كلية التربية

جامعة سوهاج

المجلة التربوية

فاعلية الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

د/جيلان السيد كامل

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة عين شمس

تاريخ استلام البحث : ٢٠ يونيو ٢٠٢٥م – تاريخ قبول النشر: ٢٩ يونيو ٢٠٢٥م

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تحديد فاعلية الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادي . لتحقيق هذا الهدف، صممت الباحثة اختبار المفاهيم العلمية ومقياس الفضول العلمي.، استخدمت هذه الدراسة المنهج التجريبي ذو ثلاث مجموعات، المجموعة التجريبية الأولى (باستخدام مقاطع الفيديو التفاعلية) (العدد =٣٠)، المجموعة التجريبية الثانية (تدريس بالفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) (العدد=٣٢)، والمجموعة الضابطة(العدد =٣٦) من تلاميذ الصف الأول الاعدادي بمدرستي سراي القبة الإعدادية بنات ومدرسة الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات، وأظهرت نتائج البحث تنمية المفاهيم العلمية في كلتا المجموعتين التجريبيتين، أي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في تنمية المفاهيم العلمية، وانه توجد فرق بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الأولى ، كما توجد فروق بين المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية، على عكس الفضول العلمي، أظهرت المجموعة التجريبية الأولى (تدريس بالفيديوهات التفاعلية) فروق ذو دلالة إحصائية لصالحها، مما يدل على أن مقاطع الفيديو التفاعلية أفضل من مقاطع الفيديو التي ينتجها الذكاء الاصطناعي التوليدي فيما يتعلق بالفضول العلمي، أما بالنسبة للمجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة أظهرت نتائج البحث وجود فروق في بعد الممارسات العلمية فقط لصالح المجموعة الضابطة ، أما باقي ابعاد الفضول العلمي فالفروق لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

الكلمات المفتاحية: الفيديوهات التفاعلية، الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، المفاهيم العلمية، الفضول العلمي

Effectiveness of interactive videos and videos produced by generative AI for developing scientific concepts and scientific curiosity of preparatory stage students

Submitted by
Jielan elsayed kamel
Lecturer of education technology- faculty of education – Ain Shams University

Abstract

This study aims to determine the Effectiveness of interactive videos and videos produced by AI for developing scientific concepts and scientific curiosity of preparatory stage students. To achieve this, the researcher designed a scientific concept test and a scientific curiosity scale. Using a quantitative approach, the study involved three groups: Experimental Group 1 (taught with interactive videos, n=30), Experimental Group 2 (taught with AI-generated interactive videos, n=32), and Control Group (taught with traditional way, n=36). The results revealed significant improvements in scientific concepts for both experimental groups, with no statistically significant differences between them. However, both experimental groups outperformed the control group in developing scientific concepts, unlike scientific curiosity, the first experimental group (interactive videos) showed statistically significant advantages over the second experimental group (AI-generated videos), suggesting that traditional interactive videos are more effective in fostering scientific curiosity. Meanwhile, comparisons between the second experimental group and the control group indicated differences only in the dimension of scientific practices, favoring the control group. The remaining dimensions of scientific curiosity showed differences in favor of the second experimental group.

Keywords: Interactive videos; Videos generated by generative AI; Scientific concepts; Scientific curiosity

مقدمة

مع تزايد استخدام مقاطع الفيديو التعليمية بشكل كبير في العقود الماضية، خاصة خلال جائحة COVID-19، كانت هناك زيادة في استخدام الفيديوهات التعليمية كمحاضرات تكميلية، ومع ذلك، ظهرت انتقادات مع استخدام مقاطع الفيديو التعليمية فيما يتعلق بالآثار السلبية على عملية التعلم، مثل انخفاض الدافعية والمشاركة ونجاح التعلم، حيث يمكن أن تكون مقاطع الفيديو التعليمية في كثير من الأحيان تسجيلات بسيطة للمحاضرة أو عرض تقديمي مسجل [١](Weinert, et al., 2024).

وللتغلب على عيوب الفيديوهات التعليمية الخطية ، ظهرت الفيديوهات التفاعلية فبإضافة عناصر تفاعلية تسهم في تنمية الجوانب المعرفية والوجدانية لدى التلاميذ، فظهرت الفيديوهات التفاعلية لمعالجة أوجه الضعف والقصور في الفيديوهات التعليمية الخطية، ويعرف التفاعل بأنه مزيج من العناصر التي تسمح للطلاب بالمشاركة والاندماج في المحتوى المقدم من خلال الفيديو التعليمي لتحقيق أهداف التعلم، ويمكن دمج العديد من العناصر التفاعلية مثل النص المضمن والأسئلة والمناقشة والتوقف المؤقت للتأمل والتعليقات، وروابط مواقع تعليمية في الفيديو، لجعل تنقل المتعلمين أكثر فاعلية، ولاختبار فهم المتعلمين في جوانب معرفية محددة في محتوى الفيديو، وتشجيع أنواع مختلفة من التفاعل(Kolas, 2015).

وتعرف الفيديوهات التفاعلية بأنها أحد أنواع الوسائط المتعددة التي تدمج عناصر مختلفة مثل الصور المتحركة والقصص والمحتوى العلمي، مع دمج للعناصر التفاعلية، ويضمن الفيديو التفاعلي مشاركة التلاميذ، ويساعد التلاميذ على الاهتمام الكامل لمحتوى الفيديو من خلال العناصر النشطة المضمنة(Chen, 2012) .

ووضح John, et al (2022) أن إضافة العناصر التفاعلية في الفيديو، مثل الاختبارات والاسئلة مفتوحة النهاية، الروابط، يمكن أن تؤثر بشكل إيجابي على تنمية الدافعية للتعلم والمشاركة من خلال تركيز انتباه المتعلمين على المعلومات الأساسية يمكن أن يساعد تشجيع التفاعل داخل مقاطع الفيديو في تصميم عملية تعلم أكثر نشاطا تعزز مشاركة المتعلمين.

ويتضح أهمية العناصر التفاعلية المضافة للفيديو التعليمي لتحسين عملية التعلم ، حيث تسهم الفيديوهات التفاعلية في تحويل المتعلمين من متلقين سلبيين إلى مشاركين

[١] اتبعت الباحثة التوثيق بنظام جمعية علم النفس الامريكية – الإصدار السابع APA (American Psychological Association)7 edition

نشطين، مما ينمي جوانب تعلم مختلفة، مما يثري عملية التعلم Ghazinejad, et al (2021)، وفي دراسة Gündüzalp (2024) التي أظهرت نتائجها فاعلية الفيديوهات التفاعلية مقارنة بالفيديوهات التعليمية الخطية في تنمية التنور الرقمي والكفاءة التكنولوجية لدى التلاميذ.

واستحوذت التطورات الحديثة في الذكاء الاصطناعي التوليدي على اهتمام عالمي، حيث تشير أدوات مثل Dalle-2 وChatGPT، التي طورتها OpenAI، إلى أن المهام التي كان يعتقد سابقا أنها تتجاوز قدرات الذكاء الاصطناعي قد تزيد الآن من إنتاجية الوسائط الإبداعية والمحتوى التعليمي بطرق جديدة مختلفة(Goodfellow, et al.,2020) .

واستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء مقاطع فيديو تعليمية، يمكن أن يكون بديلًا قابلًا للتطبيق لمقاطع الفيديو التي يتم إنتاجها عبر الطرق التقليدية في البيئات التعليمية الالكترونية ويوفر عديد من المزايا، من حيث التكلفة وكفاءة الوقت، كما أن تحديث أو تصحيح الأخطاء في الفيديو الأصلي يتطلب جولة جديدة من التصوير والتحرير، بينما تتطلب طريقة الفيديو المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي تحرير إدخال النص وإنشاء فيديو جديد (Leiker, et al.,2023).

ونظرًا لطبيعة العلوم واحتواءها على مفاهيم مجردة يصعب على التلاميذ تصورها، فتعد مقاطع الفيديو المصممة بشكل صحيح مناسبة لتوضيح الظواهر المجردة أو التي يصعب تصورها (Desai & Kulkarni, 2022).

وتُعد العلوم من المواد الدراسية المهمة التي لا تقتصر أهدافها على تزويد الطلبة بالمعرفة العلمية والاحتفاظ بها واسترجاعها، بل تتعدى ذلك إلى ترجمة المعرفة إلى تطبيق وعمل وسلوك مفيد، وهذا يتطلب تقديم المادة العلمية بأسلوب ممتع وجذاب، وهو ما توفره التكنولوجيا الحديثة، وهذا يشكل تحديًا للقائمين على التربية العلمية وتدريس العلوم إعداد متعلمين قادرين على التكيف والتوافق مع متطلبات العصر الرقمي (الخياط،٢٠٢٤).

ومع التطور العلمي ازدادت المعرفة العلمية بشكل كبير ومتسارع، حيث تعد المفاهيم العلمية هي العنصر الأساسي في بناء المعرفة لدى المتعلمين، ويعد تعلم المفاهيم العلمية من الأهداف الرئيسة في تدريس المناهج الدراسية في جميعَ المراحل الدراسية، مما أدى إلى ضرورة الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية (الخضر،٢٠٢٤).

وأظهرت نتائج دراسة السريحي & مجلد (٢٠١٨) فاعلية الفيديوهات التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية في العلوم، وأوصت الدراسة باستخدام الفيديوهات التعليمية في تنمية

المفاهيم العلمية في العلوم، ودراسة Aguanta, et al (2024) التي أظهرت نتائجها فاعلية الفيديوهات التعليمية في تنمية المفاهيم العلمية في العلوم لدى التلاميذ، وأشارت الدراسة أهمية استخدام الفيديوهات التعليمية لتنمية جوانب التعلم المختلفة.

ويرتبط تنمية المفاهيم العلمية للتلاميذ بتنمية جوانب تعلم أخرى مثل الفضول العلمي، ففي دراسة Zakirah& Widowati (2024) التي أظهرت نتائج الدراسة أن تنمية المفاهيم العلمية ينمي الفضول العلمي لدى تلاميذ الصف السابع، وانه يوجد علاقة ارتباطية إيجابية بين تنمية المفاهيم العلمية وتنمية جوانب تعلم أخرى لدى المتعلمين.

ويعتبر تنمية الفضول العلمي أحد أهداف تعليم وتعلم العلوم، ويعد الفضول العلمي سمة شخصية تعزز من خلال رغبة التلميذ على إيجاد حلول او سد فجوة معرفية لديه، ويعتبر الفضول العلمي أحد خصائص تعلم العلوم، والفضول العلمي المرتفع يؤثر على مقدار المعرفة التي يمتلكها التلاميذ بالمقارنة بالتلاميذ الذين يعتمدون على المواد التعليمية التي يقدمها المعلم في الفصل فقط(Van Horne & Rakedzon, 2022) .

ويعرف الفضول العلمي بأنه رغبة وجدانية ذاتية فعالة ومنتجة تدفع التلاميذ إلى اكتشاف وتقصي المعارف العلمية المتضمنة في العلوم (الجفري ،٢٠٢٢).

ويعد الفضول العلمي من العوامل التي تؤثر على تعليم وتعلم العلوم، ويعتبر الفضول العلمي له دورا رئيسيا في التطور المعرفي والاجتماعي والعاطفي والاكتشاف العلمي، لأنه يمكن التلاميذ من تطوير مجموعة واسعة من المعرفة والمهارات والخبرات (Özkan & Topsakal,2020).

وأوصت عديد من الدراسات إلى الاهتمام بتنمية الفضول العلمي لدى التلاميذ، مثل دراسة Hunaepi et al (2024) التي أوصت بالاهتمام بتنمية الفضول العلمي باستخدام أدوات تكنولوجية، وتشجيع المعلمين على استخدام أدوات تكنولوجية لعرض المعلومات بشكل ينمي الفضول العلمي للحفاظ على مشاركة التلاميذ وتحصيلهم في العلوم، كما أشارت دراسة Herianto et al (2022) إلى ضرورة تنمية الفضول العلمي لدى التلاميذ باستخدام الأدوات التكنولوجية المناسبة في العلوم، كما أوضحت دراسة Nagy, et al (2022) أهمية تنمية الفضول العلمي لدى التلاميذ وتأثيره على تعليم وتعلم العلوم، وذلك باستخدام القصص الرقمية.

وعلى الرغم من أهمية الفضول العلمي إلا أن الواقع التدريسي في العلوم يركز على إعطاء التلاميذ المعلومات والمعارف بشكل اعتيادي (عبد الحميد وشافعي،٢٠٢١).

لذلك يسعى البحث الحالي إلى قياس فاعلية استخدام الفيديوهات التعليمية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أداة Invideoالمخصصة لإنتاج فيديوهات تعليمية، ومن ثم رفع الفيديو عبر منصة Edpuzzle لإضافة عناصر التفاعل المتنوعة وقياس أثر ذلك في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

مشكلة البحث

- من خلال ملاحظة الباحثة اثناء اشرافها على مجموعات التربية العملية بكلية التربية جامعة عين شمس واثناء زياراتها للمدارس فقد لاحظت الباحثة ضعف تلاميذ الصف الأول الإعدادي في المفاهيم العلمية والفضول العلمي في العلوم.
- اجراء دراسة استكشافية بهدف التعرف على مستويات التلاميذ في المفاهيم العلمية والفضول العلمي، عن طريق تطبيق اختبار المفاهيم العلمية، وكذلك تطبيق مقياس الفضول العلمي على عينة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي (٣٠)، واظهرت نتائج الدراسة الاستطلاعية أن نسبة ٨٥٪ من التلاميذ لديهم ضعف في الفضول العلمي والمفاهيم العلمية في العلوم.
- من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة مثل دراسة عمر وآخرون (٢٠٢٤) التي أشارت إلى ضعف المفاهيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مع توضيح أهمية تنميتها في المراحل الدراسية المختلفة لأن تنمية المفاهيم العلمية تؤدي إلى زيادة اهتمام التلاميذ بالعلوم، وتزيد من دافعتيهم نحوها، وتزيد من قدراتهم على استخدام عمليات العلم الأساسية، كما تزيد من قدراتهم على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات. كما أشارت دراسة الصلح وعبد (٢٠٢٣) إلى تدني المفاهيم العلمية، وأوصت بضرورة الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية لأهميتها في تعليم وتعلم العلوم لأن تنمية المفاهيم العلمية يساعد على تكوين قاعدة معرفية أعمق عند التلاميذ، وممارسة استراتيجيات التفكير وحل المشكلات، ودراسة حسين وآخرون (٢٠٢٤) التي أشارت إلى وجود ضعف في المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وهدفت إلى تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- ودراسات أشارت إلى ضعف الفضول العلمي لدى التلاميذ، مثل دراسة Hunaepi et al (2024) التي أشارت على ضعف الفضول العلمي لدى التلاميذ، وأوصت بالاهتمام بتنمية الفضول العلمي باستخدام أدوات تكنولوجية، ودراسة Nagy, et al

(2022) التي أوضحت قصور الفضول العلمي لدى التلاميذ، وأشارت إلى أهمية تنمية الفضول العلمي وتأثيره على تعليم وتعلم العلوم، ودراسة Herianto et al (2022) التي أشارت على ضعف الفضول العلمي لدى التلاميذ، وأوصت بضرورة تنمية الفضول العلمي لدى التلاميذ باستخدام الأدوات التكنولوجية المناسبة.

مما سبق تحددت مشكلة البحث في" ضعف المفاهيم العلمية والفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي".

أسئلة البحث

وللتصدي لمشكلة البحث يحاول البحث الإجابة على السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية

ويتفرع من السؤال الرئيسي الاسئلة الفرعية التالية:

١- ما المفاهيم العلمية اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

٢- ما أبعاد الفضول العلمي المراد تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

٣- ما معايير استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

٤- ما نموذج التصميم التعليمي المناسب لاستخدام الفيديوهات التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

٥- ما فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية لتنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

٦- ما فاعلية استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي؟

أهداف البحث

يسعى البحث الحالي الى:

١- تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

٢- تحديد فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

٣- تحديد فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية في تنمية الفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

٤- تحديد فاعلية استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي موقع Invideo AI لتنمية المفاهيم العلمية في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

٥- تحديد فاعلية استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي موقع Invideo AI لتنمية الفضول العلمي في العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي الى التحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية) في التطبيق القبلي / البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٣- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق القبلي / البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي.

٤- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي

التوليدي)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٥- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في تطبيق الاختبار البعدي المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

٦- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية) في التطبيق القبلي / البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح التطبيق البعدي.

٧- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في تطبيق مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

٨- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق القبلي / البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح التطبيق البعدي.

٩- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في تطبيق مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

١٠- يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في تطبيق مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على:

- عينة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي بمدرسة الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات ومدرسة سراي القبة الإعدادية بنات بإدارة الزيتون التعليمية.
- الوحدة الثالثة (البيئة والوراثة)، والوحدة الرابعة (دورات الطبيعة) من كتاب العلوم بالفصل الدراسي الثاني عام دراسي ٢٤/٢٥.
- مدرسة سراي القبة الإعدادية بنات ومدرسة الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات بإدارة الزيتون التعليمية بمحافظة القاهرة.
- استخدام موقع invideoلإنتاج الفيديوهات التعليمية بالذكاء الاصطناعي ومنصة EKBبنك المعرفة المصري للحصول على الفيديوهات التعليمية واستخدام منصة Edpuzzleلإضافة عناصر التفاعل على الفيديوهات التعليمية
- نتائج البحث محددة بزمان، ومكان اجراءه.

