أثــر شـكل المحتـوى المصـغر ببيـئة التـعلم النـقال على تنـمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية

إعداد

د/ أحمد حامد عبدالوهاب سليمان

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية بالدقهلية- جامعة الأزهر

أثر شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية

أحمد حامد عبدالوهاب سليمان.

مدرس تكنولوجيا التعليم- كلية التربية بالدقهلية- جامعة الأزهر.

البريد الإلكترونى: ahmmo1942007@gmail.com

المستخلص:

استهدف البحث الحالي الكشف عن أثر شكل المحتوى المصغر(صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وقد تم إجراء التجربة على عينة مكونة من (١٠٠) طالبًا من الطلاب المعلمين المقيدين بالفرقة الثالثة شعبتي (اللغة العربية والدراسات الإسلامية) بكلية التربية بالدقهلية جامعة الأزهر، وقسمت عينة البحث إلى أربع مجموعات تجريبية، واستخدم البحث أداتين للقياس وهما: اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي، وبعد تطبيق أدوات القياس قبليًا وبعديًا وتطبيق المعالجة التجريبية على أفراد العينة تم التوصل إلى النتائج التالية: وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي. كما توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح المجموعة التي درست بالشكل الخليط يليها مجموعة الانفوجرافيك ثم الفيديو وأخيرا مجموعة الصور. كما توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح المجموعة التي درست من خلال الفيديو يليها مجموعة الصور ثم الخليط وأخيرا مجموعة الانفوجرافيك. وأوصت الدراسة بضرورة استخدام المحتوى المصغر داخل بيئات التعلم النقال لتسهيل عملية التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية، وإتاحة التعلم في كل وقت ومكان.

الكلمات المفتاحية: شكل المحتوى المصغر – بيئة التعلم النقال – تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

The Impact of The Microcontent form of The Mobile Learning Environment on Developing the Skills of Using Artificial Intelligence Applications of Student Teachers at The Faculty of Education

Ahmed Hamed Abdel Wahab Suleiman.
Lecturer of Educational Technology - Faculty of Education, Dakahlia - Al-Azhar University.
E-mail: ahmmo1942007@gmail.com

Abstract:
The current research aimed to reveal the impact of the form of microcontent (Pictures- Video- Infographic- Mix) in the mobile learning environment on the development of the skills of using artificial intelligence applications among student teachers at the Faculty of Education (100) student teachers enrolled in the third division (Arabic language and Islamic studies) at the Faculty of Education in Dakahlia, Al-Azhar University. The research sample was divided into four experimental groups, and the research used two measurement tools, namely: Cognitive Achievement Test and Practical Performance Observation Card, and after applying the measurement tools before and after applying the experimental treatment on the sample members, the following results were reached: There is a statistically significant difference at the (0.05) level between the mean scores of the students of the sample as a whole in the pre- and post-measurements of the cognitive achievement test and the practical performance observation card related to the skills of using artificial intelligence applications in favor of the post-measurement. There are also statistically significant differences at the (0.05) level between the mean scores of the students of the four experimental groups in the post-measurement of the cognitive achievement test related to the skills of using artificial intelligence applications in favor of the group that studied the blended format, followed by the Infographic group, then the video group, and finally the image group. There are also statistically significant differences at the (0.05) level between the mean scores of the students of the four experimental groups in the dimensional measurement of the practical performance observation card related to the skills of using artificial intelligence applications in favor of the group that studied through video, followed by the image group, then the mixture, and finally the Infographic group. The study recommended the necessity of using microcontent within mobile learning environments to facilitate the learning process, achieve educational goals, and make learning available at any time and place.

Keywords: The Microcontent form - Mobile Learning Environment - Artificial Intelligence Applications.

مقدمة:

يرتبط تقدم أي دولة بمدى قدرتها على الابتكار والابداع وتوفير المناخ الذي يحقق التنمية المستدامة وتوظيف المستحدثات التكنولوجية في جميع المجالات، فلم يشهد عصر من العصور التقدم التكنولوجي الذي يشهده هذا العصر، ومن أهم أوجه هذا التقدم؛ الثورة الهائلة في الابتكارات والمنتوجات التكنولوجية المتواصلة سواء على مستوى المجال النظري أو المجال التطبيقي، الأمر الذي أدى إلى ثراء البيئات والأوساط والمجالات التعليمية بالأجهزة والمعدات والبرامج والاستراتيجيات والتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي أصبحت محور الاهتمام من قِبل الكثيرين وذلك لبيان جدواها وطرق الاستفادة منها في العملية التعليمية.

ولقد اهتمت العديد من الأدبيات والدراسات والبحوث التربوية عامة وتكنولوجيا التعليم خاصة بمجال الذكاء الاصطناعي (AI) Artificial Intelligence؛ لترتقي بالمستوى العلمي والتربوي وبناء جيل من المتعلمين لديه المعرفة والوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي واستخدام تطبيقاته في العملية التعليمية.

وقبل الحديث عن مفهوم الذكاء الاصطناعي، يجدر الإشارة هنا إلى أن مصطلح الذكاء الاصطناعي يعود إلى عقد الخمسينيات من القرن الماضي، وتحديدًا عام ١٩٥٠ عندما قام العالم "**آلان تورينج**" Alan Turing بتقديم ما يُعرف باختبار تورينج Turing Test الخاص بتقييم الذكاء لجهاز الحاسوب، وتصنيفه ذكيًا في حال قدرته على محاكاة العقل البشري، وعلى إثره تم إنشاء أول برنامج يستخدم الذكاء الاصطناعي من قبل "كريستوفر ستراشي" Christopher Strachey رئيس أبحاث البرمجة في جامعة أكسفورد Oxford University والذي استطاع تشغيل لعبة الداما checkers من قبل الحاسوب. (مجدي صلاح، ٢٠٢١، ص.١٠٦)*.

يعرف زونغ (Zhong (2006, p.90 الذكاء الاصطناعي بأنه: فرع من العلوم والتكنولوجيا الحديثة يهدف إلى استكشاف أسرار الذكاء البشري من ناحية وزرع الذكاء البشري في الآلات قدر الإمكان من ناحية أخرى، بحيث تكون الآلات قادرة على أداء الوظائف بذكاء على قدر استطاعتها.

كما تُعرِّف لجنة اليونسكو العالمية لأخلاقيات المعرفة العلمية والتكنولوجيا COMEST (2019) الذكاء الاصطناعي بأنه: آلات قادرة على تقليد وظائف معينة للذكاء البشري، مثل: الإدراك والتعلم والتفكير وحل المشكلات والتفاعل اللغوي وإنتاج عمل إبداعي.

ويعرف هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ٤٦٠) الذكاء الاصطناعي بأنه: أحد فروع علم الحاسوب الذي يهتم بتصميم وإنتاج برامج وتطبيقات حاسوبية لها خصائص وقدرات تتماشى مع القدرات الذهنية البشرية في الأعمال المختلفة، ومن أهم تلك القدرات قدرة الآلة على التفكير والاستنتاج والرد والتعلم واتخاذ القرارات الصحيحة.

وبتحليل التعريفات السابقة يرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يقوم على مبادئ كثيرة، منها: تحليل البيانات، ومحاكاة القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها من حيث القدرة على التعلم وردّ الفعل والقدرة على استنتاج أفضل الحلول للمشكلات، وتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والخوارزميات لتنفيذ المهام بشكل آلي دون التدخل البشري.

---

* يستخدم الباحث نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA) – الإصدار السابع بالنسبة للمراجع الأجنبية، مع كتابة الاسم الأول والثاني للمراجع العربية.

وإذا كان للذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة في كثير من الميادين والمجالات، فإنه أكثر أهمية في العملية التعليمية والتربوية، حيث لا يمكن الاستغناء عن توظيف تطبيقاته في المجال التعليمي لما لها من مميزات عديدة، ومن خلال الاطلاع على كتابات ودراسات كل من: (عبدالستار العلي وآخرون، ٢٠٠٩، ص. ١٩٨؛ مصطفى جودت، ٢٠١٥؛ مرام عبدالرحمن، ٢٠١٨، ص. ٢٤؛ عبدالرازق مختار، ٢٠٢٠، ص. ٢٠٢؛ Chen, et al, 2020) يمكن تلخيص بعضًا من أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية فيما يلي: (تحسين جودة التعليم وتنمية المهارات الحياتية والتحصيل المعرفي لدي المتعلمين- تخفيف الأعباء الإدارية داخل المؤسسات التعليمية- توفير أساليب تعلم تكيفية تناسب كل طالب وفقًا لقدراته وميوله واحتياجاته- مساعدة الطلاب ذوي الهمم مثل: إمكانية تحويل الأصوات إلى نصوص والعكس- مساعدة المعلمين في توفير ومعالجة احتياجات الطلاب مثل: تقديم أجزاء من المحتوى، وإجراء الاختبارات وتصحيحها وتحليل نتائجها وتقديم تقرير منفصل لكل طالب- تمثيل المعرفة وإعادة هيكلتها؛ لتوفير أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة المراد حلها- التفاعل مع المتعلم بلغته سواء أكانت مكتوبة أم منطوقة، فتنمي الحوار الفعال وتساعد على فهم اللغة وإنتاجها- مساعدة المعلمين في تحديد الأجزاء التي تحتاج إلى تحسين في المقررات الدراسية فبعض التطبيقات تنبه المعلم أن عددًا كبيرًا من الطلاب يخطئون في سؤال معين، ومن ثم تقدم للمعلم حلولًا للتحسين وفي نفس الوقت تقدم للطلاب تلميحات للإجابة الصحيحة- تقديم الدعم التعليمي الذكي على اختلاف أشكاله ومستوياته ومصادره وفقًا للأساليب المعرفية والتعلمية لكل طالب).

وقد تناولت العديد من الدراسات والبحوث تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظرًا لأهميتها، وفاعليتها في التعلم الجامعي، وقبل الجامعي، ومنها: دراسة **نبيلة عبدالفتاح (٢٠٢٠)** التي استهدفت التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم ومدى تأثيرها على تطوير نظم التعليم، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأسلوب يجعل الطلاب يرغبون ويقبلون عليها بشغف ومتعة، وتطوير البيئة التعليمية للتفاعل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحقيق متطلبات التحول إلى التعلم القائم على المعرفة، ودراسة **أماني عبدالقادر(٢٠٢١)** التي استهدفت توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في جمع وتحليل كل ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، كما استهدفت دراسة **نجلاء سعيد (٢٠٢١)** التعرف على أثر استخدام كتب الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري واستخدام برامج الذكاء الاصطناعي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية، واستهدفت دراسة **فتريا (2021) Fitria** معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تعلم اللغة الإنجليزية، وأظهرت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يوفر جوًا تعليميًا جيدًا لتعلم اللغة الإنجليزية، ومنصة حوار تحاكي الواقع سواء أكانت منطوقة أو مكتوبة، واستهدفت دراسة **أمال سليمان وآخرون (٢٠٢٢)** التعرف على فاعلية استخدام أردوينو (Arduino) القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية، وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع المعلمين ومحاضري مساقات البرمجة على توظيف واستخدام (Arduino) القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة، بينما استهدفت دراسة **عبدالله موسى، وسيد سيد أحمد (٢٠٢٢)** التعرف على فاعلية تقنية معالجة اللغات الطبيعية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات استخدام المنصات التعليمية

الإلكترونية والقابلية للاستخدام لدى الطلاب الوافدين بجامعة الأزهر بالقاهرة؛ وأوصت الدراسة بضرورة توظيف تقنية معالجة اللغات الطبيعية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية المعارف والأداء العملي المرتبط بالعديد من المهارات لدى الطلاب الوافدين بجامعة الأزهر الشريف، واستهدفت دراسة **محمد أحمد (٢٠٢٣)** التعرف على فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، كما استهدفت دراسة **هبه عبدالمنعم (٢٠٢٣)** التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم الرقمي لتنمية بعض مهارات الذكاء الاصطناعي للطالبة المعلمة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي للطالبة المعلمة.

وبتحليل الدراسات السابقة يتبين أن بعض الدراسات اعتمدت على المنهج الوصفي في جمع وتحليل ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في دعم التعليم الجامعي وقبل الجامعي، وبعض الدراسات استخدمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي لقياس أثرها على تنمية بعض نواتج التعلم في مراحل التعليم المختلفة، في حين تناولت دراسات أخرى الذكاء الاصطناعي كمحتوى تعليمي يتطلب تنمية مهاراته لدى الطلاب، والبحث الحالي امتداد للدراسات والبحوث التي تسعى إلى تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المتعلمين، ويختلف البحث الحالي عن البحوث والدراسات السابقة في معالجته التجريبية ونوعية وطبيعة مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي يسعى البحث لتنميتها لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية.

مما سبق تتضح أهمية استخدام وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ولكي تتسع دائرة استخدامها؛ أصبح من الضروري تمكّن معلمي المستقبل وهم الطلاب المعلمون من استخدام تلك التطبيقات، ويعتبر مقرر "الكمبيوتر في التعليم" الذى يُدرّس لطلاب الفرقة الثالثة للشعب العامة بكلية التربية جامعة الأزهر ضمن برنامج إعدادهم من المقررات ذات الطبيعة العملية التى من أهدافها إكساب الطلاب المهارات العملية المرتبطة بتوظيف المستحدثات التكنولوجية وتطبيقات الحاسوب لا سيما تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وذلك بهدف تمكين الطلاب المعلمين من هذه المهارات قبل التحاقهم بالعمل في الميدان. وقد لاحظ الباحث أن المقرر يكاد يخلو من مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، رغم أنها أصبحت واقعًا ملموسًا.

وهنا دعت الحاجة للبحث عن طريقة أو مستحدث تكنولوجي يتغلب على كثافة المحتوى ويقلل من الحمل المعرفي على الطلاب، وهذا يتفق مع ما ذكره شاجنتي Chaganti (2017) أن هناك أخطاء ترتكب عند تصميم محتويات التعلم الإلكتروني بكافة أشكاله، ومن أهمها: تضمين الوحدة التعليمية كما كبيرًا من المعلومات والمعارف المطلوب تعلمها، وعليه يجب الاهتمام بنظرية الحمل المعرفي والتي ترى أن الاحتفاظ بالمعلومات يكون فعَّالاً طالما لم يتعدى السعة العقلية للمتعلمين، ويزيد الحمل المعرفي حالة تعديه وبالتالي يحدث فقدان للمعلومات.

ولعل التعلم المصغر Micro Learning هو أنسب الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم الذي يمكن من خلاله التغلب على مشكلة كم المحتوى العلمي واتساع حجمه.

وقد استخدم جاكوب نيلسون (1998) Jakob Nielsen مفهوم المحتوى المصغر Micro

content لوصف العناوين الرئيسية لصفحات الويب، بحيث تكون مصغرةً وأكثر وضوحًا ما بين ٤٠-٦٠ حرفًا لتبين ما تدور حوله الصفحة.

ويعرف محمد عطية (٢٠٢٠، ص. ٣٧٣) المحتوى المصغر بأنه: وحدات تعليمية تدور حول موضوع واحد مركز في مكانز صغيرة، مستقل ومكتفي بذاته، يمكن إعادة استخدامه في هيكلة بنيات وسياقات محتوى تعليمي أوسع.

كما يضم المحتوى المصغر أنشطة تعلم متتابعة وقصيرة، وغير قابلة للتجزئة، ويستغرق عرضه فترة زمنية قصيرة من ٣-٥ دقائق لكل وحدة، حيث تركز كل وحدة في الغالب على هدف واحد محدد متبوعًا بنشاط واحد أو نشاطين قصيرين.

ويلخص كل من: (إبراهيم يوسف، ٢٠١٦؛ محمد عطية، ٢٠٢٠؛ خالد أحمد، ٢٠٢١؛ وبولر Boller, 2015 ; نيكوس Nikos, 2016 ; ستيف Steve, 2016) مميزات المحتوى المصغر في: (تقليل الحمل المعرفي الزائد وتسهيل المعالجات المعرفية والتعلم- سهولة الوصول وقصر زمن التعلم - توفير محتويات وأنشطة صغيرة تعمل على تركيز الانتباه وتتيح للمتعلمين فرصة الترديد والتكرار- إتقان التعلم في وقت قصير وبقاءه لفترات أطول- تعزيز التعلم الذاتي والدعم التعاوني- قلة تكلفته وسهولة إعداده واستخدام وحداته في مواقف أخرى مناسبة- إمكانية استخدامه في بيئات تعليمية متعددة، تقليدية، وإلكترونية، ومدمجة).

ويقوم المحتوى المصغر على مبادئ ترتبط بالعديد من نظريات التعليم والتعلم، ومن بين هذه النظريات:

- **نظرية تجزئة الأحداث** Event Segmentation Theory: التي تفترض أن تجزئة المعلومات إلى أجزاء صغيرة تُسهّل عمليات ترميزها، وتساعد على تشفيرها بالذاكرة وبالتالي تتحسن عمليات الذاكرة ويحدث التعلم بشكل أفضل، وتعد فكرة تجزئة المحتوى إلى عدة وحدات أو موديولات قصيرة مبدأ أساسي يقوم عليه المحتوى المصغر (Kurby & Zacks, 2008, p. 72).

- **نظرية الحمل المعرفي** Cognitive Load Theory: التي ترى أن البنية المعرفية للفرد تتكون من ذاكرة قصيرة الأمد (الذاكرة الشغالة)، وذاكرة طويلة الأمد، والذاكرة الشغالة هي التي تقوم بعمليات المعالجة، وهي محدودة السعة والزمن، حيث تسمح بإجراء المعالجات على سبع وحدات فقط خلال جلسة صغيرة، وبالتالي فإن تقسيم المحتوى إلى مكانز صغيرة يسهّل عمل هذه الذاكرة، وبالتالي يسهّل الاستيعاب والفهم (محمد عطية، ٢٠٢٠، ص ص. ٣٦٥-٣٦٦).

- **النظرية البنائية** Constructivist Theory: التي تنظر للتعلم على أنه عملية بناء نشطة يقوم بها المتعلمون، فيحدث التعلم وتتكون البنية المعرفية من خلال نشاط المتعلمين، وتعتبر أكثر نظريات التعلم ارتباطًا بالمحتوى المصغر الذي يركز على تصميم نشاطات مصحوبة مع المحتوى بنسقه المصغر(Peschl, 2006, p. 62).

- **النظرية المعرفية** Cognitive Theory: وهي تركز على المعالجات العقلية للمعلومات والعمليات المعرفية الوسيطة بين المثيرات والاستجابات، حيث تهتم بمصادر واستراتيجيات التعلم كالانتباه والفهم والذاكرة ومعالجة البيانات، ويعد التركيز على بنية المعلومات، وتنظيمها، وتتابعها،

واسـتخدام الملخصـات والمخططات أحـد التوجهـات المعرفيـة لتصـميم المحتـوى المصـغر Job & (Ogalo, 2012, p.92).

كما ترى بوزيفارا Pouezevara (2015, p. 3) أن المحتوى المصغر يكون التعلم فيه أكثر فعالية إذا تم تقديم المعلومات في وحدات صغيرة يسهل فهمها وتطبيقها من قِبل المتعلمين خاصة مع استخدام الأجهزة المحمولة التي توفر (إمكانية الوصول، والشخصنة، والذكاء، والفورية).

وقد تناولت العديد من الدراسات والبحوث المحتوى المصغر نظرًا لأهميته، وفاعليته في التعلم الرسمي، وغير الرسمي، ومنها: **دراسة كاظم (2017) Kadhem** التي استهدفت التعرف على فاعلية التعلم المصغر القائم على الهواتف النقالة في تنمية تحصيل الطلاب لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات والمهارات المرتبطة بها، وأظهرت النتائج وجود تقدم ملحوظ في مستوى الاحتفاظ بالمعارف والمهارات المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات، بينما اهتمت **دراسة بارك وكيم Park, & Kim (2018)** بتصميم وتطوير محتوى التعلم المصغر في نظام التعلم الإلكتروني، وخلصت إلى أن الاتجاه الآن نحو توظيف وتطوير محتويات مصغرة تقدم بأشكال متنوعة في بيئة التعلم الإلكتروني لتصبح محتويات عملية وأكثر فعالية، واستهدفت **دراسة ريم محمد (٢٠١٩)** الكشف عن أثر الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج على تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية أنشطة التعلم المصغر النقال في تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم بصرف النظر عن نمطي الممارسة الموزعة والمركزة، كما استهدفت **دراسة علي بن سويعد (٢٠٢٠)** الكشف عن أثر استخدام التعلم المصغر Microlearning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول ثانوي، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام التعلم المصغر ساهم في تنمية المهارات البرمجية وزاد من مستوى الدافعية للتعلم لدى الطلاب.

ومن الجدير بالذكر أن المحتوى المصغر يمكن تقديمه بأشكال عديدة، تشمل: النصوص المكتوبة، والصوت، والصور، والفيديو، والانفوجرافيك وغيرها، كما يمكن الجمع بين شكلين أو أكثر من هذه الأشكال.

وتعد أشكال المحتوى المصغر من المتغيرات التي تحتاج إلى اهتمام البحوث والدراسات؛ من أجل الوقوف على أفضل وأنسب هذه الأشكال، ومن ثم الاعتماد عليها عند تقديم المحتوى المصغر في المواقف التعليمية والدراسات المستقبلية، حيث يوجد عدد قليل من الدراسات والبحوث التي ركزت على شكل المحتوى المصغر، ومنها: **دراسة هاني أبو الفتوح ودعاء صبحي(٢٠١٩)** التي استهدفت الكشف عن أثر التفاعل بين نمط تقديم المحتوى (النصي/ السمعي) باستراتيجية التعلم المصغر وأسلوب التعلم (فردي/تعاوني) على تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بينما هدفت **دراسة محمد فوزي (٢٠٢٠)** إلى تصميم برنامج تعلم مصغر نقال قائم على الفيديو التفاعلي (المتزامن/ غير المتزامن) وقياس فاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الموجه ذاتيا لدى طلاب كلية التربية.

ونظرًا لتعدد أشكال المحتوى المصغر؛ فقد تناول البحث الحالي أربعة أشكال لتقديم المحتوى المصغر هي: الصور الثابتة، ولقطات الفيديو، والانفوجرافيك، والخلط من الأشكال الثالثة السابقة، حيث تساعد الصور الثابتة على تحويل المفاهيم والخبرات اللفظية إلى صورة محسوسة يمكن أن يدركها المتعلم بسهولة، وتكوين صورة ذهنية واحدة- إلى حد ما- لدى جميع المتعلمين، كما تساهم لقطات الفيديو في إعطاء المتعلم شعورًا بالواقعية والحيوية عند تلقي

المعلومات وتجعل المتعلم منتبه طوال الوقت، بينما يقدم الانفوجرافيك رسائل هادفة ذات مغزى مع أقصر فترة انتباه من قبل المتعلمين لتحسين عملية الاتصال؛ لاستخدامه وسائل بصرية جذابة، في حين أن الخلط بين استخدام الأشكال السابقة قد يراعي الفروق الفردية بين الطلاب؛ نظرًا لتنوع الوسائط المعروضة في هذا الشكل من المحتوى المصغر.

ويرى أسامة سعيد وآخرون (٢٠٠٩، ص. ٢٠١) أن الصور الثابتة ترتبط بإدراك الجزء ويتمثل فى عرض عدد من الصور بصورة منفصلة ومستقلة فيدرك المتعلم المعلومات بشكل جزئي، بينما ترتبط لقطات الفيديو بإدراك الكل من خلال عرض مجموعة من الصور المتلاحقة مع الحركة وبصورة متصلة، فيدرك المتعلم المعلومات بشكل كلي، كما تُدرك الصور الثابتة بحاسة البصر فقط، بينما تُدرك لقطات الفيديو بحاستي السمع والبصر معاً بشكل متزامن.

كما يشير محمد شوقي (٢٠١٦، ص. ١١١) إلى الانفوجرافيك بأنه فن تحويل البيانات، والمعلومات، والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة.

وهذه الأشكال الثلاثة للمحتوى التعليمي تتناسب مع طبيعة وفلسفة التعلم المصغر، حيث يحتاج إلى محتوى يسهل فهمه واستيعابه في وقت قصير ودون إجهاد ذهني للمتعلم، ولعل الشكل الرابع الذي يقوم على التنوع بين الأشكال الثلاثة – الشكل الخليط- يلبي حاجات ورغبات المتعلمين.

ولما كانت الصور الثابتة ترتبط بالانتباه الانتقائي؛ لكونها مثير بصري واحد يركز المتعلم انتباهه إليه، بينما لقطات الفيديو ترتبط بالانتباه الموزع؛ لاشتمالها على أكثر من مثير (بصري- سمعي- حركي) فالمتعلم يركز انتباهه على أكثر من مثير في آن واحد وبالتالي تتطلب سعة انتباهية عالية، في حين أن الانفوجرافيك يحتاج إلى أقصر فترة انتباه من قبل المتعلم؛ لجاذبية تصميمه واعتماده على التفكير البصري والبناء الفني والألوان، ومن ثم فإن البحث الحالي يسعى لتحديد أي من الأشكال الأربعة أفضل في تقديم المحتوى المصغر.

ومن الجدير بالذكر، أن المحتوى المصغر يحتاج إلى بيئة تعليمية لتقديمه تناسب أهدافه ومحتواه، وتعد بيئة التعلم النقال من أكثر البيئات المناسبة للتعلم المصغر، حيث يشير محمد عطية (٢٠٢٠، ص.٣٩٣) إلى أن العلاقة بين المحتوى المصغر والتعلم النقال هي علاقة ارتباطية تقوم على أساس المنفعة المتبادلة، فالمحتوى المصغر هو مكانز من الوحدات والأنشطة التعليمية الصغيرة التي يستخدمها المتعلم خارج جدران الفصل، وتقوم على الخطو الذاتي وشخصنة التعلم، والتعلم النقال يتطلب وحدات تعليمية صغيرة نظرًا لصغر مساحة شاشة الجهاز المحمول وقدرته التخزينية، ويتيح استخدام هذه الوحدات في أي وقت ومكان، ويوفر الإتاحة والوصول والشخصنة، ولذلك يعد التعلم المصغر أحد المداخل المهمة للتعلم النقال، فالتعلم النقال في حاجة إلى التعلم المصغر، والتعلم المصغر في حاجة إلى النقال.

ويلاحظ الباحث عدد محدود من الدراسات والبحوث التي استهدفت التعرف على أثر المتغيرات التي يمكن في ظلها زيادة فاعلية المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال؛ خاصة فيما يتعلق بمتغيرات أشكال المحتوى، وبناءً عليه فهناك حاجة إلى إجراء دراسات وبحوث تُركز بشكل أكبر على تحديد أنسب الحالات التي يمكن في ظلها زيادة فاعلية المحتوى المصغر، ويمكن اعتبار البحث

الحالي أحد هذه البحوث؛ حيث يهدف إلى تطوير بيئة تعلم نقّال قائمة على المحتوى المصغر من خلال تجريب أربعة أشكال للمحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) وقياس أثر كل منهم على التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث من خلال عدة نقاط ترتبط بالجانبين التاليين:

- الجانب السياقي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والحاجة إليها:

- ✓ لاحظ الباحث أثناء تدريس مقرر "الكمبيوتر في التعليم" للطلاب المعلمين بكلية التربية بالدقهلية وجود فجوة معلوماتية لديهم ترتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ قد ترجع إلى خلو المقررات التي يدرسها الطلاب من تلك المهارات، ويعزز ذلك ما أشارت إليه نتائج الدراسة الاستكشافية التى أجراها الباحث على عينة من الطلاب المعلمين بكلية التربية بالدقهلية جامعة الأزهر من وجود تدني واضح في مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى هؤلاء الطلاب.
- ✓ نتائج المقابلات الشخصية غير المقننة مع بعض أعضاء هيئة التدريس بقسمي المناهج وتكنولوجيا التعليم المعنيين بتدريس مقرر "الكمبيوتر في التعليم" – مقرر مشترك بين القسمين- حيث أشاروا جميعًا إلى حاجة الطلاب المعلمين إلى مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تعد أحد أهم متطلبات العصر الحالي.
- ✓ انتشار وتنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة المرتبطة بالمجال التعليمي؛ أدى إلى ضرورة تأهيل الطلاب المعلمين ليصبحوا قادرين على استخدام وتوظيف تلك التطبيقات في العملية التعليمية سواء أثناء فترة أداء التربية العملية أو عندما يمارسون مهنة التعليم في المستقبل.
- ✓ نتائج العديد من الدراسات التي أشارت إلى فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم، ومنها: دراسة (نبيلة عبدالفتاح، ٢٠٢٠؛ فتريا Fitria, 2021؛ عبدالله موسى، وسيد سيد أحمد، ٢٠٢٢؛ محمد أحمد، ٢٠٢٣)، ومع ذلك فإن الدراسات التي استهدفت تنمية مهارات استخدام تلك التطبيقات تعد قليلة جدًا، ومعظم الدراسات ركزت على استخدامها لقياس أثرها وفاعليتها في العملية التعليمية.

- الجانب التكنولوجي المرتبط بمعرفة أثر شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال: ويرتبط بالجانب التطويري لبيئة التعلم النقال القائمة على تقديم أربعة أشكال للمحتوى المصغر لعدة أسباب أهمها:

- ✓ توصيات العديد من المؤتمرات، ومنها: المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠١٥)، والمؤتمر العلمي لكلية الدراسات العليا للتربية بالتعاون مع الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية (٢٠١٧)، والمؤتمر العلمي الثالث (الدولي الثاني) لكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق (٢٠١٩)، حيث أوصت هذه المؤتمرات بأهمية تطوير وتصميم بيئات تعلم نقَّالة، وتوظيفها في العملية التعليمية، وأوصي المؤتمر الأخير بضرورة توظيف المحتوى المصغر بمتغيرات بنائية وتصميمية تساعد على زيادة فاعليته في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.

