أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

The Effect of Different Design Styles of AI-Generated Interactive Digital Stories (Animation / 3D) on Developing Computer Course Concepts and Visual Thinking among Preparatory Stage Students

إعداد

Dr. Mahmoud Mohamed Ali Ataky
Assistant Professor of Educational Technology College of Education for Boys in Cairo - Al-Azhar University
mahmoud_ataky@azhar.edu.eg

Dr. Ahmed Faysal Antar Muslahy
Educational Technology TeacherFaculty of Education - Al-Arish University
Ahmed.Faysal@edu.aru.edu.eg

د/ محمود محمد على عتاقي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية بنين بالقاهرة– جامعة الأزهر
mahmoud_ataky@azhar.edu.eg

د/ أحمد فيصل عنتر مصلحي
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية– جامعة العريش
Ahmed.Faysal@edu.aru.edu.eg

١٤٤٥هـ-٢٠٢٤م

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي دراسة أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية المولَّدة بالذكاء الاصطناعي (Animation / 3D) على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلميذات الصف الأول الإعدادي. تكونت عينة البحث من (٨٠) تلميذة بمعهد فتيات دكتور فؤاد محيي الدين الإعدادي الأزهري، جرى تقسيمهن عشوائيًا إلى مجموعتين تجريبيتين، تضم كل منهما (٤٠) تلميذة.

اعتمد البحث على المنهج الوصفي لتحليل الدراسات السابقة وتحديد الإطار النظري، ومنهج تطوير المنظومات لتصميم القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها، والمنهج التجريبي للتحقق من أثر النمطين على المتغيرات التابعة. وقد استخدمت أداتان للقياس: اختبار تحصيلي معرفي لقياس مفاهيم مقرر الحاسب الآلي، واختبار لمهارات التفكير البصري. طُبّقت الأدوات قبليًا على المجموعتين، ثم نُفذت المعالجة التجريبية باستخدام القصة الرقمية التفاعلية في أحد النمطين، وأعيد تطبيق الأدوات بعديًا.

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في كل من مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي، مما يؤكد فاعلية القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها. كما بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعتين بعديًا لصالح المجموعة التي درست بنمط (3D)، بما يدل على تفوق التصميم ثلاثي الأبعاد في تحقيق الأهداف التعليمية محل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: القصة الرقمية التفاعلية– القصة الرقمية التفاعلية 3D– القصة الرقمية التفاعلية Animation– الذكاء الاصطناعي– مفاهيم الحاسب الآلي– مهارات التفكير البصري.

Abstract:

The present study aimed to investigate the effect of the two design modes of AI-generated interactive digital stories (Animation / 3D) on developing computer science curriculum concepts and visual thinking skills among first-year preparatory school female students. The study sample consisted of 80 students from Dr. Fouad Mohieddin Preparatory Azhar Institute for Girls, randomly assigned into two experimental groups, each comprising 40 students.

The research employed the descriptive method to analyze previous studies and determine the theoretical framework, the systems development method to design the interactive digital story in both modes, and the experimental method to examine the effect of the two modes on the dependent variables. Two measurement instruments were used: a cognitive achievement test to assess computer science curriculum concepts and a test to measure visual thinking skills. The instruments were administered as a pre-test to both groups, followed by the experimental treatment using the interactive digital story in one of the two modes, and then re-administered as a post-test.

The results revealed statistically significant differences between the mean scores of the pre- and post-tests in both computer science curriculum concepts and visual thinking skills in favor of the post-test, indicating the effectiveness of the interactive digital story in both modes. Moreover, the results showed statistically significant differences between the two groups in the post-test in favor of the group taught using the 3D mode, indicating the superiority of the three-dimensional design in achieving the educational objectives of the study.

Keywords:Interactive Digital Story – 3D Interactive Digital Story – Animation Interactive Digital Story – Artificial Intelligence – Computer Concepts – Visual Thinking Skills

مقدمة:

شهد العالم في العقود الأخيرة ثورة هائلة في مجال تكنولوجيا التعليم، حيث لم تعد طرق التدريس التقليدية قادرة على تلبية احتياجات المتعلم في عصر المعلومات المتسارعة. فقد أسهمت الثورة الرقمية في إدخال مفاهيم وأدوات جديدة غيرت ملامح العملية التعليمية، ومن أبرز هذه الأدوات القصة الرقمية التفاعلية التي تمزج بين عناصر السرد القصصي والوسائط الرقمية المتعددة؛ بما في ذلك النصوص، والصور الثابتة والمتحركة، والمؤثرات الصوتية، ومقاطع الفيديو، والرسوم المتحركة، لخلق بيئة تعليمية غنية بالمثيرات الحسية والبصرية، وهذه البيئة تسهم في رفع دافعية التعلم وتحسين مستوى التحصيل، فضلًا عن تنمية مهارات التفكير بمختلف أنواعه، وهو ما تؤكده الدراسات التي تناولت هذا المجال، حيث أوضحت أن القصة الرقمية التعليمية التفاعلية أصبحت من الاستراتيجيات الفاعلة في دعم التعلم النشط والمستدام (Green, Smith, & Brown, 2020؛ أحمد بدرالدين، ٢٠٢٢).

والقصة الرقمية التفاعلية ليست مجرد نص يُقرأ أو فيديو يُشاهد، بل هي تجربة تعليمية متكاملة تتيح للمتعلم التفاعل مع المحتوى واتخاذ قرارات تؤثر على مسار الأحداث ونتائجها. هذا التفاعل يحول المتعلم من متلقٍ سلبي إلى مشارك نشط، ويعزز من دافعيته نحو التعلم، خاصة إذا ما تم تصميم القصة بما يتوافق مع اهتمامات المتعلم ومستوى معرفته السابق. وتؤكد الدراسات أن هذا النوع من التعلم القائم على التفاعل يدعم الفهم العميق للمفاهيم ويحفز مهارات التفكير العليا

وتقوم القصة الرقمية التعليمية التفاعلية على مبدأ الدمج بين السرد القصصي والتفاعل المباشر مع المحتوى، مما يتيح للمتعلم فرصة التحكم في مسار الأحداث واتخاذ قرارات تؤثر على نهايتها. هذا النوع من التعلم يخلق بيئة تعليمية أكثر انغماسًا، حيث يصبح المتعلم جزءًا من التجربة وليس مجرد متلقٍ سلبي للمعلومة. كما أن دمج النصوص بالوسائط المتعددة يثري القنوات الحسية المختلفة، فيسهم في ترسيخ المعلومات بالذاكرة طويلة المدى. وأظهرت دراسات عديدة أن التفاعل في القصص الرقمية يرفع مستويات الفهم العميق ويعزز التفكير النقدي، ويزيد من قدرة المتعلمين على ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي (Wang & Zhan, 2021؛ هالة السعدني، ٢٠١٩).

مع تزايد الاهتمام بتطوير القصص الرقمية التفاعلية ورفع قدرتها على التكيف مع المتعلم، برزت الحاجة إلى تقنيات أكثر ذكاءً ومرونة، وهو ما تحقق من خلال إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم هذه القصص. فقد أتاح الذكاء الاصطناعي إمكانيات متقدمة للتكيف مع قدرات واهتمامات كل متعلم، مما جعله أحد أبرز التطورات الحديثة في مجال تصميم القصص الرقمية .(Alonso-Fernández et al., 2020) وبفضل هذه التقنيات، أصبحت القصة الرقمية أكثر قدرة على الاستجابة لاحتياجات المتعلمين، حيث يستطيع الذكاء الاصطناعي تحليل استجابات المستخدمين ومتابعة تقدمهم بدقة، ومن ثم تعديل تسلسل الأحداث أو مستوى الصعوبة أو طبيعة الأنشطة التعليمية وفقًا لذلك.(Zhi & Su, 2020)

كما تتيح هذه التقنيات توليد شخصيات وأحداث وسيناريوهات جديدة بشكل آلي، مما يضفي على التجربة طابعًا ديناميكيًا ومتجددًا .(Zhang et al., 2021) ويؤدي هذا المستوى من التخصيص إلى خلق تجربة تعليمية فريدة لكل متعلم، تسهم في رفع معدلات التفاعل والانخراط في عملية التعلم، وتدعم التعلم الذاتي بنمط يتوافق مع احتياجاته الفردية .(Wang et al., 2018) إن القدرة على ضبط المحتوى وتكييفه لحظيًا وفق بيانات أداء المتعلم تمثل نقلة نوعية في جعل القصة الرقمية أداة تعليمية شخصية بامتياز، تجمع بين التحفيز المستمر، والاستجابة الفورية، وملاءمة المحتوى، وهو ما يعزز فاعلية التعلم ويضمن استدامته على المدى البعيد (Morrison & DiSalvo, 2014: Johnson, 2019: Gomez & Salinas, 2020).

ومن بين أنماط تصميم القصة الرقمية التفاعلية، يبرز نمطا الرسومات المتحركة (Animation) والتصميم ثلاثي الأبعاد (3D) كأكثر الأنماط شيوعًا واستخدامًا في البيئات التعليمية الرقمية. النمط الأول يعتمد على تحريك الرسومات ثنائية أو ثلاثية الأبعاد بطريقة مبسطة وجاذبة، ما يجعله ملائمًا لتوضيح المفاهيم المجردة والعمليات المعقدة بصورة سهلة. أما النمط الثاني فيوفر بيئة محاكاة واقعية تتيح للمتعلمين استكشاف المحتوى وكأنهم جزء من العالم المعروض أمامهم، مما يعزز الانغماس ويحفز التعلم القائم على التجربة (عوض التواري & أروى الشهراني، ٢٠٢٠؛ Alghamdi, 2018).

وقد أظهرت نتائج البحوث أن النمط ثلاثي الأبعاد يسهم بفاعلية في زيادة تركيز المتعلمين وتقليل تشتتهم الذهني أثناء التعلم، خاصة في الموضوعات التي تتطلب إدراكًا مكانيًا أو تصورًا لعمليات معقدة. على الجانب الآخر، فإن النمط المتحرك يتميز بسهولة

إنتاجه وتكلفته الأقل مقارنة بالنمط ثلاثي الأبعاد، إلى جانب قدرته العالية على تبسيط الأفكار المعقدة في صورة قصص مصورة مشوقة. لذا، فإن اختيار النمط الأنسب قد يعتمد على طبيعة المحتوى التعليمي، وخصائص الفئة المستهدفة، والأهداف المرجوة من التعلم.

ويزداد وضوح هذه الأهمية عند النظر إلى بعض المقررات الدراسية التي تعتمد على تمثيلات بصرية عالية، مثل مقرر الحاسب الآلي، إذ يُعد هذا المقرر في المرحلة الإعدادية من المقررات الغنية بالمفاهيم التقنية التي تحتاج إلى تمثيل بصري وتفاعلي لتسهيل فهمها. فهو يتضمن موضوعات مثل مكونات الحاسب، البرمجيات، الشبكات، والاتصال الرقمي، وكلها مفاهيم يمكن توظيف القصة الرقمية لشرحها بطرق مبتكرة، كما أن إدماج التفكير البصري في تعليم الحاسب الآلي يساعد التلاميذ على فهم العلاقات بين المفاهيم، وتحويل المعلومات المجردة إلى تمثيلات بصرية يمكن استيعابها بسهولة (محمد أبو زيد، ٢٠٢٣؛ شيماء علي، ٢٠٢٠).

ويضم مقرر الحاسب الآلي في المرحلة الإعدادية طيفًا واسعًا من المفاهيم التقنية التي تتراوح بين مكونات الحاسب المادية، والبرمجيات، وقواعد البيانات، والشبكات، والبرمجة. هذه المفاهيم تتطلب في كثير من الأحيان تمثيلًا بصريًا واضحًا يساعد المتعلم على الربط بين الأجزاء النظرية والتطبيق العملي، ومن هنا يمكن للقصة الرقمية التفاعلية أن تقدم دعمًا كبيرًا في عرض هذه المفاهيم بطريقة مشوقة وفعالة.

ويعرف التفكير البصري بأنه قدرة المتعلم على قراءة المثيرات البصرية وتحليلها وربطها بالمفاهيم المعرفية، وكذلك إعادة إنتاجها في صور جديدة. هذه المهارة تعد أساسية لفهم محتوى الحاسب الآلي، إذ تساعد التلميذ على تفسير الرسوم التخطيطية، وفهم واجهات البرمجيات، وتتبع العمليات الرقمية خطوة بخطوة. وقد أكدت دراسات عديدة على أن تعزيز مهارات التفكير البصري يؤدي إلى تحسين التحصيل الدراسي في المواد العلمية، ويزيد من قدرة الطلاب على حل المشكلات المعقدة (أحمد فرج، ٢٠١٨؛ سمر يونس، ٢٠٢١).

ويعد التفكير البصري من المهارات الأساسية التي يحتاجها متعلم الحاسب الآلي، إذ تساعده على تفسير الرسوم البيانية، وفهم واجهات البرامج، وتتبع العمليات المعقدة خطوة بخطوة. وقد بينت الأبحاث أن تنمية التفكير البصري تؤدي إلى تحسين القدرة على حل المشكلات وفهم المفاهيم العلمية والتقنية على نحو أعمق.

وبالنظر إلى أهمية هذه المهارة، فإن دمجها في بيئة تعليمية تعتمد على القصة الرقمية التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي يمثل فرصة واعدة لتحقيق تعليم أكثر فاعلية، حيث يتيح الذكاء الاصطناعي للقصة أن تتكيف مع مستوى المتعلم وتستجيب لتقدمه، بينما توفر القصة الرقمية بيئة تفاعلية ممتعة. ويؤدي هذا التكامل إلى تقديم تجربة تعليمية ثرية تدمج بين الترفيه والتعليم، وتحقق أهدافًا معرفية ومهارية في الوقت ذاته (Lin & Chen, 2020 ؛Hasan, 2022).

ومن هنا يظهر التكامل بين القصة الرقمية التفاعلية والذكاء الاصطناعي كمدخل مثالي لتعليم مقرر الحاسب الآلي وتنمية التفكير البصري. فالقصة توفر بيئة مشوقة وتفاعلية، بينما يمنح الذكاء الاصطناعي القدرة على تخصيص المحتوى لكل متعلم، وضبط مستوى التحدي، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وهو ما يخلق تجربة تعليمية غنية ومحفزة

ومع ذلك فإن السؤال الذي يطرح نفسه هو: هل يمكن أن يؤثر اختلاف النمط التصميمي للقصة الرقمية التفاعلية—بين الرسومات المتحركة والتصميم ثلاثي الأبعاد— على فاعليتها في تحقيق الأهداف التعليمية؟ وهل يمكن أن ينعكس هذا الاختلاف على قدرة التلاميذ في استيعاب مفاهيم الحاسب الآلي وتنمية مهارات التفكير البصري بنفس القدر؟ الإجابة عن هذا السؤال تتطلب بحثًا تجريبيًا يقيس الأثر الفعلي لكل نمط في بيئة تعليمية حقيقية.

وتتجلى أهمية هذا السؤال في أن نتائج الإجابة عنه ستوجه مصممي المناهج الرقمية والمعلمين إلى اختيار النمط الأنسب لعرض المحتوى، وفقًا لطبيعة المفاهيم المستهدفة وخصائص المتعلمين. كما يمكن أن تسهم هذه النتائج في تحسين كفاءة استخدام الموارد التعليمية، من خلال التركيز على الأساليب التي تحقق أعلى عائد تعليمي بأقل تكلفة وجهد.

وتشير عديد من الدراسات إلى أن تأثير النمط التصميمي للقصة الرقمية لا يقتصر فقط على الجانب المعرفي، بل يمتد ليشمل الجوانب المهارية والانفعالية للمتعلمين. فعلى سبيل المثال، فإن النمط ثلاثي الأبعاد يوفر بيئة تعليمية غامرة تُحاكي الواقع، مما يزيد من إحساس المتعلم بالمصداقية والانخراط في التجربة، بينما يمنح النمط المتحرك (Animation) المتعلم مرونة أكبر في عرض الأفكار بطريقة مبسطة ورمزية، مما يسهل استيعاب المفاهيم المعقدة دون الحاجة إلى بيئة محاكاة مكلفة. هذا التباين قد يؤدي إلى اختلاف في نوعية الخبرات المكتسبة، وبالتالي في النتائج التعليمية، وهو ما

يستدعي بحثًا تجريبيًا لقياس الفروق الفعلية بين النمطين على صعيد التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري (عوض التواري & أروى الشهراني، ٢٠٢٠؛ Mayer, 2009).

وتظهر الفروق بين النمطين التصميميين للقصة الرقمية بوضوح عند النظر إلى طبيعة المعالجة البصرية للمحتوى. ففي النمط ثلاثي الأبعاد، يمكن للمتعلم استكشاف بيئات تعليمية تحاكي الواقع من حيث العمق والأبعاد والظلال، وهو ما يتيح له تصور المفاهيم التقنية كما لو كان يتعامل معها مباشرة. بينما في النمط المتحرك، يتم التركيز على التبسيط والتجريد، مما يقلل من التشويش البصري ويجعل المعلومات أكثر وضوحًا وسهولة في الاستيعاب (Mayer, 2009؛ أحمد بدرالدين، ٢٠٢٢).

ومن الناحية النظرية، يمكن تفسير الاختلافات المحتملة في أثر النمطين بالاستناد إلى نظرية ثراء الوسائط (Media Richness Theory) التي تفترض أن الوسائط الأكثر ثراءً—مثل البيئة ثلاثية الأبعاد—قادرة على نقل الرسائل التعليمية الأكثر تعقيدًا بكفاءة أعلى، خاصة في المجالات التي تتطلب تصورًا مكانيًا أو فهمًا عميقًا للعمليات. وعلى النقيض، فإن الوسائط الأقل ثراءً نسبيًا، مثل الرسوم المتحركة البسيطة، قد تكون أكثر ملاءمة عندما يكون الهدف تبسيط المفاهيم وتقليل الحمل المعرفي على المتعلم. هذا يعني أن النمط الأمثل يختلف باختلاف نوع المحتوى وأهداف التعلم، وهو ما يجعل المقارنة بينهما أمرًا ذا أهمية كبيرة في سياق تدريس الحاسب الآلي (محمد بدر الدين، ٢٠٢٢ :؛ Mayer, 2020).

ومن ناحية النظرية المعرفية (Cognitive Theory) تقدم تفسيرًا مهمًا لاختلاف فاعلية النمطين، إذ تشير إلى أن الوسائط التعليمية التي تقلل من العبء الذهني الزائد تساعد على تحسين التعلم. ووفقًا لهذه النظرية، قد يكون النمط المتحرك مناسبًا أكثر للمبتدئين، لأنه يختصر التفاصيل البصرية ويعرض المفاهيم بطريقة متدرجة، في حين أن النمط ثلاثي الأبعاد قد يكون أكثر فاعلية مع المتعلمين ذوي الخبرة الذين يمكنهم التعامل مع مستوى أعلى من التعقيد البصري (Sweller, 2011؛ هالة السعدني، ٢٠١٩).

كما يمكن النظر إلى هذا الاختلاف من خلال نظرية التعلم متعدد الوسائط (Multimedia Learning Theory) التي وضعها ماير (Mayer)، والتي تؤكد أن الدمج المدروس بين النصوص، والصور، والصوت، والحركة، يعزز من الفهم والاستيعاب. وهنا، يمكن أن يكون النمط ثلاثي الأبعاد أكثر ثراءً من حيث تنوع

الوسائط، بينما قد يتميز النمط المتحرك بتكامل أفضل بين عناصر الوسائط بشكل يوجه الانتباه نحو النقاط الجوهرية للمحتوى (Mayer, 2020؛ شيماء نور الدين & مي حسين، ٢٠١٧).

وعند تطبيق هذه المفاهيم في تعليم مقرر الحاسب الآلي، فإن موضوعات مثل تركيب الحاسب أو فهم عمل الشبكات يمكن أن تستفيد بشكل كبير من البيئة ثلاثية الأبعاد التي تعرض المكونات في صورتها الواقعية، بينما قد تكون موضوعات مثل كتابة الأكواد البرمجية أو استخدام البرمجيات أكثر ملاءمة للعرض عبر الرسوم المتحركة التي تبسط الخطوات وتوضح التسلسل المنطقي للعملية (محمدأبو زيد، ٢٠٢٣؛ Chung & Hwang, 2023).

ويُضاف إلى ذلك أن توظيف الذكاء الاصطناعي في بناء القصص الرقمية بنمطيها يفتح المجال أمام تحسين فاعلية كل نمط على حدة. فالذكاء الاصطناعي يمكنه التحكم في توقيت عرض المعلومات، وضبط سرعة التفاعل، وتقديم تغذية راجعة فورية، مما يساعد على تجاوز أوجه القصور في كل من النمطين. فمثلًا، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يجعل النمط المتحرك أكثر تفاعلية وواقعية، كما يمكنه أن يبسط من عناصر النمط ثلاثي الأبعاد لتقليل الحمل المعرفي على المتعلم، وهو ما أشار إليه باحثون عند الحديث عن القصص الرقمية التكيفية (Gomez & Salinas, 2020؛ Lin & Chen, 2020).

وبالنظر إلى محتوى مقرر الحاسب الآلي، نجد أن هناك موضوعات تتطلب فهمًا متسلسلًا للخطوات والإجراءات، مثل التعامل مع البرمجيات أو تنفيذ أوامر برمجية، وهذه يمكن أن يخدمها النمط المتحرك بشكل فعال. وفي المقابل، هناك موضوعات أخرى تحتاج إلى تصور بيئات عمل أو مكونات أجهزة أو شبكات معقدة، وهنا يبرز دور النمط ثلاثي الأبعاد في إتاحة بيئة استكشاف أقرب للواقع. هذا التباين في طبيعة المحتوى يجعل من الضروري اختبار النمطين على فئات متماثلة من المتعلمين لقياس أيهما يحقق نتائج أفضل في التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري (محمد أبو زيد، ٢٠٢٣؛ Hasan, 2022).

والتفكير البصري نفسه، كمهارة أساسية في تعلم الحاسب الآلي، يمكن أن يتأثر بشكل مباشر بالنمط التصميمي المستخدم. فالعرض ثلاثي الأبعاد قد يعزز القدرة على إدراك العلاقات المكانية وفهم الأبعاد والتراكيب المعقدة، بينما يدعم النمط المتحرك القدرة على تبسيط المعلومة وربطها بالرموز والعلامات البصرية. من هنا، فإن اختيار النمط

المناسب قد يسهم في تطوير أنواع مختلفة من مهارات التفكير البصري، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة بالقدر الكافي في سياق تعليم الحاسب الآلي (أحمد فرج، ٢٠١٨؛ Chung & Hwang, 2023).

ورغم أن هناك أبحاثًا قارنت بين أنماط مختلفة من القصص الرقمية، إلا أن معظمها ركز على الفروق بين نمط خطي وآخر متفرع، أو بين الإبحار الحر والموجه، ولم يتناول بشكل كافٍ المقارنة بين النمط المتحرك والنمط ثلاثي الأبعاد في ظل بيئة تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي، هذه الفجوة البحثية تمثل دافعًا قويًا لإجراء دراسة تجريبية تسد هذا النقص، وتقدم نتائج تطبيقية يمكن الاستفادة منها في تصميم محتوى رقمي أكثر فاعلية، ولقد أوضحت الأبحاث أن المتعلمين يتفاعلون بشكل أكبر مع المحتوى الذي يقدم لهم في صورة قصة، لأن السرد القصصي يحفز الدماغ على الربط بين المعلومات الجديدة والمعارف السابقة، ويخلق سياقًا يجعل التعلم أكثر معنى ودوامًا في الذاكرة طويلة المدى.

ويمكن التعرف على الفرق بين النمط المتحرك (Animation) في القصة الرقمية يمكن أن يقدم مشاهد تعليمية مختصرة وواضحة، مع التحكم في سرعة عرض الأحداث لتتناسب مع مستوى المتعلم، بينما يمكن للنمط ثلاثي الأبعاد(3D) أن يقدم بيئات تعليمية غامرة، بحيث يشعر التلميذ وكأنه داخل مختبر أو معمل افتراضي، وهو ما قد يزيد من الحافز للتجربة والاكتشاف، ولكن من منظور تكاليف الإنتاج والوقت، فإن النمط المتحرك غالبًا ما يكون أقل تكلفة وأسرع في الإعداد مقارنة بالتصميم ثلاثي الأبعاد، مما يجعله خيارًا عمليًا للمدارس التي لا تمتلك إمكانيات تقنية عالية، ومع ذلك فإن التطور السريع في أدوات الذكاء الاصطناعي جعل إنتاج المحتوى ثلاثي الأبعاد أسهل وأرخص مما كان عليه في السابق(عوض التواري & أروى الشهراني، ٢٠٢٠؛ Alghamdi, 2018).

والبحوث التي تناولت أثر الوسائط المتعددة في التعلم أوضحت أن فاعلية النمط تعتمد على طبيعة المحتوى وخصائص المتعلمين، فالمفاهيم الملموسة أو التي لها بُعد مكاني قد تستفيد أكثر من العرض ثلاثي الأبعاد، بينما المفاهيم النظرية أو الإجرائية قد تستفيد أكثر من الرسوم المتحركة المبسطة.

ومن هنا فإن البحث الحالي يأتي ليقارن بشكل تجريبي بين النمطين التصميميين للقصة الرقمية في سياق تدريس مقرر الحاسب الآلي، مع قياس أثر كل منهما على

تحصيل المفاهيم وتنمية التفكير البصري، وهو ما يسد فجوة بحثية واضحة في الأدبيات التربوية.

ويضيف الذكاء الاصطناعي بُعدًا جديدًا لهذا النوع من الدراسات، لأنه يمكن أن يعزز النمطين التصميميين من خلال إنشاء محتوى مخصص، وتعديل مستوى التفاعل، وتقديم توصيات تعليمية بناءً على أداء المتعلم. وهذا ما يجعل نتائج البحث قابلة للتطبيق في بيئات تعليمية متنوعة، سواء كانت غنية بالتقنيات أو محدودة الموارد (Lin & Chen, 2020 ؛Gomez & Salinas, 2020).

كما أن نتائج هذا البحث قد تفتح المجال لدراسات مستقبلية تتناول دمج الذكاء الاصطناعي مع أنماط تصميم أخرى، أو دراسة أثر هذه الأنماط على مهارات أخرى مثل الإبداع أو التفكير النقدي، مما يوسع من آفاق البحث في تكنولوجيا التعليم.

وإن التوجه العالمي نحو التعليم الرقمي، والذي تسارع بشكل كبير خلال جائحة كوفيد-١٩، جعل من الضروري إعادة النظر في استراتيجيات التدريس وطرق تصميم المحتوى التعليمي. وتعد القصة الرقمية التفاعلية أحد الحلول المبتكرة التي يمكن أن تقدم تعليمًا ممتعًا وفعالًا في نفس الوقت، وفي السياق العربي بدأت بعض المبادرات التعليمية في إدماج القصص الرقمية في المناهج، إلا أن معظمها يركز على الجانب الترفيهي أكثر من الجانب الأكاديمي. ومن هنا، فإن البحث الحالي يسعى لتقديم نموذج تطبيقي يوازن بين الجاذبية البصرية والدقة العلمية في عرض مفاهيم مقرر الحاسب الآلي (UNESCO, 2021؛ محمد أبو زيد، ٢٠٢٣؛ أحمد بدرالدين، ٢٠٢٢؛ شيماء علي، ٢٠٢٠).

كذلك، فإن اختبار الأثر على التفكير البصري يضيف قيمة علمية للتجربة، لأن هذه المهارة لا تقتصر على فهم الصور والرسومات، بل تشمل القدرة على ربطها بالمعلومات النصية، وتحليلها، واستنتاج العلاقات، وهي مهارات أساسية للتعلم في القرن الحادي والعشرين (أحمد فرج، ٢٠١٨).

ومع تسارع وتيرة الابتكار في مجال التعليم الرقمي، فإن الأبحاث التي تقارن بين الأنماط التصميمية المختلفة للوسائط التعليمية ستصبح أكثر أهمية، لأنها تساعد على تحديد أفضل الممارسات وتصميم استراتيجيات تعليمية قائمة على الأدلة (Mayer, 2020؛ Chung & Hwang, 2023).

وبالإضافة إلى ذلك، فإن لهذا البحث إمكانية إعادة إنتاجه في مواد دراسية أخرى، مثل العلوم أو الرياضيات، لقياس أثر النمط التصميمي للقصة الرقمية على مفاهيم ومهارات متنوعة، مما يوسع من نطاق تطبيق نتائجه، كما أن هذا البحث لا يهدف فقط إلى المقارنة بين نمطين تصميميين، بل يسعى إلى تقديم رؤية شاملة حول كيفية تصميم محتوى تعليمي رقمي يجمع بين الجاذبية البصرية والدقة العلمية، مع الاستفادة القصوى من إمكانيات الذكاء الاصطناعي.

وإن أحد الجوانب المميزة في هذا البحث هو اعتماده على تصميم قصتين رقميتين متطابقتين في المحتوى والأهداف التعليمية، لكن مختلفتين في النمط التصميمي (Animation/3D)، وهو ما يتيح عزو أي فروق في النتائج إلى النمط نفسه وليس إلى عوامل أخرى مثل المحتوى أو أسلوب العرض النصي، كما أن إجراء البحث في بيئة تعليمية حقيقية، مع تلاميذ الصف الأول الإعدادي، يمنح النتائج قيمة تطبيقية عالية، إذ يعكس الواقع الفعلي لاستخدام هذه التقنيات داخل الفصول الدراسية، بعيدًا عن ظروف المختبرات أو التجارب المصطنعة، ويعتمد البحث على قياس أثر النمطين من خلال اختبارات قبلية وبعدية، مما يتيح رصد التحسن الفعلي الذي يحققه كل نمط، ويعطي مؤشرًا واضحًا على مدى فاعلية القصة الرقمية في تحقيق الأهداف التعليمية المستهدفة.

والقصص الرقمية المولدة بالذكاء الاصطناعي تمثل قفزة في سهولة إنتاج المحتوى التعليمي، إذ يمكنها تقليل الوقت والموارد المطلوبة للتصميم، وتوفير مرونة في تعديل المحتوى وتحديثه بما يتناسب مع التغيرات في المناهج أو احتياجات المتعلمين (Kim et al., 2022؛ Gomez & Salinas, 2020). كما أن استخدام الذكاء الاصطناعي في إنتاج المشاهد والحوارات والشخصيات يعزز من تنوع المحتوى وجودته، مما يجعل القصة أكثر واقعية وإقناعًا، ويزيد من ارتباط المتعلم بالأحداث والشخصيات، وهو ما ينعكس إيجابيًا على دافعيته للتعلم (Lin & Chen, 2020؛ Mayer, 2020).

من ناحية أخرى، فإن الدراسة الحالية تراعي الجوانب التربوية والنفسية في تصميم القصة الرقمية، بحيث يتم تقديم المحتوى بشكل متدرج، مع مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وتضمين عناصر التحفيز والتشويق بما يضمن استمرار انتباههم طوال فترة التعلم، وتتوقع الدراسة أن يسهم النمط ثلاثي الأبعاد في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم التي تتطلب تصورًا مكانيًا، بينما يسهم النمط المتحرك في تبسيط المفاهيم المجردة

وعرضها بصورة سلسلة ومنطقية، وهو ما قد يؤدي إلى فروق نوعية في النتائج بين المجموعتين.

وإن اختيار التفكير البصري كمحور رئيسي للبحث إلى جانب مفاهيم مقرر الحاسب الآلي يعكس وعيًا بأهمية هذه المهارة في التعلم الحديث، خاصة في ظل الاعتماد المتزايد على الوسائط المرئية في عرض المعلومات وتفسيرها (سمر يونس، ٢٠٢١؛ Mayer, 2020).

وفي ضوء ما سبق، فإن البحث الحالي يمثل محاولة جادة لتقديم إجابات علمية على أسئلة عملية تواجه المعلمين والمصممين التربويين، حول أي الأنماط التصميمية للقصة الرقمية التفاعلية أكثر فاعلية في سياقات تعليمية محددة، خاصة مع دمج الذكاء الاصطناعي في عملية الإنتاج، وبناءً على ذلك تبرز مشكلة البحث في الحاجة إلى دراسة أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation / 3D) المولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وهو ما سيتم تناوله من خلال تجربة ميدانية محكمة، تقيس الفروق في الأداء بين المجموعتين التجريبيتين، وتقدم توصيات عملية قائمة على الأدلة.

كما أن المرحلة الإعدادية تعد بيئة مناسبة جدًا لإجراء هذه الدراسة، نظرًا لأن تلاميذها يمتلكون مهارات أساسية في التعامل مع الأجهزة الرقمية، لكنهم ما زالوا في حاجة إلى تطوير مهارات التفكير البصري وربط المفاهيم النظرية بالتطبيق العملي. وقد أثبتت التجارب أن هذه الفئة العمرية تتفاعل بشكل كبير مع المحتوى البصري التفاعلي، مما يجعل نتائج المقارنة بين النمطين أكثر وضوحًا وقابلية للتعميم على بيئات تعليمية مشابهة (محمد أبو زيد، ٢٠٢٣؛ شيماء علي، ٢٠٢٠).

وإن دراسة أثر اختلاف النمط التصميمي للقصة الرقمية على تعلم الحاسب الآلي لا تقتصر فوائدها على المجال الأكاديمي فقط، بل تمتد إلى الميدان التطبيقي، حيث يمكن لمصممي المحتوى التعليمي الاستفادة من النتائج في اختيار النمط الأنسب لكل مادة أو وحدة دراسية. كما يمكن للمؤسسات التعليمية توجيه استثماراتها في تطوير المحتوى نحو الأساليب التي تحقق أعلى فاعلية تعليمية، خاصة مع تزايد الاعتماد على التعلم الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي (Hasan, 2022؛ Johnson, 2019).

وعليه، فإن المشكلة البحثية تتمثل في عدم وجود دراسة تجريبية كافية تقارن بين أثر نمطي الرسوم المتحركة Animation وثلاثي الأبعاد 3D في القصص الرقمية

التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. هذا النقص في الأدبيات البحثية يحد من قدرة المعلمين والمصممين على اتخاذ قرارات مبنية على الأدلة في اختيار النمط الأمثل لعرض المحتوى.

لذلك، يسعى البحث الحالي إلى سد هذه الفجوة من خلال تصميم قصتين رقميتين تفاعليتين بالمحتوى نفسه لمقرر الحاسب الآلي، لكن بنمطين مختلفين (Animation / 3D) ، وتطبيقهما على مجموعتين من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، لقياس أثر كل منهما على التحصيل المعرفي في مفاهيم الحاسب الآلي وتنمية التفكير البصري. ومن المتوقع أن تقدم نتائج هذه الدراسة إطارًا إرشاديًا يمكن الاستناد إليه في تصميم وتطوير المحتوى التعليمي الرقمي مستقبلاً، بما يدعم الاتجاه العالمي نحو التعليم الشخصي المدعوم بالتقنيات الذكية.

الاحساس بالمشكلة:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من تداخل مجموعة من المصادر العلمية والعملية، التي أظهرت بوضوح وجود فجوة بحثية وتطبيقية في مجال توظيف القصص الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي، وخاصة فيما يتعلق بأثر اختلاف أنماطها التصميمية (Animation / 3D) على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وقد تبلور هذا الإحساس استنادًا إلى ثلاثة محاور رئيسية، هي: توصيات الدراسات والبحوث السابقة، وتوصيات المؤتمرات والندوات العلمية، إضافةً إلى الخبرة الشخصية للباحثين في الميدان التربوي.

نبع الإحساس بمشكلة البحث من عدة مصادر، تمثلت فيما يلي:

١. **توصيات الدراسات والبحوث السابقة:**

<u>الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:</u>

وقد أوصت دراسة كل من ريم الجرف (٢٠١٤)، مروة عمر (٢٠١٩)، عبدالرحمن السلمي (٢٠١٩)، آيات غزالة (٢٠٢٠)، شيماء على (٢٠٢٠)، محمد أبو زيد (٢٠٢٣)، Alghamdi (2018) ، Chung & Hwang (2023) ، (2022) Hasan، Mayer (2020) ، Sweller (2011) ، Lin & Chen (2020) بضرورة توظيف الوسائط التعليمية الرقمية التفاعلية في تدريس مقررات الحاسب الآلي، لما لها من أثر إيجابي في تبسيط المفاهيم التقنية المعقدة وتقديمها بشكل يتناسب مع

قدرات المتعلمين وخصائصهم المعرفية. وقد بيّنت دراسة عبدالرحمن السلمي (٢٠١٩) أن تقديم مفاهيم الحاسب الآلي من خلال بيئات تعليمية رقمية غنية بالعناصر البصرية يسهم في رفع مستوى التحصيل الدراسي وزيادة القدرة على الربط بين النظرية والتطبيق. وأوضحت دراسات أخرى أن البرامج الإلكترونية القائمة على الألعاب التعليمية تمثل مدخلاً فعالاً في تنمية مفاهيم الحاسب الآلي (هالة عمر، ٢٠١٩)، وأكدت دراسة محمد أبو زيد (٢٠٢٣) أن القصص الرقمية التفاعلية تمثل أحد الأساليب الحديثة التي تحفّز التلاميذ على التفاعل مع المحتوى، مما يؤدي إلى زيادة الدافعية للتعلم وتحسين الفهم العميق للمفاهيم، خاصة تلك المتعلقة بمكونات الحاسب، ونظم التشغيل، والبرمجيات. كما أوضحت دراسة آيات غزالة (٢٠٢٠) أن استخدام التصميمات ثلاثية الأبعاد في عرض مكونات الحاسب يوفر خبرة إدراكية مكانية تُمكّن المتعلم من تصور العلاقات بين الأجزاء المختلفة كما لو كان يتعامل معها مباشرة، في حين يوفّر النمط المتحرك تبسيطًا وتسلسلًا منطقيًا يسهّل من فهم العمليات والإجراءات التقنية. وأشارت دراسة شيماء على (٢٠٢٠) إلى أن الاعتماد على الوسائط التعليمية التفاعلية في عرض الدروس العملية للحاسب الآلي يرفع من قدرة المتعلمين على استيعاب المعلومات وتطبيقها في مواقف جديدة، وهو ما يحقق مبدأ التعلم النشط.

أما دراسة Alghamdi (2018) فقد ركزت على دور النمط التصميمي في تحقيق أهداف التعلم، حيث بيّنت أن النمط ثلاثي الأبعاد يُعد أكثر فاعلية في تدريس المفاهيم التي تتطلب إدراكًا مكانيًا، بينما يكون النمط المتحرك أكثر فاعلية في شرح الإجراءات المتسلسلة والخطوات البرمجية. كما أوضحت دراسة Chung & Hwang (2023) أن اختيار النمط المناسب يجب أن يرتبط بطبيعة المفهوم المستهدف، وأن توظيف الذكاء الاصطناعي في القصة الرقمية يفتح آفاقًا جديدة لتخصيص المحتوى وإثرائه بطرق تفاعلية تتناسب مع مستوى كل متعلم. وأكدت دراسة Hasan (2022) أن دمج الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحقق قفزة نوعية في تصميم القصص الرقمية التعليمية من خلال توليد مشاهد واقعية أو رسوم متحركة عالية الجودة، مع إمكانية توفير تغذية راجعة فورية للمتعلم، الأمر الذي يسهم في تعزيز فهمه للمفاهيم التقنية.

وقد بيّنت دراسة Mayer (2020) من منظور نظرية التعلم متعدد الوسائط أن الدمج بين النص والصورة والصوت والحركة يزيد من كفاءة التعلم إذا تم تصميمه بعناية، وأن النمط التصميمي يلعب دورًا كبيرًا في مدى قدرة المتعلم على الاستفادة من هذا الدمج. كما فسرت دراسة Sweller (2011) الأمر من خلال نظرية الحمل

المعرفي، حيث أوضحت أن الوسائط التعليمية التي تقلل من العبء الذهني الزائد تتيح للمتعلم تركيز موارده المعرفية على معالجة المعلومات الأساسية، وهو ما يمكن تحقيقه من خلال اختيار النمط التصميمي المناسب. ومن منظور آخر، أشارت دراسة (2020) Lin & Chen إلى أن الذكاء الاصطناعي يمكنه تعديل درجة التعقيد في العرض البصري للمحتوى حسب مستوى المتعلم، مما يعزز من فاعلية القصة الرقمية في تدريس المفاهيم التقنية.

