# تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين وانعكاساتها على أدوارهم المستقبلية في ضوء متطلبات التحول الرقمي

إعداد

أحمد حبيب بلال رمضان

مدرس تكنولوجيا التعليم والمعلومات

كلية التربية بنين بالقاهرة - جامعة الأزهر

# تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين و انعكاساتها على أدوارهم المستقبيلة في ضوء متطلبات التحول الرقمي

**أحمد حبيب بلال رمضان**
**قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية بنين بالقاهرة، جامعة الأزهر الشريف**
**البريد الإلكتروني:** habeb_first@azhar.edu.eg

**مستخلص البحث:**

يهدف هذا البحث إلى استشراف الأدوار والمهارات المستقبلية للمعلم في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات التحول الرقمي، مع التركيز على تنمية الابتكار التكنولوجي باعتباره كفاية محورية للمعلم المستقبلي. وتنبع مشكلة البحث من غياب تصور متكامل يحدد أدوار المعلم وكفاياته في ظل الثورة الرقمية والتقنيات الذكية، مما يستلزم وضع إطار مرجعي يسهم في تطوير أداء المعلمين ورفع كفاءتهم.

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي إلى جانب المنهج الميداني، من خلال استبيانين: أحدهما لتحديد الأدوار المستقبلية للمعلم، والآخر للكشف عن أبرز الصعوبات التي قد تعيق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وأظهرت النتائج أن من أهم أدوار المعلم المستقبلي: تصميم تجارب تعليمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، وتحليل بيانات المتعلمين لتوجيههم، والتعلم الذاتي المستمر لتطوير مهاراته الرقمية، إضافة إلى القيام بدور المقوّم الذكي عبر تقويم تكيفي دقيق، وتيسير التواصل الإنساني الفعّال في البيئات الرقمية. كما كشفت النتائج عن تحديات رئيسة تتمثل في ضعف البنية التحتية وقصور التدريب المستمر.

وفي ضوء ذلك، قدّم البحث تصورًا مقترحًا يتضمن فلسفة عامة، أهدافًا، وأدوارًا مستقبلية للمعلم، وآليات للتفعيل والتنفيذ، مع تحديد التحديات وسبل التغلب عليها. وتتمثل القيمة العلمية في إثراء الأدبيات التربوية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي والابتكار التكنولوجي، بينما تكمن القيمة التطبيقية في اعتماد التصور المقترح كمرجعية لتطوير برامج إعداد المعلم وخطط التدريب بما يواكب متطلبات المستقبل.

***الكلمات المفتاحية:*** الذكاء الاصطناعي - تطبيقات الذكاء الاصطناعي - الابتكار التكنولوجي- الأدوار المستقبلية للمعلم - التحول الرقمي.

# Artificial intelligence applications and their role in supporting technological innovation among teachers and their implications for their future roles in light of the requirements of digital transformation

Ahmed Habeb Belal Ramadan – Associate Professor of Educational Technology, Faculty of Education, Al-Azhar University, Cairo.
Email: habeb_first@azhar.edu.eg

**Abstract:**

This study aims to anticipate the future roles and competencies of teachers in light of artificial intelligence (AI) applications and the requirements of digital transformation, with an emphasis on fostering technological innovation as a core competency for future educators. The research problem arises from the absence of an integrated framework that defines teachers' roles and competencies in the era of the digital revolution and smart technologies, necessitating the development of a reference model to enhance teachers' performance and professional efficiency.

The study adopted a descriptive-analytical approach alongside a field methodology, using two questionnaires: one to identify the prospective roles of teachers, and the other to reveal the main obstacles hindering the integration of AI applications. The findings highlighted essential roles for future teachers, including designing AI-supported learning experiences, analyzing learner data for guidance, engaging in continuous self-directed professional development, serving as intelligent assessors through adaptive evaluation, and facilitating effective human interaction in digital environments. The results also revealed major challenges such as weak infrastructure and insufficient continuous training.

Accordingly, the study proposed a conceptual framework encompassing a general philosophy, objectives, and future teacher roles, as well as mechanisms for implementation, while identifying challenges and strategies to overcome them. The scientific value lies in enriching educational literature on AI and technological innovation, while the practical significance is reflected in adopting the proposed framework as a reference for developing teacher preparation and training programs to meet future requirements.

***Keywords*:** Artificial Intelligence – AI Applications – Technological Innovation – Future Teacher Roles – Digital Transformation

**مقدمة:**

في ظل ما يشهده العالم في الآونة الأخيرة من تطورات علمية ومعلوماتية والتي أدت إلى تحولات جذرية وعميقة زادت من سرعة عملية الاتصالات وعملت على تحسين الأداء، والتي أطلق عليها البعض "الثورة الرقمية" والتي تزامنت مع الثورة الصناعية الرابعة التي استمدت أهميتها من اتساقها مع روح العصر من حيث السرعة وتضاعف المعرفة وشيوع ثقافة السوق وقيم المنافسة، والتي جعلها تفرض نفسها في جميع مجالات الحياة :الاجتماعية، والسياسية، والاقتصادية، والثقافية، والتي انعكست على المؤسسات التعليمية وعناصرها المختلفة؛ حيث عملت الأنظمة التعليمية على الاستفادة من مخرجاتها وتقنياتها الحديثة والعمل على استثمارها في عمليات التعليم والتعلم والتدريب، وتطورت المناهج والاستراتيجيات التدريسية لمواكبة هذه الثورة المعرفية.

ولعل الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence أبرز مخرجات الثورة الصناعية الرابعة والذي سطع نجمه مؤخرًا بفضل التطبيقات والأنظمة الذكية التي تم تطويرها له، والتي تزايدت بصورة يصعب حصرها مما أصبح الاستفادة منها ضرور ملحة لمواكبة التطورات الكبيرة في مجال ثورة المعلومات والاتصالات من أجل صنع مستقبل أفضل للأجيال القادمة.

كما أصبح توظيف الذكاء الاصطناعى وتطبيقاتة فى العملية التعليمية ضرورة ملحة لتحقيق أهداف عمليتى التعليم والتعلم وتحقيق أقصى إفادة منها، الأمر الذى يضع الوزارات والمؤسسات التربوية أمام مسؤولية كبيرة لتطوير السياسات والمناهج والإستراتيجيات لمواكبة تلك الثورة الاصطناعية الحديثة، وتطويعها لخدمة التعليم والنهوض بالعملية التعليمية عن طريق الاستفادة من التقنيات الحديثة التى ظهرت من خلال تطبيق منظومة التعليم الإلكتروني في العملية التعليمية.

وقد أشار كل من بهاء خليفة، وعبد الله عبد الموجود (٢٠٢٣) إلى أن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي والأنظمة الذكية في التعليم قدمت مساهمات بالغة الأهمية للعملية التعليمية، بفضل ما استحدث له من تطبيقات في التعليم، تتمثل في تقييم الطلاب آلياً، وتحليل إجاباتهم، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم، واخبارهم بالدرجات التي حصلوا عليها.

وتتفق شوق اللهيبي (٢٠٢٠) مع هذا الطرح، إذ ترى أن الذكاء الاصطناعي قد أحدث تحولًا جذريًا في مفهوم التعليم، من خلال إتاحة إمكانية إنشاء محتوى ذكي يشمل كل شيء؛ من الكتب الدراسية إلى واجهات التعلم الرقمية القابلة للتخصيص، وذلك على جميع المستويات التعليمية. كما أسهم في أتمتة العديد من الأنشطة الأساسية في العملية التعليمية، مثل تصحيح الواجبات المنزلية، وتقييم الاختبارات، ورصد الدرجات. ويُضاف إلى ذلك أن الذكاء الاصطناعي يُقلل من رهبة التعلم القائم على التجربة والخطأ، ويساعد في تتبع تقدم المتعلمين، وتنبيه المعلمين عند وجود

مشكلات في أداء الطلاب، مما يتيح فرصًا مبكرة للتدخل والدعم. كما أن البرامج المدعومة بالذكاء الاصطناعي تُقدّم ملاحظات بناءة لكل من المتعلمين والمعلمين على حد سواء، مما يعزز من جودة التعليم وكفاءته.

وقد أكد موقع إم آي تي تكنولوجي ريفيو (٢٠٢٠) على أن الذكاء الاصطناعي ساهم بشكل كبير في تطوير التعليم، من خلال العمل بطريقة تشبه المدرس الخاص؛ بحيث يمكنه التكيف مع مستوى كل متعلم، كما يوفر للمتعلمين تغذية راجعة فورية على إجاباتهم، وتقييمًا لمستوياتهم، إضافة إلى أن بعض برامج التعلم الآلي تمتلك قدرات تنبؤية معتمدة على تحليل البيانات لتحديد المتعلمين الذين يتعرضون لخطر الفشل، أو التسرب من الدراسة، وبالتالي تساعد المؤسسات التعليمية من التدخل في الوقت المناسب، هذا بالإضافة إلى أنه لا يتوقف استخدام الذكاء الاصطناعي عند الجوانب العلمية، بل يتعداه إلى توظيفه لتسريع الجوانب التنظيمية، مثل روبوت المحادثة، المزود بإمكانات ذكاء اصطناعي للرد على أسئلة المتعلمين الجدد حول مجالات الدراسة، وخطوات عملية التسجيل، وتحرير الأساتذة والموظفين من الأعمال الروتينية، مثل شرح خطوات التسجيل، والقواعد التنظيمية للدراسة، ومنحهم فرصة أكبر لتقديم المزيد من المساعد الفردية للمتعلمين، وبالنهاية تحسين العملية التعليمية (MIT Technology Review, 2020).

ونظرًا لأهمية الإبداع والابتكار في مجال التكنولوجيا، بوصفهما ركيزتين أساسيتين للثورة الصناعية الرابعة ودفع عجلة الاقتصاد الرقمي، أصبح التنافس على الاستحواذ على التكنولوجيا محوريًا بين الدول، من خلال زيادة الإنفاق على البحث والتطوير. في هذا السياق، يعتمد تصنيف الدول بشكل متزايد على مؤشرات الابتكار والإبداع، والتي تعكس قدراتها على تبنّي التكنولوجيا وتوجيهها نحو التنمية الاقتصادية المستدامة) راضي النجار، ٢٠١٨).

وازدادت أهمية الإبداع والابتكار في مجال التكنولوجيا في ظل ما تعيشة المجتمعات اليوم ضمن منظومة متسارعة النمو من التكنولوجيا والأدوات التي يتم استغلالها لابتكار منتجات رقمية تلبي احتياجات وتوقعات الناس وتسهل حياتهم؛ حيث أصبحت العديد من الأعمال تُنفذ رقميًا، والكثير من الخدمات تُطلب وتقدم إلكترونيًا.

ومما ساعد بشكل جوهري في الوصول إلى منتجات رقمية تتسم بالابتكار والإبداع، هو التطور الكبير في التقنيات الحديثة، وفي مقدمتها أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وما أحدثته من تأثير مباشر في مجال التصميم، وخاصة تصميم المنتجات. فقد أتاح الذكاء الاصطناعي، من خلال الآلات والتطبيقات الذكية المتنامية، وسائل أسرع وأكثر تعقيدًا لإنشاء كيانات رقمية ومنتجات كان من الصعب تصور وجودها قبل بضع سنوات فقط (محمد العبدلي، ٢٠٢٠).

وأمام هذا الواقع، أصبح توظيف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة في عمليات التصميم واتخاذ القرار أمرًا حتميًا للوصول إلى حلول تصميمية إبداعية، خاصةً في ظل التغيرات

المتسارعة التي يشهدها العالم، والتطور المتزايد في علوم البيانات، وتضخم حجم المعلومات بما يتجاوز بكثير قدرات الإنسان وأنماط التفكير التقليدية.

فلقد أصبح الذكاء الاصطناعي يشكل مستقبل الإبداع والتصميم نظرًا للاستخدام المكثف له في كافة مجالات التصميم بما يجعله عنصرًا لا يمكن اغفاله، وأنه يقوم بعملية معقدة وأكثر شمولاً لزيادة كفاءة تصميم وصناعة المنتجات الرقمية، حيث توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراحل التصميم الأولية من استقراء المشهد والتعرف على متطلبات التصميم ورغبات المستهلك واحتياجاته، ولكن من المهم أن نعرف أن هذه التكنولوجيا توفر دقة ومصداقية وأتمتة غير مسبوقة، مما يخلق تصميمات ومنتجات فريدة ويسمح بالانتقال إلى عصر جديد من الإبداع الرقمي في مجالي التصميم والانتاج، فلا توجد تقنية تتقدم وتتطور بسرعة أكبر من تلك الخاصة بالذكاء الاصطناعي AI في العالم اليوم (Vocke, C., Constantinescu, C., & Popescu, D., 2019).

كما أظهرت العديد من الدراسات أن توظيف الذكاء الاصطناعي في البيئات التعليمية يُؤثر على تنمية الإبداع، ويعمل على زيادة مستوى التفاعل والمشاركة النشطة في التعلم، حيث تُعد هذه المشاركة وسيطًا فاعلًا بين التقنية ومخرجات التفكير الإبداعي. فقد بيّنت دراسة (Zhou & Peng, 2025) أن مشاركة الطلاب في بيئات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي تعزز من إنتاجهم الإبداعي، خاصةً عندما يمتلك المعلمون كفاءة رقمية عالية في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي. كما أظهرت دراسة (El Sayed, Al Mutairi, et al., 2024) أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في أنشطة مثل رواية القصص الرقمية يرفع من مستويات التفكير التأملي والثقة الإبداعية لدى الطلاب. وأكد (Rahman, Kim, & Malik, 2025) أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يدعم الإبداع التعاوني في مجموعات التعلم، لا سيما عندما يكون مدعومًا بتفاعل جماعي قوي. ويعكس ذلك كله الدور المزدوج للتقنية والكفاءة البشرية، حيث لا تكفي التكنولوجيا وحدها، بل تُعد كفاءة المعلم الرقمية ومهاراته في توجيه المتعلمين نحو التفاعل الإيجابي عنصرًا حاسمًا في دفع الابتكار التعليمي.

وانعكاسًا لتلك التطورات التكنولوجية والثورات العلمية التي يتسم بها العصر الرقمي والتي فرضت جملة من التحديات التي واجهت التعليم، وجعلت المؤسسات التعليمية مطالبة بالبحث عن أساليب ونماذج تعليمية جديدة لمواجهة العديد من التحديات على المستوى العالمي، ولأن المعلم يُمثل أحد الأركان المهمة في العملية التعليمية وله الأثر البالغ على المتعلمين ومستوياتهم، كان من الضروري تطويره والاهتمام بإعداده وتدريبه خاصة في ظل التطورات السريعة والمتلاحقة التي شهدتها النظم التعليمية، مما أصبح لزامًا على المؤسسات التعليمية مواكبة تلك الثورات

الرقمية والأخذ بها في مجال تدريب المعلمين، لأن عملية التدريب والتنمية المهنية عملية مستمرة تتم من خلالها مواكبة التحولات والتطورات العالمية والتقدم السريع في المعرفة والتكنولوجيا.

هذا وقد أوصى مؤتمر "الذكاء الاصطناعي والتعليم: التحديات والرهانات" (٢٠١٩) باتخاذ الإجراءات والتدابير اللازمة على مختلف المستويات لتحقيق التحول الرقمي الشامل للحد من الفجوات الرقمية، وضمان فرص متكافئة للإفادة من استخدام الذكاء الاصطناعي، وتأهيل الأساتذة والمعلمين للعمل في تعليم مُمكن بالذكاء الاصطناعي، وتمكينهم من المهارات الرقمية الجديد اللازمة للاستخدامات الأكاديمية، والتعليمية، والإدارية للذكاء الاصطناعي (نجلاء سعد الدين، ٢٠١٩ ).

## مشكلة البحث:

تُعد تقنية الذكاء الاصطناعي أحد الفروع الرئيسة والفعالة فى مجال علوم الحاسبات، حيث باتت تُشكل أحد المداخل الرئيسة لمساعدة المعلمين على مواجهة التحديات المتزايدة في هذا العصر الرقمي، والمساهمة في تحقيق قيمة تعليمية فعلية تُعزز من قدرتهم على التكيف والمنافسة في ظل الثورة الرقمية والمعلوماتية المتسارعة. وقد أفرز التقدم العلمي والتكنولوجي تحولات عميقة في مختلف المجالات، وعلى رأسها التعليم، مما استدعى توظيف أدوات وتقنيات حديثة تواكب هذا التغير، من بينها تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وفي ضوء الأهمية المتزايدة للذكاء الاصطناعي في مجال تصميم المنتجات، باعتباره وسيلة فاعلة لتقديم حلول إبداعية وتحليل كميات ضخمة من البيانات، أصبح الذكاء الاصطناعي أداةً محورية تدعم المصممين -بما في ذلك المعلم المصمم- في إنتاج موارد تعليمية تتسم بالابتكار والجاذبية.

وعليه، تنبع مشكلة البحث من الحاجة إلى الوقوف على أوجه الإفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، والتعرف على أهم انعكاساتها على أدوارهم المستقبلية، في ضوء متطلبات التحول الرقمي المتسارع.

