Jordan Journal of Applied Science-Humanities Series

Volume 32
Issue 1 *32-1*

Article 7

2022

The effectiveness of Guided-Discovery Strategy Supported by the Technology of Augmented Reality on Acquiring Mathematical Concepts for Grade Four Male Students in Jordan.

Omar Mohammad Alomari
The University of Jordan, Amman, Jordan., omar_alomari87@yahoo.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jjoas-h

Part of the Education Commons

Recommended Citation

Alomari, Omar Mohammad (2022) "The effectiveness of Guided-Discovery Strategy Supported by the Technology of Augmented Reality on Acquiring Mathematical Concepts for Grade Four Male Students in Jordan.," *Jordan Journal of Applied Science-Humanities Series*: Vol. 32: Iss. 1, Article 7.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/jjoas-h/vol32/iss1/7

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Jordan Journal of Applied Science-Humanities Series by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

VOL 32 NO 1 ISSN: 2708-9126

Jordan Journal of Applied Science

Humanities Series

Applied science Private University

The effectiveness of Guided-Discovery Strategy Supported by the Technology of Augmented Reality on Acquiring Mathematical Concepts for Grade Four Male Students in Jordan

فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن

Omar Mohammad Alomari,[1*],Khaled Mohammad Abu Loum.[2]
University of Jordan, Amman, Jordan.[12]

ARTICLE INFO

Article history:
Received 28 Jan 2021
Accepted 14 Apr 2021
Published 01 Jul 2022

https://doi.org/10.35192/jjoas-h.v32i1.308

*Corresponding author at University of Jordan, Amman, Jordan.

Omar Mohammad Alomari.

Email: omar_alomari87@yahoo.com.

Keywords:

Guided Discovery

Augmented Reality

The Acquisition of Mathematical Concepts

الكلمات المفتاحية:

الاكتشاف الموجه

الواقع المعزز

اكتساب المفاهيم الرياضية

ABSTRACT

This research aimed to know the effectiveness of guided discovery supported by augmented reality technology in acquiring mathematical concepts among fourth-grade students in Jordan. The quasi-experimental approach was adobted. To achieve the goal of this research, a teacher's guide and a mathematical concepts test were developed. The validity and reliability of instruments were confirmed. The research members consist of (40) students in the first semester of 2020/2021, They were distributed equally into two groups: the experimental group studied using the suggested strategy and the control group studied using the usual way .The results showed that there were statistically significant difference at the level of significance ($\alpha = 0.05$) in the acquisition of mathematical concepts in favor of the experimental group. The research recommended generalizing the experience to different subjects and conducting other new studies on different classes and variables.

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن، وتم اعتماد المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق الهدف من هذا البحث قام الباحثان ببناء دليل للمعلم واختبار المفاهيم الرياضية، وقد تم التأكد من الصدق والثبات. وتكونت عينة البحث من (٤٠) طالبا في الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٠/٢٠٢١ تم توزيعهم بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية. وقد أوصى الباحثان تعميم التجربة على مواد دراسية مختلفة واجراء دراسات أخرى جديدة على صفوف دراسية ومتغيرات مختلفة.

المقدمة: يشهد العالم تطورات تكنولوجية متسارعة، الأمر الذي دعى المؤسسات التعليمية إلى توفير بيئات تعليمية تفاعلية تجذب اهتمام المتعلمين. ويعتبر توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم أحد أبرز مؤشرات تحول المجتمعات المعاصرة إلى مجتمعات معلوماتية، لما لها من إسهامات في زيادة فعالية النظم التعليمية. ويعد اكتساب المفاهيم الرياضية من المنطلقات الأساسية لتطوير مناهج الرياضيات، لأن الرياضيات هي لغة التواصل الفكري والعلمي، من خلال ما تحتويه من الرموز والتمثيلات المتنوعة التي تساعد المتعلمين على إيصال الأفكار والتعبير عنها، حيث تبرز الحاجة إلى أن تشتمل الأهداف التدريسية -وخصوصا في المرحلة الأساسية- على اكتساب المفاهيم الرياضية وتطبيقها في المواقف الحياتية (أبو أسعد،٢٠١٠). وتشتمل المعرفة الرياضية على مكونات تشكل في مجموعها بنية متكاملة ومترابطة. وتعتبر المفاهيم الرياضية أبرزها، إذ تعتمد المكونات الأخرى -كالمبادئ والتعميمات والمهارات والخوارزميات والمسائل الرياضية- عليها (فرج الله ٢٠١٤). لذا فإن دراسة البنية المعرفية الرياضية تبدأ بالمفاهيم توضيحا وتكوينا وتنمية واكتسابا وباستخدام طرائق التدريس المناسبة (الخطيب، ٢٠١١).

ويساهم تعلم المفاهيم في نمو المعرفة لدى المتعلم، وتذكر ما تعلمه وفهم طبيعة العلم، والتمييز بين الحقائق وتطوير المهارات العقلية كالتنظيم والتمييز والتجريد والتصنيف والتخطيط من خلال المفاهيم العامة التي يتوافق عليها الجميع (حمدان،٢٠١٠). ويُكسب تعلم المفاهيم الرياضية المتعلم المهارة في معالجة المواقف الجديدة، و إدراك العلاقات الرياضية، وتطبيق المفاهيم في حل المسائل الرياضية و يزيد من شعوره بالرضا عن نفسه نتيجة اكتسابه المعرفة الجديدة وربطها بالمعرفة السابقة (دعنا، ٢٠٠٩).وتمثل المفاهيم الخيوط بالنسبة للنسيج الرياضي، وتساعد في النمو المعرفي لدى المتعلم، فهي تتمتع بالمرونة التي تسمح له بإعادة تنظيم بنيته المعرفية وتطويرها عن طريق استيعاب الحقائق الجديدة وإدخالها في البنية المعرفية، (المشهداني، ٢٠١٢). لذا يجدر الاهتمام بإكساب المفاهيم للمتعلمين من خلال استراتيجيات تدريس مناسبة، بحيث تسهم في زيادة فهمهم لمادة الرياضيات وتنظيم خبراتهم التعليمية فيها.

وتتمتع تقنية الواقع المعزز بمجموعة من المميزات، أدت إلى استخدامها في التعليم، حيث إنها تسهل على المعلمين إيصال المعلومات إلى المتعلمين عن طريق استثارتهم لاكتشافها بأنفسهم مما يشجعهم على الإبداع و التخيل عبر إجراءات تمزج بين البيئة الحقيقية والافتراضية بطريقة ديناميكية (Anderson & Liarokapis, ٢٠١٠). ويمكن أن تساعد هذه التقنية في تحفيز المتعلمين وزيادة اهتمامهم وتركيزهم خلال عملية التعلم (Martin- Gutiérrez, et al., ٢٠١٥). حيث تقدم محتويات افتراضية ثلاثية وثنائية الأبعاد ونصوص وأصوات وصور وفيديوهات يتم توليدها بواسطة الحاسوب، بحيث يتم دمج الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي معا والتفاعل معها في الوقت الحقيقي، وأثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية (Cascalesa , et al., ٢٠١٣).

