المستويات المعيارية لتصميم وبناء بيئات التعلم التكيفية

م.م/ إيمان عثمان العشيري [1] أ.د/ حسام الدين حسين عبد الحميد [2]
أ.د/ زينب محمد أمين [3] د/ محمد شعبان سعيد عبد القوي [4]

المستخلص:

رغم أن تصميم بيئات التعلم التكيفية أمر معقد، فكل متعلم له خصائصه الفردية سواءً من الناحية الجسدية، أو العقلية، والتي تجعله مختلفًا عن الآخرين، لذا التكيف يعني "طبيعة بيئات التعلم الأقل تعقيدًا، والأكثر مرونة". ويعد بناءً بيئات التعلم التكيفية عملية تعتمد على عدد من الأسس والمبادئ ولعل من أهمها معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية، من هنا يحاول البحث الحالي تصميم قائمة مستويات معيارية لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية.

لذا هدف البحث الحالي إلى تحديد المستويات المعيارية (التقنية، التربوية، الفنية، التكيفية) اللازمة لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، مما يؤدي إلى رفع كفاءتها وفاعليتها، لمساعدة مصممي بيئات التعلم التكيفية في تصميمها وإنتاجها، وتقديم معايير ومواصفات شاملة متكاملة لتصميم كافة عناصر بيئة التعلم التكيفية.

استخدم البحث المنهج الوصفي بغرض التوصل إلى المستويات المعيارية الرئيسة لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، من خلال تحليل الدراسات والبحوث والتجارب العالمية وخبرات المختصين في مجال بيئات التعلم التكيفية،

[1] مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم، كلية التربية، جامعة الفيوم.
[2] أستاذ المناهج وطرق تدريس الدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة الفيوم.
[3] أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم، وعميد كلية التربية النوعية، جامعة المنيا.
[4] مدرس تكنولوجيا التعليم، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة الفيوم.

تصميميها وإنتاجها عامة، ومواصفات كل عنصر من عناصر بيئات التعلم التكيفية، وآلية تكيفها بما يضمن تحقيق التعلم بالشكل الأمثل.

أشارت النتائج إلى القائمة النهائية للمستويات المعيارية لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية تتكون من (4) مجالات رئيسة شملت: المستويات المعيارية التقنية وتوثيق البيئة؛ التصميم التعليمي والنواحي التربوية؛ المستويات المعيارية الفنية لتصميم بيئة التعلم والمحتوى، معايير تكيف المحتوى التعليمي وفق أنماط تعلم المتعلمين)؛ تضمنت (12) مستوى معياري فرعي، (14) علامة مرجعية، (108) مؤشرًا لبيئة التعلم التكيف.

الكلمات المفتاحية: بيئات التعلم التكيفية، المستويات المعيارية للتصميم والبناء.

Normative Levels for Designing and Building Adaptive Learning Environments

Dr. Eman O. Al-Asheeri **Prof. Dr. Hossam El-Din H. Abdel Hamid**
Prof. Dr. Zeinab M. Amin **Dr. Mohamed S. S. Abdel Kawi**

Abstract:

Although the design of adaptive learning environments is complex, each learner has individual characteristics, both physical and mental, that make it different from others, so adaptation means "the nature of the less complex, more flexible learning environments." Building adaptive learning environments is a process based on a number of foundations and principles. Perhaps the most important criteria for designing adaptive learning environments. Therefore, the current research aims to identify the standard levels (technical, educational, technical, adaptive) necessary for the design and production of adaptive learning environments, which leads to raise their efficiency and effectiveness, to help designers of adaptive learning environments in design and production, and provide comprehensive standards and specifications integrated to design all elements of the learning environment Adaptive.

The research used the descriptive approach to reach the main normative levels for the design and production of adaptive learning

environments, through the analysis of studies, research and international experiences and expertise of specialists in the field of adaptive learning environments, design and production in general, and the specifications of each element of adaptive learning environments, and the mechanism of adaptation to ensure learning achievement Optimally.

The results indicated the final list of normative levels for the design and construction of adaptive learning environments consisting of (4) key areas including: technical normative levels and environmental documentation; educational design and pedagogical aspects; technical normative levels for designing the learning environment and content; standards for adapting educational content to learners' learning styles); It included (12) sub-standard levels, (14) benchmarks, and (108) indicators of adaptive learning environment.

Keywords: adaptive learning environments, standard levels of design and construction.

مقدمة:

نجح التعلم الإلكتروني في إتاحة فرص الإتاحة والتعلم المرن، في أي وقت ومكان، إلا أنه لم يوفر التعليم المناسب لحاجات المتعلمين، وخصائصهم، وقدراتهم، وأساليب تعلمهم، وتفضيلاتهم، فهو يقدم تعليمًا واحدًا لكل المتعلمين. من هنا جاء التعلم الإلكتروني التكيفي ليحقق مطالب التعلم الإلكتروني ومبادئه، حيث يقدم تعليمًا مناسبًا يتكيف مع حاجات كل متعلم فرد وقدراته وخصائصه. وتُشير صفة التكيف إلى القدرة على التغير عند الضرورة من أجل التعامل مع الحالات المختلفة والمتنوعة.

أصبح التعلم التكيفي بديلًا عن التعلم التقليدي، حيث يهدف إلى تطوير عملية التعلم، وجعلها أكثر ديناميكية، من خلال التنوع والتفاعل، وتوصيف المحتوى الي يتناسب مع كل متعلم (Wang, et al., 2008, 2449).

رغم أن تصميم بيئات التعلم التكيفية أمر معقد، فكل متعلم له خصائصه

الفردية سواءً من الناحية الجسدية، أو العقلية، والتي تجعله مختلفًا عن الآخرين، لذا التكيف يعني "طبيعة بيئات التعلم الأقل تعقيدًا، والأكثر مرونة". ويعد بناءً بيئات التعلم التكيفية عملية تعتمد على عدد من الأسس والمبادئ ولعل من أهمها معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية، من هنا يحاول البحث الحالي تصميم قائمة مستويات معيارية لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية.

مشكلة البحث:

من خلال إطلاع الباحثين على عدد من الدراسات والبحوث التي تناولت تكيف بيئات التعلم الإلكترونية، وعلى عدد من بيئات التعلم التكيفية الأجنبية المصممة بالفعل، لاحظوا ندرة الأبحاث العربية التي تتناول بيئات التعلم التكيفية بالبحث والتصميم، خاصة في الجانب التصميمي للبيئات التكيفية ومعايير تصميمها، كما أن الدراسات والأدبيات العربية اختلفت فيما بينها في آليات وعناصر تصميم التكيف في بيئات التعلم، من هنا حاول البحث الحالي التوصل إلى الصورة الأمثل لمعايير تصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية. ي

أمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس الآتي:

ما المستويات المعيارية الملائمة لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية؟

تفرع من هذا السؤال الرئيس، الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما المستويات المعيارية التقنية الخاصة بتقنيات تصميم وتوثيق بيئة التعلم التكيفية؟
2. ما المستويات المعيارية التربوية الخاصة بتصميم عناصر بيئة التعلم التكيفية؟
3. ما المستويات المعيارية الفنية الخاصة بتحقيق معايير سكورم في بيئة التعلم التكيفية؟
4. ما المستويات المعيارية التكيفية الخاصة باليات تكيف بيئة التعلم؟

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى تحديد المستويات المعيارية (التقنية، التربوية، الفنية، التكيفية) لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، مما يؤدي إلى رفع كفاءتها وفاعليتها.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية هذا البحث في مساعدة مصممي بيئات التعلم التكيفية في تصميمها وإنتاجها، وتقديم معايير ومواصفات شاملة متكاملة لتصميم كافة عناصر بيئة التعلم التكيفية.

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي بغرض التوصل إلى المستويات المعيارية الرئيسة لتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، من خلال تحليل الدراسات والبحوث والتجارب العالمية وخبرات المختصين في مجال بيئات التعلم التكيفية، تصميميها وإنتاجها عامة، ومواصفات كل عنصر من عناصر بيئات التعلم التكيفية، وآلية تكيفها بما يضمن تحقيق التعلم بالشكل الأمثل.

خطوات البحث وإجراءاته:

1. مراجعة وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة المرتبطة بمجال البحث ومحاوره، والتي تتمثل في بيئات التعلم التكيفية وقياس فاعليتها، معايير ومواصفات تصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية، ودراسة البحوث والأدبيات التي تجمع بينهم، والبحوث التي تهتم بتصميم بيئات التعلم التكيفية.
2. إعداد الأسس والمبادئ النظرية التي يقوم عليها تصميم معايير ومواصفات تصمم وبناءً بيئات التعلم التكيفية، وذلك بإعداد إطار نظري ناقش بعض الدراسات التي أكدت ضرورة تطبيق بيئات التعلم التكيفية،

إضافة إلى الأسس التي تُبنى في ضوئها بيئات التعلم التكيفية، والاستفادة من كل ما سبق في بناءً قائمة المستويات المعيارية التصميمية والبنائية لبيئات التعلم التكيفية.

3. تحديد المجالات الأساسية للمستويات المعيارية لتصميم وبناءً لبيئات التعلم التكيفية.
4. تحديد المستويات المعيارية والعلامات المرجعية والمؤشرات المنبثقة من كلاهما للوصول إلى الشكل الأمثل لقائمة المستويات المعيارية.
5. عرض قائمة المستويات المعيارية (التقنية، التربوية، الفنية، التكيفية) على مجموعة من المختصين لتحكيمها وبيان أوجه القوة والضعف فيها، والذي تمثل متخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وفي مجال تصميم بيئات التعلم التكيفية، وجاءت تعديلاتهم بحذف بعض المؤشرات، وإضافة البعض، وتغيير بعض صياغة بعض المستويات المعيارية والمستويات المرجعية، وتغيير ترتيبها.
6. دراسة مقترحات التحكيم وإجراء التعديلات التي أجمع عليها معظم المختصين فيما يخص تعديل صياغة بعض المستويات المعيارية والمؤشرات، أو إعادة تنظيمها، أو التعديل إضافة أو الحذف.
7. التوصل للصورة النهائية لقائمة المستويات المعيارية (التقنية، التربوية، الفنية، التكيفية) لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية.
8. عرض توصيات البحث واقتراح عدد من البحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

- **بيئات التعلم التكيفية:**

يعرفها (Modritscher, 2007) بأنها البيئة التعليمية التي تكيف المحتوى التعليمي وواجهة التفاعل بما يتناسب مع حاجات المتعلمين وخصائصهم

والمداخل التربوية.