ومن هذا المنطلق، تتحدد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أوجه الإفادة من تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، وأهم انعكاساتها على أدوار المعلمين المستقبلية في ضوء متطلبات التحول الرقمي؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

- ما أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في بيئات التعليم الحديثة؟
- كيف تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين والوصول لحلول رقمية مبتكرة وذات جودة عالية؟
- ما أبرز الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي؟
- ما التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؟
- ما التصور المقترح لأدوار ومهارات المعلمين في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات التحول الرقمي؟

## أهداف البحث:

- رصد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التى يمكن أن تفيد فى تطوير العملية التعليمية.
- استكشاف كيفية إسهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين
- تحليل الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التحول الرقمي.
- تحديد أبرز التحديات التي قد تحول دون استفادة المعلمين من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم
- استشراف الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء خصائص ومتطلبات التحول الرقمي.
- اقتراح تصور قائم على تحليل الأدبيات والدراسات السابقة لأدوار ومهارات المعلمين في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في التعليم.
- تقديم مقترحات وتوصيات لتفعيل دور الذكاء الاصطناعي في إعداد المعلم لمتطلبات المستقبل.

## أهمية البحث:

تنبثق أهمية البحث الحالي من كونه قد يسهم في التالي:

- التأكيد على أهمية الذكاء الاصطناعي كتقنية جديدة أصبحت حتمية وفاعلة يمكن أن تُسهم فى تحقيق كفاءة أكبر للعملية التعليمية.
- إلقاء الضوء على أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في العملية التعليمية.
- الإسهام في إثراء الأدبيات المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، من خلال التركيز على المعلمين ودورهم الابتكاري.
- إفادة المعلمين بأبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوجيه اهتمامهم نحو استخدامها، وتوظيفها في الحصول على حلول رقمية مبتكرة وذات جودة عالية في تصميم منتاجتهم التعليمية.
- تقديم سبل لتفعيل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم أدوار المعلم المستقبلية في ضوء متطلبات التحول الرقمي ومتطلبات التنمية المهنية المتجددة.
- مساعدة صناع القرار والمخططين التربويين في تطوير برامج تدريبية وتأهيلية للمعلمين، قائمة على تفعيل الذكاء الاصطناعي لدعم أدوارهم المستقبلية.
- مواكبة التوجهات العالمية نحو التحول الرقمي الشامل، وإبراز دور المعلم كمصمم للخبرات التعليمية ومبتكر لحلول تعليمية ذكية.
- التوجيه لمزيد من الدراسات المستقبلية تتناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بكيفية الاستفادة منها فى تطوير العملية التعليمية وتحسين نواتج التعلم المختلفة، في كافة المراحل التعليمية.

## حدود البحث:

اقتصر البحث على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** يقتصر البحث على دراسة أوجه الإفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، وتحليل الانعكاسات المحتملة لهذه التطبيقات على أدوارهم المستقبلية، في ضوء متطلبات التحول الرقمي، دون التطرق إلى الجوانب التقنية التفصيلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
- **الحدود البشرية:** يقتصر البحث على مجموعتين من المشاركين:
  - أعضاء هيئة التدريس: وعددهم (٢٤٤) عضوًا من كليات التربية، وقد طُبّقت عليهم استبانة الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي.
  - المعلمون: وعددهم (٤٦٥) من معلمي المعاهد الأزهرية بالمرحلتين الإعدادية والثانوية، وقد طُبّقت عليهم استبانة التحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- **الحدود المكانية:** طُبق البحث على عينة من أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية والخبراء المتخصصين ذوي الصلة بتكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي بجمهورية مصر العربية، وعلى عينة من المعلمون في المعاهد الأزهرية بالمرحلتين الإعدادية والثانوية بمحافظة الدقهلية ممن لديهم خبرة أو اطلاع على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م.

## منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لملاءمته لطبيعة موضوع البحث، وذلك من خلال استقراء وتحليل الدراسات والأبحاث والدوريات والكتب التي ترتبط بمجال البحث، بغرض التعرف على الأساس النظري لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن الإفادة منها دعم الإبتكار التكنولوجي للمعلمين، وتحديد أهم انعكاسات تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلم.

## مصطلحات البحث:

تناول البحث الحالي المصطلحات التالية:

❖ **تطبيقات الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence applications**

إحدى تطبيقات علم الحاسبات التي توفر برامج لها القدرة على القيام بالمهام التي تتطلب الأداء البشري مثل القدرة على التفكير وحل المشكلات (وفاء المالكي، ٢٠٢٣، ٩٥).

ويُعرّفها الباحث إجرائيًا بأنها: "مجموعة من التطبيقات والأدوات والبرمجيات المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتي يُمكن للمعلم توظيفها والاستفادة منها في تصميم وإنتاج حلول أو منتجات تعليمية رقمية مبتكرة وعالية الجودة، بهدف جعل التعلم أكثر تخصيصًا وفاعلية، وتحقيق مستويات أعلى من الكفاءة في الأداء التعليمي."

❖ **الابتكار التكنولوجي Technological Innovation**

يُعرِّف الابتكار التكنولوجي بأنه: "وضع المعارف العلمية موضعًا أمثل للحصول على نتيجة

أفضل، وهو تطبيق للعلم وسائر المعارف الأخرى التي يترتب على استخدامها نتائج جديدة في زمان ومكان معين" (علي بودلال ،٢٠١٠، ١٠٣).

ويُعرّفها الباحث إجرائيًّا بأنه: "القدرة على توظيف المعارف والعلوم والتقنيات الحديثة، ولا سيما تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في ابتكار أو تحسين منتجات أو خدمات تعليمية رقمية، تُسهم في تقديم حلول تعليمية فعالة، وتعزز من دور المعلم كمُيسر ومنظّم للعملية التعليمية، بما يؤدي إلى خلق بيئة تعلم تفاعلية وديناميكية تستجيب لمتطلبات التحول الرقمي."

❖ **أدوار المعلم المستقبلية Future Roles of the Teacher**

"التحول من دور المعلم التقليدي كمصدر للمعلومة إلى دور الميسر والموجه، الذي يستخدم التكنولوجيا الرقمية ويُفعّل أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم تعلم الطلاب، ويركز على تنمية مهارات التفكير العليا، والتعلم الذاتي، والتعلم مدى الحياة، والتعلم التعاوني، بما يتماشى مع متطلبات مجتمع المعرفة والثورة الصناعية الرابعة"(أحمد الزهراني، ٢٠٢٠؛ عبد الله العتيبي، ٢٠٢١)

ويُعرّفها الباحث إجرائيًّا بأنها: "مجموعة من المسؤوليات والمهام المتوقعة من المعلم في ظل التحول الرقمي، والتي تشمل التوجيه والإرشاد، وتصميم وتوظيف المحتوى الرقمي، وتفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، إلى جانب دوره كميسر للتعلم، ومطور للمهارات الرقمية والابتكارية لدى الطلاب، بما يتوافق مع متطلبات بيئات التعلم الذكية والمستقبلية."

## الإطار النظري والمفاهيمي للبحث

بناءً على مشكلة البحث، وأسئلته، وأهدافه؛ تم تحديد الإطار العام للبحث في ضوء سبعة محاور رئيسة، تُعالج الجوانب المختلفة للموضوع، وترتبط ارتباطًا مباشرًا بالتساؤلات الرئيسة والفرعية لمشكلة البحث. وفيما يلي عرض لتلك المحاور:

- المحور الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي في التعليم.
- المحور الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للعملية التعليمية.
- المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي ودعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين.
- المحور الرابع: أدوار المعلم المستقبلية في ضوء التحول الرقمي.

**المحور الأول: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي في التعليم.**

يعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI أحد أهم التطبيقات التكنولوجية الذكية في القرن الحادي والعشرين التي تؤدي وظائف معرفية مرتبطة بالعقول البشرية مثل التعلم، والتفاعل، وحل المشكلات، والتي أحدثت تأثيرات عميقة في الأعمال التجارية والحكومات والمجتمع، ويشير الذكاء الاصطناعي إلى محاكاة العقل البشري من قبل نظام أو آلة، حيث أنه يهدف إلى تطوير آلة يمكنها التفكير مثل البشر ومحاكاة السلوكيات البشرية، بما في ذلك الإدراك، التعليل، التعلم، التخطيط، التنبؤ وغيرها.

وفي المجال التربوي، يُشير الذكاء الاصطناعي إلى مجموعة من الأدوات والخوارزميات التي تُوظف لتحسين العملية التعليمية، وتقديم محتوى مخصص للمتعلمين، ودعم اتخاذ القرار لدى المعلمين والإداريين، وتعزيز التفاعل والتكيف داخل بيئات التعلم.

وتكمن أهمية هذا المحور في توضيح المفاهيم الأساسية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في التعليم، وأهميته، وأنواعه، تمهيدًا لفهم أعمق لأدواره في إحداث نقلة نوعية في العمل التربوي،

خصوصًا من حيث تطوير أداء المعلمين وتمكينهم من أدوات تكنولوجية ذكية.

**(١) مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) :**

ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي عام ١٩٥٦م على يد جون مكارثي John McCarthy في مؤتمر جامعة دارتموث Dartmouth الأمريكية، فكانت نقطة البداية للذكاء الاصطناعي، ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد فروع علوم الحاسبات المعنية بكيفية محاكا الآلة لسلوك الإنسان، فهو علمي يُعنى بتصميم آلات و برامج حاسوبية تستطيع التفكير بنفس الطريقة التي يعمل بها العقل البشري، أي أنه عملية محاكاة قدرات عقل الانسان عبر أنظمة الحاسب الآلي (Ocana-Fernandez, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Garro-Aburto, J., 2019).

يتكون مصطلح "الذكاء الاصطناعي" من مصطلحين فرعيين: الأول مصطلح الذكاء intelligence، وهو القدرة على فهم وإدراك الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة، والثاني مصطلح الاصطناعي Artificial، والمرتبط بالفعل"صنع" أو" يصطنع"، والذي يطلق على الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلال اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزًا عن الأشياء الموجودة والمولدة بصورة طبيعية دون تدخل الإنسان، وبذلك يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلة أو الحاسب الآلي (ياسين غالب، ٢٠١٢، ١١٤؛ أمنية عثمانية ، ٢٠١٩، ١١-٢٠).

فمفهوم الذكاء الاصطناعي يشير إلى الطريقة التي يتم من خلالها محاكاة قدرات الذكاء البشري، وهو جزء من علم الحاسب الآلي الذي يتعامل مع عملية تصميم الأنظمة الذكية التي تظهر مجموعة من الخصائص التي يتم ربطها بالذكاء المتعلق بالعديد من السلوكيات البشرية (Badaro, Ibanez & Aguero, 2013).

تعددت تعريفات الذكاء الاصطناعي في الأدبيات التربوية والتقنية، حيث اتفقت في مضمونها العام واختلفت في صياغاتها. ومن أبرز تلك التعريفات، ما قدمه تريدينيك (Tredinnick, 2017) إذ يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: "مجموعة من التقنيات والأساليب الحاسوبية التي تُعنى بتمكين الحواسيب من اتخاذ قرارات عقلانية ومرنة، استجابةً للظروف البيئية المتغيرة وغير المتوقعة. ويشمل ذلك مجالات متعددة مثل: معالجة اللغة الطبيعية، والتعلم الآلي، والوكلاء الأذكياء، واتخاذ القرارات المنطقية".

ويمكن تعريفه بأنه: "قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على القيام بمهام تحاكي وتشابه تلك التي تقوم بها الكائنات الذكية؛ كالقدرة على التفكير أو التعلم من التجارب السابقة أو غيرها من العمليات الأخرى التي تتطلب عمليات ذهنية " (عبد الله موسى، أحمد بلال، ٢٠١٩، ١٦).

وعرفه كابلان وهاينلين (Kaplan & Haenlein, 2019, 15) بأنه" قدرة نظام معين على تحليل بيانات خارجية، واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكييف هذه القواعد، واستخدامها لتحقيق أهدافٍ ومهامٍ جديدة .

بينما عرفت كل من لينا الفراني وسماهر القرني (٢٠٢٠، ١٣٥) الذكاء الاصطناعي أنه: "سلوك وخصائص يتم متابعتها من برامج الحاسب الآلي؛ حتى تصبح قادرة على محاكاة القدرات الذهنية للإنسان بأساليب وأنماط مختلفة."

وعرفت تماضر كتبي (٢٠٢١، ٩٨) الذكاء الاصطناعي بأنه "تقنيات يتم تطويرها بغرض إكساب أجهزة الحاسوب أو أية أجهزة أخرى مماثلة (مثل الأجهزة الذكية) القدرة على القيام بعمليات حسابية ومنطقية على نحو تفاعلي ومماثلة لتلك لدى البشر".

كما يعرف على أنه أحد فروع الكمبيوتر المعنية بكيفية محاكاة الآلات لسلوك البشر، فهو علم إنشاء أجهزة وبرامج كمبيوتر قادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ

البشري، تتعلم مثلما نتعلم، وتقرر كما نقرر، وتتصرف كما نتصرف (أحمد ابراهيم، ٢٠٢٢، ٢٣).

وبناءً على ما سبق، وباستقراء التعريفات السابقة لمصطلح الذكاء الاصطناعي نستنتج أن الذكاء الاصطناعي هو مجموعة من التطبيقات والأنظمة التقنية الذكية التي تحاكي العقل البشري في التفكير، واتخاذ القرار، وإدارة المهام، من خلال آليات تُمكّنها من التعلم الذاتي، والتحليل، والاستنتاج، والتكيف مع المتغيرات، ويُستدل من هذه التعريفات على أن الذكاء الاصطناعي يجب أن يتصف بعدد من الخصائص الجوهرية، من أبرزها:

- القدرة على التعلم واكتساب المعلومات.
- جمع وتحليل البيانات، وبناء علاقات منطقية بينها، واتخاذ قرارات مبنية على ذلك.
- التفكير والإدراك بمستوى يحاكي القدرات البشرية.
- اكتشاف المعرفة الجديدة وتطبيقها في مواقف مختلفة.
- التعلم من التجارب السابقة وتوظيفها في مواقف مستقبلية.
- تنفيذ المهام الروتينية والمعقدة بكفاءة عالية.
- التكيف مع المتغيرات البيئية أو البيانات المستجدة.
- استكشاف الأنماط والعلاقات بين البيانات بمستوى يفوق قدرة الإنسان في كثير من الأحيان.

**(٢) أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم:**

بالاطلاع على الكثير من البحوث والأدبيات يتضح أن للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته دور مهم وواضح في تحسين وتطوير المؤسسات العامة والتعليمية؛ وذلك من خلال تطوير الأنظمة الحاسوبية لتعمل بكفاءة فائقة تشبه كفاءة الإنسان الخبير. (أحمد ماجد ، ٢٠١٨، ١٥١؛ عبد الجواد بكر ومحمود طه، ٢٠١٩، ١٨٩؛ إبراهيم عبد اللطيف، ٢٠٢٠، ٤٨٧؛ سمر الحجيلي، ولينا الفراني ، ٢٠٢٠) تكمن في النقاط الآتية:

- تشخيص الحالات التعليمية؛ بتوفير تجارب تعليمية مخصصة لكل طالب بناءً على مستواه واحتياجاته.
- التصحيح الآلي للاختبارات بما يوفر وقت المعلم للاستفادة منها في المهام التعليمية الأخرى.
- تقويم للمتعلمين بشكل مستمر من خلال تعقب مسارات التعلم لديهم بشكل فوري والحكم بدقة على مدى اكتسابهم المهارات مع مرور الوقت.
- اتخاذ القرارات المناسبة والتي تلائم المتعلم وفقًا لطبيعة النشاط المطلوب منه داخل الموقف التعليمي.
- جمع وتخزين وتحليل البيانات وتأمينها والاحتفاظ بها للاستعانة بها في تطوير برامج أخرى.
- المساعدة في توفير أنظمة تعلم تلائم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال أدوات مخصصة، مثل قارئات الشاشة، والترجمة الفورية، وأدوات التعلم التفاعلية.
- المساعدة في تجسيد خبرة المعلمين والتي تعمل على حل مشكلة افتقار المدارس إلى المعلمين الخبراء.

- تمنح تطبيقات الذكاء الإصطناعى المُجسدة لخبرة المعلمين قدراً أكبر للمعلمين على مساعدة الطلاب على تطوير المهارات الغير المعرفية إلى جانب إتقان المحتوى الأكاديمي.
- يتيح تجارب تعلم عملية عبر المحاكاة والواقع الافتراضي، مما يتيح للطلاب التعلم بطريقة أكثر تفاعلية.
- توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي ومهارات التدريس المناسبة له،وإعطاء المعلمين بيانات تقييم وتوصيات حول مصادر تعلم الأفضل للطلاب.

**(٣) أنواع الذكاء الاصطناعي:**

أدى التطور الكمي والنوعي في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى ظهور أنواع متعددة من الذكاء الاصطناعي، ويمكن عرضها كالتالي (إيهاب خليفة، ٢٠١٩، ٤٢-٤٣؛ نسيب شمس، ٢٠١٩؛ مجدي يونس، ٢٠٢٠):

١) **الذكاء الاصطناعي الضيق أو المحدود Narrow AI or Weak AI:**

ويعد أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي على الإطلاق؛ حيث يعتمد بشكل أساسي على البرمجة بغرض تأدية مجموعة من الوظائف المحددة ضمن نطاق محدد وفي بيئة معينة، كرد فعل على موقف معين، تحت شروط معينة، تتوفر في بيئة ما، ومن الأمثلة على هذا النوع الروبوت (ديب بلو) الخاص بشركة IBM والذي تمكن هزيمة بطل العالم بالشطرنج (جاري كاسباروف Garry Kasparov)، وهذا النوع أكثر الأنواع انتشارًا.

