مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية

الموقع الإلكتروني: https://uqu.edu.sa/jep

جامعة أم القرى
UMM AL-QURA UNIVERSITY

واقع تقبل معلمي الحاسب لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية(TAM)

The Reality of Computer Teachers' Acceptance of Hologram Technology in Light of The Technology Acceptance Model (TAM)

عيسى بن غربي بن عيد الشمري[1*]، أحمد بن زيد بن عبد العزيز المسعد[2]

[1]طالب دكتوراه الفلسفة في تعليم الحاسب الآلي في كلية التربية بجامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

[2]أستاذ المناهج وتعليم الحاسب في كلية التربية بجامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

Eissa Gharbi Eid Alshammari, Prof[1*]. Ahmad Z. Al Massaad[2]

[1]PhD student in Computer Education at the College of Education King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

[2]Professor of Curriculum and Computer Education College of Education - King Saud University Riyadh, Saudi Arabia

تاريخ التقديم:28/09/24: تاريخ ارسال التعديلات: 04/06/25 تاريخ القبول:15/06/25

Received:28/09/24 Revised:04/06/25 Accepted: 15/06/25

الملخص:

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية(TAM) ، ولتحقيق ذلك أُعدت أداة الدراسة المتمثلة في الاستبانة، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي، وبعد التأكد من صدق أداة الدراسة وثباتها، طُبقت على عينة الدراسة البالغ عددها (54) معلم حاسب، وجُمعت البيانات وعُلجت إحصائيًا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن أغلب معلمي الحاسب الآلي متقبلين لتقنية الهولوجرام بناءً على نموذج قبول التقنية (TAM) وهي الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام واتجاههم ونيتهم بالاستمرار في استخدام تقنية الهولوجرام، وفي ضوء نتائج الدراسة توصي الدراسة بتطبيق معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام في دروسهم التعليمية، وإجراء بحوث تجريبية بتقنية الهولوجرام بمواضيع مواد الحاسب الآلي، وإجراء بحوث على المواد الأخرى وربطها بتقنية الهولوجرام، ودراسة تقنية الهولوجرام على مجموعة من المتغيرات مثل التحصيل ومهارات التفكير المتنوعة، وإجراء دراسة عن واقع تقنية الهولوجرام في التعليم الجامعي والتعليم العام.

الكلمات المفتاحية:الهولوجرام، معلم الحاسب، تعليم الحاسب، نموذج قبول التقنية(TAM)

Abstract:

This study aimed to illustrate the reality of computer teachers' acceptance of hologram technology based on Technology Acceptance Model (TAM). To achieve this objective, a questionnaire was designed and used in the study based on the descriptive method. After verifying the validity of the questionnaire, it was applied on the study sample of (54) computer teachers. The data was collected and statistically analyzed to reach the required results. It is found that the majority of computer teachers accept adopting hologram technology based on TAM as it has many benefits and easy to be used. Also, computer teachers tend to continue using this technology in teaching lessons and to perform practical hologram experiments about computer course topics. Besides, this includes using hologram in other courses and linking this technology with other variables such as; academic achievement and thinking skills; and studying the adopting of hologram in higher education.

Keywords: hologram, computer teacher, computer education, TAM..

المؤلف المراسل : عيسى بن غربي الشمري

البريد الالكتروني الرسمي : eissaalshamari@gmail.com

Doi: https://doi.org/10.54940/ep55020636

1658-8177 / © 2024 by the Authors.

Published ***by J. Umm Al-Qura Univ. Educ. and Psychol. Sci.***

مقدمة الدراسة

يعيش العالم في هذا العصر ثورة علمية وتقنية وتطورًا مستمرًا، بالإضافة ما أحدثه الانفجار المعرفي والتطور التكنولوجي والتقني السريع في مجال التعليم والتعلم؛ ولهذا تغيرت العملية التعليمية من التعليم الاعتيادي إلى التوجه نحو التعلم من خلال التقنيات الحديثة. وأكد محمد وآخرون (Mohammad et al., 2023) أن التطور السريع في التقنية أحدثت الكثير من التغييرات في العديد من المجالات، ومن أهم هذه المجالات مجال التعليم، وكان التغيير ملحوظًا في العملية التعليمية من خلال دمج التقنية مع التعلم وتحسين العملية التعليمية. وأصبح التعليم مطالبًا بالبحث عن أهم الأساليب والنماذج التعليمية الجديدة؛ لمواجهة التحديات على المستوى المحلي والعالمي (عبداللطيف، 2022).

ولهذا على المعلمين في هذا الوقت استخدام تقنيات تعليمية تهتم بتطوير وتعليم المتعلمين بأي وسيلة متاحة على حسب المستطاع، والتي تهتم على التفاعل الإيجابي بينه وبين المتعلمين، ويقود المعلم التقنيات الحديثة ويوجهها إلى ما يراه مناسبًا في موضوع درسه (خليل ويوسف، 2020). وظهرت مجموعة من التقنيات التي تسهم في تسهيل وتبسيط العملية التعليمية، ومن هذه التقنيات تقنية الهولوجرام، والتي تمتاز بسهولة استخدامها وتوفيرها للوقت والجهد المبذول مقارنة بالوسائل الاعتيادية (القضاة، 2023).

وتقنية الهولوجرام تعرض المشهد بطريقة ثلاثية الأبعاد وبزاوية (٣٦٠) درجة مما يسمح للطلاب بمشاهدة المشهد في جميع الجهات. وهي تعمل على جذب اهتمام الطلاب وتعزز فهمهم، وهي طريقة رائعة لتحفيز وإثارة الطلاب في التعليم على حسب الأبحاث السابقة. ويعتبر هذا التوظيف من أهم الدلالات والمؤشرات على تحول المعلم إلى معلم رقمي يدمج التقنية في العملية التعليمة (عبداللطيف، 2022). كما أن عرض تقنية الهولوجرام هو إحدى أكثر الطرق فعالية في التدريس لجذب اهتمام المتعلمين وانتباههم .(Bampoukli & Fokides, 2022)

ومن أهم مزايا الهولوجرام العرض الواقعي للمادة التعليمية؛ حيث إنها تحاكي أشياء حقيقية بشكل مقنع؛ لأنها تضيف عمقًا إلى الشيء المعروض مما يجعله يبدو حقيقيًا، ويمكن المتعلمين من مراقبته من أي زاوية (Khan et al., 2020). ومن المهم معرفة أن تقنية الهولوجرام تساهم في تقديم مادة الحاسب الآلي بأسلوب مشوق، وتخلق جوًا من العمل الجماعي والتفاعل داخل الفصل وخارجه، وكذلك يحفزهم على التعلم ويراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، كما تهيئ المتعلمين للتعلم من خلال تنظيم البيئة الصفية الداعمة للتعلم (الفوزان والشمري، 2021).

ويُعد نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model - TAM) أحد النماذج الرائدة في الدراسات المعنية بتبنّي النظم التقنية، إذ يُراعي توجهات المستخدمين وميولهم، ويتميّز بمرونة عالية تُمكّنه من التكيّف مع مختلف السياقات، بما في ذلك المؤسسات التعليمية والأكاديمية. ويسهم النموذج في تقديم إطار تحليلي شامل لفهم أبعاد تقبّل الأنظمة التقنية (الصعيدي، 2015). كما أشارت العديد من الدراسات إلى أن هذا النموذج يُعد من أكثر النماذج دقة في التنبؤ بنية الأفراد لاستخدام التقنية في مختلف السياقات الحياتية، وقد أثبت كفاءته في تفسير سلوك المستخدمين تجاه تقنيات المعلومات ضمن بيئات متعددة ومختلفة (علي، 2017).

واستنادا لما سبق أُستشعر أهمية إجراء دراسة تهدف إلى التعرف على وجهات نظر معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM)؛ بهدف الإثراء المعرفي والعلمي لهذه التقنية عند المعلمين، والاهتمام بتطبيقها عند تدريس الطلاب في المواضيع المناسبة في مناهج الحاسب الآلي، وكذلك المحاولة للتغلب على الصعوبات التي تواجه المعلمين في سبيل تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

مشكلة الدراسة

يلاحظ في هذا الوقت زيادة الاهتمام بتطوير التعليم من قبل الجهات التعليمية، ومن أسباب هذا التطوير زيادة الكم المعرفي والمعلوماتي، مما يحتم الاهتمام بالتقنيات كمدخل لتطوير البيئة التعليمية والتي تهدف إلى تحسين التعليم وحل مشكلاته الحقيقية (عبداللطيف، 2022). وأوصت الدراسات السابقة بضرورة دمج التقنية في العملية التعليمية بشكل عام والتنوع في تقنياتها بما يلائم وينسجم مع الاحتياجات لدى الطلبة (القضاة، 2023).