بينما يعرفها الباحثون بأنها: "بيئة تعلمية تكيف نفسها وكافة عناصرها، المحتوى، والتفاعلات، وواجهات المستخدم، التعزيز على أساس مدخلات المتعلمين، وخصائصهم، وأساليب تعلمهم، في ضوء المدخلات التي تسجل في نماذج وقواعد بيانات البيئة".

- **المستويات المعيارية:**

يعرف أحمد اللقاني، وعلي الجمل المعيار بأنه: آراء محصلة الكثير من الأبعاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، ويمكن من خلال تطبيقها التعرف على الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه، أو الوصول إلى أحكام على الشيء الذي تقومه (2003، 279).

بينما يعرفه مصطفى جودت بأنه: إجراءات نموذجية للأداء ومقاييس للتقويم وإرشادات باعثة ومحركة للتطوير والتحسين، فضلًا عن كونها أداة مساعدة على اتخاذ القرار (1999، 20).

يعرفه الباحثون إجرائيًا بأنه: "مقياس أو محك يستخدم للحكم على مطابقة بيئة التعلم التكيفية للمواصفات والإرشادات التي تضمن موافقة بيئة التعلم بكافة عناصرها لطبيعة وخصائص كل متعلم على حدة، وتتجاوب معه بشكل مختلف عن أقرانه، وفق استجاباته وأدائه في البيئة، بما يضمن فاعليتها في تحقيق التعلم للمتعلمين".

الإطار النظري للبحث:

مفهوم نظم التعلم التكيفي:

تعد نظم التعلم التكيفية بيئات تعلم تقوم بشخصنة العملية التعليمية من خلال إعادة تعديل وتغيير عرض المحتوى بداخلها وفقًا لأسلوب ونمط كل متعلم، فهي بيئات تقوم على اختبار المتعلم أولًا لمعرفة نمط تعلمه، ومن ثم تقدم

له المحتوى الذي يناسب أسلوب تعلمه من خلال تقنيات ومحسات عالية التقنية، والتي يمكنها أن تتبع المتعلم وخطوات تعلميه لتكوين أكبر قدر ممكن من البيانات عنه، لمعرفة المزيد حول أكثر طرق التعلم المناسبة له (تامر الملاح، 2017، 106).

كما تُعرَف بأنها بيئات تضفي الطابع الشخصي على عملية التعلم من خلال عوامل تعليمية مختلفة من تسلسل المهام، صعوبة المهمة، والوقت المطلوب، وشكل التغذية المرتدة، وسرعة التعلم وخطة التعزيز وغيرها (Specht, M., 2000).

تعد أيضًا نظم قادرة على تطويع وتعديل دروس التعليم الإلكتروني واستخدام أدوات مختلفة تتوافق مع خصائص المتعلم وكذلك باستخدام مجموعة من القواعد سابقة التعريف والتحديد (Angeli, Valanides, Mavroudi, Christodoulou and Georgiou, 2015).

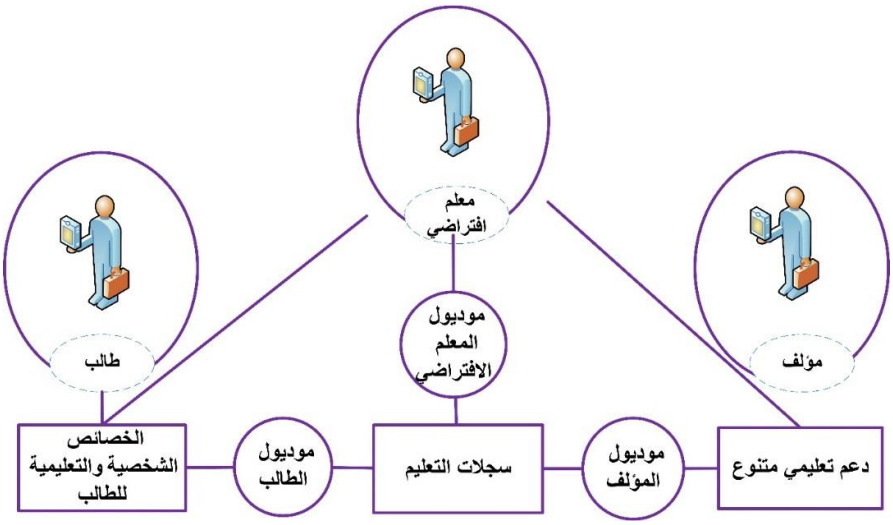
يمكن اعتبارها نوع من التدريب والتعليم حيث يقدم المحتوى والرجع والدعم للمتعلمين بطريقة شخصية توافق استعداداتهم وأساليب التعلم الخاصة بهم أثناء عملية التعلم بهدف تعزيز وتحسين نواتج التعلم (Durlach; Spain, 2014).

المبادئ الأساسية لنظم التعلم الإلكتروني التكيفي:

يتكون النموذج النظري للتعلم الإلكتروني التكيفي من ثلاثة أجزاء رئيسة تتضمن: (1) موديول المؤلف، يشتمل على تصميم كل المواد والمعالجات التعليمية التكيفية المناسبة؛ (2) موديول المتعلم، الذي يشتمل على كل المعلومات الضرورية عن الطالب، خصائصه وأسلوب تعلمه، التي تم قياسها وتحديدها؛ (3) يوجد في الوسط موديول المعلم الإفتراضي، الذي يتحكم في عملية التكيف، ويحدد بنية الدعم المناسب، وطرائق التعليم المختارة، وأسلوب التعلم، في ضوء خصائص الطالب وأسلوب تعلمه (Kostolányová &

Šarmanová, 2014, p.173)

يوضح شكل (1) النموذج النظري للتعلم التكيفي:



شكل (1): النموذج النظري للتعلم التكيفي (محمد عطية خميس، 2018، 474)

تصنيفات نظم التعلم التكيفية:

تناولت الدراسات عدة أنواع وتصنيفات من التكيف لتصميم البيئة التعليمية الإلكترونية كدراسة (Burgos, Tattersall, & Koper, 2006, p.65) التي صنفت التكيف في نظم التعلم إلى ثلاثة أنماط مختلفة، تتمثل فيما يلي:

- **التكيف القائم على واجهة التفاعل:** يشمل شكل الواجهة من حيث حجم الخطوط ولونها، والخلفية، وتوزيع عناصرها بشكل متوازن مع طبيعة المحتوى التعليمي، ونمط تعلم المتعلمين.
- **التكيف القائم على التعلم التفاعلي:** تتم فيه عملية التعلم بطريقة ديناميكية تكيفية لشرح المحتوى التعليمي بعدة طرق مختلفة، مع استخدام أساليب وإستراتيجيات التفاعل المناسبة. ويعتمد البحث الحالي على هذا التصنيف في تكيف المحتوى وتغييره وفق استجابة المتعلمين في أثناء دراستهم لعناصر

التعلم.

- **التكيف القائم على المحتوى:** تغير فيه المصادر والأنشطة من محتواها بطريقة ديناميكية وفقًا لطبيعة موضوعات المحتوى والأسلوب التعليمي للطلاب. ويعتمد البحث الحالي على تكيف تصميم الأنشطة وطريقة صياغتها بما يتناسب مع نمط كل متعلم، وبما يتناسب مع تفضيلاته التعلمية، كما يتم تخزين كافة البيانات والمعلومات التي تخص أداء المتعلمين، والتي تعتمد عليها خوارزمية تكيف المحتوى في بيئة التعلم من خلال أنشطة التعلم. كما تعتمد الخوارزمية التي بني عليها تكيف المحتوى وفق أنماط التعلم في البحث الحالي، على هذا الأساس، حيث يتم تغيير المحتوى والأنشطة وطريقة عرضها اعتمادً على أداء المتعلم في عناصر التعلم.

أشارت دراسة كل من: (Ahmed, Basir,b Hassanien, 2004; Chen, Narendra, 2001) إلى أن أنواع التكيف تتضمن: التكيف القائم على تصميم الواجهة، تدفق التعلم التكيفي، التكيف على أساس المحتوى، وكان هذا التصنيف الأساس والقاعدة للأنواع الآتية: تعلم تكيفي لدعم حل مشكلة التفاعلية التي تواجه المستخدم، اختيار المعلومات التكيفية، مجموعات المستخدمين للتعلم التكيفي، تقييم التكيف، وسيتم تناوله فيما يأتي:

- **التكيف القائم على تصميم الواجهة:** يسمى أيضًا بتكيف الإبحار وهذا النوع من التكيف ذو صلة قوية بتحقيق سهولة الاستخدام حيث تحدد العناصر والخيارات لواجهة الاستخدام وتعرض بشكل يتناسب مع احتياجات المتعلمين: بشكل تكيفي" مثل تحديد خصائص "اللون والحجم والظل، ...".
- **التكيف القائم على تدفق التعلم:** حيث يتم تكييف عملية التعلم بشكل حيوي عن طريق عمل تسلسل لعرض محتوبات البرنامج التعليمي بطرق مختلفة، ويتم ذلك عن طريق جعل التعلم يتسم بالديناميكية والتفاعلية وإعطاء شخصية

لكل مستخدم إضافة لذلك يسمح للمتعلم في كل مرة يبدأ فيها بتشغيل البرنامج التعليمي أن يسير بطريقة مختلفة وفقًا لأدائه وسرعته.

من هنا حاول البحث الحالي تحديد أنسب أساليب تنظيم المحتوى التكيفي لكل نمط من أنماط التعلم لدى المتعلمين.

- **التكيف على أساس المحتوى:** يستهدف إنشاء موارد وأنشطة يمكن تغيير محتواها بشكل أكثر ديناميكية، كما الحال في النظم التعليمية الذكية المستندة على الويب في بناءً عرضها التكيفي.
- **اختيار المعلومات التكيفية:** يعني تحديد المعلومات المناسبة المرتبطة بنشاط التعلم وأداء كل متعلم فيها، وتحديد أنسب أساليب التعلم لدي المتعلمين.
- **تقييم التكيف:** يقدم نموذج لتقييم المحتوى الفعلي، وبناءً على إجراء هذا التقييم يمكن تغيير طرق العرض المستخدمة اعتمادًا على أداء الطالب وتوجيه المعلم.
- **مجموعات المستخدمين للتعلم التكيفي:** تسمح بتكوينات مخصصة لمجموعة المستخدمين وتدعم التعاون بينهم في تنفيذ مهام محددة، على سبيل المثال: بناءً على نتائج مجموعة من الأسئلة المقدمة يمكن تقسيم الطلاب لمجموعتين أحدهما للمبتدئين وأخرى للمستخدمين الأكثر خبرة.
- **التكيف لدعم حل مشكلة التفاعلية التي تواجه المستخدم:** يهدف إلى توفير التفاعل في بيئة التعلم التكيفي، ويمكن أن يأتي من خلال التفاعل مع المعلم أو مع الزملاء عبر الإنترنت بشكل متزامن أو غير متزامن من خلال مجموعة من القواعد المحددة سابقًا.
- **التطوير السريع:** إمكانية تعديل وتكيف الوحدة التعليمية سريعًا من قبل المعلم أو المؤلف للبرنامج أو مسئول التصميم حيث تتجاوز الأنواع السابقة التي تعتمد على وقت تصميم معين (أثناء القيام به وتشغيله) لأنه يتم تنفيذها في

أي مرحلة. وصنفه (Paramythis & Loidl, 2004, p. 35) إلى أربع مجموعات، تشمل: التفاعل التكيفي، وتوزيع المقرر التكيفي، واستكشاف المحتوى التكيفي، والدعم التعاوني التكيفي. كما حددا أربعة نماذج لهذه البيئة، تضمنت: المجال، والمتعلم، والمجموعة، ونموذج التكيف.

