Al-Farouk journal of sciences
Volume (2), Issue (4) (Spt, 2026)
ISSN: 3135-2359

مجلة الفاروق للعلوم
المجلد (2) العدد 4 سبتمبر 2026
ردمد: 3135-2359

صعوبات استخدام التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية
بحث نظري تحليلي في ضوء الأدبيات التربوية

عبدالله عمر عامر
قسم التربية وعلم النفس – كلية الآداب والتربية صبراتة /جامعة صبراتة
Abdullah9202@gmail.com

Difficulties in Using Assistive Technology and Artificial Intelligence Applications in the Educational Process

Abdullah Omar Amer
Department of Education and Psychology – Faculty of Arts and Education, Sabratha / University of Sabratha

تاريخ الاستلام:2026/9/06 تاريخ المراجعة 2026/9/08 تاريخ القبول:2026/10/13- تاريخ النشر2026/11/02

الملخص

يهدف البحث إلى تحليل صعوبات استخدام التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وبيان العلاقة بين إتاحة الأدوات وجودة توظيفها تربويًا .وتتمثل المشكلة في أن توفير الأجهزة والمنصات لا يضمن مشاركة المتعلمين أو تحسن تعلمهم، ولا سيما لدى ذوي الإعاقة وصعوبات التعلم .اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة سردية موجهة لعينة قصدية من مجموعة قصدية من المصادر العربية والأجنبية، تشمل دراسات محكمة وأطرًا تربوية وتقارير مؤسسية ومعيارًا للإتاحة الرقمية، منشورة بين عامي 1988 و2026، مع الاستعانة بالمصادر التأسيسية لتفسير التقبل التقني والعبء المعرفي ومعرفة المعلم.

نُظمت المادة في محاور تقنية ومالية ومهنية ونفسية ولغوية وأخلاقية وتقويمية .ويخلص التحليل إلى أن الصعوبة لا تنشأ من خصائص الأداة وحدها، وإنما من ضعف التوافق بين احتياجات المتعلم والمهمة التعليمية وبيئة التطبيق والدعم المؤسسي .وقد يتيح الذكاء الاصطناعي تبسيط المحتوى وتعدد طرق التعبير، لكنه يضيف متطلبات للتحقق من الدقة والتحيز وحماية البيانات. ويقدم البحث تصورًا إجرائيًا يبدأ بتحديد الحاجة، ثم تجربة محدودة، فتدريب ودعم، ثم تقويم يربط القرار باستقلالية المتعلم وجودة الإنجاز.

يوصي البحث بإشراك المتعلمين في الاختيار، واختبار إتاحة المنصات والمحتوى العربي، وتأهيل المعلمين على التصميم التربوي والتحقق من المخرجات، وتحديد الاستخدام المسموح في التقويم .وهذه استنتاجات نظرية ومقترحات قابلة للاختبار، وليست نتائج دراسة ميدانية أو تقديرات إحصائية لمدى انتشار الصعوبات.

الكلمات المفتاحية :التكنولوجيا المساندة؛ الذكاء الاصطناعي؛ التعليم الدامج؛ الإتاحة الرقمية؛ صعوبات الاستخدام؛ التقويم التربوي.

Abstract

This study examines difficulties in using assistive technology and artificial intelligence applications in education, focusing on the relationship between access to tools and the quality of their pedagogical use. The research problem is that providing devices and platforms does not necessarily secure participation or meaningful learning, particularly for learners with disabilities and learning difficulties. A descriptive analytical approach was adopted through a focused narrative review of purposively selected Arabic and international sources published between 1988 and 2026. These comprise peer-reviewed studies, educational frameworks, institutional reports, and a digital accessibility standard. Foundational literature informs the interpretation of technology acceptance, cognitive load, and teacher knowledge.

The analysis organizes difficulties into technical, financial, professional, psychological, linguistic, ethical, and assessment dimensions. It suggests that barriers arise from a mismatch between learner

needs, educational tasks, implementation settings, and institutional support rather than from tool characteristics alone. AI may support content adaptation and alternative forms of expression while introducing additional requirements for checking accuracy, bias, and data protection. The study proposes an implementation process involving needs identification, a limited pilot, training and support, and evaluation linked to learner autonomy and task quality.
Recommendations include involving learners in tool selection, testing platform accessibility and Arabic content, preparing teachers to design learning activities and verify outputs, and clarifying permitted assistance in assessment. The conclusions are analytical propositions for future testing, not field findings or statistical estimates of barrier prevalence. The study does not claim an exhaustive systematic review or establish causal effects.
Keywords: assistive technology; artificial intelligence; inclusive education; digital accessibility; implementation barriers; educational assessment.

المقدمة

تُقاس قيمة التكنولوجيا في التعليم بما تتيحه للمتعلم من فهم ومشاركة وتعبير عن المعرفة .وقد يدخل الطالب إلى منصة تعليمية مزودة بأدوات متقدمة، ثم يعجز عن قراءة سؤال مصور أو تشغيل زر غير مسمى بقارئ الشاشة .وفي المقابل، قد يحقق تعديل بسيط في صيغة الملف أو زمن الاستجابة مشاركة أفضل من شراء برنامج جديد .ومن هنا تتطلب دراسة الصعوبات النظر إلى الموقف التعليمي كاملًا، بما يضمه من متعلم ومعلم ومحتوى وتنظيم ودعم.

يضع التقرير العالمي للتكنولوجيا المساندة قضية الوصول ضمن منظومة تتجاوز المنتج إلى السياسات والخدمات والكوادر واحتياجات المستخدمين وأسرهم .ويؤكد وجود احتياج عالمي غير ملبى، الأمر الذي يبرر بحث شروط الانتفاع بالأدوات بدل الاكتفاء بتعدادها (منظمة الصحة العالمية واليونيسف، ص1، 2 – 2023) .ولا تُستخدم هذه المعطيات هنا لتقدير حجم المشكلة في بلد بعينه.

وتضيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إمكانات لتوليد الشرح وتحويل صيغ المحتوى وتقديم دعم متكيف .إلا أن إخراج إجابة سليمة لغويًا لا يكفي للحكم على صحتها أو ملاءمتها لعمر الطالب وحاجته .وتؤكد إرشادات اليونسكو ضرورة التحقق التربوي (والأخلاقي من الأدوات وحماية قدرة الإنسان على الاختيار (مياو وهولمز، ص24–29 – 2024)

ينطلق البحث من أن الاستخدام التعليمي الناجح يتطلب تحديد العائق المراد تخفيفه قبل تحديد الأداة .فإذا كان العائق صعوبة الوصول إلى النص، اختلف الحل عن حالة ضعف فهم المفهوم أو تعقد تعليمات المهمة .ويُبحث تبعًا لذلك متى تتكامل التكنولوجيا المساندة والذكاء الاصطناعي، ومتى يضيف دمجهما عبئًا جديدًا .ويستهدف التحليل مساعدة المؤسسات على اتخاذ قرارات قابلة .للمراجعة، تراعي المشاركة والإنصاف وجودة التعلم، وتفسح المجال للبدائل غير الرقمية حين تكون أكثر ملاءمة

وفي البيئة الليبية، تقدم دراسة قسم وامهبج (ص8 – 2023) شاهدًا محليًا على وجود عوائق لاستخدام التقنيات التعليمية لدى معلمات ذوي الاحتياجات الخاصة في سبها .وتسمح هذه النتيجة بطرح مشكلة التنفيذ في سياق عربي محدد، مع تجنب تعميم تقديراتها على جميع المؤسسات أو مساواة التقنيات التعليمية عمومًا بالتكنولوجيا المساندة أو بالذكاء الاصطناعي.

مشكلة البحث

تتجه المؤسسات التعليمية إلى توسيع استخدام التقنيات الرقمية لتحسين فرص الوصول إلى المعرفة وتنويع التدريس والتقويم .غير أن الانتقال من توفير التقنية إلى تحقيق تعلم ذي جودة يقتضي اتساقًا بين احتياجات المتعلم وتصميم المحتوى وكفايات المعلم والدعم المؤسسي .وتظهر المشكلة على المستوى العام حين يقاس التطوير بعدد الأجهزة أو الاشتراكات، بينما تبقى بعض المهام غير متاحة أو يصعب إنجازها باستقلالية.

تتمثل مشكلة البحث في الفجوة بين توافر التكنولوجيا وبين القدرة على توظيفها في تعلم ذي معنى .فقد تمتلك المؤسسة أجهزة وتراخيص، لكن مهامها الصفية تظل غير قابلة للوصول، أو يتلقى المعلم تدريبًا على التشغيل دون أن يتعلم تعديل النشاط

والتقويم .كما قد تُدخل أداة ذكاء اصطناعي لتخفيف الجهد فتزيد وقت مراجعة الإجابات أو تصحيح تفريغ الكلام .هذه صور تحليلية محتملة للمشكلة، وليست ملاحظات ميدانية جمعها البحث.