لذلك يجب الاهتمام بإعداد المعلم وتدريبه قبل وبعد الخدمة، لمواكبة التقنيات الحديثة التي من ضمنها تقنية الهولوجرام، ومعرفة كيفية التعامل معها بما ينعكس على تهيئة الطلاب لفهم العصر التقني، والانخراط فيه، واكتساب مهارات التعامل معه، وتحمل مسئولية التعلم، وذلك باستخدام تقنيات تكنولوجية حديثة، من أجل تنمية المعرفة بتقنية الهولوجرام وطرق استخدامها في التدريس (محمد ويوسف، 2020). لأن أغلب المعلمين لا يعرفون كيفية استخدام تقنية الهولوجرام (Loh & Shaharuddin, 2019). وهذا يؤكد على ما لاحظه منصور (2020) أن هناك حاجة ماسة إلى تدريب المعلمين ما قبل الخدمة على المهارات اللازمة على تقنية الهولوجرام؛ لوجود كثير من المعلمين ما قبل الخدمة ليس لديهم فهم واستيعاب لماذا تُدرس تقنيات الحاسب المختلفة وإنتاج الوسائل الرقمية وما الغرض منها.

وعلى الرغم من أن الأبحاث حول الاستخدامات للهولوجرام آخذة في الارتفاع، إلا أن الأدبيات ذات الصلة لا تزال محدودة إلى حد ما، وتحتاج إلى تطويرها من قبل الباحثين والجهات التعليمية (Yoo et al., 2022). وهناك حاجة ملحة إلى إجراء العديد من الدراسات عن تقنية الهولوجرام، من أجل إيجاد الطرق المناسبة للاستفادة من إمكانياتها التعليمية بشكل أفضل عما عليه الآن (Bampoukli & Fokides, 2022; Yoo et al., 2022; Ting et al., 2022).

ونبع الإحساس بالمشكلة من خلال خبرة أحد الباحثين الميدانية من خلال عمله كمعلم لمادة الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية، فقد لاحظ عدم تطبيق بعض المعلمين لهذه التقنية، وكذلك عدم معرفة بعض معلمي الحاسب بهذه التقنية نهائيًا. وفي استطلاع لرأي معلمات الحاسب أجراها الفوزان والشمري (2021) لاحظا ضعف تحصيل الطالبات في وحدة تدريسية في مادة الحاسب الآلي، والذي كان من أسبابه صعوبة فهم هذه الوحدة، مما وظفا دراستهم في إدراج تقنية الهولوجرام وتطبيقها على هذه الوحدة ونتج عنه ارتفاع مستوى الطالبات مقارنة بمستوى طالبات المجموعة الضابطة.

وبناءً على ما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في استقصاء واقع تقبل معلمي الحاسب لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM)، خاصة في ظل قلة البحوث العربية التي تناولت توظيف هذه التقنية في التعليم والتعلم بصفة عامة، وكذلك ندرة الدراسة التي تخصصت في تقنية الهولوجرام في تعليم الحاسب الآلي على حسب علم الباحثين.

أسئلة الدراسة

تأتي هذه الدراسة للإجابة عن السؤال التالي: ما واقع تقبل معلمي الحاسب لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM)؟ والذي يتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة؟
- ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام؟
- ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيتهم بالاستمرار في استخدامها؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى التعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM)، ويمكن تلخيص أهداف الدراسة بالآتي:

- تحديد واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة.
- تحديد واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام.
- تحديد واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيتهم بالاستمرار في استخدامها.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية هذه الدراسة في:

- الكشف عن واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة، ولفهم أعمق للتحديات والفرص المرتبطة بها في الفصول الدراسية.
- الكشف عن واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام، حيث إن عند اقتناعهم يمكن أن تضيف قيمة حقيقية للتعلم مما يسهم في تحفيزهم لاستخدامها.
- كشف واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيتهم بالاستمرار في استخدامها، مما يعطي مستوى النجاح الفعلي في البيئة التعليمية.

حدود الدراسة

تتحدد نتائج الدراسة الحالية بالحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية**: التعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM).
- **الحدود المكانية**: طبقت هذه الدراسة على عينة عشوائية من معلمي الحاسب الآلي في مكتب تعليم السلي ومكتب تعليم النسيم في مدينة الرياض، بسبب عمل أحد الباحثين في مكتب تعليم السلي وبقربه من مكتب تعليم النسيم.
- **الحدود الزمانية**: طبقت أداة هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي (1445هـ).
- **الحدود البشرية**: معلمي الحاسب الآلي في مكتب تعليم السلي ومكتب تعليم النسيم بالرياض.

مصطلحات الدراسة

الهولوجرام (Hologram)

عرفها الفوزان والشمري (2021) بأنها "واحدة من أدوات التصوير المرئي Visualization ثلاثي الأبعاد، لديها القدرة على إنشاء بيئة افتراضية تركز على الطالب، وتضع الطلاب في بيئة تفاعلية تسمح لهم ببناء المعرفة بناءً على تجاربهم التعليمية الشخصية" (ص. 104).

وتعرف إجرائيًا بأنها: تقنية تضع الصورة ثلاثية الأبعاد وتجعل الصورة كمجسم حقيقي يظهر من جميع الجهات، تُشرح فيها المفاهيم التعليمية بطريقة تفاعلية وواقعية.

نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model-TAM)

هو نموذج يُستخدم للتنبؤ وشرح العوامل التي تؤثر على استخدام وقبول فئة مستهدفة لتقنية ما، ويعتمد النموذج على متغيرين لتحديد سلوك المستخدم تجاه تقبل التقنية وهي: الفائدة المدركة من التقنية وسهولة استخدامها، ويساعد المتغيران في التنبؤ باتجاه الفئة المستهدفة نحو استخدام التقنية، مما يؤثر على نيتهم تجاه استمرارية استخدامها (Davis, 1989).

ويعرف إجرائيًا بأنه: استكشاف واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من متغير الفائدة المدركة، وسهولة الاستخدام ونيته بالاستمرار في استخدامها.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا: الإطار النظري

المحور الأول: الهولوجرام (Hologram)

اخترع "الهولوجرافيا" على يد المهندس جابور عام (1947) وأطلق عليه مصطلح الهولوجرافيا وهو أحد أساليب التصوير الفوتوغرافي وأداة لعرض صور ثلاثية الأبعاد (Mohammad et al., 2023). عندها أدرك العالمان الأمريكيان جيوريس أوباتنيكس" luris Upatnieksوايميت ليث Emmitt Leith من جامعة ميشيجان Michigan" بأمريكا أن " الهولوجرافيا" لا تستعمل فقط لتحسين قوة تكبير الميكروسكوب الإلكتروني، ولكن أيضا يمكن أن يستخدم كوسيط عرض ثلاثي الأبعاد؛ لذا قررا قراءة وتطبيق أوراق المهندس "جابور" ولكن باستخدام تقنية الليزر، وقد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق واقعي. بعدها توالت التجارب فعرض أول هولوجرام لشخص في عام (1967) وفي العام (1972) تمكن العالم لويد كروز Lloyd Cross من صناعة أول هولوجرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الابعاد والسينما جرافي ذات البعدين (الفوزان والشمري، 2021). في الوقت الراهن لا تزال الصور الهولوجرامية التي تُنتج هي صور ثابته ويتم تحديثها بمعدل كل ثانيتين ليظهر بها تأثر الحركة مثل التي ظهرت في قناة سي إن إن (CNN)عام ٢٠٠٨ عندما استضافت جميع مراسليها حول العالم داخل الاستديو وكأنهم بالفعل موجودون ومجتمعون داخله (عيسى، 2021).

ما هو الهولوجرام؟

تتكون كلمة Hologramمن اللغة اليونانية من الجزءين Holoبمعنى "التصوير الشامل" و gramبمعنى "المكتوب"، والهولوجرام تسجيل ثلاثي الأبعاد لتداخلات بين موجات ضوء الليزر (Ghuloum, 2010).

وعرفه الخطاطبة والعمري (2020) بأنه تقنية تعطي مجسم ثلاثي الأبعاد ناتج عن انعكاس أشعه الليزر في الفراغ لتكوين رؤية واضحة من جميع الاتجاهات بشكل أكثر وضوحًا.