وبالنظر في نتائج هذه الدراسات، يتضح أن توظيف القصص الرقمية بأنماطها المختلفة (التفاعلية، ثلاثية الأبعاد) يمثل مدخلاً فعالاً لتحسين تعلم المفاهيم وتنمية مهارات التفكير، غير أن معظم هذه الدراسات ركزت على الأثر العام للقصص الرقمية أو على أنماط محددة منها، دون دمجها مع إمكانات الذكاء الاصطناعي التي تتيح مزيداً من التكيف مع طبيعة المحتوى واحتياجات المتعلمين. كما لم تتناول هذه الدراسات بشكل كافٍ أثر اختلاف النمط التصميمي للقصة الرقمية المولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ومن هنا تنبع مشكلة البحث الحالي في استكشاف هذا الأثر، بما يسهم في سد الفجوة المعرفية التي كشفت عنها الدراسات السابقة، ويزوّد الميدان التربوي بأدلة تطبيقية توجه المعلمين والمصممين التربويين نحو تصميم محتوى تعليمي أكثر فاعلية.

الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بالتفكير البصري:

قد أوصت دراسة كل من Johnson (2019)، Mayer (2020)، Green, Smith, & Brown (2020)، Wang & Zhan (2021)، Hasan (2022)، Chung & Hwang (2023)، شيماء نور الدين &مي حسين (٢٠١٧)، أحمد فرج (٢٠١٨)، سمر يونس (٢٠٢١)، فاطمة الغامدي (٢٠٢١)، أحمد بدرالدين (٢٠٢٢)، على الحمادي (٢٠٢٢)، إيمان فيود (٢٠٢٢)، هالة محمد (٢٠٢٢)، رشا حمدي (٢٠٢٢)، سعيد البلوشي (٢٠٢٣)، عبدالحميد الحولة& جمعة صالح (٢٠٢٣)، أحمد عيد& فرح الصمادي (٢٠٢٤) بضرورة تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين باعتبارها من المهارات الجوهرية في التعليم الحديث، وبشكل خاص في المجالات المعتمدة على التمثيلات البصرية مثل الحاسب الآلي. وتشير هذه الدراسات إلى أن التفكير البصري يتجاوز مجرد القدرة على إدراك الصور أو الرسوم التوضيحية، ليشمل مهارات أكثر تعقيدًا مثل تحليل العلاقات المكانية بين العناصر، والربط بين المعلومات البصرية والنصية، والتنبؤ بالنتائج، وحل المشكلات استنادًا إلى تمثيلات مرئية، فقد

بيّنت دراسة أحمد فرج (٢٠١٨) أن استخدام الأنشطة التعليمية المعتمدة على التمثيل البصري يرفع من كفاءة المتعلم في معالجة المعلومات المعقدة، ويعزز من قدرته على الربط بين الأجزاء المختلفة للمعلومة في صورة كلية متكاملة، وأكدت دراسة سمر يونس (٢٠٢١) أن التفكير البصري يعد أداة أساسية لفهم البيانات المجردة والمخططات والخرائط الذهنية، خاصة في المجالات التقنية التي تتطلب تصور العمليات الداخلية أو تدفق المعلومات، كما أوضحت دراسة أحمد بدرالدين (٢٠٢٢) أن الوسائط التفاعلية الغنية بالعناصر البصرية تسهم في تحسين القدرة على تفسير المعلومات وتحويلها إلى معارف قابلة للتطبيق، مشيرة إلى أن مستوى الاستفادة يرتبط بمدى جودة التصميم البصري للمحتوى، وأشارت دراسة شيماء نور الدين& مي حسين (٢٠١٧) إلى أن الوسائط البصرية التفاعلية تساعد المتعلم على بناء خرائط ذهنية منظمة للمعلومات، الأمر الذي يعزز من دقة الفهم وسرعة الاسترجاع، كما تدعم القدرة على إجراء المقارنات بين المفاهيم المختلفة. ومن منظور نظرية التعلم متعدد الوسائط، وأوضحت دراسة Mayer (2020) أن النمط التصميمي للقصة الرقمية يمكن أن يكون له تأثير مباشر على تنمية التفكير البصري، حيث يوفر النمط ثلاثي الأبعاد بيئة غامرة تدعم الإدراك المكاني وفهم العلاقات المكانية المعقدة، بينما تمنح الرسوم المتحركة وضوحًا أكبر لتسلسل الأحداث والعلاقات السببية. كما أكدت دراسة سعيد البلوشي (٢٠٢٣) على فاعلية التعلم القائم على الأوريجامي في تنمية التفكير البصري واكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الأساسي. كما أظهرت نتائج دراسة على الحمادي (٢٠٢٢)أن توظيف الألعاب البصرية يُسهم بشكل ملحوظ في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي.

وفي الإطار ذاته، توصلت رشا حمدي (٢٠٢٢) إلى أن أنماط تقديم القصص الرقمية تلعب دورًا مهمًا في تعزيز التفكير البصري لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي. وأشارت دراسة عبد الحميدالحولة & جمعة صالح (٢٠٢٣) إلى فاعلية استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية الإلكترونية في تنمية التفكير البصري والوعي التاريخي والاندماج الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية. كما بينت دراسة أحمد عيد والصمادي (٢٠٢٤) أن استخدام الصور التفاعلية يُعد من الأساليب المؤثرة في تطوير مهارات التفكير البصري لدى الأطفال.

وعلى مستوى تحليل المحتوى، كشفت دراسة فاطمة الغامدي (٢٠٢١) عن انخفاض مستوى تضمين مهارات التفكير البصري في كتاب الكيمياء للصف الأول

الثانوي، مما يستدعي ضرورة إعادة النظر في تصميم المحتوى التعليمي بما يعزز من دمج هذه المهارات. وفي السياق نفسه، أكدت هالة محمد (٢٠٢٢) على فعالية استخدام القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد في تنمية مفاهيم البرمجة والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما أوضحت إيمان فيود (٢٠٢٢) أهمية توظيف منصات التعلم الإلكتروني التفاعلي في تعزيز التفكير البصري وبناء الخرائط المعرفية لدى طلاب التعليم الأساسي.

وأظهرت الدراسات الحديثة أن التمثيلات البصرية التفاعلية تُعد أداة فعالة في دعم التعلم وتنمية التفكير البصري. حيث بينت دراسة Johnson (2019) أن استخدام التمثيلات البصرية المتحركة يُحسن من قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، خاصة عند تكاملها مع الشرح الصوتي أو النصي. وفي السياق نفسه، وأوضحت دراسة Green, Smith, & Brown (2020) أن التفكير البصري لا ينمو بشكل تلقائي، بل يتطلب بيئات تعليمية مصممة خصيصًا لتطويره، مع توفير أنشطة تسمح للمتعلم بالتفاعل النشط مع المعلومات البصرية. وأكدت دراسة Wang & Zhan (2021) أن القصة الرقمية التفاعلية تمثل منصة مثالية لهذا الغرض، إذ تجمع بين السرد القصصي الجاذب والعناصر البصرية المحفزة على التحليل والتأمل. كما أضافت دراسة Hasan (2022) أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم القصة الرقمية يمكن أن يعزز من تنمية التفكير البصري عبر توليد صور ومشاهد مخصصة تتناسب مع مستوى المتعلم، وتقديم تحديات بصرية متدرجة في الصعوبة .وإلى جانب هذا الدور المحوري للقصص الرقمية في دعم التفكير البصري، يشير Jonassen (2011) إلى أن البيئات الرقمية التعليمية تصبح أكثر فاعلية عندما تُبنى على أنشطة قائمة على حل المشكلات الحقيقية، حيث تسهم في رفع مستوى الدافعية للتعلم، وتمكين الطلاب من تطبيق المعرفة في مواقف حياتية واقعية، فضلاً عن تعزيز مهارات التفكير العليا لديهم.

كما أوضحت دراسة Chung & Hwang (2023) أن النمط التصميمي المستخدم في القصة الرقمية يحدد إلى حد كبير مدى فعالية هذه التجربة التعليمية، حيث يسهم النمط ثلاثي الأبعاد في تحسين القدرة على تصور الأبعاد والمسافات، في حين تتيح الرسوم المتحركة فهمًا أكثر سلاسة للعمليات والأنشطة المتسلسلة.

وتجمع هذه الدراسات على أن التفكير البصري يعد مهارة أساسية للنجاح في تعلم الحاسب الآلي، لأنه يمكّن المتعلم من فهم التمثيلات التخطيطية والهياكل المعقدة للنظم

التقنية، وتصور العلاقات بين المكونات، وتحليل تدفق البيانات. ومن ثم، فإن البحث الحالي يستمد أهميته من سد الفجوة المعرفية المتعلقة بكيفية تأثير اختلاف النمط التصميمي للقصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي على هذه المهارة، عبر تجربة ميدانية تقيس بدقة مدى التحسن في التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية نتيجة التعرض لكل من النمطين.

الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بالنمط التصميمي للقصة الرقمية التفاعلية

قد أوصت دراسة كل من Mayer (2009, 2020)، Sweller (2011)، Lin & Chen (2020)، Gomez & Salinas (2020)، Kim, Lee, & Park (2022)، Hasan (2022)، Chung & Hwang (2023)، Alghamdi (2018)، مهند عبدالله (٢٠١٣)، ريم الجرف (٢٠١٤)، عوض التواري & أروى الشهراني (٢٠٢٠)، آيات غزالة (٢٠٢٠)، نسرين سعيد (٢٠٢١)، رشا حمدي (٢٠٢٢) بضرورة دراسة أثر اختلاف الأنماط التصميمية للقصص الرقمية التفاعلية — وخاصة النمطين المتحرك (Animation) وثلاثي الأبعاد (D3) على مخرجات التعلم. وقد أوضحت هذه الدراسات أن النمط التصميمي ليس مجرد جانب جمالي أو ترفيهي في إنتاج المحتوى التعليمي، بل هو عنصر جوهري يؤثر بشكل مباشر في مدى تفاعل المتعلم مع المحتوى، وفي جودة عملية التعلم وعمقها. فقد بينت دراسة Sweller (2011) ، من خلال نظرية الحمل المعرفي، أن النمط التصميمي يمكن أن يسهم في تقليل العبء الذهني الزائد عن طريق تقديم المعلومات في صورة بصرية ملائمة لطبيعة المادة العلمية، الأمر الذي يتيح للمتعلم تخصيص موارده الذهنية لمعالجة المفاهيم الأساسية. وأوضحت دراسة Mayer (2009, 2020) أن الدمج الفعّال بين النصوص والصور والحركة والصوت، إذا ما صُمم وفق مبادئ التعلم متعدد الوسائط، يحقق نتائج تعليمية أفضل بكثير مقارنة باستخدام وسائط غير متكاملة أو مصممة بطريقة عشوائية، وأن النمط التصميمي هو المفتاح لضمان هذا التكامل.

وقد أوصت دراسة كل من Gomez & Salinas (2020)، Kim, Lee, & Park (2022)، Lin & Chen (2020)، Alghamdi (2018)، عوض التواري & أروى الشهراني (٢٠٢٠) بتوظيف الذكاء الاصطناعي في إنتاج القصص الرقمية للاستفادة من إمكانياته المتقدمة في التخصيص والتكيف مع مستوى المتعلم، إلا أن الأثر الفعلي لهذا التخصيص يعتمد على النمط التصميمي المستخدم. فالتجارب التعليمية القائمة على الرسوم المتحركة قد تكون أكثر فاعلية في تبسيط العمليات

الإجرائية، بينما البيئات ثلاثية الأبعاد تكون أكثر فاعلية في تقديم المفاهيم المكانية والمعقدة. واتفقت دراسة Kim, Lee, & Park (2022) مع هذه الرؤية، حيث أوضحت أن اختيار النمط التصميمي الخاطئ قد يؤدي إلى تشتيت المتعلم أو إرباكه، حتى لو كان المحتوى التعليمي غنيًا ودقيقًا. وأشارت دراسة Lin & Chen (2020) إلى أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يسهم في ضبط عناصر النمط التصميمي ديناميكيًا بناءً على تفاعل المتعلم وأدائه، مما يزيد من فاعلية التعلم. وفي السياق العربي، أوضحت دراسة Alghamdi (2018) أن النمط ثلاثي الأبعاد يوفر تجربة تعلم غامرة تحاكي بيئة العمل الواقعية، مما يعزز قدرة المتعلم على الربط بين ما يتعلمه في الصف وما قد يواجهه في مواقف الحياة العملية، بينما أظهرت دراسة عوض التواري & أروى الشهراني (٢٠٢٠) أن النمط المتحرك يتميز بقدرته على تقديم الأحداث بشكل متسلسل ومنطقي، وهو ما يسهل على المتعلم فهم العمليات والخطوات الإجرائية في البرمجة أو تشغيل الأنظمة.

كما أظهرت نتائج عديدة من الدراسات أهمية توظيف القصص الرقمية كأداة تعليمية فعّالة في تنمية المفاهيم والتفكير لدى المتعلمين بمختلف مراحلهم التعليمية، مما يؤكد الحاجة إلى تعزيز استخدامها في البيئات التعليمية المعاصرة. حيث أوضحت دراسة ريم الجرف (٢٠١٤) فاعلية توظيف القصص الرقمية في تنمية المفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، وهو ما يُبرز دور هذه التقنية في تسهيل إدراك المفاهيم المجردة. كما توصلت نسرين سعيد (٢٠٢١) إلى أن القصص الرقمية التفاعلية تُسهم بشكل فعّال في تنمية المهارات المفاهيمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مما يعزز من تفاعلهم وفهمهم للمحتوى التعليمي.

وفي السياق ذاته، بينت دراسة مهند عبد الله (٢٠١٣) أثر التفاعل بين مدخلين لتصميم القصة الرقمية عبر الويب والأسلوب المعرفي في تنمية كل من اكتساب المعرفة والتفكير الإبداعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهو ما يوضح أهمية مراعاة الفروق الفردية عند تصميم هذه القصص. كما أكدت رشا حمدي (٢٠٢٢) على أن أنماط تقديم القصص الرقمية تلعب دورًا حيويًا في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي. وتدعيمًا لذلك، أوضحت دراسة هالة محمد (٢٠٢٢) أن القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد تُعد من الوسائل الفعالة في تنمية مفاهيم البرمجة والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مما يشير إلى إمكانات واعدة لهذا النوع من القصص الرقمية في تعزيز كل من الجوانب المعرفية والمهارية للمتعلمين.

وقد أوصت دراسة كل من Hasan (2022)، Chung & Hwang (2023)، آيات غزالة (٢٠٢٠) بالجمع بين إمكانيات الذكاء الاصطناعي وأنماط التصميم الحديثة لتحسين جودة المشاهد البصرية وزيادة انغماس المتعلم في بيئة التعلم، مع التأكيد على أن النتيجة النهائية تظل مرتبطة بمدى ملاءمة النمط للمحتوى التعليمي. وأكدت دراسة Chung & Hwang (2023) على ضرورة اختيار النمط التصميمي بناءً على عدة معايير، منها طبيعة المفاهيم المستهدفة، وخصائص الفئة العمرية، والأهداف التعليمية المرجوة، والبنية التحتية التقنية المتوفرة. وفي هذا الإطار، أوضحت دراسة آيات غزالة (٢٠٢٠) أن النمط ثلاثي الأبعاد كان أكثر فاعلية في تدريس مفاهيم معقدة في الحاسب الآلي لقدرته على تمثيل البنى المكانية بدقة، بينما حقق النمط المتحرك نتائج أفضل في تعليم الإجراءات والخطوات المتتابعة. وتجتمع هذه الدراسات على أن النمط التصميمي للقصص الرقمية التفاعلية ليس خيارًا جماليًا فحسب، بل هو قرار استراتيجي يؤثر على كيفية معالجة المتعلمين للمعلومات واستيعابها، وأن الاختيار المدروس بين النمطين 3D/Animation، مع الاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي، يمكن أن يؤدي إلى تحسين التحصيل الأكاديمي وتنمية مهارات التفكير البصري في آن واحد.

وتجتمع هذه الدراسات على أن النمط التصميمي للقصص الرقمية التفاعلية ليس خيارًا جماليًا فحسب، بل هو قرار استراتيجي يؤثر على كيفية معالجة المتعلمين للمعلومات واستيعابها. كما تؤكد أن الاختيار المدروس بين النمطين Animation /3D، مع الاستفادة من قدرات الذكاء الاصطناعي، يمكن أن يؤدي إلى تحسين التحصيل الأكاديمي وتنمية مهارات التفكير البصري في آن واحد. ومن هنا، تأتي أهمية البحث الحالي في تقديم دليل تجريبي حول أي النمطين أكثر فاعلية في سياق تدريس مفاهيم مقرر الحاسب الآلي وتنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، لسد فجوة معرفية أشار إليها كثير من الباحثين، ولتقديم إرشادات عملية للمصممين والمعلمين في اختيار النمط الأمثل لوسائط التعلم الرقمية.

٢. توصيات المؤتمرات والندوات العلمية:

لقد أكدت العديد من المؤتمرات والندوات العلمية، العربية والدولية، على أهمية دمج التقنيات الحديثة في التعليم، وخاصة القصص الرقمية التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وأثر أنماطها التصميمية المختلفة على تنمية مهارات المتعلمين، سواء على مستوى التحصيل المعرفي لمفاهيم المقررات العلمية أو على مستوى تنمية مهارات التفكير البصري. ففي المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعليم الرقمي – جامعة القاهرة

(٢٠٢١)، أوصى الباحثون بضرورة إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم المحتوى التعليمي، مع الدعوة لإجراء دراسات ميدانية تقارن بين النمط المتحرك والنمط ثلاثي الأبعاد في تدريس المواد العلمية، ولا سيما مقررات الحاسب الآلي، لقياس أثر كل منهما على الفهم والاستيعاب. أما المؤتمر العربي الدولي لتكنولوجيا التعليم – جامعة السلطان قابوس (٢٠٢٠) فقد شدد على أهمية القصص الرقمية التفاعلية كأداة تعليمية قادرة على رفع دافعية المتعلمين وتحسين إدراكهم البصري، وأوصى بضرورة تحديد النمط التصميمي الأكثر ملاءمة لكل نوع من المفاهيم التعليمية. كما شهدت الندوة العلمية حول التعلم القائم على الوسائط الرقمية – جامعة الملك سعود (٢٠٢٢) طرح عدد من أوراق العمل التي بينت أن الأنماط التصميمية المختلفة (Animation/3D) تؤدي إلى فروق ملحوظة في نتائج التعلم، وأوصت بإجراء بحوث تجريبية موسعة في هذا المجال. وفي المؤتمر الدولي للتعليم في العصر الرقمي – جامعة الشارقة (٢٠٢٣)، أوصى المشاركون بتبني بيئات تعليمية تفاعلية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، واستخدام القصص الرقمية كوسيلة رئيسية في تدريس العلوم والحاسب الآلي، مع التأكيد على ضرورة دراسة أثر اختلاف النمط التصميمي على تنمية مهارات التفكير البصري والإدراك المكاني.

<u>توصيات المؤتمرات بشأن مفاهيم مقرر الحاسب الآلي:</u>

ركزت العديد من المؤتمرات والندوات العلمية على أهمية تطوير طرق تدريس مقررات الحاسب الآلي باستخدام تقنيات حديثة تعزز الفهم العميق للمفاهيم التقنية. ففي المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات وتطوير التعليم – جامعة الإسكندرية (٢٠٢٠)، أوصى المشاركون بتبني استراتيجيات عرض بصرية تعتمد على الرسوم المتحركة والتصميم ثلاثي الأبعاد لتوضيح مكونات الحاسب وآلية عملها، مشيرين إلى أن هذه الأساليب تساعد على تقليل الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي. كما أكد المؤتمر العربي الرابع لتكنولوجيا التعليم – جامعة البحرين (٢٠٢١) أن استخدام القصص الرقمية التفاعلية في تدريس الحاسب يسهم في رفع مستوى التحصيل وتحفيز الطلاب على التفاعل الإيجابي مع المحتوى، وأوصى بتجربة أنماط تصميم مختلفة لقياس أثرها على استيعاب المفاهيم المعقدة. وفي ندوة التعليم الإلكتروني وتطوير المناهج – جامعة الكويت (٢٠١٩)، دعا الخبراء إلى إدراج محتوى رقمي عالي الجودة في المقررات الدراسية، مع استخدام الوسائط التفاعلية التي تراعي خصائص المتعلمين ومستوياتهم، بما في ذلك النمط ثلاثي الأبعاد الذي يعزز الإدراك المكاني، والنمط

المتحرك الذي يبسط الإجراءات البرمجية والمفاهيم المجردة. هذه التوصيات مجتمعة تعكس إدراكًا متزايدًا بأهمية النمط التصميمي في تحسين تعلم مفاهيم الحاسب، وهو ما يسعى البحث الحالي إلى اختباره ميدانيًا.

توصيات المؤتمرات بشأن التفكير البصري:

أما فيما يتعلق بتنمية مهارات التفكير البصري، فقد أولت المؤتمرات العلمية اهتمامًا خاصًا بهذا الجانب لما له من تأثير مباشر على قدرة المتعلم على معالجة المعلومات المعقدة، ففي المؤتمر الدولي للابتكار في التعليم – جامعة الشارقة (٢٠٢٢)، أوصى الباحثون بضرورة تصميم بيئات تعليمية تفاعلية تنمي الإدراك البصري والمكاني للطلاب، مع التركيز على دمج عناصر بصرية ديناميكية تساعدهم على فهم العلاقات السببية وتسلسل الأحداث. كما أكد المؤتمر العربي الدولي لتطوير التعليم – جامعة القاهرة (٢٠٢١) أن التفكير البصري مهارة أساسية في القرن الحادي والعشرين، وأوصى باستخدام تقنيات التصميم ثلاثي الأبعاد في عرض البيانات والمفاهيم العلمية لتعزيز الفهم العميق. وفي ندوة الوسائط المتعددة في التعليم – جامعة السلطان قابوس (٢٠٢٠)، أوصى المشاركون بدمج التمارين التفاعلية والأنشطة القائمة على تحليل الصور والمخططات في المقررات، خاصة تلك المتعلقة بالعلوم التقنية، بما يرفع من قدرة المتعلمين على تفسير وتمثيل البيانات بصريًا. وتؤكد هذه التوصيات الحاجة إلى بحوث تقيس أثر النمط التصميمي للقصة الرقمية على التفكير البصري، وهو ما يتبناه البحث الحالي.

توصيات المؤتمرات بشأن النمط التصميمي للقصة الرقمية التفاعلية:

خصصت بعض المؤتمرات والندوات العلمية جلسات كاملة لمناقشة أثر النمط التصميمي على فعالية القصص الرقمية التفاعلية. ففي المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعليم الرقمي – جامعة الملك سعود (٢٠٢١)، أشار الباحثون إلى أن اختيار النمط التصميمي الأمثل يعتمد على طبيعة المحتوى التعليمي، وأن النمط ثلاثي الأبعاد يوفر خبرة غامرة مناسبة للمفاهيم المكانية، بينما النمط المتحرك يسهم في تبسيط المعلومات الإجرائية. وأكد المؤتمر العالمي للوسائط التربوية – جامعة قطر (٢٠٢٠) على ضرورة توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة النمط التصميمي، بما يشمل تخصيص الرسوم والمشاهد وفق احتياجات المتعلمين، كما أوصت ندوة التصميم التعليمي المبتكر – جامعة المنوفية (٢٠٢٢) بإجراء دراسات مقارنة تقيس أثر كل نمط على مخرجات التعلم المختلفة، وعلى رأسها التحصيل الأكاديمي والتفكير البصري، كما ركز الملتقى

العربي الأول لتكنولوجيا التعليم (٢٠٢٠) على تنمية التفكير البصري من خلال القصص الرقمية المصممة وفق أسس علمية دقيقة تضمن التوازن بين المحتوى والتصميم. كما أبرزت ندوة الابتكار في تصميم الوسائط التعليمية (٢٠٢١) أهمية التجريب العملي لمقارنة أنماط التصميم المختلفة للقصص الرقمية، وذلك لتحديد الأنماط الأكثر ملاءمة لخصائص المتعلمين وتحقيق أهداف التعلم.

حيث تؤكد هذه الرؤية المشتركة التي خلصت إليها مختلف المحافل العلمية فرضية البحث الحالي، إذ يتضح أن النمط التصميمي للقصة الرقمية لا يُعد مجرد تفصيل شكلي، بل يمثل مكوناً استراتيجياً ذا أثر عميق في جودة التعلم. كما تكشف هذه التوجهات عن وعي متزايد لدى المؤسسات الأكاديمية بأهمية التنوع في التصميم التربوي للقصص الرقمية، لما له من دور في تحسين تعلم المفاهيم وتنمية مهارات التفكير. وهو ما يعزز الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث التي تستقصي أثر اختلاف النمط التصميمي للقصص الرقمية المولَّدة بالذكاء الاصطناعي في تعلم مفاهيم الحاسب الآلي وتنمية التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣. **الخبرة الشخصية للباحثَين:**

تمثلت الخبرة الشخصية للباحثين في الملاحظة المباشرة للتحديات التي تواجه المعلمين عند دمج الوسائط الرقمية في التدريس، خاصة في ظل محدودية النماذج التعليمية الرقمية التي تجمع بين الإخراج البصري الجاذب والمحتوى الأكاديمي الدقيق. كما كشفت الخبرة العملية عن ضعف توظيف التقنيات التفاعلية الحديثة في البيئة الصفية، واقتصار كثير من المواد الرقمية المتاحة على الجانب الترفيهي دون الارتباط المباشر بالأهداف التعليمية. فعلى سبيل المثال، أظهرت التجارب الصفية أن بعض الأنشطة الرقمية الموجهة لتلاميذ الحاسب الآلي تقدم رسومًا متحركة أو نماذج ثلاثية الأبعاد ذات جودة عالية بصريًا، لكنها تفتقر إلى الربط المنهجي بالمفاهيم الأكاديمية، مما يحد من أثرها على التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير البصري. هذه الملاحظات العملية عززت الحاجة إلى تطوير نموذج تعليمي رقمي متكامل يوازن بين الجاذبية البصرية والدقة العلمية، ويستثمر إمكانات الذكاء الاصطناعي في إنتاج محتوى تفاعلي فعال ومؤثر.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في ضعف ملحوظ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تحصيل مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري، ويُعزى ذلك إلى اعتماد أساليب تقليدية مجردة في تقديم هذه المفاهيم، تفتقر إلى التفاعل والارتباط بالتقنيات الحديثة، وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي. وقد انعكس ذلك في انخفاض دافعية التلاميذ نحو التعلم وصعوبة استيعابهم للمحتوى بشكل فعّال.

وانطلاقًا من هذه المشكلة، يهدف البحث إلى معالجة هذا القصور من خلال الكشف عن أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation / 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي في تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. ويستند ذلك إلى قناعة الباحثان بأن توظيف بيئات تعلم تكنولوجية مبتكرة، توظف الإمكانات التعليمية لكل من النمطين، قد يسهم بفاعلية في تعزيز فهم التلاميذ للمفاهيم وتنمية قدراتهم البصرية.

أسئلة البحث:

التواصل لحل لمشكلة البحث من خلال الإجابة على السؤال الرئيس الأتي:

ما أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١. ما مفاهيم الحاسب الآلي اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعداية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين ؟
٢. ما مهارات التفكير البصري اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعداية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟
٣. ما أثر القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين على كل من:

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

٤. ما أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

٥. ما أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

٦. ما أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

٤. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٥. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

٦. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٧. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى وأفراد المجموعة التجريبية الثانية الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياس البعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

٨. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى وأفراد المجموعة التجريبية الثانية الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التوصل إلى:

١. تحديد مفاهيم الحاسب الآلي اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

٢. تحديد مهارات التفكير البصري اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

٣. تطوير نماذج تصميم القصص الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي، تستهدف تحسين مفاهيم مقرر الحاسب الآلي وتعزيز التفكير البصري.

٤. الكشف عن أثر القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بصرف النظر عن النمطين المستخدمين.

٥. الكشف عن أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٦. الكشف عن أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٧. الكشف عن أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري.

أهمية البحث:

اتضحت أهمية البحث الحالي من خلال ما يلي:

أولاً: الأهمية النظرية:

- يُعد انعكاسًا للاتجاهات التربوية الحديثة التي تؤكد على استخدام المستحدثات التكنولوجية في مقررات الحاسب الآلي في برامج إعداد التلاميذ.
- الإفادة من الإمكانات المتاحة عبر الذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- يشجع البحث على ابتكار طرق جديدة لتوصيل المحتوى التعليمي باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، مما يساهم في تعزيز التقدم والابتكار في مجال التعليم.
- يعزز البحث فهمنا لكيفية استفادة التلاميذ من تصميم القصص الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن تحسين تجربتهم التعليمية وتعزيز شغفهم وفهمهم لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي.
- يربط البحث الحالي بين متغيرات حديثة في مجال التربية بصفة عامة وتكنولوجيا التعليم بصفة خاصة، حيث يربط بين نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي ومفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري.
- الاهتمام بتنمية التفكير البصري.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

- يمكن للبحث أن يسهم في تطوير أساليب تعليمية مبتكرة تستخدم تقنيات الذكاء الإصطناعي والرسوم الثلاثية الأبعاد في تصميم القصص الرقمية. هذا يفتح أفقًا لتطبيقات تعليمية أكثر فعالية وجاذبية.

- يتيح البحث فهم كيف يمكن للقصص الرقمية التفاعلية أن تساعد في تعزيز فهم الطلاب لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي بشكل أعمق وأفضل، مما يؤدي إلى تحسين مستوى التعلم.
- يُقدم البحث رؤية جديدة لتدريس بعض مقررات المرحلة الإعدادية في ضوء نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي.
- تقدم للطلاب شكلاً جديدًا من أشكال التعلّم كأحد التوجهات الحديثة للذكاء الاصطناعي.
- الاستفادة من نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) لتنمية التفكير البصري وتوظيفه في تحسين الاهتمام بالتكنولوجيا.
- الإفادة من الإمكانات المتاحة للقصة الرقمية المُولدة بالذكاء الاصطناعي لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
- تمكين التلاميذ من التعلّم في بيئة تفاعلية بطريقة ذاتية يُسهل فهم المشاركة ومعرفة المفاهيم المرتبطة بمقرر الحاسب الآلي.
- إعطاء الفرصة لإعادة النظر في البيئة التعليمية المعاصرة التقليدية وطريقة التعليم المستخدمة ومعرفة مدى الحاجة إلى استخدام أنماط تعليمية وتعلمية حديثة.
- يُقدم البحث الحالي أدوات يمكن الاستفادة منها في مجال المناهج وطرق التدريس بصفة عامة وتكنولوجيا التعليم بصفة خاصة هما الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير البصري.
- يمكن الاسترشاد بخطوات البحث ونتائجه عند تصميم أنماط للقصة الرقمية المُولدة بالذكاء الإصطناعي.

محددات البحث:

يقتصر تعميم نتائج البحث على الحدود التالية:

١. حد زماني: تمثلت في تنفيذ البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.

٢. حد مكاني: تمثلت في تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمعهد فتيات دكتور فؤاد محيي الدين الإعدادي الأزهري بمحافظة القاهرة.

٣. حدود موضوعات: يمكن تقسيمها إلى:

- أولًا: محاور البحث: تمثلت محاور البحث في الآتي:
  - القصة الرقمية التفاعلية.
  - مفاهيم مقرر الحاسب الآلي.
  - مهارات التفكير البصري.
- ثانيًا: متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث في الآتي:
  - المتغيرات المستقلة: اشتمل البحث على متغير مستقل واحد وهو (القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي)، وله نمطان:

١. القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الإصطناعي.

٢. القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الإصطناعي.

- المتغيرات التابعة: اشتمل البحث على متغيرين تابعين هما:

١. مفاهيم مقرر الحاسب الآلي.

٢. مهارات التفكير البصري.

- ثالثًا: الأدوات المستخدمة: تمثلت أدوات البحث في:

١. الاختبار التحصيلي المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي.

٢. اختبار مهارات التفكير البصري.

منهج البحث:

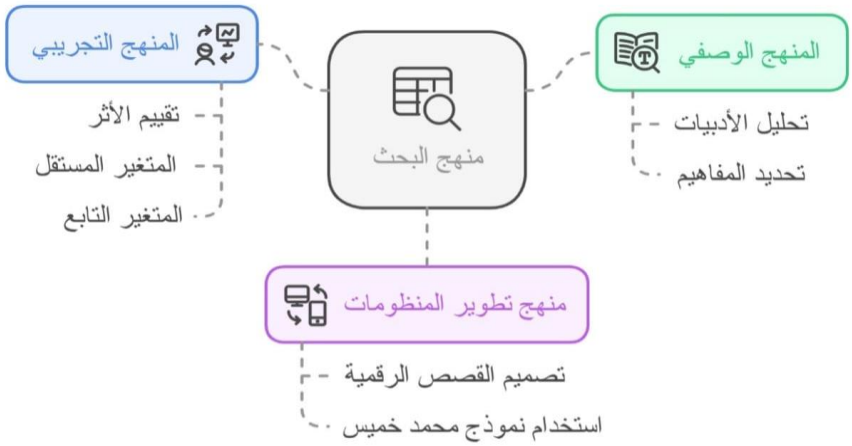
١) **المنهج الوصفي:** وذلك لتحليل الأدبيات والدراسات والمعلومات ذات الصلة بموضوع البحث لتحديد مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري .

٢) **منهج تطوير المنظومات:** وقد استخدم عند تصميم القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي نموذج محمد خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي.

٣) **المنهج التجريبي:** وذلك للتعرف على أثر المتغير المستقل المتمثل في القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بنمطيها (Animation/ 3D) على المتغير التابع المتمثل في مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري.

شكل (١)

يوضح مناهج البحث المستخدمة في البحث الحالي



التصميم التجريبي:

المجموعة التجريبية الأولى (أ) ق١ س ق٢

المجموعة التجريبية الثانية (ب) ق١ س ق٢؛ حيث إن (أ) تمثل المجموعة التجريبية الأولى، (ب) تمثل المجموعة التجريبية الثانية، (ق١) تشير إلى القياس القبلي للمتغيرين التابعين، (ق٢) تشير إلى القياس البعدي للمتغيرين التابعين، (س) تشير إلى المعالجة التجريبية، ففي المجموعة التجريبية الأولى تم التعلم عن القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الإصطناعي، بينما المجموعة التجريبية الثانية تم التعلم القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الإصطناعي.

شكل (٢)

يوضح التصميم التجريبي للبحث

مجموعات البحث:

- **المجموعة الاستطلاعية:** تم اختيار عينة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من معهد فتيات دكتور فؤاد محيي الدين الإعدادي الأزهري وعددهم (٨٠) .
- **المجموعة الأساسية:** تم اختيار عينة عشوائية من تلاميذ الصف الأول الإعدادي من معهد فتيات دكتور فؤاد محيي الدين الإعدادي الأزهري وعددهم (٨٠)، تم تقسيمهم إلى مجموعتين على النحو التالي:
  - المجموعة الأولى: بلغت (٤٠) تلميذًا للتعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (3D).
  - المجموعة الثانية: بلغت (٤٠) تلميذًا للتعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (Animation).

أدوات القياس:

استخدم الباحثان الأدوات الآتية:

١. اختبار التحصيلي المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي.
٢. اختبار مهارات التفكير البصري.

إجراءات البحث:

١. الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات، ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي، بغرض وضع الإطار النظري للبحث.
٢. تحديد الأهداف العامة للقصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاطصناعي من خلال مراجعة الأدبيات السابقة وتحليل خصائص التلاميذ وتحليل الموارد والقيود للقصة الرقمية التفاعلية، وطبيعة محتوى مفاهيم مقرر الحاسب الآلى ومهارات التفكير البصري.
٣. إعداد قائمة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي التي يجب أن يتمكن منها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي، في ضوء الأهداف العامة للقصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاطصناعي.
٤. إعداد قائمة بالمهارات التعليمية المعرفية والأدائية اللازمة لمهارات التفكير البصري.

٥. تصميم نمطي اللقصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاطصناعي(/Animation 3D) في ضوء نموذج محمد خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي.
٦. تأليف القصص لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، حيث شملت ثلاثة وثلاثون قصة درامية.
٧. تأليف القصص للتفكير البصري، حيث شملت عشرة قصص درامية.
٨. إعداد أدوات القياس للبحث، الاختبار التحصيلي المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي ، واختبار مهارات التفكير البصري والتحقق من صلاحيتها.
٩. التأكد من صلاحية القصة الرقمية التفاعلية وجميع ما بها من وحدات وأدوات؛ وذلك بالتطبيق على عينة استطلاعية من التلاميذ.
١٠. اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
١١. تقسيم الطلاب (عينة البحث) وتوزيعهم عشوائياً على مجموعتين، في ضوء متغيرات البحث المستقلة، كما هو موضح في التصميم التجريبي للبحث.
١٢. تطبيق أدوات البحث تطبيقاً قبلياً.
١٣. تطبيق مواد المعالجة التجريبية.
١٤. تطبيق أدوات البحث تطبيقاً بعدياً.
١٥. رصد البيانات وتنظيمها وإجراء المعالجات الإحصائية.
١٦. التوصل لنتائج البحث وتقديم المقترحات والتوصيات.

التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث:

القصة الرقمية التفاعلية:

في هذا البحث، تُعرَّف القصة الرقمية التفاعلية بأنها بيئة تعليمية رقمية قائمة على السرد القصصي التفاعلي، تُدمج فيها النصوص السردية والصور الثابتة والمتحركة والمؤثرات الصوتية والموسيقى ومقاطع الفيديو، مع عناصر تفاعلية مثل الأسئلة والأنشطة المصغرة والاختيارات التي تسمح للمتعلم بالتأثير في مسار الأحداث وتسلسلها. تُقدَّم القصة وفق معايير تربوية وفنية تراعي خصائص الفئة المستهدفة وطبيعة مقرر الحاسب الآلي، مع توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى، وتطبيق أحد نمطين تصميميين(Animation/ 3D) بهدف تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري، ويُقاس أثرها من خلال الأدوات المعتمدة في هذه الدراسة.

القصة الرقمية التفاعلية 3D:

في هذا البحث، تُعرَّف القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد بأنها نوع متطور من القصص الرقمية يتم فيه استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد بدلاً من الرسوم المسطحة، مما يسمح بخلق تجربة أكثر واقعية وانغماسًا. تُستخدم هذه التقنية في البيئات التفاعلية والمحاكاة، حيث يمكن للمتعلمين استكشاف القصة وكأنهم جزء منها.

القصة الرقمية التفاعلية Animation:

في هذا البحث، تُعرَّف القصة الرقمية المتحركة بأنها منتج تعليمي رقمي يُبنى باستخدام الرسومات المتحركة Animation ، بحيث تُحرَّك الشخصيات والعناصر داخل بيئة رقمية تفاعلية، مما يسهم في عرض المحتوى التعليمي بصورة جاذبة ومحفزة. وتعتمد القصة في نمطها ثنائي الأبعاد على دمج النصوص، والصور، والمؤثرات الصوتية، والمقاطع المرئية، في إطار سردي متكامل، يتم تصميمه باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، بهدف تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى التلاميذ.

الذكاء الاصطناعي:

في هذا البحث، يعرَّف الذكاء الاصطناعي بأنه منظومة تقنية تعتمد على خوارزميات تعلم الآلة ومعالجة اللغة الطبيعية لتوليد محتوى رقمي متكامل — نصوص، رسوم، صور، مؤثرات صوتية، ومقاطع متحركة — بصورة آلية تحاكي الإبداع البشري. وفي هذا البحث، يُقصد به استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لإنتاج قصتين رقميتين تفاعليتين بنمطين تصميميين مختلفين(Animation/ 3D)، وفق الخطوات الآتية:

١. إعداد النص القصصي التعليمي: صياغة سيناريو القصة الرقمية بما يتوافق مع مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري المستهدفة.
٢. إدخال النصوص والأوصاف إلى أداة الذكاء الاصطناعي: استخدام منصات متخصصة لتوليد عناصر القصة (شخصيات، بيئات، أحداث) اعتمادًا على المدخلات النصية والتعليمات المحددة.
٣. توليد العناصر المرئية والصوتية :إنتاج الرسوم المتحركة (Animation) أو النماذج ثلاثية الأبعاد (3D) والموسيقى أو المؤثرات الصوتية، باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

٤. دمج المحتوى في بيئة تفاعلية :إدراج العناصر المنتجة في برنامج تصميم القصص الرقمية التفاعلية، مع إضافة خيارات تفاعل تسمح للطالب بالتأثير على تسلسل الأحداث أو مخرجات القصة.

