Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 4, Issue 7 (2025) • P: 84 - 67
https: //journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

Criteria for designing Smart Micro-learning Environments to develop Cognitive Mastery in the Biology Course for Secondary School Students in The Kingdom of Saudi Arabia

Mr. Ali Ahmed Al-Nasheri *, Prof. Ashraf Ahmed Zeidan, Co-Prof. Bassim Rafi Al-Shehri

Faculty of Education | King Abdulaziz University | KSA

Received: 04/04/2025

Revised: 16/04/2025

Accepted: 21/04/2025

Published: 30/07/2025

* Corresponding author: amohammedalnasheri@stu.kau.edu.sa

Citation: Al-Nasheri, A. A., Zeidan, A. A., & Al-Shehri, B. R. (2025). Criteria for designing Smart Micro-learning Environments to develop Cognitive Mastery in the Biology Course for Secondary School Students in The Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 4*(7), 67 – 84. https://doi.org/10.26389/AJSRP.N050425

2025 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The current research aimed to determine the criteria for designing smart microlearning environments to develop cognitive mastery among secondary school students in the Kingdom of Saudi Arabia in the biology Course. A descriptive analytical approach was used in preparing a list of educational and technical criteria associated with the design of the smart microlearning environment based on literature about smart microlearning environments , the general characteristics of the biology Course for the secondary stage And the principles of cognitive mastery. The research tool was a questionnaire that included the proposed standards. Researchers validated and presented the questionnaire to a sample of experts specialized in educational technologies. Cooper's equation was used to calculate the percentage of agreement on the list of criteria and their indicators.. The results indicated that the list of criteria for designing smart microlearning environments included two main fields: the field of educational criteria, which included (4) main criteria with a total of (49) performance indicators, the second field included technical criteria, having (3) main criteria with a total of (30) performance indicators. The percentage of agreement on all educational standards and their indicators was (96%), and the percentage of agreement of the arbitrators on the field of technical and technical craiteria was (97%). Thus, the percentage of agreement on the list of criteria according to the Cooper equation reached (96.5%), which is an appropriate value for the adoption of the criteria items in their final form. Therefore, the study recommends taking advantage of the list of criteria and relying on them when designing smart microlearning environments to develop cognitive mastery in the biology course for secondary school students.

Keywords: Microlearning, Smart learning Environment , Biology Course, Cognitive Mastery,Secondry School.

معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية

أ. علي أحمد الناشري*.، أ.د/ أشرف أحمد زيدان.، أ.م.د/ باسم رافع الشهري

كلية التربية | جامعة الملك عبد العزيز | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث تحديد معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية في مقرر الأحياء، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في إعداد قائمة بالمعايير التربوية والتقنية المرتبطة بتصميم بيئة التعلم المصغر الذكية بالاسترشاد بالأدبيات والدراسات المتعلقة ببيئات التعلم المصغر الذكية والخصائص العامة لمقرر الأحياء للمرحلة الثانوية ومبادئ التمكن المعرفي، وتمثلت أداة البحث في استبانة تضمنت المعايير المقترحة تم ضبطها وعرضها على عينة من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم. تم استخدام معادلة كوبر لحساب نسبة الاتفاق على المعايير ومؤشراتها. وقد أشارت النتائج إلى أن قائمة معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي تضمنت مجالين رئيسين هما: مجال المعايير التربوية وتضمن عدد (4) معايير رئيسة بإجمالي (49) مؤشراً للأداء، والمجال الثاني المعايير الفنية والتقنية، وتضمن (3) معايير رئيسة بإجمالي (30) مؤشراً للأداء. وقد جاءت نسبة الاتفاق على جميع المعايير التربوية والمؤشرات التابعة لها بنسبة (96 %)، وبلغت نسبة اتفاق السادة المحكمين على مجال المعايير الفنية والتقنية (97%)، ومن ثم بلغت نسبة الاتفاق على قائمة المعايير ككل وفقاً لمعادلة كوبر (96.5%) وهي قيمة مناسبة لاعتماد بنود المعايير في صيغتها النهائية. وأوصت الدراسة بالاستفادة من قائمة المعايير والاستناد اليها عند تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: التعلم المصغر؛ بيئات التعلم الذكية؛ التمكن المعرفي؛ مقرر الأحياء؛ المرحلة الثانوية.

1- المقدمة.

ساهم التطور المطرد في تقنيات الاتصالات والمعلومات في تعزيز بيئات التعلم الإلكتروني وتطبيقاتها وتنوع مستوى الخدمات الرقمية التفاعلية المقدمة من خلالها عبر توظيف أنظمة تعليمية مبتكرة تعزز مخرجات التعلم وترفع كفاءة نواتجه مما يستدعي التوسع في استخدام مصادر تقنيات التعلُّم الرقمية والتفاعلية، ووضع معايير وآليات لتصميمها وتطويرها واستخدامها وتقويمها وتوفير التدريب المناسب على التقنيات المرتبطة بها. وانعكاسًا لهذا التطور تحسنت بيئات التعلم الرقمية Digital Learning Environment (DLE)، وساهمت بشكل كبير في تمكين المتعلمين من مواصلة تعليمهم داخل البيئة المدرسية وخارجها عبر مجموعة متنوعة من مصادر التعلم التفاعلية (Khalil et al., 2024). كما تطورت استراتيجيات التعلم وفقًا للسعة الرقمية لهذه التطبيقات التي عززت بشكل فعّال تجربة التعلم وأدائه وسرعت من عملية التحول الرقمي والارتقاء بالتعليم، وتُقدّيم الدعم الفني الأساسي لبناء نظام تعليمي متمركز حول المتعلم (Jing & Qian, 2024).

وتولدت عن استخدام بيئات التعلم الرقمية العديد من نظم التعلم النوعية القائمة على استخدام التقنية، ويُعد التعلم المصغر Micro-learning (ML) أحد أبرز نظم التعلم الإلكتروني المعاصرة التي تعرضت لبنية المحتوى الرقمي وتصميمه حيث يمثل مدخَلا تعليميًا فريدًا يعتمد على تجزئة المحتوى التعليمي إلى وحدات تعليمية صغيرة ومتعددة، تقدم المفاهيم والمهارات في وقت زمنى قصير، حيث يقدم محتوى تعليمي دقيق وغنى يخطو فيه الطالب خطوات متسلسلة تمكنه من استيعاب المحتوى التعليمي والتفاعل معه على نحو أفضل (Zhang & West, 2020)

وتعزى سعة التعلم المصغر في تركيزه للمحتوى التعليمي في وحدات تعليمية مصغرة تقدم المعلومات مكتملة دون اختزال في صيغة مركزة (Scaglione, 2019)، تساعد في توفير الوقت والجهد من خلال سرعة وسهولة الوصول إلى الموضوع، واستعراض المحتوى والأنشطة المتعلقة به للوصول لفهم أعمق له (Paul, 2016 ; Scaglione, 2019)، وساهم تطور وانتشار الأجهزة النقالة كالحاسبات المحمولة والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية الأخرى في استخدام التعلم المصغر، وذلك من خلال وصول المتعلم للمحتوى المراد دون التقيد بزمان أو مكان (Perry, 2017)، وهو في ذلك يراعي الفروق الفردية ويساهم في تعزيز التعلم الفردي للمتعلمين، بحيث يسمح للمتعلم بالانتقال والتقدم في الدروس بحسب قدراته واستعداداته مما يعزز دافعيته للتعلم (Sawarynski & Baxa 2019)، كما أن التعلم المصغر يحسن الكلفة والعائد حيث يمثل الحل الأمثل لتطوير محتوى رقمي في زمن قصير وبتكلفة أقل على المعلم والمتعلم ومؤسسات إدارة التعلم (Scaglione, 2019).

ويدعم التعلم المصغر العديد من نظريات التعلم مثل النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة Cognitive Theory of Multimedia Learning والتي ترتبط بتنظيم المحتوى المعرفي وعمليات الإدراك كما يدعم نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory، والمرتبطة بتخفيف الجهد العقلي المبذول أثناء عمليات التعلم، والنظرية البنائية Constructivism Theory والتي تعزز تراكمية المعرفة وبنية التعلم وفق تنظيم الخبرات التعليمية.

وقد ساهم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) وتطبيقاته المتنوعة في زيادة سعة وكفاءة بيئات التعلم الرقمية واستراتيجيات التعلم المصاحبة لها مما يستدعي أهمية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم المصغر لرفع كفاءتها وتحسين أدائها عبر استخدام مجموعة من الأدوات والتطبيقات الذكية التي تسمح بالتواصل الفعال والتفاعل مع المحتوى داخل بيئات التعلم المصغر، وقد توصلت دراسة (Kaklij et al., 2020) إلى أنه يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعلم المصغر في أدوات مثل المعلم الخصوصي الذكي، التخطيط الوظيفي، والتقويم، محلل البيانات التعليمية ، المساعدة في اتخاذ القرارات، وتوصلت دراسة (Kasthuri & Balaj, 2021) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم المصغر يمكنها القيام بمهام التواصل والتفاعل والدعم والقياس والتقييم بمستويات عالية جدا من الدقة والكفاءة. ومن أمثلة هذه التطبيقات روبوت المحادثة الذكي (Chatbot) الذي يعنى بتزويد المعرفة الأوليّة، ويتيح للمعلِّمين حريَّةً أكبر في معالجة مشكلات التعلم. وتوجهت الدراسات المعاصرة نحو دمج إستراتيجيات التعلم التي يمكن أن تُحدِثَ تكاملًا فيما بينها لتحسين ممارسات التعلم والنواتج المتوقعة منها؛ على اعتبار أن الاستفادة من الدمج يولد محصلة أكبر من التي يمكن الحصول عليها عبر استخدام الإستراتيجيات بشكل منفرد (Lo & Hew, 2020; Zou, 2020). ومن ثم فإن تزويد بيئات التعلم المصغر بسعة ذكية قد يسهم في رفع كفاءتها التعليمية ويتولد عنها ما يسمى ببيئات التعلم المصغر الذكي Smart Micro Learning Environment (SMLE).

ويمكن استخدام بيئات التعلم المصغر الذكية (SMLE) في تعزيز ممارسات التعلم عبر المنصات الرقمية ومخرجات التعلم المرتبطة بها، والتي يعد التمكن المعرفي أو التعلم للإتقان Cognitive Mastery (CM) أحد جوانبها الأساسية، حيث تعمل على تنظيم المعرفة التي يتلقاها الطالب وفق تدفقات معرفية تفاعلية عبر روبوتات الدردشة وما تقدمه من استجابات قائمة على تفاعل المتعلم (Alotaibi& Zeidan, 2023)، إذ يمكن أن توجه المتعلم نحو القراءة، أو المشاهدة، أو البحث والاستقصاء، أو الاستجابة لمجموعة من التقييمات البنائية، وغيرها من أساليب التفاعل. كما يلعب الاحتفاظ بالمعرفة (Knowledge Retention) دورًا هامًا في تصميم إستراتيجية التعلم، حيث تطمح بيئات التعلم أن تقدم محتوى معرفي راسخ يمكن أن يستقر في ذهن المتعلم فترة أطول ويقاوم عوامل التداخل والنسيان (جودة، 2019)، وأظهرت دراسة فورست وآخرون (Forest et al., 2013) فاعلية الأنشطة التفاعلية عبر برامج التعلم القائمة على الحاسوب في تعزيز انخراط الطلاب في التعلم ورفع

كفاءتهم في التحصيل، وتحقيق مستويات نوعية من نواتج التعلم. إذ يوضح جينتيل (2007) أن التمكن المعرفي يعبر عن قدرة المتعلم على تحقيق مستوى إنجاز مرتفع على مجموعة من الأهداف التدريسية، ووفقًا لمحك مرجعي (دون اعتبار مدى جودة ما يفعل الآخرون)، وهي تستلزم من الطلاب أن يتعلموا ويصقلوا تعلمهم إلى أن يبرهنوا على كفاءتهم؛ من أجل الذهاب إلى أبعد من التمكن والإتقان المبدئي، لكي يتوسعوا وينظموا ويطبقوا ويدرسوا معرفتهم التي اكتسبوها مجددًا ويحسنوا مهاراتهم.

