جامعة المنصورة
كلية التربية

أثر نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعداد

د/ أحمد فيصل عنتر مصلحي
مدرس تكنولوجيا التعليم
بكلية التربية جامعة العريش

د/ باسم محمد عبده الجندي
مدرس تكنولوجيا التعليم والمعلومات
بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٣٠ – أبريل ٢٠٢٥م

أثر نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د/ أحمد فيصل عنتر مصلحي[١] د/ باسم محمد عبده الجندي[٢]

الملخص:

هدف البحث الحالي الكشف عن أثر نمطين من أنماط الدعم (دعم الأقران / روبوتات الدردشة) عند دمجهما في الفيديو التعليمي التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية وذلك في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وقد تكونت عينة البحث من (٧٠) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة، تم توزيعهم على مجموعتين تجريبيتين: المجموعة الأولى تلقت الدعم عبر الأقران، والمجموعة الثانية عبر روبوتات الدردشة. تمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي، ومقياس أداء متدرج لقياس الأداء العملي لمهارات البرمجة، ومقياس العبء المعرفي. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في كلتا المجموعتين التجريبيتين لصالح القياس البعدي، بما يشير إلى فاعلية كل من نمطي الدعم في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي. كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي، مما يدل على تقارب فاعلية النمطين في تحقيق النتائج التعليمية المستهدفة. مما يعكس أهمية دمج أنماط الدعم التفاعلي في تصميم الفيديو التفاعلي. وفي ضوء ذلك يوصي البحث بأهمية توظيف الدعم الإلكتروني بالفيديو التفاعلي، بما يُسهم في تحسين التحصيل وتخفيف العبء المعرفي، كما يقترح دراسات مستقبلية تتناول دمج أنماط دعم متنوعة في سياقات تعليمية أخرى.

الكلمات المفتاحية: الفيديو التفاعلي، الدعم الإلكتروني، نمط دعم الأقران، روبوتات الدردشة، مهارات البرمجة، العبء المعرفي، تكنولوجيا التعليم.

---

[١] مدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة العريش.

البريد الالكتروني: Ahmed.Faysal@edu.aru.edu.eg

[٢] مدرس تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر.

البريد الالكتروني: Basemelgendy839.el@azhar.edu.eg

The Effect of Two Types of Support (Peer/Chatbot) via Interactive Video within an E-Learning Environment on Developing Programming Skills and Reducing Cognitive Load among Educational Technology Students

Ahmed Faisal Antar Meselhi[1], Basem Mohamed Abdo El-Gendy[2]
[1]Lecturer of Educational Technology, Faculty of Education, Arish University.
[2]Lecturer of Educational Technology and Information, Faculty of Education for Boys, Al-Azhar University – Cairo.
[1]Email: Ahmed.Faysal@edu.aru.edu.eg
[2]Email: Basemelgendy839.el@azhar.edu.eg

ABSTRACT:

The present study aimed to investigate the effect of two types of support (peer support / chatbot support) when integrated into interactive educational videos within an electronic learning environment on developing programming skills and reducing cognitive load among educational technology students. The study sample consisted of 70 fourth-year students from the Educational Technology Division at the Faculty of Education for Boys, Al-Azhar University in Cairo. They were divided into two experimental groups: the first received peer support, and the second received chatbot support. The research tools included a cognitive achievement test, a performance-based rubric to assess practical programming skills, and a cognitive load scale .The results revealed statistically significant differences between the pre- and post-measurements in both experimental groups in favor of the post-measurement, indicating the effectiveness of both support types in enhancing programming skills and reducing cognitive load. Moreover, no statistically significant difference was found between the mean scores of the two experimental groups in the post-measurement, indicating a comparable level of effectiveness for both support models in achieving the intended learning outcomes . These findings highlight the importance of integrating interactive support strategies in the design of video-based learning content. Accordingly, the study recommends the implementation of both peer and chatbot-based support mechanisms within interactive video environments to improve learning outcomes and reduce cognitive load. The study also suggests further research to explore the integration of diverse support strategies in various educational contexts.

Keywords: Interactive Video, E-Support, Peer Support Pattern, Chatbots, Programming Skills, Cognitive Load, Educational Technology.

مقدمة:

في ظل الثورة الرقمية المتسارعة، أصبح الفيديو التعليمي أحد أبرز الأدوات التكنولوجية التي أحدثت نقلة نوعية في مجال التعليم، لما يتمتع به من خصائص بصرية وسمعية تتيح فرصًا تعليمية متعددة تتجاوز حدود التعليم التقليدي. ويمثل هذا النوع من الفيديو تطورًا طبيعيًا لمفاهيم الوسائط المتعددة في التعليم، حيث لا يُكتفى فيه بعرض المحتوى بشكل خطي أو سردي، بل يُدمج فيه المتعلم كمشارك فاعل في مجريات الفيديو من خلال إدراج عناصر تفاعلية، مثل: الأسئلة، والاختيارات، والروابط، والتعليقات، والنوافذ المنبثقة، بما يعزز من مشاركته الذهنية ويزيد من فعاليته في فهم المعلومات ومعالجتها. كما يسمح الفيديو التفاعلي بتمكين المتعلمين من التحكم في تدفق المحتوى، واختيار مسارات بديلة، والتفاعل مع المفاهيم بطريقة تتوافق مع احتياجاتهم الإدراكية والمعرفية، مما يخلق بيئة تعليمية أكثر مرونة.

إن ما يميز الفيديو التفاعلي عن الفيديو التقليدي هو أن المتعلم لا يكون مجرد مشاهد، بل يُطلب منه اتخاذ قرارات، واختيار إجابات، والتفاعل مع المواقف التعليمية، مما يُعزز من قدراته التحليلية والتطبيقية. وفي هذا تشير دراسة (Chen & Wu, 2015) إلى أن مثل هذا النوع من الفيديوهات يسهم في زيادة التركيز والانتباه، ويحفز المتعلم على التفكير العميق من خلال دمج المحفزات التفاعلية التي تتطلب منه المشاركة المستمرة في متابعة وفهم المحتوى. كما وجدت دراسة (Guo, Kim & Rubin, 2014) أن استخدام الفيديو التفاعلي في بيئات التعلم الرقمي أسهم في تحسين مستوى الإنجاز الأكاديمي والدافعية الذاتية للتعلم، لكونه يجمع بين الجاذبية البصرية والانخراط العقلي، ويُوفر للمتعلمين تغذية راجعة فورية تساعدهم على تصحيح الفهم وتطوير الأداء بشكل مستمر. وفي سياق متصل أشار (محمد خميس، ٢٠٢٠) إلى أن استخدام الفيديو التفاعلي في التعليم يحقق عدد من الفوائد، أهمها: تقليل العبء المعرفي، وزيادة انخراط المتعلمين، وتحسين التعلم النشط.

وقد تم إجراء عدد من الدراسات والبحوث بهدف الكشف عن أهمية الفيديو التفاعلي في التعليم، ومن هذه الدراسات والبحوث السابقة، دراسة: (ماجد الزهراني، ٢٠٢٤؛ أميرة بلال، ٢٠٢٤؛ صلاح الدين عبد القادر وبشرى مصطفي وإيهاب محمود ووائل على، ٢٠٢٣؛ بشرى عبد الباقي وإيمان رخا، ٢٠٢٣؛ خالد فرجون وهاني كامل ولمياء محمد وإيمان عوض، ٢٠٢٢؛ سحر السيد، ٢٠٢٢؛ فادي عودة، ٢٠٢٢؛ يارا محب الدين، ٢٠٢١؛ سعيد الغامدي، ٢٠٢٠؛ زينب يوسف، ٢٠٢٠)، حيث أشارت هذه الدراسات إلى أن هذا النمط من الفيديوهات يُسهم بفاعلية في تنمية مجموعة من المهارات التطبيقية لدى المتعلمين، مثل تصميم المنصات الرقمية، وإنتاج الرسوم التعليمية، والتعامل مع كائنات التعلم ثلاثية الأبعاد، فضلًا عن اكتساب مفاهيم تقنية متقدمة

كمهارات الذكاء الاصطناعي. كما بيّنت هذه الدراسات أن تصميم الفيديو التفاعلي وفق أنماط عرض مناسبة، وتضمينه لعناصر مثل: التغذية الراجعة والأسئلة الموجهة والتفرعات البنائية، يسهم في تحسين الفهم، وتعزيز الانتباه، وتنمية دافعية الإنجاز، وتأسيسًا على ذلك، أصبح الفيديو التفاعلي من الأدوات التعليمية الرائدة التي تدمج بين المحتوى والممارسة، وتوفر بيئة تعلم مرنة تستجيب للفروق الفردية، وتدعم الانتقال من التعلم القائم على التلقي إلى التعلم القائم على التفاعل والإنتاج. كما تتسق هذه النتائج مع ما توصلت إليه أبحاث أجنبية أخرى، مثل: (El-Ariss et al., 2021؛ Robertson & Flowers, 2020)، والتي أشارت إلى أن الفيديو يُعد من الأدوات التعليمية الفعالة ذات الإمكانات العالية، حيث يسهم التعلم القائم على الفيديو في زيادة التفاعل لدى المتعلمين، وتحسين أدائهم التعليمي، وتعزيز دافعيتهم (Scagnoli et al., 2017)، كما يشجع على التعلم الذاتي والمستقل (van der Meij & Dunkel, 2020). ولهذا، يزداد القبول لاستخدام الفيديو بين المعلمين والمتعلمين على حد سواء، لما له من تأثيرات إيجابية على الفهم والاستبقاء، ولما يوفره من فرص إضافية، مثل الإعادة المتكررة للمحتوى، والتعلم بالسرعة الذاتية.

وتنبع الأهمية الفلسفية للفيديو التفاعلي من اعتماده على نظرية التعلم المتعدد الوسائط Multimedia Learning Theory لماير (Mayer)، التي تؤكد على أن الدمج بين القنوات الحسية (المرئية والسمعية) يعزز من عمليات الترميز والتذكر والاسترجاع، ويُسهم في تحسين الاستيعاب والفهم العميق من خلال التكامل بين المسارات المعرفية السمعية والبصرية، وهو ما يدعمه (Mayer, 2009) في تجاربه حول فعالية الوسائط المزدوجة في البيئات التعليمية. كما يستند إلى نظرية التعلم البنائي Constructivism التي ترى في المتعلم فاعلاً نشطًا في بناء معرفته من خلال التفاعل مع البيئة التعليمية، وتوظيف المعارف السابقة لتفسير الظواهر الجديدة، كما أشار (Bruner, 1997; Piaget, 1977)، مما يقتضي أن تكون بيئات التعلم مصممة بشكل يسمح للمتعلم بالمشاركة في تنظيم المحتوى، واستكشاف المفاهيم، واتخاذ قرارات مستمرة أثناء التعلم، وهي مبادئ تتحقق بدرجة كبيرة من خلال الفيديو التفاعلي المصمم بطريقة تدمج التفاعل البنائي مع الوسائط التوضيحية متعددة القنوات.

من هنا تتضح ضرورة الاستفادة من الفيديو التفاعلي في تصميم بيئات تعلم إلكتروني، لاسيما تلك التي تستهدف مهارات تتطلب فهماً عميقاً وتطبيقًا عمليًا، كمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهي مهارات ذات طبيعة معقدة وتحتاج إلى دعم متنوع ومستمر لتيسير تعلمها وتقليل الحمل المعرفي المرتبط بها.

ويمثل الدعم التعليمي عنصرًا جوهريًا في نجاح العملية التعليمية، سواء في البيئات التقليدية أو الإلكترونية، إذ يسهم في تعزيز دافعية المتعلمين وتحقيق الفهم العميق للمحتوى. وتبرز أهمية الدعم الإلكتروني (E-Support) بوصفه أحد الركائز الأساسية التي تُسهم في إنجاح عملية

التعلم داخل البيئات التعليمية الإلكترونية، خاصة تلك التي تعتمد على التعلم الذاتي. ويشير الدعم الإلكتروني إلى جميع أشكال المساعدة التي يتلقاها المتعلم أثناء العملية التعليمية من خلال أدوات رقمية.

ويُعد الدعم الإلكتروني أحد المكونات الأساسية في جميع بيئات التعلم الإلكتروني، وذلك لكون هذا النمط من التعلم يتم عن بُعد، ويعتمد بشكل كامل على تفاعل الطالب مع البيئة الرقمية بكل مكوناتها. وبناءً عليه، فإن المتعلم يحتاج إلى أشكال متعددة من الدعم والمساندة لضمان اندماجه الفعّال في بيئة التعلم، وتعزيز شعوره بالحضور الإلكتروني، وتوجيهه نحو تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة. ومن هذا المنطلق، يُنظر إلى الدعم الإلكتروني باعتباره حقًا تعليميًا للطالب، وليس خيارًا إضافيًا، إذ لا يُمكن ترك المتعلم في عزلة داخل البيئة الرقمية دون أدوات توجيهية وإرشادية تعينه على التفاعل والتقدم في المسار التعليمي. وتتضمن أدوات الدعم في بيئات التعلم الإلكتروني عددًا من المكونات مثل: التعليمات الإرشادية، وأدلة المساعدة، ولوحات الإعلانات، والمخططات التنظيمية للمقرر.

وفي هذا السياق أشارت عددا من الدراسات والبحوث السابقة، مثل: (هويدا شرف، ٢٠٢٤؛ محمود طه ومحمد المرادني وأحمد عبدالجيد ، ٢٠٢٣؛ وليد الجريسي، ٢٠٢٣؛ أحلام إبراهيم، ٢٠٢٣؛ عايدة حسين، ٢٠٢٠)، إلى أن تقديم الدعم المناسب يسهم في تحسين التحصيل الأكاديمي، وتنمية المهارات الرقمية، وزيادة دافعية المتعلم واستقلاليته. كما بينت نتائج هذه الدراسات والبحوث إلى أن الدعم الإلكتروني، سواء قُدم من خلال المعلم، أو الأقران، أو الروبوتات التفاعلية، يسهم بفاعلية في تمكين المتعلم من إنجاز مهام التعلم بكفاءة، خاصة عند تصميمه وفقًا لنمط التعلم واحتياجات المتعلمين. وتدل هذه النتائج على أن توفير الدعم داخل البيئة الرقمية ليس مجرد إجراء مساعد، بل يمثل مكونًا بنائيًا في تصميم بيئة التعلم، يسهم في تيسير الوصول إلى المعرفة، وتطوير المهارات العملية، مما يجعل منه ضرورة تربوية لضمان جودة التعلم في السياقات الإلكترونية.

وقد أظهرت نتائج البحوث والدراسات التي تناولت أنماط الدعم الإلكتروني المختلفة اتفاقًا واسعًا على أهميته في تعزيز فاعلية التعلم الرقمي وتحسين أداء المتعلمين، الأمر الذي دفع العديد من الباحثين إلى التركيز على تطوير آليات تصميمه بما يتناسب مع طبيعة البيئة التعليمية وخصائص المتعلمين. ومن بين الجوانب التصميمية التي حظيت باهتمام متزايد في هذا السياق: مصدر الدعم، وهو: الجهة أو النظام الذي يعتمد عليه المتعلم عند مواجهته لصعوبات أثناء التعلم، وقد تتنوع هذه المصادر لتشمل المعلم، الأقران، أو النظم الذكية، مثل: روبوتات الدردشة التفاعلية. وقد أسهم التطور التقني في السنوات الأخيرة في إحداث نقلة نوعية في هذا المجال، من خلال توظيف روبوتات الدردشة الذكية وأنظمة الدعم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، والتي باتت تُعد من بين أكثر مصادر الدعم حداثة وتكيفًا مع احتياجات المتعلم. ورغم تعدد الدراسات التي تناولت هذه

المصادر، إلا أن نتائجها لم تتوصل إلى اتفاق نهائي حول المصدر الأكثر فاعلية، حيث كشفت بعض الأبحاث عن فاعلية دعم الأقران في تعزيز المشاركة والتفاعل، في حين أكدت دراسات أخرى تنامي دور الروبوتات الذكية في تقديم دعم فوري وشخصي يسهم في تحسين التحصيل وتقليل العبء المعرفي، لاسيما في السياقات التي تتطلب مهارات تطبيقية عالية، مثل: البرمجة (أمين صلاح الدين وأحلام السيد، ٢٠١٨؛ نهير طه حسن، ٢٠٢٠؛ حسناء الطباخ وأسماء المهر، ٢٠٢٠؛ مصطفى عبد الواحد، ٢٠٢١).

ويُعد دعم الأقران أحد أبرز مصادر الدعم ببيئات التعلم الإلكتروني فاعلية، نظرًا لاعتماده على التفاعل الاجتماعي المباشر بين المتعلمين، بما يشمله من تبادل للخبرات، والتعاون في حل المشكلات، والحوار المعرفي المتكافئ. وقد أكدت عدد من الدراسات التربوية أن هذا النوع من الدعم يسهم في تحسين نواتج التعلم، لاسيما لدى الطلاب ذوي الأداء المتوسط والضعيف، من خلال خلق بيئة تعليمية آمنة تُشجع على التفاعل والمناقشة وبناء المعنى المشترك (Topping, 2005؛ Gillies, 2016)، ويساعد دعم الأقران كذلك في تنمية مجموعة من المهارات العليا، مثل: مهارات التواصل الفعال، والتفكير الناقد، والعمل التعاوني، وهي مهارات تُعد ضرورية في القرن الحادي والعشرين(Zydney et al., 2014) .

كما أظهرت دراسة "أودونيل" (O'Donnell, 2006) أن التفاعل المعرفي بين الأقران يشكل سياقًا غنيًا لبناء المعرفة من خلال الشرح والتفسير المتبادل، حيث يتعلم الطلاب بصورة أكثر عمقًا عندما يُطلب منهم تقديم المفاهيم وشرحها لأقرانهم، إذ يضطرون إلى تنظيم أفكارهم وصياغتها بصورة واضحة. كما أوصت دراسة (Kardam et al., 2021) بأهمية إدماج نماذج دعم الأقران في تصميم بيئات التعلم الإلكتروني، مؤكدة على دوره في تحسين مستوى التحصيل الأكاديمي وتقليل الشعور بالعزلة الذي قد ينتج عن التعلم الفردي في البيئات الرقمية.

وبذلك يُعد دعم الأقران أحد الأساليب الفعّالة في تعزيز جودة التعلم داخل بيئات التعلم الإلكتروني، حيث يوفر بُعدًا اجتماعيًا تفاعليًا يُسهم في تجاوز العزلة التي قد يشعر بها المتعلم في السياقات الرقمية. وتكمن أهمية دعم الأقران في أنه لا يقتصر على تبادل المعرفة فحسب، بل يمتد ليشمل بناء علاقات احترام متبادل، وتقديم تغذية راجعة تعاونية، وتوليد فهم مشترك للمحتوى، وهو ما يتطلب تصميم بيئات إلكترونية تدعم المساواة والتبادلية بين المشاركين. وقد أظهرت الدراسات أن التعاون بين الأقران في التعليم عن بُعد يُسهم في تطوير مهارات التفكير الناقد، والتعلم الذاتي، والانخراط الفعّال (Hattie, 2009؛ Zhang & Cui, 2018). ويُعد دمج دعم الأقران في التعلم الإلكتروني خيارًا استراتيجيًا لدعم المتعلمين ذوي الأداء المتوسط والضعيف، من خلال خلق فرص للحوار، وتبادل الاستراتيجيات، وتخفيف العبء المعرفي الناتج عن التعلم الفردي، مما يُحسّن من نتائج التعلم ويزيد من الدافعية الذاتية لدى المتعلمين في البيئات الرقمية.

ويستند هذا النمط من الدعم إلى مفاهيم مستمدة من نظريتي بياجيه وفيجوتسكي، واللتين تؤكدان أن التفاعل المعرفي والاجتماعي بين المتعلمين يُعزز من بناء المعنى وفهم المفاهيم بشكل أعمق. وأيضًا مفهوم "المجتمعات التشاركية للتعلم" الذي طرحه فيجوتسكي في نظريته حول المنطقة القريبة من النمو (Zone of Proximal Development ZPD)، والتي ترى أن تعلم الفرد يتعزز عندما يعمل بالتعاون مع آخرين أكثر منه خبرة أو قدرة، حيث يكون الدعم الاجتماعي شرطًا أساسيًا لتجاوز حدود التعلم الفردي (Vygotsky, 1978). كما يرتكز دعم الأقران على نظرية التعلم الاجتماعي لباندورا (Bandura, 1977)، التي تؤكد أن الأفراد يتعلمون من خلال الملاحظة والنمذجة، وأن السلوكيات تُكتسب من خلال محاكاة من هم أكثر خبرة أو فاعلية. ونظرية العبء المعرفي (Cognitive Load Theory) حيث يُمكن للدعم الإلكتروني أن يقلل من العبء الزائد من خلال تقديم تلميحات، وتقسيم المحتوى، وتقديم المساعدة الفورية (Sweller et al., 2011).

وفي سياق التعلم الإلكتروني، فإن دمج دعم الأقران داخل بيئة الفيديو التفاعلي يُعد من الاتجاهات الواعدة التي تستهدف تعزيز الفهم العميق للمهارات المعقدة، مثل البرمجة، وذلك من خلال خفض العبء المعرفي المرتبط بالتعلم الذاتي القائم على الوسائط فقط. إذ يسمح هذا النوع من التفاعل الأفقي بين المتعلمين بتبادل استراتيجيات الحل، ومشاركة التحديات، وتقديم تغذية راجعة فورية تعزز من معالجة المعلومات وتنظيمها (Paulin & Haythornthwaite, 2016؛ Altınay, 2017)، وبالتالي، فإن دعم الأقران، حين يُدمج بفعالية ضمن تصميمات الفيديوهات التفاعلية، يمكن أن يمثل استراتيجية تعليمية فعّالة لتحقيق تعلم أكثر استيعابًا واستمرارية.

ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، تنوعت أنماط الدعم المقدمة في بيئات التعلم الإلكتروني، حيث شهدت منظومات التعليم تحولات جوهرية بفعل توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم بيئات تعلم ذكية، تسعى إلى تعزيز التفاعل، وتحقيق الدعم الفوري، وتقديم مسارات تعليمية مخصصة. ومن أبرز هذه التطبيقات ظهور روبوتات الدردشة (Chatbots) التي استحوذت على اهتمام الباحثين والتربويين، نظرًا لقدرتها على تقديم الدعم الذكي (Intelligent Support) عبر تفاعل حواري مرن، يضاهي التفاعل البشري، ويعزز من استقلالية المتعلمين ويستجيب لاحتياجاتهم التعليمية المتنوعة (Følstad & Brandtzaeg, 2017; Winkler & Söllner, 2018; Burkhard et al., 2022).

ولقد أشار "لاون وآخرون" (Laun et al., 2025) إلى أن روبوتات الدردشة التعليمية يمكنها القيام بأدوار متنوعة، منها التوجيه، والإجابة عن الأسئلة، وتعزيز الفهم، وتحفيز المتعلم على التفكير الذاتي، مما يجعلها إحدى ركائز الدعم الذكي الفعالة في بيئات التعلم الإلكتروني. وتكمن فاعليتها في قدرتها على محاكاة المحادثة البشرية، وتوظيف تقنيات المعالجة اللغوية الطبيعية (NLP) لفهم استفسارات المتعلمين، ثم تقديم إجابات مخصصة ومتكيفة مع السياق.

وتُعد روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي من التقنيات الحديثة التي تهدف إلى دعم التعلم وتعزيز التفاعل، حيث تلعب دور الموجه في عملية التعليم والتعلم من خلال زيادة اهتمام الطلاب بالمحتوى (Chen et al., 2020). ومن أبرز الفوائد التعليمية لهذه الروبوتات: دعم التعلم المخصص والتنظيم الذاتي، وتقديم تغذية راجعة فورية، تعزيز التفاعل، وتنفيذ بعض المهام الإدارية (Vazquez-Cano et al., 2021). وعلى الرغم من هذه المزايا، إلا أن استخدامها في السياقات التعليمية يواجه تحديات، من أبرزها: القيود التقنية، وطبيعة التواصل غير الطبيعية، وغياب الجانب العاطفي، والإجابات غير المنطقية أحيانًا، وعدم القدرة على حل المشكلات المعقدة، وصعوبة التعامل مع الأوامر النصية أو الصوتية (Huang et al., 2021).

وتُعد روبوتات الدردشة أداة مساعدة تقدم تغذية راجعة فورية، وتوجه المتعلم، وتدعمه أثناء تنفيذ الأنشطة أو مراجعة المفاهيم. وتكمن القيمة التربوية لروبوتات الدردشة الذكية في قدرتها على تقديم دعم شخصي ومستمر للمتعلمين، حتى خارج أوقات المحاضرات الرسمية. وتشمل فوائدها التعليمية ما يلي: تحقيق الاستجابة الفورية لأسئلة المتعلمين دون الحاجة لانتظار المعلم. تقليل العبء المعرفي من خلال التوجيه خطوة بخطوة أثناء أداء المهام التعليمية (Winkler & Söllner, 2018). دعم المتعلمين المترددين أو الذين يعانون من القلق الاجتماعي، حيث يمكنهم طرح الأسئلة بحرية دون خجل. وتعزيز التنظيم الذاتي وتقديم تذكيرات بالمهام التعليمية. وتوفير تجربة تعلم مخصصة وتكرار الشرح عند الحاجة.

وقد أثبتت عدد من البحوث فاعلية روبوتات الدردشة الذكية في دعم العملية التعليمية، مثل: (شريف شعبان، ٢٠٢١؛ هبة الجندي، ٢٠٢١؛ وليد الجريسي، ٢٠٢٣؛ أحلام دسوقي، ٢٠٢٣؛ سامية الغامدي وغدير فلمبان، ٢٠٢٣؛ محمد عبد المقصود، ٢٠٢٤؛ أمل عمر، ولاء مرسي، ومحمد عبد السلام، ٢٠٢٤؛ محمد عبد الوكيل وشيماء خليل، ٢٠٢٤؛ أحمد نظير وأمل حسن ورقية العتواني، ٢٠٢٥)، حيث أظهرت أن روبوتات الدردشة التفاعلية تمثل نمطًا متقدمًا من الدعم الإلكتروني في البيئات التعليمية، إذ تسهم في تعزيز التفاعل، وتخصيص التعلم، وتقديم تغذية راجعة فورية تدعم التقدم الأكاديمي في الوقت الفعلي. كما بينت أن توظيف روبوتات الدردشة يُسهم في تنمية التحصيل، والفهم العميق، ومهارات التصميم، ويعزز الجوانب الوجدانية والمعرفية لدى المتعلمين. لذا، توصي هذه الدراسات بإجراء المزيد من البحث للكشف عن فاعليتها في تخصصات متنوعة، وتطوير آليات تصميمها لتلائم احتياجات المتعلمين المتزايدة في عصر التعليم الرقمي.

حيث ترتكز روبوتات الدردشة في بنيتها النظرية والتطبيقية على مجموعة من النظريات التعليمية والمعرفية المعاصرة، من أبرزها نظرية تعلم الآلة (Machine Learning Theory)، والتي تُعد الأساس في تطوير الخوارزميات التي تمكّن الروبوت من التعلم من البيانات، وتحسين استجاباته بناءً على التفاعل المستمر مع المستخدم. ومن خلال هذه النظرية، تكتسب روبوتات

الدردشة القدرة على تحليل الأنماط اللغوية، والربط بين المفاهيم، وتقديم محتوى معرفي متكيف مع حاجات المتعلم، بما يتجاوز النمط التقليدي لتلقي المعرفة، إلى نمط تفاعلي ذكي يعزز من بقاء أثر التعلم وتحقيق التخصيص. ويُعد توظيف هذه التقنية امتدادًا لمفهوم التعلم الذاتي المدعوم بالتكنولوجيا، والذي أظهرت الدراسات دوره في تنمية دافعية الطلاب وزيادة مشاركتهم الفاعلة في بيئات التعلم الرقمية (Chen et al., 2020). كذلك ترتكز روبوتات الدردشة التفاعلية إلى نظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory)، التي ظهرت في سياق علم النفس المعرفي لفهم كيفية استقبال العقل البشري للمعلومات، وترميزها، وتخزينها، واسترجاعها. وتستفيد أنظمة روبوتات الدردشة من هذه النظرية في محاكاة بعض وظائف التفكير البشري، خاصة في مجالات مثل معالجة اللغة الطبيعية (NLP)، وتصنيف المدخلات، واسترجاع المعلومات ذات الصلة، مما يُمكّنها من أداء دور مشابه للإنسان في دعم التفاعل التعليمي (Schunk, 2020).

رغم ما أظهرته الأدبيات التربوية من فعالية نمطي الدعم: دعم الأقران والدعم القائم على روبوتات الدردشة التفاعلية، في تعزيز مخرجات التعلم، إلا أن المقارنة بين هذين النمطين لا تزال غير محسومة علميًا، إذ تتفاوت النتائج تبعًا للسياق التعليمي، وطبيعة المحتوى، وخصائص المتعلمين، كما في دراسة (Fryer et al., 2017) التي أظهرت تفوق روبوتات الدردشة في حالات التفاعل المنفرد، ودراسة (Kim, 2017) التي دعمت دور الأقران في تحسين مهارات التحدث، إلا أن هذه المقارنات لم تؤدِ إلى نتائج قاطعة. فتارة يُظهر دعم الأقران نتائج تعليمية أفضل في السياقات التعاونية، وتارة أخرى تتفوق الروبوتات في تقديم الدعم الفوري والمنظم، مما يشير إلى أن فاعلية كل نمط لا تُفهم بمعزل عن السياق والتصميم التعليمي.

هذا التباين في النتائج البحثية يكشف عن فجوة علمية تستحق الدراسة، إذ لا توجد حتى الآن دلائل حاسمة تبيّن تفوق أحد النمطين على الآخر في جميع البيئات التعليمية. وعليه، فإن البحث الحالي يسعى إلى معالجة هذه الفجوة من خلال مقارنة أثر نمطي الدعم (الأقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكتروني.

وعلى الجانب الآخر تُعد مهارات البرمجة من الكفايات الأساسية التي ينبغي تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، في ظل ما يشهده العالم من تسارع في التحول الرقمي، وتزايد الاعتماد على النظم الذكية في تصميم وإنتاج الحلول التعليمية. وقد بيّنت نتائج عدد من الدراسات، مثل: (محمد أحمد وخالد محمد ونارىمان مراد ، ٢٠٢٣؛ بشرى مصطفى وسليمان سليمان ونجوى علي وإيمان الصياد ، ٢٠٢٣؛ علي الفقي ومحمد عطيو وأشرف مرسي، ٢٠٢٢) إلى أن إكساب طلاب هذا التخصص مهارات البرمجة لا يقتصر على الجانب الفني فحسب، بل يُسهم أيضًا في تنمية مهارات التفكير المنطقي، وحل المشكلات، وبناء التطبيقات التفاعلية، مما يعزز من جاهزيتهم للمشاركة في تطوير بيئات التعلم الرقمية. كما أشارت دراسات أخرى أن تطوير مهارات البرمجة

يتطلب تهيئة بيئات تعليمية متقدمة ومتنوعة مثل: البيئات المعتمدة على روبوتات الدردشة التفاعلية (آية المصري وإيمان السيد وأحلام عبدالله، ٢٠٢٢؛ دعاء محمد وعبير محمد، ٢٠٢٤). كما أظهرت دراسة (سامي المنسي وسيد غريب، ٢٠٢٤) إلى أن تلك المهارات لا تُنمى فقط عبر التدريب البرمجي التقليدي، بل تتطلب بيئات تعليمية تُراعي الفروق الفردية، وتتيح فرصًا للتكرار والتجريب العملي في سياقات واقعية، مما يُسهم في رفع كفاءة التعلم وتثبيت أثره، ويعد الفيديو التفاعلي أحد الحلول المتاحة والتي يمكن أن تسهم في تنمية مهارات البرمجة من خلال تقديم المحتوى بأسلوب غير خطي، وتفاعلي يسمح بإعادة المشاهدة والتركيز على المفاهيم الدقيقة، مما يعزز الاستيعاب والتطبيق. كما يُسهم الفيديو التفاعلي في تبسيط المفاهيم البرمجية المعقدة من خلال تقسيمها إلى وحدات قابلة للفهم، وتقديمها بأسلوب جذاب ومحفز، يدعم الانتباه ويعزز الشغف لدى المتعلمين، خاصة في مراحل الإعداد الأكاديمي الأولى مثل طلاب تكنولوجيا التعليم.

وفي ضوء التطورات المتلاحقة في مجال البرمجة، ظهرت العديد من لغات البرمجة التي تم توظيفها في إنتاج البرمجيات والتطبيقات وقواعد البيانات، وقد عُرفت في بداياتها باللغات الخطية، ومن أبرزها: لغة Cobol ، وFortran، وPascal، وBasic، والتي استخدمت بشكل رئيس في تصميم قواعد البيانات ومعالجتها (عطايا عابد، ٢٠٠٧). ومع تطور احتياجات المستخدمين، ظهرت فئة جديدة عُرفت بـ لغات البرمجة العامة، مثل: Visual Basic :، وC#، وC++، والتي ركزت على تطوير واجهات الاستخدام وتحسين التفاعل مع قواعد البيانات الرقمية. وفي مرحلة لاحقة، تبلورت لغات برمجة مخصصة لتطوير التطبيقات والمواقع والبرمجيات التعليمية التفاعلية، حيث تميزت هذه اللغات بقدرتها على دمج الرسوم المتحركة والعناصر الجرافيكية، ومن أبرزها: PHP، HTML، وAction Script، بالإضافة إلى لغات أخرى عالية المستوى تُستخدم في تصميم التطبيقات المعتمدة على الإنترنت والمحتوى الرقمي التفاعلي.

وتُعد لغة ActionScript 3.0 من أبرز اللغات عالية المستوى في هذا السياق، إذ تُصنف كلغة برمجة نصية قائمة على معايير لغة ECMAScript، وتتميز بأسلوب قريب من لغة Java، بما يجعلها مرنة وفعالة في تصميم البرمجيات التعليمية المتقدمة. وقد أشار (سيد غريب، ٢٠١٩) إلى أن ActionScript 3.0 من أهم لغات البرمجة الحديثة، نظرًا لما تتمتع به من خصائص تقنية متقدمة، مثل سهولة كتابة الأكواد، وتعدد الوظائف، ومرونة الاستخدام، فضلًا عن توفير بيئة تصميم قوية تتيح مخرجات برمجية عالية الجودة. وتُستخدم هذه اللغة في العديد من المجالات التعليمية، من بينها تصميم تطبيقات الأندرويد التعليمية، وتطوير الألعاب التفاعلية، وبرامج المحاكاة، والمعامل الافتراضية، والقصص الرقمية، والرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد، فضلًا عن تصميم المواقع التعليمية، ومحتوى الويب التفاعلي، وبيئات التعلم الرقمية، وتطوير تقنيات بث الوسائط المتعددة كالصور والفيديو والصوت، كما هو الحال في منصات مثل YouTube.

وبالنظر إلى مهارات البرمجة يتبين أنها من المهارات المعرفية المعقدة التي تتطلب من المتعلم معالجة متزامنة لعدة مكونات ذهنية، مثل: فهم المفاهيم المجردة، وتطبيق القواعد المنطقية، وتفسير الأكواد، وتصحيح الأخطاء، وهو ما قد يؤدي إلى ارتفاع العبء المعرفي (Cognitive Load) لدى الطلاب، خاصة في المراحل الأولى من تعلم البرمجة. ووفقًا لنظرية العبء المعرفي لـ Sweller (١٩٨٨)، فإن تجاوز الطاقة الاستيعابية للذاكرة العاملة يُضعف من قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات الجديدة ومعالجتها بفاعلية. وقد أشارت دراسات متعددة إلى أن تعلم البرمجة غالبًا ما يصطدم بعبء معرفي مرتفع نتيجة تراكم المهام الذهنية وتعقيد البنية التركيبية للغات البرمجة (van Merriënboer & Sweller, 2005). لذلك، تُعد إستراتيجيات خفض العبء المعرفي ضرورية لدعم تعلم البرمجة، مثل تجزئة المحتوى، واستخدام الشرح المصور، والتغذية الراجعة الفورية، وتوفير بيئات تعلم تفاعلية تساعد على تنظيم المعلومات وتبسيطها (Moreno & Mayer, 2007). ويؤكد ذلك أن خفض العبء المعرفي لا يحسن الأداء الأكاديمي فحسب، بل يُسهم أيضًا في رفع مستوى الثقة الذاتية لدى الطلاب وتحفيزهم على الاستمرار في تعلم البرمجة بكفاءة واستقلالية.

ويُعد العبء المعرفي من العوامل الرئيسة المؤثرة في نجاح عملية التعلم، إذ يُعبّر عن مقدار الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم أثناء معالجة وتنظيم المعلومات داخل الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية محدودة. ويرتفع هذا العبء كلما زاد عدد المدخلات التي يتعين معالجتها في وقت واحد، مما يجعل إدارة العبء المعرفي ضرورة لتحقيق الفهم والاستيعاب الفعّال (منى الجزار، ٢٠١٨). وفي هذا السياق، يُعد الفيديو التفاعلي أحد الأدوات التعليمية التي تستند إلى نظرية العبء المعرفي، حيث يُسهم في تقديم المحتوى بصورة منظمة ومجزأة، مما يتوافق مع خصائص الذاكرة العاملة ذات السعة المحدودة. فالفيديو التفاعلي يُمكّن المتعلم من التحكم في تدفق المعلومات، وتكرار المشاهدة، والتركيز على النقاط المعرفية الحرجة، ما يسهم في تقليل العبء المعرفي وتحسين عمليات الفهم والاستيعاب (محمد خميس، ٢٠٢٠).

وفي هذا الإطار، يبرز الفيديو التفاعلي كأحد الأدوات التعليمية الفعالة التي تسهم في خفض العبء المعرفي، من خلال دمج الوسائط السمعية والبصرية بشكل تكاملي، وإتاحة التفاعل الذاتي للمتعلم مع المحتوى، ما يسمح بالتحكم في وتيرة التعلم، والتركيز على العناصر المعرفية ذات الصعوبة. ويكتسب هذا النمط من التعلم أهمية مضاعفة عندما يُدمج بأنماط دعم تعليمية مخصصة، مثل: دعم الأقران وروبوتات الدردشة الذكية، حيث يُسهم كل منهما بدور تكميلي في تسهيل المعالجة المعرفية. فدعم الأقران يُوفّر شرحًا مرنًا بلغة غير رسمية أقرب إلى خبرة المتعلم، ويُساعد في تفكيك المفاهيم المجردة تدريجيًا، مما يخفف العبء عن الذاكرة العاملة. وفي المقابل، توفر روبوتات الدردشة الذكية دعماً فوريًا واستجابات لحظية دون الحاجة إلى تدخل بشري مباشر،

وهو ما يُعالج الانقطاعات المعرفية الناتجة عن تعثر الفهم أو غياب التغذية الراجعة، ويعزز شعور المتعلم بالاستقلالية والثقة.

وبتحليل هذه العناصر، يتضح وجود تكامل بنيوي بين متغيرات البحث: الفيديو التفاعلي، دعم الأقران، روبوتات الدردشة، مهارات البرمجة، والعبء المعرفي؛ حيث تتيح هذه الأدوات مجتمعة بيئة تعلم رقمية غنية تتسم بالديناميكية والتفاعل، وتستجيب للفروق الفردية، وتوفر دعماً متعدد المصادر يعزز من قدرة المتعلم على اكتساب مهارات البرمجة بجهد معرفي أقل وأكثر كفاءة.