وعرفها عبد اللطيف (2022) أنها "أحد التقنيات المنتجة للمجسمات ثلاثية الأبعاد، وذلك من خلال انعكاسات الحزم الضوئية على الهرم الزجاجي، والتي تمكن المشاهد برؤية المجسم من اتجاهاته المختلفة ومشاهدة كافة التفاصيل وعرض المعلومات بطريقة جذابة ومشوقة وسهلة الفهم" (ص59).

وعرفها محمد وآخرون (Mohammad et al., 2023) بأنها صنع الصور المجسمة لعرض صور ثلاثية الأبعاد (3D) على سطح ثنائي الأبعاد (3D) مستنسخ من نمط التداخل المسجل بواسطة الحزم الضوئية ويمكن مشاهدة الصورة من أي زاوية بحيث يكون بشكل واقعي.

متطلبات تنفيذ تقنية الهولوجرام التعليمية

ذكر أحمد وآخرون (Ahmad et al., 2023) متطلبات تنفيذ تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية وهي على النحو التالي:

- جهاز عرض الهولوجرام: وهو العنصر الأساسي في النظام وهو المسؤول عن عرض الصور المجسمة.
- طريقة التحكم: إما أجهزة أو برنامج يستخدم للتحكم في عرض الصور المجسمة في جهاز العرض الهولوجرام.
- المحتوى المرئي: المحتوى المرئي الذي سيتم عرضه بواسطة جهاز عرض الهولوجرام.

مزايا تقنية الهولوجرام التعليمية

ذكر محمد وآخرون وأحمد وآخرون(Mohammad et al., 2023; Ahmad et al., 2023) مجموعة من مزايا إدخال تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية ومنها، أنها تقدم تجربة تعليمية مرئية وتفاعلية للطلاب، كما أنها تتيح سهولة الفهم والاحتفاظ بشكل أفضل للمنهج التعليمي، وكذلك تمكن الطلاب من تصور وتجربة محتوى التعلم، كما يجمع المتعلمين الموجودين في مواقع مختلفة معًا في موقع واحد، كما يمكن للمعلمين تدريس فصول دراسية متعددة في وقت واحد، وكذلك تعمل تقنية الهولوجرام على كسر قيود التدريس التقليدي، وسهولة التحكم وعرض المحتوى، مما يجعل رضا عدد كبير من المستخدمين لهذه التقنية، كما أن عرض المحتوى لجميع المتعلمين في نفس الوقت يؤدي إلى التشغيل السلس.

تحديات تطبيق الهولوجرام في العملية التعليمية

وذكر (Mohammad et al., 2023; Loh & Shaharuddin, 2019; Lee et al., 2016) مجموعة من التحديات عند إدخال تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية ومنها، التكلفة العالية للمعدات والتطوير، واحتياجها إلى سرعة إنترنت عالية، وكذلك قلة الخبرة والمعرفة بالتقنية الهولوجرام من قبل المدربين والمعلمين، والخوف من إمكانية استبدال المعلمين بالمعلمين الهولوجراميين، كما قد يواجه غير التقنيين صعوبة في استخدام أدوات الهولوجرام، وكذلك من التحديات التأكد من مناسبة المواضيع لعدم مناسبة بعضها في تطبيق تقنية الهولوجرام.

تأثير الهولوجرام على المعلمين والطلاب والمناهج

عززت تقنية الهولوجرام من مفهوم التعلم الإلكتروني والتعلم عن بعد بالإضافة إلى التعليم المرئي، وكما استخدمت هذه التقنية في مجال الخيال العلمي والذي غير مفهوم العالم بطرق التعليم وأساليب التدريس الحديثة، وغير المفهوم التربوي الذي أصبح يؤيد دخول التقنية في النظام التعليمي الذي أسهم في تطور طرائق التدريس والتعليم لدى المعلمين (منصور، 2020). ويمتلك الهولوجرام صورة

مسجلة كما لو كانت كائنا حقيقيا في صورة ثلاثية الأبعاد لذلك يتمتع الطلاب بمزايا عديدة تتمثل في رؤية المكونات الموجودة فيها من أي زاوية والسماح لهم بالتجول في المشهد (Mohammad et al., 2023). وأما عن تأثير الهولوجرام على العملية التعليمية كما أوردتها محمد ويوسف (2020) فيمكن ذلك بمجموعة من الطرق:

– **المعلم الهولوجرامي**: تسمى هذه التقنية بتقنية التواجد عن بعد، حيث تتجاوز هذه التقنية الفيديو التفاعلي بمراحل متعددة، فيظهر المعلم الهولوجرامي على شكل مجسم في غرفة الفصل بشكل حقيقي، وأيضا يستطيع معلم واحد إلقاء محاضرات في القاعات الدراسية المتعددة من أي مكان في نفس الوقت.

– **الاتصال عن بعد في القاعات الدراسية**: تربط غرف دراسية كاملة ببعضها البعض من خلال تقنية الهولوجرام، فمثلا يمكن ربط قاعة دراسية في مدينة معينة إلى مدينة أخرى دون الحاجة إلى السفر.

– **إضافة بعد جديد إلى المحتوى التعليمي**: تمكن هذه التقنية من الإبداع في المحتوى التعليمي وتصوير المفاهيم للمتعلمين على شكل ثلاثي أبعاد، من جلب الواقع إلى الفصول الدراسية من صوت وصورة حتى إنها قد تتطور وتضيف بعد الرائحة.

وأشار (Khan, 2020) إلى مجموعة من خصائص الهولوجرام في العملية التعليمة كما يلي:

– التجسيم: يتيح الهولوجرام رؤية الصور بشكل ثلاثي الأبعاد وزاوية 360 درجة.

– التخيل: يعطي الهولوجرام عمقًا وإحساسًا بإنتاج الواقع بطريقة مميزة وجاذبة للمتعلم.

– الشمولية: يمكن الهولوجرام المتعلمين من رؤية الأجسام من جميع الأبعاد والتجول حولها في الاتجاهات الأربعة.

وقد يساعد الحجم الفعلي للصورة ويشجع الطلاب للتعلم كما قد تدعم الهولوجرام عملية التعلم وتغير الطريقة التي يتعلم بها الطلاب وستعزز عملية التدريس والتعلم (Mohammad et al., 2023).

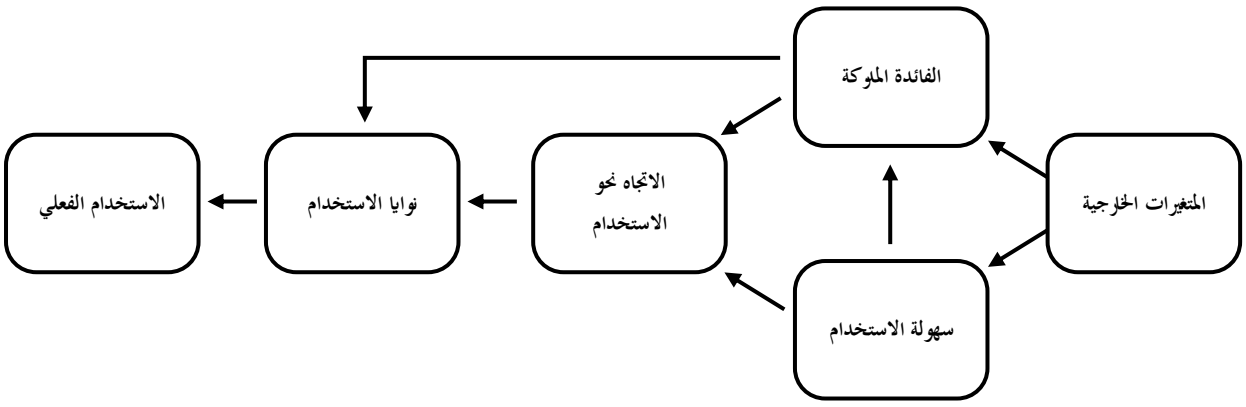
مبررات تميز الهولوجرام في تعليم الحاسب

يكمن الدور الأكبر لتقنية الهولوجرام في المساعدة في التخلص من المشكلات التي تواجه العملية التعليمية، والابتعاد من عيوب الطريقة الاعتيادية (القضاة، 2023)، وأشارت نتيجة بحث الفوزان والشمري (2021) إلى فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي، ويعزوان ذلك إلى أن البيئة الافتراضية ملائمة لحاجات المتعلمين واهتماماتهم حيث صممت على هيئة فيديوهات جاذبة ومشوقة، كما أنها تعطي شكلًا مريحًا وممتعًا للمتعلمين، وقد ترجع إلى التنويع في عرض المادة بأسلوب شيق وممتع مع التأكيد على التطبيق الذي يُعد هدفًا تربويا مهما؛ لأنه يرتقي بالمتعلم إلى مستوى توظيف المعلومة أو الطريقة في التعامل مع مواقف أو مشكلات جديدة، وقد أدت البيئة التعليمية القائمة على الهولوجرام إلى ثبات المعلومة واستمراريتها أكثر من الطريقة الاعتيادية، وذلك من خلال عرض نماذج هولوجرامية أثناء عملية التعلم، كما أن عرض المحتوى التعليمي بتقنية الهولوجرام يثير رغبة المتعلمين ويحفزهن على التعلم، ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين. وكما أثبتت الدراسات بنجاح تطبيق الهولوجرام في العملية التعليمية واستمتاع الطلاب بعملية التعلم وكانوا أكثر تحفيزا للتعلم (Fokides & Bampoukli, 2022).