- ✓ توجد دراسات وبحوث أشارت إلى فاعلية الصور ولقطات الفيديو والانفوجرافيك في بيئات التعلم الإلكترونية، مثل: دراسة (بالي، وكورنيل Baly and Cornell, 2011؛ مديحة حسن وآخرون، ٢٠١٦؛ هانز Hans, 2017)، إلا أنه لا توجد دراسة واحدة- على حد اطلاع الباحث- تناولت الأشكال الأربعة لتقديم المحتوى المصغر في بيئة التعلم النقَّال.
- ✓ استجابة لتوصيات الدراسات والبحوث بضرورة إجراء مزيد من الدراسات حول متغيرات تصميم المحتوى المصغر مثل دراسة (إبراهيم يوسف، ٢٠١٦؛ كاظم Kadhem, 2017؛ محمد فوزي، ٢٠٢٠؛ خالد أحمد، ٢٠٢١).

وبناءً على ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في وجود ضعف في مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؛ وعليه فإن هناك حاجة لتطوير بيئة تعلم نقّال قائمة على المحتوى المصغر؛ نظرا لما يمتلكه من خصائص قد تساعد في علاج الضعف الموجود لدى هؤلاء الطلاب، وكمحاولة لتطوير تلك البيئة لزيادة فاعليتها يختبر البحث الحالي أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على التحصيل المعرفي والجانب الأدائي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١- ما مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواجب تنميتها لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٢- ما معايير تصميم شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٣- ما التصميم التعليمي المناسب لتوظيف شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

٤- ما أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال بصرف النظر عن شكل المحتوى على كل من:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٥- ما أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على كل من:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- تحديد مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواجب تنميتها لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية.
- تحديد معايير تصميم شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.
- تحديد التصميم التعليمي المناسب لتوظيف شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال.
- الكشف عن أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال بصرف النظر عن شكل المحتوى على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.
- الكشف عن أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي في الجوانب التالية:

- تدعيم البحوث والدارسات المستقبلية بمجموعة من المتغيرات قد تساعد في الاستفادة من المحتوى المصغر، وزيادة كفاءته وفاعليته، وذلك في ضوء ما يتوصل إليه البحث الحالي من نتائج.
- توجيه أنظار القائمين على تصميم وبناء المحتوى المصغر إلى الأشكال المناسبة لمحتوى التعلم المصغر في ضوء ما يتوصل إليه البحث الحالي من نتائج.
- توجيه أنظار القائمين على العملية التعليمية بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المتعلمين، والمعلمين، وضرورة العمل على تنمية مهارات استخدام هذه التطبيقات بما يساعدهم على تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية المنشودة.
- يقدم البحث الحالي أداتي تقويم تتمثل في: اختبار تحصيل معرفي، وبطاقة ملاحظة للأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويمكن الإفادة منهما فى تقويم بعض جوانب تعلم تكنولوجيا التعليم لدى الطلاب.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

- بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي.
- بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- **حدود بشرية ومكانية:** تمثلت في عينة عشوائية من الطلاب المعلمين المقيدين بالفرقة الثالثة شعبتي (اللغة العربية والدراسات الإسلامية) بكلية التربية بتفهنا الأشراف جامعة الأزهر(مكان عمل الباحث)؛ وذلك لاعتبارات عملية خاصة بإمكانية تطبيق التجربة ومتابعتها، وبلغ عددها (٨٠) طالبًا.

- **حدود موضوعية:** تمثلت في مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي: تطبيق روبوت المحادثة الذكي Chat Generative Pretrained Transformer (ChatGPT)؛ وتطبيق قراءة رموز الاستجابة السريعة المدعوم بالذكاء الإصطناعي AI QR Code Reader ، واختار الباحث هذين التطبيقين بناءً على نتائج تحليل استبانة تحديد الاحتياجات التعليمية التى أُعدت قبل التطبيق.

ويعتبر تطبيق **روبوت المحادثة الذكي** أحد أكبر نماذج اللغة التي تم إنشاؤها، وله قدرة فائقة على إجراء المحادثات والرد على استفسارات المستخدمين، وإنتاج (توليد) محتوى مبتكر ومبدع في مجالات مختلفة، وقدرته أيضًا على التلخيص والشرح وتبسيط المفاهيم والترجمة والبرمجة والكثير من المهام الأخرى، كما أن تطبيق **قراءة رموز الاستجابة السريعة المدعوم بالذكاء الإصطناعي** يوفر مجموعة واسعة من أنواع رموز الاستجابة السريعة لتناسب أي احتياج، من عناوين URL، البريد الإلكتروني، والوصول إلى WiFi إلى ملفات تعريف وسائل التواصل الاجتماعي مثل LinkedIn، Facebook، Instagram، وYouTube، ويوفر التطبيق تحليلات متعمقة، بما في ذلك مواقع المسح، وأنواع الأجهزة، وأوقات المسح، ويمكنه التعرف بفعالية على جميع أنواع رموز

الاسـتجابة السـريعة ذات الأشـكال والرمـوز الملونـة ورمـوز الاسـتجابة السـريعة الـدوارة، وهـذان التطبيقان يحتاج إليهما الطلاب المعلمون.

- **حدود زمانية**: الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤.

مصطلحات البحث:

- ✓ **المحتوى المصغر**: يعرف إجرائيًا بأنه عبارة عن وحدات تعليمية مجزأة إلى وحدات صغيرة، تقدم المحتوى بأشكال متنوعة من خلال وسائط رقمية عبر أحد تطبيقات الهواتف الذكية وهو تطبيق فصول جوجل الافتراضية Google Classroom؛ وذلك بهدف تنمية الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ويقدم المحتوى المصغر في البحث الحالي في أربعة أشكال هي:

- **المحتوى المصغر القائم على الصور الثابتة**: وفيه يقدم المحتوى على هيئة صور ثابتة مصحوبة بنصوص لكل مهارة من مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **المحتوى المصغر القائم على الفيديو**: وفيه يقدم المحتوى على هيئة لقطات فيديو رقمية مصحوبة بنصوص لكل مهارة من مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **المحتوى المصغر القائم على الانفوجرافيك**: وفيه يقدم المحتوى على هيئة انفوجرافيك مصحوبًا بنصوص لكل مهارة من مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **المحتوى المصغر الخليط**: وفيه يقوم المحتوى على التنوع بين الصور الثابتة ولقطات فيديو رقمية والانفوجرافيك مصحوبًا بنصوص لكل مهارة من مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- ✓ **التعلم النقَّال**: يعرف إجرائيًا بأنه بيئة تعلم تتيح استخدام الوحدات المصغرة من خلال الأجهزة الإلكترونية النقالة، مثل الهواتف الذكية، وتسمح للطلاب المعلمين بكلية التربية بدراسة المحتوى المصغر المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أي وقت ومن أي مكان.
- ✓ **مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي**: تعرف إجرائيًا بأنها قدرة الطلاب على استخدام وتوظيف بعض التطبيقات التي تعمل بشكل آلي وتلقائي يحاكي استخدام العقل البشري نوعًا ما، مثل تطبيق (AI QR Code Reader -ChatGPT).

الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

لما كان البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على تنمية التحصيل المعرفي والجانب الأدائي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، فإن الإطار النظرى يتناول المحاور التالية:

المحور الأول: التعلم المصغر

يعتبر التعلم المصغر من أكثر الاستراتيجيات المستحدثة استخدامًا في التعليم؛ استجابة للرغبة في الحصول على المعلومات بأسهل السبل وأسرعها وأبسطها، حيث أصبح تقديم المحتوى بإيجاز

ميزة مطلوبة في التصميم التعليمي، ولذا أصبح التعلم المصغر من أحدث توجهات التعلم الإلكتروني التي ظهرت في السنوات الأخيرة لتلبية متطلبات العصر، مثل: السرعة وسهولة الوصول للمحتوى التعليمي عبر الأجهزة المحمولة في أي وقت ومكان، وتحقيق هدف التعلم مدى الحياة، ويمكن استيضاح ماهية وطبيعة التعلم المصغر ومحتواه فيما يلي:

أولًا: مفهوم التعلم المصغر Micro Learning:

يعرف زوفيك وجوركان (2015) Zufic & Jurcan التعلم المصغر بأنه: أسلوب خاص بالتعلم والتدريب من بعد باستخدام شبكة الانترنت والأجهزة الذكية، حيث يقسم المحتوى إلى أجزاء ووحدات مصغرة، ويستخدم نهجًا تعليميًا قائمًا على الأداء (١٠ دقائق على الأكثر)، ويكون ذا محتوى غني بالفيديو مع النص والصوت والصور وغيرها.

تعرف باندي (2016) Pandey التعلم المصغر بأنه: كتلة تعلم قصيرة ومركزة (غالبًا ما تكون ٣-٥ دقائق أو أقصر) مصممة لتلبية نتيجة تعليمية محددة، وعادةً ما يتم تصميمها وتقديمها باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية، فالتعلم المصغر نهج يركز على المتعلم ويوفر له التعلم في الوقت المناسب، وعلى الأجهزة الإلكترونية المتعددة التي تضمن الوصول بسهولة وسرعة كالأجهزة اللوحية والهواتف الذكية إلى جانب أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة.

كما يعرف كاظم (2017, p. 129) Kadhem التعلم المصغر بأنه: طريقة تعلم تقوم على تقديم مجموعة من الدروس المصغرة عبر الهواتف الذكية في أشكال مكتوبة، أو رسومية، أو صوتية، أو مقاطع فيديو، وعرض محتويات جديدة؛ لمساعدة المتعلمين على الاحتفاظ بالمزيد من المعارف والمهارات، والقدرة على حل المشكلات وإعداد الأسئلة والمشاريع الصغيرة، ودعم التعلم في الفصل الدراسي وخارجه في كل وقت ومكان.

ويعرفه ماجور وكالندرنو (2018, p. 2) Major & Calandrino بأنه: وحدات تعلم صغيرة تطبيقية لهدف تعليمي معين ضمن هدف أوسع، يمكن الوصول إليه بطريقة سهلة باستخدام الأجهزة المحمولة، والغرض منه تقديم محتوى قصير يمكن للمتعلم التحكم فيه، واسترجاع وتطبيق المعرفة المكتسبة لديه بسهولة؛ وبالتالي انخراطه بالتعلم.

كما يعرف محمد عطية (٢٠٢٠، ص. ٣٥٦) التعلم المصغر بأنه: عملية تعلم قصيرة، يتفاعل فيها المتعلم مع المحتوى المصغر فى شكل مجموعة من الوحدات وأنشطة تعلم متتابعة وقليلة وغير قابلة للتجزئة إلى وحدات أصغر، ومدتها الزمنية قصيرة، من ٣-٥ دقائق لكل وحدة، التي تركز على هدف واحد محدد متبوعًا بنشاط واحد أو نشاطين قصيرين.

في ضوء التعريفات السابقة، يمكن استخلاص ما يلي:

- يعبر التعلم المصغر عن نهج، أو أسلوب، أو استراتيجية جديدة تواكب التطورات الجديدة، والتغيرات السريعة والمتلاحقة في المعلومات.

- يعتمد التعلم المصغر على تقديم محتوى صغير ومركز وبسيط، حيث يتراوح زمن تقديم الوحدات المصغرة من ٣-٥ دقائق، وبحد أقصى ١٠ دقائق إذا تطلب الأمر ذلك.

- يتم تقديم الوسائط المكونة للمحتوى الإلكتروني المصغر بشكل متكامل.

- يتيح المحتوى المصغر للمتعلم التحكم فيه، واسترجاعه وتطبيق المعرفة المكتسبة لديه بسهولة ويسر.

- يركز التعلم المصغر على هدف واحد متبوعًا بنشاط واحد أو نشاطين قصيرين وأسئلة تقييم بسيطة.

- يتيح المحتوى المصغر للمتعلمين التعلم بشكل ذاتي والاعتماد على النفس.

- يوفر أشكالا متنوعة للمحتويات التعليمية (نص، فيديو، رسوم، صوت، انفوجرافيك وغيرها).

ثانيًا: خصائص التعلم المصغر

بالاطلاع على كتابات ودراسات كل من بارك و كيم (Park & Kim (2018, p. 57؛ أليلا وآخرون (Allela, et al (2019, p. 7؛ محمد عطية (٢٠٢٠، ص ٣٥٧-٣٥٨)؛ يمكن تلخيص خصائص التعلم المصغر فيما يلي:

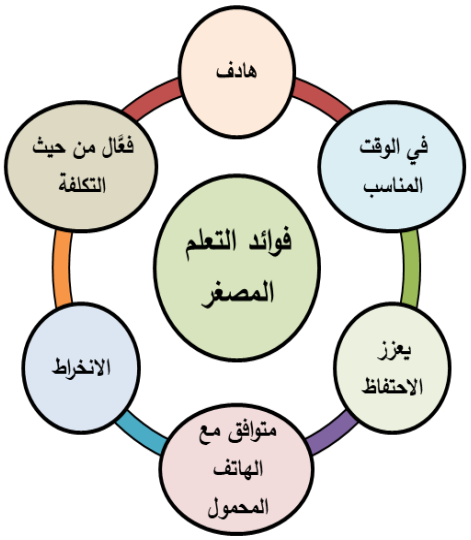
- **الاحتـواء الـذاتي**: وحـدة الـتعلم المُصـغرة، هي وحـدة مكتفيـة بـذاتها لا تحتـاج إلى معلومـات إضافية أخرى، وتُعد كائنًا رقميًا يسهل تداوله إلكترونيا، وهذا يُساعد في إعادة استخدامها.
- **التركيز**: يقدم التعلم المصغر وحدة تعليمية صغيرة وأنشطة قصيرة في حدود خمس دقائق، وتنظم المعلومات في الوحدة المصغرة بشكل مركز يتضمن موضوعًا واحدًا أو فكرة أو مفهوم واحد.
- **عدم القابلية للتجزئة**: يعتمد التعلم المصغر على تجزئة المعرفة واختزال المعلومات، والتركيز على الأجزاء المهمة لخفض الحمل المعرفي؛ ولذا فالتعلم المصغر غير قابل لتجزئته إلى أجزاء أصغر.
- **قابلية الدمج مع سياقات وبيئات مختلفة**: فنظرًا لخصائص وحدات التعلم المُصغر؛ من تكنيز للمحتوى، وصغر الأنشطة والمهمات، وإمكانية التنقل بسهولة عبر الأجهزة المحمولة التي هي من أهم وسائل التعلم المُصغر؛ فقد أتاح ذلك إمكانية دمجه في أنشطة الحياة اليومية، وأيضًا دمجه مع بيئات التعلم المختلفة.
- **البنية**: يُصمم في شكل وحدات صغيرة، لها بنية محددة، تشمل: العنوان؛ الوصف؛ التوسيم (الكلمات المفتاحية)؛ المؤلف؛ وتاريخ الإنشاء، وذلك حتى يسهل إدراكها ومعالجتها بشكل سريع في ذاكرة الأمد القصير.
- **قابل للعنونة** : وحدة التعلم المُصغر لها عنوان فريد؛ ليسهل الوصول والرجوع إليها مستقبلًا.
- **الـتعلّم الـذاتي**: يـوفر الـتعلم المصـغر خاصـية الـتعلّم الـذاتي، حيـث يـدفع الفـرد إلى الـتعلّم؛ لتضمنه أنشطة قصيرة تقدم في أشكال مختلفة؛ في شكل تلعيب أو لعبة مصغرة، أو تطبيق مهمات تعليمية في مواقف حقيقية تتطلب وقتًا قصيرًا في تنفيذها، وممارسة التعلم بشكل؛ إما فردي، أو تشاركي، أو من خلال إضافة المتعلمين التعليقات وتقديم التغذية الراجعة عبر وسائل التواصل الاجتماعي للإجابة عن استفسارات زملائهم، أو من خلال المحادثة المصغرة، كل ذلك دوافع للتعلم الذاتي، كما أنها تسهم في الحفاظ على الحماس، وتجنب الإرهاق وترسيخ الشعور بالإنجاز.
- **واسع الانتشار**: حيث يوفر تعلما متنقلا في أي مكان، وفي أي وقت عبر الأجهزة المحمولة.

ثالثًا: مميزات وفوائد التعلم المصغر

يحدد محمد عطية (٢٠٢٠، ص ٣٦٧-٣٦٨) بعضًا من مميزات التعلم المصغر فيما يلي:

- **الإتاحة والوصول**: حيث يمكن الوصول إلى المحتوى المصغر في أي وقت، باستخدام التليفون المحمول والكمبيوتر المحمول، واللوحي.
- **المرونة**: إعطاء المتعلمين المرونة الكافية لجدولة التعلم.
- **البساطة**: التخلص من الأحمال الزائدة للمحتوى الغزير المطلوب استيعابه بسرعة.
- **تقديم المحتوى المناسب في الوقت المناسب**: تقديم المحتوى الذي يحتاجه المتعلمون في الوقت المناسب عندما يحتاجون إليه.
- **تعدد أشكال المحتوى المصغروتنوعها**: استخدام الأنواع والأشكال المتعددة للوسائط التعليمية.
- **يجعل تطبيق التعلم سهلاً وميسورًا**: لأنه يُقدم في شكل خطوات قصيرة وصغيرة ومحددة.
- **السرعة والسهولة في التصميم والتطوير**: يتكون التعلم المصغر من موديولات صغيرة لذلك يسهل تصميمها وتطويرها بشكل أسرع وأسهل وأرخص من التعليم التقليدي.
- **سهولة تحديث المحتوى**: فلأن التعلم المصغر يتكون من محتوى قصير، ومستقل بذاته، في شكل كائنات تعلم، لذلك فمن السهل إجراء التعديلات والتحديثات على هذا المحتوى.
- **القابلية للاستخدام وإعادة الاستخدام**: حيث يمكن إعادة استخدام وحدة التعلم المصغر في مواقف أخرى مناسبة، وبالتالي يمكن تطوير عمليات التصميم التعليمي للمقررات بالاستفادة من هذه الوحدات.
- **تقديم الدعم في الوقت المناسب**: حيث يمكن تقديم الدعم للمتعلمين في الوقت المناسب والحقيقي وعند الحاجة إليه أثناء أدائهم للمهمات التعليمية.
- **الملاءمة**: يمكن استخدام التعلم المصغر في بيئات تعليمية متعددة تقليدية، وإلكترونية، ومدمجة، وباستخدام منصات متعددة.

ومن خلال الاطلاع على كتابات كل من (ترانج Trang, 2018؛ أسامة سعيد وآخرون، ٢٠٢١، ص ٦٣-٦٤) يمكن تلخيص فوائد التعلم المصغر كما بالشكل (١):



شكل (١) فوائد التعلم المصغر (Trang, 2018)

ويمكن استيضاح فوائد التعلم المصغر الموجودة بالشكل رقم (١) فيما يلي:

- **هادف**: يعتبر التعلم المصغر تعلمًا هادفًا، حيث يتم تقسيم المحتوى التعليمي إلى وحدات تعليمية صغيرة، كل وحدة تغطى هدفًا تعليميًا واحدًا فقط، وبالتالي يتم الاستغناء عن المحتوى الزائد أو غير الضروري، والتركيز على المحتوى المطلوب.
- **في الوقت المناسب**: يساهم التعلم المصغر بصورة كبيرة على إحداث التعلم في الوقت المناسب، حيث يحصل عليه المتعلمون عند الطلب ووقت الحاجة.
- **يعزز الاحتفاظ**: يعزز التعلم المصغر من معدلات الاحتفاظ والتذكر لدى المتعلمين، حيث أن دماغ الإنسان تتمكن من الاحتفاظ بالمعلومات بصورة أفضل عندما تكون في أجزاء صغيرة، فقد أفاد باحثون ألمان فى عام (٢٠١٥م) أن التعلم المصغر قد أسهم فى تحسين معدلات الاحتفاظ والتذكر بنسبة ٢٠ ٪، إلى جانب ذلك اكتشف العلماء أن دماغ الإنسان لا يمكنها الحفاظ على التركيز لفترات طويلة من الزمن.
- **متو افق مع الهاتف المحمول**: يعد التعلم المصغر مناسبًا للتعلم النقال، وبالتالي يتمكن المتعلمون من الحصول على المعلومات في أي مكان وفي أي وقت وعلى الجهاز الذى يختارونه، سواء كان هاتفًا ذكيًا أو جهازًا لوحيًا أو أي جهاز محمول آخر، ولهذا السبب يعد التعلم المصغر مع محتواه القصير والموجز مثاليًا للتعلم النقال.
- **الانخراط**: يحقق التعلم المصغر مبدأ مشاركة المتعلمين، وذلك أن التعلم المصغر لديه ميزة كبيرة في جذب انتباه المتعلم، من خلال مقاطع الفيديو، أو الملفات الصوتية، أو الاختبارات المصغرة، أو الانفوجرافيك، أو المعلومات القصيرة عبر البريد الإلكتروني وغيرها.
- **فعَّال من حيث التكلفة**: يعد التعلم المصغر مناسبًا جدًا من حيث التكلفة، وذلك نظرًا للمدة القصيرة التي يستغرقها، وبالتالي يتطلب موارد أقل للتطوير والإنتاج.

ويرى الباحث أن كل هذه المميزات والفوائد وغيرها قد ساهمت بشكل كبير في زيادة

الاهتمام باستخدام المحتوى المصغر، حتى كثُر استخدامه في مجالات كثيرة بشكل عام، وفي العملية التعليمية بشكل خاص، كما دفعت العديد من البحوث والدراسات إلى محاولة توظيفه في العملية التعليمية، والتأكد من فاعليته في تحقيق الجوانب التعليمية المختلفة، ولعل من أهم تلك الدراسات: كاظم (Kadhem (2017؛ بارك وكيم (Park, & Kim (2018؛ ريم محمد (٢٠١٩)؛ علي بن سويعد (٢٠٢٠)؛ سارة زايد وبندر بن عبدالله (٢٠٢٢)؛ ماجد معيلي (٢٠٢٤)، وغيرها من الدراسات.

وبتحليل الدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت باستخدام التعلم المصغر يمكن استنتاج ما يلي:

- الهدف الأساسي لهذه الدراسات والبحوث هو التعرف على فاعلية التعلم المصغر في تنمية نواتج التعلم المختلفة.
- توصلت نتائج تلك الدراسات إلى فاعلية التعلم المصغر في تنمية تلك المتغيرات؛ وأرجعت ذلك إلى أن التعلم المصغر استراتيجية تعليمية تتصف بالعديد من المميزات الأمر الذي يحتم على المؤسسات التعليمية توظيفها، بما يعود بالنفع والفائدة على المعلم والمتعلم.
- تنوعت المراحل التعليمية التي أجريت عليها تلك الدراسات، حيث تبين أن معظمها أُجرى على طلاب المرحلة الجامعة؛ وبناءً عليه تتضح مدى مناسبة التعلم المصغر مع الطلاب المعلمين بكلية التربية (عينة البحث الحالي) استنادًا إلى تلك الدراسات، وامتدادًا لها.

ويرى الباحث أن الاتجاه نحو توظيف المحتوى المصغر في العملية التعليمية ضرورة ملحة، حيث أصبح الانشغال بالحياة وما تفرضه من تغيرات مستمرة سمة أساسية لهذا العصر الذي نعيشه، الأمر الذي يحتاج إلى استراتيجيات ومداخل جديدة للتعلم تواكب هذه التغيرات؛ والجدير بالذكر أن فكرة المحتوى المصغر واقع ملموس في حياتنا، **مثال**: عندما يقوم أحدنا بالبحث عن موضوع ما في موقع اليوتيوب، فإنه يحصل على العشرات من مقاطع الفيديو ما بين مقاطع فيديو قصيرة (٢-٥ دقائق) أو متوسطة (٥-١٥ دقيقة) أو طويلة (أكثر من ٢٠ دقيقة)، ويلاحظ في الغالب أن المستخدم لا يعرض الفيديوهات الطويلة، وإنما يبحث عن أقصر الفيديوهات التي تعطي له المختصر المفيد عن الموضوع الذي يبحث عنه، وبذلك أصبح المحتوى المصغر توجهًا عامًا، وليس خاصًا بالعملية التعليمية فحسب.

ونظرًا لأهمية استخدام المحتوى المصغر في العملية التعليمية؛ فإنه من الضروري توجيه الاهتمام والجهود نحو دراسة العوامل البنائية والتصميمية للتعلم المصغر، حيث تهدف هذه الجهود إلى تحسينه واستيعاب جوانبه المتعددة بشكل أفضل، واختبار مجموعة متنوعة من المتغيرات التي تؤثر على تنفيذه، ولعل التنوع في أشكال المحتوى المصغر أحد العوامل التصميمية التي يمكن أن تزيد من فعاليته.

رابعًا: أشكال المحتوى المصغر

تعد أشكال المحتوى المصغر من المتغيرات التي تحتاج إلى اهتمام البحوث والدراسات، وذلك من أجل الوقوف على أفضل هذه الأشكال، ومن ثم الاعتماد عليها عند تصميم المحتوى المصغر في البحوث والدراسات المستقبلية.

ويرى سوزا ودو أمارال Souza and do Amaral (2014, p. 676) أن المحتوى المصغر قد يتكون من نص أو مقطع فيديو أو مقطع صوتي أو صورة أو رسم بياني أو رسم أو صورة فوتوغرافية وما إلى ذلك، بالإضافة إلى ذلك، قد تظهر هذه الأشكال مدمجة في محتوى مصغر واحد.

كما يشير أفيري Avery (2016) إلى أن للمحتوى المصغر أشكال عديدة، تشمل: المقالات القصيرة، فيديو قصير، وسائط متعددة، مقاطع صوتية قصيرة، عروض قصيرة.

بينما يحدد محمد عطية (٢٠٢٠، ص ٣٧٤- ٣٧٥) أشكال المحتوى المصغر فيما يلي:

- **المحتوى المصغر القائم على النصوص المكتوبة**: وهو المحتوى المصغر الذي يقوم أساسًا على النصوص المكتوبة، مثل: التعريفات، المعادلات، أو الفقرات القصيرة، أو الأسئلة القصيرة.
- **المحتوى المصغر القائم على الصوت**: وهو المحتوى المصغر الذي يقوم أساسًا على الصوت مثل: التسجيلات الصوتية أو البث الصوتي الثابت المصغر Mini Podcasts، في حدود خمس دقائق.
- **المحتوى المصغر القائم على الصور والرسوم**: وهو المحتوى المصغر الذي يقوم أساسًا على الصور والرسوم.
- **المحتوى المصغر القائم على الفيديو**: وهو المحتوى المصغر الذي يقوم أساسًا على تتابعات فيديو قصيرة، أو فيديو قصير في حدود خمس دقائق، أو محاضرة فيديو مصغر، أو بث فيديو ثابت.
- **المحتوى المصغر متعدد انماط المثيرات Multi-modal**: وهو المحتوى المصغر الذي يشتمل على أنماط إثارة متعددة، نصوص، صوت، صور ورسوم، حركة مثل: البطاقات التعليمية الإلكترونية Flash Cards ، الانفوجرافيك، خرائط المفاهيم.

كما قامت باندى Pandey (2021) بتوضيح العديد من أشكال المحتوى المصغر، والتي يمكن توظيفها في سياقات التعلم الرسمية وغير الرسمية، ما بين أشكال تعتمد على القراءة، وأشكال تعتمد على المشاهدة والسماع، أو الجمع بينهم، وذلك على النحو التالي:

- **الانفوجرافيك**: يعد أحد الأشكال المناسبة لتلخيص المحتويات الرئيسية بشكل سريع، مما يساعد على ارتفاع مستوى حفظها واسترجاعها.
- **ملفات PDFs**: وتعتبر من أكثر أشكال المحتوى المصغر استخدامًا، حيث توفر الوصول السريع والمناسب لمعلومات محددة.
- **ملفات PDFs التفاعلية**: وهي أكثر حداثة من النوع السابق، حيث تسمح بتعبئة كميات من البيانات في مجموعات من المعلومات التي تحقق هدفًا معينًا، ويمكن للمتعلم تصفحها بسهولة.
- **مقاطع الفيديو ذات التأثيرات الحركية**: وتعد من الأشكال الشائعة الاستخدام في التعلم المصغر.

- **الرسوم المتحركة**: وتستخدم لشرح المفاهيم من خلال الصور، مثل: الرسوم التوضيحية، والرسوم المتحركة، بالإضافة إلى الصوت، حيث تظهر يد فنان يقوم برسم وكتابة المحتوى داخل الفيديو.
- **النصوص القائمة على التأثيرات الحركية**: والتي يمكن استخدامها بدلًا من الصور المرئية لنقل رسائل تعليمية قصيرة وهادفة.
- **الفيديو التفاعلي**: وهي عبارة عن مقاطع فيديو عادية يضاف إليها بعض التفاعلات التي تمكن المتعلم من التفاعل بشكل أكبر مع محتويات الفيديو، حيث يعتمد عرض أجزاء الفيديو ولقطاته على استجابة المتعلمين.
- **البث الشبكي/ التدوين الصوتي**: وهو شكل مميز للمحتوى المصغر، يمكن للمتعلم الوصول إليه عند الحاجة.

مما سبق يتضح أن أشكال المحتوى المصغر كثيرة ومتنوعة؛ ويلاحظ من خلال عرض ومراجعة أشكال المحتوى المصغر أن أغلب تلك الأشكال موجهة ومعتمدة على فكرة التعلم البصري، ولعل ذلك يؤكد أن المواد البصرية ستظل متطلبًا أساسيًا من متطلبات عرض المحتوى التعليمي، وأصبح الاستعانة بتلك المواد في عمليات الاتصال التعليمي أمرًا مهمًا خاصة في ظل الدعوة إلى التقليل من الاعتماد على اللغة اللفظية المكتوبة والمسموعة في العملية التعليمية سواء داخل حجرة الدراسة أو خارجها، ويأتي الاهتمام بالاعتماد على المواد البصرية في العملية التعليمية انطلاقًا من التأكيد على أن نسب استقبال المعلومات عن طريق الحواس لدى الإنسان يتفاوت ليأتي في مقدمة تلك الحواس حاسة البصر.

كما أكدت العديد من الدراسات والبحوث التربوية على أن استخدام المواد البصرية في المواقف التعليمية يساعد على تحسين أداء الطلاب ويعزز التعلم، ليس فقط من خلال تسهيل تحصيل المعلومات، ولكن أيضًا من خلال تعزيز الفهم والتطبيق، وتحقيق العديد من الجوانب، والأهداف التعليمية ذات المستوى الأعلى، ولا يعني ذلك التقليل من قيمة المواد اللفظية سواء المكتوبة أو المسموعة، ولكن فاعلية تلك المواد اللفظية تقل كلما زاد الاعتماد عليها وحدها في العملية التعليمية.