ورغم هذه المعطيات، إلا أن الأدبيات الحالية تفتقر إلى دراسات تجريبية مقارنة تُقيّم بشكل مباشر مدى فاعلية كل من دعم الأقران وروبوتات الدردشة عند دمجهما مع الفيديو التفاعلي في خفض العبء المعرفي وتنمية مهارات البرمجة، وهو ما يُمثل الفجوة البحثية التي يسعى هذا البحث إلى معالجتها.

مشكلة البحث:

تمكن الباحثان من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

أولًا: الحاجة إلى تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

وقد تم التحقق من ذلك، من خلال: ملاحظة الباحثان؛ الدراسات والبحوث السابقة، الدراسة الاستكشافية، وفيما يلي بيان ذلك:

- **ملاحظة الباحثان:**

من واقع الخبرة الأكاديمية والاحتكاك المباشر مع طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، لمس الباحثان بوضوح الحاجة الماسة إلى تنمية مهارات البرمجة، وبشكل خاص باستخدام لغة ActionScript 3.0، لما لها من صلة مباشرة بممارساتهم التعليمية الحالية والمستقبلية. فقد أبدى عدد من الطلاب رغبتهم في تجاوز حدود المعرفة النظرية إلى التطبيق العملي، بما يُمكّنهم من جسر الفجوة بين ما يتعلمونه في البيئة الجامعية، وما يواجهونه فعليًا أثناء التدريب الميداني أو بعد التخرج داخل المؤسسات التعليمية. وتزداد هذه الحاجة إلحاحًا في ظل التحديات التقنية التي تواجههم أثناء تصميم المحتوى التعليمي أو تطوير تطبيقات تعليمية تفاعلية، وهو ما يتطلب إتقان لغات برمجة متقدمة وذات صلة مباشرة بمجال تخصصهم.

وتأتي لغة ActionScript 3.0 في مقدمة هذه اللغات، نظرًا لاستخدامها الواسع في برمجة الألعاب التعليمية، وتصميم المحاكاة، وتطوير تطبيقات الوسائط المتعددة

والمحتوى التفاعلي، وهي كلها أدوات تتطلبها بيئات التعلم الرقمية الحديثة. لذا، فإن تنمية مهارات البرمجة بهذه اللغة لا تُعد مطلبًا أكاديميًا فقط، بل هي ضرورة مهنية تُمكّن طلاب تكنولوجيا التعليم من المنافسة الفعالة في سوق العمل، والمشاركة في تطوير حلول تعليمية ذكية ومبتكرة تستجيب لاحتياجات المؤسسات التربوية، وتسهم في بناء بيئات تعلم أكثر فاعلية وتفاعلية.

- **البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بمهارات البرمجة والعبء المعرفي:**

أوصت عدد من الدراسات والبحوث السابقة بضرورة تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باعتبارها من الكفايات الأساسية لمواكبة متطلبات التحول الرقمي في التعليم، وإعداد جيل قادر على تصميم وتطوير تطبيقات تعليمية ذكية وتفاعلية، وقد أشارت هذه الدراسات أن إكساب الطلاب مثل هذه المهارات لم يعد خيارًا تكميليًا، بل أصبح ضرورة لمواكبة التطورات التقنية وتسريع عملية التحديث في بيئات التعلم الرقمية. كما أوصت بتبني مداخل تعليمية مبتكرة، وتوظيف أدوات وتقنيات رقمية متقدمة لدعم تعلم البرمجة بشكل فعّال ومستدام، ومن بين هذه الدراسات: (هبة سالم وزينب خليفة وجمال الجيار ، ٢٠٢٤؛ صفاء محمود وجمال محمود ومحمد عبد ربه ، ٢٠٢٤؛ دعاء هوى وعبير سعد، ٢٠٢٤؛ سامي المنسي وسيد غريب، ٢٠٢٤؛ محمد أحمد وآخرون، ٢٠٢٣؛ وليد حسين وريهام الغول ووفاء رجب ، ٢٠٢٣؛ بشرى مصطفي وآخرون، ٢٠٢٣؛ آية المصري وآخرون، ٢٠٢٢؛ علي الفقي وآخرون، ٢٠٢٢؛ إبراهيم عطية ومنى عبدالمنعم ونهلة جاد الحق ، ٢٠١٩؛ هبة عبد الحق، ٢٠١٩؛ أمير أصيل، ٢٠٢٠؛ محمود فريج، ٢٠٢١؛ إيمان غنيم، ٢٠١٨).

وتُعد إدارة العبء المعرفي لدى الطلاب أحد العوامل الجوهرية في تحسين جودة تعلم المهارات المعقدة، وعلى رأسها مهارات البرمجة التي تتطلب تركيزًا ذهنيًا عاليًا ومعالجة متزامنة لعدة عناصر معرفية. ونظرًا لما تفرضه لغات البرمجة، ومن بينها ActionScript 3.0، من عبء على الذاكرة العاملة أثناء كتابة الكود، وتصحيح الأخطاء، وفهم البنية المنطقية للتعليمات، فإن توفير بيئات تعليمية تفاعلية تساعد على تخفيف هذا العبء يُعد ضرورة تربوية. وفي هذا السياق، برز الفيديو التفاعلي كإحدى الأدوات التعليمية القادرة على خفض العبء المعرفي من خلال تنظيم المحتوى بصريًا وسمعيًا، وإتاحة التحكم الذاتي في التعلّم، وتقديم دعم وإرشادات أثناء الأداء. وفي هذا الإطار، أظهرت مجموعة من الدراسات البحوث السابقة فاعلية الفيديو التفاعلي كأداة تعليمية تسهم بوضوح في تقليل العبء الذهني من خلال تقديم

المحتوى في صورة متعددة الوسائط، وتوفير تغذية راجعة لحظية، وتمكين المتعلم من التفاعل مع عناصر الدرس وفق سرعته وقدراته الخاصة. وقد أثبتت دراسات مثل: (إسلام خميس وعبد اللطيف الجزار وأميرة الجمل، ٢٠٢٢؛ غادة خليفة، ٢٠٢٢؛ أمل بدوي، ٢٠٢١؛ عصام زيد، ٢٠٢١؛ أحمد إبراهيم، ٢٠١٩؛ إيمان بيومي، ٢٠١٩) أهمية هذا النوع من الوسائط في دعم التركيز وتقليل التشتيت المعرفي، وهو ما يعكس دورها المحوري في تهيئة المتعلم لمهام برمجية تتطلب تدرجًا في الفهم ودقة في التنفيذ.

- **الدراسة الاستكشافية:**

قام الباحثان بإجراء دراسة استكشافية أولية[١] على عينة قوامها (٢٠) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف الكشف عن مدى إتقانهم لمهارات البرمجة الأساسية باستخدام لغة ActionScript 3.0، وتشخيص واقع أدائهم العملي. وقد استخدم الباحثان بطاقة ملاحظة، تضمنت عددًا من البنود المرتبطة بمحاور المهارات التطبيقية التي يُفترض أن يمتلكها الطلاب في مجال البرمجة التعليمية بلغة ActionScript، ومن أبرز المهارات التي تم رصدها:

- القدرة على فتح بيئة التطوير الخاصة بلغة ActionScript
- كتابة كود برمجي بسيط باستخدام الأوامر الأساسية.
- توظيف عناصر تفاعلية مثل الأزرار والحركة البرمجية.
- تصحيح أخطاء الكود وتشغيل المشروع بنجاح.
- تطوير واجهة تعليمية تحتوي على عناصر قابلة للتفاعل.

تم تنفيذ الملاحظة خلال جلسات عملية مباشرة، حيث راقب الباحثان أداء كل طالب أثناء تكليفه بإنشاء تطبيق برمجي بسيط يتضمن استخدام أدوات Action Script. وقد تم رصد الأداء بشكل فردي، وتسجيل الملاحظات لحظيًا لتعزيز الموضوعية والدقة في القياس.

وقد أسفرت نتائج بطاقة الملاحظة الأولية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0 عما يلي:

---

(١) ملحق (٢) بطاقة الملاحظة الأولية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.

جدول (١): نتائج بطاقة الملاحظة الأولية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0

مستوى الأداء	التكرار	النسبة %
جيد	1	5%
متوسط	3	15%
ضعيف	5	25%
لم يؤد	11	55%
المجموع	**20**	**100%**

باستقراء بيانات جدول (١) يتضح وجود قصور شديد في المهارات البرمجية باستخدام لغة Action Script 3.0 لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، حيث بلغت نسبة الطلاب الذين لم يتمكنوا من تنفيذ أي من المهارات المطلوبة (٥٥٪) من إجمالي العينة، وهي نسبة مرتفعة تشير إلى غياب المهارات الأساسية. كما أن نسبة الطلاب الذين أظهروا أداءً ضعيفًا بلغت (٢٥٪)، بينما لم تتجاوز نسبة من أظهروا أداءً جيدًا ٥٪ فقط. وتُظهر هذه النتائج ضعفًا حادًا في القدرات البرمجية لدى الطلاب، الأمر الذي يُعزز من مبررات البحث الحالي، ويدعم التوجه نحو تنمية هذه المهارات من خلال بيئة مناسبة وأدوات دعم فاعلة.

ثانيًا: الحاجة إلى استكشاف أثر نمطي الدعم (الأقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي، وتحديد النمط الأنسب ضمن بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

وقد تم التحقق من ذلك، من خلال الدراسات والبحوث السابقة، وفيما يلي بيان ذلك:

رغم ما أظهرته الأدبيات التربوية من نتائج إيجابية لكل من نمطي الدعم التعليمي: (دعم الأقران/ الدعم القائم على روبوتات الدردشة التفاعلية)، في تحسين مخرجات التعلم، إلا أن المقارنة المباشرة بين هذين النمطين لا تزال محل جدل علمي قائم، حيث تتأثر النتائج بعوامل متعددة مثل طبيعة البيئة التعليمية، ونوع المحتوى، ومستوى مهارات المتعلمين. فعدد من الدراسات أشار بوضوح إلى فاعلية دعم الأقران باعتباره نمطًا قائمًا على التفاعل الاجتماعي والتفاوض المعرفي، إذ يعزز هذا النمط من الشعور بالانتماء ويُحفز الدافعية الذاتية، كما يدعم الفهم العميق من خلال التفاعل التبادلي بين المتعلمين (حفصة الخروصي ووليد أبو رية ونادر شيمي، ٢٠٢٣؛ محمد مسعود، ٢٠٢٢؛ إسماعيل حجاج، ٢٠٢١؛ حسناء الطباخ، أسماء

المهر، ٢٠٢٠؛ محمد خميس وعمرو علام وأحمد إمام وجمال محمود ، ٢٠٢٠؛ هاني إبراهيم، ٢٠١٩؛ أحمد أبو الخير، ٢٠١٩؛ رحاب محمد وزينب خليل وآمال كامل، ٢٠١٩).

في المقابل، أظهرت دراسات حديثة تفوقًا ملحوظًا لروبوتات الدردشة، نظرًا لما توفره من تغذية راجعة فورية، وتعلم مخصص، وتفاعل غير مقيد بزمان أو مكان، وهي خصائص تجعلها ملائمة خصوصًا في بيئات التعلم الذاتي أو في حال وجود كثافة طلابية مرتفعة (أحمد نظير وآخرون، ٢٠٢٥؛ محمد عبدالوكيل وآخرون، ٢٠٢٤؛ وليد الجريسي، ٢٠٢٣؛ هبة الجندي، ٢٠٢١؛ شريف محمد، ٢٠٢١). وقد حاولت بعض الدراسات إجراء مقارنة مباشرة بين النمطين، كما في دراسة (Fryer et al., 2019) التي أشارت إلى تفوق روبوتات الدردشة في حالات التعلم الفردي، بينما دعمت دراسة (Kim, 2017) فاعلية دعم الأقران في تحسين مهارات اللغة من خلال التفاعل المباشر. غير أن هذه المقارنات لم تُسفر عن نتائج حاسمة، حيث أظهرت بعض السياقات التعليمية تفوق دعم الأقران، في حين برزت روبوتات الدردشة كأداة فعالة في دعم التعلم المستقل.

إن هذا التفاوت في النتائج يكشف عن فجوة بحثية جوهرية تتمثل في غياب نتائج بحثية حاسمة تحدد تفوق أحد النمطين بشكل عام أو في سياقات محددة. وتزداد أهمية معالجة هذه الفجوة في ضوء تزايد الاعتماد على البيئات الرقمية التفاعلية، وخصوصًا عند تدريس مهارات معرفية ومهارية مركبة، مثل مهارات البرمجة، التي تتطلب مزيجًا من الدعم المفاهيمي والتغذية الراجعة المستمرة. ومن هنا، تبرز الحاجة إلى إجراء بحث تجريبي دقيق يُقارن بين نمطي الدعم ضمن بيئة تعلم إلكتروني قائمة على الفيديو التفاعلي، للكشف عن النمط الأكثر فاعلية في دعم تعلم البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

مشكلة البحث:

من خلال العرض السابق للمقدمة، وسرد نقاط الإحساس بالمشكلة، تبرز الحاجة إلى الكشف عن أثر نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وعليه حاول هذا البحث معالجة هذه المشكلة وذلك بالإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية وهي:

١-ما المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٢- ما مهارات البرمجة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم وذلك من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٣- ما أثر نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤- ما أثر نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- ما أثر اختلاف نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

١. تحديد المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم نمطي الدعم (دعم الأقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في بيئة تعلم إلكترونية، وذلك من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

٢. تحديد مهارات البرمجة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

٣. الكشف عن أثر نمط دعم الأقران بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:

- تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.
- تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة.

- خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤. الكشف عن أثر نمط دعم روبوتات الدردشة بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:
   - تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.
   - تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة.
   - خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥. مقارنة أثر اختلاف نمطي الدعم (الأقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:
   - تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.
   - تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة.
   - خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثانيًا: أهمية البحث

أولًا: الأهمية النظرية

- يُسهم البحث في تطوير الأساس النظري لبيئات التعلم الإلكتروني من خلال تقديم نموذج تطبيقي يدمج بين نمطي الدعم (أقران وروبوتات الدردشة) داخل الفيديو التفاعلي.
- يقدم إطارًا علميًا ومعايير منهجية لتوظيف أنماط الدعم (الأقران / الشات بوت) في التعليم، بما يدعم جهود تطوير الممارسات التعليمية المعاصرة.
- يعزز من الفهم النظري للعلاقة بين أنماط الدعم التفاعلي وكل من العبء المعرفي، والتحصيل المعرفي، والأداء العملي، في سياق تعلم مهارات البرمجة، وهي من المجالات المعرفية التي تتطلب مستوى عالٍ من التكامل بين المعالجة الذهنية والتطبيق العملي.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

- يوفر نموذجًا قابلاً للتطبيق في تصميم بيئات تعليمية إلكترونية فعالة، يمكن توظيفه في برامج إعداد معلمي تكنولوجيا التعليم.
- يدعم المعلمين والمصممين التعليميين في اختيار أنسب مصادر الدعم التعليمي لتحسين تعلم البرمجة لدى الطلاب، خاصة في ظل التوجهات الرقمية.
- يسهم في خفض العبء المعرفي للمتعلمين، من خلال تقديم أدوات دعم ذكية وفعالة تُساعد على تحسين الاستيعاب والأداء.

- يُقدم البحث الحالي قائمة معايير لتصميم بيئة التعلم القائمة على الفيديو التعليمي التفاعلي وفق أنماط الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة)، يمكن الاستفادة منها في مجال تكنولوجيا التعليم.
- يُمكّن مسؤولي المقررات من اتخاذ قرارات مبنية على نتائج تجريبية، بشأن اعتماد نمط الدعم الأنسب لطبيعة المقرر والطلاب (سواء دعم الأقران أو الروبوتات).

فروض البحث:

- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التعليمي التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة)

بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود الأتية:

١- **حدود محتوى:** وتمثلت في مهارات البرمجة باستخدام لغة **Action Script 3.0**.

٢- **حدود بشرية:** عينة عشوائية من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر قوامها (٧٠) طالبا.

٣- **حدود مكانية:** كلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة.

٤- **حدود زمانية:** تم تطبيق تجربة البحث الحالي في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.

أدوات البـــحث

في ضوء أهداف البحث ومتغيراته تم بناء أدوات البحث التالية:

١- اختبار للتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة (إعداد الباحثان).

٢- مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة (إعداد الباحثان).

٣- مقياس العبء المعرفي (إعداد الباحثان).

متغـيرات البحـث

اشتمل البحث على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل Independent Variable:**

نمطا الدعم بالفيديو التفاعلي ببيئة تعلم التعلم إلكتروني، هما:

- أقران.
- روبوتات الدردشة.

- **المتغيرات التابعة Dependent variables:**

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.
- الأداء العملي لمهارات البرمجة.
- العبء المعرفي.

التصميم التجريبي للبحث

نظراً لأن البحث يحتوي على متغير مستقل واحد وله مستويان، لذا فقد تم اختيار التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم البعد الواحد الذي يحتوي على مجموعتين في القياس القبلي والبعدي، كما في الشكل التالي:

المجموعات التجريبية	اختبار قبلي	معالجة تجريبية	اختبار بعدي
مجموعة (١)	اختبار التحصيل المعرفي مقياس الأداء المتدرج	دعم الأقران	اختبار التحصيل المعرفي مقياس الأداء المتدرج
مجموعة (٢)	مقياس العبء المعرفي	دعم روبوتات الدردشة	مقياس العبء المعرفي

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

- مجموعة (١): المجموعة التجريبية التي تستخدم نمط دعم الأقران بالفيديو التفاعلي.
- مجموعة (٢): المجموعة التجريبية التي تستخدم نمط دعم روبوتات الدردشة بالفيديو التفاعلي.

منهـــج البحـث

اعتمد البحث الحالي على:

نظرًا لأن البحث الحالي يعد من البحوث التطويرية **Developmental Research** في تكنولوجيا التعليم، ولذلك فقد تم استخدام المناهج الثلاثة الآتية بشكل متتابع، كما حددها عبد اللطيف الجزار (El-Gazzar, 2014):

١) **المنهج الوصفي التحليلي:** وقد تم استخدامه لتحديد المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم نمطي الدعم (دعم الأقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في بيئة تعلم إلكترونية، وكذلك التوصل إلى مهارات البرمجة اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم.

٢) **منهج تطوير المنظومات التعليمية:** وقد استخدم في تصميم وتطوير بيئة التعلم القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نموذج "محمد الدسوقي (٢٠١٥)" للتصميم التعليمي.

٣) **المنهج التجريبي:** وذلك للتعرف على أثر المتغير المستقل المتمثل في: نمطا الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي ببيئة تعلم إلكترونية على المتغير التابع المتمثل في (التحصيل والأداء لمهارات البرمجة والعبء المعرفي).

مصطلحات البحث:

يمكن تعريف متغيرات البحث إجرائيا كما يلي:

الفيديو التفاعلي (Interactive Video) : يقصد به في هذا البحث: مقاطع فيديو تعليمية إلكترونية معدة مسبقًا ومصممة وفق مبادئ التصميم التعليمي التفاعلي، تتضمن عناصر تفاعلية مثل: الأسئلة المدمجة، والتغذية الراجعة الفورية، والتنقل غير الخطي، ويُعرض من خلالها محتوى البرمجة لطلاب تكنولوجيا التعليم.

نمط دعم الأقران (Peer Support) : هو أسلوب دعم تعليمي يتم من خلاله تنظيم تفاعل منظم بين الطالب وزملائه داخل بيئة التعلم الإلكتروني، حيث يتبادلون الشروحات والمساعدة من خلال قنوات تواصل مدمجة (مثل منتدى النقاش أو دردشة جماعية).

نمط دعم روبوتات الدردشة (Chatbot Support): تطبيقات رقمية ذكية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية، حيث تُحاكي المحادثة البشرية من خلال الرد الفوري على استفسارات المستخدمين النصية أو الصوتية بشكل تفاعلي، وتوفر دعمًا مستمرًا دون قيود زمنية أو مكانية، مما يجعلها أدوات فعالة في تقديم المعلومات، والإرشاد، وتيسير التعلم الذاتي في المجال التعليمي؛ بناءً على سيناريوهات برمجية محددة مسبقًا.

مهارات البرمجة (Programming Skills): مجموعة من المهارات المعرفية والإجرائية التي تمكّن المتعلم من فهم الأكواد البرمجية وتحليلها وشرحها، ومن ثم تصميم وكتابة خوارزميات وحلول

برمجية بطريقة منطقية فعّالة باستخدام لغة **ActionScript 3.0**، وذلك ضمن سياقات تعليمية تعزز التفكير الحاسوبي وتنمّي قدرات حل المشكلات. ويتم قياس هذه المهارات إجرائيًا من خلال الدرجة التي يحققها الطالب في كل من الاختبار التحصيلي المعرفي ومقياس الأداء العملي المتدرج المصممين في ضوء محتوى المقرر وأهدافه التعليمية.

العبء المعرفي (Cognitive Load): هو مقدار الجهد الذهني الذي يبذله الطالب أثناء معالجة المعلومات خلال تعلم مهارات البرمجة باستخدام الفيديو التفاعلي. ويُقاس من خلال مقياس مخصص للعبء المعرفي يتضمن أبعاد العبء المعرفي الثلاثة: (الداخلي، والخارجي، ووثيق الصلة)، وفق نموذج **Sweller**، وبناءً على استجابات الطلاب بعد خوضهم تجربة التعلم.

الإطار النظري:

المحور الأول: الفيديو التفاعلي Interactive video:

١. مفهوم الفيديو التفاعلي:

أصبح الفيديو التفاعلي من أبرز التقنيات الرقمية المستخدمة في التعليم، نظرًا لما يتيحه من بيئة تعلم ديناميكية وتشاركية تجمع بين عناصر الوسائط المتعددة والتفاعل النشط، مما يسهم في تعزيز مشاركة المتعلم وتحقيق تعلم أعمق وأكثر ديمومة. ويتميز هذا النوع من الفيديوهات بدمج عناصر تفاعلية مثل: الأسئلة القصيرة، والروابط الفائقة، والمحاكاة، والسيناريوهات المتفرعة، مما يمكن الطلاب من التفاعل المستمر مع المحتوى، ويمنحهم تغذية راجعة فورية تساعدهم على تقييم فهمهم وتصحيح المفاهيم الخاطئة أثناء المشاهدة.

وتنوعت تعريفات الباحثين لمفهوم الفيديو التفاعلي، إلا أنها تشترك جميعها في الإشارة إلى طبيعته غير الخطية واعتماده على تفاعل المستخدم. حيث يرى (Wright et al., 2016) أن مصطلح الفيديو التفاعلي يشير إلى مقاطع الفيديو الرقمية المدعمة بعناصر تفاعلية، وتتاح عبر تطبيقات وبرامج الحاسب. حيث توضع هذه العناصر التفاعلية على مسار متتابع في أجزاء محددة؛ ويتاح الفرصة للمتعلم الذي يشاهد هذه التتابعات بالتفاعل مع هذه العناصر عبر أدوات تحكم متاحة، وممارسة أنشطة تفاعلية؛ مثل الإجابة عن مجموعة من الأسئلة الضمنية القصيرة Quizzes المرتبطة بالمحتوى المشاهد، أو قراءة معلومات معززة، أو ملخصة، أو الانتقال عبر روابط إلى إنجاز مهمة محددة وفقا لتصميم تتابع الفيديو التعليمي التفاعلي. في حين يري (محمد خميس،٢٠٢٠) أن الفيديو التفاعلي عبارة عن فيديو رقمي قصير وغير خطي، متفرع ومقسم إلى عدة مشاهد أو مقاطع صغيرة مترابطة معاً بطريقة ذي معنى، يشتمل على مجموعة من العناصر

التفاعلية، مثل الأسئلة والتعليقات، تسمح للمتدربين بالتحكم في عرضه، ومشاهدته بطريقة غير خطية.

ومن خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة، يمكن استخلاص الخصائص التالية للفيديو التفاعلي:

- **الطبيعة غير الخطية:** إذ يسمح للمتعلمين بالتنقل بين أجزاء الفيديو حسب حاجاتهم واهتماماتهم.
- **التفاعل والتحكم:** يمنح المتعلم القدرة على اتخاذ قرارات أثناء المشاهدة، كتحديد طريقة عرض المعلومات أو توقيت الانتقال بين المشاهد.
- **المحتوى المتنوع:** يجمع بين النصوص، والصور، والمقاطع المصورة، والرسوم المتحركة، ويقسم إلى وحدات صغيرة تدعم التعلم المصغر.
- **التغذية الراجعة الفورية:** من خلال أسئلة تفاعلية تظهر أثناء المشاهدة، مما يسهم في تعزيز الفهم الفوري وتحديد مدى الاستيعاب.
- **القدرة على تخصيص تجربة التعلم:** وفقًا لسرعة المتعلم وتفضيلاته المعرفية، ما يدعم تفريد التعلم.
- **تحقيق أهداف التعلم:** من خلال تسلسل تعليمي مدروس، يتيح للمتعلمين استيعاب المحتوى ومراجعته بمرونة.

وتؤكد هذه الخصائص أن الفيديو التفاعلي لا يمثل مجرد وسيط مرئي، بل يعد بيئة تعلم متكاملة تدمج بين تقديم المعرفة، وتحفيز المتعلم، وتفعيل أدواره، مما يجعله أداة محورية في بيئات التعلم الإلكتروني الحديثة.

٢. أهمية الفيديو التفاعلي في التعليم:

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في استخدام الفيديو التفاعلي كأداة تعليمية فاعلة، لما يقدمه من بيئة ديناميكية تدعم التعلّم النشط وتراعي الفروق الفردية بين المتعلمين. فبفضل ما يتضمنه من عناصر تفاعلية مثل الاختبارات القصيرة، والمحاكاة، والسيناريوهات المتفرعة، يسهم الفيديو التفاعلي في تحويل المتعلم من مستقبل سلبي للمعلومة إلى مشارك نشط في بناء المعرفة، مما يحفّز الاستيعاب العميق ويعزز بقاء أثر التعلم(Giesler, 2016)

وتكمن قوة الفيديو التفاعلي في قدرته على تكييف المحتوى التعليمي مع أنماط التعلم المختلفة، حيث يمنح المتعلم حرية التحكم في وتيرة التعلّم، وإعادة مشاهدة المقاطع حسب الحاجة، بما يتيح له تنظيم مساره التعليمي وفقًا لاحتياجاته الخاصة. هذا المستوى من التخصيص يساهم في رفع درجة

الاستقلالية وتحفيز مهارات التفكير النقدي، مما يجعل الفيديو التفاعلي وسيلة فعّالة في دعم التعلم الذاتي وتمكين المتعلم من الانخراط الفاعل في بيئة التعلم.

وقد أشارت عدد من الدراسات إلى مزايا الفيديو التفاعلي، منها دراسة: (رفيق البربري وحسن إسحاق، ٢٠١٠؛ حسام الدين مازن، ٢٠١٤؛ سليمان حرب، ٢٠١٨؛ ماهر الزعلان، ٢٠١٩)، والتي أبرزت ما يلي:

- دعمه لتفريد التعليم من خلال مراعاة الفروق الفردية وسرعات التعلم المختلفة.
- قدرته على جذب انتباه المتعلمين مقارنة بالوسائط التقليدية.
- إسهامه في تسريع عملية التعلم وتحسين الاحتفاظ بالمعلومة.
- مساهمته في تخفيف التحديات التعليمية المرتبطة بالأنماط المعرفية المتباينة لدى الطلاب.

كما أكد Díaz & Ioannou (2019) أن الفيديو التفاعلي يعزز من مستويات الانخراط والتفاعل داخل الصف الدراسي، ويشكل أحد الحلول المبتكرة التي تسهم في تجديد الممارسات التدريسية التقليدية وتحسين مخرجات التعلم. وعند تصميم الفيديو التعليمي بأسلوب يسمح بمشاركة المتعلم في اتخاذ القرار والتنقل بين المحتوى، تزداد احتمالية تفعيل أدواره المعرفية، وهو ما ينعكس إيجابًا على الأداء الأكاديمي والميل نحو المادة العلمية.

ويُعد الفيديو التفاعلي من الأدوات التعليمية الفعّالة في إدارة العبء المعرفي لدى المتعلمين، إذ يسهم في تنظيم المحتوى المعرفي وتقديمه في صورة وحدات متكاملة تتيح معالجة معرفية أكثر فاعلية. ووفقًا لنظرية الحمل المعرفي، فإن تقديم المعلومات بأسلوب مدروس يقلل من العبء غير الضروري على الذاكرة العاملة، ويعزز من تركيز المتعلم على الجوانب الجوهرية المرتبطة بمهمة التعلم. ويتميز الفيديو التفاعلي بقدرته على تقديم المحتوى من خلال قنوات متعددة (بصرية وسمعية) بطريقة منسقة، ما يدعم التكامل المعرفي ويخفف من الحمل الذهني الناتج عن ازدحام المعلومات. وتشير الأدبيات إلى أن تزويد الفيديو بعناصر تفاعلية مثل: التلميحات البصرية، والأسئلة القصيرة، والتغذية الراجعة الفورية، يسهم في توجيه انتباه المتعلم نحو المعلومات الأساسية، وتقليل التشتت المعرفي(Brame, 2017).

٣. العناصر التفاعلية في الفيديو التفاعلي ومستوياتها

أشار (أشرف زيدان، ٢٠١٨) إلى أن العناصر التفاعلية بالفيديو التفاعلي، هي مجموعة من الأدوات والتي يمكن من خلالها بناء الأنشطة التعليمية التفاعلية على طول مسار تتابع الفيديو التفاعلي، وتمكن المتعلم من التفاعل مع محتوى الفيديو المعروض والتعامل مع الأنشطة التعليمية المتاحة به. ويُعد التفاعل محورًا أساسيًا في تصميم الفيديو التفاعلي، إذ يهدف إلى تحويل المتعلم

من متلقٍ سلبي إلى مشارك نشط منخرط في بناء المعرفة. ويتحقق هذا التفاعل من خلال مجموعة من العناصر التفاعلية التي تعزز المشاهدة النشطة، وتُشرك المتعلم بفعالية في سير العملية التعليمية. وقد أشار كل من: (محمد خميس، ٢٠٢٠؛ Bakla & Mehdiyev, 2022; Liao& Yang, 2023) إلى أن هذه العناصر تمثل أدوات بنائية أساسية تسهم في رفع مستوى الانتباه، وتحفيز التفكير، وتخصيص تجربة التعلم. ومن أبرز هذه العناصر:

- **الأسئلة الضمنية (Embedded Quiz):** تُدمج داخل مقاطع الفيديو على شكل أسئلة قصيرة تُطرح أثناء أو بعد المشاهدة، وتهدف إلى تحفيز التفكير النقدي، وربط المعلومات الجديدة بالبنية المعرفية السابقة.
- **الروابط المتشعبة (Hyperlinks):** تُتيح للمتعلمين الانتقال إلى محتويات إضافية أو مسارات تعليمية بديلة، مما يمنحهم تجربة تعليمية مخصصة ومتعددة الأبعاد.
- **تعليقات الفيديو(Video Annotations):** تُضاف على مقاطع الفيديو على هيئة ملاحظات نصية أو رمزية توجّه انتباه المتعلم إلى مفاهيم أساسية، وتدعم الفهم المعمّق من خلال إثارة التساؤلات أو التوضيحات السياقية.
- **التفرع (Branching):** يتيح هذا العنصر للمتعلمين اتخاذ قرارات داخل مسار الفيديو تؤدي إلى سيناريوهات مختلفة، مما يعزز من إحساسهم بالتحكم ويزيد من انخراطهم.
- **الوقفات التفاعلية (Add Stops):** تُدرج في نقاط استراتيجية من الفيديو لإتاحة فرصة تأمل أو تنفيذ مهمة تعليمية قصيرة. تسهم هذه الوقفات في تحسين الاحتفاظ بالمعلومة، وتعزيز التحكم الذاتي في التعلم.
- **قائمة المحتويات (Contents List):** تمكّن المتعلم من التنقل الحر بين أجزاء الفيديو، واختيار ما يود التركيز عليه، مما يعزز من مرونة التعلم ودعمه للتفضيلات الفردية.
- **الملخصات (Abstracts):** تُعرض في نهاية الفيديو أو في نقاط محددة منه لتلخيص المحتوى، مما يساعد المتعلم على مراجعة المفاهيم الرئيسية وتعزيز التذكر والفهم.
- **تحليلات التعلم (Learning Analytics):** هي أدوات رصد داخل منصة الفيديو التفاعلي تعمل على تتبع نشاط المتعلم وتفاعله مع المحتوى، وتعطي تحليلات التعلم إحصائيات مفيدة لعمليات الرجع وتقويم مصدر التعلم، حيث يمكن من خلالها رصد عدد مرات المشاهدة للمقطع ككل أو لأجزاء محددة، كما ترصد استجابات المتعلم لمهام التعلم النشطة والدرجات التي حصل عليها، وإحصائيات مجمعة للاستجابات تمكن المصمم التعليمي من تشخيص المشكلات، وتقويم التفاعلات وتحسين الأداء.

إن تكامل هذه العناصر داخل تصميم الفيديو التفاعلي يسهم في إثراء العملية التعليمية، ويدعم مستويات متعددة من التفاعل المعرفي، بما ينعكس إيجابًا على التحصيل، والدافعية، والاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين.

٤. المنصات الإلكترونية الداعمة للفيديو التفاعلي:

أدى التقدم المتسارع في المستحدثات التكنولوجية إلى بروز منصات وأدوات متخصصة تدعم تصميم وتوظيف الفيديو التفاعلي كوسيط تعليمي متكامل، يجمع بين التقديم البصري والمشاركة النشطة للمتعلم. ويعد التكامل بين الفيديو التفاعلي وبيئات التعلم الرقمية أحد التحولات المحورية في تطوير العملية التعليمية، حيث أصبحت هذه المنصات تمثل الحاوية الأساسية لمختلف أشكال المحتوى التعليمي المرئي، لا سيما مع تصاعد الاتجاه نحو التفاعلية متعددة المستويات داخل مقاطع الفيديو.

وتوفّر هذه المنصات بيئة تقنية متكاملة تُسهّل على المعلمين والمصممين إنتاج محتوى تفاعلي غني، وإدارة العملية التعليمية بكفاءة. ومن أبرز هذه المنصات(Johnson & Carter, 2023):

- **Edpuzzle**: تتيح تحويل الفيديوهات التقليدية إلى محتوى تفاعلي من خلال إدراج أسئلة، وتعليقات، ونقاط توقف لتوجيه المتعلم وتعزيز الفهم.
- **Panopto**: تدعم إنشاء تسجيلات تعليمية تفاعلية تشمل التقييمات والشرح المصاحب، وتناسب التعليم الجامعي والمؤسسي.
- **H5P**: أداة مفتوحة المصدر تتيح بناء فيديوهات تعليمية تحتوي على روابط، وأسئلة تفاعلية، ونقاط تنقل مرنة.
- **Articulate 360**: توفر حزمة من الأدوات الاحترافية لتصميم فيديوهات تفاعلية مدمجة ضمن وحدات التعلم الإلكتروني.
- **Kaltura**: منصة تتيح تصميم فيديوهات متفرعة، وإضافة نقاط توقف تفاعلية لتنظيم تدفق المحتوى حسب خيارات المتعلم.

وتتكامل هذه المنصات مع أدوات أخرى مثل: (**Zaption, Thinglink, Adventr, VideoNote, Wootag**)، والتي تتيح للمستخدمين إنشاء فيديوهات تعليمية قابلة للتخصيص بدرجة عالية، عبر دمج تفاعلات مثل: الأسئلة القصيرة، أو الروابط المتشعبة، أو المشاهد البديلة، مما يجعل الفيديو تجربة تعلم مرنة، محفّزة، وموجهة نحو أهداف تعليمية محددة. كما تحتوي معظم هذه الأدوات على أنظمة تحليلات تعليمية مدمجة تساعد المعلمين في تتبع تقدم المتعلمين وتقديم تغذية راجعة فورية، وهو ما يسهم في تفعيل التعلم الذاتي وتحقيق التكيف مع احتياجات المتعلم الفردية. وبذلك، تمثل هذه المنصات والأدوات التكنولوجية بنية تحتية حيوية لتطوير محتوى فيديو

تعليمي تفاعلي يعزز من فاعلية التعلم، ويرتقي بتجربة المتعلم من مجرد المشاهدة إلى التفاعل المعرفي النشط.

المحور الثاني: نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي:

١. مفهوم الدعم التعليمي الإلكتروني:

يُعد الدعم التعليمي الإلكتروني أحد المفاهيم المركزية في تصميم بيئات التعلم الإلكترونية المعاصرة، وقد نال اهتمامًا متزايدًا نظرًا لدوره الحاسم في تيسير التعلم وتعزيز كفاءة أداء المتعلمين داخل هذه البيئات. ورغم شيوع استخدام المصطلح، إلا أن تعريفه ظل موضع تباين بين الباحثين، نتيجة تنوع أنماطه وأشكاله ومستوياته، وتعدد سياقات استخدامه. فقد ورد في الأدبيات بأسماء مختلفة، مثل: "الدعم (Support) "، و"المساعدة(Assistance) "، و"الإرشاد(Guidance) "، و"السقالات التعليمية(Scaffolding) "، وهي كلها مفاهيم تصب في إطار تقديم تدخلات تربوية تساعد المتعلم على تخطي صعوبات التعلم وبناء الفهم.

يشير "ويلير" (Weller, 2007) إلى أن الدعم يتمثل في "النصائح التربوية التي تُمكن المتعلمين من إنجاز المهام التي تعجز خبراتهم السابقة عن تنفيذها بمفردهم"، وذلك ضمن بيئة تعليمية تفاعلية وأنشطة تعليمية واقعية تسعى إلى تحقيق الإتقان. كما يعرفه (نبيل عزمي ومحمد المرادني، ٢٠١٠) تحت مسمى "دعامات التعلم" بأنه "مجموعة من المساعدات والتوجيهات التي تقدم للمتعلم أثناء التعلم، وتعمل كإرشادات تسهل له إنجاز المهام وتحقيق الأهداف بكفاءة وفعالية". ويتفق مع هذا التوجه (عبد العزيز عبدالحميد، ٢٠١١) الذي وصف الدعم بأنه "عملية إرشاد وتوجيه للمتعلمين في بيئة التعلم الإلكتروني، باستخدام أدوات ويب تفاعلية تُعزز تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة." وفي سياق أكثر تخصصًا، عرف (محمد خميس، ٢٠٢٢) الدعم بأنه أسلوب تعليمي لدعم أنشطة ومهام التعلم المختلفة المتضمنة بالموقف التعليمي، لتمكين المتعلمين من الانخراط في التعلم ومساعدتهم على حل المشكلات التى تواجههم، ويتم التقليل من هذه المساعدات تدريجيا، بعد التأكد من انجاز مهام التعلم المرجوة.

ويكتسب الدعم الإلكتروني أهميته من كونه لا ينفصل عن بنية بيئة التعلم الإلكترونية، بل يتكامل معها ليشكل جزءًا وظيفيًا منها. فبيئات التعلم المزودة بتوجيهات مستمرة وأنظمة دعم مدمجة، تُمكّن الطلاب من مواجهة التحديات التعليمية بشكل أكثر فاعلية مقارنة بالبيئات التقليدية التي تفتقر إلى هذا النوع من المرافقة التربوية (Yu, et al., 2024). وبذلك، فإن الدعم التعليمي الإلكتروني يُمثل بنية وظيفية أساسية في تصميم التعلم عبر الإنترنت، تسهم في تحسين التفاعل، وتيسير الفهم، وزيادة فاعلية الأداء الأكاديمي، مما يحتم تضمينه في نظم إدارة التعلم وتكامل أدواته في المحتوى الرقمي.