وتزداد الحاجة إلى التحليل عند التقاء الدعم المساند بالتوليد الآلي .فالمتعلم قد يحتاج قارئ شاشة موثوقًا للوصول إلى المادة، ثم يستخدم مساعدًا لغويًا لفهمها .نجاح المرحلة الثانية يفترض نجاح الأولى، ولكنه لا يعوضها .كذلك لا تعني قدرة المنصة على تعديل النص أنها تحافظ بالضرورة على المفهوم العلمي أو على هدف المهمة .ويصبح القرار التربوي متعلقًا بنوع المساعدة وحدودها والمسؤول عن مراجعتها .وتؤكد التوصيات العربية للتقرير العالمي ضرورة ربط المنتج بالكوادر والخدمات وإشراك المستخدم وأسرته (منظمة الصحة العالمية واليونيسف، ص15–18 – 2023).

وعلى المستوى العربي، تبرز الحاجة إلى دراسة الصعوبات اللغوية والثقافية والمؤسسية بدل نقل الأحكام من بيئات تختلف في الموارد وأنظمة الدعم .وقد كشفت دراسة ليبية شملت 60 معلمة عن معوقات لاستخدام التقنيات التعليمية لدى ذوي الاحتياجات – الخاصة، وهو شاهد يرتبط بسياقها المحلي ولا يثبت انتشار المعوقات بالنسب نفسها في سائر البيئات (قسم وامهبج، ص8 كما تؤكد الإرشادات العربية لليونسكو ضرورة مراجعة المخرجات وحماية بيانات المتعلمين وصون دور الإنسان في .(2023 الاستخدام التعليمي (مياو وهولمز، ص18–25 – 2024).

وتضيق المشكلة في هذا البحث إلى تحديد مواضع التعثر عند التقاء التكنولوجيا المساندة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل المهمة التعليمية :فقد تتاح المادة تقنيًا دون أن تكون مفهومة، أو تتولد إجابة سريعة دون أن تعكس تعلم الطالب، أو يتحسن التشغيل مع زيادة عبء التحقق على المعلم .ويرى الباحث أن تحليل التوافق بين المتعلم والمهمة والأداة والبيئة يوفر أساسًا أدق لتفسير هذه الصور وصياغة تدخلات قابلة للاختبار.

وتتحدد مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس التالي:

ما صعوبات استخدام التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وكيف يمكن معالجتها بما يدعم الإتاحة والاستقلالية وجودة التعلم؟

وتنبثق عنه التساؤلات الفرعية التالية:

1) ما طبيعة العلاقة بين التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟
2) ما الصعوبات التقنية والبشرية والمؤسسية التي تعوق استخدام المجالين؟
3) كيف تختلف صعوبات الاستخدام باختلاف احتياجات المتعلم والمهمة التعليمية والسياق اللغوي؟
4) ما الضوابط التربوية والأخلاقية اللازمة للدقة والخصوصية والإنصاف والتقويم؟
5) ما التصور المقترح لمعالجة الصعوبات وتنظيم التطبيق والمتابعة في المؤسسات التعليمية؟

أهمية البحث

1) الأهمية النظرية :تنظيم العلاقة بين التكنولوجيا المساندة والذكاء الاصطناعي مع تمييز اختلاف الوظائف والحدود بينهما، وتفسير الصعوبات باستخدام أطر تربوية متعددة.
2) الأهمية التطبيقية :تقديم أسئلة ومعايير تساعد في اختيار الأدوات وتجريبها ومراجعة أثرها في المشاركة وجودة الإنجاز.
3) الأهمية المهنية :توجيه تدريب المعلمين نحو تصميم المهمة وفحص المخرجات وتوفير الدعم، إضافة إلى مهارات التشغيل.
4) الأهمية المؤسسية :إبراز تكلفة الاستمرار وتوزيع المسؤوليات وحماية البيانات وإتاحة مسارات الاعتراض والبدائل.
5) الأهمية العربية :إدراج الأدلة العربية والليبية وتحليل جودة المحتوى العربي، بما يدعم بناء دراسات محلية لاحقة.

أهداف البحث

1) توضيح العلاقة الوظيفية بين التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية.
2) تصنيف الصعوبات التقنية والبشرية والمؤسسية وتفسير تداخلها.

3) تحليل اختلاف الصعوبات بحسب احتياجات المتعلم والمهمة والسياق اللغوي.
4) تحديد ضوابط الدقة والخصوصية والإنصاف والنزاهة في التقويم.
5) بناء تصور مقترح لمعالجة الصعوبات ومتابعة التطبيق وتقويمه.

مصطلحات البحث

تعرض التعريفات الآتية بصياغة تفسيرية للمصادر، ثم يحدد الباحث المقصود الإجرائي بكل مصطلح في التحليل المكتبي ولا تمثل هذه التعريفات مؤشرات قياس ميدانية جرى تقنينها.

التكنولوجيا المساندة

تشير منظمة الصحة العالمية إلى مفهوم جامع للمنتجات المساعدة والأنظمة والخدمات المرتبطة بها، يهدف إلى دعم الأداء والمشاركة (منظمة الصحة العالمية، 2024، قسم لمحة عامة) .

،ويعرض التقرير العالمي التكنولوجيا المساندة ضمن منظومة تتصل بالمنتجات والخدمات والعاملين والسياسات ومشاركة المستخدم بما يتجاوز الجهاز المنفرد (منظمة الصحة العالمية واليونيسف، ص3، 4 – 2023).

ويعرّف الباحث التكنولوجيا المساندة إجرائيًا بأنه :الأدوات والخدمات والتعديلات التي تخفف عائقًا وظيفيًا أمام وصول المتعلم للمادة أو التواصل أو إنجاز المهمة، ومنها قارئات الشاشة ووسائل التواصل البديل والإملاء الصوتي.

الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية

يشير معجم اليونسكو إلى أداء الآلة وظائف ترتبط عادة بالذكاء البشري(اليونسكو، 2019، مدخل ذكاء صناعي)

كما تصفه سدايا من خلال أنظمة تنتج تنبؤات أو محتوى أو توصيات أو قرارات بدرجات متفاوتة من الاستقلالية(الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، د.ت.، قسم ما هو الذكاء الاصطناعي)

ويعرّف الباحث الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية إجرائيًا بأنه :الأنظمة التي تستخدم تحليل الأنماط أو التنبؤ أو توليد المحتوى لدعم الشرح أو التفاعل أو التغذية الراجعة أو التقويم، مع إخضاع الناتج لمراجعة تربوية.

الذكاء الاصطناعي التوليدي

يشير المفهوم إلى تقنيات تنتج محتوى جديدًا استجابة لمدخلات المستخدم، وفق عرض إرشادات اليونسكو

(مياو وهولمز، ص8 – 2024)

ويعرض تقرير وزارة التعليم الأمريكية الأنظمة التوليدية بوصفها امتدادًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يتيح إنشاء محتوى يمكن توظيفه في التعليم مع الحاجة إلى الرقابة البشرية

(U.S. Department of Education, 2023، قسم AI in Education)

ويعرّف الباحث الذكاء الاصطناعي التوليدي إجرائيًا بأنه :التطبيقات التي تنتج نصًا أو صوتًا أو صورة أو شرحًا استجابة لتوجيه تعليمي، ويحلل البحث دقتها وملاءمتها وحدود المساعدة التي تقدمها.

الإتاحة الرقمية

تتمثل الإتاحة في تمكين ذوي الإعاقة من إدراك المواقع والأدوات وفهمها والتنقل فيها والتفاعل معها والمساهمة من خلالها دون حواجز

(W3C WAI، قسم Distinctions and Overlaps، د.ت.).

(W3C, وتتحدد في إرشادات إتاحة محتوى الويب من خلال قابلية الإدراك والتشغيل والفهم والمتانة والتوافق مع التقنيات المستخدمة (المبادئ 1–4، 2024).

ويعرّف الباحث الإتاحة الرقمية إجرائيًا بأنه :قدرة المتعلم على فتح المادة والتنقل فيها وفهم تعليماتها والتفاعل معها وتسليم استجابته باستخدام وسيلة الوصول المناسبة، دون عائق تقني يمنعه من المشاركة.

التعليم الدامج

يشير التعليم الجامع، في الدليل العربي لليونيسف، إلى الاستجابة لتنوع حاجات المتعلمين بزيادة المشاركة وخفض الاستبعاد من التعليم (اليونيسف، د.ت.، المعلمون والتعليم الجامع المرتكز إلى الأطفال وبيداغوجيا التعليم).

ويؤطر التصميم الشامل للتعلم شمول المشاركة من خلال بدائل الاندماج والتمثيل والفعل والتعبير ومعالجة عوائق التصميم؛ وهو تأطير تربوي مكمل لتعريف التعليم الدامج

(CAST, 2024، أقسام Engagementو Representationو Action & Expression).