ولذا اختار الباحث أربعة أشكال للمحتوى المصغر جميعها ضمن المواد البصرية وهي: (الصور الثابتة، ولقطات الفيديو، والانفوجرافيك، والخليط) للكشف عن أفضلها، ونظرًا لاقتصار البحث الحالي على هذه الأشكال فقط من أشكال المحتوى المصغر، فسوف يتناولهم الباحث بمزيد من التوضيح فيما يلي:

١- المحتوى المصغر القائم على الصور الثابتة الرقمية

تتكون الصورة الرقمية من مئات الآلاف أو ملايين المربعات الصغيرة والتي تسمي البيكسلات، وعندما يبدأ الحاسوب بمعالجة الصورة فإنه يقوم بتقسيم الشاشة أو الصفحة المطبوعة إلى شبكة من البيكسلات ثم يقوم باستخدام القيم المخزنة للصورة الرقمية ليعطي لكل بيكسل لونه وسطوعه، وتعتمد جودة الصورة الرقمية على عدد البيكسلات المكونة لها فكلما ازدادت عدد البيكسلات كلما تم الحصول على نوعية أفضل من الصور الرقمية.

ويـري محمـد عطيـة (٢٠٢٠، ص. ٣٨٠) أن اسـتخدام الصـور الرقميـة لا غنى عنهـا في التعلـيم عمومًـا، وفي المحتـوى المصـغر خصوصًـا، حيـث تقـوم الصـور الثابتـة بالعديـد مـن الوظـائف التعليميـة، حيـث يمكـن اسـتخدام صـور مصـغرة أو معـرض مصـور مصـغر، ويجـب أن تكون هـذه الصـور مناسـبة لتحقيـق الأهـداف التعليميـة المطلوبـة، وعاليـة الجـودة. ويعـد موقـع iStock مـن أفضل مواقع المحتوى المصغر القائم على الصور التعليمية في مجالات عديدة.

وتأتي أهمية المحتوى المصغر القائم على الصور الثابتة الرقمية من كون الصور أحد عناصر جذب وانتباه المتعلم وعنصر منافس لبقية الوسائل والمعينات البصرية الأخرى، كما أنها تساعد على إيضاح وإثراء المحتوى التعليمي، وتثبيت المعلومات وبقائها في الذاكرة لفترة طويلة، فهي عامل مهم من عوامل التصديق والاقتناع، كما أنها تنمي دقة الملاحظة لدى المتعلمين.

وفي هذا السياق، يشير وليد سالم ومروة زكي (٢٠١٥، ص. ١٧٣-١٧٤) إلى أن استخدام الصور التعليمية وتوظيفها في مواقف التعليم والتعلم، له عديد من المزايا التي يصعب حصرها، إلا أنه يمكن إجمال بعض مزايا الصور التعليمية في النقاط التالية :

- القدرة على تجسيد المعاني والخبرات اللفظية إلى صورة محسوسة ومجسمة يمكن أن يدركها المتعلم بسهولة.

- القدرة على نقل الواقع والوصف الظاهري للأشياء بصورة واضحة.

- تجذب انتباه الطالب وتستثير اهتمامه وتوفر عامل الإثارة والتشويق.

- تساعد الطالب على تفسير وتذكر المعلومات المكتوبة التي تصطحبها، وبما يتوافق مع نظريات الترميز المزدوج والاستدعاء المرتبط.

- تساهم بشكل كبير في زيادة دافعية المتعلمين نحو دراسة موضوعات التعلم المختلفة.

- توفر الوقت اللازم لتوضيح المفاهيم التي يحتاج المعلم لشرحها لفظيًا.

- تساعد في توضيح وفهم تسلسل المهارات العملية وكيفية أدائها بالشكل الصحيح.

- تناسب الصور التعليمية أنماط مختلفة من المتعلمين.

- تتميز بسهولة إنتاجها، واستخدامها ، وسهولة نقلها وحفظها وتخزينها.

وبالرغم من تعدد وتنوع مميزات الصور التعليمية؛ إلا أنَّ الصور الرقمية التعليمية تضم تقنيات عديدة تؤدي مهام متنوعة، تمثل في النهاية فوائد ومزايا كثيرة، حيث تحتل أهمية كبيرة في حقل المواد البصرية، ومن خلال الاطلاع على كتابات كل من شيماء وليد (٢٠١٣، ص. ٥٩-٦١)؛ وليد سالم ومروة زكي (٢٠١٥، ص. ١٨٤-١٨٥)؛ نبيل جاد (٢٠٢١، ص. ١٩) يمكن تلخيص مميزات الصور الرقمية فيما يلي:

- إمكانية التحكم في درجة وضوح ودقة الصور الرقمية وكثافتها البصرية ودرجة التباين فيها.

- عدم فقدان الجودة أثناء نسخ أو نقل الصور من وسيط لآخر.

- إمكانية الطباعة أو نقل الصور عبر وسائل التواصل الاجتماعي والتطبيقات المختلفة بشكل فوري.

- قابلة لإعادة الاستخدام مما يؤدى إلى قلة التكاليف، وإمكانية تصفحها مباشرة بمجرد التقاطها.

- إمكانية ارتباط الصورة الرقمية بالوسائط المتعددة؛ لإضافة مزيد من الشرح والتوضيح أو إضافة الصوت لها. وهذه ميزة وفرتها التقنية الرقمية عن طريق تفعيل الروابط المتشعبة.

- إمكانية قطع أجزاء من الصورة الرقمية لإظهار الجزء المهم منها، وتقليل عدد البيكسلات لجعل الصورة أصغر مما يسهل إرسالها عبر الشبكات.

- ضم أكثر من إطار لإنشاء بانوراما، وضم صورتين لإعطاء مظهر ثلاثي الأبعاد.

ولتحقيق أكبر فائدة من المحتوى المصغر القائم على الصور الثابتة، ينبغي مراعاة مجموعة من المعايير التربوية والفنية، ومن خلال الاطلاع على كتابات ودراسات كل من إبراهيم يوسف (٢٠١٦، ص. ٢٦)؛ أسامة سعيد وآخرون (٢٠٢١، ص. ٢٧٤-٢٧٥)؛ شاهيناز محمود (٢٠٢٣، ص. ٢٩٧) يمكن استخلاص مجموعة من المعايير فيما يلي:

- **المعايير التربوية**

- التركيز على هدف واحد، أو موضوع محدد، أو فكرة واحدة تكون واضحة ومعبرة ومميزة.
- أن تكون وحدة التعلم المصغر مكتفية بذاتها، دون حاجة المتعلمين للبحث عن معلومات خارجية إضافية.
- أن تكون وحدة التعلم المصغر مصاحبة لنشاط يحقق الهدف.
- توفر وحدة التعلم المصغر إمكانية التعليق والمشاركة.
- توظيف الاختبارات بوحدات التعلم المصغر لمراقبة تقدم المتعلم، والتعرف على مواطن القوة وجوانب الضعف لمعالجتها.
- مراعاة صيغ المحتويات التي تمكن من الإدراك الفوري، وإمكانية عرضها على الأجهزة المحمولة.

- **المعايير الفنية**

- يجب أن تكون الصور واضحة وذات جودة عالية.
- يجب استخدام تصميمات جذابة وألوان مناسبة، بحيث تجذب انتباه المتعلمين وتزيد من تفاعلهم مع المحتوى.
- يجب أن تكون النصوص المصاحبة للصور مختصرة ومباشرة لتجنب التحميل الزائد على الذاكرة
- يجب التوازن بين كمية النصوص وحجم الصور، لضمان أن يكون المحتوى مقروءًا وسهل الفهم.
- يجب أن يكون المحتوى مناسبًا للسياق الذي يتم تقديمه فيه، سواء كان ذلك موقع إلكتروني أو منصة اجتماعية أو تطبيق على الهواتف الذكية.

وفي هذا الصدد استهدفت دراسة عبدالعال عبدالله وزينب حسن (٢٠٢٢) الكشف عن التفاعل بين نمط تقديم محتوى التعلم المصغر (بصريات متحركة/ بصريات ثابتة والتخصص الأكاديمي (علمي/ أدبي) وأثره في الوعي بالتنمر الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية وتقبلهم لتكنولوجيا التعليم عن بعد، وتوصلت النتائج إلى أن نمط تقديم محتوى التعلم المصغر (بصريات متحركة) أفضل من نمط تقديم محتوى التعلم المصغر (بصريات ثابتة) في الوعي بالتنمر الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية وتقبلهم لتكنولوجيا التعليم عن بعد، كما استهدفت دراسة رباب محمد (٢٠٢٣) تصميم شكل المحتوى التعليمي (النصي والرسومي) في بيئة التعلم المصغر وأثرهما على تنمية مهارات كتابة الصحافة الإلكترونية لدى طالبات قسم الإعلام بكلية الآداب جامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التي درست بالشكل الرسومي على المجموعة التي درست بالشكل النصي في كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة.

٢- المحتوى المصغر القائم على الفيديو الرقمي

يستخدم الفيديو في التعليم منذ زمن طويل، حيث يعرض الفيديو صورة ديناميكية متحركة وأمثلة من سياقات العالم الحقيقي، ويستخدم في كل المواقف التعليمية لتعلم المفاهيم النظرية والمهارات العملية وتنمية الاتجاهات، فالفيديو وسيط يجمع كل الوسائط الرقمية السمعية والبصرية والمتحركة بشكل متكامل.

ويرى محمد عطية (٢٠٢٠، ص. ٣٨١) أن الفيديو المصغر عبارة عن مقاطع فيديو قصيرة في حدود خمس دقائق، وقد ارتبط التعلم المصغر بالتعلم القائم على الفيديو والهواتف المحمولة، وأصبح وسيطًا تعليميًا شعبيًا؛ نظرًا لفاعليته وشدة تأثيره، وقد يكون الفيديو المصغر في شكل محاضرات مصغرة Microlectures، متبوعة بأسئلة أو أنشطة قصيرة، وقد انتشر استخدام المحاضرات المصغرة، وتعددت منصاتها، كما هو الحال في اليوتيوب، ومنصة الموك وأكاديمية خان، فهذه المنصات تعتمد بشكل أساسي على محاضرات الفيديو المصغرة، التي تتميز بما يلي:

- **الاختصار**: فهي تقتصر مدة المحاضرة الرسمية (٤٠ دقيقة)، إلى ما بين ٥- ٨ دقائق.
- **الثراء**: فهي من الوسائط الثرية التي تشتمل على الصوت والصورة والحركة.
- **التركيز** : فهي تركز على المعلومات المهمة، بدون حشو زائد.
- **المرونة**: حيث يمكن مشاهدتها عدة مرات، في أي وقت ومكان.

وأشارت أمل السيد (٢٠١٧، ١٢) إلى أن للفيديو الرقمي ثلاثة أنماط، تتمثل فيما يلي:

- ✓ **الفيديو الرقمي العادي Digital Video**: ويمثل أحد نتاجات برامج الفيديو التي تعتمد في تقديم المحتوى التعليمي على الصور والوسائل البصرية والتعليقات الصوتية بشكل متزامن، ويشاهدها المتعلم من البداية للنهاية دون اعتماد تسلسل العرض على أي استجابة من المتعلم، مثل: معظم الفيديوهات الموجودة على اليوتيوب، وهو ما يتبناه البحث الحالي.
- ✓ **الفيديو التفاعلي Interactive Video**: عبارة عن برنامج فيديو مقسم إلى مقاطع صغيرة، هذه المقاطع يمكن أن تتألف من تتابعات حركية وأسئلة وقوائم، بحيث تكون استجابات المتعلم هي المحددة لعدد تتابع مشاهد الفيديو، وعليها يتأثر شكل وطبيعة العرض.

✓ **ملفات بث الفيديو Vodcasts**: وهي قاعدة بيانات رقمية تحتوي على تسجيلات مرئية مدتها قصيرة ومناسبة في تعلم المهارات.

ويتمتع الفيديو الرقمي بالعديد من المميزات التي تجعله من أهم وأفضل الأشكال التي يُعتمد عليها في تقديم المحتوى التعليمي ببيئات التعلم الإلكترونية المختلفة، حيث يمكن من خلال الفيديو الرقمي التحكم في عرض الفيديو من حيث التقديم، أو التأخير، أو الإيقاف، أو الاستمرار، كما يمكن نقل الصوت والصورة والحركة في مشهد واحد، إلى غير ذلك من مميزات الفيديو الرقمي.

وفي هذا الصدد، أشارت مديحة حسن وآخرون (٢٠١٦، ١١٧-١١٨) إلى بعضٍ من مميزات استخدام الفيديو الرقمى في العملية التعليمية، ومنها:(يساعد على إدراك الحقائق وفهمها عن طريق تقديم المحتوى التعليمي بشكل جذاب، يساعد على التعلم الذاتي حيث لا يعتبر استخدامه غاية بل وسيلة لتحقيق الأهداف التعليمية، يستخدم كمحفز لقيام المتعلمين بالتحليل أو لتنمية التفكير الناقد لديهم، يخاطب عدة حواس في نفس الوقت، ويعالج أنماط التعلم المختلفة، سهولة إنتاجه وتحريره وتعديله بالإضافة أو الحذف، إمكانية التحكم في الفيديو بتشغيله أو إيقافه أو تسريعه إلى الأمام أو إعادته إلى الخلف أو دمجه مع فيديو آخر أو تكرار عرضه أو ترجمته، أو التعليق عليه).

كما يرى محمد عطية (٢٠٢٠، ص. ٣٨٢) أن الفيديو المصغر يجب أن يتميز بالخصائص التالية:

- **القصر**: فالفيديو المصغر هو فيديو قصير لا تزيد مدته عن ست دقائق، والفيديو القصير أكثر فاعلية من الطويل؛ لأنه يحافظ على مدة انتباه المشاهد؛ حيث يركز على المهم ويستبعد التفاصيل، وبالتالي يقلل من الحمل المعرفي الزائد.

- **التركيز**: يركز الفيديو المصغر على هدف تعليمي واحد أو مهمة واحدة أو الإجابة عن سؤال واحد.

- **التدريب في الوقت المناسب**: حيث يستخدم الفيديو المصغر من خلال الهواتف المحمولة في التدريب على مهارات أو عرض عمليات معينة، لذلك يجب أن يقدم للمتعلم أو المتدرب في الوقت المناسب عندما يحتاج إليه.

- **استخدام العناصر البصرية المختلفة**: فالفيديو المصغر يجب أن يركز على النواحي البصرية وليس اللفظية فقط، وتستخدم فيه عناصر بصرية مثيرة كالرسوم المتحركة والشخصيات الافتراضية Avatars، لجذب الانتباه.

- **إضافة العناصر التفاعلية**: الفيديو المصغر هو فيديو تفاعلي Interactive video لذلك يجب أن يشتمل على بعض العناصر التفاعلية المطلوبة، والتي تساعد المتعلم على الانخراط النشط في العملية التعليمية، كاستخدام الأسئلة.

- **القابلية للوصول**: بحيث يمكن للمتعلم الوصول إليه بسهولة باستخدام هاتفه المحمول، على الخط وخارجه، وذلك باستخدام تطبيقات الهواتف النقالة.

ولتحقيق أكبر فائدة من المحتوى المصغر القائم على الفيديو، ينبغي مراعاة مجموعة من المعايير والمواصفات في هذا الشكل من المحتوى المصغر، ومن خلال الاطلاع على كتابات ودراسات كل من خالـد أحمـد (٢٠٢١، ص. ٥٣-٥٤)؛ شـاهيناز محمـود (٢٠٢٣، ص. ٢٩١) يمكـن اسـتخلاص مجموعة من المعايير والمواصفات فيما يلي:

- **جاذبية العنوان**: ينبغي أن يكون عنوان الفيديو جاذبًا لانتباه المتعلمين، ومرتبطًا ومعبرًا عن موضوع التعلم الذي يعرضه الفيديو بدقة.
- **جودة الإنتاج**: ينبغي أن تكون جودة الصوت والصورة عالية، لتحسين الخبرات التعليمية المقدمة.
- **التصميم البصري**: يجب استخدام عناصر بصرية متنوعة وجذابة.
- **تنسيق عرض الفيديو**: يجب التأكد من تنسيق عرض الفيديو لضمان أنه يعمل بشكل جيد على جميع الأجهزة والمنصات التعليمية.
- **المدة الزمنية**: ينبغي أن يكون الفيديو قصيرًا وموجزًا، لتجنب فقدان انتباه المتعلمين للمحتوى التعليمي.
- **تحسين البحث**: من خلال استخدام العناوين والوصف والعلامات المناسبة لتحسين قابلية البحث على منصات الفيديو، مثل يوتيوب.
- **المحتوى التفاعلي**: إمكانية التعليق لتشجيع المتعلمين على المشاركة، والتحكم في عرضه وتكراره.
- **الاستعانة بصوت آخر**: يفضل الاستعانة بصوت آخر مع صوت المعلم لتسجيل الفيديو، وعدم الاعتماد على صوت واحد فقط، حيث يزيد من ألفة المتعلم للفيديو ومن ثم يساعده على التعلم.

وقد تم مراعاة تلك المواصفات عند تجهيز وإعداد الفيديوهات الرقمية ولم تتجاوز الخمس دقائق، حيث اتفقت معظم الدراسات السابقة أن الفيديو المصغر لا تتجاوز مدته عشرة دقائق، كما راعى الباحث أن يقدم الفيديو معلومات مفيدة وقيمة فورية للطلاب المعلمين، للشعور بأهمية المحتوى التعليمي المقدم لهم.

وفي هذا السياق طورت دراسة وانج وآخرين (2017) Wang, et al سلسلة من الفيديوهات القصيرة لمحاضرات فيديو مصغرة في الهندسة الميكانيكية، كما استهدفت دراسة يوكيان (2018) Yuqian توظيف محاضرات الفيديو المصغرة لتعلم اللغة الإنجليزية كلغة ثانية لتلاميذ المرحلة الثانوية في الصين، وأثبتت هذه الفيديوهات فاعليتها في الدراستين.

٣- المحتوى المصغر القائم على الانفوجرافيك

يعد الانفوجرافيك Infographic وسيط تعليمي مناسب لتوصيل كم كبير من المعلومات المعقدة بشكل بصري وطريقة مختصرة، وجذابة يسهل إدراكها وفهمها واستيعابها بسرعة، ومن ثم فهو يسهّل عملية الاتصال والتعليم وفهم المعلومات المعقدة والتفصيلية.

ويعرف محمد شوقي (٢٠١٦، ص. ١١١) الانفوجرافيك بأنه: فن تحويل البيانات، والمعلومات، والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة.

ويعرفه سيفتشي (2016) Cifci بأنه: عروض مرئية رسومية للمعلومات أو البيانات أو المعرفة تهدف إلى عرض المعلومات المعقدة بسرعة، وهو تمثيل مرئي للمعلومات المختلفة لفهم المعلومات المعقدة والبيانات والأفكار بشكل سريع وسهل وبسيط.

ويرى هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ٣٠٧) أن الانفوجرافيك يتكون من: **البصريات** visuals، وهي عناصر التصميم الجرافيكي المستخدمة من ألوان وأرضيات وأيقونات وصور وخطوط؛ **المعرفة** knowledge ، وهي الحقائق والمفاهيم والاستنتاجات التي تخدم إيصال الرسالة إلى المتلقي؛ **المحتوى** content، ويضم المعلومات والمهارات والبيانات والمتون والإطار الزمني والإحصاءات والمراجع وغيرها.

وبمراجعة العديد من الدراسات والأدبيات ذات الصلة بموضوع الانفوجرافيك التعليمي، منها على سبيل المثال: دراسة (حمادة محمد، وإبراهيم يوسف، ٢٠١٥؛ ريم خالد، ٢٠١٨؛ عبدالعال عبدالله، ٢٠١٨؛ هناء عبده، ٢٠١٨؛ وداد عسير، ٢٠١٨؛ رنا زيلعي، وزينب محمد، ٢٠١٩)؛ وُجد أنه يمكن تصنيف الانفوجرافيك إلى عدة أنواع وفقًا لاعتبارات متعددة؛ **فمن حيث الشكل والتخطيط**، ينقسم الانفوجرافيك إلى: الانفوجرافيك الشعاعي، والجداول، والمخططات البيانية، والرسومات التوضيحية، والقوائم، والخرائط، والعلاقات، وتدرج العمليات؛ **ومن حيث الهدف**، ينقسم إلى: الانفوجرافيك الاستقصائي، والحواري أو النقاشي، والدعائي أو الإعلاني، والتفسيري أو التعليلي، وانفوجرافيك العلاقات العامة؛ **ومن حيث عدد أبعاد العرض**، ينقسم إلى: انفوجرافيك ثنائي الأبعاد، وآخر ثلاثي الأبعاد؛ **ومن حيث التصميم والشكل**، ينقسم إلى: الانفوجرافيك الثابت، والمتحرك، والتفاعلي؛ وتضيف أمل السيد (٢٠١٨) نوعًا جديدًا من أنواع الانفوجرافيك وهو الهايبر انفوجرافيك، وترى أنه تقنية تجمع بين كل من الانفوجرافيك الثابت والانفوجرافيك المتحرك باستخدام الروابط التشعبية وتكنولوجيا الوسائل المتشعبة.

وسوف يقتصر البحث الحالي على الانفوجرافيك الثابت ثنائي الأبعاد متضمنًا مجموعة من المخططات والرسومات التوضيحية.

وتوجد العديد من مميزات استخدام الانفوجرافيك في التعليم، يلخص بعضها هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ٣١٢) في الآتي:

- تبسيط المعلومات وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على البصريات في توصيل المعلومة.
- تحويل البيانات والمعلومات من ألفاظ مملة إلى صور ورسوم شيقة.
- سهولة نشر ومشاركة الإنفوجرافيك عبر الشبكات الاجتماعية.
- يساعد في تنمية مهارات التفكير .
- الانفوجرافيك أوسع انتشارًا من الفيديو والكتابة لأنه يختصر الكثير من الكتابة والصوت والصور في رموز وصور تعبيرية ودلالات بسيطة.
- يقدم الحقائق العلمية في صورة معلومات بصرية.
- قدرته على تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بما يضمن تعلم فعال مستمر .

- تعـدد أنمـاط وأسـاليب عـرض الانفوجرافيـك وسـهولة إنتاجـه بحيـث لا يحتـاج لبرامج عاليـة التكلفة، وخاصة مع إتاحة العديد من المصادر المفتوحة عبر الشبكات لإنتاجه بجميع أنواعه.

كما يحظى الانفوجرافيك بدعم العديد من النظريات التربوية ومنها: **نظرية الحمل المعرفي**، فتوظيف الجرافيك (الرسومات) مع النص يقلل الحمل المعرفي، وهو الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم في عملية التعلم، وبالتالي يمكن أن يركز المتعلمون أكثر على المحتوى بدلاً من محاولة فهم الطريقة التي يقدم بها المحتوى؛ **نظرية معالجة المعلومات**، وهي نظرية تقوم على مبدأ التكنيز وهو تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة تسمى مكانز ، والمكنز هو أي وحدة ذات معنى، قد تكون أرقامًا ، أو كلمات، أو صور أو رسومات، أو غير ذلك، ويتضح ذلك جليًا في طبيعة الانفوجرافيك الثابت الذي يقوم على تجزئة المحتوى والمعلومات المطلوب معالجتها لخطوات صغيرة جدًا قد تكون على شكل صور أو رسومات أو أسهم، أو نصوص ثابتة، متوافقًا بذلك مع أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات.

ويشير بهاء محمد (٢٠١٧، ٢٨) إلى مجموعة من المبادئ والشروط التي يجب توافرها في موضوع الانفوجرافيك وهي: (التركيز على موضوع واحد وهذا ما يقوم عليه فكرة التعلم المصغر، عرض المعلومات بطريقة بسيطة وخالية من التعقيد، مراعاة العلاقات بين الجزئيات المعروضة، مناسبة الصور والرسومات البيانية للمادة العلمية، التأكيد على الأجزاء الأكثر أهمية باستخدام الأشكال والأسهم والألوان، القدرة على البقاء؛ أي تترك أثر في ذهن المتعلم، اختيار بيانات يسهل تمثيلها بصريًا، جعل التصميم به تسلسل في عرض المعلومات، واختيار الألوان المناسبة، ومراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية).

وفي هذا السياق تشير دراسة روبرتس وفيليب Roberts and Philip (2006) إلى أهمية تنوع الوسائط عند تصميم الانفوجرافيك، ما بين صور ورسوم وأشكال بيانية، وتكون هذه العناصر ممزوجة مع النصوص، كما توصلت هذه الدراسة إلى أن التنوع في الموارد والمصادر في التصميم يساعد على محو الأمية البصرية لدى المتعلمين، كما استخدمت دراسة أوزداملي وآخرين Ozdamli, et al (2016) الانفوجرافيك المصغر في مقرر تشريح جسم الإنسان، بينما استهدفت دراسة خالد أحمد (٢٠٢١) التعرف على أثر أداتين (الفيديو الرقمي- والانفوجرافيك المتحرك) لتقديم محتوى التعلم المصغر في بيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الواقع المعزز والحاجة إلى المعرفة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت النتائج إلى تفوق مجموعة الانفوجرافيك المتحرك على مجموعة الفيديو الرقمي في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

٤- المحتوى المصغر الخليط

ويقصد الباحث من الشكل الخليط؛ التنوع في شكل محتوى التعلم المصغر ما بين الصور الثابتة ولقطات الفيديو الرقمية والانفوجرافيك الثابت ثنائي الأبعاد، ويندرج هذا الشكل ضمن الأشكال متنوعة ومتعددة الوسائط.

وفي هذا السياق يرى محمد عطية (٢٠٢٠، ص. ٣٨٥) أن عروض الوسائط المتعددة المصغرة هي عروض قصيرة، تقدم عادة في شكل شرائح، تشتمل على النصوص والصوت والصور والرسوم، والفيديو، والرسوم المتحركة. وهذه تعد من أفضل أشكال التعلم المصغر؛ لأنها تشتمل على كل الوسائط المطلوبة، وهي مناسبة لتعلم المفاهيم النظرية والمهارات العملية، فعروض الوسائط

المتعددة الديناميكية التي تشتمل على النصوص والصوت والصورة، والحركة، يمكن أن تؤدي إلى تعلم ذي المعني وتوصيل الرسالة التعليمية بكفاءة وفاعلية من عروض الوسائط الفردية التي تعتمد على النصوص فقط، أو الصور، أو الصوت. وأيضا أفضل من الوسائط الثابتة كالعروض التقديمية.

وعليه، يمكن تلخيص استفادة الباحث من هذا المحور في عدة نقاط، أهمها:

- التعرض لمعايير ومواصفات تصميم أشكال المحتوى المصغر من خلال الدراسات والبحوث السابقة أفاد البحث الحالي كثيرًا في بناء وتصميم مادة المعالجة التجريبية.
- عرض النظريات المرتبطة والداعمة للمحتوى المصغر؛ شكَّل إطارًا نظريًا فلسفيًا استند عليه البحث في تقديم المحتوى للطلاب المعلمين (عينة البحث)، وصياغة الفروض، وتفسير النتائج.
- يتضح من العرض السابق أن غالبية الدراسات استخدمت المحتوى المصغر في بيئة التعلم النقّال؛ لوجود علاقة ارتباطية تقوم على أساس المنفعة المتبادلة بينهما، فالتعلم النقال في حاجة إلى التعلم المصغر، والتعلم المصغر في حاجة إلى التعلم النقال، ويمكن استيضاح معالم وطبيعة التعلم النقال في المحور التالي.

المحور الثاني: التعلم النقَّال

بالرغم من إمكانية توظيف التعلم المصغر في بيئات التعلم الإلكترونية المختلفة، إلا أن بيئة التعلم النقال تعد من أنسب البيئات الإلكترونية لتوظيف التعلم المصغر، حيث يتسم التعلم النقال بالعديد من الخصائص التي تدعم فكرة التعلم المصغر، مثل: صغر حجم الشاشة، وقصر فترات الانتباه، ومرونة الاستخدام في أي وقت وفي أي مكان، وقلة حجم الذاكرة، وغير ذلك.

أولًا: مفهوم التعلم النقال

تعددت المصطلحات التي تشير إلي التعلم النقال، ومن خلال الرجوع إلى أدبيات التعلم النقال نجد كثيراً من المصطلحات المرادفة لهذا المفهوم مثل (التعلم المتنقل، التعلم المحمول، التعلم الجوال، التعلم السيار) وجميعها مصطلحات تدل على التعلم النقال، ولعل ذلك يرجع إلى أن المجال يشهد تطورًا سريعًا، كما يرجع كذلك إلى غموض كلمة نقال Mobile، وهل ترتبط بالتكنولوجيا النقالة، أم بالمحتوى النقال، أم بالمتعلم في حد ذاته، ومن تعريفات التعلم النقال ما يلي:

يعرف كوركماز (korkmaz (2015, p.3 التعلم النقال بأنه: استخدام الأجهزة المحمولة باليد والمتنقلة أو اللاسلكية في التعلم في أي قت ومن أي مكان.

ويشير أسامة سعيد وإبراهيم يوسف (٢٠١٦، ٨٠) إلى أن التعلم النقال هو تعلم يعتمد على نوع معين من الأجهزة وهي الأجهزة المتنقلة أو المحمولة، إضافة إلى أن هذا النوع من التعلم يتميز بالمرونة، فهو غير محدد بمكان أو زمان معين للتعلم، كما أنه يوفر جميع فرص التفاعل والمشاركة بين المتعلمين بما يساعد على تحقيق الأهداف التعليمية بنجاح.

ويعرفه محمد عطية (٢٠٢١، ص. ١٧٨) بأنه: بيئة تعلم تضم عمليات التعليم والتفاعل وتوصيل المحتوى التي تحدث خارج جدران المؤسسات التعليمية في أي وقت ومكان باستخدام الأجهزة

اللاسلكية الصغيرة المحمولة باليد مثل المساعدات الرقمية الشخصية PDAS، والهواتف الذكية smart phone، والهواتف النقالة Mobile phone، والحاسبات الشخصية الصغيرة Tablet PC والحاسبات المتنقلة Laptop وأي أجهزة إلكترونية محمولة أخرى، بهدف تحقيق التفاعل والمرونة في عملية التعليم.