٢. أهمية الدعم التعليمي الإلكتروني:

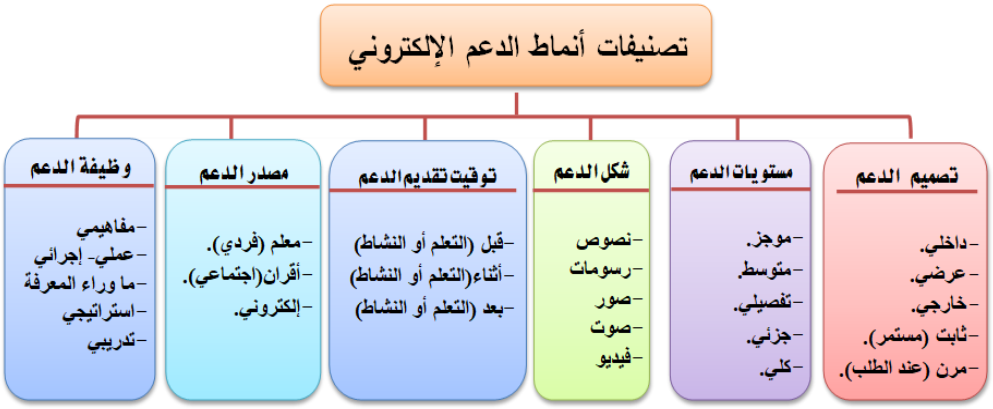
يُعد دعم الأداء الإلكتروني مكونًا أساسيًا في بنية بيئات التعلم الرقمية الحديثة، حيث يلعب دورًا محوريًا في مساعدة المتعلم على تنفيذ المهام التعليمية بكفاءة، خاصة في ظل الانتقال المتزايد نحو التعلم المتمركز حول المتعلم والتعلم الذاتي المدعوم بالتقنية. فمع غياب التفاعل المباشر بين المعلم والمتعلم، تصبح أنظمة الدعم جزءًا لا يتجزأ من منظومة التعلم، حيث تعمل على توجيه المتعلم، وتقليل التشتت، وتوفير بيئة منظمة تساعد على التركيز على الأهداف التعليمية.

وتشير الأدبيات التربوية إلى أن دعم الأداء يسهم في تحسين الفهم، وتنمية الكفاءة، والاحتفاظ بالمعلومات، كما يساعد على تلبية الفروق الفردية، وتعزيز الثقة بالنفس، وتقليل مستويات الإحباط التي قد تواجه المتعلم في بيئات التعلم الإلكتروني (Doo, Bonk, & Heo, 2020) . كما توصلت عدد من الدراسات إلى أن تقديم الدعم بأشكاله المختلفة يسهم في تحفيز المتعلمين على التفاعل النشط مع المحتوى، ويزيد من احتمالية الوصول إلى مستويات الإتقان المطلوبة (Kim & Lim, 2019). وفي هذا السياق، تؤكد نتائج البحوث أن دمج أدوات دعم الأداء مثل: التلميحات التوجيهية، التقييمات التكيفية، ونظم التغذية الراجعة الفورية، يؤدي إلى تحسين جودة التفاعل، ويعزز من استقلالية المتعلم في إدارة تعلمه (Elaish, Hussein & Hwang, 2023). كما أن البيئات التي تتضمن سقالات معرفية واضحة تُمكّن المتعلم من التقدم في المهام المعقدة دون فقدان الدافعية أو الاتجاه، مما ينعكس إيجابيًا على مخرجات التعلم المعرفية والمهارية (Doo et al., 2020). وعليه، فإن دعم الأداء الإلكتروني لم يعد مجرد خيار تكميلي، بل ضرورة تربوية واستراتيجية تصميمية أساسية في بيئات التعلم الإلكتروني، تضمن التفاعل الفاعل، والتوجيه المستمر، وتحقيق أهداف التعلم بفعالية واستقلالية.

٣. أنماط الدعم التعليمي الإلكتروني ومصادره:

تُشير أنماط الدعم الإلكتروني إلى الكيفية التي يُقدَّم بها الدعم للمتعلمين داخل بيئات التعلم الإلكترونية، من خلال وسائط وأدوات متنوعة تهدف إلى توجيههم ومساعدتهم على إنجاز المهام التعليمية بفعالية. وقد تنوعت أشكال الدعم لتشمل النصوص المكتوبة، والصور التوضيحية، والمقاطع المصوّرة، والرسوم التفاعلية، إلا أن الغاية المشتركة لجميع هذه الأنماط تتمثل في تمكين المتعلم من الوصول إلى مستوى الإتقان، وتحقيق أهداف التعلم بكفاءة واستقلالية. وقد أظهرت مجموعة من الدراسات أن اختيار نمط الدعم المناسب يجب أن يستند إلى طبيعة المحتوى، وخصائص المتعلمين، ومرحلة تنفيذ التعلم، حيث تختلف الاحتياجات بحسب مستوى الصعوبة والميل إلى الاستقلال أو الحاجة إلى المرافقة والتوجيه. ومن خلال مراجعة الأدبيات ذات الصلة، ومنها دراسات: (هاني الشيخ، ٢٠١٥؛ أسامة هنداوي وإبراهيم يوسف، ٢٠١٦؛ جاد الله آدم،

٢٠١٦؛ محمد خلاف، ٢٠١٦؛ بسيوني العطار، ٢٠١٧؛ سيد غريب، ٢٠١٩؛ Kim & Lim, 2019)، يمكن تصنيف أنماط دعم الأداء الإلكتروني كما يلي:



شكل (٢): تصنيف أنماط الدعم الإلكتروني

وفي ضوء ما سبق، يتناول هذا البحث نمط الدعم الإلكتروني استنادًا إلى مصدره، حيث يُركز على نمطين رئيسيين من أنماط الدعم التي تُدمج ضمن بيئة الفيديو التفاعلي، وهما: دعم الأقران والدعم الذكي عبر روبوتات الدردشة (Chatbot). ويهدف هذا التناول إلى مقارنة فاعلية كل من هذين المصدرين في تحسين العملية التعليمية من خلال تطوير مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ويمثل دعم الأقران أحد أنماط الدعم الاجتماعي التفاعلي الذي يُقدَّم من قبل الزملاء داخل البيئة الرقمية، في حين يُعد روبوت الدردشة أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة لتقديم دعم فردي وتفاعلي مخصص في الوقت الفعلي. ومن ثم، فإن دراسة أثر كل من هذين النمطين، في سياق بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي، تسهم في تقديم رؤى علمية أصيلة حول أي منهما أكثر فاعلية في دعم تعلم الطلاب في مجالات معرفية ومهارية معقدة كالبرمجة.

٤. نمط دعم الأقران:

يُعد دعم الأقران أحد مصادر الدعم التعليمي في البيئات الإلكترونية، لما يتميز به من خصائص فريدة تسهم في تعزيز التفاعل الاجتماعي والمعرفي بين المتعلمين. ويستند هذا النمط من الدعم إلى العلاقات الإيجابية بين الزملاء التي تتسم بالود، والانتباه المتبادل، والانخراط العاطفي، مما يخلق بيئة تعاونية يشعر فيها المتعلمون بالألفة والتقدير، ويقل فيها الشعور بالخجل أو الانطواء. إذ يشير (أسامة هنداوي وإبراهيم يوسف، ٢٠١٦) إلى أن الأقران يقدمون دعماً عاطفياً يعزز الثقة المتبادلة، ويفعّل المشاركة النشطة التي تقوم على الاعتماد المتبادل الإيجابي، حيث يساعد الطلاب بعضهم

البعض لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة، من خلال بيئة تعاونية يشعر فيها الجميع بالانتماء والمساندة.

وعلى الجانب المعرفي، يتميز دعم الأقران بكونه محفزًا للنقاشات التعليمية التي تساعد في كشف مكامن القوة والضعف في فهم المحتوى، بما يدفع المتعلمين لتطوير استراتيجيات حل المشكلات وصقل التفكير النقدي لديهم. ويؤكد (Baran & Correia, 2009) أن توجيه الأقران يعزز من الحوار الهادف داخل الصف الرقمي، ويشجع على الانخراط النشط في التعلم الذاتي والتشاركي، كما يُسهم في تقليل العبء التدريسي على المعلم عبر توزيع أدوار المساندة داخل المجموعة.

ويأخذ دعم الأقران أشكالًا متعددة، أبرزها: تبادل الملاحظات حول منتوجات الزملاء، وطرح الأسئلة التوضيحية، وتقديم التفسيرات، والمشاركة في حل المشكلات المشتركة. كما يُمكّن هذا الدعم الطلاب من التعبير عن احتياجاتهم التعليمية ومشاركتها مع أقرانهم، بما يعزز استقلاليتهم ويعمق من جودة التعلم في البيئات المعتمدة على التعاون الرقمي.

وفي هذا يشير (خالد مالك وهناء رزق ٢٠١٩) إلى أن دعم الأقران يُعد من الممارسات التعليمية المحفزة التي تسهم في تعزيز ثقة المتعلمين بأنفسهم، من خلال إزالة حواجز الخوف والرهبة التي قد تحول دون مشاركتهم الفعالة داخل الصف. إذ يُتيح هذا الدعم للطلاب طرح الأسئلة والتعبير عن استفساراتهم دون تردد أو خجل، في بيئة يسودها الدعم والتعاون. كما يُسهم دعم الأقران في غرس روح العمل الجماعي، وتعزيز دافعية الطلاب للتعلم، فضلاً عن تنمية اتجاهاتهم الإيجابية نحو المواد الدراسية، وهو ما ينعكس بشكل مباشر على تحسين تحصيلهم الأكاديمي.

-مميزات دعم الأقران في البيئات التعليمية:

يُعد دعم الأقران من الممارسات التعليمية الفعّالة التي تُسهم في تعزيز التعلم النشط، وتحقيق العديد من المكاسب النفسية والمعرفية للطلاب. وقد أشار كل من (خالد مالك وهناء رزق، ٢٠١٩) إلى عدد من المميزات الجوهرية لدعم الأقران، من أبرزها:

- **المرونة والقبول الاجتماعي:** يميل الطلاب إلى تقبّل المساعدة من أقرانهم بسهولة، حيث يشعرون بأن زملاءهم أكثر تفرغًا لتقديم الدعم، وأقرب إليهم في التواصل الودي مقارنة بالمعلمين، مما يخلق بيئة آمنة للتعلم وتبادل المعرفة.
- **تحسين الفهم المعرفي:** يُعد دعم الأقران وسيلة فعالة لتعميق الفهم وزيادة استيعاب المحتوى، إذ يتيح الفرصة للطلاب لطرح الأسئلة والتعبير عن آرائهم دون رهبة أو تردد، كما يُزيل الحرج الذي قد ينشأ في حال الإجابات غير الصحيحة، مما يعزز ثقة الطالب بنفسه.

- **تنمية المهارات الاجتماعية والذاتية:** يسهم دعم الأقران في رفع مستوى تقدير الذات، وتطوير المهارات الاجتماعية، وتقوية الروابط بين الزملاء، مما يحفّز المشاركة الإيجابية داخل بيئة التعلم.
- **تشجيع المشاركة والتواصل الفعّال:** يُعزز هذا النمط من الدعم ميل الطلاب للتعبير عن أفكارهم ومشاركة وجهات نظرهم، لاسيما مع الزملاء الذين يشعرون بارتياح أكبر في التعامل معهم مقارنة بالمعلمين.
- **تخفيف العبء عن المعلم:** من الجوانب المهمة لدعم الأقران دوره في تقليل الضغط الواقع على المعلم، خاصة في الفصول ذات الأعداد الكبيرة، إذ يُسهم في توزيع أدوار التعلم ويوفر بيئة تعليمية أكثر تعاونًا وفعالية.

وبذلك، يتضح أن دعم الأقران لا يُعد مجرد أداة تعليمية مساندة، بل يمثل استراتيجية متكاملة تعزز من جودة العملية التعليمية، وتحقق مستويات أعمق من التفاعل والتمكين لدى المتعلمين.

-أهمية نمط دعم الأقران:

يُعد دعم الأقران في بيئات التعلم الإلكتروني أحد الأساليب التعليمية الفعّالة التي تسهم في تعزيز التفاعل والمشاركة بين المتعلمين، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم وتطوير المهارات الاجتماعية والمعرفية. تشير الدراسات إلى أن التفاعل بين الأقران يسهم في بناء مجتمعات تعلم داعمة، تعزز من شعور الانتماء وتقلل من العزلة التي قد يشعر بها المتعلمون في البيئات الافتراضية.

على سبيل المثال، أوضحت دراسة (Gamlath, 2022) أن دعم الأقران يُحسّن من كفاءة التعلم من خلال تسهيل تبادل المعرفة ومساعدة الطلاب على التكيف مع الحياة الجامعية عبر التعاون المتبادل. كما أظهرت دراسة (Sinclair, 2017) أن الطلاب في برامج التعليم الإلكتروني يعتمدون بشكل كبير على دعم زملائهم لتجاوز التحديات الأكاديمية، مما يؤكد أهمية توفير منصات تتيح هذا النوع من التفاعل. بالإضافة إلى ذلك، بيّنت دراسة (Kumar & Coe, 2017) أن التوجيه والدعم من الأقران يُسهم في تحسين أداء الطلاب الأكاديمي وتطوير مهارات الاتصال، مما يؤدي إلى نتائج تعليمية أفضل وزيادة في معدل الاستبقاء. كما أشار (Thalluri, 2016) إلى أن دعم الأقران يعزز من تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي ويُحسّن من تجربتهم التعليمية بشكل عام.

في ضوء هذه الدراسات، يتضح أن دمج دعم الأقران في تصميم بيئات التعلم الإلكتروني يُعد أمرًا ضروريًا لتحقيق تجربة تعليمية شاملة وفعّالة، حيث يُسهم في تعزيز التفاعل الاجتماعي، وتحفيز التعلم النشط، وتطوير مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين.

-الأسس النظرية التي يستند إليها دعم الأقران:

يستند دعم الأقران في البيئات التعليمية، ولا سيما الإلكترونية منها، إلى مجموعة من النظريات التربوية والنفسية التي تفسر آليات تأثير هذا النوع من الدعم في تعزيز التعلم، وتحقيق التفاعل البنّاء بين المتعلمين. ويمكن تناول أبرز هذه الأسس على النحو التالي:

- **نظرية التعلم الاجتماعي (Social Learning Theory):** قدّم "باندورا (Bandura, 1977) نموذجًا تفسيريًا يوضح كيف يتعلم الأفراد من خلال مراقبة سلوك الآخرين وتقليده، وهو ما يعرف بالتعلم بالملاحظة. ويشكل دعم الأقران تطبيقًا عمليًا لهذه النظرية، إذ يتاح للمتعلمين فرصة مشاهدة أداء أقرانهم، وتعلم الاستجابات والسلوكيات الصحيحة عبر النمذجة والمحاكاة. كما يسهم هذا النوع من التفاعل في تعزيز الثقة، والدافعية، والانتماء الاجتماعي، وهي عناصر نفسية تُسهم في تحسين جودة التعلم في البيئات الرقمية.
- **النظرية البنائية (Constructivist Theory):** وفقًا للبنائية كما صاغها بياجيه وفيجوتسكي، فإن المعرفة تُبنى من خلال التفاعل النشط مع البيئة والأفراد (Piaget, 2008; Vygotsky, 1978). وينسجم دعم الأقران مع هذه الرؤية من خلال إتاحة فرص التعلم التعاوني القائم على تبادل الأفكار، ومناقشة المفاهيم، وبناء الفهم الجماعي. إذ يُعتبر المتعلم شريكًا فاعلًا في إنتاج المعرفة، لا متلقيًا سلبيًا لها.
- **مفهوم منطقة النمو القريب (Zone of Proximal Development - ZPD):** يُعد مفهوم "منطقة النمو القريب"، الذي طرحه فيجوتسكي، من الركائز النظرية الجوهرية لدعم الأقران، إذ يشير إلى الفرق بين ما يمكن أن يؤديه المتعلم بمفرده، وما يمكنه تحقيقه بمساعدة الآخرين (Vygotsky, 1978). وعليه، يمثل الأقران داعمين معرفيين يسهمون في دفع المتعلم نحو مستويات أعلى من الأداء، عبر التوجيه والإرشاد والتعاون.
- **نظرية التعلم التعاوني (Cooperative Learning):** يؤكد منظرو التعلم التعاوني على أن العمل الجماعي يخلق بيئة تعليمية محفزة، تدعم التفكير الجماعي، وتُعزز من قدرات الأفراد عبر التفاعل والتشارك(Johnson, Johnson & Holubec, 1998). ويُعد دعم الأقران أحد تطبيقات هذه النظرية، حيث يشارك المتعلمون في تحمل المسؤولية، وتقديم المساعدة، وتحقيق الأهداف المشتركة، مما ينعكس إيجابًا على التحصيل، والدافعية، وتقدير الذات.
- **نظرية المعالجة المعلوماتية (Information Processing Theory):** ترى هذه النظرية أن التعلم يتأثر بقدرة المتعلم على استقبال ومعالجة وتخزين المعلومات في الذاكرة العاملة وطويلة المدى (Atkinson & Shiffrin, 1968) . ومن هذا المنطلق، يُمكن

لـدعم الأقـران أن يسـهم فـي تحسـين عمليـات معالجـة المعلومـات مـن خـلال المناقشـة، والتفسير المشترك، وإعادة التنظيم المعرفي، مما يقلل من العبء المعرفي، ويُيسر التعلم العميق.

٥. نمط الدعم الذكي (روبوتات الدردشة):

يمتد تـاريخ روبوتـات الدردشـة (**Chatbots**) إلـى سـتينيات القرن العشرين، رغم أن اسـتخدامها أصبح أكثر شيوعًا وتأثيرًا في القرن الحادي والعشرين. وقد مثّل تطوير روبوت "إليزا" (ELIZA) عام ١٩٦٦ نقطة الانطلاق في هذا المجال، حيث تم تصميمه لتوفير استجابات نصية تحاكي دور المعالج النفسي. وتبع ذلك ظهور روبوتات أخرى مثل: ALICE ، CLAUDE، HEX، والتي تُعد من أوائل أنظمة المحادثة التي وفرت تفاعلًا بشريًا مبدئيًا عبر الذكاء الاصطناعي. وتتميّز روبوتات الدردشة بقدرتها على التفاعل مع المستخدمين دون التقيد بزمن محدد، مما يسهم في تقليل الاعتماد على العنصر البشري في تقديم الدعم. وفي الآونة الأخيرة، برزت أنظمة مساعدة افتراضية متقدمـة مثـل: Siri (مـن Apple)، وAlexa (مـن Amazon)، وAssistant Google، وCortana (مـن Microsoft) بوصـفها أدوات رئيسـة فـي مجـال الـذكاء الاصـطناعي، وقـد تـم استغلال هذه التقنيات لتوفير معلومات صحية دقيقة للجمهور (Wu et al., 2020).

أمـا فـي المجـال التعليمـي، فقد بـدأ اسـتخدام روبوتـات الدردشـة منـذ سـبعينيات القرن الماضـي بوصـفها عوامـل تعليميـة فـي البيئـات الرقميـة. ومـع تطـور الـذكاء الاصـطناعي، أصـبحت روبوتـات الدردشة أدوات تعليمية حديثة تسهم في دعم عملية التعلم وزيادة التفاعل، من خلال تقديم التوجيه والإرشاد وتحفيز دافعية الطلاب للتعلم (Chen et al., 2020). وتشير الأبحاث إلى أن لهذه الروبوتات مزايا تربوية متعددة؛ من أبرزها: دعم التعلم الذاتي والمخصص، وتوفير التغذية الراجعة الفوريـة، وتحسين التفاعل، إلـى جانـب تنفيذ المهام الإداريـة (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

-مفهوم روبوتات الدردشة (Chatbots):

تُعرف روبوتات الدردشة التفاعلية (Chatbots) في معجم المصطلحات التقنية (٢٠٢٠) بأنها تطبيقات تعتمد على الذكاء الاصطناعي، تستخدم تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لتوفير تفاعل مستمر مع المستخدمين، سواءً من خلال النصوص أو الصوت، وتتميز بقدرتها على تقديم خدمات فورية ومتاحة على مدار الساعة دون التقيد بقيود الزمان أو المكان (معجم المصطلحات التقنية، ٢٠٢٠).

وفـي سياق تربـوي، يعرفهـا (إبراهيم الفار وياسمين شاهين، ٢٠١٩) علـى أنهـا: تطبيقات ذكيـة مصـغرة، مصـممة للتواصـل مـع الطـلاب مـن خـلال لغـة قريبـة ومحاكيـة لطـريقتهم فـي التعبيـر، مستخدمةً وسائل تفاعلية متعددة للإجابة عن تساؤلاتهم ومساعدتهم في التعلم. ويتوافق هذا التعريف

مع ما أشار إليه (Fryer et al., 2017) من أن روبوتات الدردشة التعليمية هي: أنظمة حوارية ذكية تهدف إلى تقديم استجابات آلية مخصصة، تساعد الطلاب في التفاعل مع المحتوى التعليمي وتعزيز مشاركتهم الأكاديمية من خلال توفير معلومات دقيقة، مباشرة، وسهلة الوصول. كما يؤكد (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2020) أن روبوتات الدردشة تمثل أنظمة ذكية للتفاعل المباشر، مهيأة لتقديم الدعم التعليمي في المجالات التقنية، خاصة البرمجة، عبر توفير إجابات دقيقة وفورية للمشكلات التعليمية، مما يعزز الفهم العميق وينمي مهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب.

وفي ضوء تلك التعريفات يمكن للباحثين وضع تعريف لروبوتات الدردشة (Chatbots) بأنها: تطبيقات رقمية ذكية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية، حيث تُحاكي المحادثة البشرية من خلال الرد الفوري على استفسارات المستخدمين النصية أو الصوتية بشكل تفاعلي، وتوفر دعمًا مستمرًا دون قيود زمنية أو مكانية، مما يجعلها أدوات فعالة في تقديم المعلومات، والإرشاد، وتيسير التعلم الذاتي في المجال التعليمي؛ بناءً على سيناريوهات برمجية محددة مسبقًا.

-فوائد استخدام روبوتات الدردشة في التعليم:

تُعد روبوتات الدردشة (Chatbots) من أبرز الابتكارات التقنية الحديثة التي أُدمجت في البيئات التعليمية لدعم العملية التعليمية وتيسيرها، نظرًا لما تتمتع به من خصائص الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة الطبيعية، مما يتيح تفاعلًا شبه بشري مع المتعلمين. وقد أظهرت عدد من الدراسات أن لروبوتات الدردشة فوائد تعليمية متعددة، من أهمها: **تقديم دعم فوري ومخصص للمتعلمين،** حيث تساعدهم في فهم المفاهيم الصعبة والإجابة على استفساراتهم بشكل لحظي، مما يعزز التعلم الذاتي والتعلم حسب قدرة الطالب (Chen et al., 2020; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021). كما أنها **تسهم في تقليل العبء الإداري على المعلمين** من خلال أداء المهام الروتينية مثل تنظيم الجداول، والتذكير بالمواعيد، وتوزيع المهام (Fryer et al., 2017). بالإضافة إلى ذلك، تسهم روبوتات الدردشة في **زيادة دافعية الطلاب للتعلم** من خلال توفير بيئة تفاعلية وآمنة تسمح بطرح الأسئلة دون تردد، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وهو ما يرفع من مستوى التفاعل والانخراط في الأنشطة التعليمية (Yin et al., 2021; Vázquez-Cano et al., 2021). كما أنها **تعزز التنظيم الذاتي للمتعلمين** من خلال تذكيرهم بالمحتوى أو الدروس غير المكتملة، وتوجيههم لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة. فضلاً عن ذلك، يمكن أن تلعب دورًا مهمًا في **دعم الطلاب ذوي الفروق الفردية** من خلال تخصيص المحتوى المقدم بما يتناسب مع مستوى الطالب واحتياجاته (Smutny & Schreiberova, 2020). وبهذا، تُعد روبوتات الدردشة أداة تعليمية واعدة قادرة على إحداث نقلة نوعية في تصميم بيئات تعلم أكثر مرونة وتكيفًا مع احتياجات المتعلمين.

ولقد أشار كل من (سارة الخولي وحنان الشاعر ونيفين السيد ، ٢٠١٩؛ محمد النجار وعمرو حبيب، ٢٠٢١) إلى أن روبوتات الدردشة (Chatbots) تُحقق مجموعة من الفوائد المهمة في المجال التعليمي، ويمكن توضيحها على النحو التالي:

١. **تقديم التوجيه والدعم المستمر للمتعلمين:** تساعد روبوتات الدردشة في توفير رسائل تشجيعية ونصائح إرشادية أثناء تعلم الطلاب، مما يُعزز شعورهم بالدعم ويزيد من دافعيتهم للاستمرار.
٢. **تنظيم العملية التعليمية وتخفيف عبء المعلم:** تُمكّن روبوتات الدردشة المعلمين من تنظيم المحتوى وتقديمه بشكل متسلسل، كما تتولى الرد على الاستفسارات المتكررة، مما يُخفف العبء الإداري والتعليمي عن المعلم.
٣. **تعزيز التنظيم الذاتي لدى المتعلمين:** من خلال إرسال إشعارات وتذكيرات بالدروس القادمة أو مراجعة الدروس السابقة، تسهم روبوتات الدردشة في تدريب الطلاب على إدارة وقتهم وتنظيم عملية تعلمهم ذاتيًا.
٤. **تنفيذ المهام الروتينية:** يمكن استخدام روبوتات الدردشة لأداء مهام مثل جدولة الاختبارات، أو تقسيم الطلاب إلى مجموعات، مما يوفر الوقت ويزيد من كفاءة العملية التعليمية.
٥. **تعزيز التواصل بين المتعلمين والمعلم:** تعمل روبوتات الدردشة كوسيط فعّال يسهّل تبادل الرسائل والملاحظات بين الطلاب والمعلمين، مما يُشجع على التفاعل والتواصل الإيجابي.
٦. **الاستجابة لاحتياجات المتعلمين الفردية:** من خلال تحليل استجابات الطلاب، تستطيع روبوتات الدردشة تقديم محتوى مخصص يتناسب مع مستوى كل طالب وقدراته، مما يعزز من فعالية التعلم.
٧. **زيادة الدافعية والانخراط في التعلم:** تسهم طريقة التفاعل السلسة والمباشرة التي توفرها روبوتات الدردشة في خلق بيئة تعليمية مشوقة، مما يؤدي إلى رفع دافعية الطلاب وانخراطهم بشكل أكبر في الأنشطة التعليمية.
٨. **تسريع الوصول للمحتوى وتحقيق الخصوصية:** يستطيع الطلاب عبر روبوتات الدردشة الوصول إلى المعلومات التي يحتاجونها بسهولة وفي أي وقت، دون الحاجة إلى تدخل مباشر من المعلم، مما يعزز خصوصية التعلم ويزيد من فاعلية البيئة التعليمية.

-أدوات بناء وتصميم روبوتات الدردشة:

يعد اختيار أدوات بناء وتصميم روبوتات الدردشة أمرًا حاسمًا لنجاح هذه الأنظمة التفاعلية، حيث تتطلب عملية التصميم تحديدًا دقيقًا للأدوات والمنصات التي تتناسب مع أهداف الاستخدام ومستوى خبرة المصمم، بالإضافة إلى القدرات التقنية المتاحة. وتشير الأدبيات إلى أن أدوات بناء روبوتات الدردشة تنقسم إلى نمطين رئيسين:

١. منصات تعتمد على لغات البرمجة وتقنيات الذكاء الاصطناعي:

تُخصص هذه المنصات للمطورين والمصممين ذوي الخبرة في لغات البرمجة والتعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing)، وتتيح لهم بناء روبوتات دردشة ذكية تعتمد على خوارزميات معقدة لفهم وتوليد اللغة، والاستجابة للمستخدمين بشكل مرن وديناميكي. ومن أمثلتها: روبوتات الدردشة المعتمدة على التعلم الآلي(ML-based bots) ، والروبوتات الصوتية، وتلك المعتمدة على القواعد أو التساؤلات المحددة Rule-based/chatbot) (Q&A systems. وتُعد هذه المنصات الأنسب للتطبيقات المتقدمة التي تتطلب مرونة وتخصيصًا دقيقًا في السلوك التفاعلي للروبوت (سميرة عبد الغني، ٢٠٢٣؛ Fadhil & Villafiorita, 2017).

٢. منصات بناء جاهزة دون الحاجة إلى مهارات برمجية:

تستهدف هذه المنصات المصممين والمستخدمين غير المتخصصين في البرمجة، حيث توفر بيئة مرئية تعتمد على قوالب جاهزة وأدوات سحب وإفلات، وتسمح بإنشاء روبوتات دردشة تفاعلية بسهولة وسرعة. كما تدعم هذه المنصات التكامل مع قنوات التواصل المختلفة مثل المواقع الإلكترونية وتطبيقات المراسلة. ومن أمثلتها: WOTNOT، Labiba.ai، Botme، وروبوتات الدردشة المعتمدة على القوائم والأزرار. وتُستخدم هذه الأدوات على نطاق واسع في التعليم، وخدمة العملاء، والتدريب الإلكتروني، لما تتمتع به من سهولة في الاستخدام وقلة التكاليف التقنية.

وفي ضوء ما سبق، يتطلب اختيار النظام الأساسي المناسب لبناء روبوتات الدردشة فهمًا دقيقًا للأهداف التعليمية أو التدريبية المرجوة، ومستوى خبرة المصمم، والميزانية المتاحة، ومدى الحاجة إلى تخصيص المحتوى وسلوك التفاعل. وفي هذا تشير (سميرة عبد الغني، ٢٠٢٣) أن المفاضلة بين المنصات تستند إلى عوامل عدة، من أبرزها: دعم اللغة، مرونة الإعدادات، نماذج التكلفة، ومستوى التخصيص، وكل ذلك يسهم في تصميم روبوت دردشة ناجح وفعّال يتماشى مع الرؤية والأهداف المرجوة.

ولقد شهدت السنوات الأخيرة تطورًا كبيرًا في أدوات ومنصات تصميم روبوتات الدردشة، وتنوعت لتناسب مختلف الأغراض والمهارات التقنية. ومن أبرز هذه المنصات:

- **منصة Edubot:** تُستخدم هذه المنصة في تصميم روبوتات دردشة تعليمية موجهة للمتعلمين، حيث تسمح بإدراج أسئلة تفاعلية، وتقديم تغذية راجعة فورية، وجدولة الدروس، ومتابعة تقدم المتعلمين. وتُستخدم بشكل كبير في التعليم المدرسي والجامعي عبر بيئات مثل: Moodle أوGoogle Classroom.
- **منصة Botpress** : منصة مفتوحة المصدر تعتمد على الذكاء الاصطناعي، وتوفر بيئة متقدمة لبناء روبوتات تعتمد على التدفق الحواري (Dialog Flow) ومعالجة اللغة الطبيعية (NLP) ، وتتميز بسهولة التخصيص والربط مع أنظمة التعلم الإلكتروني، وتُستخدم في التعليم العالي لتقديم دعم شخصي للطلاب.
- **منصة Labiba.ai:** منصة عربية تتيح بناء روبوتات دردشة باللغة العربية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتُستخدم في مجالات التعليم والتدريب المؤسسي. تتيح هذه المنصة تخصيص محادثات تفاعلية، وتنظيم المحتوى التعليمي، وتقديم المساعدة الفورية داخل بيئات التعلم الإلكتروني.
- **منصة Dialogflow (Google):** منصة قوية من تطويرGoogle ، تتيح بناء روبوتات دردشة معتمدة على الذكاء الاصطناعي باستخدام لغة معالجة متقدمة، وتُستخدم بشكل واسع في المؤسسات التعليمية لدمج التفاعل الذكي داخل التطبيقات ومواقع التعلم.
- **منصة (ManyChat، Chatfuel):** منصتان سهلتا الاستخدام تدعمان بناء روبوتات تفاعلية عبر فيسبوك ماسنجر وتيلجرام وغيرها. تسمحان بجدولة الدروس، وإرسال الإشعارات التذكيرية، وتقديم الدعم الأكاديمي الفوري، وتستخدمان على نطاق واسع في التعليم غير الرسمي والتدريب عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
- **منصة WOTNOT:** منصة تجارية تسمح بإنشاء روبوتات دردشة من دون الحاجة إلى خبرة برمجية. تتيح إنشاء تدفقات محادثة تعليميّة، واستقبال استفسارات الطلاب، وتقديم معلومات حول المحتوى أو الجدول الدراسي، وتستخدم بشكل فعال في المؤسسات التدريبية.
- **منصة Microsoft Bot Framework:** منصة احترافية تعتمد على Azure AI وتدعم ربط روبوتات الدردشة بالتطبيقات التعليمية المختلفة. تتيح التحكم الكامل في سلوك الروبوت، وتدعم التخصيص العالي بما يتناسب مع الأنشطة الصفية وبيئات MOOCs.

- **الأسس النظرية التي يستند إليها الدعم الذكي باستخدام (روبوتات الدردشة):**

يستند توظيف روبوتات الدردشة **(Chatbots)** في البيئات التعليمية إلى عدد من الأسس والنظريات التربوية والتقنية التي تفسر فاعليتها ودورها في دعم التعلم. وفيما يلي عرض لأبرز هذه الأسس:

- **نظرية التعلم البنائي (Constructivist Learning Theory):** ترى هذه النظرية أن التعلم يتم من خلال تفاعل المتعلم مع بيئته، وبناء المعرفة عبر الخبرة والنشاط الذاتي. وتوفر روبوتات الدردشة بيئة حوارية تفاعلية تعزز من هذا التوجه، إذ تشجع المتعلم على الاستقصاء، وطرح الأسئلة، وتكوين المفاهيم ذاتيًا. وقد أشار Vygotsky إلى أهمية الدعم الخارجي في منطقة النمو القريبة (ZPD)، وهو ما تتيحه روبوتات الدردشة من خلال التغذية الراجعة الفورية والدعم التدريجي.
- **نظرية التعلم المتمركز حول المتعلم (Learner-Centered Theory):** تركز هذه النظرية على تلبية حاجات المتعلم وتفضيلاته، وتمنحه دورًا فاعلًا في العملية التعليمية. وتدعم روبوتات الدردشة هذا التوجه من خلال تقديم دعم مخصص يتلاءم مع مستوى المتعلم وسرعة تعلمه (McCombs & Whisler, 1997).
- **نظرية التعلم التكيفي(Adaptive Learning Theory):** تؤكد هذه النظرية على ضرورة تكييف المحتوى وطرائق التعلم وفق خصائص المتعلم واحتياجاته. وتتيح روبوتات الدردشة الذكية إمكانية تقديم محتوى تعليمي مخصص، من خلال تحليل مدخلات المستخدم وتكييف الاستجابات وفقًا لذلك (Brusilovsky & Millán, 2007).
- **نظرية العبء المعرفي (Cognitive Load Theory):** تهتم هذه النظرية بتنظيم المحتوى وتقليل الحمل الذهني الزائد على المتعلم. ومن خلال تقسيم المعلومات وتقديمها تدريجيًا، وتوفير الدعم في الوقت المناسب، تسهم روبوتات الدردشة في خفض العبء المعرفي وتحسين جودة الاستيعاب (Sweller et al., 2011).
- **نظرية التحديد الذاتي (Self-Determination Theory):** تؤكد هذه النظرية أن الحافزية الذاتية هي عامل حاسم في تحسين الأداء التعليمي، وترتبط بثلاثة مكونات: الكفاءة، والاستقلالية، والانتماء. وتدعم روبوتات الدردشة هذه المكونات من خلال تقديم الدعم الشخصي، وتيسير التعلم الذاتي، وتعزيز التفاعل مع البيئة التعليمية (Ryan & Deci, 2000).
- **نموذج معالجة المعلومات (Information Processing Model):** يصف هذا النموذج كيفية استقبال المعلومات ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة طويلة الأمد. وتعمل

روبوتات الدردشة على تعزيز عمليات الانتباه، والتكرار، والاسترجاع، مما يرفع من كفاءة التعلم وترسيخ المعرفة (Atkinson & Shiffrin, 1968).

المحور الثالث: مهارات البرمجة:

في ظل التحول الرقمي المتسارع والاعتماد المتزايد على التقنيات الحديثة في مختلف مجالات الحياة، تبرز مهارات البرمجة كأحد المكونات الأساسية في إعداد جيل قادر على التفاعل مع بيئة العمل المستقبلية، والإسهام بفاعلية في مجتمعات المعرفة. وتُعد البرمجة من المهارات العليا المعرفية التي تتطلب التفكير المنطقي، وتحليل المشكلات، وتوظيف المعرفة التكنولوجية في بناء حلول رقمية فعّالة، مما يجعلها هدف أساسي في برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويزداد الاهتمام بتدريس البرمجة في البيئات الرقمية التفاعلية، نظرًا لما توفره من فرص تعليمية متنوعة، تعتمد على الممارسة العملية، والتغذية الراجعة الفورية، والتعلم القائم على المشكلات. ومن هنا، تتعاظم الحاجة إلى تقديم دعم تعليمي ملائم يعزز من اكتساب الطلاب لهذه المهارات، خاصة في ظل ما تشير إليه الدراسات من وجود صعوبات متعددة في تعلم البرمجة، مثل: تعقيد المفاهيم، وضعف القدرة على التحليل والتجريد، وتداخل المفردات التقنية. وفي هذا السياق، يسعى هذا المحور إلى عرض مفهوم مهارات البرمجة، وأهمية تنمية مهارات البرمجة، ولغة Action Script 3.0، ومزايا لغة Action Script 3.0.

-مفهوم مهارات البرمجة:

لقد زخرت الأدبيات التربوية والتقنية بالعديد من التعريفات التي تناولت مفهوم "مهارات البرمجة"، انطلاقًا من تنوع الأبعاد التي تتضمنها هذه المهارات، واختلاف المنطلقات النظرية والتطبيقية التي استند إليها الباحثون. ويأتي هذا التنوع انعكاسًا لطبيعة البرمجة بوصفها نشاطًا عقليًا وتقنيًا معقدًا، يتطلب من المتعلم ليس فقط إتقان بناء الأوامر البرمجية، بل أيضًا امتلاك قدرات عليا في التفكير المنطقي، وحل المشكلات، والتحليل المنهجي. وتعد هذه المهارات من الضرورات التربوية الحديثة التي تسهم في إعداد متعلمين قادرين على التفاعل مع بيئات التعلم الرقمية، وعلى المشاركة النشطة في مجتمعات المعرفة. وفي ضوء ذلك، يُعد الوقوف على هذه التعريفات وتحليلها خطوةً أساسية لفهم طبيعة مهارات البرمجة.

فقد ذكر (سيد غريب، ٢٠١٩) بأن مهارات البرمجة هي عبارة عن: مستوى الأداء الذي يمتلكه المبرمج لاختيار الكائنات، وكتابة الأكواد البرمجية، وذلك في ضوء مهارات التفكير المنطقي؛ لإنتاج برمجيات وبيئات تعليمية عالية الجودة، يمكن توظيفها في العملية التعليمية لتحقيق أهدافها، وتسهيل عملية التعليم والتعلم.