ويُعد التمكن المعرفي من المحكات المميزة للأفراد والذي يشير إلى قدرتهم على استخدام المهارات العقلية والذهنية بطريقة فعالة وفي سياقات مختلفة، وتُعَدُّ القدرة على التمكن المعرفي احدى متطلبات مهارات القرن الحادي والعشرين والثورة الصناعية الرابعة، والتي تتطلب، قدرات ومهارات نوعية مثل: القدرة على التفكير الإبداعي، وحل المشكلات، والاتصال الفعال والتمكن المعرفي (Parker & Roumell, 2020).

ويتسم علم الأحياء بالمعرفة النوعية التي تستلزم إجراءات محددة في العرض والتقديم إلى جانب المفاهيم المجردة والتي تتطلب أساليب تمثيل بصرية وصوتية تتناسب مع خصائصها (إبراهيم وحسين، 2019). حيث أن المفاهيم العلمية في علم الأحياء بصورتها المجردة والممثلة بصريًا وصعوبة تخيل آلية حدوثها قد يسبب تكوين بعض الإدراكات الخاطئة أو غير مكتملة المعنى لدى الطلاب، مما يحذو بالطلاب إلى اللجوء لحفظ محتواها عوضًا عن فهمها على نحو عميق، وفي ذلك يشير الكسجي (٢٠١٥) إلى أن علم الأحياء مليء بالمفاهيم المجردة التي يصعب على الطلاب فهمها والتي تتطلب أساليب تعلم مبتكرة لفهمها، وترجع صعوبة تعلم تلك المفاهيم إلى خصائص المفهوم العلمي ذاته والذي يتمثل في مدى فهم الطالب للعملية المجردة كمفاهيم الجين أو (DNA)، وأنه بسبب هذه الصعوبات تتولد لدى المتعلم مفاهيم بديلة عن المفاهيم الصحيحة (زيتون، 2007). كما يشير كلاب (2016) إلى أن تلقين المعلومات لم يعد الأسلوب الأنسب في عرض المحتوى المفاهيمي، بل أصبح الاهتمام بتقصي تلك المعلومات والتوصل إليها بالتركيز على دور المتعلم الإيجابي، واكتساب المتعلمين مهارات التفكير المختلفة وربطها بالواقع، مما يسهم في تعزيز تعلم المفاهيم العلمية والتفكير العلمي المنظم لدعم فهم علم الأحياء واستيعاب المحتوى التعليمي.

وفي إطار التطور التقني في المجالات التعليمية تبرز أهمية تطوير آليات تعلم الأحياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية باعتبارها مرحلة ختامية للتعليم العام مؤهلة للتعليم الجامعي وتعزيز التعلم القائم على استخدام استراتيجيات التعلم الإلكتروني وأدواته التفاعلية والذكية ودورها في تعزيز التمكن المعرفي (Boholano ,2017). ومن هنا تبرز أهمية نظم التعلم المصغر الذكية من حيث تطوير النظم المعرفية متعددة الوسائط والمدعومة بأساليب تنظيم ملائمة للمحتوى مع توافر أدوات توجيه ودعم عبر نظم التعلم الذكي مثل المساعدات الذكية وروبوتات الدردشة.

وقد تناولت العديد من الدراسات معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المصغر ومن هذه الدراسات (الرحيلي، 2021؛ جادالرب، 2023; كيوان وآخرون 2021؛ Almalki, 2021; Shawky et al., 2023)، كما تناولت دراسات كل من (أبو عيسى وآخرون، 2023؛ أحمد وآخرون، 2021؛ عتمان وآخرون، 2022؛ الخولي وآخرون، 2019؛ الفار وآخرون، 2019 ;Zhang et al., 2024) تصميم البيئات الذكية وخلصت هذه الدراسات إلى مجموعة من المعايير المرتبطة بتصميم هذه البيئات في حدود أهدافها وعلاقتها بنواتج التعلم التي تقمها إلا انها اتفقت في مجملها على تصنيف المعايير إلى معايير تربوية وفنية ترتبط بطبيعة التقنيات المستخدمة وخصائصها . في محاولة للوصول لخصائص تصميم البيئات الذكية وسعتها وأدوات التعلم الذكية التي يمكن الاستفادة منها في تحقيق أهداف التعلم. ومن هنا فإن البحث الحالي يسعى لتحديد المعايير التصميمية لبيئات التعلم المصغر الذكية، حيث تعتبر الأساس الذي تبنى عليه هذه البيئات، والتي من شأنها أن توفر للمتعلمين بيئة تعلم مصغر ذكية تعتمد على مصادر التعلم التفاعلية، وذلك بهدف تحقيق مستويات نوعية من نواتج التعلم، التي يُعد التمكن المعرفي Cognitive Mastery (CM) أحد أبرز أشكالها.

1-2-مشكلة البحث:

يمكن تحديد أطر مشكلة البحث الحالي من خلال مجموعة من المحددات:

1- التحديات المرتبطة بضرورة مواكبة التطور التقني والاستفادة من السعة الرقمية والتفاعلية في تطوير التعلم المصغر الذكي وتعليم الأحياء بالمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

2- ما أشارت اليه نتائج بعض الدراسات (فرحات، 2023؛ عماد،2022؛ فؤاد، 2021؛ إيمان،2020؛ القرني، 2020؛ بافقيه، 2019) حول فاعلية استخدام التعلم المصغر في التغلب على صعوبات المحتوى وتعزيز أساليب تقديمه ورفع كفاءة التعلم وأهمية وضع معايير تنظم استخدامه وتزيد من كفاءته التعليمية.

3- ما أوصت به العديد من الدراسات حول ضرورة البحث عن استراتيجيات تعلم مصغر ذكية قائمة على الاستفادة من سعة التطبيقات الرقمية في تعليم الأحياء من حيث البنية والمحتوى وتتغلب على إشكاليات تكوين المفاهيم الخاطئة في تعلم الأحياء (الغامدي، 2023؛ الوابل،2023؛ غنيم، 2022؛ بتول،2018؛ السقار،2012).

4- خصوصية المرحلة الثانوية باعتبارها مرحلة ختامية لمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، والتي تتطلب أساليب تعلم مبتكرة تؤهل الطالب على نحو أفضل للمرحلة التعليمية الجامعية.

5- ما أوصت به العديد من الدراسات والبحوث (جادالرب، 2023; عتمان وآخرون، 2022; كيوان وآخرون، 2021)، فيما يتعلق بالحاجة إلى توفير معايير إرشادية لتصميم بيئات التعلم المصغر الذكية ورفع كفاءتها التعليمية.

6- التغلب على التحديات التي تواجه بيئات التعلم المصغر من خلال التطبيقات الذكية المدمجة فيها لتجاوز الصعوبات التي تواجه الممارسات التعليمية عبر هذه البيئات.

ويمكن بلورة مشكلة البحث الحالي وصياغتها في العبارة التقريرية التالية:

"وجود حاجة ماسة لتطوير قائمة بمعايير لتصميم بيئات التعلم الالكتروني المصغر الذكية؛ لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء بالمملكة العربية السعودية حيث يمكن الاسترشاد بها في عمليات التصميم والتطوير لهذه البيئات".

1-3-أسئلة البحث:

ويمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما معايير تصميم بيئة للتعلم المصغر الذكي لتنمية التمكن المعرفي في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

ويتفرع من هذا السؤال السؤالان التاليان:

1- ما المعايير التربوية لتصميم بيئة للتعلم المصغر الذكي لتنمية التمكن المعرفي في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

2- ما المعايير التقنية لتصميم بيئة للتعلم المصغر الذكي في تنمية التمكن المعرفي في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية؟

1-4-أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1. تحديد المعايير التربوية لتصميم بيئة للتعلم المصغر الذكي لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء في المملكة العربية السعودية.
2. تحديد المعايير التقنية لتصميم بيئة التعلم المصغر الذكية في تنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مادة الأحياء في المملكة العربية السعودية.

1-5-أهمية البحث:

- **الأهمية العلمية:** تبرز الأهمية العلمية للبحث فيما يلي:

- العمل على زيادة الوعي المعرفي لدي القائمين على تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية بالمملكة العربية السعودية بمعايير هذه البيئات ومؤشراتها.
- إفادة المهتمين بمجالات التصميم التعليمي بمجموعة من المعايير الإرشادية التربوية والتقنية فيما يتعلق بتصميم التعلم المصغر الذكي في بيئات التعلم الإلكتروني.
- توسيع رؤية الباحثين حول عناصر التعلم الذكي في بيئات التعلم المصغر مما يسهم في تطور البحوث في هذا المجال.

- **الأهمية التطبيقية:** تبرز الأهمية التطبيقية للبحث فيما يلي:

- يمكن أن تسهم نتائج البحث الحالي في زيادة كفاءة بيئات التعلم الرقمية عبر استخدام استراتيجيات تعلم نوعية ومنها التعلم المصغر الذكي.
- توفير معايير للمصمم التعليمي والمطور التقني حول أدوات التعلم الذكي في بيئات التعلم المصغر ومعايير تصميمها.
- تطوير منظومة التعلم المصغر عبر استخدام أدوات ذكية تناسب التطور التقني والتطبيقات المستحدثة.
- قد تسهم النتائج في تطوير نماذج التصميم التعليمي لبيئات التعلم المصغر الذكية.
- قد تسهم النتائج في تعزيز تبني معلمي العلوم للتطبيقات الذكية في تدريس الأحياء.

1-6-حدود البحث:

تقتصر نتائج البحث على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: التعلم المصغر الذكية على روبوتات المحادثة الذكية لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب الثانوية في منهج الأحياء.
- الحدود البشرية: مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تقنيات التعليم.
- الحدود المكانية: محافظة القنفذة بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمنية: تطبيق الاستبانات الميدانية خلال الفصل الثاني للعام الدراسي 1445هـ/ 2024م.