ويعرّف الباحث التعليم الدامج إجرائيًا بأنه :تنظيم التعليم بما يتيح المشاركة والتعلم مع مراعاة اختلاف الاحتياجات وتوفير البدائل والتكييف الفردي عند الحاجة، دون اختزال الدمج في وجود الطالب داخل الصف.

صعوبات الاستخدام

تتناول دراسة قسم وامهبج المعوقات من خلال ما يرتبط بإلمام المعلمة بالوسائل وتحقيق الخطة التربوية واستخدام المتعلمين للتقنيات؛ ويستخلص منها مفهوم العوائق التي تحد من توظيف التقنية في المهمة (قسم وامهبج، ص8 – 2023)

وفي ضوء نموذج التقبل التقني يمكن فهم الصعوبة من خلال انخفاض سهولة الاستخدام المدركة أو المنفعة المدركة وما يرتبط بهما من تعثر القبول؛ وهذا تعريف تحليلي مستنبط من النموذج وليس نصًا تعريفيًا للمؤلف

(Davis, 1989، قسم Abstract).

ويعرّف الباحث صعوبات الاستخدام إجرائيًا بأنه :العوائق التقنية أو المالية أو المهنية أو النفسية أو اللغوية أو التنظيمية التي تعطل بدء الاستخدام أو استمراره أو جودة المشاركة والإنجاز.

التقويم التربوي

تعرض مراجعة زواكي ريختر وزملائه التقويم والتقييم مجالًا لتطبيق الذكاء الاصطناعي يرتبط بتحليل الأداء والحكم عليه وتقديم التغذية الراجعة

(Zawacki-Richter et al., 2019، قسم Abstract).

ويؤكد تقرير وزارة التعليم الأمريكية وظيفة التقويم التكويني في توفير معلومات تسند التدريس والتعلم، مع ضبط حدود الأتمتة والإشراف البشري

(U.S. Department of Education, 2023، قسم Formative Assessment).

ويعرّف الباحث التقويم التربوي إجرائيًا بأنه :جمع شواهد مرتبطة بهدف المهمة للحكم على تعلم الطالب وتوجيه التدريس، مع بيان ما أنجزه المتعلم وما قدمته الأداة من مساعدة.

حدود البحث

1) الحدود الموضوعية :صعوبات استخدام الأدوات المرتبطة بالوصول والتواصل والقراءة والكتابة والتفاعل والتقويم، دون التشخيص الطبي أو المقارنة التجارية بين المنتجات.
2) الحدود البشرية :تتناول الأدبيات المتعلمين والمعلمين والمؤسسات، وبخاصة احتياجات الإعاقة وصعوبات التعلم؛ ولا توجد عينة بشرية للبحث الحالي.
3) الحدود المكانية :الدراسة مكتبية لا ترتبط بمؤسسة ميدانية محددة، وتناقش السياق العربي مع الاستفادة من أدلة دولية.

4) الحدود الزمانية :أُعد البحث عام 2026، وتضم مادته مصادر تأسيسية منذ 1988 ومصادر معاصرة متاحة حتى سنة الإعداد؛ وتثبت تواريخ المصادر غير المؤرخة بصيغة د.ت.

منهجية البحث

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في صورة مراجعة سردية موجهة لمصادر عربية وأجنبية تشمل دراسات محكمة وأعمالًا تأسيسية وتقارير وأدلة مؤسسية ومعايير للإتاحة الرقمية .ووحدة التحليل هي الفكرة أو العائق أو شرط التطبيق في المصدر؛ أما العينات البشرية المذكورة في الدراسات السابقة فتخص تلك الدراسات وحدها.

جرى الوصول إلى المصادر عبر البحث الويبي الموجه في مواقع الناشرين والجامعات والجهات الرسمية، باستخدام مصطلحات التكنولوجيا المساندة والذكاء الاصطناعي في التعليم والتعليم الخاص وإتاحة المحتوى وكفايات المعلمين، وما يقابلها بالإنجليزية وقُبل المرجع إذا أمكن التحقق من مؤلفه وسنة نشره وارتباطه بأحد المحاور، واستُبعدت المواد الدعائية والأخبار غير المسندة .لا يدعي البحث بحثًا شاملًا في قواعد اشتراك أكاديمية أو تطبيق بروتوكول مراجعة منهجية؛ ولم تُنشأ أعداد افتراضية لنتائج البحث أو المواد المستبعدة.

بُني التحليل على بيانات النشر والملخصات والأجزاء المتاحة من النصوص والصفحات الرسمية .ونُظمت الملاحظات بحسب نوع المصدر والعائق الذي يناقشه وشروط التطبيق وحدود الإفادة منه .ثم جرت المقارنة بين صعوبات الوصول والتشغيل والتصميم والحوكمة .ولا تُنسب تفصيلات غير متاحة إلى دراسة بعينها، وتُعرض الأمثلة والمصفوفات والتصور التنفيذي بوصفها بناءً تحليليًا للبحث، دون ادعاء تحكيمها أو اختبار صدقها وثباتها.

الإطار النظري

تتطلب دراسة الصعوبات فهم الوظيفة التعليمية للتكنولوجيا قبل الحكم على نجاح استخدامها .فالوصول إلى النص يختلف عن فهمه، والمساندة التي تزيل عائقًا حركيًا تختلف عن أداة تنتج الإجابة .وعلى هذا الأساس يعرض الإطار العلاقة بين المجالين ومجالات الاستخدام ومحاور التعثر، ثم تُوظف النظريات والأطر المفسرة لربط هذه المحاور بشروط التدريس والتعلم.

العلاقة بين التكنولوجيا المساندة والذكاء الاصطناعي

والعلاقة بين المجالين تقاطعية؛ فلوحة التواصل الورقية مساندة دون ذكاء اصطناعي، وأداة إعداد خطة درس ذكية قد تخدم المعلم دون وظيفة مساندة خاصة .ويتقاطعان حين تستخدم معالجة الكلام لدعم طالب يجد صعوبة في الكتابة، أو يستخدم وصف آلي للصور في الوصول إلى المحتوى .ولا يكفي هذا التقاطع للحكم بالنجاح؛ إذ يلزم اختبار المهمة والمستخدم وبديل الاستخدام عند الخطأ.

مجالات الاستخدام وشروط الملاءمة التربوية

يمكن تنظيم الاستخدام حول الوظيفة التعليمية .ففي الوصول إلى المعرفة، تُتاح المادة بنص قابل للقراءة الآلية أو صوت أو وصف بديل .وفي التعبير، قد يختار المتعلم الكتابة أو التسجيل أو وسيلة تواصل بديلة .وفي الفهم، يمكن تقديم تلميح أو مثال إضافي أو شرح بمستوى لغوي ملائم .ويؤيد التصميم الشامل إتاحة بدائل مرتبطة بالهدف، مع بقاء الحاجة إلى دعم فردي لبعض المتعلمين

(CAST, 2024, أقسام Engagement, Representation, Action & Expression).

،ويعرض البحث مثالًا افتراضيًا لطالب يعرف الإجابة شفهيًا لكن الكتابة اليدوية تعوقه .فإذا كان الهدف تقويم فهم مفهوم علمي فقد يتيح الإملاء الصوتي إظهار معرفته .أما إذا كان الهدف تدريب مهارة كتابة محددة، فينبغي وصف الجزء الذي أداه الطالب والجزء الذي أنجزته الأداة .لا تُحسم الملاءمة باسم التطبيق، بل بما تكشفه المهمة عن المهارة المقصودة، وبما إذا كان الطالب يستطيع مراجعة الناتج وتصحيحه.

وفي مثال افتراضي آخر، يستخدم معلم مساعدًا توليديًا لإعداد ثلاث صيغ لسؤال .لا تصبح الصيغ مستويات تعليمية صحيحة تلقائيًا؛ إذ قد تختلف في المفهوم أو تحمل إحداها الإجابة ضمنًا .يقترح البحث مراجعة الهدف والمعلومات المطلوبة ونوع الاستدلال في كل صيغة، ثم عرضها على عينة صغيرة من المهام قبل اعتمادها .وقد تكون نسخة واحدة مصممة بعناية أكثر نفعًا من تنويع آلي واسع غير مضبوط.

وتتحدد الملاءمة المقترحة بخمسة أسئلة :ما العائق الذي تعالجه الأداة؟ ما السلوك المتوقع أن يتحسن؟ ما المساعدة التي يتلقاها المتعلم؟ كيف نتحقق من صحة الناتج؟ وما البديل عند تعذر الخدمة؟ ويجب تسجيل الإجابة قبل التجربة كي لا يتغير معيار النجاح بعد ظهور النتائج .كما ينبغي إتاحة رفض أداة غير مريحة وتجريب بديل مناسب .ولا تشكل هذه الأسئلة قائمة تشخيص أو مقياسًا مقننًا؛ إنها وسيلة لتنظيم القرار حول المهمة التعليمية بدل الانشغال بحداثة المنتج.