أما "شيه وآخرون" Xie et al. (2019) فيرون أن مهارات البرمجة تتضمن ثلاث مكونات رئيسة مترابطة، وهي: تتبّع الكود، وشرحه، وكتابته. ويشيرون إلى أن هذه المهارات تتطور بشكل تدريجي ومتسلسل، بحيث يُعد تتبع الكود خطوة أساسية لفهم بنية البرنامج، مما يمهد الطريق لشرح مكوناته بدقة، ثم الانتقال لاحقًا إلى القدرة على كتابة الكود بفعالية. ويؤكد هذا التصور على الطبيعة التراكمية لمهارات البرمجة، حيث يمثل كل مستوى منها أساسًا يُبنى عليه المستوى الذي يليه.

وكذلك "كابلان" Kaplan (2023) فترى بأن مهارات البرمجة هي: "القدرة على كتابة تعليمات للحاسوب أو التطبيقات أو البرمجيات، باستخدام لغات برمجة مختلفة، تشمل مفاهيم مثل هياكل البيانات والخوارزميات، بالإضافة إلى مهارات ناعمة كحل المشكلات والانتباه للتفاصيل والتعاون والمهارات التحليلية."

ومن خلال تحليل هذه التعريفات، يتضح أن مهارات البرمجة تمثل مزيجًا من القدرات العقلية والإجرائية التي تبدأ من الفهم والاستيعاب، مرورًا بالتحليل والتفسير، وصولًا إلى الإنتاج البرمجي الفعلي. ويجمع الباحثون على أن هذه المهارات تتطلب تدرّجًا معرفيًا وتدريبًا عمليًا، وفي ضوء ما سبق، يمكن تعريف مهارات البرمجة بأنها: مجموعة من المهارات المعرفية والإجرائية التي تمكّن المتعلم من فهم الأكواد البرمجية وتحليلها وشرحها، ومن ثم تصميم وكتابة خوارزميات وحلول برمجية بطريقة منطقية فعّالة باستخدام لغة ActionScript 3.0، وذلك ضمن سياقات تعليمية تعزز التفكير الحاسوبي وتنمّي قدرات حل المشكلات. ويتم قياس هذه المهارات إجرائيًا من خلال الدرجة التي يحققها الطالب في كل من الاختبار التحصيلي المعرفي ومقياس الأداء العملي المتدرج المصممين في ضوء محتوى المقرر وأهدافه التعليمية.

-أهمية تنمية مهارات البرمجة:

تتأكد أهمية دمج مهارات البرمجة ضمن برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم في ظل الحاجة المتزايدة إلى كوادر تعليمية قادرة على توظيف الأدوات الرقمية بفعالية في تطوير حلول تعليمية مبتكرة، وتصميم بيئات تعلم تفاعلية، وإنتاج محتوى رقمي يتماشى مع متطلبات التعليم في العصر الرقمي. ويُسهم امتلاك هذه المهارات في تعزيز جاهزية الطلاب لتصميم أنظمة تعليمية ذكية وتطبيقات تفاعلية تلبّي احتياجات المتعلمين المتنوعة. وقد أكدت عدد من الدراسات السابقة على أهمية هذه المهارات في تعزيز كفاءة طلاب تكنولوجيا التعليم وتوسيع آفاق توظيفهم التربوي للتقنيات الحديثة، مثل: (محمود الرنتيسي ومحمد عسقول وأحمد أبو سويرح، ٢٠٢٢؛ عبد الحافظ بركات ومحمود أبوناجي وماريان ميلاد، ٢٠٢٣؛ هبه كمال وزينب خليفة وجمال عبد الناصر، ٢٠٢٤؛ Lee, et al., 2023; Alghamdi, 2025)، وتتمثل هذه الأهمية فيما يلي:

- **تعزيز التفكير الحاسوبي وحل المشكلات:** تُعد مهارات البرمجة من الركائز الأساسية التي تسهم في تنمية التفكير الحاسوبي والقدرة على حل المشكلات لدى المتعلمين. فمن خلال تعلم البرمجة، يكتسب الطلاب القدرة على تحليل المشكلات وتجزئتها إلى مكونات أصغر، وتصميم حلول منطقية لها، مما يعزز من مهارات التفكير النقدي والإبداعي.
- **الاستعداد لسوق العمل الرقمي:** في ظل التحول الرقمي المتسارع، أصبحت مهارات البرمجة من المتطلبات الأساسية لسوق العمل الحديث، خاصة في مجال تكنولوجيا التعليم. فإتقان البرمجة يمكن الطلاب من تطوير تطبيقات تعليمية مبتكرة، وتصميم محتوى تفاعلي يتناسب مع احتياجات المتعلمين.
- **دعم التعلم الذاتي والتعلم مدى الحياة:** تسهم مهارات البرمجة في تعزيز التعلم الذاتي لدى الطلاب، حيث يتعلمون كيفية البحث عن المعلومات، وتجربة الحلول المختلفة، وتصحيح الأخطاء بأنفسهم.
- **تعزيز الإبداع والابتكار في تصميم المحتوى التعليمي:** تمكن مهارات البرمجة الطلاب من تصميم محتوى تعليمي تفاعلي ومبتكر، مما يسهم في تحسين جودة التعليم وجعل العملية التعليمية أكثر جذبًا وتحفيزًا.

-لغة Action Script 3.0:

تُعد لغة ActionScript 3.0 إحدى لغات البرمجة الكائنية التوجه (Object-Oriented Programming Languages)، والتي تطورت لتصبح أداة فعالة في تطوير تطبيقات الوسائط التفاعلية والمحتوى القائم على الإنترنت. فقد بدأت هذه اللغة في نسخها الأولى تحت اسم Symbol ActionScript، واقتصرت آنذاك على تنفيذ مجموعة محدودة من الأوامر البسيطة ضمن بيئة Adobe Flash. ومع التقدم التكنولوجي وظهور الحاجة إلى بيئات تفاعلية أكثر تطورًا، شهدت اللغة تحولًا جوهريًا في إصدارها الثالث، لتُصبح ضمن ما يُعرف بلغات الجيل الثالث عالية المستوى (Third-generation High-Level Languages)، مما أتاح لها القدرة على معالجة الأحداث، والتفاعل مع قواعد البيانات، وتطوير تطبيقات الأجهزة المحمولة وواجهات الويب الديناميكية (Cornez & Cornez, 2011).

وقد تم تصميم ActionScript 3.0 بما يتوافق مع معيار ECMAScript، لتوفير بيئة أكثر قوة وهيكلية تدعم الأداء العالي والتفاعل الغني داخل بيئات التطوير، وخاصة في إطار عمل Adobe Flash Platform. وتتميز اللغة بدعمها الكامل للبرمجة الكائنية، مما يسهم في كتابة تعليمات برمجية قابلة لإعادة الاستخدام والصيانة، إلى جانب قدرتها على التعامل مع الصوت، والفيديو، والرسوم المتحركة، مما يجعلها ملائمة لتطوير الوسائط المتعددة التعليمية (Mosher, 2016).

وعلى الرغم من تراجع الاعتماد على Flash في السنوات الأخيرة، لا تزال ActionScript تمثل نموذجًا مهمًا لفهم تطور لغات البرمجة المستخدمة في التعليم الإلكتروني والتطبيقات التفاعلية، خاصة أنها ساهمت في بناء محتوى تعليمي مرئي وتفاعلي في فترة ازدهار استخدام Adobe Flashفي التعليم.

-مزايا لغة ActionScript 3.0

تُعد لغة ActionScript 3.0 من اللغات البرمجية عالية المستوى التي وفّرت نقلة نوعية في تطوير المحتوى التفاعلي والوسائط المتعددة، وقد أشارت الأدبيات المتخصصة إلى مجموعة من المزايا التقنية والتربوية التي جعلت من هذه اللغة أداة مفضّلة في تصميم البرامج التفاعلية، خاصة في السياقات التعليمية. وقد لخص كل من (أسعد الراجحي، ٢٠١٠؛ Winnie, 2011) أبرز مزايا ActionScript 3.0في النقاط الآتية:

- **البرمجة الكائنية المتقدمة:** تتيح اللغة للمطورين إنشاء الأصناف (Classes) وتعريفها بشكل دقيق، مما يعزز من قدرة المبرمج على تنظيم التعليمات البرمجية بطريقة هيكلية مرنة وقابلة لإعادة الاستخدام، وهي خاصية تتماشى مع فلسفة لغات البرمجة الكائنية الحديثة مثل: Java و C#
- **تشابهها مع Java** : تُعد ActionScript 3.0 قريبة في بنيتها ووظائفها من لغة Java، والتي تعد من أقوى لغات البرمجة العامة، مما يسهّل عملية الانتقال بين اللغتين بالنسبة للمبرمجين، ويعزز من قابليتها للتكامل مع بيئات تطوير متعددة.
- **دعم المكتبات البرمجية:** تدعم ActionScript استخدام مكتبات خارجية متقدمة، تسمح بإضافة وظائف متعددة دون الحاجة لإعادة بناء الأوامر من الصفر، مما يسهم في تسريع عمليات التطوير ورفع الكفاءة الإنتاجية.
- **التعامل مع XML:** توفر اللغة دعماً كاملاً للتعامل مع ملفاتXML، مما يجعلها أداة قوية في بناء تطبيقات تعتمد على البيانات المهيكلة، مثل أنظمة إدارة المحتوى والتقييمات التربوية.
- **إنتاج برامج تنفيذية عبر المنصات:** بعد تطورها في الإصدارات اللاحقة، أصبح بالإمكان استخدام ActionScript لإنشاء تطبيقات تنفيذية تعمل على أنظمة Windows، MacOS، و Linux باستخدام أدوات مساندة مثل: MDM Flash Studio، دون الحاجة إلى بيئات تشغيل إضافية.
- **سهولة كتابة البرامج الرسومية:** توفر اللغة بيئة مرئية داعمة لتطوير تطبيقات بواجهات رسومية ديناميكية، مع إمكانية استخدام ملفات الوسائط والرموز الجاهزة ضمن بيئة Flash

- **دعـم قواعـد البيانـات:** تتميـز بسـهولة الـربط مـع قواعـد البيانـات المختلفـة مثـل Microsoft Accessو Oracle، ممـا يوسـع مـن إمكانياتهـا فـي بنـاء تطبيقـات تعليمية أو إدارية تعتمد على تخزين البيانات وتحليلها.
- **التكامل مع تطبيقاتOffice:** تسمح ActionScript بالربط مع برامج Office مثل Wordو Excel، مما يفتح المجال أمام تطوير حلول تعليمية متكاملة.
- **الوسـائط المتعـددة والتفاعليـة:** تـدعم اللغـة تشـغيل الوسـائط المتعـددة مثـل الفيـديو والصوت، مما يجعلها مثالية لإنشاء محتوى تعليمي تفاعلي يعزز من مشاركة المتعلم وتفاعله مع المحتوى .
- **الدقة في تصحيح الأخطاء:** تتضمن اللغة أدوات لتتبع وتصحيح الأخطاء أثناء التنفيذ (Run-time debugging)، مما يُحسن من جودة المنتج البرمجي النهائي ويقلل من احتمالية الأعطال أثناء الاستخدام.
- **سـهولة الـتعلم والصيانـة:** تمتـاز بسـهولة تعلمهـا، خاصـة للمتعلمين الجـدد فـي مجـال البرمجة، إلى جانب سهولة تعديل وصيانة الأكواد البرمجية المكتوبة بها.

المحور الرابع: العبء المعرفي Cognitive Load:

في ظل التوسع المتسارع في استخدام التكنولوجيا التعليمية، تزايد الاهتمام بمفاهيم ترتبط بفعالية بيئات التعلم الرقمية، ومن أبرز هذه المفاهيم "العبء المعرفي (Cognitive Load)"، الذي يُعد من المحددات الأساسية لجودة التصميم التعليمي، وتأثيره في أداء المتعلمين. حيث يشير إلى كمية الجهد العقلي المطلوب لمعالجة المعلومات أثناء عملية التعلم، ومدى توافقها مع طاقة الذاكرة العاملة. ويُعد التحكم في العبء المعرفي عاملاً حاسمًا في تعزيز الفهم، والاحتفاظ بالمعلومة، وبناء المعرفة الجديدة. لذا، أصبح من الضروري دراسة هذا المفهوم ضمن سياق البيئات الرقمية التفاعلية التي تعتمد على الوسائط المتعددة، مثل: الفيديو التفاعلي، والدعم الإلكتروني، وروبوتات الدردشة، لا سيما عند التعامل مع موضوعات معقدة كمهارات البرمجة.

- **مفهوم العبء المعرفي:**

يحظى مفهوم العبء المعرفي (Cognitive Load) باهتمام متزايد في ميدان التصميم التعليمي، لا سيما في ظل التوجه نحو استخدام بيئات التعلم الرقمية المعتمدة على الوسائط المتعددة. ويُشير العبء المعرفي إلى مقدار الجهد العقلي المبذول داخل الذاكرة العاملة أثناء معالجة المعلومات، وهو مفهوم نشأ ضمن إطار نظرية العبء المعرفي (Cognitive Load Theory - CLT) التي طورها Sweller في الثمانينيات، والتي تستند إلى مبادئ نظرية معالجة المعلومات (Sweller, 1988; Paas et al., 2003).

وقــد تعــددت تعريفــات العــبء المعرفــي فــي الأدبيــات التربويــة، ومــن أبرزهــا تعريف: (Sweller, 2011) الذي يُقر بأن العبء المعرفي "هو الحمل الذي تتعرض له الذاكرة العاملة عند محاولة استيعاب أو اكتساب معلومة جديدة، ويتأثر بتعقيد المهمة وطريقة عرضها". كما عرّفه (Paas & van Merriënboer, 1994)بأنه "مستوى استخدام موارد الذاكرة العاملة في سياق أداء مهمة تعليمية معينة". أما (Moreno & Mayer, 2007) فقد ربطا العبء المعرفي بتصميم المواد التعليمية، حيث عدّاه نتيجة مباشرة لتصميم غير فعال يسبب تحميلًا زائدًا على المتعلم.

ويعرف (رمضان حسن، ٢٠١٦) العبء المعرفي بأنه: الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الأنشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفي الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة معينة، وقد عرفه (حلمي الفيل، ٢٠١٤) بأنه: اجمالي الطاقة العقلية الكلية التي يستهلكها المتعلم لأداء مهمة معينة، وهذه الطاقة تختلف من موضوع لآخر، ومن مهمة لأخرى، ومن متعلم لآخر. كما يعرفه (يوسف قطامي، ٢٠١٣) بأنه: الكمية الكلية من النشاط الذهني أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة خلال فترة منية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد.

وقد تطور التعامل مع مفهوم العبء المعرفي ليأخذ في الحسبان المتغيرات الحديثة في بيئات التعلم التفاعلية، حيث تشير التوجهات المعاصرة إلى ضرورة تصميم تجارب تعلم خفيفة معرفيًا (Cognitively Light Learning) من خلال ضبط كمية المحتوى، وتنسيقه، وتوقيت عرضه، وتوفير الدعم التكيفي المناسب. كما برزت توجهات تعتمد على القياس الذاتي والتفاعلي للعبء المعرفي باستخدام مقاييس فورية بعد المهمات التعليمية (Leppink et al., 2013)، الأمر الذي مكّن الباحثين من الربط بين العبء المعرفي ومؤشرات الأداء الفعلي والكفاءة المعرفية.

- **أنواع العبء المعرفي:**

قسّم "سويلر" (Sweller, 2011) العبء المعرفي إلى ثلاثة أنواع رئيسة، لكل منها دور متميز في عملية التعلم وتصميم البيئات التعليمية:

١. العبء المعرفي الداخلي أو الجوهري (Intrinsic Cognitive Load):

يشير إلى مقدار الجهد العقلي المطلوب لمعالجة محتوى التعلم ذاته، والذي يرتبط بشكل مباشر بدرجة تعقيد المادة التعليمية وتشابك عناصرها، ومدى ترابطها، وما يتطلبه ذلك من معالجة ذهنية لفهم المفاهيم. يعتمد هذا النوع من العبء على الخبرات السابقة للمتعلمين، فكلما زادت خبراتهم، قل العبء الجوهري نظرًا لامتلاكهم بنيات معرفية قادرة على التعامل مع المحتوى.

وقد أشار (Kalyuga, 2009) إلى أنه يجب على المصمم تقليل هذا العبء من خلال تسلسل المحتوى بشكل منطقي، والتدرج من السهل إلى المعقد، وتوفير أنشطة تمهيدية تساعد على بناء المعرفة الأساسية لدى المتعلمين.

٢. العبء المعرفي الخارجي أو الزائد (Extraneous Cognitive Load)

ينتج هذا النوع من العبء المعرفي عن تصميم تعليمي غير فعال أو عناصر غير ضرورية تشوش على عملية التعلم، مثل: كثرة الصور الزخرفية، أو الانتقال السريع بين الوسائط، أو استخدام لغة غير واضحة.

لذا يستوجب تقليله من خلال إزالة العناصر غير الضرورية، وتقديم المحتوى باستخدام وسائط منسقة بوضوح، مع تقنيات مثل: دمج النص مع الصورة، والتقليل من الشرح الزائد (Mayer & Moreno, 2003)

٣. العبء المعرفي البنائي أو وثيق الصلة (Germane Cognitive Load)

يعكس هذا النوع من العبء المعرفي الجهد العقلي المبذول في بناء الهياكل المعرفية وتثبيتها في الذاكرة طويلة المدى. ويُعد هذا النوع من العبء إيجابيًا لأنه يسهم في تعلم فعّال طويل الأمد. حيث ينشط هذا العبء عند تشجيع المتعلم على التفكير التأملي، والتحليل، وربط المفاهيم.

لذا يجب تعزيزه من خلال استخدام استراتيجيات مثل: الأسئلة الإثرائية، التغذية الراجعة البنّاءة، التفاعل النشط، وتنظيم المحتوى في نماذج عقلية واضحة (Sweller, 2011; Leppink et al., 2013).

وبتحليل أنواع العبء المعرفي الثلاثة يتضح أنها تشير إلى تمايز في طبيعة الجهد العقلي المبذول أثناء التعلم، وهو ما يُعد أساسًا لتوجيه التصميم التعليمي نحو تحقيق الفاعلية والكفاءة. إذ يُعد العبء الجوهري Intrinsic Cognitive Load أمرًا لا يمكن التخلص منه، كونه يرتبط بتعقيد المادة التعليمية بحد ذاتها، ولكن يمكن التحكم فيه من خلال التسلسل المنطقي في تقديم المحتوى. أما العبء الزائد Extraneous Cognitive Load فيُعد عبئًا ناتجًا عن عناصر تصميمية غير ضرورية يمكن تفاديها، وهو ما يؤكد أهمية اتباع مبادئ التصميم التعليمي، كدمج الوسائط وتناسقها. في المقابل، يمثل العبء البنائي Germane Cognitive Load الجانب الإيجابي من العبء المعرفي، إذ يسهم في ترسيخ الفهم وتكوين الهياكل المعرفية لدى المتعلم، ويُعزز من خلال تضمين أنشطة تفكيرية، وأسئلة تحليلية، ودعم ذاتي موجه. ومن ثم، فإن فهم هذه الأنواع لا يقتصر على الجانب النظري فقط، بل يُعد إطارًا عمليًا لتوجيه استراتيجيات التدريس، وتصميم بيئات التعلم الرقمية، وضبط التفاعل مع الوسائط الحديثة، لا سيما عند استخدام أدوات تعليمية تعتمد على الدعم الذكي أو دعم الأقران في مجالات معرفية مركبة كتعلم البرمجة.

- **العوامل المؤثرة في العبء المعرفي:**

يتأثر العبء المعرفي بمجموعة من العوامل التي تتداخل في تشكيل تجربة التعلم داخل البيئة التعليمية، ولا سيما البيئات الرقمية التفاعلية. وقد أشارت نظرية العبء المعرفي إلى أن فهم هذه العوامل وتحليلها بدقة يُعد أمرًا حاسمًا لضبط مستوى العبء وضمان تحقيق تعلم فعّال (Sweller, 2011; van Merriënboer & Sweller, 2005). ويمكن تصنيف هذه العوامل إلى أربعة محاور رئيسة:

١. **التعقيد المعرفي للمحتوى (Content Complexity):** يتعلق بدرجة ترابط عناصر المحتوى التعليمي ومدى تفاعلها، وعدد الخطوات العقلية اللازمة لفهمها. فكلما زادت التفاعلات بين مكونات المحتوى(High Element Interactivity)، زاد العبء المعرفي الجوهري المطلوب لمعالجته. ولهذا يُوصى في التصميم التعليمي بتفكيك المحتوى إلى أجزاء منطقية وتقديمه تدريجيًا بحسب مستوى المتعلم (Kalyuga, 2009).

٢. **تصميم الوسائط التعليمية (Instructional Design & Multimedia Use):** تشير الأبحاث إلى أن اختيار الوسائط وتكاملها (مثل الصوت، النص، الصورة، الفيديو) يؤثر بشكل مباشر على العبء الزائد. فاستخدام وسائط متعددة دون انسجام أو دون مراعاة لوقت العرض يُسبب عبئًا إضافيًا على الذاكرة العاملة. ولهذا تؤكد مبادئ التصميم المعرفي الفعال (Mayer's Principles) على ضرورة الاقتصاد المعرفي، عبر تقنيات مثل دمج النص بالصورة وتجنب التكرار الزائد.(Mayer & Moreno, 2003)

٣. **مهارات المتعلم المعرفية (Learner's Cognitive Abilities):** تُسهم الفروق الفردية بين المتعلمين في التأثير على استجابتهم للعبء المعرفي. فالمتعلمون ذوو القدرة المعرفية المرتفعة قادرون على التعامل مع معلومات معقدة دون تحميل زائد، في حين قد يعاني المتعلمون المبتدئون من إرهاق سريع في المهام ذات البنية المعقدة. ويُوصى باستخدام استراتيجيات دعم تكيفي تساعد على تقليل العبء للمتعلمين ذوي الكفاءة المنخفضة (Chen et al., 2018).

٤. **الخبرات السابقة لدى المتعلم (Prior Knowledge):** تمثل الخلفية المعرفية أحد أهم المحددات للعبء الجوهري؛ فالمتعلم الخبير لديه هياكل معرفية راسخة تسمح له بالتعامل مع المحتوى بكفاءة أعلى، مما يخفض من العبء الجوهري المطلوب. أما المتعلم الجديد، فيتطلب وقتًا وجهدًا أكبر لفهم المفاهيم الأساسية. ولهذا، يوصى بتقديم تمهيد معرفي مناسب، أو بناء تدريجي للمفاهيم وفق مستوى الخبرة (van Gog et al., 2005) .

- **العلاقة بين الفيديو التفاعلي والعبء المعرفي:**

يلعب الفيديو التفاعلي دورًا محوريًا في بيئات التعلم الرقمية، نظرًا لما يتيحه من إمكانيات متعددة لتقديم المحتوى بطريقة مرئية، ديناميكية، وتفاعلية، تُمكن المتعلمين من التحكم في مسار التعلم بحسب احتياجاتهم. وتُعد هذه الخاصية عاملاً مؤثرًا في العبء المعرفي، حيث ترتبط جودة تصميم الفيديو التفاعلي ارتباطًا وثيقًا بمستوى العبء المعرفي الذي يُفرض على المتعلم.

فمن ناحية، تشير دراسات إلى أن الفيديو التفاعلي المصمم وفق مبادئ التصميم المعرفي يمكن أن يُسهم في تقليل العبء المعرفي الزائد (Extraneous Load) من خلال إزالة العناصر غير الضرورية، وتنظيم المحتوى بطريقة تدعم التركيز (Mayer, 2009). على سبيل المثال، يساعد دمج الأسئلة التفاعلية، والإشارات البصرية، وتحديد النقاط الرئيسية داخل الفيديو على تقليل التشتت الذهني، وبالتالي تعزيز التعلم ذي المعنى. من ناحية أخرى، قد يؤدي الفيديو التفاعلي إلى زيادة العبء المعرفي إذا ما تم تصميمه دون مراعاة المبادئ المعرفية؛ كأن يحتوي على عناصر كثيرة متزامنة، أو يتضمن مهامًا تفاعلية معقدة تؤدي إلى إجهاد الذاكرة العاملة (Leahy & Sweller, 2011). وقد أظهرت دراسة أجراها van der Meij and van der Meij (2013) أن مقاطع الفيديو التعليمية التفاعلية التي لا تتبع تسلسلًا معرفيًا منطقيًا قد تؤدي إلى تداخل المعلومات، وبالتالي ارتفاع مستوى العبء المعرفي لدى المتعلمين.

وفي إطار العلاقة الوثيقة بين تصميم الفيديو التفاعلي وإدارة العبء المعرفي لدى المتعلمين، أشار (Brame, 2017) إلى مجموعة من المبادئ التصميمية التي تُسهم في خفض العبء المعرفي غير الضروري (Extraneous Load) وتعزيز العبء المعرفي البنائي (Germane Load) لدى الطلاب. وتُعد هذه المبادئ جوهرية لضمان استفادة المتعلمين من الفيديوهات التعليمية التفاعلية دون إثقال ذاكرتهم العاملة، ويمكن عرض أبرزها على النحو التالي:

١. **إضافة التلميحات البصرية (Visual Cues):** تُستخدم الرموز، والأسهم، والألوان المميزة لتوجيه انتباه المتعلم نحو النقاط الأساسية في المحتوى، ما يُساعد في تقليص العبء المعرفي الزائد من خلال تركيز المعالجة الذهنية على العناصر ذات الصلة بالأهداف التعليمية. كما تُسهم هذه التلميحات في تعزيز العبء البنائي من خلال دعم تنظيم المعلومات وربطها في سياق معرفي متكامل، خاصةً لدى المتعلمين ذوي الخبرة المحدودة في المحتوى.

٢. **تجزئة المحتوى (Segmenting):** يُعد تقسيم الفيديو إلى مقاطع قصيرة قابلة للتحكم أحد الأساليب الفعالة لخفض العبء المعرفي، إذ يُمكّن المتعلم من تنظيم استقباله للمعلومات تدريجيًا، بما يتناسب مع قدراته المعرفية. وعند اقتران ذلك بتضمين أسئلة ضمنية بمعدلات

متفاوتة داخل الفيديو، تُتاح للمتعلم فرصة توقف متكررة تعزز من تأمل المحتوى، وتدعم بناء التمثيلات الذهنية وتنظيمها، ما يعزز من العبء المعرفي البنائي.

٣. **إزالة المعلومات غير الضرورية (Weeding):** يشير Brame إلى أهمية حذف التفاصيل التي لا ترتبط بشكل مباشر بأهداف التعلم، حيث تُعد هذه المعلومات غير المرتبطة من المصادر الأساسية لرفع العبء المعرفي الزائد، لما تُسببه من تشتيت في المعالجة الذهنية، خاصة في المحتوى المعقد.

٤. **التكامل بين الوسائط (Multimedia Principle):** يتجلى هذا المبدأ في المزامنة بين العرض البصري والتعليق اللفظي الصوتي داخل الفيديو التفاعلي، مما يُسهم في الاستفادة من كل من القناتين البصرية والسمعية في معالجة المعلومات. ويُعد هذا التكامل عاملاً مهمًا في تعزيز العبء البنائي، إذ يُحفّز المتعلم على ربط الكلمات بالصور في نموذج معرفي موحّد.

تُظهر هذه المبادئ مجتمعة الدور الحيوي لتصميم الفيديو التفاعلي في إدارة العبء المعرفي لدى المتعلمين، بحيث يُمكن تقليل الجهد الذهني غير المنتج، مع تعزيز الجهد الذي يُسهم في بناء المعرفة وفهمها. ومن ثمّ، فإن تبني هذه المبادئ في بناء الفيديوهات التعليمية يُعد مدخلاً فعّالاً لتطوير بيئات تعلم قائمة على أسس معرفية سليمة.

الإجراءات المنهجية للبحث:

نظرًا لأن الهدف الرئيس من البحث الحالي يتمثل في دراسة أثر نمطي الدعم (دعم الأقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فقد اعتمد الباحثان نموذج التصميم التعليمي الذي وضعه محمد الدسوقي (٢٠١٥) بوصفه إطارًا مرجعيًا لبناء المعالجة التجريبية، لما يتميز به من شمولية وتكامل يراعي التتابع المنطقي لمراحل تصميم بيئات التعلم الإلكترونية وتطويرها. وقد اتُبعت مراحل النموذج وإجراءاته المنهجية في تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، وإعداد الفيديوهات التفاعلية، وبناء أدوات القياس، وتحديد آليات التطبيق، بما يحقق أهداف البحث ويختبر فروضه. ويتناول هذا الجزء من البحث عرضًا مفصلًا للإجراءات المنهجية التي تم اتخاذها في ضوء مراحل النموذج التعليمي المعتمد.

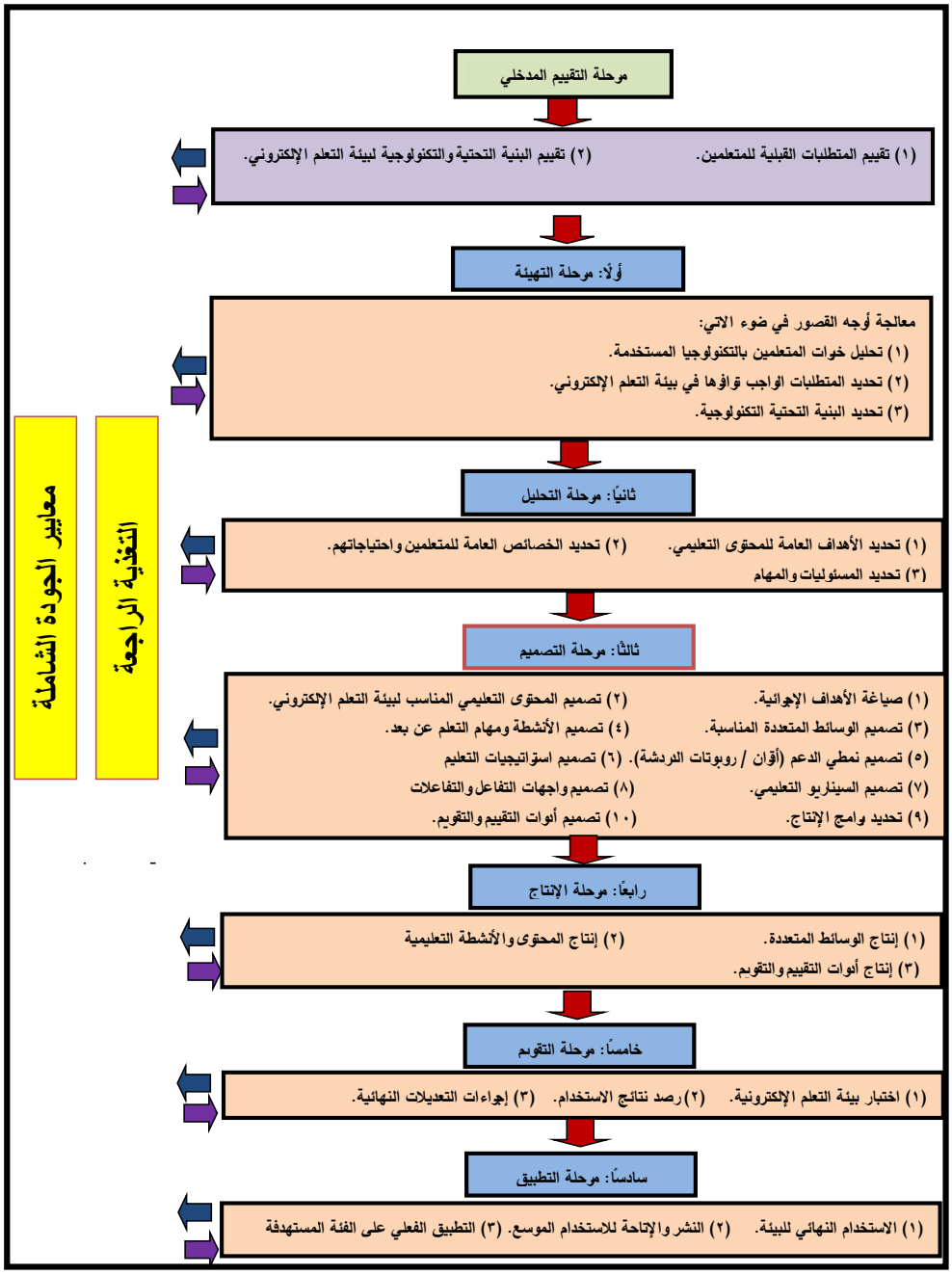
التصميم التعليمي للمعالجة التجريبية:

اطلع الباحثان على عدد من نماذج التصميم التعليمي العربية والأجنبية ذات الصلة بتصميم بيئات التعلم الإلكترونية، ومن أبرزها: نموذج محمد خميس (٢٠٠٧)؛ عبد العزيز عبدالحميد (٢٠١٠)؛ وعبد اللطيف الجزار (٢٠١٣)؛ محمد الدسوقي (٢٠١٥). وبعد المفاضلة بين

هذه النماذج، تم اختيار نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٥) بوصفه الإطار المعتمد للتصميم التعليمي في هذا البحث، وذلك استنادًا إلى عدة مبررات علمية ومنهجية، منها: يُعد هذا النموذج من النماذج الشاملة التي تتضمن جميع مراحل التصميم والتطوير والتنفيذ والتقويم، كما يتسم بالمرونة والقابلية للتطبيق في سياقات تعليمية متعددة، سواء عند تصميم مقرر دراسي كامل، أو تطوير وحدة تعليمية محددة، أو بناء بيئة تعلم إلكترونية متكاملة. كما يتمتع النموذج بتكامل مكوناته من خلال التغذية الراجعة المستمرة، والتقويم البنائي، وعمليات التحسين والتعديل، إضافة إلى تضمينه لمعايير الجودة الشاملة في جميع مراحل التصميم.

وبناءً على ما سبق، توافقت خصائص هذا النموذج مع طبيعة أهداف البحث الحالي، ومتطلباته التقنية والتربوية، مما جعله الأنسب لتوظيفه في تصميم المعالجة التجريبية، وبناء بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (الأقران/ روبوتات الدردشة).

ويوضح شكل (٣) الخطوات المتبعة في نموذج (محمد الدسوقي ٢٠١٥) للتصميم التعليمي.



شكل (٣) نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٥) للتصميم التعليمي

وفيما يلي عرض لخطوات وإجراءات البحث وفق هذا النموذج:

مرحلة التقييم المدخلي

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات الآتية:

- **تقييم المتطلبات القبلية للمتعلمين:**

أظهر التحليل المبدئي للخصائص القبلية لعينة البحث –طلاب الفرقة الرابعة بشعبة تكنولوجيا التعليم – أن جميع أفراد العينة يمتلكون أجهزة كمبيوتر وهواتف ذكية، كما يتمتعون بكفاءة جيدة في استخدام الكمبيوتر وتطبيقاته المختلفة، بالإضافة إلى قدرتهم على الوصول إلى الإنترنت والتعامل مع بيئات التعلم الإلكترونية، نظرًا لطبيعة تخصصهم الأكاديمي ومتطلباته التقنية. كما تبين أن لديهم خبرة سابقة ببعض المفاهيم والمهارات الأساسية في البرمجة، وهو ما يشير إلى توافر قاعدة معرفية مبدئية يمكن البناء عليها. وأظهر التحليل كذلك وجود اهتمام مرتفع، ودافعية ذاتية قوية، واستعداد إيجابي نحو تعلم البرمجة، مما يجعلهم فئة مناسبة لتطبيق المعالجة التجريبية الخاصة بالبحث.

- **تقييم البنية التحتية والتكنولوجية لبيئة التعلم:**

قام الباحثان برصد الإمكانات التقنية والمصادر المتاحة لدى أفراد العينة، وذلك في ضوء اعتماد بيئة التعلم الإلكتروني المقدمة في البحث على شبكة الإنترنت. وقد تبين أن الطلاب يمتلكون الأجهزة اللازمة (كمبيوتر/ هاتف ذكي) إلى جانب الاتصال بشبكة الإنترنت، مما يتيح لهم التفاعل مع بيئة التعلم الإلكترونية بشكل مستقل ومن أي مكان دون الحاجة إلى حضور فعلي في موقع معين. ونظرًا لطبيعة البيئة الإلكترونية المعتمدة في هذا البحث، لم تكن هناك حاجة إلى تخصيص مكان فعلي لتطبيق التجربة، إذ تم تنفيذ جميع مراحل التعلم عن بُعد. ومع ذلك، فقد حرص الباحثان على تحديد مواعيد دورية للتواصل مع الطلاب، سواء بشكل متزامن أو غير متزامن، لمتابعة تقدمهم، ومناقشة ما تم إنجازه في كل وحدة تعليمية، وتوضيح التوجيهات اللازمة للمرحلة التالية من التعلم.

أولًا: مرحلة التهيئة:

تشمل هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- تحليل خبرات المتعلمين بالتكنولوجيا المستخدمة:

تم تحديد خصائص العينة المستهدفة في هذا البحث لتشمل طلاب الفرقة الرابعة بشعبة المكتبات والمعلومات وتكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م، وبلغ عدد أفراد العينة (٧٠) طالبًا، تتراوح أعمارهم بين ٢٢ و٢٤ عامًا. وأظهرت البيانات الأولية أن أفراد العينة يمتلكون أجهزة كمبيوتر وهواتف ذكية، ويتمتعون بمهارات جيدة في استخدام الحاسوب وتطبيقاته المختلفة، إلى جانب قدرتهم على الاتصال

بالإنترنت، وهي مهارات تعد من المتطلبات الأساسية لتخصصهم الأكاديمي. كما تبين أن لديهم خلفية معرفية مسبقة ببعض مفاهيم البرمجة الأساسية، إلى جانب وجود اهتمام مرتفع، ودافعية ذاتية، واستعداد إيجابي لتعلم مهارات البرمجة، مما يُشكل قاعدة مناسبة لبناء وتنفيذ المعالجة التجريبية للبحث.

٢- تحديد المتطلبات الواجب توافرها في بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران / روبوتات الدردشة):

قام الباحثان بإعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران / روبوتات الدردشة)، يتم في ضوئها عملية التصميم وتوفير المتطلبات اللازمة لتحقيق الأهداف المطلوبة وفق الخطوات التالية:

أ. **تحديد الهدف من قائمة معايير التصميم:**

هدفت هذه القائمة إلى تحديد مجموعة من المعايير التربوية والفنية والتكنولوجية اللازمة لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التعليمي التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة).

ب. **مصادر اشتقاق قائمة معايير بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران / روبوتات الدردشة):**

قام الباحثان بالاطلاع على عدد من الأدبيات والدراسات السابقة والتي تم عرضها في الإطار النظري، والتي تناولت تصميم الفيديو التفاعلي ببيئات التعلم الإلكترونية، وكذلك الكتب والمراجع المتخصصة المرتبطة بمعايير تصميم بيئة تعلم القائمة على الفيديو التفاعلي وفق أنماط الدعم المستخدمة.

ج. **قائمة معايير التصميم في صورتها الأولية:**

في ضوء ما تم الاطلاع عليه من أدبيات ودراسات سابقة تم التوصل إلى الصورة المبدئية لقائمة معايير تصميم بيئة التعلم القائمة على الفيديو التعليمي التفاعلي وفق أنماط الدعم المستخدمة، والتي تكونت من (٣) معايير أساسية (١٥) معيار فرعي، كل معيار من المعايير الفرعية يتكون من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، وكان مجموع المؤشرات الإجمالي يعادل (١٨٠) مؤشرًا.