٥. مراجعة وضبط الجودة :تقييم المحتوى الناتج من حيث الدقة العلمية والجاذبية البصرية، والتأكد من توافقه مع الأهداف التعليمية للبحث.

مفاهيم الحاسب الآلي:

في هذا البحث، تُشير مفاهيم الحاسب الآلي إلى مجموعة من المعارف والمهارات الأساسية التي تُزود المتعلم بفهم شامل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتشمل هذه المفاهيم الجوانب النظرية والعملية المتعلقة بالحواسيب وأنظمة التشغيل والبرمجيات والبرمجة وأمن المعلومات وشبكات الحاسوب. وتهدف هذه المفاهيم إلى تمكين المتعلم من التفاعل الفعّال مع البيئة الرقمية الحديثة.

مهارات التفكير البصري:

في هذا البحث، تُعرَّف مهارات التفكير البصري بأنها القدرة العملية التي يظهرها المتعلم عند استخدام الصور والرسوم والمخططات والرموز المرئية لفهم المفاهيم، وحل المشكلات، والتعبير عن الأفكار. ويتجلى ذلك من خلال أدائه في مجموعة من المهام التي تتطلب إدراك التفاصيل والأنماط المرئية، وتفسير المعاني الكامنة في التمثيلات البصرية، وتحويل المعلومات النصية إلى صور أو رسومات توضيحية، وتحليل العلاقات والاتجاهات الظاهرة في البيانات المرئية، والتنبؤ بالنتائج بناءً على الأنماط، والربط بين العناصر المرئية والمفاهيم، إضافة إلى ابتكار تصورات أو حلول جديدة في سياقات تعليمية أو حياتية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يتناول الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة المرتبطة الداعمة، والنظريات العلمية المفسرة لكل محور، حيث يشتمل الفصل على ثلاث محاور أساسية وهي كالتالي:

المحور الأول: القصة الرقمية التفاعلية.

المحور الثاني: مفاهيم الحاسب الآلي.

المحور الثالث: مهارات التفكير البصري.

المحور الأول: القصة الرقمية التفاعلية:

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في توظيف التكنولوجيا في التعليم، وكان من أبرز هذه التقنيات القصة الرقمية التفاعلية (Interactive Digital Educational Storytelling)، التي تعتمد على توظيف الوسائط الرقمية المتعددة مثل النصوص والصور والصوت والفيديو والرسوم المتحركة مع تفاعل المستخدم لخلق تجربة تعليمية غنية. وقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن هذا النوع من القصص يسهم في تحسين التحصيل الدراسي، وتنمية التفكير النقدي، وتعزيز الطلاقة الرقمية لدى المتعلمين.

مفهوم القصة الرقمية التفاعلية:

يرى Green, M., Smith, J., & Brown, L. (2020) أن القصة الرقمية التفاعلية (Interactive Digital Educational Story) هي نمط حديث من القصص التعليمية التي تعتمد على الوسائط الرقمية المتعددة مثل النصوص والصور والصوتيات والفيديوهات والرسوم المتحركة، مع توفير عناصر تفاعلية تتيح للمتعلمين المشاركة النشطة في بناء القصة أو التفاعل مع أحداثها. يهدف هذا النوع من القصص إلى تعزيز الفهم، وزيادة دافعية التعلم، وتقديم المحتوى بطريقة مشوقة وتفاعلية.

القصة الرقمية التفاعلية هي شكل متطور من السرد الرقمي (Digital Storytelling) يُستخدم في البيئة التعليمية، حيث يتم دمج المحتوى التعليمي ضمن إطار قصصي رقمي يعتمد على التفاعل بين المتعلم والقصة، مما يعزز الفهم والاستيعاب بطريقة ممتعة وجاذبة.

وفقًا لدراسة Green, et al. (2020)، فإن القصص الرقمية التفاعلية تختلف عن القصص الرقمية التقليدية في كونها تسمح للمتعلمين باتخاذ قرارات تؤثر على مسار القصة، مما يعزز التفاعل والمشاركة النشطة.

مكونات القصة الرقمية التفاعلية:

تتألف القصة الرقمية التفاعلية من العناصر الآتية:

- **النصوص السردية:** تقدم المعلومات والمحتوى بأسلوب قصصي متسلسل.
- **الصور والرسوم المتحركة:** تعزز فهم المتعلمين وتجعل القصة أكثر جاذبية.
- **المؤثرات الصوتية والموسيقى:** تدعم التجربة العاطفية للمتعلم وتجذب انتباهه.
- **مقاطع الفيديو:** تقدم المحتوى بطرق أكثر ديناميكية وتوضيحًا.

- **العناصر التفاعلية:** مثل الأسئلة التفاعلية، الألعاب المصغرة، والقرارات التي يمكن للمتعلم اتخاذها لتغيير مسار القصة.

- **الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز:** يمكن توظيفهما لتعزيز التفاعل من خلال تخصيص التجربة وفقًا لسلوك المتعلم.

حيث أكدا على أهمية إدماج الذكاء الاصطناعي في القصص الرقمية لخلق بيئات تعلم مخصصة تلائم احتياجات المتعلمين المختلفة، وللقصة الرقمية التفاعلية العديد من المعايير تبعا لطبيعة الفئة المستهدفة وعديد من الأنماط وقد تتفاعل الأنماط وبالتالي تشكل المسارات التي تتحكم في إعادة سرد وترتيب الأحداث القصصية بما يحقق التفاعلية المطلوبة. **(Wang & Zhan, 2021)**

وتشير آيات غزالة (٢٠٢٠، ٤٠: ٤٢) إلى وجود أنواع للقصص الرقمي المقدم للطلاب في المراحل الدراسية منها (القصص الشخصية–القصص الوصفية–القصص الموجهة) ووجود أنماط للعرض التفاعلي كالنمط المتزامن والنمط المتتابع، وبالتالي فتتوقف أنماط تقديم القصص الرقمي وأنواعه المقدمة على طبيعة طلاب المرحلة الدراسية ذاتها في الغالب من جانب وعلى طبيعة المقرر الدراسي المقدم للطلاب وفلسفته من جانب آخر وهو ما دعمته هذه الدراسة من وجود أنماط أخرى لهذا التفاعل، كنمط العرض الخطى ونمط العرض المتفرع أو المتوازي.

حيث أضاف كل من (عوض التواري & أروى الشهراني، ٢٠٢٠، ص ٣٣٢) إلى أن تقنية العرض ثلاثي الأبعاد (3D) في تصميم القصص الرقمية التعليمية تُعد من العوامل المؤثرة بشكل مباشر في رفع تحصيل طلاب المرحلة الثانوية، إذ تساعد على زيادة التركيز وتقليل التشتت الذهني أثناء التعلّم، مقارنة بالأساليب التقليدية أو ثنائية الأبعاد. كما أوضح أن هناك مراحل تصميم محددة ومعايير فنية وتربوية يجب الالتزام بها، إلى جانب عناصر رئيسة للقصة الرقمية تختلف باختلاف نوع القصة، ونمط إعدادها، وطريقة تقديمها للمتعلمين، وهو ما يُعدّ محورًا أساسًا في تحسين فعالية القصص الرقمية في البيئات التعليمية الرقمية المعاصرة.

إذ ترى هالة السعدني (٢٠١٩، ٢٥٠: ٢٦١) وجود معايير لتصميم القصص الرقمية التفاعلية تتعلق بخصائص الفئة المستهدفة من التفاعل السردي القصصي مع أحداث المحتوى بما يتناسب مع طبيعته ومنها ما يلي:

معايير تصميم القصص الرقمية التفاعلية:

- وضوح الأهداف التعليمية ويجب أن ترتبط القصة بأهداف تعليمية واضحة ومحددة مسبقًا.
- الترابط المنطقي في الأحداث يجب أن تتسم القصة بالتسلسل المنطقي والترابط بين مشاهدها وأحداثها.
- التكامل بين عناصر الوسائط المتعددة والتفاعلية حيث يمكن استخدام الصوت والصورة والفيديو والنص بطريقة متكاملة تعزز فهم المتعلم.
- إتاحة الفرصة للمتعلم للمشاركة الفعّالة (اختيار المسار، التفاعل مع الشخصيات، اتخاذ قرارات).
- مراعاة الفروق الفردية تنوع مستويات الصعوبة وتعدد المسارات لتناسب قدرات واهتمامات المتعلمين.
- التحفيز والإثارة احتواء القصة على عناصر مشوقة تجذب انتباه المتعلم وتحفزه على الاستمرار.
- استخدام شخصيات واقعية أو خيالية مناسبة وهو أن تكون الشخصيات معبرة ومرتبطة بموضوع القصة وبيئة المتعلم وتضمين قيم تربوية وأخلاقية ويجب أن تحمل القصة رسائل إيجابية تدعم القيم والمبادئ التربوية وسهولة الاستخدام وتصميم واجهة استخدام بسيطة وسهلة التنقل بين المشاهد التفاعلية.
- التغذية الراجعة الفورية يمكن تقديم ملاحظات أو نتائج فورية بعد تفاعل المتعلم مع القصة وإمكانية التقييم.
- تضمين أدوات أو أنشطة تقويمية لمتابعة تقدم المتعلم.
- مراعاة الجانب الثقافي والاجتماعي يجب أن تعكس القصة البيئة الثقافية والاجتماعية التي ينتمي إليها المتعلم لتصميم القصص الرقمية التفاعلية.

وتشير دراسة عبد الرحمن السلمي (٢٠١٩، ص ٧٠-٧٦) إلى وجود تأثير لاختلاف نمط الإبحار ضمن القصة الرقمية على التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، فقد قسّم الباحث نمطي الإبحار إلى الإبحار الخطي (linear navigation) مقابل الإبحار الشبكي (networked/web navigation)، وأوضح أن اختلاف النمط المستخدم في تصفح القصة الرقمية لا ينتج فرقًا إحصائيًا ذا دلالة في التحصيل العلمي،

مما يشير إلى وجود مرونة في اختيار نمط الإبحار عند مصممي التعليم الرقمي دون التأثير السلبي على نتائج الطلاب.

ومن هذا المنطلق يتبين تأثر الطلاب المتفاعلون مع المحتوى التفاعلي المعروض بطبيعة السرد القصصي من حيث النوع والنمط والتقنية المستخدمة في بناء السرد القصصي.

ففي الحين الذي يرى فيه عوض التواري& أروى الشهراني (٢٠٢٠، ٣٣٢) تأثيرًا للبعد الثالث أو ما يعرف بنمط 3D للسرد القصصي لدى طلاب المرحلة الثانوية من حيث زيادة التركيز والتحصيل وتقليل الهدر والتشتت الذهني.

ترى شيماء نور الدين& مي حسين (٢٠١٧، ص ٧) أنّ استخدام نمط Animation ضمن القصص الرقمية التي تعتمد على محفزات الألعاب التفاعلية يلعب دورًا مهمًا في تعزيز التمييز البصري لدى طفل ما قبل المدرسة، من خلال التلميح البصري الديناميكي الذي يعمل كمحفّز بصري وتنبيهي يجذب الانتباه ويحفّز الإدراك البصري ويقلّل من التشتت الذهني.

ومن هنا يبرز دور الذكاء الاصطناعي في عملية تنظيم هذا التفاعل بين الأنواع والأنماط أوبين الأنماط وبعضها البعض مشكلة لمسارات التفاعل صعودا وهبوطا على مخروط الخبرات بما يتناسب مع طبيعة المحتوى المعروض وطبيعة الفئة المستهدفة من التفاعل.

وهو ما توضحه دراسة (أمل بدوي & ناهد مكاري، ٢٠٢٠) إلى أهمية اعتماد تقنيات دقيقة لضبط توقيتات وأنماط تقديم التعزيز عبر الوكيل الرسومي (Graphic Agent) داخل القصة الرقمية التفاعلية، وذلك بهدف الحد من السلوك الانسحابي لدى الطلاب، حيث يتعزّز حضور الوكيل في التوقيت الأنسب والمظهر المناسب، مما يعزز التفاعل ويقلل من انسحاب المتعلم من التجربة التعليمية الرقمية.

ويرى أحمد بدرالدين (٢٠٢٢) أن كثافة المحتوى الإلكتروني بما يحتويه من مثيرات حسية بصرية وصوتية تؤثر إيجابيًا على تنمية المهارات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وهو ما يتفق مع نظرية ثراء وسائل الإعلام (Media Richness Theory) التي تنص على أن وسائل الاتصال الغنية (مثل العرض المتعدد الوسائط) تكون أكثر فعالية عند التعامل مع مطالب تعليمية غامضة أو محتوى ذي دلالات مبهمة. ففي البيئات التعليمية التي تتضمن محتوى معقدًا، تؤكد النظرية أن الوسائل الأكثر ثراءً قادرة على

الحد من التباس المعاني وزيادة الفهم، بدعم من نظريتي نظرية الطوارئ (Contingency Theory) ومعالجة المعلومات (Information Processing Theory)، حيث تُفضّل الوسائل الغنية على الأقل ثراءً في مثل هذه الحالات.

حيث أشارت الأدبيات الحديثة إلى أهمية السرد الرقمي بوصفه مدخلاً تربويًا قادرًا على رفع مستوى مشاركة المتعلمين وتحفيزهم على إنتاج المعرفة. فقد أوضح Alexander (2017) أن السرد الرقمي الجديد الذي يعتمد على الوسائط الحديثة كالفيديو والتطبيقات التفاعلية أعاد تشكيل طرق التعبير السردي وجعلها أكثر ملاءمة للبيئات التعليمية. كما بين Barrett (2006) أن السرد الرقمي يمثل أداة فعالة للتعلم العميق، حيث يتيح للمتعلمين فرصة الدمج بين خبراتهم الشخصية والوسائط المتعددة، الأمر الذي يعزز التفكير التأملي والنقدي. وتدعم دراسة Mahmoud & Ismail (2021) هذا التوجه من خلال الكشف عن أثر القصص الرقمية المولّدة بالذكاء الاصطناعي في دعم تعلم الحاسب وتنمية التفكير البصري وزيادة التفاعل مع المحتوى مقارنة بالطرق التقليدية. وتؤكد هذه النتائج مجتمعة على أن السرد الرقمي، سواء عبر الوسائط التفاعلية أو من خلال الذكاء الاصطناعي، يعد أحد المداخل الحيوية لتطوير العملية التعليمية.

وعلى ذلك يمكن القول بأهمية الذكاء الاصطناعي في تقليل الفجوة الناتجة بين النمطين بسبب اختلاف نمطا العرض في القصة الرقمية التفاعلية "3D" مقابل نمط السرد القصصي التفاعلي "Animation" وهذا بدوره يؤدى للتكافؤ المطلوب لإجراء الدراسة حيث يلعب الذكاء الاصطناعي دورا هاما في احداث التوازن المطلوب واستبعاد جميع العوامل الدخيلة فيما عدا المقارنة بين طبيعة النمطين في إحداث الأثر المرجو من الدراسة ومن هذا المنطلق يمكن التعرف على أهمية القصص الرقمية التعليمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي.

أهمية القصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي:

تتزايد يومًا بعد يوم أهمية القصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي (AI-Generated Interactive Digital Story) ، خاصة في ظل التقدم الهائل في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتكاملها مع التعليم الرقمي وفيما يلي توضيح شامل لأبرز أوجه الأهمية التربوية والتعليمية لهذا النوع من القصص حيث أظهرت الدراسات الحديثة أن القصة الرقمية التفاعلية تحقق العديد من الفوائد التعليمية، من أبرزها:

١. **تعزيز دافعية التعلم:** توفر بيئة ممتعة وتفاعلية تجذب اهتمام المتعلم (Kim et al., 2022).

٢. **تحسين الفهم والاستيعاب:** الدمج بين السرد البصري والتفاعل يعزز من تذكر المعلومات.(Li et al., 2021)

٣. **تطوير التفكير النقدي والإبداعي:** يدفع التفاعل المتعلمين إلى التفكير في العواقب واتخاذ القرارات المناسبة.(Chung & Hwang, 2023)

٤. **تعزيز التعلم الشخصي:** إمكانية تخصيص المحتوى وفقًا لمستوى المتعلم وقدراته (Gomez & Salinas, 2020).

ويرى الباحثان أن أهمية القصة الرقمية التفاعلية بالإضافة إلى ما سبق تتمثل فيما يلي:

- **تعزيز التعلم النشط:** حيث يشارك المتعلم بفعالية في القصة.
- **تنمية المهارات الرقمية:** مثل البحث، والتحليل، والتفاعل مع الوسائط الرقمية.
- **تحسين الفهم والاستيعاب:** من خلال الجمع بين الوسائط المتعددة والأساليب التفاعلية.
- **زيادة الدافعية والإقبال على التعلم:** نظراً لطابعها المشوق والجذاب.
- **تعزيز التعلم الذاتي والفردي:** إذ يمكن للمتعلمين استكشاف القصة بالوتيرة التي تناسبهم.

أنماط تصميم القصة الرقمية في التعليم:

تشير دراسة كل من (Robin, B. R. 2008, Sadik, A. 2008, Ohler, J. 2013, Mayer, R. E. 2020) إلى أنه يمكن تصنيف أنماط تصميم القصة الرقمية وفقًا لعوامل متعددة مثل أهداف التعلم، والتفاعل مع المتعلمين، ونوع الوسائط المستخدمة؛ ومن أبرز هذه الأنماط:

شكل (٣)

يوضح أنماط تصميم القصة الرقمية في التعليم

١. القصة **الرقمية الخطية (Linear Digital Storytelling):**

- يتم تقديم القصة بترتيب زمني ثابت ومحدد.
- لا يستطيع المتعلم التحكم في مسار القصة أو تغيير تسلسل الأحداث.
- مناسب لتقديم المفاهيم الأساسية والتسلسل الزمني للأحداث، مثل تاريخ التفاعلات الكيميائية أو تطور النظريات العلمية.

٢. **القصة الرقمية التفاعلية (Interactive Digital Storytelling):**

- يسمح للمتعلمين باتخاذ قرارات تؤثر على مجرى القصة.
- يستخدم في بيئات التعلم القائمة على الاستكشاف وحل المشكلات.
- مثالي لتنمية الطلاقة الرقمية والتفكير العلمي والهندسي من خلال سيناريوهات تفاعلية في وحدة التفاعلات الكيميائية.

٣. **القصة الرقمية المتفرعة (Branching Digital Storytelling):**

- تقدم القصة خيارات متعددة في نقاط محددة، مما يؤدي إلى مسارات ونتائج مختلفة.
- تعزز التفكير النقدي واتخاذ القرار، حيث يمكن للطلاب تجربة سيناريوهات مختلفة لتفاعل المواد الكيميائية، مثلاً.

٤. **القصة الرقمية القائمة على الألعاب (Gamified Digital Storytelling):**

- تدمج بين السرد القصصي وعناصر الألعاب (مثل التحديات والمكافآت).
- تحفز دافعية المتعلمين وتزيد من التفاعل مع المحتوى.
- يمكن استخدامها لتصميم بيئات تعلم ثلاثية الأبعاد تفاعلية لمحاكاة تجارب كيميائية افتراضية.

٥. **القصة الرقمية التشاركية (Collaborative Digital Storytelling):**

- تعتمد على مشاركة المتعلمين في إنشاء القصة أو تعديلها بشكل جماعي.
- تعزز مهارات التعاون والإبداع والتواصل.

ويُعد نمطا "القصة الرقمية المتحركة (Animation Digital Storytelling) " و"القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد (3D Digital Storytelling) " من أكثر الأنماط تقدمًا في تصميم القصص الرقمية، حيث يعتمد كل منهما على استخدام تقنيات الوسائط المتعددة لخلق تجارب تعلم تفاعلية وغنية. وسنقوم فيما يلي بشرح كل منهما بالتفصيل، مع توضيح أهميتهما في التعليم، وأبرز الأدوات المستخدمة، وكيفية تطبيقهما في بيئات التعلم الحديثة.

أولًا: القصة الرقمية المتحركة(Animation Digital Storytelling)

القصة الرقمية المتحركة: هى منتج تعليمي رقمي يُبنى باستخدام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد Animation ، بحيث تُحرَّك الشخصيات والعناصر داخل بيئة رقمية تفاعلية، مما يسهم في عرض المحتوى التعليمي بصورة جاذبة ومحفزة. وتعتمد القصة في نمطها ثنائي الأبعاد على دمج النصوص، والصور، والمؤثرات الصوتية، والمقاطع المرئية، في إطار سردي متكامل، يتم تصميمه باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، بهدف تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى التلاميذ.

أهمية استخدام القصص الرقمية المتحركة في التعليم:

- **جذب انتباه المتعلمين:** نظرًا لأن الرسوم المتحركة ممتعة وسلسة، فإنها تساعد على تحفيز المتعلمين وزيادة تركيزهم.
- **توضيح المفاهيم المجردة:** يمكن استخدامها لشرح المفاهيم العلمية الصعبة مثل التفاعلات الكيميائية أو العمليات البيولوجية.

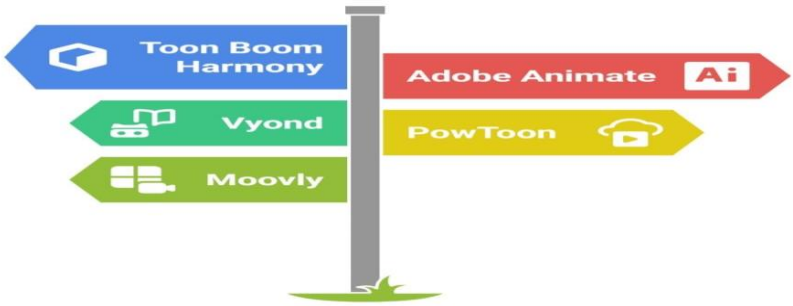
- **تنمية التفكير الإبداعي والتخيلي:** حيث يمكن تقديم سيناريوهات متنوعة تحفّز التفكير النقدي والاستكشافي لدى المتعلمين.
- **مراعاة الفروق الفردية:** تسمح الرسوم المتحركة بتقديم المعلومات بطريقة مرنة تناسب أنماط التعلم المختلفة.

أدوات تصميم القصة الرقمية المتحركة:

هناك العديد من الأدوات التي يمكن استخدامها لإنشاء قصص رقمية متحركة، ومنها:

شكل (٤)

يوضح أدوات إنشاء القصص الرقمية المتحركة



- **(Toon Boom Harmony)** يستخدم في إنتاج الرسوم المتحركة الاحترافية.
- (Adobe Animate) يُستخدم لإنشاء الرسوم المتحركة التفاعلية والتعليمية.
- (Vyond (Go Animate سابقًا) منصة سهلة لإنشاء الرسوم المتحركة القصصية التعليمية.
- (PowToon) أداة قائمة على السحابة لإنشاء عروض توضيحية متحركة بأسلوب القصص الرقمية.
- (Moovly) يوفر إمكانيات لإنشاء فيديوهات تعليمية متحركة بسهولة.

كيفية تطبيق القصة الرقمية المتحركة في بيئات التعلم:

١. **في تعليم العلوم:** يمكن استخدامها لعرض العمليات الكيميائية بشكل مرئي متحرك، مثل كيفية تفاعل العناصر وتكوين المركبات.

٢. **في تعلم اللغات:** يمكن استخدامها لمحاكاة الحوارات بين الشخصيات لمساعدة المتعلمين على اكتساب المفردات الجديدة بطريقة ممتعة.

٣. **في تنمية الطلاقة الرقمية:** من خلال تشجيع الطلاب على تصميم قصصهم الخاصة باستخدام أدوات الرسوم المتحركة.

ثانيًا: القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد(3D Digital Storytelling)

القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد هي نوع متطور من القصص الرقمية يتم فيه استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد بدلاً من الرسوم المسطحة، مما يسمح بخلق تجربة أكثر واقعية وانغماسًا. تُستخدم هذه التقنية في البيئات التفاعلية والمحاكاة، حيث يمكن للمتعلمين استكشاف القصة وكأنهم جزء منها.

أهمية استخدام القصص الرقمية ثلاثية الأبعاد في التعليم:

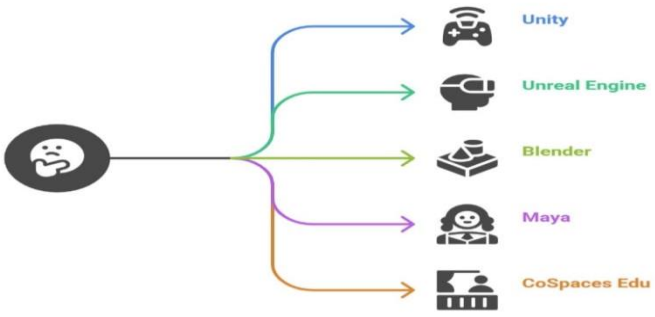
- **توفير تجربة تعلم غامرة (Immersive Learning):** يشعر المتعلم وكأنه داخل القصة بفضل التأثيرات ثلاثية الأبعاد.
- **تحفيز التفاعل والتجربة الذاتية:** يسمح للمتعلمين بالتفاعل مع العناصر واستكشاف بيئات التعلم بطرق مختلفة.
- **تعزيز التعلم القائم على الاستكشاف:** يمكن استخدامه في تدريس العلوم من خلال محاكاة التجارب المعملية في بيئة افتراضية.
- **تقليل المخاطر والتكاليف:** يمكن محاكاة المواقف الخطرة أو التجارب المكلفة (مثل التجارب الكيميائية المعقدة) بطريقة آمنة.

أدوات تصميم القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد:

هناك العديد من الأدوات التي يمكن استخدامها لإنشاء قصص رقمية ثلاثية الأبعاد، ومنها:

شكل (٥)

يوضح أدوات إنشاء القصص الرقمية ثلاثية الأبعاد



- **(Unity)** محرك ألعاب قوي يُستخدم لإنشاء تجارب تعلم تفاعلية ثلاثية الأبعاد.
- **(Unreal Engine)** منصة قوية لإنشاء بيئات افتراضية واقعية.
- **(Blender)** أداة مجانية لإنشاء نماذج ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد.
- **(Maya)** أداة احترافية لإنشاء شخصيات ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد.
- **(CoSpaces Edu)** منصة تعليمية تتيح للطلاب تصميم بيئات ثلاثية الأبعاد بشكل سهل.

كيفية تطبيق القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد في بيئات التعلم:

١. **المحاكاة العلمية:** يمكن استخدامها لإنشاء تجارب كيميائية تفاعلية ثلاثية الأبعاد توضح كيفية تفاعل العناصر.

٢. **التاريخ والجغرافيا:** يمكن إعادة بناء الأحداث التاريخية أو الأماكن الجغرافية ليتمكن الطلاب من استكشافها وكأنهم فيها.

٣. **التعلم القائم على الألعاب: (Game-Based Learning)** يمكن تطوير ألعاب تعليمية ثلاثية الأبعاد تعزز مفاهيم مثل حل المشكلات واتخاذ القرارات.

٤. **التعليم الطبي:** تُستخدم المحاكاة ثلاثية الأبعاد لتدريس التشريح وعلم الأمراض في بيئات تفاعلية.

جدول(١)

يوضح مقارنة بين القصة الرقمية المتحركة وثلاثية الأبعاد

العنصر	القصة الرقمية المتحركة (Animation)	القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد (3D)
المرونة	سهلة الاستخدام والتطوير	تتطلب مهارات تقنية متقدمة
التفاعل	متفاعل جزئيًا من خلال النص والصوت والصور المتحركة.	تجربة تفاعلية متكاملة مع بيئة ثلاثية الأبعاد.
المجال المستخدم	القصص البسيطة، الشروحات، تعليم اللغات.	المحاكاة، التجارب العلمية، التعلم القائم على اللعب.
الأدوات المستخدمة	Powtoon، Vyond، Adobe Animate	Unity، Unreal Engine، Blender
التكلفة	منخفضة نسبيًا وسهلة التنفيذ.	مرتفعة نسبيًا وتتطلب موارد قوية.
التأثير على المتعلم	تجذب الانتباه وتسهل الفهم.	توفر تجربة غامرة وتعزز الاستكشاف.

توظيف الذكاء الاصطناعي في توليد القصص الرقمية التفاعلية:

تُعَدُّ أدوات الذكاء الاصطناعي (AI) من التقنيات الحديثة التي أحدثت تحولًا جذريًا في مجال التعليم، خاصة في تطوير القصص الرقمية التفاعلية .يُمكن لهذه الأدوات أن تُساهم في تعزيز تجربة التعلم وجعلها أكثر تفاعلية وجاذبية للمتعلمين؛ وذلك من خلال ما يلي:

١. **التخصيص والتفاعلية:** تُمكِّن تقنيات الذكاء الاصطناعي من إنشاء قصص رقمية تتكيف مع اهتمامات ومستويات المتعلمين، مما يُعزز من تفاعلهم ومشاركتهم في العملية التعليمية.
٢. **تعزيز الإبداع والتفكير النقدي:** تُساهم القصص الرقمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات الإبداع والتفكير النقدي لدى المتعلمين، حيث تُقدَّم لهم سيناريوهات متعددة تتطلب التحليل واتخاذ القرارات.
٣. **توفير تجارب تعليمية شاملة:** يُمكن للذكاء الاصطناعي أن يخلق بيئات تعليمية شاملة تُحاكي مواقف واقعية، مما يُساعد المتعلمين على تطبيق ما يتعلمونه في سياقات عملية.

٤. **إنشاء محتوى ديناميكي:** تسمح تقنيات مثل نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) بإنشاء شخصيات، أحداث، ورسومات بشكل آلي، مما يجعل القصة أكثر تفاعلية وواقعية.
٥. **دعم التعليم التجريبي:** يمكن للطلاب استكشاف سيناريوهات متعددة من خلال التفاعل مع القصة الرقمية، مما يحاكي أساليب حل المشكلات البرمجية.
٦. **التكيف مع مستوى المتعلم:** يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تخصيص القصة وفقًا لاحتياجات كل طالب، مما يسهم في تحقيق تعلم أعمق.

ويرى الباحثان أن من أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في توليد القصص الرقمية التفاعلية ما يلى:

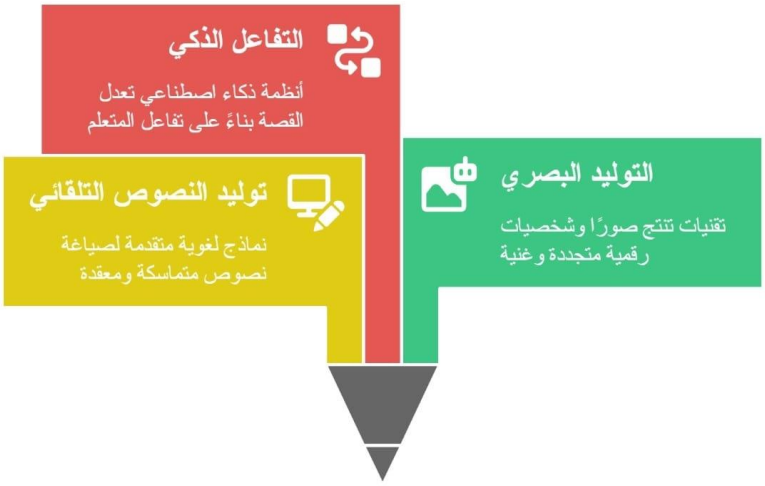
١. **توليد النصوص التلقائي (Natural Language Generation - NLG):** وتعتمد على نماذج لغوية متقدمة مثل (GPT-4) قادرة على صياغة نصوص سردية معقدة، متماسكة، ومتجاوبة مع مدخلات المستخدم، وتستخدم هذه النماذج لتوليد حوارات، وصف مشاهد، وبناء أحداث القصة، مما يتيح للقصص أن تتكيف وتُعدل بناءً على تفاعل المتعلم.

٢. **التوليد البصري (Generative Visual Models):** وهي تقنيات مثل الشبكات التنافسية التوليدية (GANS) تنتج صورًا وشخصيات رقمية متجددة وغير ثابتة، وتمكن هذه التقنية من إنشاء بيئات مرئية غنية (2D أو 3D) دون الحاجة إلى تصميم يدوي مكلف.

٣. **التفاعل الذكي (Intelligent Interaction):** هي من أنظمة الذكاء الاصطناعي قادرة على تحليل سلوك المتعلم واستجاباته واختياراته وذلك لتعديل مسار القصة بشكل فوري، تسمح بإنشاء قصص متعددة المسارات (branching narratives) حيث تتغير الأحداث حسب اختيارات المستخدم وتعزز من دافعية التعلم وتعمق الفهم من خلال تقديم محتوى يتلاءم مع مستوى المتعلم واهتماماته.

شكل (٦)

يوضح أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في توليد القصص الرقمية التفاعلية



التناغم بين مستويات القصة الرقمية التفاعلية ومستويات الذكاء الإصطناعى :

تُعد القصص الرقمية التفاعلية واحدة من أكثر المجالات الإبداعية التي تطورت بشكل كبير بفضل التقدم في تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI).

فقد خلصت (فاطمة إبراهيم، ٢٠٢٠، ٤٩ : ٥٠) إلى ثبوت فاعلية القصة الرقمية التفاعلية في تنمية مهارات التفكير لدى العديد من الطلاب.

كما خلصت إلى ضرورة توفر اشتراطات المعايير الخاصة بمكونات القصة الرقمية التفاعلية؛ حيث من مكوناتها: الشخصيات الرئيسة والفرعية – العقدة أو الموضوع أو المشكلة– والإجراءات وهى السيناريو – والذروة وهى الحلول – والخاتمة أو الموجز.

وهذه المعايير تنقسم للآتي:

- أولا: معايير علمية خاصة من حيث الهدف كمناسبة التصميم لطبيعة وفلسفة الهدف العام من المادة التعليمية والتخصص العلمي المدروس.
- ثانيا: معايير تربوية خاصة بالقصة: من حيث المحتوى والشخصيات والحبكة الدرامية ومدى ملائمتها للفئة العمرية المستهدفة.
- ثالثا: معايير فنية تقنية خاصة بالتقنيات كجودة الوسائط وملائمتها التقنية لخصائص الفئة المستهدفة من التفاعل فتعكس ما قبلها من مستويات

للمعايير وتتمثل في ملائمة أساليب التفاعل ومساراته للفئة العمرية، وكذلك الوسائط المقدمة، وواجهات وإطارات التفاعل وبدائلها المقدمة للطلاب.

وتصاغ القصة الرقمية التفاعلية فى خطوات منها:

كتابة السيناريو – تخطيط تتابع الأحداث وأنماط التفاعل – إعداد وجمع الوسائط الرقمية ومصادرها بمجلد واحد – تسجيل الصوت – تصنيف وفرز وجمع وانتاج المصادر اللازمة – إنتاج وتحرير القصة – ربط الأحداث وضع اللمسات النهائية وأنماط التفاعل – عرض القصة وتقويمها.

شكل (٧)

يوضح خطوات إنتاج القصة الرقمية التفاعلية

وبالتالى فلا بد من توافر مهارات للعرض القبلى لدى المعلم منها : ضبط الجلسة وتهيئة التجهيزات للتفاعل وجذب انتباه التلاميذ واعطاء ملخص مشوق يثير الفضول لديهم للتفاعل فاعلية حكى القصة الرقمية فى تنمية بعض مهارات التخيل والتفكير التاريخى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. (فاطمة إبراهيم، ٢٠٢٠، ٤٦ : ٤٨)

حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في خلق تجارب سردية أكثر تفاعلية وديناميكية بحيث يتمكن المستخدمون من اتخاذ قرارات تؤثر على مجرى القصة (Ryan, 2019) ؛ فهذا التفاعل المُعزز يعتمد بشكل كبير على قدرة الذكاء

الاصطناعي على فهم السياق والتعلم من السلوك البشري لتحسين التجربة الشخصية للمستخدم.

تعقيب الباحثان:

على الرغم من التقدم الكبير الذي تم تحقيقه في مجال الذكاء الاصطناعي والقصص الرقمية التفاعلية، إلا أن هناك تحديات كبيرة لا تزال قائمة. أحد هذه التحديات هو ضمان استمرارية القصة دون فقدان المعنى أو السياق عند التفاعل المتكرر، كما أن هناك حاجة إلى تطوير نماذج ذكاء اصطناعي أكثر تعقيدًا لتوفير تجارب سردية أكثر غنى وواقعية. ومع ذلك، فإن الفرص المستقبلية هائلة، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي أن يفتح آفاقًا جديدة لخلق قصص تفاعلية لم تكن ممكنة من قبل.

الفلسفة والنظريات التي تعتم عليها القصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي:

١. النظرية البنائية:

تنسجم القصة الرقمية التفاعلية القائمة على الذكاء الاصطناعي مع مبادئ نظرية التعلم البنائية التي تؤكد على دور المتعلم النشط في بناء المعرفة من خلال التفاعل مع الخبرات. فالقصص التفاعلية تتيح للمتعلم بيئة تعليمية غنية تسمح له باستكشاف المحتوى، اتخاذ قرارات، حل مشكلات، وتكوين المعنى بنفسه، وهي المبادئ الجوهرية في البنائية (Vygotsky, 1978 ؛Piaget, 1972). كما أن استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد سيناريوهات مرنة ومُخصصة يدعم التعلم السياقي القائم على التجريب والخبرة الذاتية، وهو ما يركز عليه التعلم البنائي القائم على المعنى والتفاعل مع البيئة.

تعقيب الباحثان: حيث تؤكد نظرية التعلم البنائية على أن التعلم يتم من خلال بناء المعرفة ذاتيًا عبر التفاعل مع الخبرات، وتدعم القصة الرقمية التفاعلية هذه الفكرة من خلال توفير بيئة تعلم غنية تسمح للمتعلم بالتجريب، واتخاذ القرار، وحل المشكلات، مما يساعده على بناء المعنى بنفسه، وهو جوهر البنائية.

٢. التعلم المعرفية:

تتوافق القصة الرقمية التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي مع مبادئ نظرية التعلم المعرفية، التي تركز على العمليات العقلية الداخلية للمتعلم مثل الانتباه،

الاستيعاب، معالجة المعلومات، التخزين والاسترجاع (1990) Anderson. فهذه القصص تساعد المتعلم على تنظيم المعرفة داخل بنيته المعرفية من خلال تقديم محتوى متسلسل ومنظم، ودعم إدراك العلاقات بين الأحداث والشخصيات والمواقف، مما يُسهّل التذكر والفهم. كما أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُستخدم لضبط مستوى صعوبة المحتوى بما يتناسب مع قدرة المتعلم العقلية، وهو ما يدعم الفاعلية المعرفية في اكتساب المعلومات ومعالجتها.

ويتسق هذا التوجه مع ما أرسته بعض الدراسات التي فسرت آليات معالجة المعلومات وكيفية اكتساب التعلم؛ إذ أوضحت Alison (1993) أن تجزئة المعلومات إلى وحدات صغيرة مترابطة (Chunking) تمثل آلية أساسية تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة، بما ينعكس إيجابًا على التعلم طويل الأمد. كما أكد Piaget (1970) أن التعلم يرتبط بمراحل النمو المعرفي للطفل، الأمر الذي يستلزم تصميم أنشطة تعليمية تراعي قدرات المتعلمين وخصائص نموهم المعرفي .وبذلك يتضح أن تصميم البيئات التعليمية الرقمية ينبغي أن يدمج بين أحدث تطبيقات التكنولوجيا التعليمية، مثل القصص الرقمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وبين الأسس المعرفية الراسخة لضمان تحقيق تعلم أكثر فاعلية وعمقًا.

تعقيب الباحثان: حيث تنسجم القصة الرقمية التفاعلية مع النظرية المعرفية التي تركز على العمليات العقلية الداخلية للمتعلم، مثل الانتباه والفهم والتذكر؛ فالقصص تساعد على تنظيم المعرفة ومعالجتها بطرق تسهم في التعلّم الفعّال، كما يتيح الذكاء الاصطناعي تقديم المحتوى وفق قدرات المتعلم العقلية بما يعزز الاستيعاب ويُعمّق من بناء المعرفة.