من خلال العرض السابق لتعريفات التعلم النقال وغيرها من تعريفات، يمكن استخلاص العناصر التالية:

- يعد التعلم النقال أحد أشكال التعلم الإلكتروني.
- يوفر التعلم النقال العديد من عناصر وأدوات التفاعل والمشاركة.
- يعتمد التعلم النقال على أجهزة الاتصال اللاسلكية، مثل: الهواتف النقالة، والمساعدات الرقمية الشخصية، والهواتف الذكية، والحواسيب الشخصية الصغيرة.
- يمكن توظيف التعلم النقال في سياقات التعلم الرسمية وغير الرسمية.
- يُمكّن التعلم النقال المتعلمين من الحصول على التعلم في أي وقت ومن أي مكان.

ثانيًا: خصائص التعلم النقال

يعد التعلم النقال ترجمة حقيقية وعملية لفلسفة التعلم من بعد، والتي تقوم على مبدأ توسيع قاعدة الفرص التعليمية أمام الأفراد، وتخفيض كلفة هذا التعلم مقارنةً بالنظم التعليمية التقليدية.

وفي هذا السياق يشير أحمد بن عبدالله ورجاء على (٢٠١٧، ص. ٢٨٨) إلى بعضٍ من خصائص التعلم النقال فيما يلي:

- الإتاحة في كل مكان، حيث يتاح التعلم النقال في كل مكان، ويحدث ذلك من خلال تغطية مساحات كبيرة بالشبكات اللاسلكية الناقلة للمحتوى، والتي تتيح للمتعلم استخدام الأدوات الرقمية في الوصول إلى أي محتوى يرغبه دون أي اعتبارات زمانية أو مكانية.

- صغر الحجم، يجب أن تكون محتويات التعلم النقال قصيرة، حيث إنها تقدم في بيئات يمكن أن يحدث فيها توقفات ومقاطعات كثيرة لمحتوى التعلم، مما يجعل ذلك عائقًا كبيرًا نحو التركيز، ولذا يعتبر من أنسب البيئات للتعلم المصغر.

- تحت الطلب، قدرة أدوات التعلم النقال على تسليم المحتوى بشكل فوري عند طلب المتعلم لها.

- التعاونية، من أهم الخصائص التي يتميز بها التعلم النقال؛ قدرته على توفير بيئات تعلم تعاونية.

بينما يرى هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ١٤٧) أن خصائص التعلم النقال تتمثل في الآتي:

- التنقل: أي نقل عملية التعلم بعيدًا عن أي نقطة ثابتة، دون قيود للزمان وحدود المكان، والجدران والفصول الدراسية وللمتعلم حرية التنقل في أي زمان ومكان؛ ويرجع ذلك إلى خفة وزن الأجهزة المحمولة وصغر حجمها وقدرتها على الاتصال اللاسلكي بشبكة الانترنت.

- التكيف: بمعنى احترام رغبة المتعلم وقدراته في التفاعل مع أطراف المجتمع التعليمي، دون الحاجة للجلوس في أماكن محددة وأوقات معينة أمام شاشات الحواسيب.

- التشارك والتفاعل: فالتعلم النقال يحقق مبدأ التعاون والمشاركة بين الطلاب أنفسهم، وبينهم وبين معلميهم بغض النظر عن البعد المكاني.

- أن تكلفة هذه التقنية منخفضة نسبيًا وهي رخيصة ومتداولة، وذات قدرات وصول عالية وسريعة.

وفي هذا الصدد يحدد محمد جمال وسامية جمال (٢٠٢٣، ص. ١٣٩-١٤٠) خصائص التعلم النقال فيما يلي:

- الاستجابة لحاجات التعلم الملحة، حيث يُمكن استخدام الأجهزة المحمولة في البحث السريع عبر الانترنت، أو عبر وسائل التواصل الاجتماعي عن إجابة سؤال ما ، أو التأكد من صحة معلومة ما، أو إثراء التعلم في موضوع ما.

- المبادرة لاكتساب المعرفة: إن وجود الهاتف النقال في يد المتعلم قد يكون له دور أساسي في مبادرته للحصول علي المعارف والمعلومات.

- الاتصالية: تتيح الأجهزة النقالة للمتعلم التواصل مع أقرانه مثل : الاتصال عبر وسائل التواصل الاجتماعي والبلوتوث والمكالمات الهاتفية والرسائل القصيرة والرسائل متعددة الوسائط، ويُساعد ذلك على إنشاء مجموعات تعلم وتبادل المعلومات والنقاش والأسئلة والبيانات.

- تكامل المحتوى التعليمي: تُساعد بيئة التعلم النقال على دمج مصادر التعلم وتكاملها فيها بينها، وتعين المتعلم على التفكير والتعلم بطريقة غير خطية بل تشعبية بانتقاله السلس بين الموضوعات والتطبيقات والبرامج والأنشطة.

ثالثًا: فوائد التعلم النقال ومميزاته

أصبحت الأجهزة المحمولة في الوقت الحالي من الأدوات التي لا تكاد تفارق مستخدميها وأسعارها في متناول الكثير، فقد تحول الجوال من جهاز مكمل يقتصر استخدامه على فئة معينة من الأفراد إلى الشيء الأساسي الذي لا يمكن الاستغناء عنه، بالإضافة إلى كون الأجهزة المحمولة ذات تقنية عالية ومتطورة تمكنها من الترابط والتواصل مع شبكة الإنترنت أو شبكة الاتصالات والقدرة على تخزين بيانات وتنزيل برمجيات متوافقة معها، مما ساهم في توظيف بيئات التعلم النقال في العملية التعليمية.

ويرى كل من (محمد عطية، ٢٠٢١، ص. ١٨٨؛ فينكاتاتشاري (2013) Venkatachari) أن التعلم النقال يحقق العديد من الفوائد، منها: (تقديم التعلم تحت الطلب، وتحقيق مبدأ التعلم في كل مكان وزمان، وإتاحة الفرص المتساوية لجميع المتعلمين، وسهولة الاتصال وإنشاء مجتمعات التعلم والتشارك على الخط، ونشر التعلم وإتاحة فرص الوصول إلى الخبراء، وتوفير التكاليف، والوقت، وزيادة سرعة التعلم، وتفريد التعلم وشخصنته، وتوصيل محتوى الوسائط المتعددة، والدعم المستمر والموقفي للتعلم، وزيادة الاعتماد على الذات والثقة بالنفس).

كما يشير أحمد بن عبدالله ورجاء على (٢٠١٧، ص. ٢٩٠) إلى بعضٍ من مميزات التعلم النقال فيما يلي:

- يعمل على تفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض بالصوت والصورة ومع المعلم، بدلا من الاختباء وراء شاشات تليفزيونية كبيرة.

- يساعد على استيعاب عدد كبير من الطلاب في الصفوف الدراسية المختلفة، وتقليل الضغط على أجهزة الكمبيوتر الشخصية.

- الكتابة باليد في بعض الأجهزة الذكية أكثر سهولة من استخدام الفأرة ولوحة المفاتيح.

- يسهل تداول المعلومات والملفات والتعاون في التعلم؛ لدعمه لكل وسائل وأدوات التواصل الاجتماعي.

- يضفي متعة حقيقية يمكن استثمارها مع المتعلمين الذين فقدوا الرغبة في التعلم خاصة باعتماد الألعاب الإلكترونية التعليمية.

- يسهم في مكافحة الفجوة الرقمية، حيث إن بعض الأجهزة النقالة أرخص من أجهزة الكمبيوتر الشخصية.

- يساعد المتعلمين من ذوي الهمم للتغلب على الصعوبات التي تعيق تعلمهم.

- يعمل على النقل الرقمي للوسائط المتعددة، ويشمل نقل الصوت والصورة والفيديو والرسوم بأنواعها المختلفة.

وفي هذا السياق، يرى هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ١٤٧-١٤٨) أن مميزات التعلم النقال تتمثل في الآتي: (يقوم التعلم النقال على مبدأ انتشار التعلم وتجوال المتعلم بحرية متخطيًا حدود الزمان والمكان، إمكانية توصيل المعلومات المقروءة والمسموعة والمرئية في الوقت الحقيقي من بعد، التحكم في الاستجابة الشعورية للمتعلم وتنظيم تدفق المعلومات، توفير فرص التعلم الشبكي والاجتماعي، والتشاركي والتفاعلي الحقيقي من بعد، توفير الوقت وعناء السفر والتنقل للمتعلم، سرعة التخزين وكفاءة التشغيل، وضوح الصوت والصورة والتصاميم العلمية والجداول والرسوم البيانية، تحسين التواصل والتنظيم بين المتعلم والمعلم، زيادة دافعية المتعلم، شعور المتعلم بالاستقلالية، يعتبر بيئة خصبة ومناسبة للعديد من الاستراتيجيات ومن بينها التعلم المصغر).

رابعًا: توظيف المحتوى المصغر في بيئة التعلم النقال:

تعد بيئة التعلم النقال من أنسب البيئات الإلكترونية لتوظيف المحتوى المصغر، وسبقت الإشارة إلى العديد من مميزات وخصائص وإمكانيات التعلم النقال في التعليم والتعلم، وكان من بينها مناسبته للتعلم المصغر.

ويرى محمد عطية (٢٠١٧، ٧) أن التعلم المصغر أحد التوجهات الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم، الذي تم التزاوج بينه وبين التعلم النقال، حيث صارت بيئة التعلم النقال البيئة الخصبة لتوظيف تطبيقات التعلم المصغر؛ كما أشار إلى أن معظم البحوث التي تتناول التعلم المصغر تقوم بتوظيفه في بيئات تعلم تعتمد على الأجهزة المحمولة.

وفي هذا السياق، ناقش هيوج (2010) Hug توظيف الأجهزة النقالة في عرض المحتوى المصغر، وأشار إلى أهمية تلك الأجهزة ومناسبتها لهذا الغرض، واستعرض العديد من الأسباب التي تبرر ذلك، ومنها: (أن المحتوى الذي يتم تقديمه من خلال الأجهزة النقالة يكون مصغرًا ومحكومًا، وأن فترات انتباه وتركيز المتعلمين تكون قصيرة نسبيًا عند تقديم المحتوى على هذه الأجهزة، وأن حجم

الشاشة في هذه الأجهزة يكون أصغر مقارنة بالأجهزة الأخرى، كما ترتبط الأجهزة النقالة غالبًا بالمنصات التعليمية المصغرة).

كما أجريت العديد من الدراسات والبحوث التي حاولت توظيف المحتوى المصغر في بيئة التعلم النقال، ومنها:

دراسة حسن دياب (٢٠٢١) التي استهدفت الكشف عن أثر التفاعل بين مستوى كثافة المثيرات البصرية (مرتفعة/ منخفضة) في الإنفوجرافيك المتحرك المستخدم في بيئة التعلم المصغر النقال ومستوى كفاءة الذاكرة العاملة (مرتفعة/ منخفضة) في تنمية مهارات التنظيم الذاتي للتعلم وكفاءة التعلم وبقاء أثر التعلم لدى طلاب قسم علوم الحاسب.

ودراسة إسماعيل محمد وآخرون (٢٠٢٢) التي استهدفت التعرف على فاعلية بيئة تدريب نقالة قائمة على التعلم المصغر في تنمية الكفايات التكنولوجية لدى معلمي التعليم الفني بمحافظة الغربية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية بيئة التدريب النقالة القائمة على التعلم المصغر في تنمية الكفايات التكنولوجية لدى معلمي التعليم الفني بمحافظة الغربية، وأوصت الدراسة بإجراء مزيد من التدريبات داخل بيئات التعلم النقال لتنمية الكفايات التكنولوجية للمعلمين في مختلف التخصصات.

ودراسة حنان محمد (٢٠٢٢) التي استهدفت تحديد أنسب نمط لعرض المحتوى "الكلي والجزئي" في بيئة التعلم المصغر النقال وأثرهما على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي الدافعية للإنجاز، وأوصت الدراسة بتوظيف التعلم المصغر النقال مع توجيه أنظار التربويين والمتخصصين إلى زيادة الاهتمام ببيئات التعلم المصغر، لما لها من دور مهم في تعديل سلوك المتعلمين، وإثراء خبراته ومهاراته، والاستفادة من التعلم المصغر في عرض المهارات، وتنمية التحصيل ومعارف المتعلمين والمفاهيم العملية، وكفاءة تعلمهم، والارتفاع بمستوى إتقان المهارات لديهم.

ودراسة رجاء علي وشيماء سمير (٢٠٢٣) التي استهدفت تحديد أنسب نمط للتوجيه الإلكتروني عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وذلك فيما يتعلق بتأثيره على تنمية قوة السيطرة المعرفية، وتحسين مستوى الطفو الأكاديمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز الإفادة من إمكانات التعلم المصغر عبر تطبيقات الهواتف النقالة في تذليل الصعوبات التعليمية التدريسية التي تواجه طلاب تكنولوجيا التعليم خاصة، وطلاب التعليم الجامعي بوجه عام.

ودراسة غادة محمد وآخرون (٢٠٢٤) التي استهدفت تنمية مهارات التدريب الميداني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال المشروع المقترح القائم على توظيف بيئات التعلم المصغر النقال، والتحقق من فاعلية المشروع في تنمية تلك المهارات، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المشروع في تنمية مهارات التدريب الميداني لدى عينة البحث.

ودراسة كاظم Kadhem (2017) التي استهدفت استخدام الأجهزة المحمولة القائمة على التعلم المصغر لتحسين احتفاظ الطلاب بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات والمهارات المرتبطة بها، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود تقدم ملحوظ في مستوى احتفاظ الطلاب بالمعارف والمهارات المرتبطة بمجال تكنولوجيا المعلومات.

وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة التي اهتمت بتوظيف المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال في جوانب كثيرة، منها: (مراعاة معايير تصميم المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال، والتعرف على عديد من تطبيقات الهواتف النقالة التي تدعم المحتوى المصغر، والاستفادة من أدوات القياس ومواد المعالجة التجريبية خاصة من الدراسات التي سعت لتنمية المهارات العملية).

المحور الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في تعزيز التعلم والتعليم، حيث توفر للطلاب تجربة تعليمية مخصصة ودعمًا تفاعليًا، بينما تتيح للمعلمين إدارة الوقت والموارد بفعالية أكبر، وتحسين طرق التدريس بناءً على بيانات الأداء الفعلية، وفيما يلي استيضاح لماهية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وأهميته في العملية التعليمية.

أولًا: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يعتبر الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence أحد فروع علوم الحاسوب التي تهتم بتصميم أنظمة قادرة على أداء مهام تُحاكي الذكاء البشري، مثل التعلم والتفكير وحل المشكلات واتخاذ القرارات، وتوجد تعريفات كثيرة للذكاء الاصطناعي من وجهات نظر متعددة، نذكر منها ما يلي:

يعرف راسيل ونورفيج (2010) Russell and Norvig الذكاء الاصطناعي بأنه: القدرة على التصرف بذكاء، حيث تُصمم الأنظمة لتكون قادرة على حل مشاكل معينة بأفضل طريقة ممكنة، وهذا يشمل القدرة على الإدراك، والتعلم من التجارب، والتفاعل مع البيئة المحيطة بشكل مناسب.

بينما يرى بنجيو وآخرون (2017) Bengio, et al أن الذكاء الاصطناعي عبارة عن مجموعة من الخوارزميات والنماذج الرياضية التي تُستخدم لتدريب الأنظمة للتعلم من البيانات وتوقع النتائج، يبرز هذا التعريف في مجالات مثل الشبكات العصبية والتعلم العميق، التي تعتمد على تقنيات تحاكي هيكلية الدماغ البشري لمعالجة المعلومات واتخاذ القرارات.

ويعرف هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ٤٦٠) الذكاء الاصطناعي بأنه: أحد فروع علم الحاسوب الذي يهتم بتصميم وإنتاج برامج وتطبيقات حاسوبية لها خصائص وقدرات تتماشى مع القدرات الذهنية البشرية في الأعمال المختلفة، ومن أهم تلك القدرات قدرة الآلة على التفكير والاستنتاج والرد والتعلم واتخاذ القرارات الصحيحة.

وتعرف شركة أي بي أم (2024) IBM الذكاء الاصطناعي بأنه: التكنولوجيا التي تمكِّن أجهزة الكمبيوتر والآلات من محاكاة التعلم البشري والفهم وحل المشكلات واتخاذ القرار والإبداع والاستقلالية، ويشمل هذا التعريف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الروبوتات، ومعالجة اللغة الطبيعية، والرؤية الحاسوبية، وجميع التطبيقات التي تُعزز الكفاءة وتدعم الابتكار في العديد من القطاعات.

وبتحليل التعريفات السابقة وغيرها نجد البعض يعرف الذكاء الاصطناعي بناء على قدراته الإدراكية، أو ارتباطه بالتعلم العميق والتعلم الآلي، أو من منظور تطبيقاته العملية، وبعض التعريفات تجمع بينهم، ويرى الباحث أن الذكاء الاصطناعي يقوم على مبادئ كثيرة، من أهمها:

- تحليل البيانات، ومحاكاة القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها.

- القدرة على التعلم وردّ الفعل، واستنتاج أفضل الحلول للمشكلات.

- تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والخوارزميات لتنفيذ المهام بشكل آلي دون التدخل البشري.

ثانيًا: خصائص تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخصائص التي تجعلها أداة قوية ومتنوعة في العديد من المجالات، ومن خلال الاطلاع على كتابات كل من راسيل ونورفيج Russell and Norvig, (2010)؛ بنجيو وآخرين Bengio, et al (2017)؛ كرولي Crowley, (2020)؛ جورافسكي ومارتن Jurafsky and Martin, (2024)، يمكن عرض بعض الخصائص الأساسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي فيما يلي:

- **الآلية**: تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على خوارزميات التعلم الآلي التي تمكنها من تعلم الأنماط والعلاقات بين البيانات دون الحاجة إلى برمجة صريحة، فالآلية تسمح للأنظمة بتحسين أدائها مع مرور الوقت.
- **التعرف على الأنماط:** تمتلك تطبيقات الذكاء الاصطناعي القدرة على التعرف على الأنماط المعقدة في البيانات مثل الصور، والنصوص، والأصوات. هذه الخاصية تستخدم في تطبيقات مثل تحليل الصور والتعرف على الكلام.
- **اتخاذ القرارات**: بعض تطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي، خاصة تلك المستخدمة في نظم الذكاء الاصطناعي العام (AGI)، يمكنها تحليل المواقف واتخاذ قرارات معقدة بناءً على بيانات متعددة.
- **التفاعل البشري**: يُمكن لبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي فهم اللغة البشرية بشكل أفضل، ما يسمح لها بالتفاعل مع المستخدمين عبر لغة طبيعية أو حتى إيماءات، ويستخدم هذا في تطبيقات مثل الدردشة التفاعلية والمساعدات الرقمية.
- **التكيف والتطوير**: إن تعلم الآلة ساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على التكيف مع التغيرات في البيئة وتحسين أدائها بناءً على البيانات الجديدة.
- **التعلم العميق**: وهو الذي يعتمد على الشبكات العصبية العميقة التي تُمكن تطبيقات الذكاء الاصطناعي من فهم البيانات غير المهيكلة مثل الصور والفيديو والنصوص، ويعتبر أحد أسس التقدم في الذكاء الاصطناعي الحديث.
- **التحليلات التنبؤية**: يعتمد الذكاء الاصطناعي على تحليل البيانات للتنبؤ بالنتائج المستقبلية، مثل تطبيقات التنبؤ الاقتصادي وتحليل المخاطر.

وعليه فإن هذه الخصائص تمكِّن تطبيقات الذكاء الاصطناعي من دعم القرارات، وتحليل البيانات المعقدة، وصلاحيتها وكفاءة استخدامها في مختلف المجالات، مثل: التعليم.

ثالثًا: مميزات الذكاء الاصطناعي:

يقدم الذكاء الاصطناعي العديد من المميزات التي جعلته أساسيًا في مختلف المجالات، حيث يسهم في تحسين الإنتاجية، وتقديم تجارب وإمكانيات كبيرة، وتحقيق الابتكار. وفيما يلي بعضًا من المميزات الأساسية للذكاء الاصطناعي:

- **تحسين الكفاءة والإنتاجية Improved Efficiency and Productivity:** من خلال الأتمتة الذكية، يمكن للذكاء الاصطناعي أداء المهام الروتينية بشكل أسرع وبدقة أعلى، مما يوفر الوقت ويقلل التكاليف.(Manyika, et al , 2017)
- **تحليل البيانات بشكل أسرع وأعمق Faster and Deeper Data Analysis**: يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل كميات ضخمة من البيانات في وقت قصير، وتحديد الأنماط والاتجاهات التي قد تكون غير واضحة للإنسان.(Witten, et al , 2011)
- **التنبؤ واتخاذ القرارات المدعومة بالبيانات Data-Driven Decision Making**: يسهم الذكاء الاصطناعي في دعم القرارات بناءً على بيانات موثوقة، مما يساعد المؤسسات على اتخاذ قرارات استراتيجية وتقليل المخاطر.(Agrawal, et al , 2022)
- **التعلم والتكيف المستمر** Continuous Learning and Adaptability: الذكاء الاصطناعي قادر على التعلم من البيانات الجديدة والتكيف مع التغيرات، مما يجعله مفيدًا في البيئات الديناميكية مثل سوق الأسهم أو الطقس.(Bengio, et al , 2022)
- **الأمان وتحليل التهديدات Security and Threat Analysis**: الذكاء الاصطناعي يُستخدم في الكشف عن التهديدات السيبرانية وتحليل الهجمات الأمنية بسرعة، مما يعزز من الأمن السيبراني للمؤسسات. (Sommer and Paxson, 2010)
- **تحفيز الابتكار والإبداع Driving Innovation and Creativity**: يمكن للذكاء الاصطناعي ابتكار حلول جديدة، سواء في تصميم المنتجات أو توليد محتوى إبداعي، مما يفتح آفاقًا جديدة للابتكار.(Chui, et al , 2018)

ومن خلال الاطلاع على كتابات كل من ألبر وراهارينيرينا (2006) Alper and Raharinirina; كوليك وفليتشر (2016) Kulik and Fletcher; زواكي وآخرين (2019) Zawacki, et al; سيو وآخرين (2021) Seo, et al، يمكن تلخيص بعضًا من الفوائد الرئيسية للذكاء الاصطناعي في التعليم، فيما يلي:

- يمكن الذكاء الاصطناعي المعلمين من تخصيص محتوى التعليم وفقًا لمستويات وقدرات المتعلمين، مما يعزز من فعالية التعلم ويزيد من مشاركتهم.
- يوفر دعمًا فوريًا للطلاب، من خلال أنظمة مثل المساعدين الافتراضيين أو المعلمين الذكيين الذين يمكنهم الإجابة عن استفسارات الطلاب وتقديم المساعدة الأكاديمية.
- يجعل التعلم من بُعد أكثر تفاعلية، حيث تقدم أنظمة الذكاء الاصطناعي محتوى تعليميًا تفاعليًا وتساعد الطلاب على التفاعل مع المحتوى بشكل أفضل.
- يوفر الذكاء الاصطناعي أدوات للتقييم المستمر للطلاب وتقديم تغذية راجعة فورية، مما يساعد الطلاب على تحسين أدائهم بشكل مستمر.

- يساعد الطلاب ذوي الهمم من خلال توفير تقنيات مثل التعرف على الصوت وتحويل النص إلى صوت، مما يسهل عليهم الوصول إلى المحتوى التعليمي.
- تشجيع التعاون بين الطلاب، حيث يتيح الذكاء الاصطناعي بيئات تعليمية تفاعلية تدعم التعلم الجماعي، مما يشجع الطلاب على التفاعل مع بعضهم البعض بطرق جديدة.

مما سبق يتضح أن هذه الفوائد تُظهر كيف يُسهم الذكاء الاصطناعي في جعل التعليم أكثر تخصيصًا وفعاليةً، مما يعزز من فرص التعليم المتساوية بين جميع المتعلمين، ويساعد على تلبية احتياجات كل طالب بما يناسبه.

رابعًا: أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

للذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة في تحسين جودة التعليم وتطويره. وفيما يلي بعض النقاط التي توضح أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

- **تخصيص التعلم (شخصنة التعليم)**: يعمل الذكاء الاصطناعي على تخصيص المحتوى التعليمي وفقًا للاحتياجات الفردية للمتعلمين وأساليب تعلمهم، حيث تقوم أنظمة الذكاء الاصطناعي بتحليل سلوك المتعلم ونمط تعلمهم المفضل وتوليد الرؤى لفهم المتعلمين على مستوى دقيق، فالذكاء الاصطناعي يوفر إمكانية تكييف الدروس بشكل مخصص لكل متعلم؛ مما يزيد من معدل النجاح ويقلل من نسب الفشل.

(Jian, 2023, p. 2)

- **تحسين الكفاءة الإدارية داخل المؤسسات التعليمية**: يساعد الذكاء الاصطناعي في إدارة المهام الإدارية بكفاءة أعلى، مثل تنظيم الجداول، وتصحيح الامتحانات، وإدارة الشؤون الطلابية، مما يوفر للمعلمين وقتاً أكبر للتركيز مع الطلاب، كما تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعلمين في مختلف الأعمال الإدارية المرتبطة بالفصول الدراسية مثل تقدير درجات الطلاب وتقييمهم، وتحديد مستوى ذكائهم واهتماماتهم، وإدارة المقررات الدراسية والفصول الدراسية والحضور، وتدوين ملاحظات المحاضرات، ومحاضرات الفيديو، كما تساعد تلك التطبيقات أيضًا أقسام أخرى مثل القبول والميزانية وإدارة المرافق وإدارة الموارد وإدارة الامتحانات وحفظ السجلات، حيث يعمل الذكاء الاصطناعي على تبسيط المهام الإدارية مثل التسجيل والجدولة وتخصيص الموارد من خلال التنبؤ بالتسجيل المستقبلي للطلاب واحتياجات التوظيف ومتطلبات الميزانية، كما يمكن لروبوتات الدردشة الآلية والمساعدين الافتراضيين التعامل مع الاستفسارات الروتينية، مما يتيح للموظفين الإداريين التركيز على المسؤوليات الأكثر تعقيدًا، والتقليل من المهام المتكررة. (Ahmad & et al, 2022)

- **المساعدة على التعلم الموجه ذاتيًا**: تتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي فرصًا للتعلم الذاتي عبر تقنيات مثل التعلم المعزز والمساعدات الافتراضية، مما يتيح للمتعلمين الوصول إلى المعلومات في أي وقت، مما يدعم التعلم المستمر ويعزز مهارات البحث وحل المشكلات، وفي هذا السياق توصلت دراسة شالا وآخرين (2023) Shallah, et al إلى أهمية برامج التدريب القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعزيز مهارات التعلم الذاتي لدى معلمي العلوم الأساسية.

- **التقييم المستمر**: يوفر الذكاء الاصطناعي أنظمة تقييم مستمرة وتلقائية تقيس تقدم الطالب بشكل دائم، وتقدم التغذية الراجعة الفورية، مما يؤكد أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم الأداء يساعد في تحسين استجابة الطلاب وتوجيههم لتحسين نتائجهم، فالطلاب يحتاجون باستمرار إلى التعرف على نقاط القوة والضعف في التعلم لديهم؛ لتنظيم نهجهم ذاتيًا، كما توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمتعلمين تقييمًا وتغذية راجعة ذات مغزى في أي وقت وفي أي مكان. (Tesler, 2021, p. 1)

بينما يشير هيثم عاطف (٢٠٢٢، ص. ٤٧٩) إلى بعضٍ من أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، كما يلي:

- نقل مختلف الخبرات البشرية المتعددة إلى الآلات والأجهزة الذكية.

- إتاحة الفرصة لذوي الهمم وغيرهم من المتعلمين باختلاف مراحلهم التعليمية للتعامل مع الآلات، وذلك من خلال استخدام اللغة الإنسانية بدلًا من لغة البرمجة، حتى لا تكون حكرًا على ذوي الخبرات والمتخصصين فقط

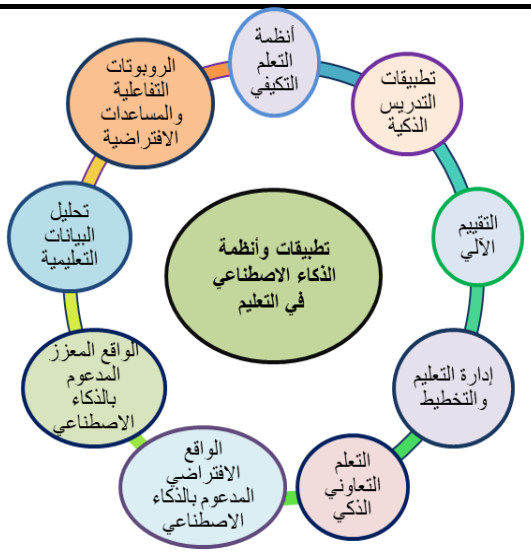
- تتميز الأجهزة الذكية بالموضوعية، والدقة التي تجعل قراراتها بعيدة تمامًا عن الوقوع في الخطأ، كما يجعلها محايدة ومستقلة حتى من التدخلات الخارجية أو الشخصية، وبعيدة كل البعد عن العنصرية.

- تسهم الأنظمة الذكية في القيام باستكشاف الأماكن التي لا تزال مجهولة، كما تساهم في تنفيذ التجارب المعملية الخطيرة وعمليات الإنقاذ التي تحدث أثناء الكوارث الطبيعية، كما ستقوم بالعديد من الأعمال الشاقة والخطيرة، والعمل في ميادين ذات تفاصيل مختلفة ومعقدة، والتي تتطلب قرارات حساسة وسريعة لا تحمل في طياتها الخطأ أو التأجيل.