٢) **الذكاء الاصطناعي العام أو القوي General AI or Strong AI:**

يزداد هذا النوع من الذكاء في جعل الآلة قادرة على التفكير والتخطيط واستقطاب البيانات، وتحليلها من تلقاء نفسها، وبشكل مشابه لتفكير الإنسان، وكذلك إمكانية الاستفاد من الخبرات المتراكمة والمكتسبة لاتخاذ قرارات ذاتية ومستقلة عن التلقين ومن أبرز الأمثلة عليه: روبوتات المحادثة الآلية، السيارات ذاتية القيادة.

٣) **الذكاء الاصطناعي الفائق أو الخارق Super AI:**

ويسعى الذكاء الفائق لمحاكاة الإنسان، ولازال تحت التجارب والتحديث بشكل مستمر، ويحاول هذا النموذج أن يستوعب الطبيعة البشرية في الأفكار والانفعالات والقدرة على التفاعل الاجتماعي، والتواصل مع الآخرين، وكذلك نموذج لنظرية العقل والتعبير عن حالتها الداخلية والتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم.

**المحور الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي الداعمة للعملية التعليمية:**

بات توظيف الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته المختلفة فى العملية التعليمية ضرورة ملحة لتحقيق أهداف المؤسسات التعليمية وتحقيق أقصى إفادة منها، ويمكن إجمال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في العملية التعليمية، تبعًا لما أوردته العديد من الأدبيات والدراسات؛ مثل دراسة :(عبد الجواد بكر ومحمود طه، ٢٠١٩، ٣٩٧-٣٩٨؛ عبد الله موسى، وأحمد بلال، ٢٠١٩، ١٧٩-١٨١؛ صبرية الخيبري، ٢٠٢٠؛ Liu, Saleh, Huang, & Syed Abdullah, 2020؛ فاتن العتيبي وآخرين، ٢٠٢٢، ١٥١-١٥٢) كما يلي:

**(١) روبوتات المحادثات الذكية Chat bots:**

عبارة عن تطبيقات مصممة للمحادثة من خلال النص أو الصوت، أو كليهما معاً بشكل يحاكي المحادثات البشرية، كما تتيح تقديم الدعم والمساعدة للمتعلم والرد بشكل تلقائي على

استفساراته بلغة طبيعية كما لو كان يتواصل مع أفراد حقيقيون، وتأخذ هذه التطبيقات أشكالاً متنوعة مثل: تطبيقات المراسلة، أو مواقع الإنترنت، أو تطبيقات الهواتف الذكية. وتوفر روبوتات المحادثات المعلومات المتخصصة للمتعلمين؛ حيث يمكنهم طرح أسئلة متعلقة بمجال معين أو مناقشة كيفية أداء مهمة محددة ويقوم الروبوت بالإجابة عن الأسئلة، والدعم، وتقديم المشورة والنصح اعتماداً على ما يحتاج إليه المتعلمون من مساعدة.

(٢) **المحتوى الذكي Smart Content:**

هو عبارة عن استخدام التقنيات الحديثة، في تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى محتوى رقمي ديناميكي وثيق الصلة بالأهداف التعليمية يمكن تخصيصه وتكييفه لتلبية احتياجات المستخدمين المختلفة. ويُستخدم المحتوى الذكي بشكل متزايد في مجالات التعليم، التسويق، والإعلام لتقديم تجربة أكثر فاعلية وشخصية.

(٣) **أنظمة التعليم الذكي Intelligent tutoring systems (ITS):**

هي مجموعة من الأدوات والتقنيات التي تعتمد على التكنولوجيا الحديثة لتحسين عملية التعلم والتدريس (العملية التعليمية)، من خلال تعزيز التفاعل، تخصيص التعلم، وزيادة كفاءته. وتعتمد هذه الأنظمة على تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، الواقع الافتراضي والمعزز، إنترنت الأشياء، وتحليل البيانات، ومن هذه الأنظمة:

أ- تقنية الواقع الافتراضي Virtual Reality: هو تقنية رقمية تتيح للمستخدمين فرصة تجربة بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد، يتم إنشاؤها بواسطة الحاسب الآلي، وكأنها واقعية تمامًا؛ حيث يمكن للمستخدم أن يكون جزءًا من هذه التجربة، كما يمكنه التنقل داخلها، والتفاعل أيضًا من خلال أجهزة خاصة تساعده في الاندماج بشكل كلي مثل النظارات الخاصة والسماعات أو وحدات تحكم مع استشعار للحركة لإنشاء تجربة تفاعلية تغمر المستخدم تمامًا في عالم افتراضي.

ب- تقنية الواقع المعزز Augmented Reality: هو تقنية تدمج العالم الرقمي مع العالم الحقيقي عن طريق عرض عناصر رقمية، مثل الصور أو النصوص أو الرسوم المتحركة، فوق البيئة الحقيقية باستخدام أجهزة مثل الهواتف الذكية، النظارات الذكية، أو الأجهزة اللوحية. والهدف من هذه التقنية هو تحسين تجربة المستخدم من خلال إضافة محتوى تفاعلي إلى الواقع المحيط، ومن أمثلة ذلك: مساعدة الجراحين من خلال تقديم بيانات ثلاثية الأبعاد أثناء العمليات، استعراض نماذج ثلاثية الأبعاد للأعضاء البشرية، الكواكب، أو المعدات الهندسية، توفير معلومات عن المواقع التاريخية أو السياحية عند زيارتها.

ج- بيئات التعلم التكيفية Adaptive Learning: هي بيئات تعلم توظف التكنولوجيا، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات، لتخصيص تجربة التعلم لكل طالب وفقًا لاحتياجاته ومستواه المعرفي وأسلوب تعلمه، وذلك من خلال إعادة تعديل وتغيير عرض المحتوى بداخلها وفقاً لأسلوب ونمط كل متعلم؛ فهي تقوم باختبار المتعلم بشكل مسبق لمعرفة نمط تعلمه، ومن ثم تقدم له المحتوى المتناسب مع أسلوب تعلمه من خلال تقنيات عالية الجودة مما يزيد من كفاءة التعليم ويعزز الاستيعاب.

(٤) **النظم الخبيرة Expert Systems:**

هي برامج حاسوبية متقدمة تم تصميمها لمحاكاة عملية اتخاذ القرارات، وإصدار الأحكام، وكذلك تقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات التي يقوم بها الخبراء البشريون في مجالات محددة. حيث يتم نقل خبرة الانسان الخبير إلى النظام الحاسوبي الخبير عن طريق مهندس

المعرفة، وتعتمد هذه النظم على قاعدة معرفية واسعة وقواعد استدلال (Inference Rules) للوصول إلى حلول أو تقديم استشارات بناءً على مدخلات المستخدم، ومن أمثلة ذلك: تشخيص الأمراض وتقديم استشارات علاجية استنادًا إلى الأعراض والتاريخ الطبي، اتخاذ قرارات استثمارية أو تحليل البيانات المالية، وتطوير أنظمة تعليمية ذكية تساعد الطلاب في حل المشكلات المعقدة.

**(٥) الروبوتات التعليمية Robotics:**

هي أدوات تقنية مبتكرة قادرة على القيام بمهامها عن طريق اتباع مجموعة من التعليمات المحفوظة في الذاكرة الإلكترونية للجهاز، و تُستخدم لتحسين عملية التعلم وتطوير مهارات الطلاب بطريقة تفاعلية وجذابة. تتيح هذه الروبوتات للطلاب التفاعل مع المفاهيم المختلفة من خلال التطبيقات العملية، مما يعزز الفهم العميق ويوفر تجربة تعليمية ممتعة.

**(٦) الألعاب التعليمية الذكية Smart Educational Games:**

هي أدوات تعتمد على التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتقديم محتوى تعليمي بطريقة تفاعلية وممتعة. تساعد هذه الألعاب على تعزيز مهارات التعلم لدى الأطفال والشباب من خلال الجمع بين الترفيه والتعليم، مما تحفز النشاط الذهني لديهم، وتزيد مستوى التركيز، وتحسن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة، وتقوي العلاقات والصلات الاجتماعية.

**(٧) التعلم التكيفي الذكي Intelligent Adaptive Learning:**

هو نظام تعليمي يعتمد على توظيف التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتقديم تجربة تعليمية مخصصة تلبي الاحتياجات التعليمية المختلفة لكل متعلم على حده. يتميز هذا النوع من التعلم بقدرته على تحليل أداء الطلاب وتكييف المحتوى التعليمي، وتقديم الموارد المخصصة، وأنشطة التعلم الأكثر تطابقاً مع الاحتياجات المعرفية للمتعلم، وتقديم التغذية الراجعة الهادفة والآنية دون ضرور وجود المعلم.

**(٨) صناعة الصوت Audio Industry:**

هي برامج رقمية لإنتاج وتعديل الصوت لاستخدامات مختلفة، وكذلك تحويل النصوص المكتوبة إلى مسموعة وفقاً للغة الافتراضية المحددة ومن ثم استخدامه في مواقع الويب، أو تطبيقات المحمول، أو الكتب الرقمية، أو مواد التعليم الإلكتروني، أو المستندات وغيرها. وتعتمد هذه الصناعة على تقنيات حديثة وأدوات متخصصة لتحسين جودة الصوت، إضافة إلى تصميم تجارب صوتية إبداعية تلبي احتياجات المستمعين.

**(٩) تلخيص النصوص Summarize Texts:**

هو عملية تقليل وتلخيص محتوى النصوص الطويلة بدقة متناهية مع الاحتفاظ بالمعلومات الأساسية، والهدف من التلخيص هو تسهيل فهم المحتوى، تسريع القراءة، أو استخلاص أهم معلوماته في وقت قياسي، سواء أكانت النصوص الأصلية أبحاثاً لمقالات، أم منشورا ت على وسائل التواصل الاجتماعي.

**(١٠) تمييز وقراءة الحروف Distinguish and Read Letters:**

عبارة عن برامج تقوم بتحويل الصور المطبوعة أو النصوص المكتوبة بخط اليد إلى ملفات نصية يمكن التعديل عليها، ويتم ذلك من خلال تحليل المستند، ومقارنته مع الخطوط المخزنة في قاعد البيانات، أو بالسمات النموذجية للأحرف، كما توظف تلك البرامج مدققاً إملائياً للتعرف على الكلمات المجهولة.

**يتضح من العرض السابق** لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية مدى اتساع نطاق هذه التطبيقات وتنوع أدوارها في دعم التعليم وتطويره، إلا أن توظيفها الفعّال لا يتحقق بمجرد توافر

التقنية، بل يستلزم رؤية مؤسسية واضحة واستعدادًا تربويًا حقيقيًا، من خلال إعادة النظر في فلسفة التعليم التقليدية، وتحديث المناهج وأساليب التدريس بما يتلاءم مع طبيعة الجيل الرقمي.

فطلاب اليوم، بوصفهم "مواطنين رقميين" (Digital Natives)، نشأوا في بيئة تكنولوجية غنية، واكتسبوا مهارات التعامل مع الأجهزة الرقمية منذ الصغر، ما يجعلهم أكثر تفاعلًا مع المحتوى الذكي، وأقل استجابة للأساليب التقليدية. وهو ما يفرض على المؤسسات التعليمية تبني نماذج تدريس قائمة على التفاعل والتخصيص والتكامل التقني، وإعداد المعلمين ليصبحوا قادرين على تصميم وتقديم تجارب تعليمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، تحقق كفاءة وجودة تعليمية تتوافق مع متطلبات التحول الرقمي والتعلم المستقبلي.

**مزايا استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية:**

تُجمع العديد من الأدبيات والدراسات التربوية على أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية يُسهم بشكل فاعل في تطوير التعليم وتحسين مخرجاته. وقد أشارت دراسات متعددة إلى جملة من المزايا التي يُمكن تحقيقها من خلال دمج هذه التطبيقات، ومن أبرزها:

(صباح الصبحي، ٢٠٢٠؛ شوق اللهيبي، ٢٠٢٠؛ Zawacki-Richter, Marín, Bond, & Gouverneur, 2019؛ خالد محمود، ٢٠٢١؛ خالد العازمي، وعبد الرحمن الشراح، ٢٠٢٣؛ أحمد العامري، ٢٠٢٤):

**(١) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء محتوى تعليمي مخصص:**

تمتلك تطبيقات الذكاء الاصطناعي قدرة فريدة على تحليل الاحتياجات الفردية للمتعلمين، من خلال جمع البيانات المتعلقة بأدائهم الأكاديمي، مثل نتائج الاختبارات، والسجلات المدرسية، وسرعة التعلم، واهتماماتهم الشخصية. وبناءً على هذه البيانات، تقوم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتوليد محتوى تعليمي مخصص يتوافق مع مستوى الطالب، ويستجيب لنقاط قوته وضعفه، مما يُسهم في تحسين عملية التعلم وتوجيهها بشكل أكثر دقة وفعالية.

وتُسهم هذه التطبيقات في تقديم تجارب تعليمية فردية قائمة على مبدأ التعلم التكيفي (Adaptive Learning)، حيث يمكن للطالب الوصول إلى موارد تعليمية تتنوع في الشكل والصيغة (نصوص، فيديوهات، اختبارات تفاعلية)، وتُعرض بأسلوب يتناسب مع نمط تعلمه وسرعة تقدمه.

كما تُوفر هذه الأنظمة أدوات تحليل آنية تقوم بتقييم مستوى معرفة الطالب ومهاراته، وتُعدل مسارات التعلم تلقائيًا لتناسب احتياجاته، مما يخلق بيئة تعليمية أكثر تفاعلًا، وتحفيزًا، واستيعابًا، ويُعزز من فاعلية التعلم الذاتي وتمكين المتعلمين من تحمل مسؤولية تعلمهم.

**(٢) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين تفاعل الطلاب في الفصل الدراسي:**

ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تفعيل وتحسين تجربة التعلم الفردية لكل طالب وزيادة مشاركتهم واستيعابهم للمواد الدراسية من خلال:

- **تقديم ملاحظات فورية** حول أداء الطلاب مما يعزز التفاعل والاهتمام، ويمكنهم من ضبط أدائهم وتحسينه على الفور.
- **تخصيص التعلم** بناءً على الاحتياجات والمستوى الفردي لكل طالب وتوفير محتوى تعليمي ملائم، وتخصيص التمارين والأسئلة والمهام وفقا لمستوى الطالب لزيادة اهتمامه وتحفيزه.
- **تكيف السرعة والصعوبة** وذلك بتحليل أداء الطلاب وضبط صعوبة وسرعة المحتوى بناءً

على قدرات كل طالب، وزيادة التحديات للطلاب المتميزين وتقديم مزيد من التوجيه والدعم للطلاب الذين يحتاجون إليه.

- **توفير تطبيقات أساسية** تفاعلية ومبتكرة تجعل عملية التعلم ممتعة وتشجع التفاعل، كما يمكن إنشاء ألعاب تعليمية وتحاكي الواقع وتحث الطلاب على التعاون والمشاركة.
- **توجيه ضبط الفصل الدراسي** بمساعدة المعلمين في توجيه ضبط الفصل الدراسي وفهم احتياجات الطلاب، وتقديم توصيات حول التوجيهات التعليمية المناسبة وفقًا لاحتياجات الفصل

**(٣) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء تجارب تعليمية أكثر إثارة للاهتمام وتفاعلية**

يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء تجارب تعليمية أكثر إثارة للاهتمام وتفاعلية من خلال السماح للمعلمين بإنشاء محتوى يلبي احتياجات واهتمامات كل طالب على حدة وذلك من خلال:

- **استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء ألعاب تعليمية** مخصصة تستند إلى اهتمامات الطلاب، مثل إنشاء لعبة تعليمية عن التاريخ تدور أحداثها في عالم خيالي يحب الطلاب فيه اللعب. يمكن أن تساعد هذه الألعاب الطلاب على تعلم المفاهيم التعليمية بطريقة ممتعة ومشوقة.
- **استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء تمارين تفاعلية** تستهدف نقاط الضعف الفردية للطلاب والعمل على تحسينه، مثل إنشاء تمارين حسابية تستهدف الطلاب الذين يعانون في هذا الموضوع بحيث تعمل على تحسين مهاراتهم وفهمهم للمفاهيم التعليمية.
- **استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء محاكاة و اقعية** يمكن للطلاب استخدامها لتعلم المفاهيم التعليمية، مثل إنشاء محاكاة طبية يمكن للطلاب استخدامها لممارسة مهاراتهم التشخيصية وتساعدهم على اكتساب خبرة عملية في المفاهيم التعليمية.

**(٤) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتقييم تقدم الطلاب:**

وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم لتقييم تقدم الطلاب وتحديد نقاط القوة والضعف لديهم وذلك بعدة طرق، منها:

- **تحليل البيانات:** لتحليل بيانات أداء الطلاب، مثل درجات الاختبارات والمهام وأعمال الفصل، ويمكن استخدام هذه البيانات لإنشاء ملخصات للأداء الفردي والجماعي للطلاب. وتساعد هذه الملخصات المعلمين في تحديد نقاط الضعف الفردية للطلاب وتحديد المجالات التي يحتاجون فيها إلى مزيد من المساعدة.
- **إنشاء اختبارات مخصصة:** يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنشاء اختبارات مخصصة لكل طالب بناءً على مهاراته الحالية، وتساعد هذه الاختبارات في تحديد نقاط القوة والضعف الفردية للطلاب بدقة أكبر من الاختبارات التقليدية.
- **توفير التعليقات الفورية:** الخاصة بالطلاب على عملهم وأدائهم، وتساعد هذه التعليقات الطلاب على تحديد نقاط القوة والضعف لديهم وتحسين فهمهم للموضوعات.