1-7-مصطلحات البحث:

- **المعايير Criteria:** يعرفها خميس (2015) بأنها "وثيقة متاحة لقواعد عامة أو مواصفات متفق عليها ومعتمدة، تحدد كيفية تصميم مصادر التعلم وتنسيقها"(ص.90).
  - ويعرفها الباحثون اجرائياً: بأنها مجموعة من المواصفات والإجراءات الضابطة لتصميم بيئة تعلم مصغر ذكية.
- **التعلم المصغر Microlearning:** تُعرفه إيمان إبراهيم (2020) بأنه " محتوى مصغر من المعلومات الرقمية، يتم تقديمه عبر تطبيقات الويب أو الهواتف الذكية، ويقدم هذا المحتوى في صور متعددة :من خلال تقديمه في صورة نصية، أو عبر مقطع فيديو، أو من خلال العروض التقديمية أو الإنفو جرافيك، ويقتصر هذا المحتوى على معلومة واحدة ومحددة ومركزة مصحوبة بسؤال أو نشاط مصغر"(ص.14)
  - ويعرفه الباحثون اجرائياً: بأنه استراتيجية تعلم مرنة تعمل على تقديم المحتوى في هيئة وحدات قصيرة ومركزة لتحقيق أهداف تعليمية واضحة.
- **بيئة التعلم الذكية (SLE) Smart learning environment:** يعرفها أبو عيسى وآخرون (2023) بأنها بيئة تعلم الكترونية عبر الويب قادرة على محاكاة المعلم البشري في تشخيص حالة الطالب وتقييمه ومتابعته وتوليد الشرح والأسئلة وتقديم التغذية الراجعة عند الحاجة، وتعتمد على الذكاء الاصطناعي في التفاعل مع الطالب وتقديم الدعم له من خلال ربوت دردشة ذكي، وتحويل النص المكتوب إلى صوت، وتتبع أداء الطالب وتحليل أدائه أثناء عملية التعلم؛ علاوة على أنها قادرة على التكيف مع نمط التعلم لك طالب داخل المقرر الدراسي. (ص.11).
  - ويعرفها الباحثون اجرائياً بأنها نظم ذكية تحاكي الخبير البشري وتمثل معرفته وخبراته، وتحاكي عمليات تفكيره في معالجات المشكلات المرتبطة بموضوع التعلم.
- **التمكن المعرفي :(CM) Cognitive Mastery:** عرفه Corbett (2000) بأنه "مستوى يُحدَّدُ مسبقًا بصورة كمية، حيث يجب أن يحققه الطالب للانتقال إلى مستوى المعرفة الأعلى، وفقا للتسلسل الهرمي للمعرفة" (p.1).
  - ويُعَرِّفُه الباحثون اجرائياً: بقدرة الطلاب على الوصول إلى المستوى المعرفي المرتفع وفقا لمحك تم تحديده الذي يعبر عن أتقأن الطلاب المحتوى لمقرر الأحياء المقرر على طلاب الثانوية العامة، على أن تكون بنسبة 80% فأكثر، وهذا هو الحد الأدنى للتمكن المعرفي الذي تم إعداده لهذا الغرض.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

2-1-الإطار النظري.

2-1-1-التعلم المصغر Microlearning (ML):

تم طرح مفهوم التعلم المصغرMicrolearning لأول مرة في مؤتمر النمسا عام 2005م. وركز المفهوم على النظرية أكثر من الممارسة (Marcovich, 2016). ويعرف بأنه تعلم قائم على تجزئة المحتوى إلى موضوعات تعليمية مصغرة قصيرة زمنياً تنتهج أسلوب التعلم المستقل المتمركز حول المتعلم حيث تتراوح مدة جلسات التعلم المصغر (من 6 - 10 دقائق) ومتاحة عند الطلب. ومهما اختلفت مدة التعلم المصغر فالأهم هو تزويد المتعلمين بالمعلومات المناسبة، بمستوى التفاصيل المناسب وفي الوقت المناسب أيضاً، ويتم تقديم هذه الوحدات التعليمية المصغرة باستخدام أشكال متعددة من الوسائط التعليمة في وقت موجز (Shank, 2018).

ويمكن أن يتخذ التعلم المصغر أشكالا عديدة، بدءاً من مقاطع الفيديو القصيرة، أو عرض تقديمي، أو تسجيل صوتي، أو شاشة، أو حتى شريحة PowerPoint تعرض موضوعاً واحداً ومركزاً. أو نص قصير، أو إنفوجرافيك تفاعلي، أو غير تفاعلي، أو تطبيقات الجوال، أو أكواد الاستجابة السريعة، أو التلعيب، أو الاختبارات القصيرة، أو الواقع المعزز والافتراضي (Wang et al., 2021)، وبتكامل هذه الوسائط معًا

تتحقق أهداف التعلم المصغر في توفير معلومات مركزة وكاملة حول موضوع معين؛ كي يتمكن المتعلم من فهمه واستيعابه على نحو أفضل(Kapp & Defelice, 2018).

وطبقا لوانج ورفاقه.Wang et al (2021) فإن التعلم المصغر يتضمن سبعة أبعاد جوهرية هي: (1) تجزئة المحتوى؛ (2) تركيز المحتوى؛ (3) الوحدات المصغرة مستمدة من أهداف المقرر؛ (4) قصر مدة التعلم؛ (5) التماسك والاكتفاء الذاتي؛ (6) وسائط تعليمية غنية؛ (7) الخطو الذاتي للتعلم، ويشير Scaglione (2019) إلى أن سعة التعلم المصغر تؤكد على النقاط الرئيسة في المحتوى التعليمي واختزال وقت التعلم مع الحفاظ على هيكلية المحتوى وبنيته، وتوفير وقت المتعلمين واستعراض المحتوى والأنشطة المتعلقة به للوصول لفهم أعمق. كما ساهم تطور وانتشار الأجهزة المحمولة كالحاسبات الخفيفة والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية الأخرى في استخدام التعلم المصغر، وذلك من خلال وصول المتعلم للمحتوى المراد دون التقيد بزمان أو مكان (Perry, 2017)، ومن أهم المبررات التي ساهمت في انتشار التعلم المصغر، قدرة المتعلمين على حفظ وتذكر المعلومات بشكل أكبر، وذلك أن المعلومات لا تعطى للطالب كتلة واحدة، ولكن تجزأ له في وحدات صغيرة؛ وبالتالي يسهل عليه تنظيم وربط المعلومات بطريقة تيسر عليه استرجاعها عند الحاجة (Giurgiu, 2019). ويسهم التعلم المصغر في تعزيز التعلم الفردي للمتعلمين، بحيث يسمح للمتعلم بالانتقال والتقدم في الدروس وفق قدراته واستعداداته مما يعزز لديه الدافعية للتعلم (Sawarynski , 2019 & Baxa)، ويمثل التعلم المصغر الحل الأمثل لتطوير محتوى رقمي مجزأ في زمن قصير وبتكلفة أقل على المعلم والمتعلم ويحقق نتائج تعلم ذات كفاءة وفاعلية. (Scaglione, 2019).

ويرتبط التعليم المصغر بالعديد من النظريات المعرفية وتعد نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory أكثر اتساقاً مع تصميم وتطوير المحتوى المصغر وممارسة الأنشطة الدقيقة، حيث تشير الدراسات إلى أن الدماغ البشري للإنسان العادي يحتفظ بمزيد من المعلومات عندما يتم تنظيم المحتوى في وحدات تعلمية صغيرة "Chunks" (Khong & Kabilan, 2020). كما أن النظرية المعرفية لتعلم الوسائط المتعددة Cognitive Theory Of Multimedia learning ترتبط بالتعلم المصغر من خلال أهمية الاستفادة من تنوع وسائط التعلم في تكثيف المحتوى وزيادة تركيزه واختزال مدته الزمنية.

وتُعد النظرية البنائية Constructivism Theory إحدى النظريات الداعمة لأسلوب التعلم المصغر من حيث كون التعلم عملية بنائية نشطة يقوم بها المتعلمون بالتفاعل مع بيئة التعلم، ويعد هذا أساس تصميم بيئات التعلم المصغر والتي تقدم المحتوى مصحوبا بأنشطة ومهام متسلسلة بشكل منظم (Nicole, 2012). وإذا نظرنا لتعريف التعلم المصغر مثل الشخصية، والتكيف، والحكم الذاتي والتنظيم الذاتي، فإنها تسلط الضوء بوضوح على أهمية الجانب التحفيزي من التعلم المصغر. وهذا ما ينطبق مع نظرية تقرير المصير Self-Determination Theory لتكون أساساً لتعلم مصغر فعال الذي يؤدي إلى بناء المعرفة الدقيقة (Khong & Kabilan, 2020).

2-1-2-بيئات التعليمية الذكية:(SLE) Smart Learning Environments

يمكن تعريف البيئات التعليمية الذكية Smart Learning Environments بأنها بيئات رقمية تفاعلية مزودة بأدوات ذكية في تنظيم التعلم وإدارته والتفاعل مع بيئة التعلم. ووفقا لهوانغ وزملائه (2013) .Huang et al يمكن وصف بيئة التعلم الذكية بأنها مكان التعلم الذي يمكنه تعليم سيناريوهات التعلم، والتعرف على خصائص الطلاب، وتقديم موارد التعلم المناسبة والأدوات التفاعلية المناسبة، وتسجيل عملية التعلم تلقائيا، وتقييم نتائج التعلم لتعزيز التعلم الفعال. وتعرف الرابطة الدولية لبيئات التعلم الذكية (IASLE) بيئة التعلم الذكية (SLE) بأنها بيئة تعلم تستخدم تقنيات مبتكرة تسمح بمزيد من المرونة والفعالية والتكيف والمشاركة والتحفيز والتغذية الراجعة للطالب (Spector, 2014).

علاوة على ذلك، يتم تعريف بيئات التعلم الذكية (SLEs) على أنها بيئات مادية غنية بالأجهزة الرقمية والمدركة للسياق لتعزيز التعلم بشكل أفضل وأسرع (Koper, 2014). وينظر (2016) Gros إلى بيئة الذكاء الاصطناعي SLE على أنها نظام تعليمي يمكن استخدامه في أي مكان وفي جميع الأوقات ويقدم بنشاط أدلة التعلم وموارد الدعم الذكية وفقا للمكان والزمان الصحيحين. كما يعرفها (2016) .Liu et al بأنها مساحة تعليمية مفتوحة وذكية ومتكاملة تعتمد على نظرية التعلم البنائية ونظرية التعلم المختلط وأساليب التعليم الإلكتروني الذكي، والتي تتكون من الأجهزة والأدوات والتقنيات والوسائط الذكية وموارد التدريس والمعلمين ومجتمعات الطلاب المقابلة.

ومما تقدم يمكن استخلاص أن مصطلح بيئة التعلم الذكي يطلق على البيئات التي تستخدم تقنيات ذكية أو تتضمن ميزات مرتبطة بالتكيف والتخصيص وأداء المهام المؤتمتة. وتعكس جيلاً جديداً من الأنظمة التعليمية تنطوي على تفاعل فعال وناجح بين علم أصول التدريس والتكنولوجيا والتقارب بينهما لتعزيز عملية التعلم (Spector, 2014).

إن امتلاك الطالب الدافع لقبول أدوار التعلم يعتبر الشرط الأساسي للتعلم الذكي الفعال، فسلوك التعلم هو تفاعل ثنائي الاتجاه بين الطلاب وبيئة التعلم الخاصة بهم يهدف إلى إنتاج تحسينات مطردة بشكل عام فيما يعرفه الطلاب وما يمكنهم تحقيقه، ويمكن للطلاب من اختيار أهداف التعلم الخاصة بهم والتقدم والنهج التعليمي المناسب لهم (Nurjaman, 2018).

ولكي تكون نتائج التعلم ذكية: بسيطة وقابلة للقياس وقابلة للتحقيق وواقعية ومحددة زمنياً ومستهدفة. يجب أن تستمد النتائج من تفاعلات بيئة التعلم الذكية المختلفة (Lawlor, 2012). وتتأسس بيئات التعلم الذكي على العديد من نظريات التعليم والتعلم كالنظرية السلوكية (Behavioral Theory)، والنظرية المعرفية (Cognitive Theory)، والنظرية البنائية (Constructivism Theory)، والنظرية الاتصالية (Communication theory). وتحدد هذه النظريات الأسس والمبادئ التي تعتمد عليها بيئات التعلم الذكية (الملاح،٢٠١٧).

ولبيئة التعلم الذكية ثلاث خصائص وفقاً لـ (Hwang, 2014) وهي:

1. مدرك للسياق - يجب أن يزود النظام الطلاب عبر الإنترنت بمساعدة التعلم.
2. واجهة التكيف - يهدف النظام إلى ضبط واجهة المستخدم وفقاً لاحتياجات الطلاب.
3. الدعم الذكي - يجب أن يوفر النظام للطلاب دعماً سريعاً وذكياً بناء على احتياجاتهم الفريدة.