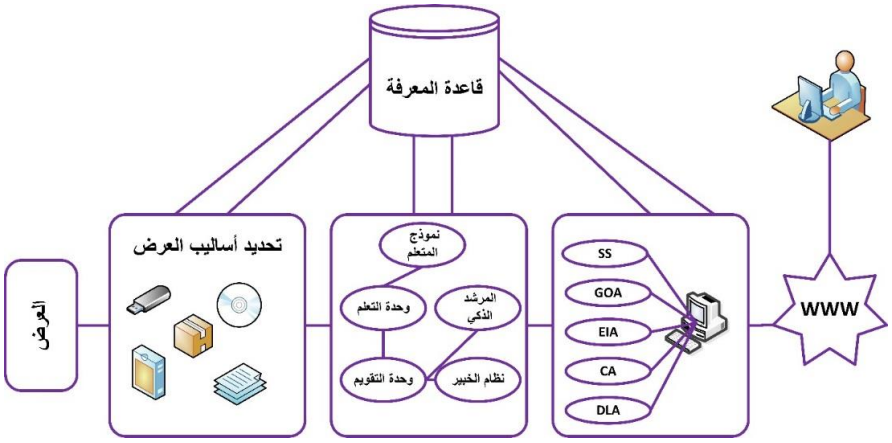
نماذج نظم التعلم الإلكتروني التكيفي:

أجريت عديد من البحوث والدراسات حول التعلم التكيفي القائم على الويب، وفيما يلي بعض نماذج التعلم الإلكتروني التكيفي القائم على الويب:

- **نموذج تعلم تكيفي موزع (DAL) Distributed Adaptive E-Learning:**

تقدم نظم إدارة التعلم الإلكتروني محتوى واحدًا يناسب الجميع، لا يراعي حاجات المتعلمين الأفراد وقدراتهم وأساليب تعلمهم، وقد أجري (Maycock, 2010) بحثًا لتصميم نموذج تعلم تكيفي موزع، لتكيف المحتوى لحاجات المتعلمين، يقوم على التعلم الموزع المتقدم، والذي يهدف إلى الحصول على مواد تعلمية عالية الجودة، تناسب حاجات المتعلمين الفردية، في أي وقت، وذلك باستخدام النموذج المرجعي لكائنات التعلم القابلة للتشارك (SCORM) الذي يقوم على أساس البيانات الفوقية للمصادر، واستخدم ملف المتعلم الشخصي لإنتاج المحتوى المناسب لتفضيلات المتعلمين، وقدراتهم المعرفية، بطريقة آلية، بعد اختبار القدرة القرائية، ومعالجة المعلومات، وأسلوب التعلم البصر والسمعي والحاسي، وسعة الذاكرة العاملة، كما استخدم تحليل المحتوى لتحديد البيانات الفوقية لمصادر التعلم من المحتوى التعليمي. ثم إعادة وضع هذا المحتوى المحلل في حزم، طبقًا لمعايير سكورم. واستخدام نموذج اختيار للتأكد من مناسبة المحتوى لتفضيلات المتعلمين، وقدراتهم المعرفية. وذلك كله ضمن بيئة المودل، كي يسهل على المتعلمين الحصول عليه، وبذلك أمكن توليد المحتوى المناسب لتفضيلات المتعلمين وقدراتهم المعرفية.

- **نموذج تعلم تكيفي قائم على الويب:** طور (Ghadirli & Rastgarpour, 2013) نموذجًا لتعلم إلكتروني ذكي قائم على نمط التعلم، بهدف تقديم المحتوى المناسب لأسلوب التعلم، والذي يحتاجه المتعلم، يبدأ هذا النظام بنمذجة سلوك المتعلم وأسلوب تعلمه، حسب نموذج جاكسون Jackson الهجين لأسلوب التعلم والشخصية، والذي يشمل: الباحثين عن الإحساس، والمنجزين الموجهين بالهدف، والمنجزين بالذكاء الوجداني، والمنجزين بالضمير، والمنجزين بالتعلم العميق، ثم تبدأ عملية التعلم، ويقوم النظام بتسجيل التغيرات الحادثة في خصائص المتعلمين أثناء التعلم، بشكل ديناميكي. ويوضح شكل (2) ذلك:

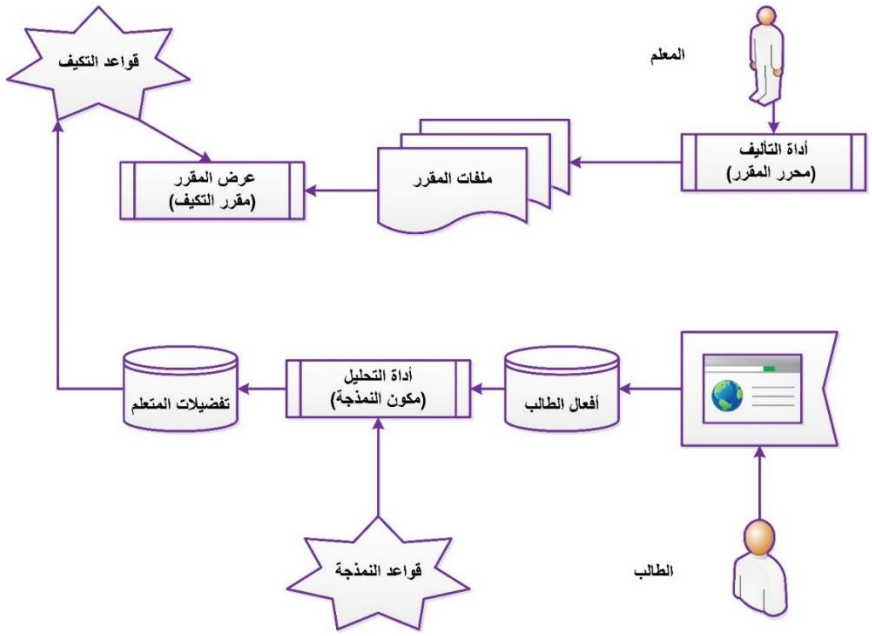


شكل (2): نموذج تعلم تكيفي قائم على الويب (Ghadirli & Rastgarpour, 2013)

- **نموذج تعلم تكيفي قائم على تكنولوجيا وكيل الشبكة:** الوكيل برنامج يؤدي أحداثًا مناسبة للموقف المحدد، فيقوم بتسجيل أفعال المتعلمين، وتنفيذ فعلًا ذكيًا يناسب حاجاتهم، بطريقة ديناميكية، تتطور وفقًا لأفعال المتعلمين، ويوجد وكلاء عدة في التعلم التكيفي القائم على الوكيل، فمنهم وكيل المعلم، الذي يقوم بالمهام التي يقوم بها المعلم، ووكيل المتعلم، الذي يقوم بتسجيل سلوك

المتعلم وأفعاله، وتنفيذ المهام المطلوبة طبقًا لهذه الأفعال.

- **نموذج نظام ويلسا لتصميم نظم التعلم التكيفية:** صمم (Popescu & Badica, 2009) نظامًا للتعلم الإلكتروني متكيف مع أسلوب التعلم قائم على الويب، وأطلقوا عليه اسم "ويلسا" (WELSA: Web-based Educational system with Learning Style Adaptation) يستخدمه المتعلمين في تصفح المقرر، والتشارك في أداء الأنشطة التعليمية باستخدام المنتديات والمحادثة، حيث يقوم النظام بتحليل أفعال المتعلم، لبناءً نموذج المتعلم، على أساس أسلوب تعلم موحد يشمل شكل الإدراك، وطريقة معالجة المعلومات وتنظيمها وفق أنماط التعلم.



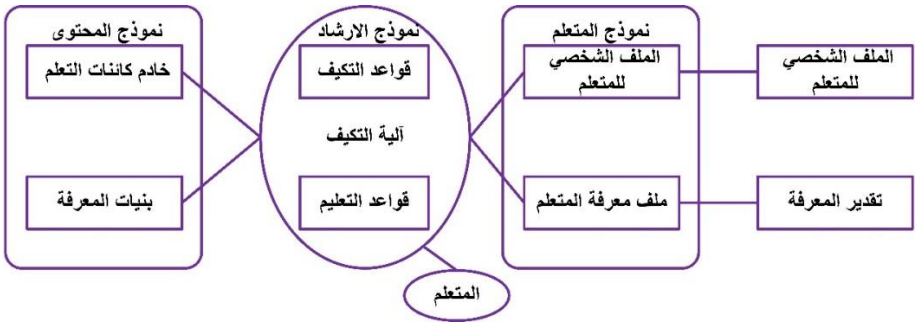
شكل (3): بنية نظام "ويلسا"، عن (Popescu & Badica, 2009)

استفاد البحث الحالي من هذه النماذج في:

- تصميم نماذج التكيف في بيئة التعلم، خاصة نموذج المتعلم والبيانات التي يتم تخزينها فيه، هيكلة وبناءً نموذج المجال، تصميم القواعد الإرشادية في نموذج التكيف المقترح.
- تقسيم التعلم إلى عناصر تعلم مستقلة، بحيث يتم قياس تعلم المتعلمين كل عنصر تعلم، لتحقيق تشخيص التعلم بشكل أدق.
- بناءً على تشخيص التعلم بعد كل عنصر تعلم يتم تنظيم وتوجيه مسارًا لتعلم إلى التعلم الأكثر مناسبة له وفق قواعد التنظيم الديناميكي المتغير للمحتوى.

