعة من التحديات التربوية التي تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة متمثلة في مراعاة الوسائط المولدة للفروقات الفردية بين الطلاب، ودعم الوسائط لمستويات أهداف متعددة، ارتباط الوسائط المولدة بمعارف سابقة لدى المتعلم، ومراعاة زمن عرض الوسائط ومناسبتها لعمر المتعلم، سهولة فهم الطالب لمحتوى الوسائط، تشتيت الطالب بعناصر إضافية، وترتيب وتنظيم المحتوى المطلوب، وارتباط الوسائط بالسياق التعليمي، وتوليد وسائط مرتبطة بأهداف التعلم، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع العديد من الدراسات منها دراسة (Song et al, 2024) والتي أشارت إلى أن تطوير المناهج باستخدام الذكاء الاصطناعي لا توفر تجارب تعليمية شاملة للمتعلمين لتعزيز المساواة والإنصاف ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين. وأشارت دراسة (Kit et al, 2023) إلى أن الصوت المستخدم للتعليق على الفيديو إذا كان شبيهاً بصوت الآلة يكون أقل فاعلية بشكل ملحوظ ويصرف انتباه الطلاب عن محتوى الفيديو بدلاً من تعزيزه. وأشارت دراسة (Alier et al, 2024) إلى أن هناك العديد من المشاكل والأخطاء التي تم تحديدها في السياق التعليمي المولد، وهذه الأخطاء موجودة في معظم مولدات الذكاء الاصطناعي منذ

ظهورها وبقيت دون حل، ومع التوسع في استخدام مولدات الذكاء الاصطناعي في معظم المجالات تتضخم هذه المشاكل أكثر من أي وقت مضى.

ويمكن إرجاع النتائج التي تم التوصل لها بحداثة أدوات الذكاء الاصطناعي، والتي لا زالت في طور التدريب والتجربة، ولم تصل لمرحلة النضج التام، وبذلك محركات الذكاء الاصطناعي لا تأخذ في الاعتبار النظريات التربوية أثناء توليد المحتوى المطلوب لتحقيق مستويات متعددة من الأهداف التربوية حسب تصنيف بلوم، ولا يتم مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب. ومحركات الذكاء الاصطناعي لا تطلب معلومات عن المعارف السابقة أو عمر المتعلمين حتى يتم توليد محتوى يتناسب معارف وعمر المتعلمين. عند استخدام محركات الذكاء الاصطناعي دون توجيه دقيق، قد تُضاف عناصر غير مرغوب فيها تُشتت الطالب عن محتوى التعلم، مما يؤدي إلى عدم ارتباط الوسائط بسياقها التعليمي، وبالتالي عدم تحقيق أهداف التعلم. بتوجيه محركات الذكاء الاصطناعي بعناية نحو الأهداف والمتطلبات التعليمية، يمكننا ضمان إنتاج محتوى تعليمي فعال وممتع للمتعلمين. هذا يعزز نتائج التعلم ويزيد من مشاركة الطلاب وانخراطهم في العملية التعليمية.

- ثانياً: تحديات تنظيمية وتشريعية:

أظهرت النتائج أن هناك مجموعة من التحديات التربوية التي تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة متمثلة في مراعاة الأخلاقيات، ضمان عدم وجود التحيزات البشرية في المحتوى المولد آليا، ومراعاة الخصوصية، التكلفة والموارد، وجاءت هذه النتائج متوافقة مع العديد من الدراسات منها دراسة. (Fui-Hoon Nah et al, 2023) والتي أشارت إلى أن البيانات قد تحتوي على تحيزات خفية والتي قد تنتقل إلى المخرجات، فمراجعة وتحسين المخرجات من قبل البشر ضروري لضمان الحد من التحيزات. وأشارت دراسة (Krönke, 2020) إلى أن هناك تأثيرات تحيز محتملة أثناء تصفية المحتوى المولد بواسطة الذكاء الاصطناعي. وأشارت دراسة (Oseni et al, 2021) إلى الأساليب الحالية في لتوليد أمثلة عدائية ونماذج الدفاع السيبرانية الحالية تسلط الضوء على فهم أهداف الخصوم وقدراتهم لتأمين الخصوصية للمحتوى المولد.