الصعوبات التقنية وصعوبات الإتاحة

تبدأ الصعوبة التقنية أحيانًا قبل الوصول إلى محتوى الدرس؛ فقد تتطلب المنصة تسجيلًا معقدًا أو تحققًا يصعب إنجازه بالأداة المساندة .وقد ينجح الدخول ثم تفشل القراءة لأن المستند صورة، أو يتعذر تسليم الإجابة باستخدام لوحة المفاتيح .ويقدم WCAG معايير قابلة للاختبار، منها بدائل المحتوى غير النصي وتشغيل الوظائف بلوحة المفاتيح ووضوح التركيز وإتاحة المصادقة 2.2 ولا تغني المطابقة التقنية عن اختبار أداء مستخدمين فعليين .(المعايير 1.1.1، 2.1.1، 2.4.7، 3.3.8 ,W3C, 2024).

ويقترح البحث فصل ثلاثة أنواع من الفحص :تشغيل المنصة، وإتاحة المحتوى، وإتمام المهمة .فقد يكون البرنامج سليمًا لكن الملف غير مهيأ، وقد تكون الواجهة متاحة لكن زمن الاختبار لا يسمح بالتنقل بقارئ الشاشة .وهذا الفصل يمنع توجيه الصيانة إلى موضع لا يفسر المشكلة .ويُسجل وصف الخطوة المتعثرة والأداة والملف المستخدم، دون الاكتفاء بعبارة عامة مثل عدم قدرة الطالب على التعامل مع التقنية.

أما في التطبيقات الذكية، فقد تظهر صعوبات في التعرف على الكلام أو معالجة المعادلات أو المحافظة على سياق التعليمات ويقترح البحث إنشاء مهام اختبار تمثل الاستخدام الفعلي، مثل قراءة فقرة عربية تتضمن مصطلحًا ورمزًا، أو إملاء إجابة في غرفة ذات ضوضاء معتادة .تُراجع الأخطاء بحسب أثرها على المعنى، لا بعددها فقط؛ فتحويل علامة نفي قد يكون أهم من خطأ تهجئة لا يغير الإجابة .وهذه أمثلة اختبار مقترحة لا وصف لأداء منتج محدد.

وتشمل المعالجة توفير نسخة محلية من المواد الأساسية، وخيار تصدير قابل للاستخدام، وتعليمات مختصرة، وقناة دعم تعرف احتياجات الإتاحة .وتُختبر التحديثات قبل الاعتماد عليها في تقويم مهم، لأن التغيير قد يبدل طريقة التنقل أو الإعدادات .ويجب أيضًا قياس زمن استعادة الخدمة وتوافر البديل، إذ قد تستمر الحصة رغم تعطل أداة إذا صُمم مسار تعليمي بديل يحافظ على هدفها وعلى مشاركة الطالب.

الصعوبات المالية والإدارية

تتجاوز تكلفة الاستخدام سعر الجهاز أو الاشتراك إلى التدريب والتهيئة والصيانة والاتصال وتعديل المحتوى ووقت المراجعة ويبرز التقرير العالمي القدرة على تحمل التكلفة وتنظيم الخدمات ضمن قضايا الوصول للتكنولوجيا المساندة (منظمة الصحة العالمية واليونيسف، ص15، 16 – 2023) .ويقترح البحث أن تُقدّر المؤسسة تكلفة دورة الاستخدام كاملة، وأن تبين ما إذا كان التوقف عن الدفع يفقد المتعلم ملفاته أو إعداداته أو وسيلة تواصل يعتمد عليها.

وقد ينشأ تعثر إداري عندما تتوزع المسؤولية دون تنسيق؛ فالقسم التقني يضمن تشغيل المنصة، والمعلم يعد المادة، وشؤون الطلاب تستقبل الشكوى، ولا توجد جهة تتابع انتقال المشكلة بينهم .والحل المقترح تحديد مسؤول تنسيق يتابع كل حالة حتى إغلاقها، مع بقاء الاختصاص الفني والتربوي في موضعه .ولا ينبغي أن يصبح الطالب وسيطًا دائمًا ينقل وصف العطل بين وحدات المؤسسة أو يعيد شرح احتياجه عند كل طلب.

ويؤثر الشراء في الاستدامة عندما تُختار أداة بناء على عرض تجريبي لا يمثل البيئة الفعلية .يقترح البحث طلب تجربة بمحتوى المؤسسة وبالأجهزة المستخدمة وبمشاركة من يحتاجون الدعم .كما تُراجع شروط تصدير البيانات وتعديل الصلاحيات وانتهاء الخدمة، ويُحفظ بديل يمكن تشغيله دون المورد نفسه .ولا يُقترح اختيار الأرخص دائمًا؛ فقد تكون كلفة أداة أعلى مبررة إذا قللت التعثر وقدمت دعمًا قابلًا للاعتماد عليه.

وفي البيئات محدودة الموارد، يمكن البدء بمادة أساسية متاحة وتدريب صغير قابل للتطبيق قبل التوسع في التراخيص .وتُخصص الموارد بحسب أثر العائق على المشاركة، لا بحسب ظهور التقنية في تقارير الإنجاز .ويقترح البحث مراجعة قرار الاستمرار دوريًا :هل ما زالت الأداة تلبي حاجة محددة؟ وهل تنتفع بها الفئات المقصودة؟ وما الكلفة التي تتحملها الأسرة؟ وتظل هذه الأسئلة إطارًا للتخطيط، ولا تقدم تقديرًا ماليًا أو حكمًا على كفاءة مؤسسة بعينها في غياب بيانات تشغيل حقيقية.

صعوبات إعداد المعلمين والدعم المهني

قد يعرف المعلم خطوات تشغيل الأداة دون أن يستطيع تحديد موضعها المناسب في الدرس .ويعالج إطار كفايات الذكاء الاصطناعي هذا الاتساع بربط الأسس والتطبيقات بالأخلاق والتربية والتعلم المهني، ضمن خمسة أبعاد وخمس عشرة كفاية ويستفيد البحث منه في تنظيم .(Miao & Cukurova, 2024, قسم The AI competency framework for teachers) التدريب، مع عدم اعتبار اجتياز محتوى نظري دليلًا كافيًا على قدرة المعلم على التطبيق في صف متنوع الاحتياجات .وفي السياق العربي، يوضح عرض وزارة التعليم السعودية لدليلها أن الإرشادات موجهة إلى المعلمين والطلبة وأولياء الأمور، وتجمع (الاستخدام المسؤول مع أسس صياغة الأوامر وزارة التعليم، 2025، الفقرتان 2 و4 من محتوى الصفحة)

،ويقترح البحث أن يبدأ التدريب بمهمة حقيقية من مادة المعلم :إعداد نشاط متاح، وتشغيله بالأداة المناسبة، ومراجعة ناتج آلي وتحديد دعم يسمح للطالب بالمشاركة .ثم يناقش المعلم مع زميل سبب الاختيار وما يحتاج تعديله .وتنسجم هذه المقاربة مع النظر إلى تفاعل المعرفة بالمحتوى والتربية والتقنية ويُعد مثال المهمة هنا اقتراحًا للتدريب، لا وصفًا لبرنامج ثبتت فاعليته.

(Mishra & Koehler، 2006 – 1029–1025ص).

ومن الصعوبات المحتملة ضغط الوقت والخوف من الخطأ أمام الطلاب وعدم وضوح المسؤولية عن محتوى مولد .ولتخفيفها يُقترح وقت محدد للإعداد ومكتبة صغيرة من الأنشطة المراجعة ومساعدة قريبة أثناء التطبيق الأول .كما يحتاج المعلم صلاحية رفض ناتج غير دقيق أو تأجيل أداة لا تصلح للمهمة .ولا يصح تحميله مسؤولية كل مشكلة في الإتاحة إذا كانت القوالب أو آلية الشراء أو نظام الاختبارات خارج سلطته.

ويُقاس تطور الكفاية المقترح من خلال أداء عملي :هل يستطيع المعلم شرح العائق الذي يعالجه؟ وهل يحافظ تعديل المحتوى على الهدف؟ وهل يميز بين خطأ معرفي وخطأ ناتج عن الواجهة؟ وهل يوثق المساعدة في التقويم؟ ويُفضل بناء متابعة مهنية تسمح بالتعلم من الخطأ دون تحويل التجريب إلى عبء رقابي .أما تقدير أثر التدريب في تعلم الطلاب فيحتاج تصميمًا بحثيًا مستقلًا يتتبع الممارسة والنتائج، ولا يكفي استبيان الرضا عن الدورة لإثباته.

