نمطا تقديم المحتوى (الموزع - المكثف) ببيئة تعلم مصغر وأثرهما في تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

إعداد

عمرو فاروق عبدالجليل السيد ماضي

رئيس قسم وسائل التدريب

المعهد العالي لتكنولوجيا النقل

أ.د. إسماعيل محمد إسماعيل حسن

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية جامعة المنصورة

د. وفاء محمود عبدالفتاح رجب

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية جامعة المنصورة

DOI:
https://doi.org/10.21608/IJTEC.2024.344438

المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية

دورية علمية محكمة فصلية

المجلد (٣) . العدد (٦) . يناير ٢٠٢٤

P-ISSN: 2974-413X **E-ISSN: 2974-4148**

https://ijtec.journals.ekb.eg/

الناشر

جمعية تكنولوجيا البحث العلمي والفنون

المشهرة برقم ٢٧١١ لسنة ٢٠٢٠، بجمهورية مصر العربية

https://srtaeg.org/

نمطا تقديم المحتوى (المُوزع - المُكثف) ببيئة تعلم مُصغّر وأثرهما في تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

إعداد

عمرو فاروق عبدالجليل السيد ماضي

رئيس قسم وسائل التدريب

المعهد العالي لتكنولوجيا النقل

أ.د. إسماعيل محمد إسماعيل حسن

أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية جامعة المنصورة

د. وفاء محمود عبدالفتاح رجب

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية جامعة المنصورة

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية من خلال تطوير نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر، وتم إعداد قائمة المعايير التصميمية لتطوير بيئة التعلم المُصغر، وقائمة مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيل الجوانب المعرفية، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني، وقد أتبع الباحث المنهجيين المسح الوصفي، والتجريبي المعتمد على التصميم شبه التجريبي، وتم تطوير بيئة التعلم المُصغر وفقاً لنموذج الجزار (٢٠١٤)، وتكونت عينة البحث من (٦٤) طالباً من طلاب المرحلة الثانوية الصناعية لعام (٢٠٢٣-٢٠٢٤) وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبيتين المجموعة الأولى باستخدام نمط تقديم المحتوى المُوزع وعددها (٣٢) طالباً، والمجموعة التجريبية الثانية باستخدام نمط تقديم المحتوى المُكثف وعددها (٣٢) طالباً؛ وبعد تطبيق أدوات البحث قبليا وبعديا ومواد المعالجة التجريبية، كانت أبرز النتائج التي توصل إليها البحث: تفوق المجموعة التجريبية الأولى التي درست بنمط تقديم المحتوى المُوزع عن المجموعة التي درست بنمط تقديم المحتوى المُكثف، كما أوصي البحث الحالي بضرورة

تطوير بيئات التعلم في ضوء نمط تقديم المحتوى المُوزع.

الكلمات الرئيسة: التعلم المصغر، أنماط تقديم المحتوى الموزع والمكثف، التصميم الهندسي الإلكتروني.

مقدمة

يأتي التعليم محققًا لتطلعات المجتمعات في نهضتنا بين الأمم، من خلال تهيئة المتعلمين كمورد بشري لتطلعاتها؛ ومحققًا لمخرجتها معرفيًا ومهاريًا، ليكونوا مواطنين فاعلين، وذلك عبر منظومة تشهد تطوراً متلاحقًا، وتلعب فيها بيئات التعلم الحديثة دورًا، مواكبة التطور التقني المتتابع الذي نشهده اليوم.

وتعتبر هذه البيئات التعليمية الإلكترونية من التطبيقات التعليمية التكنولوجية الثرية، فهي بيئات بديلة للبيئة المادية التقليدية؛ باستخدام إمكانيات تكنولوجيا المعلومات والاتصال لتصميم العمليات المختلفة للتعلم، وتطويرها وإدارتها وتقويمها (محمد خميس، ٢٠١٥، ٧٩).

ومما أتاحته التقنية من تغييرات في شتى مناشط الحياة بصفة عامة، وفى التعليم بصفة خاصة، ظهور مفهوم التعلم المُصغر Micro Learning الذي يستخدم في كثير من الأحيان في مجال التعلم الإلكتروني والمجالات المرتبطة بنموذج جديد لعلميات التعلم في بيئات ذات مستويات مصغرة، تسمح بتحسين خبرات التعلم Isba (2015)، فهو يتضمن تقديم محتوى تعليمي مُصغر، لا يستغرق تعلمه سوى عدة دقائق، ويتضمن دروسًا قصيرة، بالإضافة إلى الأسئلة والأجوبة والاختبارات؛ إذ لا يحدد وقت ومكان للتعلم في الغالب بشكل رسمي، ويمكن للمتعلمين الوصول إلى المواد التعليمية في الوقت الذي يناسبهم من أي مكان موصول بالإنترنت، مراعيا بذلك من يريد الحصول على المعلومة أو المعرفة أو المهارة بشكل سريع ووقت قصير (Jomah, Masoud, Kishore & Aurelia, 2016).

وفي هذا الصدد يشير Gross and Rusin (2019) إلى إن التعلم المُصغر يقدم إمكانيات رائعة لتنمية المهارات وفهم المواد التعليمية في بيئة التعلم، فالتعلم المُصغر يسمح للطلاب بالتعلم حسب قدراتهم واستيعابهم بشكل كامل للمحتوى المقدم لهم، قبل الانتقال إلى الخطوة التالية، حيث يقدم محتوي التعلم المُصغر بأشكال متعددة ومتنوعة تشمل الفيديو

القصير، المقاطع الصوتية القصيرة، المقالات القصيرة، ووسائط متعددة تشمل النص والصوت والصورة والرسوم الثابتة والمتحركة ومقاطع الفيديو. وقد أثبتت فاعلية ونجاح التعلم المُصغر في عملية التعلم كونه ملائم لميول الطلاب ورغباتهم، ولما يتميز به من مرونة التعلم من خلاله؛ حيث أشار على القرني (٢٠٢٠) إلى فاعلية توظيف التعلم المُصغر في تنمية مهارات البرمجة والدافعية، وأكد كلا من So, Lee and Roh (2020) على فاعلية التعلم المُصغر في تعزيز المعرفة المهنية وتوسيع فرص التعلم لدى المتعلمين، كما أكد كلا من أحمد عطا الله وزينب أمين واياناس الحسيني (٢٠١٩) على فاعلية التعلم المُصغر في تنمية مهارات الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، وأثبت كلا من Skalka and Drlik (2018) فاعلية توظيف التعلم المُصغر في تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب.

وبالرغم من اهتمام عديد من الدراسات بدراسة فاعلية بيئات التعلم المُصغّر إلا أنه توجد ندرة في الدراسات التي اهتمت بمتغيرات تصميمها، وخاصة فيما يتعلق بأنماط تقديم محتواها، وعلى الرغم من أن أنماط تقديم المحتوى من أهم مكونات بيئة التعلم المُصغّر، لذلك توجد حاجة ماسة إلى مزيد من الأبحاث والدراسات التي تتبنى دراسة متغير تصميم أنماط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغّر، وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي.

وتأكيداً على ما سبق فإن بيئات التعلم الإلكترونية تعتمد على التنوع في أنماط عرض وتقديم المحتوى، فتتعدد أنماط تقديم المحتوى بهدف تثبيت المعلومات في ذاكرة المتعلم، وتنمية مهارات استخدامه لها، وتحقيق الأهداف التعليمية، والوصول بالمتعلم إلى مستوى معين من الإنجاز والتحصيل، والمحتوى قد يفقد فعاليته لا لأنه غير سليم، ولكن لأن نمط عرضه وتقديمه يجعل التعلم صعباً، فالمحتوى الإلكتروني هو أكثر نواحي التعلم الإلكتروني أهمية، فكلما كان المحتوى جيداً، كلما كان التعلم أكثر كفاءة، وللوصول إلى هذا المستوي الجيد لابد من اتباع كافة المعايير السليمة الخاصة بتصميمه، والتي من أهمها طرق تقديمه للطلاب، وذلك حتى يراعي الفروق الفردية فيما بينهم ويعمل على زيادة دافعيتهم نحو التعلم (محمد خميس، ٢٠١٥، ١١٢).

وفى هذا الإطار توجد عديد من الأدبيات: إسماعيل حسن (٢٠١٩)؛ محمد خميس (٢٠١٥)؛ وعبدالناصر عبد الرحمن (٢٠١٥)؛ Khoohang and Harman (2013)؛ إبراهيم محمود، وأسامة هنداوي (٢٠١٥)؛ عبد العزيز طلبه (٢٠١١) التي اهتمت بتصميم أنماط

تقديم وعرض المحتوى الإلكتروني، وأكدت على فاعليتها في تحسين نواتج التعلم وجعل المتعلم يقظاً وفعالاً وإيجابياً في بيئات التعلم الإلكترونية، وخاصة إذا تم التخطيط والتصميم الجيد لها، التي أوصت إلى ضرورة الحاجة لإجراء بحوث تهتم بمتغيرات تصميم أنماط تقديم المحتوى داخل البيئات الإلكترونية، على اعتبار أنها تساهم في اثراء العملية التعليمية وتزيد من دافعية المتعلمين للتعلم وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي.

وذكر Singh, et al. (2021) أن هناك نمطين لتقديم المحتوى، هما: النمط موزعاً ويقصد به وجود فترات راحة بين الجلسات، أي تقسيم الموضوع المراد تعلمه على فترات زمنية يفصل بين بعضها بعضاً أوقات راحة قد تكون دقائق أو ساعات أو أياماً، في حين يعرف النمط مكثفاً بأنه تركيز جلسات التعلم في فترات زمنية متصلة.

ومن الدراسات التي اكدت فاعلية نمط المُوزع على نواتج التعلم دراسة كل من: Giurgiu (2017) سلوى المصري، ووئام إسماعيل (٢٠١٩)؛ Kanyin, et.al (2019)؛ زينب إبراهيم (٢٠٢١)؛ رحاب أحمد (٢٠٢١)؛ وفاء محمود، ومنال بدوي (٢٠٢٢)؛ إسماعيل حسن، عبد العزيز طلبه، حسن محمد (٢٠٢٣). ومن الدراسات التي أكدت فاعلية نمط المُكثف في تحسين نواتج التعلم المختلفة دراسة كل من: Miles,2014; Mehdi, et.al,2019; Namaziandost, 2018؛ محمود عتاقي، ووائل عطية (٢٠١٩)؛ هاني الصادق (٢٠١٨)؛ أحمد شعبان (٢٠١٧)؛ محمود صالح (٢٠٢١). وتوصلت عديد من الأدبيات والدراسات السابقة مثل دراسة كل من: حسن محمود، وأمين عبد المقصود (٢٠١٤)؛ ريم خميس (٢٠١٩) إلى عدم وجود فرق بين نمطي (المُوزع – المُكثف).

يتضح مما سبق، أنه لم يحسم الأمر بعد حول أفضلية أي نمط من أنماط تقديم المحتوى؛ حيث أكدت عديد من الدراسات أفضلية النمط المُوزع، وأكدت دراسات أخرى أفضلية النمط المُكثف، وأثبتت دراسات ثالثة عدم وجود فروق دالة بين النمطين، ويعد هذا التضارب في نتائج الدراسات أحد مبررات إجراء هذا البحث للوقوف على أي النمطين أفضل في تنمية متغيراته التابعة، وكذلك دراسة مدى تناسب الأنماط مع احتياجات وخصائص المتعلمين.