منهج البحث:

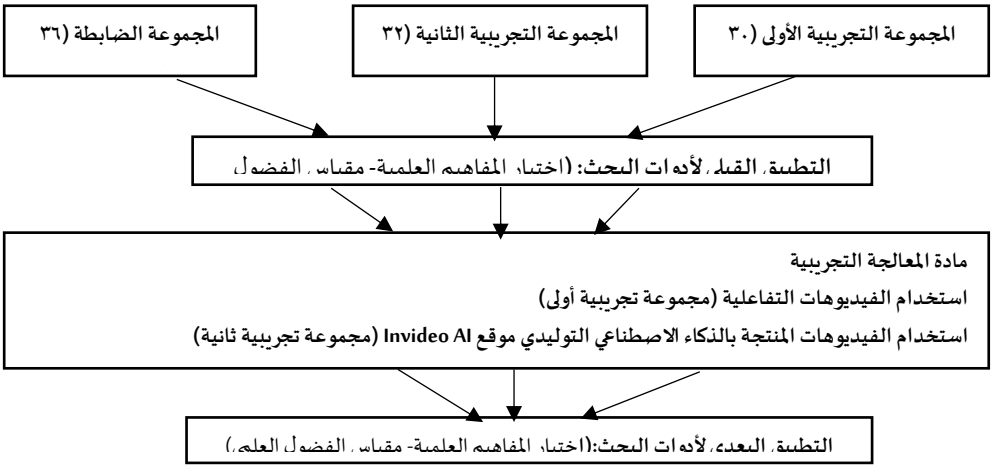
المنهج الوصفي: وتمثل في دراسة وتحليل محتوى كتاب العلوم لاستخلاص المفاهيم العلمية وإعداد قائمة بها، ودراسة وتحليل الادبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية في الفضول العلمي لإعداد قائمة بأبعاد الفضول العلمي. وتحليل الادبيات والدراسات العربية والأجنبية لإعداد قائمة بمعايير استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي.

المنهج شبه التجريبي: وتمثل في تحديد فاعلية المتغيرين المستقلين (الفيديوهات التفاعلية– الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) على المتغيرات التابعة (المفاهيم العلمية والفضول العلمي)

التصميم التجريبي للبحث: في ضوء طبيعة هذا البحث، تم استخدام تصميم ذو المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة كما يوضحه الشكل التالي:

شكل رقم١.

التصميم التجريبي للبحث



مصطلحات البحث

١- الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تعرف اجرائيًا على أنها أحد أنواع الوسائط المتعددة التي تدمج عناصر مختلفة مثل الصور المتحركة والقصص والمحتوى العلمي في العلوم للصف الأول الاعدادي، ويتم انتاجها باستخدام أحد مواقع الذكاء الاصطناعي التي تنتج فيديوهات تعليمية من وصف نصي، ويتم إضافة عناصر التفاعل لها وتحميلها على منصة تعليمية ليشاهدها التلاميذ ويتفاعلون معها.

٢- المفاهيم العلميةScientific concepts: تعرف اجرائيًا ما يتكون لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي من افكار تشير إلى أشياء أو أحداث التي تجمع بينها صفات أو خصائص مشتركة، والتي تساعدهم في فهم وتفسير الظواهر العلمية المختلفة، وتطبيق ما يتعلمه في مواقف جديدة وتُقاس المفاهيم العلمية بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم العلمية المُعدّ لهذا الغرض.

٣- الفضول العلمي Scientific curiosity: يعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في تعلم أو معرفة او استكشاف معلومات جديدة، بغرض فهم وتفسير الظواهر العلمية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الفضول العلمي المعد لهذا الغرض.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي كلًا من:

- معلمي العلوم: حيث يقدم البحث الحالي اختبار المفاهيم العلمية في العلوم يمكن استخدامه في معرفة مستوى التلاميذ في استيعابهم للمفاهيم العلمية، كما يقدم البحث مقياس الفضول العلمي يمكن ان يستخدمه معلمي العلوم لمعرفة مدى امتلاك تلاميذهم للفضول العلمي.
- الباحثين: حيث يقدم البحث الحالي مجالاً جديدا للأبحاث المستقبلية من حيث استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في انتاج الفيديوهات التعليمية وإضافة عناصر التفاعل اليها في العلوم.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولًا-الفيديوهات

١. الفيديوهات التفاعلية:

ظهرت الفيديوهات التعليمية نتيجة لظهور التعليم عبر الإنترنت، ففي عام ٢٠٢١، كان حوالي ٣٠٪ من مقاطع الفيديو التي تمت مشاهدتها في جميع أنحاء العالم فيديوهات تعليمية (DataReportal (2022، حيث توفر الفيديوهات التعليمية تنسيقا منطقيًا لتقديم المحتوى، وعادة ما تعرض مقاطع الفيديو المعلومات بشكل خطي، بشكل يحاكي المحاضرات التقليدية، وقد انتشر استخدام الفيديوهات التعليمية بشكل واسع.

ومع التطورات التكنولوجية الحديثة، أصبح تطوير مقاطع الفيديو التعليمية بعناصر تفاعلية، تثري التفاعلات بين بيئة التعلم والمتعلمين، وقد تعزز العناصر التفاعلية داخل الفيديو التعليمي عملية التعليم والتعلم، من خلال توفير فرص أفضل للتفاعل بين المتعلم والمحتوى مقارنة بتفاعل المعلم مع المتعلم أو بين المتعلم والمتعلم.(Doğru, et al.,2023)

وظهرت الفيديوهات التفاعلية لمعالجة أوجه الضعف والقصور في الفيديوهات التعليمية الخطية، ويعرف التفاعل بأنه مزيج من العناصر التي تسمح للطلاب بالمشاركة والاندماج في المحتوى المقدم من خلال الفيديو التعليمي لتحقيق أهداف التعلم، ويمكن دمج العديد من العناصر التفاعلية مثل النص المضمن والأسئلة والمناقشة والتوقف المؤقت للتأمل والتعليقات، وروابط مواقع تعليمية في الفيديو، لجعل تنقل المتعلمين أكثر فاعلية، ولاختبار فهم

المتعلمين في جوانب معرفية محددة في محتوى الفيديو، وتشجيع أنواع مختلفة من التفاعل(Kolas, 2015).

وتعرف الفيديوهات التفاعلية بأنها مقاطع فيديو تعليمية يتم تسجيلها أو استخدامها مع إضافة بعض العناصر في مقاطع محددة مثل الأسئلة المفتوحة، أو الاسئلة المغلقة، أو التعليق، أو الروابط الخارجية لمواقع، أو النقاط فعالة بحيث تكون قابلة لتفاعل المتعلم معها أثناء العرض (الحيلان، ٢٠٢٤).

ويعرفه Kosmaca, et al (2023) الفيديو التفاعلي هو مقطع فيديو غني بعناصر تفاعلية، مثل الارتباطات التشعبية وعناصر التحكم في التنقل والأسئلة المنبثقة، ومن الناحية الفنية، إنه فيديو تقليدي مع طبقة من المحتوى التفاعلي المضافة في عملية ما بعد الإنتاج.

كما يعرف الفيديو التفاعلي بأنه إحدى المستحدثات التكنولوجية الذي يدمج ما بين الكمبيوتر والفيديو، ويحقق بيئة تفاعلية تسير وفق تحكم المتعلم، بما يتناسب مع قدراته وإمكاناته، واهتماماته، وميوله، وقابليته الذاتية، ويقدم المعلومات بأشكال مختلفة باستخدام لقطات فيديو ونصوص وصور ورسومات (السريحي & مجلد، ٢٠١٨).

و ذكر Haerawan, et al (2024)أن مقاطع الفيديو التي تتضمن عناصر التفاعل مثل الاختبارات القصيرة، والنقاط الساخنة القابلة للنقر، والسيناريوهات المتفرعة تسهم في تنمية مشاركة التلاميذ، وتحسين نواتج التعلم، ففي دراسة Haagsman, et al (2020) التي استخدمت نوع محدد من العناصر التفاعلية وهي الأسئلة في مقاطع فيديو تعليمية طويلة نسبيا مدتها ١٦ دقيقة في المتوسط ومصممة لتعزيز مشاركة التلاميذ وفهمهم، أظهرت نتائج الدراسة فاعلية الفيديوهات التفاعلية طويلة المدة الزمنية في تنمية مشاركة التلاميذ واستيعابهم المفاهيمي في العلوم.

كما أوضح كلا من John & John (2020) ; Chouhan (2021) أن إضافة العناصر التفاعلية مثل الاختبارات القصيرة والنقاط الساخنة القابلة للنقر والسيناريوهات المتفرعة في محتوى الفيديو التعليمي يمكن أن يزيد بشكل كبير من مشاركة التلاميذ وتزيد من دافعيتهم لتعلم العلوم، كما أوصت دراسة الحيلان (٢٠٢٤) باستخدام الفيديوهات التفاعلية في العلوم نظرًا لطبيعة العلوم.

وفيما يخص تقييم عملية التعلم، أشار Wilson (2016) أن الفيديو التفاعلي يساعد في تقييم فهم التلاميذ للمحتوى المقدم، وتحديد جوانب الضعف لدى التلاميذ التي تتطلب التحسين، وتحديد الموضوعات التي قد يواجهون صعوبات فيها، بالتالي يؤدي دمج

العناصر التفاعلية في الفيديوهات التعليمية إلى تنمية قدرة التلاميذ على التفكير عالي الرتبة بشكل كبير.

وفي دراسة Desai & Kulkarni (2022) التي أشارت إلى فاعلية الفيديو التفاعلي كأداة تعليمية فعالة وجذابة لتنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم من خلال دمج عناصر التعلم النشط في مقاطع الفيديو، كما يوفر الفيديو التفاعلي للمتعلمين التحكم في الوصول إلى المحتوى وبالتالي يؤدي إلى زيادة رضا المتعلمين، كما يمكن متابعة البيانات المتعلقة بتقدم التلاميذ وأدائهم، و تفاعل المتعلم والمحتوى له دورًا مهمًا في تحسين فعالية التعلم، وتحقيق نتائج التعلم المرجوة من خلال إدارة العبء المعرفي ،و تعزيز مشاركة التلاميذ من خلال التعلم النشط.

وأشار Noetel, et al (2021) أن مقاطع الفيديو التفاعلية أكثر فاعلية من طرق التدريس الأخرى، حتى عند مقارنتها بالتدريس وجها لوجه، وذلك عند توفيرها في بيئة تعلم الكترونية، حيث تؤدي مقاطع الفيديو التفاعلية إلى تعلم التلاميذ بشكل أفضل، وتوفر للطلاب التحكم في مستوى العبء المعرفي لديهم، وتسمح بعروض حقيقية للمهارات.

ويتضح أهمية العناصر التفاعلية المضافة للفيديو التعليمي لتحسين عملية التعلم، ولكن مع الاستخدام المفرط والغير محدد للعناصر التفاعلية قد يأتي بنتائج عكسية، حيث يشير Ploetzner (2022) أن تأثير العناصر التفاعلية على فاعلية عملية التعلم لا تزال غير واضحة وتحتاج إلى مزيد من البحوث، حيث تؤثر عملية دمج العناصر التفاعلية في مقاطع الفيديو على تصميم مقاطع الفيديو التعليمية التفاعلية، وبالتالي تؤثر على جودة عملية التعلم.

ففي دراسة Polat & Taslibeyaz (2023) التي أشارت نتائجها إلى أن استخدام مقاطع الفيديو التفاعلية أدى إلى تنمية الجانب المعرفي، وتقليل العبء المعرفي للطلاب مقارنة بالفيديوهات التعليمية الخطية، بينما لا يوجد أي فرق بينهما في تنمية الجوانب الوجدانية للتعلم مثل المشاركة في المحاضرات والانتباه والاتجاه والرضا، وأوصت الدراسة إلى اجراء مزيد من البحوث لتحديد سبب عدم تأثير التفاعل في الفيديو على الجانب الوجداني للتعلم، وفي دراسة Preradovic, et al (2020) التي هدفت إلى مقارنة تأثير دروس الفيديو التفاعلية والفيديوهات الخطية على الاستيعاب المفاهيمي في العلوم، ورضا التلاميذ في مقرر المعلوماتية، وكان لكلا النوعين من دروس الفيديو تأثير إيجابي على عملية التعلم، وكلاهما حقق نتائج تعليمية جيدة جدا.

كما أظهرت نتائج دراسة Kosmaca, et al (2023) عدم وجود فروق بين الفيديوهات التعليمية الخطية والفيديوهات التفاعلية في التحصيل في الفيزياء، بينما أظهرت نتائج دراسة Kestin & Miller (2022) أن تضمين الأسئلة والصور في مقاطع الفيديو التعليمي كعناصر تفاعلية يؤدي إلى تنمية التحصيل في الفيزياء.

مما سبق يتضح أن فاعلية استخدام العناصر التفاعلية في الفيديوهات التعليمية لم تحسم حتى الآن ولا يوجد تأكيد على فاعلية العناصر التفاعلية المضافة للفيديو التعليمي، ولذلك فإنه يجب مراعاة مجموعة من المبادئ عند اختيار عناصر التفاعل في الفيديوهات التعليمية، فبالرغم من تزايد استخدام الفيديوهات التفاعلية الا أنه قد تصبح العناصر التفاعلية المدمجة في محتوى الفيديو مشتتة للانتباه أو تؤدي إلى نتائج عكسية، ولذلك فإن استخدام الفيديوهات التفاعلية يحتاج إلى دراسات وبحوث لتحديد الاستخدام الأنسب للعناصر التفاعلية التي تزيد من مشاركة التلاميذ دون حدوث تشتت لهم مما يؤثر على تحقيق الأهداف التعليمية (Huang, et al., 2023).

وفي بيئات التعلم الرقمي ، يمكن أن يبدأ التفاعل إما من قبل المتعلم أو نظام الكمبيوتر، لذلك اقترح Evans & Sabry (2003) نموذجا للتفاعل الذي بدأه الكمبيوتر يسمى النموذج الثلاثي للتفاعل three-way model of interactivity(3WMI) ، يتضمن النموذج ثلاث مراحل :البدء والاستجابة والتغذية الراجعة، على سبيل المثال ، في الفيديوهات التفاعلية ، تقدم مجموعة من الأسئلة للمتعلمين أثناء مشاهدتهم لمحتوى الفيديو (مرحلة البدء) ، ثم يطلب من المتعلمين الإجابة على الأسئلة بتنسيقات مختلفة سواء إجابة مفتوحة أو إجابة مغلقة (مرحلة الاستجابة) ، وبعد ذلك يقدم النظام ملاحظات حول استجابات المتعلمين (مرحلة التغذية الراجعة)، ووفقًا ل Evans & Gibbons (2007)، فإن الفيديوهات التعليمية التفاعلية التي تتضمن هذه الإجراءات الثلاثة تحقق مشاركة المتعلمين بنشاط في عملية التعلم، وتعزز التعلم الفعال.

ويعد دمج العناصر التفاعلية مع محتوى الفيديو التعليمي يمثل تحديًا لثلاثة أسباب. أولا، يمكن أن يطغى عدد عناصر التفاعل المختلفة على المحتوى العلمي المقدم. فلا يوجد عدد محدد من العناصر التي يجب استخدامها في مواقف تعليمية مختلفة لدعم التلاميذ، ثانيا، استخدام الكثير من العناصر التفاعلية في مقاطع الفيديو والتي يمكن أن تؤثر سلبا على التعلم لأن التفاعلات تشتت الانتباه ثالثا، يمكن أن تؤثر مدة الفيديو ونوعه إذا كان محاضرة تسجيلية او عرض تقديمي او صور متحركة، وصعوبة المحتوى المقدم على تأثيرات العناصر التفاعلية،

مما سبق يمكن أن تؤثر هذه العوامل على فاعلية العناصر التفاعلية لدعم عمليات التعلم بشكل أفضل (Koć–Januchta, et al.,2020). حيث قام كلا من Shoufan (2019)، و(2022) Mohammadhassan, et al بالبحث في كيفية تأثير العناصر التفاعلية بشكل كبير على عمليات تعلم التلاميذ، وأوصوا بمراعاة العوامل السابق ذكرها لأهميتها في استخدام الفيديوهات التفاعلية.

وتوفر النظرية المعرفية للوسائط المتعددة Cognitive Multimedia Learning (CTML) إطارا لفهم كيف يمكن لمقاطع الفيديو التفاعلية أن تعزز التعلم،وتتضمن ثلاثة افتراضات :القدرة المحدودة ، والقنوات المزدوجة ، والمعالجة النشطة، حيث تحتوي البنية المعرفية البشرية على قناتين لمعالجة المعلومات اللفظية والمرئية ، ولكل قناة قدرة محدودة لتسهيل التعلم الهادف ، يجب على المتعلمين معالجة المعلومات ذات الصلة ، وتنظيمها في نماذج تصويرية أو لفظية ، ودمج هذه النماذج مع المعرفة السابقة لتصميم مواد تعليمية فعالة متعددة الوسائط، وتشيرهذه النظرية إلى أن المتعلمين يتعلمون بشكل أعمق من الكلمات والصور أكثر من الكلمات وحدها، خاصة عندما يمكنهم التحكم في وتيرة وتسلسل عرض المعلومات .تتوافق مقاطع الفيديو التفاعلية مع هذا المبدأ، من خلال السماح للتلاميذ بالتفاعل مع المحتوى بشكل غير خطي وبالسرعة التي تناسبهم(Mayer, 2017) .

كما تعتبر مقاطع الفيديو المعدة مع وضع مبادئ العبء المعرفي أدوات فعالة في مختلف عمليات وبيئات التعلم والتعليم، ويفترض Moreno and Mayer (2010)أن تزويد التلاميذ بملاحظات توضيحية حول فهمهم لمحتوى الوسائط المتعددة، مما ييسر على التلاميذ استقبال وتنظيم المعلومات الجديدة، وبالتالي المساهمة في العبء المعرفي وثيق الصلة.