د. حساب صدق قائمة المعايير:

تم عرض القائمة المبدئية لمعايير تصميم الفيديو التفاعلي، على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس[١]، وتم استطلاع آرائهم من حيث:

- مدى أهمية كل معيار من معايير القائمة.
- مدى ارتباط المؤشرات بالمعايير المندرجة تحتها.
- مدى السلامة اللغوية لبنود قائمة المعايير.
- إضافة أي معايير أو مؤشرات مطلوبة.
- حذف أي معايير أو مؤشرات غير مناسبة.

ويوضح الجدول التالي مستوى ومدى الموافقة لكل استجابة من الاستجابات الثلاث لقائمة المعايير:

جدول (٢) درجة الموافقة والمدى لكل استجابة من الاستجابات على قائمة المعايير

درجة الموافقة	المدى
مهمة / مرتبط	٢ – ١.٣٥
إلى حد ما	١.٣٤ – ٠.٦٨
غير مهمة / غير مرتبط	٠.٦٧ – ٠

تم جمع قوائم المعايير من المحكمين والخبراء والمتخصصين، مع الحرص على مقابلتهم ومناقشتهم حيث تلخصت آراؤهم وتعليقاتهم في ضوء البنود المحددة سابقا فيما يلي:

- تعديل الصياغة اللغوية والعلمية لبعض المعايير والمؤشرات لتصبح أكثر وضوحًا.
- تغيير الترتيب لبعض المعايير والمؤشرات.
- إضافة بعض المؤشرات الفرعية للمعايير الرئيسة.
- حذف بعض المؤشرات والتي تشابه مع مؤشرات أخرى واتفق أغلبهم على عدم أهميتها.

وقد استفاد الباحثان من آراء ومقترحات السادة المحكمين، وتم إجراء كافة التعديلات المطلوبة؛ سواء بالإضافة، أو الحذف، أو التعديل، ثم تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والوزن النسبي لبيان درجة مناسبة قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة)، التي من خلالها تبين أن جميع المعايير الرئيسة والفرعية بالقائمة سجلت وزن نسبي مرتفع من (٢,٩٥) إلى (٢,٥٥) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم

---

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

الوثوق بجميع معايير تصميم بيئة تعلم وفق أنماط الدعم (أقران/ شات بوت) بالفيديو التعليمي التفاعلي، وأصبحت تلك القائمة في صورتها النهائية.

هـ. القائمة النهائية:

بعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت قائمة معايير التصميم في صورتها النهائية[٢] تتكون من (٣) معايير أساسية (١٣) معيار فرعي، كل معيار من المعايير الفرعية يتكون من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، وكان مجموع المؤشرات الإجمالي يعادل (١٧٥) مؤشرًا.

٣- تحديد البنية التحتية للتكنولوجيا:

في هذه الخطوة، قام الباحثان بتحليل بيئة التعلم التي سيتم فيها تنفيذ المعالجة التجريبية، نظرًا لاعتمادها على شبكة الانترنت كمنصة رئيسية لتقديم المحتوى التعليمي والتفاعل مع أنشطة التعلم. وقد تبين أن جميع طلاب العينة يمتلكون إمكانية الاتصال بالإنترنت من مواقعهم المختلفة، مما أتاح تنفيذ التجربة بالكامل عن بُعد، دون الحاجة إلى تخصيص مكان فعلي للتطبيق. وقد تم تنظيم لقاءات دورية بين الباحثَين والطلاب خارج أوقات الجدول الدراسي، بغرض المتابعة المستمرة، وتقديم التوجيهات اللازمة بعد الانتهاء من دراسة كل وحدة تعليمية داخل بيئة التعلم.

أما فيما يتعلق بالإمكانات المتوافرة، فقد ساهم توافر الإنترنت الشخصي لدى جميع أفراد العينة في إنجاز المهام التعليمية المطلوبة بكفاءة، وسهّل عملية الوصول إلى الموارد الرقمية والأنشطة المضمنة داخل البيئة الإلكترونية. وقد مثل هذا العامل دعمًا فنيًا مهمًا لضمان سير التجربة وفق ما خُطط له.

المرحلة الثانية: التحليل

وتشمل هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- تحديد الأهداف العامة للمحتوى التعليمي:

تم إعداد وصياغة قائمة بالأهداف التعليمية لبيئة التعلم، حيث تم اتباع الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف العام من بيئة التعلم وهو "تنمية مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**".

(١) ملحق (٣) قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة).

٢. تفرع عن الهدف العام لبيئة التعلم أربعة أهداف عامة، حيث قام الباحثان بصياغتها اعتمادًا على الحاجات التعليمية.

٣. تحليل الهدف العام لكل وحدة إلى أهداف فرعية والتي بلغ عددها (٨١) هدفًا إجرائيًا.

٤. التوصل إلى الصورة المبدئية لقائمة الأهداف التعليمية لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**.

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 مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**- مدى مناسبة تحليل الأهداف- مدى إمكانية تحقق هذه الأهداف- وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو بتعديل الصياغة)).

٦. تم الإبقاء على قائمة الأهداف دون إجراء أية تعديلات بناءً على آراء السادة المحكمين، ومن ثم الوصول إلى الصورة النهائية (١) لقائمة الأهداف التعليمية مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**. حيث سجلت جميع الأهداف الإجرائية بالقائمة وزن نسبي مرتفع من (٢,٩٥) إلى (٢,٥٥) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم الوثوق بجميع المهارات التي بقائمة الأهداف الإجرائية، وأصبحت تلك القائمة في صورتها النهائية.

٢- تحديد الخصائص العامة للمتعلمين واحتياجاتهم: في هذه الخطوة تم تحديد الآتي:

أولاً: الخصائص العامة للمتعلمين:

تم تحديد خصائص المعلمين وتوصيفهم في النقاط التالية:

- طلاب الفرقة الرابعة شعبة المكتبات والمعلومات وتكنولوجيا التعليم للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.
- بلغ عدد الطلاب (٧٠) طالبًا.
- تتراوح أعمارهم ما بين (٢٢-٢٤) سنة.
- يمتلكون أجهزة كمبيوتر وهواتف ذكية.
- يمتلكون مهارات التعامل مع جهاز الكمبيوتر وتطبيقاته والاتصال بالإنترنت حيث إن هذا من متطلبات التخصص.
- لديهم معرفة مسبقة ببعض مهارات البرمجة.

---

(١) ملحق (٤) قائمة الأهداف التعليمية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.

- يوجد لديهم اهتمامًا كبيرًا ورغبةً واستعدادًا لتعلم مهارات البرمجة.

ثانيًا: الاحتياجات التعليمية للمتعلمين:

تم اشتقاق قائمة بالمهارات المعرفية والأدائية اللازمة لتنمية مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0** وفقًا للخطوات التالية:

١. الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**، مثل: (أسعد الراجحي، ٢٠١٠؛ سيد غريب، ٢٠١٩؛ Winnie, 2011؛ Cornez & Mosher, 2016؛ Cornez, 2011)

٢. التوصل إلى المهارات الرئيسة لهذه القائمة والتي تضمنت سبع مهارات، هي:
   - مهارات ضبط إعدادات البرنامج.
   - مهارات برمجة المتغيرات، والألوان، وضبط درجة الشفافية للكائن.
   - مهارات برمجة المقاسات والأبعاد للكائن.
   - مهارات برمجة الدوال Function.
   - مهارات برمجة أساليب الانتقال.
   - مهارات برمجة الدوران والحركة للكائن.
   - مهارات برمجة الوسائط المتعددة (النصوص- الصوت- الفيديو- الصورة).

٣. تحديد الجوانب المعرفية والأدائية التي تتضمنها كل مهارة من المهارات السابقة والتي يجب تنميتها لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤. التوصل إلى الصورة المبدئية بالمهارات المعرفية والأدائية اللازمة لتصميم المشاريع المعتمدة على مهارات البرمجة والتي تشتمل على (٧) مهارات رئيسية تحتوي على (٥٣) مهارة فرعية و(٦٠٧) مهارة تحت الفرعية.

٥. عرض هذه القائمة على السادة المحكمين[١] من الأساتذة المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمعلومات، 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)).

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

٦. تم حساب التكرارات، والنسب المئوية، والوزن النسبي لبيان درجة مناسبة قائمة مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**، التي من خلالها تبين أن جميع المهارات الرئيسة والفرعية بالقائمة سجلت وزن نسبي مرتفع من (٢,٩٥) إلى (٢,٥٥) عند مستوى أهمية مهمة جداً؛ لذا تم الوثوق بجميع المهارات التي بقائمة مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**، وأصبحت تلك القائمة في صورتها النهائية.

٧. أصبحت القائمة في صورتها النهائية، حيث بلغ عدد المهارات الرئيسية (٧) مهارة، وعدد المهارات الفرعية (٥٣) مهارة، وعدد المهارات تحت الفرعية (٦٠٧) مهارة، ومن ثم الوصول إلى الصورة النهائية[٢] لقائمة مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**.

٣- تحديد المسئوليات والمهمات:

في إطار الإعداد لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية، تم تحديد وتوزيع المسؤوليات والمهام بين الأطراف المشاركة، بما يضمن التكامل بين الجوانب التعليمية والتقنية، على النحو التالي:

- **المصمم التعليمي (الباحثان):** اضطلع الباحثان بالدور الرئيس في إعداد وتصميم بيئة التعلم الإلكترونية، حيث قاما بصياغة المحتوى التعليمي وفقًا لطبيعة الفئة المستهدفة ومتطلبات الموقف التعليمي، إلى جانب تصميم وإنتاج مقاطع الفيديو التفاعلية، وتفعيل نمطي الدعم (دعم الأقران/ روبوتات الدردشة)، فضلًا عن إعداد المواد الإثرائية والملفات الداعمة للمحتوى، بما يسهم في تحقيق أهداف التعلم وتنمية المهارات المستهدفة.
- **المحكّمون والخبراء التربويون:** تم الاستعانة بعدد من المحكّمين المتخصصين في مجالي تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وذلك للحصول على تغذية راجعة حول كيفية تقديم المحتوى عبر بيئة التعلم الإلكترونية. وقد تم بناء البيئة التعليمية في ضوء المقترحات التي قدمها هؤلاء المحكمون، ثم عُرض المحتوى النهائي عليهم مرة أخرى للتأكد من صلاحيته وملاءمته العلمية والتربوية لخصائص طلاب تكنولوجيا التعليم.

المرحلة الثالثة: التصميم تشمل هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- صياغة الأهداف الإجرائية:

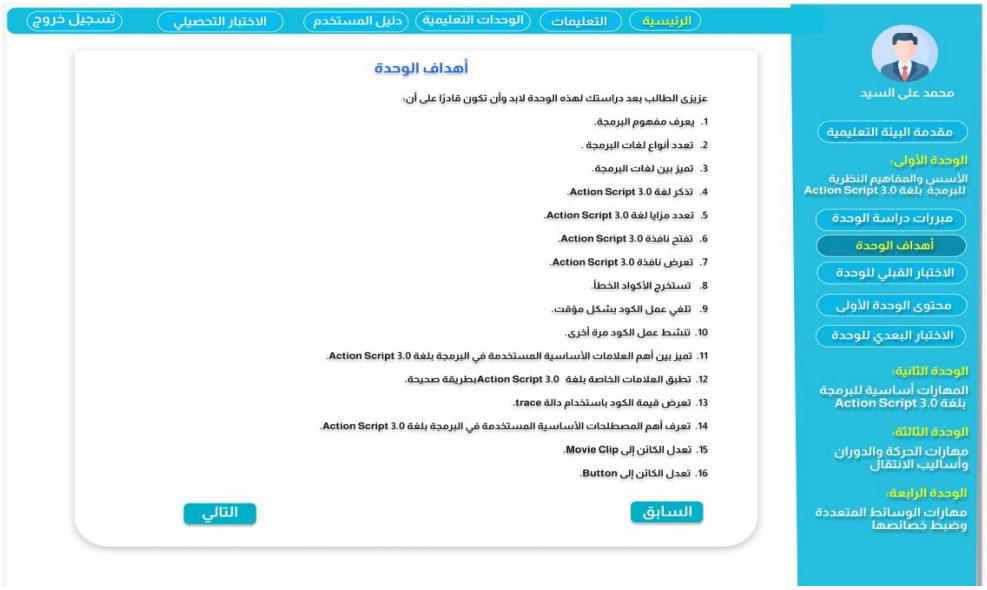
استند الباحثان في تحديد الأهداف التعليمية إلى الأهداف العامة للمقرر الدراسي، حيث قاما بصياغتها في صورة أهداف سلوكية إجرائية تتسم بالوضوح، وقابلة للقياس والملاحظة، بما يتوافق مع طبيعة المحتوى وخصائص عينة البحث. وقد راعى الباحثان في صياغة هذه الأهداف

---

[٢] **ملحق (٥) الصورة النهائية لقائمة مهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.**

تحديد السلوك النهائي المتوقع من المتعلم بعد الانتهاء من عملية التعلم، إلى جانب تحديد الشروط التي يظهر فيها هذا السلوك، والحد الأدنى المقبول للأداء، وذلك باستخدام أوصاف دقيقة قابلة للتقويم. كما تم ترتيب الأهداف ترتيبًا تتابعيًا ومنطقيًا يُراعي تسلسل المحتوى وتدرج الصعوبات، بما يسهم في دعم تحقيق الأهداف العامة للمقرر بصورة فعالة.

وبعد الانتهاء من إعداد قائمة الأهداف التعليمية، تم عرضها على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في مجالي تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، بهدف التحقق من صدق المحتوى، واستطلاع آرائهم حول مدى دقة الصياغة، وملاءمتها لعينة البحث، وقابليتها للتحقيق في ضوء المعالجة التجريبية. وبناءً على ملاحظات السادة المحكمين، قام الباحثان بإجراء التعديلات اللازمة على القائمة النهائية للأهداف(١) لضمان جودتها وفاعليتها في تحقيق النتائج المستهدفة من بيئة التعلم.



شكل (٤): الأهداف الإجرائية بأحد الوحدات التعليمية

٢- تصميم المحتوى التعليمي المناسب لبيئة التعلم الإلكتروني:

تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي بما يحقق الأهداف التعليمية المرجوة من بيئة التعلم الإلكتروني المصممة في البحث، حيث اشتُقت هذه العناصر مباشرة من الأهداف الإجرائية المحددة لكل وحدة من وحدات التعلم. وقد حرص الباحثان على أن يتم اختيار المحتوى وفق مجموعة من

(١) ملحق (٤) قائمة الأهداف التعليمية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.

المعايير التربوية، من أبرزها: الوضوح اللغوي، وسهولة الفهم، وخلو النصوص من الأخطاء اللغوية، وقابلية التطبيق العملي، وشمولية المفاهيم لتغطية الجوانب المعرفية والمهارية المستهدفة. وقد تم تنظيم المحتوى التعليمي في صورة أربع وحدات تعليمية رئيسة تمثل الإطار النظري والعملي لتعلم مهارات البرمجة باستخدام لغة **Action Script 3.0**، وذلك على النحو التالي:

- **الوحدة الأول:** الأسس والمفاهيم النظرية للبرمجة بلغة Action Script 3.0.
- **الوحدة الثانية:** مهارات أساسية للبرمجة بلغة Action Script 3.0.
- **الوحدة الثالثة:** مهارات الحركة والدوران وأساليب الانتقال.
- **الوحدة الرابعة:** مهارات الوسائط المتعددة وضبط خصائصها.

ثم تقسيم هذه الوحدات [١] إلى مجموعة من الجلسات التعليمية، حيث تتناول كل جلسة جانبًا محددًا من المهارات المستهدفة، وتُعرض من خلال فيديوهات تفاعلية مصحوبة بأحد نمطي الدعم (دعم الأقران / روبوتات الدردشة)، وذلك لضمان التفاعل النشط، وتحقيق أكبر قدر من الفاعلية التعليمية والتكيف مع الفروق الفردية بين المتعلمين.

شكل (٥): تقسيم المحتوى التعليمي داخل البيئة

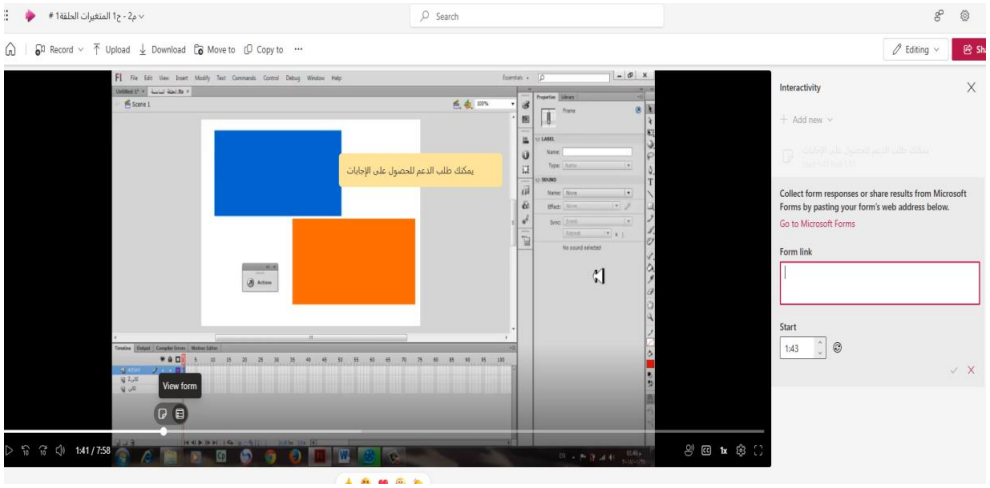
(١) ملحق (٦) الوحدات التعليمية.

٣- تصميم الوسائط المتعددة المناسبة: تم تحديد عناصر الوسائط المتعددة التي سيتم تقديمها في البيئة التعليمية في ضوء الأهداف التعليمية وتشمل الوسائط المتعددة على التالي:

- مجموعة من النصوص والصور والرسوم التوضيحية التي تقدم للمتعلمين من خلال بيئة التعلم الإلكترونية.
- مجموعة من الفيديوهات التفاعلية التي بداخلها مجموعة من الأسئلة سواء كانت (أثناء مشاهدة الفيديو/ بعد مشاهدة الفيديو) تقدم للمتعلمين، حيث قاما الباحثان بتوظيف برنامج Microsoft Stream بوصفه أحد الأدوات التعليمية الفعّالة لإنتاج مقاطع فيديو تفاعلية تدعم التعلم الذاتي والموجه. وقد تم اختيار هذا البرنامج نظرًا لما يتيحه من إمكانيات متميزة لإضافة عناصر تفاعلية، مثل: الأسئلة المدمجة (Forms)، والنصوص التوضيحية، وروابط الدعم، والتنقل بين المقاطع، مما يُسهم في تعزيز تفاعل المتعلم مع المحتوى، وزيادة التركيز، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومة.

وقد تم تنفيذ خطوات التصميم التفاعلي وفق تسلسل منهجي، بدأ بتحرير الفيديوهات التعليمية الأساسية المرتبطة بمهارات البرمجة المستهدفة، ثم رفعها على منصة Microsoft Stream ضمن قناة خاصة ببيئة التعلم. بعد ذلك، تم إدراج أسئلة قصيرة مدمجة في نقاط محددة من الفيديو باستخدام خاصية Forms Integration، بهدف تشجيع التأمل الذاتي، وقياس الفهم اللحظي، وتقديم تغذية راجعة فورية. كما أُضيفت نصوص إرشادية وروابط إثرائية لتوجيه المتعلم نحو موارد داعمة، مما عزز من التفاعل البنّاء داخل بيئة التعلم.

واعتمد التصميم كذلك على مراعاة مبادئ تقليل العبء المعرفي من خلال تقطيع المحتوى إلى مقاطع قصيرة، وتنويع الأساليب التوضيحية (الشرح، الأمثلة، الرسوم المتحركة)، مع مراعاة التسلسل المنطقي في العرض، بما يسهم في دعم تحقيق الأهداف التعليمية المستهدفة.



شكل (٦): تصميم الفيديوهات التفاعلية باستخدام برنامج Microsoft Stream

٤- تصميم الأنشطة التعليمية ومهام التعلم عن بعد:

ارتكزت الأنشطة التعليمية المصممة داخل بيئة التعلم الإلكترونية على تفعيل ممارسات المتعلم وتفاعله النشط مع المحتوى التعليمي والمعالجات التجريبية، بما يُسهم في تنمية مهارات البرمجة المستهدفة، وخفض العبء المعرفي الناتج عن معالجة المعلومات. وقد تم إعداد أنشطة تعليمية متخصصة لكل وحدة من الوحدات التعليمية الأربع، بما يتوافق مع الأهداف التعليمية المحددة، ويراعي طبيعة المحتوى وخصائص المتعلمين.

وتنوعت هذه الأنشطة داخل البيئة إلى نوعين رئيسين:

الأنشطة المعرفية:

تهدف إلى تعزيز الفهم والاستيعاب للمفاهيم البرمجية، حيث يتفاعل المتعلم مع المحتوى المقدم عبر الفيديوهات التفاعلية والنصوص والرسوم التوضيحية. ويتضمن ذلك تدوين الملاحظات، وطرح الأسئلة، وتصفح الروابط الإثرائية الداعمة، إضافة إلى حل الأسئلة التفاعلية المدمجة داخل مقاطع الفيديو، والتي صُممت لتفعيل الانتباه وتحقيق التغذية الراجعة الفورية.

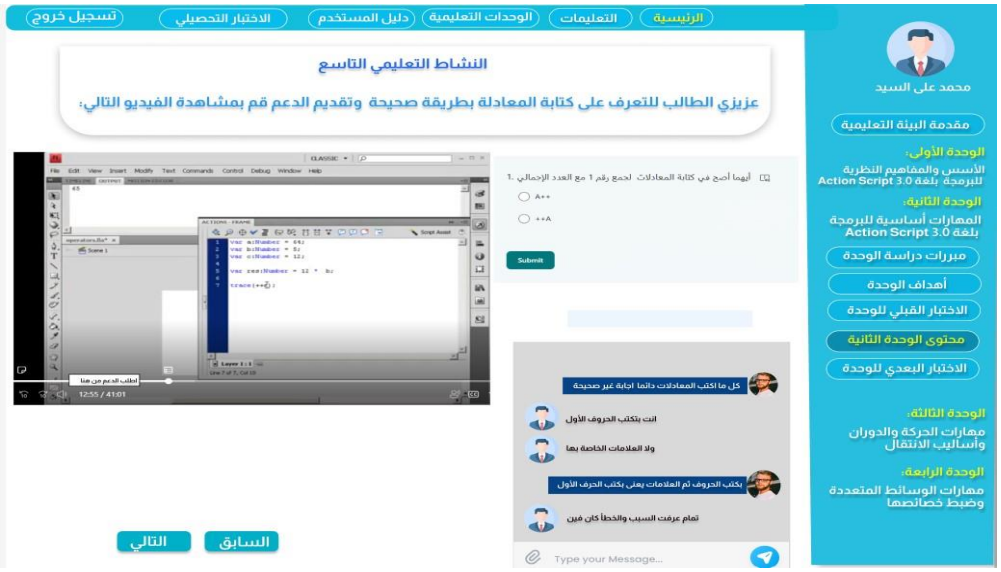
الأنشطة المهارية/الأدائية:

تركز على التطبيق العملي للمهارات المستهدفة، حيث يقوم المتعلم بتنفيذ تكليفات تتعلق بمهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0، مثل: إنشاء كودات برمجية بسيطة، وتنفيذ أوامر تحكم في الحركة والوسائط، مع الاستعانة بالدعم المقدم من الأقران أو روبوتات الدردشة وفق النمط المحدد له داخل بيئة التعلم.

٥- تصميم نمطي الدعم (أقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي:

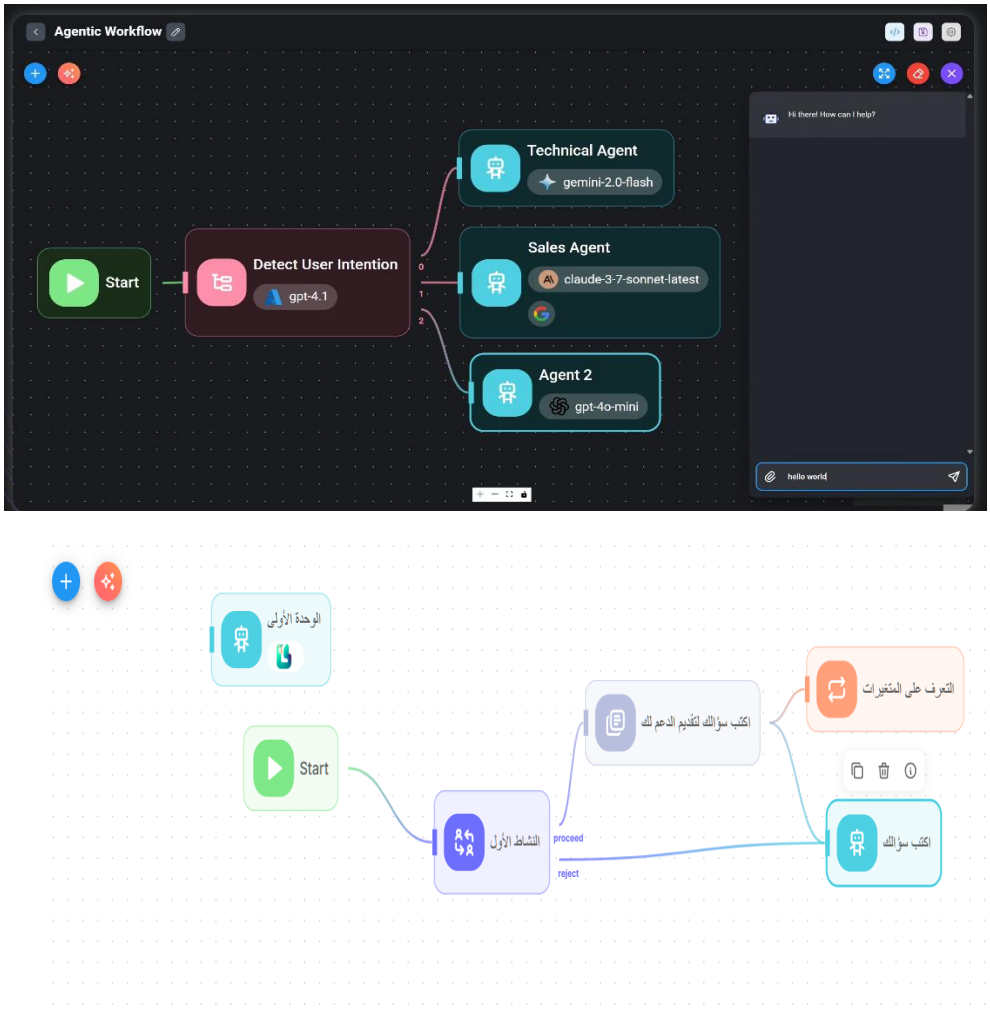
تم تصميم نمطين من أنماط الدعم التعليمي المدمج داخل الفيديو التفاعلي بهدف تيسير تعلم مهارات البرمجة، وتقديم المساعدة الملائمة لاحتياجات الطلاب خلال تفاعلهم مع بيئة التعلم الإلكترونية. وقد تمثل النمط الأول في الدعم القائم على الأقران، بينما اعتمد النمط الثاني على الدعم عبر روبوتات الدردشة (Chatbots) كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد تم تطوير كلا النمطين استنادًا إلى قائمة المعايير، التي تم إعدادها وتحكيمها في مرحلة سابقة من البحث. وراعى التصميم أن يُقدم الدعم بطريقة مرنة وتكيفية، تتيح للطالب الحصول على المساعدة المناسبة أثناء تنفيذ المهام البرمجية أو فهم المفاهيم المعروضة، بما يدعم التدرج في إتقان المهارات المستهدفة، ويُسهم في خفض العبء المعرفي الناتج عن المعالجة الذهنية المتكررة.

وفيما يتعلق بتفعيل الدعم القائم على الأقران، تم إنشاء مجموعة خاصة على تطبيق Telegram، وتم دمج رابط الوصول إليها داخل بيئة التعلم الإلكترونية، بحيث يمكن لجميع أفراد العينة المسجلين في هذا النمط الانضمام إليها. وقد وُضعت قواعد تنظيمية للتفاعل داخل المجموعة، وتم تقسيم الطلاب إلى فرق دعم صغيرة (Peer Groups)، يتبادل فيها المتعلمون الأسئلة والاستفسارات المتعلقة بالمهام البرمجية، ويقدمون المساعدة لبعضهم البعض بإشراف وتوجيه غير مباشر من الباحثين. ويهدف هذا الأسلوب إلى تعزيز التفاعل الاجتماعي والتعاون الأكاديمي، وتنمية مهارات التعلم التعاوني، بما يتماشى مع خصائص دعم الأقران الفعّال.

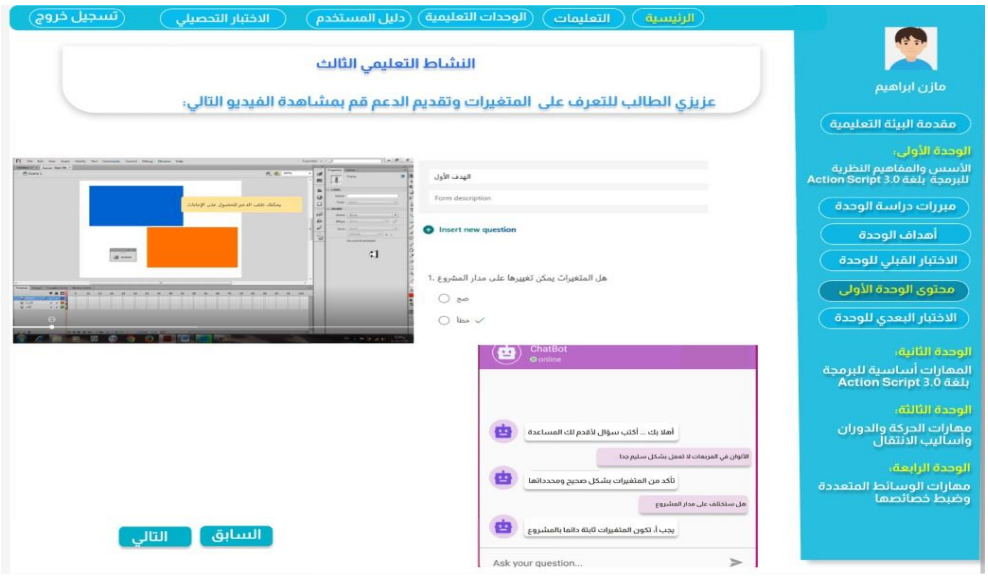


شكل (٧): دعم الأقران بالفيديو التفاعلي

أما في نمط الدعم عبر روبوتات الدردشة، فقد تم توظيف منصة FlowiseAI، وهي أداة مفتوحة المصدر تتيح بناء روبوتات دردشة ذكية مخصصة باستخدام واجهات مرئية مرنة ومتكاملة. وقد قام الباحثان ببرمجة الروبوت التعليمي ليكون مرتبطًا مباشرة بمحتوى بيئة التعلم، بحيث يُقدم دعمًا فوريًا للطالب عند استفساره عن المفاهيم أو المهارات البرمجية داخل الوحدات التعليمية. وتم تضمين الروبوت في بيئة التعلم عبر روابط مدمجة داخل الفيديو التفاعلي ونوافذ جانبية في كل وحدة تعليمية، بحيث يمكن للطالب التفاعل معه بشكل متزامن أثناء التعلم.



شكل (٨): استخدام منصة FlowiseAI في تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية



شكل (٩): الدعم من خلال روبوتات الدردشة التفاعلية

٦- تصميم استراتيجية التعلم:

تم اعتماد استراتيجية التعلم الفردي المتمركزة حول المتعلم كإطار منهجي لتقديم المحتوى التعليمي داخل بيئة التعلم الإلكترونية، وذلك بهدف دعم التفاعل الذاتي، وتحقيق التكيّف مع الفروق الفردية بين الطلاب. وقد تم تصميم المحتوى ليُعرض من خلال فيديوهات تفاعلية مصحوبة بأحد نمطي الدعم (دعم الأقران / روبوتات الدردشة)، بحيث يحصل الطالب على دعم مخصص أثناء تعلمه لمهارات البرمجة.

وتُتيح هذه الاستراتيجية للطالب إمكانية التحكم الكامل في عملية التعلم، من خلال خيارات متعددة مثل: التقديم، والإرجاع، والإيقاف المؤقت، والتحكم في تتابع المشاهدة، مما يسمح له بالتقدم وفق سرعته الذاتية، وإعادة معالجة المفاهيم والمهارات بحسب احتياجه. كما تسهم هذه المرونة في تقليل الضغط المعرفي، وتعزيز فرص الإتقان التدريجي للمهارات المستهدفة. ويدعم هذا النمط من التعلم استقلالية المتعلم، ويعزز من التفاعل مع الفيديو التعليمي، ويجعل بيئة التعلم أكثر استجابة لاحتياجات الطلاب، بما ينسجم مع أهداف البحث في تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي.

٧- **تصميم السيناريو التعليمي:**

تم إعداد السيناريو الخاص بإنتاج بيئة التعلم والخاص بكل وحدة من الوحدات وأيضًا الاختبار التحصيلي، ويتضمن السيناريو أربعة أعمدة رئيسة ممثلة في:(النصوص، الصور، الفيديو، الصوت)، وقام الباحثان بعمل السيناريوهات للوحدات التعليمية والاختبار التحصيلي[١].

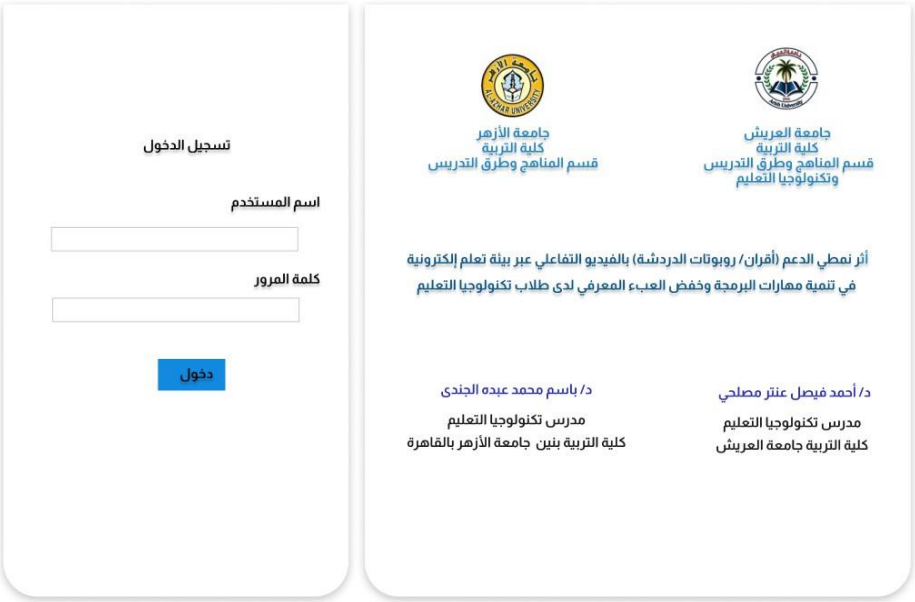
عناصر الوسائط في البيئة								
النصوص		*الصور*		الفيديو			الصوت	
حجم الخط	**نوع الخط**	***ثابتة***	**متحركة**	**رسوم متحركة**	**فيديو**	**موسيقى**	**تعليق**	**مؤثرات**

شكل (١٠): يُبين تصميم السيناريو التعليمي لبيئة التعلم

٨- **تصميم واجهات التفاعل والتفاعلات:**

تم تصميم واجهة تفاعلية رئيسة لبيئة التعلم الإلكترونية الخاصة بالطلاب، بهدف تيسير الوصول إلى المحتوى التعليمي بصورة منظمة وآمنة، وتوفير تجربة استخدام سلسة تراعي مبادئ التصميم التربوي والتقني. تبدأ الواجهة بعرض بطاقة تعريفية تتضمن بيانات الباحثَين بوصفهما القائمَين على تطوير البيئة، بما يضفي موثوقية على مصدر المحتوى. ويُتاح للطالب الدخول إلى بيئة التعلم من خلال نموذج تسجيل دخول آمن يتطلب إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور، مما يضمن الحفاظ على الخصوصية، وحماية البيانات الشخصية، وتنظيم التفاعل بين المستخدمين. وقد تم تصميم الواجهة بما يعزز من سهولة التنقل، ويوجه المتعلم نحو المحتوى والأنشطة التعليمية بوضوح وفاعلية.

[١] **ملحق (٧) السيناريو التعليمي للوحدات التعليمية والاختبار التحصيلي.**



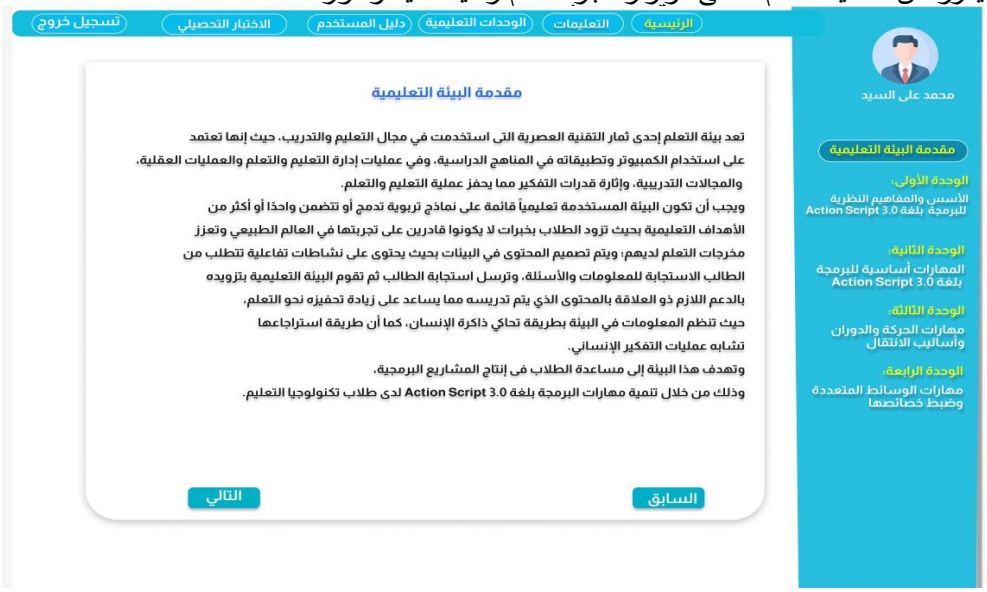
شكل (١١): شاشة تسجيل الدخول

كما تتضمن بيئة التعلم بنية تفاعلية مرنة تسمح للطلاب بالتفاعل النشط مع المحتوى التعليمي والأنشطة المصاحبة، حيث تم توزيع المحتوى على صفحات منظمة تتيح التنقل السلس بين المكونات التعليمية المختلفة. وقد صُممت البيئة لتضم مجموعة من المفاتيح الرئيسية الثابتة في الشريط العلوي للواجهة، وتشمل:

- **مفتاح الرئيسية:** يعيد المتعلم إلى الصفحة الافتتاحية للبيئة.
- **مفتاح التعليمات:** يوضح خطوات الاستخدام والتنقل داخل البيئة.
- **مفتاح الوحدات التعليمية:** يفتح قائمة الوحدات التعليمية المعتمدة.
- **مفتاح دليل المستخدم:** يحتوي على إرشادات تفصيلية مدعومة بالصور.
- **مفتاح الاختبار التحصيلي:** يوجه المتعلم إلى إجراء القياس القبلي أو البعدي.
- **مفتاح تسجيل خروج:** يسمح بإنهاء الجلسة بشكل آمن.