ويمكن تفسير النتائج التي تم التوصل لها إلى حداثة ظهور محركات الذكاء الاصطناعي لم يتح الفرصة للحكومات لتصنيفها وتنظيمها بسن قوانين تنظم عملها لمنع بعض الممارسات المحظورة وعدم وضع أطر تنظيمية مناسبة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية نشأ عنه فجوات خطيرة في الضوابط مما جعل هذه التقنيات غير آمنه، مما يوجب إشراك الجهات المعنية بوضع سياسات وضوابط

تعالج القضايا الأخلاقية وانتهاك الخصوصية وتُشرع استخدام هذه التقنيات المتطورة بشكل مدروس ومسؤول حتى تحقق الفوائد التعلمية المحتملة. عدم تنوع خلفيات وخبرات المطورين والمصممين المشاركين في تدريب الذكاء الاصطناعي ساهم في تحيزات محتملة وخفية في المحتوى المولد بتوجهات سياسية أو عرقية مما يقلل من نزاهة المخرجات.

- ثالثاً: تحديات تقنية وفنية:

أظهرت النتائج أن هناك تحديات فنية وتقنية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة، تتضمن هذه التحديات التنسيق المتسق لألوان الوسائط المولدة وتكاملها مع الصوت المرافق، ومدى وملاءمتها للعرض على مختلف الأجهزة. ارتباط المحتوى المولد بالنص التوجيهي المرفق، الأمان والموثوقية في توليد الوسائط، ومدى تقيد الذكاء الاصطناعي بالمدخلات، وتوافق المخرجات مع المدخلات، توليد مخرجات تشبه اللغة الطبيعية للبشر. وجاءت هذه النتائج متوافقة مع العديد من الدراسات منها (Noetel et al, 2022) والتي أشارت إلى أن جودة تصميم الوسائط المتعددة ونتائج مولدات الذكاء الاصطناعي وتوافقها مع المدخلات تؤثر بشكل كبير على التعلم، كما أشارت دراسة (Hayashi et al, 2019) على وجود أدلة على ضرورة إزالة التفاصيل غير الضرورية مثل تأثيرات التكرار اللفظي، وهذا يتوافق مع نظرية الحمل المعرفي والنظرية المعرفية للتعلم، وأشارت نتائج دراسة (Zhu et al, 2020) إلى أهمية كون الوسائط المتعددة المولدة عن طريق الذكاء الصناعي قريبة ومحاكية للعقل الإنساني، وأن تكون اللغة قريبة للغة الطبيعية، وفي سياق أشارت دراسة (Liu et al, 2022) إلى وجود نماذج لإنشاء تعليقات للصوت وتدريب مسبق للغة وهذه التقنيات قد تساهم وتحسين في الوصول إلى استخدام محبب ومفضل في نماذج الذكاء الاصطناعي المولدة للوسائط باللغة الطبيعية للبشر.

ويمكن تفسير النتائج التي تم التوصل لها إلى تمتع مولدات الذكاء الاصطناعي بقدرات واسعة إلا أن هذه المولدات قد تولد مخرجات بلغة غير طبيعية بإنشاء جمل ونصوص ليست في سياق الخطاب البشري قد تؤثر على فهم المتعلم للمعلومات المعروضة. ومحدودية معرفة الذكاء الاصطناعي بطبيعة التفكير البشري تقلل من قدرته في التعامل مع المدخلات المفتوحة والمعقدة وبذلك لا يلتزم بالمدخلات بدقة مما ينتج عنه مخرجات غير متوافقة مع المدخلات ونصوص توجيهية غير مرتبطة بالمعنى والسياق والتوقيت الزمني لظهورها ينتج عنها عدم استيعاب المتعلم الكامل للمحتوى التعليمي. انعدام وجود معايير ومبادئ اخلاقية لمولدات الذكاء الاصطناعي نتج عنه توليد محتوى دون التحقق من جودته

وتقييم آثار المخاطر السلبية المحتملة له مما يؤثر على أمانه وموثوقيته. ونظراً لاختلاف أحجام شاشات العرض التي يمكن استخدامها في العملية التعليمية يصعب على مولدات الذكاء الاصطناعي توليد مخرج يتناسب للعرض على مختلف الأجهزة تلبية لاحتياجات المتعلمين المختلفة. وتختلف التفضيلات الشخصية للألوان المستخدمة للوسائط المولدة من شخص لآخر ومن مستوى تعليمي لآخر ومن ثقافة لأخرى فيجب على المصمم إدخال تفضيلات الألوان لمولدات الذكاء للوصل إلى وسائط جودتها عالية.