وقد أوصت دراسة الفوزان والشمري (2021) بتوظيف تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي لجعل التعلم أكثر متعة وإثارة؛ لأنها ساهمت في تنمية مهارات التفكير لديهم، والاستفادة من تطبيقات تقنية الهولوجرام في تدريس مقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية وتدريب المعلمين على كيفية توظيف تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي. ولما لهذه التقنية الافتراضية القدرة على إبهار المشاهد وجذب انتباهه مما تجعله يعيش في تجربه بصريه شيقة وممتعه (عيسى، 2021).

المحور الثاني: نموذج قبول التقنية (Technology Acceptance Model-TAM)

عمل Davis (١٩٨٩) كما في الشكل1 على تطوير إطار لتقويم وقياس قبول التقنية، واعتمد نموذج كلما كانت نظرة المستخدم للتقنية الحديثة سهلًا ومفيدا كان هناك اتجاه إيجابي نحوها، وبالتالي يوفر الرغبة والدافعية في استخدام التقنية، والإقبال عليها والاهتمام لها (الفريح والكندرى، 2011). وأكد عرفة ومليجى (2017) أن نوايا الاستخدام بدورها تُحدد طبقا لنوعين من العوامل وهما: الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام المتوقعة، وبالتعامل مع هذين النوعين فإن مطوري النظام يستطيعون التحكم بشكل أفضل في معتقدات المستخدمين حول النظام، وبالتالي يعود ذلك لنوايا الاستخدام ومن ثم استخدامهم الفعلي للنظام.



شكل1: *نموذج قبول التقنية (TAM) (Davis, 1989)*

الدراسات السابقة

تهدف دراسة منصور (2020) إلى فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تنمية مهارة تصميم وإنتاج تقنيات تعليمية وتطوير مستويات التفكير العليا لدى طالبات كلية التربية في جامعة الكويت، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وكانت عينة الدراسة (42) طالبة حيث تم تقسيمهن إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية وعددها (21) طالبة استخدمن تقنية الهولوجرام ، والمجوعة الثانية ضابطة وعددها (21) طالبة استخدمن الفيديو العادي، واستخدمت أداة تقييم مهارات التصميم وإنتاج التقنيات التعليمية واختبار

مستويات التفكير العليا، وكان من نتائجها وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية، ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير، وفي التطبيق البعدي لأداة تقييم مهارة التصميم وإنتاج التقنيات التعليمية لصالح المجموعة التجريبية.

تهدف دراسة القضاة (2023) إلى الكشف عن فاعلية تقنية الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف الثاني في مدرسة الأميرة رحمة الأساسية في محافظة الكرك، ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمد المنهج شبه التجريبي، وكانت أداة الدراسة مقياس مهارات التفكير البصري، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبا وطالبة اختارهن بطريقة عشوائية، توزعت أفراد الدراسة إلى مجموعتين أحداهما تجريبية تكونت من (30) طالبا وطالبة تعلمت باستخدام تقنية الهولوجرام، والضابطة تكونت من (30) طالبا وطالبة تعلمت بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس مهارات التفكير البصري ولصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت بتقنية الهولوجرام.

تهدف دراسة عبداللطيف (2022) إلى تنمية مهارات تصميم وإنتاج الهولوجرام لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة المنصورة وذلك من خلال البيئة التعليمية القائمة على التعلم النقال، والتي استخدم فيها المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وتم اختيار عينة عددهم (70) طالبًا، وقُسمت عشوائيًا إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وعدد كل مجموعة (٣٥) طالبًا وطالبة، واستخدمت أدوات القياس التي تمثلت في بطاقة الملاحظة، واختبار تحصيلي، وبطاقة تقييم المنتج، وتوصل الباحث إلى وجود فرق دال إحصائيًا عن مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم منتج الهولوجرام الصالح المجموعة التجريبية.

تهدف دراسة محمد ويوسف (2020) إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم الذاتي باستخدام نظام المودل (Moodle) لتنمية المعرفة بتقنية الهولوجرام، والاتجاه نحو استخدامها في التدريس لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وطبق البحث على عينة بلغت (١٦٠) طالبا، واستخدمت أداتي البحث اختبار المعرفة بتقنية الهولوجرام، ومقياس الاتجاه نحو استخدام تقنية الهولوجرام في التدريس، وتم اتباع المنهج شبه التجريبي، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب المعلمين عينة البحث بالتطبيق القبلي والبعدي في أداتي البحث لصالح التطبيق البعدي، كما أثبتت النتائج عدم وجود فروق بين متوسطي درجات الطلاب بالتطبيق البعدي.

تهدف دراسة عيسى (2021) إلى دور التصوير التجسيمي "الهولوجرام" في إبهار المشاهد للصورة المتحركة، وكانت عينة الدراسة 150 شخص، وأعد الباحث أداة الاستبانة ووزعت بطريقة عشوائية، واستخدم المنهج الوصفي، وكان من نتائج الدراسة الحث على استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة، والتي منها تقنيه الهولوجرام؛ لأنها تزيد من إبهار المشاهد.

تهدف دراسة الفوزان والشمري (2021) إلى التعرف على أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة حائل، ولتحقيق ذلك أعدت أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي، واختبار التفكير المنطقي، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي المكون من مجموعتين ضابطة وتجريبية، على عينة الدراسة البالغ عددها (40) طالبة منها (20) طالبة للمجموعة التجريبية، و(20) طالبة للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية تدريس وحدة عمارة الحاسب باستخدام تقنية الهولوجرام في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

تهدف دراسة بامبوكلي وفوكيدس (Bampoukli & Fokides, 2022) إلى التعرف على أثر نتائج الهولوجرام التعليمية عند تطبيقها في المدارس الابتدائية بمقارنتها بالفيديو العادي، واستخدمت المنهج الشبه تجريبي، وكانت أداة الدراسة هي الاستبانة، وطبقت على أفراد العينة البالغ عددهم 136 طالبًا، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الوسيلتين من حيث اكتساب المعرفة لكن الطلاب في مجموعة الصور الهولوجرامية أكثر متعة وأكثر تحفيزا للتعلم، وشعروا بأن تعلمهم أصبح أسهل وتوفر تجارب تعليمية إيجابية.

تهدف دراسة أحمد وآخرون (Ahmad et al., 2023) والتي كان عنوانها تطوير التعليم على أساس تقنية الهولوجرام، واستخدمت المنهج الوصفي، وكانت أداة الاستبانة، وأظهرت النتائج فعالية تقنية الهولوجرام في التعليم، لكون تقنية الهولوجرام تطور عملية نقل المعلومات بشكل كبير مما يسهم في تطوير التعليم بشكل مؤثر.

وتهدف دراسة الفائز (2022) إلى استكشاف واقع تقبل المتعلم السعودي لمنصات المقررات المفتوحة الواسعة الانتشار (MOOCs) متمثلة في منصة دروب، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي من خلال تطوير استبانة وتوزيعها بعد التأكد من صدقها وثباتها، وشارك في الاستبانة 1583 متعلمًا، وأشارت النتائج إلى أن غالبية المتعلمين السعوديين متقبلون لمنصة دروب ومتفقون على أنها تقدم لهم الفائدة المرغوب بها وأنها سهلة الاستخدام وأن معظمهم متقبلون لمنصة دروب ومتفقون فيما يتعلق باتجاهاتهم ونواياهم نحو الاستمرار في استخدام المنصة.