وفي نفس السياق لم تكن العملية التعليمية بمعزل عن الاستفادة من خدمات الذكاء الاصطناعي، حيث ساعد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي على توفير بيئة تعليمية متطورة قابلة للتكييف وتراعي الفروق الفردية بين المتعلمين من خلال التنوع الذي يقدمه، كما ساعد توظيف الذكاء الاصطناعي على مسايرة الثورة المعرفية المتزايدة في كافة المجالات العلمية، كما عمل الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على تطوير التعليم من خلال اكتشاف مجموعة من التطبيقات الجديدة والمبتكرة التي تعمل على معالجة البيانات الخاصة بالمنظومة التعليمية، كما ساعده توظيف الذكاء الاصطناعي على خلق فرصًا لغرس قيم التعاون والتواصل بين المتعلمين من خلال قدرته على تعزيز التفاعل بين المتعلمين والمحتوى التعليمي، كما يساعد الذكاء الاصطناعي على زيادة فعالية المتعلم وتوفير وقته وجهده في إنجاز الاهداف والنواتج التعليمية المختلفة، كما يقدم الذكاء الاصطناعي أدوات وتطبيقات مختلفة تقلل من الفقد والتسرب الدراسي لدى المتعلمين. (Popenici and Kerr, 2017)

خامسًا: أنواع تطبيقات و أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم:

تتنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم لتغطي مجالات عديدة، منها تحسين التعلم وتخصيصه، وتقديم الدعم الأكاديمي، وتحليل البيانات التعليمية، وتقديم المساعدات الافتراضية والتدريس الذكية، ويوضح الشكل (٢) بعضًا من هذه التطبيقات:



شكل (٢) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم (إعداد الباحث)

سوف يركز البحث الحالي على نوعين من هذه التطبيقات وهما:

١- **الواقع المعزز المدعوم بالذكاء الاصطناعي**، وهذه التطبيقات توفر تجارب تعليمية تفاعلية، فهي تساعد الطلاب على استيعاب المفاهيم المعقدة وتطوير مهاراتهم العملية، ومن أشهر تطبيقاته AI QR Code Reader، الذي يوفر مجموعة واسعة من أنواع رموز الاستجابة السريعة لتناسب جميع الاحتياجات، من عناوين URL، البريد الإلكتروني، والوصول إلى WiFi إلى ملفات تعريف وسائل التواصل الاجتماعي مثل: LinkedIn، Facebook، Instagram، وYouTube، ويوفر التطبيق تحليلات متعمقة، بما في ذلك مواقع المسح، وأنواع الأجهزة، وأوقات المسح، ويمكنه التعرف بفعالية على جميع أنواع رموز الاستجابة السريعة ذات الأشكال والرموز الملونة ورموز الاستجابة السريعة الدوارة.

٢- **الروبوتات التفاعلية**، تساعد هذه التطبيقات الطلاب والمعلمين في الإجابة عن الأسئلة وإدارة المهام اليومية وتقديم الدعم على مدار الساعة، مما يوفر الوقت والجهد؛ ومن أشهر تطبيقاتها Chat GPT، والذي يعد أحد أكبر نماذج اللغة التي تم إنشاؤها، وله قدرة فائقة على إجراء المحادثات والرد على استفسارات المستخدمين، وإنتاج (توليد) محتوى مبتكر ومبدع في مجالات مختلفة، وقدرته أيضًا على التلخيص والشرح وتبسيط المفاهيم والترجمة والبرمجة والكثير من المهام الأخرى.

وفي هذا السياق ترى هبه عادل (٢٠٢١) أن آلية عمل الروبوتات التفاعلية تختلف على حسب لغة برمجتها، والبرمجية التي تُستخدم لتطويرها والغرض منها، حيث تحاول هذه الروبوتات محاكاة أنماط التفاعل البشري، والتواصل باستخدام المراسلة الفورية سواء من خلال النص أو الصوت

أو كليهما، ويمكن أن تستخدم التعلم الآلي، وتحليل البيانات الضخمة، ومعالجة اللغة الطبيعية للتفاعل مع المستخدمين بشكل أكثر قربًا للتفاعل البشري، حيث يبدأ روبوت المحادثة بالترحيب بالمستخدم وتلقي الاستفسارات، ثم يقوم بمعالجة مدخلات المستخدم وتحليلها، ثم يتواصل مع المستخدم بطريقة منطقية متسلسلة من خلال الرد على الأسئلة والاستفسارات وتقديم أفضل إجابة ممكنة.

وتستند تطبيقات الروبوتات التفاعلية على مبادئ نظرية معالجة المعلومات، حيث سعت نظرية معالجة المعلومات لفهم كيفية عمل العقل البشري، وهذا يتفق مع الهدف من الروبوتات التفاعلية في محاولة فهم الإدراك البشري وتكرار العمليات في الآلات كمعالجة اللغة الطبيعية، واسترجاع المعلومات (ديل شونك، ٢٠٢٠).

كما ترتبط تطبيقات الروبوتات التفاعلية بنظرية تعلم الآلة Machine learning theory والتي ترى أن التعلم ليس حصرًا على استقبال المعرفة بالطريقة المعتادة، وإنما يمكن تقديمه من خلال التطبيقات التكنولوجية الحديثة، وأن توظيف التقنية الحديثة في العملية التعليمية يعزز من إمكانية التعلم الذاتي، ويحفز من دافعية الطلاب نحو التعلم، ومن هنا ترتبط هذه النظرية بالروبوتات التفاعلية كتقنية من تقنيات التعلم الحديثة التي تعتمد على خوارزميات التعلم الآلي، وقدرتها على الربط بين المعارف المختلفة التي تقدم من خلالها (محمد السيد، عمرو محمود، ٢٠٢١، ص. ٩٣).

وقد تناولت العديد من الدراسات والبحوث تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظرًا لأهميتها، وفاعليتها في التعلم الجامعي، وقبل الجامعي، ومنها: دراسة **أماني عبدالقادر(٢٠٢١)** التي استهدفت توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في جمع وتحليل كل ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، كما استهدفت دراسة **نجلاء سعيد (٢٠٢١)** التعرف على أثر استخدام كتب الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري واستخدام برامج الذكاء الاصطناعي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية، واستهدفت دراسة **فتريا (2021) Fitria** معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تعلم اللغة الإنجليزية، وأظهرت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يوفر جوًا تعليميًا جيدًا لتعلم اللغة الإنجليزية، ومنصة حوار تحاكي الواقع سواء أكانت منطوقة أو مكتوبة.

وعليه، يمكن تلخيص استفادة الباحث من هذا المحور في:(التعرض لتطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال الدراسات والبحوث السابقة أفاد البحث الحالي كثيرًا في بناء قائمة الاحتياجات التعليمية من هذه التطبيقات، عرض أهمية ومميزات وفوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ شكَّل إطارًا نظريًا فلسفيًا استند عليه البحث في بناء المحتوى التعليمي للطلاب المعلمين).

منهج البحث وإجراءاته

تتضمن الإجراءات المنهجية للبحث التعرف على المنهج الذي تم استخدامه في البحث، والمتغيرات الذي شملها، وتصميمه التجريبي، وبناء مادة المعالجة التجريبية، وأداتي القياس المستخدمتين بالبحث، ويمكن استيضاح ذلك فيما يلي:

أولًا: منهج البحث:

في ضوء طبيعة البحث الحالي استخدم الباحث مدخل البحث التطويري، والذي يتكون من المناهج التالية:

- **المنهج الوصفي التحليلي**: وتم استخدامه لوضع قائمة الاحتياجات التعليمية من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتحديد التطبيقات المستهدف تنمية مهارات استخدامها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وتحديد معايير تصميم شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو-انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.
- **منهج تطوير المنظومات التعليمية**: واستخدم فى تصميم وتطوير شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال وبناء مادة المعالجة التجريبية للبحث، وذلك باستخدام نموذج محمد عطية خميس(٢٠٠٧).
- **المنهج التجريبي (ذو التصميم شبه التجريبي)**: واستخدم للتعرف على أثر شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

ثانيًا: متغيرات البحث:

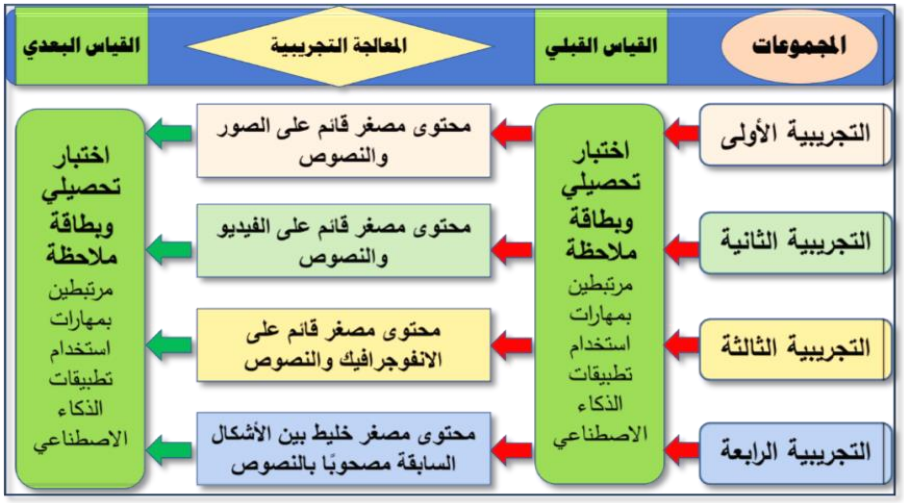
- المتغيرات المستقلة: شمل البحث متغير مستقل وهو: (المحتوى المصغر) وله أربعة أشكال، هي: أ- صور. ب- فيديو. ج- انفوجرافيك. د- خليط
- المتغيرات التابعة: شمل البحث متغيرين تابعين هما:

أ- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ب- الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثالثًا: التصميم التجريبي:

في ضوء متغيرات البحث تم استخدام التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم البعد الواحد والذي يشتمل على أربع مجموعات تجريبية لمتغير مستقل واحد هو (المحتوى المصغر) مقدم بأربعة أشكال؛ ويوضح الشكل (٣) التصميم التجريبي للبحث:



شكل (٣) يوضح التصميم التجريبي للبحث

مجموعات البحث:

مجموعـة (١) طـلاب معلمـون يدرسـون محتـوى مصـغر قـائم على الصـور الثابتـة مصـحوبةً بالنصوص.

مجموعـة (٢) طـلاب معلمـون يدرسـون محتـوى مصـغر قـائم على الفيـديو الرقمي مصـحوبًا بالنصوص.

مجموعـة (٣) طـلاب معلمـون يدرسـون محتـوى مصـغر قـائم على الانفوجرافيـك مصـحوبًا بالنصوص.

مجموعـة (٤) طلاب معلمون يدرسون محتوى مصغر قائم على التنوع ما بين (الصور والفيديو والانفوجرافيك) مصحوبًا بالنصوص.

رابعا: بناء وتصميم مادة المعالجة التجريبية:

لضمان تصميم وإعداد مادة المعالجة التجريبية وفقًا لمعايير التصميم التعليمي الجيد، وبما يتناسب مع مبادئ تصميم المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال استلزم الأمر اتباع منهجية محددة تمثلت في تحديد نموذج عمل مناسب للسير في ضوئه أثناء عملية التصميم والإعداد، وبناء عليه تم الاطلاع على العديد من نماذج التصميم المختلفة، وبعد تحليلها تم اختيار نموذج محمد عطية (٢٠٠٧) للتصميم التعليمي، وقد تم دمج وتعديل بعض خطواته الفرعية بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، وقد تم اختيار هذا النموذج نظرا لما يلي: (يشتمل النموذج على جميع مراحل وخطوات التصميم والعوامل المؤثرة فيها، تم تطبيقه في العديد من البحوث والدراسات السابقة، ومنها دراسات في التعلم المصغر، الاتساق الداخلي بين جميع مكوناته وسهولة استخدامه، يؤكد على إيجابية المتعلم ونشاطه في مواقف التعلم وغير ذلك)، وبناء عليه فقد سار تصميم وتطوير مادة المعالجة التجريبية وفق مراحل وخطوات النموذج كما يلي:

١- **مرحلة التحليل Analysis**، وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ- **تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:** ترتبط مشكلة البحث الحالي بجانبين وهما:

- **الجانب الأول**: يرتبط بالجانب التطويري لبيئة التعلم النقال من خلال تقديم أربعة أشكال للمحتوى المصغر وهم: (الصور- الفيديو- الانفوجرافيك- الخليط)، وقد تم اختيارهم لعدة أسباب من أهمها: استجابة لتوصيات الدراسات والبحوث بضرورة إجراء مزيد من الدراسات حول متغيرات تصميم المحتوى المصغر مثل دراسة (إبراهيم يوسف، ٢٠١٦؛ كاظم Kadhem, 2017؛ محمد فوزي، ٢٠٢٠؛ خالد أحمد، ٢٠٢١).

وبعد تحليل هذا الجانب وتقدير الحاجة له، تم اختبار أثر شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية وذلك كمحاولة لزيادة فاعلية بيئة التعلم النقال من خلال بعض متغيرات استراتيجية التعلم المصغر.

- **الجانب الثاني**: يرتبط بوجود فجوة معلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بالدقهلية ترتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ قد ترجع إلى خلو المقررات التي يدرسها الطلاب من تلك المهارات، إضافة إلى توصيات الدراسات والبحوث مثل دراسة (نبيلة عبدالفتاح، ٢٠٢٠؛ فتريا Fitria, 2021؛ عبدالله موسى، وسيد سيد أحمد، ٢٠٢٢؛ محمد أحمد، ٢٠٢٣) بضرورة دمج مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن مقررات المرحلة الجامعية لإعداد الطلاب، بالإضافة إلى ضرورة تأهيل الطلاب المعلمين ليصبحوا قادرين على استخدام وتوظيف تلك التطبيقات في العملية التعليمية سواء أثناء فترة أداء التربية العملية أو عندما يمارسون مهنة التعليم في المستقبل.

وبعد تحليل هذا الجانب وتقدير الحاجة له، تم تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم تنمية استخدامها لدى الطلاب المعلمين من خلال استبانة تحديد الاحتياجات التعليمية وفقًا لما يلي:

استبانة لتحديد الاحتياجات التعليمية للطلاب المعلمين من تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يبرر الباحث استخدامه استبانة لتحديد الاحتياجات التعليمية؛ لكثرة وتنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم، واختلاف إمكانات وقدرات كل تطبيق عن غيره، وبيئة التشغيل التي يعمل بها، وقد مر إعداد الاستبانة بالخطوات التالية:

- ✓ **تحديد الهدف من الاستبانة**: تهدف الاستبانة إلى تحديد أهم وأكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يحتاج الطلاب المعلمون إلى استخدامها في العملية التعليمية؛ تمهيدًا لإعداد المحتوى المصغر بجانبيه المعرفي والأدائي لتلك التطبيقات التي تسفر عنها نتائج تحليل الاستبانة.
- ✓ **تحديد محتوى الاستبانة**: لتحديد محتوى قائمة الاحتياجات التعليمية من تطبيقات الذكاء الاصطناعي قام الباحث بما يلي:

– الاطلاع على الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية، والمقابلة الشخصية مع المتخصصين والخبراء في المجال وأعضاء هيئة التدريس بقسمي

المناهج وتكنولوجيا التعليم.

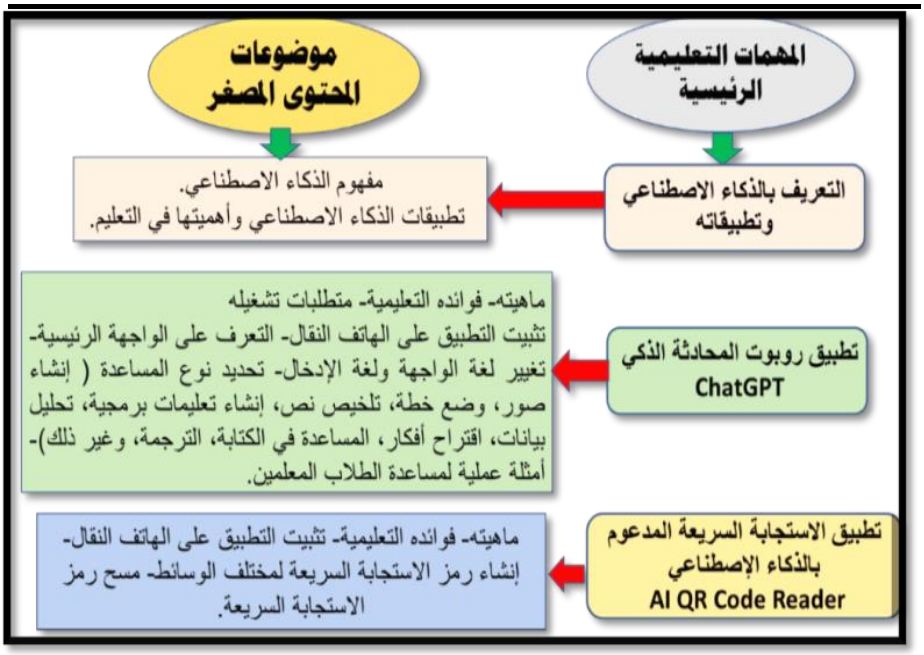
- تم إعداد الاستبانة فى صورتها الأولية من جزأين: الجزء الأول مغلق ويضم (٨) تطبيقات للذكاء الاصطناعي، التي قد يكون للطلاب المعلمين حاجة لاستخدامها وتعلمها، والجزء الثاني مفتوح لإضافة أية تطبيق للذكاء الاصطناعي يراه المتخصصون مناسبًا لعينة البحث.

✓ **التحقق من صدق الاستبانة وتحليل آراء السادة المحكمين احصائيًا:**

- للتحقق من صدق استبانة الاحتياجات تم عرضها فى صورتها الأولية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين فى مجالي (تكنولوجيا التعليم - والمناهج وطرق التدريس) وقد اتفقت آراء السادة المحكمين على مجموعة من التعديلات وهى: إضافة اسم التطبيق باللغة الإنجليزية، وبيئة التشغيل التي يعمل بها، وهل هو مجاني أم مدفوع أو يجمع بين الأمرين؟ وحذف الجزء الثاني المفتوح من الاستبانة والاكتفاء فقط بالجزء الأول الذي يضم (٨) تطبيقات.
- وبعد إجراء التعديلات المطلوبة، تم عرض الاستبانة على نفس المحكمين؛ للوقوف على أنسب التطبيقات لعينة البحث، وتم تحليل آراء السادة المحكمين احصائيًا، وذلك باستخدام اختبار (كا٢) لتحديد نسبة الاتفاق الأعلى حول أنسب تطبيقات الذكاء الاصطناعي، واتضح أن تطبيقي : (روبوت المحادثة الذكي - وقراءة رموز الاستجابة السريعة المدعوم بالذكاء الإصطناعي) حققا أعلى نسبة اتفاق بين المحكمين، ولذا قام الباحث بإعداد قائمة مهارات المحتوى المصغر لهذين التطبيقين في ضوء المعالجات التجريبية للبحث، وسيتضح ذلك فيما بعد.

ب- تحليل المهمات التعليمية:

في ضوء ما تم التوصل إليه في الخطوة السابقة، تم تحديد المهمات العامة، والفرعية، وذلك من خلال تحليل الأدبيات ذات الصلة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة ما يرتبط بالتطبيقين المختارين محل البحث، وتم استخدام التحليل الهرمي، حيث تم البدء من المهام العامة في الأعلى ثم المهام الفرعية في الأسفل، وذلك لبناء الوحدات المصغرة المقدمة ببيئة التعلم النقال، وفي ضوء ما تم التوصل إليه تم تحديد المتطلبات السابقة لدراسة الوحدات، ومن أهمها أهمية امتلاك الطلاب للهواتف الذكية التي تدعم الاصدار السادس فما فوقه من اصدارات نظام التشغيل أندرويد Android ، بالإضافة إلى ضرورة الاتصال بشبكة الانترنت أثناء استخدام التطبيقين، ويوضح الشكل (٤) المهمات التعليمية الرئيسية لموضوعات المحتوى التعليمي المصغر:



شكل (٤) يوضح المهمات التعليمية وموضوعات المحتوى التعليمي

ج- تحليل خصائص المتعلمين: الطلاب المعلمون في البحث الحالي هم طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بالدقهلية جامعة الأزهر، وتم تحديد خصائصهم العمرية، والمعرفية، والنفسية، والمهارية؛ من خلال إجراء مقابلات معهم، ووجد أن تلك الخصائص متقاربة نظرًا لكونهم في نفس الفرقة الدراسية، وتتراوح أعمار الطلاب بين ٢١ - ٢٢ عام، ولم يسبق لهم دراسة مقررات خاصة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وليس لديهم تعلم سابق مرتبط بالمحتوى التعليمي الخاص بمهارات استخدام تلك التطبيقات، ولديهم رغبة في استخدام التعلم النقال، ويمتلكون المعارف الأساسية الخاصة باستخدام الأجهزة والهواتف المحمولة، وجميعهم لديهم هواتف ذكية مناسبة، ومتوفر لديهم الاتصال بشبكة الإنترنت، مما يسهل عليهم دراسة المحتوى المصغر عبر بيئة التعلم النقال.

د- تحليل الموارد والقيود لبيئة التعلم:

تمثلت الموارد الرقمية الذي اعتمد عليها البحث الحالي في استخدام تطبيق فصول جوجل الافتراضية Google Classroom، حيث يتيح العديد من الأدوات المناسبة للتعلم مثل: أدوات الاتصال، وأدوات تقديم المحتوى، والتقييم، والتسليم؛ والأنشطة والتكليفات، والتتبع والمراقبة، كما قام الباحث بالتأكد من توفر هاتف ذكي لدى كل طالب، ومتصل بشبكة الإنترنت مما يسهل عليه التعامل مع بيئة التعلم النقال، والدخول إلى المحتوى التعليمي وبدء عملية التعلم بسهولة من المنزل وكذلك أداء المهمات التعليمية المطلوبة، بالإضافة إلى إنشاء أربع مجموعات عبر تطبيق واتساب WhatsApp بعدد المجموعات التجريبية؛ لتعريف الطلاب بتجربة البحث وطبيعة الدراسة من خلال المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال، وطبيعة وشكل المحتوى المقدم لكل مجموعة، ومتابعة عملية التعلم.

٢- **مرحلة التصميم:** وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ- **تصـميم الأهـداف التعليميـة:** تعتبر تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أحد الأهداف الرئيسة للبحث الحالي، وفي ضوء ما تم التوصل إليه في الخطوة المرتبطة بتحليل المهمات التعليمية تم بناء استبانة لتحديد أهداف المحتوى التعليمي المصغر، وقد تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات ذات العلاقة، وفي ضوء ذلك تم صياغة مجموعة من الأهداف العامة والإجرائية للوحدات التعليمية المصغرة في صورة استبانة، وتم توجيه الاستبانة لمجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم لأخذ آرائهم حول صلاحية تلك الأهداف ومناسبتها لبناء محتوى تعليمي مصغر حول مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المقدمة للطلاب المعلمين بكلية التربية، وقد وصل عدد الأهداف العامة إلى (٨) أهداف، انبثق منهم (٢٤) هدفًا فرعيًا إجرائيًا، وبعد التحكيم على الاستبانة تم استخدام اختبار (كا٢) لتحديد نسبة اتفاق المحكمين على أهمية كل هدف من الأهداف، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبعد إجراء التحليل تم التوصل إلى أن أكبر تكرار من استجابات المحكمين للبديل (مهم جدا)، بينما حصل البديل (غير مهم) على أكبر تكرار من الاستجابات لهدفين فرعيين فقط، وبناء عليه تم استبعادهما، واعتماد باقي الأهداف المتفق عليها، والبالغ عددها (٢٢) هدفًا ليتم في ضوئها بناء المحتوى التعليمي المصغر.

أما بالنسبة لإعداد قائمة المهارات التعليمية الخاصة بالجانب الأدائي للتطبيقين المختارين، فقد اعتمد البحث الحالي في بناء استبانة قائمة المهارات على الدراسات العربية والأجنبية التي اهتمت بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأيضاً مشاهدة العديد من شروحات تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومهارات استخدامها عبر اليوتيوب وغيره من مواقع الإنترنت، بالإضافة إلى تحميل العديد من هذه التطبيقات والقيام باستخدامها والتطبيق عليها بصورة فعلية، حيث أسهم كل ذلك في تحديد المهارات الرئيسية لاستخدام تلك التطبيقات، واشتقاق المهارات الفرعية، وتم التوصل إلى استبانة بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقد تكونت هذه الاستبانة من (١٠) مهارات رئيسية، و(٣٢) مهارة فرعية.

وتم توجيه الاستبانة لمجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم لأخذ آرائهم حول درجة أهمية المهارات الرئيسية والفرعية وإجراءاتها، ومناسبتها لعينة البحث، وبعد التحكيم على الاستبانة، تم استخدام اختبار (كا٢) لتحديد نسبة اتفاق المحكمين حول مدى أهمية كل مهارة من المهارات الرئيسية والفرعية بالاستبانة، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبالاطلاع على نتائج اختبار (كا٢) اتضح أن عدد المهارات التي حصلت على أكبر تكرار من استجابات المحكمين للبديل (مهمة جدًا) قد بلغ (١٠) مهارات رئيسية، و(٣٢) مهارة فرعية، وبالتالي تكون جميع المهارات مهمة جدًا، وتم الإبقاء عليها.

وبناءً على ذلك تم التوصل إلى القائمة النهائية لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبهذا تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث الحالي، والذي نص على:

ما مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواجب تنميتها لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

ب- **تصميم أداوت القياس محكية المرجع:**

تم في هذه الخطوة تصميم أداتي القياس المستخدمتين في البحث الحالي، وهي: اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبطاقة ملاحظة لقياس الجوانب الأدائية لتلك المهارات، وسوف يتم توضيح خطوات إعداد الأداتين في الجزء الخاص بأدوات القياس في البحث، كما سيأتى ذكره لاحقا بالتفصيل.

ج- **تصميم المحتوى التعليمي المصغر و أنشطة التعلم:**

تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي، وتقسيمه إلى ثماني وحدات مصغرة بواقع وحدة لكل هدف عام، في ضوء قائمة الأهداف التي تم تحديدها مسبقًا، كما تم اختيار المحتوى المناسب لتحقيق الأهداف التعليمية وطبيعة المهمات التعليمية، وخصائص المتعلمين، وقد تم تنظيم تتابع عرض المحتوى بطريقة منطقية وتصميمه في أربعة أشكال، الأول: المحتوى المصغر القائم على الصور، والثاني المحتوى المصغر القائم على الفيديو، والثالث المحتوى المصغر القائم على الانفوجرافيك، والرابع المحتوى المصغر القائم على التنوع بين الأشكال السابقة، وجميع الأشكال مصحوبة بالنصوص، كما تم تصميم مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية المصغرة بما يتناسب مع الأهداف والمحتوى التعليمي المصغر لكل وحدة، وهى عبارة عن أسئلة موضوعية يجيب عنها الطالب إلكترونيًا ومن ثم يحصل على تغذية راجعة فورية حسب أدائه، هذا بالإضافة إلى تدريبات عملية يطبق الطالب من خلالها المهارات التي تعلمها.

د- **تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:**

اعتمد البحث الحالي على استراتيجية التعلم المصغر في تجزئة المحتوى إلى عدة وحدات مصغرة مقدمة بأربعة أشكال للمحتوى؛ مما أسهم في تقديم محتوى تعليمي متعدد أنماط الإثارة، وتعزيز فهم الطلاب المعلمين للمحتوى التعليمي، كما استخدمت استراتيجية التعلم الذاتي، حيث يعتمد الطالب المعلم على نفسه في دراسة المحتوى المصغر ومعالجته واكتساب المعلومات والمهارات المقدمة بطريقة فردية مستقلة، مما يتيح له التعلم بحرية وفقًا لسرعته الذاتية وقدراته على التعلم، ولاشتمال المحتوى على مهارات عملية تم استخدام استراتيجية البيان العملي، حيث تحتوي الوحدات المصغرة على عروض عملية لأداء مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ مما ساعد في تفعيل دور الطالب المعلم في موقف التعلم وممارسة مهارات استخدام تلك التطبيقات عبر بيئة التعلم النقال.

هـ- **تصميم استراتيجيات و أنماط التفاعلات التعليمية:**

تعتبر أنماط التفاعل هي الوسائل والأساليب التي تتيحها بيئة التعلم النقال للمتعلم للتعبير عن استجابته، وتتضمن بيئة التعلم النقال نمطين أساسيين من التفاعل، وهما:

- التفاعل بين الطالب والمحتوى المصغر بيئة التعلم النقال: وفيه يتم عرض المثيرات المتنوعة التي يستجيب لها الطالب داخل بيئة التعلم النقال، مثل الضغط على (تسجيل الدخول) في الشاشة الافتتاحية للدخول إلى الشاشة الرئيسية للبيئة، ومثل التنقل بين شاشات وصفحات البيئة من خلال القوائم والأدوات الموجودة في الشاشة الرئيسية بالبيئة.

- التفاعل بين الطالب والباحث: حيث تتضمن بيئة التعلم النقال وسائل كثيرة للتفاعل بين الطالب والباحث؛ وذلك بغرض إتاحة الفرصة لعرض الاستفسارات والرد عليها، وتلقي الأنشطة التعليمية التي يقوم بها الطلاب، ومن الأدوات التي استخدمت للتفاعل بين الطالب المعلم والباحث الواتساب.

و- **تحديد مواصفات الوسائط ومعايير تصميمها:**

تم اختيار الوسائط المتعددة بناء على أشكال المحتوى المصغر محل البحث بحيث تكون مناسبة لخصائص الطلاب، وطبيعة المحتوى المصغر، حيث تم الاستعانة بعناصر النصوص والصور والفيديو والانفوجرافيك حسب المعالجة التجريبية المقصودة، وقد تم تصميم هذه العناصر في ضوء معايير تربوية وفنية، بعد تحديدها من خلال استبانة أُعدت لهذا الغرض، وقد مر إعدادها بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاستبانة:** تهدف الاستبانة إلى حصر المعايير التربوية والفنية التي يجب مراعاتها عند تصميم شكل المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال، وذلك من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

- **تحديد محتوى الاستبانة:** اعتمد الباحث في اشتقاقه للمعايير على مراجعة الإطار النظري للبحث، وتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت تصميم المحتوى المصغر وتقديمه ببيئة التعلم النقال، مثل: دراسة حسن دياب (٢٠٢١)؛ إسماعيل محمد وآخرون (٢٠٢٢)؛ حنان محمد (٢٠٢٢)؛ رجاء علي وشيماء سمير (٢٠٢٣)؛ غادة محمد وآخرون (٢٠٢٤)؛ كاظم Kadhem (2017)، وفي ضوء تلك المصادر تم إعداد قائمة المعايير في صورتها الأولية، وقد تضمنت مجالين أساسيين بهما مجموعة من المعايير، وهي: **المعايير التربوية** وتشتمل على (٨) معايير، **والمعايير الفنية** وتشتمل على (١٥) معيارًا.