المحددات

بالرغم من أن هذه الدراسة قد أسهمت في تسليط الضوء على والتحديات المرتبطة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من منظور الخبراء، إلا أنه من المهم الإشارة إلى أن النتائج قد تختلف إذا تم تغيير فئات المشاركين. كما أن النتائج جاءت في سياق البحث عن التحديات المتعلقة بتوليد الوسائط التعليمية استنادًا إلى مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مما يعني أن السياق قد يؤثر على النتائج بشكل ملحوظ.

التوصيات

1. يوصى بتصميم برامج تدريبية متخصصة للمعلمين والمشرفين حول استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير الوسائط المتعددة. هذه البرامج يجب أن تركز على كيفية دمج هذه الأدوات بشكل فعال في العملية التعليمية، مما يسهل التكيف مع التقنيات الجديدة.
2. يوصى بإجراء دراسات تطبيقية تركز على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم المختلفة، مع مراعاة السياقات الثقافية والاجتماعية المتنوعة. ذلك سيساعد على فهم تأثير هذه التقنيات على الأداء الأكاديمي والتحصيل الدراسي.
3. القيام بتحليل شامل للتحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، بما في ذلك الجوانب التربوية، والتنظيمية، والتشريعية، والتقنية. يمكن أن يسهم هذا التحليل في توجيه السياسات التعليمية بشكل أفضل.
4. تعزيز التعاون بين المؤسسات التعليمية، والشركات التكنولوجية، وصانعي السياسات لتحقيق تكامل فعّال بين التعليم والتكنولوجيا. هذا التعاون يمكن أن يساعد في تطوير حلول مبتكرة تعالج التحديات الحالية.

5. يوصى بإجراء دراسات تقييمية لقياس الأثر الفعلي لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم على تحصيل الطلاب، مع التركيز على المتغيرات المختلفة مثل الدافعية والمشاركة.
6. وضع إرشادات وسياسات واضحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، تضمن الاستخدام المسؤول والأخلاقي لهذه التقنيات. ينبغي أن تشمل هذه السياسات جوانب مثل حماية البيانات والخصوصية.
7. توسيع نطاق البحث ليشمل فئات أخرى من المشاركين مثل الطلاب وأولياء الأمور، لفهم كيفية تفاعلهم مع الوسائط المولدة وكيفية تأثيرها على تجربتهم التعليمية.
8. مواكبة التطورات التكنولوجية المستمرة في مجال الذكاء الاصطناعي واستكشاف تقنيات جديدة مثل الواقع المعزز والواقع الافتراضي، وكيف يمكن دمجها مع الأدوات الحالية لتعزيز تجربة التعلم.

تسهم هذه التوصيات في تعزيز استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم، مما يساهم في تحسين جودة التعليم وتلبية احتياجات المتعلمين في العصر الرقمي.

لذا، ينصح بإجراء دراسات مستقبلية تتضمن فئات أخرى في المجال التعليمي مثل المعلمين والمشرفين ومطوري المناهج التعليمية. يمكن أيضًا دراسة توجهات المعلمين والمشرفين نحو توليد واستخدام الوسائط المولدة وعلاقتها ببعض المتغيرات، مثل أثر توظيف هذه الوسائط باستخدام الذكاء الاصطناعي في رفع مستوى تحصيل الطلاب.

علاوة على ذلك، ينبغي إجراء المزيد من الأبحاث التطبيقية لاستكشاف الاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي التوليدي في مختلف السياقات التعليمية، مما يسهم في تعزيز المعرفة وتطوير استراتيجيات تعليمية مبتكرة تدعم العملية التعليمية وتلبي احتياجات المتعلمين في العصر الرقمي.