دواعي تطبيق القصة الرقمية التفاعلية القائمة على الذكاء الاصطناعي:

وتعد كل من (هالة السعدني، ٢٠١٩؛ أحمد حسن، ٢٠٢١؛ محمد عبد الحميد، ٢٠٢٣؛ UNESCO, 2022) دواعي استخدام القصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي، نظرًا لقدرتها على تخصيص المحتوى التعليمي، وتحقيق التفاعل الإيجابي بين المتعلم والمحتوى، والاستجابة للفروق الفردية، فضلًا عن دورها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والنقدي، ودعم التعليم الذاتي والمرن، وتوفير بيئات تعلم سياقية وآمنة، وتمكين التقويم الذكي، مما يجعلها أداة تعليمية متكاملة تستجيب لمتطلبات التعليم في العصر الرقمي، ومن أهمها:

- مواكبة التطورات التكنولوجية في التعليم.
- الاستجابة للفروق الفردية بين المتعلمين.
- الاحتياج المتزايد إلى التعليم التفاعلي والشخصي.
- تحسين دافعية الطلاب نحو التعلم.
- تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

ويرى الباحثان أن القصة الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي تعد إحدى أدوات التعلم الحديثة التي تجسد مزيجًا متكاملاً من التكنولوجيات الذكية، والتصميم التربوي، والتفاعل الإنساني، مما يجعلها خيارًا استراتيجيًا لدعم التعليم الفعال والمستدام فهي:

١. تعمل على سد الفجوة بين النظرية والتطبيق.
٢. دعم ممارسات التقويم الذكي.
٣. إمكانية الاستخدام في التعليم المدمج أو عن بُعد.
٤. يمكن للقصص الرقمية أن تحاكي مواقف الحياة الواقعية أو التجريبية دون تعريض الطلاب لأي خطر، مما يسمح بتكرار التجربة واكتساب الخبرة دون تكلفة أو خسارة.
٥. تقديم دعم فوري وتغذية راجعة ذكية.

مستويات الذكاء الاصطناعي بالقصة الرقمية التفاعلية ومستويات التفكير البصري:

تُعد القصة الرقمية التفاعلية واحدة من أبرز التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي في مجال السرد والترفيه. تتيح هذه التقنية للمستخدمين المشاركة بفعالية أكبر مع المحتوى، مما يعزز تجربتهم الحسية والذهنية (Smith, 2018, 33-47). يتمتع الذكاء الاصطناعي بقدرة على إنشاء قصص مخصصة تعتمد على تفاعلات المستخدم، ما يجعل التجربة أكثر ديناميكية وملائمة لاحتياجاته الفردية (Johnson, 2019, 101-115).

ففي القصص الرقمية التفاعلية، يمكن تصنيف مستويات الذكاء الاصطناعي إلى ثلاث فئات رئيسية: الاستجابة الأساسية، التعلم الآلي، والتفاعل العاطفي. المستوى الأول يتضمن استجابات مبرمجة مسبقاً تعتمد على الخيارات التي يتخذها المستخدم (Mateas & Stern, 2018, 103-113). أما المستوى الثاني فيستخدم التعلم الآلي لتحليل البيانات وتخصيص التجربة بناءً على تفضيلات المستخدمين السابقة (Riedl

& Bulitko, 2013, 67-77). وأخيراً، المستوى الثالث يهدف إلى إنشاء شخصيات افتراضية قادرة على التفاعل مع المستخدمين بطريقة عاطفية (160-157 , empathetic ,Schrader & Kelle, 2011).

على صعيد مستويات الذكاء الاصطناعي، يمكن تصنيفها إلى ثلاثة مستويات رئيسية: المستوى الأول هو الذكاء الاصطناعي الضيق أو المتخصص، الذي يركز على مهمة محددة مثل توليد نصوص بسيطة بناءً على بيانات مسبقة (59-45 , Brown, 2020). المستوى الثاني هو الذكاء الاصطناعي العام، الذي يتميز بقدرته على التعامل مع مجموعة واسعة من المهام بشكل مشابه للتفكير البشري(125-112 , Davis, 2017). أما المستوى الثالث فهو الذكاء الاصطناعي الفائق، والذي لا يزال تحت البحث والتطوير ولكنه يهدف إلى تحقيق مستوى أعلى من التعلم والفهم الذاتي , (Taylor, 2016 14-29).

من جانب آخر، يلعب التفكير البصري دورًا محوريًا في تحسين تفاعل المستخدم مع القصة الرقمية التفاعلية. يشير " Wilson, 2015, 88-104 " إلى أن التفكير البصري يتضمن القدرة على استيعاب المعلومات المعروضة بصريًا واستخدامها في اتخاذ القرارات. ويُقسم التفكير البصري إلى عدة مستويات، منها:

١. التحليل البصري: وهو القدرة على فهم الأنماط والأشكال البصرية الأساسية.

٢. التفسير البصري: يتعلق بتفسير البيانات البصرية وربطها بالمعلومات السابقة.

٣. الإبداع البصري: يرتبط بخلق أفكار جديدة بناءً على الرؤية البصرية.

وبفضل الذكاء الاصطناعي، أصبح بإمكان القصص الرقمية التفاعلية تقديم تجارب مرئية غنية تدعم جميع مستويات التفكير البصري، مما يعزز من جاذبية القصة وجذب المستخدمين لها (Green, 2014, 78-92).

تعقيب الباحثان:

إجمالاً، يُظهر الذكاء الاصطناعي في القصص الرقمية التفاعلية إمكانيات هائلة في تحسين تجربة المستخدمين عبر توفير تفاعلات أكثر ديناميكية وأكثر تخصيصًا. كما أن التفكير البصري يلعب دورًا حاسمًا في تمكين المستخدمين من استيعاب واستخدام المعلومات المرئية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي بطريقة أكثر كفاءة.

المحور الثاني: مفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

مفهوم مفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

تُعد القصص الرقمية التفاعلية وسيلة تعليمية فعّالة لتبسيط مفاهيم الحاسب الآلي، خاصة المفاهيم المجردة والمعقدة مثل البرمجة أو الشبكات أو مكونات الحاسب. فمن خلال استخدام الرسوم المتحركة (Animation) أو النماذج ثلاثية الأبعاد(3D)، يستطيع المتعلم مشاهدة تتابع الأحداث وفهم العلاقات بين المفاهيم بطريقة مرئية ديناميكية. كما تسمح التفاعلية في القصة للمتعلم بالمشاركة النشطة في سيناريوهات تعليمية تُحاكي مواقف حقيقية، مما يساعده على تطبيق المفاهيم النظرية في سياقات عملية، وهو ما يتسق مع مبادئ التعلم القائم على المحاكاة (Simulation-based Learning). وتشير الدراسات إلى أن توظيف القصص الرقمية التفاعلية يسهم في تعزيز الفهم العميق وبناء المعنى عند تعلم المفاهيم التقنية، حيث يجمع بين الأسلوب القصصي الجاذب والعرض البصري والتفاعل (Robin, 2008). ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة Saleh (2017) التي أوضحت أن استخدام المحاكاة في تدريس مفاهيم الحاسب أدى إلى تحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم المعقدة وزيادة مستوى أدائهم العملي مقارنة بالتعليم النظري التقليدي، مما يؤكد أهمية دمج استراتيجيات التدريس القائمة على المحاكاة والوسائط التفاعلية ضمن برامج تعليم الحاسب بما يحقق تكاملاً بين الجانبين النظري والعملي.

ويرى الباحثان أن مفاهيم الحاسب الآلي تُشير إلى مجموعة من المعارف والمهارات الأساسية التي تُزود المتعلم بفهم شامل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وتشمل هذه المفاهيم الجوانب النظرية والعملية المتعلقة بالحواسيب وأنظمة التشغيل والبرمجيات والبرمجة وأمن المعلومات وشبكات الحاسوب. وتهدف هذه المفاهيم إلى تمكين المتعلم من التفاعل الفعّال مع البيئة الرقمية الحديثة.

الأهداف الخاصة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

ويرى (محمد عبدالرحمن، ٢٠١٩، ص. ٤٦-٤٧؛ سامية عبد الحميد، ٢٠١٩) أن الأهداف الخاصة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي منها:-

- تنمية الوعي المعلوماتي والرقمي لدى التلاميذ.
- تعزيز استخدام الحاسب كأداة تعليمية وتعلمية.

- تكوين أساس معرفي بمكونات الحاسوب البرمجية والمادية.
- تعليم مبادئ أمن المعلومات والسلوك الرقمي السليم.
- تمكين التلميذ من التفكير المنطقي وحل المشكلات عبر الحاسب.

ويرى الباحثان أن الأهداف الخاصة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي منها ما يلى:

- تزويد المتعلم بالمعرفة الأساسية حول مكونات الحاسوب ووظائفه.
- تمكين المتعلم من استخدام البرمجيات الأساسية وتطبيقاتها العملية.
- تطوير القدرة على التعامل مع البيانات والمعلومات بشكل رقمي.
- تنمية مهارات التفكير المنطقي من خلال البرمجة والخوارزميات.
- إعداد المتعلم لفهم البنية الأساسية للإنترنت والشبكات.
- رفع الوعي بأهمية أمن المعلومات والاستخدام الآمن للتكنولوجيا.
- دمج تكنولوجيا المعلومات في الممارسات اليومية والأكاديمية.

الأهمية الخاصة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

- تسهم في إعداد الطالب للمجتمع الرقمي المعاصر.
- تدعم مهارات القرن الواحد والعشرين مثل الإبداع والتفكير النقدي.
- تُعد مدخلًا لمجالات التعليم الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات.
- تساعد في تنمية المهارات الحياتية المرتبطة بالتكنولوجيا.
- تساهم في تحسين التحصيل الدراسي العام.
- تعزز من الثقة بالنفس في التعامل مع الأدوات الرقمية.
- تشجع على التعلم الذاتي والمستمر باستخدام الموارد الرقمية.

المميزات الخاصة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

- الطابع العملي القابل للتطبيق المباشر.
- التحديث المستمر للمحتوى بما يتوافق مع تطورات التكنولوجيا.
- التفاعل مع بيئة تعلم نشطة ومفتوحة.
- إمكانية الدمج مع تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز.

- دعم أساليب التعلم النشط مثل المشاريع والمحاكاة.
- إمكانية التعلم المخصص وفقًا لقدرات واحتياجات المتعلم.
- مرونة عالية في طرق تقديم المحتوى (فيديو، تفاعلي، نصي، مرئي).

النظريات التربوية المرتبطة بتنمية مفاهيم الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

يستند توظيف القصص الرقمية التفاعلية في تنمية مفاهيم ومهارات الحاسب الآلي إلى عدة نظريات تربوية معاصرة تؤكد على أهمية التعلّم النشط والموجّه بصريًا. في مقدمة هذه النظريات تأتي **نظرية التعلم متعدد الوسائط** (Multimedia Learning) Theoryلـ "ريتشارد ماير"، والتي تنص على أن المتعلم يكتسب المعرفة بشكل أكثر فاعلية عند تقديم المحتوى من خلال قناتين متكاملتين: المرئية (الصور والرسوم المتحركة) واللفظية (النصوص والصوت). ويمثل هذا أساسًا علميًا لتوظيف القصص الرقمية التفاعلية المدعومة بالرسوم المتحركة (Animation) أو النماذج ثلاثية الأبعاد (3D) في توصيل مفاهيم الحاسب مثل مكونات الحاسوب، الخوارزميات، وأساسيات البرمجة، حيث يتم تعزيز التمثيل الذهني للمفاهيم التقنية وتقليل العبء المعرفي الزائد (Mayer, 2009).

بالإضافة إلى ذلك، **تدعم النظرية البنائية** (Constructivism Theory)، كما طرحها "بياجيه" و"برونر"، هذا النهج من خلال التأكيد على أن المعرفة تُبنى من خلال التفاعل والخبرة الذاتية. وتُعد القصص الرقمية التفاعلية بيئة تعليمية بنائية بامتياز، حيث تمنح المتعلم الفرصة لاكتشاف المفاهيم من خلال السيناريوهات التفاعلية، واتخاذ قرارات أثناء متابعة الأحداث، وتحليل نتائجها. هذا التفاعل النشط يُسهم في تنمية الفهم الإجرائي والتطبيقي لمهارات الحاسب، مثل خطوات تنصيب البرامج، أو التفاعل مع الأنظمة الذكية، وهو ما يتماشى مع مبدأ "التعلم بالاكتشاف" و"المهام الواقعية" في التعلم البنائي (Jonassen, 1999 ؛Bruner, 1966).

أما **نظرية الذكاءات المتعددة** (Multiple Intelligences Theory) لـ "هوارد جاردنر"، فتُعد داعمة أيضًا لهذا التوجه، حيث تُحفّز القصص الرقمية التفاعلية أنماطًا مختلفة من الذكاء، لا سيما الذكاء البصري–المكاني والذكاء المنطقي–الرياضي، مما يتيح فرصًا متنوعة لتوصيل المفاهيم التقنية بطريقة تناسب أنماط تعلم متعددة لدى الطلاب (Gardner, 1983).

تُعد النظريات التربوية إطارًا مرجعيًا أساسيًا في تصميم وتنفيذ محتوى مقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية، حيث تسهم بشكل مباشر في توجيه استراتيجيات التعلم وتنمية المفاهيم التقنية لدى التلاميذ.

تُبرز النظرية البنائية أهمية التعلم من خلال النشاط الذاتي والاكتشاف، إذ يتعلم التلميذ المفاهيم الحاسوبية عبر التفاعل مع البرامج والبيئة الرقمية وبناء المعرفة ذاتيًا، كما هو الحال عند استخدامه لبرامج مثل Scratch أو عند تصميم مشروع رقمي (محمد عبد الرجمن، ٢٠١٩، ص. ٧٨-٧٢؛ محمد عبدالرحمن، ٢٠١٩، ص. ٤٦-٤٧؛ سامية عبد الحميد، ٢٠١٩).

أما النظرية المعرفية فتركز على العمليات الذهنية الداخلية، مما يجعلها ملائمة لتعزيز التفكير الحاسوبي وفهم التلميذ للمفاهيم المجردة مثل بنية أنظمة التشغيل أو الفروق بين أنواع البرمجيات.

ومن جانب آخر، تسهم النظرية السلوكية في بناء المهارات الإجرائية لدى التلاميذ من خلال التكرار والممارسة والتغذية الراجعة، مثل حفظ الملفات أو تنسيق المستندات، حيث تؤدي الممارسة المتكررة إلى ترسيخ السلوك المستهدف.

كما تتيح نظرية التعلم بالخبرة للمتعلم الانتقال من التعلم القائم على التلقين إلى التعلم النشط القائم على التجريب والتأمل، وهو ما يتحقق فعليًا في الأنشطة الرقمية مثل إنتاج قصة تفاعلية أو عرض تقديمي باستخدام أدوات حاسوبية متعددة.

ولا يمكن إغفال أهمية النظرية الاجتماعية الثقافية التي تؤكد على أن التعلم يحدث في سياق اجتماعي من خلال التفاعل مع الآخرين، حيث يشكل العمل التعاوني في مشروعات الحاسوب بيئة غنية يتعلم فيها التلميذ من زملائه أو معلمه وفقًا لمبدأ "منطقة النمو القريب" .

ويرى الباحثان أن تكامل هذه النظريات في تصميم مقرر الحاسب الآلي يُعزز من فعالية تنمية المفاهيم التقنية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ويمنحهم فرصًا متنوعة لبناء المعرفة الرقمية بشكل عميق وتفاعلي.

العلاقة بين التفكير البصري والقصص الرقمية التفاعلية ومفاهيم الحاسب الآلي:

تُعد مفاهيم الحاسب الآلي، مثل التمييز بين البرمجيات والنظم، فهم مكونات الحاسوب، والتعامل مع التطبيقات الرقمية، من المهارات الأساسية في عصر التحول الرقمي، خاصة لدى طلاب المرحلة الإعدادية. وتعتمد تنمية هذه المفاهيم على قدرة

التلميذ على التمثيل العقلي والمعالجة الرمزية، وهو ما يعززه التفكير البصري بوصفه وسيلة لتحويل المفاهيم المجردة إلى صور عقلية يمكن تصورها واستيعابها بسهولة (سمر يونس، ٢٠٢١، ص. ٥٥).

وتسهم القصص الرقمية التفاعلية في تعزيز هذا النوع من التفكير من خلال الدمج بين النصوص، الرسومات، الصور المتحركة، والصوت، ما يجعلها بيئة تعليمية محفّزة تساعد المتعلم على الربط بين المعلومات التقنية والسياق العملي (محمد حسن، ٢٠٢٠، ص. ١١٩). فعلى سبيل المثال، عند تضمين مفاهيم الحاسب مثل "التخزين السحابي" في سيناريو رقمي يحاكي مواقف من الحياة اليومية، يمكن للمتعلم أن يدرك الوظيفة التقنية للمفهوم من خلال تسلسل بصري متكامل.

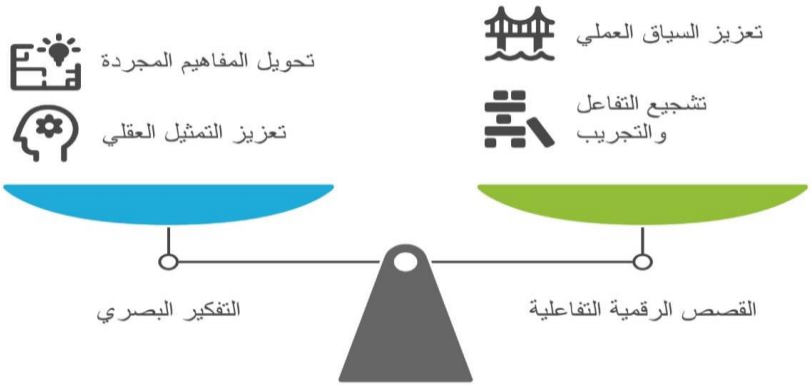
كما أوضحت الدراسات أن القصص الرقمية تخلق بيئة تعليمية تتسم بالتفاعل والتجريب، ما يساعد على اكتساب المهارات التقنية من خلال الممارسة، خاصة عندما يُطلب من التلميذ إنشاء أو تعديل قصة رقمية باستخدام أدوات الحاسوب (Sheldon, 2022, p. 142). ويرى Piaget أن التعلم الفعّال يتحقق من خلال التفاعل النشط مع البيئة، وهو ما تنقله القصص الرقمية بدقة عبر مواقف تعليمية قائمة على الإدراك البصري والبنائي في آنٍ واحد.(Piaget, 1972, p. 103)

تعقيب الباحثان: أن التكامل بين القصص الرقمية، التفكير البصري، ومفاهيم الحاسب الآلي يُعد نهجًا حديثًا في تصميم المقررات التعليمية، يمنح المتعلم تجربة شاملة تعزز الفهم وتدعم التوظيف الواقعي للمعرفة التقنية وذلك من خلال ما يلى:

- يشكل الجمع بين القصة الرقمية التفاعلية ومقررات الحاسب الآلي والتفكير البصري نموذجًا تربويًا حديثًا يسهم في خلق بيئة تعلم نشطة ومثيرة.
- تجمع بين المحتوى العلمي والتصميم الإبداعي والخيال التقني، مما يحفز المتعلمين على الاكتشاف والتحليل والتطبيق.
- القصة الرقمية تُعد وسيلة تعليمية تجمع بين عناصر الصوت، الصورة، الحركة، والتفاعل، بينما تسعى مفاهيم الحاسب الآلي إلى تنمية المعارف التقنية والمفاهيمية، ويُعد التفكير البصري أداة لفهم العلاقات المعقدة بصريًا.

شكل (٨)

يوضح موازنة التفكير البصري والقصص الرقمية في تعليم الحاسوب



القصة الرقمية كوسيط محفز لمفاهيم الحاسب الآلي حيث إنها:

- توفر بيئة تفاعلية تجريبية تُحاكي المفاهيم المجردة في الحاسب الآلي.
- تساعد في تمثيل العمليات البرمجية والمفاهيم التقنية بشكل مرئي (مثال: تعليم الخوارزميات عبر الرسوم المتحركة).
- تسمح للمتعلمين بتطبيق المفاهيم في مواقف واقعية افتراضية.
- توظف نماذج ثلاثية الأبعاد لشرح مكونات الحاسوب أو الشبكات.
- تُساعد على ترسيخ المفاهيم من خلال التكرار والربط السياقي.
- تُيسر فهم العلاقات بين المدخلات والمخرجات باستخدام محاكاة تفاعلية.
- تُسهم في ربط مفاهيم البرمجة بالواقع عبر مشاهد درامية.

القصة الرقمية كوسيط محفز للتفكير البصري حيث إنها:

- تعزز مهارات التصور الذهني والتخيل الإبداعي.
- تساعد المتعلم على تحليل المشاهد والربط بين الأحداث بصريًا.
- توظف الرموز والمؤثرات البصرية لتفسير المفاهيم المجردة.
- تُدرب الطلاب على التنظيم البصري والتخطيط باستخدام القصة.
- تُكسب الطلاب مهارات إدراك العلاقات المكانية والبُعد الحركي.
- تُحفز الطلاب على إنتاج محتوى بصري خاص بهم باستخدام الأدوات الرقمية.
- تُشجع على التعبير عن الأفكار من خلال الوسائط المتعددة.

تظهر العلاقة بين مفاهيم الحاسب والتفكير البصري حيث إنها:

- عديد من مفاهيم الحاسب تعتمد على إدراك بصري دقيق (مثل: واجهات البرمجة، الكتل البرمجة، الرسومات البيانية).
- التفكير البصري يُساعد في تبسيط المفاهيم التقنية وتحليلها.
- التصميمات البصرية تُعد أداة لفهم الخوارزميات ومخططات التدفق.
- المفاهيم المجردة في الحاسب تصبح أكثر وضوحًا من خلال التمثيل البصري.
- يُعد التفكير البصري أحد المهارات الأساسية في تعلم البرمجة والتصميم الجرافيكي.
- يُمكن توظيف التفكير البصري في فهم البنى الشبكية، البيانات، والأنظمة.
- العلاقة بين الاثنين علاقة تعاونية تؤدي إلى التعلم النشط وتحقيق نتائج أعمق.

التكامل الثلاثي في بيئة القصة الرقمية:

عند دمج القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي ضمن محتوى مقرر الحاسب الآلي، يظهر أثر مضاعف على مهارات التفكير البصري ومفاهيم الحاسب معًا، حيث:

- تقدم الذكاء الاصطناعي في توليد القصص يجعلها أكثر تخصيصًا وملاءمة لقدرات الطلاب.
- يسمح بتكييف مستوى التفاعل والمحتوى وفقًا لنمط تعلم الطالب.
- يوفر بيئة آمنة لتجريب الأفكار وتحليل النتائج.
- يدعم التعلم الذاتي من خلال تقديم محتوى ديناميكي قائم على التفاعل.
- يُعزز الإبداع والابتكار في حل المشكلات البرمجية.
- يتيح للطلاب تصور نماذج البيانات والعمليات الحسابية بصريًا.
- يُكسب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين مثل: التواصل البصري، التفكير التحليلي، والابتكار الرقمي.

العلاقة التربوية بين القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي، ومفاهيم الحاسب الآلي، والتفكير البصري:

أصبح توظيف القصص الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي أحد أبرز الاتجاهات الحديثة في تصميم المحتوى التعليمي الذكي، لما تتمتع به من خصائص تدمج بين السرد القصصي والتفاعل الرقمي، وتُضفي طابعًا شخصيًا على التعلم من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي. وعند تصميم هذه القصص بنمطين مرئيين هما: الرسوم المتحركة (Animation) والنماذج ثلاثية الأبعاد(3D) ، تصبح القصة أداة

تعليمية ثرية قادرة على تحويل المفاهيم النظرية المعقدة – كالمفاهيم الواردة في مقرر الحاسب الآلي – إلى محتوى بصري قابل للاستيعاب والتطبيق.

فيما يتعلق بـ تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي، فإن القصص الرقمية تساعد على تقديم المعلومات في سياق تطبيقي سردي، حيث يُعرض المحتوى على شكل مواقف حياتية أو تعليمية ذات طابع قصصي، يتفاعل معها المتعلم من خلال اختيارات وقرارات تؤثر في مسار القصة. فعلى سبيل المثال، يمكن تقديم مفاهيم مثل "هيكلية الحاسوب"، أو "أنظمة التشغيل"، أو "أنماط الترميز والبرمجة" عبر سيناريوهات مرئية تتيح للمتعلم التفاعل مع المكونات ومحاكاة استخدامها. هذا يعزز من الفهم العميق ويدعم الربط بين المفاهيم المجردة والواقع العملي.

أما من حيث التفكير البصري(Visual Thinking) ، فإن القصص الرقمية التفاعلية تسهم في تعزيز القدرة على تحليل الصور والمشاهد، وتفسير العلاقات البصرية بين عناصر المحتوى. استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد مثلاً يسمح بتكوين تصورات ذهنية مكانية للأشياء مثل المعالجات، اللوحات الأم، أو البنى الشبكية، في حين تُبرز الرسوم المتحركة تسلسل العمليات والإجراءات بطريقة مرئية، مما يُنمّي مهارات مثل التخيل، والتفسير، والتحليل، وهي مكونات أساسية للتفكير البصري.

يأتي الذكاء الاصطناعي ليُضيف بُعدًا تكيفيًا وتنبؤيًا في توليد القصة، فيتم تخصيص المحتوى وفقًا لمستوى الطالب، وسرعة تعلمه، وأنماط تفاعله. كذلك يمكن توليد ردود تلقائية ذكية وتغذية راجعة آنية توجه المتعلم نحو المسار الصحيح في فهم المفهوم أو استيعاب الخطأ. وبهذا، تُعد القصص الرقمية التفاعلية منصة تعليمية مرنة تجمع بين جاذبية السرد، وقوة التفاعل، ودقة التخصيص.

من منظور تربوي، فإن دمج هذه التقنية في بيئات تعلم مقرر الحاسب الآلي يعكس مبادئ النظرية البنائية ونظرية الوسائط المتعددة، حيث يُبني التعلم من خلال نشاط المتعلم الذاتي في بيئة غنية متعددة الحواس، ويُعزز بتقديم المحتوى عبر قنوات مرئية ولفظية متزامنة، وهي أفضل بيئة ممكنة لتنمية المفاهيم العلمية والتكنولوجية ومهارات التفكير.

المحور الثالث: مهارات التفكير البصري:

أولًا: تعريف التفكير البصري:

التفكير البصري (Visual Thinking) هو عملية عقلية يستخدم فيها الأفراد الصور والرسوم والمخططات لفهم المعلومات، وحل المشكلات، والتعبير عن الأفكار بطرق مرئية، ويُعرف أيضًا بـ "التفكير من خلال الصور" أو "التعلم البصري"، حيث يعتمد المتعلم على التمثيلات المرئية بدلاً من النصوص فقط لاستيعاب المعلومات ومعالجتها.(Arnheim, 1969)

ثانيًا: أهمية التفكير البصري:

- يُساعد على تبسيط المفاهيم المعقدة من خلال تحويلها إلى صور مرئية.
- يُنمي القدرة على الربط بين المعلومات بطريقة أكثر إبداعًا ووضوحًا.
- يُحسن من القدرة على التذكر والاستيعاب، حيث أثبتت الدراسات أن الدماغ البشري يُعالج الصور أسرع من النصوص المكتوبة.
- يُسهم في تعزيز مهارات الإبداع والتفكير النقدي، خاصة عند حل المشكلات وتحليل البيانات.

ثالثًا: مهارات التفكير البصري: يتضمن التفكير البصري عدة مهارات أساسية، منها:

١. **مهارة الإدراك البصري(Visual Perception)** : وهي القدرة على ملاحظة التفاصيل والأنماط في الصور أو الرسومات البيانية، مثل التعرف على الفروق بين الأشكال والتمييز بين الظلال والدرجات اللونية المختلفة.

٢. **مهارة التفسير البصري(Visual Interpretation)** : تتعلق بفهم المعاني التي تحملها الصور أو الرموز أو المخططات، مثل القدرة على قراءة الجداول والخرائط والرسوم التوضيحية.

٣. **مهارة التفكير التجريدي(Abstract Thinking)** : تشمل القدرة على فهم المفاهيم المجردة من خلال التمثيلات المرئية، مثل استخدام المخططات الذهنية والخرائط المفاهيمية لتمثيل الأفكار.

٤. **مهارة التمثيل البصري (Visual Representation)** : وهي القدرة على تحويل المعلومات النصية إلى صور ورموز ورسوم بيانية توضيحية، مما يساعد على تبسيط المفاهيم وجعلها أكثر وضوحًا.

٥. **مهارة التحليل البصري(Visual Analysis)** : وتشمل القدرة على تحليل الصور والمقارنات البصرية لاستخلاص الأنماط والاتجاهات، مثل تحليل الرسوم البيانية والإحصائيات.

٦. **مهارة التنبؤ البصري(Visual Prediction)** : وهي القدرة على التنبؤ بنتائج أو اتجاهات مستقبلية بناءً على الأنماط المرئية الموجودة في البيانات.

٧. **مهارة الربط البصري(Visual Association)** : تتمثل في القدرة على ربط المعلومات المختلفة باستخدام الصور والعناصر المرئية، مثل الربط بين صورة معينة ومفهوم معين لتسهيل عملية التذكر والاسترجاع.

٨. **مهارة التفكير الإبداعي البصري(Visual Creativity Thinking)** : تشمل ابتكار حلول جديدة من خلال التلاعب بالأشكال والأنماط المرئية، مثل تصميم نماذج جديدة أو إنشاء تصورات ذهنية لحل المشكلات.

شكل (٩)

يوضح مهارات التفكير البصري

رابعًا: الأساس الفلسفي للتفكير البصري:

ركزت بعض الدراسات على الدور المحوري للوسائط الرقمية في تنمية التفكير البصري لدى الطلاب، وهو ما يُعدّ أساسًا مهمًا في دعم الفهم العميق للمحتوى. فقد توصلت دراسة Farag (2016) إلى أن البيئات الرقمية التفاعلية تعزز قدرات الطلاب على التحليل البصري، واستخلاص الأنماط، وحل المشكلات المعقدة. ومن النظريات الداعمة لذلك:

- **نظرية الترميز المزدوج:**

بينت نظرية الترميز المزدوج لـ Paivio (1971) أن معالجة المعلومات عبر قناتين مستقلتين، إحداهما لفظية والأخرى بصرية، يسهم في رفع مستوى التذكر والاستيعاب. ومن ثمّ فإن دمج العناصر البصرية مع اللفظية في بيئات التعلم الرقمية يسهم في بناء معرفة أكثر عمقًا ويدعم تنمية التفكير البصري بوصفه مهارة أساسية في تعلم الحاسب والعلوم الرقمية.

- **نظرية التعلم متعدد الوسائط:**

يُعد توظيف القصص الرقمية التفاعلية أداة فعّالة لتنمية التفكير البصري، وهو ما تدعمه نظرية التعلم متعدد الوسائط لـ "ريتشارد ماير" (Richard Mayer)، والتي تؤكد أن التعلم يكون أكثر فاعلية عندما يُقدَّم المحتوى من خلال مزيج من الكلمات والصور بدلاً من الكلمات فقط. ويؤدي هذا المزج إلى تنشيط المسارات الإدراكية البصرية واللفظية معًا، مما يُعزز تكوين التمثيلات الذهنية وتحسين الفهم العميق للمفاهيم، وهو ما يُعد من مكونات التفكير البصري الأساسية. ووفقًا لماير (٢٠٠٩)، فإن "الأفراد يتعلمون بشكل أعمق من الكلمات والصور معًا مقارنة بالكلمات فقط" (Mayer, 2009, p. 31).

- **النظرية البنائية:**

كما تتماشى هذه الرؤية مع النظرية البنائية التي تُبرز أهمية تفاعل المتعلم مع بيئة تعلم نشطة، حيث يُعيد بناء المعرفة من خلال التجربة الشخصية والتفاعل. وتُوفر القصص الرقمية التفاعلية بيئة تعليمية بصرية غنية تتيح للمتعلمين استكشاف الأحداث، واتخاذ قرارات، وتحليل المواقف من خلال عناصر بصرية متحركة، مما يحفز عمليات التخيل، والتفسير، وربط الصور الذهنية بالمعاني. ويؤكد بياجيه (١٩٧٠) أن "التعلم لا يُفرض على المتعلم، بل هو شيء يبنيه المتعلم بنفسه من خلال نشاطه الذاتي".

أمثلة على تنمية التفكير البصري عبر القصص الرقمية:

١. التفاعل مع التصورات البصرية: عند تعليم مفاهيم البرمجة الهيكلية، يمكن للقصة الرقمية عرض تمثيلات بصرية للمتغيرات والحلقات التكرارية في صورة رسوم متحركة تفاعلية، مما يعزز فهم الطلاب للبنية البرمجية.

٢. استخدام السيناريوهات الواقعية: يمكن للقصة أن تقدم شخصيات تتعامل مع مشكلات تقنية مثل إصلاح أخطاء الكود البرمجي، مما يحفز التفكير المنطقي والتجريدي لدى المتعلم.

٣. دمج الألعاب التفاعلية: عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تولد تحديات برمجية في شكل قصة مرئية، يتم دفع الطلاب لحل المشكلات من خلال تحليل الأنماط البصرية وفهم العلاقات بين الكائنات البرمجية.

خامسًا:- العلاقة بين توليد القصص الرقمية بالذكاء الاصطناعي وتنمية التفكير البصري:

جدول (٢)

يوضح العلاقة بين توليد القصص الرقمية بالذكاء الاصطناعي وتنمية التفكير البصري

العنصر	دور الذكاء الاصطناعي في توليد القصص	أثره على تنمية التفكير البصري
التكيف مع المتعلم	توليد سيناريوهات وفقًا لمستوى المتعلم	يعزز قدرته على ملاحظة التفاصيل وتحليل الأنماط البرمجية
الرسومات المتحركة التفاعلية	توليد صور ثلاثية الأبعاد ومحاكاة مرئية	يساعد في فهم العمليات المجردة مثل تدفق البيانات في الشبكات
تحليل البيانات التفاعلي	تقديم معلومات مرئية عن أداء الطالب	يطور مهارات التفسير والتحليل البصري
التفاعل مع الرموز البرمجية	توليد أكواد برمجية داخل بيئة القصة الرقمية	يعزز القدرة على فهم بنية الأكواد وعلاقاتها البصرية

سادسًا: - مستويات وقدرات التفكير البصرى:

١. **التعرف البصري:** القدرة على التعرف على الأشكال والألوان والنماذج (أحمد فرج، ٢٠١٨، ص. ٤٥).

٢. **التحليل البصري:** القدرة على تحليل المعلومات البصرية وتفكيكها إلى عناصرها الأساسية (سامي نبيل، ٢٠٢٠، ص. ٦٢).

٣. **التصور البصري:** القدرة على تصور الأشياء والأفكار بصريًا حتى وإن لم تكن موجودة فعليًا (منى يونس، ٢٠٢٠، ص. ٧٨).

وتتضمن مهارات التفكير البصري مجموعة من القدرات، منها:

١. **الملاحظة الدقيقة:** القدرة على ملاحظة التفاصيل الدقيقة في الصور والرسومات (أحمد فرج، ٢٠١٨، ص. ٤٧).
٢. **التفسير البصري:** القدرة على تفسير المعاني الكامنة وراء الصور والنماذج (سامي نبيل، ٢٠٢٠، ص. ٦٥).
٣. **الإبداع البصري:** القدرة على استخدام الخيال والإبداع في إنشاء أفكار بصرية جديدة (منى يونس، ٢٠٢٠، ص. ٨١).

سابعًا: – خصائص التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

وتتمثل خصائص التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في:

١. الفضول والرغبة في الاستكشاف: يميل الطلاب إلى البحث والاستكشاف من خلال الصور والنماذج (أحمد فرج، ٢٠١٨، ص. ٥٠).
٢. القدرة على التعلم من خلال الصور: يعتمد الطلاب بشكل كبير على الصور والرسوم التوضيحية لفهم المفاهيم (سامي نبيل، ٢٠٢٠، ص. ٦٨).
٣. التفاعل الاجتماعي: يستخدم الطلاب التفكير البصري في التفاعل مع زملائهم والمعلمين من خلال مناقشة وتحليل الصور والنماذج (منى يونس، ٢٠٢٠، ص. ٨٥).

تعقيب الباحثان:

يمكن القول أن التفكير البصري يلعب دورًا حاسمًا في تنمية مهارات وقدرات تلاميذ المرحلة الإعدادية. لذا، يتعين على المعلمين والمربين توظيف أنشطة وأدوات تدعم هذا النوع من التفكير.

ثامنًا: العلاقة بين التفكير البصري والقصص الرقمية التفاعلية:

تُعدّ القصص الرقمية التعليمية التفاعلية أحد الأساليب الفعّالة في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين، حيث تجمع بين العناصر المرئية (كالصور الثابتة والمتحركة والمخططات التوضيحية) والعناصر التفاعلية التي تحفّز الفهم العميق والتعلّم النشط. وقد أثبتت الدراسات أن الدمج بين المحتوى البصري والتفاعل المعرفي يُعزّز من قدرة المتعلم على معالجة المعلومات وتمثيلها ذهنيًا، بما يسهم في تطوير التفكير

البصري على نحو ملموس (Mayer, 2021; Zhang et al., 2021; Zhang et al., 2023). وفيما يلي توضيح للعلاقة بينهما من خلال عدد من المهارات الأساسية:

١. التفكير البصري كمدخل أساسي لاستيعاب القصص الرقمية:

تعتمد القصص الرقمية التعليمية على الصور، والرسوم المتحركة، والمخططات التوضيحية، مما يستثير لدى المتعلم مهارات الإدراك البصري اللازمة لتمييز الأنماط، وربط الأحداث، واستنتاج المعلومات.

فعلى سبيل المثال، عند تقديم قصة تفاعلية حول "دورة حياة الفراشة"، يلاحظ المتعلم التغيرات المرئية بين المراحل المختلفة، مما يعزز فهمه عبر الوسائط البصرية بدلاً من الاعتماد على النصوص فقط.(Yenawine, 2013)

٢. دعم مهارات التحليل والاستنتاج البصري:

تتيح القصص الرقمية التفاعلية فرصًا للمتعلمين لتحليل العلاقات بين الشخصيات والبيئات والتسلسلات الزمنية من خلال الرسومات التوضيحية والمؤثرات البصرية. كما يتعلّم الطلاب تفسير الرموز البصرية – مثل اللون والحركة – وفهم دلالاتها.

مثال ذلك، في قصة علمية عن التفاعلات الكيميائية، يمكن توظيف مؤثرات بصرية توضّح كيفية انتقال الإلكترونات بين الذرات، مما يسهّل عملية الفهم ويطوّر مهارات التحليل البصري.(Felten, 2008)

٣. التفاعل النشط كأداة لتعزيز التفكير البصري:

يُعدّ التفاعل المباشر مع محتوى القصة – من خلال اتخاذ قرارات أو اختيار مسارات – عاملًا مهمًا في تنمية مهارات التنبؤ، والتخيل المكاني، وربط العناصر البصرية. كما أن إدماج الخرائط الذهنية، والجداول التفاعلية، والرسوم التوضيحية الديناميكية، يجعل التعلم أكثر انغماسًا.

فعلى سبيل المثال، في قصة رقمية تفاعلية حول "استكشاف الفضاء"، يمكن للمتعلم النقر على الكواكب لاستكشاف مكوناتها، مما يحفّز قدرته على التصور والربط .(Green et al., 2020)

٤. تعزيز الفهم والتذكر عبر الوسائط البصرية:

تشير الدراسات إلى أن المعلومات المقدّمة بصريًا يسهل استيعابها وتذكرها مقارنة بالمعلومات النصية المجردة. وتجمع القصص الرقمية التفاعلية بين النصوص والصور والأصوات، مما يخلق تجربة تعلم متعددة الحواس تُسهم في تقوية الذاكرة البصرية.

مثال: عند تدريس قواعد النحو عبر قصة رقمية، فإن عرض الجمل الملونة مع الرسوم التوضيحية يساعد الطلاب على التمييز بسهولة بين الأفعال والأسماء بسهولة (Clark & Lyons, 2010).

٥. دور الذكاء الاصطناعي في دعم التفكير البصري من خلال القصص الرقمية:

يمثل الذكاء الاصطناعي إضافة نوعية في تصميم القصص الرقمية التعليمية، حيث يتيح إنشاء تجارب تعليمية مخصصة تتضمن التفاعل مع شخصيات ثلاثية الأبعاد، وتحليل استجابات المتعلم، وتقديم تغذية راجعة بصرية فورية. كما يمكن توظيف تقنيات الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) لمحاكاة مفاهيم مجردة بشكل بصري واقعي.