وحيث إن التغيرات السريعة في مجالات العلم والتكنولوجيا، تتطلب إعداد القوى البشرية إعداداً مناسباً، وإعداد أجيال مصر في عهد ثورة المعلومات والتكنولوجيا يجب أن

يكون هدفًا شاملًا واستراتيجية تربوية يستند إليها كل موقف تعليمي، ذلك أن مستقبل التقدم اقتصادياً واجتماعياً مرهون بمدى تقدمنا في مجالات العلم والتعليم والتمكن من التكنولوجيا (محمد فرحات، ٢٠٢١، ١٩١).

ويعد التصميم الهندسي أحد المواد الدراسية والتي تحتل مكانه هامة ضمن المواد الفنية التكنولوجية والتي يحتاج إليها المهندسين والفنين، ويعتبر أحد الأعمدة الرئيسة في التعليم الصناعي في مختلف مستوياته وفى مختلف تخصصاته، فعن طريق التصميم الهندسي يستطيع الطالب أن يرسم ويقرأ الرسوم الإنتاجية والصناعية المختلفة، والتي يراد تنفيذها سواء في ورش المدرسة الصناعية أو كلية الهندسة أو في المصانع الإنتاجية المختلفة أو في تنفيذ الأعمال والمشروعات الإنشائية والمعمارية المختلفة. كما تظهر أهميته في إنه مرتبط بالعديد من مواد التخصص سواء على الجانب العملي، والنظري، على الرغم من طلبات سوق العمل من خريجي المدارس الثانوية الصناعية، تركز على أهمية اكتسابهم مهارات الرسم والتصميم وتصورهم لشكل أجزاء الماكينات والمعدات في الفراغ لتساعدهم في تنفيذ تصميم مشغولة معينة وصيانة الأجهزة والماكينات (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢٠، ٨).

بالإضافة إلى إن معظم الرسومات والتصميمات الهندسية يتم تنفيذها حاليًا بواسطة الحاسب الآلي، لما يتميز به من: قدرات وإمكانات لا توجد في الرسم التقليدي، كما أن سوق العمل لا يستخدم الرسم التقليدي إلا نادرًا، لذا وجب الاهتمام بتنمية مهارات التصميم والرسم بالحاسب، ولأن أغلب الرسومات الهندسية تتم بواسطة برنامج AutoCAD ثنائي-وثلاثي الابعاد (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٧، ٢٩).

هذا بالإضافة إلى ما أكدته عديد من الدراسات التي تناولت العلاقة بين التعليم الفني وسوق العمل مثل: دراسة عاصم البندي (٢٠١٤)؛ ومحمد الحبشي وآخرون (٢٠١٥)؛ وحنان ربيع وآخرون (٢٠١٥)؛ وهناء عبد المنعم (٢٠٢٠) على ضعف تقبل سوق العمل لمخرجات التعليم الفني بسبب تدني كفاءتهم، وضعف مستواهم في بعض مجال التصميم الهندسي باستخدام الحاسب الآلي. كما أكدت على ضرورة الاهتمام بتنمية المهارات التي تمكنهم من سهولة الانخراط بسوق العمل، وملاحقة متطلباته.

وباستقراء الواقع التدريسي في مرحلة التعليم الثانوي الصناعي، اتضح أن الطريقة المتبعة في تقديم المحتوى الخاص بفصل ببرنامج AutoCAD بمادة الحاسب الآلي، هي الطريقة

التقليدية والتي لا تناسب الفروق الفردية بين الطلاب وأسلوب تعلمهم، والتي لا تحقق عنصر التجديد في العملية التعليمية بأكملها، فمعظم المعلمون يقدمون المحتوى بالطريقة التقليدية باستخدام طريقة التلقين وعرضها بطريقة السرد النمطي، وهم يحاولون تغطية جميع المعلومات الهامة، والنتيجة هي مسار يتسع ويصبح خارج نطاق السيطرة ويؤثر على أداء الطلاب، وتُعد مسألة تنمية المهارات التعليمية، لدى الطلاب المعيار الأساسي لنجاح العملية التعليمية. لذا ينطلق البحث الحالي من مشكلة وهدف؛ مشكلة تكمُن في تدني مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، وهدف يسعى لحل هذه المشكلة من خلال الكشف عن تطوير بيئة تعلم مُصغّر قائمة على أنماط تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) لتنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

مشكلة البحث

مما سبق تتحدد مشكلة البحث في: وجود ضعف وقصور في مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، مما أوجد الحاجة إلى تطوير بيئة تعلم مُصغر قائمة على نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) لمعالجة القصور في هذه المهارات لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

أسئلة البحث

تم تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس: "كيف يمكن تصميم نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغّر وأثرهما في تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟".

وتفرع من السؤال الرئيس للبحث، الأسئلة الفرعية الآتية:

١) ما مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني المراد تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟

٢) ما معايير تصميم نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر وأثرهما في تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟

٣) ما التصميم التعليمي المقترح لتصميم نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر وأثرهما في تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟

٤) ما أثر نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر لتنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟

٥) ما أثر نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر لتنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى تحقيق الآتي:

١) تحديد قائمة مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني اللازمة لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

٢) التوصل إلى قائمة معايير تصميم نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر لتنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

٣) الكشف عن آثر نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر لتنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

٤) الكشف عن آثر نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم مُصغر لتنمية الجوانب الادائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

- يعد استجابة لتوصيات عديد من التقارير والمؤتمرات والدراسات السابقة بضرورة التركيز على تنمية مهارات طلاب التعليم الثانوي الصناعي مما يساهم في تحسين الميزة التنافسية، ومن ثم تقليل نسبة البطالة نظرًا للاستعانة بفئات أخرى بديلة نتيجة ضعف مهاراتهم.
- توجيه أنظار الباحثين إلى تبني استراتيجيات وأدوات ومهام جديدة كأنماط تقديم المحتوى، والتعلم المُصغر، وفتح المجال لدراسات أخرى.
- قد يساعد المؤسسات التعليمية المعنية سعياً للارتقاء بالنواتج التعليمية المختلفة.
- استجابة موضوعية لما ينادي به التربويون بضرورة الاهتمام بتنمية الكفاءة الذاتية للمتعلمين.
- تقديم رؤية جديدة حول استخدام التعلم المصغر وأنماط تقديم المحتوى في تعليم مهارات مجردة.

حدود البحث

تضمن البحث الحالي الحدود الآتية:

- الحد الموضوعي: بعض المهارات المتضمنة بوحدتي الدراسة برنامج الأوتوكاد Auto CAD (ثنائي وثلاثي الأبعاد) من مقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي؛ ونمطين لتقديم المحتوي (المُوزع / المُكثف).
- الحد البشري: عينة عشوائية من طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، (تخصص التبريد والتكييف).
- الحد المكاني: مدرسة المحلة الثانوية الميكانيكية العسكرية –بإدارة شرق المحلة التعليمية.

- الحد الزمني: تنفيذ تجربة البحث خلال العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣.

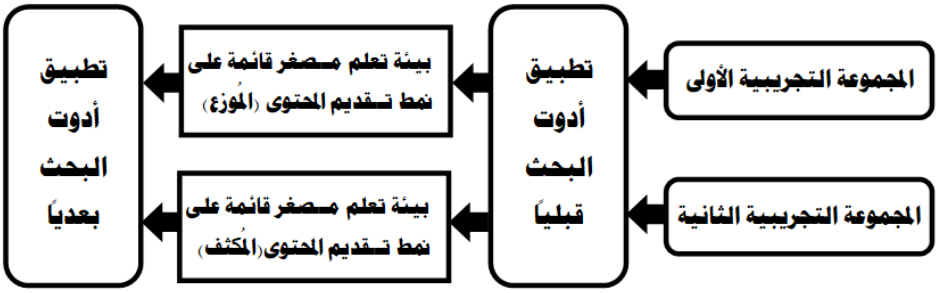
منهج البحث

استخدم البحث الحالي المناهج الآتية:

- **المنهج الوصفي التحليلي**: وذلك في إعداد الإطار النظري، وتحليل الدراسات السابقة، وإعداد أدوات البحث والقياس، وتفسير النتائج.
- **المنهج التجريبي**: وذلك لاختبار صحة الفروض، والتحقق من أثر المتغير المستقل والمتمثل في نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) ببيئة تعلم المُصغر، على المتغيرات التابعة والمتمثلة في مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية

التصميم شبه التجريبي للبحث

استخدام الباحث التصميم شبه التجريبي ذو المجموعتين التجريبيتين، مع القياس القبلي والبعدي، حيث تم اختيار عينة البحث، ومن ثم تطبيق أدوات البحث قبلياً على المجموعتين. وقد قام الباحث بتطبيق المعالجة التجريبية ثم قام الباحث بعد ذلك بتطبيق أدوات البحث بعدياً على المجموعتين، شكل (١).



شكل (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

أدوات البحث

تطلب تحقيق أهداف البحث الحالي استخدام الأدوات الآتية:

١) **اختبار معرفي**: لقياس الجوانب المعرفية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

٢) **بطاقة ملاحظة:** لقياس الجوانب الأدائية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

فروض البحث

سعى البحث الحالي إلى التحقق من الفروض الآتية:

- الفرض الأول: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.
- الفرض الثاني: لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

مصطلحات البحث

أمكن تعريف مصطلحات البحث إجرائياً كالآتي:

بيئة التعلم المُصغر (Micro Learning): بيئة تعلم إلكترونية تقوم على محتوى مُصغر من المعلومات الرقمية، ويقدم هذا المحتوى في صور متعددة: صور ثابتة أو متحركة، أو نصية، أو عبر مقطع فيديو، وذلك بهدف إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني، ويقتصر هذا المحتوى على مهارة واحدة من مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني، محددة ومركزة مصحوبة بسؤال أو نشاط مصغر".

نمط تقديم المحتوى (المُوزع): أحد أنماط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغر بالبحث الحالي، ويعتمد على توزيع التعليم الخاص بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لطلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، وعدم تكثيفه داخل كل جلسة تعليمية بحيث يتخللها

فترات راحة تساوي أو تتخطى فترات التعلم؛ وبناء عليه تقدم مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

نمط تقديم المحتوى (المُكثف): أحد أنماط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغر بالبحث الحالي، ويعتمد على تكثيف التعليم الخاص بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لطلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي داخل كل جلسة تعليمية وتقديمه على فترة واحدة متصلة مع وجود فترات راحة بسيطة أقل من فترات التعلم أو تكاد أن تكون منعدمه؛ وبناء عليه تقدم مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني (AutoCAD): هو مجموعة المهارات الواجب إكسابها لطلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي من خلال برنامج التصميم (الأوتوكاد) باستخدام الحاسب لتصميمات ثنائية وثلاثية الأبعاد، ويستخدم في مجالات التصميم المختلفة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، وهو ينقسم إلى الجانب المعرفي، والذي يقيس كلاً من البعدين باختبار التحصيل المعرفي، والجانب الأدائي، والذي يتم قياس كل من البعدين ببطاقة ملاحظة.