**(٥) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين التعليم الشخصي:**

وهو نهج تعليمي يركز على احتياجات واهتمامات كل طالب على حدة، وتساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين التعليم الشخصي من خلال:

- **إنشاء محتوى تعليمي مخصص** لكل طالب، بناءً على احتياجاته واهتماماته. على سبيل المثال، إنشاء تمارين تفاعلية تستهدف نقاط الضعف الفردية للطلاب.

- **تقديم ملاحظات مخصصة** للطلاب بناءً على عملهم والتي تساعد الطلاب على تحديد نقاط القوة والضعف لديهم وتحسين تعلمهم.
- **اقتراح موارد تعليمية إضافية** للطلاب بناءً على تقدمهم والتي يمكن أن يساعد ذلك الطلاب على التعمق في الموضوعات التي يجدون صعوبة فيها أو استكشاف اهتماماتهم.

**يتضح من العرض السابق** لتطبيقات الذكاء الاصطناعي مدى قدرتها على إعادة تشكيل العملية التعليمية بأبعادها المختلفة، من حيث المحتوى، وطرق التدريس، والتقويم، والتفاعل مع المتعلمين. فقد أصبحت هذه التطبيقات لا تقتصر على كونها أدوات تقنية، بل تمثل تحولًا بنيويًا في مفاهيم التعليم، بما يجعلها ضرورة ملحة للمؤسسات التربوية التي تسعى لمواكبة متطلبات التحول الرقمي.

لذلك، فإن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم لم يعد خيارًا تقنيًا بحتًا، بل هو خيار استراتيجي وتربوي يجب أن تبنى عليه سياسات التطوير المهني للمعلمين، وتحديث البنية التحتية للمدارس والجامعات، بما يضمن تعليماً عالي الجودة، قائمًا على الابتكار، ومتماشيًا مع معايير التعليم في القرن الحادي والعشرين.

**المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي ودعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين.**

في ظل ما شهدته العقود الأخيرة من توسعًا كبيرًا في تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر مختلف القطاعات، والتي ساهمت بشكل كبير في تحسين أداء المؤسسات وتطوير مخرجاتها من خلال التكامل مع العديد من المهام الإدارية والتشغيلية، كتحليل البيانات، وتقويم أداء العاملين، ومساعدة الإدارة في اتخاذ القرارات بناءً على مؤشرات أداء دقيقة تعكس الواقع العملي. وقد تجاوزت تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأدوار التقليدية، لتصل إلى مجالات معرفية وإنسانية دقيقة مثل: الفهم، والإدراك، وحل المشكلات، والتعليم، والإبداع، وحتى تحليل المشاعر. وهو ما يطرح تساؤلات مهمة حول مدى إمكانية توظيف هذه التطبيقات في تصميم وتطوير المنتجات الرقمية الذكية، لا سيما في السياق التعليمي، ومنها: هل يمكن للذكاء الاصطناعي أن يُسهم في تصميم محتوى رقمي مبتكر يدعم التعليم التفاعلي؟ هل يستطيع الذكاء الاصطناعي توليد أفكار تعليمية رقمية متنوعة تُسهم في تطوير منتجات تعليمية أكثر فعالية؟ وهل يمكن لهذه التقنيات أن تساعد المعلمين على تصميم حلول تعليمية رقمية ذكية، تتكيف مع احتياجات المتعلمين وتواكب متغيرات العصر؟

**كل هذه الأسئلة تشكّل الأساس** الذي يُبنى عليه هذا المحور، والذي يُسلط الضوء على أهمية الابتكار التكنولوجي بوصفه مسارًا محوريًا لتحسين جودة التعليم، ورفع كفاءة المعلمين، وتعزيز تجارب التعلم الرقمية القائمة على الذكاء الاصطناعي.

**(١) مفهوم الابتكار التكنولوجي Technological Innovation:**

يُعد الابتكار التكنولوجي أحد المفاهيم المحورية في الأدبيات التربوية ونظم المعلومات، لما له من تأثير بالغ في تطوير المؤسسات التعليمية وتحسين مخرجاتها. ويشير هذا المفهوم إلى قدرة المؤسسات والمعلمين على تبنّي تقنيات جديدة، أو إعادة توظيفها بأساليب غير تقليدية لإحداث تطوير ملموس في العملية التعليمية، سواء على مستوى المحتوى، أو طرق التدريس، أو إدارة التعلم.

استعمل مصطلح الابتكار التكنولوجي لأول مرة من طرف الاقتصادي جوزيف شومبيتر Josef Schumpeter عام ١٩٣٩م، بقوله إن الابتكار التكنولوجي هو التغيير المنشأ أو الضروري، والذي مثله في خمس صور هي: (١) إدخال فنون وأساليب جديدة، (٢) استخدام مُدخلات ومواد

أولية جديدة، (٣) إنتاج أو استحداث سلع جديدة، (٤) فتح أسواق جديدة، (٥) إنشاء مشروعات جديدة أو إعادة تنظيم بعض الصناعات (نصيرة بلخضر وهوارية بن حليمة، ٢٠١٠، ٤).

يُعرِّف سعيد أوكيل (٢٠١١، ٤٥-٤٦) بأنه: "غزارة الأفكار المتدفقة عبر المكان والزمان المبنية على المعرفة المباشرة عبر القنوات والشبكات المعلوماتية لتبادل المعلومات والمعارف والأفكار من مصادر متنوعة"، ويعتبره أيضًا بمثابة نشاط فكري يعتمد على استعمال الذكاء والمعرفة العلمية والتِكنولوجية، أى إنه جهد فكري يوظف المعرفة العلمية المتوفرة.

والبعض يعرف الابتكار التكنولوجي بالتركيز على نوع الابتكار (نتيجة أو مخرج عملية الابتكار)، وهذه النتيجة أو المخرج قد تكون مجسدة في تقنية المعلومات أو التقنية الرقمية، وقد تكون النتيجة أو المخرج عمليات أو منتجات أو نماذج أعمال أو خدمات أو غير ذلك ( Fielt & Gregor, 2016)

ومن التعريفات المشهورة في أدبيات نظم المعلومات للإبتكار التكنولوجي تعريف فيشمان وآخرين حيث يرون أن الابتكار التكنولوجي عبارة عن" منتج أو عملية أو نموذج أعمال يُنظر إليه على أنه جديد، ويتطلَّب بعض التغييرات المهمة من جانب المتبنين Adopters، ويتم تضمينه في تكنولوجيا المعلومات أو تمكينه بواسطتها (Fichman, Dos Santos & Zheng, 2014).

وقد حاول وانغ وآخرون Wang et al محاكاة تعريف فيشمان مع تعميم نوع الابتكار، حيث أشاروا إلى أن الابتكار التكنولوجي يمكن أن يكون فكرةً أو ممارسةً أو شيئًا، وقد نصَّ تعريف وانغ للابتكار التكنولوجي على أنه" فكرة أو ممارسة أو شيء يُنظر إليه على أنه جديد، ويتم تضمينه في التقنيات الرقمية وتمكينه بواسطتها (Wang, Meng, & Butler, 2015).

ويرى نامبيسان وآخرون Nambisan et al أن الابتكار التكنولوجي عبارة عن عملية، ويعنون بذلك الخطوات التي يتم القيام بها أثناء عملية الابتكار، كما عرفوا الابتكار التكنولوجي على أنه" إنشاء عروض السوق أو نماذج أو عمليات الأعمال( مع مراعاة التغيير اللاحق فيها) التي تنتج عن استخدام التكنولوجيا الرقمية، كما يشير نامبيسان وآخرون إلى أن نتائج أو مخرجات الابتكار التكنولوجي قد تأتي على شكل منتجات ومنصات وخدمات وتجارب عملاء جديدة، أو أي شيء يخلق قيمةً؛ بشرط أن تكون هذه النتائج ممكنةً من خلال استخدام التقنيات الرقمية والعمليات الرقمية. ولا يشترط أن تكون النتائج أو المخرجات نفسها رقميةً، وبالتالي فإن الابتكار التكنولوجي يتطلب استخدام التكنولوجيا الرقمية خلال العملية؛ كاستخدام الأدوات والبنية التحتية الرقمية كالطباعة ثلاثية الأبعاد، وتحليلات البيانات، والحوسبة المتنقلة لجَعْل الابتكار ممكنًا. (Nambisan, Lyytinen, Majchrzak, & Song, 2017).

ويعرف خالد مجرشي (٢٠٢٣، ٢٤٨) الابتكار التكنولوجي بأنه "عملية متعددة المراحل تهدف إلى الوصول لمخرج رقمي جديد أو مُحسَّن، وذي قيمة، وبجودة عالية في تجربة المُستخدِم".

**(٢) أنواع الابتكار التكنولوجي:**

يعد الابتكار التكنولوجي أحد أنواع الابتكار الحديثة، ويتسم بدرجات متفاوتة من التجديد والحداثة في التطبيقات والأساليب، ووفقًا لما أورده (نور الدين حامد ومونية بن عربيَّة، ٢٠١٤، ٧٩-٨٠) يمكن تصنيفه إلى نوعين رئيسين:

**١- الابتكار التكنولوجي الجذري (Radical Technological Innovation):** وهو نمط من الابتكار يتسم بكونه فكرة جديدة بالكامل دون ارتباط مباشر مع ما سبقها، تؤدي إلى تغيير جوهري في النظم أو الأدوات أو العمليات. وغالبًا ما يحتاج إلى فترة زمنية طويلة لتطبيقه وانتشاره، ويستلزم امتلاك مهارات جديدة ومعقدة، خاصة عند إدخال تكنولوجيا لم تكن مستخدمة سابقًا.

**٢- الابتكار التكنولوجي التدريجي (Incremental Technological Innovation):** ويمثل نمطًا

أكثر شيوعًا في البيئات التعليمية، حيث يعتمد على تحسين وتطوير ما هو قائم بالفعل دون الحاجة إلى مهارات جديدة. ويحدث بشكل تراكمي استجابة للتطورات التقنية الحديثة، ويُعتبر أكثر قابلية للتطبيق في البيئات ذات الموارد المحدودة.

**وفي ضوء أهداف البحث الحالي** وطبيعة البيئة التعليمية الرقمية، يُعد الابتكار التكنولوجي التدريجي هو الأنسب للمعلمين، نظرًا لملاءمته للإمكانات المادية والبشرية المتاحة، وقدرته على تمكين المعلم من تطوير وتحسين الأفكار والمنتجات التعليمية بأسلوب مبتكر وفعّال، بما يسهم في دعم جودة العملية التعليمية دون الحاجة إلى تحولات جذرية.

**(٣) خصائص الابتكار التكنولوجي في التعليم:**

يتسم الابتكار التكنولوجي في التعليم بمجموعة من الخصائص التي تميّزه عن الاستخدام التقليدي للتكنولوجيا، إذ يرتبط بإحداث تغيير نوعي ومستدام في العمليات التعليمية، ويُسهم في تحسين الممارسات وتطوير مخرجات التعلم. وقد أشارت الدراسات إلى عدد من الخصائص التي يُمكن من خلالها تمييز الابتكار التكنولوجي، من أبرزها:

١- **الحداثة Novelty**: يتضمن تقديم حلول جديدة أو غير مسبوقة للمشكلات التعليمية، سواء في تصميم المحتوى أو طرق التدريس أو أساليب التقييم (Fichman, Dos Santos, & Zheng, 2014).

٢- **القيمة المضافة Value Creation**: يسعى الابتكار إلى إحداث فرق إيجابي في جودة العملية التعليمية من خلال تحسين التفاعل، وزيادة التحصيل، وتعزيز المهارات العليا لدى المتعلمين (محمد العلمي، ٢٠١٣).

٣- **القابلية للتطبيق والتكامل Applicability & Integration**: يتميز بقدرته على التكيّف مع البيئة التعليمية ودمجه بسلاسة في البنية التحتية للمؤسسة التعليمية، دون أن يعيق سير العملية التعليمية (نور الدين حامد ومونية بن عربيَّة، ٢٠١٤).

٤- **الاستدامة Sustainability**: يُعد الابتكار التكنولوجي فاعلًا عندما يكون مستمرًا، ويمكن تطويره وتطبيقه على نطاق واسع، ولا يقتصر على تجربة مؤقتة أو محدودة (Zawacki-Richter et al., 2019).

٥- **المرونة والتكيّف Flexibility & Adaptability**: يراعي احتياجات المتعلمين المختلفة، ويتيح تعديل التجربة التعليمية بحسب قدراتهم وأنماط تعلمهم (أحمد العامري، ٢٠٢٤).

٦- **الاستناد إلى البيانات Data-Driven**: يعتمد في تصميمه وتطويره على تحليل البيانات وقياس فاعلية الأداء باستمرار، مما يساعد في تحسين مخرجات التعلم بناءً على مؤشرات حقيقية (خالد العازمي وعبدالرحمن الشراح، ٢٠٢٣).

**(٤) مراحل عمليات الابتكار التكنولوجي:**

تُعد عملية الابتكار التكنولوجي من العمليات المعقدة والديناميكية التي تتطلب تعاونًا وتكاملًا بين مختلف الأطراف المعنية، سواء كانوا مخططين، أو مطورين، أو مستخدمين نهائيين. ولا تقتصر هذه العملية على إنتاج فكرة جديدة فحسب، بل تمتد إلى تحويل الفكرة إلى منتج أو خدمة أو نظام قابل للتطبيق، يحقق قيمة مضافة.

وتتضمن عملية الابتكار التكنولوجي عدة مراحل مترابطة، تبدأ من بزوغ الفكرة الإبداعية، ثم مرحلة التحقق من الجدوى التقنية والاقتصادية، يتبعها تطوير النماذج الأولية، ثم مرحلة التقييم والتجريب والتعديل، وصولًا إلى مرحلة التنفيذ والتطبيق الفعلي في الواقع العملي. ويُعد التسويق من المكونات المحورية في هذه العملية، حيث يسهم في دعم نقل التكنولوجيا وتسويق

الابتكارات والملكية الفكرية، مما يُساعد على تبنّي الابتكار وتعميمه على نطاق أوسع في البيئات الأكاديمية والصناعية على حد سواء (فكري فؤاد، ٢٠٢٠).

إن هذه المراحل تُشكّل إطارًا متكاملًا لإدارة الابتكار التكنولوجي بفعالية، وتُظهر أهمية التخطيط، والتجريب، والتكيّف مع التغيرات، مما يجعل من الابتكار عملية استراتيجية تتطلب فهمًا عميقًا للسياق المؤسسي والتربوي الذي سيتم تطبيقها فيه.

اقترح فيشمان وآخرون Fichman et. Al (2014) أربع مراحل للإبتكار التكنولوجي؛ هي: الاكتشاف Discovery ، والتطوير Development، والانتشار Diffusion، والتأثيرImpact وتشتمل مرحلة الاكتشاف على أنشطة فرعية مثل الاختراع واختيار التقنيات المبتكرة. وتتضمن مرحلة التطوير أنشطة تطوير المفهوم وتحديد ميزات التكنولوجيا المراد استخدامها. أما مرحلة الانتشار فتتضمن نشر الابتكار للمستخدمين، إضافةً للاستيعاب عبر جعل الفرد يتخذ الابتكار جزءًا من روتينه اليومي. وأخيرًا، مرحلة التأثير والتي تركز على تأثيرات الابتكار، مثل خفض التكلفة، وتحسين الإيرادات.

وأشار كل من كوهلي وملفيل Kohli and Melville إلى العديد من العمليات متعددة المراحل للابتكار التكنولوجي، وهي: اشرع Initiate، طورِّ Develop، نفذِّ Implement واستغل Exploit وتشمل مرحلة الشروع تحديد واستيعاب المشاكل والفرص القابلة للابتكار التكنولوجي. وتتضمَّن مرحلة التطوير تصميم وتطوير نظام معلومات جديد، وتخصيص حل موجود، واعتماد حل موجود مسبقًا. وتشمل مرحلة التنفيذ تثبيت وصيانة نظم المعلومات من المنظورين التقني والتنظيم. أما مرحلة الاستغلال فتشمل الاستفادة من نظام المعلومات الحالي بالقيمة القصوى، وإعادة استخدام الأنظمة الحالية والبيانات، وما إلى ذلك لأغراض جديدة ( Kohli & Melville, 2019).

وتتضمن العملية الابتكارية مجموعة من المراحل المتسلسلة كما يلي (فكري فؤاد، ٢٠٢٠؛ Tidd & Bessant, 2018؛ خالد مجرشي ٢٠٢٣، ٢٤٨):

**١- مرحلة توليد الفكرة Idea Generation:**

تُعد نقطة الانطلاق في عملية الابتكار، حيث تُطرح أفكار إبداعية استجابةً لمشكلة أو حاجة قائمة، وتعتمد هذه المرحلة على مهارات التفكير الإبداعي والتعاوني، وغالبًا ما تُستمد الأفكار من ملاحظات المعلمين أو حاجات المتعلمين أو التطورات التكنولوجية.

**٢- مرحلة تقييم الفكرة واختبار جدواها Idea Evaluation & Feasibility:**

في هذه المرحلة، تُخضع الأفكار لمعايير محددة مثل الجدوى التقنية والاقتصادية ومدى قابليتها للتطبيق، ويتم اختيار الأنسب منها بما يتوافق مع أهداف المؤسسة أو البيئة التعليمية.

**٣- مرحلة تطوير النموذج الأولي Prototype Development:**

يتم فيها بناء نموذج أولي يوضح كيفية تنفيذ الابتكار عمليًا. وتُعد هذه الخطوة محورية لتصوّر الفكرة وتجريبها على نطاق محدود قبل التوسع فيها.