إطار عمل نظم التعلم التكيفية:

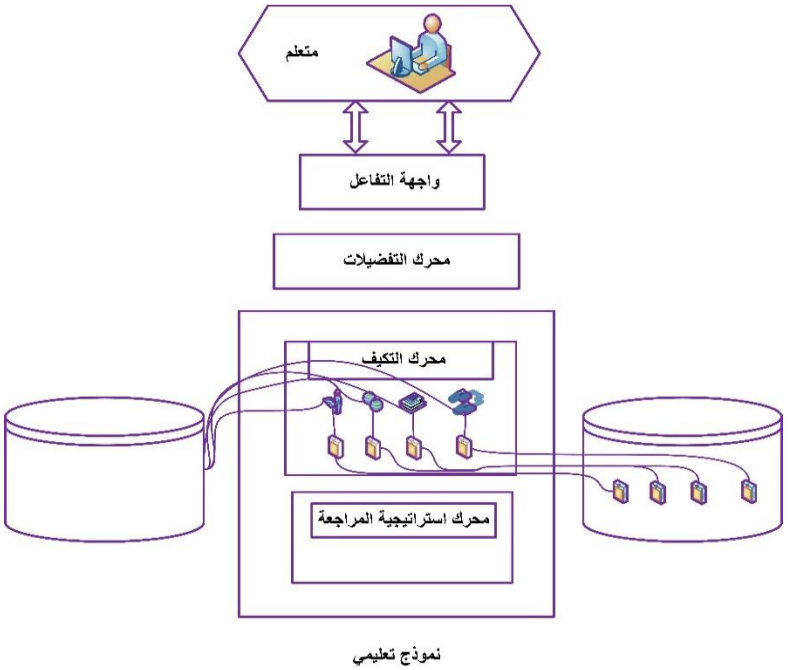
قدم (Shute & Towle, 2010) إطار عمل يشتمل على نوعين من التقويم، كما يوضح في الشكل (4)، قد يرتبط التكيف بمجال المحتوى، وقد يستقل عنه ويعتمد على نموذج المتعلم فقط، لذلك فهو يميز بين التكيف والتعليم، حيث تعمل قواعد التكيف على اختيار كائنات التعلم المناسبة، بينما تتعامل القواعد التعليمية على اختيار بنية المقرر.



شكل(4): النموذج التوافقي لنظم التعلم التكيفية (Shute & Towle, 2010)

بينما طور (El Bachari; Abdelwahed & El Adnani, 2010) إطار عمل لنظام تعلم مشخصن، طبقًا لنموذج المتعلم، يشتمل على ثلاثة عناصر،

هي: (1) نموذج المجال، (2) نموذج المتعلم، (3) نموذج تعليمي، مقسم إلى جزئين، هما: نموذج محرك التكيف، ونموذج إستراتيجية المراجعة. كما يوضح في الشكل (5):



شكل (5): إطار عمل تكيفي مشخصن (El Bachari; Abdelwahed, & El Adnani, 2010)

دراسة وتحليل بعض الأدبيات والدراسات والبحوث التي تناولت تكيف بيئات التعلم الإلكترونية وتصميمها وإنتاجها:

تتفق الدراسات والبحوث (Conejo, 2004 p.31; Yau & Joy, 2004, Hauger & Kock, 2007, p.239; Graf, 2007; Ragab & Bajnaid, 2009) على أن نظم التعلم التكيفي نتاج للدمج بين خمس تكنولوجيات للذكاء الإصطناعي، كما في الشكل (2)، وتشمل: نظام التوجيه الذكي Intelligent System، ونظام الوسائط الفائقة التكيفي Adaptive Hypermedia System، وتصفية المعلومات

التكيفية Adaptive Information Filtering التي تهدف إلى استخلاص جزئيات من المعلومات المهمة من خلال عدد من المستندات حسب اهتمامات المستخدم، والتعلم التعاوني الذكي Intelligent Collaborative Learning ، والمراقب الذكي Intelligent Mentoring التي تساعد المعلم في تحديد الطلاب المقصرين في تعلمهم، ويحتاجون إلي اهتمام أكبر ، كما تساعد في معرفة الطلاب المتفوقين.

تشير دراسة (Feigh, Dorneich & Hayes, 2012) أن النظم التكيفية تعد رابط بين النظم الإنسانية والآلية التي يمكن أن تغير ملامحها وما تقدمه لتناسب مع مستخدميها، ودون تعليمات صريحة من المستخدمين، إنما من خلال أن هذه الأنظمة لديها القدرة على تتبع واستشعار المعلومات الخاصة بالمتعلمين، ومهامهم الحالية والبيئة التعلمية الخاصة بهم.

اهتمت دراسات وبحوث كل من (Kommers, Stoyanov, Mileva, Matinez, 2008, p.354; Ragab & Bajnaid, 2010, p.26) بتطوير نظم للتعلم الذكي قادرة على تقديم تعلم يمكن أن يتكيف مع خصائص المتعلم، وقادرة على تحديد المفاهيم الخاطئة، والمفقودة والتمييز بينها، وأشارت إلى أن تصميم المحتوى التكيفي، يجب أن يبنى على أسس ومعايير التعلم الفردي، والتعلم الشخصي، ويقدم عن طريق نظم التعلم الذكي، من خلال تصميم محتوى تعليمي يناسب أسلوب تعلم المتعلم، من خلال تصميم محتوى تعليمي يناسب طبيعة تعلم المتعلم، من خلال الربط بين علم الكمبيوتر، وعلم النفس، وعلم التربية، ونظم التكيف، وتتمثل في تفريد التعلم، والمعرفة الحالية، والاحتياجات التي يتم تطويرها.

تضيف دراسة (Dorneich, Mathan, Whitlow & Ververs, 2010) أن عديد من النظم التكيفية تتجه إلى التركيز بشكل أساسي على نوع واحد من التكيف، يتمثل في تعديل توزيع المهام المنفذة من قبل المستخدم والنظم التكيفية.

ومع ذلك هناك طرق متعددة يمكن أن تتكيف بها بيئات التعلم التكيفية على سبيل المثال يمكن تغيير كمية المعلومات والتفاصيل المقدمة للمستخدم، أو تغيير طريقة عرض المعلومات (المثيرات التي تقدم من خلالها المعلومات) مثلاً المرئي مقابل المسموع.

فاعلية نظم التعلم التكيفية وأهمية توظيفها:

بينما جاءت نتائج دراسة (Kolekar, Pai & Manohara, 2016) لتأكد أن استخدام أنظمة التعلم التكيفية والشخصية تزايدت أهميته في السنوات الحالية وقد كرست عديد من البحوث للوقوف على مختلف الطرق لتحديد خصائص وتفضيلات التعلم للمتعلمين، وقد ركزت على تجميع تفاصيل الجلسات التي تم الحصول عليها من مختلف ملفات السجلات وتنفيذ عديد من الخوارزميات المختلفة لتحليل تفاصيل سجلات الجلسات للمتعلمين. كما أشارت إلى أن سجلات الويب المسجلة في قواعد البيانات وملفات سجلات الخوادم تعد مصدرًا مهمًا لتحديد أنماط تعلم المتعلمين. ويتم حساب جلسات المتعلمين كعدد كلي للأهداف التي حققها المتعلم، وسجلات قواعد البيانات يتكون من التفاصيل المتعلقة بالصفحات والملفات التي توصل إليها المتعلم وفقًا لهوية كل جلسة فريدة مخصصة للتعلم. ويتم تجميع الجلسات وفقًا للوقت المستغرق لتحقيق أهداف التعلم وتكرار تحقيقها.

بينما أجري (Abu Raihan & Han 2013) دراسة بهدف تصميم بيئة تعلم تكيفي قائم على الويب للأنماط التباعدية، في ضوء السمات والمعالجات، واستخدمت أسلوب التعلم عند كولب، كما استخدمت مدخل التفاعل بين المهمة، والسمة والمعالجة، لتصميم هذه البيئة لطلاب الهندسة والتدريب المهني في بنجلاديش، تضع في الاعتبار مهمات التعلم، الفروق الفردية بين المتعلمين، مثل: المعرفة السابقة، وإستراتيجيات التعلم، وأسلوب التعلم، التي تؤثر في التعلم.

تؤكد دراسة (Fouad, Harb & Nagdy, 2011, p.119) على دور الويب الدلالي في بناءً وتمثيل نموذج المتعلم، باستخدام خريطة المفاهيم، ونموذج إستراتيجية التعلم، لوصف اهتمامات المتعلم، ولتحقيق خدمات التعلم الفردي يتم استخدام أداة تمثيل المعرفة لبناءً معرفة الخبير.

أوضحت نتائج دراسة (Graf, 2007, p.197) إلى أن توظيف قابلية التكيف كان له دورًا إيجابيًا في إدارة نظم التعلم، من خلال التركيز على أساليب تعلم الطلاب، بتطبيق نموذج فيلدر – سيلفر من على بعض طلاب الجامعة بالنمسا، من خلال تعلم شخصي يتكيف مع خصائص المتعلمين واحتياجاتهم.

توصلت نتائج دراسة (Tessmer, 2006, p.17) إلى أن استخدام النظم الذكية في بناءً أنظمة المحاكاة الإدراكية للتدريب، ساعدت في رفع مستوى الأداء المهاري لطلاب التدريب المهني

في هذا السياق أجرى (Watcher & Gupta, 2005, p.19) دراسة لإستقصاء أثر استخدام نظم التعلم الذكية في تحسين المعرفة والفهم والمهارات لدى طلاب كلية الهندسة، وأظهرت النتائج فاعلية النظم الذكية في زيادة التحصيل، وتنمية مهارات توليد وإستنتاج الحلول لمشكلات تصميم الهندسة الميكانيكية.

أظهرت نتائج دراسة (محمد كاظم خليل، 2004) فاعلية نظام المحتوى القائم على الذكاء الإصطناعي في تنمية مهارات استخدام الصيغ العددية بلغة البيسك المرئي في البرمجة لدى الطالب/ المعلم بقسم الحاسب الآلي.

يتضح من العرض السابق اتجاه الدراسات والبحوث الحديثة في مجال التعلم الإلكتروني إلى تكيف بيئات التعلم، واستخدام آليات التكيف المختلفة في كافة عناصر بيئة التعلم. من هنا اتجه البحث الحالي نحو دراسة المستويات المعيارية لتصميم انتاج بيئات التعلم التكيفية، محاولة الوصول للشكل الأمثل

لها، وذلك من خلال مراحل بناءً قائمة المستويات المعيارية الموضحة فيما يلي.

إجراءات بناءً قائمة المستويات لمعيارية لتصميم وانتاج بيئات التعلم التكيفية:

الهدف من قائمة المستويات المعيارية:

تحديد كافة المواصفات والمحكات المعيارية اللازم توافرها في بيئات التعلم التكيفية لضمان فاعليتها وتحقيق التعلم من خلالها بالشكل الأمثل.