الإطار النظري للبحث

يمكن عرض الإطار النظري للبحث وفق المحاور الآتية:

المحور الأول: التعلم المُصغّر (Micro-learning):

يُعد "التعلم المُصغّر" من مستحدثات تكنولوجيا التعليم الخاصة باستخدام التقنية في التعليم؛ فقد اهتمت عديد من المنظمات به ومنها منظمة"The e-Learning Guild"، وهي منظمة تمنح بيئات التعلم الإلكتروني الاهتمام الكبير من خلال تنظيم مؤتمرات متخصصة في هذا النطاق؛ ومن هذه المؤتمرات مؤتمر تحت مسمى"قمة التعلم المصغر Micro learning" Summit, Live Online Event, 2019" وقد تم فيه النقاش حول أحدث ما توصلت إليه هذه التقنية في هذا المجال.

ولقد تعددت مسميات التعلم المُصغر حيث يشار إليه بالتعلم المُصغر Micro Learning، والمقررات القصيرة Short Courses، وقضمات التعلم Bites/ Bit Sized Learning، وحزم أو قطع التعلم Chunking Learning والمحتوى المُصغر Micro Content وأخيرا رشقات أو تدفقات التعلم Bursts Learning (إيمان إحسان، ٢٠٢١).

أولاً: مفهوم التعلم المُصغّر:

عُرفه ميجر وكالاندرينو Major and Calandrino (2018) بأنه: مصطلح يمكن أن نشير به إلى أي طريقة تدريسية تشجع على التعلُم من خلال جزيئات صغيرة"، وأضافت وينجر Winger (2018) أن المحتوى قد يكون في صورة وحدات تتضمن فيديوهات قصيرة، دروس خصوصية، ألعاب، رسومات، واختبارات، وأكد Buhu. L and Buhu. A (2019) على أن هذه الوحدات تعطي المتعلمين معلومات مركزة حول موضوع معين لتساعده في تحقيق هدف محدد من أهداف الدرس.

ويعرف محمد خميس (٢٠٢٠، ٣٥٦) التعلم المصغر بأنه: عملية تعلم قصيرة يتفاعل فيها المتعلم مع محتوى تعليمي مصغر في شكل مجموعة من الوحدات، وأنشطة التعلم المتتابعة القصيرة، وغير قابلة للتجزئة لوحدات أصغر، في مدة زمنية قصيرة من ٣-٥ دقائق لكل وحدة مصغرة، حيث تركز كل وحدة على هدف تعليمي واحد متبوع بنشاط أو اثنين. وعرفته أمل عبد الغني (٢٠٢١) بأنه: نموذج للتعلم يحدث في أي وقت وفي أي مكان باستخدام هاتف يتكون من محتوى مصغر والأنشطة والمهمات التعليمية المصغرة وتتيح خبرات حقيقية لتطوير نواتج تعلم متنوعة. كما يمكن أن نستخلص أنه يقوم على الآتي:

- يعتبر تعلم وليس أسلوب تعليم.
- القيام بأنشطة تعليمية قصيرة المدى تركز على وحدات محتوى التعلم الصغيرة.
- يقسم محتوى التعلم إلى أجزاء صغيرة.
- يتعلق بمواد تعليمية يتم تقديمها في وحدات صغيرة قائمة بذاتها.

- تعتبر مشاركة المتعلم في أنشطته إيجابية عمومًا (Karen S. Haldemann, 2018).
- يركز على الأجزاء المهمة.

ثانياً: خصائص ومزايا التعلم المُصغّر:

كما حدد كل من: Park and Kim (2018, 1)؛ Javorcik, Polasek (2019)؛ ومحمد خميس (٢٠٢٠)؛ وعلى القرني (٢٠٢٠)؛ وأمل قرني (٢٠٢١)؛ Diaz (2021)، خصائصه على النحو الآتي:

- **التركيز Focus:** ويقصد به احتواء التعلم المُصغّر على وحدات تعليمية صغيرة وأنشطة قصيرة، ولكل وحدة هدف واحد، وتدور حول موضوع واحد.
- **الاحتواء الذاتي Self-contained:** ويقصد به أن وحدات التعلم المُصغر مكتفية بذاتها.
- **البنية Structure:** وحدات ذات بنية محددة، تشمل العنوان، والمؤلف، وتاريخ الإنشاء، والكلمات المفتاحية، كما في كائنات التعلم.
- **العنونة Addressability:** يكون لها عنوان فريد، حتى يسهل الرجوع لها في المستقبل.
- **عدم القابلية للتجزئة:** غير قابلة للتجزئة لوحدات أصغر، كما أنها ذات فكرة واحدة أو موضوع محدد.
- **سعة الانتشار:** توفير تعلم منتقل في أي وقت وأي مكان من خلال الأجهزة المحمولة.
- **تكرار التعلم والأنشطة:** تعلم المحتوى، لأنها لا تستهلك وقتا كبيراً مما يدفعه لتكرارها بدون ملل.
- **التنوع:** تتنوع أشكال ووسائط مثل: مقاطع الفيديو القصيرة أو الرسوم البيانية أو ملفات PDF التفاعلية.
- **التفاعلية:** تعتمد على قدر كبير من التفاعل لإشراك المتعلمين في التعلم.

ثالثاً: الإمكانيات التعليمية للتعلم المُصغّر:

يقدم التعلم المُصغر، عديد من الإمكانيات التعليمية، وقد عرض كل من (Park and Kim (2018؛ ومحمد خميس (٢٠٢٠)؛ وإيمان إبراهيم (٢٠٢٠، ٨٦)؛ وأمل قرنى (٢٠٢١، ٤٤٠)؛ عديد من هذه الفوائد والإمكانيات التعليمية، على النحو الآتي:

- **الخطو الذاتي للمتعلم:** يسير المتعلم في تعلم الوحدات التعليمية المُصغرة وفقا لقدراته وإمكانياته.
- **بقاء أثر التعلم:** اعطاءه الفرصة للتكرار، مما يساعد على الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة بعيدة المدى.
- **تقليل الحمل المعرفي:** يتكون من مكانز صغيرة، ويسهل المعالجات المعرفية، ثم يسهل عملية التعلم.
- **انخراط المتعلمين و اندماجهم:** تساعد المتعلمين على الانخراط اندماج المتعلمين وجذبهم للتعلم.
- **الوصول لمستوى الاتقان:** وإعادة دراسة الوحدة حتى يصل لمستوى الإتقان المطلوب.

المحور الثاني: نمطا تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف):

أولاً: نمط تقديم المحتوى المُوزع (Distributed): ويمكن استعراضه في النقاط الأتية:

١. مفهوم نمط تقديم المحتوى المُوزع:

أشار إليه محمود عتاقي، ووائل عطية (٢٠١٩): بأنه جدول مُوزع به محتوى وأنشطة التعلم بشكل منفصل، وتنظم فيه التحديات على فترات متقطعة في شكل مهمات تعليمية بينها فترات راحة منظمة ببيئة الألعاب التحفيزية الرقمية؛ للتمكن من تنمية مهارات الحاسب الآلي. وأوضحت رحاب أحمد (٢٠٢١): أنه توزيع مهام وأنشطة التعلم على عدة جلسات متقطعة لممارستها عقب كل مديول بحيث يتخللها فترات راحة بين جلسات التعلم. وذكره محمد توني،

وسام توفيق (٢٠٢٢): بأنه تقديم المحتوى التعليمي في شكل جلسات تعلم تختص كل إثنين منهما بمهارة رئيسية واحدة من مهارات برمجة تطبيقات الموبايل.

٢. مزايا نمط تقديم المحتوى (المُوزع):

يمتاز النمط المُوزع كما أورده كل من: فؤاد أبو حطب، وأمال صادق (٢٠١٠)؛ وأمين عبد المقصود (٢٠١٤، ١٤)؛ ورضا إبراهيم (٢٠١٩)؛ ومحمود صالح، ومروة سليمان (٢٠٢١)؛ ورحاب أحمد (٢٠٢٢):

- زيادة قدرة المتعلم على الاستعداد للتعلم على المهارات الصعبة والتي تستغرق زمن طويل.
- تقليل الحمل الزائد على الذاكرة مما يساعد على زيادة قدرة المتعلم النشطة.
- يهتم بأنشطة التعلم مما يتيح الفرصة للتعلم على المهارات المختلفة في جميع المجالات.
- يتيح فترات راحة عكس التعلم المتواصل الذي يعني أن يستمر المتعلم في بذل جهود أثناء التعلم.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية مما يتيح للطالب التصحيح الفوري للأخطاء.

وبذلك فالنمط (المُوزع) هو تقديم محتوى (مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني) بحيث يتخللها فترات راحة أثناء عملية تعلم المهارات، وتكون مساوية أو أكبر من الوقت المستغرق لإنجاز تعلم كل مهارة.

٣. خصائص نمط تقديم المحتوى (المُوزع):

يوجد عديد من الخصائص التي تميز نمط تقديم المحتوى المُوزع ليكون أكثر فاعلية في التعليم، آمال صادق وفؤاد أبو حطب (٢٠١٠)؛ محمد المرادني (٢٠١٨، ٤٠٨) هذه الخصائص فيما يلي:

١ – يمنح الطلاب في بعض المواقف نوع من الممارسة الإضافية تتمثل في صورة بروفة (Rehearsal).

٢ – التعب يؤدي إلى نقصان اصطناعي في الأداء، ويمكن التغلب عليه بتقديم فترات للراحة.

٣- يهيئ نمط تقديم المحتوى المُوزع فرصاً أثناء فترات الراحة لتلاشى اثار التداخل التي تنشأ اثناء التعلم.

٤- يتيح اكتشاف الأخطاء وخاصة بداية التعلم، فتركيزه في هذه المرحلة قد يؤدى إلى تثبيت الأخطاء.

٥- ترجع أفضلية نمط تقديم المحتوى المُوزع إكساب المهارات المركبة والمعقدة.

٦- أيضاً يعطي أفضلية في حالة تعلم مهارة مركبة مكونة من عدة مهارات فرعية.

٧- إثارة دافعية المتعلم، فإعطاء التعلم فترات راحة أثناء ممارسة التعلم تقلل من الكف عن الاستجابة.

ثانياً: نمط تقديم المحتوى المُكثف (Massed): ويمكن استعراضه في النقاط الأتية:

١. مفهوم نمط تقديم المحتوى (المُكثف):

تعددت تعريفات نمط تقديم المحتوى (مُكثفاً)، يمكن ذكر بعضها كالاتي:

ذكر إبراهيم يوسف، وأسامة هنداوي (٢٠١٥): النمط المُكثف بانه استمرار عملية التعلم على فترة واحدة متواصلة دون راحة. وأضاف كل من وليد الرفاعي، وفاطمة أبو شنادي (٢٠١٩): بأنه النمط الذي يعتمد على تكثيف التعلم داخل كل جلسة تعليمية وتقديمه على فترة واحدة متصلة دون وجود فترات راحة. وذكره محمد توني، وسام توفيق (٢٠٢٢): بأنه تقديم المحتوى التعليمي في شكل جلسة تعلم إلكترونية تختص كل واحدة بمهارة رئيسية واحدة من مهارات برمجة تطبيقات الموبايل.