وتم تعزيز الوظائف التفاعلية بإضافة قائمة منسدلة ضمن واجهة "الوحدات التعليمية"، تحتوي على عناوين الوحدات الأربع الخاصة بمهارات البرمجة باستخدام Action Script 3.0، ما يتيح للطالب اختيار الوحدة التي يرغب في دراستها دون الحاجة للعودة المتكررة للصفحة الرئيسية.

وتسمح البيئة للطالب بالتنقل الحر عبر المحتوى، ومتابعة الفيديوهات التفاعلية، وتنفيذ الأنشطة، واستلام الدعم المخصص حسب النمط التجريبي المحدد له (دعم الأقران أو روبوتات الدردشة)، مما يعزز من فاعلية التعلم الذاتي، ويوفر تجربة تعلم رقمية غنية ومتوازنة.



شكل (١٢) شاشة التفاعل الداخلية لبيئة التعلم

٩- تحديد برامج الإنتاج:

حرص الباحثان على تضمين مصادر تعليمية متعددة الوسائط داخل بيئة التعلم الإلكترونية، بما يحقق تكامل المحتوى مع أهداف كل وحدة تعليمية، ويعزز من فاعلية التفاعل بين الطالب والمادة التعليمية. وقد تنوعت هذه المصادر لتشمل: نصوصًا مقروءة، وصورًا ثابتة، ولقطات فيديو تعليمية، ومؤثرات صوتية (موسيقية وإرشادية)، بما يتوافق مع أسس التصميم التربوي، ويخدم أنماط التعلم المختلفة لدى الطلاب.

ولتنفيذ تلك العناصر وتكاملها داخل بيئة التعلم، تم الاستعانة بمجموعة من البرمجيات والتقنيات المتخصصة في إنتاج الوسائط المتعددة وتطوير المحتوى الرقمي، كما يلي:

- برنامج **Microsoft Office Word 2019**: لإعداد النصوص التعليمية والإرشادية وتحرير المحتوى المكتوب المرتبط بكل وحدة.
- برنامج الرسام **(Paint)**: لالتقاط الصور وتعديل العناصر الرسومية البسيطة المستخدمة في تصميم الواجهات.
- برنامج **Camtasia Studio**: لتسجيل الفيديوهات التعليمية الخاصة بشرح المفاهيم والمهارات البرمجية، وإدماج الصوت والصورة بشكل تزامني.

- **Total Video Converter**: لتحويل ملفات الفيديو إلى الصيغ المناسبة والمتوافقة مع بيئة التشغيل داخل نظام إدارة التعلم.
- **Adobe Photoshop**: لإنتاج الخلفيات التعليمية، وتلوين النصوص، ومعالجة الصور التوضيحية بما يتماشى مع الهوية البصرية للبيئة التعليمية.
- **Adobe Flash Professional**: لتصميم شاشات تفاعلية داخل وحدات التعلم، تضمنت العناصر الديناميكية والرسوم المتحركة.
- لغة البرمجة **PHP** وتقنيات **CSS**: تم استخدامها لتطوير بعض الوظائف الخاصة داخل نظام إدارة التعلم، وإجراء التنسيقات البصرية والتفاعلات الداخلية، بما يعزز من تكامل المحتوى وسهولة التنقل.

وقد روعي في توظيف هذه الأدوات البرمجية أن تكون متكاملة وتخدم أهداف التعلم المقررة، وتسهم في تعزيز التفاعل مع المحتوى الرقمي، وتيسير الانتقال السلس بين الشاشات التعليمية والأنشطة المرافقة، مما يدعم تحقيق نتائج التعلم المستهدفة وفاعلية المعالجة التجريبية في ضوء متغيري البحث.

١٠- تصميم أدوات التقييم والتقويم:

تم في هذه الخطوة تصميم الاختبارات وأدوات القياس المناسبة لأهداف بيئة التعلم؛ حتى يستطيع الباحثان الحكم على مدى وصول الطالب إلى المستوى أو المحك المحدد؛ وتتمثل الاختبارات والمقاييس في الآتي:

١. اختبار تحصيل الجانب المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0:

تم اتباع الخطوات التالية في بناء الاختبار التحصيلي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**.

أ. **<u>تحديد الهدف من الاختبار:</u>** يهدف هذا الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى تحصيل الطلاب للجانب المعرفي من مهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0، وذلك بتطبيقه قبلياً وبعدياً.

ب. **<u>محتوى الاختبار:</u>** تضمن الاختبار (٨٠) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد يتم اختيار استجابة واحدة من أربعة بدائل مقترحة.

ج. **<u>إعداد جدول المواصفات:</u>** تم إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلي بحيث يمثل جميع المستويات المعرفية المحددة[١].

---

[١] **ملحق (٨) جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.**

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

هـ. **الخصائص السيكومترية للاختبار:**

- **صدق المحكمين:** قام الباحثان بتوزيع الاختبار على السادة المحكمين بهدف إبداء الرأي في الآتي (ارتباط مفردات الاختبار بأهداف المحتوي- مناسبة مفردات الاختبار لعينة البحث- مدى دقة الصياغة اللفظية لعبارات الاختبار- وجود تعديل (بالحذف أو بالإضافة أو تعديل صياغة)).
- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:** وقد تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٣٧-٠,٦٣) بينما تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٦٣-٠,٣٧) وهي تعتبر معاملات سهولة وصعوبة مقبولة، بينما تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠,٣٣-٠,٦٠) وهي تعتبر معاملات تمييز مقبولة.
- **الاتساق الداخلي:** تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والبعد التي تنتمي إليه، وتبين ارتفاع قيم معاملات الارتباط، حيث جاءت المفردات بقيم معاملات ارتباط تراوحت بين (٠,٣٧٨-٠,٦٨٧) دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (٠.٠١).
- **ثبات درجات الاختبار:** تم حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية؛ حيث جاءت قيمة معامل ثبات سبيرمان (٠,٩٧٠)، ومعامل ثبات جتمان (٠,٩٦٩)، مما يشير إلى ثبات درجات الاختبار إذا طُبق على نفس العينة في نفس الظروف.

و. **الصورة النهائية لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0:**

بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة لإعداد الاختبار التحصيلي والتأكد من صدق الاختبار التحصيلي، وثبات درجاته أصبح الاختبار جاهزاً في صورته النهائية، مكوناً من (٨٠) سؤالاً من أسئلة اختيار من متعدد، وأعطي لكل مفردة درجة واحدة لتصبح الدرجة الكلية لاختبار (٨٠) درجه وبهذا يصلح استخدامه لقياس التحصيل المعرفي[١] المرتبط بمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0 لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر.

---

[١] **ملحق (٩) الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.**

٢. مقياس الأداء المتدرج:

يعد المقياس المتدرج من الأدوات الخاصة لجمع البيانات عن الطالب وهو في موقف أداء السلوك المعتاد، ولما كان البحث الحالي يهتم بإتقان الطلاب لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**، فإنه ينبغي الاهتمام باختيار أنسب وسيلة يمكن من خلالها قياس أداء الطلاب لتلك المهارات.

وبناءً على ما سبق تم بناء وإعداد وضبط المقياس المتدرج في هذا البحث باتباع الخطوات الآتية:

أ. **تحديد الهدف من المقياس المتدرج:** حيث استهدف المقياس قياس الأداء العملي لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0** لدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة، وذلك قبل التعرض لبيئة التعلم وبعدها.

ب. **تحديد محتوى المقياس:** يحتوي هذا المقياس على مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**

ج. **تحديد الجوانب الأدائية للمهارات التي يتضمنها المقياس:** تم تحديد المهارات وإعداد هذ المقياس في ضوء قائمة مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0** والتي تم "إعدادها من قبل"؛ حيث تم إعداد مهارات رئيسة، ثم تحليل هذه المهارات الرئيسة إلى عدد من المهارات الفرعية، ثم تحليل هذه المهارات الفرعية إلى عدد من المهارات تحت الفرعية وبشكل يمكن قياسه وملاحظته.

وفي ضوء ذلك تكون المقياس المتدرج من (٥٢) مهارة رئيسة، (٢٧٤) مهارة فرعية، كما هو موضح بالملحق [٢]، وقد تم ترتيب هذه المهارات ترتيبًا منطقيًا. وقد تم مراعاة الآتي عند صياغة تلك العبارات والتي منها (بداية العبارات بفعل سلوكي في زمن الماضي– دقة العبارات ووضوحها وإيجازها– قياس كل عبارة لسلوك محدد وواضح– وصف المهارات الإجرائية والفرعية للمهارة الرئيسة التابعة لها).

د. **تعليمات استخدام المقياس المتدرج:** تم وضع تعليمات للمقياس المتدرج، بحيث تكون بسيطة وواضحة وشاملة وسهلة الاستخدام وتُعد وسيلة إرشادية لأي ملاحظ يقوم بعملية الملاحظة والقياس، وتضمنت الآتي:

١. اقرأ محتوى المقياس قراءة جيدة قبل قيامك بعملية القياس.

٢. وجه المتدرب (طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم) إلى الأداء المطلوب قياسه.

---

[٢] **ملحق (١٠) المقياس المتدرج لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.**

٣.هذا المقياس مقسم إلى عدة مقاييس، كل مقياس يقيس مهارة رئيسة واحدة فقط.
٤.يتم تقييم الطالب من خلال قيامه بأداء المهارة كاملة أو خطوات مكونة لهذه المهارة.
٥.يعطى الطالب درجة على كل مقياس في ضوء مواصفات أدائه التي تضعه في مستوي من مستويات المقياس.
٦.تجمع بعد ذلك الدرجات التي حصل عليها الطالب حتى نتعرف على درجته الكلية.
٧.يكتب في خانة الزمن وقت بدء القياس ووقت الانتهاء منه.

هـ. **تقدير أداء الطلاب باستخدام المقياس المتدرج:** تم استخدام أسلوب التقدير ذي المستويات المتعددة، ففي حالة تقييم المهارة المكونة من أداءين يكون لها ثلاثة مستويات، وبالتالي يكون لكل مستوى درجة تناسب عدد الأداءات التي قام بها الطالب في هذا المستوى، ففي المستوى الأول إذا قام الطالب بأداء المهارة كاملة فإنه يحصل على (درجتين), وفي المستوى الثاني إذا قام الطالب بأداء واحد فقط من المهارة فإنه يحصل على (درجة واحدة), أما في المستوى الثالث إذا لم يؤدي الطالب أي أداء متعلق بهذه المهارة فإنه يحصل على(صفر) هذا بالنسبة لمهارة تتكون من أداءين فقط، أما في حالة قياس مهارة مكونة من تسعة عشر أداء فانه يتم استخدام عشرون مستوي لتقييم الأداء المتعلق بهذه المهارة؛ وبالتالي يكون لكل مستوى درجة معينة ترتبط بكم الأداء الموجود في هذا المستوي.

وقد تم توزيع درجات التقييم لهذه المستويات التسعة عشرة بناءً على:

- يتم تقييم الطالب لمهارة ما من خلال عدد الأداءات المرتبطة بهذه المهارة.
- إذا لم يؤد الطالب أي أداء من الأداءات المرتبطة بالمهارة فإنه يحصل على (صفر).
- إذا قام الطالب بأداء المهارة بدقة وبشكل صحيح فإنه يحصل على الدرجة كاملة.
- إذا قام الطالب بأداء عدد معين من الأداءات المرتبطة بهذه المهارة فإنه يحصل على درجة لكل أداء من هذه الأداءات.

و. **الصورة الأولية للمقياس المتدرج:** بعد الانتهاء من تحديد الهدف من المقياس المتدرج، وتحليل المهارات الرئيسة للمقياس المتدرج إلى مهارات فرعية، تمت صياغة المقياس المتدرج في صورته الأولية والتي تكونت من (٥٢) مقياسًا متدرجًا.

ز. **تحديد صدق المقياس المتدرج:** اعتمد الباحثان في تقدير صدق المقياس على الصدق الظاهري، بهدف معرفة إلى أي مدى تقيس مفردات المقياس ما وضعت لقياسه.

- صدق المحكمين: وقد تم ذلك عن طريق عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين، بهدف التأكد من (مدى أهميته- مدى ارتباط بنوده مع المهارات- مدى مناسبة

أسلوب تصميمه لتحقيق أهدافه– مدى تغطيته وشموله لكل المهارات اللازمة لمحتوى البرنامج– مدى مناسبته لعينة البحث).

- لُوحظ وجود اتفاق من السادة المحكمين، نظرًا لأن المقياس تم بناؤه في ضوء قائمة المهارات التي تم التوصل إليها بعد التحكيم والتعديل، حيث تم تحويل قائمة المهارات إلى مقياس متدرج لقياس الأداء المهاري لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**، مع التعديل في صياغة العبارات بحيث تكون العبارة في المقياس بصيغة الماضي لا بصيغة المصدر كما في قائمة المهارات، وتم تعديل ما يحتاج إلى تعديل مثل دمج بعض الأداءات في أداء واحد فقط.

ح. **تحديد ثبات المقياس المتدرج:**

تم حساب ثبات مقياس الاداء المتدرج بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء العملي للطالبين، وتمت الاستعانة باثنين من الزملاء، وبعد عرض مقياس الاداء المتدرج عليهم ومناقشتهم محتواها وتعليمات استخدامها، تم تطبيق البطاقة، وذلك بملاحظة أداء ثلاثة من طلاب تكنولوجيا التعليم، ثم حساب معامل الاتفاق لكل طالب، ويوضح الجدول التالي معامل الاتفاق بين الملاحظين على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم الثلاثة.

جدول (٣)

معامل الاتفاق بين الملاحظين على أداء طلاب تكنولوجيا التعليم

معامل الاتفاق في حالة الطالب الأول	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثاني	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثالث
٪٩٤,٥٦	٪٩٢,٦٥	٪٩١,٧٨

باستقراء النسب السابقة بجدول (٣) يتضح أن متوسط معامل اتفاق الملاحظين في حالة الطالبين الثلاثة يساوى (٩٢,٩٩٧٪) وهذا يعنى أن مقياس الاداء المتدرج على درجة عالية من الثبات، وأنها صالحة كأداة للقياس.

ط. **الصورة النهائية للمقياس المتدرج:** بعد الانتهاء من تقدير صدق وحساب ثبات المقياس، أصبح المقياس في صورته النهائية[١] صالحًا لقياس أداء طلاب تكنولوجيا التعليم (الفرقة الرابعة) لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0** ، وأصبح المقياس مكون من (٥٢) مهارة رئيسة تضم (٢٧٤) مهارة فرعية لمهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0**.

[١] **ملحق (١٠) المقياس المتدرج لمهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0.**

٣. مقياس العبء المعرفي:

تم اتباع مجموعة من الخطوات التي ساهمت في إعداد مقياس العبء المعرفي والتي تشمل ما يلي:

(١) تحديد الهدف من مقياس العبء المعرفي.

يهدف إلى قياس العبء المعرفي الذي يواجهه طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم أثناء تعلم مهارات البرمجة بلغة **Action Script 3.0** داخل بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي وفق نمطي الدعم (الأقران / روبوتات الدردشة).

(٢) صياغة مفردات المقياس:

في ضوء الإطار النظري للعبء المعرفي، وبناءً على أهداف البحث الحالي المرتبطة بقياس أثر نمطي الدعم (الأقران/ روبوتات الدردشة) على خفض العبء المعرفي أثناء تعلم مهارات البرمجة بلغة Action Script 3.0، قام الباحثان بصياغة مفردات مقياس العبء المعرفي وفقًا لتصنيف Sweller لأنواع العبء الثلاثة: **العبء الداخلي (Intrinsic Load)، العبء الخارجي (Extraneous Load)، والعبء وثيق الصلة (Germane Load).**

وقد تكوّن المقياس في صورته الأولية من (٣٠) مفردة موزعة بالتساوي على الأبعاد الثلاثة (١٠ مفردات لكل بُعد)، وتمت صياغة العبارات بأسلوب مباشر وواضح، يراعي خصائص طلاب تكنولوجيا التعليم، ويتوافق مع المواقف التعليمية المرتبطة بتعلم مهارات البرمجة في بيئة إلكترونية تفاعلية. كما رُوعي عند الصياغة أن تكون العبارات قابلة للقياس وتعكس تجارب الطالب داخل البيئة التعليمية بكل موضوعية.

وتُجيب العينة عن مفردات المقياس باستخدام مقياس ثلاثي التقدير: (موافق – محايد – غير موافق)، حيث تُعطى الدرجات على النحو الآتي:

("موافق" = (٣) درجات، "محايد" = (٢) درجتان، "غير موافق" = (١) درجة)

يُحسب المجموع الكلي لكل بُعد على حدة، وكذلك المجموع العام للمقياس، مما يسمح بإجراء تحليلات إحصائية دقيقة لمستويات العبء المعرفي لدى الطلاب في ضوء النمط التجريبي الذي خضعوا له. وقد تم بناء مفردات المقياس بما يضمن تغطية شاملة لمكونات العبء المعرفي المرتبط بتعلم البرمجة، تمهيدًا لعرضه على مجموعة من الخبراء للتحقق من صدقه وصلاحيته للتطبيق.

(٣) ضبط المقياس:

لقد تم حساب الخصائص السيكومترية لمقياس العبء المعرفي كما يلي:

- **صدق المحكمين:** حيث تم عرض المقياس على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في التربية وعلم النفس، وطُلب منهم إبداء الرأي في مدى شمولية المقياس وصلاحيته في قياس الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وبعد تعديل ملاحظات السادة المحكمين أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق(١).
- **الاتساق الداخلي:** تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس، واتضح ارتفاع قيم معاملات الارتباط، حيث جاءت جميع العبارات بقيم معاملات ارتباط تراوحت ما بين (٠,٦٥٠** – ٠,٩٨٧**)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يعني أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.
- **ثبات درجات المقياس:** تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ؛ حيث جاءت قيمة معامل الثبات للمقياس ككل (٠,٩٨٧)، مما يشير إلى ثبات درجات الاختبار إذا طُبق على نفس العينة في نفس الظروف.

المرحلة الرابعة: الإنتاج

تمثلت مرحلة الإنتاج في تحويل التصميمات النظرية السابقة إلى مخرجات تعليمية رقمية قابلة للتطبيق الفعلي ضمن بيئة التعلم الإلكترونية التفاعلية، حيث تم خلالها تطوير المحتوى، وإنشاء الشاشات التعليمية، وإنتاج الوسائط المتعددة، وتضمين أنماط الدعم (دعم الأقران/ روبوتات الدردشة)، وذلك بما يتسق مع معايير التصميم التربوي والتقني، ويخدم أهداف التعلم المستهدفة في تنمية مهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0.

وقد اعتمد الباحثان على مجموعة من الأدوات البرمجية المتخصصة في إنتاج العناصر التفاعلية والمحتوى الرقمي، أبرزها:

برنامج **Adobe Photoshop**	تصميم الخلفيات التعليمية وتنسيق العناصر البصرية، ومعالجة الصور التوضيحية وتلوين النصوص بما يتوافق مع الهوية البصرية لبيئة التعلم.
برنامج **Adobe Flash Professional**	تصميم بعض شاشات بيئة التعلم التي تضمنت مكونات تفاعلية ديناميكية، كأزرار التنقل والقوائم المنسدلة والنوافذ المتداخلة، والتي تسهم في تعزيز التفاعل النشط داخل البيئة الرقمية.

(١) **ملحق (١١) مقياس العبء المعرفي.**

لغة البرمجة **PHP** وتقنيات **CSS:**	إجراء التنسيقات البصرية والوظيفية داخل نظام إدارة التعلم، وكذلك لتنفيذ التفاعلات الداخلية بين عناصر المحتوى مثل: (الانتقال بين الوحدات، عرض التغذية الراجعة، التحكم في إظهار المحتوى التدريجي)، بما يتيح تجربة تعلم رقمية متكاملة.
Microsoft Stream و**Camtasia Studio:**	تسجيل مقاطع الفيديو التعليمية وتحريرها، ثم دمج عناصر تفاعلية مثل الأسئلة المضمنة والنصوص التوضيحية والروابط الخارجية، بحيث تسهم هذه الفيديوهات في توصيل المهارات البرمجية بطريقة منظمة وتفاعلية.
Telegram (للدعم بالأقران):	تم توظيفه لإنشاء قناة دعم تعاوني مخصصة داخل بيئة التعلم، تتيح التفاعل بين المتعلمين وتبادل الخبرات والمساعدة أثناء تنفيذ المهام التعليمية.
FlowiseAI (للدعم عبر روبوتات الدردشة):	تم استخدام هذه الأداة لبناء روبوت ذكي للدردشة يوفر دعمًا مباشرًا واستجابات تلقائية للأسئلة والاستفسارات المتعلقة بالوحدات التعليمية، حيث تم ربطه بمحتوى الفيديو التفاعلي وصفحات بيئة التعلم.

وقد روعي في إنتاج هذه البيئة أن تتسم بالتكامل، وسهولة الاستخدام، والانسيابية البصرية والوظيفية، لضمان تقليل العبء المعرفي غير الضروري، وتيسير عملية تعلم البرمجة بشكل تدريجي قائم على التفاعل الذاتي والدعم التكيفي.

١- إنتاج الوسائط المتعددة:

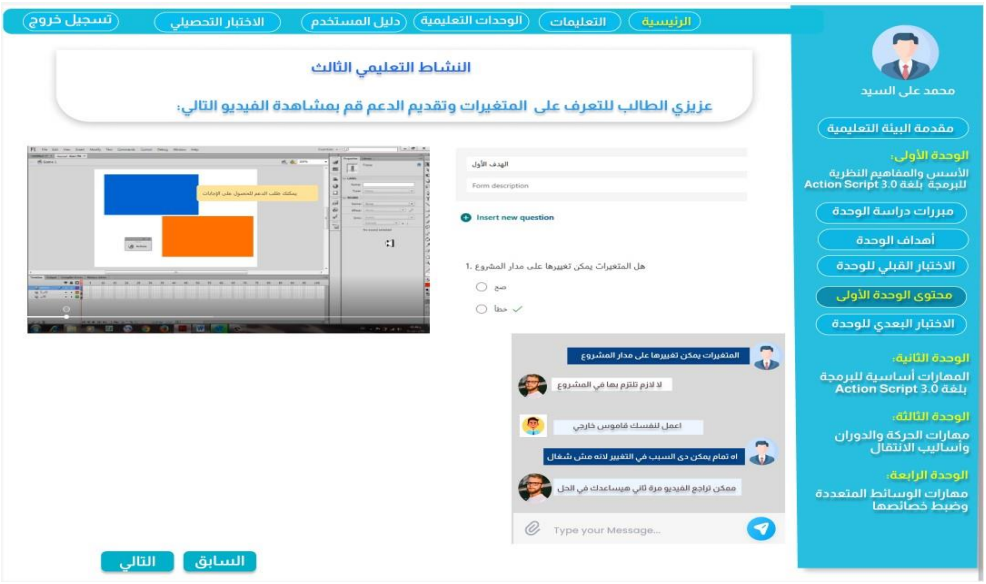
في ضوء التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية التفاعلية، تم العمل على إنتاج مجموعة من الوسائط المتعددة التعليمية التي تخدم تحقيق الأهداف المعرفية والمهارية المرتبطة بتعلم مهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0. وقد تنوعت هذه الوسائط لتشمل: نصوصًا رقمية، وصورًا ثابتة، ورسومًا توضيحية، ومقاطع فيديو تفاعلية، ومؤثرات صوتية، حيث جرى دمجها بشكل تكاملي داخل وحدات البيئة، بما يعزز من تفاعل الطالب مع المحتوى، ويخفض العبء المعرفي الناتج عن العرض التقليدي للمادة.

وقد تم إنتاج هذه الوسائط باستخدام مجموعة من البرامج الاحترافية المتخصصة، تمثلت في: (Microsoft Office Word 2019، Paint، Camtasia Studio، Total Video Converter، Adobe Photoshop، Adobe Flash Professional).

٢-إنتاج المحتوى والأنشطة التعليمية:

تم إعداد المحتوى التعليمي والأنشطة التدريبية التفاعلية الخاصة بوحدات التعلم الأربع، بما يحقق الأهداف التعليمية المصاغة مسبقًا، ويراعي تسلسل المفاهيم وتدرج المهارات المرتبطة بتعلم البرمجة بلغة Action Script 3.0 وقد تولّى الباحثان إنتاج هذا المحتوى اعتمادًا على أسس التصميم التعليمي، بحيث يتسم بالوضوح، والاختصار، والتركيز على المفاهيم الجوهرية، مع تضمين أمثلة تطبيقية وأنشطة تأكيدية لدعم الفهم وتثبيت التعلم.

وتنوعت الأنشطة التعليمية لتشمل أنشطة معرفية لفهم الأوامر البرمجية، وأنشطة أدائية لتطبيق المهارات عمليًا داخل بيئة البرمجة، إلى جانب أنشطة تقويمية مدمجة داخل مقاطع الفيديو التفاعلي تهدف إلى تقديم تغذية راجعة لحظية. وتم تصميم هذه الأنشطة بأسلوب تدريجي تصاعدي، يبدأ من المهارات الأساسية وينتقل نحو بناء كودات أكثر تركيبًا، بما يدعم انتقال المتعلم من الفهم إلى الإتقان.



شكل (١٣): الأنشطة التعليمية ببيئة التعلم

٣- إنتاج أدوات التقييم والتقويم:

تم إعداد أدوات التقييم والتقويم اللازمة لقياس فاعلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على الفيديو التفاعلي في ضوء نمطي الدعم (الأقران/ روبوتات الدردشة) على تنمية مهارات البرمجة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وقد تضمنت أدوات البحث اختبارًا تحصيليًا في مهارات البرمجة، ومقياس الأداء المتدرج، بالإضافة إلى مقياس العبء المعرفي، حيث أُنتجت هذه الأدوات وفق خطوات منهجية تضمن صدقها وثباتها، وارتباطها الوثيق بالمحتوى التعليمي والأهداف المستهدف. وقد سبق عرض ذلك.

شكل (١٤): شاشة الاختبار القبلي ببيئة التعلم

المرحلة الخامسة: التقويم:

استهدفت هذه المرحلة التحقق من صلاحية بيئة التعلم الإلكترونية وجاهزيتها للتطبيق النهائي على العينة التجريبية، حيث تم تنفيذ عمليات التقويم البنائي وفق منهجية متعددة المراحل، شملت تقويمًا داخليًا من قِبل خبراء التخصص، وتقويمًا خارجيًا من خلال عينة استطلاعية ممثلة للمجتمع الأصلي، وذلك لضبط جودة بيئة التعلم، وضمان توافقها مع معايير التصميم التعليمي والتقني المعتمدة.

وقد مر التقويم بثلاث مراحل أساسية على النحو التالي:

١. **التقويم الداخلي (من قبل المحكّمين المتخصصين):** تم عرض بيئة التعلم في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، بهدف مراجعة مكوناتها، والحكم على مدى توافر معايير التصميم التربوي والتقني بها. وقد تم استخدام بطاقة تقويم محكّمة تتضمن معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية. وأسفرت نتائج التحكيم عن التأكيد على صلاحية البيئة للتطبيق، مع تقديم مجموعة من الملاحظات التطويرية، والتي قام الباحثان بتنفيذها بدقة لضبط المحتوى والتفاعلات بما يتناسب مع الأهداف التعليمية.

٢. **التقويم الخارجي (من قبل عينة استطلاعية):** أعقب ذلك عرض النسخة المعدّلة من بيئة التعلم على عينة استطلاعية قوامها (٣٦) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر القاهرة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية مع استبعادهم من التجربة الأساسية. وقد تم تنفيذ هذا التقويم في مدة زمنية مكثفة لا تتجاوز أسبوعًا واحدًا، شملت تفاعل الطلاب مع البيئة، وتقديم التغذية الراجعة حول جوانب القوة والصعوبات التي واجهوها أثناء الاستخدام. وقد تم تجميع وتحليل آراء العينة الاستطلاعية، وإدخال التعديلات اللازمة لتحسين قابلية الاستخدام والتفاعل داخل البيئة.

٣. **اعتماد صلاحية بيئة التعلم للتطبيق التجريبي:** بعد استكمال مرحلتي التقويم الداخلي والخارجي، وتنفيذ كافة التعديلات المقترحة، أصبحت بيئة التعلم في صورتها النهائية الجاهزة للتطبيق التجريبي الرسمي على العينة الأساسية للبحث. وتم التأكد من استقرار المحتوى، وتكامل عناصر الدعم، وسلامة تفاعل الوسائط المتعددة، بما يضمن دقة قياس أثر أنماط الدعم على متغيري البحث :مهارات البرمجة والعبء المعرفي.

المرحلة السادسة: التطبيق

في هذه المرحلة، تم الانتقال من إعداد البيئة التعليمية وأدوات البحث إلى تنفيذ التجربة الميدانية الأساسية، وذلك بعد الانتهاء من جميع مراحل التصميم والتطوير والإنتاج والتقويم البنائي. وقد تضمنت هذه المرحلة ثلاثة محاور رئيسة، هي:

١) الاستخدام النهائي لبيئة التعلم الإلكترونية: بعد إتمام عمليات التقويم وإجراء التعديلات اللازمة، تم اعتماد النسخة النهائية من بيئة التعلم الإلكترونية، واستخدامها فعليًا في التطبيق الميداني للبحث، وتم ربط المحتوى التفاعلي بالفيديوهات والأنشطة ونمطي الدعم (الأقران/ روبوتات الدردشة)، بما يضمن الجاهزية الكاملة للتطبيق التجريبي.

٢) النشر والإتاحة للاستخدام الموسع: تم رفع النسخة النهائية من بيئة التعلم الإلكترونية على الإنترنت، وتوفير روابط الوصول للمجموعتين التجريبيتين، مع تهيئة دليل الاستخدام الإرشادي

وتزويد الطلاب بكافة التعليمات الفنية والتربوية، بما ييسر عليهم التعامل مع مكونات البيئة التعليمية بصورة ذاتية.

إجراء التجربة الميدانية للبحث

بعد الانتهاء من تصميم أدوات البحث وضبطها علميًا، والانتهاء من بناء بيئة التعلم في صورتها النهائية، شرع الباحثان في تنفيذ التجربة الميدانية الأساسية للبحث، والتي مرت بعدد من الخطوات الرئيسة على النحو التالي:

- اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من بين طلاب الفرقة الرابعة بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر القاهرة، وبلغ عدد أفراد العينة (٧٠) طالبًا. وقد تم توضيح أهداف البحث وإجراءاته للمشاركين، والتأكيد على أن مشاركتهم تتم لأغراض علمية فقط، وأن جميع البيانات سيتم التعامل معها بسرية تامة وفقًا للأخلاقيات البحثية.

التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية قبل تنفيذ تجربة البحث:

تم التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة Action Script 3.0، ومقياس الأداء المتدرج، ومقياس العبء المعرفي، وذلك على المجموعتين التجريبيتين من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر بالقاهرة عينة البحث وعددهم (٧٠) طالباً، وذلك بهدف التحقق من تجانس المجموعتين في الأداء القبلي، وضمان تكافؤهما من حيث الخبرة المسبقة والمعارف المتعلقة بموضوع البرمجة، مما يضمن صدق النتائج التي ستنتج عن التجربة اللاحقة.

١. اختبار التجانس في الاختبار التحصيلي:

وللتأكد من تكافؤ عينة البحث، تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي لمهارات مهارات البرمجة باستخدام Action Script 3.0 لطلاب تكنولوجيا التعليم قبلياً، وحساب الفروق بينهما في المدخل التجريبي للبحث، وهو ما يوضح نتائجه الجدول التالي:

جدول (٤)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي (ن= ٧٠)

الأدوات	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
اختبار التحصيل المعرفي	تجريبية أولى	٣٥	٢١,٨٦	٣,١٢٦	٠,٥٢٨	٦٨	٠,٢٧٨	٠,٧٨٢ غير دالة إحصائياً
	تجريبية ثانية	٣٥	٢٢,٠٩	٣,٧٢١	٠,٦٢٩			

بالنظر إلى قيم (ت) بجدول (٤) وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيمة "ت" (٠,٢٧٨)؛ حيث إن قيمة الدلالة (٠,٧٨٢) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، كما أن (ت) المحسوبة أقل من (ت الجدولية) (٢,٠٢)، وعليه تم التحقق من وجود تكافؤ بين عينة البحث، على اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات مهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0.

٢. اختبار التجانس في مقياس الأداء المتدرج:

وللتأكد من تكافؤ عينة البحث، تم تطبيق مقياس الاداء المتدرج لمهارات مهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0 لطلاب تكنولوجيا التعليم قبلياً، وحساب الفروق بينهما في المدخل التجريبي للبحث، وهو ما يوضح نتائجه الجدول التالي:

جدول (٥)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لمقياس الاداء المتدرج (ن= ٧٠)

الأدوات	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
مقياس الأداء المتدرج	تجريبية أولى	٣٥	٥٢,٥٧	٣,٨٢٩	٠,٦٤٧	٦٨	٠,٤٤٥	٠,٦٥٧ غير دالة إحصائياً
	تجريبية ثانية	٣٥	٥٢,٩٧	٣,٦٨٢	٠,٦٢٢			

بالنظر إلى قيم (ت) بجدول (٥) وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيمة "ت" (٠,٤٤٥)؛ حيث إن قيمة الدلالة (٠,٦٥٧) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، كما أن (ت) المحسوبة أقل من (ت الجدولية) (٢,٠٢)، وعليه تم التحقق من وجود تكافؤ بين عينة البحث، على مقياس الاداء المتدرج لمهارات مهارات البرمجة باستخدام لغة Action Script 3.0 لطلاب تكنولوجيا التعليم.

٣. اختبار التجانس في مقياس العبء المعرفي:

وللتأكد من تكافؤ عينة البحث، تم تطبيق مقياس العبء المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم قبلياً، وحساب الفروق بينهما في المدخل التجريبي للبحث، وهو ما يوضح نتائجه الجدول التالي:

جدول (٦)

المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي (ن= ٧٠)

الأدوات	المجموعة	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
مقياس العبء المعرفي	تجريبية أولى	٣٥	٣٥,٨٠	١,٦٩٤	٠,٢٨٦	٦٨	١,٢٥٩	٠,٢١٢ غير دالة إحصائياً
	تجريبية ثانية	٣٥	٣٥,٣١	١,٥٣٠	٠,٢٥٩			

بالنظر إلى قيم (ت) بجدول (٦) وجد أنها غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيمة "ت" (١,٢٥٩)؛ حيث إن قيمة الدلالة (٠,٢١٢) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، كما أن (ت) المحسوبة أقل من (ت الجدولية) (٢,٠٢)، وعليه تم التحقق من وجود تكافؤ بين عينة البحث، على مقياس العبء المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم.

- تطبيق التجربة:

بعد الانتهاء من بناء بيئة التعلم الإلكترونية في صورتها النهائية، وضبط أدوات القياس، شرع الباحثان في تنفيذ التجربة الميدانية الأساسية على عينة البحث المكونة من طلاب الفرقة الرابعة بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بنين جامعة الأزهر القاهرة، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤. وقد تم تنفيذ التجربة وفق مجموعة من الخطوات المنظمة كما يلي:

١. تهيئة الطلاب لتجربة البحث:

عُقد لقاء تمهيدي مع أفراد العينة قبيل بدء التطبيق، بهدف:

- تقديم شرح واضح لأهداف البحث وطبيعة المشاركة فيه.
- توضيح أهمية تعلم مهارات البرمجة باستخدام لغة **Action Script 3.0** في ضوء متطلبات التخصص الأكاديمي وسوق العمل.
- تعريف الطلاب بكيفية استخدام بيئة التعلم الإلكترونية، وشرح مكوناتها، وطريقة التفاعل مع المحتوى والأنشطة المصاحبة لها.

٢. التطبيق الفعلي لبيئة التعلم الإلكترونية:

تم تطبيق بيئة التعلم على مجموعتي البحث وفق النمط التجريبي المخصص لكل مجموعة (دعم الأقران / دعم روبوتات الدردشة)، وتم تنفيذ خطوات التطبيق وفق الآتي:

- دخول كل طالب إلى بيئة التعلم من خلال اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، ثم الاطلاع على الأهداف التعليمية العامة، وقراءة التعليمات الخاصة بكيفية التفاعل مع المحتوى وتنفيذ الأنشطة.
- بدأ الطلاب بدراسة الوحدة الأولى من بيئة التعلم، ومراجعة محتواها التعليمي التفاعلي، ثم الإجابة عن أسئلة التقويم البنائي، والاطلاع على الأنشطة والمهام المطلوبة داخل الوحدة، وتنفيذها بشكل فردي.
- عقب الانتهاء من الوحدة الأولى، انتقل الطلاب إلى دراسة الوحدات التعليمية التالية بنفس الطريقة، مع التدرج في دراسة المحتوى، واستكمال المهام الخاصة بكل وحدة على حدة، إلى أن أتموا دراسة جميع الوحدات الأربع، وإنجاز كافة الأنشطة والتكليفات المرتبطة بها.

٣. التطبيق البعدي لأدوات القياس:

بعد الانتهاء من دراسة جميع الوحدات، تم تحديد موعد لإجراء التطبيق البعدي لأدوات البحث، حيث قام الباحثان بتطبيق:

- اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.
- مقياس الأداء العملي المتدرج.
- مقياس العبء المعرفي.

٤. رصد وتحليل البيانات:

عقب التطبيق البعدي، قام الباحثان برصد درجات الطلاب في أدوات القياس الثلاث، ثم تم إدخال البيانات وتحليلها إحصائيًا باستخدام برنامج **SPSS** (الإصدار ٢٧)، وذلك لاستخلاص النتائج، والتحقق من صحة فروض البحث، وستُعرض هذه النتائج في القسم الخاص بتحليل النتائج ومناقشتها لاحقًا.

نتائج البحث:

أولاً –النتائج المرتبطة بأثر تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبط بمهارات البرمجة، والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:**

- **التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

يرتبط بهذا السؤال الفرض الأول والثاني والثالث، ونصهم:

- **لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التعليمي التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

نتائج الفرض الأول:

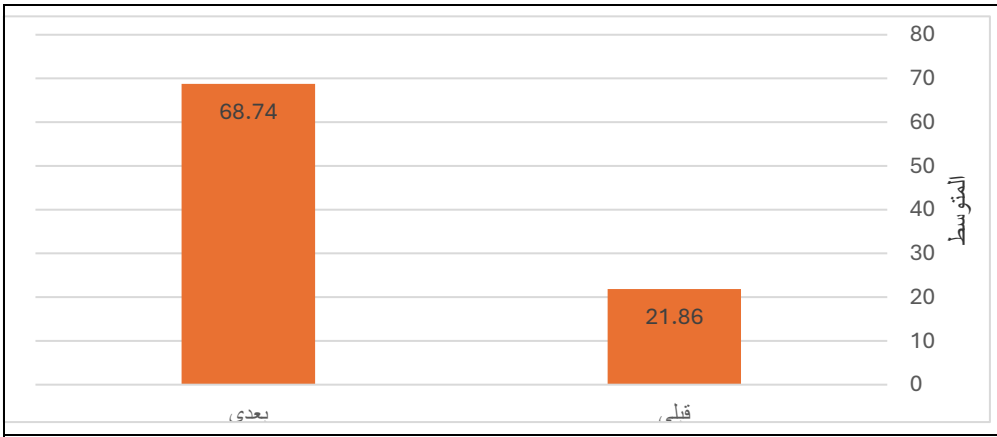
وللتحقق من صحة الفرض الأول، تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الأولى في القياسين (القبلي – البعدي) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج:

جدول (٧)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠.٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٢١,٨٦	٣,١٢٦	٠,٥٢٨	٤٦,٨٩	٣٤	٦٤,٧٧١	٠,٠٠٠ دالة إحصائيا	٠,٩٩٢ كبير
البعدي		٦٨,٧٤	٢,٢٠١	٠,٣٧٢					

أظهرت بيانات جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (٦٤,٧٧١) وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل المعرفي، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٩٢) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى، ويوضح شكل (١٥) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي.