كما أشار كلا من Brame (2017); Gedera & Zalipour(2018) إلى أنه من المهم أن تصمم الفيديوهات التعليمية وفق للأبعاد التالية: العبء المعرفي ، ومشاركة التلاميذ، و التعلم النشط، ولتحقيق ذلك يجب أن تراعى العناصر التالية:جعل مقاطع الفيديو موجزة ومستهدفة لأهداف التعلم، استخدام العناصر السمعية والبصرية لنقل الأجزاء المناسبة من التفسير، وجعل هذه العناصر مكملة بدلا من أن تكون زائدة عن الحاجة، استخدم الإشارات لتسليط الضوء على الأفكار أو المفاهيم المهمة، استخدم استراتيجية التعلم التعاوني أو التعلم التشاركي أو مجموعات المناقشة لتعزيز المشاركة، تضمين مقاطع الفيديو في سياق التعلم النشط باستخدام الأسئلة الإرشادية أو العناصر التفاعلية أو الواجبات المنزلية المرتبطة بها،

حيث يعتبر الفيديو وسيلة مهمة لتحسين تعلم التلاميذ وتعزيز مشاركة التلاميذ خاصة في العلوم.

وسيتبنى البحث الحالي في دمج العناصر التفاعلية مع محتوى الفيديو التعليمي، النموذج الثلاثي للتفاعل في إضافة العناصر التفاعلية من أسئلة مفتوحة وأسئلة مغلقة (اختيار من متعدد)، ومشاركة الطلاب في مجموعات، والتعلم النشط.

٢. **الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي:**

في عام ٢٠١٤، قدمت مجموعة بقيادة عالم الكمبيوتر Goodfellow الذكاء الاصطناعي التوليدي في ورقة أشاروا إليها باسم "شبكات الخصومة التوليدية" Goodfellow et al (2020) أوضح خلالها أن معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حاليًا هي تطبيقات التعلم الآلي الخاضعة للإشراف، والتي تتضمن تدريب شبكة عصبية باستخدام مجموعات البيانات المدخلة بشكل يدوي، ويعد إنشاء بيانات عالية الجودة بطريقة يدوية عملية شاقة ، ولهذا السبب كانت الفكرة الأولية هي أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكنه تجميع البيانات وإنتاج منتج نهائي من وصف بسيط للمنتج النهائي.

وتعرف IBM الذكاء الاصطناعي التوليدي بأنه "نماذج التعلم العميق التي يمكنها إنشاء نصوص وصور ومحتويات أخرى عالية الجودة بناء على البيانات التي تم تدريبها عليها" كان انتشار هذه التكنولوجيا ملحوظا، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى النجاح الملحوظ للذكاء الاصطناعي التوليدي مثل Chat GPT و Dall: Eو Geminiو Midjourney وSora، والتي يمكنها إنشاء نصوص وصور ومقاطع فيديو (Martineau,2023).

استحوذت التطورات الحديثة في الذكاء الاصطناعي التوليدي على الاهتمام على المستوى التعليمي، وقد تزايد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض وأهداف متنوعة، لإنتاج وسائط متعددة بطرق جديدة مختلفة منها، إنشاء الفيديو التعليمية بالذكاء الاصطناعي التوليدي(Beautemps, 2024) .

ويعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي أحد أكثر التقنيات تأثيرًا في المستقبل، وبالتالي تأثر مجال التعليم أيضًا بشكل كبير بهذه التكنولوجيا التحويلية، وخاصة حول استخدام ChatGPTفي التعليم، وركزت الأبحاث الحالية على توليد نص من النص، ولا تزال هناك ندرة نسبية في الدراسات حول الاستفادة من قدرات توليد وسائط متعددة من الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل الفيديوهات في التعليم(Chen & Wu, 2024) .

ويعد استخدم الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي بتطبيقاته المتنوعة واقع يصعب فصله عن العملية التعليمية، ويأخذ في الاعتبار عند دمج الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية التخصصات المختلفة والأدوات المناسبة لكل تخصص، وكيفية توظيفه في عملية التدريس حيث يمكن دمجه مع الاستراتيجيات التدريسية المختلفة، مما يعزز تأثيره الأكاديمي، وفي دراسة Maldonado-Guevara & Navarro (2024) التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام الفيديوهات المنتجة بواسطة تطبيق Invideo للذكاء الاصطناعي التوليدي في الفيزياء على التحصيل العلمي للطلاب.

وتعرف الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي اجرائيًا على أنها أحد أنواع الوسائط المتعددة التي تدمج عناصر مختلفة مثل الصور المتحركة والقصص والمحتوى العلمي في العلوم للصف الأول الاعدادي، ويتم انتاجها باستخدام أحد مواقع الذكاء الاصطناعي التي تنتج فيديوهات تعليمية من وصف نصي، ويتم إضافة عناصر التفاعل لها وتحميلها على منصة تعليمية ليشاهدها التلاميذ ويتفاعلون معها.

ونظرا لأن الذكاء الاصطناعي التوليدي لمقاطع الفيديو التعليمية هو مجال جديد نسبيًا، فإن هناك ندرة في الأبحاث في هذا المجال، ففي دراسة Leiker et al. (2023) التي هدفت إلى المقارنة بين فاعلية الفيديوهات التفاعلية الاعتيادية، والفيديوهات المنتجة بواسطة احد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ، أظهرت نتائج الدراسة أن مقاطع الفيديو التعليمية التي تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي التوليدي لديها القدرة على أن تكون بديلًا لمقاطع الفيديو التعليمية الخطية التي يتم إنتاجها عبر الطرق التقليدية في البيئات التعليمية عبر الإنترنت، مما يجعل انتاج الفيديوهات التعليمية أكثر سهولة وتداولًا.

اما في دراسة Chen and Wu (2024) التي هدفت إلى تحديد فاعلية الفيديوهات التعليمية المنتجة باستخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية الفيديوهات في خفض العب المعرفي الداخلي لدى التلاميذ مقارنة بالطريقة التقليدية التي يتعلم بها التلاميذ، وأوضحت الدراسة ان الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن ان تسهل عملية التعليم والتعلم، وتكسب التلاميذ خبرات تعليمية متنوعة.

ويعتبر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لإنشاء مقاطع فيديو تعليمية، يمكن أن يكون بديلا قابلا للتطبيق لمقاطع الفيديو التي يتم إنتاجها عبر الطرق التقليدية في البيئات التعليمية الالكترونية ويوفر عديد من المزايا، من حيث التكلفة، وكفاءة الوقت (Leiker, et al.,2023)

لذلك يسعى البحث الحالي إلى قياس فاعلية استخدام الفيديوهات التعليمية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي بموقع Invideoالمخصص لإنتاج فيديوهات تعليمية، ومن ثم رفع الفيديو عبر منصة Edpuzzle لإضافة عناصر التفاعل المتنوعة وقياس فاعلية ذلك في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي.

ثانيًا–المفاهيم العلمية

تعتبر المفاهيم العلمية المحاور التي يدور حولها منهج العلوم، ويشير زيتون وزيتون (٢٠٠٣) إلى أن المفاهيم العلمية تعتبر أساس العلم والمعرفة العلمية التي تساعد في فهم بنية نقل العلوم وتأثير التعلم وربط الحقائق العلمية.

وتعرف المفاهيم العلمية بأنها ما يتكون لدى المتعلم من فهم ومعنى يربط بين مجموعة من الظواهر والمواقف والحقائق المشتركة في شكل منظم (المطيري & خليل،٢٠٢٣). ويعرفه Nashwan (2001) بأنه ما يمتلكه المتعلم من المعنى، أو الفهم المتعلق بكلمة، أو عبارة، أو عملية معينة.

بينما يعرف النعمي وآخرون (٢٠٢٣) المفاهيم العلمية بأنها وصف التصورات الذهنية للمفردات والحقائق العلمية المرتبطة بالعلوم والتي تمكن المتعلم من إدراك العلاقات وتفسير المشاهدات والظواهر العلمية المتعلقة بهما، كما يعرف الخياط (٢٠٢٤) المفاهيم العلمية بأنها تصور عقلي ينتج عن إدراك العلاقات والعناصر المشتركة بين مجموعة من الظواهر العلمية، كما يعرف Murphy (2004) المفاهيم العلمية هي تمثيلات عقلية تسمح لنا باستخلاص استنتاجات مناسبة حول الظواهر العلمية المختلفة.

وتعرف المفاهيم العلمية بأنها بناء عقلي ينتج عن إدراك العلاقات أو الصفات المشتركة الموجودة بين الظواهر العلمية، وما يتكون لدى المتعلم من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو مصطلح(زيتون،٢٠٠٧).

وتعرف المفاهيم العلمية اجرائيًا بأنها ما يتكون لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي من افكار تشير إلى أشياء أو أحداث التي تجمع بينها صفات أو خصائص مشتركة، والتي تساعدهم في فهم وتفسير الظواهر العلمية المختلفة، وتطبيق ما يتعلمه في مواقف جديدة وتُقاس المفاهيم العلمية بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم العلمية المُعدّ لهذا الغرض.

وينظر للمفهوم العلمي من زاويتين من حيث كونه عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات، او الملاحظات، أو الحقائق المشتركة لشيء، أو حدث، أو عملية، ومن

حيث كونه نتاج العمليات العقلية، فالمفاهيم ليست مجرد مجموعة من العلاقات الارتباطية المتكونة من خلال عمليات عقلية فالمفهوم مركب وعمل يتحقق عندما يصل النمو العقلي للمتعلم إلى المستوى المرغوب (أبو فرج & العامري، ٢٠٢٤).

ومن خصائص المفاهيم العلمية أن المفهوم العلمي يتضمن التعميم أي انه لا ينطبق على شيء خاص أو موقف واحد، بل ينطبق ويعمم على مجموعة الأشياء، ويتكون المفهوم العلمي من جزئين الرمز أو المصطلح والدلالة اللفظية للمفهوم أو التعريف، وتتكون المفاهيم العلمية وتبنى من خلال ثلاث عمليات التمييز والتصنيف أو التنظيم والتعميم (زيتون، ٢٠٠٧).

وتعتبر المفاهيم العلمية الوحدة البنائية للعلوم، ويعد تكوينها وتنميتها في البنى المعرفية للطلاب من أهم أهداف تعليم وتعلم العلوم في المراحل الدراسية المختلفة، وتحقق معنى للمادة العلمية، وتنظيم الخبرة وتذكر المعرفة وربط التصورات بمصادرها وتسهيل الحصول عليها (أبو فرج & العامري، ٢٠٢٤).

وللمفاهيم العلمية دور مهم في تأسيس المعرفة العلمية، حيث تساعد المفاهيم العلمية الطلاب في تفسير الظواهر والتنبؤ بها .يعد فهم العمليات العلمية أحد أهم أهداف تدريس العلوم (Al-Doulat, 2017).

وتصنف المفاهيم العلمية عدة تصنيفات منها مفاهيم وصفية: وهي المفاهيم التي تختص بمجموعة من المثيرات بينهما خصائص وصفات مشتركة قد تكون أشياء أو أحداث او حقائق علمية تختزل جميعها بمصطلح واحد مثل مفاهيم الحركة والمادة، مفاهيم تعبر عن علاقات وهي التي تتضمن مستوى تجريدي تظهر به الرموز لتعبر عن العلاقات مثل مفهوم الضغط، مفاهيم تعبر عن العلاقات على أساس الفرضيات وتستند إلى النظريات العلمية التي تهدف إلى تفسير الظواهر والعلاقات (Lawson, et al., 2000).

وللأدوات التكنولوجية أهمية ودور مهم في تنمية المفاهيم العلمية حيث أظهرت نتائج دراسة Gale, et al (2016) فاعلية المحاكاة في تنمية المفاهيم العلمية في الفيزياء وأوصت الدراسة باستخدام الأدوات التكنولوجية في تنمية المفاهيم العلمية في جميع المراحل الدراسية، كما أظهرت نتائج دراسة فولي (٢٠٢٣) فاعلية استخدام أدوات الجيل الثاني للويب في تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الثاني الاعدادي، وفي دراسة Ajlouni & Jaradat (2020) التي استخدمت وسائط فائقة تشعبية في تنمية المفاهيم العلمية، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية الوسائط الفائقة التشعبية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، دراسة الحوسني

والبلوشي (٢٠٢٣) التي أظهرت نتائجها فاعلية التطبيق الهاتفي في اكساب الطلاب المفاهيم العلمية واوصت الدراسة باستخدام الأدوات التكنولوجية في تنمية المفاهيم العلمية في جميع المراحل الدراسية، كما أوصت دراسة عبد الجليل وآخرون (٢٠٢٤) بضرورة تنمية المفاهيم العلمية في جميع المراحل الدراسية من خلال استخدام أدوات تكنولوجية.

نموذج التطور المعرفي لبياجيه

حدد بياجيه عددا من الأفكار الرئيسية التي تقوم عليها نظريته، وهي المخططات المعرفية Schemas، والاستيعاب Assimilation، والتكيف Accommodation ، والاتزان Equilibrium . وتعد البنى المعرفية أحد الأفكار الرئيسية التي تقوم عليها نظرية بياجيه وتشمل كلا من الإجراءات والأفكار البسيطة والمعقدة ومجموعة من التصورات التي تساعد المتعلمين على فهم عالمهم من خلال تنظيم أفكارهم وإضفاء هيكل عليها (Piaget, 1972).

ويعتبر عمليتي الاستيعاب والتكيف عمليات تحدث تلقائيابهدف الوصول لحالة الاتزان، تبدأ عملية الاستيعاب أو التكيف عندما يواجه المتعلم معلومات جديدة تضاف إلى المخططات المعرفية التي لديهم بالفعل، فتنشأ حالة من عدم الاتزان، فإما أن فيتم تجاهل المعلومات الجديدة وتفقد أو أن تحدث عملية الاستيعاب، ويتم فيها مطابقة وتعديل المعلومات الجديدة وفق للمخططات المعرفية الموجودة مسبقًا، أما عملية التكيف على عكس عملية الاستيعاب، يتم تعديل المخططات المعرفية لتتوافق مع المعلومات الجديدة أو أن يتم انشاء مخططات جديدة ترتبط بالمعلومات، وبالتالي إعادة حالة الاتزان مرة أخرى، وتعرف عملية الاتزان هي حالة من الاستقرار التي يصل اليها المتعلم (Prasetyo, 2020).

يمر التطور المعرفي للمتعلم بأربع مراحل متتابعة، وهي المرحلة الحسية الحركية، ومرحلة ما قبل العمليات، ومرحلة العمليات الحسية، ومرحلة العمليات المجردة، حيث يعتقد بياجيه أن الأفراد يمرون بهذه المراحل الأربع من التطور المعرفي من الولادة إلى المراهقة (Fen, 2024).

١– المرحلة الحسية الحركية:

تبدأ من الولادة وحتى عمر عامان، يدرك فيها الأطفال شيئا ما عن العالم من خلال حواسهم ويكتسبون المعرفة باستخدام مهاراتهم الحسية مثل اللمس والبصر (Dorothy & Ravenson, 1996).

٢– مرحلة ما قبل العمليات:

وتشير هذه المرحلة من سن (٢–٧) سنوات وفيه هذه المرحلة يركز الطفل على جانب واحد فقط من التعلم وعدم القدرة على إدراك العلاقات الكمية والعدد والتمركز حول الذات وعدم القدرة على التفكير في الاتجاه المعاكس (بطرس، ٢٠٠٨).

٣– مرحلة العمليات الحسية

وتشير هذه المرحلة من عمر (٧–١١عام) يبدأ التلميذ بفهم الأحداث والظواهر بشكل منطقي التي يلاحظها بشكل مباشر، ويكون التلميذ قادر على تمييز الاشياء في ظروف مختلفة، ويكون قادر على الفهم بشكل منطقي، ويستطيع المتعلم استيعاب الأفكار ونقيضها والتصنيف وادارك العلاقات بين الأشياء ويستطيع فرض الفروض واختبارها ويتبع خطوات التفكير المنطقي في حل المشكلات ويزداد اقبال المتعلم على الاستكشاف والابتكار والتحصيل (Ghazi, et al., 2016).

٤– مرحلة العمليات المجردة

هي من سن١١ عاما، ووفقا لبياجيه، يكون التلميذ في هذه المرحلة قادرًا على الفهم المجرد وإدراك المفاهيم النظرية، وفهم العلاقات بين العناصر المختلفة، وفرض الفروض واختبار صحة الفروض، وحل المشكلات بطريقة منهجية تعبر عن خطوات التفكير العلمي، والتفكير الناقد، كما يمكن للتلاميذ استخدام الرموز للدلالة على المفاهيم المجردة مثل رموز العناصر في الجدول الدوري والقوانين التي يعبر عنها برموز مثل قانون الحركة وقانون الكثافة (Okunev, 2022).

وحدد Oogarah–Pratap, et al (2020) خمسة مستويات للمفهوم العلمي في مرحلة العمليات المجردة وهي، أولا–الفهم الاستنتاجي ، وهو القدرة على تطبيق تصنيفات متعددة ومنطقية على العلاقات والخصائص التي لا يمكن ملاحظتها بشكل مباشر، ثانيًا– الفهم التوافقي ويتمثل في قدرة التلميذ على النظر في جميع الاحتمالات الممكنة من العناصر الحسية أو المجردة، ثالثًا– الفهم النسبي، ويعبر عن القدرة على تذكر وتفسير العلاقات الوظيفية في شكل رياضي، و بناء وتفسير البيانات على هيئة جداول أو رسومات أو أشكال ، والقدرة على صياغة فرضية وتفسير العلاقات المحتملة بين المتغيرات، رابعًا–التحكم في المتغيرات وتعبر عن القدرة على إدراك ضرورة التحكم في جميع المتغيرات ذات الصلة بالتصميم التجريبي، خامسًا–الفهم الاحتمالي والارتباطي ويتمثل في القدرة على تفسير الملاحظات التي تظهر لتحديد العلاقات بين المتغيرات.