- **صدق الاستبانة:** للتأكد من صدق استبانة المعايير تم عرضها على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف التأكد من أهمية المعايير، والصياغة اللغوية، والعلمية، وتم استخدام الأسلوب الإحصائي (كا٢) لتحديد نسبة اتفاق المحكمين حول درجة أهمية كل معيار ومؤشراته عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبعد تحليل النتائج تم التوصل إلى أن جميع قيم (كا٢) المحسوبة جاءت أكبر من قيم (كا٢) الجدولية مما يعني وجود دلالة إحصائية، وقد جاءت تكرارات المحكمين جميعها لصالح البديلين (مهم جدًا، مهم)، ولم يحصل البديل (غير مهم) على أية تكرارات من استجابات المحكمين، وبناء عليه اعتبرت جميع المعايير الواردة بالاستبانة مهمة، وأصبحت القائمة في صورتها النهائية تحتوي على (٢٣) معيارًا، لجودة تصميم شكل المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

- **ثبات الاستبانة:** للتحقق من ثبات استبانة المعايير، تم استخدام طريقة الاحتمال المنوالي على مفرداتها، وتراوحت الاحتمالات المنوالية بين (٠,٨٤-٠,٩٠) وهي احتمالات منوالية مرتفعة مما يدل على ثبات القائمة، وأصبحت في صورتها النهائية جاهزة للاعتماد عليها في تصميم أشكال المحتوى المصغر موضع البحث.

وبهذا يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الحالي، والذي ينص على: ما معايير تصميم شكل المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

ز- **تصميم السيناريوهات:**

السيناريو هو الوصف التفصيلي لما سيتم إنتاجه وما يتضمنه من وسائط متعددة بعناصرها المختلفة حسب كل معالجة تجريبية في البحث، حيث قام الباحث بتصميم أربعة سيناريوهات تتفق مع المعالجات التجريبية الأربع للبحث، ويتضمن كل سيناريو العناصر التالية:

- **المسلسل:** حيث تم تمييز كل شاشة من شاشات بيئة التعلم برقم.
- **الجانب المكتوب:** ويتضمن النصوص المكتوبة داخل شاشات بيئة التعلم.
- **الجانب المرئي:** ويختلف هذا الجانب في كل سيناريو عن الآخر، حيث اشتمل السيناريو الأول على الصور الثابتة، بينما تضمن السيناريو الثاني لقطات الفيديو، وتضمن الثالث الانفوجرافيك، وتم التنوع بين الأشكال الثلاثة في السيناريو الرابع.
- **وصف الشاشة:** ويضم هذا الجانب وصفًا سريعًا لكل شاشة من شاشات بيئة التعلم النقال، وطبيعة المحتوى المعروض.
- **شكل الشاشة:** ويضم صور فعلية حقيقية من بيئة التعلم النقال، تعبر عن شكل المحتوى المصغر وتصميم بيئة التعلم النقال.

٣- **مرحلة التطوير:** وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ- **التخطيط والتحضير للإنتاج:** وفي هذه الخطوة تم تحديد متطلبات الإنتاج من الأجهزة، والبرامج، والتطبيقات التي سوف يتم استخدامها في الإنتاج الفعلي، وتم توزيع المهمات والمسئوليات المرتبطة بالإنتاج، وتحديد مصادر الحصول على الوسائط التي تم تحديدها سابقًا، ثم تم وضع خطة زمنية للإنتاج.

ب- **إنتاج مكونات وعناصر بيئة التعلم:** وفي هذه الخطوة تم إنتاج العناصر التعليمية في ضوء ما تم التوصل إليه في الخطوات السابقة، وذلك من خلال التعديل على العناصر المتوافرة التي تم الحصول عليها من عدة مصادر في مقدمتها مواقع الويب المتخصصة، كما تم إنتاج العناصر غير المتوافرة، وذلك باستخدام التطبيقات والبرامج المتخصصة في إنتاج وتحرير النصوص مثل برنامج Microsoft Word 2016، وتحرير ومعالجة الصور من خلال برنامج Adobe Photoshop وتطبيق CamScanner، وتسجيل لقطات الفيديو باستخدام برنامج Camtasia Studio وأداة (مسجل الشاشة) المدرجة ضمن الأدوات الرئيسية المنسدلة في الهواتف الذكية، وإنتاج وتحرير الانفوجرافيك من خلال أداة Easel.ly وبمساعدة تطبيق Chat GPT أيضًا.

ج- **تجميع المكونات والإخراج الأولي:** وتم في هذه الخطوة الإنتاج المبدئي للوحدات التعليمية المصغرة من خلال تجميع عناصر المحتوى وأنشطته، وروعي التكامل بين عناصر التعلم، وضبط أساليب التحكم، والتفاعل، وإجراء التعديلات الأولية بالحذف، أو الإضافة، أو التعديل، ثم تم رفع وتحميل محتوى الوحدات التعليمية على نظام فصول جوجل الافتراضية Google Classroom بعد التسجيل عليه، وتجهيزه للعمل في ضوء المعالجات الأربع للبحث.

٤- **مرحلة التقويم:** وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ- **عرض النسخة الأولية على الخبراء والمتخصصين:** تم عرض النسخة الألية التي تم الانتهاء منها

على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف التأكد من صلاحية تطبيق الوحدات المصغرة، وقد وردت بعض الملاحظات من المحكمين، وكان من أهمها تغيير بعض الصور لعدم وضوحها، وتقليل زمن عرض الفيديو بحيث لا يتخطى الخمس دقائق، كما تم عرض النسخة الأولية على عينة صغيرة من الطلاب المعلمين المستهدفين للتأكد من مناسبتها لتحقيق الأهداف، وتسلسل المحتوى ووضوحه، ومناسبة العناصر المستخدمة، وتم تحديد التعديلات المطلوبة.

ب- **إجراء التعديلات لإخراج النسخة النهائية:** تم إجراء التعديلات النهائية وفق ما تم التوصل إليه في الخطوات السابقة، وتضمنت التعديلات: تغيير بعض الصور، وإعادة صياغة بعض الفقرات، وتقليل زمن الفيديوهات، وغيرها من تعديلات، وبهذا يكون تم الانتهاء من إخراج النسخة النهائية للوحدات المصغرة.

ج- **التجريب الاستطلاعي:** تم تجريب المحتوى التعليمي المصغر تجريبًا استطلاعيًا على مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة بكلية التربية بالدقهلية جامعة الأزهر، وقد بلغ العدد الإجمالي للعينة الاستطلاعية (٢٤) طالبًا لم تشملهم التجربة الأساسية بعد ذلك، وقد تمت الاستفادة من التجريب الاستطلاعي في جانبين الأول: مدى صلاحية المحتوى التعليمي المصغر، ومناسبته للطلاب، وعدم وجود معوقات أثناء دراسته، والجانب الآخر هو: حساب الفاعلية الداخلية لمادة المعالجة التجريبية (الوحدات المصغرة المقدمة عبر بيئة التعلم النقال)، حيث بلغت نسبة الكسب المعدل المحسوبة على اختبار التحصيل وبطاقة الملاحظة (١,٥٥ ، ١,٣٢) على التوالي؛ مما يدل على فاعلية الوحدات المصغرة ويمكن استخدامها مع العينة الأساسية في البحث الحالي.

د- **التجربة الأساسية للبحث:** وذلك من خلال التطبيق على عينة البحث من الطلاب المعلمين، وقد بلغ عددهم (١٠٠) طالبًا من طلاب الفرقة الثالثة من شعبتي(اللغة العربية والدراسات الإسلامية) بكلية التربية بالدقهلية-جامعة الأزهر، وتضمنت هذه الخطوة توزيع الطلاب المعلمين على مجموعات البحث وفقا للتصميم التجريبي للبحث، ووضع خطة لكل مجموعة من مجموعات البحث، وتطبيق أداتي القياس الخاصة بالبحث الحالي قبليًا، ثم تقديم مادة المعالجة التجريبية لكل مجموعة، ثم تطبيق أداتي القياس بعديًا، ثم رصد النتائج وإجراء المعالجات الإحصائية، وسيأتي ذكر ذلك تفصيلًا في إجراءات التجربة الأساسية للبحث.

وبهذا يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث الحالي، والذي ينص على: ما التصميم التعليمي المناسب لتوظيف شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟

خامسًا: بناء وضبط أداتي القياس الخاصة بالبحث:

تم بناء وضبط أداتي القياس الخاصة بالبحث في ضوء أهدافه، وتمثلتا في: اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرضًا لكيفية ضبط هاتين الأداتين:

١- اختبار التحصيل المعرفي:

وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار: استهدف الاختبار قياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وقد تم إعداد جدول مواصفات للاختبار، من خلال تحديد الأوزان النسبية للأهداف الإجرائية السلوكية، وروعي أن يكون الاختبار في شكله النهائي متضمنًا لعدد من البنود التي تقيس جميع الأهداف الإجرائية السلوكية التي تم تحديدها.

ب- إعداد الاختبار في صورته الأولية: تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول المواصفات، والأوزان النسبية للأهداف السلوكية، ووصل عدد مفردات الاختبار إلى (٢٠) مفردة، وشملت (١٠) مفردات من نوع الصواب والخطأ، و(١٠) مفردات من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم مراعاة الشروط اللازمة لصياغة مفردات هذين النوعين من الاختبارات.

ج- وضع تعليمات الاختبار: وتتضمن وصفًا مختصرًا للاختبار وتركيب مفرداته وعدد الأسئلة، وطريقة الإجابة عنها، وتم مراعاة أن تكون التعليمات واضحة ومباشرة.

د- تقدير الدرجة: تم تقدير درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر لكل إجابة خطأ، على أن تكون الدرجة الكلية للاختبار (٢٠) درجة، وهي تساوى عدد مفردات الاختبار.

هـ- ضبط الاختبار: تم تحديد صدق الاختبار من خلال:

- صدق المحتوى، وتم التأكد منه عن طريق تحديد مدى ارتباط البنود الاختبارية بمستويات الأهداف المراد قياسها، وتم التأكد من صدق المحتوى للاختبار عن طريق وضع جدول مواصفات يوضح الموضوعات التي تم تناولها في المحتوى التعليمي وتوزيع الأهداف بمستوياتها المختلفة ومقابلة الأوزان النسبية للأهداف بالأوزان النسبية لبنود الاختبار.
- الصدق الظاهري، تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين؛ للتأكد من صلاحية الاختبار للتطبيق، ووضوح تعليماته، ومناسبة مفرداته لقياس الأهداف التي تم وضعها، وكفاية عددها للمحتوى التعليمي، والدقة العلمية، واللغوية لمفردات الاختبار، وتم تحليل آراء السادة المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة؛ حيث اشتملت التعديلات على تغيير بعض البدائل، والإقلال من بديل جميع ما سبق.

و- التجربة الاستطلاعية: تم تطبيق الاختبار على عينة من الطلاب المعلمين بكلية التربية بالدقهلية، وبلغ عددهم (٢٤) طالبًا، وذلك بهدف حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، ومعامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، ومعامل ثبات الاختبار، وتحديد زمن الإجابة عن الاختبار، وذلك على النحو التالي:

- تم حساب كل من: (معامل السهولة- ومعامل الصعوبة – ومعامل السهولة المصحح من أثر التخمين) لمفردات الاختبار، ووجد أن معامل السهولة المصحح من أثر التخمين لمفردات الجزء الأول للاختبار (الصواب والخطأ) يتراوح بين (٠,٤٢ – ٠,٨٠) أما بالنسبة للجزء الثاني (بنود الاختيار من متعدد) فقد تراوحت معاملات سهولتها المصححة من أثر التخمين بين (٠,٤٤ – ٠,٨٢)، وبناء عليه يمكن القول بأن جميع مفردات الاختبار تقع داخل النطاق المحدد، وأنها ليست شديدة السهولة أو الصعوبة.
- تم حساب معامل التمييز لمفردات الاختبار وجد أنها تتراوح بين (٠,٤٠ - ٠,٧٤)، وهذا يشير إلى أن مفردات الاختبار ذات قوة تمييزية مناسبة.
- حساب معامل ثبات الاختبار، تم استخدام معادلة كيودر وريتشاردسون (الصيغة KR20)؛ لكونها أكثر مناسبة لأسئلة الصواب والخطأ وأسئلة الاختيار من متعدد، وبتطبيق المعادلة

السابقة بلغ معامل الثبات للاختبار (٠,٨٥)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، مما يعنى الاطمئنان إلى استخدامه كأداة للقياس في هذا البحث.

- حساب زمن الاجابة عن الاختبار، وتم من خلال حساب متوسط الزمن عن طريق جمع الأزمنة التي استغرقها الطلاب في الإجابة عن الاختبار، وقسمته على العدد الكلي للطلاب، وكان متوسط الزمن (٢٠) دقيقة.

ز- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد التأكد من صدق، وثبات الاختبار أصبح في صورته النهائية يتكون من (٢٠) مفردة، وعليه تصبح الدرجة العظمى للاختبار (٢٠) درجة.

٢- بطاقة ملاحظة الأداء العملي:

وقد مر إعداد البطاقة بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من البطاقة**: هدفت بطاقة الملاحظة قياس الجانب الأدائي لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية (مجموعات البحث) بعد دراستهم لمادة المعالجة التجريبية.

ب- **تحديد المهارات المتضمنة بالبطاقة**: تم تحديد المحاور الرئيسية لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال الاستعانة بقائمة المهارات المعدة مسبقًا، وقد شملت بطاقة الملاحظة على عدد (١٠) مهارات رئيسية، تضمنت (٣٢) مهارة فرعية، وقد روعي أن تكون المهارات محددة بصورة إجرائية، وغير مركبة، وغير منفية أي لا تحتوى على أداة نفي، وموصفة توصيفًا دقيقًا للمهارات، ومرتبة ترتيبًا منطقيًا.

ج- **التقدير الكمي للمهارات**: تم التقدير الكمي لقياس أداء المهارة في ضوء مستويين للأداء (أدى– لم يؤد)، وفي حالة تأدية المهارة الفرعية يحصل المفحوص على درجة واحدة، وإذا لم يؤديها فيعطى (صفرًا)، وبناءً على ذلك تكون الدرجة الكلية لأداء المهارات (٣٢) درجة، وهى ناتج مجموع عدد المهارات الفرعية ببطاقة الملاحظة.

د- **تعليمات بطاقة الملاحظة**: تم وضع تعليمات البطاقة، وروعي أن تكون واضحة ومحددة، وشاملة، وقد تضمنت الهدف من البطاقة، وكيفية التقدير الكمي بالدرجة لكل مهارة فى ضوء المستويين (أدى – لم يؤد).

هـ- **ضبط بطاقة الملاحظة**: تم تقدير صدق البطاقة عن طريق الصدق الظاهري، من خلال عرضها على مجموعة من السادة المحكمين من الخبراء، والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، بهدف التأكد من سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، والتسلسل المنطقي للمهارات، وإمكانية ملاحظتها بسهولة، وقد اعتبر اتفاق المحكمين على بنود البطاقة دليلًا على صدقها.

و- **ثبات بطاقة الملاحظة**: تم حساب ثبات البطاقة عن طريق أسلوب تعدد الملاحظين على أداء المتدرب الواحد؛ ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء عن طريق استخدام معادلة " كوبر" لتحديد نسب الاتفاق، وقد اتضح أن متوسط معامل اتفاق الملاحظين يساوى (٩٠,١٠)؛ مما يعنى أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وأنها صالحة كأداة للقياس.

ز- **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:** بعد الانتهاء من تقدير صدق، وثبات بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام في قياس الأداء العملي لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

سادسًا: التجربة الأساسية للبحث:

بعد الحصول على الموافقة الرسمية لتطبيق التجربة الأساسية على عينة البحث، تم تنفيذ التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م، ومرت التجربة الأساسية للبحث بالخطوات التالية:

١- اختيار عينة البحث عشوائيًا من طلاب الفرقة الثالثة شعبتي (اللغة العربية والدراسات الإسلامية) بكلية التربية بالدقهلية- جامعة الأزهر، وقد بلغ عدد أفراد العينة (١٠٠) طالبًا تم توزيعهم عشوائيًا على أربع مجموعات تجريبية بواقع (٢٥) طالبًا في كل مجموعة وفقًا للتصميم التجريبي للبحث.

٢- تم عقد جلسة تنظيمية، هدفت إلى توضيح الهدف من التجربة، وكيفية الاستفادة منها، كما تأكد الباحث خلال تلك الجلسة من تمكن الطلاب من الكفايات اللازمة للتعامل مع مادة المعالجة التجريبية للبحث؛ خاصة المتعلقة بالمهارات الأساسية للتعامل مع بيئة التعلم النقال وفصول جوجل الافتراضية، والمقدم من خلالها الوحدات التعليمية المصغرة.

٣- تطبيق اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي تطبيقًا قبليًا للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث، وتم تحليل نتائج القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي، وبملاحظة قيم المتوسطات الخاصة بكل مجموعة، اتضح عدم وجود تباين في قيم تلك المتوسطات سواء على اختبار التحصيل المعرفي، أو بطاقة ملاحظة الأداء العملي، إلا أن الباحث استكمل متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way Analysis of Variance (ANOVA)؛ للتأكد بصورة دقيقة مما إذا كانت هناك فروقًا دالة إحصائيًا بين المجموعات من عدمه، ويوضح جدول (١) ملخصًا لنتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف عن التكافؤ بين المجموعات في القياس القبلي على اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي:

جدول (١) ملخص تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف عن التكافؤ بين المجموعات في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء العملي

الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلي	بين المجموعات	٠,٣٥	٣	٠,١١	٠,٠٥٢	٠,٩٨ غير دالة
	داخل المجموعات	٢١٦,٥٦	٩٦	٢,٢٦		
	التباين الكلي	٢١٦,٩١	٩٩			
بطاقة الملاحظة	بين المجموعات	٠,٥٢	٣	٠,١٧	٠,٠٤٠	٠,٩٩ غير دالة
	داخل المجموعات	٤١٤,٤٨	٩٦	٤,٣٢		
	التباين الكلي	٤١٥,٠٠	٩٩			

قيمة ف (F) الجدولية بدرجات حرية للتباين الكبير(٣)، وللتباين الصغير(٩٦) عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٧٠ ، (الاختصار: فج (٣، ٩٦، ٠,٠٥) = ٢,٧٠)

باستقراء النتائج في جدول رقم (١) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة بلغت قيمتها للاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء العملي (٠,٠٥٢ ، ٠,٠٤٠) على التوالي وهي أقل من قيمة ف (F) الجدولية التي تساوي (٢,٧٠) عند درجات حرية للتباين الكبير(٣)، وللتباين الصغير (٩٦)، ويتضح من الجدول أن قيمة (ف) غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)؛ ويعني ذلك عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات البحث الأربع في القياس القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء العملي وبناءً عليه يمكن القول بأن أية فروق تظهر في التحصيل المعرفي وبطاقة ملاحظة الأداء العملي كمتغيرين تابعين بعد إجراء التجربة تكون راجعة إلى تأثير المتغير المستقل، وليس إلى اختلافات موجودة مسبقًا بين المجموعات.

٤- **البدء في دراسة الوحدات المصغرة** بعد التأكد من امتلاك جميع أفراد العينة للهواتف الذكية وتمكنهم من استخدام فصول جوجل الافتراضية Google Classroom، ومتابعة التكليفات والأنشطة والتفاعل معهم عبر مجموعات الوتساب الخاصة بكل مجموعة، وتم تقديم مواد المعالجة التجريبية للطلاب المعلمين (عينة البحث) وفق التصميم التجريبي للبحث.

٥- **تطبيق أداتي البحث بعدياً**: تم تطبيق الاختبار التحصيلي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي تطبيقًا بعديًا، ثم رصد درجات الطلاب في الاختبار وبطاقة الملاحظة تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا وصولًا إلى النتائج.

سابعًا: الأساليب الإحصائية: استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية:

١- اختبار (كا٢) لتحليل كل من: (استبانة الاحتياجات التعليمية - استبانة أهداف المحتوى التعليمي المصغر- استبانة قائمة المهارات- استبانة المعايير التربوية والفنية).

٢- معادلة بلاك Black لحساب نسبة الكسب المعدل والتحقق من الفاعلية الداخلية للوحدات المصغرة.

٣- اختبار (ت) (t-test) للعينات المرتبطة، للتعرف على فاعلية المحتوى المصغر بصرف النظر عن شكل المحتوى.

٤- معادلة (د) كوهين Cohen's d لحساب حجم أثر المحتوى المصغر على التحصيل المعرفي والأداء العملي.

٥- أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way Analysis of Variance (ANOVA)، لتحليل نتائج القياس القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي.

٦- اختبار توكى (Turkey's test) لإجراء المقارنات المتعددة بين المتوسطات؛ لتوجيه النتائج.

وقد قام الباحث بإجراء جميع التحليلات الإحصائية باستخدام حزمة (SPSS) الإصدار (٢١) من خلال جهاز الحاسوب.

نتائج البحث والتوصيات والمقترحات

يتناول هذا الجزء من البحث نتائج التحليل الإحصائي، وذلك بهدف اختبار صحة الفروض، والإجابة عن بقية الأسئلة، ومناقشة النتائج وتفسيرها في ضوء فروض البحث، والإطار

النظري، والدراسات السابقة، يتبعه تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج.

أولًا: عرض نتائج البحث:

١- عرض النتائج المتعلقة بالكشف عن أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال بصرف النظر عن شكل المحتوى:

ترتبط هذه النتائج بالفرضين الأول والثاني من فروض البحث، والتي تحاول الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والذي نص على: ما أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال بصرف النظر عن شكل المحتوى على كل من:

- التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وفيما يلي عرض لهذه النتائج في ضوء ما ترتبط به من فروض:

(أ) فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي:

لتحديد أثر المحتوى المصغر بصرف النظر عن شكل المحتوى على تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وذلك باستخدام اختبار "ت" t-test للعينات المرتبطة، وقد تم التوصل إلى النتائج التالية كما في جدول (٢):

جدول (٢)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب العينة في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي؛ باستخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة:

القياس	العدد	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
القبلي	١٠٠	٤,٩٧	٩٩	١,٤٨	٤٥,٠٨	٠,٠٠٠
البعدي		١٥,٥٩		١,٨٨		دالة إحصائيًا

قيمة ت (t) الجدولية بدرجات حرية (٩٩) عند مستوى ٠,٠٥ = ١,٦٧، (الاختصار: تج (٩٩، ٠,٠٥) = ١,٦٧)

باستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تساوي (٤٥,٠٨)؛ أكبر من قيمة (ت) الجدولية؛ والتي تساوي (١,٦٧) عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبدرجات حرية (٩٩)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل؛ في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي لصالح القياس البعدي.

كما تم حساب حجم تأثير المحتوى المصغر على التحصيل المعرفي عن طريق حساب قيمة (d) لكوهين، كما بجدول (٣) التالي:

جدول (٣)

حجم تأثير المحتوى المصغر على التحصيل المعرفي عن طريق حساب قيمة (d) لكوهين

الأداة	قيمة (ت)	العدد (n)	قيمة d لكوهين	حجم التأثير
الاختبار التحصيلي	٤٥,٠٨	١٠٠	٤,٥١	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيمة d بلغت (٤,٥١) وهذا يدل على أن حجم الأثر الذي أحدثه المحتوى المصغر كبير على المتغير التابع (التحصيل المعرفي).

وتأسيسًا على ما تقدم فإنه تم قبول الفرض الأول من فروض البحث الحالي والذي ينص على أنه:

" بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي".

(ب) فيما يتعلق ببطاقة ملاحظة الأداء العملي:

لتحديد أثر المحتوى المصغر بصرف النظر عن شكل المحتوى على تنمية الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي، وذلك باستخدام اختبار "ت" t-test للعينات المرتبطة، وقد تم التوصل إلى النتائج التالية كما في جدول (٤):

جدول (٤)

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب العينة في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي؛ باستخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة:

القياس	العدد	المتوسط الحسابي	درجة الحرية	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
القبلي	١٠٠	١١,١٠	٩٩	٢,٠٥	٤٩,١٢	٠,٠٠٠
البعدي		٢٧,١٤		٢,٣٤		دالة إحصائيًا

قيمة ت (t) الجدولية بدرجات حرية (٩٩) عند مستوى ٠,٠٥ = ١,٦٧، (الاختصار: تج (٩٩، ٠,٠٥) = ١,٦٧)

باستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة والتي تساوي (٤٩,١٢)؛ أكبر من قيمة (ت) الجدولية؛ والتي تساوي (١,٦٧) عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، وبدرجات حرية (٩٩)، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل؛ في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لصالح القياس البعدي.

كما تم حساب حجم تأثير المحتوى المصغر على الأداء العملي لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى عينة البحث عن طريق حساب قيمة (d) لكوهين، كما بجدول (٥) التالي:

جدول (٥)

حجم تأثير المحتوى المصغر على الأداء العملي عن طريق حساب قيمة (d) لكوهين

الأداة	قيمة (ت)	العدد (n)	قيمة d لكوهين	حجم التأثير
الاختبار التحصيلي	٤٩,١٢	١٠٠	٤,٩١	كبير

يتضح من الجدول السابق أن قيمة d بلغت (٤,٩١) وهذا يدل على أن حجم الأثر الذي أحدثه المحتوى المصغر كبير على المتغير التابع (الأداء العملي).

وتأسيسًا على ما تقدم فإنه تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث الحالي والذي ينص على أنه:

" بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي".

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص على: ما أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال بصرف النظر عن شكل المحتوى على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

٢- عرض النتائج المتعلقة بالكشف عن أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) المقدم ببيئة التعلم النقال على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي:

(أ) فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي:

لتحديد أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) المقدم ببيئة التعلم النقال على التحصيل المعرفي ، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وقد تم التوصل إلى النتائج كما في جدول (٦) التالي:

جدول (٦)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعات	الأولى شكل المحتوى (صور)		الثانية شكل المحتوى (فيديو)		الثالثة شكل المحتوى (انفوجرافيك)		الرابعة شكل المحتوى (خليط)	
	م	ع	م	ع	م	ع	م	ع
الاختبار التحصيلي	١٣,٦٨	١,١٤	١٥,٠٤	١,٣٧	١٦,٠٤	١,٤٠	١٧,٦٠	٠,٩٦

وباستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن هناك تباينًا في قيم متوسطات

درجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وبناءً عليه تطلب الأمر متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way Analysis Of Variance (ANOVA)؛ للتأكد من وجود فروق دالة إحصائيًا من عدمه؛ ويوضح الجدول (٧) ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

جدول (٧)

ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
بين المجموعات	٢٠٤,٨٣	٣	٦٨,٢٨	٤٥,٠٩	٠,٠٠٠ دالة احصائيًا
داخل المجموعات	١٤٥,٣٦	٩٦	١,٥١		
المجموع	٣٥٠,١٩	٩٩			

قيمة ف (F) الجدولية بدرجات حرية للتباين الكبير (٣)، وللتباين الصغير (٩٦) عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٧٠، (الاختصار: فج (٣، ٩٦، ٠,٠٥) = ٢,٧٠)

وباستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة بلغت قيمتها (٤٥,٠٩) وهي أكبر من (ف) الجدولية التي تساوي (٢,٧٠)، كما يتضح من الجدول أن قيمة (ف) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥).

وبناءً على ما تقدم تم رفض الفرض الصفري الثالث من فروض البحث الحالي، وقبول الفرض البديل والذي نص على أنه: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ترجع إلى اختلاف شكل المحتوى المصغر.

أما فيما يتعلق باتجاه هذه الفروق، فقد تم متابعة التحليل الإحصائي لمعرفة مصدرها واتجاهاتها، ولتحقيق ذلك قام الباحث باستخدام اختبار توكى (Turkey's test) للمقارنات البعدية، ويوضح جدول (٨) ملخص نتائج المقارنات البعدية؛ لمعرفة توجيه الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربع في التحصيل المعرفي.

جدول (٨)

ملخص نتائج اختبارتوكي لتوجيه دلالة الفروق بين المتوسطات الأربع على التحصيل المعرفي.

المجموعة	شكل المحتوى (صور) م= ١٣,٦٨	شكل المحتوى (فيديو) م=١٥,٠٤	شكل المحتوى (انفوجر افيك) م= ١٦,٠٤	شكل المحتوى (خليط) م= ١٧,٦٠
شكل المحتوى (صور) م= ١٣,٦٨	-	*١,٣٦	*٢,٣٦	*٣,٩٢
شكل المحتوى (فيديو) م=١٥,٠٤	-		*١,٠٠	*٢,٥٦
شكل المحتوى (انفوجر افيك) م= ١٦,٠٤	-	-		*١,٥٦
شكل المحتوى (خليط) م= ١٧,٦٠	-	-	-	

(*) دالة عند مستوى (٠,٠٥)

باستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور)، والمجموعة التجريبية الثانية (فيديو)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٣٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الثانية (فيديو).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور) والمجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢,٣٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور) والمجموعة التجريبية الرابعة (خليط)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣,٩٢) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الرابعة (خليط).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (فيديو) والمجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٠٠) وهي

قيمـة دالـة إحصـائيًا عنـد مسـتوى (٠,٠٥) ممـا يـدل على وجـود فـرق دال إحصـائيًا بـين متوسـطي درجـات المجمـوعتين لصـالح المجموعـة ذات المتوسـط الأعلى، وهي المجموعـة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك).