وتهدف دراسة عرفة ومليجى (2017) إلى استخدام نموذج قبول التقنية لتحليل اتجاهات ونوايا طلبة الجامعات السعودية نحو الاستعانة بالتعليم الإلكتروني لمقرراتهم الدراسية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على آراء عينة من (324) طالبا وطالبة في الجامعات السعودية الحكومية والأهلية في نظام التعلم الإلكتروني، وقد استخدما أداة الاستبانة، وقد أوضحت نتائج الدراسة الميدانية صلاحية نموذج قبول التقنية كأساس نظري يمكن أن يساعد في فهم وتوضيح النوايا السلوكية للطلاب تجاه التعليم الإلكتروني، وأن اتجاهات الطلاب تتأثر بكل المتغيرات مثل المنافع المتوقعة وسهولة الاستخدام المتوقعة والكفاءة الذاتية للنظام والمعايير الشخصية للطلاب وسهولة الوصول إلى النظام.

التعقيب على الدراسات السابقة

اتفقت مجموعة من الدراسات مثل دراسة عبداللطيف (2022) ودراسة عيسى (2021) ودراسة الفوزان والشمري (2021) ودراسة أحمد وآخرون (Ahmad et al., 2023) ودراسة الفائز (2022) ودراسة عرفة ومليجى (2017) على استخدام المنهج الوصفي واتفقت هذه الدراسة على استخدام المنهج الوصفي.

اختلفت الدراسات بمراحل عينة الدراسة فقد استهدفت بعض الدراسات المرحلة الابتدائية كدراسة القضاة (2023) ودراسة بامبوكلي وفوكيدس (Bampoukli & Fokides, 2022)، بينما استهدفت بعض الدراسات المرحلة الثانوية كدراسة الفوزان والشمري (2021)، والمرحلة الجامعية كدراسة منصور (2020) ودراسة عبداللطيف (2022) ودراسة محمد ويوسف (2020).

اتفقت الدراسات السابقة باستخدام أداة الاستبانة، واختلفت عنها دراسة الفوزان والشمري (2021) باستخدام أداة الاختبار، واتفقت هذه الدراسة مع الدراسات التي استخدمت أداة الاستبانة.

أظهرت نتائج الدراسات السابقة وجود أثر لتقنية الهولوجرام على متغيرات مختلفة مثل تنمية مهارة تصميم وإنتاج تقنيات تعليمية وتطوير مستويات التفكير العليا كما في دراسة منصور وتنمية مهارات التفكير البصري كما في دراسة القضاة (2023) وتنمية مهارات تصميم وإنتاج الهولوجرام كما في دراسة عبداللطيف (2022) وتنمية المعرفة بتقنية الهولوجرام كما في دراسة محمد ويوسف (2020) والاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي كما في دراسة الفوزان والشمري (2021) ومقارنة الفيديو العادي بالهولوجرام كم في دراسة بامبوكلي وفوكيدس (Bampoukli & Fokides, 2022) وتطوير التعليم كما في دراسة أحمد وآخرون (Ahmad et al., 2023).

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهجية الدراسة

أُستخدم المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة الدراسة وهدفها. والأداة المستخدمة في الحصول على البيانات في البحوث المسحية غالبا هي الاستبانة أو المقابلة.

مجتمع وعينة الدراسة

يكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الحاسب الآلي في مكتب تعليم السلي ومكتب تعليم النسيم بمدينة الرياض للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1445هـ، والبالغ عددهم 84 معلمًا. واختير هذا المجتمع بطريقة قصدية بناءً على عمل أحد الباحثين بمكتب تعليم السلي وبقربه من مكتب تعليم النسيم. وأما عينة الدراسة فقد أُختيرت بطريقة عشوائية، وحُصل على 54 استجابة.

أداة الدراسة

لتحقيق غرض الدراسة أُختيرت أداة الاستبانة لجمع البيانات التي تخدم في الإجابة على أسئلة الدراسة، وأُستخدمت استبانة واقع تقبل المتعلم السعودي لمنصات المقررات الإلكترونية المفتوحة (MOOCs) في ضوء نموذج قبول التقنية (TAM) من إعداد الفائز (2022) بعد التأكد من مناسبتها مع أهداف وعينة الدراسة وموافقة الباحث على الاستفادة منها، وعدل على الاستبانة بعد موافقة الباحث بما يتوافق مع الدراسة الحالية. وتكونت الاستبانة من (15) عبارة موزعة على (3) متغيرات، وهي متغير الفائدة المدركة (5) عبارات، ومتغير سهولة الاستخدام (5) عبارات، ومتغير اتجاه المتعلم ونيته نحو الاستمرار في الاستخدام (5) عبارات.

صدق الأداة

تُحقق من صدق الأداة وذلك من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين في تعليم الحاسب، حيث طلب منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم لتحقيق أهداف الدراسة، وبناءً على آراء المحكمين أُجريت التعديلات المناسبة، والتي تضمنت إعادة صياغة بعض الفقرات وحذف فقرة واحدة، وبعد ذلك ظهرت الأداة بصورتها النهائية والتي اشتملت على 15 عبارة في 3 محاور.

ثبات الأداة

بعد الانتهاء من إعداد أداة الدراسة وتعديلها في ضوء آراء المحكمين جُربت أداة الدراسة على عينة عشوائية عددها (10) معلمين من خارج عينة الدراسة، وذلك بهدف التحقق من حساب معامل الثبات ألفاكرونباخ الذي بلغ (**0.831**) لجميع المحاور، وتعتبر قيمة ثبات عالية، ويوضح الجدول1 درجات معامل ألفاكرونباخ.

جدول1: *درجات معامل الثبات ألفاكرونباخ*

المتغير	عدد العبارات	معامل الثبات ألفاكرونباخ
الفائدة المدركة	5	0.878
سهولة الاستخدام	5	0.794
اتجاه المتعلم ونيته نحو الاستمرار في الاستخدام	5	0.758
معامل الثبات الكلي	**15**	**0.831**

الأساليب الإحصائية

استخدمت الدارسة الأساليب الإحصائية التالية للتعرف على خصائص عينة الدراسة وحساب صدق وثبات الأدوات والإجابة على تساؤلات الدراسة:

التكرارات والنسبة المئوية؛ للتعرف على خصائص عينّة الدراسة. والمتوسط الحسابي (Mean)؛ لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض آراء أفراد الدراسة عن كل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة إلى جانب المحاور الرئيسية، وكذلك لترتيب العبارات من حيث درجة الاستجابة حسب أعلى متوسط حسابي. والانحراف المعياري (Standard Deviation)؛ وذلك للتعرف على مدى انحراف آراء أفراد الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة ولكل متغير عن المتغيرات الرئيسية عن متوسطها الحسابي، حيث يوضح الانحراف المعياري التشتت في آراء أفراد الدراسة لكل عبارة من عبارات متغيرات الدراسة إلى جانب المحاور الرئيسية، فكلما اقتربت قيمته من الصفر تركزت الآراء وانخفض تشتتها بين المقياس، وكذلك لترتيب العبارات حسب المتوسط الحسابي لصالح أقل تشتت عند تساوي المتوسط الحسابي. ومعامل ألفاكرونباخ (Cronbach Alpha)؛ لاستخراج ثبات أداة الدراسة. وحساب قيم معامل الارتباط بيرسون (Pearson)؛ لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.

النتائج ومناقشتها

إجابة السؤال الأول: ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة؟

للتعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة، حُسبت التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحرافات المعيارية لعبارات متغير تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة، وجاءت النتائج كما يوضحه الجدول2:

جدول2: *استجابات أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي*

م	العبارة	التكرار	درجة الموافقة				المتوسط الحسابي*	الانحراف المعياري	درجة التقبل	الرتبة
		%	غير موافق بشدة	غير موافق	موافق	موافق بشدة				
3	يساعد التعلم من خلال تقنية الهولوجرام على تطوير أداء المتعلمين العملي	ك	0	2	14	38	3.67	0.549	متقبلين بشدة	1
		%	0.0	3.7	25.9	70.4				
5	توفر تقنية الهولوجرام الوقت للمتعلمين	ك	0	2	20	32	3.56	0.572	متقبلين بشدة	2
		%	0.0	3.7	37.0	59.3				
1	تمكن تقنية الهولوجرام من فهم المحتوى التعليمي بسرعة	ك	0	0	26	28	3.52	0.504	متقبلين بشدة	3
		%	0.0	0.0	48.1	51.9				
2	يمكن لتقنية الهولوجرام الوصول إلى المعلومات خارج المؤسسات التعليمية النظامية	ك	0	2	26	26	3.44	0.572	متقبلين بشدة	4
		%	0.0	3.7	48.1	48.1				
4	تفيد تقنية الهولوجرام في الاسترجاع السريع للمعلومات	ك	0	4	26	24	3.37	0.623	متقبلين بشدة	5
		%	0.0	7.4	48.1	44.4				
	المتوسط العام						**3.51**	**0.374**		

المتوسط الحسابي من (4.00).