بينما أشار Jeon et al (2020) إلى أربعة مستويات مرتبطة بمرحلة العمليات المجردة وهي، الفهم الاستنتاجي، حل المشكلات، الفهم الاحتمالي، الفهم المجرد.

بينما حدد Cerovac& Keane (2024) مستويات المفهوم العلمي في مرحلة العمليات المجردة في ثلاثة مستويات وهي الفهم الاستدلالي ويشير إلى قدرة الطلاب على تحليل البيانات أو الظواهر في ضوء المفاهيم التي تم دراساتها، وتنظيمها بحيث تؤدي إلى استنتاج أو قرار لفهم الظواهر العلمية، الفهم المجرد ويشير إلى قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم المجردة، وتصور كيفية تفاعل الأجزاء مع بعضها، والفهم الاستنتاجي ويشير إلى قدرة الطلاب على إدراك العلاقات بين المفاهيم واستخلاص المعلومات من أجل الوصول على نتيجة أو تعميم موحد.

ومما سبق فإن البحث الحالي سيتبنى ثلاث مستويات للمفهوم العلمي وهم الفهم المجرد والفهم الاستنتاجي والفهم الاستدلالي، ويعرف الفهم المجرد اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على تصور المفاهيم المجردة، وتخيل كيفية تفاعل مكونات المفهوم مع بعضها ، بينما يعرف الفهم الاستنتاجي اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على إدراك العلاقات بين المفاهيم و استخلاص المعلومات من أجل الوصول على نتيجة أو تعميم موحد ، اما الفهم الاستدلالي يعرف اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على تحليل الظواهر العلمية في ضوء المفاهيم التي سبق دراساتها بحيث تؤدي إلى تفسير لفهم هذه الظواهر.

ثالثًا: الفضول العلميScientific curiosity :

يعتبر الفضول العلمي أحد العناصر الرئيسية في تعليم وتعلم العلوم، حيث يؤثر الفضول العلمي المرتفع للتلاميذ في زيادة كمية المعرفة التي يمتلكوها عند مقارنتها بالتلاميذ الذين يعتمدون فقط على شرح الحصة من المعلم في الفصل فقط (Constance & Tzipora, 2022).

وللفضول العلمي دورا مهما في مجال تعليم العلوم، حيث إن الطبيعة الاستكشافية للعلوم تجعل العلوم مجالًا مثاليًا لتنمية الفضول، حيث يدفع الفضول التلاميذ إلى طرح العديد من الاستفسارات وتشجيعهم على إجراء أبحاث وإجراء التجارب العلمية، مما ينمي فهم أعمق للمادة، وينمي التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات، والتنور العلمي، كما يسهم تنمية الفضول العلمي في تنمية تفاعل المتعلمين، والتعلم مدى الحياة، والقدرة على التكيف بين التلاميذ، واعدادهم لمواجهة التحديات المستقبلية في عالم دائم التطور (Hunaepi, et al.,2024).

ويعرف الفضول العلمي بأنه رغبة يشعر بها التلميذ ليكون قادرا على معرفة شيء ما، ويشمل الفضول طرق التفكير والأفعال التي توضح الاهتمام في الأشياء التي يتم ملاحظتها وسماعها ومتابعتها بمزيد من العمق (Aryani& Sartika ,2024).

ويعرف الجفري (٢٠٢٢) الفضول العلمي بأنه رغبة وجدانية ذاتية فعالة ومنتجة تدفع التلاميذ إلى اكتشاف وتقصي المعارف العلمية المتضمنة في العلوم، كما يعرفه رمضان (٢٠٢٣) الفضول العلمي بأنه وجود رغبة ملحة لدى التلاميذ في الاستكشاف والبحث عن معلومات جديدة توضح لهم غموض ظاهرة علمية ما لاحظوها، وسبب ذلك في نفسهم الحيرة والقلق.

ويعرف الخالدي (٢٠٢٠) الفضول العلمي اتجاهات التلاميذ ورغبتهم في البحث والاستكشاف والاستجابة لما يواجههم من مثيرات جديدة ترتبط بالظواهر العلمية الطبيعية، كما يعرفه عبد الحميد وشافعي (٢٠٢١) بأنه رغبة داخلية لدى الطالب تدفعه إلى الاستكشاف، وجمع المعلومات، وزيادة المعرفة، والكشف عن كل ما هو جديد، والكشف عن المتناقضات والغموض بغرض فهم الظواهر العلمية وتفسيرها.

ويعرف Litman (2010) الفضول المعرفي بأنه الحاجة أو الرغبة في المعرفة العلمية أو المعلومات أو استكشاف البيئات العلمية، مثل المختبرات.

بينما يعرف الفضول العلمي Suhirman, et al (2022) ; Sinha et al (2017)بأنه مهارة ما وراء المعرفية مهمة في عملية تعليم وتعلم العلوم. يرتبط الفضول بالرغبة القوية في تعلم أو معرفة المزيد عن شيء ما، وهو مهارة ما وراء معرفية مهمة لإعداد التلاميذ للتعلم مدى الحياة.

بينما يعرف كلا من Herianto et al (2022) ; Sakaki et al (2018) ; Litman & Jimerson (2004) الفضول العلمي بأنه أحد اشكال الدافعية الداخلية، ويمثل الرغبة في الحصول على معلومات جديدة تنشأ عن طريق التحفيز، وله دور فعال في عملية تعلم التلاميذ للعلوم.

ومما سبق عرضه من دراسات وبحوث سابقة، فقد تعددت تعريفات الفضول العلمي فمنهم من يعتبر الفضول العلمي على أنه شكل من أشكال الدافعية الداخلية، ومنهم من يعتبر الفضول العلمي مهارة ما وراء معرفية، ومنهم من يعرفه على أساس أنه اتجاه او رغبة داخلية لدى التلميذ في البحث والاستكشاف المعرفة العلمية.

ويعرف الفضول العلمي اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في تعلم أو معرفة او استكشاف معلومات جديدة، بغرض فهم وتفسير الظواهر العلمية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في مقياس الفضول العلمي المعد لهذا الغرض.

ويعتبر الفضول العلمي جزءا مهما من أهداف تدريس العلوم التي تهدف إلى تطوير التلاميذ متنورين علميًا، وبالتالي فإن تنمية الفضول العلمي يؤدي إلى تنمية طلاب متنورين علميًا، من خلال توليد ثقافة الاستقصاء العلمي في الفصل الدراسي (Higgins & Moeed, 2017)، حيث أشارت دراسة Aryani& Sartika (2024) التي هدفت إلى تحديد العلاقة بين فضول الطالب ومهارات التنور العلمي، والتحصيل في العلوم، وأظهرت نتائجها أن هناك علاقة ارتباطية إيجابية بين الفضول العلمي ومهارات التنور العلمي والتحصيل في العلوم.

ويدعم تنمية الفضول العلمي يدعم تعلم التلاميذ، من خلال اهتمامهم باستكشاف تفاصيل أكثر عن المحتوى العلمي والمشاركة في مناقشات علمية ومن ثم يزيد لديهم الاهتمام بالمحتوى العلمي بشكل عام سواء داخل الفصل الدراسي أو خارجه، ويرتبط الفضول العلمي بسلوكيات البحث عن المعلومات، ويمكن تعريفه على أنها رغبة في معرفة خاصة بالمحتوى حول الظواهر الطبيعية (Weible, & Zimmerman,2016).

ويذكر كلا من Ameliah (2016) ; Bjerknes, et al., (2024) أن الفضول العلمي اساسي للتلاميذ أثناء تعلمهم العلوم، حيث يجعل الفضول العلمي عملية التعلم ليست عملية مملة لأن التلاميذ يكونون مستمتعين ومتحمسين لتعلم أشياء جديدة يدرسونها، حيث إن الفضول العلمي عاملا مهمًا في تعليم وتعلم العلوم لأثره في تنمية دافعية التلاميذ لتعلم العلوم

ويعتبر الفضول العلمي أحد العناصر التي تؤثر على سلوك التلميذ بطرق إيجابية وسلبية في جميع مراحله التعليمية، ويعتبر قوة دافعة في تنمية التلميذ وتحقيق التحصيل العلمي، وعند تنمية الفضول العلمي بشكل عام فسيحدث التعلم تلقائيًا (الخالدي،٢٠٢٠).

أما عن أبعاد الفضول العلمي فيوجد العديد من الباحثين الذين قاموا بتصنيف الفضول العلمي إلى أبعاد متنوعة منهم: Zakirah & Widowati (2024)، حيث صنف الفضول العلمي إلى ثلاث أبعاد وهي، التركيز أثناء أنشطة التعلم، والبحث عن المعلومات من مصادر التعلم، وطرح الأسئلة، واستخدم مقياس مكون من ٢٠ عبارة لقياس الجوانب الثلاث، كما صنف Herianto, et al (2022) الفضول العلمي إلى أربعة أبعاد، وهي الرغبة في استكشاف المعلومات، وطرح الأسئلة، والاهتمام بالمواد التي يتم تدريسها، والبحث بحماس عن الإجابات، بينما صنف Priyo (2018) الفضول العلمي على أساس ثلاث أبعاد الرغبة في

تعلم شيء جديد، اتجاه قوي لمعرفة شيء ما، الاهتمام بأشياء جديدة. واستخدام استبانة موجه للتلاميذ لقياس الابعاد الثلاثة.

بينما حدد Hunaepi et al (2024) أبعاد الفضول العلمي إلى بعدين أساسين، فضول الحالة هو شعور مؤقت ينشأ من مواقف محددة، يتميز بالرغبة في اكتساب معرفة جديدة .يمكن أن يحدث هذا النوع من الفضول من خلال محفزات جديدة أو غامضة، مما يدفع التلاميذ إلى البحث عن معلومات لحل عدم المشكلات والقضايا الغامضة.، أما فضول السمات هو سمة دائمة للفرد، مما يعكس ميلا معتادا للبحث عن تجارب جديدة والتفاعل معها .يؤثر فضول السمات على كيفية تعامل الأفراد مع التعلم وجمع المعلومات بمرور الوقت، واستخدام مقياس لقياس الفضول العلمي.

وصنف رمضان (٢٠٢٣) الفضول العلمي. إلى أربعة أبعاد وهي: الغرابة – التعقيد – الدهشة – المثابرة وأوصت الدراسة بضرورة تنمية الفضول العلمي لدى التلاميذ، كما صنف عبد الحميد و شافعي (٢٠٢١) الفضول العلمي إلى أربعة ابعاد، وهم، الجدة وهي عبارة عن مثيرات تتضمن عناصر او صفاد جديدة للطالب يحاول الطالب استكشاف خصائصها والتعرف عليها، البعد الثاني التعقيد وهو عبارة عن مثيرات تتضمن عناصر متعددة ومتشابكة وكلما زاد التعقيد كلما حاول الطالب استكشافها والتعرف عليها وفهمها، البعد الثالث الغموض وهو عبارة عن مثيرات تتميز بالغرابة واختلافها عن المألوف فيقوم الطالب بجمع المعلمات بهدف إزالة وجه الغرابة عنها، والبعد الرابع التعارض، وهو مثيرات غير متوقعة ومتعارضة مع خبرات الطالب السابقة، وعندما يتعرض لها الطالب يقوم بتوجيه الاسئلة للوصول إلى تفسير مناسب لحل هذا التعارض.

وحدد الجفري (٢٠٢٢) ثلاث أبعاد للفضول العلمي وهي: البعد الأول، الرغبة في حيازة المعرفة، وتشير إلى المثيرات التي تتضمن معارف علمية مألوفة، ولكن مقدمة في قالب جديد يتشوق المتعلم لاكتسابها ، البعد الثاني، التقصي واكتشاف المجهول، ويشير إلى المثيرات التي تتضمن معارف علمية معقدة أو متعددة الاحتمالات تدفع التلميذ إلى السعي لاكتشافها، وتقصي المزيد عنها من خلال ممارسة عمليات العلم الأساسية والتكاملية، اما البعد الثالث، الانجذاب نحو المعارف غير المألوفة، ويشير إلى المثيرات التي تتضمن معارف علمية غريبة على المتعلم في مضمونها او متعارضة مع معارفه السابقة.

كما صنف Berlyne (1954) الفضول إلى ثلاث أنواع: الفضول الإدراكي (اهتمامات ومحفزات معينة)، والفضول المعرفي (الاهتمام بموضوعات محددة)، والفضول المتعدد (الجدة والاهتمام بالجانب الوجداني).

وأشار Weible& Zimmerman (2016) أن الفضول العلمي يتكون من ثلاثة أبعاد التوسع والانخراط والممارسات العلمية، فالتوسع ينتج من خلال عملية الاستكشاف للمعلومات او الخبرات الجديدة في موقف التعلم، مع الحفاظ على التركيز، وتنظيم الانتباه لتحقيق الهدف من التعلم، أما الانخراط فيتمثل في الرغبة في التعرف على تجارب جديده، حتى وان كانت النتائج غير متوقعه بالنهاية، والممارسات العلمية وهو بعد مستمد من معايير العلوم للجيل القادم، وقد أعد مقياسًا لقياس الأبعاد السابقة، وهناك عديد من الدراسات التي تبنت هذا التصنيف، منها كلا من Nagy, et al (2022); Suhirman, et al (2022) هذا التصنيف في قياس الفضول العلمي لدى التلاميذ، وتم استخدام مقياس الفضول العلمي مكون من ثلاث أبعاد وهي: الممارسات العلمية، والتوسع، والانخراط.

وحدد Nasution, et al (2018) خمسة ابعاد للفضول العلمي وهم: البحث الحماسي عن الإجابات، والاهتمام بالمعلومات المعروضة، والحماس في حصة العلوم، والاستفسار عن كل خطوة من خطوات النشاط، والاستفسار أو قراءة المصادر المختلفة المتعلقة بالعلوم.، وتم قياس هذه الأبعاد باستخدام بطاقة ملاحظة لأداءات التلاميذ.

ووفق لما سبق عرضه من أبعاد الفضول العلمي، فقد تنوعت تصنيفات أبعاد الفضول العلمي، وسيتبنى البحث الحالي تصنيف الفضول العلمي على أساس ثلاثة أبعاد، وهم الممارسات العلمية، وتعرف بأنها رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في الاستقصاء لمحاولة فهم وتفسير الظواهر العلمية، البعد الثاني: التوسع، ويعرف بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في البحث و الاستكشاف للمعلومات او الخبرات الجديدة في موقف التعلم، مع الحفاظ على التركيز، وتنظيم الانتباه لتحقيق الهدف من التعلم ، البعد الثالث: الانخراط، يعرف بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في التعرف على تجارب جديده، حتى وان كانت النتائج غير متوقعه بالنهاية، وسيتم قياس الفضول العلمي باستخدام مقياس معد من قبل الباحثة.

الإجراءات المنهجية للبحث

أولًا– إعداد قائمة بالمفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدتين الثالثة والرابعة اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي

للإجابة عن السؤال الأول، قامت الباحثة بتحليل كتاب العلوم للصف الأول الاعدادي للوحدتين الثالثة (البيئة والوراثة) والرابعة (دورات الطبيعة)، وتمثلت القائمة في ٤٤ مفهوم موزعين على موضوعات الوحدتين، كما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم ١

حصر بأعداد المفاهيم العلمية في موضوعات الوحدتين الثالثة والرابعة بكتاب العلوم للصف الأول الاعدادي.

الوحدات	الموضوعات	عدد المفاهيم العلمية
الوحدة الثالثة: البيئة والوراثة	العلاقات الغذائية في الجماعات الحيوية	١٥
	الصفات الوراثية والطفرات	١٠
الوحدة الرابعة: دورات الطبيعة	دورة الماء	٧
	دورة الصخور	١٢

وتم تحكيم القائمة واجراء التعديلات لما يراه المحكمون وأصبحت قائمة المفاهيم العلمية جاهزة في صورتها النهائية.

ثانيًا–إعداد قائمة بأبعاد الفضول العلمي اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي

للإجابة على السؤال الثاني، قامت الباحثة بما يلي:

يتحدد الهدف من قائمة الفضول العلمي، هو تحديد أبعاد الفضول العلمي التي يجب تنميتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، والتي سيتم تصميم مقياس الفضول العلمي في ضوئها.

وقامت الباحثة بدراسة وتحليل الدراسات والادبيات العربية والأجنبية المتعلقة بالفضول العلمي منها دراسة Weible & Zimmerman (2016) ودراسة Nagy et al (2022) ودراسة Suhirman et al (2022) ودراسة NURFITRI& Muldayanti (2018) الذين قاموا بتحديد أبعاد الفضول العلمي.

وبذلك تحددت الصورة الأولية لأبعاد الفضول العلمي في ثلاثة أبعاد رئيسية وهي البعد الأول: الممارسات العلمية ويعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في الاستقصاء لمحاولة فهم وتفسير الظواهر العلمية، وتطبيق ما تعلمه في إيجاد حلول للمشكلات التي قد تواجهه، البعد الثاني: التوسع، ويعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في الاستكشاف للمعلومات او الخبرات الجديدة في موقف التعلم، مع ربطها بحياتهم اليومية لتحقيق الهدف من التعلم، والبعد الثالث الانخراط، ويعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في التعرف على تجارب جديده، حتى وان كانت النتائج غير متوقعه بالنهاية.

ولضبط القائمة، تم تضمينها في استطلاع للرأي وتوجيهها لمجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم وذلك لتعرف مدى صدق القائمة حيث طلب منهم تحديد:

- **مدى ملاءمة المفردة لأبعاد الفضول العلمي**
- **مدي ملاءمتها لتلاميذ الصف الأول الاعدادي**
- **الدقة اللغوية**

وأبدى المحكمون آراءهم الخاصة بتعديل صياغة بعض المفردات، وفيما يلي أمثلة من التعديلات:

جدول رقم ٢.