شكل (١٥) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة.

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري الأول سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

نتائج الفرض الثاني:

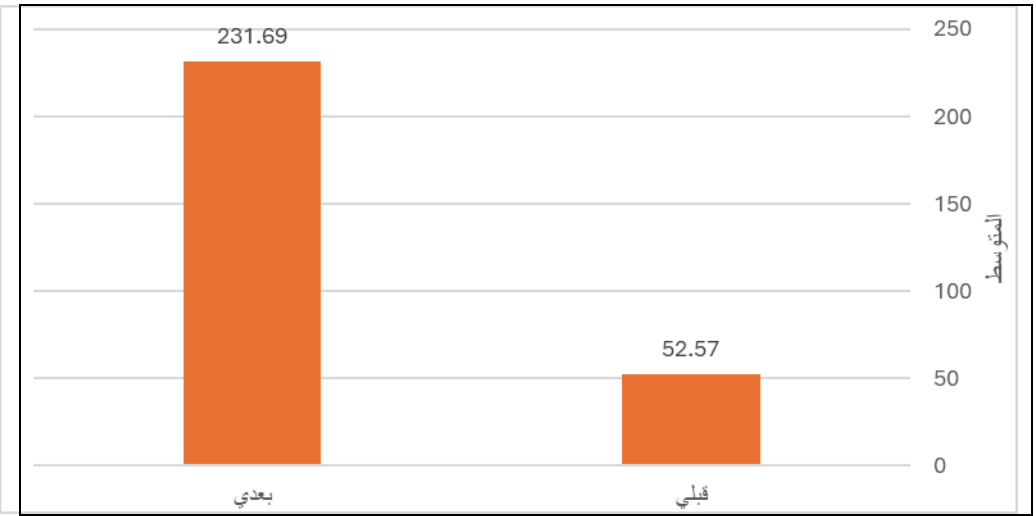
وللتحقق من صحة الفرض الثاني، تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الأولى في القياسين (القبلي – البعدي) على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج:

جدول (٨)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٥٢,٥٧	٣,٨٢٩	٠,٦٤٧	١٧٩,١	٣٤	١٩٩,٣	٠,٠٠٠ دالة إحصائيا	٠,٩٩٩ كبير
البعدي		٢٣١,٦٩	٣,٦٨٤	٠,٦٢٣					

أظهرت بيانات جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (١٩٩,٣)، وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلي تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي في تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح من نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٩٩) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي في تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى، ويوضح شكل (١٦) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي.



شكل (١٦) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة.

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري الثاني سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

نتائج الفرض الثالث:

وللتحقق من صحة الفرض الثالث، تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الأولى في القياسين (القبلي – البعدي) على مقياس العبء المعرفي، وفيما يلي ملخص النتائج:

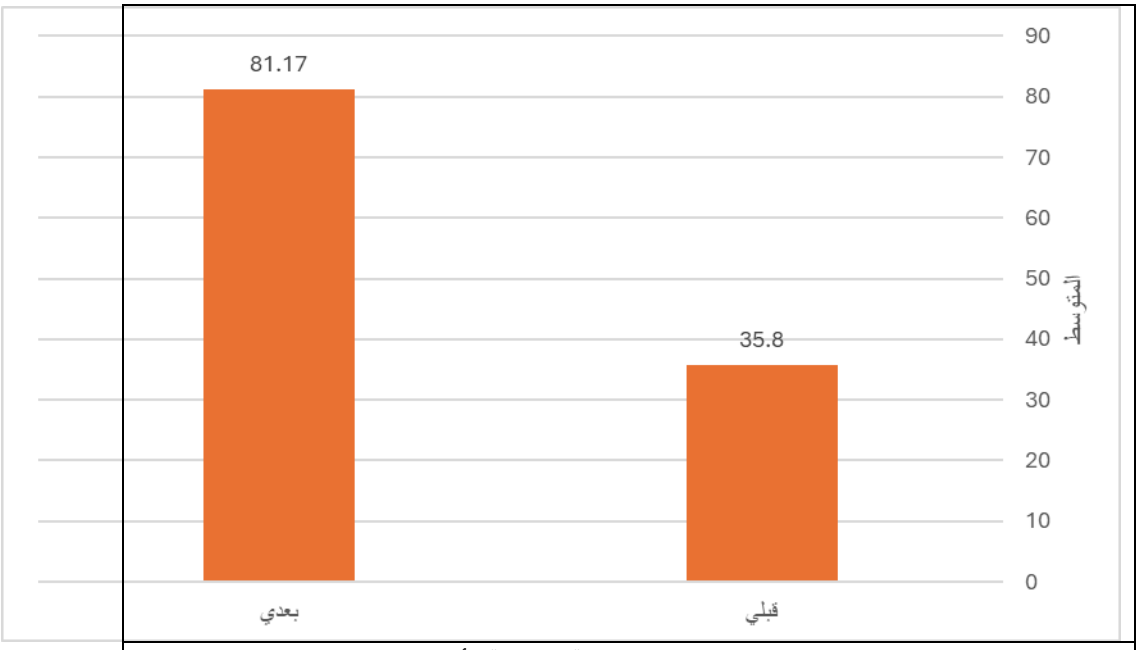
جدول (٩)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على مقياس العبء المعرفي

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٣٥,٨٠	١,٦٩٤	٠,٢٨٦	٤٥,٣٧	٣٤	١٠٢,٧	٠,٠٠٠ دالة إحصائيا	٠,٩٩٧ كبير
البعدي		٨١,١٧	٢,٢٥٦	٠,٣٨١					

أظهرت بيانات جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران)

بالفيديو التفاعلي في مقياس العبء المعرفي لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (١٠٢,٧)، وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلي خفض العبء المعرفي لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التفاعلي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح من نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٩٧) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التعليمي التفاعلي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى، ويوضح شكل (١٧) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (أقران) بالفيديو التعليمي التفاعلي.



شكل (١٧) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى على مقياس العبء المعرفي

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري الثالث سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

ثانياً –النتائج المرتبطة بأثر تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبط بمهارات البرمجة، والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من:**

- **التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

يرتبط بهذا السؤال الفرض الرابع، الخامس، السادس، ونصهم:

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

نتائج الفرض الرابع:

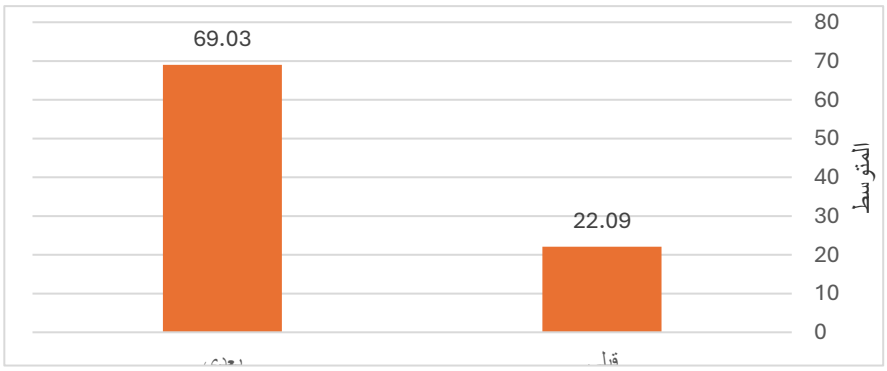
وللتحقق من صحة الفرض الرابع، تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الثانية في القياسين (القبلي – البعدي) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج:

جدول (١٠)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٢٢,٠٩	٣,٧٢١	٠,٦٢٩	٤٦,٩٤	٣٤	٥٣,٩٢	٠,٠٠٠ دالة إحصائيا	٠,٩٨٨ كبير
البعدي		٦٩,٠٣	٢,٣٨٢	٠,٤٠٣					

أظهرت بيانات جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (٥٣,٩٢) وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل المعرفي، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح من نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٨٨) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب المجموعة التجريبية الثانية، ويوضح شكل (١٨) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي.



شكل (١٨) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري الرابع سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

نتائج الفرض الخامس:

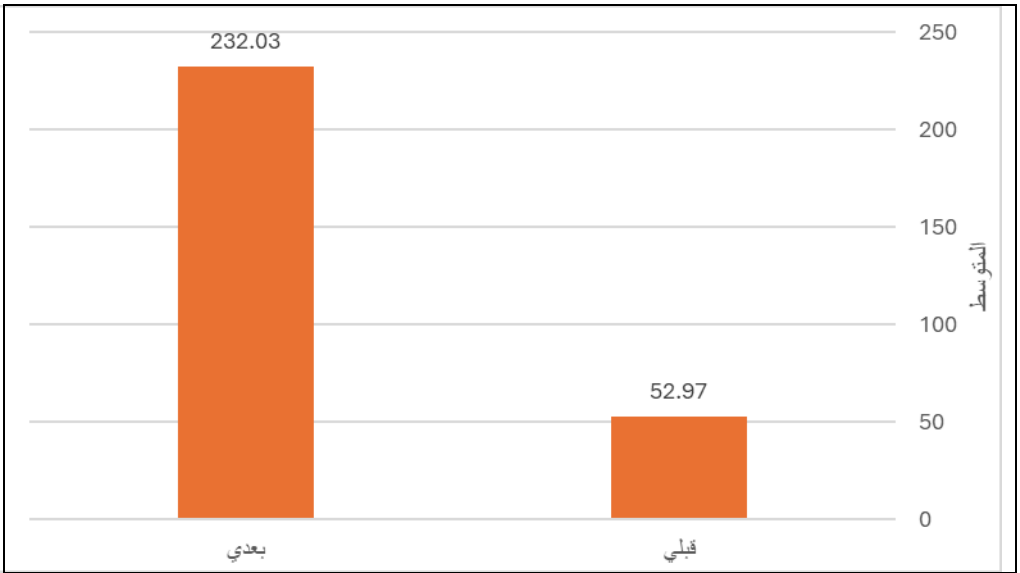
وللتحقق من صحة الفرض الخامس، تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الثانية في القياسين (القبلي – البعدي) على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج:

جدول (١١)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٥٢,٩٧	٣,٦٨٢	٠,٦٢٢	١٧٩,١	٣٤	١٨٦,٢	٠,٠٠٠	٠,٩٩٩
البعدي		٢٣٢,٠٣	٣,٥١٩	٠,٥٩٥				دالة إحصائيا	كبير

أظهرت بيانات جدول (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (١٨٦,٢) وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح من نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٩٩) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في تنمية الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب المجموعة التجريبية الثانية، ويوضح شكل (١٩) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي.



شكل (١٩) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري الخامس سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

نتائج الفرض السادس:

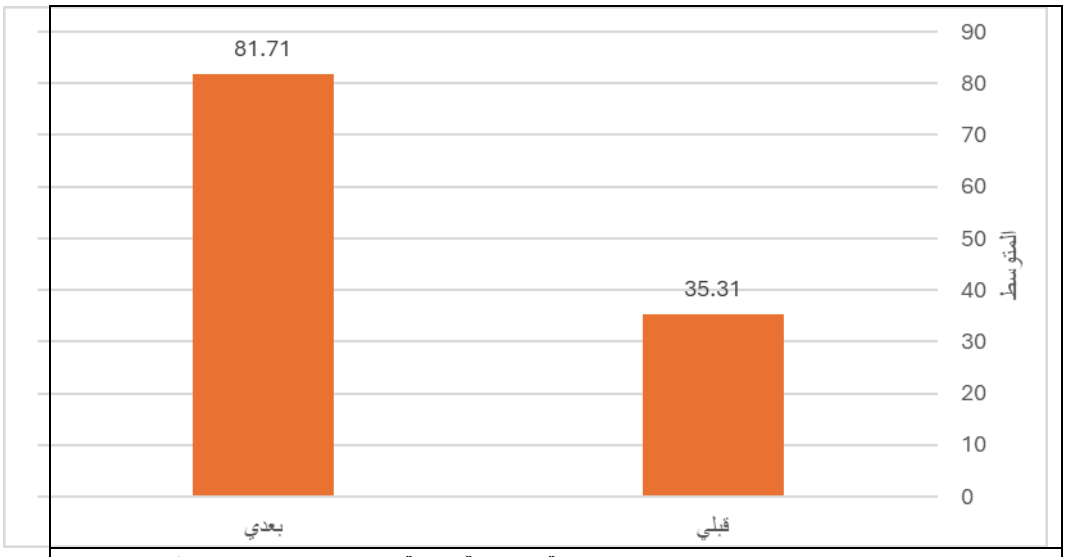
وللتحقق من صحة الفرض السادس، تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات البحث للمجموعة التجريبية الثانية في القياسين (القبلي – البعدي) على مقياس العبء المعرفي، وفيما يلي ملخص النتائج:

جدول (١٢)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة "ت" المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على مقياس العبء المعرفي

القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)	حجم الأثر (η^2)
القبلي	٣٥	٣٥,٣١	١,٥٣٠	٠,٢٥٩	٤٦,٤٠	٣٤	٨٨,٣٣	٠,٠٠٠ دالة إحصائيا	٠,٩٩٦ كبير
البعدي		٨١,٧١	٢,٢٥٧	٠,٣٨١					

أظهرت بيانات جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في مقياس العبء المعرفي لصالح القياس البعدي؛ حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة (٨٨,٣٣) وهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى خفض العبء المعرفي لدى طلاب هذه المجموعة، ولتأكيد أثر تصميم نمط الدعم (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، تم تطبيق معادلة حجم التأثير الموجه المكمل للدلالة الإحصائية، في ضوء قيمة (ت) ودرجة الحرية، والتي تتضح من نتائجها أن قيمة حجم التأثير المرتبطة بقيمة مربع "إيتا" (٠,٩٩٦) ذات تأثير كبير، مما يؤكد الأثر الإيجابي لتصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية الثانية، ويوضح شكل (٢٠) حجم الفروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق تصميم نمط الدعم (روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي.



شكل (٢٠) الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية على مقياس العبء المعرفي

وبالتالي تم رفض الفرض الصفري السادس سالف الذكر، وقبول الفرض البديل الذي ينص على "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي".

ثالثاً –النتائج المرتبطة بأثر اختلاف نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبط بمهارات البرمجة، والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ترتبط نتائج هذا المحور بالإجابة على السؤال الخامس من أسئلة البحث ونصه: **ما أثر اختلاف نمطي الدعم (أقران/ روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في:**

- **التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **الأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**
- **العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.**

يرتبط بهذا السؤال الفرض السابع والثامن والتاسع، ونصهم:

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

–لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

نتائج الفرض السابع:

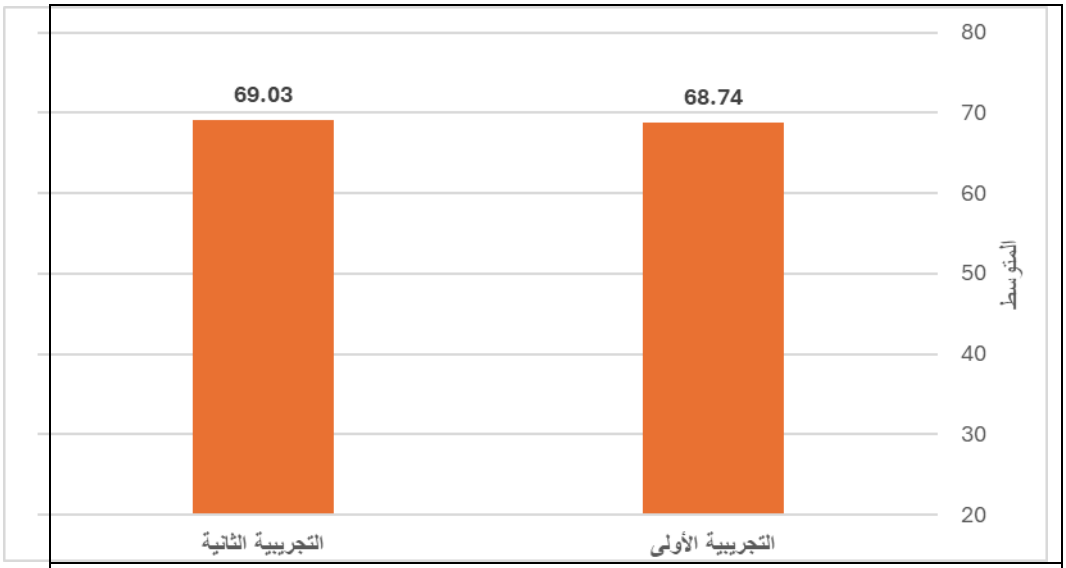
وللتحقق من صحة الفرض السابع تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث (التجريبية الأولى – التجريبية الثانية) في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج كما يلي:

جدول (١٣)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة " ت " المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)
تجريبية أولى	٣٥	٦٨,٧٤	٢,٢٠١	٠,٣٧٢	٠,٢٨٦	٦٨	٠,٥٢١	٠,٦٠٤
تجريبية ثانية	٣٥	٦٩,٠٣	٢,٣٨٢	٠,٤٠٣				دالة إحصائيا

يتضح من بيانات جدول (١٣) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التعليمي التفاعلي والتجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٠,٥٢١) وهي غير دالة إحصائياً، كما أن قيمة الدلالة (٠,٦٠٤) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ضعف وجود أفضلية لأي من تصميم نمط الدعم (أقران – روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي على التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ويوضح شكل (٢١) ضعف حجم الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي عينة البحث.



شكل (٢١) الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي للتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

وبالتالي تم قبول الفرض الصفري السابع ونصه " لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

نتائج الفرض الثامن:

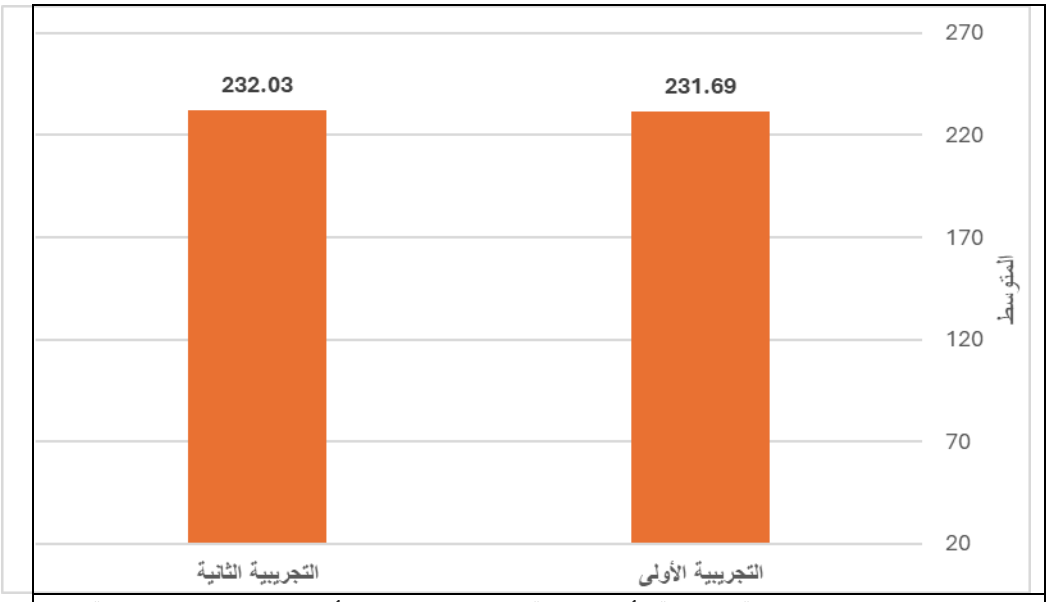
وللتحقق من صحة الفرض الثامن تم حساب قيمة اختبار(ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث (التجريبية الأولى – التجريبية الثانية) في التطبيق البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة، وفيما يلي ملخص النتائج كما يلي:

جدول (١٤)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة " ت " المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)
تجريبية أولى	٣٥	٢٣١,٦٩	٣,٦٨٤	٠,٦٢٣	٠,٣٤٣	٦٨	٠,٣٩٨	٠,٦٩٢
تجريبية ثانية	٣٥	٢٣٢,٠٣	٣,٥١٩	٠,٥٩٥				دالة إحصائيا

يتضح من بيانات جدول (١٤) أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والتجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياس البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٠,٣٩٨) وهي غير دالة إحصائياً، كما أن قيمة الدلالة (٠,٦٩٢) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ضعف وجود أفضلية لأي من تصميم نمط الدعم (أقران – روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ويوضح شكل (٢٢) ضعف حجم الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي عينة البحث.



شكل (٢٢) الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي للأداء العملي لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

وبالتالي تم قبول الفرض الصفري الثامن ونصه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس الأداء المتدرج لمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

نتائج الفرض التاسع:

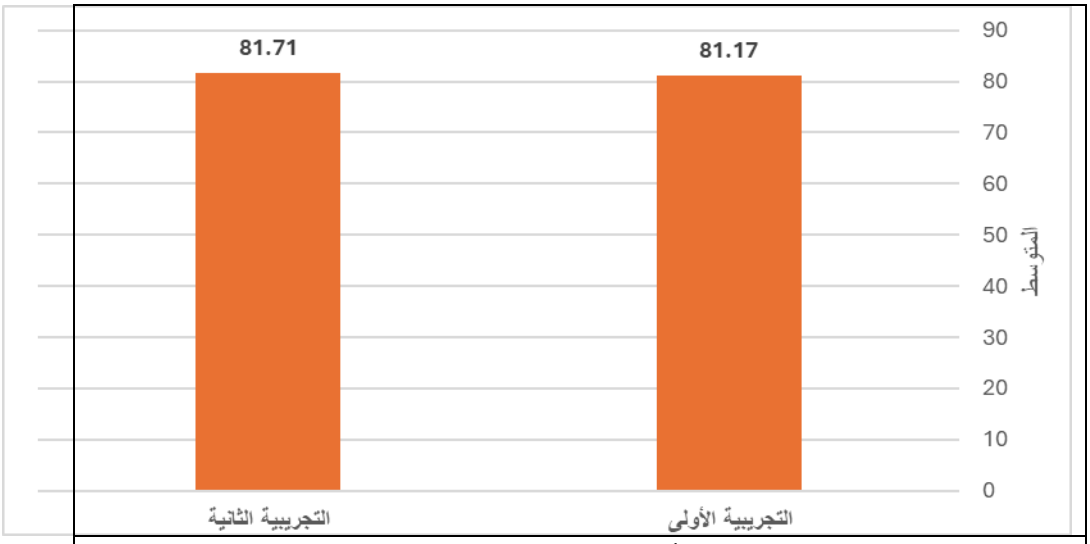
وللتحقق من صحة الفرض التاسع تم حساب قيمة اختبار (ت) للفروق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث (التجريبية الأولى – التجريبية الثانية) في التطبيق البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وفيما يلي ملخص النتائج كما يلي:

جدول (١٥)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة " ت " المحسوبة ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين المجموعتين التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	متوسط الفروق	درجات الحرية	(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة عند (٠,٠٥)
تجريبية أولى	٣٥	٨١,١٧	٢,٢٥٦	٠,٣٨١	٠,٥٤٣	٦٨	١,٠٠٧	٠,٣١٨
تجريبية ثانية	٣٥	٨١,٧١	٢,٢٥٧	٠,٣٨١				دالة إحصائيا

يتضح من بيانات جدول (١٥) أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياس البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؛ حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١,٠٠٧) وهي غير دالة إحصائياً، كما أن قيمة الدلالة (٠,٣١٨) أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)؛ مما يشير إلى ضعف وجود أفضلية لأي من تصميم نمط الدعم (أقران – روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ويوضح شكل (٢٣) ضعف حجم الفروق بين متوسطي درجات مجموعتي عينة البحث.



شكل (٢٣) الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى والثانية في القياس البعدي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

وبالتالي تم قبول الفرض الصفري التاسع ونصه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية في القياس البعدي على مقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

تفسير نتائج البحث:

أولا: تفسير نتائج البحث المرتبطة بأثر نمط دعم الأقران بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: (التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، الأداء العملي لمهارات البرمجة، العبء المعرفي) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وأشارت النتائج إلى "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي لكل من: (الاختبار التحصيل المعرفي، مقياس الأداء المتدرج، مقياس العبء المعرفي) المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي". ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

- من خلال تحليل هذه النتيجة، يرى الباحثان أنها تُعد مؤشرًا قويًا على نجاح دمج دعم الأقران بالفيديو التفاعلي في تحسين تعلم مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. فالبيئة التعليمية التي تجمع بين التفاعل والمساعدة الجماعية توفر فرصا متعددة لتبسيط المفاهيم، وتكرار المحتوى، ومعالجة الأخطاء، مما يُسهم في تحسين التحصيل المعرفي والأداء العملي في آنٍ واحد.
- كما يرى الباحثان أن دعم الأقران يؤدي دورًا مزدوجًا فهو وسيلة لتقريب المفاهيم الصعبة من المتعلمين عبر الحوار والمشاركة، وفي الوقت ذاته يُقلل من الضغط النفسي الناتج عن الشعور بالعجز أو الخوف من ارتكاب الخطأ أمام المعلم، وهو ما يخفف من العبء المعرفي. علاوة على ذلك، يتيح الفيديو التفاعلي تحكما أكبر للطالب في عرض المعلومات، مما يُساعده على تنظيم جهده العقلي ومعالجة المحتوى بطريقة تتناسب مع قدراته الفردية.
- وبناء عليه، فإن هذه النتيجة تدعم الاتجاهات الحديثة في تصميم بيئات التعلم التفاعلية التي توظف استراتيجيات دعم الأقران داخل سياق رقمي مرن، حيث تُدمج فيها عناصر الوسائط المتعددة ومبادئ التصميم المعرفي لتقليل العبء المعرفي الذهني وتعزيز التعلم العميق.
- في ضوء نظرية التعلم الاجتماعي (Bandura, 1977)، فإن دعم الأقران يمثل نموذجًا تعليميًا يعزز من التعلم من خلال الملاحظة والتفاعل، حيث يتعلم الطلاب من أقرانهم عبر تقليد الاستراتيجيات المعرفية والسلوكية الملائمة. وتكمن فعالية هذا النمط من الدعم في القرب المعرفي بين الأقران، إذ يتيح استخدام لغة مشتركة، وأمثلة واقعية، ونقاشات حوارية تسهم في إعادة تنظيم المعلومات وتعميق فهمها. ويعزز ذلك ما أكدته الدراسات السابقة على أن دعم الأقران يسهم في رفع مستويات التحصيل والدافعية وتحقيق نتائج تعليمية أكثر استدامة.

- كما تفسر نظرية العبء المعرفي (Sweller, 1988) هذه النتيجة، إذ تميز بين ثلاثة أنواع من العبء المعرفي: الذاتي، والخارجي، ووثيق الصلة. ومن خلال دعم الأقران، يُمكن تقليل العبء الخارجي الناتج عن أسلوب عرض المعلومات، من خلال تقديم الشرح بلغة مألوفة ومرنة. وفي الوقت ذاته، يُعزز هذا الدعم العبء الناتج عن التعلم، وهو النوع المفيد في بناء المخططات الذهنية والفهم العميق.
- أما من منظور النظرية البنائية، فإن المتعلم يُعد محورًا نشطًا في بناء المعرفة، ويُعزز دعم الأقران هذا الدور من خلال إتاحة بيئة تشاركية تسمح بالنقاش وتبادل الأفكار، مما يخلق فرصًا للتفاوض المعرفي وصياغة المعاني بصورة جماعية. كما يدعم هذا النمط من التعليم تحقيق مبدأ "منطقة النمو القريبة" الذي أشار إليه فيجوتسكي، حيث يمكن للطلاب ذوي الكفاءة الأكبر أن يساعدوا زملاءهم على التقدم نحو مستويات معرفية أعلى. ويتكامل هذا الدور الاجتماعي مع الوظائف التكنولوجية التي يوفرها الفيديو التفاعلي، حيث يمكن للطالب التحكم في العرض، وتكرار المقاطع، والمشاركة في اختيارات تفاعلية، وهي عناصر أثبتت فعاليتها في تخفيض العبء المعرفي وتحسين الفهم وفقًا لنموذج Mayer للتعلم بالوسائط المتعددة.
- تتفق نتيجة هذا البحث مع العديد من الدراسات السابقة، منها: (وليد يوسف ودعاء طاهر وعبير حسن، ٢٠١٧؛ إيمان عمر، ٢٠١٩؛ هاني أبو الفتوح، ٢٠١٩؛ حسناء الطباخ وأسماء المهر، ٢٠٢٠) التي أشارت نتائجها إلى فاعلية توظيف دعم الأقران داخل بيئات التعلم التفاعلي، خاصة عند تعلم مهارات معقدة كمهارات البرمجة. كما أشارت دراسة (Topping, 2005) إلى أن دعم الأقران يسهم في تحسين التحصيل الأكاديمي من خلال تعزيز التفاعل وتبادل المعرفة بين المتعلمين. وأوضحت دراسة (Muslem & Abbas, 2017) إلى أن استخدام دعم الأقران في بيئة تعلم متعددة الوسائط أدى إلى تحسين ملحوظ في مهارات القراءة والتحدث باللغة الإنجليزية لدى الطلاب. كما أظهرت دراسة (Shao, et al., 2024) أن العلاقات بين الأقران تؤثر بشكل إيجابي على التحصيل الأكاديمي من خلال تعزيز الدافعية والمشاركة في التعلم. ويتفق مع ذلك دراسة (Parmar et al., 2025) والتي أظهرت أن برامج دعم الأقران تعزز من تفاعل الطلاب وتزيد من مشاركتهم في التعلم، مما ينعكس إيجابًا على نتائجهم الأكاديمية. من خلال هذه الدراسات، يتضح أن توظيف دعم الأقران في بيئات التعلم الإلكترونية لا يقتصر فقط على تحسين النتائج الأكاديمية، بل يمتد أيضا ليشمل تعزيز المهارات الاجتماعية والوجدانية، وتقليل العبء المعرفي، مما يجعل من هذا النهج أداة تعليمية فعالة وشاملة.

ثانيا: تفسير ومناقشة نتائج البحث المرتبطة بأثر نمط دعم روبوتات الدردشة بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: (التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، الأداء العملي لمهارات البرمجة، العبء المعرفي) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وأشارت النتائج إلى "وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (نمط الدعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياسين القبلي والبعدي لكل من: (الاختبار التحصيل المعرفي، مقياس الأداء المتدرج، مقياس العبء المعرفي) المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم لصالح القياس البعدي". ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

- يرى الباحثان أن هذه النتيجة تدل على فاعلية التكامل بين أدوات الذكاء الاصطناعي (روبوتات الدردشة) والفيديو التفاعلي في دعم تعلم البرمجة، خاصة في ظل الطبيعة المعقدة لمفاهيم البرمجة التي تتطلب دعمًا مستمرًا. فروبوتات الدردشة تتيح للمتعلم الحصول على دعم فوري دون تقييد بزمن أو وجود معلم، مما يعزز استمرارية الفهم والتطبيق.
- كذلك يرى الباحثان أن دمج روبوتات الدردشة مع الفيديو التفاعلي أوجد بيئة تعليمية ذكية توفر تغذية راجعة ودعمًا مستمرًا، وتحاكي التواصل البشري وتوفر شرحا إضافيا للمفاهيم البرمجية المعقدة بأسلوب مرن وفوري. وقد مكّن هذا التفاعل الذكي الطلاب من التقدم في التعلم بناء على مستواهم الشخصي، كما قلل من التشتت الناتج عن الإرباك المفاهيمي أو الانقطاع في التسلسل المعرفي، مما أسهم في تقليل العبء المعرفي، وزيادة التركيز على المهام المعرفية المركزية.
- ويفسر الباحثان تحسن التحصيل المعرفي نتيجة قدرة روبوتات الدردشة على تقديم تفسيرات متعددة للمفاهيم حسب الحاجة، بلغة مبسطة وسريعة. كما أن تطور الأداء العملي يُعزى إلى تمكين المتعلم من تنفيذ الخطوات البرمجية دون ارتباك ناتج عن غموض التعليمات. أما انخفاض العبء المعرفي، فيُعد نتيجة مباشرة لإزالة العوائق الفورية التي تعترض طريق الفهم، مما يُخفف الضغط على الذاكرة العاملة ويُحسن كفاءة المعالجة المعرفية.
- وتعكس هذه النتيجة أحد التطبيقات العملية لمبادئ نظرية المعالجة المعرفية للتعلم، والتي تؤكد على أهمية تنظيم المعلومات، والتحكم في تدفقها، وتوفير الوسائط الداعمة التي تساعد على تخفيف العبء المعرفي الخارجي (Mayer, 2009 ؛Sweller, 1988) فقد لعبت روبوتات الدردشة دور الوسيط التفاعلي الذي يقدم تلميحات معرفية وأسئلة مرشدة وأمثلة توضيحية عند الحاجة، وهو ما يدعم المعالجة العميقة للمعرفة ويزيد من فاعلية الفهم.

- كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية التعلم التكيفي (Adaptive Learning Theory)، والتي تنص على ضرورة تصميم بيئات تعليمية تتيح للمتعلم السير في مسار تعلم شخصي يتناسب مع قدراته وسرعته في الاستيعاب (Chen et al., 2020). وقد أتاحت روبوتات الدردشة هذا النوع من التكيف من خلال الرد الفوري على استفسارات الطلاب، وتقديم محتوى متدرج الصعوبة، وتحديد الثغرات المعرفية ومعالجتها بشكل لحظي.
- كما ترتكز هذه النتيجة على مبادئ نظرية التعلم البنائي، حيث تعد روبوتات الدردشة أداة مساعدة لبناء المعرفة، وليس مجرد ناقل لها. إذ تشجع المتعلم على طرح الأسئلة، واختبار الفرضيات، والحصول على تغذية راجعة آنية تساعده على إعادة بناء تصوره للمعلومة.
- وتتفق هذه النتيجة مع عدد من الدراسات، منها: (إبراهيم الفار وياسمين شاهين، ٢٠٢٠؛ شريف محمد، ٢٠٢١؛ محمد النجار وعمرو حبيب، ٢٠٢١؛ وفاء رجب، ٢٠٢١؛ رحاب حجازي، ٢٠٢٢؛ نيفين منصور، ٢٠٢٣) والتي أثبتت فاعلية استخدام روبوتات الدردشة في تحسين التحصيل وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة. وقد أظهرت دراسة (Winkler & Söllner, 2018) أن روبوتات الدردشة تسهم في تعزيز الفهم وتقليل التشتت من خلال توفير استجابات فورية متخصصة. كما بينت دراسة (Zawacki-Richter, et al., 2019) أن روبوتات الدردشة التعليمية تحفز التفاعل الذاتي وتدعم التعلم المستقل، مما ينعكس على الأداء الأكاديمي. وأكدت دراسة (Wollny, et al., 2021) أن توظيف الذكاء الاصطناعي في الدعم الأكاديمي يرفع من مستوى رضا الطلاب، ويقلل من شعورهم بالإرهاق الذهني في البيئات الرقمية. كما دعمت دراسة (Smutny & Schreiberova, 2020) نتائج مشابهة، حيث أوضحت أن اعتماد روبوتات الدردشة في بيئات التعلم الإلكتروني يُسهم في تحسين نتائج التعلم، وزيادة الشعور بالاستقلالية، وخفض العبء المعرفي الناتج عن التنقل بين مصادر متعددة.

ثالثا: تفسير ومناقشة نتائج البحث المرتبطة بأثر اختلاف نمطي الدعم (الأقران / روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي عبر بيئة تعلم إلكترونية على كل من: (التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات البرمجة، الأداء العملي لمهارات البرمجة، العبء المعرفي) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وأشارت النتائج إلى أنه " لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط دعم الأقران) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط دعم روبوتات الدردشة) بالفيديو التفاعلي في القياس البعدي لكل من: (الاختبار التحصيل المعرفي، مقياس الأداء المتدرج، مقياس العبء المعرفي) المرتبط بمهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم". ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ما يلي:

- يرى الباحثان أن هذه النتيجة تُشير إلى تكافؤ فاعلية نمطي الدعم (الأقران/روبوتات الدردشة) في تنمية مهارات البرمجة، وهو ما يُعزز الاتجاه نحو تصميم بيئات تعلم متعددة الأنماط بحيث يتاح للمتعلمين اختيار النمط الذي يتوافق مع أسلوب تعلمهم وميولهم التقنية.
- ويُفسر الباحثان ذلك بأن كلا من نمطي الدعم (الأقران / روبوتات الدردشة) قدما دعماً فورياً وفعالًا، وكانا مدمجين في فيديو تفاعلي يُسهل الفهم ويقلل العبء المعرفي. كما أن خصائص طلاب تكنولوجيا التعليم، الذين غالبا ما يتمتعون بمرونة تقنية وقدرة على التعلم الذاتي، جعلتهم قادرين على الاستفادة من النمطين بنفس الدرجة تقريبًا.
- كما تعكس هذه النتيجة مبدأ التكافؤ في التصميم التعليمي (Instructional Equivalence)، والذي يشير إلى إمكانية تحقيق نتائج تعليمية مماثلة باستخدام استراتيجيات مختلفة عند تكييفها لتناسب خصائص المتعلمين والبيئة التعليمية، كما ورد في أعمال (Clark, 1994).
- كما ترتبط هذه النتيجة بنظرية المعالجة المعرفية التي تركز على كيفية استيعاب المتعلم للمعلومات وليس بالضرورة من يقدم الدعم، فطالما أن بيئة التعلم تتيح للطالب فرصًا لمعالجة المعلومات وتلقي التغذية الراجعة في الوقت المناسب، فإن نوع الدعم قد لا يحدث فرقًا كبيرًا في النتائج النهائية.
- تتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات التي أشارت إلى أن أنماط الدعم المختلفة (سواء كانت بشرية أو آلية) يمكن أن تؤدي إلى نتائج متقاربة من حيث التحصيل والأداء عندما تُصمم بطريقة جيدة وتُلائم احتياجات المتعلمين. على سبيل المثال، وجدت دراسة (Khosrawi-Rad et al., 2022) أن كلاً من الدعم البشري والدعم القائم على روبوتات الدردشة في بيئات البرمجة أظهرا فاعلية متقاربة في تحسين التحصيل والأداء العملي، شريطة أن يكون التفاعل مدروسًا ومبنيًا على استراتيجيات تربوية واضحة. كما أظهرت

دراسة (Jadhav, Mulani & Jadhav, 2022) أن الشات بوت التعليمي يستطيع محاكاة الدعم البشري بشكل فعّال عند تصميمها لتوفير تفاعلات مخصصة وشخصية، ما يجعل الفرق في النتائج التعليمية بين النمطين غير ملحوظ إحصائيًا.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث يمكن تقديم عدد من التوصيات التالية:

١. تصميم بيئات تعلم إلكترونية تتضمن نمط دعم تفاعلي (مثل دعم الأقران أو روبوتات الدردشة) ضمن محتوى المقررات العملية، وبخاصة تلك التي تتطلب تطبيقات ذهنية ومهارية معقدة كمهارات البرمجة، وذلك من خلال دمج أدوات الدعم ضمن الفيديو التفاعلي بشكل يتيح للطالب التفاعل الفوري والتدريجي مع المفاهيم.