باستقراء الجدول2 يتبين ما يلي:

أولًا: أن أفراد عينة الدراسة من معلمي الحاسب الآلي متقبلين بشدة على الفائدة المدركة لتقنية الهولوجرام، حيث بلغ متوسط تقبلهم على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة (3.51 من 4.00)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الرباعي من (3.26-4.00)، والتي تبين أن خيار تقبل أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة تشير إلى (متقبلين بشدة) في أداة الدراسة.

ثانيًا: يتبين من الجدول2 أن هناك توافقًا في واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة، بمتوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.37 إلى 3.67)، وهي متوسطات تقع جميعها في الفئة الرابعة من فئات الدراسة، والتي توضح أن استجابات أفراد الدراسة نحو واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث الفائدة المدركة تشير إلى (متقبلين بشدة).

ثالثًا: رُتبت العبارات على حسب متوسطات الموافقة بالنحو التالي:

جاءت العبارة رقم (3) وهي (يساعد التعلم من خلال تقنية الهولوجرام على تطوير أداء المتعلمين العملي)، في المرتبة (الأولى) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.67 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (5) وهي (توفر تقنية الهولوجرام الوقت للمتعلمين)، في المرتبة (الثانية) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.56 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (1) وهي (تمكن تقنية الهولوجرام من فهم المحتوى التعليمي بسرعة)، في المرتبة (الثالثة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.52 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (2) وهي (يمكن لتقنية الهولوجرام الوصول إلى المعلومات خارج المؤسسات التعليمية النظامية)، في المرتبة (الرابعة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.44 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (4) وهي (تفيد تقنية الهولوجرام في الاسترجاع السريع للمعلومات)، في المرتبة (الخامسة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.37 من 4.00).

وتعزو هذه الدرجات من محور الفائدة المدركة إلى التقبل الشديد لهذا المحور نحو تقنية الهولوجرام؛ حيث بينت دراسة الفوزان والشمري (2021) أن تقنية الهولوجرام تسهم في تقديم المادة التعليمية بطريقة مشوقة وتخلق جوًا من العمل الجماعي والتفاعل داخل وخارج الفصل، بينما أظهرت دراسة جونتيبي وكيليس (Guntepe & Keles, 2023) إنها تعرض المفاهيم بشكل حقيقي ثلاثي الأبعاد، وتدعم عملية بناء المفاهيم في أذهان الطلاب، وخاصة لتجسيد المفاهيم المجردة. وهذا يحقق الفائدة المدركة عند تعليم الطلاب.

إجابة السؤال الثاني: ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام؟

للتعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام، حُسبت التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحرافات المعيارية لعبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام، وجاءت النتائج كما يوضحه الجدول3

جدول3: *استجابات أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام مرتبة تنازلياً حسب المتوسط الحسابي*

م	العبارة	التكرار	درجة الموافقة				المتوسط الحسابي*	الانحراف المعياري	درجة التقبل	الرتبة
		%	غير موافق بشدة	غير موافق	موافق	موافق بشدة				
5	أنوي الاستمرار في استخدام تقنية الهولوجرام كوسيلة تعليمية	ك	2	10	20	22	3.15	0.856	متقبلين	1
		%	3.7	18.5	37.0	40.7				
4	تقنية الهولوجرام تتيح للمتعلمين التعلم حسب الوقت المناسب لهم	ك	4	8	24	18	3.04	0.889	متقبلين	2
		%	7.4	14.8	44.4	33.3				
1	من السهل القيام بالمهام التي احتاجها في تقنية الهولوجرام	ك	0	14	30	10	2.93	0.669	متقبلين	3
		%	0.0	25.9	55.6	18.5				
3	التعامل مع أدوات تقنية الهولوجرام سهل بالنسبة للمتعلمين	ك	2	20	26	6	2.67	0.727	متقبلين	4
		%	3.7	37.0	48.1	11.1				
2	استخدام أدوات تقنية الهولوجرام واضح ومفهوم	ك	2	22	24	6	2.63	0.734	متقبلين	5
		%	3.7	40.7	44.4	11.1				
المتوسط العام							**2.88**	**0.577**	**متقبلين**	

*المتوسط الحسابي من (4.00).

باستقراء الجدول3 يتبين ما يلي:

أولًا: أن أفراد عينة الدراسة من معلمي الحاسب الآلي متقبلين على سهولة الاستخدام لتقنية الهولوجرام، حيث بلغ متوسط تقبلهم على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام (2.88 من 4.00)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الثالثة من فئات المقياس الرباعي من (2.51-3.25)، والتي تبين أن خيار تقبل أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام تشير إلى (متقبلين) في أداة الدراسة.

ثانيًا: يتبين من الجدول3 أن هناك توافقًا في واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام، بمتوسطات حسابية تراوحت ما بين (2.63 إلى 3.15)، وهي متوسطات تقع جميعها في الفئة الثالثة من فئات الدراسة، والتي توضح أن استجابات أفراد الدراسة نحو واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام تشير إلى (متقبلين).

ثالثًا: رُتبت العبارات على حسب متوسطات التقبل بالنحو التالي:

جاءت العبارة رقم (5) وهي (أنوي الاستمرار في استخدام تقنية الهولوجرام كوسيلة تعليمية)، في المرتبة (الأولى) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.15 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (4) وهي (تقنية الهولوجرام تتيح للمتعلمين التعلم حسب الوقت المناسب لهم)، في المرتبة (الثانية) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.04 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (1) وهي (من السهل القيام بالمهام التي احتاجها في تقنية الهولوجرام)، في المرتبة (الثالثة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (2.93 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (3) وهي (التعامل مع أدوات تقنية الهولوجرام سهل بالنسبة للمتعلمين)، في المرتبة (الرابعة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (2.67 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (2) وهي (استخدام أدوات تقنية الهولوجرام واضح ومفهوم)، في المرتبة (الخامسة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (2.63 من 4.00).

وتعزو هذه الدرجات من محور سهولة الاستخدام إلى التقبل لهذا المحور نحو تقنية الهولوجرام؛ حيث بينت دراسة بامبوكلي وفوكيدس (Bampoukli & Fokides, 2022) أن مجموعة الصور المجسمة المستخدمة للعرض عبر الأجهزة كانت سهلة الاستخدام وكان لها الأثر الإيجابي على نتائج التعلم، وهي أدوات بسيطة لا يمكن مقارنتها بالأجهزة التي تقدمها الشركات الكبيرة. كما قد يواجه غير المتخصصين في التقنية صعوبة عند استخدام تقنية الهولوجرام (Mohammad et al., 2023).

إجابة السؤال الثالث: ما واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيته بالاستمرار في استخدامها؟

للتعرف على واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيته بالاستمرار في استخدامها، حُسبت التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحرافات المعيارية لعبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيته بالاستمرار في استخدامها، وجاءت النتائج كما يوضحه الجدول4:

جدول4: *استجابات أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيته بالاستمرار في استخدامها مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي*

م	العبارة	التكرار	درجة الموافقة				المتوسط الحسابي*	الانحراف المعياري	درجة التقبل	الرتبة
		%	غير موافق بشدة	غير موافق	موافق	موافق بشدة				
4	يشعر المتعلمون بالرضى عند استخدام تقنية الهولوجرام	ك	0	0	30	24	3.44	0.502	متقبلين بشدة	1
		%	0.0	0.0	55.6	44.4				
1	التعليم عبر تقنية الهولوجرام فكرة عملية وجيدة للمتعلمين	ك	2	2	24	26	3.37	0.734	متقبلين بشدة	2
		%	3.7	3.7	44.4	48.1				
5	يخطط المتعلمين لاستخدام تقنية الهولوجرام في المستقبل	ك	2	2	26	24	3.33	0.727	متقبلين بشدة	3
		%	3.7	3.7	48.1	44.4				
2	يشعر المتعلم بثقة عند استخدام تقنية الهولوجرام	ك	0	6	32	16	3.19	0.617	متقبلين	4
		%	0.0	11.1	59.3	29.6				
3	من السهل مشاركة المعلومات بين المتعلمين عند استخدام تقنية الهولوجرام	ك	2	4	36	12	3.07	0.669	متقبلين	5
		%	3.7	7.4	66.7	22.2				
	المتوسط العام						**3.28**	**0.467**	**متقبلين بشدة**	

*المتوسط الحسابي من (4.00).