فعلى سبيل المثال، في قصة تفاعلية لمهارات مفاهيم الحاسب الآلي، يمكن للمتعلم التفاعل مع بيئة افتراضية تتيح له التمييز بين أنواع البرمجيات، وإدارة الملفات، وفهم آليات التخزين والحوسبة السحابية، بل وسحب الأكواد البرمجية وترتيبها على الشاشة لحل مشكلة محددة، مما يدعم تنمية التفكير البصري التجريدي (Bower et al., 2014; Chang et al., 2020).

تعقيب الباحثان:

إن دمج مهارات التفكير البصري في بيئات القصص الرقمية التفاعلية المولدة بالذكاء الاصطناعي يُعد توجهًا واعدًا في تعليم مفاهيم الحاسب الآلي، حيث يجمع بين قوة العرض البصري وعمق التفاعل النشط، بما يسهم في رفع مستويات الفهم والتحليل لدى المتعلمين، وهو ما يتسق تمامًا مع أهداف البحث الحالي.

منهجية البحث وإجراءاته:

الإجراءات المنهجية للبحث:

يهدف البحث الحالي الكشف عن أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وفيما يلي عرض لهذه الإجراءات.

أولاً: منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على:

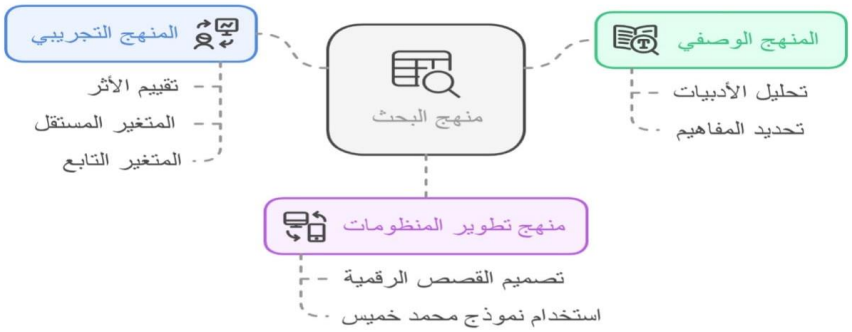
١) **المنهج الوصفي:** وذلك لتحليل الأدبيات والدراسات والمعلومات ذات الصلة بموضوع البحث لتحديد مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري .

٢) **منهج تطوير المنظومات:** وقد استخدم عند تصميم القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي نموذج محمد خميس (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي.

٣) **المنهج التجريبي:** وذلك للتعرف على أثر المتغير المستقل المتمثل في القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بنمطيها (Animation/ 3D) على المتغير التابع المتمثل في مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري.

شكل (١٠)

يوضح مناهج البحث المستخدمة في البحث الحالي



ثانيًا: إعداد قائمة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي:

تم إعداد قائمة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وفقًا للخطوات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والتي تم عرضها في الإطار النظري، والتي تناولت مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢. التوصل إلى الصورة المبدئية لقائمة مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي والتي تكونت من عدد (١٠) محاور، وعدد (٢٥) مفهوم

رئيس، وعدد (٤٢) مفهوم فرعي، وعدد (٢٢) مفهوم تحت فرعي، وعدد (٤) مفهوم تحت تحت الفرعي.

٣. عرض القائمة المبدئية على السادة المحكمين(*) من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات ومجال علم النفس التعليمي، وقام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث (مدى صحة هذه المفاهيم– مدى تحديد الدلالة اللفظية للمفاهيم ودقتها العلمية–مدى أهمية هذه المفاهيم–مدى مناسبة المفاهيم مع مقرر الحاسب الآلي–مدى دقة تحليل المفاهيم–مدى إمكانية تحقق هذه المفاهيم–وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة)).

٤. قام الباحثان بإجراء بعض التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون على قائمة مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي(**)، والتي تكونت من عدد (١٠) محاور، وعدد (٢٥) مفهوم رئيس، وعدد (٤٢) مفهوم فرعي، وعدد (٢٢) مفهوم تحت فرعي، وعدد (٤) مفهوم تحت تحت الفرعي.

٥. تم التحقق من ثبات القائمة حيث قاما الباحثان باستخدام معادلة معامل الاتفاق، لحساب متوسط معامل الاتفاق بين مجموعة من السادة المحكمين وقد كان متوسط معامل الاتفاق = ٨٥٪.

وبعد التوصل لقائمة مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالبحث الحالي، وفي ضوء ما تقدم يكون البحث قد أجاب على السؤال الأول من أسئلة البحث ونصه " ما مفاهيم الحاسب الآلي اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين "؟

ثالثًا: اشتقاق قائمة بالمهارات التعليمية المعرفية والأدائية اللازمة لمهارات التفكير البصري:

تم اشتقاق قائمة بالمهارات المعرفية والأدائية اللازمة لتنمية مهارات التفكير البصري وفقًا للخطوات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بمهارات التفكير البصري.

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

(**) ملحق (٤) قائمة مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢. التوصل إلى المهارات الرئيسية لهذه القائمة والتي تضمنت مهارتين رئيسيتين تمثلت في:

- مهارات قراءة المثيرات البصرية.
- مهارات كتابة المثيرات البصرية.

٣. تحديد الجوانب المعرفية والأدائية التي تتضمنها كل مهارة من المهارات السابقة والتي يجب تنميتها لدي تلاميذ الصف الأول الأعدادي.

٤. التوصل إلى الصورة المبدئية بالمهارات المعرفية والأدائية اللازمة لتنمية مهارات التفكير البصري والتي تشتمل على (٢) مهارة رئيسية تحتوى على (٨) مهارة فرعية و(٢٤) مهارة تحت الفرعية.

٥. عرض هذه القائمة على السادة المحكمين(١) من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات ومجال علم النفس التعليمي، وقام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث (مدى أهمية المهارات–مدى ارتباط المهارات بالأهداف–مدى ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسة–مدى دقة الصياغة اللفظية للمهارات–الدقة العلمية للمعلومات الواردة في قائمة المهارات–وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة)). وقد تم الإبقاء على جميع بنود القائمة مع إجراء بعض التعديلات بناءً على رأى السادة المحكمين من حيث الصياغة اللفظية والدقة العلمية لبعض المهارات ، ومن ثم الوصول إلى الصورة النهائية حيث بلغ عدد المهارات الرئيسية (٢) مهارة، وعدد المهارات الفرعية (٨) مهارة، وعدد المهارات تحت الفرعية (٢٤) مهارة، ومن ثم الوصول إلى الصورة النهائية(٣) لقائمة مهارات التفكير البصري؛ حيث سجلت جميع المهارات بالقائمة وزن نسبي مرتفع من (٢,٨٥) إلى (٢,٧٠) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم الوثوق بجميع مهارات التفكير البصري رئيسة، وفرعية، وإجرائية.

وبعد التوصل لقائمة بالمهارات التعليمية المعرفية والأدائية لمهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالبحث الحالي، وفي ضوء ما تقدم يكون البحث قد أجاب على السؤال الثاني من أسئلة البحث ونصه " ما مهارات التفكير البصري اللازم تنميتها لتلاميذ المرحلة الإعداية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين "؟.

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

(٣) ملحق (٥) الصورة النهائية لقائمة مهارات التفكير البصري.

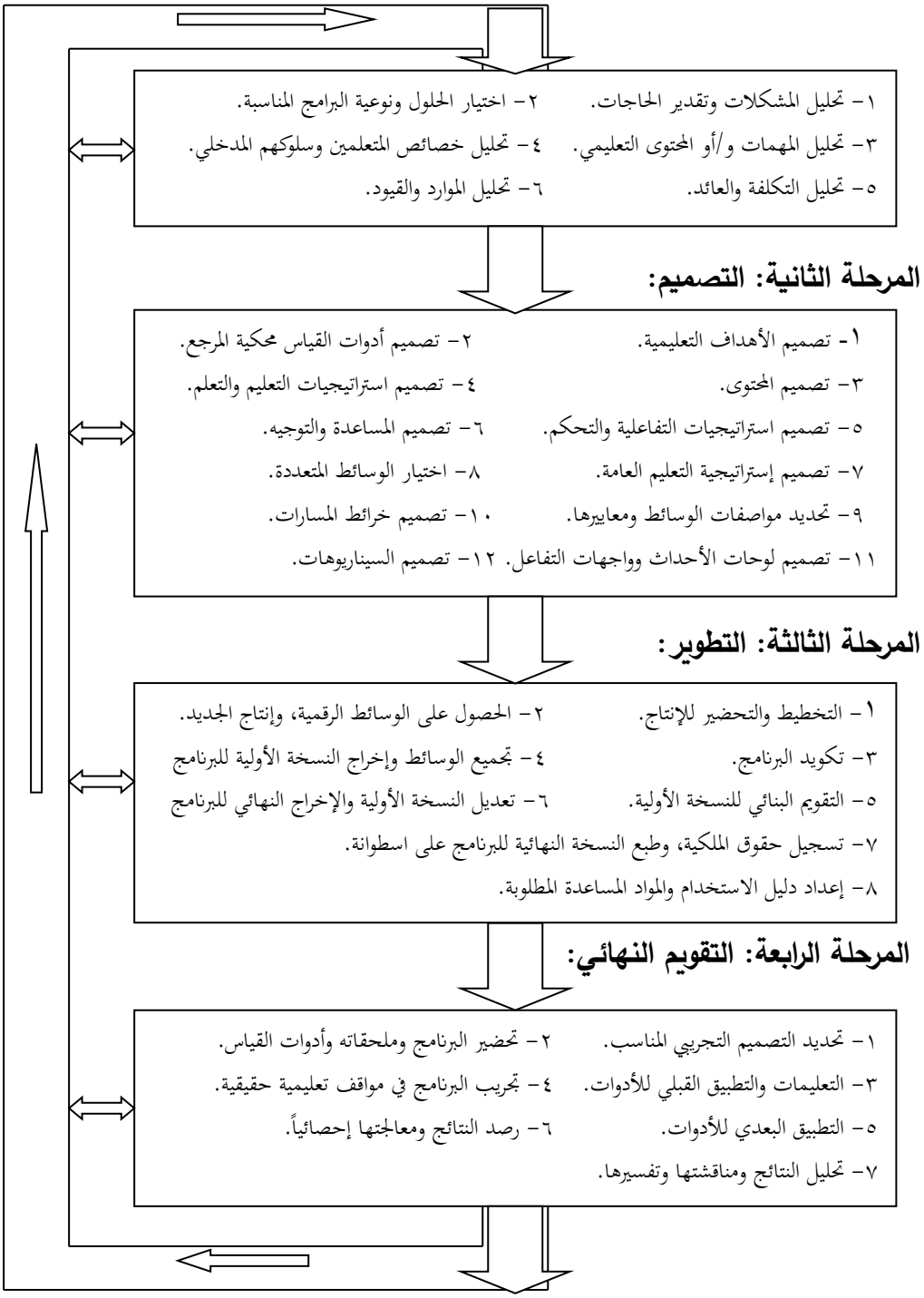
رابعًا: التصميم التعليمي للقصة الرقمية التفاعلية بنمطيها (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي:

يُعد التخطيط الجيد أساس نجاح جميع العملية التعليمية، والتي تتطلب التنظيم لتحقيق أهداف العملية التعليمية والتدريبية، وقد قام الباحثان بتصميم نمطى القصة الرقمية التفاعلية وهما (Animation/ 3D) وفقًا لمراحل وخطوات التصميم التعليمي لنموذج محمد خميس (٢٠٠٧) مع إجراء بعض التعديلات البسيطة التى تناسب طبيعة البحث الحالى ولا تخل بخطوات التصميم، وفيما يلي يوضح الباحثان الطريقة التي اتبعها لتطبيق تلك الخطوات والتى جاءت كالتالى:

شكل (١١)

يوضح النموذج الشامل لخطوات ومعايير تصميم برامج الوسائط المتعددة وتطويرها

المرحلة الأولى: التحليل:



* **مرحلة الدراسة والتحليل:** واشتملت هذه المرحلة على الخطوات الآتية:

أ- **تحليل المشكلة وتقدير الحاجات من خلال تحليل المحتوى التعليمي:**

١. تم في هذه الخطوة إعداد قائمة بالحاجات التعليمية لمقرر "الحاسب الآلي" لتلاميذ الصف الأول الأعدادي وأيضًا مهارات التفكير البصري وذلك من خلال مراجعة توصيف المقرر وتحليل المحتوى التعليمي، وقد تضمن المقرر عددًا من المحاور الرئيسة اشتملت على بعض الحاجات التعليمية الفرعية.

٢. عرض قائمة الحاجات التعليمية على السادة المحكمين(*) من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات لتقدير الحاجات التعليمية لتلاميذ الصف الأول الأعدادي، وقد قام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث (مدى أهميتها- مدى إمكانية تحقيقها- مدى مناسبة أسلوب تصميمها لتحقيق أهدافها- مدى مناسبتها مع مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري- مدى مناسبتها لعينة البحث- وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة))، وقد تم الإبقاء على جميع بنود القائمة دون إجراء أية تعديلات بناءً على رأى السادة المحكمين، ومن ثم الوصول إلى الصورة النهائية(***) لقائمة تحديد احتياجات التلاميذ التعليمية من مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري حيث سجلت جميع الأهداف الإجرائية بالقائمة وزن نسبي مرتفع من (٢,٩٥) إلى (٢,٧٥) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم الوثوق بجميع احتياجات التلاميذ التعليمية من مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري.

ب- **تحليل المهمات التعليمية:**

تم في هذه الخطوة تحليل المهمات التعليمية والمحتوى التعليمي، واستخلاص المفاهيم الرئيسة والفرعية، وكذلك تحديد التتابع المناسب لعرض المحتوى. حيث تم تحديد وتفصيل المهمات والمحتوى من خلال تحديد المفاهيم بواسطة التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، وتحليل الغايات والأهداف العامة للمحتوى التعليمي إلى أهداف نهائية

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

(***) ملحق (٢) قائمة تحديد احتياجات التلاميذ التعليمية من مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري.

وممكنة، ومن ثم الوصول إلى قائمة بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي(**).

ج- **تحليل خصائص التلاميذ المستهدفين:**

تم في هذه الخطوة تحديد خصائص العينة المستهدفة كما يلي:

(١-١) تلاميذ بالمرحلة الأعدادية (الصف الأول الأعدادي) بالعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م.

(١-٢) بلغ عدد التلاميذ (٨٠) تلميذًا.

(١-٣) تتراوح أعمارهم مابين (١٢-١٣) سنة.

(١-٤) يمتلكون هواتف ذكية.

(١-٥) يمتلكون مهارات التعامل مع جهاز الكمبيوتر وبعض تطبيقاته والاتصال بالإنترنت.

(١-٦) لديهم قدرة على التحصيل في المواد الأخري.

د. تحليل الموارد والقيود:

تم في هذه الخطوة رصد الإمكانيات والمصادر المتاحة لدي التلاميذ عينة البحث نظرًا لأن القصة الرقمية التفاعلية متاحة على شبكة المعلومات الدولية، حيث يتعلم التلاميذ المحتوى المقدم من خلال القصة الرقمية التفاعلية مباشرة من شبكة الويب، وعليه فليس هناك حاجة لتوفير مكان لإجراء تجربة البحث، حيث يتواصل التلاميذ من بُعد وهم في أماكنهم، فيما عدا تحديد بعض المواعيد بين الباحثان وأفراد عينة البحث لمناقشتهم فيما تم إنجازه وما سيتم القيام به عقب دراسة كل وحدة من وحدات القصة الرقمية التفاعلية.

*** مرحلة التصميم:**

تم في هذه المرحلة إجراء الخطوات التالية:

أ. تصميم الأهداف السلوكية:

تم إعداد وصياغة قائمة بالأهداف التعليمية للقصة الرقمية التفاعلية، وذلك وفقًا لما تم من تحليل من مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول

(**) ملحق (٤) قائمة مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الأعدادي وأيضًا مهارات التفكير البصري، والتي تم إعدادها مسبقًا حيث تم اتباع الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف العام من القصة الرقمية التفاعلية وهو " تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ".
٢. تفرع عن الهدف العام للقصة الرقمية التفاعلية خمسة أهداف عامة، حيث قام الباحثان بصياغتها معتمدًا على الحاجات التعليمية التي تم تحديدها في مرحلة الدراسة والتحليل.
٣. تحليل الهدف العام لكل وحدة إلى أهداف فرعية والتى بلغ عددها (١١٨) هدفًا إجرائيًا.
٤. التوصل إلى الصورة المبدئية لقائمة الأهداف التعليمية لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٥. عرض القائمة على السادة المحكمين(*) من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات، وقام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث(صياغة الهدف–مدى أهمية الأهداف–مدى مناسبة الأهداف مع مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري–مدى مناسبة تحليل الأهداف–مدى إمكانية تحقق هذه الأهداف–وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة))، حيث قام الباحثان بإجراء بعض التعديلات التى اقترحها السادة المحكمون على قائمة المهارات فى صورتها الأولية من حيث الصياغة اللفظية والدقة العلمية لبعض المهارات، وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية في صورتها النهائية(****) تتكون من عدد (٥) أهداف عامة، و (١١٨) هدف إجرائي. وقد سجلت جميع الأهداف بالقائمة وزن نسبي مرتفع من (٢,٩٥) إلى (٢,٧٠) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم الوثوق بجميع الأهداف التعليمية الرئيسة، والفرعية.

(*) ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

(****) ملحق (٣) قائمة الأهداف التعليمية لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ب. تصميم أدوات القياس محكية المرجع:

تم في هذه الخطوة تصميم الاختبارات وأدوات القياس المناسبة لأهداف القصة الرقمية التفاعلية؛ حتى يستطيع الباحثان الحكم على مدى وصول التلميذ إلى المستوى أو المحك المحدد؛ وتتمثل الاختبارات والمقاييس في الآتي:

١. اختبار تحصيلي قبلي بعدي:

يهدف هذا الاختبار(*****) إلى قياس تحصيل كل تلميذ للجانب المعرفي من مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي وقد قام الباحثان بتصميمه وحساب صدقه وثباته، وسيتم عرض ذلك في أدوات البحث.

٢. اختبارات تحصيلية:

تم إعداد هذه الاختبارت بواقع اختبار لكل وحدة لقياس مدى تقدم كل تلميذ في دراسة وحدات القصة الرقمية التفاعلية، حيث لا ينتقل التلميذ من دراسة وحدة إلى التي تليها إلا بعد اجتيازه لهذا الاختبار وتحقيق درجة الإتقان المطلوبة منه في هذا الاختبار وهى ٩٠٪ وتمثلت هذه الاختبارات فيما يلي:

- الاختبار القبلي/ البعدي للوحدة الأولى: ويتضمن عدد (١٩) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد.
- الاختبار القبلي/ البعدي للوحدة الثانية: ويتضمن عدد (٤٢) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد.
- الاختبار القبلي/ البعدي للوحدة الثالثة: ويتضمن عدد (٣٧) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد.
- الاختبار القبلي/ البعدي للوحدة الرابعة: ويتضمن عدد (١٩) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد.
- الاختبار القبلي/ البعدي للوحدة الخامسة: ويتضمن عدد (٨) سؤالاً من أسئلة الصح والخطأ، وعدد (٦) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد.

(*****) ملحق (٦) الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٣. اختبار مهارات التفكير البصري:

يهدف هذا الاختبار (**) إلى التعرف على قياس مدى تمكن تلاميذ الصف الأول الأعدادي من مستوي مهارات التفكير البصري، وقد قام الباحثان بتصميمه وحساب صدقه وثباته، وسيتم عرض ذلك في أدوات البحث.

ج. تصميم المحتوى التعليمي بالقصة الرقمية التفاعلية:

تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي التي تحقق الأهداف المرجوة من القصة الرقمية التفاعلية، حيث اشتقت هذه العناصر من الأهداف التعليمية لوحدات القصة الرقمية التفاعلية، ثم تقسيم هذه الوحدات (******) إلى مجموعة من الموضوعات التعليمية، بحيث يتم تناول الموضوعات في شكل قصة رقمية بنمطي (Animation/ 3D) والتي يجب تنميتها لدي تلاميذ الضف الأول الأعدادي.

د. تأليف القصص لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي :

١. وقد تم في هذه الخطوة تحويل المفاهيم التي تم تحديدها إلى شكل درامي قصصي.
٢. تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم والمعلومات وعلم النفس التعليمي ، وقام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث(مدى صحة صياغة القصة- مدى أهمية القصة- مدى مناسبة القصة مع مفاهيم مقرر الحاسب الآلي-وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة)).
٣. اتفق السادة المحكمين على إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض القصص؛ حيث قام الباحثان بتعديلها وبذلك أصبحت قائمة التأليف القصصي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي في صورتها النهائية (**) حيث تضمنت القائمة عدد (٣٣) قصة تمثلت في الآتي:.

- القصة الأولى: البرنامج السري.
- القصة الثانية: الجهاز الذي يغير العالم.

(**) ملحق (٧) اختبار مهارات التفكير البصري.

(******) ملحق (٨) الوحدات التعليمية.

(**) ملحق (٩) قائمة التأليف القصصي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي.

- القصة الثالثة: الرفيق المحمول.
- القصة الرابعة: الهاتف الذكي.
- القصة الخامسة: رحلة البيانات.
- القصة السادسة: سر المعلومات.
- القصة السابعة: قلب الصلب.
- القصة الثامنة: حراس البيانات
- القصة التاسعة: أبطال العرض الرقمي.
- القصة العاشرة: حماة الذاكرة.
- القصة الحادية عشر: قلب التقنية: معركة الوحدة الكبرى.
- القصة الثانية عشر: حرب البرمجيات: صراع التحكم.
- القصة الثالثة عشر: صراع البرمجيات: ملحمة القوة والسيطرة.
- القصة الرابعة عشر: صراع الأكواد: حرية مفتوحة ضد الأسرار المغلقة.
- القصة الخامسة عشر: صراع الاختيار: بين الحرية والمسؤولية.
- القصة السادسة عشر: تلاحم الجهود: رحلة تطوير البرمجيات.
- القصة السابعة عشر: صراع الواجهتين: بين الأمر والرسوميات.
- القصة الثامنة عشر: صراع الأنظمة: بين الـMac OS X وWindows.
- القصة التاسعة عشر: صراع الأنظمة: بين لينكس وأندرويد.
- القصة العشرون: خلفيات الحياة.
- القصة الحادية والعشرون: سر الأيقونات المفقودة.
- القصة الثانية والعشرون: رحلة الأشرطة المفقودة.
- القصة الثالثة والعشرون: رحلة الملف المفقود.
- القصة الرابعة والعشرون: رحلة البحث عن الملف المفقود.
- القصة الخامسة والعشرون: البحث عن المفقود في لابيرنث المجلدات.
- القصة السادسة والعشرون: رحلة اتصالات مشتركة.

- القصة السابعة والعشرون: رحلة اتصالات في شبكة الحياة.
- القصة الثامنة والعشرون: رحلة الاتصالات عبر البحار.
- القصة التاسعة والعشرون: خيوط الاتصالات في قلب المدينة.
- القصة الثلاثون: روابط القرب : تواصل فردي وفعال.
- القصة الواحدة والثلاثون: متاهة التخزين: رحلة البحث عن البيانات المفقودة.
- القصة الثانية والثلاثون: شبكة الاتصال: رحلة البحث عن التوازن المثالي.
- القصة الثلاثة والثلاثون: محاولة الوصول: رحلة مشاركة الملفات.

هـ. تأليف القصص للتفكير البصري :

١. وقد تم في هذه الخطوة تحويل التفكير البصري ومهاراته التي تم تحديدها إلى شكل درامي قصصي.
٢. تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم والمعلومات وعلم النفس التعليمي ، وقام الباحثان باستطلاع آرائهم من حيث (مدى صحة صياغة القصة–مدى أهمية القصة–مدى مناسبة القصة مع مهارات التفكير البصري–وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة)).
٣. اتفق السادة المحكمين على إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض القصص؛ حيث قام الباحثان بتعديلها وبذلك أصبحت قائمة التأليف القصصي للتفكير البصري في صورتها النهائية (**) حيث تضمنت عدد (١٠) قصة تمثلت في الآتي:.

- القصة الأولى: معني التفكير البصري.
- القصة الثانية: فوائد التفكير البصري.
- القصة الثالثة: التمييز البصري.
- القصة الرابعة: الإغلاق البصري.
- القصة الخامسة: الذاكرة البصرية.
- القصة السادسة: الأشكال المرئية.

(**) ملحق (١٠) قائمة التأليف القصصي للتفكير البصري.

- القصة السابعة: تحليل الشكل المرئي.
- القصة الثامنة: الإنشاء والتكوين.
- القصة التاسعة: التعبير بالألوان.
- القصة العاشرة: التشابة والجوار.

و. تصميم أنماط القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي:

تم تصميم نمطي القصة الرقمية التفاعلية، النوع الأول اعتمد على تصميم القصة الرقمية التفاعلية بالنمط (3D) ، والنوع الثاني اعتمد على تصميم القصة الرقمية التفاعلية بالنمط (Animation)؛ حيث كان الهدف من تصميم القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها هو تيسير عملية التعلم لدى التلاميذ للوصول إلى مستوي اتقان المفاهيم المتضمنة بمقرر الحاسب الآلي ، والأشكال التالية توضح نمطي القصة التفاعلية:

شكل (١٢)

يبين نمط القصة التفاعلية Animation (دون ظهور نص القصة)

شكل (١٣)

سن، نمط القصة التفاعلية Animation (أثناء ظهور نص القصة)

شكل (١٤)

سن، نمط القصة التفاعلية Animation (دون ظهور نص القصة)

شكل (١٥)

سن، نمط القصة التفاعلية Animation (أثناء ظهور نص القصة)

شكل (١٦)

بين نمط القصة التفاعلية 3D (دون ظهور نص القصة)

شكل (١٧)

بين نمط القصة التفاعلية 3D (أثناء ظهور نص القصة)

شكل (١٨)

بين نمط القصة التفاعلية 3D (دون ظهور نص القصة)

شكل (١٩)

يبين نمط القصة التفاعلية 3D (أثناء ظهور نص القصة)

ي. تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم المستخدمة:

تم اختيار استراتيجية التعلم الفردي المتمركزة حول التلميذ؛ حيث يتم عرض المحتوى التعليمي من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي مصحوبة بنمطي التصميم (Animation/ 3D) والتي تؤدى إلى إتقان مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري. ويتاح كذلك للتلميذ أثناء المشاهدة والاستماع التقديم والترجيع والتوقف المؤقت والتحكم في التتابع التعليمي، والتقدم حسب سرعته الذاتية.

ويختلف تفاعل التلميذ مع القصة الرقمية التفاعلية وفقًا لخطوه الذاتي وقدراته وحاجاته التعليمية وميوله واستعداداته المعرفية بما يحقق ويساعد كل تلميذ على الوصول إلى معدل الإتقان المنشود في دراسة كل قصة من القصص الرقمية التفاعلية للبحث الحالي على حده.

ز- تصميم استراتيجية التعليم العامة:

تم تصميم خطة عامة منظمة لتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، من خلال اتباع الإجراءات الآتية:

- جذب انتباه التلاميذ واستثارة دافعيتهم:

تم استخدام القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بنمطيها لتعزيز دافعية التلاميذ أثناء تقديم المحتوى التعليمي/ القصة. حيث تعتمد القصة الرقمية على مجموعة متنوعة من الوسائط التعليمية التي تتميز بالإثارة والتشويق، بما في ذلك الصور

والرسوم والنصوص والتعليق الصوتي، وذلك بهدف جذب انتباه التلاميذ، تحسين عملية التعلم، وتحقيق الأهداف المرجوة للوصول بالتلميذ إلى درجة الإتقان.

- التعريف بالأهداف التعليمية:

تم صياغة الأهداف التعليمية للقصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بصورة صحيحة وواضحة كما أوضح الباحثان من قبل، وقد تم تعريف التلاميذ بالأهداف التعليمية قبل بداية التفاعل مع القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي، وذلك من خلال إعداد الملف الخاص بالأهداف التعليمية، وقد روعي عند صياغة هذه الأهداف أن تكون واضحة ومصاغة بطريقة إجرائية، ويُبين الأشكال التالية شاشة للأهداف الرئيسة وأخري لأحد الوحدات التعليمية:

شكل (٢٠)

يُبين شاشة تستعرض الأهداف التعليمية الرئيسة

شكل (٢١)

يُبين شاشة تستعرض الأهداف التعليمية لأحد الوحدات التعليمية

- استدعاء التعلم السابق:

إن استدعاء التعلم السابق أحد الإجراءات التعليمية الهامة في القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي. يعتمد التعلم الجديد على استحضار المفاهيم والمهارات التي تعلمها التلميذ سابقًا، والمعروفة بـ "المتطلبات السابقة للتعلم الجديد" تلعب هذه العملية دورًا حيويًا في تذكير التلميذ بما سبق له دراسته، مما يعزز دافعيته ويوضح ارتباطه بالتعلم الجديد. ويمكن أن يحدث هذا الاستدعاء في أي وقت أثناء ممارسة التلميذ للأنشطة التعليمية في وحدات القصة الرقمية التفاعلية أو من خلال تقديم المحتوى التعليمي/ القصة لكل وحدة أو موضوع. لذلك تم إعداد التلاميذ للتعلم من خلال تقديم مقدمة عامة للوحدات يمكن للتلميذ الرجوع إليها في أي وقت، تتضمن أهمية الحاسب الآلي وفوائده، والأهداف التي يجب تحقيقها بعد دراسة القصص الرقمية التفاعلية. كما تم تنظيم جلسة تمهيدية مع التلاميذ قبل البدء في دراسة القصص الرقمية التفاعلية لمناقشة دور الحاسب الآلي في العملية التعليمية وأهميته بالنسبة لهم، وكذلك أهيمة قراءة الصور قراءة صحيحة، ويُبين الأشكال التالية شاشة عامة للمقدمة، وأخرى لمقدمة أحد الوحدات:

شكل (٢٢)

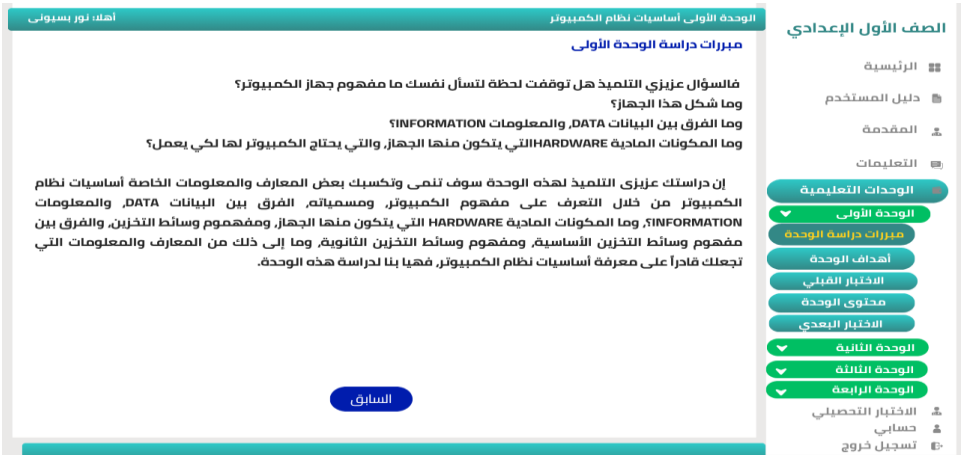
يُبين شاشة عامة للمقدمة

شكل (٢٣)

يُبين شاشة تستعرض مبررات لأحد الوحدات التعليمية

شكل (٢٤)

يُبين شاشة تستعرض مبررات لأحد الوحدات التعليمية



- عرض المثيرات التلاميذ:

يُعتبر عرض المثيرات جزءًا أساسيًا من إجراءات التعليم التي تهدف إلى إظهار استجابات التلميذ لتعديلها وتنظيمها وقياسها وتقييمها. تقوم عناصر الوسائط المتعددة في القصة الرقمية التفاعلية بدور حيوي؛ في هذا السياق استخدم الباحثان مواد ووسائط تعليمية متنوعة ومناسبة للقصة الرقمية التفاعلية، مع مراعاة الأهداف التعليمية الخاصة بكل وحدة ونوع الخبرة التعليمية المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف. تضمنت القصة الرقمية التفاعلية العديد من المثيرات مثل النصوص المكتوبة والمسموعة، والموسيقى، والصور الثابتة، والفيديوهات، وكلها تساهم في استدعاء استجابات التلميذ وتوضيح المفاهيم والمعلومات المجردة الموجودة في المحتوى التعليمي.

- توجيه التعلم:

لكي يبدأ التلميذ نشاطه وتفاعله مع القصة الرقمية ومصادرها المتعددة، فإنه يحتاج إلى بعض الإرشادات والتوجيهات التي تساعده في التوصل إلى حلول للمشكلات وإصدار الاستجابات الصحيحة، مما يؤدي إلى حدوث التعلم. لهذا الغرض، تم استخدام أيقونة خاصة بالتعليمات العامة للقصة الرقمية التفاعلية، تشرح كيفية التنقل والتفاعل معها. هذه الأيقونة متاحة بشكل حر، بحيث يمكن للتلميذ الرجوع إليها في أي وقت لحل المشكلات التي تواجهه، والشكلين التاليين يبينان شاشة التعليمات العامة والآخر شاشة التعليمات الخاصة بالاختبار التحصيلي:

شكل (٢٥)

يُبين شاشة بالتعليمات التى توجه التلاميذ أثناء التعلم

شكل (٢٦)

يُبين شاشة بالتعليمات الخاصة بالاختبار التحصيلي

- تحرير وتنشيط استجابات التلميذ:

يستلزم بعد عرض القصص الرقمية التفاعلية، وتوجيه التلاميذ وإرشادهم، أن يقوم الباحثان بعمل وتنشيط وتحرير استجابات التلاميذ، وقد راعى الباحثان ذلك عند تصميم السيناريو التعليمي وبالتالي عند إنتاج القصة الرقمية التفاعلية، وما تتضمنه من أنشطة تعليمية، حيث إنه بعد تعلم التلميذ مجموعة من المهام وقيام التلميذ بدراسة الوحدة (القصص الرقمية التفاعلية)، يقوم كل تلميذ بالإجابة عن الأنشطة التعليمية الموجودة بعد كل هدف بكل قصة، وذلك بهدف الإتاحة للتلميذ لتطبيق ما تعلمه وتنمية أفكاره،

كل هذا يُساعد التلميذ على تحرير استجاباته وتنشيطها ليصبح تلميذًا إيجابيًا منتجًا لا سلبيًا مستهلكًا لأفكاره، والشكل التالي يُبين أحد الأنشطة التعليمية:

شكل (٢٧)

يُبين شاشة النشاط التعليمي

شكل (٢٨)

يُبين شاشة النشاط التعليمي

- تقديم التغذية الراجعة:

روعي في تصميم الوحدات التعليمية بالقصص الرقمية تقديم التغذية الراجعة للتلميذ بعد إصداره للاستجابات، فبعد كل نشاط يقوم به التلميذ أو تنفيذه لمهمة ما يتم إعطاءه تغذية راجعة فورية، وذلك لتزويده بمعرفة نتائج نشاطه واستجابته بشكل فوري حتى يمكنه تأكيد الصحيح منها، وتعديل وتصحيح ما يحتاج إلى تعديل وتصحيح.

شكل (٢٩)

يُبين الإجابة على النشاط التعليمي وتقديم التغذية الراجعة مع التعزيز عند الإجابة الصحيحة

شكل (٣٠)

يُبين الإجابة على النشاط التعليمي وتقديم التغذية الراجعة عند الإجابة الخاطئة

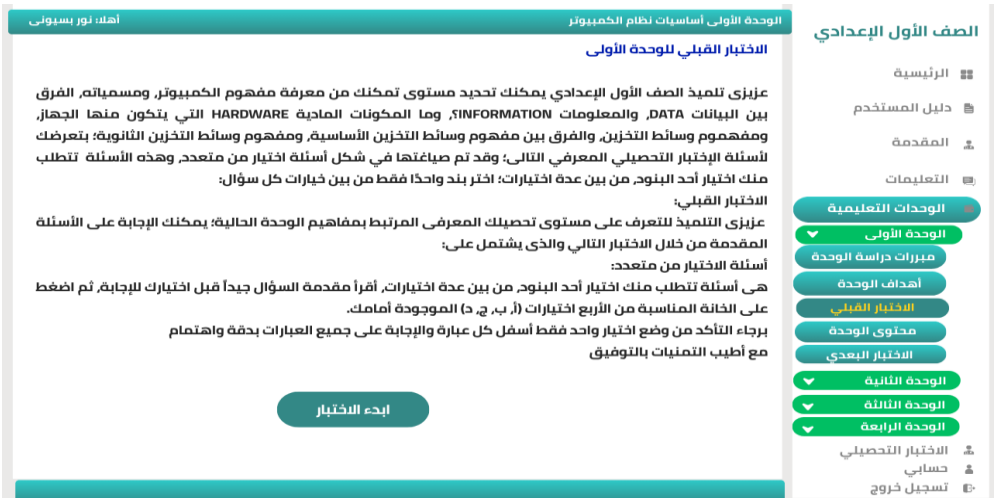
- قياس الأداء والتشخيص والعلاج:

عند تطوير القصة الرقمية التفاعلية، تم مراعاة وجود أدوات قياس مناسبة لتقييم تعلم التلميذ. شملت هذه الأدوات اختبارًا تحصيليًا قبليًا يسبق دراسة الوحدات التعليمية لتحديد مستوى التلميذ قبل البدء، واختبارات تحصيلية قبلية لكل وحدة للتأكد من حاجة التلميذ لدراسة الوحدة. بالإضافة إلى ذلك، تضمنت الأنشطة التعليمية داخل كل موضوع لقياس التعلم بعد دراسة كل هدف، واختبارات تحصيلية بعدية في نهاية كل وحدة للتحقق من مدى تمكن التلميذ من المادة. يتم تصحيح هذه الاختبارات فورًا من خلال تحليل استجابات التلميذ وتقديم النتائج له. إذا حصل التلميذ على درجة نجاح قدرها ٩٠٪،

يمكنه الانتقال إلى الوحدة التالية. استنادًا إلى هذه النتائج، يتم تقديم التعليم العلاجي المناسب. كما قام الباحثان بتصميم اختبار تحصيلي نهائي لقياس الجانب المعرفي من مفاهيم الحاسب الآلي وتقييم التعلم الناتج عن دراسة الوحدات وكذلك تصميم اختبار مهارات التفكير البصري لقياس مستوي تمكن التلميذ من مهارات التفكير البصري، والأشكال التالية تبين إحدى شاشات الاختبار القبلي/ والبعدي لأحد الوحدات التعليمية، وأيضًا الاختبار التحصيلي النهائي:

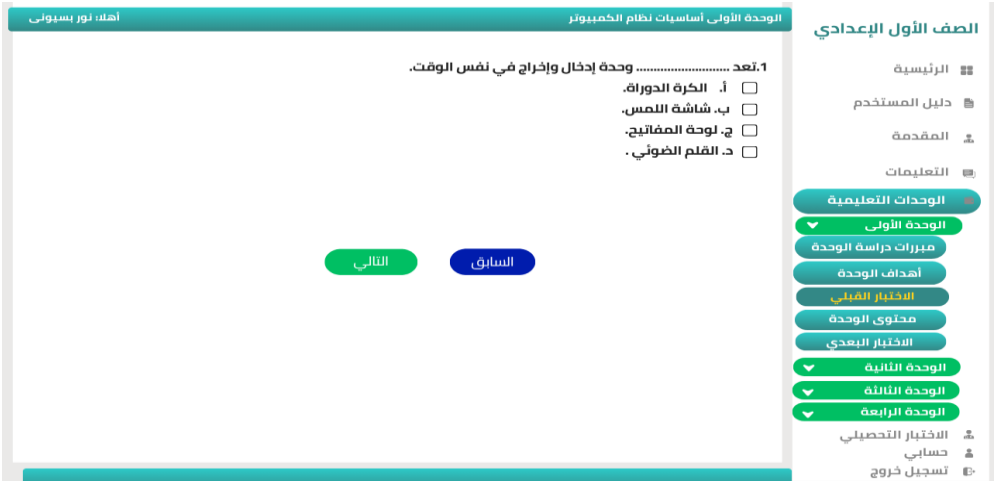
شكل (٣١)

يُبين أحد شاشات الاختبار القبلي للوحدة التعليمية



شكل (٣٢)

يُبين أحد شاشات الاختبار القبلي للوحدة التعليمية



شكل (٣٣)

يُبين أحد شاشات الاختبار البعدي للوحدة التعليمية

شكل (٣٤)

يُبين أحد شاشات الاختبار التحصيلي للوحدات التعليمية

- مساعدة التلميذ على الاحتفاظ بما تعلمه ونقل التعلم:

يُعتبر مساعدة التلميذ على نقل التعلم إلى مواقف جديدة وكذلك مساعدته على الاحتفاظ بما يتعلمه من الإجراءات التعليمية أو الأحداث التعليمية ذات أهمية بالغة، وقد روعي عند تصميم القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها وجود مصادر متنوعة سواء كانت (نصوص مكتوبة – مؤثرات صوتية– صور ثابتة– لقطات فيديو) والمواد التعليمية التي تنقل للتلميذ الخبرات التعلمية بمختلف أنواعها (المجردة – البديلة)، لذلك فإن التنوع في تقديم المصادر التعليمية يؤدي إلى أعلى درجة في نقل التعلم والاحتفاظ به.

- تصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل:

خريطة الإبحار أو السير وهى عبارة عن وسيلة عرض بصري توضح للتلميذ المسارات التى سوف يسير فيها للوصول إلى تحقيق الأهداف التعليمية الموضوعة من قبل المصمم، كما تحدد مستوى الإتقان الواجب الوصول إليه، كما يتضح منها ترتيب المواقف التى سيتعرض لها التلميذ، كما يتضح منها نقاط البداية والنهاية والتفريعات التى ستحدث فى البرنامج، والأشكال التالية توضح كيفية السير فى دراسة القصة الرقمية التفاعلية:

شكل (٣٥)

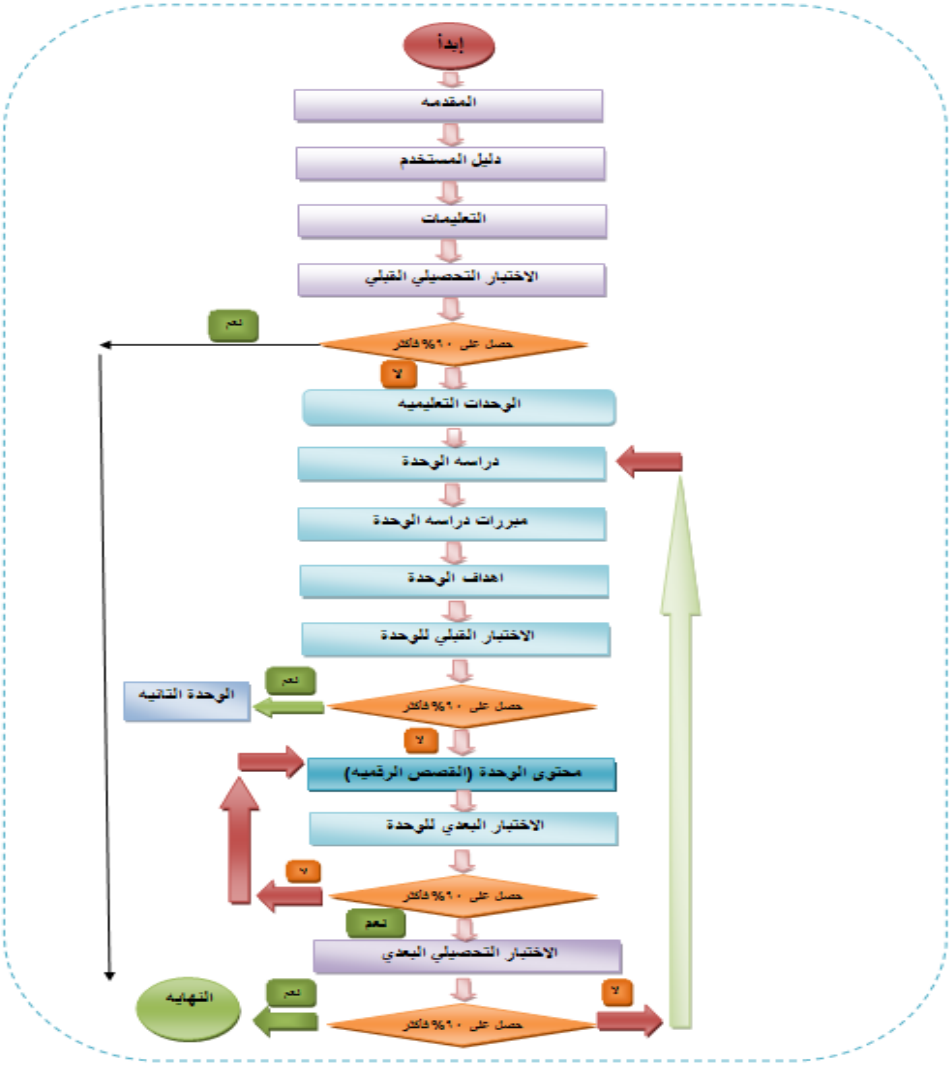
يُبين الشاشة الرئيسية

شكل (٣٦)

يُبين شاشة التعليمات الخاصة بكيفية السير في دراسة الوحدات التعليمية

شكل (٣٧)

يُبين طريقة السير في القصة الرقمية التفاعلية



- تسجيل الدخول للقصة الرقمية التفاعلية:

حيث إنه عند الدخول للقصة الرقمية التفاعلية يقوم التلميذ بتسجيل اسم المستخدم وكلمة المرور في المكان المخصص لكل منهما، والأشكال التالية توضح كيفية تسجيل الدخول:

شكل (٣٨)

يُبين شاشة دليل المستخدم

شكل (٣٩)

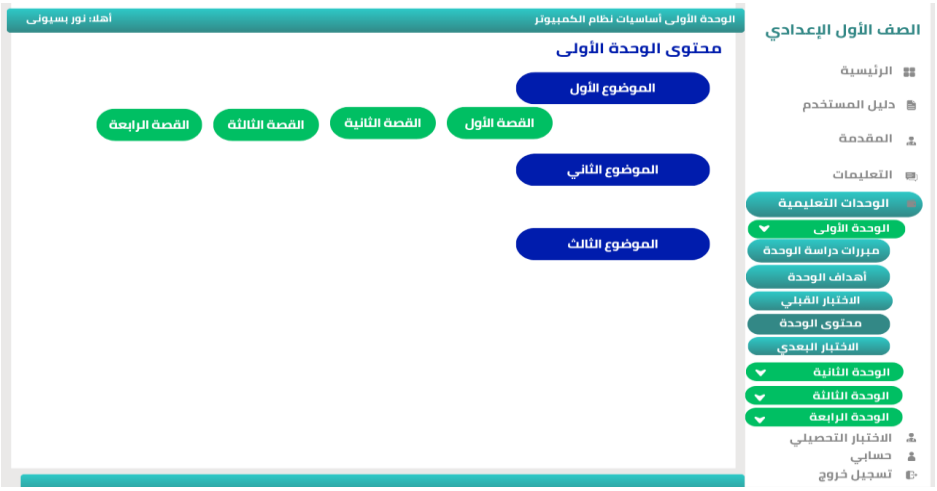
يُبين شاشة تسجيل الدخول

- استخدام مفاتيح الانتقال والتقليب بين صفحات كل وحدة:

حيث تم توفير العناصر اللازمة للتنقل والإبحار وتقليب الشاشات داخل واجهة التفاعل، حيث يتوافر بواجهة التفاعل قائمة أفقية أعلى الصفحة تضم العناصر الأساسية للقصة الرقمية التفاعلية (الرئيسية، دليل الاستخدام، المقدمة ، التعليمات، الوحدات، الاختبار التحصيلي) كما يتوافر بواجهة التفاعل قائمة رأسية على يمين الصفحة تضم العناصر الأساسية لكل وحدة (مبررات دراسة الوحدة، أهداف الوحدة، الاختبار القبلي، محتوى الوحدة، الاختبار البعدي).

شكل (٤٠)

يُبين شاشة كيفية الإبحار من خلال الانتقال بين الشاشات والقصص الرقمية



- تطبيق الاختبار محكي المرجع:

تم إعداد اختبارات محكية المرجع قبليًا وبعديًا لكل وحدة تعليمية، تم تطبيقها قبل دراسة الوحدة وبعدها، وقد اشتملت على أسئلة موضوعية ذات الاختيار من متعدد للتأكد من وصول التلميذ لمستوي التمكن المطلوب قبل الانتقال للوحدة التالية.

ذ- اختيار الوسائل المتعددة المستخدمة في القصة الرقمية التفاعلية وتحديد معايير تصميمها:

تم في هذه الخطوة اختيار الوسائط التعليمية التي تتضمنها القصة الرقمية التفاعلية، بما يناسب الأهداف التعليمية وخصائص التلاميذ، وطبيعة المحتوى التعليمي (القصص الرقمية التفاعلية) وقد اشتملت على تجميع من النصوص المكتوبة والمؤثرات الصوتية والصور الثابتة والتعليق الصوتي وغيرها، وقد روعي الربط فيما بينها بشكل متكامل ومتفاعل لتحقيق المهام التعليمية بكفاءة وفاعلية.

ح- تصميم السيناريو التعليمي:

تم إعداد السيناريو الخاص بإنتاج القصة الرقمية التفاعلية والخاص بكل وحدة من الوحدات، ويتضمن السيناريو أربعة أعمدة رئيسة ممثلة في:(النصوص، الصور،

الفيديو، الصوت)، وقام الباحثان بعمل السيناريوهات للوحدات التعليمية(*)، وأيضًا للاختبار التحصيلي(**).

جدول (٣)

يُبين تصميم السيناريو التعليمي للقصة الرقمية

عناصر الوسائط في القصة الرقمية التفاعلية								
النصوص		**الصور**		**الفيديو**		**الصوت**		
حجم الخط	**نوع الخط**	**ثابتة**	**متحركة**	**رسوم متحركة**	**فيديو**	**موسيقى**	**تعليق**	**مؤثرات**

ج. مرحلة التطوير:

يتم في هذه المرحلة الحصول على المواد والمصادر التعليمية التي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من المتوفر، أو التعديل في المتوفر، أو إنتاج الجديد، وفيما يلي يوضح الباحثان كيفية اقتناء أو تعديل أو إنتاج المصادر التعليمية المستخدمة في الوحدات التعليمية للقصة الرقمية التفاعلية، وقد تم الإنتاج كالآتي :

أ. إنتاج المصادر التعليمية التي تتضمنها القصة الرقمية التفاعلية وتنفيذ السيناريو التعليمي:

تم تحديد المصادر التعليمية اللازم تضمينها داخل القصة الرقمية التفاعلية والخاصة بكل وحدة من الوحدات مثل: النصوص المكتوبة المقروءة، والصور الثابتة، ولقطات الفيديو، والموسيقي الصوتية.

١. إنتاج القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها:

لإنتاج القصة الرقمية التفاعلية تم إنتاج عدد (٢) برامج قصصية في ضوء متغيرات البحث المحددة سلفاً وبالتالي تضمن نمطين للعرض (Animation/ 3D):

- ✓ الأول: القصة الرقمية التفاعلية ذات النمط (3D).
- ✓ الثاني القصة الرقمية التفاعلية ذات النمط (Animation).

(*) ملحق (١١) السيناريو التعليمي للقصة الرقمية التفاعلية.

(**) ملحق (١٢) سيناريو الاختبار التحصيلي.

وقد تم استخدام البرامج المناسبة والخاصة بتصميم القصص الرقمية التفاعلية، وتشتمل القصص الإثنين علي تعليمات أساسية إجرائية توجه التلميذ لاستخدام البرنامج والتحكم فيه.

٢. إتاحة القصة الرقمية التفاعلية عبر شبكة المعلومات الدولية:

تم حجز مساحة على الويب لاستضافة القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها على شبكة المعلومات الدولية، بحيث يستطيع التلميذ الوصول إلى القصة الرقمية التفاعلية في أي وقت شاء وفي أي مكان.

ب. التقويم البنائي للنسخة الأولية:

تم في هذه المرحلة ضبط القصة الرقمية التفاعلية التي تم إعدادها، والتأكد من سلامتها، وعمل التعديلات اللازمة كى تكون صالحة للتجريب النهائي، حيث تم ذلك من خلال التجريب للوحدات على عينة مكونة من (ثمانون تلميذًا) من تلاميذ الصف الأول الأعدادي بمعهد فتيات دكتور فؤاد محيي الدين الإعدادي الأزهري، وقد استغرقت التجربة (١٤) يومًا خلال الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/١٠/١٤م وحتى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/١٠/٢٩م

الهدف من التقويم البنائى لوحدات القصة الرقمية التفاعلية لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي والتفكير البصري:

١. معرفة الصعوبات التي قد تواجه الباحثان أثناء تطبيق القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها لمعالجتها.
٢. الكشف عن الصعوبات التي قد تواجه التلاميذ أثناء التطبيق وكيفية تلافيها.
٣. تسجيل آراء وملاحظات التلاميذ على القصة الرقمية التفاعلية الخاصة بالدراسة سواءً كانت آراؤهم وملاحظاتهم إيجابية أو سلبية للقيام بعمل التعديلات اللازمة حتى يتم الوصول بها إلى أن تكون صالحة للتقويم النهائي.

وقد تم التقويم البنائى على النحو التالي:

- أولاً: ويتمثل في مراجعة الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم، للقصة الرقمية التفاعلية للتأكد من سلامتها، وقد قام الباحثان بعمل التعديلات التي اقترحها الأساتذة.

- ثانيًا: ويتمثل في تجريب وحدات القصة الرقمية التفاعلية على العينة الاستطلاعية والمكونة من (ثمانون تلميذًا)، تم تقسيمهم كالتالي:
  - أربعون تلميذ يدرسون القصة الرقمية التفاعلية ذات النمط (3D).
  - أربعون تلميذ يدرسون القصة الرقمية التفاعلية ذات النمط (Animation).

وقد تم تطبيق الاختبارات قبليًا أولاً، ثم تم بعد ذلك تطبيق الاختبار القبلي لكل وحدة من الوحدات، ثم دراسة الوحدات وما تتضمنه من موضوعات/ قصص تعليمية تتضمن هذه القصص مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري، ثم تطبيق الاختبار البعدي لكل وحدة من الوحدات، ثم تطبيق الاختبارات بعديًا للوقوف على مستوي تمكن التلاميذ من مفاهيم الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري، وقد تم ذلك باتباع الخطوات التالية:

١. اختيار عينة التقويم البنائى:

تم اختيار عدد ثمانون تلميذًا (العينة الاستطلاعية) من تلاميذ الصف الأول الأعدادي (عشوائيًا)، حيث أبدى التلاميذ استعدادهم ورغبتهم في المشاركة، وقبل البدء في التجربة التقى الباحثان بالتلاميذ وأوضح لهم أهمية الحاسب الآلي في العملية التعليمية، وضرورة معرفة المفاهيم الخاصة به، وحددوا أهداف القصة الرقمية التفاعلية وكيفية السير فيها، ثم تقسيم العينة إلى مجموعتين كل مجموعة تضم أربعون تلميذًا وذلك في ضوء وجود نمطين للقصة الرقمية التفاعلية، حيث تم تحديد موعد تطبيق التجربة وتم توضيح الهدف منها.

٢. إجراءات تطبيق التقويم البنائى:

(٢-١) تم مقابلة التلاميذ عينة البحث، بهدف التعرف عليهم ومعرفة أسماؤهم.

(٢-٢) تم إعداد اسم المستخدم، وكلمة المرور لكل تلميذ.

(٢-٣) تم مقابلة التلاميذ مرة أخري وذلك لإعطاء كل تلميذ منهم عنوان القصة الرقمية التفاعلية حيث يقوم كل تلميذ بكتابة عنوان القصة الرقمية التفاعلية حسب النمط الذي يتعلم من خلاله، حيث يخصص للنمط 3D https://www.edu4fut.com/Dr_Fysal_3D ويخصص للنمط Animation https://www.edu4fut.com/Dr_Fysal_2D فتظهر الشاشة الرئيسية.

(٢-٤) تم إرسال رسالة نصية عبر الهاتف المحمول لكل تلميذ على حدة تتضمن اسم المستخدم وكلمة المرور الخاص به.

(٢-٥) بدأ التلاميذ في تسجيل الدخول على القصة الرقمية التفاعلية في يوم السبت الموافق ١٤/١٠/٢٠٢٣م.

(٢-٦) طلب الباحثان من التلاميذ قراءة المقدمة بدقة وتركيز.

(٢-٧) طلب الباحثان من التلاميذ بعد قراءة المقدمة أن يضغط كل تلميذ على الزر تالي وذلك لقراءة الأهداف.

(٢-٨) طلب الباحثان من التلاميذ قراءة التعليمات العامة بكل دقة وتركيز، وذلك حتى يتسنى لكل منهم السير بسهولة ويسر.

(٢-٩) بعد قراءة التعليمات يقوم التلميذ بالتوجه إلى أيقونة الاختبار التحصيلي، وذلك للإجابة عن الاختبار التحصيلي القبلي (لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي- مهارات التفكير البصري)، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة الوحدات ، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فيتم إعطاؤه اختيارين إما أن يقوم بدراسة الوحدات أو الخروج منها لعدم حاجته لدراسة ما بها من وحدات.

(٢-١٠) يبدأ كل تلميذ في دراسة الوحدات، وذلك بالضغط على أيقونة الوحدات فتظهر له الوحدات، ويقوم بالضغط على الوحدة الأولى " أساسيات نظام الكمبيوتر".

(٢-١١) يطلب من التلميذ الإجابة على الاختبار القبلي للوحدة الأولى، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة محتوى الوحدة، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فيتم إعطاؤه اختيارين إما أن يقوم بدراسة محتوى الوحدة أو ليس لديه الحاجة لدراسة محتوى الوحدة فينتقل إلى الوحدة التالية.

(٢-١٢) يقوم كل تلميذ بدراسة محتوى الوحدة الأولى وهى عبارة عن ثلاث موضوعات تعليمية بواقع عشرة قصة.

(٢-١٣) يقوم التلميذ بالضغط على الموضوع الأول فيظهر له أربع قصص يتم دراستها جيدًا.

(٢-١٤) يكمل التلميذ باقى موضوعات الوحدة والقصص الخاصة بكل موضوع.

(٢-١٥) يقوم التلميذ بالإجابة على الاختبار البعدي للوحدة التعليمية التي درسها، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة محتوى الوحدة مرة ثانية، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فله الحق في الانتقال إلى دراسة الوحدة الثانية كما هو متبع في القصة الرقمية التفاعلية.

(٢-١٦) يدرس التلميذ باقى الوحدات التعليمية/ الموضوعات/ القصص.

(٢-١٧) يقوم التلميذ بالإجابة على الاختبار التحصيلي البعدي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي- مهارات التفكير البصري) فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة الوحدات، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فليس له دراسة أخري.

(٢-١٨) وقد تكررت نفس الخطوات السابقة عند دراسة كل وحدة من الوحدات.

(٢-١٩) وفي نهاية التجريب الاستطلاعي وبعد استكمال العينة دراسة الوحدات طلب الباحثان من التلاميذ توضيح آرائهم وملاحظاتهم في النقاط التالية (مدى وضوح التعليمات- مدى سهولة أو صعوبة اللغة المستخدمة-مدى سهولة الدخول واستخدام القصة الرقمية التفاعلية وتصفحها والتنقل بين أنشطتها-مدى وضوح الشاشات وتكاملها-مدى تلبية القصة الرقمية التفاعلية لحاجاتهم التعليمية-مدى منطقية ترتيب الوحدات التعليمية-مدى تحقيق المحتوى التعليمي للأهداف التعليمية المحددة مسبقًا).

٣. نتائج التقويم البنائى:

- أبدى التلاميذ استعدادهم لإجراء تجربة البحث.
- أُعجب التلاميذ بتصميم شاشات القصة الرقمية التفاعلية بنمطيها.
- أشاد التلاميذ بوضوح التعليمات وسهولة التوجيه والإبحار كوسيلة توضيحية بصرية.
- أبدى التلاميذ إعجابهم بسهولة الوصول.
- أشار التلاميذ إلى بساطة وسهولة اللغة العربية المستخدمة.
- أوضح التلاميذ سهولة صياغة القصة الرقمية التفاعلية.
- أكد التلاميذ على سهولة التصفح والتنقل بين الوحدات والقصص التعليمية المختلفة.
- عبر التلاميذ عن أن القصة الرقمية التفاعلية حققت احتياجاتهم التعليمية.
- ذكر التلاميذ أن القصة الرقمية التفاعلية قدمت محتوى يتوافق مع الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا.

ج. إجراء التعديلات والإخراج النهائي:

وبعد إجراء كافة التعديلات اللازمة في ضوء الدراسة الاستطلاعية، وآراء السادة المحكمين، وتحديد الوقت اللازم لتطبيق الاختبارات التحصيلية، أصبحت بذلك جاهزة للاستخدام في تجربة البحث.

خامسًا: أدوات القياس:

تم تصميم وإعداد أدوات القياس المناسبة للأهداف التعليمية، حيث إن جميع أدوات البحث من إعداد الباحثان، وتضمنت هذه الأدوات ما يلي:

١. **الاختبار التحصيلي (قبلى/ بعدى) لقياس الجانب المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:**

تم اتباع الخطوات التالية في بناء الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي.

أ. **تحديد (الغرض) الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى تحصيل التلاميذ للجانب المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.

ب. **محتوى الاختبار:** تضمن الاختبار (١٠٩) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد يتم اختيار استجابة واحدة من أربعة بدائل مقترحة.

ج. **إعداد جدول المواصفات:** تم إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي بحيث يمثل جميع المستويات المعرفية المحددة بالجدول (٢)، حيث يُبين الجدول التالي مواصفات الاختبار التحصيلي:

جدول (٤)

يُبين جدول مواصفات لأسئلة الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

المستويات / الوحدات	مستوى التذكر		مستوى الفهم		مستوى التطبيق		مستوى التحليل		مستوى التركيب		مستوى التقويم		المجموع الكلي للأهداف	المجموع الكلي لأسئلة الاختبار	الأوزان النسبية للأهداف	الأوزان النسبية لأسئلة الاختبار
	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة				
الأول	٤	٤	٢	٥	١	٤	٤	٢	١	٢	٢	٢	١٤	١٩	٪١٥.٥	٪١٧.٥
الثاني	٥	٨	٦	٨	٦	٧	٤	٦	٤	٧	٤	٥	٢٩	٤١	٪٣٢.٢	٪٣٧.٦
الثالث	٧	٧	٦	٦	٦	٥	٣	٥	٦	٦	٤	٤	٣٢	٣٣	٪٣٥.٦	٪٣٠.٣
الرابع	١	٤	٤	٣	٣	٣	٢	٢	٢	٢	٣	٢	١٥	١٦	٪١٦.٧	٪١٤.٦
المجموع الكلي	١٧	٢٣	١٨	٢٢	١٦	١٩	١٣	١٥	١٣	١٧	١٣	١٣	٩٠	١٠٩	٪١٠٠	٪١٠٠
الأوزان النسبية	٪١٨.٨	٢١.١ ٪٠	٪٢٠	٢٠.١ ٪٨	٪١٧.٧	١٧.٤ ٪٣	١٤.٥ %	١٣.٧٦ %	١٤.٥ %	١٥.٥ ٪٩	١٤.٥ %	١١.٩٣ %	٪١٠٠	٪١٠٠	٪١٠٠	٪١٠٠

يتبين من الجدول السابق أنه تم تمثيل جميع الوحدات التعليمية بما يناسب حجمها، مما يؤكد على مطابقة محتوى الاختبار لجدول المواصفات.

د. كتابة مفردات الاختبار التحصيلي وتحديد درجاته: تم كتابة مفردات الاختبار التحصيلي لكل هدف من أهداف الوحدات الأربع، وكانت الأسئلة ذو النمط اختيار من متعدد في ضوء جدول المواصفات الخاص بالاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، وقد روعى في كتابته المعايير والأسس اللازمة لإعداد الاختبار التحصيلي، والجدول السابق يُبين توزيع مفردات الاختبار للأهداف التعليمية بالوحدات التعليمية.

هـ. الخصائص السيكومترية للاختبار:

أولاً: تحديد صدق الاختبار التحصيلي: بعد صياغة مفردات الاختبار في صورته الأولية، ووضع التعليمات الخاصة به، كان لابد من التأكد من صدق الاختبار، وقد تم اتباع الطريقة التالية للتحقق من صدق الاختبار:

١. صدق المحكمين: قام الباحثان بتوزيع الاختبار على السادة المحكمين بهدف إبداء الرأى في الآتي (إرتباط مفردات الاختبار بأهداف مفاهيم مقرر الحاسب الآلي- مناسبة مفردات الاختبار لعينة البحث- مدى دقة الصياغة اللفظية لعبارات الاختبار- وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو تعديل صياغة))؛ حيث تم إجراء بعض التعديلات لهذا الاختبار بناءً على آراء السادة المحكمين، ولم يقم الباحثان بحذف أي سؤال من الأسئلة بناءً على رأي السادة المحكمين ومن ثم التوصل إلى الصورة النهائية (*****) للاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ، كما تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار بشكل إلكتروني.

٢. حساب معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة الاختبار: قام الباحثان بتطبيق الاختبار في صورته الأولية على المشاركين في العينة الاستطلاعية

(*****) ملحق (٦) الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

والتي بلغ عددها (٨٠) تلميذًا من تلاميذ المرحلة الإعدادية, وذلك لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين لكل سؤال من أسئلة الاختبار والجدول التالي يوضح معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة الاختبار.

جدول (٥)

يُبين معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة اختبار مفاهيم الحاسب الآلي

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين
١	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٥٦	٠,٦٨٨	٠,٣١٣	٠,٢١٥
٢	٠,٧٩٩	٠,٢٠١	٠,١٦١	٥٧	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١
٣	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٥٨	٠,٤٥٠	٠,٥٥٠	٠,٢٤٨
٤	٠,٧٩٨	٠,٢٠٢	٠,١٦١	٥٩	٠,٧٩٥	٠,١٧٥	٠,١٦٣
٥	٠,٥١٣	٠,٤٨٨	٠,٢٥٠	٦٠	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥
٦	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤	٦١	٠,٥٧٥	٠,٤٢٥	٠,٢٤٤
٧	٠,٧٩٣	٠,٢٠٧	٠,١٦٤	٢	٠,٧٩٥	٠,١٧٥	٠,١٦٣
٨	٠,٤٠٠	٠,٦٠٠	٠,٢٤٠	٦٣	٠,٥١٣	٠,٤٨٨	٠,٢٥٠
٩	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٦٤	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
١٠	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨	٦٥	٠,٤٧٥	٠,٥٢٥	٠,٢٤٩
١١	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٦٦	٠,٤٣٨	٠,٥٦٣	٠,٢٤٦
١٢	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٦٧	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
١٣	٠,٧٨٨	٠,٢١٢	٠,١٦٧	٦٨	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
١٤	٠,٧٩٥	٠,١٧٥	٠,١٦٣	٦٩	٠,٧٧٥	٠,٢٢٥	٠,١٧٤
١٥	٠,٦١٣	٠,٣٨٨	٠,٢٣٧	٧٠	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
١٦	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٧١	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
١٧	٠,٥٧٥	٠,٤٢٥	٠,٢٤٤	٧٢	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
١٨	٠,٦٠٠	٠,٤٠٠	٠,٢٤٠	٧٣	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤
١٩	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧	٧٤	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
٢٠	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧	٧٥	٠,٥٦٣	٠,٤٣٨	٠,٢٤٦
٢١	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨	٧٦	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧
٢٢	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤	٧٧	٠,٨٠٠	٠,١٦٣	٠,١٣٦

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين
٢٣	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣	٧٨	٠,٥٦٣	٠,٤٣٨	٠,٢٤٦
٢٤	٠,٧٩٣	٠,٢٠٧	٠,١٦٤	٧٩	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
٢٥	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥	٨٠	٠,٦٥٠	٠,٣٥٠	٠,٢٢٨
٢٦	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٨١	٠,٥٨٨	٠,٤١٣	٠,٢٤٢
٢٧	٠,٥٨٨	٠,٤١٣	٠,٢٤٢	٨٢	٠,٦٧٥	٠,٣٢٥	٠,٢١٩
٢٨	٠,٧٨٥	٠,٢١٥	٠,١٦٩	٨٣	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧
٢٩	٠,٥٥٠	٠,٤٥٠	٠,٢٤٨	٨٤	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
٣٠	٠,٦١٣	٠,٣٨٨	٠,٢٣٧	٨٥	٠,٧٢٥	٠,٢٧٥	٠,١٩٩
٣١	٠,٧٩٣	٠,٢٠٧	٠,١٦٤	٨٦	٠,٧٠٠	٠,٣٠٠	٠,٢١٠
٣٢	٠,٥٧٥	٠,٤٢٥	٠,٢٤٤	٨٧	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
٣٣	٠,٤٥٠	٠,٥٥٠	٠,٢٤٨	٨٨	٠,٥٦٣	٠,٤٣٨	٠,٢٤٦
٣٤	٠,٦٧٥	٠,٣٢٥	٠,٢١٩	٨٩	٠,٦٥٠	٠,٣٥٠	٠,٢٢٨
٣٥	٠,٧٩٣	٠,٢٠٧	٠,١٦٤	٩٠	٠,٦٧٥	٠,٣٢٥	٠,٢١٩
٣٦	٠,٥٥٠	٠,٤٥٠	٠,٢٤٨	٩١	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤
٣٧	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥	٩٢	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١
٣٨	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨	٩٣	٠,٦١٣	٠,٣٨٨	٠,٢٣٧
٣٩	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥	٩٤	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧
٤٠	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٩٥	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣
٤١	٠,٤٦٣	٠,٥٣٨	٠,٢٤٩	٩٦	٠,٥٣٨	٠,٤٦٣	٠,٢٤٩
٤٢	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧	٩٧	٠,٧٢٥	٠,٢٧٥	٠,١٩٩
٤٣	٠,٥١٣	٠,٤٨٨	٠,٢٥٠	٩٨	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
٤٤	٠,٦٦٣	٠,٣٣٨	٠,٢٢٤	٩٩	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨
٤٥	٠,٧٧٥	٠,٢٢٥	٠,١٧٤	١٠٠	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥
٤٦	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧	١٠١	٠,٧٢٥	٠,٢٧٥	٠,١٩٩
٤٧	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣	١٠٢	٠,٦٥٠	٠,٣٥٠	٠,٢٢٨
٤٨	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	١٠٣	٠,٦٧٥	٠,٣٢٥	٠,٢١٩
٤٩	٠,٧٩٩	٠,٢٠١	٠,١٦١	١٠٤	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤
٥٠	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣	١٠٥	٠,٧٩٩	٠,٢٠١	٠,١٦١

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين
٥١	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧	١٠٦	٠,٥٦٣	٠,٤٣٨	٠,٢٤٦
٥٢	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	١٠٧	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧
٥٣	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣	١٠٨	٠,٧٩٥	٠,٢٠٥	٠,١٦٣
٥٤	٠,٧٧٥	٠,٢٢٥	٠,١٧٤	١٠٩	٠,٧٢٥	٠,٢٧٥	٠,١٩٩
٥٥	٠,٥٢٥	٠,٤٧٥	٠,٢٤٩	–	–	–	–

يتضح من جدول (٥) أن قيم معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار وقعت في الحدود المقبولة إحصائياً, حيث تراوحت ما بين (٠,٢٠- ٠,٨٠), كما تراوحت قيم معاملات التباين ما بين (٠,١٦- ٠,٢٥) وهي معاملات مقبولة إحصائياً, مما يدل على أن أسئلة الاختبار تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة وتباين جيدة.

ثانيًا: الاتساق الداخلي

قام الباحثان بتطبيق الاختبار على (٨٠) تلميذًا من تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك لحساب الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل والدرجة الكلية للاختبار:

جدول(٦)

يُبين معامل الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية
١	٠,٣٥٦**	٣٨	٠,٣٤١**	٧٥	٠,٣٨٢**
٢	٠,٣٤٢**	٣٩	٠,٣٧١**	٧٦	٠,٤٤٣**
٣	٠,٤٥٤**	٤٠	٠,٤١٨**	٧٧	٠,٣٧٨**
٤	٠,٣٨٩**	٤١	٠,٣٦٦**	٧٨	٠,٣٥٨**
٥	٠,٣٣٤**	٤٢	٠,٣٣٤**	٧٩	٠,٣٣٧**
٦	٠,٣٤٨**	٤٣	٠,٣٩٧**	٨٠	٠,٣٥٥**
٧	٠,٤٤٣**	٤٤	٠,٣٧٥**	٨١	٠,٣٤٩**
٨	٠,٤١٣**	٤٥	٠,٣٥٨**	٨٢	٠,٣٥٦**

السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية
٩	٠,٣٤٢**	٤٦	٠,٣٩٠**	٨٣	٠,٤٣٦**
١٠	٠,٣٩٨**	٤٧	٠,٣٢٤**	٨٤	٠,٣٣٦**
١١	٠,٣٧٥**	٤٨	٠,٣١٧**	٨٥	٠,٤٣٢**
١٢	٠,٣٦١**	٤٩	٠,٤٣٩**	٨٦	٠,٣٤٩**
١٣	٠,٣٥٤**	٥٠	٠,٥٢٢**	٨٧	٠,٣٥٠**
١٤	٠,٣٧٤**	٥١	٠,٣٢٧**	٨٨	٠,٥١٩**
١٥	٠,٣٣٨**	٥٢	٠,٣٦٥**	٨٩	٠,٣٤٧**
١٦	٠,٤٢٤**	٥٣	٠,٣٢٨**	٩٠	٠,٣٤٩**
١٧	٠,٣٣٧**	٥٤	٠,٣٦٣**	٩١	٠,٣٧٨**
١٨	٠,٣٢٨**	٥٥	٠,٣٤٤**	٩٢	٠,٣٨٩**
١٩	٠,٣٤٤**	٥٦	٠,٣٣٤**	٩٣	٠,٣٦٧**
٢٠	٠,٣٤٤**	٥٧	٠,٤١٢**	٩٤	٠,٤٥٨**
٢١	٠,٤٢٦**	٥٨	٠,٤٧١**	٩٥	٠,٥٥١**
٢٢	٠,٥٠٣**	٥٩	٠,٤٣١**	٩٦	٠,٣٥٧**
٢٣	٠,٥٣١**	٦٠	٠,٣٦٩**	٩٧	٠,٣٨٠**
٢٤	٠,٤٥٤**	٦١	٠,٣٦٧**	٩٨	٠,٤٤٨**
٢٥	٠,٣٦٥**	٢	٠,٣٥٢**	٩٩	٠,٤١٣**
٢٦	٠,٤٧٦**	٦٣	٠,٣٧٩**	١٠٠	٠,٤٧٦**
٢٧	٠,٤٥٣**	٦٤	٠,٣٣٦**	١٠١	٠,٤٤٨**
٢٨	٠,٣٤٩**	٦٥	٠,٣٢٦**	١٠٢	٠,٤٢٨**
٢٩	٠,٤٠٥**	٦٦	٠,٣٣١**	١٠٣	٠,٣٨٨**
٣٠	٠,٤٥٧**	٦٧	٠,٣٧٦**	١٠٤	٠,٥١١**
٣١	٠,٥٧١**	٦٨	٠,٥٤١**	١٠٥	٠,٣٨٤**
٣٢	٠,٣٤٨**	٦٩	٠,٥٦٥**	١٠٦	٠,٤١١**
٣٣	٠,٤٢٦**	٧٠	٠,٣٢٧**	١٠٧	٠,٣٩١**
٣٤	٠,٣١٩**	٧١	٠,٣٤٥**	١٠٨	٠,٥٦٥**
٣٥	٠,٤٣٧**	٧٢	٠,٣٧٦**	١٠٩	٠,٥٤٠**
٣٦	٠,٤٧٨**	٧٣	٠,٣٦٢**	–	–
٣٧	٠,٥٤٢**	٧٤	٠,٣٤١**	–	–

يتضح من جدول (٦) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١), مما يشير إلى الاتساق الداخلي للاختبار.

ثالثاً: الثبات

تم حساب ثبات المقياس عن طريق ما يلي:

أ-التجزئة النصفية:

قام الباحثان بحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية, وذلك لحساب ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية, ويوضح الجدول التالي معامل ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية قبل التصحيح وبعد التصحيح بمعادلة سبيرمان وبراون:

جدول (٧)

يُبين ثبات اختبار مفاهيم الحاسب الآلي باستخدم التجزئة النصفية

الاختبار	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية	
	قبل التصحيح	بعد التصحيح
مفاهيم الحاسب الآلي	٠,٦٨٨	٠,٨١٥

يتضح من جدول (٧) أن معامل ثبات الاختبار بعد التصحيح بلغ (٠,٨١٥) وهي قيمة مرتفعة إحصائياً, مما يدل على ثبات المقياس.

ب- كيودر وريتشاردسون:

قام الباحثان باستخدام معامل كيودر وريتشاردسون(٢٠) لحساب ثبات الاختبار نظراً لأن طريقة تقدير درجاته (صفر, ١) , وذلك بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية, ويوضح الجدول التالي معامل الثبات لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي:

جدول (٨)

يُبين معامل ثبات كيودر وريتشاردسون لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

الاختبار	معامل الثبات
مفاهيم الحاسب الآلي	**٠,٨٥٦**

يتضح من جدول (٨) أن قيمة معامل ثبات اختبار مفاهيم الحاسب الآلي بلغ (٠,٨٥٦) وهي قيمة مرتفعة إحصائياً, مما يشير إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها من تطبيق الاختبار.

و.إنتاج الاختبار إلكترونيًا: بعد صياغة عبارات الاختبار (الاختيار من متعدد) وفقًا لجدول المواصفات، تم إنتاج الاختبار بطريقة إلكترونية باستخدام لغة (JavaScript)، ومن مميزاتها:

١. التفاعلية والمرونة العالية في الاستخدام، حيث توفر بيئة ديناميكية تسمح بعرض الأسئلة وتسجيل إجابات التلاميذ ومعالجة البيانات بشكل فوري، مما يتيح إظهار النتائج عقب الانتهاء مباشرة وتقديم التغذية الراجعة بشكل يعزز دافعية التعلم.
٢. تدعم التكامل مع قواعد البيانات سواء من خلال التخزين المحلي (LocalStorage) أو عبر الربط بواجهات برمجية (APIs) ، وهو ما يسهل حفظ استجابات التلاميذ واستخراج تقارير تحليلية دقيقة عن أدائهم.
٣. مرونتها في تصميم واجهات الاختبار، إذ يمكن برمجتها لتراعي الفروق الفردية من حيث الزمن، التنقل بين الأسئلة، وتخصيص أسلوب العرض.
٤. إمكانية تحويل نتائج الطلاب إلى تقارير ورسوم بيانية توضح الأداء بصورة بصرية تساهم في إثراء عملية التقويم.

٢. اختبار مهارات التفكير البصري(قبلى/ بعدى):

تم اتباع الخطوات التالية في بناء الاختبار التحصيلي للجانب المعرفي لمهارات التفكير البصري.

أ. **تحديد (الغرض) الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى تحصيل التلاميذ لمهارات التفكير البصري، وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.

ب. **محتوى الاختبار:** تضمن الاختبار (٣٢) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد يتم اختيار استجابة واحدة من أربعة بدائل مقترحة، وكذلك أسئلة أنشطة يتم الإجابة عليها.

ج. **إعداد جدول المواصفات:** تم إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي بحيث يمثل جميع المستويات المعرفية المحددة بالجدول (٩)، حيث يُبين الجدول التالي مواصفات الاختبار التحصيلي لمهارات التفكير البصري:

جدول (٩)

يُبين جدول مواصفات لأسئلة الاختبار التحصيلي لمهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

المستويات	مستوى التذكر		مستوى الفهم		مستوى التطبيق		المجموع الكلي للأهداف	المجموع الكلي لأسئلة الاختبار
الوحدات	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة	عدد الأهداف	عدد الأسئلة		
الخامسة	٤	٦	٢	٢	٢٢	٢٤	٢٨	٣٢
الأوزان النسبية	١٤.٢٪	١٨.٧٥٪	٧.٢٪	٦.٢٥٪	٧٨.٦٪	٧٥٪	١٠٠٪	١٠٠٪

يتبين من الجدول السابق أنه تم تمثيل الوحدة التعليمية بما يناسب حجمها، مما يؤكد على مطابقة محتوى الاختبار لجدول المواصفات.