- وجـود فـرق دال إحصـائيًا بـين متوسـطي درجـات المجموعـة التجريبيـة الثانيـة (فيـديو) والمجموعـة التجريبية الرابعة (خليط)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢,٥٦) وهي قيمة دالـة إحصـائيًا عنـد مسـتوى (٠,٠٥) ممـا يـدل على وجـود فـرق دال إحصـائيًا بين متوسـطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الرابعة (خليط).

- وجـود فـرق دال إحصـائيًا بين متوسـطي درجـات المجموعـة التجريبيـة الثالثـة (انفوجرافيـك) والمجموعـة التجريبيـة الرابعـة (خليط)؛ حيث بلغت قيمـة (ق) المحسـوبة (١,٥٦) وهي قيمـة دالـة إحصـائيًا عنـد مسـتوى (٠,٠٥) ممـا يـدل على وجـود فـرق دال إحصـائيًا بين متوسـطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الرابعة (خليط).

وبهذه النتيجة فإن اتجاه الفروق بين الأربع مجموعات يكون لصالح المجموعات التالية على الترتيب (الخليط ثم الانفوجرافيك ثم الفيديو ثم الصور).

(ب) فيما يتعلق ببطاقة ملاحظة الأداء العملي:

لتحديد أثـر شـكل المحتـوى المصـغر (صـور- فيـديو- انفوجرافيـك- خليـط) المقـدم ببيئـة التـعلم النقـال على الأداء العملي، تـم حسـاب المتوسـطات والانحرافـات المعياريـة لـدرجات المجمـوعـات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، وقد تم التوصل إلى النتائج كما في جدول (٩) التالي:

جدول (٩)

المتوسطات والانحر افات المعيارية لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة

المجموعات	الأولى شكل المحتوى (صور)		الثانية شكل المحتوى (فيديو)		الثالثة شكل المحتوى (انفوجر افيك)		الر ابعة شكل المحتوى (خليط)	
	م	ع	م	ع	م	ع	م	ع
بطاقة الملاحظة	٢٧,٨٠	١,١٩	٢٩,٧٦	١,٢٦	٢٤,٩٢	١,٨٥	٢٦,٠٨	١,٥٣

وباستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن هناك تباينًا في قيم متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة، وبناءً عليه تطلب الأمر متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) One-Way Analysis Of Variance؛ للتأكد من وجود فروق دالة إحصائيًا من عدمه؛ ويوضح الجدول (١٠) ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة.

جدول (١٠): ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) لدرجات المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	قيمة مستوى الدلالة عند ٠,٠٥
بين المجموعات	٣٣٣,٨٠	٣	١١١,٢٧	٥٠,٨١	٠,٠٠٠ دالة احصائيًا
داخل المجموعات	٢١٠,٢٤	٩٦	٢,١٩		
المجموع	٥٤٤,٠٤	٩٩			

قيمة ف (F) الجدولية بدرجات حرية للتباين الكبير (٣)، وللتباين الصغير (٩٦) عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٧٠، (الاختصار: فج (٣، ٩٦، ٠,٠٥) = ٢,٧٠)

وباستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة بلغت قيمتها (٥٠,٨١) وهي أكبر من (ف) الجدولية التي تساوي (٢,٧٠)، كما يتضح من الجدول أن قيمة (ف) دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥).

وبناءً على ما تقدم تم رفض الفرض الصفري الرابع من فروض البحث الحالي، وقبول الفرض البديل والذي نص على أنه: توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ترجع إلى اختلاف شكل المحتوى المصغر.

أما فيما يتعلق باتجاه هذه الفروق، فقد تم متابعة التحليل الإحصائي لمعرفة مصدرها واتجاهاتها، ولتحقيق ذلك قام الباحث باستخدام اختبار توكى (Turkey's test) للمقارنات البعدية، ويوضح جدول (١١) ملخص نتائج المقارنات البعدية؛ لمعرفة توجيه الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الأربع في بطاقة الملاحظة.

جدول (١١): ملخص نتائج اختبار توكي لتوجيه دلالة الفروق بين المتوسطات الأربع على بطاقة الملاحظة.

المجموعة	شكل المحتوى (صور) م= ٢٧,٨٠	شكل المحتوى (فيديو) م=٢٩,٧٦	شكل المحتوى (انفوجر افيك) م= ٢٤,٩٢	شكل المحتوى (خليط) م= ٢٦,٠٨
شكل المحتوى (صور) م= ٢٧,٨٠	-	١,٩٦*	٢,٨٨*	١,٧٢*
شكل المحتوى (فيديو) م=٢٩,٧٦	-		٤,٨٤*	٣,٦٨*
شكل المحتوى (انفوجر افيك) م= ٢٤,٩٢	-	-		١,١٦*
شكل المحتوى (خليط) م= ٢٦,٠٨	-	-	-	

(*) دالة عند مستوى (٠,٠٥)

باستقراء النتائج الموضحة في الجدول السابق يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور)، والمجموعة التجريبية الثانية (فيديو)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٩٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الثانية (فيديو).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور) والمجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢,٨٨) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الأولى (صور).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (صور) والمجموعة التجريبية الرابعة (خليط)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٧٢) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الأولى (صور).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (فيديو) والمجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٤,٨٤) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الثانية (فيديو).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (فيديو) والمجموعة التجريبية الرابعة (خليط)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣,٦٨) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الثانية (فيديو).

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك) والمجموعة التجريبية الرابعة (خليط)؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,١٦) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي المجموعة التجريبية الرابعة (خليط).

وبهذه النتيجة فإن اتجاه الفروق بين الأربع مجموعات يكون لصالح المجموعات التالية على الترتيب (الفيديو ثم الصور ثم الخليط ثم الانفوجرافيك).

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث والذي ينص على: ما أثر شكل المحتوى المصغر (صور- فيديو- انفوجرافيك- خليط) ببيئة التعلم النقال على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

ثانيًا: مناقشة النتائج وتفسيرها:

١ – تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالكشف عن أثر المحتوى المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال على التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

أ- فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

نص الفرض الأول من فروض البحث على أنه: بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي.

أشارت النتائج الموضحة بالجدول (٢) إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المرتبط بالجوانب المعرفية لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي، كما أشارت النتائج في جدول (٣) إلى وجود أثر واضح (كبير) للمحتوى المصغر المقدم عبر بيئة التعلم النقال على تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بتلك المهارات، **ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الاعتبارات التالية:**

- ✓ تقسيم المحتوى التعليمي داخل بيئة التعلم النقال إلى وحدات مصغرة، بحيث تسعى كل وحدة لتحقيق هدف واحد فقط؛ قد ساهم في جعل التعلم أكثر وضوحًا، وذا معنى عند المتعلم، وفي نفس الوقت أدى إلى زيادة دافعية المتعلم وتركيزه في التعلم مما ساعد في زيادة كفاءة تجهيز ومعالجة المعلومات لديه.
- ✓ استخدام أشكال ومثيرات بصرية جذابة أثناء تقديم المحتوى التعليمي داخل بيئة التعلم النقال؛ أثار اهتمام المتعلمين، وجذب انتباههم للتعلم، وجعل التحصيل المعرفي لديهم أفضل.
- ✓ يحقق المحتوى التعليمي للوحدات إشباعًا لحاجات الطلاب لارتباطه بمقرر "الكمبيوتر في التعليم" الذي يدرسه الطلاب واحتواه على معلومات لم تكن متوافرة لديهم من قبل، وهذا بدوره ساعدهم على تحقيق درجات مرتفعة فى القياس البعدي للاختبار التحصيلي، حيث أكد محمود عبد الحليم (٢٠٠٢، ص. ١٤٠) على أن مفتاح دافعية الطالب للتحصيل يكمن فى مدى ما يحققه المحتوى من إشباع لحاجات الطالب، وعلاقة المحتوى بالنشاطات التعليمية والحياتية المختلفة.
- ✓ اتباع مبادئ التعلم المصغر في تصميم المحتوى التعليمي المقدم للطلاب، مثل: تحديد الأهداف الإجرائية، واختيار الوسائط المناسبة للمحتوى، وتركيز كل وحدة على موضوع واحد؛ كل ذلك ساهم بشكل أفضل في تحصيل الطلاب للجوانب المعرفية للمحتوى التعليمي المقدم لهم.

- ✓ دمج التعلم المصغر مع الاستراتيجيات الأخرى مثل: استراتيجية الجزل، وتوظيف الاختبارات نهاية كل وحدة تعليمية مصغرة لمراقبة تقدم المتعلم؛ ساعد المتعلمين في فهم واستيعاب الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- ✓ احتواء جميع الوحدات التعليمية المصغرة على أنشطة تعليمية معرفية يُكلف المتعلمون بتنفيذها؛ مما يُزيد من تحصيلهم المعرفي، وتكون بمثابة تأكيد لما تعلموه بالفعل.
- ✓ لبيئة التعلم دور كبير في زيادة التحصيل المعرفي لدى الطلاب، حيث سمحت بيئة التعلم النقال للمتعلمين الوصول إلى ما يريدون، واستدراك ما يفوتهم من معارف وخبرات في أي وقت ومكان، مما ساعدهم على زيادة مستوى تحصيلهم المعرفي.
- ✓ أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصفة عامة، وللطلاب المعلمين بصفة خاصة؛ حيث تعد من الركائز الأساسية في العصر الحالي؛ مما أدى إلى تحفيز الطلاب لعملية التعلم، وزيادة إدراكهم وانتباههم للمحتوى التعليمي، وتحقيقهم لأهداف التعلم.

وتتفق هذه النتيجة إجمالاً مع ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة التي استهدفت الكشف عن أثر التعلم المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال على التحصيل المعرفي لدى المتعلمين؛ ولعل من تلك الدراسات: دراسة (كاظم Kadhem (2017؛ حسن دياب، ٢٠٢١؛ إسماعيل محمد وآخرون ٢٠٢٢؛ حنان محمد ٢٠٢٢) والتي أثبتت جميعها أثر التعلم المصغر المقدم عبر بيئة التعلم النقال على تنمية التحصيل المعرفي لدى المتعلمين.

ب- فيما يتعلق بالأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

نص الفرض الثاني من فروض البحث على أنه: بصرف النظر عن شكل المحتوى المصغر، يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي.

أشارت النتائج الموضحة بالجدول (٤) إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة المرتبطة بالجوانب الأدائية لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح القياس البعدي، كما أشارت النتائج في جدول (٥) إلى وجود أثر واضح (كبير) للمحتوى المصغر المقدم عبر بيئة التعلم النقال على تنمية الأداء العملي المرتبط بتلك المهارات، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الاعتبارات التالية:

- ✓ قصر الوقت الذي يستغرقه المتعلم في تعلم كل مهارة من المهارات، حيث أن تعلم مهارات كل وحدة لا يتعدى الخمس دقائق، مما يتيح الفرصة للمتعلم لإعادة دراسة المحتوى أكثر من مرة، وخلال وقت يسير، ومن ثم يكون تعلم المهارات عملية يسيرة.
- ✓ تقسيم المهارات التي يتضمنها المحتوى التعليمي إلى عدد من المهارات الفرعية، ومن ثم تكون المهارة المقدمة من خلال وحدة التعلم المصغر واضحة ومحددة، وبعيدة كل البعد عن التعقيد؛ مما ساهم ذلك في تعلمها واتقانها.

- ✓ تنظيم المهارات بصورة منطقية داخل محتوى التعلم المصغر، حيث تنبني كل مهارة من المهارات على المهارة السابقة، ومن ثم أصبح تعلمها أكثر وضوحًا، ومتفقًا مع الترتيب المنطقي الذي يفضله الطلاب.
- ✓ اشتمال المحتوى على الأنشطة العملية؛ جعلت الطالب نشطًا وفعالًا، وتوجيهه للقيام بها وتذليل الصعوبات التى تعترضه؛ ساهم على تحسن الأداء المهارى لديه، حيث يشير كل من فؤاد أبو حطب وآمال صادق (٢٠٠٠، ص. ٦٧٦) على ضرورة توجيه الطالب وإرشاده إلى طبيعة الأداء الجيد، حيث يلعب التوجيه التعليمي دورًا هامًا فى عملية تنمية الأداء المهارى ومن بين وسائل التوجيه: الوصف اللفظى للمهارة، والعرض التوضيحى لنماذج الأداء، وتحقق ذلك أثناء تقديم الوحدات المصغرة فجميعها تشتمل على النصوص للوصف اللفظى، والعروض البصرية كالصور والفيديو والانفوجرافيك والتنوع بينهم.
- ✓ وجود قدر كبير من التشابه بين بيئة تطبيق المهارات (موضع البحث) وبين البيئة التعليمية لتعلم تلك المهارات وهى التعلم النقال، حيث يستطيع المتعلمون أن يتعلموا المهارة داخل بيئة التعلم، ومن خلال نفس الجهاز يستطيعون فتح التطبيقات وأداء المهارة المكتسبة عليها؛ مما ساهم ذلك فى تنمية الأداء المهارى لديهم، حيث يشير محمود عبد الحليم (٢٠٠٢، ص. ١٤٤) على ضرورة تحقيق أكبر قدر من التشابه بين موقف التعلم وموقف التطبيق لكي يحدث تحسن فى التعلم وجودة فى أداء المهارات لدى الطلاب.

وتتفق هذه النتيجة إجمالاً مع ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة التي استهدفت الكشف عن أثر التعلم المصغر المقدم ببيئة التعلم النقال على الأداء العملي لدى المتعلمين؛ ولعل من تلك الدراسات: دراسة (خالد أحمد، ٢٠٢١؛ حنان محمد ٢٠٢٢؛ غادة محمد وآخرين، ٢٠٢٤) والتي أثبتت جميعها أثر التعلم المصغر المقدم عبر بيئة التعلم النقال على تنمية الأداء العملي لدى المتعلمين.

٢- تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالكشف عن أثر شكل المحتوى المصغر (الصور- الفيديو- الانفوجر افيك- الخليط) المقدم عبر بيئة التعلم النقال على التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبطين بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

أ- فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

نص الفرض الثالث من فروض البحث على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أشارت نتائج البحث الموضحة في الجداول (٦) و(٧) و(٨) السابقة إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الأربع في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لصالح المجموعة التجريبية الرابعة (خليط) يليها المجموعة الثالثة (انفوجرافيك) ثم المجموعة الثانية

(فيديو) وأخيرًا المجموعة الأولى (صور) ، **ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الاعتبارات التالية:**

- ✓ التنـوع في شـكل المحتـوى المصـغر مـا بـين الصـور الثابتـة ولقطـات الفيـديو الرقميـة والانفوجرافيك؛ أدى إلى تعلم ذي معني، وسـاعد في توصـيل الرسـالة التعليميـة بكفـاءة وفاعليـة ولـذا ارتفـع التحصـيل المعرفي لـدى المجموعـة الرابعـة التي درسـت بالشـكل الخليط وأصبحت في الصدارة مقارنة بالمجموعات التى درست بالأشكال الأخرى، وهذا يتفـق مـع مـا ذكـره محمـد عطيـة (٢٠٢٠، ص. ٣٨٥) أن التنـوع في عـرض الوسـائط مـن أفضـل أشـكال الـتعلم المصـغر؛ لأنهـا تشـتمل على كل الوسـائط المطلوبـة، وهي مناسـبة لتعلم الجوانب المعرفية، أفضل من عروض الوسائط الفردية التي تعتمد على النصوص فقط، أو الصور، أو الصوت، أو الفيديو.
- ✓ الشكل الخليط الـذي اعتمـد على التنـوع في عـرض الوسـائط؛ سـاهم في مراعـاة الفـروق الفرديـة بـين الطـلاب، ووفـر بيئـة متنوعـة أتاحـت لكـل الطـلاب مـا يناسـبهم، فـزادت دافعيتهم نحـو الـتعلم فـارتفع مسـتواهم التحصـيلي عـن بـاقي المجموعـات التي اعتمـدت على شكل واحد فقط لعرض المحتوى.
- ✓ التنـوع في شـكل المحتـوى المصـغر؛ سـاهم في إثـارة القـدرات العقليـة لـدي المتعلمـين مـن خـلال تشـكيلة مـن المثيرات التي تخاطـب الحـواس المختلفـة، وهـذا بـدورة أدى إلى زيـادة تفاعـل الطـلاب مـع المحتـوى التعليمي ومـن ثـم ارتفـع تحصـيل طـلاب المجموعـة الرابعـة (خليط) عـن بـاقي المجموعـات، حيـث إن شـكل المحتـوى لـدى الثلاث مجموعـات الأُول كان ثابتًا.
- ✓ لما كان الانفوجرافيك يشـتمل على العديد من الرسـومات التوضيحية والمثيرات البصـرية التي تجـذب انتبـاه المتعلمين أكثر من الفيديو والصـور الثابتة؛ جاء في المرتبـة الثانيـة بعـد الشـكل الخليـط، حيـث تقـوم فكـرة الانفوجرافيـك في الأسـاس على تمثيـل المعلومـات في صورة رسـومية بصـرية جذابة وشيقة، مما زاد من تحصيل المتعلمين للمحتوى.
- ✓ ونظرًا لاحتواء لقطات الفيديو على مثيرين أساسيين في التواصل هما الصوت والصورة؛ فقد جاءت مجموعة الفيديو في المرتبة الثالثة في تحصيلهم المعرفي قبل المجموعة الأولى التى اعتمدت على الصور فقط.

لا توجد دراسات أو بحوث سابقة- في حدود اطلاع الباحث- قارنت بين الأشكال الأربعة لمحتوى الـتعلم المصـغر ببيئـة الـتعلم النقـال، أو دراسـات اسـتخدمت الشـكل الخليـط الـذي يعتمـد على التنوع في عرض أشكال المحتوى، إلا أن هناك دراسات قارنت بين الفيديو الرقمي والانفوجرافيك المتحـرك كدراسـة خالـد أحمـد (٢٠٢١) والتي توصـلت إلى تفـوق الانفوجرافيـك على الفيـديو في التحصيل المعرفي وهذه النتيجة تتفق مع نتيجة البحث الحالي، بينما تختلف نتيجة البحث الحالي مـع نتيجـة دراسـة شـاهيناز محمـود (٢٠٢٣) التى توصـلت إلى عـدم وجـود فـرق دال إحصـائيًا في التحصيل المعرفي بين شكلي الصور والفيديو للمحتوى المصغر.

ب- فيما يتعلق بالأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

نص الفرض الرابع من فروض البحث على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أشارت نتائج البحث الموضحة في الجداول (٩) و(١٠) و(١١) السابقة إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الأربع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي المرتبط بمهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لصالح المجموعة التجريبية الثانية (فيديو) يليها المجموعة الأولى (صور) ثم المجموعة الرابعة (خليط) وأخيرًا المجموعة الثالثة (انفوجرافيك) ، **ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الاعتبارات التالية:**

- ✓ إتاحة الفرصة للطلاب لمشاهدة ممارسة جميع المهارات العملية الموجودة في جميع الوحدات المصغرة من خلال لقطات الفيديو بالصوت والصورة، ساعد على فهم المهارة وتحليلها، واتقانها بشكل أفضل عن بقية الأشكال الأخرى.
- ✓ لقطات الفيديو لها دور كبير في تعلم المهارات؛ حيث تعد لقطات الفيديو نمذجة لأداء المهارات بشكل تفصيلي، حيث تُلِم لقطة الفيديو بكل تفاصيل المهارة المراد تعلمها؛ مما انعكس بدوره على زيادة انتباه المتعلم وإيجاد مشاركة إيجابية وفعالة بين المتعلم والمحتوى المصغر المقدم عبر بيئة التعلم النقال، وبالتالي زاد إدراكه لخطوات أداء المهارة، فتفوقت مجموعة الفيديو عن باقي المجموعات.
- ✓ يعطى الفيديو الرقمي للطالب تصورًا كاملًا عن كيفية تنفيذ المهارات، حيث يجعل الطلاب يُدركون المهارة الرئيسية بجميع مهاراتها الفرعية بشكل كلي وليست جزئي كما هو الحال فى الأشكال الأخرى، مما جعلت لقطات الفيديو تتفوق على باقي الأشكال، وهذا يتفق مع مبدأ نظرية الجشطالت التي ترى أن الكل أكبر من مجموع الأجزاء، وهذا يعني أن إدراكنا للأشياء يتجاوز العناصر الفردية التي تتكون منها.
- ✓ تساعد لقطات الفيديو بشكل واضح على الانتقال الموجب لأداء المهارات فيما بعد، نظرًا للتشابه الكبير بين أداء المهارة داخل لقطة الفيديو وأداؤها فيما بعد عمليًا على تطبيق الذكاء الاصطناعي.
- ✓ ونظرًا لأن الصور الثابتة المستخدمة في عرض المهارات عبارة عن تصوير حي لشاشات التطبيق Screen shot، فقد ساعدت على تحقيق قدر كبير من التشابه بين بيئة التعلم وبيئة التطبيق، ومن ثم جاءت مجموعة الصور الثابتة في المرتبة الثانية وتفوقت على مجموعتي الخليط والانفوجرافيك.
- ✓ ولما كان الشكل الخليط يضم بعضًا من لقطات الفيديو والصور الثابتة؛ فقد أتاح للمجموعة الرابعة قدرًا من التشابه ونمذجة المهارات، ومن ثم جاءت مجموعة الخليط في المرتبة الثالثة قبل مجموعة الانفوجرافيك.

لا توجد دراسات أو بحوث سابقة – في حدود اطلاع الباحث- قارنت بين الأشكال الأربعة لمحتوى التعلم المصغر ببيئة التعلم النقال، أو دراسات استخدمت الشكل الخليط الذي يعتمد على التنوع في عرض أشكال المحتوى، إلا أن دراسة خالد أحمد (٢٠٢١) قارنت بين الفيديو الرقمي والانفوجرافيك المتحرك كأداتين لتقديم المحتوى المصغر، وتوصلت نتائجها إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا في الأداء العملي بين الفيديو والانفوجرافيك المتحرك.

كما يمكن الاسترشاد ببعض الدراسات ذات الصلة، والتي أثبتت فاعلية الفيديو الرقمي في تنمية الأداء العملي للمهارات المختلفة، مثل: دراسة مديحة حسن وآخرين (٢٠١٦) والتي استهدفت الكشف عن أثر استخدام الفيديو الرقمي على تنمية مهارات الطلاب المعلمين في استخدام المواد

اليدوية الملموسة عند تدريس الرياضيات، وقد أظهرت النتائج أن مشاهدة الطلاب المعلمين للفيديو الرقمي كان له تأثير كبير على أدائهم في التربية العملية، ودراسة هانز (2017) Hans التي استهدفت تعرف فعالية الفيديوهات الرقمية التعليمية في البرامج التدريبية، وقد أكدت نتائج الدراسة على أهمية الفيديو الرقمي المصاحب للنصوص التوضيحية، وأن ذلك النوع من الفيديوهات يعد طريقة ناجحة لدعم انجاز المهام.

ثالثًا: توصيات البحث:

استنادًا إلى النتائج التي توصل إليها البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

- في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، يفضل التنوع في أشكال المحتوى المصغر خاصة مع تنمية الجوانب المعرفية لدى المتعلمين، مما يساعد على تعلم أفضل.
- الاستفادة من الوحدات التعليمية المصغرة المستخدمة في البحث الحالي، وذلك في تنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب.
- ضرورة الاستفادة من المستحدثات التكنولوجية، ونظريات التعليم والتعلم، ونتائج الدراسات والبحوث ذات الصلة بالتعلم المصغر لزيادة فاعليته في نواتج التعلم المتنوعة.
- توظيف بيئة التعلم النقال وأدواتها في تحقيق التواصل بين أطراف العملية التعليمية بمرحلة التعليم الجامعي.
- استخدام المحتوى المصغر داخل بيئات التعلم النقال لتسهيل عملية التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية، وإتاحة التعلم في كل وقت ومكان.
- في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج، يفضل توظيف الفيديو الرقمي داخل المحتوى المصغر خاصة مع تنمية الأداءات العملية لدى المتعلمين، مما يساعد على تعلم واتقان للمهارات بشكل أفضل.

رابعًا: مقترحات ببحوث ودراسات مستقبلية:

من خلال ما أظهرته نتائج البحث، واستكمالاً لجوانب البحث، فإنه يمكن إجراء مزيد من البحوث والدراسات المستقبلية، ومنها:

- دراسة بعض المتغيرات التصميمية لتطوير التعلم المصغر، مثل: أنماط ممارسة الأنشطة الإلكترونية، أو أنماط الدعم الإلكتروني باستراتيجية التعلم المصغر.
- دراسة بعض أنماط الانفوجرافيك في تقديم المحتوى المصغر ببيئة التعلم النقال، مثل: الانفوجرافيك ثنائي الأبعاد والانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد، والانفوجرافيك الثابت، والانفوجرافيك المتحرك، والانفوجرافيك التفاعلي، وأثرها على تنمية مخرجات تعلم متنوعة.
- دراسة بعض أنماط الفيديو الرقمي في تقديم محتوى التعلم المصغر ببيئة التعلم النقال مثل: الفيديو الرقمي الخطي، والفيديو التفاعلي، وملفات بث الفيديو، وأثرها على تنمية بعض مهارات التعلم.
- دراسة أثر شكل المحتوى المصغر بالبحث الحالي، وتفاعله مع مستوى السعة العقلية للمتعلم؛ حيث من الممكن أن تتناسب معالجة معينة دون أخرى مع تصنيف معين دون غيره.
- اهتم البحث الحالي بالتطبيق على عينة من الطلاب المعلمين بكلية التربية، ويقترح الباحث تطبيق نفس متغيرات الدراسة على عينة أخرى من المتعلمين، ومن مراحل تعليمية مختلفة.
- دراسة أثر التفاعل بين شكل المحتوى المصغر ومصدر تقديم التغذية الراجعة (المعلم- الأقران) في بيئة التعلم النقال على متغيرات تعليمية مختلفة.

المراجع

أولا- المراجع العربية:

إبراهيم يوسف محمد. (٢٠١٦). أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر " صغير - متوسط - كبير " ومستوى السعة العقلية " منخفض - مرتفع " على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب*، ع٧٠ ، ١٧-٧٧.

أحمد بن عبدالله الدريويش؛ رجاء على عبدالعليم. (٢٠١٧). *المستحدثات التكنولوجية والتجديد التربوي*، القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع.

أسامة سعيد هنداوى، إبراهيم يوسف محمد (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، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة*، ٢٤ (١)، ٦٩-١٥٥.

أسامة سعيد هنداوي، إبراهيم يوسف محمد، حمادة محمد مسعود (٢٠٠٩):*تكنولوجيا التعليم والمستحدثات التكنولوجية*، القاهرة: عالم الكتب.

أسامة سعيد هنداوي، إبراهيم يوسف محمد، خالد أحمد الرفاعي. (٢٠٢١). *التعلم المصغر: اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم*، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

إسماعيل محمد إسماعيل، السيد عبدالعزيز عويضة ، ولاء كمال الخولي. (٢٠٢٢). بيئة تدريب نقالة قائمة على التعلم المصغر لتنمية الكفايات التكنولوجية لدى معلمي التعليم الفني .*مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ*، ع١٠٧ ،١٨٣-٢١٠.

أمال سليمان محمد العريني، جنان عبدالله سليمان المقبل، الجوهرة زبن صقر العتيبي، حبيبة عائض محمد العيسى، ريوف سعود الشمري. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام "Arduino" القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية .*المجلة العربية للتربية النوعية*، ع٢٤، ٣٤٥-٣٨٨.

أماني عبدالقادر شعبان. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي، *المجلة التربوية*، ج٨٤، ١-٢٣.

أمل السيد الطاهر (٢٠١٧). نمطا الفيديو (التفاعلي، الخطي) في بيئة التعلم المقلوب وأثرهما في تنمية مهارات استخدام الإنترنت والاتجاه نحو المادة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *تكنولوجيا التعليم: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* ٢٧(٣) ٣ - ٥٤.

أمل السيد الطاهر (٢٠١٨). تصميم الرسوم المعلوماتية المتشعبة "الهايبر انفوجرافيك" وفقاً لنظرية المرونة المعرفية وأثرها في إكساب طلاب تكنولوجيا التعليم أخلاقيات المواطنة الرقمية وتنمية المرونة المعرفية لديهم. *تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* ، ٢٨ (٣)، ٢٧١- ٣٢٨.

بهـاء محمـد شـتا. (٢٠١٧). *فاعليـة اخـتلاف واجهـة التفاعـل لوحـدة مقترحـة قائمـة على الـتعلم التكيفي في تنمية بعـض مهـارات إنتـاج الإنفوجرافيك لـدى طلاب شـعبة تكنولوجيـا التعليم*، رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة الأزهر.

حسـن ديـاب غـانم. (٢٠٢١). تصـميم بيئـة تعلـم مصـغر نقـال قائمـة على الإنفوجرافيـك المتحـرك وكثافـة مثيراتـه البصـرية وأثـر تفاعلهـا مـع مسـتوى كفـاءة الـذاكرة العاملـة على تنميـة مهارات التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم وبقاء أثره لدى طلاب علوم الحاسب. *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية* ، ع٤٩ ، ٦٧٥ - ٧٩٠.

حمـادة محمـد مسـعود، وإبـراهيم يوسـف محمـد (٢٠١٥). فاعليـة اسـتخدام تقنيـة الانفوجرافيـك (قـوائم – علاقـات) في تنميـة مهـارات تصـميم البصـريات لـدى طـلاب التربيـة الفنيـة المستقلين والمعتمدين بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٢ (٦٢)، ١٣١-١٩٦.

حنان محمد صالح. (٢٠٢٢). نمطا عرض المحتوى "الكلي والجزئي" في بيئة التعلم المصغر النقال وأثرهما على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضـي الدافعيـة للإنجـاز. *تكنولوجيـا التعلـيم، الجمعيـة المصـرية لتكنولوجيـا التعليم*، ٣٢(٦)، ٣ - ١٥١.

خالد أحمد الرفاعي عبدالرحيم. (٢٠٢١). *أثر أداتين لتقديم محتوى التعلم المصغر في بيئة التعلم النقال على تنمية مهارات استخدام تطبيقات الواقع المعزز والحاجة إلى المعرفة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة الزقازيق.

ديل شـونك. (٢٠٢٠). *نظريات التعلم: منظور تربوي*، (وليـد شـوقي سحلول؛ مترجم)، دار جامعة الملك سعود للنشر، (نشر العمل الأصلي في ٢٠١٦).