الصعوبات النفسية والاجتماعية لدى المتعلمين

قد يتجنب المتعلم أداة نافعة إذا ارتبط استخدامها بإحراجه أو كشف معلومات لا يرغب في إعلانها .وقد يتردد في طلب المساعدة لأنه يفسرها دليلًا على ضعف قدرته .يطرح البحث هذه الاحتمالات بوصفها جوانب تستحق السؤال المباشر، دون تعميمها على ذوي الإعاقة أو افتراض وجود شعور موحد لديهم .ويبدأ التعامل المناسب بإتاحة اختيار طريقة الدعم ومكان التدريب وطريقة شرح الحاجة للزملاء بموافقة المتعلم.

وتساعد عدسة التقبل التقني على فحص ما إذا كان المستخدم يرى منفعة واضحة أو يتوقع صعوبة عالية في التعامل

لكن قبول المتعلم لا يحسم وحده ملاءمة الأداة؛ فقد يحب تطبيقًا ينجز الواجب عنه دون أن .(Davis, 1989, قسم Abstract) تتطور المهارة، وقد يرفض في البداية أداة تحتاج تدريبًا ثم يجدها مفيدة .لذلك يقترح البحث الجمع بين رأيه وملاحظة أدائه وتسجيل مقدار المساعدة، مع مراجعة القرار بمرور الوقت.

وقد يضيف التنقل المتكرر والشرح المتزامن ومتطلبات حفظ الخطوات عبئًا غير مرتبط بالمفهوم المستهدف .ومن منظور العبء المعرفي، ينبغي فحص التصميم قبل إرجاع التعثر إلى قصور المتعلم ويقترح البحث تعليم خطوة واحدة ثم إضافة التالية بعد إتقانها، وإبقاء التعليمات متاحة للاسترجاع، وتخفيف إشعارات لا تخدم المهمة .ويظل التدرج مرنًا؛ فلا يُفرض إيقاع موحد على من يحتاجون أزمنة وأساليب مختلفة .(Sweller, 1988, قسم Abstract).

وتتطلب الاستقلالية فهم وظيفة الأداة وحدودها والقدرة على طلب بديل .ولا تعني الاستقلالية الاستغناء عن كل دعم، بل امتلاك دور في إدارة الدعم واتخاذ القرار .ويمكن للأسرة أن تساعد في نقل الاستخدام إلى المنزل إذا عرفت هدفه ولم تتحمل كلفة أو مسؤولية تفوق قدرتها .ويُقترح تجنب جعل كل تدريب واجبًا منزليًا، لأن ذلك قد يوسع الفروق بين الطلاب .وتُجمع آراء المتعلمين بصيغ متاحة، تشمل الحديث أو الاختيار أو وسائل التواصل البديل، بدل الاقتصار على استبانة مكتوبة قد تستبعد من يراد الاستماع إليهم.

الصعوبات اللغوية والثقافية في البيئة العربية

تتطلب ملاءمة الأداة العربية اختبارًا على المحتوى المستخدم فعلًا .فوجود واجهة عربية لا يثبت جودة قراءة النص أو تعرف الكلام أو عرض الرموز واتجاه الكتابة .وقد تتضمن المهمة مصطلحات أجنبية وأرقامًا ومعادلات داخل فقرة عربية، أو إجابة شفوية بلهجة محلية .وهذه أوضاع يقترح البحث تضمينها في التجربة، دون الادعاء أن جميع التطبيقات تعالجها بالمستوى نفسه أو أنها تفشل فيها بالضرورة.

ويمكن أن يغير التبسيط الآلي المقصود التعليمي إذا حذف قيدًا أو استبدل مصطلحًا علميًا بتعبير عام .لذلك يُقترح إعداد معجم صغير للمفاهيم التي يجب الحفاظ عليها، ومراجعة العلاقة بين النص الأصلي والنسخة المعدلة .فإذا كان موضوع الدرس المقارنة بين الارتباط والسببية، فلا يجوز أن يلغي التبسيط هذا الفرق .كما تُختبر قابلية الفهم مع المتعلم، لأن النص الأقصر قد يظل غامضًا إذا حذف المثال أو السياق الذي يوضح المعنى.

ويُقترح التعامل مع الترجمة باعتبارها دعمًا يحتاج مراجعة، خصوصًا في الأسماء والمصطلحات والإشارات الثقافية .ويمكن تكليف المعلم أو مختص المادة بتحديد الكلمات التي تغير معناها، ثم توثيق سبب التعديل .وتؤكد الإرشادات الدولية أهمية التنوع اللغوي والثقافي والإنصاف في استخدام الذكاء الاصطناعي(مياو وهولمز، ص24–29 – 2024) ولا تُستخلص من هذه الإرشادات نتائج مقارنة عن جودة اللغة العربية؛ فذلك يحتاج اختبارات مستقلة على أنظمة ومهام محددة.

ويقترح البحث بناء مجموعة اختبار محلية قصيرة تشمل نصًا مدرسيًا، وتعليمات اختبار، وجدولًا، ووصف صورة، وإجابة صوتية وتُراجع الأخطاء وفق أثرها على الوصول والمعنى والتقدير .كما يمكن مشاركة المواد العربية التي راجعها المعلمون داخل المؤسسة مع بيان نسختها وهدفها .ويتطلب نقل هذه المواد إلى مؤسسة أخرى مراجعة السياق والمنهج والعمر .وبهذا يصبح التوطين عملية تحقق تربوي مستمر، ويمكن أن تساهم فيه الجامعات والمعلمون والمتعلمون بدل الاقتصار على ترجمة قوائم الأوامر في واجهة البرنامج .ويضع البحث هذه الأولوية ضمن مطلب صون التنوع اللغوي عند تبني الأدوات، كما تناقشه إرشادات اليونسكو(مياو وهولمز، ص24–27 – 2024)

الخصوصية والتحيز والمسؤولية عن القرار

قد تكشف البيانات التعليمية أكثر مما يبدو من المهمة نفسها؛ فتسجيل صوتي أو وصف لاحتياج المتعلم قد يتضمن معلومات شخصية أو صحية .وتدعو إرشادات الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى حماية البيانات والتحقق من ملاءمة الاستخدام واحتفاظ

،الإنسان بدوره في القرار (مياو وهولمز، ص18–25 – 2024) ويقترح البحث الاكتفاء بالحد الأدنى اللازم من البيانات .واستخدام أمثلة منزوعة الهوية في الإعداد كلما أمكن، ومراجعة سياسة الخدمة قبل رفع ملفات الطلاب

ويُفصل بين مساعدة منخفضة العواقب وقرار يؤثر في مسار الطالب .فتوليد أمثلة إضافية يختلف عن إصدار تقدير نهائي أو تصنيف متعلم بأنه معرض للفشل .ويؤكد تقرير وزارة التعليم الأمريكية دور البشر في الإشراف على الاستخدام التعليمي للذكاء الاصطناعي

(U.S. Department of Education, 2023, قسم Recommendation 1: Emphasize Humans in the Loop).

ويترجم البحث هذا المبدأ إلى مراجعة بشرية قابلة للاعتراض، مع توثيق المعلومات التي بُني عليها القرار ومن يملك تغييره وقد ينشأ تحيز عملي إذا فُسر بطء الاستجابة بأنه ضعف فهم، بينما يكون ناتجًا عن استخدام وسيلة إدخال أبطأ .وهذه حالة افتراضية توضح ضرورة فحص مؤشرات النظام، ولا تثبت حدوث التحيز في برنامج محدد .ويقترح البحث مقارنة تفسير الأداة بملاحظة المعلم وبما يقوله الطالب عن طريقة عمله .وعند غموض السبب ينبغي تعليق الاستنتاج المؤثر بدل تحويل تنبؤ آلي إلى صفة ثابتة للمتعلم.

وتتطلب المسؤولية مسارًا واضحًا للإبلاغ عن الخطأ، وإيقاف الوظيفة عند الضرر، وتصحيح السجل المتأثر .كما يُشرح للمتعلم نوع البيانات المطلوبة وسببها ومن يمكنه الوصول إليها بلغة تناسب عمره، وتراعى متطلبات الموافقة والأنظمة المعمول بها .ولا ،يشكل هذا البحث فتوى قانونية أو اعتمادًا لأي سياسة خصوصية .وغرض هذه الضوابط أن يكون الاستخدام قابلًا للفهم والمراجعة وأن يحتفظ المتعلم ببديل تعليمي مناسب عندما لا يستطيع أو لا يرغب في استخدام خدمة تتطلب بيانات إضافية.

صعوبات التقويم والنزاهة الأكاديمية

يطرح استخدام المساندة سؤالًا عن صدق التقويم :هل تقيس المهمة المهارة المقصودة أم قدرة الطالب على تجاوز عائق غير ،مرتبط بها؟ إذا كان الهدف تحليل فكرة، فقد يسمح تحويل الكلام إلى نص بإظهار المعرفة .أما إذا كان الهدف إنتاج نص مستقل فإن توليد إجابة كاملة يغير ما تقيسه المهمة .ويقترح البحث أن يكتب المعلم الهدف والمساعدة المسموحة قبل التكليف، وأن يوضح للطلاب أمثلة على ما يدخل ضمن الدعم المقبول.