والهدف الرئيسي لبيئة التعلم الذكية هو تمكين الطلاب من تطوير المهارات والمعرفة أينما كانوا (Gros, 2016). وتؤدي بيئة التعلم الذكية (SLE) دورا مهما في توفير التوجيه والتدريب للطلاب في أنشطتهم التي يشاركون فيها أثناء نموهم وتقدم خدمات شخصية ودوافع ذاتية وتعلم تكيفي للطلاب (Hwang, 2014). وتعتمد المؤسسات التعليمية بدءاً من الجامعات والكليات والمدارس على أنظمة التعلم مفتوحة ومغلقة المصدر التي تتضمن أدوات ذكية وأطر قابلة للتوسيع تسمح للمطورين بالتحكم في إعدادات نظام إدارة التعلم LMS لتناسب احتياجاتهم الخاصة (Dagger et al., 2007). حيث يسجل نظام إدارة التعلم الطلاب ويراقب تطورهم ويسجل درجات الاختبار ويظهر حالة تقدم عملية التعلم، وأخيراً يمكن المعلم من تقييم أداء الطلاب (David, 2013). كما يتم استخدام أدوات تحليلات التعلم وروبوتات المحادثة الذكية كمكونات إضافية لتحسين البيئة التكيفية والدعم (Zdravev et al., 2018).

وتسمح بيئات التعلم الإلكتروني الذكية بتسجيل الأنشطة الطلابية مما يسمح بالتحقيق في أحداث التعلم استناداً إلى بيانات السجل دورات التعلم المقدمة للمتعلم، كما تساعد بيئة التعلم الإلكتروني الذكية على تمكين الطلاب من تحديد موقع وإمكانية الوصول للمصادر التعليمية المناسبة من حيث دعم إمكانية التنقل فيما بينها وطريقة عرضها، أما التنقل الذكي فيساعد الطلاب في تحديد مكان المعلومات في الفضاء الترابطي (التشعبي) والتنقل فيما بينها والتبحر فيها (Cantabella et al., 2019).

ونظرًا للأهمية التي يلعبها الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ فقد استهدفت دراسة (Shukhman, et al, 2018) وصف مشروع نظام ذكي على أساس بعض أساليب الذكاء الاصطناعي باستخدام شبكات بتري petri nets للطلاب بالمرحلة الثانوية في مقرر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات التعليمية، وقد أظهرت النتائج أن النظام قد ساهم في تنمية الدافعية لدى الطلاب، كما ساهم في زياد فاعلية التعلم الذاتي والنمو الذاتي كما ساعدهم في توفير فرص لتحقيق اهتماماتهم وبلوغ أقصى إمكانياتهم.

وتركز بيئات التعلم الذكية على أهمية التكيف والتخصيص في نمذجة بيئة التعلم الإلكتروني، حيث يُعد تحديد وتلبية متطلبات وقدرات المتعلمين من العوامل الحاسمة في نجاح تقديم نظم التعلم الإلكتروني الذكي، ولابد للبيئات التعلمية الذكية أن تتحلى بهذه الخصائص إذا أُريدَ لها توفير طُرق تعلم ومحتوى مناسبين لمستخدميها (Shute & Zapata, 2012).

ومن المهم للغاية إنشاء ملفات تعريفية دقيقة للطلاب ونماذج محددة لهم بناء على خصائصهم ومهاراتهم المعرفية وسمات الشخصية. للاستفادة من هذه البيانات بدرجة عالية من الكفاءة من أجل الاستخدام الفعال للبيانات المتحصلة في تطوير بيئة التعلم الذكية (Shute & Zapata, 2012). بعد ذلك يمكن استخدامها واستخدام نماذج المتعلمين بطريقتين؛ الأولى هي إحاطة الطريقة التدريسية المقترحة بالمعلومات اللازمة من قِبل خبراء ومصممي البيئات التعلمية الذكية. أما الطريقة الثانية فتتضمن إتاحة إمكانية التعلم الذاتي التفاعلي للنظام من واقع سلوكيات الطلاب والمعلمين وهذه القدرات التع لمية ستضمن تحسن كل من المتعلم والنظام على مدار استمرارية وضع التعلم (Colchester et al., 2017).

ولقد أكد (Agustini, 2017; Alotaibi & Zeidan, 2023) على ضرورة تصميم بيئات التعلم الذكية في ضوء أنماط التعلم للطلاب من خلال عدة مراحل يمكن توضيحها في الآتي:

1- التشخيص: الخطوة الأولى في إعداد بيئة التعلم الالكتروني الذكي وتتمثل في تحديد مشكلات واحتياجات الطلاب.

2- التحليل: بعد تحديد احتياجات الطلاب ومشكلاتهم في التعلم، يتم إجراء تحليل احتياجات من أجل تحليل خصائص الطالب وتحليل متطلبات البيئة. ويتم إجراء تحليل الاحتياجات للتأكد من أن البيئة التي سيجري إعدادها وتطويرها بناء على تلك الاحتياجات. أما تحليل متطلبات البيئة فينطوي على تحديد الوظائف الكلية العامة للبيئة؛ بما في ذلك الأداء المتوقع والمتطلبات الفنية لبيئة التعلم.

3- التصميم: سيستند تصميم بيئة التعلم إلى النتائج المتحصلة من مرحلة التحليل. ويشتمل على ما يلي:

3,1- معمارية بيئة التعلم: أي تصميم المحتوى، وتصميم نموذج المستخدم، وتصميم نموذج المجال، وتصميم تكيف نموذج بيئة التعلم.

3,2- استخدام الأشكال التوضيحية للحالات، والأشكال التوضيحية لعمل المحاضر/ المعلم، والأشكال التوضيحية لعمل الطالب.

وهناك عدد من الأساليب والتقنيات المتنوعة للذكاء الاصطناعي التي جرت ولازال يجري استخدامها في البيئات التعلمية الذكية، مثل المنطق الضبابي Fuzzy logic(Colchester et al., 2017)، والتنقيب في البيانات Data mining (Liyanage et al., 2016)، وتسلسل اتخاذ القرار ونتائجه المحتملة شجرة القرارات Decision tree (Lin et al., 2013)، وشبكات بايزن Bayesian (Colchester et al., 2017)، والخوارزميات الجينية (Colchester et al., 2017).

2-1-3-التمكن المعرفي Cognitive Mastery (CM)

أ. **مفهوم التمكن المعرفي:** عرَّف جينتيل (2007) التمكن المعرفي بأنه قدرة كل طالب أن ينجز مقياس أداء سبق تثبيته على مجموعة معينة من الأهداف التدريسية، ووفقًا لمحك مرجعي (دون اعتبار مدى جودة ما يفعل الآخرون)، وهي تستلزم من الطلاب أن يتعلموا ويعيدوا التعلم إلى أن يبرهنوا على كفاءتهم كما يمكن زيادة أهداف إثرائية للطلاب؛ من أجل الذهاب إلى أبعد من التمكن والإتقان المبدئي، لكي يتوسعوا وينظموا ويطبقوا معرفتهم التي اكتسبوها مجددا ومهاراتهم. ويعرفه النذير (2015) بأنه مستوى يحدد مسبقًا بصورة كمية يؤمل أن يحققه الطالب بعد الانتهاء من موقف تدريسي أو عدد من المواقف التدريسية، ومن ذلك يتم الحكم على مدى تحقق نواتج التعلم ومدى كفاءة الطالب في أداء المهام التعليمية المحددة له.

ب. **مستويات التمكن المعرفي:** تنوعت الآراء حول الحكم على مستوى التمكن المعرفي حيث أشار عبد العال (2009) إلى أن الحكم على مستوى أداء الطلاب في الاختبار لابد أن يعتمد على مقياس لهذا الحكم بالنظر إلى متوسط الدرجات وفق المقياس في جدول (1) التالي:

جدول (1) مستويات التمكن المعرفي

أداء الطالب	أقل من 20%	20% - 39%	40% -59%	60% - 79%	80% فأكثر
مستوى التمكن	ضعيف	دون المتوسط	متوسط	فوق المتوسط	متمكن (مرتفع)

وعلى ذلك فإن مستوى التمكن يكون بحصول المتعلم على 80% فأكثر من الدرجات على الاختبار، ويتفق معه في ذلك (جينتيل، 2007؛ عبدالعال، 2009؛ نزال، 2009). وأشار رياض (2002) إلى أنه عادة ما يستخدم معيار لمستوى التمكن والإتقان يسمي معيار (90/90/90)، ويقصد به توقع أن يصل (90 %) من المتعلمين إلى تحصيل (90 %) من الأهداف في (90 %) من الحالات عند تقويمهم، في حين حددت دراسة (عيسى، 2014) مستوى التمكن بنسبة 75%.

ج. **أنماط المعرفة والتمكن المعرفي:** يمكن تصنيف التمكن المعرفي إلى فئتين على ضوء أنماط المعرفة على النحو التالي (Holsapple & Whinston, 1996، كما ورد في منصور، 2019):

1- الفئة الأولى: وهي المعرفة الأساسية، وتتضمن مهارات المعرفة الوصفية والإجرائية والاستدلالية.

2- الفئة الثانية: تتضمن مهارات المعرفة التوصيلية واللغوية والتمثيلية المسئولة عن توصيل وفهم وتعلم المعرفة.

وبهذه المهارات يكون الفرد أو المؤسسة مقتدرين في إدارة المعرفة وحسن توظيفها في التعلم والعمل والتنمية.

د. **إستراتيجية التعلم حتى الإتقان والتمكن المعرفي:** يعد التعلم حتى الإتقان Mastery Learning أحد أسس التمكن المعرفي حيث يستخدم محكات محددة في الحكم على المستوى المعرفي للفرد، وتهدف استراتيجية التعلم للإتقان في تحقيق مستويات مرتفعة للتمكن المعرفي، ومن هذا المنطلق تبرز أهمية إستراتيجية التعلم من أجل التمكن (الإتقان) لتؤكد أن أكثر من ٩٠ ٪ من الطلبة يمكن لهم استيعاب ما ينبغي تدريسه لهم (Alotaibi & Zeidan, 2023). والمهمة الأساسية هي تحديد معنى التمكن من الموضوع والبحث عن الطرائق والمواد التي تساعد أكبر نسبة من الطلبة على تحقيق هذا التمكن، ويحدد سيد وقصيبي (2021) خطوات إستراتيجية التعلم للإتقان على النحو التالي:

1. تجزئة أو تقسيم المقرر والمحتوى المراد تعلمة إلى وحدات ومهمات دراسية صغيرة.
2. تحديد الأهداف التعليمية لكل وحدة تحديدًا إجرائيا.
3. ترتيب المهمات التعليمية بحيث يؤدي تعلم كل منها إلى تعلم المهمة الآتية.
4. توفير الظروف والإمكانات والأساليب المناسبة التي يمكن أن تسهم في تعليم تلك المهام.
5. تحديد مستوى التمكن.
6. تدريس كل وحدة باستخدام طرائق التدريس الجمعي (أو الفردي).
7. إجراء اختبارات تكوينية قصيرة Quizzes لكل وحدة تعليمية؛ لتحديد مدى بلوغ المتعلم لمستوى التمكن.
8. استخدام برامج إثرائية للذين أتقنوا التعلم، وبرامج علاجية للذين أخفقوا. وتلك البرامج بمنزلة خطوات إجراءات تصحيحية؛ للوصول بالمتعلم غير المتمكن إلى مستوى التمكن.

9. تكرار الخطوات (من 1 إلى 6) في موضوعات الوحدة مع عدم السماح بالانتقال إلى موضوع تالٍ إلا بعد التأكد من وصول المتعلم إلى مستوى تمكن من الموضوع السابق.
10. اعطاء المتعلمين اختبارات نهائية لتحديد مدى تحقيق مستوى التمكن من المحتوى ككل.