مصادر اشتقاق قائمة المستويات المعيارية:

- **الأدبيات والدراسات والبحوث المرتبطة ببيئات التعلم التكيفية:** هناك عديد من المصادر، والبحوث التربوية والدراسات السابقة التى اهتمت بالمستويات المعيارية الخاصة بتصميم بيئات التعلم التكيفية، والتي اعتمد عليها البحث في اشتقاق المستويات المعيارية الخاصة به، حيث تناولت عديد من الأدبيات بيئات التعلم التكيفية من حيث أسسها وتنظيمها وآليات التكيف في مختلف عناصرها، والتي أسهمت بدور كبير في استخراج معايير ومؤشرات مهمة أثناء بناءً قائمة المستويات المعيارية المقترحة من قبل البحث الحالي، مثل (محمد عطية خميس، 2018) متطلبات معايير بيئات التعلم التكيفي إلى أربع فئات رئيسة، تتضمن: متطلبات معايير المحتوى التعليمي، وتضم معايير كائنات التعلم والمصادر الرقمية التي تستخدم في دعم التعلم، وتتضمن (9) متطلبات أساسية، المتطلبات التربوية، وتلك المتطلبات الخاصة بمعايير الملف الشخصي وخصائص المتعلم، ويضم (4) متطلبات أساسية، والمتطلبات التعليمية تشمل المتطلبات الخاصة بمعايير وصف الأهداف، وأنشطة التعلم، والتتابعات التعليمية، وتقويم عملية التعلم، وتضم (7) متطلبات، وأخيرًا متطلبات تكيف التعلم وتتناول ثلاث طرق لتكيف التعلم الإلكتروني، هي: تكيف التعليم، تكيف التتابع التعليمي، تكيف تقديم تعلم إضافي، وتضم (3) متطلبات أساسية. بينما ناقش (تامر المغاوري الملاح،

2017) (18) معيارًا أساسيًا للتعلم التكيفي باتباعها تصبح بيئة التعلم قادرة على تطبيق النظام التكيفي بكل سلاسة ويسر. وطرح كل من (نبيل جاد عزمي، مروة المحمدي، 2017) مجموعة من معايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية، تضمنت (3) مجالات رئيسة، أولًا: تصميم بيئة التعلم، وتضم (12) معيارًا، (47) مؤشرًا، ثانيًا: تصميم المحتوى، ويضم (6) معايير، (31) مؤشرًا ، ثالثًا: الاستجابات الانفعالية، وتضم (11) معيارًا، (45) مؤشرًا. كما صممت دراسات كل من سالي أحمد على (2018)، أحمد سعيد العطار (2017)، مروة محمد جمال الدين المحمدي (2016)، ربيع عبد العيم رمود (2014)، قوائم معايير لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية، وقد استفاد البحث الحالي من كل ما تناولته الدراسات السابقة في بناءً قائمة المعايير الخاصة بالبحث الحالي.

- **آراء الخبراء والمتخصصين:** استعان الباحثون بالآراء التي قدمها الخبراء والمختصون في مجال تكنولوجيا التعليم حول أهم معايير تصميم بيئات التعلم التكيفية.
- **الخبرة الشخصية للباحثين:** كان للخبرة الشخصية للباحثين في تصميم وإنتاج بيئات التعلم، ومصادر التعلم وإطلاعهم على عديد منها دورًا أساسيًا في بناءً قائمة المستويات المعيارية وتحديد عدد من المؤشرات والمعايير المرتبطة بتصميم وإنتاج بيئات التعلم التكيفية.

ومن خلال كل ما سبق تم إعداد قائمة معايير كما يوضحه ملحق (1)، تتضمن أربعة مجالات أساسية تتمثل فيما يلي:

- **المجال الأول:** المستويات المعيارية التقنية وتوثيق البيئة، وينقسم إلى (15) مؤشرًا يتناول كافة النواحي التقنية والتوثيقية لبيئة التعلم.

- **المجال الثاني:** معايير التصميم التعليمي والنواحي التربوية، وتضم سبعة معايير أساسية، تنقسم إلى (12) علامة مرجعية، و(66) مؤشرًا، تتناول كافة نواحي التصميم التعليمية والتربوية بدءً من صياغة الأهداف، مرورًا بالمحتوى وتصميم الوسائط وطرق التفاعل وكافة نواحي التصميم.
- **المجال الثالث:** المستويات المعيارية الفنية لتصميم بيئة التعلم والمحتوى التكيفي، وينقسم إلى معيارين أساسيين، و(5) علامات مرجعية، و(20) مؤشرًا، تضم كافة النواحي الفنية للبيئة، من حيث نمذجة البيئة، وضمان اتباع عناصر تعلم المحتوى لمعايير سكورم.
- **المجال الرابع:** معايير تكيف المحتوى التعليمي وفق أنماط تعلم المتعلمين (الموجه بإعادة الإنتاج، الموجه بالمعنى، الموجه بالتطبيق)، ويضم (4) مؤشرات، تشمل اليات وملامح التكيف وفق أنماط التعلم.

- **صياغة الصورة المبدئية للاستبيان:** قام الباحثون بإعداد استبيان مبدئي لقياس صدق قائمة المستويات المعيارية لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية، وذلك من خلال عرض القائمة على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومصممي التعلم وذلك للتأكد من:
  - مدى مناسبة المستويات المعيارية لتصميم بيئات التعلم القائمة على تكيف المحتوى.
  - أهمية وجدوى المستويات المعيارية التي تضمنتها القائمة.
  - مدى ارتباط كل مؤشر، وعلامة مرجعية بالمعيار الرئيسي التابعة له.
  - صحة وسلامة الصياغة العلمية للمعايير.

تم تعديل القائمة بحذف بعض المهارات وإضافة أخرى وبتعديل صياغة بعض المستويات المعيارية والمؤشرات في ضوء ما اتفق عليه المحكمون.

- **آراء وملاحظات المحكمين:** أبدى المحكمون آراءهم ومقترحاتهم حول استمارة المستويات المعيارية؛ كالآتي:
  - تعديل الصياغة اللغوية لبعض المستويات المعيارية.
  - دمج بعض المستويات المعيارية مع معايير مشابهة لها.
  - إضافة معايير ومؤشرات أخرى.
  - إضافة وحذف بعض المؤشرات الفرعية وإعادة ترتيب بعضها.
- **تعديل المستويات المعيارية والتوصل إلى صيغتها النهائية:** استفاد الباحثون من آرائهم ومقترحاتهم، وقاموا بأخذ هذه التعديلات بعين الاعتبار، كما قاموا بكافة التعديلات التي حصلوا عليها منهم؛ سواء إضافة، أو الحذف، أو التعديل. وفي ضوء هذه الآراء والملاحظات، تم تعديل المستويات المعيارية لتصبح في شكلها النهائي، وتتكون من (4) مجالات رئيسة، (12) مستوى معياري فرعي، (14) علامة مرجعية، (108) مؤشرًا لبيئة التعلم التكيف.
- **رصد النتائج ومعالجتها:** تم رصد الدرجات للمعايير، وتحديد الأوزان النسبية لها، ومستوى أهميتها ومناسبتها ومدى الحاجة إليها، وذلك بوضع تقدير نسبى درجتين لكل من مهم جدا، ودرجة واحدة لكل من مهم، وصفر لكل من غير مهم، ثم حسبت النسبة المئوية العام لآراء الأخصائيين، باستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية العامة} = \frac{\text{مجموع (التكرارات} \times \text{التقدير النسبي)}}{\text{عدد الحالات} \times \text{أعلى تقدير نسبي}} \times 100$$

نتائج البحث:

أوضحت النتائج صلاحية هذه المستويات المعيارية لاستخدامها عند

تصميم وإنتاج عناصر بيئة التعلم التكيفية، حيث حسبت التكرارات، والمتوسط الحسابي لقيمة كل مؤشر، وتم تقدير الوزن النسبي لدرجات الاستجابة(مهمة جدًا/ متوسطة الأهمية/ غير مهمة) وفق الترتيب الآتي (1/2/3)، حيث أُعتبر كل مؤشر يحصل على متوسط حسابي بين (2.5: 3 درجة)، ذات مستوى التقدير المرتفع، والمؤشر الذى يحصل على متوسط حسابي بين (2.5: 2 درجة)، ذات مستوى التقدير المتوسط، صالح كمؤشر يرتبط بالهدف من البحث، بينما استُبعد المؤشر التى يحصل على متوسط حسابي أقل من (2درجة)، ذات مستوى التقدير المنخفض (محمد عطية خميس، 2000، 385).

ترجع صلاحية هذه المستويات المعيارية إلى أن جميع هذه المؤشرات مستخلصة من نتائج بحوث علمية، وذكرت فى أكثر من بحث، ومن ثم فهي مجازة علميًا، ويتمثل دور البحث الحالي في تجميعها وتقنينها في ضوء الإمكانات المتاحة، وإعادة بلورتها بما يتناسب مع ملامح أنماط التعلم لدى المتعلمين.

في ضوء النتائج السابقة، يمكن الإجابة على أسئلة البحث، كالآتي:

الإجابة عن السؤال البحثي الأول:

ما المستويات المعيارية التقنية الخاصة بتقنيات تصميم وتوثيق بيئة التعلم التكيفية؟

يمكن إجمال المستويات المعيارية التقنية، في الجدول الآتي:

جدول (1): المستويات المعيارية التقنية الخاصة بتوثيق بيئة التعلم التكيفية

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
المجال الأول: المستويات المعيارية التقنية وتوثيق البيئة	أن تلتزم بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين أسلوب تنظيم المحتوى التكيفي ونمط التعلم بالمستويات المعيارية التقنية بما يسهم في تحقيق أهداف التعلم والوصول للنتائج المرجوة.		4 مؤشرات
	أن توثق بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين أسلوب تنظيم المحتوى التكيفي ونمط التعلم ضمن ضوابط أخلاقية		5 مؤشرات

الإجابة عن السؤال البحثي الثاني:

ما المستويات المعيارية التربوية الخاصة بتصميم عناصر بيئة التعلم التكيفية؟

يمكن إجمالها فيما يأتي:

جدول (2): المستويات المعيارية التربوية الخاصة بتصميم عناصر بيئة التعلم

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
المجال الثاني: التصميم التعليمي والنواحي التربوية.	أن تتميز الأهداف التعليمية بالشمولية بحيث تغطي كافة الجوانب المعرفية والمهارية المطلوبة لتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية: التصاميم المعلوماتية "إنفوجرافيك"، الكتب المصورة الإلكترونية "الكوميكس").	تصاغ الأهداف بوضوح ووفق متطلبات كتابة الهدف التعليمي	7مؤشرات
		تتكيف صياغة ومستوى الأهداف مع طبيعة وملامح كل نمط من أنماط تعلم المتعلمين وفقًا لمعالجات التكيفية للبحث	4 مؤشرات
	أن يتناول محتوى التعلم التكيفي كافة المعارف والمهارات الخاصة	يصاغ المحتوى في عناصر تعلم صغيرة مستقلة كمًا مترابطة كيفًا	10مؤشرات