أمثلة بالتعديلات التي اقرها المحكمون في قائمة الفضول العلمي

المفردة قبل التعديل	المفردة بعد التعديل
أقوم بالبحث عن الظواهر العلمية الجديدة بالنسبة لي التي تحدث من حولي.	أقوم بالبحث عن الظواهر العلمية التي تحدث في العالم الذي نعيشه.
أتحدث مع زملائي للعثور على إجابات لأسئلتي.	أتحدث مع زملائي للوصول الى تفسيرات للظواهر العلمية من حولنا.
أحب العمل على المشكلات العلمية أو الألغاز التي لها أكثر من إجابة.	أحب العمل على المشكلات العلمية أو الألغاز التي تثير التحدي لدي في معرفة أسبابها.
أحب الأيام التي لا أكون متأكدًا فيها مما سيحدث في حصة العلوم.	يكون لدي اهتمام دائم حول الموضوعات والتجارب الجديدة التي سوف اتعلمها في حصة العلوم.

وتم اجراء التعديلات المناسبة في ضوء آراء السادة المحكمين، وبذلك أصبحت قائمة أبعاد الفضول العلمي للصف الأول الاعدادي في صورتها النهائية، مكون من ثلاثة أبعاد وهم: البعد الأول: الممارسات العلمية: وتعرف اجرائيًا بأنها رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في الاستقصاء لمحاولة فهم وتفسير الظواهر العلمية، وتطبيق ما تعلمه في إيجاد حلول للمشكلات التي قد تواجهه. البعد الثاني: التوسع، ويعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في الاستكشاف للمعلومات او الخبرات الجديدة في موقف التعلم، مع ربطها بحياتهم اليومية لتحقيق الهدف من التعلم، والبعد الثالث: الانخراط، ويعرف اجرائيًا بأنه رغبة تلميذ الصف الأول الاعدادي في التعرف على تجارب جديده، حتى وان كانت النتائج غير متوقعه بالنهاية، ويوضح الجدول التالي عدد المؤشرات التي تقيس كل بعد:

جدول رقم ٣.

أبعاد الفضول العلمي وعدد مؤشرات كل بعد.

أبعاد الفضول العلمي	عدد المؤشرات
الممارسات العلمية	١٢
التوسع	٦
الانخراط	٥

ثالثًا–إعداد قائمة معايير استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي

للإجابة عن السؤال الثالث، قامت الباحثة بإعداد قائمة بمعايير استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، ويتمثل الهدف إعداد القائمة هو تحديد أسس والمعايير التي يجب مراعاتها عند استخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، والتي سيتم استخدام الفيديوهات التعليمية في ضوئها.

وقامت الباحثة بدراسة وتحليل الدراسات والادبيات العربية والأجنبية المتعلقة بالفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، منها دراسة أحمد وآخرون (٢٠٢٣)، Evans & Sabry (2003)، Gedera & Zalipour(2018)، Brame (2016)، Mayer (2017)، Koć–Januchta, et al (2020) الذين قاموا بتحليل ودراسة أسس ومعايير استخدام الفيديوهات التفاعلية.

وبذلك تم إعداد الصورة الأولية لقائمة معايير استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في ثلاث مجالات رئيسية وهي المجال التربوي، ويشمل معايير تخص المحتوى والأهداف والتغذية الراجعة بواقع ١٠ مؤشرات فرعية، المجال الثاني: المجال الفني، ويشمل معايير تخص عناصر المحتوى العلمي المقدم، وعناصر التفاعل في الفيديو بواقع ١٧ مؤشر فرعي، المجال الثالث: المجال التقني، ويشمل معايير واجهة التفاعل وتشغيل الفيديو التفاعلي بواقع ٦ مؤشرات فرعية.

ولضبط القائمة، تم تضمينها في استطلاع للرأي وتوجيهها لمجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وذلك لتعرف مدى صدق القائمة حيث طلب منهم تحديد

- مدى ملاءمة المؤشرات الفرعية للمعايير
- مدى ملاءمة المعايير الفرعية للمعايير الرئيسية
- الدقة اللغوية

وأبدى المحكمون آراءهم الخاصة بتعديل صياغة بعض المؤشرات، وتعديل تصنيف المعايير الرئيسية، ودمج المعايير الفنية والتقنية واضافة معايير الاستخدام، وحذف بعض المؤشرات ودمج بعضها وفيما يلي أمثلة من التعديلات:

جدول رقم٤.
أمثلة للتعديلات التي أقرها المحكمون في قائمة معايير استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي

المفردة قبل التعديل	المفردة بعد التعديل
مراعاة أن يتفاعل التلاميذ مع الفيديو في مجموعات تشاركية.	الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي يتيح فرص تفاعل التلاميذ مع الفيديو في مجموعات تشاركية
مراعاة التدرج في عرض محتوى الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي بما يحقق الأهداف التعليمية	محتوى الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي متدرج العرض بما يحقق الأهداف التعليمية
تقديم تغذية راجعة فورية للأسئلة المتضمنة في الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي.	الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي يتيح تقديم تغذية راجعة فورية للأسئلة المتضمنة في الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي.
مراعاة أن تتراوح عدد الأسئلة المتضمنة في الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي من (١-١٠) أسئلة حد اقصى. ومتضمنة في زمن الفيديو	الأسئلة المضمنة في الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي لا تزيد عن (١٠) أسئلة.

وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أعدت قائمة معايير استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في صورتها النهائية، في ثلاثة معايير رئيسية وهي المعايير التربوية وتعرف اجرائيًا بأنها مجموعة من المعايير الفرعية والمؤشرات التي تحدد الجانب التربوي لاستخدام الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي وتشمل، الأهداف، المحتوى العلمي، التغذية الراجعة. عناصر التفاعل (الأسئلة المتضمنة) في الفيديو بواقع ١٦ مؤشر فرعي ، المعايير التقنية والفنية: وتعرف اجرائيًا وتعرف اجرائيًا بأنها مؤشرات فرعية تصف عناصر الوسائط المتعددة المقدمة من خلال الفيديو ، وعناصر التفاعل المتضمنة داخل الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي في العلوم، ويشمل معايير تخص عناصر الوسائط المتعددة ، و التفاعل في الفيديو بواقع ١١ مؤشر فرعي ، معايير الاستخدام ، وتعرف اجرائيًا بأنها مجموعة من المؤشرات الفرعية التي تخص سهولة استخدام وتوافق العرض لتلاميذ الصف الأول الاعدادي مع الفيديو التفاعلي المنتج بالذكاء الاصطناعي التوليدي ومؤشرات خاصة بتشغيله ، وتشمل معايير سهولة الاستخدام وتوافق العرض، وسهولة تشغيل الفيديو ، بواقع ٧ مؤشرات فرعية، ويوضح الجدول التالي عدد المؤشرات التي تقيس كل بعد:

جدول رقم٥.
مجالات قائمة معايير استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، وعدد مؤشرات كل معيار.

المجالات الرئيسية	المعايير	عدد المؤشرات الفرعية
المعايير التربوية	٤	١٦
المعايير التقنية والفنية	٢	١١
معايير الاستخدام	٢	٧

رابعًا–تحديد نموذج التصميم التعليمي والسير وفق اجراءاته

تم تحديد نموذج التصميم العام ADDIE (Analysis– Design– Development– Implementation– Evaluation) وذلك لأنه يتميز بالتنظيم، ويُعد نموذجًا عامًا لأن جميع مراحل النموذج تتفاعل مع أي تصميم لمستحدث تكنولوجي أو أداة تكنولوجية أو أي شكل من اشكال التعليم الالكتروني بشكل عام(Alnajdi,2018) ، كما أنه يُساعد على تجنب التعقيدات أثناء تصميم أي تعليم (Branch, 2009)، وتم السير وفق اجراءاته كما يلي:

١– مرحلة التحليل: ويتم فيها تحليل خصائص المتعلمين من تلاميذ الصف الأول الاعدادي، حيث إنه وفقًا لبياجيه في مرحلة العمليات المجردة وتم ذكره في الإطار النظري سابقًا، وتحديد الهدف العام وهو تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي.

٢– مرحلة التصميم: ويتم فيها صياغة الأهداف الاجرائية وهي الأهداف المتضمنة في دورس الوحدة الثالثة والرابعة، وتحديد أدوات التأليف وتم اختبار منصة بنك المعرفة كمصدر للفيديوهات التعليمية وتم تحميلها وادخالها على برنامج Clipchamp من اجل تعديل في الفيديوهات ومن ثم رفعها على منصة Edpuzzle من أجل تحديد أوجه التفاعل مع الفيديوهات التعليمية التي تمثلت في نوعين من الأسئلة أسئلة مفتوحة وأسئلة مغلقة من نوع اختيار من متعدد، أما بالنسبة للفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي، تم استخدام موقع invideo من أجل توليد فيديوهات تعليمية حيث يعتمد الموقع على كتابة وصف للفيديو من حيث المدة والمفاهيم العلمية المتضمنة وبالاعتماد على قائمة المعايير السابق إعدادها، ومن ثم توليد الفيديو التعليمي ومن الممكن العمل على تعديله بعد انتاجه من خلال نفس الموقع، وبعد ذلك تأتي خطوة الرفع على منصة edpuzzle من أجل تحديد أوجه التفاعل وتم استخدام نفس التفاعل في كلا النوعين من الفيديوهات ونفس المنصة وكذلك نفس مدة العرض التي كانت تتراوح من ١:٢٩الى ٣:١٩ بحد اقصى.

٣- مرحلة التطوير: وفيها يتم انتاج الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، ورفعها على منصة **edpuzzle**، وتم إعداد دليل استرشادي للتلاميذ لعمل حساب عبر منصة **Edpuzzle** وكيفية تحميل البرنامج على الموبايل، وتم اعداد سيناريو تصميم تعليمي لاستخدام الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي.

كما تم اجراء تجربة استطلاعية على مجموعة من تلاميذ الصف الأول الاعدادي غير مشاركين في البحث، وعددهم (١٠ تلاميذ) بمدرسة سراي القبة الإعدادية بنات، بهدف التعرف على جوانب القوة والضعف في منصة **Edpuzzle** المسئولة عن تصميم أشكال التفاعل، و من ضمن التحديات التي واجهها التلاميذ: انه في حالة استخدام رابط أو صورة كأداة للتفاعل لا تصلح للعرض على الهاتف الشخصي ولابد من دخول التلميذ من جهاز كمبيوتر او لاب توب للتمكن من التفاعل مع الصورة أو الرابط، أنواع الأسئلة المفتوحة تتطلب من التلميذ مهارة في الكتابة وجد بعض التلاميذ صعوبة في الكتابة الصحيحة لجمل مفيدة ؛ ولكن إمكانية ارفاق تسجيل صوتي عوضًا عن الكتابة فقط، كانت خاصية ميسرة لهم في حالة عدم التمكن من كتابة جمل مفيدة تعبر عن المفاهيم العلمية، وتم الاخذ في الاعتبار جميع الملاحظات التي تعرض لها التلاميذ.

٤- مرحلة التنفيذ: وفيها يتم التنفيذ الفعلي للتجربة الميدانية، وتقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين من مدرسة الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات، تكونت المجموعة التجريبية الأولى التي تدريس باستخدام الفيديوهات التفاعلية من (٣٠ تلميذة)، وتكونت المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس باستخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي (٣٢ تلميذة)، ومجموعة ضابطة من مدرسة سراي القبة الإعدادية بنات بواقع (٣٦ تلميذة)، واستغرقت المدة الزمنية للتجريب الميداني من يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٢/٢٦ م وانتهت التجربة في يوم الثلاثاء ٢٠٢٥/٤/٢٢م، تم فيها تدريس الوحدة الثالثة من ٢٠٢٥/٣/٥ حتى ٢٠٢٥/٣/٢٦ والوحدة الرابعة من ٢٠٢٥/٤/٨ حتى ٢٠٢٥/٤/٢٢م ، وتم الاعتماد في استخدام الفيديوهات التفاعلية في كلا المجموعتين التجريبيتين في اطار تنفيذ إجراءات استراتيجيات التعلم النشط(استراتيجية التعلم التعاوني- مجموعات المناقشة-المناقشة المفتوحة- فكر -زاوج-شارك) داخل الفصل الدراسي، وسيتم ذكر مرحلة التنفيذ تفصيليًا في التجريب الميداني للبحث.

٥- مرحلة التقويم: وفيه هذه المرحلة يتم تقويم مدى تحقق الهدف العام والأهداف الإجرائية عن طريق إعداد أدوات البحث، وتطبيقها وتحليل نتائج التجربة الميدانية، كما سيتم ذكره لاحقًا في إعداد أدوات البحث والتجريب الميداني للبحث، ونتائج البحث.

خامسًا-تحديد فاعلية الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، وذلك من خلال:

إعداد أدوات البحث، وتتمثل فيما يلي:

١- إعداد اختبار المفاهيم العلمية، وذلك من خلال ما يلي

أُعد اختبار المفاهيم العلمية بهدف قياس المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، وتم تحديد المفاهيم المتضمنة في كتاب العلوم للصف الأول الاعدادي موضوعات وحدتي (البيئة والوراثة، ودورات الطبيعة)، وتمثلت في عدد ٤٤ مفهوم علمي بواقع ٢٥ مفهوم علمي في وحدة البيئة والوراثة، ٢١ مفهوم علمي في وحدة دورات الطبيعة.

و تم تحديد مستويات تنمية المفهوم العلمي في مرحلة العمليات المجردة في ثلاثة مستويات، وهم الفهم المجرد والفهم الاستنتاجي والفهم الاستدلالي، ويعرف الفهم المجرد اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على تصور المفاهيم المجردة، وتخيل كيفية تفاعل مكونات المفهوم مع بعضها ، بينما يعرف الفهم الاستنتاجي اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على إدراك العلاقات بين المفاهيم و استخلاص المعلومات من أجل الوصول على نتيجة أو تعميم موحد ، اما الفهم الاستدلالي يعرف اجرائيًا بأنه قدرة تلميذ الصف الأول الاعدادي على تحليل الظواهر العلمية في ضوء المفاهيم التي سبق دراساتها بحيث تؤدي إلى تفسير لفهم هذه الظواهر.

وبذلك، تكونت الصورة الأولية من اختبار المفاهيم العلمية للصف الأول الاعدادي من ٤٤ مفردة بواقع ١٦ سؤال في مستوى الفهم المجرد، و١٤ سؤال في مستوى الفهم الاستنتاجي، و١٤ سؤال في مستوى الفهم الاستدلالي، والاسئلة جميعها من نوع اختيار من متعدد، ودرجة كل سؤال (درجة واحدة)، وتم صياغة تعليمات الاختبار وبذلك أصبح الاختبار في صورته الأولية.

وللتحقق من صدق الاختبار، عُرضت الصورة الأولية من الاختبار على خبراء في التربية العلمية، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، حيث عُدلت صياغة بعض المفردات، والجدول التالي يوضح بعض المفردات قبل التعديل وبعد التعديل

جدول رقم ٦.

بعض أمثلة من التعديلات التي أقرها المحكمون فيما يخص اختبار المفاهيم العلمية	
المفردة قبل التعديل	**المفردة بعد التعديل**
عبارة عن أجسام صلبة مكونة من معدن أو عدة معادن توجد على سطح الأرض أو أسفلها أو في قاع المحيطات	**الأجسام الصلبة التي تتكون من معدن أو عدة معادن توجد على سطح الأرض أو أسفلها أو في قاع المحيطات، تسمى.....**
ما هي العملية التي تُحدث عندما يحدث تفتت وكسر للصخر دون حدوث تغير في تركيبه الكيميائي	**عندما يحدث تفتت وكسر للصخر دون حدوث تغير في تركيبه الكيميائي فهذه تشير إلى عملية التجوية.....**
تحدث عملية التبخير عند	**تحدث عملية التبخير عند تحول الماء من الحالة.....**
ما الذي يحدد الصفات الوراثية في الكائن	**تتحدد الصفات الوراثية في الكائن الحي تبعًا ل.....**

كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معامل الارتباط بيرسون بين درجة كل بعد والدرجة الكلية الاختبار، وجاءت قيم معاملات الارتباط للفهم المجرد (٠.٧٠) والفهم الاستنتاجي (٠.٧٩) والفهم الاستدلالي (٠.٨٣)

اما بالنسبة للتحقق من ثبات الاختبار، قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار بمعامل ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات الاختبار ككل وأبعاده الفرعية، وجاءت قيم معامل الثبات في مستوى الفهم المجرد (٠.٦٢)، مستوى الفهم الاستنتاجي (٠.٦)، مستوى الفهم الاستدلالي (٠.٦٣) وفي الاختبار ككل (٠.٧)، وجميع هذه القيم تتراوح بين ٠٦ إلى ٠.٧، مما يعني أنها قيم مقبولة وجيدة(Saad & Besar,2024) ، ويدل على ثبات جيد للاختبار.

وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من ٤٤ سؤال، والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار المفاهيم العلمية للصف الأول الاعدادي

جدول رقم ٧.

جدول توصيف اختبار المفاهيم العلمية

مستويات تنمية المفهوم العلمي	**عدد الاسئلة**	**ارقام الأسئلة الدالة**
الفهم المجرد	**١٦**	**١-٢-٦-١٠-١٣-١٤-١٦-١٧-٢٣-٢٥-٣٣-٣٤-٣٨-٤٠-٤١-٤٢**
الفهم الاستنتاجي	**١٤**	**٤-٧-٨-١١-١٢-١٥-٢١-٢٧-٢٨-٣٠-٣٢-٣٥-٤٣-٤٤**
الفهم الاستدلالي	**١٤**	**٣-٥-٩-١٨-١٩-٢٠-٢٢-٢٤-٢٦-٢٩-٣١-٣٦-٣٧-٣٩**
المجموع		**٤٤**

٢ –

٣- اعداد مقياس الفضول العلمي، وذلك من خلال ما يلي

أعُد مقياس الفضول العلمي بهدف قياس الفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، وتم إعداد مقياس الفضول العلمي في ضوء قائمة الفضول العلمي التي تم اعدادها.