٢. مزايا نمط تقديم المحتوى (المُكثف):

يمتاز نمط مُكثف: أمين عبد المقصود (٢٠١٤، ١٤)؛ ورضا إبراهيم (٢٠١٩)؛ ومحمود صالح، ومروة سليمان (٢٠٢١)؛ ورحاب أحمد (٢٠٢٢) بالمزايا الآتية:

- تكامل المعرفة مما يزيد من قدرة التنافس المستمر مما يحقق دافعية انجاز المهام التعليمية المطلوبة.

- إتقان التعلم بالوسيط الثري أفضل من حيث دعمه للتفاعلات المتزامنة وغير المتزامنة.
- يتم تقييم الطلاب في وحدات أكبر، مع تقديم دعم إضافي حتى يتحقق التمكن من التعلم.
- الطالب يؤدي التعلم بوقت محدد وزيادة عدد محاولات التكرارات بدون فترات راحة.
- إجراء عمليات المعالجة والتفسير لتخزين المعلومات بفرض استرجاعها بعد فترة زمنية قصيرة.
- استخدام أسلوب التغذية الراجعة المناسبة مما يحقق التعلم الفعال، وضبط متغيرات الموقف التعليمي.

٣. خصائص نمط تقديم المحتوى (مُكثف):

لخص محمد المرادني (٢٠١٨) هذه الخصائص فيما يلي:

- أكثر فاعلية حين يتطلب الأمر توافر فترة زمنية ملائمة لتكوين التأهب للتعلم.
- يتميز بأن جلسات التعلم تكون متتابعة ومتقاربة.
- يساعد على تنوع السلوك مما يؤدي الي نتائج مثمرة مع هذا النوع من الأعمال.
- يزيد إكساب التحصيل لأصحاب السعات العقلية المرتفعة، ومع التعلم الذي لا يتطلب جهداً عضلي.
- يؤدى إلى تعلم أسرع (للمواد التي تتطلب الحفظ الصم) ولكن نادراً ما يؤدى إلى حفظ أفضل.

- الاختلاف بين أنماط تقديم المحتوى (المُوزع - المُكثف):

وقد أجريت عدد من الدراسات للمقارنة بين فاعلية النمط (المُوزع - المُكثف)، ولكنها لم تصل إلى نتائج قاطعة بشأن أفضلية نمط على آخر، فبعض هذه البحوث أكدت النمط المُوزع؛ كما هو الحال في دراسة: وفاء رجب (٢٠٢٢)؛ محمد توني (٢٠٢٢)؛ زينب إبراهيم (٢٠٢١)؛ ايمان احسان (٢٠٢١)؛ سلوى المصري؛ ووئام إسماعيل (٢٠١٩)؛ رضا إبراهيم (٢٠١٩)، وبعضها أكدت أفضلية النمط المكثف، كما هو الحال في دراسة محمود صالح

(٢٠٢١)؛ محمود عتاقي، ووائل عطية (٢٠١٩)؛ هاني الصادق (٢٠١٨)؛ أحمد شعبان (٢٠١٧)؛ منصور باشا (٢٠١٥)؛ خميس مبارك (٢٠١٣)؛ Arun Lakshmanan (2010). ويظل تحديد نمط تقديم المحتوى الأمثل مرهوناً بعدة عوامل مثل طبيعة المهارات المراد تعلمها، وخبرة الطلاب حولها، والفترة الزمنية لمحددة لتعلمها. يتضح جود تباين بين نتائج البحوث والدراسات السابقة بشأن تحديد نمط تقديم المحتوى الأكثر فاعلية (مُوزع – مُكثف) لذلك توجد حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث للتأكد من أفضلية أي النمطين خاصة أن البحوث والدراسات السابقة لم تتعرض بشكل مباشر لدراسة هذ المتغير بأنماط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغر.

المحور الثالث: التصميم الهندسي الإلكتروني: ويمكن استعراضه في النقاط الأتية:

١. أولاً: أسباب استخدام التصميم الهندسي الإلكتروني "الأوتوكاد":

يعتبر هذا البرنامج من البرامج الرئيسية والعريقة المستخدمة على أجهزة الحاسب الآلي، وتم اعتباره أول وأفضل برنامج مستخدم في إنشاء الرسومات الفنية التي تتطلب استخدام الدقة، وتحديد المقاييس التي تتناسب مع الرسومات التي يقوم المستخدم بإنشائها داخل البرنامج مع المقاييس والمعايير المتعارف عليها في مجال رسم التصميمات يدويا (أحمد حفني، ٢٠٠٥).

ويستخدم في التصميم ثنائي وثلاثي الأبعاد، ويقصد هنا بالثنائي الأبعاد (2D) أي الشكل المكون من (محورين) السيني والصادي (محور X، محور Y) أما التصميم الثلاثي الأبعاد (3D) يقصد به الشكل المكون من ثلاث أبعاد (ثلاث محاور)، (X، Y، Z)، وهو ما يعرف بالشكل المجسم (أنور ضياء، ٢٠٠٨). ويرى عامر الفلاحي (٢٠٠٧) أسباب استخدام التصميم الهندسي الإلكتروني "الأوتوكاد" هي:

١ – زيادة إنتاجية المصمم.

٢ – تحسين نوعية التصميم.

٣- تحسين تبادل الأفكار.

٤- توفير بيانات تكون قاعدة للتصنيع.

٢. ثانياً: المزايا والإمكانات التي يوفرها التصميم الهندسي الإلكتروني:

يري أحمد الطناني (٢٠٠٨) أن برنامج التصميم الهندسي يتيح عديد من المزايا منها ما يلي:

١- بناء قاعدة بيانات شاملة للمشروع إذ يتيح البرنامج إمكانية الاحتفاظ بهذه المشاريع لحين العودة إليها مرة أخري لتعديلها أو إضافة رسم جديد لها لعمل التعديلات المطلوبة أو إضافات جديدة.

٢- الدقة والرسم بالأبعاد الحقيقية والقدرة على مراجعة أبعاد الرسم وإعادة ضبطها بدون أي أخطاء.

٣- إنتاج الرسومات المطلوبة وإمكانيات حفظها كصورة بأي مقياس رسم أو إضافة أي خلفية لورقة المشروع مثل شعار الشركة أو صورة للمنتج الذي يتم رسم مكوناته.

٤- إمكانية الاستعلام عن أبعاد وإحداثيات ومساحات ومحيطات المكونات المرسومة وكذلك حساب مركز الثقل لكل مكون مرسوم ثلاثي الأبعاد.

وفي هذا الإطار أكدت عديد من الدراسات على أهمية التكامل بين برنامج الأوتوكاد والتصميم الهندسي: Romero. Et al (2007)؛ Durfee, J. and Richter, D. (2008)؛ محمد خليل (٢٠٠٩)؛ على قاسم (٢٠١٠)؛ ناهد حواس (٢٠١٣)؛ يوسف عبد المنعم (٢٠١٣)؛ صفاء النجار (٢٠١٤).

إجراءات البحث

يمكن عرض إجراءات البحث كالآتي:

أولاً: إعداد قائمة مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني

وقد تم اشتقاق المهارات الفرعيَّة التي تتكوَّن منها كل مهارة رئيسة. وضع قائمة المهارات في صورتها النهائية والتي تكوَّنت من (٥) مهارات رئيسة، و(٢٩) مهارة فرعيَّة، تضمنت الجوانب المعرفية والجوانب الأدائية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني باستخدام برنامج الأوتوكاد (ثنائي – ثلاثي) الأبعاد.

ثانيًا: إعداد قائمة معايير تصميم أنماط تقديم المحتوى ببيئة تعلم مصغّر

في ضوء مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية المتعمقة بمعايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني بشكل عام، وبيئات التعلم المُصغر بشكل خاص مثل دراسة: Despina (2015)؛ Hissi and et.al (2017) ؛ Bothe (2019)؛ على القرني (٢٠٢٠)؛ وإيمان إحسان (٢٠٢١)؛ تغريد الرحيلي (٢٠٢١)؛ أمل بدوي (٢٠٢١)؛ محمد توني (٢٠٢٢)؛ وحسن محمد (٢٠٢٣). وبهذا فقد وصلت قائمة المعايير في صورتها النهائية على (٢) مجال رئيسي، و(١٢) معيار، و (١٢٦) مؤشراً للأداء.

ثالثا: التصميم التعليمي لتصميم نمطا تقديم المحتوى (موزع مكثف) ببيئة تعلم مصغر

وبعد الاطلاع على عديد من نماذج التصميم التعليمي للوقوف على أكثر النماذج ملائمة لتطوير بيئة التعلم المُصغر لتنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، تبني الباحث نموذج Elgazzar (2014)، ويتضمّن النموذج العمليات الأساسية لتطوير بيئة التعلم المُصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف).

المرحلة الأولى: مرحلة الدراسة والتحليل (Analysis Phase):

تُعد مرحلة التحليل (المرحلة الأساسية) لكل المراحل الأخرى في عملية التصميم التعليمي، حيث قام الباحث في هذه المرحلة بعديد من الإجراءات مثل: تحديد مشكلة البحث،

واشتقاق معايير التصميم التعليمي لبيئة التعلم المُصغر، وتحليل خصائص المتعلمين المستهدفين (طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي)، وتحديد الاحتياجات التعليمية (لبيئة التعلم المُصغر بنمطيها الموزع – المكثف) من خلال الاحتياجات المعيارية، وتحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة والمتعلقة بموضوع البحث، والمعوقات والمحددات.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم (Design Phase):

وهي مجموعة من الإجراءات التي تم اتباعها لتطوير بيئة التعلم المُصغر، وفقاً لنموذج الجزار Elgazzar (2014) وتمّت في ضوء الخطوات الآتية (اشتقاق الأهداف التعليمية؛ تحديد عناصر المحتوى لكل هدف؛ تصميم أدوات التقويم والاختبارات؛ تصميم أنماط تقديم المحتوى؛ تصميم خبرات واستراتيجيات التعليم والتعلم؛ تصميم واجهات التفاعل؛ تصميم السيناريوهات؛ تصميم أساليب الإبحار؛ اختيار وتصميم أدوات التواصل؛ نظم تسجيل الطلاب وإدارتهم، ونظم دعم المتعلمين؛ تصميم المعلومات الأساسية للبيئة.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج والإنشاء:

ويتم في هذه المرحلة إعداد الوسائط التعليمية بناء على ما تم تحديده في مرحلتي التحليل والتصميم، حيث تم تجميع كافة الوسائط المطلوبة من نصوص وصور ورسومات ثابتة ومتحركة ومقاطع صوتية ولقطات فيديو لكل من الخبرات والمهارات المطلوبة من الطلاب لتنميتها واتقانها وذلك من خلال الاقتناء من المتوفر أو التعديل في المتوفر أو إنتاج الجديد وذلك بالاستعانة من الانترنت.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم البنائي ومطابقة المعايير:

١. اختيار عينة التقويم البنائي:

تم التجريب وفقاً لنموذج Elgazzar (2014) بصورة مبدئية على عينة استطلاعية (غير عينة البحث) تكونت من (٣٠) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي – مدرسة المحلة الثانوية الميكانيكية، بواقع مجموعتين (أحدهم استخدمت نمط تقديم المحتوى المُوزع، والأخرى استخدمت نمط تقديم المحتوى المُكثف).