رباب محمد الباسل. (٢٠٢٣). شكل المحتوى التعليمي "النصي والرسومي" في بيئة التعلم المصغر وأثرهمـا على تنميـة مهـارات الكتابـة للصحافة الإلكترونيـة لـدى طالبـات قسـم الإعـلام بكلية الآداب *جامعة طيبة. تكنولوجيا التعليم*، ٣٣ (١)، ٣١٥ - ٤٢٧.

رجـاء علي عبـدالعليم، شـيماء سـمير خليـل. (٢٠٢٣). بيئـة تعلـم مصـغر نقـال قائمـة على نمـط التوجيـه الإلكتروني وعلاقتهـا بتنميـة قـوة السـيطرة المعرفيـة والطفـو الأكاديمي لـدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣٣(٤) ، ٣٤٧ - ٤٢٣.

رنا زيلعي علي، وزينب محمد العربي (٢٠١٩). أثر الانفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك. *الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة*، ع (٢٠٨)، ١١٣-١٤٠.

ريـم خالـد عبـدالله صـديق (٢٠١٨). أثـر اسـتخدام الانفوجرافيـك في تـدريس الرياضـيات على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلميذات الصف السادس بمكة المكرمة. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٨ (١٩)، ٣٠٧-٣٦٨.

ريم محمد عطية. (٢٠١٩). *الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج وأثرهما على تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

سارة زايد الشهراني، بندر بن عبدالله الشهري. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم مصغر إلكترونية في تنمية مهارات استخدام الحوسبة السحابية لدى طالبات كلية التربية بجامعة بيشة. *مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة كلية الدراسات العليا للتربية* ٣٠ (٣) ، ٤٠٣ – ٤٣٦.

شاهيناز محمود أحمد (٢٠٢٣). تصميمان لشكل تقديم المحتوى المصغر (فيديو - صور ثابتة) في بيئة التعلم الإلكتروني المصغر النقال وأثرهما على مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية وقوة السيطرة المعرفية لدى طالبات الدراسات العليا وتصوراتهن عنهم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*, ٣٣(١٢), ٢٢٣-٤٤٢.

شيماء وليد جاسم (٢٠١٣). *الصورة الرقمية: التصميم والإخراج*، عمان: دار فضاءات للنشر والتوزيع.

عبدالرازق مختار محمود. (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19). *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٣(٤)، ١٧١ - ٢٢٤.

عبدالستار العلي، وعامر قنديلجي، وغسان العمري. (٢٠٠٩). *المدخل إلى إدارة المعرفة*، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبدالعال عبدالله السيد (٢٠١٨). أثر اختلاف نمطي الانفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طالبات المعاهد العليا للحاسبات. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث*، ع (٣٥)، ١-٥٢.

عبدالعال عبدالله السيد، و زينب حسن الشربيني. (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط تقديم محتوى التعلم المصغر "بصريات متحركة / بصريات ثابتة" والتخصص الأكاديمي "علمي / أدبي" وأثره في الوعي بالتنمر الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية وتقبلهم لتكنولوجيا التعليم عن بعد. *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، ع٨ ، ٩٠٦ - ١٠٠١.

عبدالله موسي عبدالموجود، وسيد سيد أحمد غريب. (٢٠٢٢). فاعلية تقنية معالجة اللغات الطبيعية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات استخدام المنصات التعليمية الإلكترونية والقابلية للاستخدام لدى الطلاب الوافدين بجامعة الأزهر بالقاهرة .*دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع١٤٢، ٥٩-١٢٤.

علي بن سويعد آل القرني. (٢٠٢٠). أثر استخدام التعلم المصغر Microlearning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول ثانوي. *مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط - كلية التربية*، ٣٦(٢)، ٤٦٥ - ٤٩٢.

غادة محمد المتولي، أماني محمد عوض، سهير حمدي مسعود. (٢٠٢٤). مشروع مقترح قائم على توظيف بيئات التعلم المصغر النقال لتنمية مهارات التدريب الميداني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية بدمياط*، ج٨٨ ، ٥١ - ١٤١.

فؤاد أبو حطب، وآمال صادق. (٢٠٠٠). *علم النفس التربوى*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

ماجد معيلي الزهراني. (٢٠٢٤). فاعلية استخدام التعلم المصغر في تنمية مهارات برمجة الأجهزة الذكية بلغة برمجة اندرويد استديو "Android Studio" لدى طلاب جامعة أم القرى. *دراسات تربوية ونفسية، كلية التربية جامعة الزقازيق*، ٣٩ (١٣٦)، ١٧٥ - ٢١٤.

مجدي صلاح المهدي. (٢٠٢١). التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، ٢(٥) ، ٩٧-١٤٠.

محمد أحمد عبدالمقصود ، إبراهيم أحمد السيد ، رشا نبيل سعد. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية .*دراسات تربوية ونفسية*، ع١٢٩ ،٣٤٧-٤٠٨.

محمد السيد النجار، عمرو 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، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١(٢)، ٩١ - ٢٠١.

محمد جمال؛ سامية جمال. (٢٠٢٣).*تكنولوجيا التعليم وتنمية الثقافة الرقمية: المفاهيم والتطبيقات*، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦). *الانفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

محمد عطية خميس (٢٠١٧). بحوث تكنولوجيا التعليم: الأصول، التوجهات الحديثة. *ورقة عمل مقدمة إلى الملتقى العلمي الثاني لقسم تكنولوجيا التعليم بعنوان: هندسة البحوث العلمية في تكنولوجيا التعليم*، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، القاهرة.

ـــــــــ (٢٠٢٠):*اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها(الجزء الأول)*، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع، .

ـــــــــ (٢٠٢١ أ). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

ـــــــــ (٢٠٢١ ب). *بيئات التعلم الإلكتروني: الجزء الأول*، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد فوزي رياض. (٢٠٢٠). تصميم برنامج تعلم مصغر نقال قائم على الفيديو التفاعلي "المتزامن وغير المتزامن" وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الموجه ذاتيا لدى طلاب كلية التربية .*المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية*، ج٨٠، ١٣٠١-١٣٩٧.

محمود عبد الحليم منسى. (٢٠٠٢). *المدخل إلى علم النفس التربوى*. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

مديحة حسن محمد، وطه إبراهيم طه، وعبدالرحمن عبدالجواد (٢٠١٦). أثر استخدام الفيديو الرقمي على تنمية مهارات الطلاب المعلمين في استخدام المواد اليدوية الملموسة عند تدريس الرياضيات. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات*، ١٩(٥)، ١٠٣-١٦٠.

مرام عبدالرحمن مكاوي. (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم. *مجلة القافلة*، ٦٧(٦) ، ٢١ - ٢٥.

مصطفى جودت مصطفى. (٢٠١٥). *نظم التدريس الذكية*، بوابة تكنولوجيا التعليم، مقال متاح على: https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/13886

المؤتمر العلمي الثالث (الدولي الثاني) لكلية التربية النوعية (٢٠١٩). *الدراسات النوعية في المجتمعات العربية بين الواقع والمأمول*. جامعة الزقازيق، ٢-٣ مارس.

المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠١٥). *تكنولوجيا التعليم "رؤى مستقبلية"*. جامعة عين شمس، ٢٨-٢٩ أكتوبر.

المؤتمر العلمي لكلية الدراسات العليا للتربية بالتعاون مع الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية (٢٠١٧). *التربية وبيئات التعلم التفاعلية: تحديات الواقع ورؤى المستقبل*. جامعة القاهرة، ١٢-١٣ يوليو.

نبيل جاد عزمي (٢٠٢١). *منظومة الثقافة البصرية*، القاهرة: فنون للطباعة والنشر.

نبيلة عبدالفتاح قشطى. (٢٠٢٠). تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم، *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، ٦٧-٩٠.

نجلاء سعيد محمد. (٢٠٢١). أثر استخدام كتب الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري واستخدام برامج الذكاء الاصطناعي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكليات التربية النوعية، *تكنولوجيا التعليم*، ٣١(٤)، ٣-٤٧.

هاني أبو الفتوح جاد، دعاء صبحى عبدالخالق. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمطي تقديم المحتوى "النصي-السمعي" باستراتيجية التعلم المصغر وأسلوبي التعلم "فردي-تعاوني" في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها - كلية التربية*، ٣٠(١٢٠) ، ١ - ٨٨.

هبه عادل 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، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٣١(١٠)، ٢٧٧ - ٤٠٠.

هبه عبدالمنعم باشا. (٢٠٢٣). برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم الرقمي لتنمية بعض مهارات الذكاء الاصطناعي للطالبة المعلمة، *مجلة التربية وثقافة الطفل*، ٢٧(١)، ٣٥٠-٣٨٩.

هناء عبده محمد (٢٠١٨). *تصميم معمل افتراضى قائم على أنماط الانفوجرافيك لتنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب كلية التربية النوعية*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة الزقازيق.

هيثم عاطف حسن. (٢٠٢٢). *التحول الرقمي في التعليم: تقنيات واستراتيجيات*، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

وداد عسير العتيبي (٢٠١٨). أثر استخدام الانفوجرافيك التعليمي على تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٢ (٨)، ٢٦-٥٥.

وليد سالم الحلفاوي، مروة زكي توفيق. (٢٠١٥). *تكنولوجيا التعليم من التقليدية إلى الرقمية*، جامعة الملك عبدالعزيز بالمملكة العربية السعودية: مركز النشر العلمي.

المراجع العربية (مترجمة باللغة الإنجليزية)

Ibrahim, Y, M. (2016). The effect of the interaction between the size of micro-learning content "small - medium - large" and the level of mental capacity "low - high" on the development of the immediate and deferred achievement of students of the Education Technology Department of Information Technology concepts, *Arab Studies in Education and Psychology: Arab Educators Association*, No. 70, 17-77.

Ahmed, A & Raja, A. (2017). *Technological innovations and educational renewal*, Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi for Printing, Publishing and Distribution.

Osama, S, H & Ibrahim, Y, M. (2016). The effectiveness of the difference in the source of electronic support in the mobile learning environment and the pattern of intelligence (personal - social) of the learner on the immediate and deferred achievement of students of the Education Technology Department. *Journal of Educational Sciences, Faculty of Graduate Studies for Education, Cairo University*, 24 (1), 69-155.

Osama, S, H ; Ibrahim, Y, M & Hamada, M, M. (2009): *Education Technology and Technological Innovations*, Cairo: Alam Al-Kutub.

Osama, S, H ; Ibrahim, Y, M & Khaled, A, A. (2021). *Micro-learning: Modern trends in educational technology*, Cairo: Dar Al-Sahab for Publishing and Distribution.

Ismail, M, l; Al-Sayed, A, A & Walaa, K, A. (2022). A mobile training environment based on micro-learning to develop technological competencies among technical education teachers. *Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University*, No. 107, 183-210.

Amal, S ; Janan, A; Al-Jawhara, Z; Habeeba, A & Riouf, S. (2022). The effectiveness of using "Arduino" based on artificial intelligence in developing programming skills among secondary

school students in the digital skills course. *Arab Journal of Specific Education*, No. 24, 345-388.

Amani, A, S. (2021). Artificial intelligence and its applications in higher education, *Educational Journal*, Vol. 84, 1-23.

Amal, E, E. (2017). Video styles (interactive, linear) in the flipped learning environment and their impact on developing internet usage skills and attitudes towards the subject among educational technology students, *Educational Technology: Egyptian Society for Educational Technology* 27(3) 3 - 54.

———— (2018). Designing hyper-infographics according to the theory of cognitive flexibility and their impact on acquiring digital citizenship ethics among educational technology students and developing their cognitive flexibility. *Educational Technology, Egyptian Society for Educational Technology*, 28 (3), 271-328.

Bahaa, M, S. (2017). *The effectiveness of the difference in the interaction interface of a proposed unit based on adaptive learning in developing some infographic production skills among students of the Educational Technology Department*, Master's Thesis, Faculty of Education, Al-Azhar University.

Hassan, D, G. (2021). Designing a mobile micro-learning environment based on animated infographics and the density of its visual stimuli and the effect of its interaction with the level of working memory efficiency on developing self-organization skills and learning efficiency and the persistence of its effect among computer science students. *Educational Technology - Studies and Research, Arab Society for Educational Technology*, No. 49, 675-790.

Hamada, M, M & Ibrahim, Y, M. (2015). The effectiveness of using infographics (lists - relationships) technology in developing visual design skills among independent and accredited art education students at the Faculty of Education. *Arab Studies in Education and Psychology*, 2 (62), 131-196.

Hanan, M, S. (2022). The two patterns of presenting the content "whole and part" in the mobile micro-learning environment and their impact on the development of computer maintenance skills among high and low achievement motivation educational technology students. *Educational Technology, Egyptian Society for Educational Technology*, 32 (6), 3 - 151.

Khaled, A, A. (2021). *The effect of two tools for presenting micro-learning content in the mobile learning environment on the development of skills in using augmented reality applications and the need for knowledge among educational technology students*, unpublished master's thesis, Faculty of Specific Education, Zagazig University.

Dale, S. (2020). *Learning Theories: An Educational Perspective*, (Walid Shawqi Sahloul; Translator), King Saud University Publishing House, (Original work published in 2016.(

Rabab, M, A. (2023). The form of educational content "textual and graphic" in the micro-learning environment and their impact on the development of writing skills for electronic journalism among female students in the Department of Media, College of Arts, Taibah University. *Educational Technology*, 33 (1), 315 - 427.

Raja, A, A & Shaimaa, S, K. (2023). A mobile micro-learning environment based on the electronic guidance pattern and its relationship to the development of cognitive control and academic buoyancy among educational technology students. *Educational Technology, Egyptian Society for Educational Technology*, 33(4), 347-423.

Rana, Z, A & Zainab, M, A (2019). The effect of interactive infographics on the development of visual thinking skills among educational supervisors in Tabuk City. *Egyptian Society for Reading and Knowledge, Reading and Knowledge Magazine*, No. (208), 113-140.

Reem, K, A. (2018). The effect of using infographics in teaching mathematics on academic achievement and the development of visual thinking skills among sixth-grade female students in Makkah Al-Mukarramah. *Journal of Scientific Research in Education*, 8(19), 307-368.

Reem, M, A. (2019). *Distributed and focused practice of mobile micro-learning activities in a blended learning environment and their impact on the development of programming skills and the persistence of learning effects among female students of educational and information technology,* unpublished master's thesis, Girls' College, Ain Shams University.

Sara, Z, A & Bandar, A, A. (2022). The effectiveness of an electronic micro-learning environment in developing cloud computing skills among female students of the Faculty of Education at Bisha University. *Journal of Educational Sciences, Cairo University, Faculty of Graduate Studies for Education* 30 (3), 403-436.

Shahinaz, M, A. (2023). Two designs for the presentation of micro-content (video - still images) in the mobile micro-learning environment and their impact on the skills of producing electronic courses and the strength of cognitive control among female graduate students and their perceptions of them. *Educational Technology: A Series of Studies and Research*, 33 (12), 223-442.

Shaima, W, J. (2013). *Digital Image: Design and Direction*, Amman: Dar Fadaat for Publishing and Distribution.

Abdul Razzaq, M, M. (2020). Artificial Intelligence Applications: An Introduction to Developing Education in Light of the Challenges of the Coronavirus Pandemic (COVID-19). *International Journal of Research in Educational Sciences,* 3(4), 171-224.

Abdul, S, A ; Amer, Q, and Ghassan, A. (2009). *Introduction to Knowledge Management*, Jordan: Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing.

Abdel Aal, A, A. (2018). The effect of the difference between the static and moving infographic patterns in developing digital citizenship skills among female students of higher institutes of computers. *Arab Society for Educational Technology, Studies and Research*, No. (35), 1-52.

Abdel Aal, A, A & Zainab, H, A.(2022). The interaction between the presentation pattern of micro-learning content "moving optics / fixed optics" and the academic specialization "scientific / literary" and its impact on awareness of cyberbullying among students of the Faculty of Education and their acceptance of distance education technology. *South Valley University International Journal of Educational Sciences,* No. 8, 906 - 1001.

Abdullah, M, A & Sayed, S, G. (2022). The effectiveness of natural language processing technology based on artificial intelligence in developing the skills of using electronic educational platforms and usability among incoming students at Al-Azhar University in Cairo. *Arab Studies in Education and Psychology*, No. 142, 59-124.

Ali, S, A. (2020). The effect of using microlearning on developing programming skills and learning motivation among first-year secondary school students. *Journal of the Faculty of Education: Assiut University - Faculty of Education*, 36(2), 465 - 492.

Ghada, M, E ; Amani, M, A & Sohair, H, M. (2024). A proposed project based on employing mobile microlearning environments to develop field training skills among educational technology students. *Journal of the Faculty of Education, Damietta*, Vol. 88, 51 - 141.

Fouad, A, & Amal, S. (2000). *Educational Psychology*. Cairo: Anglo Egyptian Library.

Majed, M, A. (2024). The effectiveness of using microlearning in developing smart device programming skills using the Android Studio programming language among Umm Al-Qura University students. *Educational and Psychological Studies, Faculty of Education, Zagazig University,* 39(136), 175 - 214.

Magdy, S, E. (2021). Education and Future Challenges in Light of the Philosophy of Artificial Intelligence. *Journal of Educational Technology and Digital Learning*, 2(5), 97-140.

Mohamed, A, A ; Ibrahim, A, E & Rasha, N, S. (2023). The Effectiveness of Using Artificial Intelligence Applications in Developing Some Programming Skills in the Computer Course for Secondary School Students. *Educational and Psychological Studies*, No. 129, 347-408.

Mohamed, E, E & Amr, M, H. (2021). An artificial intelligence program based on chatbots and learning style in an electronic training environment and its impact on developing the skills of using e-learning management systems among preparatory school teachers. *Educational Technology, Egyptian Society for Educational Technology*, 31(2), 91 - 201.

Mohamed, G; Samia, G. (2023). *Educational Technology and the Development of Digital Culture: Concepts and Applications*, Cairo: Arab Academic Center for Publishing and Distribution.

Mohamed, S, S. (2016). *Infographics from Planning to Production*. Riyadh: King Fahd National Library.

Mohamed, A, K. (2017). Educational Technology Research: Origins, Modern Trends. *A working paper submitted to the Second Scientific Forum of the Department of Educational Technology entitled: Engineering Scientific Research in Educational Technology*, Faculty of Specific Education, Ain Shams University, Cairo.

---------- (2020) *Modern trends in educational technology and its research areas (Part One),* Cairo: Arab Academic Center for Publishing and Distribution. ,

---------- (2021 A) *Educational computer and multimedia technology*, Cairo: Arab Academic Center for Publishing and Distribution.

---------- (2021 B) *E-learning environments: Part One*, Cairo: Arab Academic Center for Publishing and Distribution.

Mohamed, F, R. (2020). Designing a mobile micro-learning program based on interactive video "synchronous and asynchronous" and its effectiveness in developing achievement and self-directed learning skills among students of the Faculty of Education. *Educational Journal: Sohag University - Faculty of Education*, Vol. 80, 1301-1397.

Mahmoud, A, M. (2002). *Introduction to Educational Psychology*. Cairo, Anglo-Egyptian Library.

Madiha, H, M ; Taha, I, T& Abdel Rahman, A, (2016). The effect of using digital video on developing student teachers' skills in using tangible manual materials when teaching mathematics. *The*

Egyptian Society for Mathematics Education, Journal of Mathematics Education, 19(5), 103-160.

Maram, A, M. (2018). Artificial intelligence at the gates of education. *Al-Qafilah Magazine*, 67(6), 21-25.

Mustafa, G, M. (2015). Smart Teaching Systems, Educational Technology Portal, article available at: *https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/13886*

The Third Scientific Conference (Second International) of the Faculty of Specific Education (2019). *Qualitative Studies in Arab Societies between Reality and Hope.* Zagazig University, March 2-3.

The Fifteenth Scientific Conference of the Egyptian Society for Educational Technology (2015). *Educational Technology "Future Visions". Ain Shams University*, October 28-29.

The Scientific Conference of the Faculty of Graduate Studies for Education in Cooperation with the Arab Society for Educational Technology (2017). *Education and Interactive Learning Environments: Challenges of Reality and Visions of the Future*. Cairo University, July 12-13.

Nabil, G, A. (2021). *Visual Culture System*, Cairo: Arts for Printing and Publishing.

Nabila, A, Q. (2020). The Impact of Artificial Intelligence on the Development of Education Systems, *International Journal of Online Education*, 67-90.

Naglaa, S, M. (2021). The Effect of Using Augmented Reality Books on Developing Visual Thinking Skills and Using Artificial Intelligence Programs among Computer Teacher Students in Faculties of Specific Education, *Educational Technology*, 31(4), 3-47.

Hani, A, G & Doaa, S, A. (2019). The Effect of the Interaction between the Two Content Presentation Styles "Text-Audio" with the Micro-Learning Strategy and the Two Learning Styles "Individual-Cooperative" on Developing Achievement and Maintaining the Learning Effect among Educational Technology Students. *Journal of the Faculty of Education, Benha University - Faculty of Education*, 30(120), 1 - 88.

Heba, A, E. (2021). The Interaction between Support Presentation Styles "Read/Audio/Read-Audio" with Chatbots and the "Audio/Visual" Learning Style in the E-Learning Environment and Its Effect on Developing the Skills of Producing Three-Dimensional Educational Graphics among Educational Technology Students. *Educational Technology, Egyptian Society for Educational Technology*, 31(10), 277-400.

Heba, A, P. (2023). A training program based on digital learning strategies to develop some artificial intelligence skills for student teachers, *Journal of Education and Child Culture*, 27(1), 350-389.

Hanaa, A, M. (2018). *Designing a virtual laboratory based on infographic patterns to develop computer maintenance skills among students of the Faculty of Specific Education*. Unpublished master's thesis, Faculty of Specific Education, Zagazig University.

Haitham, A, H. (2022). *Digital Transformation in Education: Technologies and Strategies,* Cairo: Arab Academic Center for Publishing and Distribution.

Wedad, A, A. (2018). The Effect of Using Educational Infographics on the Achievement of English Grammar among First Intermediate Grade Female Students in Riyadh. *Journal of Educational and Psychological Sciences*, 2 (8), 26-55.

Walid, S, A & Marwa, Z, T. (2015). *Educational Technology from Traditional to Digital*, King Abdulaziz University, Kingdom of Saudi Arabia: Scientific Publishing Center.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

Ahmad, S. F., Alam, M. M., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., & Hyder, S. I. (2022). Academic and administrative role of artificial intelligence in education. *Sustainability*, 14(3).

Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2022). *Prediction Machines, Updated and Expanded: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Press.

Allela, M., Ogange, B., Junaid, M., & Prince, B. (*September* 2019). Evaluating the effectiveness of a multi-modal approach to the design and integration of microlearning resources in in-service teacher training. *Pan-Commonwealth Forum, 9-12, Edinburgh, Scotland.* pp. 1-9

Alper, S., & Raharinirina, S. (2006). Assistive technology for individuals with disabilities: A review and synthesis of the literature. *Journal of Special Education Technology*, 21(2), 47-64.

Avery, A. (2016). What is the impact of blended learning including micro-learning on manager learning and behavior change us. impact of classroom learning? Available at: *https://ecommons.cornell.edu/server/api/core/bitstreams/2188d237-306c-4e48-8cad-4a2b6294ff20/content*

Baly, M. W., & Cornell, D. G. (2011). Effects of an educational video on the measurement of bullying by self-report. *Journal of School Violence*, 10(3), 221-238.

Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2017). *Deep learning* (Vol. 1). Cambridge, MA, USA: MIT press.

Boller, S. (2015). *The Myth of Microlearning*, Retrieved from: http://www.bottomlineperformance.com/the-myth-of-microlearning

Chaganti, S. (2017*). 4 Mistakes Your Team is Making in the Pursuit of E-learning Implementation.* Available at: https://blog.commlabindia.com/elearning-design/4-elearning-implementation-mistakes

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.

Chui, M., Manyika, J., Miremadi, M., Henke, N., Chung, R., Nel, P., & Malhotra, S. (2018). Notes from the AI frontier: Insights from hundreds of use cases. *McKinsey Global Institute*, 2, pp.1-31

Çifçi, T. (2016). Effects of infographics on students achievement and attitude towards geography lessons. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 154-166.

COMEST, U. (2019). Preliminary study on the ethics of artificial intelligence. Available at*: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823*

Crowley, J, L. (2020) *Generative Networks: EigenSpace Coding, Auto-Encoders, Variational Autoencoders and Generative Adversarial Networks.* Available at: http://crowley-outaz.fr/jlc/Courses/2020/ PRML/ENSI3.PRML.S6.Encoders.pdf

Fitria, T. N. (2021). The use technology based on artificial intelligence in English teaching and learning. ELT Echo: *The Journal of English Language Teaching in Foreign Language Context*, 6(2), 213-223.

Hans van der Meij (2017). *Reviews in instructional video*, Netherlands. University of Twente, Management and Social Sciences, Department of Instructional Technology. Available at:

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823.

Hug, T. (2010). Mobile Learning as 'Microlearning'. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 47-57.

IBM (2024). "*What is Artificial Intelligence (AI)?*" Available at: https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence

Jian, M. J. K. O. (2023). Personalized learning through AI. *Advances in Engineering Innovation*, 5(1), pp.1-4

Job, M. Ogalo, H.(2012). Micro Learning As Innovative Process of Knowledge Strategy. *International journal of scientific & technology research*, 1(11), pp.92-96.

Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024).*Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models*, Available at: https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3.

Kadhem, H. (2017, October). Using mobile-based micro-learning to enhance students; retention of IT concepts and skills. In *2017 2nd International Conference on Knowledge Engineering and Applications (ICKEA)* (pp. 128-132).

Korkmaz, Ö. (2015). New trends on mobile learning in the light of recent studies. *Participatory Educational Research*, 2(1), 1-10.

Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: a meta-analytic review. *Review of educational research*, 86(1), 42-78.

Kurby, C., Zacks, J. (2008). Segmentation in the perception and memory of events. *Trends in cognitive sciences*, 12(2), 72-79.

Major, A., & Calandrino, T. (2018). Beyond chunking: Micro-learning secrets for effective online design. *FDLA journal*, 3(1), pp.1-5

Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., & Dewhurst, M. (2017). A future that works: AI, automation, employment, and productivity. *McKinsey Global Institute Research, Tech. Rep*, 60, 1-135.

Nielsen, J. (1998). *Microcontent: How to Write Headlines*, Page Titles, and Subject Lines. Available at: http://www.useit.com/alertbox/980906.html

Nikos, A. (2016). *Instructional Design, What Is Microlearning And Why You Should Care*, Available at: https://www.talentlms.com/blog/what-is-microlearning-and-its-benefits./

Ozdamli, F., Kocakoyun, S., Sahin, T., & Akdag, S. (2016). Statistical reasoning of impact of infographics on education. *Procedia computer science*, 102, 370-377.

Pandey, A. (2016). 5 Killer Examples: *How To Use Microlearning-Based Training Effectively*, Available at: *https://elearningindustry.com/5-killer-examples-use-microlearning-based-training-effectively*

Pandey, A. (2021). 15 Types of Microlearning For Formal And Informal Learning In The Workplace, Available at: *https://elearningindustry.com/types-of-microlearning-formal-informal-learning-workplace-15*

Park, Y., & Kim, Y. (2018). A design and Development of micro-Learning Content in e-Learning System. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, *8*(1), pp.56-61

Peschl, M. (2006). Challenges for a Microlearning-Driven Process of Knowledge Creation: Modes of Knowing and Creating Knowledge in Microlearning Environments (on Microlearning). In T. Hug, M. Lindner, and P.A. Bruck (Eds.), Micromedia and e-Learning 2.0: Gaining the big picture: *Proceedings of Microlearning Conference 2006 (pp.62-77)* . Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(22), 1-13.

Pouezevara, S. (2015). Revisiting the "m" in m-learning: Making the most of mobile environments for teaching and learning in developing countries. In E-Learn: *World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 1-11). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Roberts, S.& Philip, R, (2006), The grammar of visual design, *Australasian Journal of Educational Technology* , 22(2), 209-228.

Russel, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, London: Pearson.

Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International journal of educational technology in higher education*, 18, 1-23 .

Shallah, M. M., Fatima, Y., & Muza, S. H.(2023) the impact of artificial intelligence-based training programme on self-learning skills of basic science teachers. *Jigawa Journal of Multidisciplinary Studies (JJMS*) 6, (2) 106-115

Sommer, R., & Paxson, V. (2010, May). Outside the closed world: On using machine learning for network intrusion detection. *In 2010 IEEE symposium on security and privacy* (pp. 305-316).

Souza, M. I. F., & do Amaral, S. F. (2014). Educational microcontent for mobile learning virtual environments. *Creative Education*, 5(9),pp 672-681

Steve, P. (2016). *3 Reasons Modern Learners Want Bite-Sized Online Training,* Available at: https://elearningindustry.com/3-reasons-modern-learners-want-bite-sized-online-training

Tesler, I.(2021). *AI in Education: Continuous AI Assessment for Learners*, Available at: https://intetics.com/blog/ai-in-education-continuous-ai-assessment-for-learners/

Trang. (2018). Microlearning: Features, Benefits, and Drawbacks, Available at: *https://atomisystems.com/elearning/microlearning-features-benefits-drawback*.

Venkatachari, K. (2013). M-Learning: Future Trends In India. International Journal of Applied Services Marketing Perspectives, 2(3), 499-506.

Wang, Z., Luo, Y., & Qu, Y. (2017). Application of micro-lecture For engineering mechanics experimental teaching. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 4(2), 130-132.

Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann San Francisco.

Yuqian, Y. (2018). Analysis of the quality on English Microlectures of Senior High School from perspectives of teaching philosophy, second language acquisition mechanism and education psychology. *International Journal of Social Science Studies*, 6(11), 16-25.

Zawacki, R, 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.

Zhong, Y. X. (2006, July). A cognitive approach to artificial intelligence research. *In 2006 5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics* ,Vol. 1, pp. 90-100.

Zufic, J., & Jurcan, B. (2015). Micro learning and EduPsy LMS. *In Central European Conference on Information and Intelligent Systems Faculty of Organization and Informatics Varazdin.*