**٤- مرحلة الاختبار والتحسين Testing & Refinement:**

يُجرب النموذج في بيئة حقيقية أو شبه حقيقية، وتُجمع البيانات من المستخدمين الفعليين لتحليل الأداء وتحديد نقاط القوة والضعف، ما يتيح تحسين الابتكار قبل تعميمه.

**٥- مرحلة التطبيق والتنفيذ Implementation:**

بعد التحقق من فاعلية الابتكار، تُنفذ الفكرة على نطاق أوسع، ويتم دمجها في السياقات التعليمية الفعلية، مع ضمان توفير الدعم الفني والتدريب اللازم.

**٦- مرحلة النشر والتسويق Dissemination & Marketing:**

تُعد هذه المرحلة ضرورية لنقل الابتكار للمستفيدين والمؤسسات الأخرى، وتُستخدم فيها استراتيجيات متنوعة مثل النشر العلمي، أو الشراكات الأكاديمية، أو الترويج.

**٧- مرحلة التقويم المستمر والتطوير Evaluation & Continuous Improvement:**

حتى بعد التطبيق، تظل عملية الابتكار مستمرة من خلال التقييم الدوري، وتحديث المنتج بناءً على تغير الحاجات وسرعة التطورات التقنية.

**وفي ضوء ما سبق**، يُظهر تحليل مراحل عملية الابتكار التكنولوجي أن نجاح الابتكار لا يعتمد فقط على جودة الفكرة، بل يتطلب تكاملًا فعّالًا بين مختلف الأطراف المعنية، مثل المؤسسات الأكاديمية، والقطاعات الصناعية، والجهات الداعمة. كما أن نقل التكنولوجيا والتسويق يُعدّان من العناصر الجوهرية التي تسهم في تعزيز استدامة الابتكارات وضمان نجاحها عند تطبيقها في السوق أو في البيئات التعليمية. ويُستنتج من ذلك أن الاستثمار المستمر في الابتكار التكنولوجي يُعد ضرورة استراتيجية لضمان قدرة المؤسسات على التكيف والمنافسة في عالم سريع التحول، يفرض باستمرار متطلبات جديدة على البنية التحتية، والكفاءات البشرية، وأساليب العمل.

**(٥) دور المعلم في ضوء الابتكار التكنولوجي (كمصمم مبتكر للمنتجات التعليمية الرقمية)**

مع تسارع التحول الرقمي، لم يعد دور المعلم يقتصر على نقل المعرفة فحسب، بل أصبح مطالبًا بأن يكون مصممًا مبتكرًا للمنتجات التعليمية الرقمية، قادرًا على توظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لإنتاج بيئات تعلم تفاعلية تلبي احتياجات المتعلمين وتتماشى مع متغيرات العصر.

فالمعلم المبتكر يخطط ويصمم وينفذ موارد تعليمية رقمية تتسم بالمرونة، والتفاعلية، والقدرة على التخصيص، مستخدمًا في ذلك منهجيات التصميم التعليمي الحديثة كالتصميم المرتكز على المتعلم والتصميم التكيفي. كما يقوم بتحليل احتياجات طلابه، وتحديد أهداف التعلم، ثم اختيار الأدوات الرقمية المناسبة، سواء كانت تطبيقات ذكاء اصطناعي، أو محاكاة، أو محتوى تفاعلي، لتقديم تجارب تعليمية فعّالة.

ويُعد المعلم محورًا أساسيًا في عملية الابتكار التربوي، حيث يساهم بدوره التصميمي في إنتاج محتوى رقمي أصيل، ويُعيد توظيف التكنولوجيا لإيجاد حلول تعليمية جديدة، تتسم بالإبداع والاستدامة، وتراعي الفروق الفردية بين المتعلمين (Mishra & Koehler, 2006؛ خالد مجرشي، ٢٠٢٣؛ أحمد العامري، ٢٠٢٤).

ومن ثمّ، فإن المعلم لم يعد فقط مستهلكًا للتكنولوجيا، بل أصبح فاعلًا ومبتكرًا، يوظف التقنية لصالح تعلم أكثر عمقًا وتأثيرًا.

**(٦) الذكاء الاصطناعي وتصميم المنتجات الرقمية:**

تُعد تقنية الذكاء الاصطناعي أداة محورية ومتنامية الأهمية في مجال تصميم المنتجات الرقمية، حيث يتم توظيفها بشكل متزايد في دعم المصممين والمطورين على ابتكار منتجات جديدة، أكثر فاعلية واستجابة لاحتياجات المستخدمين. فقد أصبح الذكاء الاصطناعي قادرًا على توليد أفكار متنوعة، ومحاكاة سلوك العالم الحقيقي، والتعلّم من البيانات، وهو ما يجعله أداة لا غنى عنها لأي مصمم يسعى لإنتاج حلول تصميمية مبتكرة وذات طابع مستقبلي.

وتُظهر العديد من الدراسات أن الذكاء الاصطناعي لم يعد يُستخدم فقط في أتمتة المهام المتكررة، بل أصبح يُسهم فعليًا في خلق مفاهيم تصميمية جديدة كليًا، وفي توسيع حدود الابتكار

من خلال تحليل سلوك المستخدمين، والتنبؤ باحتياجاتهم، وتصميم تجارب رقمية متكاملة وذكية. ومع استمرار التقدم في هذه التقنية، تتّسع إمكانيات التصميم لتصل إلى آفاق غير محدودة، مما يجعل إمكانية إعادة تشكيل العالم الرقمي من خلال منتجات لم تكن معروفة من قبل أمرًا واقعيًا ومتاحًا (طارق خوالد وآخرون، ٢٠١٩).

يُحدث الذكاء الاصطناعي تأثيرًا عميقًا على تصميم المنتجات الرقمية من خلال توظيف أدوات وتقنيات قائمة على خوارزميات التعلم الآلي والذكاء المعرفي، تتيح للمصممين القدرة على إنشاء خطط تصميم بناءً على معايير دقيقة، واختبار مجموعة واسعة من النماذج والأفكار بسرعة وكفاءة، مما يفتح المجال لتقديم حلول تصميمية مبتكرة وفعّالة. كما تُستخدم هذه التقنيات في تحسين كفاءة العملية التصميمية نفسها، حيث توفر برامج متقدمة تحليلًا فوريًا للتصميمات الحالية، وتقترح تعديلات تسهم في تحسين الأداء الوظيفي، أو تقليل التكاليف، أو رفع الجودة، ما يساعد المصممين على تقليل الجهد والتركيز على المهام الإبداعية (عبد الرحمن بيشة، ٢٠٢٤).

ورغم أن العملية التصميمية التقليدية ما تزال تحتفظ بمراحلها الأساسية، فإن كل مرحلة من مراحل التصميم أصبحت تستفيد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي بطرق متعددة، سواء في تحليل البيانات، أو اقتراح بدائل، أو دعم اتخاذ القرار، وهو ما غيّر من طبيعة التصميم المعتمد على الخبرة الذاتية وحدها، إلى تصميم مدفوع بالبيانات والذكاء الحسابي (أحمد العامري، ٢٠٢٤).

ومن زاوية أخرى، أحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في توليد الحلول والتصميمات الرقمية المبتكرة، حيث بات يستخدم في قطاعات متعددة لتقديم أفكار وحلول جديدة كان من الصعب تصورها قبل بضع سنوات. ويرجع ذلك إلى قدرته على التعلم العميق من البيانات، وتوليد رؤى تصميمية قائمة على أنماط غير مرئية للمصمم البشري، مما يجعله أداة مستقبلية لا غنى عنها في العملية التصميمية الإبداعية(Qader, 2024) .

**وعليه، يمكن القول** إن الذكاء الاصطناعي أصبح يُغيّر بشكل جوهري من طريقة تصميم المنتجات الرقمية، من خلال:

- تحليل مجموعات بيانات ضخمة واستخلاص أنماط خفية.
- تقديم بدائل تصميم متعددة وسريعة.
- دعم اتخاذ القرار بتوصيات قائمة على البيانات.
- تحسين جودة التصميم وكفاءته.
- تسريع وقت الإنجاز وخفض التكلفة.

إن هذه المزايا تجعل من الذكاء الاصطناعي شريكًا استراتيجيًا في تصميم الحلول الرقمية، خصوصًا في المجال التعليمي، حيث تتزايد الحاجة إلى منتجات ذكية ومتجددة تلبي احتياجات المتعلمين باختلاف قدراتهم وسياقاتهم.

**(٧) تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودعم الابتكار التكنولوجي للمعلمين:**

أصبح الابتكار التكنولوجي عنصرًا محوريًا في تطوير التعليم وتعزيز المناهج الدراسية وتحسين نواتج التعلم، خاصة مع تسارع دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المشهد التربوي. فقد ساهمت هذه التحولات في إحداث تغيير شبه جذري في الأساليب التعليمية التقليدية، بما يدعم تحسين فاعلية العملية التعليمية، وتمكين المعلم من أداء أدواره بكفاءة أعلى، من خلال استغلال الأدوات الذكية والتقنيات المتقدمة.

إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل نظم التعليم التكيفية، والتحليلات التنبؤية، والمساعدات الذكية، تمثل أدوات قوية لدعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، حيث تُمكّنهم من تقديم المحتوى التعليمي بطرق تفاعلية مخصصة، وتحليل أداء الطلاب، وتقديم تغذية راجعة فورية، مما يُسهم في تعزيز جودة التعليم وتطوير ممارسات التدريس.

يؤكد برافو وجاميز(Bravo & Gámez, 2021) أن أغلبية كبيرة من المعلمين (٩٤٪) ممن يستخدمون منهجيات تدريسية مبتكرة تكون مدعومة بأدوات تكنولوجية، مما يشير إلى ميل قوي نحو تبني التكنولوجيا في عملية التدريس والتعلم.

ويؤكد صادق (Sadıç, 2023) هذا الاتجاه؛ حيث يؤكد على ضرورة انخراط المعلمين في التطوير المهني المستمر لتعزيز كفاءاتهم التكنولوجية، وهو أمر ضروري للتدريس المبتكر، وخاصة في سياق التدريس عن بعد في حالات الأزمات والطوارئ كما حدث في جائحة كورونا COVID-19.

وقد ظهرت تحديات كبيرة على المعلمين أثناء التحول السريع إلى التعليم عن بعد أثناء الجائحة؛ حيث افتقر العديد منهم إلى التدريب الكافي على الأدوات والمنصات الرقمية. ويشير كونغ وآخرون إلى أن هذا التحول أجبر المعلمين على تجربة تطبيقات وموارد مختلفة عبر الإنترنت، مما عزز ثقافة الابتكار بين أولئك الراغبين في تبني التقنيات الجديدة (Khong et al., 2022)

والمعلمين المبدعين، الذين يتميزون باستعدادهم لاستكشاف وتنفيذ أدوات وتطبيقات تعليمية جديدة، هم أكثر قدرة على التغلب على التحديات المرتبطة بالتدريس عبر الإنترنت مقارنة بنظرائهم الأقل ابتكارًا. وهذه القدرة على التكيف تشكل أهمية بالغة في العصر الحالي الذي تعتمد فيه البيئات التعليمية بشكل متزايد على التكنولوجيا.(Bridge et al., 2023)

**من خلال ما سبق عرضه**، تتضح أهمية ترسيخ ثقافة الابتكار داخل المؤسسات التعليمية بشكل عام، وعند المعلمين على وجه الخصوص، بما يمكنهم من تقديم حلول تعليمية رقمية فعّالة ومبتكرة. ويتحقق ذلك من خلال توظيف الأدوات التكنولوجية المتقدمة، وفي مقدمتها تطبيقات الذكاء الاصطناعي(AI)، التي أصبحت من الأدوات الأساسية في دعم الابتكار التكنولوجي في البيئات التعليمية.

فالذكاء الاصطناعي يُسهم بشكل كبير في تعزيز الإبداع، وتسريع العمليات التعليمية، وتحسين كفاءة الأداء، من خلال دمج تطبيقاته في كل مرحلة من مراحل التصميم التعليمي، لتصبح جزءًا لا يتجزأ من منظومة الابتكار التربوي. كما يتيح تحليل البيانات الضخمة، وتوفير حلول ذكية مخصصة، مما يؤدي إلى تحقيق نتائج تعليمية عالية الجودة تلبي احتياجات المتعلمين المتنوعة، وتُمكّن المعلم من أداء أدوار أكثر مرونة وفعالية. وفيما يلي، نوضح كيفية دعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي للابتكار التكنولوجي لدى المعلمين:

**١) توليد الأفكار والإبداع:**

تساعد أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المعلمين على توليد الأفكار المبتكرة وتصميم الحلول مما يعمل على توسيع نطاق الإبداع البشري.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| ChatGPT | يساعد المعلم على توليد أفكار جديدة للدروس أو استراتيجيات تعليمية مبتكرة، ويمكن للمعلم طرح موضوع معين على الذكاء الاصطناعي ليقترح أنشطة تعليمية، أسئلة نقاشية، أو طرق جديدة لشرح المفاهيم، مما يساعدج المعلم بالنهاية على توليد أفكار جديدة، وتحسين قدرة التفكير الإبداعي لديه. |
| Kahoot | يتيح للمعلمين تصميم اختبارات أو مسابقات بطريق إبداعية، مما يعزز تفاعل |

| | |
|---|---|
| Canva for Education | الطلاب ويسهم في تطوير أساليب التدريس.<br>توفر أدوات تصميم احترافية وسهلة الاستخدام، مما يتيح للمعلمين إنشاء محتويات تعليمية مرئية بشكل إبداعي. |

٢) **البحث وتحليل البيانات:**

يتم توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها في جمع وتحليل البيانات المتعلقة بأداء الطلاب واحتياجاتهم، مما يساعد المعلمين على اتخاذ قرارات تعليمية مدروسة واكتشاف الأنماط والاتجاهات المناسبة.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| Google Analytics for Education | يمكن للمعلمين استخدامه في تحليل البيانات المتعلقة باستخدام الطلاب للمحتوى التعليمي عبر الإنترنت، والمساعدة في تتبع تقدم الطلاب عبر منصات التعلم الرقمية، ومعرفة المواد الأكثر جذبًا للطلاب وتحليل الأنماط السلوكية لهم. |
| Socrative | ويستخدم لتحليل نتائج الاختبارات والأنشطة الصفية بشكل فوري، ويقدم تقارير مفصلة للمعلم، مما يتيح لهم جمع بيانات دقيقة حول أداء الطلاب بما يسهل اتخاذ قرارات تعليمية قائمة على بيانات حقيقية. |
| Knewton | هو نظام تعلم مخصص يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم توصيات تعليمية تعتمد على تحليل بيانات الطلاب، وتقديم رؤى واضحة للمعلمين حول احتياجات الطلاب الفردية، مع توفير توصيات مخصصة لتحسين التعلم بناءً على التحليل الدقيق للأداء. |

٣) **تحسين تصميم المنتجات:**

توظيف المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم المنتجات التعليمية الرقمية سواء كانت مواد دراسية، أدوات تعليمية، أو تجارب تعليمية تفاعلية بشكل أسرع وأكثر كفاءة وجاذبية مع تقليل التكاليف.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| Tinkercad | تساعد في إنشاء النماذج الرقمية مما يساعد المعلمون في تصميم منتجات تعليمية تفاعلية ومبتكرة مثل النماذج ثلاثية الأبعاد التي يمكن طبعها باستخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد لتعزيز التعليم العملي والتجريبي. |
| Articulate 360 | تمكن المعلمين من تصميم دروس تفاعلية ودورات تعليمية مبتكرة، مع الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لإنشاء سيناريوهات تفاعلية واختبارات تعليمية. |
| Prezi | يساعد المعلمون في تحسين تصميم العروض التقديمية التفاعلية والجذابة باستخدام الذكاء الاصطناعي الذي يوجه الحركة بين الشرائح ويسهل تخصيصها. |

٤) **التطوير والاختبار الذكي:**

تطبيقات تساعد المعلمين في اختبار المنتجات التكنولوجية التعليمية من خلال جمع وتحليل بيانات الاستخدام، وتقديم ملاحظات حية عن الأداء وسهولة الاستخدام للتأكد من أنها تعمل بكفاءة وتعزز تجربة التعلم، مما يساهم في تحسين فاعلية هذه المنتجات.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| User Testing | يمكن للمعلمين استخدام هذه الأداة لاختبار كيفية تفاعل الطلاب مع التطبيقات أو الأدوات التعليمية الرقمية، وتحليل النتائج لفهم مدى فعالية المنتج في تحسين تجربة التعلم. |
| Hotjar | تساعد المعلمين في اختبار المنتجات التكنولوجية مثل منصات التعلم الإلكتروني أو التطبيقات التعليمية، من خلال تتبع كيفية تفاعل الطلاب مع هذه الأدوات وتحليل البيانات لتحسين التصميم والتجربة. |
| Google Analytics | يمكن للمعلمين استخدامها لتقييم أداء المنتجات التكنولوجية مثل منصات التعلم عبر الإنترنت، وتساعد الأداة في تتبع مدى تفاعل الطلاب مع المحتوى، وتحليل البيانات لفهم ما إذا كانت الأدوات تحقق أهداف التعلم. |

**٥) التفاعل مع الطلاب وتحليل ردود الأفعال:**

تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعلمين على التفاعل مع الطلاب وتحليل ردود أفعالهم؛ فمن خلال هذه التطبيقات يمكن للمعلمين تتبع تفاعل الطلاب مع المحتوى بشكل مباشر، الحصول على تعليقات فورية، وفهم أفضل للاحتياجات الفردية للطلاب. كما أنها تسهم في تخصيص التجربة التعليمية، مما يضمن تحسين الأداء والتفاعل بشكل مستمر.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| Socrative | يتيح للمعلمين إرسال أسئلة متعددة الخيارات، أسئلة قصيرة، أو استطلاعات تفاعلية، وتحليل الإجابات مباشرة لمتابعة فهم الطلاب للمواد التعليمية. |
| Kahoot | يساعد المعلمين على التفاعل مع الطلاب من خلال ألعاب تعليمية تفاعلية، وتحليل الإجابات والتفاعلات في الوقت الفعلي لفهم مستوى استيعاب الطلاب. |
| Quizlet | يساعد المعلمين على إنشاء اختبارات وتحديات مخصصة بناءً على مستوى الطلاب، ويحلل ردود الأفعال والأداء بشكل دقيق لمتابعة تقدمهم. |

**٦) إدارة المشاريع والابتكار:**

تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعلم في إدارة المشاريع التعليمية والابتكار، وتعزيز العمل التعليمي التعاوني؛ حيث تساعد المعلمين في تنظيم المهام، تعزيز التعاون بين الطلاب، واستخدام تقنيات متقدمة لتحفيز الابتكار داخل الصفوف الدراسية.

**أمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

| | |
|---|---|
| Trello | يساعد المعلمون في إدارة المشاريع التعليمية عبر إنشاء قوائم مهام، تتبع التقدم، وتخصيص المهام بين الطلاب. كما يمكن استخدامه إدارة مشاريع صفية مبتكرة، مثل مشاريع بحثية أو تجريبية، ومتابعة تقدم الطلاب بسهولة. |
| Asana | يوفر للمعلمين أدوات قوية لإدارة المشاريع، من خلال تقسيم المشاريع إلى مهام صغيرة، تعيين تواريخ التسليم، ومتابعة تقدم الطلاب. كما يتيح التعاون بين المعلم والطلاب في مشاريع مبتكرة مع إمكانية التفاعل والمشاركة بسهولة. |
| Notion | يساعد المعلم في إدارة وتنظيم مشاريع تعليمية مع الطلاب، مع إمكانية إضافة الملاحظات، والمهام، والأهداف. ويدعم الابتكار من خلال توفير مساحة مرنة للتفكير، وتوثيق الأفكار والنقاشات المتعلقة بالمشاريع التعليمية. |

باختصار، يمكن القول إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI) أصبحت تمثل أداة محورية في دعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، لما تتيحه من إمكانيات واسعة لتحسين أساليب التدريس، وتعزيز الإبداع في تصميم المحتوى، وتطوير استراتيجيات تعليمية حديثة ومبتكرة. كما تُسهم في تسهيل عملية التعلم، وتقديم حلول مرنة قابلة للتخصيص، مما يُمكّن المعلمين من توظيف تقنيات متقدمة لتحفيز المتعلمين على التفكير الابتكاري، وتنمية مهاراتهم الرقمية بما يتلاءم مع متطلبات التحول الرقمي.

**(٨) التحديات التي تواجه المعلمين في تبني الابتكار التكنولوجي:**

رغم الفرص الواسعة التي يُتيحها الابتكار التكنولوجي، لا سيما من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أن تبنّيه في المؤسسات التعليمية يواجه عددًا من التحديات، خاصة على مستوى المعلمين الذين يُعدّون العنصر المحوري في تفعيل هذا التحول. ومن أبرز هذه التحديات ( Mouza et al., 2017؛ Ozden, Yang, & Mouza, 2017؛ Pan et al., 2017):

١- **ضعف البنية التحتية التقنية:** في بعض البيئات التعليمية، مما يحدّ من قدرة المعلمين على الوصول إلى الأدوات الرقمية المتقدمة أو توظيفها بفاعلية.

٢- **نقص التدريب والتأهيل المهني المستمر:** حيث يعاني كثير من المعلمين من فجوة معرفية في التعامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة، وهو ما يؤثر على قدرتهم على توظيفها بطريقة فعّالة.

٣- **المقاومة النفسية والثقافية للتغيير:** فالبعض لا يزال يرى في التكنولوجيا تهديدًا لدوره التقليدي، أو يشكك في جدواها مقارنة بالطرق المعهودة في التدريس.

٤- **غياب السياسات المؤسسية الداعمة للابتكار:** وعدم وضوح الأطر التنظيمية التي تُمكّن المعلم من المبادرة وتطبيق حلول مبتكرة بأمان وفاعلية.

٥- **زيادة الأعباء الوظيفية دون توفير الحوافز المناسبة:** مما يُشعر المعلم بأن الابتكار يمثل عبئًا إضافيًا لا يُقابله دعم إداري أو مادي حقيقي.

**ومن ثمّ**، فإن التغلب على هذه التحديات يتطلب تبني استراتيجية شاملة تتضمن تطوير البنية التحتية، وتوفير برامج تدريب مستمرة، وتعديل السياسات التعليمية بما يُعزز ثقافة الابتكار، ويُمكّن المعلم من تبنّي الأدوار الجديدة التي يتطلبها التعليم الرقمي.

**المحور الرابع: أدوار المعلم المستقبلية في ضوء التحول الرقمي**

في ظل التحول الرقمي الذي يشهده العالم في جميع مناحي الحياة، خاصةً بعد الثورة الصناعية الرابعة والانفجار التكنولوجي الهائل، أصبح قطاع التعليم من أبرز القطاعات المتأثرة بهذا التغير، حيث أدى هذا التحول إلى نقلة نوعية في البيئات التعليمية، وأسهم في بروز مفاهيم وتوجهات تربوية عالمية جديدة تهدف إلى تقديم المعرفة للمتعلمين عبر أدوات رقمية ذكية، وخلق بيئة تعليمية مرنة، تفاعلية، وشخصية.

لقد أضحى التحول الرقمي في التعليم ضرورة استراتيجية، لا خيارًا، تفرضه التحديات المرتبطة بكثرة المعلومات وتعدد مصادر المعرفة، مما يتطلب استراتيجيات تعليمية جديدة تُعنى بالمرونة، وتعدد الوسائط، والتعلم التكيفي. وفي قلب هذه التغيرات يقع المعلم بوصفه المحرك الرئيس للعملية التعليمية الرقمية، حيث لم يعد دوره تقليديًا، بل تطور ليشمل أدوارًا حديثة تواكب معطيات العصر.

**(١) مفهوم التحول الرقمي Digital Transformation:**

يشير إلى الانتقال من النظام تقليدي إلى النظام الرقمي القائم على توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع مجالات عمل النظام التعليمي، في ضوء مجموعة المتطلبات

المتمثلة في إستراتيجية التحول الرقمي، ونشر ثقافة التحول الرقمي، وتصميم البرامج التعليمية الرقمية، وإدارة وتمويل التحول الرقمي، والمتطلبات البشرية والتقنية والأمنية والتشريعية) مصطفى أمين، ٢٠١٨، ١٧-١٨).

وتعرفه شرعاء الشمراني (٢٠١٩، ١٢٠) بأنه استخدام المؤسسات للتقنيات والتكنولوجيا الحديثة في أنشطتها المختلفة، وفي التواصل بين أفرادها بشكل كامل، عن طريق الاستناد إلى قواعد بيانات محمية وضمن بيئة تقنية رقمية آمنة.

ويمكن تعريفه بأنه عبارة عن عملية انتقال المؤسسات التعليمية التقليدية إلى مؤسسات رقمية من خلال الاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخلها، واستبدال العناصر المادية بأخرى افتراضية، وتقديم كافة خدماتها للطلاب بصورة إلكترونية لزيادة قدرتها على الاستجابة للمتغيرات الخارجية المعاصرة (جمال الدهشان، وسماح السيد، ٢٠٢٠، ٧٨).

بينما يعرفه كل من فايز الظفيري، وفايز منشر (٢٠٢١، ١٤) بأنه عملية التخلص من الأساليب التقليدية في العملية التعليمية، واستبدالها بأساليب حديثة قائمة على استخدام أحدث الصور والأساليب التي ظهرت معها تطوير التكنولوجيا التي تفتح آفاقاً للطلاب للتفكير والخضوع للتجربة والتعليم عن بعد.

**وفي ضوء ماسبق من تعريفات** يتضح أن التحول الرقمي يقوم على تحويل المؤسسات التعليمية من مؤسسات تقليدية تعتمد على أساليب تعليم وتعلم تقليدية إلى مؤسسات رقمية تعتمد على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كداعم أول للعملية التعليمية، وبناءً على ذلك نجد أن التحول الرقمي للمؤسسات التعليمية قد يساعدها على تحقيق العديد من الخصائص التي تميزها عن غيرها من المؤسسات التعليمية التقليدية، ومن أهم تلك الخصائص ما يلي (Anderson, 2012, 36، أسامة على، ٢٠١٣، ٥٣٢، إبراهيم بدران، ٢٠١٨):

- قدرتها على التكيف Adaptability مع مع التغيرات الخارجية بسرعة وتنوع.
- التميز حيث تمتلك جميع مقومات التفرد اللازمة للقدرة التنافسية.
- التكاملية في تقديم الخدمات للمؤسسات والأفراد بجميع أنحاء العالم.
- وجود بناء تنظيمي شبكي يجعل النظام التعليمي مترابط بالعديد المؤسسات والأفراد على مستوى العالم
- الشفافية والنزاهة؛ لأنها تساعد على وضوح الأدوار والمسئوليات والأهداف واتخاذ القرارات اليومية دون التقييد على التسلسل الهرمي التقليدي.
- التنوع: توفر بيئة تعلم متنوعة يجد فيها كل متعلم ما يناسبه، وذلك من خلال توفير مجموعة من الخيارات التعليمية والبدائل أمام المتعلم.
- التغيير الإبداعي: حيث تؤدي التقنيات الجديدة والتفاعل بينها إلى ظهور طرقٍ جديدة للإبداع.

**(٢) متطلبات التحول الرقمي في التعليم:**

تعد متطلبات التحول الرقمي مطلبًا أساسيًا لإقامة مؤسسات رقمية تعتمد علي دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كافة مجالاتها وخدماتها، وبما يحقق لها ميزات تنافسية تتفوق بها عن غيرها من المؤسسات التعليمية الأخرى، ومن ثم تستطيع تلبية احتياجات السوق ومتطلبات المستفيدين من خدماتها، وعليه يمكن تحديد أهم متطلبات التحول الرقمي في

المؤسسات التعليمية فيما يلي (عطوة على، ٢٠١٩ ، ٥٢؛ ياسر الخطيب، وخليل مطهر، ٢٠٢١؛ يوسف الرشيدي، ٢٠٢٤):

**١) بناء رؤية رقمية واستراتيجية للتطوير:**

وتعني بناء رؤية كاملة عن وضع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالمؤسسات التعليمية وما تريد أن تكون عليه في المستقبل، وتتضمن ما يلي:

١/١ تحليل الفجوة الرقمية: وذلك من خلال تحديد الفجوة بين ما تملكه المؤسسات التعليمية من معرفة وأدوات، وبين ما تحتاجه ولا تملكته من الأجهزة والأدوات التكنولوجية.

٢/١ تحليل المستوى التكنولوجي: التعرف علي مستوى التقدم التكنولوجي بالمؤسسة في أداء الأعمال ودرجة الاستفادة من التكنولوجيا المتاحة، والمقارنة بين التكلفة والعائد.

٣/١ تحديد كفاءة نظام المعلومات: وتتضمن تحليل المعلومات وتحديد مدى كفاءتها داخلها؛ من خلال تحليل العناصر التالية: إنتاج المعلومات، عرض وتداول المعلومات، حفظ وتحديث واسترجاع المعلومات.

٤/١ معرفة مدي الاستعداد للتحول الرقمي: والذي يمكن أن يقاس من خلال خمسة عناصر رئيسة هي: البنية التحتية، القيادة الالكترونية، رأس المال البشري، أمن وخصوصية المعلومات، بيئة العمل الافتراضية.

**٢) توفير الإطار التشريعي والدعم الإداري والمالي:**

تعمل المؤسسة علي توفير الدعم والتمويل اللازم للتنفيذ، واتخاذ الإجراءات اللازمة وتشمل:

- تجديد البنية التحتية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات بالمؤسسات التعليمية من حيث توفير الأجهزة الحديثة والبرامج المتنوعة.
- تنمية الموارد البشرية، وتنمية مهارات وقدرات كافة العاملين بالمؤسسات التعليمية من خلال برامج التدريب والتنمية الذاتية.
- نشر ثقافة استخدام التكنولوجيا والانترنت، ويتطلب ذلك تغيير وإدارة الثقافة كميزة تنافسية.
- توفير الإجراءات التشريعية والقانونية اللازمة لتأمين المعاملات الرقمية وحماية البيانات المتصلة بالمؤسسات والمستهلكين.
- توفير المناخ المناسب لجميع الأطراف المعنية من خلال عملية المشاركة الفعالة مع مؤسسات المجتمع، خاصة ذات الصلة بالتقنيات والاتصالات والحواسيب وشركات الإنترنت.

**٣) اختيار نقطة البداية:**

ويتطلب الإلمام بآليات العمل وفقاً للأسلوب العلمي والمنهجي، وذلك لتحقيق انتقالات هادئة ومتزنة وفقاً لمعايير ضابطة مضمونها دراسة الجدوى لكل قرار نحو الرقمية، مع الأخذ في الاعتبار تكلفة ووقت التنفيذ ومدي توافر متطلباته.

وفي ضوء ما سبق نجد أن نجاح عملية التحول الرقمي بالمؤسسات التعليمية لا يعتمد علي مدي فاعلية عملية التحول فحسب وإنما يتطلب الإهتمام بقدرات ومهارات كافة أعضاء المجتمع المؤسسي والتي تعكس مدي إيمانهم والتزامهم بعملية التحول الرقمي ومراحلها، وعلى رأسهم المعلمين والجدارات الرقمية لديهم لدورها الإيجابي في تحقيق فاعلية التعليم وتعظيم قيمة مخرجاته.

**(٣) أدوار المعلم في ضوء التحول الرقمي:**

في ضوء ما يتسم به العصر الحالي (الرقمي) من تسارع المعرفة والتطورات السريعة

والمتلاحقة والتقدم التكنولوجي والعديد من الخصائص الأخرى التي انعكست بدورها على المؤسسات التعليمية، وهذا ما أشار إليه كل من(عادل عبد الصادق، ٢٠١٨ ، ١٧ – ٢٧؛ Krisnawati et. al, 2019, 53 ) ويمكن توضيحها على النحو التالي:

- الرقمنة: استخدام تطبيقات التحول الرقمي الناشئة في كافة المجالات، والانتقال بالخدمات إلى أعمالٍ مبتكرة تعتمد على هذه التقنيات.
- التغيير الإبداعي: حيث تؤدي التقنيات الجديدة والتفاعل بينها إلى ظهور طرقٍ جديد ة للإبداع.
- التفاعل بين التقنيات: وتتمثل الرؤية الرئيسة لهذه الثورة في ربط التقنيات ببعضها البعض في كافة المجالات.
- السرعة: أي السرعة في إمكانية تطوير الابتكارات ونشرها.
- الاتساع والعمق: فالاعتماد على الثورة الرقمية يجمع بين تقنيات متعددة مما يؤدى إلى تحولات كبيرة في شتى المجالات.
- التأثير والتعميم: حيث إنها ستتضمن تحولًا في مختلف المجالات عبر كل المؤسسات والمجتمعات.

وفي ضوء ما يتميز به عصر التحول الرقمي من سمات وخصائص يجب أن تقابل بتغيرات منهجية في التعليم، ومن أهمها الاهتمام بإعداد المعلم وتمكينه تقنيًا؛ حيث يمثل أحد الأركان المهمة في العملية التعليمية، وما يلعبه من دورٍ كبيرٍ في بناء أجيال تواكب متطلبات المستقبل الرقمي، كما أن للإهتمام بإعداده وتدريبه بالغ الأثر على المتعلمين ومستوياتهم.

وفي هذا السياق أكد (جمال الدهشان، ٢٠١٩) أهمية إعادة النظر في برامج إعداد المعلم بكليات إعداد المعلمين نتيجة لما يحدث بالعالم من تغيراتٍ وتطوراتٍ، كما أوصى بضرورة إعداد المعلم وفقًا لأحدث الاتجاهات العالمية؛ لتوفير المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات التي تساعد هم على القيام بالمهام والمسئوليات المنوطة بهم داخل الفصول وخارجها، وفقًا لخصائص المجتمع التي أحدثتها الثورة الصناعية الرابعة، والتي تتميز بمزيج من التكنولوجيا المؤثرة على كل جانب من جوانب الحياة.

كما أكد محمد مصطفى (٢٠٢١) على أهمية إعادة النظر في الأدوار المستقبلية لمعلم الجيل الرابع (4.0)، لا سيما لدى معلمي التخصصات العلمية في كليات التربية، حيث أوضح أن الثورة الصناعية الرابعة أفرزت جملة من المتغيرات التي تتطلب من المعلم أن يتحول من مجرد ناقل للمعرفة إلى مُبدع ومُصمم ومُوجه رقمي يمتلك مهارات التفكير الابتكاري، واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة في التعليم. وقد أوصى بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة بكليات التربية في ضوء تلك المتغيرات، بحيث تُدمج فيها مكونات رقمية متقدمة، وتُبنى على أساس تمكين المعلم من أداء أدوار الجيل الرابع، التي تشمل: المرونة، التخصيص، التعلم المستمر، واستخدام تقنيات الثورة الرقمية لدعم تعلم الطلاب ورفع كفاءتهم الرقمية.