وتكونت الصورة الأولية للمقياس من ٢٣ مفردة، وتتم الاستجابة على المقياس بطريقة ليكرت الثلاثي (معارض- محايد- موافق) وتحسب الدرجات بشكل تصاعدي من ١-٣، وتم توزيع المفردات على أبعاد مقياس الفضول العلمي كما يوضحها الجدول التالي، وبذلك يكون قد أصبح المقياس في صورته الأولية.

جدول رقم ٨.
أبعاد الفضول العلمي، وعدد مفردات كل بعد.

الأبعاد	*اجمالي عدد المفردات*
الممارسات العلمية	١٢
التوسع	٦
الانخراط	٥
المجموع	٢٣

وللتحقق من صدق المقياس، عُرضت الصورة الأولية من الاختبار على خبراء في تكنولوجيا التعليم والتربية العلمية، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس بحساب معامل الارتباط بيرسون بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس، وجاءت قيم معاملات الارتباط لبعد الممارسات العلمية (٠.٩١) بعد التوسع (٠.٨١) بعد الانخراط (٠.٨٦)

أما بالنسبة لثبات المقياس قامت الباحثة بحساب ثبات المقياس بمعامل ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات المقياس ككل وأبعاده الفرعية، وجاءت قيم معامل الثبات لبعد الممارسات العلمية (٠.٧١)، بعد التوسع (٠.٦٧)، بعد الانخراط (٠.٧٤)، ومقياس الفضول العلمي ككل (٠.٧٢)، وجميع هذه القيم أكبر من ٠.٦ فتعتبر قيم مقبولة وجيدة (Saad & Besar,2024)، ويدل على ثبات جيد للمقياس.

وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية مكون من ٢٣ مفردة، والجدول التالي يوضح جدول مواصفات مقياس الفضول العلمي للصف الأول الاعدادي

جدول رقم ٩.
مواصفات مقياس الفضول العلمي

الأبعاد	عدد المفردات	أرقام العبارات	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا
الممارسات العلمية	١٢	١ الى ١٢	١٢	٣٦
التوسع	٦	من ١٣ الى ١٨	٦	١٨
الانخراط	٥	من ١٩ الى ٢٣	٥	١٥
المجموع	٢٣		٢٣	٦٩

التجريب الميداني لأدوات ومواد البحث

لتحديد فاعلية الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية والفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الأول الاعدادي في مدرستي الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات ومدرسة سراي القبة الإعدادية بنات بإدارة الزيتون التعليمية ، وتم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين من مدرسة الجامعة الإسلامية الإعدادية بنات، تكونت المجموعة التجريبية الأولى التي تدريس باستخدام الفيديوهات التفاعلية من (٣٠ تلميذة)، وتكونت المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس باستخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي (٣٢ تلميذة)، ومجموعة ضابطة من مدرسة سراي القبة الإعدادية بنات بواقع (٣٦ تلميذة).

استغرقت المدة الزمنية للتجريب الميداني من يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٢/٢٦ م وانتهت التجربة في يوم الثلاثاء ٢٠٢٥/٤/٢٢م، تم فيها تدريس الوحدة الثالثة من ٢٠٢٥/٣/٥ حتى ٢٠٢٥/٣/٢٦ والوحدة الرابعة من ٢٠٢٥/٤/٨ حتى ٢٠٢٥/٤/٢٢م، وتم التطبيق البعدي لأدوات البحث يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٤/٢٣م.

تم تنفيذ جلسة تعريفية بكيفية تحميل برنامج Edpuzzle على الهاتف المحمول وكيفية التفاعل مع الفيديوهات يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٢/٢٦م، كما تم انشاء مجموعات واتس اب لمشاركة الدليل الإسترشادي، ورابط تحميل تطبيق Edpuzzle، وتوفير الدعم الفني فيما يخص التعامل مع التطبيق من حيث تحميله أو أي مشكلات تواجه التلميذات، أو في حالة أي تنبيهات تخص الاجازات وما الى ذلك.

تم الاعتماد في استخدام الفيديوهات التفاعلية في كلا المجموعتين التجريبيتين في إطار تنفيذ إجراءات استراتيجيات التعلم النشط (استراتيجية التعلم التعاوني- مجموعات المناقشة-المناقشة المفتوحة- فكر -زاوج-شارك) داخل الفصل الدراسي، حيث تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة من ٣-٤ أفراد، ويتم عرض المحتوى العلمي، ومناقشته، ومن ثم إعطاء مهمة لكل مجموعة بمشاهدة الفيديو والتفاعل معه، ثم بعد ذلك يتم تنفيذ مناقشة مفتوحة واسئلة وأنشطة تقويمية حول الدرس، وحرصت الباحثة في نهاية كل حصة على إعلان أفضل مجموعة تعاونية تفاعلية تلتزم بقواعد المجموعات في الحصة، في إطار تشجيع التلميذات على العمل التعاوني واحترام الآخرين، مما أثر على سلوك باقي المجموعات في التفاعل والتعاون، واحترام الآخر، مما جعل وقت الحصة ممتع تفاعلي.

وأثناء تطبيق البحث لاحظت الباحثة تفاعل التلميذات فيما يخص استخدام الفيديوهات التفاعلية، كما كانت مجموعات التلاميذ تنافسية وحماسية في حل الأسئلة المتضمنة في الفيديوهات التفاعلية، حيث أن بعض التلميذات أصبحوا يقومون بحل الفيديوهات مرة أخرى في المنزل بشكل فردي بعد انتهاء اليوم الدراسي مما يدل على تفاعلهم وحماسهم، كذلك أولياء الأمور، حيث تواصل بعض أولياء الأمور مع الباحثة بشأن فاعلية الطريقة المستخدمة، ومدى حماس وتفاعل التلميذات مع الفيديوهات التفاعلية، وحرصهم على مشاهدة الفيديوهات مرة أخرى والاجابة على الأسئلة المتضمنة في الفيديو، وهذا انعكس على تفاعلهم وحرصهم على حضور جميع الحصص.

واجهت الباحثة عائق في توافر خدمة الانترنت في المدرسة، وتم التغلب على هذه المشكلة من خلال استخدام الانترنت الشخصي الخاص بالباحثة، مع اتاحة وجود موبايلات التلميذات الشخصية أثناء الحصة واتصالها بإنترنت الباحثة من أجل مشاهدة الفيديوهات التفاعلية والتفاعل معها، واجهت بعض التلميذات صعوبة في احضار الموبايل الشخصي لعدم توافره معها وتوافره مع ولي الأمر أغلب الوقت، وللتغلب على هذه الصعوبة، لم يكن مطلوب من جميع التلميذات احضار الموبايل الشخصي، ولكن يكفي تلميذة أو اثنين بداخل المجموعة الواحدة.

بعد انتهاء تدريس الوحدة الثالثة والرابعة ، أعيد تطبيق اختبار المفاهيم العلمية، و مقياس الفضول العلمي في يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٥/٤/٢٣م، على تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢) في الحصة الأولى والثانية، وعلى تلاميذ المجموعة الضابطة (ن=٣٦) في الحصة السادسة من نفس اليوم

الدراسي، وبذلك يكون العدد الفعلي لمجموعة البحث ٩٨ تلميذة ، وقامت الباحثة برصد البيانات ومعالجتها احصائيًا باستخدام برنامج SPSS ، والتوصل إلى النتائج ومناقشتها، وتفسيرها، وتقديم التوصيات، والمقترحات.

نتائج البحث

تم رصد درجات التلاميذ في اختبار المفاهيم العلمية ومقياس الفضول العلمي، قبل وبعد تدريس الوحدة الثالثة والرابعة (البيئة والوراثة، ودورات الطبيعة) سواء للمجموعة التجريبية الأولى _درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، والمجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية القائمة على الذكاء الاصطناعي)، والمجموعة الضابطة التي تم التدريس لها بالطريقة الاعتيادية، وبتحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS تم التوصل إلى النتائج التالية:

أولًا: نتائج تطبيق اختبار المفاهيم العلمية للصف الأول الاعدادي

١- لاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على أن " يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية) في التطبيق القبلي / البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المترابطة للتحقق من صحة الفرض الأول.

جدول رقم ١٠.

نتائج التطبيق القبلي/ البعدي لاختبار المفاهيم العلمية للمجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠).

أبعاد الاختبار	الدرجة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الفهم المجرد	١٦	القبلي	٤,٨	٢	٢٩	٥,٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٣,٧
		البعدي	٨,٢	٣				
الفهم الاستنتاجي	١٤	القبلي	٤,٤	١,٩	٢٩	٥,١	دال عند مستوى ٠,٠١	٣,٦
		البعدي	٨,٢	٣,٢				
الفهم الاستدلالي	١٤	القبلي	٥,٢	٢,٥	٢٩	٥,٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٣,٥
		البعدي	٧,٧	٣,١				
الاختبار ككل	٤٤	القبلي	١٤,٥	٤,٨	٢٩	٣,٧	دال عند مستوى ٠,٠١	٩,٣
		البعدي	٢٣,٩	٨,٣				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض الأول من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على المفاهيم العلمية يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٢- لاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المستقلة للتحقق من صحة الفرض الثاني

جدول رقم ١١.

نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية بين تلاميذ المجموعة الضابطة (ن=٣٦) وتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠)

أبعاد الاختبار	الدرجة	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الفهم المجرد	١٦	الضابطة	٦	٢,٧	٦٤	٣,١	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٩
		التجريبية الأولى	٨,٢	٣				
الفهم الاستنتاجي	١٤	الضابطة	٤,٣	٢,٣	٦٤	٥,٥	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٨
		التجريبية الأولى	٨,٢	٣,٢				
الفهم الاستدلالي	١٤	الضابطة	٤,٤	١,٥	٦٤	٥,٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٤
		التجريبية الأولى	٧,٧	٣,٢				
الاختبار ككل	٤٤	الضابطة	١٤,٤	٥,٥	٦٤	٥,٥	دال عند مستوى ٠,٠١	٦,٩
		التجريبية الأولى	٢٣,٩	٨,٣				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض الثاني من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على المفاهيم العلمية يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٣- لاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على أن " يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق القبلي / البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المترابطة للتحقق من صحة الفرض الثالث

جدول رقم ١٢.

نتائج التطبيق القبلي/ البعدي لاختبار المفاهيم العلمية للمجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢).

أبعاد الاختبار	الدرجة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الفهم المجرد	١٦	القبلي	٥,٩	١,٩	٣١	٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٤,٢
		البعدي	٩	٣,٨				
الفهم الاستنتاجي	١٤	القبلي	٥,٣	١,٥	٣١	٥,١	دال عند مستوى ٠,٠١	٣,٥
		البعدي	٨,٥	٢,٩				
الفهم الاستدلالي	١٤	القبلي	٦,٤	٢,٣	٣١	٣,٢	دال عند مستوى ٠,٠٥	٤
		البعدي	٨,٧	٢,٩				
الاختبار ككل	٤٤	القبلي	١٧,٧	٤,٢	٣١	٤,٦	دال عند مستوى ٠,٠١	١٠,٢
		البعدي	٢٦	٨.٨				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض الثالث من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على المفاهيم العلمية يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٤- لاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على" يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية

الثانيـة"، قامـت الباحثـة بتطبيـق اختبـار ت للمجموعـات المسـتقلة للتحقـق مـن صـحة الفرض الرابع.

جدول رقم ١٣.
نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية بين تلاميذ المجموعة الضابطة (ن=٣٦) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢)

أبعاد الاختبار	الدرجة	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الفهم المجرد	١٦	الضابطة	٦	٢,٧	٦٦	٣,٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٣,٣
		التجريبية الثانية	٩	٣,٨				
الفهم الاستنتاجي	١٤	الضابطة	٤,٣	٢,٣	٦٦	٦,٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٦
		التجريبية الثانية	٨,٥	٢,٩				
الفهم الاستدلالي	١٤	الضابطة	٤,٤	١,٥	٦٦	٧,٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٣
		التجريبية الثانية	٨,٧	٢,٩				
الاختبار ككل	٤٤	الضابطة	١٤,٤	٥,٥	٦٦	٦,٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٧,٢
		التجريبية الثانية	٢٦,١	٨,٨				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الثانية، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض الرابع من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على المفاهيم العلمية يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٥- لاختبار صحة الفرض الخامس الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق البعدي

لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المستقلة للتحقق من صحة الفرض الخامس.

جدول رقم ١٤.
نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية بين تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢)

أبعاد الاختبار	الدرجة	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG
الفهم المجرد	١٦	التجريبية الأولى	٨,٢	٣	٦٠	٠,٨٢	غير دال
		التجريبية الثانية	٩	٣,٨			
الفهم الاستنتاجي	١٤	التجريبية الأولى	٨,٢	٣,٢	٦٠	٠,٤١	غير دال
		التجريبية الثانية	٨,٥	٢,٩			
الفهم الاستدلالي	١٤	التجريبية الأولى	٧,٧	٣,١	٦٠	١,٣٨	غير دال
		التجريبية الثانية	٨,٧	٢,٩			
الاختبار ككل	٤٤	التجريبية الأولى	٢٣,٩	٨,٣	٦٠	٠,٩٩	غير دال
		التجريبية الثانية	٢٦	٨,٨			

يتضح من الجدول ان قيم (ت) غير دالة احصائيًا لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل مستوى، وهذا يعني عدم وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أو الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك لا يُقبل الفرض الخامس، ويُقبل الفرض البديل بأنه لا توجد فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

ثانيًا: نتائج تطبيق مقياس الفضول العلمي للصف الأول الاعدادي

١- لاختبار صحة الفرض السادس الذي ينص على يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية) في التطبيق القبلي / البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح التطبيق البعدي"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المترابطة للتحقق من صحة الفرض السادس

جدول رقم ١٥.

نتائج التطبيق القبلي/ البعدي لمقياس الفضول العلمي للمجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠).

أبعاد المقياس	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الممارسات العلمية	١٢	٣٦	القبلي	٢٧,٨	٤,١	٢٩	٣,٣	دال عند مستوى ٠,٠٥	٤,٥
			البعدي	٣٠,٦	٣,١				
التوسع	٦	١٨	القبلي	١٣,٨	٢,٣	٢٩	٤,٨	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٦
			البعدي	١٦,١	١,٧				
الانخراط	٥	١٥	القبلي	١١	٢,٣	٢٩	٤,٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٧
			البعدي	١٣,١	١,٨				
المقياس ككل	٢٣	٦٩	القبلي	٥٢,٦	٧,٧	٢٩	٤,٧	دال عند مستوى ٠,٠١	٨,٢
			البعدي	٥٩.٩	٥.٦				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ ومستوى ٠.٠٥ لمقياس الفضول العلمي ككل وفي كل بعد، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح التطبيق البعدي، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أدى إلى تنمية الفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض السادس من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على الفضول العلمي يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٢- لاختبار صحة الفرض السابع الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة (α≤٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في تطبيق

مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المستقلة للتحقق من صحة الفرض السابع

جدول رقم ١٦.
نتائج التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي بين تلاميذ المجموعة الضابطة (ن=٣٦) وتلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠)

أبعاد المقياس	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الممارسات العلمية	١٢	٣٦	الضابطة	٢٦,٤	٥,٨	٦٤	٣,٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٤,٨
			التجريبية الأولى	٣٠,٦	٣,١				
التوسع	٦	١٨	الضابطة	١٢,١	٣,١	٦٤	٦,١	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٦
			التجريبية الأولى	١٦,١	١,٧				
الانخراط	٥	١٥	الضابطة	٩,٩	٣,٢	٦٤	٤,٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٢,٧
			التجريبية الأولى	١٣,١	١,٨				
المقياس ككل	٢٣	٦٩	الضابطة	٤٨,٦	١٠,٤	٦٤	٥,٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٨,٦
			التجريبية الأولى	٥٩.٩	٥.٦				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠١ لمقياس الفضول العلمي ككل وفي كل بعد، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أدى إلى تنمية الفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض السابع من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على الفضول العلمي يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٣- لاختبار صحة الفرض الثامن الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في التطبيق القبلي / البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح التطبيق البعدي"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المترابطة للتحقق من صحة الفرض الثامن

جدول رقم ١٧.
نتائج التطبيق القبلي/ البعدي لمقياس الفضول العلمي للمجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢).

أبعاد المقياس	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الممارسات العلمية	١٢	٣٦	القبلي البعدي	٢٦,٥ ٢٨,٨	٤,١ ٤,٣	٣١	٢	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٥,٥
التوسع	٦	١٨	القبلي البعدي	١٣,٢ ١٤,٣	٢,٧ ٣	٣١	١,٥	غير دالة	٤,١
الانخراط	٥	١٥	القبلي البعدي	١٠,٢ ١١,٧	٢,٤ ٢,٣	٣١	٢,٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٣,٣
المقياس ككل	٢٣	٦٩	القبلي البعدي	٥٠ ٥٤.٧	٧,١ ٨.٧	٣١	٢,٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥	١٠,٥

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠٥ لمقياس الفضول العلمي ككل وفي بعد الممارسة العلمية والانخراط، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الفضول العلمي ككل وفي بعدين فقط الممارسات العلمية والانخراط لصالح التطبيق البعدي، في حين انه لا توجد فروق دالة احصائيا في بعد التوسع ،ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تنمية بعدين فقط من أبعاد الفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك لا يُقبل الفرض الثامن من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على الفضول العلمي يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٤- لاختبار صحة الفرض التاسع الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي)، وتلاميذ المجموعة الضابطة في تطبيق مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المستقلة للتحقق من صحة الفرض التاسع.