2-2-دراسات سابقة تناولت تصميم معايير بيئات التعلم المصغر الذكية:

يُعد التوصل إلى معايير إرشادية لتصميم بيئات التعلم المصغر الذكية من المهام البحثية التي ترمي إلى وضع أطراً معيارية لتصميم هذه البيئات بهدف رفع كفاءة نواتج التعلم من خلالها وتحسين مردودها التعليمي، والتعرف على سعة هذه البيئات وخصائصها التربوية والفنية للتوصل إلى أفضل استراتيجيات التعلم من خلالها ومدي استيعابها لأساليب التعلم المتنوعة وقدرتها على التكيف والمرونة المعرفية. وقد تناولت دراسات متعددة تصميم بيئات التعلم المصغر ومعايير تصميم الأدوات والتطبيقات الذكية داخل بيئات التعلم الإلكتروني، وقد تم حصر هذه الدراسات للاسترشاد بها عند استخلاص وبناء قائمة المعايير في هذا البحث، ويمكن استعراض هذه الدراسات على النحو التالي:

- **دراسة (Zhang et al., 2024)** بعنوان مراجعة منهجية واتجاهات البحث في بيئات التعلم الذكية. هدفت التوصل إلى منهجية لأساليب تصميم بيئات التعلم الذكية عبر مراجعة الأدبيات في قاعدة بيانات Web of Science database وتحليلها وتحديد مجالاتها. حيث أشارت نتائج الدراسة إلى خمس مجالات رئيسية لهذه البيئات هي: الدعم الفني لبيئات التعلم الذكية، وتصميم مساحات التعلم، وطرق التدريس والتعلم في بيئات التعلم الذكية، ونماذج بيئات التعلم الذكية، وتقييم جودتها.
- **دراسة (عتمان وآخرون، 2022)** بعنوان معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات استخدام نظام إدارة التعلم LMS لدى طلاب الصف الأول الثانوي، توصلت الدراسة إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات استخدام نظام إدارة التعلم LMS لدي طلاب الصف الأول الثانوي، والتي تكونت في صورتها النهائية من (11) معيارا، و (139) مؤشرا.
- **دراسة (أحمد وآخرون، 2021)** بعنوان معايير تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية في بيئات التعلم الإلكترونية. توصلت الدراسة إلى معايير تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية في بيئات التعلم الالكترونية وشملت (5) معايير رئيسة، بإجمالي (26) مؤشراً، وذلك على النحو التالي: لغة الحوار بين روبوتات الدردشة التفاعلية والطالب، ويتضمن (7) مؤشرات. الرسائل التي تقدمها روبوتات الدردشة التفاعلية للطالب، ويتضمن (3) مؤشرات. التفاعل بين روبوتات الدردشة التفاعلية والطالب، ويتضمن (4) مؤشرات. واجهة تفاعل روبوتات الدردشة التفاعلية، ويتضمن (9) مؤشرات. قاعدة بيانات روبوتات الدردشة التفاعلية، ويتضمن (3) مؤشرات.
- **دراسة (Iqbal et al., 2020)** بعنوان الأدوات التعليمية الذكية وأنظمة إدارة التعلم: الإطار الداعم. هدفت التعرف على الأدوات الذكية بنظم إدارة التعلم ودمجها في بيئات التعلم عبر مبادئ نظرية التدفق وربطها بتطبيقات انترنت الأشياء وتوصلت نتائج الدراسة إلى أهمية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن أنشطة نظم إدارة التعلم لتعزيز عمليات التخصيص والتكيف داخل هذه البيئات.
- **دراسة (الخولي وآخرون، 2019)** بعنوان معايير تصميم المحادثة الذكية ببيئة التعلم النقال ومدى تطبيقها في تطوير نموذج للمحادثة الذكية توصلت الدراسة إلى قائمة نهائية لتصميم المحادثة الذكية ببيئة التعلم النقال تضم ستة معايير وعدد (35) مؤشرا، ثم اختبار مدى تطبيق تلك المعايير في تطوير نموذج محادثة ذكية على الهاتف النقال، وتم التحكيم على النموذج بواسطة (9) من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وكشفت النتائج عن أن متوسط التحكيم على مدى مطابقة هذا النموذج للمحادثة الذكية مع المعايير بلغ (93%)، وهي نسبة مرتفعة تدل على مطابقة هذه المعايير.
- **دراسة (الفاروشاهين، 2019)** بعنوان فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. هدفت الدراسة إلى تحديد المعايير اللازمة لتصميم روبوتات الدردشة التفاعلية التعليمية. وتحديد أهم مراحل التصميم التعليمي لروبوتات الدردشة التفاعلية التعليمية.
- **دراسة (Shawky et al., 2023)** بعنوان تصميم معايير أنشطة التعلم المصغر توصلت الدراسة إلى قائمة نهائية مكونة من 8 معايير و42 مؤشراً لتصميم المحتوى المصغر في بيئات التعلم الرقمي لتطبيقها في مجالات التعليم والتدريب الرقمي. تتعلق بعض المعايير الخاصة بتصميم الأنشطة في بيئة التعلم المصغر، ومنها معايير المجال التقني والتكنولوجي، والمعايير التعليمية، ومعايير المعلم، ومعايير المتعلم.
- **دراسة (الرحيلي، 2021)** بعنوان المعايير المقترحة لتصميم المحتوى المصغر في بيئة التعلم الرقمي توصلت الدراسة إلى قائمة نهائية من معايير تصميم المحتوى المصغر في بيئات التعلم الرقمية، والتي تضمنت (4) معايير، و (62) مؤشرًا؛ (15) مؤشرًا لمعيار بنية المحتوى المصغر، و(20) مؤشرًا لمعيار تكنيز المحتوى المصغر، و(12) مؤشرًا لمعيار تفاعل المتعلم مع المحتوى المصغر، و(15) مؤشرًا لمعيار تسليم المحتوى المصغر.

- **دراسة (كيوان وآخرون، 2021)** بعنوان معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المصغر لتنمية مهارات تصميم مواقع الويب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. حددت قائمة بمعايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المصغر؛ لتنمية مهارات تصميم مواقع الويب، لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، والتي تكونت في صورتها النهائية من (12) معيارًا، و(121) مؤشرًا دالًا على تحقق هذه المعايير. حيث تكون المجال الأول من المعايير التربوية والتي تكونت من (5) معايير (44) مؤشر بينما تكون المجال الثاني المعايير التكنولوجية من عدد (7) معايير بإجمالي (77) مؤشر.

- **تعليق على الدراسات السابقة:**

يتضح مما تقدم أن الدراسات التي تناولت معايير تصميم بيئات التعلم الذكية حددت خصائص هذه البيئات وأدواتها ومجالات توظيفها في بيئات التعلم من حيث النظم التوليدية الذكية والدعم الفني الذكي، وتصميم مساحات التعلم، واستراتيجيات التعلم المتوائمة مع البيئات الذكية، ونماذج بيئات التعلم الذكية. كما قسمت الدراسات معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية في مجالين رئيسيين هما: المعايير التربوية لبيئات التعلم الذكية وتتضمن الأهداف وتنظيم المحتوى في بيئات التعلم الذكية واستراتيجيات التعلم وأساليب التقويم والأنشطة المصاحبة، والمعايير الفنية التي تتناول أدوات البيئات الذكية وتطبيقاتها وعناصر تصميم واجهة المستخدم في بيئات التعلم الذكية وأساليب التفاعل وأدوات تقديم المحتوى. وقد تمت الاستفادة من نتائج هذه الدراسات عند تصميم بيئات التعلم الذكية بالبحث الحالي.

3- منهجية البحث وإجراءاته

3-1-منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوصول إلى المعايير اللازمة لتصميم بيئة تعلم مصغر ذكية من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة في مجال التعلم المصغر والبيئات الذكية، واستخلاص المعايير من هذه الأدبيات لتحديد المواصفات اللازم توافرها في بيئات التعلم المصغر الذكية بما يضمن فاعليتها ويحقق التمكن المعرفي في منهج الأحياء لطلاب المرحلة الثانوية.

3-2-أدوات البحث:

تمثلت أداة البحث في استبانة تتضمن مجالات ومؤشرات المعايير التربوية والتقنية لتصميم بيئة للتعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في الأحياء في المملكة العربية السعودية.

3-2-1-تصميم قائمة معايير تصميم بيئات التعلم الذكية:

1. الهدف من قائمة المعايير:

هدفت قائمة المعايير إلى تحديد الخصائص الرئيسية لبيئات التعلم المصغر الذكية ومواصفاتها التربوية والتقنية لتنمية التمكن المعرفي في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

2. تحديد مصادر اشتقاق المعايير:

تم تحليل الدراسات والبحوث التي استهدفت بناء معايير تصميم بيئات التعلم المصغر (الرحيلي، 2021؛ جادالرب، 2023; كيوان وآخرون 2021؛ Almalki, 2021;Shawky et al., 2023)، والدراسات التي تناولت الأدوات الذكية في بيئات التعلم الإلكتروني ومعايير تصميمها (أبو عيسى وآخرون، 2023؛ أحمد وآخرون، 2021; عتمان وآخرون، 2022؛ الخولي وآخرون، 2019؛ الفار وآخرون، 2019 ,.Zhang et al ;2024)، وتم استخلاص أهم المعايير والمؤشرات المرتبطة بتصميم بيئة التعلم المصغر الذكية وتم إعداد قائمة بهذه المعايير في صيغة أولية تضمنت عدد (7) معايير رئيسة و(79) مؤشرا تشمل مجالين أساسيين هما: مجال المعايير التربوية، ومجال المعايير الفنية والتقنية لبيئة التعلم المصغر الذكية كما يوضحها الجدول (2).

جدول (2) معايير ومؤشرات بيئة التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

	المجال الأول: المعايير التربوية	المؤشرات	المجال الثاني/ المعايير الفنية والتقنية	المؤشرات
1	الأهداف التعليمية في بيئة التعلم المصغر الذكية.	12	واجهة استخدام بيئة التعلم المصغر الذكية.	13
2	المحتوى التعليمي في بيئة التعلم المصغر الذكية.	15	الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر الذكي.	8
3	التقويم في بيئة التعلم المصغر الذكية.	14	وسائط التعلم والتفاعل في بيئة التعلم المصغر الذكية.	9
4	الأنشطة التعليمية في بيئة التعلم المصغر الذكية.	8	-	-
	المجموع	49	-	30

ويتضح من الجدول (2) أن المجال الأول: تضمن المعايير التربوية على النحو التالي:

1. أهداف التعلم في البيئة المصغرة الذكية: وذلك من حيث الصياغة الإجرائية للأهداف في بيئة التعلم المصغر، قابلية الأهداف للقياس، مناسبة الأهداف للمحتوى وخصائص المتعلمين، تدرج الأهداف وفقا للمستويات المعرفية، ومدى تمركزها حول المتعلم.
2. المحتوى التعلمي في بيئة التعلم المصغر الذكية: وتضمن خصائص المحتوى في بيئة التعلم المصغر الذكية من حيث عوامل التشخيص والتكيف وحل مشكلات التعلم ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وارتباطه بأهداف التعلم، ومناسبته لخصائص المتعلمين.
3. التقويم في بيئة التعلم المصغر الذاتية: وتضمن تنوع أدوات القياس وتغطيتها للمستويات المعرفية المختلفة للطلاب، كما تحتوي على أساليب تقويم متنوعة (قبلي، بنائي وختامي) وتقدم التغذية الراجعة الفورية المناسبة بناء على استجابات الطلاب.
4. الأنشطة التعليمية في بيئة التعلم المصغر الذاتية: وتضمن تحقيق الأنشطة لأهداف التعلم، ومناسبتها لخصائص الطلاب وقدرتها على تحفيز الطلاب على التفاعل في بيئة التعلم وتعاونهم واستثارة دافعيتهم نحو الإنجاز.