وتشتمل تقنية الواقع المعزز على أربعة عناصر أساسية، وهي: كاميرا الأجهزة الذكية، والتي تعمل على إلتقاط المعلومات المستهدفة. والعلامات، وهي المعلومات المستهدفة مثل صفحات الكتب. والأجهزة الذكية، والتي تستخدم لتخزين المعلومات ومعالجتها بعد إلتقاط الكاميرا للعلامات. والمحتوى الرقمي، وهو ما سيتم عرضه على الشاشة بعد تتبع العلامات من خلال الكاميرا (Abd Majid, et al., ٢٠١٥). ومن أبرز أنواع هذه التقنية التعرف إلى العلامات وتحديد المواقع الجغرافية. فعند التعرف إلى العلامات، كصفحات الكتب مثلا، تظهر العناصر الافتراضية على أسطح هذه العلامات، أما في حال تحديد المواقع الجغرافية، فتعمل هذه التقنية دون الحاجة إلى العلامات، فيتم تعيين المكان الذي يتواجد فيه المتعلم، لتضاف العناصر الافتراضية إليه (Dunleavy, ٢٠١٤).وقد ظهرت على شبكة الإنترنت العديد من تطبيقات تقنية الواقع المعزز في مجالات تعليمية مختلفة، واستخدم الباحثان تطبيق Blippar في البحث الحالي والمتاح عبر الرابط الإلكتروني (https://www.blippar.com)، والذي يمكن من خلاله تحويل الأوراق المطبوعة من مواد محسوسة إلى مواد تفاعلية عبر استخدام الأجهزة الذكية.

وهناك خصائص أساسية لتقنية الواقع المعزز، فهي تعمل على مقاربة المكونات الافتراضية والحقيقية جنبا إلى جنب، وتتيح تفاعل الفرد معها في الوقت الحقيقي. وتتميز بمرونة كبيرة تتيح للمتعلم التجريب والاكتشاف داخل بيئة التعلم، وتسمح بتطوير محتوى التعلم عن طريق إضافة الكتب الرقمية، والعروض التقديمية والصور ثلاثية الأبعاد ومقاطع الفيديو والرسومات الثابتة والمتحركة وبما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين (Coimbra, et al. ٢٠١٥). وتجعل هذه التقنية المتعلمين محورا للعملية التعليمية، وتشجعهم على التعلم التعاوني وتحسن إمكاناتهم في اكتساب المفاهيم الجديدة عن طريق الاكتشاف (Conley,٢٠١٣). ومن خلالها يتم عرض المواد التعليمية بطريقة شيقة ومثيرة للحماس، كما تتيح تكرار الموقف التعليمي أكثر من مرة في الغرفة الصفية والمنزل وفي أوقات مختلفة (حسن،٢٠١٨).

ويمكن استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس المفاهيم الهندسية في مادة الرياضيات، وقد أشارت عدد من الدراسات كدراسة شاو وشانق (Chao & Chang, ٢٠١٨) ودراسة أوليا ومونا سيه (Auliya & Munasiah ٢٠٢٠) ودراسة الشيزاوية (٢٠١٨) إلى إمكانية تمثيل الأشكال الهندسية المعقدة بنماذج افتراضية ثلاثية وثنائية الأبعاد، مما يسهل على المتعلمين تعلمها، وأشارت دراسة محمد (٢٠١٩) كذلك إلى أثر استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح باستخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم الهندسية. وقد أظهرت العديد من الدراسات الإمكانات الواسعة لتقنية الواقع المعزز في بيئات التعلم. ومع ذلك، فإن القليل من منها استند إلى نظريات التعلم واستراتيجيات التدريس الحديثة (Sommerauer & Müller,٢٠١٨). وقد أكدت العديد من الدراسات على إمكانية توظيفها من خلال التعلم القائم على الاكتشاف كدراسة (Ibáñez & Delgado-Kloos, ٢٠١٨).

ويؤدي التدريس بشكل تقليدي للرياضيات إلى الإخفاق في حل مسائلها، والنفور من تعلمها، واكتساب مفاهيم خاطئة (Disbudak & Akyuz, ٢٠١٩). وقد أكدت العديد من الدراسات على فعالية استراتيجية الاكتشاف الموجه في اكتساب المفاهيم الرياضية كدراسة شعير (٢٠١٧) و دراسة ليلمانون ووتسكا (Luilmaknun & Wutsqa,٢٠١٩) و ساموسير و آخرون (Samosir, et al., ٢٠١٩) ودراسة بودي وآخرون (Budi, et al., ٢٠٢٠).

وتعتمد استراتيجية الاكتشاف على البنائية في التعلم، والتي تقوم على نشاط المتعلم وفاعليته في التفكير (Mayer,٢٠٠٤). وتسند تقنية الواقع المعزز على البنائية كذلك، حيث يبني المتعلم معرفته ويكتسب المفاهيم الجديدة من خلال تفاعله مع بيئة التعلم التي يتم تعزيزها بالعناصر الافتراضية (شواهين،٢٠١٩).

وينقسم التعلم بالاكتشاف إلى ثلاثة أنواع وهي الاكتشاف الحر وشبه الموجه والموجه، وتعتمد هذه الأنواع على حجم الدور الذي يقوم به المعلم في إدارة الموقف التعليمي. واستخدم في البحث الحالي الاكتشاف الموجه والذي يزيد من دور المعلم في إدارة العملية التعليمية، وفيه يزود المعلم الارشادات للمتعلمين، لضمان حصولهم على خبرات قيمة ووصولهم للمعلومات بأنفسهم واستعمال إمكاناتهم العقلية في اكتشاف المفاهيم الجديدة. و يحرص المعلم بهذا النوع من الاكتشاف على ضبط طريقة وصول المتعلمين للمفاهيم الجديدة. ويستخدم هذا النوع من الاكتشاف في مطلع تمرين المتعلمين على استراتيجية الاكتشاف، وفي المراحل الأساسية من التعليم (دعمس، ٢٠٠٨).

ولاستخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه في تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية مزايا عديدة، حيث تساعد المتعلم على اكتشاف الاجابات الصحيحة للمسائل الرياضية بنفسه. وتعد من الاستراتيجيات التدريسية القائمة على التعلم النشط، بحيث يكون المتعلم محورا للعملية التعليمية التعلمية، ويقوم المعلم بالتوجيه المستمر له بهدف تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، وتعتمد على حل المشكلات، و تتميز بفعاليتها الكبيرة في تدريس المهارات الصعبة، وتساعد المتعلمين على فهم العالم من حولهم وتكوين المفاهيم واكتسابها، وذلك من خلال التفاعل المباشر بينهم وبين البيئة المحيطة (WidjajantiJ & Amiyani,٢٠١٨).