.ولا يلزم أن تتطابق الأدوات بين جميع الطلاب حتى يكون التقويم منصفًا؛ المهم اتساق معايير الحكم مع الهدف ومبررات التكييف وفي الوقت نفسه يجب توثيق درجة التدخل الآلي كي لا تُنسب للطالب مهارة أنجزتها الأداة .ويمكن أن يتضمن التسليم مسودة أولى وتفسيرًا مختصرًا للقرارات أو مناقشة شفوية متاحة، مع مراعاة ألا تتحول إجراءات التحقق إلى عائق إضافي أمام من لديهم احتياجات تواصل مختلفة.

ويرى البحث أن الاعتماد على نسبة التشابه وحدها لا يكفي لتقويم النزاهة؛ فهي مؤشر تطابق نصي يتأثر بالمراجع والعبارات الشائعة وإعدادات الفحص، ولا يحسم فهم الطالب أو صحة إحالاته .وكذلك لا تثبت صياغة أصلية صحة المعلومة .ويُقترح لذلك الجمع بين مراجعة المصادر ونوعية الاستدلال والقدرة على تفسير العمل، مع فصل فحص التشابه عن أي مؤشر آلي يدعي تعرف النص المولد.

وفي التغذية الراجعة الذكية ينبغي مراجعة النصائح التي قد تخفض مستوى التحدي أو توجه إلى جواب خاطئ .ويشير التقرير التعليمي الأمريكي إلى أهمية ربط استخدام الذكاء الاصطناعي بأهداف التعليم والتقويم والإشراف البشري

(U.S. Department of Education, 2023, قسم Recommendation 1: Emphasize Humans in the Loop).

ويقترح البحث اعتماد تقويم مرحلي يكشف تطور الفهم، وإتاحة الاعتراض على التقدير، وإعادة النظر في المهمة إذا تعذر التمييز بين أثر الدعم وأداء المهارة .ولا يترتب على السماح بالمساندة إلغاء التوقعات التعليمية، بل تحديد ما يُتعلم وما يُقدم لإتاحة تعلمه.

مصفوفة تحليل الصعوبات وتحديد الأولويات

تجمع المصفوفة الآتية أمثلة تشخيصية من بناء البحث .ولا تمثل ترتيبًا إحصائيًا أو أداة مقننة؛ وظيفتها ربط المظهر بسبب محتمل ثم بتدخل يمكن التحقق منه .ويجب الاستماع إلى المتعلم قبل تبني التفسير، لأن المظهر الواحد قد ينتج عن أكثر من سبب.

المظهر المحتمل	التحقق قبل التفسير	التدخل المقترح
تعذر تسليم الإجابة	تجربة لوحة المفاتيح وصيغة الملف	تعديل الواجهة وإتاحة بديل
كثرة أخطاء التفريغ	مقارنة الصوت بالنص وأثر الخطأ	مراجعة الناتج وتعديل الإدخال
قلة الاستخدام	سؤال المستخدم عن الفائدة والوقت	تدريب مرتبط بالمهمة أو بديل
اعتماد كامل على الأداة	فحص الفهم ودرجة المساعدة	دعم متدرج وتقويم مرحلي
توقف الخدمة	مراجعة التمويل والدعم والتصدير	خطة استمرارية ونسخة بديلة

تُحدد الأولوية المقترحة بالنظر إلى أثر العائق على المشاركة، واستعجاله، وعدد المتأثرين، وإمكان معالجته .ويُقدم العائق الذي يمنع أداء مهمة أساسية أو يهدد خصوصية المتعلم ولو كان عدد المتأثرين به قليلًا .ولا يُستخدم متوسط رضا الأغلبية لتبرير استبعاد فرد لا يستطيع الوصول إلى الاختبار .وفي المقابل، قد يزيل تعديل قالب المحتوى عائقًا متكررًا لدى مجموعة كبيرة بكلفة محدودة.

.ويُقترح فتح سجل موجز لكل تدخل يتضمن وصف الحاجة، والمهمة، وخطوة التعثر، والمسؤول عن المعالجة، وموعد المراجعة وعند استمرار المشكلة تُراجع الفرضية الأصلية؛ فقد يكون التدريب قد عالج التشغيل بينما ظل المحتوى غير متاح .وبذلك تصبح المتابعة اختبارًا للتفسير والتدخل معًا، بدل تكرار الإجراء نفسه دون دليل على ملاءمته.

التصور المقترح للتطبيق المؤسسي

يقترح البحث دورة تطبيق تبدأ بتحديد الحاجة التعليمية وصياغة هدف يمكن ملاحظته .يشارك المتعلم والمعلم ومختص الدعم في ،وصف المهمة التي يتعذر إنجازها ونوع المساعدة الحالية .وتُسجل نقطة بداية تبين جودة الإنجاز وزمنه ومقدار التدخل المطلوب دون استخدام بيانات حساسة غير لازمة .ويُختار هدف محدود، كإتاحة قراءة تعليمات نشاط وتسليم إجابة مستقلة، بدل هدف عام مثل تطوير التعليم بالذكاء الاصطناعي.

تلي ذلك مقارنة بديلين مناسبين على الأقل متى توافرا، وقد يكون أحدهما تعديلًا غير رقمي .تُفحص الإتاحة والمحتوى والبيانات والتكلفة واستمرارية الخدمة، ثم تجرى تجربة محدودة بمواد فعلية .ويمكن للمؤسسة، لأغراض التخطيط، تخصيص أسبوعين لتحديد الحاجة وأربعة أسابيع للتجربة وأسبوعين للمراجعة؛ وهذه مدد مقترحة قابلة للتعديل، وليست جدولًا ثبتت فاعليته .وتُحدد معايير الاستمرار والتعديل والتوقف قبل بدء التجربة.

ويشمل التنفيذ تدريبًا قصيرًا متكررًا للمعلم والمتعلم، وتهيئة المواد، وتوفير جهة دعم معروفة وبديل عند التعطل .يتحمل المعلم .مسؤولية هدف النشاط ومراجعة المخرجات، ويتابع المختص التقني التشغيل، وينسق مسؤول المؤسسة معالجة التعثر والموارد أما المتعلم فيشارك في تقويم الراحة والفائدة وطريقة الدعم، ولا يُحمل وحده عبء نجاح التجربة .وتُراعى قدرة الأسرة إذا كان الاستخدام سيستمر في المنزل.

وفي نهاية الدورة تُراجع بيانات المهام وآراء المستخدمين وتكلفة التشغيل .فإذا تحسن الوصول دون تحسن الفهم، يُعدل النشاط التعليمي بدل افتراض أن المشكلة حُلت .وإذا زادت سرعة الإنجاز مع اعتماد كامل على المساعدة الآلية، يُراجع الهدف ودرجة

الدعم .ويكون التوسع تدريجيًا بعد تحقق الملاءمة، مع حفظ المواد والإعدادات وإمكان الرجوع إلى البديل .ولم يُطبق هذا التصور ميدانيًا، ولذلك لا تُنسب إليه فاعلية مؤكدة أو ضمان لخفض التكلفة أو رفع التحصيل.

تقويم التصور ومؤشرات المتابعة

يقترح البحث تقويمًا يجمع بيانات الأداء والخبرة الفعلية .يبدأ بقياس الوصول :هل استطاع المتعلم فتح المادة والتنقل فيها وفهم التعليمات وتسليم الإجابة؟ ثم يقاس الأداء بمهمة مرتبطة بالهدف التعليمي نفسه، ويُسجل مقدار المساعدة وقد يكون انخفاض عدد تدخلات المساند ذا معنى إذا ظلت جودة الإجابة محفوظة، بينما لا يكون انخفاض الزمن مفيدًا إذا اختصر التعلم إلى نسخ ناتج مولد دون فهم.

يمكن حساب نسبة إتمام المهام بقسمة المهام المكتملة على المهام المتاحة فعليًا للطالب، مع توثيق عددها وطبيعتها ويمكن تسجيل متوسط أو وسيط زمن الإنجاز وعدد طلبات الدعم والأخطاء المؤثرة في المعنى .ولا تُقارن أزمنة مجموعتين تستخدمان مهام غير متكافئة ثم تُنسب الفروق إلى الأداة .كما تُفصل المهام التي تعطلت تقنيًا عن الإجابات الخاطئة معرفيًا، وتُذكر البيانات المفقودة بدل احتسابها آليًا إخفاقًا من المتعلم.

ويُقترح جمع رأي المستخدم بسؤال محدد عن خطوة نافعة وأخرى متعثرة ودرجة تحكمه في الدعم، مع إتاحة وسيلة الإجابة المناسبة .ويُراجع عبء المعلم بزمن الإعداد والتحقق ومعالجة الأخطاء، وعبء المؤسسة بزمن الدعم وتكلفة الاستمرار .وتُعرض .النتائج بحسب اختلاف الاحتياجات عندما تسمح الخصوصية وحجم البيانات، لأن التحسن العام قد يخفي عدم انتفاع فئة صغيرة ولا توضع عتبة نجاح واحدة لجميع المهام دون مبرر تربوي.