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
	بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية وبما يتفق مع الأهداف التعليمية وطبقًا لما يتناسب مع كل نمط من أنماط تعلم المتعلمين	بطريقة واضحة ومحفزة لتعلم الطلاب	
		يتكيف مستوى وحدات المحتوى بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة طبقًا للمعالجات التكيفية للبحث	4 مؤشرات
	أن تتنوع الأنشطة التعليمية الإلكترونية المضمنة بالمحتوى التكيفي الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الإلكترونية بما يتلاءم مع طبيعة محتوى عناصر التعلم وخصائص المتعلمين طبقًا للمعالجات التكيفية		9 مؤشرات
	أن يراعى تقديم تعزيز ورجع فعال للمحتوى الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية بما يلائم استجابات المتعلم وخصائصه طبقًا للمعالجات التكيفية.		5 مؤشرات
	أن تتعدد إستراتيجيات وأساليب التفاعل والتحكم التعليمي في بيئة التعلم بما يناسب خصائص المتعلم ونمط تعلمه، بحيث تمكن المتعلم من التحكم في تعلمه، والمشاركة النشطة في التعلم	توفر البيئة أساليب تحكم متنوعة تحقق التعامل الأمثل للمتعلم مع البيئة وتحافظ على انتباه المتعلم خلال تعامله مع بيئة التعلم	9مؤشرات
		تتيح بيئة التعلم وسائل وطرق تفاعل متنوعة تسهل التعامل مع البيئة والإبحار داخل كافة اجزائها	4 مؤشرات
	أن تتضمن بيئة التعلم وسائط	تستخدم النصوص المكتوبة	8 مؤشرات

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
	تكنولوجية تفاعلية متنوعة ومختلفة تدعم المعارف والمهارات التي يتضمنها المحتوى وتتناسب مع طبيعته ومع خصائص المتعلم ونمط تعلمه	بشكل وظيفي يتناسب مع الأهداف التعليمية وطبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم	
		تتنوع الصور والرسوم الثابتة المقدمة في بيئة التعلم بما يثري المحتوى ويساعد على تسهيل التعلم وتوصيل المعلومات بما يتوافق مع طبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم	4 مؤشرات
		تتكامل الصور المتحركة "الفيديو" مع باقي عناصر الوسائط لاثراء المحتوى والمساهمة في توصيل التعلم بطريقة شيقة للمتعلم	3 مؤشرات
		توظف الروابط الفائقة في بيئة التعلم بما يتفق مع طبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم بما يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا	5 مؤشرات

الإجابة عن السؤال البحثي الثالث:

ما المستويات المعيارية الفنية الخاصة بتحقيق معايير سكورم في بيئة التعلم التكيفية؟

تمثلت المستويات المعيارية الفنية في الآتي:

جدول (3): المستويات المعيارية الفنية الخاصة بتحقيق معايير سكورم في بيئة التعلم

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
المجال الثالث: المستويات المعيارية الفنية لتصميم بيئة التعلم والمحتوى التكيفي	أن يتم نمذجة بيئة التعلم وفق نماذج تكيف مناسبة لكل من المجال والمحتوى والمعلم والتكيف بشكل متكامل بما يضمن سهولة ويسر التكامل بين بيانات كافة النماذج لتحقيق تكيف المحتوى في بيئة التعلم على الوجه الأمثل		5 مؤشرات
	أن يصمم المحتوى الإلكتروني التكيفي وفقًا لمعايير SCORM "Shared Content Object Reference Model"، ولضمان أفضل استخدام وتوظيف داخل البيئة بما يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا	القابلية للوصول	4 مؤشرات
		القدرة على التحمل	3 مؤشرات
		القدرة على التوسع	1 مؤشر
		القدرة على الإدارة	3 مؤشرات
		القابلية للتشغيل البيني	4 مؤشرات

الإجابة عن السؤال البحثي الرابع:

ما المستويات المعيارية التكيفية الخاصة باليات تكيف بيئة التعلم؟

يمكن إجمال أهم المستويات المعيارية التكيفية في الجدول الآتي:

جدول (4): المستويات المعيارية التكيفية للمحتوى التعليمي الإلكتروني

المجالات	المستويات المعيارية	العلامات المرجعية	المؤشرات
المجال الرابع: معايير تكيف المحتوى التعليمي وفق أنماط تعلم المتعلمين	أن يتكيف المحتوى التعليمي بين أنماط التعلم الأربعة وفق استجابة المتعلم في كل عنصر تعلم بما يتوافق مع ترتيب أنماط تعلمه ليحقق التعلم الأفضل ولضمان تقديم المحتوى المناسب لكل متعلم في كل مراحل تعلمه		7 مؤشرات

توصيات البحث:

بناءً على ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، تم تقديم مجموعة من التوصيات، والتي يمكن أن تؤخذ بعين الاعتبار ويتم العمل بها والاستفادة منها، وتكمن هذه التوصيات في:

1. توظيف بيئات التعلم التكيفية في نظم التعليم عامة، والتعليم الجامعي خاصةً.
2. تطبيق المعايير المقترحة في تصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية في مجالات تعلم مختلفة.
3. إجراء المزيد من المراجعات المستمرة لهذه المعايير، لتواكب التطورات المستحدثة فى المجال.

مقترحات بحثية:

من خلال البحث الحالي، ومراجعة الدراسات والأدبيات ذات الصلة، يمكن تقديم المقترحات البحثية الآتية:

1. إجراء المزيد من البحوث والدراسات التجريبية لكل معيار منها؛ للتأكد من فاعليته وتأثيره على نواتج التعلم المختلفة.
2. تصميم بيئات تعلم تكيفية باتباع قائمة المعايير المقترحة، وقياس فعاليتها.
3. إضافة مجالات ومعايير الذكاء الاصطناعي، أو الواقع التخيلي كأحد المستجدات في تصميم بيئات التعلم التكيفية.
4. إعادة إجراء البحث الحالي من قِبَل الباحثين في تخصصات مختلفة باعتباره متطلبًا سابقًا للتعميم.

المراجع والمصادر:

أولًا . المراجع العربية:

أحمد حسن اللقاني، وعلى الجمل (2003). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. القاهرة: عالم الكتب.

أحمد سعيد العطار (2017). *نموذج للتعلم الإلكتروني التكيفي قائم على أسلوب التعلم (نشط/ متأمل) والتفضيلات التعليمية (فردي/ جماعي) وأثره على تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة دكتوراه، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

تامر المغاوري الملاح (2017). *التعلم التكيفي: بيئات التعلم التكيفي*، القاهرة: دار السحاب.

ربيع عبد العظيم رمود (2014). تصميم محتوى إلكتروني تكيفي قائم على الويب الدلالي وأثره في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وفق اسلوب تعلمهم (النشط / التأملي). *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، 24، 393-462.

سالي احمد على صلاح الدين (2018). أثر التفاعل بين بيئة تعلم تكيفية قائمة على الويب وأسلوب التعلم في تنمية نواتج تعلم مقرر تصميم المواقف التعليمية لطلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

عبد العزيز طلبة عبد الحميد، تسنيم داود محمد (2018). *دلالية بيئات التعلم التكيفية*. القاهرة: دار السحاب.

محمد عطية خميس (2000). معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة/ الفائقة التفاعلية وإنتاجها، *المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، منظومة تكنولوجيا التعليم في المدارس والجامعات: الواقع والمأمول*،

في الفترة من 26 – 27 أبريل 2000، مجلة تكنولوجيا التعليم، الجزء الثاني، المجلد العاشر، الكتاب الثالث، ص15–24.

محمد عطية خميس (2018). *بيئات التعلم الإلكتروني: الجزء الأول*. القاهرة: دار السحاب.

محمد كاظم خليل (2004). *فعالية برامج التدريس المبنية على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

مروة محمد جمال الدين المحمدي (2016). تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقا لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة القاهرة

مصطفى جودت صالح (1999). *تحديد المعايير التربوية والمتطلبات الفنية لإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية في المدرسة الثانوية*، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، كلية التربية.

نبيل جاد عزمي، مروة المحمدي (2017). *بيئات التعلم التكيفية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

ثانيًا . المراجع الإنجليزية:

Abu Raihan, M., & Han, S. (2013). Designing Adaptive Web-Based E-Learning Environment for Converging-Type Learners' in Engineering Institutions of Bangladesh. *International Journal of Emerging Science and Engineering*, 1 (4), 6-10.

Ahmed, A., Basir, O., Hassanien, K., (2004). Adaptive User Interfaces for Intelligent E-Learning: Issues and Trends. *The Fourth International Conference on Electronic Business*, 925-934.

Angeli C., Valanides N., Mavroudi A., Christodoulou A., Georgiou K. (2015). Introducing e-TPCK: An Adaptive E-Learning Technology for the Development of Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *Springer*, Boston, MA

Dorneich M., Mathan S., Whitlow S., Ververs P. (2010). Etiquette Considerations for Adaptive Systems That Interrupt. *Human-Computer Etiquette*, 5-289.

Durlach, P., Spain, R. (2014). Framework for Instructional Technology: Methods of Implementing Adaptive Training and Education, *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*.

Feigh, K.; Dorneich, C & Hayes, C. (2012). Toward a Characterization of Adaptive Systems: A Framework for Researchers and System Designers, *Human Factors*, 54 (6). 1008-1024.

Fouad, K., Harb, H. & Nagdy, M. (2011). Semantic Web Supporting Adaptive E-Learning to Build and Represent Learner Model. The Second International Conference of E-Learning and Distance Education, Riadh.

Ghadirli, H. M. & Rastgarpour, M. (2013). A web-based adaptive and intelligent tutor by expert systems. Retrieved from: http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1304/1304.4222.pdf.

Graf, S. (2007). Adaptive in Learning Management Systems Focusing on Learning Styles (Ph.D Thesis), Faculty of Informatics, Vienna University of Technology.

Kommers, P., Stoyanov, S., Mileva, N., Matinez, M. (2008). The Effect of Adaptive Performance Support System on Learning Achievement of Students. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 18(3), 351-365.

Kostolányová, K. & Šarmanová, J. (2014). Use of Adaptive Study Material in Education in E-Learning Environment. *Electronic Journal of e-Learning*, v12 n2 p172-182

Maycock, K. (2010). *A Framework for Adaptive e-Learning.* (Ph.D. Thesis). National University of Ireland, Maynooth, Co. Kildare, Ireland.

Paramythis, A. & Loidl, R. (2004). Adaptive Learning Environments and E-learning Standards. Johannes Kepler University, Linz, Austria. *Electronic Journal of E-learning (EJEL)*, 2 (2), pp. 31-73.