جدول رقم ١٨.
نتائج التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي بين تلاميذ المجموعة الضابطة (ن=٣٦) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢)

أبعاد المقياس	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الممارسات العلمية	١٢	٣٦	الضابطة التجريبية الثانية	٢٦,٤ ٢٨,٦	٥,٨ ٤,٣	٦٦	١,٧	غير دالة	٥,٢
التوسع	٦	١٨	الضابطة التجريبية الثانية	١٢,١ ١٤,٣	٣,١٣	٦٦	٢,٨	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٣,١
الانخراط	٥	١٥	الضابطة التجريبية الثانية	٩,٩ ١١,٧	٣,٢ ٢,٣	٦٦	٢,٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٢,٨
المقياس ككل	٢٣	٦٩	الضابطة التجريبية الثانية	٤٨,٦ ٥٤.٧	١٠,٤ ٨.٦	٦٦	٢,٦	دالة عند مستوى ٠,٠٥	٩,٧

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠٥ لمقياس الفضول العلمي ككل وفي بعدي التوسع والانخراط، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى في بعدي التوسع والانخراط في حين لا يوجد فروق دالة احصائيًا بين بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي في بعد الممارسات العلمية، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تنمية بعدين من أبعاد الفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك لا يُقبل الفرض التاسع من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على الفضول العلمي يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

٥- لاختبار صحة الفرض العاشر الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة احصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية)، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي) في تطبيق مقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى"، قامت الباحثة بتطبيق اختبار ت للمجموعات المستقلة للتحقق من صحة الفرض العاشر.

جدول رقم ١٩.
نتائج التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي بين تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى (ن=٣٠) وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية (ن=٣٢)

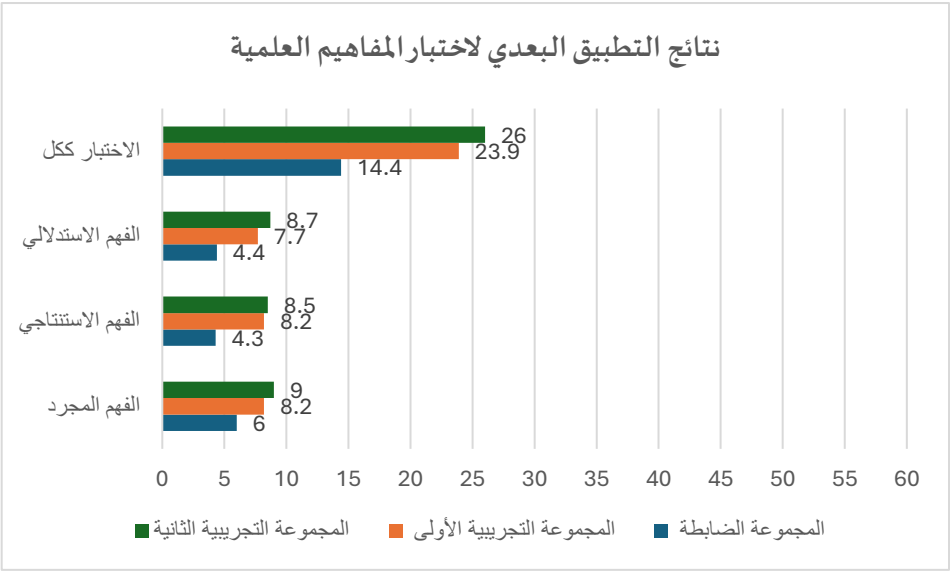
أبعاد المقياس	الدرجة الدنيا	الدرجة العليا	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية DF	قيمة ت	مستوى الدلالة SIG	معامل التأثير Cohen's d
الممارسات العلمية	١٢	٣٦	التجريبية الأولى	٣٠,٦	٣,١	٦٠	٢	دال عند مستوى ٠,٠٥	٣,٨
			التجريبية الثانية	٢٨,٦	٤,٣				
التوسع	٦	١٨	التجريبية الأولى	١٦,١	١,٧	٦٠	٢,٨	دال عند مستوى ٠,٠٥	٢,٥
			التجريبية الثانية	١٤,٣	٣				
الانخراط	٥	١٥	التجريبية الأولى	١٣,١	١,٨	٦٠	٢,٤	دال عند مستوى ٠,٠٥	٢,١
			التجريبية الثانية	١١,٧	٢,٣				
المقياس ككل	٢٣	٦٩	التجريبية الأولى	٥٩,٩	٥,٦	٦٠	٢,٧	دال عند مستوى ٠,٠٥	٧,٤
			التجريبية الثانية	٥٤,٧	٨,٧				

يتضح من الجدول ان قيم (ت) دالة احصائيًا عند مستوى ٠.٠٥ لمقياس الفضول العلمي ككل وفي بعد، وهذا يعني وجود فروق دالة احصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، ويشير إلى أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أدى إلى تنمية الفضول العلمي لتلاميذ الصف الأول الاعدادي، وبذلك يُقبل الفرض العاشر من فروض البحث، وقيم معامل حجم تأثير Cohen's d الذي يعبر عن تأثير المتغير المستقل الفيديوهات التفاعلية على الفضول العلمي يعبر عن قيم حجم تأثير كبيرة حيث أن جميع القيم أكبر من ٠.٩ (Becker, 2000).

مناقشة النتائج وتفسيرها

أظهرت نتائج البحث عدم وجود فروق بين استخدام الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية بجميع مستويات تنمية المفهوم العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، كما أظهرت النتائج وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية الأولى والثانية مقارنة بالمجموعة الضابطة، ويوضح الشكل (٢) نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست بالفيديوهات التفاعلية) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست بالفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي)، والمجموعة الضابطة.

شكل رقم٢.
نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية



من الشكل السابق يوضح الفروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية، ويتضح أنه لا توجد فروق بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في اختبار المفاهيم العلمية ككل، وفي كل مستوى من مستويات تنمية المفهوم العلمي، مما يدل على أن استخدام كلا النوعين من الفيديوهات التفاعلية أو الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي كلاهما يسببا تنمية في المفاهيم العلمية.

وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسة Pellas (2025) التي أظهرت فاعلية الفيديوهات التعليمية المنتجة بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجانب المعرفي في العلوم من

بقاء أثر التعلم وانتقال المعرفة العلمية، ونتائج دراسة Chen and Wu (2024) التي أظهرت فاعلية الفيديوهات التفاعلية في خفض العبء المعرفي للتلاميذ ومن ثم تنمية المفاهيم العلمية لديهم، ودراسة Maldonado–Guevara & Navarro (2024) التي أظهرت نتائجها فاعلية الفيديوهات التعليمية المنتجة بالذكاء الاصطناعي على التحصيل العلمي في الفيزياء، ودراسة Desai & Kulkarni (2022); Aguanta, et al (2024) التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية ضمن إجراءات تنفيذ استراتيجيات التعلم النشط في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم ، وهذا يتفق مع ما تم في التجريب الميداني كما ذكر سابقًا، ودراسة الحيلان (٢٠٢٤) التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية في العلوم.

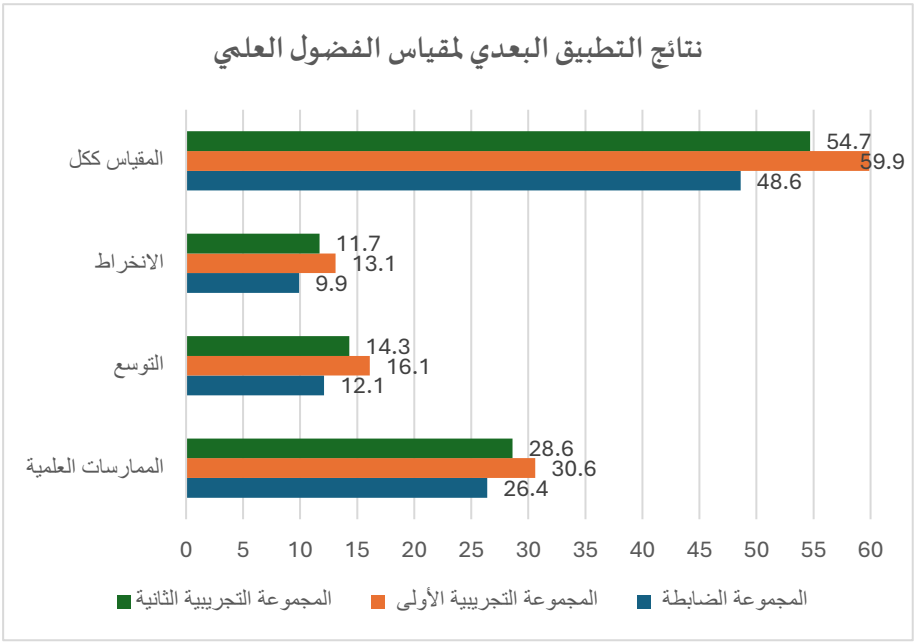
وقد ترجع نتائج البحث إلى الاعتماد على النموذج الثلاثي في التفاعل و مبادئ النظرية المعرفية للوسائط المتعددة في تصميم مقاطع الفيديو، واستخدام مقاطع فيديو قصيرة تتراوح من ١:٢٩الى ٣:١٩ ، وفي ما يخص تطبيق الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي فكانت تطبق في الفصل الدراسي ضمن إجراءات تنفيذ استراتيجيات التعلم النشط(استراتيجية التعلم التعاوني– مجموعات المناقشة– المناقشة المفتوحة– فكر –زاوج–شارك) داخل الفصل الدراسي، حيث تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات صغيرة من ٣–٤ أفراد ،ويتم عرض المحتوى العلمي، ومناقشته، ومن ثم إعطاء مهمة لكل مجموعة بمشاهدة الفيديو والتفاعل معه، فأظهرت التلميذات تفاعل نشط، ومشاركة فعالة تنافسية بين المجموعات وبعضها البعض، بالإضافة إلى الأنشطة والاسئلة التقويمية التي تم تطبيقها بعد الانتهاء من التفاعل مع الفيديو للتأكد من فهم التلميذات لما تم عرضه في الفيديو.

بينما أظهرت نتائج البحث فاعلية استخدام الفيديوهات التفاعلية عن الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الفضول العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، حتى أنه في التطبيق القبلي والبعدي أظهر ت قيم متوسطات التلاميذ في بعد التوسع غير دالة احصائيًا، كما أنه في مقارنة المجموعة التجريبية الثانية بالمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي، أظهرت نتائج متوسطات التلاميذ في بعد الممارسات العلمية أنها غير دالة احصائيًا ، اما في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست بالفيديوهات التفاعلية) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست بالفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي)، أظهرت النتائج وجود فروق

دالة احصائيًا لصالح المجموعة الأولى، والشكل التالي يوضح الفروق بين الثلاث مجموعات في التطبيق البعدي للمقياس ككل وكل بعد على حده.

شكل رقم٣.

نتائج التطبيق البعدي لاختبار الفضول العلمي



يتضح من الشكل السابق أنه يوجد فروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس الفضول العلمي لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية، أي أن استخدام الفيديوهات التفاعلية أفضل من استخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الفضول العلمي، اما بمقارنة المجموعة الضابطة بالمجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام فيديوهات تفاعلية منتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي)، أظهرت نتائج البحث أن في بعد الممارسات العلمية نتائج المجموعة الضابطة أفضل.

وتتفق نتائج البحث الخاصة بالفضول العلمي التي أظهرت وجود فروق لصالح استخدام الفيديوهات التفاعلية مع نتائج دراسة Netland, et al (2025) التي هدفت إلى المقارنة بين الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي والفيديوهات التعليمية المنتجة من قبل الانسان، وأظهرت النتائج أنه في الجانب المعرفي كلا النوعين متشابهين، أما في جانب تفضيل الطلاب، فإنهم يفضلون الفيديوهات التي ينتجها الانسان، وهذا يتفق مع نتائج هذا البحث

حيث ان نتائج تطبيق مقياس الفضول العلمي لم تظهر أي فروق بين المجموعة التي درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية والمجموعة التي درست باستخدام الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي، وكذلك دراسة Polat & Taslibeyaz (2023) التي اشارت على ان استخدام الفيديوهات لم تؤكد فاعليتها في تنمية الجوانب الوجدانية حتى الآن، ومن ثم فإن تأثير الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي التوليدي يحتاج على مزيد من الدراسة والبحث، فيما يخص الجانب الوجداني.

وقد ترجع هذه النتائج إلى أن طبيعة الفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي تعتمد في عرضها على لغة الآلة إلى حد كبير، بينما الفيديوهات التفاعلية المنتجة بأصوات حقيقية مسجلة، يكون لها دور في تحفيز التلاميذ، وتشوقيهم لمعرفة المزيد.

توصيات البحث

١- الاهتمام بدمج الفيديوهات التفاعلية أو الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي في إجراءات تدريس العلوم.
٢- تدريب معلمي العلوم على استخدام الفيديوهات التفاعلية وإنتاج الفيديوهات التفاعلية بالذكاء الاصطناعي التوليدي.
٣- تقديم دورات تدريبية لمعلمي العلوم حول استخدام الأدوات التكنولوجية التفاعلية المنتجة بتقنية الذكاء الاصطناعي التوليدي للاستفادة منها في تدريس العلوم.
٤- توظيف الأدوات التكنولوجية التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم.
٥- توفير بنية تحتية في معامل الأوساط بالمدارس مزودة بالأجهزة والاتصال بالإنترنت لتوظيف الأدوات التكنولوجية المتنوعة ودمجها في تدريس العلوم.

مقترحات البحث

١. دراسة اتجاهات تلاميذ الصف الأول الاعدادي نحو الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي في العلوم
٢. فاعلية الفيديوهات التفاعلية المنتجة بالذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية
٣. فاعلية وحدة مقترحة باستخدام الفيديوهات التفاعلية في تنمية متعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤. فاعلية الفيديوهات التفاعلية والفيديوهات المنتجة بالذكاء الاصطناعي في تنمية التنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

المراجع

المراجع العربية:

أبو فرج، بشرى رضوان &العامري، علي. (٢٠٢٤). أثر التعلم المدمج في تنمية المفاهيم العلمية في مبحث العلوم الحياتية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. *المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية، سلسلة العلوم الإنسانية*، مج ٤٠، ع٢، ٨٨-١٠٥.

أحمد، بسمة محمد جودة سيد، محمد، وليد يوسف& أحمد، مي حسين. (٢٠٢٣). معايير تصميم المحتوي التعليمي المقدم ببيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الهولوجرام .*مجلة دراسات تربوية واجتماعية*.41-11 , (12.1)*29* ,

بطرس، حافظ بطرس. (٢٠٠٨). *تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة*. عمان، الأردن، دار المسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الجفري، سماح بنت حسين صالح. (٢٠٢٢). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس مقرر (تدريس العلوم في الصفوف الأولية) على تنمية التحصيل المعرفي والفضول العلمي لدى طالبات الطفولة المبكرة بجامعة أم القرى بمدينة مكة المكرمة. *التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية)*، ٤١ (١٩٤)، ١٥٧-١٩٨.

حسين، ولاء أبو العلا محمد، مازن، حسام الدين محمد، سمعان، عماد ثابت، وعبد الوهاب، محمد محمود محمد. (٢٠٢٤). تصميم بيئة تعلم افتراضية تفاعلية لتنمية بعض المفاهيم العلمية والحس العلمي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، ع٢١، ٣١٩ – ٣٦٨.

الحوسني، هدى بنت علي & البلوشي، سليمان بن محمد. (٢٠٢٣). فاعلية التدريس باستخدام تطبيق هاتفي قائم على منحى التلعيب في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في ظل جائحة كورونا. *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، مج٢٠، ع١، ٢٥٠-٢٨٩.

الحيلان، رهام سعد. (٢٠٢٤). أنماط تقديم المحتوى الإلكتروني وتوظيف الفيديو التفاعلي وأثرهم في تنمية مهارات تصميم الانفوجرافيك التفاعلي في مادة العلوم. *مجلة البحوث التربوية والنوعية*، ع٢٣ ٣٥. – ١.

الخالدي، عادي كريم. (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية وايت وجونستون PEOEفي تدريس مادة الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والفضول العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة. *المجلة التربوية كلية التربية بسوهاج، ٧٣* (٧٣)، ٨٣٣-٨٧٢.

الخضر، رفال، وزيد، عصام عبد العاطي. (٢٠٢٤). تأثير نمطي الإبحار "الهرمي – القائمة "بروبوت المحادثة الإلكترونية الموجه لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، مج٥، ع١٥، ١–٤٣.

الخياط، أسماء ناصر علي خليل. (٢٠٢٤). برنامج قائم على النظرية التواصلية باستخدام المنصة التعليمية جوجل كلاس روم" Classroom Google" لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى الطالب ذوي الإعاقة السمعية بالمرحلة الثانوية الفنية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، مج ٢٧، ع٤، ص ٣١٦–٣٧٦.

رمضان، آية رمضان السيد. (٢٠٢٣). فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تنمية الفهم العميق والفضول العلمي في مادة الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*, ١٢٢ (٢) , ٣١٣–٣٣٨.

زيتون، حسن حسين، زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٣). *التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. عالم الكتب القاهرة.

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان، دار الشروق.

السريحي، أسماء رويبح سالم & مجلد، أمجاد طارق. (٢٠١٨). أثر استخدام الفيديو التفاعلي في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمحافظة جدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مج ٢، ع٢١، ٦٧–٨٢.

الصلح، رفيف حسين، وعبد، إعتذار صاحب. (٢٠٢٣). أثر استخدام مختبرات العلوم على تنمية حب الاستطلاع واكتساب المفاهيم العلمية في مادة الفيزياء لدى المتعلمين. *المجلة العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ع٢١، ١–٢٨.