كما يتضح من الجدول (2) أن المجال الثاني: تضمن المعايير الفنية والتقنية على النحو التالي:

1. واجهة المستخدم في بيئة التعلم المصغر الذكية: وتضمن كل ما يتعلق بتصميم بواجهة المستخدم من حيث البساطة والتنظيم، سهولة الوصول، الالتزام بحقوق الملكية الفكرية إلى جانب توفير أدوات الدعم الذكي وتحليلات التعلم مع توافر أدوات لإدارة التعلم وأدوات تواصل تزامنية وغير تزامنية للمحتوى والأنشطة وأدوات التقويم.
2. الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر الذكي: وتضمن مدى مناسبة الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر لمستوى الفئة المستهدفة، وسهولة استخدام الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر. وربط الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر بالمحتوى التعليمي، وتوظيف الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر في أنشطة التعلم، وثبات موقع الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر وتوافر البرامج المساعدة لتشغيل الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر الذكية.
3. وسائط التعلم والتفاعل في بيئة التعلم المصغر الذكية: تضمنت مؤشراته جودة الدروس التعليمية في بيئة التعليم المصغر الذكية، وتصميم الوسائط المتعددة وفق مبادئ التعلم من الوسائط المتعددة، وتضمين الدروس التعليمية في بيئة التعلم المصغر بأنشطة تقويمية بنائية، وتقديم المحتوى التعليمي المصغر عبر وسائط للمشاهدة والقراءة عبر تضمين الشروحات النصية بالمحتوى، ودقة تزامن الصوت مع الصورة في مقاطع الفيديو والدروس متعددة الوسائط، ومراعاة أسس التصميم البصري من حيث التكوين والاتزان والوحدة وغيرها من عناصر التصميم الجيد، وتضمين أدوات للتفاعل مع المحتوى الوسائطي ببيئة التعلم المصغر الذكية واعتماد تصميم بيئة الوسائط ببيئة التعلم المصغر الذكية على معايير الوصول الشمل للمحتوى.

3-2-2-حساب صدق القائمة (صدق المحكمين):

بعد الانتهاء من إعداد الصورة النهائية لقائمة معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية والتي تضمنت مجالين رئيسين هما: مجال المعايير التربوية وتضمن عدد (4) معايير رئيسة بإجمالي (49) مؤشراً للأداء، والمجال الثاني المعايير الفنية والتقنية، وتضمن (3) معايير رئيسة بإجمالي (30) مؤشراً للأداء. تم عرض الصورة الأولية لقائمة المعايير على عدد (11) إحدى عشر محكمًا من الخبراء من ذوي الاختصاص في التعليم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي التوليدي في مجال تقنيات التعليم بغية التأكد من أهميتها ومدى ارتباط المؤشرات بالمعايير وكذلك سلامتها من حيث الصياغة. وتم إجراء تعديلات على بعض المؤشرات وفقاً لما اتفق على تعديله السادة المحكمون، وتم حساب نسبة الاتفاق على بنود قائمة المعايير باستخدام معادلة كوبر (Cooper) وقد جاءت نسبة الاتفاق على جميع المعايير التربوية والمؤشرات التابعة لها بنسبة (96 %) مما يشير إلى نسبة اتفاق مرتفعة على قائمة المعايير والمؤشرات المرتبطة بها. ، وكذلك بلغت نسبة اتفاق السادة المحكمين على مجال المعايير الفنية والتقنية (97%) وهي تشير إلى نسبة اتفاق مرتفعة ، ومن ثم بلغت نسبة الاتفاق على قائمة المعايير ككل وفقاً لمعادلة كوبر إلى (96.5%) وهي قيمة مناسبة لاعتماد بنود المعايير في صيغتها النهائية بعد إجراء كافة ملاحظات السادة المحكمين. ويشير الجدول (3) إلى النتائج المتعلقة بنسبة اتفاق المحكمين على المعايير التربوية والفنية والتقنية لبيئة التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

جدول (3) نسبة اتفاق المحكمين على قائمة المعايير التربوية والتقنية لبيئة التعلم المصغر الذكية

	أولاً: المعايير التربوية بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراتها المعيار الأول: الأهداف التعليمية لبيئة التعلم المصغر الذكية:	نسبة الاتفاق
1	الأهداف مناسبة لبيئة التعلم المصغر وخصائصها البنائية.	% 100
2	الأهداف تلائم خصائص الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر.	% 100
3	الأهداف مناسبة لخصائص الطلاب وخبراتهم المعرفية.	% 100
4	الأهداف قابلة للقياس وفق المستويات المعرفية للمقرر.	% 100

	أولاً: المعايير التربوية بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراتها المعيار الأول: الأهداف التعليمية لبيئة التعلم المصغر الذكية:	نسبة الاتفاق
5	الأهداف تتسم بالبنائية والوضوح والتسلسل المنطقي.	% 100
6	تقدم الأهداف التعليمية للوحدة التعلمية المصغرة قبل بدء التعلم.	% 100
7	تتسم بالو اقعية والقابلية للتحقق خلال الفترة الزمنية المحددة.	% 100
8	يقيس كل هدف تعليمي سلوكاً واحدا فقط.	% 100
9	تتدرج وفق المستويات المعرفية من الدنيا إلى العليا.	% 100
10	تصاغ بطريقة سلوكية إجر ائية مناسبة لبيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
11	تتضمن الحد الأدنى من الأداء المطلوب تحقيقه.	% 100
12	تتسم الأهداف بالصياغة اللغوية السليمة.	% 100
11	يتسم المحتوى بالصحة العلمية والحداثة الملائمة للبيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
	المعيار الثاني: المحتوى التعليمي:	
1	يغطى المحتوى التعليمي الأهداف التعليمية ببيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
2	تتناسب طرق تقديم المحتوى مع خصائص بيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
3	يتناسب المحتوى التعليمي المصغر مع خصائص المتعلمين.	% 100
4	يتسم المحتوى التعليمي بالوضوح والتدرج في طرح الأفكار.	% 100
5	يربط المحتوى التعليمي بيمن المعارف والخبرات السابقة والجديدة.	% 100
6	يتسم المحتوى التعليمي المصغر في البيئة الذكية بالسلامة اللغوية.	% 100
7	يتسم المحتوى التعليمي المصغر بالدقة والحداثة العلمية.	% 100
8	يراعي المحتوى التعليمي المصغر القيم والأعراف السائدة.	% 90
9	يغطي المحتوى التعليمي الجو انب المفاهيمية والإجر ائية للمعارف المتضمنة فيه.	% 100
10	يكون المحتوى التعليمي قابلاً للتجزئة ليناسب خصائص التعلم المصغر.	% 100
11	المدة الزمنية لدراسة كل وحدة مصغرة 10 دقائق بحد اقصى.	% 100
12	يقدم المعلومات الضرورية فقط ويبتعد عن المقدمات المشتتات.	% 90
13	تتسم أساليب تقديم المحتوى التعليمي المصغر بالجاذبية والتشويق.	% 100
14	التنوع في استخدام الوسائط المتعددة في تقديم المحتوى.	% 100
15	استخدام الأدوات الذكية في تجهيز المحتوى التعليمي المصغر ودعمه.	% 100
	المعيار الثالث: التقويم في بيئة التعلم المصغر الذكية	
1	ترتبط الأسئلة في بيئة التعلم المصغر الذكية بأهداف التعلم.	% 100
2	الأسئلة مصاغة بشكل واضح لا يقبل اللبس أو التأويل.	% 100
3	تحتوي بيئة التعلم المصغر الذكية على أسئلة بنائية لمراحل التعلم المختلفة.	% 100
4	تتنوع أشكال التقويم المضمنة داخل بيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
5	تنوع أساليب التقويم داخل بيئة التعلم المصغر الذكية (قبلي - بنائي - نهائي).	% 100
6	ترتبط أسئلة التقويم في بيئة التعلم المصغر الذكية بمخرجات التعليم.	% 100
7	تدرج الأسئلة داخل بيئة التعلم المصغر الذكية من السهل للصعب.	% 100
8	اشتمال ادوات التقويم في بيئة التعلم المصغر الذكية على تعليمات واضحة للاستخدام.	% 100
9	اشتمال الاختبار لكافة الاهداف المراد قياسها.	% 80
10	تكون الأسئلة داخل بيئة التعلم المصغر الذكية محكية المرجع.	% 100
11	تقدم التغذية الراجعة الفورية المناسبة لاستجابة المتعلم.	% 100
12	التغذية الراجعة بعد كل نشاط يؤديه المتعلم داخل بيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
13	يحتوي كل سؤال من أسئلة التقويم على فكرة واحدة.	% 100

	أولاً: المعايير التربوية بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراتها المعيار الأول: الأهداف التعليمية لبيئة التعلم المصغر الذكية:	نسبة الاتفاق
14	توفير مرجعية للطالب لمعرفة مدى إنجازه في عملية تعلمه.	% 100
	المعيار الرابع: الأنشطة التعليمية في بيئة التعلم المصغر الذكية:	
1	تتسم الأنشطة التعليمية بالقابلية للتطبيق في بيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
2	اتباع كل وحدة من وحدات المحتوى نشاط واحد فقط.	% 100
3	ارتباط النشاط بوحدة محتوى مصغر واحدة فقط.	% 100
4	قابلية تنفيذ الأنشطة في مدة زمنية بسيطة حتى لا يمل المتعلم.	% 100
5	احتياج أداء النشاط لفعل سلوكي واحد فقط من المتعلم.	% 100
6	مزود بالتغذية الراجعة حول نتيجة الأنشطة المصغرة المقدمة له.	% 100
7	اتاحة شرح كاف للنشاط والمطلوب من المتعلم انجازه فيه.	% 97
8	تسهم الأنشطة في تشجيع المتعلم على مواصلة تعلمه داخل بيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
	ثانيًا: المعايير التقنية لبيئة التعلم المصغر الذكية	نسبة الاتفاق
	المعيار الأول: واجهة استخدام بيئة التعلم المصغر الذكية:	
1	تتسم واجهة بيئة التعلم المصغر الذكية بالبساطة والتنظيم.	% 100
2	سهولة الوصول إلى مكونات واجهة المستخدم والمحتوى والدعم الذكي.	% 100
2	ثبات التصميم في العناصر المشتركة البنية مثل المحتوى والتقويم والدعم.	% 100
4	تمكن المتعلم من المتابعة من حيث توقف في آخر دخول.	% 100
5	تلتزم بواجهة المستخدم وعناصرها بحقوق الملكية الفكرية.	% 100
6	تعمل واجهة المستخدم في بيئة التعلم المصغر الذكية على أنظمة التشغيل المختلفة.	% 100
7	توفر بيئة التعلم المصغر الذكية أدوات للدعم الذكي والتغذية الراجعة.	% 100
8	تحتوي بيئة التعلم المصغر الذكية على وسائط متنوعة وجذابة.	% 100
9	تقدم بيئة التعلم المصغر الذكية تحليلات تعلم لأنشطة الطلاب.	% 100
10	تحتوي بيئة التعلم المصغر الذكية على أدوات لإدارة التعلم.	% 100
13	توفر بيئة التعلم المصغر الذكية تواصل متزامن وغير متزامن.	% 100
	المعيار الثاني: الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر الذكي	
1	مناسبة الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر لمستوى الفئة المستهدفة.	% 100
2	سهولة استخدام الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر.	% 100
3	ربط الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر بالمحتوى التعليمي.	% 100
4	توظيف الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر في أنشطة التعلم.	% 100
5	تساعد الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر على الوصول السريع إلى المعلومة	% 100
6	ثبات موقع الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر.	% 94
7	استخدام الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر بشكل وظيفي لا يشتت المتعلم.	% 95
8	لا تحتاج الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر إلى برامج مساعدة لتشغيلها.	% 100
	المعيار الثالث: وسائط التعلم والتفاعل في بيئة التعلم المصغر الذكية.	
1	جودة الدروس التعليمية في بيئة التعليم المصغر الذكية.	% 100
2	تصميم الوسائط المتعددة وفق مبادئ التعلم من الوسائط المتعددة.	% 100
3	تضمين الدروس التعليمية في بيئة التعلم المصغر بأنشطة تقويمية بنائية.	% 100
4	تقديم المحتوى التعليمي المصغر عبر وسائط للمشاهدة والقراءة عبر تضمين الشروحات النصية بالمحتوى.	% 100
5	دقة تزامن الصوت مع الصورة في مقاطع الفيديو والدروس متعددة الوسائط.	% 100
6	مراعاة أسس التصميم البصري من حيث التكوين والاتزان والوحدة وغيرها من عناصر التصميم الجيد.	% 100

	أولاً: المعايير التربوية بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراتها المعيار الأول: الأهداف التعليمية لبيئة التعلم المصغر الذكية:	نسبة الاتفاق
7	تضمين أدوات للتفاعل مع المحتوى الوسائطي ببيئة التعلم المصغر الذكية.	% 100
8	الاقتصاد في تصميم الوسائط المتعددة من حيث استخدام الوسائط المجمعة لتحقيق أهداف المحتوى.	% 87
9	يعتمد تصميم بيئة الوسائط ببيئة التعلم المصغر الذكية على معايير الوصول الشمل للمحتوى.	% 90

3-3-الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام معادلة كوبر Cooper Equation لحساب نسبة اتفاق السادة المحكمين على مجالات ومعايير ومؤشرات قائمة معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

4- نتائج البحث ومناقشتها.