Popescu, E.; Badica, C. (2009). Providing Personalized Courses in a Web-Supported Learning Environment. In: International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology – WI-IAT´09 (workshop SPeL), 2009. Proceedings ... Washington, DC, USA: *IEEE Computer Society*, 2009, 3, 239-242

Ragab, A. & Bajnaid, A. (2009). An Effective Adaptive E-Learning System Based on Multi-Styles Assessment, *Learning and Technology The (7th) Annual Symposium*, Efate university, Jeddah:

KSA.

Shute, V. & Towle, B. (2010). Adaptive E-Learning. *Journal Educational Psychologist*, 38(2), 105-114.

Specht, M. (2000). Ace - Adaptive Courseware Environment. *The* Backroad Connections Pty Ltd (2003) Developing E-Learning Content (Version 1.00), Australian Flexible LearningFramework Quick Guides Series. Australian National Training Authority. Rtrieved from http://flexiblelearning.net.a/guides/content.pdf.

Tessmer, M. (2006). Using Expert System to Build Cognitive Simulations Systems for Training. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 28, No. 1, pp. 1-33.

Watcher, R. & Gupta, J. (2005). Export System for Improving Knowledge Understanding and Skills in Engineering Degree Courses, *Journal of Computer and Education*, 29(1), 11-43.

Yau, J. & Joy, M. (2004). Adaptive Learning and Testing with Learning Objects, *International Conference on Computers in Education*.

ملحق (1)

قائمة المستويات المعيارية المقترحة لتصميم وبناءً بيئات التعلم التكيفية

م	المستويات المعيارية والعلامات المرجعية والمؤشرات الدالة عليها
المجال الأول . المعايير التقنية وتوثيق البيئة (تقنيات تصميم وتوثيق بيئة التعلم الإلكترونية):	
المعيار الأول	**"أن تلتزم بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين أسلوب تنظيم المحتوى التكيفي ونمط التعلم بالمعايير التقنية بما يسهم في تحقيق أهداف التعلم والوصول للنتائج المرجوة".**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يتم تجريب بيئة التعلم الإلكترونية على أكثر من نظام تشغيل للتأكد من توافقها مع كل الأنظمة.
	2. لا يتم المغالاة في النواحي الفنية في إنتاج البيئة حتى لا تشتت انتباه المتعلم عن تعلمه.
	3. يتم فرض حلول مسبقة للمشكلات المتوقع حدوثها اثناء استخدام المتعلم للبيئة.
	4. يتناسب تصميم الإبحار والتنقل بين صفحات البيئة مع خصائص المتعلمين.
المعيار الثاني	**"أن توثق بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين أسلوب تنظيم المحتوى التكيفي ونمط التعلم ضمن ضوابط أخلاقية".**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. توجد بالبيئة ضوابط الإلتزام بحقوق الملكية والنشر.
	2. تتضمن البيئة بيانات المسئول عنها وطريقة التواصل معه.
	3. يظهر التخصص والمجال المستهدف بوضوح في البيئة.
	4. توفر البيئة سجلات عن عدد المتعلمين وتحديد مجموعات تعلمهم.
	5. تطبق البيئة معايير أمن المعلومات.
المعيار الثالث	**"أن تلتزم بيئة التعلم القائمة على التفاعل بين أسلوب تنظيم المحتوى التكيفي ونمط التعلم باليات إدارة التعلم"**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تتوفر بالبيئة آليات للمتابعة والتطوير والدعم التكنولوجي.
	2. تتبع البيئة نظام واضح سهل ومرن لإدارة التعلم.
	3. توفر البيئة أدوات التواصل بين المتعلم وكل من: المعلم، الأقران، المحتوى، واجهة التفاعل.
	4. تتيح تعليمات وإرشادات استخدام يمكن الوصول إليها من كافة صفحات البيئة.
	5. تسمح للمعلم متابعة أداء المتعلمين ونشاطهم داخل البيئة من خلال أدوات مناسبة.

	6. تتيح للمتعلم حرية الدخول والخروج من البيئة باستخدام كلمة مرور واسم مستخدم محدد مسبقًا
المجال الثاني ـ المعايير التربوية والتصميمية تتناول البيئة الأهداف التعليمية، وتصميم عناصر التعلم، وطرائق واستراتجيات تنظيم المحتوى، وتصميم الأنشطة وتقديم التعزيز والرجع الفعال، وتصميم إستراتيجيات التعليم والتعلم، وتقديم المساعدة والدعم في المحتوى طبقا للمعالجات التكيفية.	
المعيار الأول	**"أن تتميز الأهداف التعليمية بالشمولية بحيث تغطي كافة الجوانب المعرفية والمهارية المطلوبة لتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية (التصاميم المعلوماتية "الانفجرافيك"، الكتب المصورة الإلكترونية "الكوميكس").**
علامة مرجعية (1)	**تصاغ الأهداف بوضوح ووفق متطلبات كتابة الهدف التعليمي:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يعرض الهدف العام في الصفحات الرئيسة للبيئة.
	2. توضع الأهداف التعليمية في بداية كل عنصر تعلم لكل مجموعة تعلم.
	3. يشتمل الهدف على المكونات الأساسية حسب نموذج ABCD.
	4. يراعى استخدام عبارات ومصطلحات مناسبة للمتعلمين.
	5. تكون الأهداف قابلة للتحقيق في فترة زمنية محددة.
	6. يكون الهدف قابل للقياس والملاحظة في المحتوى الخاص تصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية.
	7. تشمل الأهداف على مستويات متنوعة من المستويات المعرفية في المحتوى الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية.
علامة مرجعية (2)	**تتكيف صياغة ومستوى الأهداف مع طبيعة وملامح كل نمط من أنماط تعلم المتعلمين وفقًا لمعالجات التكيفية للبحث:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تركز أهداف نمط التعلم الموجه بإعادة الإنتاج على المستويات المعرفية التذكر والفهم والتحليل.
	2. تتناول أهداف نمط التعلم الموجه بالتطبيق مستويات المعرفية التطبيق والتقويم
	3. تركز أهداف نمط التعلم الموجه بالمعنى على المستويات المعرفية الفهم والتركيب والتقويم.
	4. تركز أهداف نمط التعلم غير الموجه على المستويات المعرفية التذكر والفهم والتطبيق.
المعيار الثاني	**" أن يتناول محتوى التعلم التكيفي كافة المعارف والمهارات الخاصة بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية وبما يتفق مع الأهداف التعليمية وطبقًا لما يتناسب مع كل نمط من أنماط**

	تعلم المتعلمين"
علامة مرجعية (1)	**يصاغ المحتوى في عناصر تعلم صغيرة مستقلة كمًا مترابطة كيفًا بطريقة واضحة ومحفزة لتعلم الطلاب:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يقسم المحتوى التعليمي إلى مجموعة من عناصر التعلم المترابطة بحيث تحقق أهداف التعلم.
	2. يتم اختيار محتوى عناصر التعلم بدقة على أساس الأهداف التعليمية المحددة.
	3. يعرض محتوى عناصر التعلم بطريقة تشجع على التفكير، وتسمح للمتعلمين التفاعل مع المحتوى.
	4. يراعى ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق.
	5. يعرض المحتوى بطريقة تثير دافعية المتعلم.
	6. يقسم المحتوى في صورة عناصر تعلم محددة ببيانات واصفة Metadata كافية.
	7. يمكن توظيف عنصر التعلم في اكثر من موقف تعليمي مختلف.
	8. يتكون عنصر التعلم من مقدمة، محتوى، نشاط، نتيجة تقييم.
	9. تظهر عنصر التعلم في نافذة مستقلة.
	10. يتميز كل عنصر تعلم ببيانات فوقية محددة بطريقة واضحة بحيث يمكن استدعاء أي عنصر في حال الحاجة إليه.
علامة مرجعية (2)	**يتكيف مستوى وحدات المحتوى بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة طبقًا للمعالجات التكيفية للدراسة.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تُقدم وحدات المفاهيم للنمط الموجه بإعادة الإنتاج.
	2. تُقدم الوحدات الرئيسة والوحدات المرجعية للنمط الموجه بالمعنى.
	3. تُقدم وحدات المفاهيم والوحدات الرئيسة للنمط الموجه بالتطبيق.
	4. تُقدم الوحدات التمهيدية ووحدات المفاهيم لنمط التعلم غير الموجه.
علامة مرجعية (3)	**تتكيف خريطة تنظيم عناصر المحتوى بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة طبقًا للمعالجات التكيفية للدراسة.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تنظم عناصر المحتوى في خريطة تسلسلية لكل من النمط الموجه بإعادة الإنتاج، والنمط غير الموجه.
	2. تنظم عناصر المحتوى في خريطة شبكية للنمط الموجه بالمعنى.
	3. تنظم عناصر المحتوى في خريطة هرمية للنمط الموجه بالتطبيق.

علامة مرجعية (4)	**ينظم المحتوى التكيفي الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية بأساليب تنظيم مختلفة مناسبة لخصائص المتعلمين ولطبيعة المحتوى وعناصره وبما يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا"**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يتكيف تنظيم تقديم المحتوى بما يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة طبقًا للمعالجات التكيفية للبيئة.
	2. يقدم المحتوى وفق أسلوب التنظيم النفسي وفق اختيار المتعلم من ضمن مستويات من المهارات الرئيسة.
	3. يقدم المحتوى وفق أسلوب التنظيم المنطقي وفق الترتيب المحدد حسب طبيعة تسلسل المحتوى.
المعيار الرابع	**"أن تتنوع الأنشطة التعليمية الإلكترونية المضمنة بالمحتوى التكيفي الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الإلكترونية بما يتلاءم مع طبيعة محتوى عناصر التعلم وخصائص المتعلمين طبقًا للمعالجات التكيفية"**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تشجع الأنشطة الواردة على التعلم البنائي.
	2. يزود المحتوى بأنشطة تعليمية إلكترونية حقيقية متنوعة.
	3. تتسم الأنشطة الواردة بالواقعية والقابلية للتطبيق الفعلي.
	4. تحقق الأنشطة التعليمية الأهداف التعليمية للمحتوى الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية.
	5. تتكيف الأنشطة مع أنماط التعلم المختلفة طبقًا للمعالجات التكيفية.
	6. تركز أنشطة التعلم المقدمة لنمط التعلم الموجه بإعادة الإنتاج على بناءً المعرفة وأسسها.
	7. تركز أنشطة التعلم المقدمة لنمط التعلم الموجه بالمعنى على الانخراط في المعرفة وتفاصيلها وعلاقاتها البينية والخارجية.
	8. تركز أنشطة التعلم المقدمة لنمط التعلم الموجه بالتطبيق على استخدام المعرفة في مواقف الحياة العملية.
	9. تركز أنشطة التعلم المقدمة لنمط التعلم غير الموجه على تحفيز المتعلم وإدماجه في النظام.
المعيار الخامس	**"أن يراعى تقديم تعزيز ورجع فعال للمحتوى الخاص بتصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية بما يلائم استجابات المتعلم وخصائصه طبقًا للمعالجات التكيفية"**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يكون التعزيز والرجع مناسبين لمستوى المتعلمين وطبيعة المهمات التعليمية.