٢. **تطبيق التقويم البنائي:**

وذلك للتأكد من سلامتها وعمل التعديلات اللازمة لكي تكون صالحة للتجريب النهائي حيث تم ذلك من خلال التجريب لموديولات بيئة التعلم المصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى، بنمطيها (مُوزع – مُكثف) موضع التجريب، مما يتيح عملية التنقيح بالإضافة أو الحذف أو التعديل للعرض، وتحديد الإيجابيات والسلبيات، ويتمثل ذلك في عرض النسخة التجريبية على عدد من الخبراء والمتخصصين، وذلك للتأكد من مناسبتها لتحقيق الأهداف وكذلك أخذ المقترحات والتعديلات اللازمة منهم.

٣. **تطبيق التقويم الجمعي/ النهائي والانتهاء من التطوير التعليمي:**

وفي ضوء ما سبق تم عمل التعديلات، وصولاً للصورة النهائية لبيئة التعلم المُصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى، بنمطيها (مُوزع – مُكثف)، ومن ثم تأكد الباحث من صلاحية البيئة في ضوء التقويم البنائي، ومطابقتها لقائمة المعايير، وبالتالي أصبحت البيئة صالحة لتجربة البحث وسيتضح ذلك في هذا الفصل في الجزء الخاص بتجربة البحث.

المرحلة الخامسة: مرحلة النشر والاستخدام:

المراقبة المستمرة، وتوفير الدعم والصيانة، والتقويم المستمر لبيئة التعلم المُصغر: تعد المتابعة المستمرة للبيئة ونشرها من أهم الإجراءات المتبعة للتأكد من عدم حدوث أي أخطاء أو مشكلات تعوق الوصول للبيئة، ومتابعة دخول الطلاب وتتبع أنشطتهم، ومتابعة سرعة تحميل الصفحات، ومراجعة ما ينشر على البيئة من ملفات أو روابط، مع دراسة إمكانية تطوير البيئة مستقبلياً وتحديث المحتوى.

رابعا: إعداد أدوات البحث

هدف البحث الي تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، لذا تم إعداد أدوات القياس المناسبة؛ وفيما يلي عرض تفصيلي للإجراءات التي اتُّبِعَتْ في إعداد كلٍّ منها:

١. الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني:

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمي لبيئة التعلم المُصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى، بنمطيها (المُوزع – المُكثف) تم تصميم وبناء اختبار تحصيلي موضوعي، وبعد إجراء التعديلات المطلوبة وفقاً أراء السادة المحكمين، تم حذف بعض مفردات الاختبار، ليصبح (٦٠) سؤالاً، من نمط الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، وبذلك يكون الزمن اللازم للاستجابة على الاختبار التحصيلي (٥٥) دقيقة، مع الأخذ بعين الاعتبار الزمن الذي استغرق في قراءة التعليمات وهو (٥) دقائق، وعليه يكون الزمن المناسب لتطبيق الاختبار التحصيلي هو (٦٠) دقيقة.

٢. إعداد بطاقة ملاحظة (الجانب الأدائي) لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني:

استهدفت قياس الجوانب الأدائية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، ومدى تمكنهم من المهارات الأدائية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني؛ تمت صياغة بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية، والتي تكونت من (٥) مهارات رئيسية و(٢٣) مهارة فرعية، وعدد الأداءات (١٠٦)، وأصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام والتطبيق النهائي على طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (٣١٨) درجة.

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث

تم استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ver.22 في إجراء التحليلات الإحصائية، والأساليب المستخدمة في هذا البحث هي: (معامل الارتباط؛ المتوسط الحسابي؛ اختبار T-test لحساب الفروق بين متوسطات المجموعات).

سادساً: نتائج البحث

توصلت نتائج البحث إلى إجابة الباحث عن جميع اسئلة البحث، والتي استلزمت لإجابتها قيام الباحث ببعض الإجراءات أو من خلال افتراض الفروض (فروض البحث) والتحقق من صحتها إحصائياً، وذلك على النحو الآتي:

الإجابة عن السؤال الفرعي الأول: للإجابة عن هذا السؤال والذي ينص على "ما مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني المراد تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟". تم التوصل إلى قائمة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني المراد تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، وذلك من خلال دراسة الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت التصميم الهندسي الإلكتروني، والكتاب المدرسي، واشتملت قائمة مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني على (٥) مهارات أساسية تم تحليلها إلى (٢٩) مهارة فرعية.

الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني: للإجابة عن هذا السؤال والذي ينص على "ما المعايير التصميمية لتطوير بيئة تعلم مُصغر قائمة على أنماط تقديم المحتوى لتنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟".تم التوصل إلى قائمة معايير تصميم وتطوير "بيئة مُصغر قائمة على أنماط تقديم المحتوى"، وذلك من خلال الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت بيئات التعلم المصغر، وكذلك المعايير الخاصة بأنماط تقديم المحتوى، وقد اشتملت القائمة على (٢) مجالات رئيسية والمتمثلة في (المجال العلمي والتربوي، والمجال الفني والتكنولوجي)، و(١٢) معايير، و(١٢٦) مؤشرًا للأداء.

الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث: للإجابة عن هذا السؤال والذي نص على"ما التصميم التعليمي المقترح لتطوير بيئة تعلم مُصغر قائمة على أنماط تقديم المحتوى لتنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني والكفاءة الذاتية لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟". تم دراسة وتحليل مجموعة من نماذج التصميم التعليمي، وفي ضوء نتائج ذلك التحليل تم اختيار أحد النماذج بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي وقد تم اختيار نموذج الجزار Elgazzar (2014) للتصميم التعليمي المكون من خمس مراحل اساسية مرتبطة ومعتمدة على بعضها البعض.

الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع: للإجابة عن هذا السؤال والذي نص على"ما أثر تطوير بيئة تعلم مُصغر قائمة على أنماط تقديم المحتوى (مُوزع – مُكثف) لتنمية الجوانب

المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟". تم اختبار صحة الفرض الأول كالآتي:

اختبار صحة الفرض الأول: والذي نص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني."، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (T-test) لعينتين مرتبطتين، كما في الجدول (٣٠) الآتي:

جدول (١) نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين (مُوزع – مُكثف) للاختبار التحصيلي

المجموعات التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى (مُوزع)	٣٢	٥٢,٤٤	٤,٣٣	٣١	٧,٠٢	٠,٠٥ دالة
التجريبية الثانية (مُكثف)	٣٢	٤٥,٧٢	٢,٣١			

***تشير إلى أن قيمة (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١)**

وباستقراء النتائج الموضحة بجدول (١) يتضح أن قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) قد بلغت (٥٢,٤٤)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٤,٣٣)، بينما في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى مُكثف) بلغت قيمة المتوسط الحسابي (٤٥,٧٢)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٢,٣١)، بينما بلغت قيمة (ت) (٧,٠٢)، وبعد مقارنة قيمة (ت) الجدولية بقيمة (ت) المحسوبة يتضح أنها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ كما يتضح من خلال معادلة Cohen أن قيمة "مربع إيتا" η^2 بلغت (٠,٦) وهى قيمة كبيرة ومناسبة، مما يدل أن لنمط

تقديم المحتوى المُوزع أثر كبير على تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً لصالح التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني للمجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع)، نتيجة لاختلاف نمط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغر، وعليه تم رفض الفرض البحثي الأول وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني."

ويمكن تفسير تفوق المجموعة التجريبية الأولي نمط تقديم المحتوى (المُوزع) عن المجموعة التجريبية الثانية نمط تقديم المحتوى (المُكثف) في بيئة التعلم المُصغر في تحصيل الجوانب المعرفية المرتبط بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني في ضوء الاعتبارات الآتية:

- ساهم نمط تقديم المحتوى (المُوزع) في بيئة التعلم المصغر في خلق ذاكرة طويلة المدى، كون التعلم المتباعد استراتيجية مأخوذة من علم الأعصاب كأساس للتصميم. فالمسار العبثي يحتاج إلى التحفيز المتكرر مع فصل على الأقل عشرة دقائق بين المدخلات المحفزة من أجل الاحتفاظ الأمثل في الذاكرة والتي يتعين تحقيقها، وهذا بدوره ساهم في رفع المستوى التحصيلي للطلاب.
- نمط تقديم المحتوى المُوزع أتاح الفرصة لاكتشاف الأخطاء، وخاصة في بداية التعلم فيكتسب الطالب استبصاراً بالعمل يساعده في المحاولة التالية، وهو من الأمور الهامة لدى المتعلمين لأنه يساعدهم على تدارك أخطائهم وبالتالي تحقيق قدر عال من التميز في أداء الأنشطة والمهام الموكلة لهم ويعزز تقديرهم لذواتهم.

- تجزئة المهارات الصعبة لأجزاء وأداء كل جزء بمفرده منفصلاً عن الأجزاء الأخرى للمهارة جعل تركيز الطالب منصباً على ذلك الجزء فقط مما يساعده على أدائه بإتقان، كذلك يجعل الطالب لا يشعر بالملل والرتابة كالذي يشعر به عند أدائه لمهارة صعبة وكبيرة مركزة.
- ساهم نمط تقديم المحتوى المُوزع داخل بيئة التعلم المُصغر في مساعدة طلاب المرحلة الثانوية الصناعية على تقليل النسيان الذي قد يصاحب تعلم الجانب المعرفي لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني، وذلك من خلال التعامل مع المهارات على دفعات قصيرة ومتساوية مع مرور الوقت.
- الفترة البينية بين تنفيذ المهارات في نمط تقديم المحتوى (المُوزع) داخل بيئة التعلم المصغر ساهم بشكل كبير في إزالة أثار التعب والإرهاق الناتج مما يسمح للعقل بالاسترخاء والاستعداد والتجهيز للمعلومات الجديدة.
- طول مدة تعلم مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني من خلال نمط تقديم المحتوى (المُوزع) داخل بيئة التعلم المُصغر ساعد على الاحتفاظ الجيد بالمعلومات لفترات طويلة مما ساعد في سهولة تذكرها وسرعة استرجاعها مما جعله أكثر فعالية.
- منح الطلاب فترة راحة بين كل جلسة وأخرى ساهم في منح الطلاب ممارسة ضمنية مضمرة في أوقات الراحة سواء كانت تخيلية أو واقعية في صورة (بروفة) كنوع من النشاط العقلي، وهذا ما يشير إليه Studer et al (2010) من أن مهارة التخيل لدى المتعلمين تساهم بشكل كبير في زيادة التحصيل المعرفي.