ولتحقيق ذلك، يعد المعلم المواد التعليمية، ويحلل المشكلة ويصوغها على شكل أسئلة فرعية، حيث يرشد المتعلمين للحصول على الإجابات على شكل تلميحات، ويقوم نتاجات تعلمهم، ويحرص على حريتهم في التعبير عن الأفكار (الكعبي، ٢٠٠٧). وهذا يتطلب متعلما يتصف بالفعالية والنشاط، وكأنه عالم يتحمل مسؤوليته نحو التعلم، ويسعى لاكتساب المفاهيم الجديدة، ويعتمد على نفسه في الحصول على المعرفة، وينظم المتعلم المعلومات الجديدة ويدمجها في بنيته المعرفية (الهويدي، ٢٠١٠).

ويستمد هذا البحث أهميته في تقديم إطار نظري حول تطوير استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز ودراسة فاعليتها في اكتساب المفاهيم الرياضية، والذي قد يرفد المكتبة العربية بمعرفة تساير التطور العلمي والتكنولوجي والتربوي والاتجاهات الحديثة في التدريس، وتوفير معلومات ونتائج من المتوقع أن يستفيد منها المعلمون والمشرفون والقائمون على مناهج الرياضيات. وبناء على ما سبق، حاول هذا البحث الكشف عن فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن.

مشكلة البحث:

لاحظ الباحثان من خلال عملهما في الميدان التربوي اعتماد معلمي مادة الرياضيات على الرتابة في تدريسها لا سيما في الأنشطة والخبرات التعليمية في المرحلة الأساسية، وقد لوحظ استخدامهم لاستراتيجيات اعتيادية في التدريس، مما يؤدي إلى تسلل الملل وخفض الدافعية نحو تعلمها، وهذا ما أكدته بعض الدراسات السابقة كدراسة (Luilmaknun & Wutsqa, ٢٠١٩) و (محمد، ٢٠١٩) (القطاطشة والمقدادي،٢٠١٨). كما لاحظا تدني مستوى الطلبة في اكتساب المفاهيم الرياضية، وهذا مؤشر يهدد أداءهم في مادة الرياضيات وتقدمهم في المراحل الدراسية اللاحقة، وهذا ما أكدته العديد من الدراسات، كدراسة (الشيزاوية ، ٢٠١٨) ودراسة (Samosir, et al., ٢٠١٩). وقد أوصى التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٥ (TIMSS ٢٠١٥) والذي أعده المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١٧) إلى الحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث التي من شأنها أن تسهم في تحديد العوامل التي تؤثر في تحصيل الطلبة في الرياضيات والتي من شأنها أن ترتقي بجودة النظام التربوي في الأردن، إذ بلغ متوسط الأداء لطلبة الصف الرابع (٣٨٨) وهو دون المتوسط الدولي (٥٠٤) ودون المتوسط العربي (٤٢٠) وبلغ ترتيب الأردن الدولي (٤٥) من أصل (٤٩) دولة، وعربيا بلغ ترتيب الأردن (٥) من أصل (٨). حيث يعتبر هذا تراجعا بمقدار (٢٠) نقطة مقارنة بالعام (٢٠١١)، علما بأن معيار المستوى المتدني (٤٠٠) نقطة.

وقد أشارت دراسة الشيزاوية (٢٠١٨) و دراسة محمد (٢٠١٩) إلى أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في تعليم الرياضيات، و أشارت دراسة لويلماكنون ووتسكا (Luilmaknun & Wutsqa, ٢٠١٩) ، و دراسة ساموسير وآخرين (Samosir, et al., ٢٠١٩) إلى فاعلية توظيف البرمجيات الحاسوبية القائمة على استراتيجية الاكتشاف الموجه لتحسين تعلم الرياضيات.

وسيحاول هذا البحث الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في درجة اكتساب أفراد عينة البحث للمفاهيم الرياضية تعزى لفعالية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى معرفة فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن.

مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز: استراتيجية التعلم التي يكون المتعلم فيها محور العملية التعليمية التعلمية من خلال البحث والرجوع إلى خبراته السابقة وإعادة تنظيمها بتوجيه من المعلم ومراقبته داخل الغرفة الصفية (الهاشمي وآخرون، ٢٠١٦: ١٤١). والتي سيتم تدعيمها بتقنية الواقع المعزز التي تعمل على إضافة محتوى رقمي افتراضي وعرضه في بيئة حقيقية عبر الأجهزة الذكية (Larsen, et al., ٢٠١١).

ويعرفها الباحثان إجرائياً: استراتيجية تدريس التي تسعى لدمج العناصر الافتراضية الرقمية كالصور والفيديوهات والأشكال ثلاثية وثنائية الأبعاد في البيئة الحقيقية والتي تستخدم بتوجيه ومراقبة من المعلم لتدريس وحدة الهندسة في مادة الرياضيات للصف الرابع الأساسي ووفق خطوات منظمة.

اكتساب المفاهيم الرياضية: "هو قدرة الطالب على معرفة المفهوم وفهمه وتوظيفه في مواقف جديدة، وإدراك الجوانب المتعلقة به، والأمثلة المنتمية وغير المنتمية له، ومسمياته وأوجه الشبه والاختلاف بينه وبين مفاهيم أخرى مشابهة له " (الكبيسي، ٢٠٠٩: ٤٥٠).

ويعرفه الباحثان إجرائياً: قدرة الطالب على استدعاء المفاهيم الرياضية الواردة في وحدة الهندسة لمادة الرياضيات للصف الرابع الأساسي مدار البحث وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المفاهيم الرياضية الذي أعده الباحثان لتحقيق أهداف البحث.

حدود البحث ومحدداته:

- **الحدود البشرية:** إقتصر تطبيق البحث الحالي على طلاب الصف الرابع الأساسي.
- **الحدود الزمانية:** إقتصر تطبيق البحث الحالي على الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٠ /٢٠٢١.
- **الحدود المكانية:** إقتصر تطبيق البحث الحالي على مدرسة الرباط الإسلامية الخاصة التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى في الأردن.
- **الحدود الموضوعية:** إقتصر البحث الحالي على الوحدة الخامسة من كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي للفصل الدراسي الأول وهي (الهندسة).

-الاختيار القصدي لعينة البحث.

-يتوقف صدق نتائج هذا البحث على صدق الأدوات المستخدمة فيها.

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة شعير (٢٠١٧) إلى الكشف عن أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه في تنمية المفاهيم والتفكير الابتكاري لدى طلبة رياض الأطفال في مادة الرياضيات، وتكونت العينة من (٨٤) طفلاً تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين بالتساوي، حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه، أما المجموعة الضابطة فدرست بالطريقة الاعتيادية، وتم إعداد اختباري المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري كأدوات للدراسة. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا ولصالح المجموعة التجريبية في الاختبارين.