عبد الجليل، علي سيد محمد، عبد المحسن، علي صلاح& المطيري، سالم فهيد محمد فهد فالح صمهود. (٢٠٢٤). استخدام المحاكاة عبر الذكاء الاصطناعي لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم. *مجلة دراسات في مجال الارشاد النفسي– كلية التربية جامعة دمياط*، مج ٧، ع١، ١٤٨–١٦٦.

عبد الحميد، ميرفت حسن فتحي & شافعي، سحر حمدي فؤاد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مفاهيم النانوتكنولوجى في ضوء النظرية البنائية في تنمية الدافعية العقلية والتفكير المنتج والفضول العلمي لدى طلاب كلية التربية شعبة الكيمياء. *مجلة البحث العلمي في التربية*, ٢٢ (٣) , ٤٨٨–٥٦٤.

عمر، أمل نصر الدين سليمان، مرسي، ولاء أحمد عباس، عبد السلام، محمد موسى. (٢٠٢٤). نمط تقديم الدعم الالكتروني مباشر / غير مباشر القائم على روبوتات الدردشة بالمنصات التعليمية

وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لمادة العلوم والحمل المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، ع٤١، ٤١٠–٤٤٥.

فولي، ولاء فالح علي. (٢٠٢٣). توظيف أدوات الجيل الثاني للويب في تدريس العلوم لاكتساب المفاهيم العلمية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث في التربية وعلم النفس*، مج٣٨، ع٤، ١٨٥–٢٠٩.

المطيري، نادية عبيد سعيد، خليل، شيرين السيد إبراهيم محمد. (٢٠٢٣). أثر توظيف استراتيجية الصف المقلوب في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمقرر العلوم في محافظة حفر الباطن. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ع ٢٧، ٣٥٧–٣٩٤.

النعمي، أمل محسن عيسى، هندي، فتون محمد أحمد، ومجلد، أمجاد طارق .(2023) .فاعلية التلعيب باستخدام موقع وورد وويل" Wordwall" من خلال الفصول الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، ع١٨، ٢٣٣ –٢٧١.

المراجع الأجنبية:

Aguanta, C. B., Augusto, M. A. T., Bajenting, J. V., Buayaban, K. C., Cruz, E. J. P., Fantonial, N. F., Kwan, J. A. M., Legaspino, J., Acut, D. P., & Picardal, M. T. (2024). Factors affecting students' concept retention in learning science online using instructional videos. *Journal of Education and Learning (EduLearn),* 18(2), 499–511. https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i2.21117

Ajlouni, A. O., & Jaradat, S. A. (2020). The Effect of Pedagogical Hypermedia on Acquisition of Scientific Concepts among Primary School Students. *International Journal of Education and Practice*, *8*(3), 615-624.

Al-Doulat, A. S. (2017). The impact of teaching using the STEM approach in acquisition of scientific concepts and developing scientific thinking among classroom-teacher students at the University of Jordan. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 14(7), 29-38

Alnajdi, S. M. (2018). The Effectiveness of Designing and Using a Practical Interactive Lesson based on ADDIE Model to Enhance Students' Learning Performances in University of Tabuk. Journal of Education and Learning, 7(6), 212. https://doi.org/10.5539/jel.v7n6p212

Ameliah, I. H. (2016). Pengaruh keingintahuan dan rasa percaya diri siswa terhadap hasil belajar matematika kelas VII MTs Negeri I Kota Cirebon. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 5(1).

Aryani, D. F., & Sartika, S. B. (2024). CORRELATION BETWEEN STUDENT'S CURIOSITY AND SCIENCE LITERACY SKILLS

WITH SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT IN ELEMENTARY SCHOOL. EduHumaniora | *Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 16(1), 1–12. https://doi.org/10.17509/eh.v16i1.61234

Beautemps, J. (2024). *How to Make Educational Videos More Effective: A Comprehensive Analysis of Current Practices and Possible Implications for AI-Driven Educational Videos* (Doctoral dissertation, Universität zu Köln).

Becker, L. A. (2000). Effect size (ES).

BERLYNE, D. E. (1954). A THEORY OF HUMAN CURIOSITY. *British Journal of Psychology. General Section*, 45(3), 180–191. Portico. https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1954.tb01243.x

Bjerknes, A. L., Wilhelmsen, T., & Foyn-Bruun, E. (2024). A systematic review of curiosity and wonder in natural science and early childhood education research. *Journal of Research in Childhood Education*, *38*(1), 50-65.

Brame, C. J. (2016). Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. CBE—Life Sciences Education, 15(4), es6. https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125

Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Cerovac, M., & Keane, T. (2024). Early insights into Piaget's cognitive development model through the lens of the Technologies curriculum. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-21.https://doi.org/10.1007/s10798-024-09906-5

Chen, X., & Wu, D. (2024). Automatic Generation of Multimedia Teaching Materials Based on Generative AI: Taking Tang Poetry as an Example. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1327–1340. https://doi.org/10.1109/tlt.2024.3378279

Chen, Y.-T. (2012). A Study of Learning Effects on E-Learning with Interactive Thematic Video. *Journal of Educational Computing Research*, 47(3), 279–292. https://doi.org/10.2190/ec.47.3.c

Chouhan, R. (2021). Effective interactive video assignments and rewatch analytics for online flipped classrooms. 2021 *IEEE 1st International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER)*, 1–4. https://doi.org/10.1109/icalter54105.2021.9675132

Constance, V. H., & Tzipora, R. (2022). Collaboration, Communication, Curiosity and Critical Thinking: The 4 Cs of Developing Teamwork in Chinese STEM Students. 81–82. https://doi.org/10.1109/ProComm53155.2022.00 018.

DataReportal. (2022). Digital 2022: April global statshot report. https://datareportal.com/reports/digital2022-april-global-statshot

Desai, T. S., & Kulkarni, D. C. (2022). Assessment of Interactive Video to Enhance Learning Experience: A Case Study. *Journal of Engineering*

Education Transformations, 35(S1), 74–80. https://doi.org/10.16920/jeet/2022/v35is1/22011

Doğru, M. S., Yüzbaşıoğlu, F., & Arpaci, I. (2023). The effect of interactive videos enhanced with pop-up questions on teacher candidates' learning performance in science. *Research in Science & Technological Education*, 1–16. https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2272820

Dorothy S & Ravenson, T 1996 A Primary Piaget, how a child thinks. The Revised Ed. NewYork: Penguin Group

Evans, C., & Gibbons, N. J. (2007). The interactivity effect in multimedia learning. *Computers & Education*, 49(4), 1147–1160. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.01.008

Evans, C., & Sabry, K. (2003). Evaluation of the interactivity of web-based learning systems: principles and process. *Innovations in Education and Teaching International*, 40(1), 89–99. https://doi.org/10.1080/1355800032000038787

Fen, X. (2024). Cognitive Development. In: Kan, Z. (eds) The ECPH Encyclopedia of Psychology. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7874-4_718

Gale, J., Wind, S., Koval, J., Dagosta, J., Ryan, M., & Usselman, M. (2016). Simulation-based performance assessment: an innovative approach to exploring understanding physical science concepts. *International Journal of Science Education*, *38*(14), 2284-2302.

Gedera, D., & Zalipour, A. (2018). Use of interactive video for teaching and learning. ASCILITE Publications, 362–367. https://doi.org/10.14742/apubs.2018.1966

Ghazi, S. R., Ullah, K., & Jan, F. A. (2016). Concrete operational stage of Piaget's cognitive development theory: An implication in learning mathematics. *Gomal University Journal of Research*, *32*(1), 9-20.

Ghazinejad, M., Khoshnoud, F., & Porter, S. (2021). Enhancing Interactive Learning in Engineering Classes by Implementing Virtual Laboratories. *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–5. https://doi.org/10.1109/fie49875.2021.9637319

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139–144. https://doi.org/10.1145/3422622

Gündüzalp, C. (2024). Interactive Videos in Web-Based Education: Technology Proficiency and Digital Literacy Levels. Kuramsal Eğitimbilim, 17(3), 738–764. https://doi.org/10.30831/akukeg.1390764

Haagsman, M. E., Scager, K., Boonstra, J., & Koster, M. C. (2020). Pop-up Questions Within Educational Videos: Effects on Students' Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 713–724. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09847-3

Haerawan, H., Cale, W., & Barroso, U. (2024). The Effectiveness of Interactive Videos in Increasing Student Engagement in Online Learning. *Journal of Computer Science Advancements*, 2(5), 244–258. https://doi.org/10.70177/jsca.v2i5.1322

Herianto, Wilujeng, I., & Lestari, D. P. (2022). Effect of interactive multimedia e-books on lower-secondary school students' curiosity in a Science course. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9619–9639. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11005-8

Higgins, J., & Moeed, A. (2017). Fostering Curiosity in Science Classrooms: Inquiring into Practice Using Cogenerative Dialoguing. *Science Education International*, *28*(3), 190-198.

Huang, H.-W., Li, D., McCusker, D., Whitfield, B., & Chang, T.-S. (2023). Exploring Reflective Practices in Modified EFL Flipped Videoconferences. *Proceedings of the 9th International Conference on Education and Training Technologies*, 1–6. https://doi.org/10.1145/3599640.3599653

Hunaepi, H., Suma, I. K., & Subagia, I. W. (2024). Curiosity in Science Learning: A Systematic Literature Review. *International Journal of Essential Competencies in Education*, 3(1), 77–105. https://doi.org/10.36312/ijece.v3i1.1918.

Jeon, M., Draney, K., Wilson, M., & Sun, Y. (2020). Investigation of adolescents' developmental stages in deductive reasoning: An application of a specialized confirmatory mixture IRT approach. Behavior Research Methods, 52, 224-235.

John, B., Kurian, J. C., Fitzgerald, R., & Lian Goh, D. H. (2022). Students' Learning Experience in a Mixed Reality Environment: Drivers and Barriers. *Communications of the Association for Information Systems*, 50(1), 510–535. https://doi.org/10.17705/1cais.05024

John, T., & John, C. (2020). "Engagement by distance" a distance delivery method maximizing student engagement. Proc. Annu. Gen. Assem. Conf. Int. Assoc. Marit. Univ., IAMU AGA, 229–234. Scopus. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084338641&partnerID=40&md5=d7b522c9a931fd2a1ac15cb87289e89a

Kestin, G., & Miller, K. (2022). Harnessing active engagement in educational videos: Enhanced visuals and embedded questions. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1). https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.18.010148

Koć-Januchta, M. M., Höffler, T. N., Prechtl, H., & Leutner, D. (2020). Is too much help an obstacle? Effects of interactivity and cognitive style on learning with dynamic versus non-dynamic visualizations with narrative explanations. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 2971–2990. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09822-0

Kolas, L. (2015). Application of interactive videos in education. *2015 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ithet.2015.7218037

Kosmaca, J., Cinite, I., & Barinovs, G. (2023). EXPLORING INTERACTIVE H5P VIDEO AS AN ALTERNATIVE TO TRADITIONAL LECTURING AT THE PHYSICS PRACTICUM. *SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION: NEW DEVELOPMENTS AND INNOVATIONS*, 111–121. https://doi.org/10.33225/balticste/2023.111

Lawson, A. E., Alkhoury, S., Benford, R., Clark, B. R., & Falconer, K. A. (2000). What kinds of scientific concepts exist? Concept construction and intellectual development in college biology. Journal of Research in Science Teaching, 37(9), 996–1018. https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<996::aid-tea8>3.0.co;2-j

Leiker, D., Gyllen, A. R., Eldesouky, I., & Cukurova, M. (2023). Generative AI for Learning: Investigating the Potential of Learning Videos with Synthetic Virtual Instructors. Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, *Doctoral Consortium and Blue Sky*, 523–529. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_81

Litman, J. A. (2010). Relationships between measures of I- and D-type curiosity, ambiguity tolerance, and need for closure: An initial test of the wanting-liking model of information-seeking. Personality and Individual Differences, 48(4), 397–402. https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.11.005

Litman, J. A., & Jimerson, T. L. (2004). The Measurement of Curiosity As a Feeling of Deprivation. *Journal of Personality Assessment*, 82(2), 147–157. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8202_3

Maldonado-Guevara, B. I., & Carracedo Navarro, J. J. (2024). FLIPPED LEARNING AND VIDEOS WITH AI: AN ACTIVE AND COLLABORATIVE APPROACH IN TEACHING PHYSICS. ICERI2024 Proceedings, 1, 1640–1643. https://doi.org/10.21125/iceri.2024.0485

Martineau, K. (2023, September 22). What is generative AI? IMB Research. https://research.ibm.com/blog/what-is-generative-AI

Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403–423. Portico. https://doi.org/10.1111/jcal.12197

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2010). Techniques That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning. *Cognitive Load Theory*, 131–152. https://doi.org/10.1017/cbo9780511844744.009

Mohammadhassan, N., Mitrovic, A., & Neshatian, K. (2022). Investigating the effect of nudges for improving comment quality in active video

watching. *Computers & Education*, 176, 104340. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104340

Murphy, G. (2004). *The big book of concepts*. MIT press.

Nagy, P., Mawasi, A., Eustice, K., Cook-Davis, A., Finn, E., & Wylie, R. (2022). Increasing learners' self-efficacy beliefs and curiosity through a Frankenstein-themed transmedia storytelling experience. *British Journal of Educational Technology*, *53*(6), 1626-1644.

Nashwan, Jacob. (2001). The New in Science Learning, Amman, Dar Al Furqan Publishing and Distribution

Nasution, D., Harahap, P. S., & Harahap, M. (2018). Development Instrument's Learning of Physics Through Scientific Inquiry Model Based Batak Culture to Improve Science Process Skill and Student's Curiosity. *Journal of Physics: Conference Series*, 970, 012009. https://doi.org/10.1088/1742-6596/970/1/012009

Netland, T., von Dzengelevski, O., Tesch, K., & Kwasnitschka, D. (2025). Comparing human-made and AI-generated teaching videos: An experimental study on learning effects. Computers & Education, 224, 105164. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105164

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. https://doi.org/10.3102/0034654321990713

Okunev, R. (2022). Piaget's Life and Cognitive Developmental Stages. In *The Psychology of Evolving Technology: How social media, Influencer Culture and New Technologies are Altering Society* (p. 39-47). Berkeley, CA: Apress.

Oogarah-Pratap, B., Bholoa, A., & Ramma, Y. (2020). Stage theory of cognitive development—Jean Piaget. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory*, 133-148.

Özkan, G., & Topsakal, U. U. (2020). The Impact of Nature Education on Turkish Students' Affective Tendencies towards the Environment and Scientific Curiosity. *Journal of Curriculum and teaching*, *9*(2), 95-101.

Pellas, N. (2025). The Impact of AI-Generated Instructional Videos on Problem-Based Learning in Science Teacher Education. Education Sciences, 15(1), 102. https://doi.org/10.3390/educsci15010102

Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. Human Development, 15(1), 1–12.

Ploetzner, R. (2022). The effectiveness of enhanced interaction features in educational videos: a meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 1–16. https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2123002

Polat, H., & Taslibeyaz, E. (2023). Examining interactive videos in an online flipped course context. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5833–5856. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12048-1

Prasetyo, S. (2020). Analysis of piaget-anderson theory in learning modern economy. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 485, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.

Preradovic, N. M., Lauc, T., & Panev, I. (2020). Investigating interactivity in instructional video tutorials for an undergraduate informatics course. *Issues in Educational Research*, *30*(1), 203-223.

Priyo, E. D. (2018). Analisis Rasa Ingin Tahu Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Dikelas VIII MTs An-Nuriyah Tanjung Pasir. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, *44*(8).

Saad, N. F. S. B. M., & Besar, T. B. H. T. (2024). The Outmost Affect Factor to the Job Performance During COVID-19. Proceedings of the 9th International Conference on Marketing and Retailing (INCOMaR 2023), March 1-2, 2023, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 133, Nur Fadhlin Sakina Binti Md-569. https://doi.org/10.15405/epsbs.2024.05.46

Sakaki, M., Yagi, A., & Murayama, K. (2018). Curiosity in old age: A possible key to achieving adaptive aging. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 88, 106–116. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.03.007

Shoufan, A. (2019). Estimating the cognitive value of YouTube's educational videos: A learning analytics approach. *Computers in Human Behavior*, 92, 450–458. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.036

Sinha, T., Bai, Z., & Cassell, J. (2017). A New Theoretical Framework for Curiosity for Learning in Social Contexts. *Data Driven Approaches in Digital Education*, 254–269. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_19

Suhirman, S., Yusuf, Y., Hunaepi, H., & Ikhsan, M. (2022). Scientific Curiosity of Biology Teacher Candidate. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(3), 405–411. https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i3.123

Van Horne, C., & Rakedzon, T. (2022). Extended Abstract: Collaboration, Communication, Curiosity and Critical Thinking: the 4 Cs of Developing Teamwork in Chinese STEM Students. *2022 IEEE International Professional Communication Conference (ProComm)*, 81–83. https://doi.org/10.1109/procomm53155.2022.00018

Weible, J. L., & Zimmerman, H. T. (2016). Science curiosity in learning environments: developing an attitudinal scale for research in schools, homes, museums, and the community. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1235–1255. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1186853

Weinert, T., Benner, D., Dickhaut, E., Janson, A., Schöbel, S., & Leimeister, J. M. (2024). Engaging Students through Interactive Learning Videos in Higher Education: Developing a Creation Process and Design Patterns for Interactive Learning Videos. *Communication of the Association for Information Systems*, 55, 475–506. https://doi.org/10.17705/1cais.05519

Wilson, A. D. (2016). *The flipped approach: The use of embedded questions in math videos*. The University of Texas at El Paso.

Zakirah, F., & Widowati, A. (2024) a. Penggunaan Modul IPA STEM terintegrasi Crosscutting Concepts pada Rasa Ingin Tahu Peserta Didik SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 539–544. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.5073

Zakirah, F., & Widowati, A. (2024) b. THE Use of STEM Integrated Crosscutting Concepts Science Module on Science Curiosity of Junior High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(2), 539-544.