الخاتمة

قامت الدراسة الحالية بتقصي آراء الخبراء فيما يتعلق باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم القائمة على الوسائط، واستعرض أهم والتحديات التي تواجه توليد الوسائط المتعددة باستخدام الذكاء الاصطناعي، تحديات تربوية، تنظيمية وتشريعية، تقنية وفنية. إن مخرجات الدراسة البحثية تسهم الى التعرف على التحديات ومحاولة تعزيز والتغلب التحديات بما يتوافق مع مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة والتي من الممكن تساهم في تقليل الفجوة بين الواقع والمأمول في المستقبل بعد تخطي

هذه العوائق. مما يمكن المؤسسات التعليمية الاستفادة من هذه التقنيات الناشئة بطريقة مسؤولة وفعالة لتحسين بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

1. إبراهيم صالح منصور، & أبوبكر مصباح الفرجاني. (2024). تقنيات الوسائط المتعددة ودورها في مجال التعليم والتدريب بالمؤسسات التعليمية. المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية (AJASHSS), 199-215.
2. أحمد سالم سالم حميد، عبدالرحمن، & موسي السماحي. (2020). فاعلية برنامج تفاعلي مقترح متعدد الوسائط قائم على (التحكم من خلال البرنامج-التحكم من خلال الفيديو) في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طفل الروضة. المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، 8(2) ,181-258.
3. الحربي، أ (2022). النظرية المعرفية للوسائط المتعددة وتطبيقاتها في التعليم الحديث. مجلة علوم التربية والتكنولوجيا، 15(4)، 120-132.
4. محمد، أحمد عمر أحمد. (2020). نموذج تدريسي مُقترح في الأحياء يوظّف الواقع المُعزّز في ضوء مبادئ نظرية ماير المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البصري والميل نحو الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية 374-273 ,(3)44.
5. محمد، ع (2020). الوسائط المتعددة: تطبيقاتها وأثرها في التعليم. مجلة تقنيات التعليم، 12(3)، 45-67.

المراجع الأجنبية:

1. Abukmeil, M., Ferrari, S., Genovese, A., Piuri, V., & Scotti, F. (2021). A survey of unsupervised generative models for exploratory data analysis and representation learning. Acm computing surveys (csur), 54(5), 1-40.
2. Abdulrahaman, M. D., Faruk, N., Oloyede, A. A., Surajudeen-Bakinde, N. T., Olawoyin, L. A., Mejabi, O. V., ... & Azeez, A. L. (2020). Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. Heliyon, 6(11).

3. Adams, L. C., Busch, F., Truhn, D., Makowski, M. R., Aerts, H. J., & Bressem, K. K. (2023). What does DALL-E 2 know about radiology? Journal of Medical Internet Research, 25, e43110.
4. Cavanagh, T. M., & Kiersch, C. (2023). Using commonly-available technologies to create online multimedia lessons through the application of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. Educational technology research and development, 71(3), 1033-1053.
5. Alwahedi, F., Aldhaheri, A., Ferrag, M. A., Battah, A., & Tihanyi, N. (2024). Machine learning techniques for IoT security: Current research and future vision with generative AI and large language models. Internet of Things and Cyber-Physical Systems.
6. AlShaikh, R., Al-Malki, N., & Almasre, M. (2024). The implementation of the cognitive theory of multimedia learning in the design and evaluation of an AI educational video assistant utilizing large language models. Heliyon, 10(3).
7. Alier, M., García-Peñalvo, F., & Camba, J. D. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education: From Deceptive to Disruptive.
8. Ali, O., Murray, P. A., Momin, M., Dwivedi, Y. K., & Malik, T. (2024). The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. Technological Forecasting and Social Change, 199, 123076.
9. Anantrasirichai, N., & Bull, D. (2022). Artificial intelligence in the creative industries: a review. Artificial intelligence review, 55(1), 589-656.
10. Aydın, Ö., & Karaarslan, E. (2022). OpenAI ChatGPT generated literature review: Digital twin in healthcare. Aydın, Ö., Karaarslan, E.(2022). OpenAI ChatGPT Generated Literature Review: Digital Twin in Healthcare. In Ö. Aydın (Ed.), Emerging Computer Technologies, 2.
11. Bhimdiwala, A., Neri, R. C., & Gomez, L. M. (2022). Advancing the design and implementation of artificial intelligence in education through continuous improvement. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 1-27.
12. Brahmaleen, Kaur, Sidhu. (2024). Generative Artificial Intelligence: Unveiling the Potential and Challenges. International journal of science and research, doi: 10.21275/sr24414234432

13. Bandi, A., Adapa, P. V. S. R., & Kuchi, Y. E. V. P. K. (2023). The power of generative ai: A review of requirements, models, input–output formats, evaluation metrics, and challenges. Future Internet, 15(8), 260.

14. Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Journal of AI, 7(1), 52-62.

15. Balali, Y., Chong, A., Busch, A., & O'Keefe, S. (2023). Energy modelling and control of building heating and cooling systems with data-driven and hybrid models—A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 183, 113496.

16. Bhatti, Z., Mahesar, A. W., Bhutto, G. A., & Chandio, F. H. (2017). Enhancing cognitive theory of multimedia leaning through 3D animation. Sukkur IBA Journal of Computing and Mathematical Sciences, 1(2), 25-30.

17. Chang, Y., Wang, X., Wang, J., Wu, Y., Yang, L., Zhu, K., Chen, H., Yi, X., Wang, C., & Wang, Y. (2024). A survey on evaluation of large language models. ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 15(3), 1-45.

18. Chen, X., & Wu, D. (2024). Automatic Generation of Multimedia Teaching Materials Based on Generative AI: Taking Tang Poetry as an Example. IEEE Transactions on Learning Technologies.

19. Bansal, G., Nawal, A., Chamola, V., & Herencsar, N. (2024). Revolutionizing Visuals: The Role of Generative AI in Modern Image Generation. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications.

20. Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. john Wiley & sons.

21. Cavanagh, T. M., & Kiersch, C. (2023). Using commonly-available technologies to create online multimedia lessons through the application of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. Educational Technology Research and Development, 71(3), 1033-1053.

22. Cavanagh, T. M., & Kiersch, C. (2023). Using commonly-available technologies to create online multimedia lessons through the application of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. Educational Technology Research and Development, 71(3), 1033-1053.

23. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications.

24. Dalalah, D., & Dalalah, O. M. (2023). The false positives and false negatives of generative AI detection tools in education and academic research: The case of ChatGPT. The International Journal of Management Education, 21(2), 100822.

25. Du-Harpur, X., Watt, F., Luscombe, N., & Lynch, M. (2020). What is AI? Applications of artificial intelligence to dermatology. British Journal of Dermatology, 183(3), 423-430.

26. Dwivedi, M., Pandey, B., & Saxena, V. (2024). Exploring the scope of explainable artificial intelligence in link prediction problem-an experimental study. Multimedia Tools and Applications, 1-30.

27. Fui-Hoon Nah, F., Zheng, R., Cai, J., Siau, K., & Chen, L. (2023). Generative AI and ChatGPT: Applications, challenges, and AI-human collaboration. In (Vol. 25, pp. 277-304): Taylor & Francis.

28. García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27(1), 9-39.

29. Göçen, A., & Asan, R. .(2023). Generative Artificial Intelligence: Risks and Benefits for Educational Institutions.

30. Gibson, D., Kovanovic, V., Ifenthaler, D., Dexter, S., & Feng, S. (2023). Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes. British Journal of Educational Technology, 54(5), 1125-1146.

31. Hayashi, H., Abe, K., & Uchida, S. (2019). GlyphGAN: Style-consistent font generation based on generative adversarial networks. Knowledge-Based Systems, 186, 104927.

32. Kit, L., Yuin-Y, C., Zulkifli, B., & Nie, K. (2023). Perception of university students towards the use of artificial intelligence-generated voice in explainer videos. SEARCH Journal of Media and Communication Research. Obtained from https://fslmjournals. taylors. edu. my/wp-content/uploads/SEARCH/SEARCH-2023-Special-Issue-SEARCH-Conf2022/SEARCH-2023-P6-15-SEARCHConf2022. pdf.

33. Krönke, C. (2020). Artificial Intelligence and Social Media. In T. Wischmeyer & T. Rademacher (Eds.), Regulating Artificial Intelligence (pp. 145-173). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32361-5_7

34. Kaplan, B., & Maxwell, J. A. (2005). Qualitative research methods for evaluating computer information systems. Evaluating the organizational impact of healthcare information systems, 30-55. Liu, S., Su, D., & Yu, D. (2022). Diffgan-tts: High-fidelity and efficient text-to-speech with denoising diffusion gans. arXiv preprint arXiv:2201.11972.

35. Mayer, R. E. (2005). The Cambridge handbook of multimedia learning. Cambridge university press.

36. Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. Educational Psychology Review, 36(1), 8.

37. Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas.