وتتفق هذه النتيجة إجمالاً مع ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة في مجال استخدام أنماط تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) في التحصيل المعرفي، والتي توصلت إلى وجود فرق دال إحصائياً بين نمطي تقديم المحتوى الموزع والمكثف في التحصيل المعرفي لصالح نمط تقديم المحتوى المُوزع، ومن تلك الدراسات دراسة: محمد توني (٢٠٢٢)؛ سامح صلاح (٢٠٢٠)؛ رضا إبراهيم (٢٠١٩)؛ McDaniel, M. et al (2013)، محمد عبد الكريم (٢٠١٢)؛ Dongen, K.et al. (2011)، حيث أكدت نتائج تلك الدراسات على أن نمط الموزع له تأثير كبير

على تذكر المعلومات والاحتفاظ بها على المدى الطويل ولا يتأثر هذا الاحتفاظ بالتعلم الزائد، وتختلف مع دراسة كل من: أحمد شعبان (٢٠١٧)؛ خميس مبارك (٢٠١٣)؛ Arun Lakshmanan (2010).

يعزي الباحث نتيجة البحث في تفوق المجموعة التجريبية الأولى (مُوزع) عن المجموعة التجريبية الثانية (مُكثف) في زيادة تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني إلى أن نمط تقديم المحتوى المُكثف ربما أصاب الطلاب بالملل لقلة فترات الراحة بين التكرارات أو عدم وجودها من الأساس، مما شكل صعوبة لديهم في تذكر واستيعاب المحتوى التعليمي للمهام على عكس نمط تقديم المحتوى (المُوزع) الذي ساهم على الاستيعاب والتذكر، وهذا انعكس بدوره إيجابياً على التحصيل لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني.

كما تتفق نتيجة البحث مع ما قدمته نظرية الحمل المعرفي من دعم متميز للتوجه نحو استخدام نمط تقديم المحتوى (المُوزع)، حيث اشارات هذه النظرية إلى ما يسمي بالحمل العرضي الذي ينتج عن الأساليب التي تتم بها ممارسة (التعلم)، والحمل العرضي يعوق التعلم، حيث ينظر لنمط تقديم المحتوى المكثف باعتباره نوع من أنواع الحمل العرضي لما يتطلبه من الطالب من بذل مزيد من الجهد العقلي مقارنة بنمط تقديم المحتوى الموزع، مع تأكيد النظرية كذلك على صعوبة الوصول في حالة هذا الحمل العرضي لتحقيق الأهداف المطلوب إنجازها من عملية التعلم المقصودة.

الإجابة عن السؤال الفرعي الخامس: للإجابة عن هذا السؤال والذي نص على" ما أثر تطوير بيئة تعلم مُصغر قائمة على أنماط تقديم المحتوى (نمط تقديم المحتوى المُوزع – نمط تقديم المحتوى المُكثف) لتنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية؟". تم اختبار صحة الفرض الثاني كالآتي:

اختبار صحة الفرض الثاني: والذي نص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لبطاقة

ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني."، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (T-test) لعينتين مرتبطتين، كما في الجدول (٣٥) الآتي:

جدول (٢) نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين التجريبيتين (مُوزع – مُكثف) لبطاقة الملاحظة

المجموعات التجريبية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع إيتا
التجريبية الأولى (مُوزع)	٣٢	٣١٦,٧٨	٦,٦	٦٢	٢٢,٠٧	٠,٠٥ دالة	٠,٨٦٨
التجريبية الثانية (مُكثف)	٣٢	٢٩٥,٥٦	٣,٣				

* تشير إلى أن قيمة (ت) دالة عند مستوى (٠,٠٥)

وباستقراء النتائج الموضحة بجدول (٢) يتضح أن قيمة المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) قد بلغت (٣١٦,٧٨)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٦,٦)، بينما في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) بلغت قيمة المتوسط الحسابي (٢٩٥,٥٦)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٣,٣)، بينما بلغت قيمة (ت) (٢٢,٠٧)، وبعد مقارنة قيمة (ت) الجدولية بقيمة (ت) المحسوبة يتضح أنها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ كما يتضح من خلال معادلة Cohen أن قيمة "مربع إيتا" η^2 بلغت (٠,٨٦٨) وهى قيمة كبيرة ومناسبة، مما يدل أن لنمط تقديم المحتوى المُوزع أثر كبير في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، مما يشير إلي وجود فرق دال إحصائياً لصالح التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني للمجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع)، نتيجة لاختلاف نمط تقديم المحتوى داخل بيئة التعلم المُصغر، وعليه تم رفض الفرض البحثي السادس وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط تقديم المحتوى المُوزع) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط تقديم المحتوى المُكثف) في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني."

ويمكن تفسير تفوق المجموعة التجريبية الأولي نمط تقديم المحتوى (المُوزع) عن المجموعة التجريبية الثانية نمط تقديم المحتوى (المُكثف) في بيئة التعلم المُصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى في الجانب الأدائي لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني في ضوء الاعتبارات الآتية:

- إن الأداء العملي والمهارى من خلال التعلم ببيئة التعلم المُصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى (المُوزع) ساعد الطلاب على تركيز انتباههم خلال فترات التعلم الموزعة القصيرة، بينما يصعب عليهم ذلك في فترات التعلم المركزة الطويلة، فترابط التعلم المهارى على فترات متباعدة أفضل من ترابطه على فترات متقاربة.
- توزيع عناصر محتوى المادة التعليمية ونمط تقديم المحتوى الموزع إلى جزيئات صغيرة منفصلة وإعطاء فترات كافية للراحة بين الجلسات أتاح الفرصة للطلاب على فهم المحتوى واستذكاره، مما أدى إلى تقليل من الحمل المعرفي الزائد على السعة العقلية للمتعلم. ويؤيد هذا الرأي ما أشارت إليه دراسة Van Dongen et. al (2011, 67) من أن تجزئة المعلومات تسير على الطالب عملية معالجتها، وتنظيمها بشكل جيد في بنيه المعرفية، الأمر الذي يساعده في سرعة استدعائها في وقت لاحق.
- نظراً لطبيعة مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني، وتسلسلها، وتداخلها فإن نمط تقديم المحتوى (المُوزع) وما يتميز به من تجزئة للمهارات الصعبة والمجردة، وفترة للراحة بين الجلسات ساعد بشكل كبير في إزالة آثار الصعوبة، والتداخل المعرفي الذي قد ينشأ بسبب كثرة المعلومات والتفاصيل والفنيات المعروضة، وهذا ما يشير إليه دراسة Zarei,Tavakkol (2012, 51) من

أن توزيع المهارات وما تشمله من معلومات يساعد في إزالة التداخل الذي تحدثه، وتساعد في بقاء أثر التعلم.

- التركيز على عدد معين من المهارات في جلسة واحدة للطلاب أتاح لهم الفرصة لاكتشاف أخطائهم، وكذلك اتقانهم للمحتوى الذي درسوه وإزالة آثار الفهم الخطأ، وهذا ما تشير إليه دراسة كل من: آمال صادق وفؤاد أبو حطب (٢٠١٠، ٢٦٤) من أن تحديد عدد قليل من المعلومات المقدمة للطلاب يتيح لهم التركيز أكثر.
- الفترة البينية بين تنفيذ المهارات في نمط تقديم المحتوى (المُوزع) داخل بيئة التعلم المصغر ساهم بشكل كبير في إزالة أثار التعب والإرهاق الناتج مما يسمح للعقل بالاسترخاء والاستعداد والتجهيز للمعلومات الجديدة.
- منح الطلاب فترة راحة بين كل جلسة وأخرى ساهم في منح الطلاب ممارسة ضمنية مضمرة في أوقات الراحة سواء كانت تخيلية أو واقعية في صورة (بروفة) كنوع من النشاط العقلي، (Studer et al (2010.

وتتفق هذه النتيجة مع توجهات عديد من نظريات التعلم، مثل النظرية السلوكية، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الحمل المعرفي، حيث إن نمط تقديم المحتوى المُوزع مع وجود فترات للراحة ساعد على الاحتفاظ بالمعلومات لفترات طويلة، وتقليل الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة (وفاء رجب، ومنال بدوي، ٢٠٢٢).

ويمكن كذلك أن تعزي هذه النتيجة إلى أن نمط تقديم المحتوى المُوزع أعطي الفرصة للطلاب للآداء الفعلي للمهارة بتكرارات متتالية وتصحيح الأخطاء، مما يؤدي إلى تنمية المهارات وتطويرها بشكل سليم، عنه في نمط تقديم المحتوى المُكثف والذي يكون فعال عند تعلم مهارة واحدة حيث تزداد الفرصة لاستيعاب ما تتضمنه مهارة واحدة فقط، بعكس نمط تقديم المحتوى موزعاً والذي يؤدي إلى الاتقان والتثبيت والأداء للمهارات الفرعية.

وتتفق هذه النتيجة إجمالاً مع ما توصلت إليه الدراسات والبحوث السابقة في مجال استخدام أنماط تقديم المحتوى (المُوزع – المُكثف) في تنمية الجانب الأدائي للمهارة، والتي توصلت إلى وجود فرق دال إحصائياً بين نمطي تقديم المحتوى المُوزع والمُكثف في الجانب الأدائي لصالح نمط تقديم المحتوى موزعاً، ومن تلك الدراسات دراسة: وفاء رجب، ومنال بدوى (٢٠٢٢)؛ محمد توني (٢٠٢٢)؛ زينب إبراهيم (٢٠٢١)؛ ايمان احسان (٢٠٢١)؛ سلوى المصري، ووئام إسماعيل (٢٠١٩)؛ رضا إبراهيم (٢٠١٩)؛ إبراهيم محمود وأسامة هنداوي (٢٠١٥)؛ McDaniel, M. et al (2013)؛ سعيد نوري (٢٠١٣)؛ على الأعرج (٢٠١٢)؛ van Dongen, K.et al. (2011)؛ حيث أكدت نتائج تلك الدراسات على أن نمط الموزع له تأثير كبير على تذكر المعلومات وأداء المهارات ولا يتأثر هذا الاحتفاظ بالتعلم الزائد، وتختلف مع دراسة كل من: محمود صالح (٢٠٢١)؛ محمود عتاقي؛ ووائل عطيه (٢٠١٩)؛ هاني الصادق (٢٠١٨)؛ أحمد شعبان (٢٠١٧)؛ منصور باشا (٢٠١٥)؛ خميس مبارك (٢٠١٣)؛ Arun Lakshmanan (2010).

بينما اتفقت تلك النتائج مع مبادئ نظريات التعليم والتعلم في الآتي:

طبقاً للنظرية البنائية: فان التعلم عملية بناء نشطة يقوم بها المتعلم ويسعي لتحقيق الأهداف التعليمية عند توفير له المهام والمواقف الحقيقة والأنشطة الفعالة، وهو ما تمت إتاحته من خلال بيئة التعلم المصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى؛ ووفقاً للنظرية التواصلية: والتي دعمت عرض المحتوى التعليمي عبر الشبكات بطريقة إلكترونية بحيث يتم مشاركة الآراء وتبادلها، واكتساب المعارف عبر البيئات الإلكترونية، واعتمد البحث الحالي على عرض المحتوى من خلال بيئة التعلم المصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى (موزع – مكثف)، بما يدعم عرض المحتوى بالطريقة التي تناسب عينة البحث وبصورة إلكترونية تسهل التواصل بشكل فعال مع كل الأدوات المتاحة داخل بيئة التعلم المصغر لتحقيق أفضل النتائج؛ ووفقاً لنظرية العبء المعرفي: التي تؤكد أن العبء المعرفي يمثل المقدار الكلي من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت محدد، ويتأثر العبء المعرفي بعدد العناصر داخل بيئة

التعلم خلال ذلك الوقت ويمكن التغلب على ذلك من خلال تجميع المعلومات في وحدات معرفيه مصغرة، بالإضافة إلى ذلك فإن المعلومات المقدمة خلال هذه البيئة كانت صغيرة وسهلة الهضم ومركزة وذات صلة وثيقة بمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني وهذا ساعد الطلاب من استيعاب كل الأجزاء بسهولة ويسر، حيث كانت المعلومات مقسمة في صورة مهمات كل مهمة تتناول هدفاً واحداً فقط يشرح بكل سهولة ويسر، ويدعم الشرح بوسائط تجعل عملية التعلم شيقة وجذابة تزيد من مستوى تفاعلية الطلاب مع مكونات البيئة ومحتواها، مما ساعد على عدم تشتت الطلاب أثناء تعلمهم للجوانب النظرية لمهارات التصميم الهندسي الإلكتروني فأدى ذلك إلى زيادة التركيز، وتقليل العبء المعرفي على الذاكرة، وساعد ذلك على تنمية الجوانب المعرفية لدى أفراد هذه العينة.