وهدفت دراسة الشيزاوية (٢٠١٨) إلى معرفة أثر التدريس القائم على تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الهندسية وفي الاستدلال المكاني لدى طلبة الصف السادس الأساسي في سلطنة عمان. وتكونت العينة من (٥٩) طالبة توزعن على مجموعتين عشوائيتين، مجموعة تجريبية درست باستخدام تقنية الواقع المعزز، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم إعداد مادة تعليمية قائمة على تقنية الواقع المعزز واختبار اكتساب المفاهيم. وقد أظهرت النتائج أثرا للتدريس القائم على تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الهندسية ولصالح المجموعة التجريبية. وأجرى شاو وشانق (Chao & Chang, ٢٠١٨) دراسة كان الهدف منها استخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين تعلم المفاهيم الهندسية، وتحسين اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو تعلمها. وتم اختيار عينة مكونة من (٦٣) طالباً وطالبة جرى تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إعداد اختبار تحصيلي للمفاهيم. وأظهرت النتائج فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين تعلم المفاهيم الهندسية لدى طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز مقارنة مع طلبة المجموعة الضابطة.

أما دراسة ليلمانون ووتسكا (Luilmaknun and Wutsqa,٢٠١٩) فهدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بوسائط التعليم الإلكتروني في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في أندونيسيا. وتكونت العينة من (٧٩) طالبا وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين، درست المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بوسائط التعليم الإلكتروني، بينما درست المجموعة الضابطة باستخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه. وتم إعداد اختبار المفاهيم الرياضية. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الرياضية البعدي. وأجرى ساموسير و آخرون (Samosir, et al., ٢٠١٩) دراسة هدفت إلى تحديد ما إذا كانت القدرة على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة الذين يتم تدريسهم من خلال التعلم بالاكتشاف الموجه بمساعدة تطبيق Autograph أعلى من الطلبة الذين يتم تدريسهم من خلال التدريس السياقي بمساعدة نفس التطبيق. وتكونت العينة من (٣٥) طالبا وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار المفاهيم الرياضية البعدي فقط. وأظهرت النتائج تفوق الطلبة الذين درسوا من خلال التعلم بالاكتشاف الموجه بمساعدة التطبيق المذكور في اكتساب المفاهيم الرياضية.

أما دراسة محمد (٢٠١٩) فسعت إلى التعرف إلى أثر استراتيجية مقترحة باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على نظرية الذكاء الناجح في تنمية المفاهيم الهندسية وحب الاستطلاع المعرفي لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة الرياضيات. وبلغت العينة (١٠٢) طالبا تم توزيعهم إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، وتم إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدف بودي وآخرون (Budi, et al., ٢٠٢٠) إلى دراسة فعالية التعلم النشط المعتمد على استراتيجية الاكتشاف في القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في أندونيسيا، وتم الاعتماد على المنهج ما قبل التجريبي، وتكونت العينة من (٤٠) طالبا وطالبة، وتم إعداد اختبار مقالي لاستيعاب المفاهيم الرياضة. وأظهرت النتائج فعالية التعلم النشط المعتمد على استراتيجية الاكتشاف في زيادة القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية. في حين هدفت دراسة أوليا ومونا سيه (Auliya & Munasiah, ٢٠٢٠) إلى التعرف إلى أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تعلم الهندسة ثلاثية الأبعاد على الاتجاهات والاستيعاب المفاهيمي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في أندونيسيا. وتكونت العينة من (٦١) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في اختبار الاستيعاب المفاهيمي البعدي.

منهجية البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي الذي يقوم على مجموعتين (التجريبية والضابطة) والاختبار القبلي والبعدي لهما، وذلك لبيان فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن مقابل الطريقة الاعتيادية.

أفراد عينة البحث:

تكون أفراد عينة البحث من (٤٠) طالبا من طلاب الصف الرابع الأساسي، واختار الباحثان بشكل قصدي مدرسة (الرباط الإسلامية الخاصة) وهي إحدى مدارس مديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى في الأردن، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١، وذلك بسبب توافر بيئة تعليمية تكنولوجية وتوافر خلفية لديهم للتعامل مع الأجهزة الذكية، واستعداد إدارة المدرسة ومعلمات الرياضيات فيها للتعاون، وقد وقع الاختيار قصديا على شعبة (أ) بعد التأكد من توافر أجهزة ذكية تتوافق مع تطبيق Blippar الذي تم استخدامه في البحث الحالي لدى طلابها الذين بلغ عددهم (٢٠) طالبا ومثلت المجموعة التجريبية ودرست باستراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز، وشعبة (ب) وعددها (٢٠) طالبا ومثلت المجموعة الضابطة و درست بالطريقة الاعتيادية، علما بأن معلمة الرياضيات تدرس كلتا الشعبتين.

المادة التعليمية:

تألفت المادة التعليمية التي تم تدريسها من وحده الهندسة من كتاب الرياضيات للصف الرابع الاساسي والتي تشتمل على الدروس الأتية: (تصنيف الزوايا، المستقيمات المتوازية والمتقاطعة، قياس الزوايا ورسمها، انشاءات هندسية، الشبكات، التماثل، الانعكاس). واطلع الباحثان على الأدب النظري والدراسات السابقة التي تم فيها بناء مواد تعليمية باستخدام تقنية الواقع المعزز واستراتيجية الاكتشاف الموجه، حيث قام الباحثان ببناء المادة التعليمية وفقا نموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE Model) المستخدم في العديد من الدراسات كدراسة الغامدي (٢٠٢٠) والذي يتكون من خمس مراحل:

١-**مرحلة التحليل:** وتعد هذه المرحلة أساسية للمراحل الأخرى، حيث تم تحديد الهدف من البحث الحالي وهو معرفة فاعلية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في الأردن. وتم تحليل خصائص المتعلمين، حيث إنهم طلاب الصف الرابع الأساسي الذين يمتلكون أجهزة ذكية بكاميرا ويجيدون التعامل معها ولديهم شبكة إنترنت. كما تم تحليل المادة التعليمية، وتم تحديد الأهداف العامة وصياغة الأهداف السلوكية، وتحليل البيئة التعليمية، بحيث تأكد الباحثان من وجود الأجهزة الذكية لدى الطلاب وشبكة الانترنت وتحميل تطبيق Blippar وتسجيل الدخول فيه علما أنه تدريبهم على استخدامه في بداية الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٠/٢٠٢١.

٢- **مرحلة التصميم:** تم جمع الموارد التعليمية المتمثلة في الفيديوهات والصور التفاعلية والصور الثنائية والثلاثية الأبعاد. وتم وصف السيناريو التعليمي للشاشات التي تم تصميمها من خلال تطبيق Blippar. وتم ربط الموارد التعليمية مع صفحات الكتاب المدرسي.