باستقراء الجدول4 يتبين ما يلي:

أولًا: أن أفراد عينة الدراسة من معلمي الحاسب الآلي لديهم تقبل إيجابي بدرجة عالية جدًا نحو تقنية الهولوجرام ونيتهم بالاستمرار في استخدامها، حيث بلغ متوسط تقبلهم على عبارات متغير اتجاه معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيته بالاستمرار في استخدامها (3.28 من 4.00)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الرابعة من فئات المقياس الرباعي من (3.26-4.00)، والتي تبين أن خيار تقبل أفراد الدراسة على عبارات متغير واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي نحو تقنية الهولوجرام ونيتهم بالاستمرار في استخدامها تشير إلى (متقبلين بشدة) في أداة الدراسة.

ثانيًا: يتبين من الجدول4 أن هناك توافقًا في واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام، بمتوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.07 إلى 3.44)، وهي متوسطات تقع في الفئة الثالثة والرابعة من فئات الدراسة، والتي توضح أن استجابات أفراد الدراسة نحو واقع تقبل معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام من حيث سهولة الاستخدام تشير إلى (متقبلين/ متقبلين بشدة).

ثالثًا: رُتبت العبارات على حسب متوسطات الموافقة بالنحو التالي:

جاءت العبارة رقم (4) وهي (يشعر المتعلمون بالرضى عند استخدام تقنية الهولوجرام)، في المرتبة (الأولى) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.44 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (1) وهي (التعليم عبر تقنية الهولوجرام فكرة عملية وجيدة للمتعلمين)، في المرتبة (الثانية) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.37 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (5) وهي (يخطط المتعلمون لاستخدام تقنية الهولوجرام في المستقبل)، في المرتبة (الثالثة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.33 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (2) وهي (يشعر المتعلم بثقة عند استخدام تقنية الهولوجرام)، في المرتبة (الرابعة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.19 من 4.00).

جاءت العبارة رقم (3) وهي (من السهل مشاركة المعلومات بين المتعلمين عند استخدام تقنية الهولوجرام)، في المرتبة (الخامسة) من حيث التقبل بمتوسط حسابي مقداره (3.07 من 4.00).

وتعزو هذه الدرجات من محور نيتهم بالاستمرار في الاستخدام إلى التقبل الشديد لهذا المحور نحو تقنية الهولوجرام؛ حيث بينت دراسة محمد ويوسف (2020) إلى أن هناك رغبة في التعرف على طرق تدريس جديدة ورغبة حقيقة في استخدام وتوظيف تقنية الهولوجرام تمهيدًا لاستخدامها الفعلي في مجال التدريس. كما أوضح لوبيز وآخرون (Lopez et al., 2021) أن الاستجابات بعد استخدام تقنية الهولوجرام كانت إيجابية وأن المتدربين يرغبون في تطبيقها مستقبلًا.

التوصيات والدراسات المستقبلية

بينت نتائج الدراسة بأن أغلب معلمي الحاسب الآلي متقبلين لتقنية الهولوجرام بناءً على نموذج قبول التقنية (TAM) وهي الفائدة المدركة وسهولة الاستخدام واتجاههم ونيتهم بالاستمرار في استخدام تقنية الهولوجرام، لذلك توصي الدراسة بتطبيق معلمي الحاسب الآلي لتقنية الهولوجرام في دروسهم التعليمية، بالإضافة إلى تدريب المعلمين عليها، وتوفير البنية التحتية في التعليم، وكذلك إجراء بحوث تجريبية بتقنية الهولوجرام بمواضيع مواد الحاسب الآلي، وإجراء بحوث على المواد الأخرى وربطها بتقنية الهولوجرام، ودراسة تقنية الهولوجرام على مجموعة من المتغيرات مثل التحصيل ومهارات التفكير المتنوعة، وإجراء دراسة عن واقع تقنية الهولوجرام في التعليم الجامعي والتعليم العام.

الإفصاح والتصريحات

تضارب المصالح: ليس لدى المؤلفان أي مصالح مالية أو غير مالية ذات صلة للكشف عنها. المؤلفان يعلنان عن عدم وجود أي تضارب في المصالح.

الوصول المفتوح: هذه المقالة مرخصة بموجب ترخيص إسناد الإبداع التشاركي غير تجاري 4.0 الدولي (CC BY- NC 4.0)، الذي يسمح بالاستخدام والمشاركة والتعديل والتوزيع وإعادة الإنتاج بأي وسيلة أو تنسيق، طالما أنك تمنح الاعتماد المناسب للمؤلف (المؤلفين) الأصليين. والمصدر، قم بتوفير رابط لترخيص المشاع الإبداعي، ووضح ما إذا تم إجراء تغييرات. يتم تضمين الصور أو المواد الأخرى التابعة لجهات خارجية في هذه المقالة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقالة، إلا إذا تمت الإشارة إلى خلاف ذلك في جزء المواد. إذا لم يتم تضمين المادة في ترخيص المشاع الإبداعي الخاص بالمقال وكان الاستخدام المقصود غير مسموح به بموجب اللوائح القانونية أو يتجاوز الاستخدام المسموح به، فسوف تحتاج إلى الحصول على إذن مباشر من صاحب حقوق الطبع والنشر. لعرض نسخة من هذا الترخيص، قم بزيارة:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

المراجع

الخطاطبة، محمد سليمان، والعمري، وصال صافي. (2020). تصميم وحدة تعليمية بتقنية التصوير التجسيمي Hologramوأثرها في التفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي في الأردن. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 9* (2)، 33-94.
https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=288839

References

Ahmad, A., Alomaier, A., Elmahal, D., Abdlfatah, R., & Ibrahim, M. (2021). EduGram: Education Development Based on Hologram Technology. *International Journal of Online and Biomedical Engineering, 17*(14), 32- 49.

Al-fā'iz, 'Abd-al-'Azīz. (2022). wāqi' tuqbalu al-muta'allim al-Sa'ūdī lmnṣāt al-muqarrarāt al-iliktrūnīyah al-Maftūḥah (MOOCs) fī ḍaw' namūdhaj Qubūl al-tiknūlūjī (TAM). al-Majallah al-Dawlīyah lil-Abḥāth al-Tarbawīyah, 46 (3), 115-143. https : / / search. shamaa. org / PDF / Articles / TSIjre / IjreVol46No3Y2022 / ijre _ 2022-v46-n3 _ 115-143. Pdf

Al-Fawzān, Khulūd bint 'bdāāllh wālshmry, Fahd ibn Farḥān ibn Suwaylim. (2021). Athar istikhdām Taqnīyat alhwlwjrām fī tadrīs al-Ḥāsib al-Ālī 'alá al-Istī'āb almfāhymy wa-Tanmiyat al-tafkīr ladá ṭālibāt al-marḥalah al-thānawīyah. Majallat Markaz Jazīrat al-'Arab lil-Buḥūth al-Tarbawīyah wa-al-insānīyah, 1 (9), 98 – 130. https : / / search. shamaa. org / PDF / Articles / YEJapcehr / JapcehrVol1No9Y2021 / japcehr _ 2021-v1-n9 _ 098-130. Pdf

Al-Furayḥ, Su'ād 'Abd al-'Azīz wālkndry, 'alá Ḥabīb. (٢٠١4). istikhdām namūdhaj Qubūl al-Tiqniyah TAM ltqṣá fā'ilīyat taṭbīq Niẓām li-idārat al-ta'allum al-iliktrūnī fī al-tadrīs al-Jāmi'ī. Majallat al-'Ulūm al-Tarbawīyah wa-al-nafsīyah, 15 (

Alī, Akram Fatḥī. (2017). istikhdām namūdhaj Qubūl al-tiknūlūjiyā (TAM) ltqṣá fa'ālīyat al-tiknūlūjiyā al-Musānidah al-qā'imah 'alá taṭbīqāt al-ta'allum altkyfyh alnqālh ltmkyn dhawī al-i'āqah al-baṣarīyah min al-ta'allum. Majallat Kullīyat al-Tarbiyah, 176, 57-112. https : / / search. shamaa. org / fullrecord? ID=251671

Al-Khaṭāṭbah, Muḥammad Sulaymān, wāl'mry, Wiṣāl Ṣāfī. (2020). taṣmīm Waḥdat ta'līmīyah btqnyh al-Taṣwīr altjsymy Hologram wa-atharuhā fī al-tafkīr alt'mly ladá talāmīdh al-ṣaff al-thāmin al-asāsī fī al-Urdun. al-Majallah al-Dawlīyah lil-Dirāsāt al-Tarbawīyah wa-al-nafsīyah, 9 (2), 33-94. https : / / search. shamaa. org / FullRecord? ID=288839

Al-Quḍāh, fṭmh Muḥammad Allāh. (2023). fā'ilīyat istikhdām alhwlwjrām fī Tanmiyat mahārāt al-tafkīr al-Baṣrī ladá ṭalabat al-marḥalah al-asāsīyah fī māddat al-'Ulūm fī Muḥāfaẓat al-Karak] Risālat mājistīr ghayr manshūrah [. Jāmi'at al-Sharq al-Awsaṭ.