4-1- معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية: أسفرت نتائج البحث الحالي عن الوصول إلى قائمة معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وتم ذلك بعد التحقق من صدق قائمة المعايير وإجراء المعالجات الإحصائية لاستجابات المحكمين باستخدام معادلة كوبر على أهمية المعايير والمؤشرات التابعة لها والتي حصلت على نسبة اتفاق كبيرة بلغت (96.5 %) مما يوضح أهمية جميع المعايير والمؤشرات التي تم التوصل إليها، كما يشير ذلك إلى أن المعايير شملت كافة جوانب بيئة التعلم المصغر الذكية من حيث المعايير التربوية التي تضمنت أهداف التعلم في البيئة المصغرة الذكية ومؤشراتها المتعلقة بدقة الصياغة الإجرائية القابلية للقياس، ومناسبتها للمحتوى وخصائص المتعلمين، وتدرجها وفقا للمستويات المعرفية، ومدى تمركزها حول المتعلم، كما تضمنت معيار تصميم المحتوى التعليمي في بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراته المرتبطة بخصائص التعلم الذكي من حيث عوامل التشخيص والتكيف وحل مشكلات التعلم ومراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، ومعيار الأنشطة التعليمية المضمنة في بيئة التعلم المصغر الذكية ومؤشراته المرتبطة بمدى تحقيقها لأهداف التعلم ، ومناسبتها لخصائص الطلاب وقدرتها على تحفيز الطلاب على التفاعل في بيئة التعلم وتعاونهم واستثارة دافعيتهم نحو الإنجاز، ومعيار التقويم والتغذية الراجعة من حيث ارتباطه بتحقيق الأهداف وشموليته في تناول أجزاء لمحتوى التعليمي وتنوع أدوات القياس وتغطيتها للمستويات المعرفية المختلفة للطلاب، كما تحتوي على أساليب تقويم متنوعة (قبلي، بنائي وختامي) وتقدم التغذية الراجعة الفورية المناسبة بناء على استجابات الطلاب.

4-2-أما المعايير التقنية فقد شملت تصميم واجهة المستخدم في بيئة التعلم المصغر الذكية من حيث البساطة والتنظيم، وسهولة الوصول، والالتزام بحقوق الملكية الفكرية إلى جانب توفير أدوات الدعم الذكي وتحليلات التعلم مع توافر أدوات لإدارة التعلم وأدوات تواصل تزامنية وغير تزامنية للمحتوى والأنشطة وأدوات التقويم. كما تضمنت معيار الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر ومؤشراته المرتبطة بمناسبة الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر لمستوى الفئة المستهدفة، سهولة استخدام الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر. وربط الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر بالمحتوى التعليمي، وتوظيف الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر في أنشطة التعلم، وثبات موقع الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر وتوافر البرامج المساعدة لتشغيل الأدوات الذكية في بيئة التعلم المصغر الذكية. ومعيار وسائط التعلم والتفاعل في بيئة التعلم المصغر الذكية والذي تتضمن مؤشراته جودة الدروس التعليمية في بيئة التعليم المصغر الذكية، وتصميم الوسائط المتعددة وفق مبادئ التعلم من الوسائط المتعددة، وتضمين الدروس التعليمية في بيئة التعلم المصغر بأنشطة تقويمية بنائية، وتقديم المحتوى التعليمي المصغر عبر وسائط للمشاهدة والقراءة عبر تضمين الشروحات النصية بالمحتوى، ودقة تزامن الصوت مع الصورة في مقاطع الفيديو والدروس متعددة الوسائط، ومراعاة أسس التصميم البصري من حيث التكوين والاتزان والوحدة وغيرها من عناصر التصميم الجيد، وتضمين أدوات للتفاعل مع المحتوى الوسائطي ببيئة التعلم المصغر الذكية واعتماد تصميم بيئة الوسائط ببيئة التعلم المصغر الذكية على معايير الوصول الشمل للمحتوى. كما تم إدراج قائمة المعايير التفصيلية لكل مجال في الجدول رقم (2) والجدول رقم (3) السابق عرضهما.

4-3-مناقشة النتائج:

تتفق نتائج البحث الحالي مع دراسات كل من (الرحيلي، 2021؛ جادالرب، 2023; كيوان وآخرون 2021؛ Almalki, 2021; Shawky et al., 2023) فيما يتعلق بتصميم معايير بيئات التعلم المصغر والتي استند اليها البحث في بنائه لقائمة المعايير وتمت الاستفادة من توصياتها، كما تتفق مع نتائج الدراسات التي تناولت الأدوات الذكية في بيئات التعلم الإلكتروني ومعايير تصميمها (أبو عيسى وآخرون، 2023؛ أحمد وآخرون، 2021; عتمان وآخرون، 2022؛ الخولي وآخرون، 2019؛ الفار وآخرون، 2019; Zhang et al., 2024).

ومما تم التوصل إليه من نتائج فإنه يمكن استخدام قائمة معايير بيئة التعلم المصغر الذكية التي توصل إليها البحث الحالي والاستناد إلى مؤشراتها في تصميم هذه البيئات لتحسين مردودها التعليمي ورفع كفاءة نواتج التعلم المتوقعة منها من خلال تدعيم هذه البيئات بالأدوات الذكية المناسبة لتحقيق أهداف التعلم.

توصيات البحث ومقترحاته.

في ضوء نتائج البحث الحالي يوصي الباحثون ويقترحون ما يلي:

1- الاستفادة من قائمة المعايير التي تم التوصل لها عند تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية لتنمية التمكن المعرفي في مقرر الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

2- التوسع في استخدام بيئات التعلم المصغر الذكية في مراحل التعليم المختلفة والمواد الدراسية الأخرى.

3- ضرورة تدريب المعلمين على معايير تصميم بيئات التعلم المصغر الذكية للاستفادة من سعتها في تحسين نواتج التعلم والتعرف على الأدوات الذكية المناسبة للمرحلة الدراسية ولناتج التعلم المستهدف.

4- اجراء المزيد من الدراسات حول معايير بيئات التعلم المصغر الذكية القائمة على نظم الذكاء التوليدي وأتمتة مهام التعلم، والخدمات التعليمية الذكية.

5- كما يقترح الباحثون ونظرا لوجود فجوة بحثية إجراء بحوث مستقبلية في الموضوعات الآتية:

1. دراسة العوامل المؤثرة في تمكين الطلاب والمعلمين من استخدام أدوات التعلم الذكية في بيئات التعلم المصغر.
2. دراسة نماذج دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم المصغر وأثرها في تحسين نواتج التعلم.
3. دراسة حول فاعلية بيئة التعلم المصغر الذكية في التحصيل وانخراط الطلاب في التعلم.
4. دراسة لتحديد معايير استخدام روبوتات المحادثة الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحسين التمكن المعرفي لدى الطلاب في العلوم المتنوعة.

قائمة المراجع

أولاً-المراجع بالعربية:

- أبو عيسى، أحمد إبراهيم، النجار، محمد السيد، صيام، وفاء محمد صادق، وحجازي، طارق عبد المنعم. (2023). تطوير بيئة تعلم ذكية وأثرها في تنمية مهارات الكتابة باللغة الفرنسية لدى طلاب المرحلة الثانوية بدولة الكويت. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني, 11(3)، 11-85.
- أحمد، أحمد محمود، ربيع، آمال كامل، صالح، إيمان صلاح الدين، وعبد العظيم، حمدي أحمد. (2021). معايير تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية في بيئات التعلم الإلكترونية. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني, 3(3)،143-169.
- جادالرب، هناء طايع، جاد، عزمي نبيل، مصطفي، أكرم، وعاصم، ياسر محمد. (2023). نموذج تصميم تعليمي مقترح لعناصر التعلم المصغر ضمن بيئة تعلم شخصية. مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية، 6(11)، 1272-1314.
- الخولي، سارة سامي، الشاعر، حنان محمد، والسيد، نيفين منصور. (2019). معايير تصميم المحادثة الذكية ببيئة التعلم النقال ومدى تطبيقها في تطوير نموذج للمحادثة الذكية. مجلة البحث العلمي في التربية. 14(20)، 2019. 572-597.
- الرحيلي، تغريد. (2021). المعايير المقترحة لتصميم المحتوى المصغر في بيئة التعلم الرقمي. مؤتمر الاتجاهات الحديثة في العلوم التربوية. مؤتمر الاتجاهات الحديثة في العلوم التربوية الأول، كلية التربية، جامعة حائل، حائل، 949-970.
- عتمان، الشحات سعد، فراج، سهير حمدي، عبد الوهاب، أماني سمير، والأمير، ليلى حلمي. (2022). معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات استخدام نظام إدارة التعلمLMS لدي طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية بدمياط, 37، 2-80.
- عيد، محمود، شرف، عبد العليم، ومحمود، إبراهيم. (2020). فاعلية برنامج تدريبي قائم على اختلاف بيئة التعلم المصغر في تنمية كفايات تكنولوجيا التعليم لدى أخصائي صعوبات التعلم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس, 127(127) , 225-284.
- الفار، إبراهيم وشاهين، ياسمين. (2019). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث, 38(1) ،543-571.
- القرني، علي. (2020). أثر استخدام التعلم المصغر Microlearning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول ثانوي. المجلة العلمية بكلية التربية-جامعة أسيوط, 36(2)، 4-25.
- كيوان، محمد محمد وشحاته، نشوى رفعت والمرسي، ومحمود عبدالمنعم. (2021). معايير تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المصغر لتنمية مهارات تصميم مواقع الويب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية بدمياط, 36، 2-78.

- مصطفى، ريهام عيسى. (2020). إطار محسن يربط بين روبوتات الدردشة التفاعلية والتنقيب عن المشاعر باللغة العربية لقياس التغذية الراجعة للطلاب: دراسة حالة. مجلة الدراسات التجارية المعاصرة, 6(9) , 323-343.
- النذير، محمد بن عبد الله بن عثمان. (2015). مستوى تمكن الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود من المعرفة في الرياضيات الجامعية الأساسية ومستوياتها. مجلة تربويات الرياضيات، 18(3)، 110-139.