أما إثبات الأثر السببي فيحتاج دراسة مستقلة بتصميم يناسب السياق، كقياس قبلي وبعدي مع مقارنة ملائمة، أو تصميم حالة مفردة متكرر عند الحاجة .ويجب التعامل مع أثر التدريب وحداثة الأداة وصعوبة المهام والتغير في التدريس .ولا تكفي الملاحظة القصيرة لإثبات استمرار الأثر .لذلك يُقترح تتبع انتقال المهارة إلى مهمة جديدة ومراجعة الاستمرار لاحقًا، مع عدم سحب تكييف ضروري فقط لإنشاء مجموعة مقارنة .هذه قواعد تصميم مقترحة، ولم تُجمع في البحث الحالي بيانات تسمح بحساب دلالة إحصائية أو حجم أثر.

النظريات المفسرة

نموذج التقبل التقني

يفسر نموذج التقبل التقني جانبًا من الاستخدام من خلال المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة

وفي سياق البحث، يمكن أن يتوقع المعلم فائدة أداة ما ثم يتردد لأن إعدادها يستغرق وقت .(Abstract قسم ,Davis, 1989) الحصة، أو يجدها سهلة دون أن يرى صلتها بهدف الدرس .ويُستفاد من النموذج في صياغة أسئلة التشخيص، ولا يُفترض أن نية الاستخدام تساوي الاستخدام الفعلي أو أن ظروف دراسة النموذج تمثل كل فئات المتعلمين.

ويفسر النموذج تفاوت الاستعداد للاستخدام عندما لا تتضح للمعلم صلة الأداة بهدفه أو تبدو إجراءاتها مرهقة .ويقترح البحث الجمع بين سؤال المستخدم عن المنفعة وسهولة الاستخدام وملاحظة أدائه الفعلي، لأن التصور الإيجابي وحده لا يكشف التوافق مع قارئ الشاشة أو توافر الخدمة.

إطار المعرفة التكنولوجية التربوية بالمحتوى

ويربط إطار المعرفة التكنولوجية التربوية بالمحتوى بين معرفة التقنية ومعرفة التدريس ومعرفة المادة وتفاعلها (Mishra & :ص1025–1029 – 2006 .(ويقترح البحث تطبيق هذا المنظور عند تدريب المعلم على تبسيط نص علمي ،Koehler

فالتشغيل يتيح توليد صيغة بديلة، ومعرفة المحتوى تكشف حذف علاقة أساسية، والمعرفة التربوية تحدد متى يُقدم الدعم وكيف يُسحب تدريجيًا .هذا المثال تطبيق تحليلي للإطار، وليس نتيجة واردة حرفيًا في الدراسة.

ويكشف الإطار أن التدريب على الأزرار لا يعالج خطأ اختيار النشاط أو حذف المفهوم في التبسيط .ولذلك ينبغي أن تتضمن التنمية المهنية مهمة من مادة المعلم، وإعداد دعم ملائم لها، ثم مراجعة جودة الناتج .وهذا توظيف تفسيري للإطار وليس تقديرًا لحجم أثر التدريب.

نظرية العبء المعرفي

وتتيح نظرية العبء المعرفي النظر في الأعباء التي يخلقها تصميم المهمة على موارد المعالجة المتاحة ،وقد يُستخدم هذا المنظور لفحص شاشة تزاحم فيها الإشعارات النص والتعليق الصوتي .(Sweller, 1988, قسم Abstract) أو نشاط يتطلب التنقل بين تطبيقات متعددة .ويقترح البحث تقليل الخطوات غير المرتبطة بالهدف وتجريب عرض أبسط، دون افتراض أن كل تعلم صعب سببه الواجهة أو أن كل وسائط متعددة ضارة.

وتساعد النظرية على التمييز بين صعوبة المفهوم نفسه والجهد الناشئ عن تصميم غير ملائم .وقد تزيل الأداة عبء الكتابة لكنها تضيف تنقلًا متعدد الخطوات ومراجعة أخطاء؛ ومن ثم يُفحص مجموع الجهد في المهمة .ولا يستنتج انخفاض العبء من سرعة الإنجاز وحدها.

إطار التصميم الشامل للتعلم

وتنظم إرشادات التصميم الشامل للتعلم بدائل المشاركة والتمثيل والفعل والتعبير مع الاهتمام بالعوائق المؤسسية والتحيز ويمكن أن يتيح ذلك بدائل منذ (Engagement, Representation, Action & Expression أقسام ,CAST, 2024) التخطيط، ثم يضاف دعم فردي عند الحاجة .وتتكامل الأطر الأربعة لتوجيه أسئلة مختلفة :هل يرى المستخدم فائدة؟ هل يوظف المعلم الأداة في محتوى مناسب؟ هل تضيف المهمة عبئًا غير مقصود؟ وهل تسمح البيئة بتنوع المشاركة؟ وهذه الأطر لا تُدمج هنا في مقياس مختبر، وإنما تُستخدم عدسات تفسيرية لتجنب إرجاع جميع الصعوبات إلى عامل واحد.

ويعد التصميم الشامل إطارًا تطبيقيًا مكملًا، ولا يُساوى بنظرية نفسية تفسيرية .ويفيد في التخطيط لبدائل العرض والاستجابة منذ البداية، مع المحافظة على هدف التعلم وإضافة الدعم الفردي حين لا تكفي البدائل العامة.

الدراسات السابقة

1- دراسة قسم وامهبج 2023

هدفت دراسة نجوى أبوبكر محمد قسم وفاطمة محمد عبد الرحمن امهبج إلى التعرف على معوقات استخدام التقنيات التعليمية في تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة من وجهة نظر المعلمات بمدينة سبها .استخدمت المنهج الوصفي والاستبانة، وتكونت العينة من 60 معلمة .وأظهرت النتائج وجود معوقات للاستخدام وعدم وجود فروق دالة تعزى لنوع الإعاقة أو سنوات الخبرة، مع فروق مرتبطة بعدد الدورات في الاستبانة ككل وبعض محاورها .وتفيد الدراسة في إبراز بعد التدريب بالسياق الليبي، دون إثبات أن التدريب وحده سبب الفروق(قسم وامهبج، ص8 - 2023)

2 - دراسة زواكي ريختر وزملائه 2019

هدفت الدراسة إلى تقديم صورة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي .اعتمدت المراجعة المنهجية، وشملت عينتها الوثائقية 146 مقالة من منشورات الفترة 2007–2018 .وحددت أربعة مجالات للتطبيق، مع ضعف الصلة بالأطر التربوية والحاجة إلى تناول أخلاقي أعمق .وتفيد في تفسير قصور النظر التقني المنفرد، لكنها تسبق الموجة الراهنة للتطبيقات التوليدية .(Zawacki-Richter et al., 2019، قسم Abstract)

3 - دراسة فولتشيو وموسياديس 2025

هدفت الدراسة إلى تركيب المعرفة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والنماذج اللغوية في التربية الخاصة استخدمت مراجعة منهجية وتحليلًا موضوعيًا استنباطيًا لعينة وثائقية من 139 دراسة .وأبرزت إمكانات التخصيص والمشاركة، إلى جانب قيود الموارد والإتاحة والأخلاقيات، وأوصت بالتعاون والسياسات الدامجة .وتفيد في تصنيف عوائق الدمج، مع مراعاة تباين التقنيات والفئات وعدم افتراض فاعلية موحدة لها

(Voultsiou & Moussiades, 2025، قسم Abstract).

التعليق على الدراسات السابقة

،تلتقي الدراسات في أن توفير الأداة لا يكفي لتفسير الانتفاع بها؛ غير أن الدراسة الليبية تتناول تقديرات معلمات في سياق محلي بينما تحلل المراجعتان عينات وثائقية أوسع تختلف في المراحل والتقنيات .لذلك لا تُجمع نتائجها كأنها قياس واحد، ولا تُستخلص منها نسبة انتشار مشتركة للعوائق .وتساعد المقارنة على تحديد أبعاد التدريب والإتاحة والموارد والحوكمة مع إبقاء حدود كل دليل واضحة.

ويتفق البحث الحالي معها في الاهتمام بالتطبيق، ويختلف عنها في تنظيم التقاطع بين التكنولوجيا المساندة والذكاء الاصطناعي ضمن سلسلة تبدأ بحاجة المتعلم وتنتهي بتقويم المهمة .واستفاد منها في بناء الأسئلة ومحاور الإطار والتصور المقترح .وتتمثل إضافته في هذا الربط التحليلي وتخصيص حيز للمحتوى العربي وحدود المساعدة في التقويم، دون ادعاء أسبقية مطلقة أو اختبار ميداني للتصور.