٣-**مرحلة التطوير:** تم استخدام تطبيق Bippar لتقنية الواقع المعزز حيث يتم توجيه كاميرا الأجهزة الذكية إلى صفحات الكتاب المدرسي والتي تمثل العلامات المعززة ومن ثم عرض الكائنات الافتراضية المعززة التي تمثل الموارد التعليمية. وتم تحويل المحتوى المعرفي في وحدة الهندسة إلى محتوى الكتروني وفقا لتقنية الواقع المعزز، حيث تم تسجيل فيديوهات تشرح كافة الأمثلة والأسئلة والنشاطات، وتم الاستعانة بالأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد والصور التفاعلية والمتحركة عبر روابط إلكترونية من موقع جيوجيبرا (https://www.geogebra.org).

٤-**مرحلة التطبيق:** تم ربط العناصر الإلكترونية بصفحات الكتاب المدرسي الورقي التي تم تصويرها واعتبارها كعلامات وإدخالها إلى تطبيق Bippar والذي استخدم لإظهار الكائنات الافتراضية المعززة عبر الأجهزة الذكية. وتم تطبيق استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز على العينة الاستطلاعية للوقوف على إمكانية تطبيق التجربة والمشكلات التقنية التي قد تواجه الطلاب والمعلمة بعد أن تم تدريبها.

٥-**مرحلة التقويم:** تم عرض المادة التعليمية التي تم إعدادها باستخدام استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز على مجموعة من المحكمين المختصين في تكنولوجيا التعليم والمناهج وأساليب التدريس وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظاتهم.

ويذكر أن الباحثان اعتمدا النوع المتمركز حول التعرف إلى العلامات لاستخدام تقنية الواقع المعزز، لتناسبه مع عينتها التي تقع ضمن المرحلة الأساسية من التعليم. وتم اعتماد الأجهزة الذكية بسبب سهولة اقتنائها من المتعلمين وتوفرها لديهم. واستخدمت صفحات كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في وحدة الهندسة، كعلامات تتعرف عليها الأجهزة الذكية، بسبب توفر الكتاب لدى جميع طلاب العينة.

وقبل الشروع في تنفيذ دروس وحدة الهندسة، وبالتعاون مع معلمة مادة الرياضيات، تم تحليل محتوى كل منها بتحديد المفاهيم والمهارات والتعاميم والرموز والأهداف السلوكية والرموز والوسائل والأدوات التعليمية والتعلم القبلي. وجرى تدريس طلاب المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية عبر منصة تعليمية خاصة بالمدرسة. أما المجموعة التجريبية فدرست باستخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز، وقد تم تقسيم الحصة للمجموعة التجريبية إلى ثلاث مراحل وهي التهيئة والتنفيذ وختم الدرس.

وفي مرحلة التهيئة للدرس كانت المعلمة توجه الطلاب إلى تنفيذ نشاط تعليمي لمراجعتهم بالمفاهيم السابقة كرسم الزوايا وكتابة أنواعها باستخدام الواقع المعزز التي تم ربطها بتطبيق Blippar، وكان ذلك بهدف الوقوف على الصعوبات التي قد يواجهونها من مفاهيم تم تعلمها في صفوف سابقة. وفي مرحلة تنفيذ الدرس، كانت المعلمة توجه الطلاب إلى تسليط كاميرات الأجهزة الذكية إلى صفحات كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي والتي ربطها بالواقع المعزز باستخدام تطبيق Blippar، ومن ثم مناقشتهم وطرح الأسئلة الموجه والتلميحات والتوصل إلى الإجابات الصحيحة ومن ثم تلخيص الاكتشاف، مع مراعاة الجانب العاطفي من خلال تشجيعهم على المشاركة في العملية التعليمية دون خوف. وأخيرا في مرحلة ختم الدرس، حرصت المعلمة على التأكد من تحقيق الطلاب للأهداف السلوكية من خلال عرض الطلاب لعناصر الواقع المعزز على أجهزتهم الذكية والإجابة عن الأسئلة، ومن ثم متابعة الإجابات وتقديم المساعدة إن لزم الأمر.

اختبار المفاهيم الرياضية:

بعد الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة التي تناولت اكتساب المفاهيم الرياضية والإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها الذي قام بإعداده المركز الوطني لتطوير المناهج (٢٠٢٠)، أعد الباحثان اختبار المفاهيم الرياضية وفق الخطوات الاجرائية التالية:

-تحديد الهدف العام من الاختبار والذي تمثل في قياس مدى اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي ومقارنة ذلك بين طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

- صياغة الأهداف السلوكية والنتاجات التعلمية للمادة التعليمية والمطلوب تقويمها بشكل اجرائي.

-إعداد قائمة بالمفاهيم الرياضية وهي: (الزاوية القائمة، الزاوية المستقيمة، الزاوية الحادة، الزاوية المنفرجة، المستقيمان المتوازيان، المستقيمان المتقاطعان، المستقيمان المتعامدان، المنقلة، الدرجة، ارتفاع المثلث، قاعدة المثلث، رأس المثلث، الشبكة، التماثل، محور التماثل، الانعكاس، محور الانعكاس، صورة الانعكاس).

-تكون اختبار المفاهيم الرياضية في صورته الأولية من (٢٣) فقرة وجرى صياغتها من نوع الاختيار من متعدد مع وجود أربعة بدائل لكل فقرة، حيث إن هذا النوع من الأسئلة يتصف بالموضوعية في التصحيح. -تم التحقق من صدق الاختبار بعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين والمختصين في المناهج والتدريس والقياس والتقويم من أساتذة كليات العلوم التربوية العاملين في الجامعات الأردنية، وعدد من المعلمين والمشرفين التربويين في وزارة التربية والتعليم. وفي ضوء ملاحظاتهم أجرى الباحثان بعض التعديلات على فقرات الاختبار، كتصحيح بعض الأخطاء التي وردت في الصياغة اللغوية، وتغيير أو تعديل بعض البدائل لتصبح مناسبة وأكثر دقة في تحقيق الأهداف التعليمية.

-قام الباحثان بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج أفراد العينة من مدرسة (الرباط الإسلامية الخاصة) حيث بلغ عددها (١٨) طالبا واتضح من خلال ذلك أن تعليمات الاختبار وفقراته واضحة وأن الوقت المستغرق للإجابة عن الاختبار تراوح بين (٣٥-٦٥) دقيقة وبمتوسط (٥٠) دقيقة وعليه تم تحديد زمن الاختبار.

- باستخدام طريقة إعادة الاختبار وبعد أسبوعين طبق الاختبار على العينة نفسها، تم التأكد من ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha)، حيث بلغ معامل الثبات (٠,٩٢) كما تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين وبلغ (٠,٨١)، وتعتبر هذه القيم مقبولة تربويا (علام، ٢٠١٦).