٢. تطوير روبوتات دردشة تعليمية متخصصة في المقررات التقنية وتضمينها في منصات التعليم الجامعي، على أن تتم برمجتها لتقديم تغذية راجعة فورية وشخصية تتكيف مع مستوى الطالب، باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي في التحليل والاستجابة.

٣. تنفيذ برامج تدريبية للمعلمين والمصممين التعليميين في كليات التربية وتكنولوجيا التعليم تركز على تصميم استراتيجيات دعم الأقران داخل بيئات الفيديو التعليمي التفاعلي، وكيفية إدماجها في تصميم المحتوى التفاعلي، وإعداد أنشطة تعلم تعاوني تفاعلي رقمية.

٤. إنشاء مجموعات دعم افتراضية للطلاب داخل بيئات التعلم الإلكتروني تُشجع على تبادل المعرفة والخبرة بين الأقران، وتُعزز من الحوار التفاعلي بينهم.

٥. تبنّي معايير تصميم تعليمي تراعي إدارة العبء المعرفي داخل الفيديوهات التفاعلية من خلال تضمين عناصر دعم ذكي (مثل: الرسائل التوضيحية أو الشروحات المصغّرة التكيفية) تتناسب مع مستويات الطلاب، وتُراعي الفروق الفردية من حيث الخلفية التقنية وسرعة الاستيعاب.

مقترحات بحثية مستقبلية:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، وما تم تقديمه من توصيات، يمكن تقديم هذه المقترحات البحثية المستقبلية:

١. تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على دعم الأقران المُدمج بالفيديو التفاعلي، ودراسة أثرها على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي وحل المشكلات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. دراسة فاعلية روبوتات دردشة تعليمية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تقديم تغذية راجعة متعددة الأنماط (نصية، صوتية، مرئية) على مستوى التحصيل ومهارات ما وراء المعرفة.

٣. بحث العلاقة بين نمط الدعم داخل الفيديو التفاعلي ومستوى العبء المعرفي لدى فئات متنوعة من المتعلمين (مثل: ذوي صعوبات التعلم، أو الطلاب ذوي الأساليب المعرفية المختلفة).

٤. تصميم برنامج تدريبي إلكتروني لتنمية مهارات المعلمين في توظيف دعم الأقران والروبوتات التعليمية، وقياس أثر هذا البرنامج على جودة التصميم التعليمي للمقررات الرقمية.

٥. بحث فعالية دمج أنماط دعم متزامنة وغير متزامنة (مثل دردشة مباشرة ودعم روبوتات الذكاء الاصطناعي) في بيئة تعلم مدمجة، وقياس أثرها على تفاعل الطلاب.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

إبراهيم الفار، ياسمين شاهين. (٢٠٢٠). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .*مجلة تكنولوجيا التربية*، 38 .

إبراهيم عطية ، منى عبدالمنعم، نهلة جاد الحق. (٢٠١٩). فاعلية برنامج إلكتروني قائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية .*مجلة كلية التربية*، (118)30، 330-386 .

أحلام إبراهيم. (٢٠٢٣). أثر اختلاف مستويات الدعم عبر روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة تعلم منتشر في تنمية مهارات تصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى طلاب الدراسات العليا في التربية الخاصة .*مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، (11)، 1243-1100 .

أحمد إبراهيم. (٢٠١٩). أنماط توقيت تقديم الأسئلة بالفيديو التفاعلي ببيئة تعلم معكوس وأثره في بعض نواتج التعلم والحمل المعرفي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 39، 77-1

أحمد أبو الخير. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين مصدر الدعم "أقران – إلكتروني" والأسلوب المعرفي "تصوري / إدراكي" في بيئة محفزات الألعاب الرقمية لتوظيف المستحدثات التكنولوجية لطلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، 24، 134-1

أحمد نظير، أمل حسن، رقية العتواني. (٢٠٢٥). أثر اختلاف مستوى الدعم القائم على روبوتات الدردشة Chatbots في بيئة تدريب إلكترونية على تنمية مهارات إنتاج الدروس التفاعلية لمعلمي المدارس اليمنية في جمهورية مصر العربية .*المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، 45، 289-222 .

أسامة هنداوي، إبراهيم يوسف. (٢٠١٦). فاعلية اختلاف مصدر الدعم الإلكتروني في بيئة التعلم الجوال ونمط الذكاء (الشخصي- الاجتماعي) للمتعلم على التحصيل الفوري والمرجأ لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم .*مجلة العلوم التربوية*، (1)24 .

إسلام خميس، عبداللطيف الجزار، أميرة الجمل. (٢٠٢٢). تصميمان للتلميحات "البصرية واللفظية" بالفيديو التفاعلي في بيئة تعلم إلكتروني وفاعليتهما في تعلم المفاهيم والحمل المعرفي .*مجلة بحوث*، (6)2، 82-2 .

إسماعيل حجاج. (٢٠٢١). التفاعل بين مصدر الدعم بالوكيل الذكي "المعلم – الأقران" والأسلوب المعرفي "متروبين – مندفعين" وأثره في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى طلاب المعاهد العليا .*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، 32، 1415– 1488

أشرف زيدان. (٢٠١٨). مدخل تصميم الأسئلة الضمنية بالفيديو التفاعلي عبر المنصات الرقمية (داخل منصة الفيديو وخارجها) وأثرهما على الانخراط في التعلم ومؤشرات ما وراء الذاكرة .*تكنولوجيا التعليم*، (3)28، 76–3 .

أمل بدوي. (٢٠٢١). التفاعل بين نمطي الأسئلة الضمنية والتغذية الراجعة التصحيحية ببيئة تعلم إلكتروني عبر الويب قائمة على محاضرات الفيديو التفاعلي وأثره على التحصيل المعرفي الفوري والمرجأ والتفاعل والحمل المعرفي لدى الطلاب المعلمين بكلية علوم ذوي الاحتياجات الخاصة .*تكنولوجيا التعليم*، (12)31، 485–281 .

أمل عمر، ولاء مرسي، محمد عبدالسلام. (٢٠٢٤). نمط تقديم الدعم الإلكتروني "مباشر / غير مباشر" القائم على روبوتات الدردشة بالمنصات التعليمية وأثره في تنمية المفاهيم العلمية لمادة العلوم والحمل المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية .*المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، 41، 445–410

أمير أصيل. (٢٠٢٠). تصميم بيئة تعلم افتراضية لتدعيم الأداء الأكاديمي لمهارات البرمجة في برنامج Scratch لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة كلية التربية*، (2)78، 227–268

أميرة بلال. (٢٠٢٤). أثر التفاعل بين نمطي الإبحار "الهرمي/الشكلي" في الكتاب الإلكتروني والأسلوب المعرفي "التبسيط/التعقيد" على تنمية مهارات تصميم الفيديو التفاعلي لدى الطلاب المعلمين .*مجلة كلية التربية*، (137)35، 548–465.

أمين صلاح الدين، أحلام السيد. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أنماط الدعم (البشري، والذكي) والأساليب المعرفية (المعتمد، والمستقل) في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات تصميم المتاحف الافتراضية ونشرها لدى طلاب كلية التربية النوعية .*التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، 179)37ج١)، ٦٥٣–٧٠٧.

آية المصري، إيمان السيد، أحلام عبدالله. (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على روبوتات الدردشة لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية*، (3)8، 614–580 .

إيمان بيومي. (٢٠١٩). التفاعل بين نمط الفيديو التفاعلي "تعليق صوتي – نصي مكتوب" وأسلوب التعلم "السمعي – البصري" وأثره على التحصيل وبقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*تكنولوجيا التعليم*، (7)29، 304–205 .

إيمان عمر (٢٠١٩). اختلاف مصدر تقديم الدعم الإلكتروني ببيئة التعلم النقال وفاعليته على تنمية مهارات التنور التقني لدى طالبات الدراسات العليا بكلية التربية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٣٩، ٧٣ – ١١٨.

إيمان غنيم. (٢٠١٨). أنماط الدعم الإلكتروني في بيئة التعلم النقال وأثره على تنمية بعض مهارات برمجة قواعد البيانات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 36، 204–141 .

بسيوني العطار. (٢٠١٧). فاعلية اختلاف نمط دعم الأداء الإلكتروني في تنمية مهارات بناء وإدارة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.

بشرى مصطفى،سليمان سليمان، نجوى علي، إيمان الصياد. (٢٠٢٣). فعالية بيئة تعلم تكيفية في تنمية بعض مهارات لغة Python لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، 26، . 160–109

بشرى مصطفي ، إيمان رخا. (٢٠٢٣). التفاعل بين نمط تقديم الفيديو الرقمي "المصغر / التفصيلي" ببيئة تعلم إلكترونية وأسلوب التعلم "الحسي / الحدسي" وأثره على تنمية مهارات تصميم وإنتاج كائنات التعلم ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *تكنولوجيا التعليم*، (12)33، 102–3 .

جاد الله آدم. (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمط التوجيه والأسلوب المعرفي في المعمل الافتراضي على تنمية مهارات الإنتاج الطباعي السيرجرافي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.

حسام الدين مازن. (٢٠١٤). *تكنولوجيا التربية: مدخل إلى التكنولوجيا المعلوماتية* .دسوق، مصر: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

حسن عبد العاطي. (٢٠١٥). أنماط دعم الأداء وقياس أثرها في إكساب أعضاء هيئة التدريس بجامعة الطائف مهارات التقويم الإلكتروني باستخدام منظومة إدارة التعلم "بلاكبورد" واتجاهاتهم نحوها .*مجلة العلوم التربوية*، (4)، 350–230 .

حسناء الطباخ، أسماء المهر. (٢٠٢٠). أثر اختلاف أنماط الدعم "معلم، أقران" ببيئة التعلم السحابية على تنمية مهارات تصميم بعض تطبيقات الويب ٢.٠ لدى طلاب كلية

التربيـــة النوعيـــة. المجلـــة التربويـــة، ٧٥، ٥٠١-٦١٠ . مســـترجع مـــن http://search.mandumah.com/Record/1054090

حفصة الخروصي، وليد أبو رية، نادر شيمي. (٢٠٢٣). أثر اختلاف مصدر الدعم "معلم – أقران" في تطبيق Nearpod على تنمية مهارات حل المشكلات والتحصيل الدراسي في مادة الدراسات الاجتماعية .*المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، 19، 1-33 .

حلمي الفيل. (٢٠١٤). *تصميم مقرر إلكتروني في علم النفس قائم على نظرية المرونة المعرفية وتأثيره في تنمية الذكاء المنظومي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

خالد فرجون، هاني كامل، لمياء محمد، إيمان عوض. (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط تقديم الفيديو التفاعلي ببيئة تعليم إلكتروني عبر الويب والأسلوب المعرفي وأثره على تنمية بعض مهارات تصميم وإنتاج الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، (21)، 134-204 .

خالد مالك، هناء رزق. (٢٠١٩). تأثير بعض متغيرات بيئة تعلم أقران إلكترونية (نمط المعلم القرين – عدد المتعلمين) في تنمية مهارات إنتاج المدونات والانخراط في التعلم لدى طلاب الدبلوم العام في التربية .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (2)39، 1-72 .

دعاء هوى،عبير سعد. (٢٠٢٤). تأثير أدوات الدردشة بالذكاء الاصطناعي على تعزيز تعليم البرمجة لدى طلاب الجامعة .*المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية*، 19، 2032- 2060 .

رحاب حجازي (٢٠٢٢). أثر اختلاف نمط تقديم روبوت الدردشة التفاعلية "صوتية / نصية" في بيئة تدريب ذكية على تنمية مهارات التمكين الرقمي والتفكير الحاسوبي لدى الإداريين بجامعة بورسعيد. *مجلة كلية التربية*، ع٤٠، ٥٠٣ – ٥٥٥.

رحاب محمد، زينب خليل، آمال كامل. (٢٠١٩). أثر نمط دعم الأقران في بيئة تعلم قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل والجانب المهاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، 25، 201-236 .

رفيق البربري، حسن إسحاق. (٢٠١٠). فاعلية برنامج مقترح للتدريس المصغر قائم على تكنولوجيا الفيديو التفاعلي في تنمية المهارات التنفيذية للتدريس لدى طلاب كلية المعلمين بجامعة جازان .*الجمعية المصرية للتربية العملية*، 13(6)، 59-27 .

رمضان حسن. (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة. *دراسات تربوية واجتماعية*، 22(1)، مصر.

زينب يوسف. (٢٠٢٠). بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الفيديو التفاعلي وأثره في تنمية مهارة إنتاج المقررات الإلكترونية ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المترويين-المندفعين. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (44)، 277-360.

سارة الخولي، حنان الشاعر، نيفين السيد. (٢٠١٩). معايير تصميم المحادثة الذكية ببيئة التعلم النقال ومدى تطبيقها في تطوير نموذج للمحادثة الذكية. *مجلة البحث العلمي في التربية*.

سامي المنسي، سيد غريب. (٢٠٢٤). تصميم نمطين لملخصات الفيديو التفاعلي "الماكرو / المايكرو" ببيئة تعلم إلكترونية وأثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفي "المقيد / المرن" في تنمية مهارات البرمجة الشيئية والشغف الإلكتروني لطلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة التربية*، (3)203، 130-1.

سامية الغامدي، غدير فلمبان. (٢٠٢٣). أثر تقديم الدعم باستخدام روبوتات الدردشة التفاعلية في بيئة التعلم الإلكتروني المصغر في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى مختلفي السعة العقلية. *المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات*، 12، 34-1

سحر السيد. (٢٠٢٢). تفاعل نمطي عرض الفيديو التعليمي التفاعلي "المتجانس – غير المتجانس" ووقت تقديم التلميحات "البلدية / النهاية" وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لطلاب كلية التربية النوعية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (52)، 67-1.

سعيد الغامدي. (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمط السقالات التعليمية في برامج الفيديو التفاعلي على تنمية مهارات طلاب المرحلة الثانوية في منهج الحاسب الآلي. *مجلة القراءة والمعرفة*، (225)، 310-283.

سليمان حرب. (٢٠١٨). فاعلية التعلم المقلوب بالفيديو الرقمي (العادي / التفاعلي) في تنمية مهارات تصميم الفيديو التعليمي وإنتاجه لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة. *جامعة القدس المفتوحة*، 6(12)، 78-65.

سميرة عبد الغني. (٢٠٢٣). روبوتات الدردشة Chat Bots واستخدامها في مؤسسات المعلومات: دراسة استكشافية تحليلية. *المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات*، 5(15).

سيد غريب. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين توقيت الدعم واستراتيجية التعلم المقلوب ببيئات التعلم الإلكترونية في إكساب المهارات الأساسية للبرمجة وتنمية التفكير الابتكاري لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر بالقاهرة.

شريف محمد. (٢٠٢١). مستويات دعم روبوتات الدردشة التفاعلية (موجز – مفصل) في بيئة تدريب مصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة الإعدادية .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 47، 258–179 .

صفاء محمود، جمال محمود،محمد عبد ربه. (٢٠٢٤). حجم مجموعة التشارك في بيئة تعلم سحابية وأثره على تطوير مشروعات البرمجة والرضا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، 44، 807–752 .

صلاح الدين عبدالقادر، بشرى مصطفي، إيهاب محمود، وائل على. (٢٠٢٣). نمطا عرض المنظمات البصرية "خرائط المفاهيم – الإنفوجرافيك" بالفيديو التفاعلي وأثرهما على تنمية مهارات استخدام المنصات التعليمية التفاعلية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .*المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، (24)، 282–244.

عابد عطايا. (٢٠٠٧). فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة (رسالة ماجستير). كلية التربية، جامعة غزة، فلسطين.

عايدة حسين. (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط تقديم الدعم "المباشر – غير المباشر" في بيئة تعلم إلكتروني ومستوى دافعية الإنجاز وأثره على تنمية مهارات تطوير ملف الإنجاز الإلكتروني والتفكير التأملي لدى الطلاب المعلمين .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، (43)، 255–101

عبد الحافظ بركات، محمود أبوناجي، ماريان ميلاد. (٢٠٢٣). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على مدخل STEM في تنمية بعض مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة كلية التربية (أسيوط)*، (8)39، 145–90 .

عبد العزيز عبد الحميد. (٢٠١١). أثر التفاعل بين أنماط الدعم الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن في بيئة التعلم القائمة على الويب وأساليب التعلم على التحصيل وتنمية مهارات تصميم وإنتاج مصادر التعلم لدى طلاب كلية التربية .*مجلة كلية التربية – سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، جامعة المنصورة، أبريل.

عصام زيد. (٢٠٢١). اختلاف نمط عرض المحتوى الإلكتروني (الإنفوجرافيك / الفيديو) بمنصة الصور التفاعلية ThingLink وأثره في تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى

تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية .*مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، (4)45، 191-65 .

علي الفقي، محمد عطيو،أشرف مرسي. (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجية الأمثلة المحلولة ببيئة التعلم المعكوس في تنمية مهارات إنتاج مشروعات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *مجلة التربية*، (5)194، 297-258 .

عودة، فادي. (٢٠٢٢). فاعلية الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات إنتاج الرسوم المتحركة لطلبة تكنولوجيا التعليم في جامعة الشرق الأوسط .*مجلة الشرق الأوسط لعلوم الاتصال*، 2(1)، 22-1

غادة خليفة. (٢٠٢٢). نمطا التعليق المصاحب للفيديو التفاعلي ببيئة المقررات الكثيفة واسعة الانتشار على الخط وأثرهما في تنمية مهارات إنتاج الفيديو الرقمي وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*تكنولوجيا التعليم*، (9)32، 196-83 .

ماجد الزهراني. (٢٠٢٤). أثر توظيف الفيديو التفاعلي في تنمية بعض مفاهيم الذكاء الاصطناعي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي .*مجلة الدراسات التربوية والإنسانية*، (2)16، 721-758.

ماهر الزعلان. (٢٠١٩). فاعلية توظيف الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات البرمجة في تصميم تطبيقات الهواتف الذكية لدى معلمي التكنولوجيا بغزة. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

محمد إبراهيم. (٢٠٢١). مستويات دعم روبوتات الدردشة التفاعلية (موجز – مفصل) في بيئة تدريب مصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة الإعدادية .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 47، 258-179 .

محمد أحمد ، خالد محمد، ناريمان مراد. (٢٠٢٣). برنامج قائم على البرمجة الكائنية "OOP" في تنمية مهارات لغة البرمجة Dart لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*دراسات تربوية ونفسية*، 131، 462-395 .

محمد السيد النجار، وعمرو محمود حبيب (٢٠٢١). برنامج ذكاء اصطناعي قائم على روبوتات الدردشة وأسلوب التعلم ببيئة تدريب إلكتروني وأثره على تنمية مهارات استخدام نظم إدارة التعلم الإلكتروني لدى معلمي الحلقة الإعدادية. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣١ ع٢، ٩١ – ٢٠١.

محمد حامد. (٢٠٢٤). فاعلية روبوت دردشة للدعم التعليمي في تنمية فهم المعرفة العلمية وتطبيقها لدى طلاب التعليم العالي .*مجلة جامعة الملك عبدالعزيز – العلوم التربوية والنفسية*، 3(5)، 53-34 .

محمد خلاف. (٢٠١٦). *مهام الويب وبنية الدعم التعليمي* .الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

محمد خميس. (٢٠٢٠). *اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها* (ج١). القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد خميس، عمرو علام، أحمد إمام، جمال محمود. (٢٠٢٠). أثر اختلاف مصدر الدعم (معلم – أقران) القائم على منصات التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات حل مشكلات شبكات الحاسب الآلي .*المجلة المصرية للدراسات المتخصصة*، 28، 169-117

محمد عبد الوكيل، شيماء خليل. (٢٠٢٤). نمط الاستجابة في روبوتات الدردشة التفاعلية "نص / صوت / صورة" ببيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات الهوية الرقمية والوعي بالأمن الفكري والمعلوماتي لطلاب التعليم المهني بنظام التعلم المدمج .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 514-403

محمد مسعود. (٢٠٢٢). أثر تفاعل مصدر الدعم الإلكتروني "معلم / أقران" في بيئة تعلم نقال والأسلوب المعرفي "المستقل / المعتمد" على المجال الإدراكي في تنمية مهارات إنتاج صفحات الويب التفاعلية لطلبة نظم المعلومات بالمعاهد العليا .*مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، 8، 717-624

محمد، شريف شعبان إبراهيم. (٢٠٢١). مستويات دعم ربوتات الدردشة التفاعلية (موجز – مفصل) في بيئة تدريب مصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة الإعدادية. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع ٤٧، ١٧٩ – ٢٥٨

محمود الرنتيسي، محمد عسقول، أحمد أبو سويرح. (٢٠٢٢). فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة .*مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، (2)30، 1- 30 .

محمود طه، محمد المرادني، أحمد عبدالجيد. (٢٠٢٣). التفاعل بين نمط ممارسة التعلم ونوع الدعم ببيئات التعلم عبر الويب وأثره في تنمية الفاعلية الذاتية لدى طلبة الدراسات العليا . *مجلة كلية التربية*، (111)، 172-139

محمود فريج. (٢٠٢١). تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*مجلة كلية التربية*، (3)83، 131–70

مصطفى عبد الواحد. (٢٠٢١). أثر اختلاف أنماط الدعم في بيئة التعلم النقال على تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم .*مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم*، 21–1.

مصطفي عبدالواحد. (٢٠٢١). أثر اختلاف أنماط الدعم في بيئة التعلم النقال على تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم .*مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم*، ٢ (3)، 103–82. https://doi.org/10.21608/msite.2021.280011

معجم المصطلحات التقنية. (٢٠٢٠). المملكة العربية السعودية: وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.

منى الجزار. (٢٠١٨). مستوى التلميحات البصرية (أحادي – ثنائي – ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع – منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، (1)28 .

نبيل عزمي، محمد المرادني. (٢٠١٠). أثر التفاعل بين أنماط مختلفة من دعامات التعلم البنائية داخل الكتاب الإلكتروني في التحصيل وكفاءة التعلم لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية .*دراسات تربوية واجتماعية*، (3)16 .

نهير حسن. (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين نمطي الدعم البشري والذكي وبيئة التعلم الإلكتروني الشخصية الفردية والتشاركية في تنمية مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي لدى طالبات الجامعة .*عالم التربية*، (2)71 .

نيفين منصور (٢٠٢٣). مدخلان لتصميم روبوت المحادثة الذكي القائم على "الذكاء الاصطناعي – التدفق" وأثر تفاعلهما مع بعد الشخصية "الانبساط – الانطواء" على مهارات البحث والقابلية للاستخدام ومتعة التعلم لدى الطالبات المعلمات وآرائهن نحوهما. *تكنولوجيا التعليم*، مج٣٣ ع٤ .٩٣. – ٣

هاني إبراهيم. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي مصدر الدعم (المدرب / الأقران) في بيئة التدريب المدمج القائمة على الحقائب الإلكترونية ووجهة الضبط (الداخلي / الخارجي) لدى الإداريين بجامعة حائل وأثره على تنمية مهارات استخدام نظام الاتصالات الإدارية وقابليته للاستخدام .*تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، 41، . 346–217

هاني أبو الفتوح (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي مصدر الدعم (المدرب / الأقران) في بيئة التدريب المدمج القائمة على الحقائب الإلكترونية ووجهه الضبط (الداخلي / الخارجي) لدى الإداريين بجامعة حائل وأثره على تنمية مهارات استخدام نظام الاتصالات الإدارية وقابليته للاستخدام. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع ٤١، ٢١٧ – ٣٤٦.

هاني الشيخ(٢٠١٥).أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الادآء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة، *المؤتمر العلمى الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بعنوان "تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني عن بعد وطموحات التحديث في الوطن العربى" المنعقد في الفترة من ١٦– ١٧ ابريل ٢٠١٤م.*

هبة الجندي. (٢٠٢١). التفاعل بين أنماط تقديم الدعم "مقروء / مسموع / مقروء مسموع" بروبوتات الدردشة وأسلوب التعلم "السمعي / البصري" في بيئة التعلم الإلكتروني وأثره على تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم . *تكنولوجيا التعليم*، (10)31، 400–277 .

هبة سالم، زينب خليفة، جمال الجيار. (٢٠٢٤). بيئة تكيفية لتنمية مهارات البرمجة وحل مشكلاتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*دراسات في التعليم الجامعي*، 64، 185–135

هبة عبدالحق. (٢٠١٩). فاعلية بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة كلية التربية*، 25، 1030–1011 .

هبة لطفي، زينب خليفة، جمال الجيار. (٢٠٢٤). بيئة تكيفية لتنمية مهارات البرمجة وحل مشكلاتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*دراسات في التعليم الجامعي*، (64)64، 185–137 .

هويدا شرف. (٢٠٢٤). مستويات الدعم ببيئة الواقع المعزز وفقاً لتحليلات التعلم وأثرها على تنمية مهارات إنتاج الإنفوجرافيك والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، (2)12، . 115–11

وفاء رجب (٢٠٢١). اختلاف نمط تقديم المحادثة الذكية "المفرد – المتعدد" القائمة على التعلم المصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الهولوجرام والدافعية للتعلم لطلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*.

وليد الجريسي. (٢٠٢٣). أثر الدعم التعليمي الإلكتروني باستخدام روبوتات الدردشة الذكية في تعزيز التحصيل والسعادة عبر المنصات التعليمية لدى طلاب المرحلة الثانوية . *مجلة المناهج وطرق التدريس*، (12)2، 102–83 .

وليد حسين، ريهام الغول، وفاء رجب. (٢٠٢٣). تطوير نظام استجابة المحادثة الآلية الموجه بالمستخدم لتنمية مهارات البرمجة الذكية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، (4)124، 2344-2366

وليد يوسف ودعاء طاهر وعبير حسن. (٢٠١٧). أثر اختلاف مصدر تقديم الدعم في بيئة شبكات الويب الاجتماعية على تنمية مهارات التعلم بالمشروعات عبر الويب لدى طلاب المرحلة الثانوية في الحاسب الآلي. *تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث*، ع٣٣، ٢٣٧ – ٢٧٥.

يارا محب الدين. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط التغذية الراجعة "التفسيرية / التصحيحية" بالفيديو التفاعلي والمناقشة الإلكترونية: "الموجهة / التشاركية" في بيئة الفصل المقلوب على تنمية مهارات تصميم منصات التعليم الإلكتروني لدى طلاب الدراسات العليا. *مجلة التربية*، (192)ج١، 101-166.

يوسف قطامي. (٢٠١٣). *استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Alghamdi, M. (2025). Dealing with coding challenges through digital platforms: Assessing their effectiveness in skill development. *CLEI Electronic Journal*, *28*(1), 9-1.

Altınay, Z. (2017). Evaluating peer learning and assessment in online collaborative learning environments. *Behaviour & Information Technology*, *36*(3), 312–320. https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1243739

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89–195). Academic Press.

Bakla, A., & Mehdiyev, E. (2022). A qualitative study of teacher-created interactive videos versus YouTube videos in flipped learning. *Interactive Learning Environments*, *30*(3), 225–239. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1802195

Bandura, A., & Walters, R. H. (1977). *Social learning theory* (Vol. 1, pp. 141–154). Prentice Hall.

Baran, E., & Correia, A. P. (2009). Student-led facilitation strategies in online discussions. *Distance Education*, *30*(3), 339–361. https://doi.org/10.1080/01587910903236562

Brame, C. J. (2017). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life*

Sciences Education, 16(4), es6. https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0204

Bruner, J. S. (1997). *The culture of education*. Harvard University Press.

Brusilovsky, P., & Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The adaptive web: Methods and strategies of web personalization* (pp. 3–53). Springer Berlin Heidelberg.

Burkhard, M., Seufert, S., Cetto, M., & Handschuh, S. (2022). Educational chatbots for collaborative learning: Results of a design experiment in a middle school. *International Association for Development of the Information Society*.

Chen, C. M., & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education, 80*, 108–121. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.015

Chen, H.-L., Widarso, G. V., & Sutrisno, H. (2020). A chatbot for learning Chinese: Learning achievement and technology acceptance. *Journal of Educational Computing Research, 58*(6), 1161–1189. https://doi.org/10.1177/0735633120929622

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access, 8*, 75264–75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510

Chen, O., Castro-Alonso, J. C., Paas, F., & Sweller, J. (2018). Extending cognitive load theory to incorporate working memory resource depletion: Evidence from the spacing effect. *Educational Psychology Review, 30*, 483–501. https://doi.org/10.1007/s10648-017-9417-2

Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational technology research and development*, *42*(2), 21-29.

Cornez, T., & Cornez, R. (2011). *An introduction to programming with ActionScript 3.0*. Jones & Bartlett Publishers.

Díaz, P., & Ioannou, A. (2019). Learning in a digital world: An introduction. In *Learning in a digital world: Perspectives on interactive technologies for formal and informal education* (pp. 1–12). Springer.

Doo, M. Y., Bonk, C., & Heo, H. (2020). A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 21*(3), 60–80. https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4633

Elaish, M. M., Hussein, M. H., & Hwang, G. J. (2023). Critical research trends of mobile technology-supported English language learning: A

review of the top 100 highly cited articles. *Education and Information Technologies, 28*(5), 4849–4874. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11487-1

El-Ariss, B., Zaneldin, E., & Ahmed, W. (2021). Using videos in blended e-learning for a structural steel design course. *Education Sciences, 11*(6), 290. https://doi.org/10.3390/educsci11060290

Elgazzar, A. E. (2014). Developing e-learning environments for field practitioners and developmental researchers: A third revision of an ISD model to meet e-learning and distance learning innovations. *Open Journal of Social Sciences*, *2*(2), 29-37.

Fadhil, A., & Villafiorita, A. (2017, July). An adaptive learning with gamification & conversational UIs: The rise of CiboPoliBot. In *Adjunct publication of the 25th conference on user modeling, adaptation and personalization* (pp. 408–412).

Følstad, A., & Brandtzæg, P. B. (2017). Chatbots and the new world of HCI. *interactions, 24*(4), 38–42. https://doi.org/10.1145/3098204

Fryer, L. K., Ainley, M., Thompson, A., Gibson, A., & Sherlock, Z. (2017). Stimulating and sustaining interest in a language course: An experimental comparison of chatbot and human task partners. *Computers in Human Behavior, 75*, 461–468. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.05.027

Gamlath, S. (2022). Peer learning and the undergraduate journey: A framework for student success. *Higher Education Research & Development, 41*(3), 699–713.

Giesler, M. (2016). *Fire and life safety educator: Principles and practice*. Jones & Bartlett Learning.

Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education (Online), 41*(3), 39–54. https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n3.3

Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014, March). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (pp. 41–50). ACM. https://doi.org/10.1145/2556325.2566239

Huang, W., Hew, K. F., & Fryer, L. K. (2021). Chatbots for language learning—Are they really useful? A systematic review of chatbot-supported language learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *38*(1), 237–257. https://doi.org/10.1111/jcal.12610

Jadhav, H. M., Mulani, A., & Jadhav, M. M. (2022). Design and development of chatbot based on reinforcement learning. *Machine Learning Algorithms for Signal and Image Processing*, 219-229.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (1998). *Cooperation in the classroom*. Boston.

Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need? *Educational Psychology Review, 23*, 1–19. https://doi.org/10.1007/s10648-010-9150-7

Kaplan, Z. (2023, March 7). What are programming skills? Retrieved from https://www.theforage.com/blog/skills/programming-skills

Kardam, N., Misra, S., Anderson, M., Bai, Z., & Wilson, D. (2021, July). What do students need from other students? Peer support during remote learning. In *2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access*.

Khosrawi-Rad, B., Rinn, H., Schlimbach, R., Gebbing, P., Yang, X., Lattemann, C., ... & Robra-Bissantz, S. (2022). Conversational agents in education–a systematic literature review.

Kim, J. Y., & Lim, K. Y. (2019). Promoting learning in online, ill-structured problem solving: The effects of scaffolding type and metacognition level. *Computers & Education, 138*, 116–129. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013

Kumar, S., & Coe, C. (2017). Mentoring and student support in online doctoral programs. *American Journal of Distance Education, 31*(2), 128–142.

Laun, M., Puderbach, L., Hirt, K., Wyss, E. L., Friemert, D., Hartmann, U., & Wolff, F. (2025). Chatbots in education: Outperforming students but perceived as less trustworthy. *Contemporary Educational Psychology*, 102373. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2025.102373

Leahy, W., & Sweller, J. (2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. *Applied Cognitive Psychology, 25*(6), 943–951. https://doi.org/10.1002/acp.1787

Lee, H. Y., Lin, C. J., Wang, W. S., Chang, W. C., & Huang, Y. M. (2023). Precision education via timely intervention in K-12 computer programming course to enhance programming skill and affective-domain learning objectives. *International Journal of STEM Education, 10*(1), 52.

Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P., Van Gog, T., & Van Merriënboer, J. J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior Research Methods, 45*, 1058–1072. https://doi.org/10.3758/s13428-013-0334-1

Liao, Y. T., & Yang, C. Y. (2023). Exploring the effectiveness of interactive video learning in virtual training environments. *Journal of*

Educational Research and Practice, 13(3), 200–212. https://doi.org/10.5590/JERAP.2023.13.3.13

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

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6

McCombs, B. L., & Whisler, J. S. (1997). *The learner-centered classroom and school: Strategies for increasing student motivation and achievement*. Jossey-Bass.

Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational Psychology Review, 19*, 309–326. https://doi.org/10.1007/s10648-007-9057-2

Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments: Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends. *Educational Psychology Review, 19*, 309–326. https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2

Mosher, M. (2016). Processing: A programming handbook for visual designers and artists, by Casey Reas, Ben Fry. *Leonardo, 49*(5), 476–477.

Muslem, A., & Abbas, M. (2017). The effectiveness of immersive multimedia learning with peer support on english speaking and reading aloud. *International Journal of Instruction*, *10*(1), 203-218.

O'Donnell, A. M. (2006). The role of peers and group learning. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 781–802). Lawrence Erlbaum Associates.

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2020). Python-bot: A chatbot for teaching python programming. *Engineering Letters, 29*(1), 1–8.

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 2*, 100033. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033

Paas, F. G., & Van Merriënboer, J. J. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review, 6*, 351–371. https://doi.org/10.1007/BF02213420

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist, 38*(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1

Parmar, J. S., Mistry, S. K., Micheal, S., Dune, T., Lim, D., Alford, S., & Arora, A. (2025). Peer Support for Improving Student Engagement and Learning Outcomes in Postgraduate Public Health and Health Sciences: A Qualitative Study. *Education Sciences*, *15*(5), 602.

Paulin, D., & Haythornthwaite, C. (2016). Crowdsourcing the curriculum: Redefining e-learning practices through peer-generated approaches. *The Information Society*, *32*(2), 130–142. https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1145554

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures* (A. Rosin, Trans.). Viking.

Piaget, J., & Inhelder, B. (2008). *The psychology of the child*. Basic Books.

Robertson, B., & Flowers, M. J. (2020). Determining the impact of lecture videos on student outcomes. *Learning and Teaching*, *13*(2), 25–40. https://doi.org/10.3167/latiss.2020.130203

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, *55*(1), 68–78.

Scagnoli, N. I., Choo, J., & Tian, J. (2017). Students' insights on the use of video lectures in online classes. *British Journal of Educational Technology*, *50*(1), 339–414. https://doi.org/10.1111/bjet.12572

Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.

Shao, Y., Kang, S., Lu, Q., Zhang, C., & Li, R. (2024). How peer relationships affect academic achievement among junior high school students: The chain mediating roles of learning motivation and learning engagement. *BMC psychology*, *12*(1), 278.

Sinclair, E. (2017, April). A case study on the importance of peer support for e-learners. In *International Conference on Computer Supported Education* (Vol. 2, pp. 280–284). SCITEPRESS.

Smith, A., & Johnson, R. (2023). Enhancing learning outcomes with table of contents in interactive videos. *Journal of Educational Technology*, *25*(3), 112–125.

Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, *151*, 103862.

Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, *151*, 103862. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, *12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 37–76). Academic Press.

Thalluri, J. (2016). Who benefits most from peer support group? – First year student success for pathology students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *228*, 39–44.

Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational Psychology*, *25*(6), 631–645. https://doi.org/10.1080/01443410500345172

van der Meij, H., & Dunkel, P. (2020). Effects of a review video and practice in video-based statistics training. *Computers & Education*, *143*, 103665. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103665

Van der Meij, H., & Van der Meij, J. (2013). Eight guidelines for the design of instructional videos for software training. *Technical Communication*, *60*(3), 205–228.

Van Gog, T., Paas, F., & Van Merriënboer, J. J. (2005). Uncovering expertise-related differences in troubleshooting performance: Combining eye movement and concurrent verbal protocol data. *Applied Cognitive Psychology*, *19*(2), 205–221. https://doi.org/10.1002/acp.1112

Van Merrienboer, J. J., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, *17*, 147–177. https://doi.org/10.1007/s10648-005-3951-0

Vazquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., & López-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *18*(1), 33. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00269-8

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard University Press.

Weller, M. (2007). *Virtual learning environments: Using, choosing and developing your VLE*. Routledge.

Winkler, R., & Söllner, M. (2018, July). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. In *Academy of management proceedings* (Vol. 2018, No. 1, p. 15903). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.

Winkler, R., & Söllner, M. (2018, July). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. In *Academy of*

management proceedings (Vol. 2018, No. 1, p. 15903). Academy of Management. https://doi.org/10.5465/ambpp.2018.15903abstract

Winnie, D. (2011). *Fundamentals of ActionScript 3.0: Develop and design*. Peachpit Press.

Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are we there yet?-a systematic literature review on chatbots in education. *Frontiers in artificial intelligence*, *4*, 654924.

Wright, L., Newman, L., & Teese, R. (2016). Web-based interactive video vignettes create a personalized active learning classroom for introducing big ideas in introductory biology. *Journal of College Biology Teaching*, *42*(2), 32–43.

Wu, E. H.-K., Lin, C.-H., Ou, Y.-Y., Liu, C.-Z., Wang, W.-K., & Chao, C.-Y. (2020). Advantages and constraints of a hybrid model K-12 e-learning assistant chatbot. *IEEE Access*, *8*, 77788–77801. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2792410

Xie, B., Loksa, D., Nelson, G. L., Davidson, M. J., Dong, D., Kwik, H., ... & Ko, A. J. (2019). A theory of instruction for introductory programming skills. *Computer Science Education*, *29*(2-3), 205–253.

Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2021). Conversation technology with micro-learning: The impact of chatbot-based learning on students' learning motivation and performance. *Journal of Educational Computing Research*, *59*(1), 154–177. https://doi.org/10.1177/0735633120974521

Yu, J., Kim, H., Zheng, X., Li, Z., & Zhu, X. (2024). Effects of scaffolding and inner speech on learning motivation, flexible thinking and academic achievement in the technology-enhanced learning environment. *Learning and Motivation*, *86*, 101982. https://doi.org/10.1016/j.lmot.2024.101982

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators?. International journal of educational technology in higher education, 16(1), 1-27.

Zydney, J. M., Denoyelles, A., & Seo, K. K. J. (2012). Creating a community of inquiry in online environments: An exploratory study on the effect of a protocol on interactions within asynchronous discussions. *Computers & Education*, *58*(1), 77–87. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.013