نتائج الدراسة ومناقشتها في ضوء تساؤلاتها

النتائج الآتية خلاصات تفسيرية للمراجعة المكتبية، وليست نتائج استبانة أو تجربة أجراها الباحث .وتعرض بحسب التساؤلات الخمسة لضمان اتصال الاستنتاجات بمشكلة الدراسة وأهدافها.

الإجابة عن التساؤل الأول

العلاقة بين المجالين وظيفية وتقاطعية؛ فقد تعمل التكنولوجيا المساندة دون ذكاء اصطناعي، وقد يخدم التطبيق الذكي إعداد الدرس دون وظيفة مساندة فردية .ويتحقق التكامل حين تعالج الوظيفة الذكية عائقًا محددًا في الوصول أو التعبير ويتفق ذلك مع اتساع مفهوم التكنولوجيا المساعدة ليشمل المنتجات والخدمات (منظمة الصحة العالمية، 2024، قسم لمحة عامة) ويستنتج الباحث أن معيار الاختيار هو ملاءمة الوظيفة والحاجة، مع فحص الخطأ وبديل الاستخدام

الإجابة عن التساؤل الثاني

تنتظم الصعوبات في أبعاد تقنية ومهنية ومالية وتنظيمية ونفسية ولغوية وأخلاقية، وتتفاعل بدل أن تعمل منفردة .ويؤيد الدليل الليبي وجود معوقات للاستخدام وصلتها ببعض متغيرات التدريب (قسم وامهبج، ص8 – 2023)، بينما تبين المراجعة الدولية قيود الإتاحة والموارد والأخلاقيات

ويفسر إطار معرفة المعلم كيف يستمر التعثر رغم تعلم التشغيل إذا (Voultsiou & Moussiades, 2025، قسم Abstract) لم يتصل بالمحتوى والتدريس .لذلك تتطلب المعالجة تشخيص خطوة التعثر ومسؤولية حلها، دون ترتيب إحصائي للأبعاد في غياب مسح محلي.

الإجابة عن التساؤل الثالث

تتغير الصعوبة وفق طريقة الوصول والمهارة المقصودة واللغة ودرجة الدعم؛ فالإملاء الصوتي قد يزيل عائق الكتابة مع بقاء عبء تصحيح المصطلحات العربية .وتفسر نظرية العبء المعرفي احتمال أن تضيف الواجهة جهدًا لا يخدم الهدف، بينما يتيح التصميم الشامل بدائل تناسب اختلاف المتعلمين

أقسام الإرشادات ويستنتج الباحث ضرورة اختبار مهام عربية فعلية ، (CAST,2024؛ Abstract قسم ،Sweller, 1988) وعدم تعميم نجاح الأداة مع مستخدم على جميع المستخدمين.

الإجابة عن التساؤل الرابع

تتطلب الملاءمة مراجعة الدقة وتقليل البيانات وإتاحة الاعتراض وضبط المساعدة المسموحة في التقويم .ويؤيد ذلك التوجه الإنساني .U.S في إرشادات اليونسكو والإشراف البشري في التقرير التعليمي الأمريكي (مياو وهولمز، ص18–25 – 2024؛ Department of Education, 2023، قسم Recommendation 1)

ويناقش البحث الإنصاف بتمييز دعم الوصول عن إنتاج المهارة المقيسة؛ فيمكن السماح بتحويل الكلام إلى نص عندما يكون .

الإجابة عن التساؤل الخامس

يقترح البحث دورة تبدأ بتحديد الحاجة والهدف ونقطة البداية، ثم مقارنة بدائل وتجربة محدودة وتدريب عملي ودعم وتقويم للاستمرار .وتجمع المتابعة إتمام المهام وجودة الإنجاز ومقدار المساعدة وخبرة المستخدم والتكلفة .وينسجم التركيز على منظومة الخدمة مع التقرير العالمي(منظمة الصحة العالمية واليونيسف، ص15–18 – 2023) ويعد التصور بناءً للباحث يحتاج اختبارًا ميدانيًا؛ فلا تُنسب إليه زيادة مثبتة في التحصيل أو خفض مؤكد للتكلفة.

التوصيات

1) ربط اختيار الأدوات بتقويم الحاجة والمهمة وإشراك المتعلم في تجربة البدائل.
2) إدراج الإتاحة وتوافق التقنيات وتصدير المواد وخطة الاستمرار في قرارات الاقتناء.
3) تدريب المعلمين على تصميم أنشطة فعلية وفحص صحة المخرجات والمحتوى العربي.
4) تحديد مسؤول تنسيق للدعم وتوفير بديل يحافظ على المشاركة عند تعطل الخدمة.
5) تقليل البيانات المطلوبة وبيان غرض استخدامها وتوفير مراجعة بشرية واعتراض متاح.
6) توضيح المساعدة المسموحة في كل مهمة تقويمية وتوثيق حدود إسهام الأداة.
7) تقويم الاستخدام بجودة التعلم والاستقلالية وعبء المعلم وتكلفة الاستمرار قبل التوسع.

مقترحات الدراسات المستقبلية

1) دراسة ميدانية للصعوبات في المؤسسات الليبية بحسب المرحلة ونوع الاحتياج والموارد.
2) اختبار التصور المقترح بتصميم مناسب يجمع مؤشرات الأداء وخبرة المتعلم والمعلم.
3) تحليل أخطاء التعرف على الكلام والمحتوى العربي وأثرها على فهم المصطلحات العلمية.
4) مقارنة برامج تدريب عملي للمعلمين في تصميم الدعم ومراجعة المخرجات.
5) تتبع تكلفة الاستمرار واستقلالية المتعلم بعد انتهاء التجربة الأولية.

الخاتمة

خلص البحث إلى أن صعوبات استخدام التكنولوجيا المساندة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ترتبط بملاءمة المتعلم والمهمة والأداة وبيئة التنفيذ .وتتطلب المعالجة ربط الإتاحة بتصميم التدريس والدعم المؤسسي، والتحقق من اللغة والدقة والبيانات وحدود المساعدة .وقد نظم البحث الأدلة في خمسة تساؤلات وقدم تصورًا للتطبيق والمتابعة .وتبقى قيمة التصور رهينة اختباره في مؤسسات محددة، لأن المراجعة السردية لا تثبت أثرًا سببيًا أو نسب انتشار قابلة للتعميم.

المراجع

1- نجوى أبوبكر محمد، وامهبج، فاطمة محمد عبد الرحمن. (2023) قسم معوقات استخدام التقنيات التعليمية في تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة من وجهة نظر المعلمات بمدينة سبها دراسة ميدانية. مجلة جامعة سبها للعلوم الإنسانية، 22(3)، 8-18. https://doi.org/10.51984/johs.v22i3.2742

2- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (د.ت.). الذكاء الاصطناعي. استُرجع في 1 نوفمبر 2026، من https://sdaia.gov.sa/ar/sdaia/about/pages/aboutai.aspx

3- اليونسكو. (2019). ذكاء صناعي. مكنز اليونسكو. https://vocabularies.unesco.org/unesco/ar/page/concept3052

4- اليونيسف. (د.ت.). المعلمون والتعليم الجامع المرتكز إلى الأطفال وبيداغوجيا التعليم. سلسلة كتيبات التعليم الجامع، الكتيب 12. https://www.unicef.org/eca/sites/unicef.org.eca/files/Booklet%2012%20-%20Arabic.pdf

5- مياو، ف.، وهولمز، و. (2024). إرشادات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم والبحث (محمد حامد إسماعيل صدقي، مترجم). اليونسكو. (العمل الأصلي نُشر في 2023). https://www.annalindhfoundation.org/sites/default/files/2024-09/version-AR%20%281%29.pdf

6- منظمة الصحة العالمية. (2024، 2 يناير). التكنولوجيا المساعِدة. https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology

7- منظمة الصحة العالمية، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف). (2023). تقرير عالمي عن التكنولوجيا المساعدة: ملخص. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/368392/9789240049413-ara.pdf

8- وزارة التعليم. (2025، 24 يناير). وزارة التعليم تصدر دليلًا إرشاديًا لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم العام بالمملكة. https://www.moe.gov.sa/ar/mediacenter/MOEnews/Pages/news1_24012025.aspx

9- CAST. (2024). CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. https://udlguidelines.cast.org/

10- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

11- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

12- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

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

14- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). Artificial intelligence and the future of teaching and learning: Insights and recommendations. https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf

15- Voultsiou, E., & Moussiades, L. (2025). A systematic review of AI, VR, and LLM applications in special education: Opportunities, challenges, and future directions. Education and Information Technologies, 30, 19141–19181. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13550-4

16- World Wide Web Consortium. (2024, December 12). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. https://www.w3.org/TR/2024/REC-WCAG22-20241212/

17- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16, Article 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

18- World Wide Web Consortium, Web Accessibility Initiative. (n.d.). Accessibility, usability, and inclusion. Retrieved November 1, 2026, from https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-usability-inclusion/