	2. تستخدم الكلمات التي تحفز الطالب على التقدم في المهمات التعليمية.
	3. يقدم الرجع من المعلم على نقاط القوة والضعف لدى الطالب في الأداء.
	4. تستخدم الكلمات التي تحفز الطالب على التقدم في المهمات التعليمية.
	5. يتيح المعلم للطلاب أكثر من فرصة للتوصل إلى آداء المهمة أو التكليف بشكل صحيح.
المعيار السادس	**"أن تتعدد إستراتيجيات وأساليب التفاعل والتحكم التعليمي في بيئة التعلم بما يناسب خصائص المتعلم ونمط تعلمه، بحيث تمكن المتعلم من التحكم في تعلمه، والمشاركة النشطة في التعلم"**
علامة مرجعية (1)	**توفر البيئة أساليب تحكم متنوعة تحقق التعامل الأمثل للمتعلم مع البيئة وتحافظ على انتباه المتعلم خلال تعامله مع بيئة التعلم**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. معايير التحكم التعليمي في بيئة التعلم الإلكتروني.
	2. يتمكن المتعلم من التنقل بحرية بين الموضوعات والقوائم الرئيسة والفرعية.
	3. يتحكم المتعلم في عرض الفيديو (الصور المتحركة).
	4. يتحكم المتعلم في التوقف المؤقت عن الدراسة، والعودة إلى نفس النقطة، وفي الخروج النهائي في أي وقت في بيئة التعلم الإلكتروني.
	5. معايير الموائمة والتكيف في بيئة العلم للمحتوى التكيفي لدراسة تصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية.
	6. تكون واجهة التفاعل بسيطة وواضحة تساعد على الوصول السريع للمعلومات بمايلاءم أسلوب تعلم المتعلمين وتفضيلاتهم التعليمية.
	7. تتصف الواجهة بالثبات من حيث الشكل والتصميم.
	8. تتضمن واجهة التفاعل التعليمات والارشادات وخطوات السير داخل عناصر التعلم.
	9. تستخدم ايقونات مألوفة للمتعلم، وتعبر بوضوح عن المعنى دون الحاجة الي شرحها.
علامة مرجعية (2)	**تتيح بيئة التعلم وسائل وطرق تفاعل متنوعة تسهل التعامل مع البيئة والإبحار داخل كافة أجزائها.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. توفر بيئة التعلم سهولة الإبحار في كل اجزائها.
	2. توفر تفاعل متبادل بين المتعلم والبيئة.
	3. تتيح ادوات التفاعل المتزامن وغير المتزامن.
	4. توفر إمكانية تحميل الملفات الموجودة على البيئة.
المعيار السابع	**"أن تتضمن بيئة التعلم وسائط تكنولوجية تفاعلية متنوعة ومختلفة تدعم المعارف والمهارات التي يتضمنها المحتوى وتتناسب مع طبيعته ومع خصائص المتعلم ونمط تعلمه"**

علامة مرجعية (1)	**تستخدم النصوص المكتوبة بشكل وظيفي يتناسب مع الأهداف التعليمية وطبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تكون واضحة لجميع الطلاب.
	2. تكون النصوص غير مزخرفة بحيث يسهل قراءتها.
	3. يوحد بنط وخط العناوين مع التركيز باللون أو الحجم على العناصر المهمة.
	4. تكتب العناوين بخط أكبر من خط العناوين الفرعية والمتن.
	5. تتناسب لون الخلفية مع لون الكلمات المكتوبة.
	6. تكون النصوص المقدمة بالبيئة سهلة الفهم ومألوفة للمتعلمين.
	7. يراعى التكامل بين النصوص المكتوبة والصور والرسوم المعروضة.
	8. تتسم النصوص المكتوبة بالدقة اللغوية والعلمية.
علامة مرجعية (2)	**تتنوع الصور والرسوم الثابتة المقدمة في بيئة التعلم بما يثري المحتوى ويساعد على تسهيل التعلم وتوصيل المعلومات بما يتوافق مع طبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تكون جميع الصور والرسوم المقدمة واضحة التفاصيل.
	2. يتوافر في الصور والرسومات الثابتة عناصر الوحدة والاتزان .
	3. تكون الصور والرسوم بسيطة وغير مزدحمة بالتفاصيل.
	4. تعرض الصور والرسوم بطريقة التتابع على شاشات متتابعة.
علامة مرجعية (3)	**تتكامل الصور المتحركة "الفيديو" مع باقي عناصر الوسائط لاثراء المحتوى والمساهمة في توصيل التعلم بطريقة شيقة للمتعلم.**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. تكون االصور واضحة تماما وخالية من أي عناصر تشتت الانتباه.
	2. يتزامن الصوت مع الصورة بشكل تام.
	3. يتناسب حجم نافذة الفيديو مع حجم شاشة عنصرا لتعلم.
علامة مرجعية (4)	**توظف الروابط الفائقة في بيئة التعلم بما يتفق مع طبيعة المحتوى وخصائص ونمط تعلم المتعلم بما يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا.**
	1. تتوافق الروابط الفائقة مع تنظيم المحتوى.
	2. يكون للروابط عنوان نصي واضح.
	3. يظهر تغيير واضح في لون الروابط التي تم استخدامها من قبل.
	4. تتيح بيئة التعلم الرجوع إلى الصفحة الرئيسية في كل الصفحات.

	5. يراعي ان تكون نصوص الروابط مناسبه لما تحتويه من معلومات.
المجال الثالث ـ المعايير الفنية لتصميم بيئة التعلم والمحتوى التكيفي:	
المعيار الأول	**أن تصمم بيئة التعلم عامة والمحتوى الإلكتروني التكيفي خاصة وفقًا لمعايير :SCORM" "Shared Content Object Reference Model، ولضمان أفضل استخدام وتوظيف داخل البيئة بما يساهم في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة مسبقًا**
علامة مرجعية (1)	**القابلية للوصول:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. أن توضح وظيفة كل أيقونة وزر.
	2. يشتمل على جدول يتضمن مخرجات التعلم والموضوعات الخاصة بالمحتوى.
	3. تربط كل صفحة بالصفحة السابقة وبداية المقرر ووسيلة التواصل بين المتعلم والمتعلمين.
	4. توجد روابط داخل المقرر بين أجزاء منه وأجزاء أخرى.
علامة مرجعية (2)	**القدرة على التحمل:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يكون للمحتوى القدرة على استخدامه مرات عديدة دون تلف.
	2. القابلية لإعادة الاستخدام.
	3. يستخدم المحتوى في سياقات ومواقف أخرى غير المواقف الأصلية المصمم لها وإجراء مايلزم من تعليمات لتناسب السياق الجديد.
علامة مرجعية (3)	**القدرة على التوسع:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يكون المحتوى قابل للتوسيع والتحسين بشكل مستمر في ضوء التطورات الجديدة
علامة مرجعية (4)	**القدرة على الإدارة:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يتكون من عناصر تعلم صغيرة حتى يسهل تغييره وتحديثه وتداوله.
	2. يكون قادر على تتبع المتعلم أثناء دراسة المحتوى وتسجيل معلومات عنه وحفظ النتائج في سجله الشخصي.
	3. يصمم المحتوى بشكل يساعد في توجيه الدعم والمحتوى المناسب له.
علامة مرجعية (5)	**القابلية للتشغيل البيني:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. أن تعنون عناصر التعلم بشكل ثابت لتدعم الفهرسة والتخزين والبحث والاسترجاع، باستخدام أدوات متعددة من خلال البيانات الواصفة Metadata.

	2. أن تسمح مواصفات ومعايير تحزيم المحتوى بنقل كل عناصر التعلم بين النظم المختلفة حبث يمكن انشاؤها بأداة ما، وتعديلها بأداة أخرى.
	3. أ يتم توصيل المحتوى للمتعلمين وتبادله بين النظم المختلفةاستنادا إلى أسلوب تعلمهم وتفضيلاتهم للتعليمية.
	4. أن يسمح بتوصيل تقارير المتعلمين من المحتوى الى مشئيه حيث يقوم المحتوى بتسجيل أداء المتعلم وأنشطته التعليمية وتوليد تقارير عن حالته.
المجال الرابع ـ المعايير التكيفية لتكيف المحتوى التعليمي وفق أنماط تعلم المتعلمين: الموجه بإعادة الإنتاج، الموجه بالمعنى، الموجه بالتطبيق، غير الموجه. أن يتم نمذجة بيئة التعلم وفق نماذج تكيف مناسبة لكل من المجال والمحتوى والمعلم والتكيف بشكل متكامل بما يضمن سهولة ويسر التكامل بين بيانات كافة النماذج لتحقيق تكيف المحتوى في بيئة التعلم على الوجه الأمثل.	
المعيار الأول	**تسجل كافة بيانات الطالب من البيانات الشخصية، الخبرة السابقة، نمط التعلم، سجل التعلم والتصفح بدقة في نموذج المتعلم:**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يضم نموذج المحتوى كافة نواحي تكيف المحتوى: مستوى الوحدات، التنظيم، طبيعة الصياغة، العرض، الأنشطة المضمنة، الأهداف، المصادر.
	2. يختص نموذج المجال بنمذجة المفاهيم والمعلومات، ونمذجة التعليمات والتوجيهات، وهيكلة المقرر بدءً من الأبواب الرئيسة وصولًا إلى عناصر التعلم وبياناتها الفوقية.
	3. ينسق نموذج التكيف التعامل والترابط بين نماذج المحتوى والمتعلم والمجال.
	4. تسجل كافة نماذج التكيف في بيئة التعلم بشكل يحقق التكيف وفق القواعد التي يتضمنها كل نموذج.
المعيار الثاني	**"أن يتكيف المحتوى التعليمي بين أنماط التعلم الأربعة وفق استجابة المتعلم في كل عنصر تعلم بما يتوافق مع ترتيب أنماط تعلمه ليحقق التعلم الأفضل ولضمان تقديم المحتوى المناسب لكل متعلم في كل مراحل تعلمه"**
	المؤشرات الدالة للمعيار:
	1. يسجل لكل متعلم نمط التعلم الرئيس مع الأخذ بالاعتبار باقي الأنماط بترتيب تواجدها.
	2. يعرض المحتوى التكيفي بداية لكل متعلم وفق نمط التعلم الرئيس
	3. يتغير المحتوى الى باقي الأنماط وفق ترتيبها، بحسب استجابة المتعلم في كل عنصر تعلم.