د. كتابة مفردات اختبار مهارات التفكير البصري وتحديد درجاته: تم كتابة مفردات الاختبار التحصيلي لكل هدف من أهداف الوحدة الخاصة بمهارات التفكير البصري، وكانت الأسئلة ذو النمط اختيار من متعدد وأسئلة الأنشطة/ المواقف في ضوء جدول المواصفات الخاص بالاختبار ، وقد روعى في كتابته المعايير والأسس اللازمة لإعداد الاختبار ، والجدول السابق يُبين توزيع مفردات الاختبار للأهداف التعليمية بالوحدة التعليمية.

هـ. الخصائص السيكومترية للاختبار:

أولاً: تحديد صدق الاختبار: بعد صياغة مفردات الاختبار في صورته الأولية، ووضع التعليمات الخاصة به، كان لابد من التأكد من صدق الاختبار، وقد تم اتباع الطريقة التالية للتحقق من صدق الاختبار:

١. صدق المحكمين: قام الباحثان بتوزيع الاختبار على السادة المحكمين بهدف إبداء الرأى فيما الآتي (إرتباط مفردات الاختبار بمهارات التفكير البصري– مناسبة مفردات الاختبار لعينة البحث–مدى دقة الصياغة اللفظية لعبارات الاختبار–وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو تعديل صياغة))؛ حيث تم إجراء بعض التعديلات لهذا الاختبار بناءً على آراء السادة المحكمين، ولم يقم الباحثان بحذف أي سؤال من الأسئلة بناءً على رأي السادة المحكمين ومن ثم التوصل إلى الصورة النهائية (*****) لاختبار مهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الأول الإعدادي ، كما تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار بشكل إلكتروني.

٢. حساب معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة الاختبار: قام الباحثان بتطبيق الاختبار في صورته الأولية على المشاركين في العينة الاستطلاعية والتي بلغ عددها (٨٠) تلميذًا من تلاميذ المرحلة الإعدادية, وذلك لحساب معاملات السهولة والصعوبة والتباين لكل سؤال من أسئلة الاختبار والجدول التالي يوضح معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة الاختبار:

جدول (١٠)

يُبين معامل السهولة والصعوبة والتباين لأسئلة اختبار مهارات التفكير البصري

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين
١	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	١٧	٠,٦٠٠	٠,٤٠٠	٠,٢٤٠

(*****) ملحق (٧) الاختبار التحصيلي لمهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين	م	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التباين
٢	٠,٨٠٠	٠,٢٠١	٠,١٦٠	١٨	٠,٦٠٠	٠,٤٠٠	٠,٢٤٠
٣	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	١٩	٠,٧٨٨	٠,٢١٣	٠,١٦٧
٤	٠,٧٧٥	٠,٢٢٥	٠,١٧٤	٢٠	٠,٧٧٥	٠,٢٢٥	٠,١٧٤
٥	٠,٥٣٨	٠,٤٦٣	٠,٢٤٩	٢١	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤
٦	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤	٢٢	٠,٧٣٨	٠,٢٦٣	٠,١٩٤
٧	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٢٣	٠,٧٩٩	٠,٢٠١	٠,١٦١
٨	٠,٤٠٠	٠,٦٠٠	٠,٢٤٠	٢٤	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠
٩	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٢٥	٠,٧١٣	٠,٢٨٨	٠,٢٠٥
١٠	٠,٧٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٨	٢٦	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١
١١	٠,٧٩٣	٠,٢٠٨	٠,١٦٤	٢٧	٠,٥٧٥	٠,٤٢٥	٠,٢٤٤
١٢	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٢٨	٠,٧٨٩	٠,٢١١	٠,١٦٦
١٣	٠,٨٠٠	٠,٢٠٠	٠,١٦٠	٢٩	٠,٥٥٠	٠,٤٥٠	٠,٢٤٨
١٤	٠,٧٩٨	٠,٢٠٢	٠,١٦١	٣٠	٠,٦٢٥	٠,٣٧٥	٠,٢٣٤
١٥	٠,٦١٣	٠,٣٨٨	٠,٢٣٧	٣١	٠,٧٩٩	٠,٢٠١	٠,١٦١
١٦	٠,٧٦٣	٠,٢٣٨	٠,١٨١	٣٢	٠,٥٥٠	٠,٤٥٠	٠,٢٤٨

يتضح من جدول (١٠) أن قيم معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار وقعت في الحدود المقبولة إحصائياً, حيث تراوحت ما بين (٠,٢٠- ٠,٨٠), كما تراوحت قيم معاملات التباين ما بين (٠,١٦- ٠,٢٥) وهي معاملات مقبولة إحصائياً, مما يدل على أن أسئلة الاختبار تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة وتباين جيدة.

ثانيًا: الاتساق الداخلي:

قام الباحثان بتطبيق الاختبار على (٨٠) تلميذًا من تلاميذ المرحلة الإعدادية, وذلك لحساب الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل والدرجة الكلية للاختبار:

جدول(١١)

يُبين معامل الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري

السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية	السؤال	ارتباطه بالدرجة الكلية
١	٠,٥١١**	١٢	٠,٣٦٧**	٢٣	٠,٤٧٣**
٢	٠,٤٣١**	١٣	٠,٤٥٣**	٢٤	٠,٥١١**
٣	٠,٣٦٧**	١٤	٠,٤٣٨**	٢٥	٠,٤٣٧**
٤	٠,٣٩٧**	١٥	٠,٤٢٨**	٢٦	٠,٥٠١**
٥	٠,٤٥٣**	١٦	٠,٣٨٧**	٢٧	٠,٤٣٤**
٦	٠,٥٥٤**	١٧	٠,٤٧٢**	٢٨	٠,٤٣٨**
٧	٠,٤٣٤**	١٨	٠,٥١١**	٢٩	٠,٤٣٥**
٨	٠,٤٢٣**	١٩	٠,٤٤٤**	٣٠	٠,٤١٧**
٩	٠,٤٧٢**	٢٠	٠,٤٦٦**	٣١	٠,٣٩٨**
١٠	٠,٤٣٥**	٢١	٠,٥٢٣**	٣٢	٠,٤٢٨**
١١	٠,٤٦٩**	٢٢	٠,٤٨٧**	٣٣	٠,٤٧٥**

يتضح من جدول (١١) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠١), مما يشير إلى الاتساق الداخلي للاختبار.

ثالثاً: الثبات:

تم حساب ثبات المقياس عن طريق ما يلي:

أ-التجزئة النصفية:

قام الباحثان بحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية, وذلك لحساب ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية, ويوضح الجدول التالي معامل ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية قبل التصحيح وبعد التصحيح بمعادلة سبيرمان وبراون:

جدول (١٢)

يُبين ثبات اختبار مهارات التفكير البصري باستخدم التجزئة النصفية

الاختبار	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية	
	قبل التصحيح	بعد التصحيح
مهارات التفكير البصري	٠,٦٦٩	٠,٨٠١

يتضح من جدول (١٢) أن معامل ثبات الاختبار بعد التصحيح بلغ (٠,٨٠١) وهي قيمة مرتفعة إحصائياً, مما يدل على ثبات المقياس.

ب- كيودر وريتشاردسون:

قام الباحثان باستخدام معامل كيودر وريتشاردسون (٢٠) لحساب ثبات الاختبار نظراً لأن طريقة تقدير درجاته (صفر، ١)، وذلك بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، ويوضح الجدول التالي معامل الثبات لاختبار مهارات التفكير البصري:

جدول (١٣)

معامل ثبات كيودر وريتشاردسون لاختبار مهارات التفكير البصري

الاختبار	معامل الثبات
مهارات التفكير البصري	٠,٧٩٧

يتضح من جدول (١٣) أن قيمة معامل ثبات اختبار مهارات التفكير البصري بلغ (٠,٧٩٧) وهي قيمة مرتفعة إحصائياً, مما يشير إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها من تطبيق الاختبار.

و. إنتاج الاختبار إلكترونيًا: بعد صياغة عبارات الاختبار (الاختيار من متعدد/ أنشطة) وفقًا لجدول المواصفات، تم إنتاج الاختبار بطريقة إلكترونية باستخدام لغة (JavaScript)، ومن مميزاتها:

١. التفاعلية والمرونة العالية في الاستخدام، حيث توفر بيئة ديناميكية تسمح بعرض الأسئلة وتسجيل إجابات التلاميذ ومعالجة البيانات بشكل فوري، مما يتيح إظهار النتائج عقب الانتهاء مباشرة وتقديم التغذية الراجعة بشكل يعزز دافعية التعلم.

٢. تدعم التكامل مع قواعد البيانات سواء من خلال التخزين المحلي (LocalStorage) أو عبر الربط بواجهات برمجية (APIs) ، وهو ما يسهل حفظ استجابات التلاميذ واستخراج تقارير تحليلية دقيقة عن أدائهم.
٣. مرونتها في تصميم واجهات الاختبار، إذ يمكن برمجتها لتراعي الفروق الفردية من حيث الزمن، التنقل بين الأسئلة، وتخصيص أسلوب العرض.
٤. إمكانية تحويل نتائج الطلاب إلى تقارير ورسوم بيانية توضح الأداء بصورة بصرية تساهم في إثراء عملية التقويم.

سادسًا: المشاركون في البحث:

تم اختيار المشاركين (العينة الأساسية) في إجراء تجربة البحث بطريقة عشوائية حيث تكونت من (٨٠) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الأعدادي، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين كل مجموعة تضم (٤٠) تلميذًا.

- المجموعة الأولى: بلغت (٤٠) تلميذًا للتعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط **(3D)**.
- المجموعة الثانية: بلغت (٤٠) تلميذًا للتعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط **(Animation)**.

سابعًا: التصميم التجريبى للبحث:

يتمثل التصميم التجريبي بالبحث الحالي في:

المجموعة التجريبية الأولى (أ) ق١ س ق٢

المجموعة التجريبية الثانية (ب) ق١ س ق٢ ؛ حيث إن (أ) تمثل المجموعة التجريبية الأولى، (ب) تمثل المجموعة التجريبية الثانية، (ق١) تشير إلى القياس القبلي للمتغيرين التابعين، (ق٢) تشير إلى القياس البعدي للمتغيرين التابعين ، (س) تشير إلى المعالجة التجريبية، ففي المجموعة التجريبية الأولى تم التعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (3D) المُولدة بالذكاء الإصطناعي، بينما المجموعة التجريبية الثانية تم التعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (Animation) المُولدة بالذكاء الإصطناعي.

شكل (٤١)

يوضح التصميم التجريبي للبحث

ثامنًا: إجراء تجربة البحث:

تم في هذه الخطوة تجريب القصة الرقمية التفاعلية في صورتها النهائية وذلك للحكم على مدى فاعلية القصة بنمطيها في تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدي عينة البحث، وقد استغرقت التجربة (٣٠) يومًا، بدأت من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/١١/٤م وحتى يوم الثلاثاء ٢٠٢٣/١٢/٥م.

وفيما يلي عرض للخطوات التي تم اتباعها لتجريب البحث على عينة البحث:

أ. الإعداد للتجربة:

تم إعداد المتطلبات الأساسية لإجراء تجربة البحث، والتي تتمثل في القصة الرقمية التفاعلية، وما تتضمنه من محتوى تعليمي واختبارات وأنشطة تعليمية.

ب. المقابلة مع التلاميذ عينة البحث:

تم إجراء مقابلة مع التلاميذ عينة البحث أثناء اليوم الدراسى وذلك للتعرف عليهم، وإعطائهم عنوان القصة الرقمية التفاعلية، وكذلك توضيح أهمية الحاسب الآلي بصفة عامة وفوائده والتفكير البصري. وما هو مطلوب من التلاميذ التوصل إليه في نهاية دراسة القصص الرقمية التفاعلية، حيث تم إرسال رسالة نصية عبر الهاتف المحمول لكل تلميذ تتضمن (اسم المستخدم، وكلمة المرور) الخاص به، وقد تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين كل مجموعة مكونة من (٤٠) تلميذًا.

ج. القياس القبلي:

تم تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي– اختبار مهارات التفكير البصري) قبليًا على عينة الدراسة المكونة من (٨٠) تلميذًا، والمقسمة إلى مجموعتين تجريبيتين كل منها (٤٠) تلميذًا، المجموعة الأولى التعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (3D)، بينما المجموعة التجريبية الثانية التعلم بالقصة الرقمية التفاعلية ذو النمط (Animation)، حيث يقوم التلاميذ بعد تسجيل دخولهم للقصة الرقمية التفاعلية وقراءة المقدمة والتعليمات بالضغط على أيقونة الاختبار التحصيلي، وقد تم تسجيل درجات التلاميذ في قاعدة البيانات الخاصة بها.

وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعتيين التجريبيتين قبل تنفيذ التجربة وذلك بالتطبيق القبلي لأدوات البحث (الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي – اختبار مهارات التفكير البصري) وذلك على النحو التالي:

١. تكافؤ المجموعتين التجريبيتين:

تم تحليل نتائج التطبيق القبلي للأدوات: (الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي – اختبار مهارات التفكير البصري)، وذلك للتعرف على الفروق بين المجموعتين، ومدى دلالة هذه الفروق، والتحقق من مدى تكافؤ مجموعتي البحث، وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعتين وفق الخطوات التالية:

أولاً: العمر:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين (الأولى والثانية) في العمر الزمني, قام الباحثان بحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في العمر الزمني باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين كما في الجدول التالي:

جدول (١٤)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانيةفي العمر الزمني

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
العمر الزمني	الأولى	٤٠	١٢,٥٢٥	٠,٥٠٥	٠,٦٧٠	٠,٥٠٥ غير دالة
	الثانية	٤٠	١٢,٦٠٠	٠,٤٩٦		

يتضح من جدول (١٤) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانية في العمر الزمني حيث بلغت قيمة "ت"(٠,٦٧٠) وهي قيمة غير دالة إحصائياً, مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعتين في العمر الزمني.

ثانيًا: الاختبار التحصيلي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين (الأولى والثانية) في مفاهيم الحاسب الآلي قبل تطبيق البرنامج, قام الباحثان بتطبيق اختبار مفاهيم الحاسب الآلي قبلياً على المجموعتين, ثم قام بحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين كما في الجدول التالي:

جدول (١٥)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانية في القياس القبلي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مفاهيم الحاسب الآلي	الأولى	٤٠	٢٢,٧٥٠	٣,٢٧١	١,٦٠٣	٠,١١٣ غير دالة
	الثانية	٤٠	٢١,٤٥٠	٣,٩٤٨		

يتضح من جدول (١٥) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانية في القياس القبلي لمفاهيم الحاسب الآلي

حيث بلغت قيمة "ت" (١,٦٠٣) وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعتين في مفاهيم الحاسب الآلي قبل تطبيق البرنامج.

ثالثًا: اختبار مهارات التفكير البصري:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين (الأولى والثانية) في مهارات التفكير البصري قبل تطبيق البرنامج, قام الباحثان بتطبيق اختبار مهارات التفكير البصري قبلياً على المجموعتين، ثم قام بحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري باستخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين كما في الجدول التالي:

جدول (١٦)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانية في القياس القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
مهارات التفكير البصري	الأولى	٤٠	٦,٩٢٥	٢,٠٥٥	٠,٥٥٥	٠,٥٨٠ غير دالة
	الثانية	٤٠	٧,١٧٥	١,٩٧٢		

يتضح من جدول (١٦) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الأولى والثانية في القياس القبلي لمفاهيم الحاسب الآلى حيث بلغت قيمة "ت" (٠,٥٥٥) وهي قيمة غير دالة إحصائياً، مما يشير إلى وجود تكافؤ بين المجموعتين في مهارات التفكير البصري قبل تطبيق البرنامج.

هـ. تطبيق القصة الرقمية التفاعلية:

تمر إجراءات التطبيق النهائي للبحث بمجموعة من الخطوات، ولكن قبل عرض هذه الخطوات يجب توضيح أن تطبيق القصة الرقمية التفاعلية لم تحتاج لتهيئة مكان لتجربة البحث، وتبعًا لقراءة التلاميذ التعليمات الخاصة بالدراسة، والذي حاول الباحثان صياغتها صياغة واضحة سهلة الفهم وتفصيلية، بالإضافة إلى متابعة الباحثان للتلاميذ ورصد تنقلاتهم عبر الصفحات إلكترونيًا

باعتبار أن الباحثان هما المشرفان Adminstrator، فقد تم التطبيق على النحو التالي:

١. يقوم كل تلميذ بكتابة عنوان القصة الرقمية التفاعلية حسب النمط الذي يتعلم من خلاله، حيث يخصص للنمط 3D https://www.edu4fut.com/Dr_Fysal_3D ويخصص للنمط Animation https://www.edu4fut.com/Dr_Fysal_2D فتظهر الشاشة الرئيسية.
٢. يقوم كل تلميذ بالضغط على أيقونة دليل الاستخدام، وقراءتها.
٣. يقوم كل تلميذ بكتابة اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به في المكان المحدد لذلك.
٤. يقوم كل تلميذ بالضغط على أيقونة التعليمات، فتظهر له مجموعة من التعليمات، يقوم التلميذ بقراءتها جيدًا بهدف التعرف على كيفية السير.
٥. بعد قراءة التعليمات يقوم التلميذ بالتوجه إلى أيقونة الاختبار التحصيلي، وذلك للإجابة عن الاختبار التحصيلي القبلي (لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي– مهارات التفكير البصري)، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة الوحدات، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فيتم اعطاءه اختيارين إما أن يقوم بدراسة الوحدات أو الخروج منها لعدم حاجته لدراسة ما بها من وحدات يقوم التلميذ بالضغط على أيقونة الوحدات، فتظهر له خمس وحدات.
٦. يقوم التلميذ بالضغط على الوحدة الأولى (أساسيات نظام الكمبيوتر).
٧. يقوم التلميذ بالضغط على أيقونة مبررات الوحدة، وقراءتها جيدًا.
٨. يقوم التلميذ بالضغط على أيقونة أهداف الوحدة وقراءتها جيدًا.
٩. يطلب من التلميذ الإجابة على الاختبار القبلي للوحدة الأولى، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة محتوى الوحدة، أما إذا

حصل على أكثر من ٩٠٪ فيتم اعطاءه اختيارين إما أن يقوم بدراسة محتوى الوحدة أو الانتقال إلى الوحدة التالية.

١٠. يقوم التلميذ بالضغط على أيقونة محتوى الوحدة وهى عبارة عن ثلاث موضوعات تعليمية بواقع عشرة قصة.

١١. يقوم التلميذ بالضغط على الموضوع الأول فيظهر له أربع قصص يتم دراستها جيدًا.

١٢. يكمل التلميذ باقى موضوعات الوحدة والقصص الخاصة بكل موضوع.

١٣. يقوم التلميذ بالإجابة على الاختبار البعدي للوحدة التعليمية التي درسها، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة محتوى الوحدة مرة ثانية، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فله الحق في أن يقوم بدراسة الوحدة الثانية كما هو متبع في القصة الرقمية التفاعلية.

١٤. يدرس التلميذ باقى الوحدات التعليمية الموجودة في القصة الرقمية التفاعلية.

يقوم التلميذ بالإجابة على الاختبار التحصيلي البعدي (لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي– مهارات التفكير البصري)، فإذا حصل التلميذ على درجة أقل من ٩٠٪ فإنه يقوم بدراسة الوحدات كاملة، أما إذا حصل على أكثر من ٩٠٪ فليس له دراسة أخري.

و. التطبيق البعدي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات القياس البعدي للبحث على تلاميذ المجموعتين التجريبيتين، وتتضمن هذه الأدوات ما يلي:

١. **<u>الاختبار التحصيلي البعدي:</u>** لقياس الجانب المعرفي لمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، وقد تم تطبيق هذا الاختبار بعد الانتهاء من دراسة الوحدات.

٢. **<u>اختبار مهارات التفكير البصري:</u>** لقياس مدى تمكن تلاميذ الصف الأول الأعدادي من مستوي مهارات التفكير البصري.

وبعد ذلك تم رصد نتائج التلاميذ عينة البحث تمهيدًا لإجراء المعالجة الإحصائية لتحديد أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلى والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

تاسعًا: الطرق والأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

تمت المعالجات الإحصائية للبيانات التي حصل عليها الباحثان وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS) وذلك لاختبار صحة فروض البحث، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

١. اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent Samples t-test

٢. اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test

٣. مربع إيتا لقياس حجم الأثر Eta Squared (η2)

عاشرًا: نتائج البحث:

أولاً: النتائج المرتبطة بأثر القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين على كل من: التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين على كل من:**

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).

- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

ويرتبط بهذا السؤال الفرض الأول والثاني ، ونصهم:

i. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.**

ii. **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.**

نتائج الفرض الأول:

وللتحقق من صحة الفرض الأول استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test, ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٧)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مفاهيم الحاسب الآلي	القبلي	٨٠	٢٢,١٠٠	٣,٦٦١	١٢٠,٩٤٣*	٠,٠١ دالة	٠,٩٩٤ كبير
	البعدي	٨٠	٩٦,٩٦٢	٤,٥٠٤	*		

يتضح من جدول (١٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة

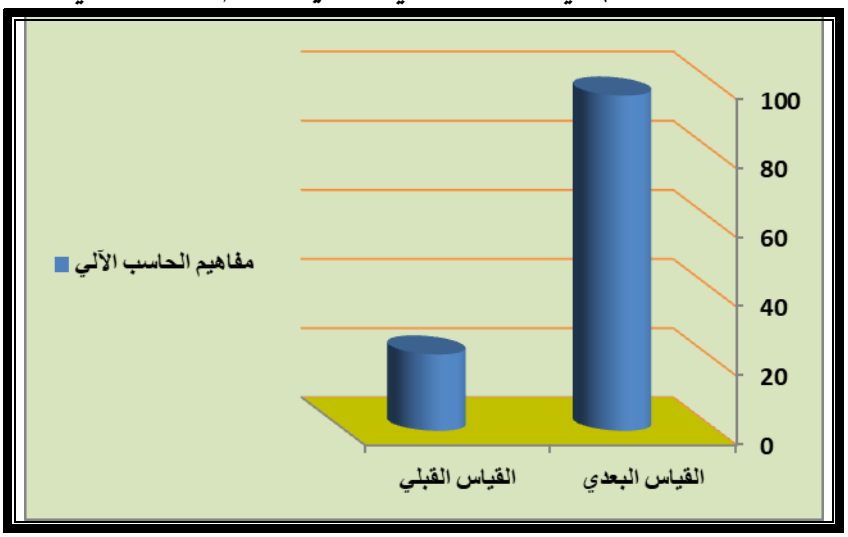
الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (١٢٠,٩٤٣), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي**".

كما يتضح أيضاً من جدول (١٧) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مفاهيم الحاسب الآلي بلغت (٠,٩٩٤) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين (بصرف النظر عن النمطين المستخدمين) في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي:

شكل (٤٢)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين (بصرف النظر عن النمطين المستخدمين) في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي



نتائج الفرض الثاني:

وللتحقق من صحة الفرض الثاني استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test, ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٨)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مهارات التفكير البصري	القبلي	٨٠	٧,٠٥٠	٢,٠٠٥	**٥١,٦٧٥	٠,٠١ دالة	٠,٩٧١ كبير
	البعدي	٨٠	٢٥,٨٣٧	٢,٩٠٥			

يتضح من جدول (١٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة

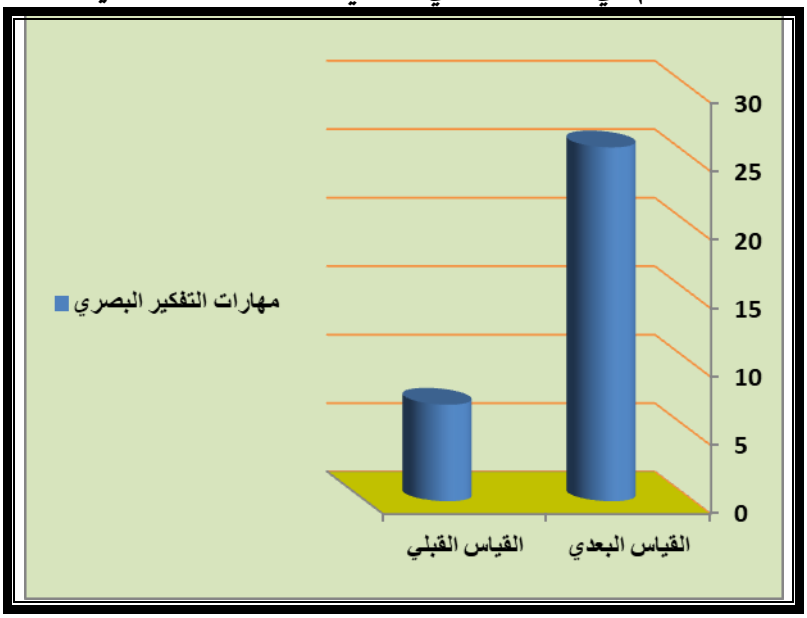
الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (٥١,٦٧٥), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي بصرف النظر عن النمطين المستخدمين في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي**".

كما يتضح أيضاً من جدول (١٨) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مهارات التفكير البصري بلغت (٠,٩٧١) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين (بصرف النظر عن النمطين المستخدمين) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري:

شكل (٤٣)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين (بصرف النظر عن النمطين المستخدمين) في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري



ثانيًا: النتائج المرتبطة بأثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من: التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:**

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

ويرتبط بهذا السؤال الفرض الثاث والرابع ، ونصهم:

iii. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المُولدة

بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

iv. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

نتائج الفرض الثالث:

وللتحقق من صحة الفرض الثالث استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test, ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٩)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مفاهيم الحاسب الآلي	القبلي	٤٠	٢٢,٧٥٠	٣,٢٧١	١٠٥,٥٠١*	٠,٠١ دالة	٠,٩٩٦ كبير
	البعدي	٤٠	٩٩,٧٠٠	٢,٧٢٨	*		

يتضح من جدول (١٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (١٠٥,٥٠١), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية**

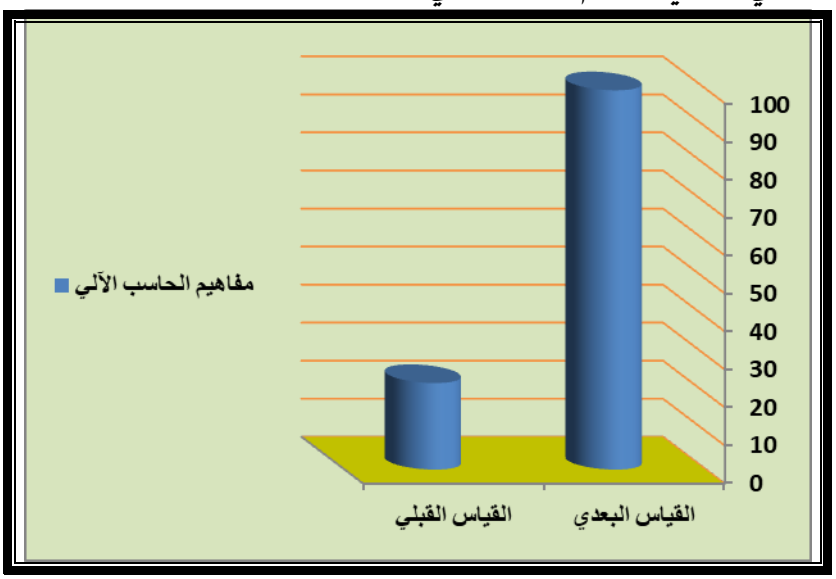
(3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي".

كما يتضح أيضاً من جدول (١٩) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مفاهيم الحاسب الآلي بلغت (٠,٩٩٦) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي:

شكل (٤٤)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي



نتائج الفرض الرابع:

وللتحقق من صحة الفرض الرابع استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test, ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢٠)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مهارات التفكير البصري	القبلي	٤٠	٦,٩٢٥	٢,٠٥٥	٩٤,٧٣٧**	٠,٠١ دالة	٠,٩٩٥ كبير
	البعدي	٤٠	٢٨,٣٢٥	١,٤٠٣			

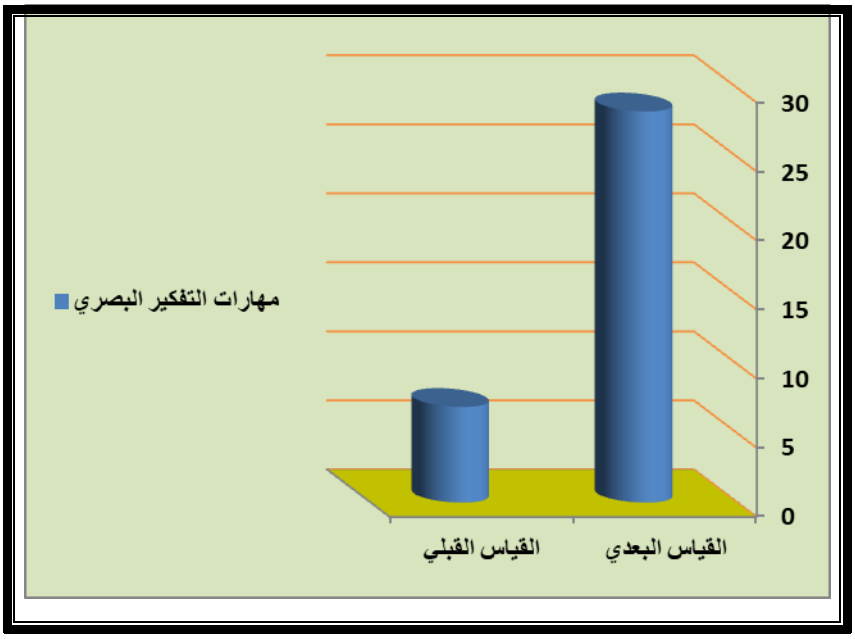
يتضح من جدول (٢٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (٩٤,٧٣٧)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد التجريبية الأولى التي درست القصة الرقمية التفاعلية (3D) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي**".

كما يتضح أيضاً من جدول (٢٠) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مهارات التفكير البصري بلغت (٠,٩٩٥) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري:

شكل (٤٥)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري



ثالثًا: النتائج المرتبطة بأثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من: التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث ونصه: **أثر نمط القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:**

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

ويرتبط بهذا السؤال الفرض الخامس والسادس ، ونصهم:

v.لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

vi.لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

نتائج الفرض الخامس:

وللتحقق من صحة الفرض الخامس استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test, ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢١)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مفاهيم الحاسب الآلي	القبلي	٤٠	٢١,٤٥٠	٣,٩٤٨	٨١,٥٢٩**	٠,٠١ دالة	٠,٩٩٤ كبير
	البعدي	٤٠	٩٤,٢٢٥	٤,٢٧٥			

يتضح من جدول (٢١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (٨١,٥٢٩), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد التجريبية الثانية التي درست القصة**

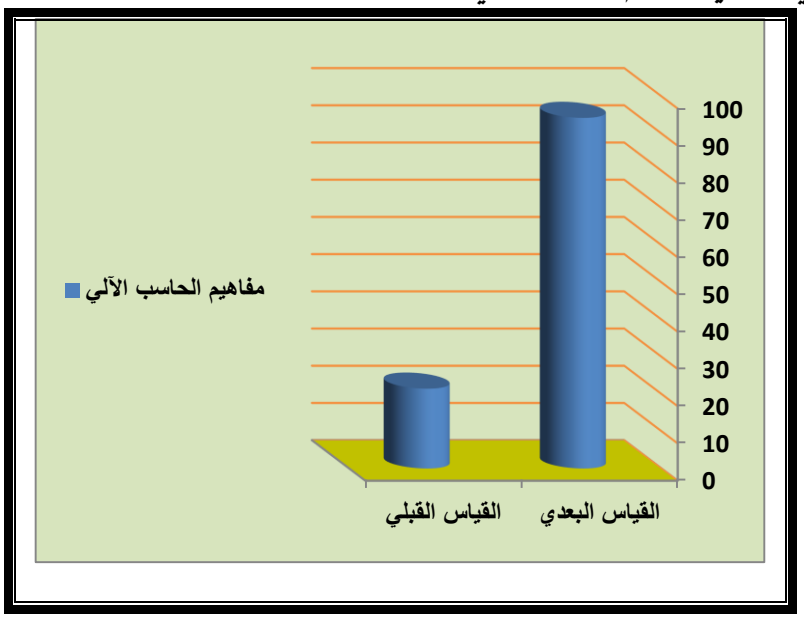
الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي لصالح القياس البعدي".

كما يتضح أيضاً من جدول (٢١) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مفاهيم الحاسب الآلي بلغت (٠,٩٩٤) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي:

شكل (٤٦)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لمفاهيم الحاسب الآلي



نتائج الفرض السادس:

وللتحقق من صحة الفرض السادس استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Samples t-test، ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢٢)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المتغير	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مهارات التفكير البصري	القبلي	٤٠	٧,١٧٥	١,٩٧٢	٤٤,١٠٩**	٠,٠١ دالة	٠,٩٨٠ كبير
	البعدي	٤٠	٢٣,٣٥٠	١,٥٦١			

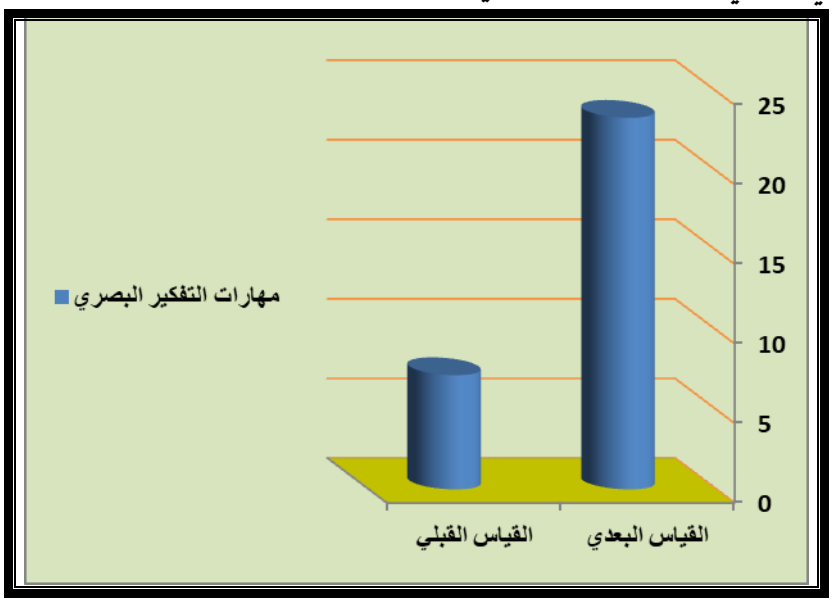
يتضح من جدول (٢٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي حيث بلغت قيمة "ت" (٤٤,١٠٩), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد التجريبية الثانية التي درست القصة الرقمية التفاعلية (Animation) المَولدة بالذكاء الإصطناعي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح القياس البعدي**".

كما يتضح أيضاً من جدول (٢٢) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مهارات التفكير البصري بلغت (٠,٩٨٠) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري:

شكل (٤٧)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية في القياسين القبلي والبعدي لمهارات التفكير البصري



رابعًا: النتائج المرتبطة بأثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من: التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم مقرر الحاسب الآلي، ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية:

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة عن السؤال السادس من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر اختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/ 3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي على كل من:**

- مفاهيم مقرر الحاسب الآلي المتمثلة في (اختبار التحصيل المعرفي).
- التفكير البصري المتمثل في(اختبار مهارات التفكير البصري).

ويرتبط بهذا السؤال الفرض السابع والثامن ، ونصهم:

vii. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى وأفراد المجموعة التجريبية الثانية الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياس البعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي.

viii. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى وأفراد المجموعة التجريبية الثانية الذين يدرسون المحتوى من خلال القصة الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الإصطناعي في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

نتائج الفرض السابع:

وللتحقق من صحة الفرض السابع استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مستقلتينIndependent Samples t-test , ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير, والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٢٣)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لاختبار مفاهيم الحاسب الآلي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مفاهيم الحاسب الآلي	الأولى	٤٠	٩٩,٧٠٠	٢,٧٢٨	٦,٨٢٧**	٠,٠١ دالة	٠,٣٧٤ كبير
	الثانية	٤٠	٩٤,٢٢٥	٤,٢٧٥			

يتضح من جدول (٢٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمفاهيم الحاسب الآلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى, حيث بلغت قيمة "ت"

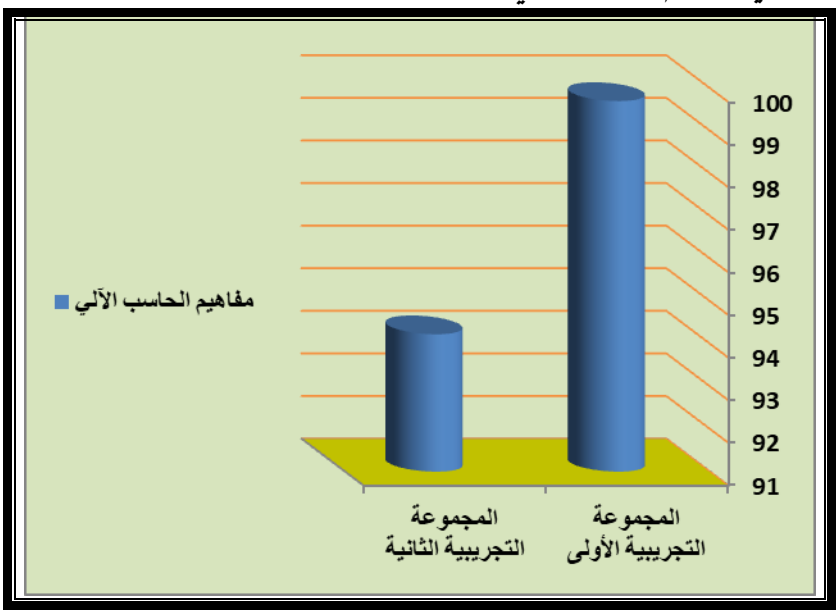
(٦,٨٢٧), وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي" **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمفاهيم الحاسب الآلي لصالح المجموعة التجريبية الأولى**".

كما يتضح أيضاً من جدول (٢٣) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مفاهيم الحاسب الآلي بلغت (٠,٣٧٤) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمفاهيم الحاسب الآلي:

شكل (٤٨)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمفاهيم الحاسب الآلي



نتائج الفرض الثامن:

وللتحقق صحة الفرض الثامن استخدم الباحثان اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent Samples t-test، ومربع إيتا (η^2) Eta Squared لقياس حجم التأثير, والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(٢٤)

يُبين قيمة "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	قيمة η^2
مهارات التفكير البصري	الأولى	٤٠	٢٨,٣٢٥	١,٤٠٣	١٤,٩٨٨*	٠,٠١ دالة	٠,٧٤٢ كبير
	الثانية	٤٠	٢٣,٣٥٠	١,٥٦١	*		

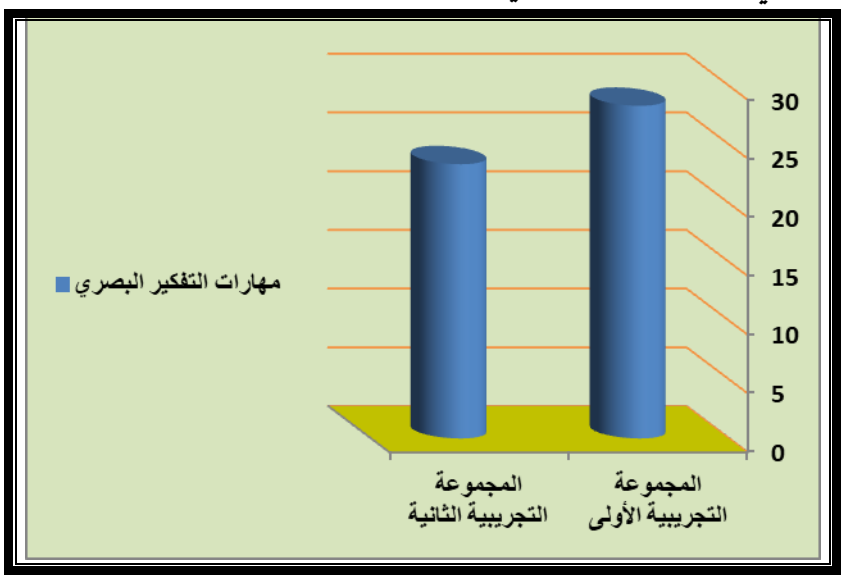
يتضح من جدول (٢٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية الأولى, حيث بلغت قيمة "ت" (١٤,٩٨٨) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١), وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل أي" **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية الأولى**".