38. Moreno, R. E., & Mayer, R. E. (2010). Techniques that increase generative processing in multimedia learning: Open questions for cognitive load research.

39. Mason, J. (2002). Researching your own practice: The discipline of noticing. Routledge.

40. Nguyen, X.-P., Dang, X.-K., Do, V.-D., Corchado, J. M., & Truong, H.-N. (2023). Robust Adaptive Fuzzy-Free Fault-Tolerant Path Planning Control for a Semi-Submersible Platform Dynamic Positioning System With Actuator Constraints. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.

41. Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022). Multimedia design for learning: An overview of reviews with meta-meta-analysis. Review of Educational Research, 92(3), 413-454.

42. O'Leary, M. (2013). Classroom observation: A guide to the effective observation of teaching and learning. Routledge.

43. Oseni, A., Moustafa, N., Janicke, H., Liu, P., Tari, Z., & Vasilakos, A. (2021). Security and privacy for artificial intelligence: Opportunities and challenges. arXiv preprint arXiv:2102.04661.

44. Patton, M. Q. (2014). Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice. Sage publications.

45. Pimenov, D. Y., Bustillo, A., Wojciechowski, S., Sharma, V. S., Gupta, M. K., & Kuntoğlu, M. (2023). Artificial intelligence systems for tool condition monitoring in machining: Analysis and critical review. Journal of Intelligent Manufacturing, 34(5), 2079-2121.

46. Seng, J. K. P., Ang, K. L.-m., Peter, E., & Mmonyi, A. (2022). Artificial intelligence (AI) and machine learning for multimedia and edge information processing. Electronics, 11(14), 2239.

47. Lv, Z. (2023). Generative artificial intelligence in the metaverse era. Cognitive Robotics, 3, 208-217. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.06.001

48. Song, Y., Weisberg, L. R., Zhang, S., Tian, X., Boyer, K. E., & Israel, M. (2024). A framework for inclusive AI learning design for diverse learners. Computers and Education: Artificial Intelligence, 6, 100212. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100212

49. Theimer, S. (2019), "Expanding libraries' application of Mayer's cognitive theory of multimedia learning", Library Management, Vol. 40 No. 6/7, pp. 478-482. https://doi.org/10.1108/LM-08-2018-0067

50. Park, E. E. (2022). Expanding reference through cognitive theory of multimedia learning videos. The Journal of Academic Librarianship, 48(3), 102522.

51. Wenskovitch, J., & North, C. (2020). Interactive artificial intelligence: designing for the" two black boxes" problem. Computer, 53(8), 29-39.

52. Yan, L., Martinez-Maldonado, R., & Gasevic, D. (2024). Generative artificial intelligence in learning analytics: Contextualising opportunities and challenges through the learning analytics cycle. Proceedings of the 14th Learning Analytics and Knowledge Conference,

53. Yilmaz, R., Yurdugül, H., Yilmaz, F. G. K., Şahin, M., Sulak, S., Aydin, F., Tepgeç, M., Müftüoğlu, C. T., & Ömer, O. (2022). Smart MOOC integrated with intelligent tutoring: A system architecture and framework model proposal. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100092.

54. Yu, H., & Guo, Y. (2023). Generative artificial intelligence empowers educational reform: current status, issues, and prospects. Frontiers in Education.

55. Zhu, W., Wang, X., & Gao, W. (2020). Multimedia intelligence: When multimedia meets artificial intelligence. IEEE Transactions on Multimedia, 22(7), 1823-1835.

56. Qianyi, Z., & Zhiqiang, L. (2024). Learning motivation of college students in multimedia environment with machine learning models. Learning and Motivation, 88, 102046.

57. Wang, Y., Gong, S., Cao, Y., Lang, Y., & Xu, X. (2023). The effects of affective pedagogical agent in multimedia learning environments: A meta-analysis. Educational Research Review, 38, 100506.

58. Çeken, B., & Taşkın, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: A systematic review. Smart Learning Environments, 9(1), 19.

59. Saade, R., Nebebe, F., & Tan, W. (2007). Viability of the" technology acceptance model" in multimedia learning environments: a comparative study. Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 3(1), 175-184.

60. Pan, L., & Sun, J. C. (2024). An innovative pictographic glosses design for East Asian EFL vocabulary learners: Effects on retention performance and situational interest. https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/items/66fc6c72-5eb5-4ddc-a160-42cf25e5cf1e