توصيات البحث

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث، يقدم البحث التوصيات الآتية:

- نظراً لما أثبتته نتائج البحث من تفوق نمط (المُوزع) على نمط (المُكثف) في تنمية متغيرات البحث، فإنه يوصي بتوظيف نمط تقديم المحتوى المُوزع في بيئات التعلم الإلكترونية لتحقيق نتائج أكثر فاعلية.
- ضرورة الأخذ في الاعتبار الأسس، والمبادئ، والمفاهيم التربوية المرتبطة بنظريات التعليم، والتعلم عند تصميم بيئات التعلم الإلكترونية بوجه عام، وبيئات التعلم المُصغر بوجه خاص.
- ضرورة مراعاة أسس ومعايير تصميم بيئات التعلم المصغر القائمة على أنماط تقديم في التعليم.
- الاستفادة من نتائج البحث على المستوى التطبيقي، خاصة إذا دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.
- ضرورة توظيف بيئة التعلم المصغر القائمة على أنماط تقديم المحتوى في تعليم المهارات.

- استخدام نموذج الجزار (٢٠١٤) التي أثبتت فاعليته في تطوير بيئة التعلم المُصغر بنمطيها.
- الإفادة من أدوات البحث الحالي في مهام علمية أخرى.

البحوث المقترحة

في ضوء ما توصل إليه البحث يقترح الباحث الموضوعات البحثية الآتية:

- تطوير بيئة التعلم المُصغر تكيفية قائمة على أنماط حشد المصادر لتنمية مهارات صيانة أجهزة الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
- أثر اختلاف نمطي الوكيل الذكي (فردي/ متعدد) ببيئة تعلم مُصغرة لتنمية مهارات الجداول الإلكترونية لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
- أثر التفاعل بين الخرائط الإلكترونية (الذهنية – المفاهيم) والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم مُصغر على تنمية مهارات التصميم الهندسي الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
- أثر التفاعل بين نمط تقديم الدعم (الرأسي – الأفقي – الهجين) في بيئة تعلم مُصغر والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات إدارة وبناء الشبكات لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.
- أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوى وممارسة الأنشطة الإلكترونية في بيئة تدريب مُصغر لتنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى معلمي التعليم الفني الصناعي.
- بحث معوقات استخدام بيئات التدريب الإلكتروني.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم يوسف محمود، أسامة سعيد هنداوي. (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نوع التدريب الإلكتروني (المركز-الموزع) عن بعد الأسلوب المعرفي للمتدرب (المستقل - المعتمد) في وحدة مقترحة لتنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدي المعلمين أثناء الخدمة، *مجلة جامعة الأزهر*، ٤(١٦٢).

أحمد إبراهيم الطناني. (٢٠٠٨). *الرسم الهندسي بمعونة الحاسوب. Auto CAD 2008*. العبيكان للنشر.

أحمد إسماعيل حفني. (٢٠٠٥). *Auto CAD 2004*. دار الفرقان للنشر.

أحمد شعبان أحمد شعبان. (٢٠١٧). *أثر التفاعل بين السعة العقلية ونمط التدريب بالفصول الافتراضية في اكساب مهارات إدارة النظم الآلية المتكاملة لدى أخصائي المكتبات الجامعية*. [رسالة ماجيستير غير منشورة جامعة الأزهر].

أحمد عطا الله، زينب أمين، إيناس الحسيني، ورمضان محمد. (٢٠١٩، إبريل). *فاعلية بيئة تعلم مصغر قائمة على أدوات إبحار في تنمية مهارات مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لدى التلاميذ الصم*. [ورقة علمية]. المؤتمر الدولي الثاني لكلية التربية النوعية جامعة المنيا. ١٤-١٥.

إسماعيل محمد إسماعيل حسن. (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم نقال قائم على التفاعل بين أنماط تقديم المحتوى ومستوى الدافعية لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الهواتف الذكية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*. ع١٠٦(٢). ١٠٠٢-٩٢٨.

أمل عبد الغني قرني بدوي. (٢٠٢١). نمطا ممارسة الأنشطة والمهمات التطبيقية" فردي، تشاركي "بالتعلم المصغر النقال في بيئة للتعلم المدمج وأثرها على التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ قرار اختيار مصادر التعلم عند تصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب

معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة ورضاهم عنهما. *مجلة البحث العلمي في التربية جامعة عين شمس*. ع(٢٢) ج(٥).٥٤٧-٤٢٠.

أنور أحمد ضياء. (٢٠٠٨). *تكنولوجيا واجهة المعلومات في أوتوكاد*. ج ١. دار الفرقان للنشر.

إيمان شعبان إبراهيم. (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الانترنت التعليمية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، (٧٣). ٦٩-١٣٧.

إيمان محمد إحسان. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط ممارسة النشاط ومستوى كفاءة الذاكرة العاملة في بيئات التعلم الإلكتروني المصغر عبر الجوال وأثره في تنمية مهارات إنتاج محاضرات الفيديو وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*. ع(٤). ١-١٤٠.

بسمه حسين يوسف، حسين محمد حويل، ماريان ميلاد منصور. (٢٠٢١). استخدام موقع تعليمي لتنمية بعض مهارات الأوتوكاد AutoCAD (ثنائي وثلاثي الأبعاد) لدي طلاب المدارس الثانوية الصناعية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*. مجلد٣(٣). ١٣٥-١٥٨.

حسن محمد، إسماعيل محمد. (٢٠٢٣). *تطوير نظام للدعم التكيفي داخل الأنشطة الإلكترونية في بيئة تدريب مصغر قائمة على نموذج (SAMR) لتنمية مهارات انتاج برمجيات الواقع المعزز والتمكين الرقمي لدى معلمي التعليم الأساسي*. [رسالة دكتوراه غير منشورة جامعة المنصورة].

حمدي محمد البيطار. (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح باستخدام التعلم الإلكتروني لتنمية بعض مهارات الرسم الهندسي والاتجاه نحو التعلم الإلكتروني لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي. *المجلة العلمية لكلية التربية بالوادي الجديد*. ع١٨. ١-٨٢.

حنان محمد ربيع وآخرون. (٢٠١٥). إعادة هيكلة تخصصات التعليم الفني الصناعي في ضوء التصنيف المهني الدولي. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة*.

خميس مبارك. (٢٠١٣). *تأثير استخدام الأسلوب الموزع والمكثف لتنمية بعض القدرات البدنية والمهارية الأساسية لدي ناشئ تنس الطاولة بدولة الكويت*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الإسكندرية].

رجاء علي أحمد عبد العليم. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أنماط مساعدات التعلم ومستويات تقديمها ببيئات التعلم المصغر عبر الويب الجوال في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التربية*. ٣٥. ١٠٢-٢٧٨.

رحاب السيد أحمد. (٢٠٢١). أثر الممارسة الموزعة والمكثفة للأنشطة التعليمية ببيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل وفقاً لأسلوب التفكير التحليلي والكلي على الوعي التكنولوجي والعبء المعرفي لدى طلبة تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. ع(١١) ٣١. ١٧٧-٢٩١.

رضا إبراهيم عبد المعبود إبراهيم. (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التدريب الإلكتروني الموزع المكثف في بيئة تعلم مقلوب وأسلوب التعلم التحليلي الشمولي وأثره على تنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب الآلي والرضا عن بيئة التعلم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة جامعة الأزهر*. ٢(١٨٤). ٤١٣-٥٠٩.

رمضان حشمت محمد. (٢٠١٧، أكتوبر). أثر التفاعل بين محددات تنظيم المحتوى ببيئة التعلم المصغر ومستوى التنظيم الذاتي في تنمية الجانبين المعرفي والأدائي لمهارات تصميم المواقع التعليمية والقابلية استخدام هذه البيئة لدى طالب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*.

ريم محمد عطية خميس. (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 ماجيستير غير منشورة جامعة عين شمس].

زينب ياسين إبراهيم. (٢٠٢١). نمط الفواصل (الموسع/المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري/ المرجأ) وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات انتاج

العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*. ٣١(٥)، ١-١٧.

سلوى فتحي المصري، ووئام محمد إسماعيل. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي الفواصل (الموسع – المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية جامعة سوهاج*. ج٦٣(٢٠١٩)، ٥٩٧ – ٦٩٣.

صفاء محمد النجار. (٢٠١٤). *الاستفادة من الحاسب الآلي في رسم الباترون الأساسي لملابس السيدات لمواجهة الصعوبات التي تواجه طالبات التعليم الفني ومقارنتها بالطريقة التقليدية*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة المنوفية].

عادل حسين أبوزيد. (٢٠١٣). فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري والمفاهيم والمهارات الإليكترونية للرسم المعماري لدى طلاب المدرسة الثانوية المعمارية باستخدام برنامج الاوتوكاد Auto CAD. *دراسات تربوية واجتماعية*. مج١٩(٣). ٦٧٦-٥٩٩.

عاصم عبد النبي البندي. (٢٠١٤). *مخرجات التعليم الثانوي الصناعي ومتطلبات سوق العمل في مصر والمؤسسات المستفيدة بمدينة المحلة الكبرى أنموذجًا*. [رسالة ماجيستير غير منشورة الأكاديمية العربية في الدنمارك].

عامر محمد الفلاحي. (٢٠٠٧). *التصميم بالحاسوب (CAD)*. [ورقة عمل]. مؤتمر التصميم الهندسي. جامعة مصراته.

عبد العزيز طلبة عبد الحميد. (٢٠١١). أثر تصميم استراتيجية للتعلم الإلكتروني قائمة على التوليف بين أساليب التعلم النشط عبر الويب ومهارات التنظيم الذاتي للتعلم على كل من التحصيل واستراتيجيات التعلم الإلكتروني المنظم ذاتياً وتنمية مهارات التفكير التأملي. *مجلة كلية التربية جامعة المنصورة*.

عبد الله محمد بافقيه. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منصة فيديو قائمة على التعلم المصغر في تنمية التنور التقني المعرفي لدى أمناء مصادر التعلم بالمدينة المنورة. *المجلة العلمية لكلية التربية جامعة أسيوط*.٣٥ (٤).٣٧٠-٣٩٥.