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار والجدول رقم (١) يوضح ذلك:

الجدول (١) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم الرياضية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	.٧١	.٥٨	١١	.٥٣	.٤٤	٢١	٦٧.	٣٩.
٢	.٤٥	.٥٢	١٢	.٦٦	.٥٢	٢٢	٦١.	٥٥.
٣	.٣٣	.٤٩	١٣	.٧٠	.٤٦	٢٣	٣٦.	٧٢.
٤	.٤٥	.٣٧	١٤	.٤٤	.٧٣			
٥	.٥٠	.٤١	١٥	.٦٧	.٤٦			
٦	.٦٨	.٦٧	١٦	.٧٠	.٥٨			
٧	.٣٩	.٧٢	١٧	.٧٥	.٦٢			
٨	.٤٦	.٦٨	١٨	.٤٨	.٦٣			
٩	.٥٥	.٦٧	١٩	.٣٩	.٤٧			
١٠	.٥٩	.٣٧	٢٠	.٦٢	.٥٦			

يلاحظ من الجدول (١) أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠,٣٣-٠,٧٥) وهذا يعني عدم وجود معامل صعوبة أكثر من ٠,٨٥ أو أقل من ٠,٢ وتراوحت معاملات التمييز لفقراته بين (٠,٣٧-٠,٧٣)، وهذا يعني عدم وجود معامل تمييز أكثر من ٠,٢، وتعتبر هذه القيم مقبولة تربويا (علام، ٢٠١٦)،بعد إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ملاحظات المحكمين والتحقق من نتائج اختبارات العينة الاستطلاعية والتحقق من صدق الاختبار وثباته وحساب معاملات الصعوبة والتمييز، لم يتم حذف أي فقرة، وتكون الاختبار في صورته النهائية من (٢٣) فقرة، واشتمل الاختبار على المكان المخصص لكتابة اسم الطالب وشعبته وعدد أسئلة الاختبار وتعليمات الإجابة، الملحق رقم (١).

اجراءات البحث: لتنفيذ البحث، تم اتباع ما يلي:

- تحديد المشكلة، ومراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة.
- إعداد المادة التعليمية وأداة البحث وعرضها على مجموعة من المحكمين للتحقق من الصدق ومدى وملاءمتها لأهداف البحث.
- الحصول على الموافقة الرسمية لتنفيذ البحث وهي كتاب تسهيل المهمة الموجه من مديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الأولى إلى مديرة المدرسة.
- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية للوقوف على وضوح تعليماته وفقراته وزمنه وحساب معاملات الصعوبة والتمييز ومعامل الثبات.
- اختيار أفراد العينة وتعيين المجموعتين الضابطة والتجريبية، حيث تم التدريس عن بعد عبر تطبيق Microsoft Teams. ودرس طلاب المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. ودرس طلاب المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز. علما بأنه تم إجراء البحث الحالي خلال جائحة كورونا، والتي أدت إلى التحول من التعليم الوجاهي إلى التعليم عند بعد.
- مقابلة مديرة المدرسة ومعلمة الرياضيات للتحدث إليهما عن أهداف البحث وأهميته وكيفية إجرائه وذلك من أجل تقديم التسهيلات.
- تزويد المعلمة المشاركة في التجربة بدليل المعلم وتدريبها من خلال عقد ثلاث جلسات لتوضيح كيفية تنفيذ التجربة، وقام الباحثان بتنفيذ حصة توضيحية على العينة الاستطلاعية بحضور المعلمة ثم قامت المعلمة بتنفيذ حصة بحضورهما، وتم تبادل الملاحظات والإجابة عن الاستفسارات.
- قامت المعلمة بتدريب طلاب المجموعة التجريبية على تطبيق Bippar وتحميله على أجهزتهم الذكية.
- إجراء الاختبار القبلي على المجموعتين عن بعد من خلال نماذج جوجل (Google Forms) وتصحيح الاستجابات.
- بدء تنفيذ التجربة في الأسبوع الأخير من شهر تشرين ثاني في الفصل الدراسي الاول٢٠٢٠/٢٠٢١، ومتابعة سير البحث وذلك بحضور الحصص الصفية، واستغرق تنفيذ التجربة أربعة أسابيع وبواقع (١٤) حصة.
- إجراء الاختبار البعدي على المجموعتين عن بعد من خلال نماذج جوجل (Google Forms) وتصحيح الاستجابات.
- إجراء التحليل الاحصائي واستخراج النتائج ومناقشتها وتقديم التوصيات

متغيرات البحث:

١-المتغير المستقل: استراتيجية التدريس، وله مستويين: استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز، والاستراتيجية الاعتيادية.

٢-المتغيرات التابعة: اكتساب المفاهيم الرياضية

تصميم البحث

$EG.F : O_1 \times O_1$

$O_1 \quad CG.F : O_1$

X المعالجة: وهي استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز.

O_1 اختبار المفاهيم الرياضية

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة البحث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب Ancova وحساب مربع ايتا لمعرفة حجم الأثر.

عرض النتائج وتفسيرها:

نص سؤال البحث على ما يلي:

هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في درجة اكتساب أفراد عينة البحث للمفاهيم الرياضية تعزى لفعالية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم جمع البيانات الوصفية اللازمة من خلال قياس أداء الطلاب على اختبار المفاهيم الرياضية المكون من (٢٣) فقرة والذي تم تطبيقه قبل المعالجة التجريبية وبعدها، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد العينة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبارين القبلي والبعدي وفقا لمتغير استراتيجية التدريس، والجدول (٢) يوضح ذلك:

الجدول (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد العينة على اختباري المفاهيم الرياضية القبلي والبعدي وفقا لمتغير استراتيجية التدريس

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٢٠	٩,٧٥	٢,٧٨	١٧,١٥	٢,٤٩
الضابطة	٢٠	٩,٥٥	٢,٥٦	١٢,٤٠	٣,٥٦
المجموع	٤٠				

*النهاية العظمى هي ٢٣ درجة

يبين الجدول (٢) وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي للدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الرياضية، وبناء على اختلاف الإحصائيات ظاهريا لدرجات أفراد العينة في الاختبار البعدي، تم إجراء تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمعرفة أثر استراتيجية التدريس في اكتساب المفاهيم الرياضية، حيث تم اعتبار درجات الطلاب على الاختبار القبلي متغيرا مشتركا والجدول (٣) يوضح ذلك:

الجدول (٣) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لدرجات أفراد العينة على الاختبار البعدي للمفاهيم الرياضية تبعا لاستراتيجية التدريس

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	η^2 مربع ايتا
القبلي (المشترك)	٢١٣,٦٠	١	٢١٣,٦٠	٥٤,٢٢	٠,٠٠	٠,٥٩
استراتيجية التدريس	٢٠٨,٨١	١	٢٠٨,٨١	٥٣,٠١	٠,٠٠	٠,٥٨
الخطأ	١٤٥,٧٤	٣٧	٣,٩٣			
الكلي	٩٣١٧	٤٠				