Al-Ṣa'īdī, 'Umar ibn Sālim Muḥammad (2015). Taqyīm al-'awāmil al-mu'aththirah 'alá istikhdām Niẓām dirāsah dyzāyr twlyrn fī ḍaw' namūdhaj Qubūl al-tiknūlūjiyā (TAM) taḥlīlīyah. al-Majallah al-'Arabīyah lil-Dirāsāt al-Tarbawīyah wa-al-Ijtimā'īyah, (7), 5-43. https : / / search. mandumah. com / Record / 763614

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319–340.

Fokides, E., & Bampoukli, I. (2022). Are hologram-like pyramid projections of an educational value? Results

الصعيدي، عمر بن سالم محمد (2015). تقييم العوامل المؤثرة على استخدام نظام دراسة ديزاير توليرن في ضوء نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) تحليلية. *المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية*، (7)، 5-43. https://search.mandumah.com/Record/763614

عبداللطيف، وليد السعيد محمد. (2022). *تصميم بيئة تعليمية قائمة على التعلم النقال لتنمية مهارات تصميم وإنتاج الهولوجرام لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الزقازيق.

علي، أكرم فتحي. (2017). استخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) لتقصى فعالية التكنولوجيا المساندة القائمة على تطبيقات التعلم التكيفية النقالة لتمكين ذوي الإعاقة البصرية من التعلم. *مجلة كلية التربية*، 176، 57-112. https://search.shamaa.org/fullrecord?ID=251671

عيسى، محمد حسين محمد. (2021). دور التصوير التجسيمي "الهولوجرام" في ابهار المشاهد للصورة المتحركة. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، عدد خاص، 1419 - 1435. https://mjaf.journals.ekb.eg/article_138884.html

الفائز، عبدالعزيز. (2022). واقع تقبل المتعلم السعودي لمنصات المقررات الإلكترونية المفتوحة (MOOCs)في ضوء نموذج قبول التكنولوجي (TAM). *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، *46*(3)، 115-143. https://search.shamaa.org/PDF/Articles/TSIjre/IjreVol46No3Y2022/ijre_2022-v46-n3_115-143.pdf

الفريح، سعاد عبد العزيز والكندري، على حبيب. (٢٠١٤). استخدام نموذج قبول التقنية TAM لتقصى فاعلية تطبيق نظام لإدارة التعلم الإلكتروني في التدريس الجامعي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ١٥(١)، ١٣٨-١١١. https://search.emarefa.net/ar/detail/BIM-643590

الفوزان، خلود بنت عبدالله والشمري، فهد بن فرحان بن سويلم. (2021). أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية*، *1*(9)، 98 – 130. https://search.shamaa.org /PDF/Articles/YEJapcehr/JapcehrVol1No9Y2021/japcehr_2021-v1-n9_098-130.pdf

القضاة، فطمه محمد عبدالله. (2023). *فاعلية استخدام الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية في مادة العلوم في محافظة الكرك* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الشرق الأوسط.

محمد، شرين السيد إبراهيم، ويوسف، أماني كمال عثمان. (2020). برنامج تعليمي قائم على التعلم الذاتي باستخدام نظام المودل Moodleلتنمية المعرفة بتقنية الهولوجرام والاتجاه نحو استخدامها في التدريس لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية. *المجلة التربوية*، 74، 254-314. https://search.shamaa.org/FullRecord?ID=307329

منصور، عزام عبدالرازق خالد. (2020). *فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تنمية مهارة تصميم وإنتاج تقنيات تعليمية وتطوير مستويات التفكير العليا لدى طالبات كلية التربية في جامعة الكويت* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

Lopez, C. V., Castano, L., Aldape, P., & Tejeda, S. (2021). Telepresence with hologram effect: Technological ecosystem for distance education. *Sustainability (Switzerland), 13*(24). https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.3390/su132414006

Manṣūr, ʻAzzām ʻAbd-al-Rāziq Khālid. (2020). fāʻilīyat istikhdām Taqnīyat alhwlwjrām fī Tanmiyat mhārh taṣmīm wa-intāj Tiqniyāt taʻlīmīyah wa-taṭwīr mustawayāt al-tafkīr al-ʻUlyā ladá ṭālibāt Kullīyat al-Tarbiyah fī Jāmiʻat al-Kuwayt] Risālat duktūrāh ghayr manshūrah [. Jāmiʻat al-ʻUlūm al-Islāmīyah al-ʻĀlamīyah.

Mohammad, H., Almarabeh, T., & Rajab, L. (2023). A Rapid Review of Learning using Hologram in Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 18*(12), 242–248.

Muḥammad, Shirīn al-Sayyid Ibrāhīm, wa-Yūsuf, Amānī Kamāl ʻUthmān. (2020). Barnāmaj taʻlīmī qāʼim ʻalá al-taʻallum al-dhātī bi-istikhdām Niẓām almwdl Moodle li-Tanmiyat al-Maʻrifah btqnyh alhwlwjrām wālātjāh Naḥwa istikhdāmihā fī al-tadrīs ladá al-ṭullāb al-Muʻallimīn bi-Kullīyat al-Tarbiyah. al-Majallah al-Tarbawīyah, 74, 254-314. https : / / search. shamaa. org / FullRecord? ID=307329

Ting, Y. L., Tsai, S. P., Tai, Y., & Tseng, T. H. (2022). Tackling the challenges of acquiring Web videos for STEM hands-on learning: Example of a fake hologram and a proposed learning model. *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction, 12*(3),140–153.

Yoo, H. W., Jang, J. H., Oh, H. J., & Park, I. W. (2022). The potentials and trends of holography in education: A scoping review. *Computers & Education. 186*. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1016/j.compedu .2022.104533

of a project in primary school settings. *Journal of Computers in Education, 11*(1), 1–21.

Ghuloum, H (2010). 3D Hologram Technologyin Learning Environment, Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE), 693-704.

Guntepe, E. & Keles, E. (2023). A product of the instructional design process developed according to the seels and glasgow model: interactive hologram-supported material set. *International Journal of Contemporary Educational Research, 10*(2), 336-356.

Īsá, Muḥammad Ḥusayn Muḥammad. (2021). Dawr al-Taṣwīr altjsymy "alhwlwjrām" fī abhār al-mashāhid lil-ṣūrah al-mutaḥarrikah. Majallat al-ʻImārah wa-al-Funūn wa-al-ʻUlūm al-Insānīyah, ʻadad khāṣṣ, 1419-1435. https : / / mjaf. journals. ekb. eg / article _ 138884. Html

Khan, A., Mavers, S., & Osborne, M. (2020). Learning by means of holograms. Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE),1150–1155.

Latif, Walīd al-Saʻīd Muḥammad. (2022). taṣmīm bīʼat taʻlīmīyah qāʼimah ʻalá al-taʻallum alnqāl li-Tanmiyat mahārāt taṣmīm wa-intāj alhwlwjrām ladá ṭullāb al-Dirāsāt al-ʻUlyā bi-Kullīyat al-Tarbiyah] Risālat mājistīr ghayr manshūrah [. Jāmiʻat al-Zaqāzīq.

Lee, I. J., Chen, C. H., & Chang, K. P. (2016). Augmented reality technology combined with threedimensional holography to train the mental rotation ability of older adults. *Computers in Human Behavior, 65*, 488–500.

Loh, N., & Shaharuddin, S. (2019). Corporate social responsibility (Csr) towards education: The application and possibility of 3d hologram to enhance cognitive skills of primary school learners. *International Journal of Business and Society, 20*(3), 1036–1047.