وفي هذا السياق، أكدت رشا عبد الحميد (٢٠٢١) على ضرورة تنمية مهارات التدريس الرقمي لدى المعلمين، وتمكينهم من استشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لا سيما فيما يتعلق بتقنيات إنترنت الأشياء(IOT) ، معتبرة أن تلك المهارات تمثّل متطلبًا جوهريًا لمعلم المستقبل في ظل الثورة الصناعية الرابعة. وقد أوصت الباحثة بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين في كليات التربية بما يتماشى مع هذه المتغيرات، وذلك بهدف إعداد معلم قادر على توظيف التقنيات

الحديثة وقيادة بيئات التعلم الذكية بكفاءة ومرونة.

وفي ذات السياق، شددت سمر مرسي (٢٠٢٣) على أهمية التنمية المهنية المستدامة للمعلمين، باعتبارها من أبرز أدوات الاستجابة للمستجدات المعرفية والتكنولوجية المتسارعة التي فرضتها الثورة الصناعية الرابعة. كما اعتبرت التنمية المهنية شرطًا رئيسًا للارتقاء بجودة الأداء المهني للمعلم في أبعاده المعرفية والمهارية والوجدانية، وتفعيله كعنصر مؤثر في سياق التحول الرقمي.

وتتمثل دواعي ومبررات تطوير برامج إعداد المعلم لكى تتواكب مع متطلبات عصر التحول الرقمي فيما يلي(أسماء حسن، ٢٠١٩، ٢٨-٢٩؛ جمال الدهشان، ٢٠٢٠، ٢٧):

- التطور التقني وانعكاساته على العملية التعليمية: من حيث توظيف تقنيات المعلومات والاتصالات، مما أثرت على نظم التعليم وأساليبه مما تتطلب الاهتمام ببرامج إعداد المعلم بهدف تمكين المعلم من المهارات التي تتطلبها أدواره الجديدة في عصر التحول الرقمي.
- التطور في طرائق التدريس: تحول طرائق التدريس التقليدية التي لا تهتم بنشاط المتعلم إلى طرائق تعتمد على نشاط المتعلم، كالتعلم القائم على المشروعات، والتعلم باللعب، والتعلم بالعمل، وغيرها.
- توظيف التكنولوجيا: تطوير الأساليب التربوية من خلال توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية.
- دقة المهارات واحترافيتها: بمعنى امتلاك المهارات الدقيقة واحتراف العمل التقني، وذلك لأن تقنيات العصر الرقمي سوفتيسفر عن فقدان العديد من الوظائف، واستبدالها بالبرمجيات، والروبوتات.
- التأثير على سرعة العمل ودقته: في ظل العصر الرقمي سيكون العمل سريعًا ومريحًا وبدقةٍ ولا مجال للخطأ.
- التوجه نحو المدرسة الإلكترونية والتعليم الالكتروني والافتراضي: وذلك يمثل نقله نوعية بالنسبة لبرامج إعداد المعلم وتوجهاتها المستقبلية، ومن ثم بات من الضروري أن تساير برامج إعداد المعلم هذه الأنماط أو الأشكال التعليمية الجديدة.
- تمكين المعلم من الأدوار المتجددة: فالتطوير في تقنيات الاتصال، وتعدد مصادر التعلم أحدثت تغييرات جوهرية في متطلبات الموقف التعليمي، وأدوار المعلمين التي تحولت من دور المحاضر إلى مرشد وميسر لطلابه.

**يتضح من العرض السابق**، للعديد من التحديات الجديدة التي يتميز بها العصر الرقمي الذي نعيش فيه، والتي تؤكد على ضرورة التنمية المهنية للمعلمين لما لها من أهمية كبرى في رفع مستواهم أكاديميًا ومهنيًا وتقنيًا، وأننا بحاجة إلى معلم مُعد بأساليب متطورة تواكب متغيرات العصر الرقمي، وهذا ما سعت إليه العديد من الأبحاث والدراسات التي استهدفت رصد وتحديد مجموعة الجدارات والكفايات الرقمية اللازمة للمعلم والتي تتناسب مع خصائص العصر الرقمي، فقد حدد برنامج تنمية الجدارات الرقمية في كلية برين ماور في ولاية بنسلفانيا الأمريكية (Bryn Mawr College, 2016) الجدارات الرقمية في خمسة مجالات، وحدد لكل مجال عدداً من الجدارات الفرعية التي يُمكن من خلالها تنمية هذا المجال على النحو التالي:

١. **البقاء الرقمي**: ويتمثل في التعامل مع الشبكات، وما وراء المعرفة والتعلم مدى الحياة، وإدارة الهوية الرقمية والأمن المعلوماتي، والبحث الإستراتيجي على شبكة المعلومات وقواعد

البيانات.

٢. **التواصل الرقمي**: ويتمثل في التعرف على أدوات التعاون الرقمي، وتعلم كيفية استخدامها بفاعلية مثل أنظمة مشاركة الملفات والتحرير التعاوني وأدوات التعليقات ومنتديات المناقشة والمدونات والدردشة عبر الانترنت ومؤتمرات الفيديو، وتعلم الكتابة والنشر الرقمي، وكذلك تعلم التحليل والإنتاج السمعي.

٣. **إدارة البيانات وحفظها**: وتتمثل في جمع البيانات الالكترونية وتسجيلها، وكذلك إستراتيجيات حماية البيانات وتأمينها، وكيفية تنظيم البيانات وإدارتها وقراءتها وتحليلها بشكل نقدي واستردادها.

٤. **تحليل البيانات وعرضها:** تتمثل في إعداد التقارير وهيكلة قواعد البيانات وفرزها والاستعلام عنها، وتعلم التمثيلات المرئية للبيانات كالمخططات والرسوم البيانية والإنفوجرافيك، واختيار التنسيق الأكثر مناسبةً للمحتوى.

٥. **النقد والتصميم والتطوير:** ويتمثل في التعرف على مجموعة من الاستراتيجيات لتحديد نطاق العمل التعاوني وتنظيمه، وتطوير مجموعة أدوات شخصية من الاستراتيجيات لإدارة المشروعات الفردية والجماعية والبحث الرقمي عن المنح الدراسية.

بينما حددت رانيا عثمان (٢٠٢١، ١٠٩-١١٢) الجدارات والكفايات الرقمية اللازمة للمعلم في ظل عصر التحول الرقمي كما يلي:

١. **جدارات معرفية**، وتتضمن: استخدام المعلمين الأجهزة والأنظمة والتطبيقات الرقمية في تعزيز أدوارهم التربوية، متابعتهم المستجدات في مجال تقنية التعليم والمعلومات، التبادل الإلكتروني للمعلومات، الاتصال الفعال من مختلف الوسائل الرقمية، استخدام الانترنت بشكلٍ منتظمٍ وفعالٍ، الحوسبة واستخدام الشبكة العنكبوتية.

٢. **جدارات تصميم المقررات الإلكترونية**، وتتضمن: التحليل للمقرر الإلكتروني، والتصميم والتطوير بالإنتاج الفعلي لمواد ومحتوى التعلم، واتباع جدول زمني للتنفيذ.

٣. **جدارات إدارة بيئة التعلم الافتراضية**، وتتضمن: تحديد أنشطة التعلم، توظيف المحتويات الرقمية عبر شبكة الانترنت في التدريس، تحديد استراتيجيات التدريس الفعالة في تحقيق أهداف التعليم، المناقشات التزامنية واللاتزامنية، وغيرها.

٤. **جدارات تصميم و إنتاج مصادر التعلم الرقمي**، وتتضمن: اختيار مصادر التعلم المناسبة وتنظيمها، تكوين المجموعات الرقمية، توفير بيئة تعليمية غنية بالمصادر الرقمية، تصميم واستخدام التسجيلات الصوتية، تصميم واستخدام الفيديوهات التعليمية، وتصميم واستخدام المواقع التعليمية على الإنترنت.

٥. **جدارات تقويم الموقف التعليمي الرقمي**، وتتضمن: بناء الاختبارات الالكترونية وتقييم المتعلمين، والتغذية الراجعة للمقرر، تصميم أدوات قياس المختلفة للمقرر، تحديد أنشطة تقويم مناسبة للتعلم الرقمي، تفعيل ملف الإنجاز الإكتروني للمتعلم.

٦. **جدارات أخلاقيات التعليم الرقمي**، وتتضمن: قواعد الأمن السيبراني، مراعاة الأخلاقيات المستمدة من ثقافة المجتمع أثناء التواصل الرقمي، احترام الطرف الآخر، تقبل الآراء الأخرى، وتقبل النقد البناء من الآخرين.

كما حدد منير شقورة (٢٠٢٢) الجدارات الرقمية في عدد من المجالات على النحو التالي:

- المعرفة الرقمية وإدارتها: وهى تتمثل في البحث عن البيانات والمعلومات ذات العلاقة بالعمل، ثم عمل جميع تلك المهام والأنشطة المدرسية بواسطة التكنولوجيا الرقمية.

- الاتصال والتعاون الرقمي: وتتمثل في استخدام أشكال التكنولوجيا الرقمية في التواصل الإلكتروني، بين كافة المتعلمين واستمرارية المشاركة معهم لتحقيق أوجه الإبداع والابتكار التعليمي.
- السلامة والأمان الرقمي: ويتمثل في الإلمام بمجموعة القواعد والمعارف التي تحكم الاستخدام الحسن للتقنيات الرقمية بأشكالها المختلفة.
- إنشاء المحتوى الرقمي: من إعداد المواد العلمية أو المحتوى الملائم للأهداف، ونشره عبر تطبيقات التكنولوجيا الرقمية، مع التطبيق الإجرائي لأخلاقيات النشر وحقوق الملكية الفكرية.
- حل المشكلات الرقمية: وتتمثل في القدرة على تشخيص المشكلات الرقمية ذات العلاقة بالجانب المادي والبشري، من خلال استشعار المشكلات الفنية في الأجهزة والتقنيات بأشكالها، وتحديد الاحتياجات التكنولوجية الملائمة لتحقيق الأهداف، وتحديد الفجوة الرقمية في التنمية المهنية.

وحدد محمد البلشي (٢٠٢٢، ٢٨١-٢٨٣) المهارات التي يجب أن يمتلكها المعلم حتى يكون قادر على توظيف واستخدام تقنيات العصر الرقمي في عمليتي التعليم والتعلم، ومن هذه المهارات:

- الوعي الرقمي: وهي الداعم الأساسي للتنافسية الإقتصادية، فوجود مواطنين يتمتعون بالوعي الرقمي يعني امتلاك اليد العاملة في المستقبل لمهارات إدارة المعلومات.
- الملاحة الرقمية: وهي مجموعة المهارات التي تستدعيها الحاجة لإحداث نجاح في التعامل مع العالم الرقمي.
- توظيف التقنيات المستحدثة: بتفعيلها في العملية التربوية مما يستدعي معرفة المعلمين والمربين بآليات استخدمها وتوظيفها في العملية التعليمية وتقييم دورها في العملية التربوية.
- مهارات أساسية: من المهارات العليا للتفكير، ومهارة إكساب الطلاب المهارات الحياتّية (اتخاذ القرار، وتطوير القدرات، والثقة بالنفس، ... الخ)، ومهارات اجتماعية (التعامل مع الشخصيات الصعبة، والعمل الجماعي، والتفاوض والحوار والإقناع، ... الخ)، ومهارة إدارة قدرات الطلاب من خلال التدريس المتمايز، ومهارة دعم الاقتصاد المعرفي.
- التمكن من مهارات القرن الحادي والعشرين: وهذا يعني أن يكون مفكرًا ناقدًا ومعلمًا مبدعًا ومتواصلًا، وكذلك المهارات الناعمة للمستقبل، وأن يجعل التعلم أكثر معنى وملاءمة لكل طالب، وغيرها.

**في ضوء جميع ما سبق** يمكن التوصل إلى أن هناك اتفاق إلى حدٍ كبيرٍ في تحديد مجالات الجدارارت الرقمية اللازمة للمعلمين، والتي تدور غالبيتها حول المتطلبات الأساسية من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات ذات الصلة بالتعليم والتعلم الرقمي،

**(٤) تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدوار المعلم المستقبلية في ضوء التحول الرقمي:**

أحدثت تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI) تحولًا جذريًا في البيئات التعليمية، لما توفره من قدرات فائقة على معالجة البيانات، وتخصيص التعلم، ودعم اتخاذ القرار التربوي. ومع توسّع توظيف هذه التطبيقات، بدأت تتشكل ملامح أدوار مستقبلية جديدة للمعلم، تختلف جذريًا عن النمط التقليدي القائم على التلقين ونقل المعلومات الموحدة.

وفي ظل ما يشهده العالم من تحولات رقمية متسارعة، بات من الضروري إعادة بناء أدوار المعلمين وتجديد كفاءاتهم بما يتوافق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ودمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية. لم يعد المعلم مجرد ناقل للمعلومة، بل أصبح قائداً ومصممًا وميسّرًا لعمليات تعلم تتسم بالمرونة والتفاعل والابتكار، وهو ما يستدعي إعدادًا مهنيًا عالي المستوى قبل الخدمة وأثناءها، يمكنه من التعامل بكفاءة مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية.

وقد أكدت العديد من الدراسات الحديثة أهمية هذا التحول؛ إذ أشارت (Lim, Choo, & Tan, 2024) إلى أن تدريب معلمي اللغة على أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي قد أسهم في تنمية كفاءاتهم الإبداعية والمهنية، في حين سلّطت مراجعة منهجية حديثة أجراها (Tan et al., 2025) الضوء على وجود فجوة بحثية في التركيز على إعداد المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي، مقارنة بالتركيز على الطالب، مما يؤكد ضرورة الاستثمار في بناء الكفاءات المعرفية والمهارية للمعلم الرقمي.

كما أوضحت (Jiang, Zhang, & Yu, 2024؛ Copur-Gencturk, McGee, & Sharif, 2024) أن البرامج التدريبية المبنية على الذكاء الاصطناعي تعزز من ثقة المعلم في استخدام التقنيات الحديثة، وتدعم تفاعله الإيجابي مع بيئة التعلم الذكية. وبيّنت دراسة مغربية حديثة (Lamrabet, Elhammoumi, & Azough, 202525) أهمية تكامل أنظمة الذكاء الاصطناعي في مختلف مراحل إعداد وتطوير المعلم، لما لذلك من أثر مباشر في تعزيز قدرته على التكيف التربوي، وتحقيق تعليم مخصص ومبتكر.

وفي سياق متصل، قام (Chiu, Lin, & Huang, 2024) بتطوير مقياس لقياس كفاءة المعلم الذاتية في التعامل مع الذكاء الاصطناعي، مشيرين إلى أهمية دمج الأبعاد الأخلاقية والتربوية، وليس فقط التقنية، في تقييم أداء المعلمين في هذا المجال.

**في ضوء ما استعرضه الإطار النظري** من متطلبات التحول الرقمي وأثر الثورة التكنولوجية والذكاء الاصطناعي على التعليم، وما توصلت إليه الدراسات السابقة من أدوار المعلمين التقنية، يسعى البحث الحالي إلى تقديم تصور مقترح لقائمة شاملة من الأدوار المستقبلية والكفايات المهنية والتكنولوجية التي ينبغي أن يتحلى بها المعلم، بما يتلاءم مع متطلبات التحول الرقمي وتحديات بيئات التعلم الذكية. ويهدف هذا التصور إلى أن يشكل إطارًا إرشاديًا تستفيد منه المؤسسات التعليمية في تطوير برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وأثناءها، وإعادة صياغة السياسات التعليمية والتدريبية، بما يضمن دمجًا فاعلًا وأخلاقيًا لتقنيات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ويُسهم في الارتقاء بجودة مخرجات التعليم لمواكبة متغيرات القرن الحادي والعشرين.

## الإجراءات المنهجية للبحث:

يتناول هذا الجزء عرض خطوات تنفيذ الجانب الميداني للبحث، وبناء أدواته، وبيان الأساليب الإحصائية التي استُخدمت في تحليل البيانات التي تم جمعها، وذلك بهدف الإجابة عن السؤالين الثالث والرابع من أسئلة البحث. وقد تم تناول هذا المحور على النحو الآتي:

### أولاً: منهج البحث:

في ضوء أهداف البحث وتساؤلاته، تم استخدام المنهج الوصفي الكمي، وذلك من خلال تصميم وتوزيع أدوات البحث المتمثلة في الاستبيانات على أفراد العينة، وتحليل البيانات كمياً للإجابة عن أسئلة البحث.

**ثانيًا: مجتمع البحث**

- **المجتمع الأول:** أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية والخبراء المتخصصين ذوي الصلة بتكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي بجمهورية مصر العربية للإفادة من توجيهاتهم.
- **المجتمع الثاني:** المعلمون في المعاهد الأزهرية بالمرحلتين الإعدادية والثانوية بمحافظة الدقهلية ممن لديهم خبرة أو اطلاع على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

**ثالثًا: عينة البحث**

- **عينة أعضاء هيئة التدريس:** تم اختيارها بطريقة عشوائية وعددها (٢٤٤).
- **عينة المعلمين:** تم اختيارها بطريقة عشوائية وعددها (٤٦٥).

**رابعًا: أدوات البحث:**

**(١) استبانة الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي:**

الغرض: التعرف على الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على أدوار المعلمين المستقبلية في ضوء متطلبات التحول الرقمي.