*دال احصائيا عند مستوى الدلالة α=٠,٠٥

يبين الجدول (٣) أن قيمة "ف" للدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الرياضية تبعا لاستراتيجية التدريس بلغت (٥٣,٠١) وهي قيمة دالة احصائيا، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في الدرجة الكلية بين المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي تبعا لاستراتيجية التدريس، ولمعرفة لمن يعود الفرق، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة للدرجة الكلية للاختبار تبعا لاستراتيجية التدريس بين المجموعتين والجدول (٤) يوضح ذلك:

الجدول (٤) المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار المفاهيم الرياضية البعدي تبعا لاستراتيجية التدريس

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	١٧,٠٦	٠,٤٤
الضابطة	١٢,٤٨	٠,٤٤

يبين الجدول (٣) أن المتوسطات الحسابية المعدلة جاءت لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي معدل أعلى من المجموعة الضابطة على الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الرياضية، أي أنه يوجد فرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين في الدرجة الكلية للاختبار تبعا لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعة التجريبية. وبالرجوع إلى جدول (٣)، ولمعرفة حجم الأثر، تم حساب مربع ايتا (η^2) للدرجة الكلية للاختبار والذي بلغ (٠,٥٨)، وبذلك يمكن القول بأن (٥٨%) من التباين بين المجموعتين في الدرجة الكلية للاختبار يعزى لاستراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن استخدام الاستراتيجية المقترحة في هذا البحث وفرت مصادر تعلم تفاعلية للمتعلمين أثناء الحصة الصفية مع إمكانية تكرارها في منازلهم في أي وقت، والتي تم عرضها عن طريق الأجهزة الذكية المتوفرة لديهم، حيث إن التعامل مع هذه المصادر لم يحتاج إلى خبرة تقنية مسبقة من المتعلمين بسبب قدرتهم على استخدام شاشات اللمس والكاميرات، وإمكانية وصولهم إلى شبكة الإنترنت بسهولة، مما ساعد على دمج محتوى إلكتروني تفاعلي في بيئة التعلم الحقيقية والتعلم من خلالها بشكل فردي.

وقد تعزى هذه النتيجة لما تمتعت به الاستراتيجية المقترحة من مرونة، فقد سمحت بتطوير محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي بإضافة العناصر التفاعلية إليه، وبما يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، كما أنها حفزتهم من خلال تقليل العبء المعرفي، وزيادة دورهم في العملية التعليمية التعلمية، وتشجيعهم على التعلم. فقد تم عرض مصادر التعلم بطريقة شيقة ساهمت بجعل الموقف التعليمي أكثر نشاطا وديناميكية.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الاستراتيجية المقترحة، هيئت البيئة التعليمية بمثيرات حثت المتعلم على الاستجابة لها والتفاعل معها، حيث جعلته يكتسب المفاهيم الرياضية الجديدة من خلال الأنشطة التي يؤديها، وتفاعله مع بيئة التعلم التي تم تعزيزها بالأشكال ثلاثية وثنائية الأبعاد، والصور التفاعلية والمتحركة، ومقاطع الفيديو، وتم تزويده بخبرات ساعدته على ربط معرفته الجديدة بالسابقة، حيث ساهمت هذه الخبرات بجعل التعلم أكثر معنى بالنسبة للمتعلمين بسبب ارتباطها ببيئتهم الحقيقية، فيما كانت المعلمة ميسرة وموجهة للتعلم واهتمت بالمفاهيم الخاطئة و قامت بتصحيحها لديهم، وركزت على طرح الأسئلة عليهم أكثر من تقديمهم للإجابات الصحيحة، ومنحتهم الوقت الكافي للمشاركة في الأنشطة التعليمية سواء داخل الحصة أو في المنزل.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الاستراتيجية المقترحة ساهمت في ضبط طريقة وصول المتعلمين للمفاهيم الجديدة إلى حد ما، من خلال تقديم مشكلة الدرس وتقسيمها وتبسيطها على شكل أسئلة، وعندما احتاج المتعلمون إلى التوجيه ، فإن المعلمة كانت تقدمه على شكل نصائح تساعدهم على الإجابة، ومن خلال الأسئلة التي كانت توجهها المعلمة، لاحظ الباحثان أن المتعلمين تم تحفيزهم للبحث والاكتشاف والاستقصاء وتقديم الاقتراحات والحلول المناسبة، كما لاحظا زيادة حب المتعلمين للاستطلاع ورغبتهم لتعلم المزيد، واستمتاعهم أثناء الحصة الصفية، واهتمامهم بتمييز نقاط الاختلاف والتشابه بين المفاهيم الرياضية.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة شعير (٢٠١٧) والتي أظهرت نتائجها تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه في اختبار المفاهيم الرياضية، واتفقت مع النتيجة التي توصلت لها بودي وآخرون ((Budi, et al., 2020 والتي بينت فعالية التعلم النشط المعتمد على استراتيجية الاكتشاف في زيادة القدرة على استيعاب المفاهيم الرياضية. كما اتفقت مع نتيجة دراسة ليلمانون ووتسكا (LuiImaknun and Wutsqa,2019)التي توصلت إلى أثر استخدام استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بوسائط التعليم الإلكتروني في تنمية المفاهيم الرياضية. واتفقت مع نتيجة دراسة ساموسير وآخرين (Samosir, et al., 2019)التي بينت أن القدرة على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى الطلبة الذين يتم تدريسهم من خلال التعلم بالاكتشاف الموجه بمساعدة تطبيق Autograph أعلى من الطلبة الذين يتم تدريسهم من خلال التدريس السياقي بمساعدة نفس التطبيق.

واتفقت الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة الشيزاوية (٢٠١٨) ودراسة شاو وشانق (Chao & Chang, 2018) ودراسة أوليا ومونا سيه (٢٠٢٠ (Auliya & Munasiah, في فعالية تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الهندسية. واتفقت مع دراسة محمد (٢٠١٩) والتي بينت أثر ايجابيا لاستخدام استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لوحدة الهندسة.

وفي ضوء مناقشة النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، ومقارنتها مع نتائج الدراسات السابقة، يوصي الباحثان بتبني استراتيجية الاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في تطوير مناهج الرياضيات وتدريب معلمي الرياضيات على استخدامها وتوفير التجهيزات اللازمة للتدريس من خلالها، كما يقترحان إجراء دراسات تبحث فعالية استراتيجية للاكتشاف الموجه المدعم بتقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم الرياضية مقارنة مع استراتيجية الاكتشاف بشكلها الاعتيادي واستراتيجيات تدريس أخرى وإجراء دراسات على مستويات ومواد دراسية ومتغيرات مختلفة.