ثانياً-المراجع بالإنجليزية:References

- A Kaklij, V., Shah, V., Kunal, M., &Mandawkar, M. (2020). Microlearning Based Content-Curation Using Artificial Intelligence for Learning Experience Platform. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR), E-ISSN, 2348-1269.*
- Agustini, K. (2017). The adaptive E-Learning system design: Student learning style trend analysis. 2nd International Conference on Innovative Research Across Disciplines (ICIRAD 2017) .
- Almalki, M. E. M. (2021). Designing a Micro-Learning-Based Learning Environment and Its Impact on Website Designing Skills and Achievement Motivation Among Secondary School Students. *International Journal of Computer Science & Network Security*, 21(12), 335-343.
- Alotaibi, H. H., & Zeidan, A. A. (2023). Impact of mobile learning implementation in EFL/ESL: systematic review. *Journal of Positive School Psychology*, 471-493.
- Alotaibi, H. H., & Zeidan, A. A. (2023). Mobile Learning Implementation In EFL/ESL: Qualitative Systematic Review. *Journal of Positive School Psychology*, 896-920.
- Cantabella, M., Martínez-España, R., Ayuso, B., Yáñez, J. A., & Muñoz, A. (2019). Analysis of student behavior in learning management systems through a Big Data framework. *Future Generation Computer Systems*, 90, 262-272.
- Colchester, K., Hagras, H., Alghazzawi, D., & Aldabbagh, G. (2017). A survey of artificial intelligence techniques employed for adaptive educational systems within e-learning platforms. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, 7(1), 47-64 .
- Corbett, A. (2000). Cognitive mastery learning in the act programming tutor. *In AAAI Tech. Rep*. SS-00-01.
- Dagger, D., Connor, A. O., Lawless, S., Walsh, E., & Wade, V. P. (2007). Service-Oriented E-Learning Platforms: From Monolithic Systems to Flexible Services. IEEE Internet Computing, 11(3), 28-35. doi:10.1109/MIC.2007.70
- David, S. A. (2013). A critical understanding of learning management system. *A Quarterly Refereed Journal of Dialogues on Education*, 2(4), 4-12 .
- Giurgiu, L. (2019). Microlearning an evolving e-learning trend. *Scientific Bulletin-Nicolae Balcescu Land Forces Academy*, 22(1), 18-23.
- Gocłowska, M. A., Aldhobaiban, N., Elliot, A. J., Murayama, K., Kobeisy, A., & Abdelaziz, A. (2017). Temperament and self-based correlates of cooperative, competitive and individualistic learning preferences. *International Journal of Psychology*, *52*(3), 180-188.
- Gros, B. (2016). The design of smart educational environments. *Smart Learning Environments*, 3(1), 15. doi:10.1186/s40561-016-0039-x
- Huang, R., Yang, J., & Zheng, L. (2013). The components and functions of smart learning environments for easy, engaged and effective learning. International, *Journal for Educational Media and Technology*, 7 .(1)
- Hwang, G.-J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments*, 1(1), 4
- Iqbal, H. M., Parra-Saldivar, R., Zavala-Yoe, R., & Ramirez-Mendoza, R. A. (2020). Smart educational tools and learning management systems: supportive framework. *International journal on interactive design and manufacturing* (IJIDeM), 14(4), 1179-1193.
- Jing, C., & Qian, L. (2024). Study on Learner-Centered Education Digital Transformation Path. *Higher Education and Practice Vol. 1 No. 9*.

- Kasthuri, E., & Balaji, S. (2021, February). A Chatbot for Changing Lifestyle in Education. In 2021 *Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks* (ICICV) (pp. 1317-1322). IEEE.
- Khalil, M., Wong, J., Wasson, B., & Paas, F. (2024). Adaptive support for self‐regulated learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1281-1289.
- Khong, H. K., & Kabilan, M. K. (2022). A theoretical model of micro-learning for second language instruction. *Computer Assisted Language Learning*, *35*(7), 1483-1506.
- Koper, R. (2014). Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning Environments*, 1, 1-17 .
- Kwon, H.-I., Kim, D.-J., Ryu, G.-J., Kang, J.-H., Park, J.-S., & Joo, H. (2013). The framework of the smart learning infrastructure in South Korea-Focus on Agriculture Education system. *Paper presented at the Free and Open-Source Software Conference (FOSSC-13).*
- Lawlor, K. B. (2012). Smart goals: How the application of smart goals can contribute to achievement of student learning outcomes. *Paper presented at the Developments in business simulation and experiential learning: Proceedings of the annual ABSEL conference*.
- Lee, Y. M., Jahnke, I., & Austin, L. (2021). Mobile microlearning design and effects on learning efficacy and learner experience. *Educational Technology Research and Development*, 1-31.
- Lin, C. F., Yeh, Y.-c., Hung, Y. H., & Chang, R. I. (2013). Data mining for providing a personalized learning path in creativity: An application of decision trees. *Computers & Education*, 68, 199-210 .
- Liu, X., Huang, R., & Chang, T.-W. (2016). Design of theoretical model for smart learning. Paper presented at the State-of-the-Art and Future Directions of Smart Learning.
- Liyanage, M. P. P., KS, L. G., & Hirakawa, M. (2016). Detecting learning styles in learning management systems using data mining. *Journal of Information Processing*, 24(4), 740-749 .
- Nicole. K (2012). Micro-E-Learning in Information Literacy, German National Library of Economics, *Leibniz Information Centre for Economics, Kiel/ Hamburg, Germany, http://conference.ifla.org/ifla78*
- Nurjaman, I. (2018). The challenge of implementing smart learning: learning behavior readiness for indonesian students. *International Journal of Education, Information Technology.*1(2), 25-29 .
- Paul, A. M. (2016). Microlearning 101. *HR Magazine*, 61(4), 36-42.
- Sawarynski, K. E., & Baxa, D. M. (2019). Utilization of an online module bank for a research training curriculum: development, implementation, evolution, evaluation, and lessons learned. *Medical education online*, *24*(1), 1611297.
- Scaglione, C. (2019). 9 Reasons Why You Should Use Microlearning in Your Training Program. *EHS Today*, 12(7), 17.
- Shawky, H., Eldesoky, M., & Ibrahim, M. (2023). Design criteria for activities in a microlearning environment. *Journal of Research in Quality Education*, 9(46), 271-291.
- Shukhman, A. E., Bolodurina, I. P., Polezhaev, P. N., Ushakov, Y. A., & Legashev, L. V. (2018). Adaptive technology to support talented secondary school students with the educational IT infrastructure. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 993-998). IEEE.
- Shute, V. J., & Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive educational systems. *Adaptive technologies for training and education*, *7*(27), 1-35.
- Spector, J. M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart learning environments*, 1, 1-10.
- Zdravev, Z., Velinov, A., Spasov, S., & Krstev, A. (2018). Analytics and Report Plugins in Moodle, *Eighth International Scientific Conference Computer Science, September 2018, Greece, 163-168.*
- Zeidan, A. A. A., & Abdul-Majeed, W. R. (2019). The effect of the level of navigation in interactive infographics on the motivation for achievement and the attitude towards digital visual representations. *British Journal of Education*, *7*(12), 63-83.
- Zeidan, A. A., Alhalafawy, W. S., & Tawfiq, M. Z. (2017). The effect of (macro/micro) wiki content organization on developing

metacognition skills. *Life Science Journal*, *14*(12), 114-120.

- Zeidan, A. A., Alhalafawy, W. S., Tawfiq, M. Z., & Abdelhameed, W. R. (2015). The effectiveness of some e-blogging patterns on developing the informational awareness for the educational technology innovations and the King Abdul-Aziz University postgraduate students' attitudes towards it. *Life Science Journal*, 12(12), 53-61.
- Zeidan, A. A., Shibl, E. S., & AL-Subahy, A. A. (2014). The effect of interaction between shooting angles and shots sizes in microteaching situations based on digital video sequences in the development of teaching competences among the students of general pedagogic diploma at King Abdulaziz university. *Life Science Journal*, *11*(3).
- Zhang, J., & West, R. E. (2020). Designing Microlearning Instruction for Professional Development Through a Competency Based Approach. *TechTrends*, 64(2), 310-318.
- Zhang, L., Pan, R., Qin, Z., & Yang, J. (2024). A Systematic Review and Research Trends of Smart Learning Environments. *Envisioning the Future of Education Through Design*, 267-290.

ثالثاً-رومنة المراجع العربية:

- Abu Issa, A. I., Al-Najjar, M. E., Wissam, W. M., & Hegazy, T. A. (2023). Developing a smart learning environment and its impact on developing French writing skills among secondary school students in the State of Kuwait. *International Journal of E-Learning*, 11(3), 11-85.
- Ahmed, A. M., Rabie, A. K., Saleh, I. S., & Abdel Azim, H. A. (2021). Design criteria for interactive chatbots in e-learning environments. *International Journal of E-Learning*, 3(3), 143-169.
- Al-Far, I., & Shaheen, Y. (2019). The Effectiveness of Interactive Chatbots in Acquiring and Retaining Mathematical Concepts among First-Year Preparatory Students. *Educational Technology Studies and Research*, 38(1), 543-571.
- Al-Kholi, S. S., Al-Shaer, H. M., & Al-Sayed, N. M. (2019). Design criteria for smart conversation in a mobile learning environment and the extent of their application in developing a smart conversation model. *Journal of Scientific Research in Education*, Vol. 20, Vol. 14, 2019, pp. 572-597. Retrieved from search.shamaa.org. Gentile, Ronald. (2007). Improving Teaching Productivity in Colleges Through Mastery Learning in James J. Groscia and Judith J. Miller/Abdel-Mottaleb.
- Al-Nadheer, M. A. (2015). The Level of Knowledge Mastery of New Students at King Saud University in Basic University Mathematics and Its Levels. *Journal of Mathematics Education*, 18(3), 110-139.
- Al-Qarni, A. (2020). The Effect of Using Microlearning on Developing Programming Skills and Learning Motivation among First-Year Secondary School Students. Scientific *Journal of the Faculty of Education, Assiut University*, 36(2), 4-25.
- Al-Rahili, T. (2021). Proposed Standards for Designing Microcontent in a Digital Learning Environment. Conference on Modern Trends in Educational Sciences. *The First Conference on Modern Trends in Educational Sciences, College of Education, University of Hail, Hail*, pp. 949-970.
- Eid, M., Sharaf, A., & Mahmoud, I. (2020). The Effectiveness of a Training Program Based on Different Microlearning Environments in Developing Educational Technology Competencies among Learning Disabilities Specialists. *Arab Studies in Education and Psychology*, 127(127), 225-284. doi: 10.12816/saep.2020.120993
- Gad El-Rab, H. T., Gad Azmy, N., Mustafa, A., & Asem, Y. M. (2023). A Proposed Instructional Design Model for Microlearning Elements within a Personalized Learning Environment. *South Valley University International Journal of Educational Sciences*, 6(11), 1272-1314.
- Kaiwan, M. M., Shehata, N. R., & Mahmoud A. (2021). Design Criteria for Micro-E-Learning Environments to Develop Website Design Skills among Educational Technology Students. *Journal of the Faculty of Education in Damietta,* 36(78.02).
- Mustafa, R. I. (2020). An Improved Framework Linking Interactive Chatbots and Sentiment Mining in Arabic to Measure Student Feedback: A Case Study. *Journal of Contemporary Business Studies*, 6(9), 323-343.
- Otman, E. S., Farag, S. H., Abdel-Wahab, A. S., & El-Amir, L. H. (2022). Design Criteria for an Intelligent Agent-Based E-Learning Environment to Develop Learning Management System (LMS) Skills among First-Year Secondary School Students. *Journal of the Faculty of Education, Damietta*, 37, 80-20.