كما يتضح أيضاً من جدول (٢٤) أن قيمة مربع إيتا (η^2) لحجم تأثير البرنامج التدريبي في مهارات التفكير البصري بلغت (٠,٧٤٢) وهي حجم تأثير كبير.

ويوضح الشكل البياني التالي متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمهارات التفكير البصري :

شكل (٤٩)

يوضح التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمهارات التفكير البصري



الحادي عشر: تفسير النتائج ومناقشتها:

أولا: – تفسير النتائج المرتبطه بتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي:

أسفرت نتائج الدراسة الحالية عن وجود فروق دالة إحصائيًا تعزى لاختلاف نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي في تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء ما ورد في الإطار النظري بأن القصة الرقمية التفاعلية تُعد من أكثر الوسائط التعليمية كفاءة في نقل المفاهيم والمعلومات، لما تمتاز به من دمج الوسائط المتعددة داخل سياق قصصي تفاعلي مشوّق، يحفز التلاميذ على الانتباه والتفاعل المستمر.

تؤكد الأدبيات التربوية، كما أشار Green et al. (2020)، أن استخدام القصص التفاعلية يؤدي إلى تحسين الفهم العميق من خلال تنشيط الذاكرة طويلة الأمد وزيادة الارتباط العاطفي بالمحتوى، وهو ما يُفسر ارتفاع متوسط

درجات التلاميذ بعد استخدام القصة الرقمية. وتُعزز هذه النتيجة من صحة ما تقوله نظرية التعلم المعرفي، التي ترى أن معالجة المعلومات تصبح أكثر كفاءة عندما تقدم في شكل منظم ومترابط سياقيًا.

يرى الباحثان أن تفوق النمط ثلاثي الأبعاد (3D) يُعزى إلى قدرته على خلق بيئة تعليمية واقعية تسمح للمتعلم بالتفاعل مع المحتوى من خلال التجريب والاستكشاف البصري. وقد ساعد هذا النمط على تقديم المفاهيم التقنية للحاسب الآلي في صورة ثلاثية الأبعاد، مثل عرض مكونات الحاسب، أو شرح طريقة توصيل الأجهزة، مما زاد من إدراك التلاميذ لعلاقات السبب والنتيجة داخل النظام التقني.

هذا الطرح يتقاطع مع ما قدمه أحمد بدر الدين (٢٠٢٢) في نظرية "ثراء الوسائط"، التي تفترض أن كلما زادت كثافة المثيرات داخل وسيلة التعلم (صوت، صورة، حركة، تفاعل)، زادت فاعلية المعالجة المعرفية، خاصة إذا كان المتعلم حديث العهد بالمحتوى كما هو الحال لدى تلاميذ هذه المرحلة.

أما نمط (Animation) فقد ساعد أيضًا في تحسين الفهم، ولكنه قدم المحتوى بصورة أكثر تبسيطًا وتجريدًا، و بدوره تبسيط المفاهيم المجردة وتقديم المحتوى في صورة رسوم متحركة سهلة الفهم، وهو ما يعكس فاعلية هذا النمط مع التلاميذ ذوي القدرات المتوسطة أو الذين يفضلون الصور الرمزية والرسوم التوضيحية، مما جعله مناسبًا لما يحتاجون إلى محتوى مرئي منخفض التعقيد وهو ماتشير دراسة شيماء نور الدين (٢٠١٧) إلى أن الرسوم المتحركة تساهم في جذب الانتباه وتحفيز المتعلم نحو التفاعل اللفظي والبصري مع القصة، مما يفتح المجال أمام الفهم المرحلي والمتدرج للمفاهيم، وتؤكد النتائج أن كلا النمطين (3D أوAnimation) لهما دور إيجابي في تدريس المفاهيم، لكن مع اختلاف في عمق الفهم الناتج عنهما، وهو ما يتسق مع ما أوردته دراسة

Robin, B. R. (2008) حول أهمية تنويع الأنماط التصميمية للقصص الرقمية بما يتلاءم مع خصائص المتعلمين.

كما ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد القصص الرقمية على تخصيص المسار التعليمي بناءً على استجابات المتعلم، وتقديم تغذية راجعة فورية، مما عزز من الاستقلالية التعليمية والتقدم الذاتي، وشجع التلميذ على الاستمرار في التفاعل وتحمل المسؤولية عن ما تعلمه وهذا ما يتوافق مع توجهات نظرية التعلم البنائي التي تؤكد على دور المتعلم الفعال في بناء معرفته بنفسه مما يتماشى ذلك مع مبادئ النظرية البنائية (Piaget, 1972؛ Vygotsky, 1978) التي تركز على التعلم النشط القائم على الخبرة والتفاعل.

ومن الجوانب التطبيقية المهمة، فإن نشر القصص الرقمية عبر الإنترنت من خلال بيئة إلكترونية أتاح مرونة كبيرة في التعلم فقد وفرت إمكانية الوصول الحر للمحتوى في أي وقت ومن أي مكان، وهو ما ساعد على التغلب على الفروق الفردية بين المتعلمين من حيث السرعة والأسلوب، بما يعزز من مبدأ التعلم الذاتي والمستقل، كما أن القصص (٣٣ قصة) التي غطت وحدات متعددة من المقرر وتغطية شاملة للمفاهيم فقد سمحت للمتعلمين بالتعرض للمفاهيم في سياقات متعددة، مما عزز التكرار والتعمق والربط بين المعرفة النظرية والمواقف الحياتية، وهو ما تُوصي به النظريات الحديثة في تصميم المقررات الإلكترونية التكيفية.

وبذلك يمكن القول إن النتائج الحالية تتفق إلى حد كبير مع نتائج Green, M., Smith, J., & Brown, L. (2020)، و Robin, B (2008)، وشيماء نور الدين (٢٠١٧)، بينما تختلف نسبيًا مع بعض الدراسات مثل Morrison, B., & DiSalvo, B. (2014) التي رأت أن النمط ثنائي الأبعاد قد يكون أكثر ملاءمة للصغار بسبب بساطته، في حين أظهرت هذه

الدراسة أن النمط ثلاثي الأبعاد أكثر فاعلية مع طلاب المرحلة الإعدادية لما يوفره من محاكاة واقعية وتفاعلية.

وفي ضوء كل ما سبق، يمكن القول إن النتائج تعكس أثرًا إيجابيًا حقيقيًا لنمط عرض القصة الرقمية التفاعلية، سواء من خلال العرض الثلاثي الأبعاد الذي يخلق بيئة تعلم محاكية للواقع، أو من خلال العرض المتحرك الذي يدعم التبسيط والتدرج في تقديم المفاهيم، وتدل الفروق بين المجموعات على أن أسلوب تقديم المعرفة من خلال وسائط غنية ومتنوعة ومتكيفة مع المتعلم يسهم بفاعلية في تحقيق أهداف التعليم الرقمي.

ثانيًا:- تفسير النتائج المرتبطه بتنمية مهارات التفكير البصري:

فيما يتعلق بنتائج تنمية مهارات التفكير البصري، فقد أظهرت الدراسة أن القصة الرقمية التفاعلية ساهمت بشكل فاعل في تنمية المهارات الفرعية مثل: التمييز البصري، التصور الذهني ، الإغلاق، التحليل البصري، والربط بين الأشكال والأنماط. ويمكن تفسير هذا التأثير من خلال النظر إلى الطبيعة البصرية الغنية للقصص الرقمية، سواء في النمط Animation أو 3D، والتي تعتمد على محفزات مرئية ثابتة ومتحركة، يتم دمجها في سيناريو درامي يساعد المتعلم على تحليل المعلومات المرئية داخل إطار سردي تفاعلي واستخلاص المعاني.

وإن دمج الرسوم والصور المتحركة والمجسمات داخل القصة أتاح للمتعلم فرصة ممارسة مهارات الملاحظة الدقيقة، والتحليل المقارن بين العناصر المرئية، وتوظيف القصة الرقمية وفقًا لمعايير محددة يسهم في تنمية جوانب التفكير البصري من خلال التفاعل النشط مع الشخصيات والأحداث والمواقف وهو ما عزز من قدرته على بناء إدراكات بصرية منظمة. وقد أكدت دراسة فاطمة إبراهيم (٢٠٢٠) على أن القصة الرقمية كلما صممت بشكل تفاعلي

فهى تسهم في تفعيل مهارات التخيل والتحليل البصري عبر أحداث وشخصيات ومواقف تربوية، ويُعد هذا من المبادئ الأساسية لنظرية التعلم البنائي، التي تُركز على بناء المعرفة عبر التفاعل الشخصي مع المثيرات البيئية، وهو ما تم تفعيله في الدراسة من خلال تعدد أنماط الإبحار داخل القصة، وتوفر مهام بصرية بعد كل وحدة.

كذلك ساعدت القصص الرقمية على خلق بيئة تعلم بصري ديناميكية، تسمح بتعدد زوايا النظر للمعلومة، وتقديم المفاهيم من أكثر من منظور، وهو ما ينسجم مع نظرية معالجة المعلومات التي تفترض أن تنويع العرض يدعم المعالجة المتوازية ويقلل العبء المعرفي.

لقد ساهم الذكاء الاصطناعي في تحليل تفاعل المتعلم مع القصة وتكييف التجربة التعليمية تبعًا لسلوكه، مما أتاح تحقيق مستوى أعلى من التفاعل البصري؛ حيث تم تقديم الأنشطة استنادًا إلى تحليل أداء التلميذ في كل وحدة، الأمر الذي وفر تجربة تعلم مخصصة ذات طابع بصري تفاعلي. وأظهرت نتائج الدراسة أن النمطين (Animation/3D) قدما دعمًا بصريًا متكافئًا نسبيًا، مع أفضلية طفيفة للنمط ثلاثي الأبعاد نظرًا لقدرته على خلق بيئة تسمح باستكشاف الأشكال والألوان والاتجاهات بعمق أكبر، وهو ما انعكس في تنمية مهارات التصور الفضائي من خلال قدرة التلميذ على إدارة الشكل في الفضاء وتغيير زواياه بما عزز من قدرته على الربط بين الشكل والوظيفة. وفي المقابل، فقد ساعد نمط Animation على تطوير مهارات التمييز والتتابع البصري من خلال تتبع الحركة والربط بين المشاهد داخل السرد القصصي، مما يهيئ المتعلم لفهم العلاقات البصرية في سياقات متدرجة وبسيطة.

كما لعب الذكاء الاصطناعي دورًا حاسمًا في تخصيص المهام البصرية وفق مستوى كل متعلم، عبر ضبط درجة تعقيد الصور والأنشطة بما يضمن

تقديم تحديات مناسبة دون إرباكه، وهو ما ساعد على تعزيز الثقة بالنفس وتطوير التفكير البصري المتدرج. وإلى جانب ذلك، فإن التصميم الجيد للأنشطة المصاحبة للقصة – مثل تتبع التغيير بين صورتين، أو إكمال نمط بصري، أو تحليل العلاقات البصرية بين العناصر – قد أتاح فرصًا متكررة لممارسة مهارات الإغلاق والتحليل البصري وربطها بالمعنى والسياق.

ومن الناحية النظرية، تنسجم هذه النتائج مع ما طرحته نظرية معالجة المعلومات Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968) التي تؤكد أن تقديم المثيرات البصرية عبر قنوات متعددة يسهم في رفع كفاءة الانتباه والمعالجة، خاصة عند دمجها في إطار قصصي غني بالأحداث والسياقات. كما تدعم ما توصل إليه Zhi, R., & Su, Y. (2020) بشأن دور البيئات التفاعلية في تنمية التفكير البصري، وتتفق مع نتائج Morrison, B., & DiSalvo, B. (2014) التي أبرزت أثر الأنشطة البصرية التفاعلية في تعزيز التفكير النقدي والبصري. وفي المقابل، تختلف نسبيًا مع ما أشار إليه Zhang, L., Liu, Y., & Wang, Z. (2021) من أن الإفراط في المثيرات قد يربك المتعلمين ذوي القدرات المحدودة، غير أن الدراسة الحالية تجاوزت هذا الإشكال عبر توظيف الذكاء الاصطناعي لضبط مستوى التعقيد بما يتلاءم مع خصائص كل متعلم.

وأخيرًا، فإن نتائج الدراسة توضح أن القصة الرقمية التفاعلية كاستراتيجية تعليمية لتعزيز مهارات التفكير البصري، وخاصة عند دمجها مع تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تتيح تخصيص وتكييف المحتوى تبعًا لاحتياجات كل متعلم، وهو ما يتماشى مع متطلبات التعلم في عصر التحول الرقمي.فعند تصميمها بطريقة تستند إلى نظريات التعلم ومراعاة خصائص المتعلم – قادرة على إحداث نقل حقيقي لمهارات التفكير البصري إلى مواقف حياتية وعلمية مختلفة، وتُعد

هذه النتائج داعمة للتوجه نحو التوسع في استخدام القصص الرقمية التفاعلية ليس فقط كمصدر للمحتوى، بل كأداة لتنمية مهارات التفكير العليا أيضًا.

الثاني عشر: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة الحالية من فاعلية نمطي تصميم القصة الرقمية التفاعلية (Animation/3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي في تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، فإن البحث الحالي يقدم التوصيات الآتية:

بالنسبة لإعداد تلاميذ المرحلة الإعدادية:

- توصي الدراسة بأن تتبنى اللجان التربوية إنتاج محتويات تعليمية قائمة على القصص الرقمية التفاعلية (Animation/3D) مشابهة لما تم تطبيقه في البحث الحالي، لما لها من أثر في تنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي والتفكير البصري، والمساهمة في التغلب على مشكلات تدني التحصيل خاصة في ظل الظروف الطارئة مثل جائحة COVID-19 .
- تدريب التلاميذ على كيفية التعامل مع تطبيقات القصص الرقمية التفاعلية، وتعزيز قدرتهم على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعلم الذاتي وتنمية مهارات التفكير البصري.
- تنمية وعي التلاميذ بأهمية التقنيات التفاعلية وربطها بسياقات حياتية واقعية، لتعزيز نقل أثر التعلم إلى مواقف جديدة وتنمية مهارات التفكير العليا.

بالنسبة لتنمية قدرات المعلمين:

- عقد برامج تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة لتأهيلهم على استخدام بيئات التعلم الإلكتروني والقصص الرقمية التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

- إعداد برامج متخصصة لإكساب المعلمين مهارات إنتاج وتصميم القصص الرقمية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها تربويًا.
- حث المعلمين على تطبيق مبادئ نظريات التعلم الحديثة (التعلم النشط، البنائية، الاجتماعية، الموقفي) عند توظيف القصص الرقمية لضمان تحقيق أفضل نواتج تعليمية.

بالنسبة لتقديم المحتوى التعليمي الإلكتروني:

- ضرورة دمج القصص الرقمية التفاعلية (Animation/3D) المُولدة بالذكاء الاصطناعي في مناهج الحاسب الآلي للمرحلة الإعدادية كأداة أساسية لرفع التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري.
- تصميم بيئات تعليمية إلكترونية مرنة تتيح عرض القصص الرقمية عبر الإنترنت لدعم التعلم الذاتي والوصول في أي وقت ومن أي مكان.
- مراعاة التدرج في عرض المفاهيم، بالبدء بالنمط Animation لتبسيط المحتوى ثم الانتقال إلى النمط ثلاثي الأبعاد 3D لتعميق الفهم وربط النظرية بالتطبيق.
- تضمين أنشطة بصرية داخل القصص الرقمية مثل: المقارنة بين الصور، وتتبع الأنماط، والإغلاق البصري؛ لتنمية مهارات التمييز والتحليل والتصور الذهني.
- استثمار تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى وفق استجابات المتعلم، وتقديم تغذية راجعة فورية تراعي الفروق الفردية.
- توفير محتويات إلكترونية مشوقة ومتنوعة تسهم في رفع دافعية التلاميذ نحو تعلم مقرر الحاسب الآلي.

بالنسبة لأدوات القياس والتقويم:

- الاستفادة من الاختبارات المصممة في البحث الحالي كأدوات موضوعية لقياس التحصيل المفاهيمي والتفكير البصري قبليًا وبعديًا.

- توظيف قائمة المفاهيم التكنولوجية التي أعدها البحث في تنمية المفاهيم العلمية بشكل عام، ومفاهيم الحاسب الآلي بشكل خاص.
- توظيف قائمة مهارات التفكير البصري التي أعدها البحث في تنمية مهارات التفكير البصري.

الثالث عشر: المقترحات ببحوث ودراسات مستقبلية:

استنادًا إلى النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يُقترح إجراء بحوث ودراسات مستقبلية تتناول الجوانب الآتية:

١. إجراء دراسات تجريبية أو وصفية تربط القصص الرقمية التفاعلية المُولدة بالذكاء الاصطناعي بنظرية العبء المعرفي، لمعرفة مدى ضبطها للحمل المعرفي لدى المتعلمين.
٢. إجراء دراسات طولية لقياس الأثر الممتد على الاحتفاظ بالمفاهيم ومهارات التفكير البصري بعد فترات زمنية محددة.
٣. إجراء دراسات مماثلة على ذوي الاحتياجات الخاصة لمعرفة ملاءمة القصص الرقمية لهم وأثرها على تنمية مهاراتهم.
٤. استكشاف أثر دمج حواس أخرى (السمع، اللمس، وربما الشم عبر تقنيات حديثة) في القصص الرقمية التفاعلية على التعلم والتفكير البصري.
٥. بحث أثر القصص الرقمية التكيفية (Adaptive Digital Stories) التي تتكيف آليًا مع أداء الطالب مقارنة بالقصص الثابتة على التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير البصري.
٦. بحث أنماط جديدة لتقديم القصص الرقمية التفاعلية، أو دراسة التفاعل بينها وبين الأساليب المعرفية (كالتركيزي/السطحي)، مع مراعاة حجم العينة وعدد المجموعات.

٧. بحث تأثير النمط التصميمي وفق أنماط التعلم المختلفة (البصري، السمعي، الحسي–الحركي) لتحديد النمط الأنسب لكل فئة.
٨. بحث دمج عناصر مبتكرة في القصص الرقمية (محاكاة ثلاثية الأبعاد، تفاعل صوتي) لقياس أثرها على تنمية المفاهيم والتفكير البصري.
٩. تطبيق الدراسات على فئات عمرية متعددة لمعرفة اختلاف التأثير وفق المرحلة التعليمية.
١٠. تكرار التجربة في مقررات مختلفة مثل العلوم أو الرياضيات للتحقق من أثر اختلاف المادة الدراسية في النتائج.
١١. التوسع في دراسة أثر القصص الرقمية التفاعلية على نواتج أخرى مثل الاتجاهات الإيجابية نحو مادة الحاسب الآلي، أو تنمية الإبداع الرقمي.
١٢. دراسة أثر أنماط تصميم القصص الرقمية التفاعلية في مواد دراسية أخرى مثل العلوم أو الرياضيات لقياس انتقال الأثر الإيجابي.
١٣. دراسة أثر تفاعل نمطي القصة الرقمية (Animation/3D) مع متغيرات أخرى مثل الجنس أو أسلوب التعلم على مفاهيم الحاسب الآلي والتفكير البصري.
١٤. دراسة أثر نمطي القصص الرقمية (Animation/3D) في تنمية مهارات أخرى مثل التفكير العليا وحل المشكلات، مع تطبيقها على محتويات دراسية متنوعة وعينات مختلفة من المتعلمين.
١٥. دراسة العبء المعرفي المرتبط بكل من النمطين Animation و 3D وربطه بمستوى التحصيل لدى فئات مختلفة من المتعلمين.
١٦. دمج تقنيات الواقع المعزز (AR) أو الواقع الافتراضي (VR) مع القصص الرقمية ودراسة أثرها على التعلم.
١٧. مقارنة أثر درجة التفاعلية (عالية/منخفضة) في القصة الرقمية على التحصيل وتنمية التفكير البصري.

في ضوء ما سبق، يتضح أن نتائج هذه الدراسة تقدم دليلًا عمليًا وعلميًا على جدوى توظيف القصص الرقمية التفاعلية، بنمطيها (Animation/3D) والمُولدة بالذكاء الاصطناعي، كأداة تعليمية قادرة على إحداث نقلة نوعية في تعليم الحاسب الآلي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين. وتأتي التوصيات المطروحة لتسهم في تطوير الممارسات التعليمية، وفتح آفاق أوسع أمام صانعي القرار التربوي والممارسين في الميدان لاستثمار هذه التقنية بفاعلية. كما أن المقترحات البحثية تمثل مسارًا مهمًا لمزيد من الدراسات التي يمكن أن تعمق الفهم وتوسع نطاق التطبيق، بما ينسجم مع متطلبات التعلم في عصر التحول الرقمي، ويعزز بناء بيئات تعليمية مبتكرة تدعم مهارات القرن الحادي والعشرين.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، عماد حسين حافظ. (٢٠٢٠). *فاعلية استخدام القصص الرقمية البيئية في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية الوعي والسلوك البيئي لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي* .مجلة البحث العلمي في التربية، ٢١(6)، .304–265

إبراهيم، فاطمة عبد الفتاح أحمد. (٢٠٢٠). *فاعلية حكي القصة الرقمية في تنمية بعض مهارات التخيل والتفكير التاريخي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية* .مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١٧(124)، .73–34

أبو زيد، محمد أحمد محمد. (٢٠٢٣). *فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري القائمة على بعض تطبيقات الويب ٢.٠ في تدريس العلوم لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية* .مجلة جامعة جنوب الوادي للعلوم التربوية، ٥(1)، 55–75.

بدر الدين، أحمد محمود حسن. (٢٠٢٢). *أثر كثافة المحتوى الإلكتروني على تنمية المهارات التعليمية: منظور تطبيقي على طلاب المرحلة الثانوية وفق نظرية ثراء وسائل الإعلام*. القاهرة: دار الفكر العربي.

بدر الدين، محمد. (٢٠٢٢). نظرية ثراء الوسائط وتطبيقاتها في التعليم الإلكتروني .مجلة تكنولوجيا التعليم، ٣٢(1)، .78–55

بدوي، أمل محمد عبد الرحمن، &مكاري، ناهد عبد الله محمود. (٢٠٢٠). *أهمية ضبط توقيتات وأنماط تقديم التعزيز بالوكيل الرسومي*

في القصص الرقمية التفاعلية للحد من السلوك الانسحابي لدى الطلاب. القاهرة: دار الفكر العربي.

البلوشي، سعيد أحمد علي. (٢٠٢٣). *فاعلية التعلم المبني على الأوريجامي في تنمية مهارات التفكير البصري واكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الأول الأساسي في مادة العلوم* .مجلة جامعة السلطان قابوس للعلوم التربوية، ١٠(1)، .89–67

التواري، عوض حسين محمد، &الشهراني، أروى عبد الله سعيد. (٢٠٢٠). *القصص الرقمية ثلاثية الأبعاد وتنمية بعض مهارات التعامل مع الإنترنت لدى طالبات الصف الثاني الثانوي* .تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، العدد 42، .356–313

الجرف، ريم محمد عبد الرحمن. (٢٠١٤). *فاعلية توظيف القصص الرقمية في تنمية المفاهيم التكنولوجية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الأزهر، غزة. متاح على: http://alfatehjournal.uodiyala.edu.iq

حسن، أحمد عبد الله محمد. (٢٠٢١). *فاعلية القصص الرقمية القائمة على التفاعل في تنمية مهارات التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة الإعدادية* .مجلة كلية التربية، جامعة بنها، العدد 133، 112–140.

حسن، محمد السيد عبد الحميد. (٢٠٢٠). *فاعلية استخدام القصص الرقمية في تنمية المهارات التقنية لدى طلاب التعليم الأساسي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

الحمادي، علي محمد سعيد. (٢٠٢٢). *تنمية مهارات التفكير البصري عند تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بالاعتماد على*

الألعاب البصرية .مجلة جامعة حمص للعلوم التربوية، ٨(2)، 80–95.

حمدي، رشا محمد عبد الفتاح. (٢٠٢٢). *أثر اختلاف أنماط تقديم القصص الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي* .مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ٨٨(2)، 123–145. متاح على : http://mymans.mans.edu.eg

الحولة، عبد الحميد فتحي عبد الحميد، &صالح، جمعة زكريا محمد. (٢٠٢٣). *فاعلية استراتيجية الدعائم التعليمية الإلكترونية لتنمية الوعي التاريخي والتفكير البصري والاندماج الدراسي لدى عينة من تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية* .مجلة العلوم التربوية، ١٧(5)، 351–441. متاح على : http://journals.ekb.eg

السعدني، هالة محمد حسن. (٢٠١٩). *تصميم القصص الرقمية التفاعلية في ضوء نموذج مقترح وأثره في تنمية مهارات التصميم الإبداعي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* .المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، العدد 66، 250–261.

سعيد، نسرين محمود عبد العزيز. (٢٠٢١). *فاعلية القصص الرقمية التفاعلية في تنمية المهارات المفاهيمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* . المجلة المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣١(3)، 144–166.

السلمي، عبد الرحمن دخيل الله محمد. (٢٠١٩). *اختلاف نمط الإبحار في القصة الرقمية وأثره على التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الابتدائية* .مجلة القراءة والمعرفة، ١٩(212)، 31–80. جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة

والمعرفـــــــــــة .
https://doi.org/10.21608/MRK.2019.99840

شيماء نور الدين. (٢٠١٧). *أثر الرسوم المتحركة في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية* .مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٤١(3)، .140–112

عبد الحميد، سامية محمد عبد القادر. (٢٠١٩). *مقدمة في تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاته التربوية*. الرياض: دار الماجد للنشر.

عبد الحميد، محمد أحمد عبد العزيز. (٢٠٢٣). *الذكاء الاصطناعي في التعليم: التطبيقات والممارسات الجديدة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الرحمن، محمد عبد الحميد محمد. (٢٠١٩). *الحاسب الآلي وتكنولوجيا التعليم: الأسس والتطبيقات* .القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الله، مهند محمد عبد الله. (٢٠١٣). *التفاعل بين مدخلين لتصميم القصة الرقمية عبر الويب مع الأسلوب المعرفي وأثره على اكتساب المعرفة وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عين شمس، مصر. متاح على: http://alfatehjournal.uodiyala.edu.iq

علي، شيماء محمد أحمد. (٢٠٢٠). *التفكير البصري كمدخل لتدريس العلوم باستخدام الوسائط الرقمية* .مجلة التربية العلمية، ٢٢(4)، 134–158.

عمارة، أحمد. (٢٠٢٠). *فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحاكاة الرقمية في تنمية التفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الثانوية* .المجلة المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٠(2)، .110–85

عمر، مروة أحمد عبد السلام. (٢٠١٩). *برنامج تدريبي إلكتروني قائم على الألعاب التعليمية لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي* .مجلة بحوث التربية النوعية، ٢٥(5)، .235–211

عيد، أحمد جمال أحمد، &الصمادي، فرح رأفت محمد. (٢٠٢٤). *أثر استخدام الصور التفاعلية في تنمية التفكير البصري عند الأطفال* .مجلة العلوم التربوية، ١٢(3)، .67–45متاح على : http://journals.ekb.eg

الغامدي، فاطمة سعيد عبد الله. (٢٠٢١). *مستوى تضمين مهارات التفكير البصري في كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية* .المجلة الأردنية للعلوم التربوية، ١٧(3)، 120–140.

غزالة، آيات فوزي أحمد. (٢٠٢٠). *أثر اختلاف نمطي العرض (خطي وهرمي) في القصة الرقمية التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري*: دراسة ميدانية على أطفال الروضة بمحافظة القريات، المملكة العربية السعودية .مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(15)، .62–39

محمد، هالة عبد الرحمن. (٢٠٢٢). *القصة الرقمية ثلاثية الأبعاد في تنمية مفاهيم البرمجة والتفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية* .مجلة كلية التربية النوعية، ٣٨(1)، .101–77

فرج، أحمد محمد عبد الحليم. (٢٠١٨). *مهارات التفكير البصري وتطبيقاتها التربوية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

فيود، إيمان عوض محمد. (٢٠٢٢). *أثر منصات التعلم الإلكتروني التفاعلي على مهارات التفكير البصري والخرائط المعرفية لدى طلاب*

التعليم الأساسي .مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(1)، –56
89.متاح علىhttp://journals.ekb.eg :

نبيل، سامي عبد الفتاح محمد. (٢٠٢٠). *التفكير البصري وأثره في تنمية الفهم والتعلم. الإسكندرية*: مكتبة الأنجلو المصرية.

نور الدين، شيماء أسامة محمد، &حسين، مي حسين أحمد. (٢٠١٧). موضع *التلميح البصري في القصة الرقمية التعليمية القائمة على محفزات الألعاب وأثره على تنمية التمييز البصري ومهارة التعرف على الكلمات لدى طفل ما قبل المدرسة* .تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، ٢٧(3)، .111–3الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

يونس، سمر عبد العزيز محمد. (٢٠٢١). *التفكير البصري وعلاقته بتحصيل المفاهيم العلمية. الإسكندرية*: دار المعرفة الجامعية.

يونس، منى عبد الرحمن علي. (٢٠٢٠). *الإدراك والتصور البصري في ضوء مدخل التعليم البصري*. القاهرة: عالم الكتب.

خميس، محمد عطية (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. القاهرة: دار السحاب.

ثانياً: المؤتمرات والندوات:

الملتقى العربي الأول لتكنولوجيا التعليم. (٢٠٢٠). *تنمية التفكير البصري عبر القصص الرقمية التفاعلية المصممة وفق أسس علمية*. جامعة عين شمس، مصر.

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات وتطوير التعليم. (٢٠٢٠). *استراتيجيات العرض البصري لمفاهيم الحاسب الآلي باستخدام الرسوم المتحركة والتصميم ثلاثي الأبعاد*. جامعة الإسكندرية، مصر.

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعليم الرقمي. (٢٠٢١). *أثر اختلاف النمط التصميمي للقصة الرقمية على التحصيل المعرفي وتنمية التفكير البصري*. جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا التعليم الرقمي. (٢٠٢١). *دراسة مقارنة بين النمط المتحرك والنمط ثلاثي الأبعاد في تدريس المواد العلمية*. جامعة القاهرة، مصر.

المؤتمر الدولي للتعليم في العصر الرقمي. (٢٠٢٣). *توظيف الذكاء الاصطناعي والقصص الرقمية في تدريس العلوم والحاسب الآلي*. *جامعة الشارقة*، الإمارات العربية المتحدة.

المؤتمر الدولي للابتكار في التعليم. (٢٠٢٢). *تصميم بيئات تعليمية تفاعلية لتنمية الإدراك البصري والمكاني لدى الطلاب*. جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.

المؤتمر الدولي للوسائط المتعددة في التعليم. (٢٠٢٢). *تطوير محتوى رقمي عالي الجودة يجمع بين الجاذبية البصرية والدقة العلمية*. جامعة المنوفية، مصر.

المؤتمر العالمي للوسائط التربوية. (٢٠٢٠). *توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين النمط التصميمي للقصص الرقمية*. جامعة قطر، قطر.

المؤتمر العربي الدولي لتكنولوجيا التعليم. (٢٠٢٠). *أهمية القصص الرقمية التفاعلية في تعزيز دافعية المتعلمين وتحسين إدراكهم البصري*. جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

المؤتمر العربي الرابع لتكنولوجيا التعليم. (٢٠٢١). *استخدام القصص الرقمية التفاعلية في تدريس الحاسب ودورها في رفع التحصيل الأكاديمي*. جامعة البحرين، البحرين.

ندوة الابتكار في تصميم الوسائط التعليمية. (٢٠٢١). *التجريب العملي لمقارنة أنماط التصميم المختلفة للقصص الرقمية*. جامعة قطر، قطر.

ندوة التعليم الإلكتروني وتطوير المناهج. (٢٠١٩). *إدراج محتوى رقمي عالي الجودة في مقررات الحاسب الآلي*. *جامعة الكويت*، الكويت.

ندوة التصميم التعليمي المبتكر. (٢٠٢٢). *أثر النمط التصميمي على مخرجات التعلم في القصص الرقمية التفاعلية*. جامعة المنوفية، مصر.

ندوة الوسائط المتعددة في التعليم. (٢٠٢٠). *دمج التمارين التفاعلية لتحليل الصور والمخططات في المقررات التقنية*. جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

ثالثًا: المراجع العربية مترجمة للغة الإنجليزية:

Alexander, B. (2017). *The new digital storytelling: Creating narratives with new media*. ABC-CLIO.

Alghamdi, A. (2018). *The effectiveness of using 3D animated digital stories in enhancing primary students' learning motivation*. Journal of Educational Technology, 34(2), 55–68.

Alison, A. (1993). *Information processing and the role of chunking in memory retention*. Educational Psychology Review, 5(3), 215–239.

Alonso-Fernández, C., Calvo-Morata, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., & Fernández-Manjón, B. (2020). *Applications of data science to game learning analytics data: A systematic literature review.*

Computers & Education, 141, 103612. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103612

Anderson, J. R. (1990). *Cognitive psychology and its implications* (3rd ed.). Freeman.

Arnheim, R. (1969). *Visual thinking. University of California Press*.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). *Human memory: A proposed system and its control processes*. The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory, 2, 89–195. Academic Press. https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3

Barrett, H. C. (2006). *Researching and evaluating digital storytelling as a deep learning tool*. In Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006 (pp. 647–654).

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). *Augmented reality in education – Cases, places and potentials*. Educational Media International, 51(1), 1–15. https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400

Brown, T. (2020). *Narrow AI and the future of content generation*. AI Systems Review, 14(1), 45–59.

Bruner, J. S. (1966). Toward a theory of instruction. Harvard University Press.

Chang, K. E., Chang, C. T., Hou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., & Lee, C. M. (2020). *Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum.* Computers & Education, 71, 185–197.

Chung, K., & Hwang, G. (2023). *Interactive digital stories for critical thinking: A case study in secondary*

education. British Journal of Educational Technology, 54(1), 78–95.

Clark, R. C., & Lyons, C. (2010). *Graphics for learning: Proven guidelines for planning, designing, and evaluating visuals in training materials* (2nd ed.). Pfeiffer.

Davis, R. (2017). *Understanding artificial general intelligence*. Journal of Cognitive Systems, 6(2), 112–125.

Farag, H. (2016). *Enhancing visual thinking skills via digital learning environments*. Educational Research Review, 18(2), 92–105.

Felten, P. (2008). *Visual literacy. Change: The Magazine of Higher Learning*, 40(6), 60–64.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

Gomez, R., & Salinas, A. (2020). *Adaptive digital storytelling: The future of personalized learning*. Computers in Human Behavior, 112, 106462.

Green, H. (2014). *Visual narrative and user engagement*. New Media Insights, 7(3), 78–92.

Green, M., Smith, J., & Brown, L. (2020). *Interactive Digital Storytelling in Education*: A New Paradigm for Learning." Educational Technology & Society, 23(2), 45-58.

Green, M., Smith, J., & Brown, L. (2020). *Interactive digital storytelling in education*: A framework for designing engaging learning experiences. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 13(1), 1–15.

Green, M., Smith, J., & Brown, L. (2020). *Interactive digital stories in education*: Enhancing engagement and deep learning. Computers & Education, 149, 103815. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103815

Hasan, K. (2022). *Integrating AI tools in computer education*: A conceptual shift. International Journal of Computer Education, 28(1), 11–25.

Johnson, L. (2019). *Artificial intelligence in personalized narratives*. Interactive Technology Journal, 8(4), 101–115.

Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. In C. M. Reigeluth (Ed.).

Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.

Kim, D., Lee, S., & Park, J. (2022). *Gamification and interactive storytelling*: *Enhancing student engagement in digital learning*. Journal of Educational Computing Research, 60(3), 321–340.

Li, Y., Zhang, W., & Chen, H. (2021). *Multimedia digital storytelling and learning outcomes: A meta-analysis of recent studies*. International Journal of Educational Research, 105, 101751.

Lin, M., & Chen, H. (2020). *Artificial intelligence-based story generation for educational purposes*. Educational Technology & Society, 23(1), 44–58.

Mahmoud, A., & Ismail, F. (2021). *AI-generated digital stories to support computer learning and visual thinking*. Journal of Educational Computing Research, 59(5), 937–960.

Mateas, M., & Stern, A. (2018). *Façade: An experiment in building a fully-realized interactive drama*. Game Developers Conference Proceedings, 103–113.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge University Press*.

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Morrison, B. B., & DiSalvo, B. (2014). *Khan Academy gamifies computer science*. In Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (pp. 39–44). https://doi.org/10.1145/2538862.2538907

Ohler, J. (2013). *Digital storytelling in the classroom: New media pathways to literacy*, learning, and creativity. Corwin Press.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Holt, Rinehart & Winston.

Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.

Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.

Riedl, M. O., & Bulitko, V. (2013). *Interactive narrative: An intelligent systems approach*. AI Magazine, 34(1), 67–77.

Robin, B. R. (2008). *Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom*. Theory Into Practice, 47(3), 220–228. https://doi.org/10.1080/00405840802153916

Ryan, M.-L., & Mateas, M. (2019). *Simulating character knowledge phenomena in talk of the town*. In S. Rabin (Ed.), Game AI Pro 360: Guide to character behavior (pp. 135–150). CRC Press.

Sadik, A. (2008). *Digital storytelling: A meaningful technology-integrated approach for engaged student learning*. Educational Technology Research and Development, 56(4), 487–506.

Saleh, Y. (2017). *Teaching computer concepts through simulation-based learning*. Journal of Computer Assisted Learning, 33(4), 370–384.

Schrader, C., & Kelle, F. (2011). *Emotionally intelligent virtual agents in education*. Journal of Educational Technology, 5(3), 157–160.

Sheldon, L. (2022). *Digital storytelling in education: Creative approaches to technology-enhanced learning. Routledge*.

Smith, J. (2018). *Interactive storytelling and user engagement. Journal of Digital Media*, 12(2), 33–47.

Taylor, M. (2016). *Superintelligence and future directions*. AI and Society, 11(1), 14–29.

UNESCO. (2022). *Artificial intelligence and education: Guidance for policymakers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376700

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wang, J., Anderson, R., Nguyen, D., & Warschauer, M. (2018). *Computational thinking for all: Pedagogical approaches to embedding 21st century problem-solving in K–12 classrooms*. TechTrends, 62(6), 563–573. https://doi.org/10.1007/s11528-018-0290-9

Wang, J., Anderson, R., Nguyen, D., & Warschauer, M. (2018). *From computational thinking to computational participation in K–12 education*. Communications of the ACM, 61(1), 33–35. https://doi.org/10.1145/3152410

Wang, Y., & Zhan, H. (2021). *Artificial intelligence in interactive digital stories: Personalized learning experiences*. Computers & Education, 168, 104212.

Wilson, G. (2015). *Visual thinking in digital environments*. Learning & Media Studies, 9(2), 88–104.

Yenawine, P. (2013). *Visual thinking strategies*: Using art to deepen learning across school disciplines. Harvard Education Press.

Zhang, L., & Wu, Y. (2023). *Visual thinking and its role in STEM learning*. Journal of STEM Education, 35(2), 112–126.

Zhang, L., Liu, Y., & Wang, Z. (2021). *3D visualization in science education: Impacts on conceptual understanding and cognitive load. Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 234–248. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09875-7

Zhang, L., Liu, Y., & Wang, Z. (2021). *The design and implementation of personalized learning system based on artificial intelligence*. Journal of Physics: Conference Series, 1992(2), 022066. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1992/2/022066

Zhang, L., Liu, Y., & Wang, Z. (2021). *The impact of visual-based instructional methods on learners' critical thinking skills*. Educational Technology Research and Development, 69(3), 1421–1440.

Zhi, R., & Su, Y. (2020). *Effects of digital interactive animation on students' visual thinking and problem-solving skills*. Educational Technology Research and Development, 68(5), 2561–2580. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09752-4

Zhi, R., & Su, Y. (2020). *The application of AI technology in personalized education*. In 2020 International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE) (pp. 79–82). https://doi.org/10.1109/ICAIE50891.2020.00025