المراجع

- أبو أسعد، صلاح (٢٠١٠)، **أساليب تدريس الرياضيات**، (ط١)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- حسن، هيثم (٢٠١٨)، **تكنولوجيا العالم الافتراضي والواقع المعزز في التعليم**، (ط١)، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر
- حمدان، عماد الدين (٢٠١٠)، **مدى مطابقة المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا للمعايير الدولية MOTV في فلسطين**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.
- الخطيب، محمد (٢٠١١)، **مناهج الرياضيات الحديثة تصميمها وتدريسها**، (ط١)، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.
- دعمس، مصطفى (٢٠٠٨)، **استراتيجيات تطوير المناهج وأساليب التدريس الحديثة**، (ط١)، عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع.
- دعنا، زينات (٢٠٠٩)، **المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة**، (ط١)، عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.
- شعير، شيرين (٢٠١٧)، فاعلية استراتيجية الاكتشاف الموجه في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والتفكير الابتكاري لدى أطفال مرحلة الرياض. **مجلة تربويات الرياضيات**، ٢٠ (٨)، ٢٥٣ – ٢٤٤.
- شواهين، خير (٢٠١٩)، **الواقع الافتراضي والواقع المعزز**، (ط١)، الأردن، إربد: عالم الكتاب الحديث.
- الشيزاوية، ليلى (٢٠١٨)، **أثر التدريس القائم على تقنية الواقع المعزز (Reality augmented) في اكتساب مفاهيم المضلعات والدائرة وفي الاستدلال المكاني لدى طلبة الصف السادس الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، عمان.
- علام، صلاح الدين (٢٠١٦)، **الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية**، (ط٥)، عمان: دار الفكر.
- الغامدي، ابتسام (٢٠٢٠)، أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٨(٢)، ٨٢٣ – ٨٤٩.
- فرج الله، عبد الكريم (٢٠١٤)، **أساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا**، (ط١)، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- القطاطشة، فدوى والمقدادي، أحمد (٢٠١٨)، أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الاجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن. **دراسات، العلوم التربوية**، ٤٥ (٤)، ٤٦٧ - ٤٨٩
- الكبيسي، عبد الواحد (٢٠٠٩)، أثر استخدام انموذج دائرة التعلم المعدلة في اكتساب المفاهيم في الرياضيات لطلبة الصف الثاني متوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراستها. **مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية**، ٨(٢)، ٢٤٧-٢٦٨.
- الكعبي، فاطمة (٢٠٠٧)، **تربية الموهوبين والمتفوقين: استراتيجيات وتطبيقات**، (ط١)، الكويت: مكتبة الفلاح.
- محمد، رشا (٢٠١٩)، استراتيجية مقترحة لتدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز قائمة على نظرية الذكاء الناجح وأثرها على تنمية الاستيعاب للمفاهيم وحب الاستطلاع المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية – جامعة المنوفية**، ٣٤ (٤)، ٣٥٨ – ٤١٧.
- المركز الوطني لتطوير المناهج (٢٠٢٠)، **الإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها**، عمان، الأردن.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١٧)، **التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٥ (TIMSS ٢٠١٥)**، عمان، الأردن.
- المشهداني، عباس (٢٠١٢)، **تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات تطبيقات وأمثلة**، (ط١)، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- الهاشمي، عبد الرحمن وصومان، أحمد والخطيب، محمد والعزاوي، فايزة و المواجدة، بكر (٢٠١٦)، **استراتيجيات معاصرة في تدريس التربية الإسلامية رؤية نظرية تطبيقية**، (ط١)، عمان: دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع.
- الهويدي، زيد (٢٠١٠)، **أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات**، (ط٢)، الامارات: دار الكتاب الجامعي.
- Abd Majid, N. Mohammed, H. & Sulaiman, R. (2015), Students' perception of mobile augmented reality applications in learning computer organization. **Procedia - social and behavioral sciences**, 176, 111 – 116.
- Anderson, E. & Liarokapis, F. (2010), Using augmented reality as medium to assist teaching in higher education, **Proceedings of the 31st annual conference of the European association for computer graphics (euro graphics 2010)**, **Education Program**,31, 9-16
- Auliya, R. & Munasiah, M. (2020), Augmented Reality Affects Students' Attitude And Conceptual Understanding In Learning 3d Geometry. **Journal Pendidikan Indonesia**, 9(2), 203-212.
- Budi, D.S. Bintoro, H.S. & Suryo, H. (2020), Learning Activeness Affects the Ability to Understand Students' Mathematical Concepts Using Discovery Learning Model. **Journal of Education Technology,** 4(3) 340-348.

- Cascalesa, A. Pérez-López, D. & Conterob, M. (2013), Study on parents' acceptance of the augmented reality use for preschool education. **Procedia computer science**, 25 (11), 420 – 427.
- Chao, W.H. & Chang, R.C. (2018), Using Augmented Reality to Enhance and Engage Students in Learning Mathematics. **Advances in Social Sciences Research Journal**, (5(12), 455-464
- Coimbra, M. T. Cardoso, T. & Mateus, A. (2015), Augmented reality: an enhancer for higher education students in math's learning?. **Procedia computer science**, 67, 332–339.
- Conley, Q. (2013), **Exploring the impact of varying levels of augmented reality to teach probability and sampling with a mobile device**. Unpublished Doctor's thesis, Arizona State University, United States of America.
- Disbudak, O. & Akyuz, D. (2019), The comparative effects of concrete manipulates and dynamic software on the geometry achievement of fifth-grade students. **International journal for technology in mathematics education**, 26(1), 3-20.
- Dunleavy, M. (2014), Design principles for augmented reality learning. **Tec trends**, 58 (1), 28-34.
- Ibáñez, M.B. & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. **Computers & Education**, 123, 109–123.
- Larsen, Y.C, Buchholz, H. Bogner, F.X. & Brosda, C. (2011), Evaluation of a portable and interactive augmented reality learning system by teachers and students. **Open classroom conference: augmented reality in education. Ellinogermaniki Agogi**, Greece, 41-50.
- Luilmaknun, U.L. & Wutsqa, D.U. (2019), Does the use of e-learning media with guided discovery method affect students' understanding of mathematics concept?. Retrieved February 10, 2020, from **https:// iopscience.iop.org/article/10.1088/17426596/1320/1/012087meta**
- Martín-Gutiérrez, J. Fabiani, P. Benesova, W. Meneses, MD. & Mora, CE. (2015), Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. **Computers in Human Behavior**, 51, 752-761.
- Mayer, E. (2004), Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instructions. **American psychologist**, 59,14-19.
- Samosir, RN. Siagian, P. & Banjarnahor, H. (2019), Differences in the ability to understand mathematical concepts of students taught by using guided discovery learning and contextual teaching and learning models assisted by autograph software viewed from student learning styles. **American Journal of Educational Research**, 7(11), 830-836.
- Sommerauer, P. & Müller, O. (2018), Augmented reality for teaching and learning – a literature review on theoretical and empirical foundations. **Twenty-Sixth European Conference on Information Systems (ECIS2018), Portsmouth, UK**,1-17.
- WidjajantiJ, B. & Amiyani, R. (2018), The excellence of guided discovery learning on mathematical knowledge-based, skill-based, and attitude. **Journal of Physics: Conference Series**, Retrieved February 10, 2020, from: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1097/1/012145