عبد الناصر محمد عبد الرحمن. (٢٠١٥). أثر التفاعل بين أسلوب تقديم المحتوى ونمط تفضيل المعينات التكنولوجية المرتبطة ببرامج قارئ الشاشة لدى المعاقين بصريا في تحصيلهم وتنمية مهاراتهم في مادة الحاسوب. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. ٥٨. ١٧ - ٥٠.

عصام بن عبد الله العسيري. (٢٠٢٠). تكنولوجيا التصميم الرقمي وتطبيقها في صناعة وتصميم المنتجات المعدنية والبلاستيكية: دراسة تطبيقية باستخدام برنامج الأوتوكاد. *الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*. ع٢٢٣. ١٤١-٩٧.

علي بن سويعد القرني. (٢٠٢٠). أثر استخدام التعليم المصغر Micro learning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طالب الصف الأول الثانوي. *المجلة العلمية جامعة أسيوط*. ٣٦(٢).

علي طه الأعرجي. (٢٠١١). أثر استخدام جدولة التدريب المكثف والموزع في تعلم المهارات الأساسية لسباحة الصدر. *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*. (١١).٤.

علي قاسم. (٢٠١٠). *فاعلية تصميم وإنتاج برنامج كمبيوتر متعدد الوسائل لتنمية مهارات الإسقاط في مادة الرسم الفني لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة حلوان].

فؤاد أبو حطب، أمال صادق. (٢٠١٠). علم النفس التربوي. القاهرة: مكتبة الأنجلو.

لمياء رضوان السخري، وحلمي أبو الفتوح، وعماد أبو سريع. (٢٠٢١). برنامج تعليمي مقترح قائم على تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية مهارات الرسم الفني لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي. *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية*. مج٣٦(٢). ٢٧٦-٣٠٠.

محمد إبراهيم عبد المقصود خلف. (٢٠١٩). فاعلية اختلاف نمطي عرض المحتوى لوحدة مقترحة مقدمة بالمدونات الإلكترونية في تنمية مهارات استخدام بعض أدوات الجيل الثاني لدي الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة دراسات في التعليم الجامعي*. ع(٤٥). ٣٧٤ – ٣٨٢.

محمد حسن الحبشي، وآخرون. (٢٠١٥). رؤية مستقبلية لتطوير مناهج التعليم الفني في مصر في ضوء النماذج الدولية ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة. *المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*.

محمد ضاحي توني، وسام صلاح توفيق. (٢٠٢٢). أثر التدريب المصغر" المكثف - الموزع "في إكساب مهارات إنتاج تطبيقات الموبايل ورفع مستوى المثابرة الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*. ع(٤٠). ٣٦٧-٤٢١.

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الجزء الأول، الأفراد والوسائط*. دار السحاب.

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

محمد عطية فرحات. (٢٠٢١، أغسطس). فاعلية برنامج مقترح قائم على المستحدثات التكنولوجية لتنمية المهارات العملية لدى معلمي التعليم الثانوي الصناعي تخصص تبريد وتكييف. *مجلة القراءة والمعرفة*. ع٢٣٨. ١٨٩-٢١٣.

محمد محمود خليل. (٢٠٠٩). *أثر التعليم الإرشادي على برامج الحاسب الآلي التطبيقية في تنمية مهارات الرسم الفني المعماري لدى طلاب المدرسة الثانوية الفنية الصناعية المعمارية*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة حلوان].

محمود عتاقي، ووائل شعبان. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين أسلوب التدريب" الموزع / المكثف " وتوقيت تقديم التغذية الراجعة "فورية / مرجأة "ببيئة الألعاب التحفيزية الرقمية على

تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. مج (٢٩)، ع(١١). ٩٧-٣.

محمود مصطفى صالح، مروة سليمان أحمد. (٢٠٢١). أثر نمط التدريب الإلكتروني" المكثف - الموزع"على تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات وكفاءة التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم بالدراسات العليا. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*. مج ٤٥. ع(١). ٣٢٧-٤١٦.

مرفت صالح أحمد. (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح في الرسم الفني قائم على التعلم البنائي لتنمية المفاهيم والمهارات الفنية لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*. ١٦٤ (٣).

منصور محمد باشا. (٢٠١٥). تأثير استخدام التدريب النوعي بالأسلوبين الموزع والمكثف على كثافة بعض معادن العظام والقدرات البدنية الخاصة لدى ناشئي كرة القدم بدولة الكويت. *مجلة بحوث التربية الرياضية*. ٥٢(٩٨)، ١-٢٤.

ناهد قطب حواس. (٢٠١٣). *فاعلية برنامج تعليمي باستخدام الاوتوكاد لبعض موضوعات تصميم وتأثيث وتجميل المسكن لطلاب قسم إدارة المنزل*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة المنوفية].

هاني جعفر عبد الله الصادق. (٢٠١٨). تأثير أسلوب التدريب المكثف والموزع على إتقان تعلم مهارة رفعة الوسط العكسية في المصارعة لدى طلاب كلية التربية الرياضية. *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية*. (٤٧)، ١، ٥١-٧٨.

هناء عبد المنعم. (٢٠٢٠). تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين بالتعليم الفني الصناعي المتقدم في مصر لمواكبة متطلبات سوق العمل. *مجلة البحث العلمي في التربية*. ع٢١ (٥). ١-٣٠.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠١٧). *الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي*.

وزارة التربية والتعليم. (٢٠٢٠). *الرسم الصناعي للصف الحادي عشر الفرع الصناعي*.

وفاء محمود رجب، ومنال شوقي بدوي. (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة (موزعة /مركزة) في بيئة الفصول الافتراضية ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) وأثره في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة تكنولوجيا التعليم*. ٣٢(٥).

وليد يسري الرفاعي، فاطمة محمد أبو شنادى. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي التدريب الإلكتروني المتنقل (المكثف – الموزع) وأسلوبي تنظيم المحتوى التدريبي (الكلي – المجزأ) وأثره على تنمية مهارات التوثيق العلمي الإلكتروني والرضا عن التدريب لدى طلاب الدراسات العليا التربوية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. ع(٢) ٢٩. ١١٥ -٢٠٤.

يوسف عبد المنعم. (٢٠١٣). *فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارات الرسم المعماري والتنفيذي باستخدام برنامج (الأوتوكاد) لطلاب المدارس الفنية الصناعية المعمارية*. [رسالة ماجستير غير منشورة جامعة حلوان].

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Arun Lakshmanan, Charles D. Lindsey and H. Shanker Krishnan. (2010). Practice Makes Perfect? When Does Massed Learning Improve Product Usage Proficiency? *Journal of Consumer Research*, Vol. 37, No. 4.

Buhu, A., & Buhu, L. (2019). The Applications of Microlearning in Higher Education in Textiles. ELearning & Software for Education, 3, 373. The 15th International Scientific Conference eLearning and Software for Education.

Dejan Kovachev, Yiwei Cao, Ralf Klamma, and Matthias Jarke.(2016). Learnas- you-go: New Ways of Cloud-Based Micro-learning for the Mobile Web. Information Systems and Databases. RWTH Aachen University.

Diaz Redondo, et al.,(2021). Integrating micro-learning content in traditional e-learning platforms . Multimedia Tools and Applications,80, 3121–3151.

Durfee, J. & Richter, D.(2008) :using A two-Course Sequence in Technical Drawing in The Engineering Technology Curriculum that Establishes A Baseline of Knowledge, Promotes Independent Work and Learning, and Introduces Students to Rapid prototyping, ASEE Annual Conference and Exposition, Conference proceedings, 9, Available at Scopus.

Emerson, L. & Berge, Z. (2018). Micro learning Knowledge management applications and competency-based training in the workplace. *Knowledge management & e-learning. 10*(2), 125-132.

Giurgiu, L. (2017). Micro learning an evolving eLearning trend. Scientific Bulletin, 22(1), 18–23.

Harman, K & Khoohang, A. (2013). Learning Objects: Applications, Implementations & Future Directions. California. Information science Press.

Hasan Kadhem(2017).Using Mobile-Based Micro-Learning to Enhance Students ' Retention of ITConcepts and Skills ,International Conference on Knowledge Engineering and Applications.

Jomah, Masoud, Kishore, Aurelia. (2016). Micro learning: A modernized education system. *Broad Research in Artificial intelligence and Neuroscience*. Bacau. *7*(1). 103-110.

Kanyin Feng, (2019). Spaced Learning Enhances Episodic Memory by Increasing Neural Pattern Similarity Across Repetitions, Journal of Neuroscience 3 July 2019, 39 (27).

Karen. H (2018). *Microlearning in Higher Education:* Current Definitions, Practical Applications, Delivery Methods, and Analyses of Research.

Major, A. A. M. ed., & Calandrino, T. T. C. ed. (2018). Beyond Chunking. Distance Learning, Microlearning: a strategy for ongoing professional development . FDLA Journal, Volume 3Winter 2018 Article 13 ,15(2), 30.

Mehdi, E., Nasri, M., Rahimi Esfahani, F., & Keshmirshekan, M. H. (2019). The impacts of spaced and massed distribution instruction on EFL learners' vocabulary learning. *Cogent Education*,(1), 6.

Mirshekaran, R., Namaziandost, E., & Nazari, M. (2018). The effects of topic interest and L2 proficiency on writing skill among Iranian EFL learners. Journal of Language Teaching and Research,(6),9.

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), 56-61.

Polasek & Javorcik (2019(. Results of pilot study into the application of MicroLearning in teaching the subject Computer Architecture and Operating System Basics In: Wang, F.L., et al. (eds.) 2019 International Symposium on Educational Technology, pp. 196–201. IEEE, Hradec Králové (2019).

Romero, G., Maroto, J., Martinez, M., & Felez, J., (2007). Technical drawings and virtual prototypes, International Journal of Mechanical Engineering, 35(l):56-64.

Siddik, M., Abdul Rani, A., & Khalid, F.(2018, September).The Paradigm Shift To Microlearning And Its Design Principles. UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA. *The National university of Malaysia*. 1-16.

Singh & Banathia.(2019).Micro-Learning: A new dimension to learning. International Journal of Scientific and Technical Advancements, 1(5), 144.

Skalka, J., & Drlík, M. (2018). Educational model for improving programming skills based on conceptual Micro learning framework. *In International Conference on Interactive Collaborative Learning*.

So, H. J., Lee, H., & Roh, S. Z. (2020). Examining the Design of Micro learning for Korean Adult Learners.

VanDongen, K. & Mitra, P. & Schijven. M. & Broeders. I. (2011). Distributed versus massed training: efficiency of training psychomotor skills. *Journal of Surgical Techniques Development*.

Wang,F. (2011). Improve engineering drawing teaching by combining modem methods and traditional methods. *International Symposium on IT- in Medicine and Education*. *1*.pp. 563-566.

Winger, A. (2018). Supersized Tips for Implementing Microlearning in Macro Ways. Distance Learning, 15(4), 51–55.

Zhou &Deng (2018). Research and Practice on the Flipped Classroom Teaching Mode in ―Microcomputer Principle and Interface Technology‖ Course Based on the Micro Learning Resources. *International Journal of Information and Education Technology*,.