ارتباطها بالبحث: تجيب عن السؤال البحثي الثالث: "ما أبرز الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي؟"

**(٢) استبانة التحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:**

الغرض: تحديد أبرز الصعوبات والعوائق التي قد تواجه المعلمين عند دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

ارتباطها بالبحث: تجيب عن السؤال البحثي الرابع: "ما التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؟"

**خامساً: تصميم أدوات البحث (الاستبيان) وإعدادها:**

مر تصميم أدوات البحث (الاستبانة) بالخطوات التالية:

١- الإطلاع على الأدبيات المعاصرة والدراسات السابقة ذات الصلة بمضوع كل استبانة.

٢- عرض الاستبانة في صورتها الأولية على السادة المحكمين من أساتذة التربية والخبراء المتخصصين ذوى الصلة بتكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي للإفادة من توجيهاتهم، وذلك لتحقق من مدى ملاءمة الاستبانة للغرض الذي وضعت من أجله، ومدى وضوح العبارات وسلامة الصياغة، ومدى كفاية العبارات والإضافة إليها أو الحذف منها.

٣- إجراء التعديلات اللازمة بناءً على ملاحظات المحكّمين؛ حيث قام الباحث بحذف بعض البنود، وتعديل صياغة أخرى، وإضافة بعض البنود الجديدة التي أوصى بها المحكّمون، واستبدال بعض الكلمات بما يحقق وضوح المعنى ودقة القياس.

٤- إعداد الأداة في صورتها النهائية، حيث:

- الاستبانة الأولى الخاصة: بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين، تكونت من (١٠) محاور، واشتملت على (٦٢) بندًا تغطي المهارات والكفايات المقترحة. وقد صُممت هذه الاستبانة للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث.
- الاستبانة الثانية الخاصة: بالتحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتكونت من (٥) محاور، و(١٨) بندًا تغطي الجوانب الفنية، والتقنية، والبشرية، والتنظيمية، وصُممت هذه الأداة للإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث.

**سادسًا: التحقق من صدق وثبات أدوات البحث (الاستبيان)**

انطلاقًا من أسئلة البحث وأهدافه، صمّم الباحث أداتين رئيسيتين لجمع البيانات من مجتمع البحث، وذلك على النحو الآتي:

(١) الاستبانة الأولى: لتحديد أبرز الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي.

(٢) الاستبانة الثانية: لرصد التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

ولضبط أدوات البحث، قام الباحث بالخطوات التالية:

(١) الاستبانة الأولى: استبانة الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي:

**الخصائص السيكومترية للاستبانة:**

للتعرف على الخصائص السيكومترية للاستبانة تمَّ تطبيقها على عينة استطلاعية قدرها (ن=٤٠) من المحكمين المتخصصين في مجال التربية وتكنولوجيا التعليم والذكاء الاصطناعي؛ للتأكد من صدق وثبات بياناتها، كما يلي:

**أ- التحقق من الصدق:**

- **الصدق الظاهري:** للتأكد من صدق الاستبانة الظاهري، تمَّ عرضها على (٧) من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس وتكنولوجيا التعليم، وعلم النفس التربوي، وقد طلب منهم إبداء الرأي حول عباراتها من حيث الانتماء للأبعاد ومدى وضوحها، ودقة صياغتها اللغوية، وملائمة الاستبانة لتحقيق أهداف البحث، وتمَّ الاستفادة من آراء السادة المحكمين بإعادة الصياغة اللغوية لبعض الفقرات وتعديل الملاحظات التي تمَّ الاتفاق عليها.
- **الاتساق الداخلي:** تمَّ حساب الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، ودرجة الاستبانة ككل، وذلك من خلال تطبيقها على العينة الاستطلاعية، كما يلي:

**جدول (١) معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور الذي تنتمي، ودرجة الاستبانة ككل (ن=٤٠)**

| التصميم التعليمي الذكي والتكيفي | | تحليل البيانات التعليمية | | التعلم المخصص والتفريد الذكي | | التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية | | القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط |
| ١ | ٠,٥٨٠* | ٦ | ٠,٦٨٦* | ١٤ | ٠,٦٣٧** | ٢٠ | ٠,٧٢٥** | ٢٦ | ٠,٧٩٣** |
| ٢ | ٠,٤٧٥* | ٧ | ٠,٦٦١* | ١٥ | ٠,٧٩٨** | ٢١ | ٠,٦٣٨** | ٢٧ | ٠,٧٦٣** |
| ٣ | ٠,٧٧١* | ٨ | ٠,٧٤٦* | ١٦ | ٠,٨٠٤** | ٢٢ | ٠,٦٣٠** | ٢٨ | ٠,٧٩٢** |
| ٤ | ٠,٨١٠* | ٩ | ٠,٧٣٤* | ١٧ | ٠,٦٠ | ٢٣ | ٠,٧٤٠ | ٢٩ | ٠,٦٨٠ |

| التصميم التعليمي الذكي والتكيفي | | تحليل البيانات التعليمية | | التعلم المخصص والتفريد الذكي | | التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية | | القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط |
| ٥ | .٨٠٥** | ١٠ | .٥١١** | ١٨ | .٨٣٥** | ٢٤ | .٧٥٢** | ٣٠ | .٧٢٩** |
| | | ١١ | .٦٥٩** | ١٩ | .٥٨٣** | ٢٥ | .٧٧٤** | | |
| | | ١٢ | .٧٣٠** | | | | | | |
| | | ١٣ | .٧٣٩** | | | | | | |
| المحور | .٨٩١** | المحور | .٨٧٤** | المحور | .٩٠٢** | المحور | .٨٧٥** | المحور | .٨٨٠** |

| المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي | | التقييم الذكي والتقويم التكيفي | | الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية | | التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي | | الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط |
| ٣١ | .٤٩٤** | ٣٧ | .٦٣٦** | ٤٣ | .٧٩٨** | ٤٩ | .٦٣٨** | ٥٦ | .٤٧٥** |
| ٣٢ | .٦٢٧** | ٣٨ | .٥٠٣** | ٤٤ | .٨٠٤** | ٥٠ | .٦٣٠** | ٥٧ | .٧٧١** |
| ٣٣ | .٦٣٠** | ٣٩ | .٥٥٦** | ٤٥ | .٦٠٧** | ٥١ | .٧٤٠** | ٥٨ | .٨١٠** |
| ٣٤ | .٤٦٢** | ٤٠ | .٥٧٩** | ٤٦ | .٨٣٥** | ٥٢ | .٧٥٢** | ٥٩ | .٨٠٥** |
| ٣٥ | .٦٢٣** | ٤١ | .٦٢٩** | ٤٧ | .٥٨٣** | ٥٣ | .٧٧٤** | ٦٠ | .٦٨٦** |
| ٣٦ | .٧٠٨** | ٤٢ | .٥٩٩** | ٤٨ | .٧٢٥** | ٥٤ | .٧٩٣** | ٦١ | .٦٦١** |
| | | | | | | ٥٥ | .٥٨٠** | ٦٢ | .٧٤٦** |
| المحور | .٧٢٣** | المحور | .٦٨٨** | المحور | .٩٢٩** | المحور | .٨٦٦** | المحور | .٨٨٢** |

(**) دالة عند مستوى (٠,٠١).

وباستقراء بيانات الجدول السابق نجد أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه تراوحت ما بين (٠,٤٦٢** - ٠,٨٣٥**) وأن هذه القيم مقبولة إحصائيًا، وهو دال عند مستوى دلالة (٠,٠١).

كما تمَّ حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل محور، والدرجة الكلية للاستبانة؛ حيث بلغ معامل الارتباط بين درجة المحور الأول التصميم التعليمي الذكي والتكيفي، ودرجة الاستبانة (٠,٨٩١**)، وبين درجة المحور الثاني تحليل البيانات التعليمية، ودرجة الاستبانة (٠,٨٧٤**)، وبين درجة المحور الثالث التعلم المخصص والتفريد الذكي، ودرجة الاستبانة (٠,٩٠٢**)، وبين درجة المحور الرابع التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية، ودرجة الاستبانة (٠,٨٧٥**)، وبين درجة المحور الخامس القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي، ودرجة الاستبانة (٠,٨٨٠**)، وبين درجة المحور السادس المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، ودرجة الاستبانة (٠,٧٢٣**)، وبين درجة المحور السابع التقييم الذكي والتقويم التكيفي، ودرجة الاستبانة (٠,٦٨٨**)، وبين درجة المحور الثامن الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية، ودرجة الاستبانة (٠,٩٢٩**)، وبين درجة المحور التاسع التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي، ودرجة الاستبانة (٠,٨٦٦**)، وبين درجة المحور العاشر الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي، ودرجة الاستبانة (٠,٨٨٢**)

**ب- ثبات الاستبانة:**

تمَّ حساب ثبات درجات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وذلك بعد تطبيقها على عينة التقنين من نفس أفراد المجتمع الأصلي، كما يلي:

**جدول (٢) يوضح معامل ثبات الفا كرونباخ للأهداف الفرعية للمقياس**

| أبعاد المقياس | | عدد العبارات | معامل الفا كرونباخ |
|---|---|---|---|
| الأول | التصميم التعليمي الذكي والتكيفي | ٥عبارة | ٠,٨٣٩ |
| الثاني | تحليل البيانات التعليمية | ٨عبارة | ٠,٩١٠ |
| الثالث | التعلم المخصص والتفريد الذكي | ٦ عبارة | ٠,٨٧٩ |
| الرابع | التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية | ٦ عبارة | ٠,٨٩٥ |
| الخامس | القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي | ٥ عبارة | ٠,٩٠٨ |
| السادس | المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي | ٦ عبارة | ٠,٩٠٠ |
| السابع | التقييم الذكي والتقويم التكيفي | ٦ عبارة | ٠,٩٢٢ |
| الثامن | الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية | ٦ عبارة | ٠,٨٧٤ |
| التاسع | التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي | ٧ عبارة | ٠,٩١٣ |
| العاشر | الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي | ٧ عبارة | ٠,٩٠٩ |
| إجمالي الاستبانة | | ٦٢عبارة | ٠,٩٨١ |

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معامل ارتباط الفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠,٨٣٩**-٠,٩٢٢**)، وللمقياس (٠,٩٨١**)، وهي قيم ثبات مرتفعة، ممَّا يدعو إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق المقياس؛ للكشف عن مستوى الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين.

**(٢) الاستبانة الثانية: استبانة التحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:**

**الخصائص السيكومترية للاستبانة:**

للتعرف على الخصائص السيكومترية للاستبانة تمَّ تطبيقها على عينة استطلاعية قدرها (ن= ٥٠) من المعلمين في المعاهد الأزهرية بالمرحلتين الإعدادية والثانوية؛ للتأكد من صدق وثبات بياناتها، كما يلي:

**أ- التحقق من الصدق:**

- **الصدق الظاهري:** للتأكد من صدق الاستبانة الظاهري، تمَّ عرضها على (١٠) من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس وتكنولوجيا التعليم، وعلم النفس التربوي، وقد طلب منهم إبداء الرأي حول عباراتها من حيث الانتماء للأبعاد ومدى وضوحها، ودقة صياغتها اللغوية، وملائمة الاستبانة لتحقيق أهداف البحث، وتمَّ الاستفادة من آراء السادة المحكمين بإعادة الصياغة اللغوية لبعض الفقرات وتعديل الملاحظات التي تمَّ الاتفاق عليها.
- **الاتساق الداخلي:** تمَّ حساب الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، ودرجة الاستبانة ككل، وذلك من خلال تطبيقها على العينة الاستطلاعية، كما يلي:

**جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة المحور الذي تنتمي، ودرجة الاستبانة ككل (ن= ٥٠)**

| التحديات التقنية | | التحديات المعرفية والمهارية | | التحديات التربوية والتعليمية | | التحديات الأخلاقية والقانونية | | التحديات الاقتصادية والإدارية | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط | المفردة | معامل الارتباط |
| ١ | ٠,٤٧٣** | ٥ | ٠,٥٤٨** | ٨ | ٠,٥٩٢** | ١٢ | ٠,٦٩٣** | ١٥ | ٠,٦٦٣** |
| ٢ | ٠,٤٩٢** | ٦ | ٠,٤٦٨** | ٩ | ٠,٦٧٣** | ١٣ | ٠,٦٩٠** | ١٦ | ٠,٦٠٢** |
| ٣ | ٠,٦٥٦** | ٧ | ٠,٧٧٥** | ١٠ | ٠,٥٧٢** | ١٤ | ٠,٧٣١** | ١٧ | ٠,٥٥٨** |
| ٤ | ٠,٧٣٧** | | | ١١ | ٠,٥٢٧** | | | ١٨ | ٠,٦٢٧** |
| المحور | ٠,٧٧٧** | المحور | ٠,٧٦٦** | المحور | ٠,٨٣٢** | المحور | ٠,٨١٧** | المحور | ٠,٧٨٠** |

(**) دالة عند مستوى (٠,٠١).

وباستقراء بيانات الجدول السابق نجد أن قيم معاملات الارتباط بين درجات كل مفردة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه تراوحت ما بين (٠,٤٧٣** - ٠,٧٧٥**)، وأن هذه القيم مقبولة إحصائيًّا، وهو دال عند مستوى دلالة (٠,٠١).

كما تمَّ حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل محور، والدرجة الكلية للاستبانة؛ حيث بلغ معامل الارتباط بين درجة المحور الأول: التحديات التقنية، ودرجة الاستبانة (٠,٧٧٧**)، وبين درجة المحور الثاني: التحديات المعرفية والمهارية، ودرجة الاستبانة (٠,٧٦٦**)، وبين درجة المحور

الثالث: التحديات التربوية والتعليمية، ودرجة الاستبانة (٠,٨٣٢**)، وبين درجة المحور الرابع: التحديات الأخلاقية والقانونية، ودرجة الاستبانة (٠,٨١٧**)، وبين درجة المحور الخامس: التحديات الاقتصادية والإدارية، ودرجة الاستبانة (٠,٧٨٠**).

**ب- ثبات الاستبانة:**

تمَّ حساب ثبات درجات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وذلك بعد تطبيقها على عينة التقنين من نفس أفراد المجتمع الأصلي، كما يلي:

**جدول (٤) يوضح معامل ثبات الفا كرونباخ للأهداف الفرعية للمقياس**

| | أبعاد المقياس | عدد العبارات | معامل الفا كرونباخ |
|---|---|---|---|
| الأول | التحديات التقنية | ٤عبارة | ٠,٧٤٢ |
| الثاني | التحديات المعرفية والمهارية | ٣عبارة | ٠,٧٠٢ |
| الثالث | التحديات التربوية والتعليمية | ٤ عبارة | ٠,٦٧١ |
| الرابع | التحديات الأخلاقية والقانونية | ٣ عبارة | ٠,٨٢٦ |
| الخامس | التحديات الاقتصادية والإدارية | ٤ عبارة | ٠,٧٩٤ |
| إجمالي الاستبانة | | ١٨عبارة | ٠,٩٠٦ |

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معامل ارتباط الفا كرونباخ تراوحت ما بين (٠,٦٧١-٠,٨٢٦)، وللمقياس (٠,٩٠٦**)، وهي قيم ثبات مرتفعة، ممَّا يدعو إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند تطبيق المقياس؛ للكشف عن مستوى التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

## سابعًا: نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

بعد إجراء المعالجات الإحصائية لبيانات البحث، تم عرض النتائج وفق تساؤلات البحث وأهداف الجانب الميداني، على النحو التالي:

**(١) النتائج المرتبطة بمستوى الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي**

والتي ترتبط نتائجها بالسؤال الثالث من أسئلة البحث: ما درجة الموافقة على الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء متطلبات التحول الرقمي؟ يتضح ذلك من خلال عرض نتائج آراء عينة البحث، على النحو التالي:

**جدول (٥) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ودرجة الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول درجة الموافقة على الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين**

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | النسبة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | تصميم محتوى تعليمي تفاعلي مدعوم بالذكاء الاصطناعي. | ١ | ٤,١٣ | ٠,٦٨٦ | ٨٢,٥٪ | موافق |
| ٢ | استخدام منصات التصميم التكيفي لتخصيص المحتوى وفقًا لاحتياجات المتعلمين. | ٢ | ٤,٠٣ | ٠,٩٤٧ | ٨٠,٥٪ | موافق |
| ٣ | توظيف تحليلات التعلم (Learning Analytics) | ٣ | ٣,٨٠ | ١,٠٤٣ | ٧٦,٠٪ | موافق |

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | لتحسين تصميم التعليم. | | | | | |
| ٤ | إنشاء سيناريوهات تعلم تفاعلية موجهة بالذكاء الاصطناعي. | ٤ | ٣,٥٣ | ١,١٣٢ | ٧٠,٥٪ | موافق |
| ٥ | إنتاج وحدات تعليمية رقمية مبنية على مبادئ التصميم التربوي الذكي. | ٥ | ٣,٦٣ | ١,١٢٥ | ٧٢,٥٪ | موافق |
| | متوسط المحور الأول التصميم التعليمي الذكي والتكيفي | | ٣,٨٢ | ٣,٩٠١ | ٧٦,٤٪ | موافق |
| ٦ | جمع وتنظيم البيانات التعليمية من مختلف المصادر الرقمية. | ٥ | ٣,٦٣ | ١,٠٧٩ | ٧٢,٥٪ | موافق |
| ٧ | معالجة البيانات التعليمية وتصنيفها وفق مؤشرات الأداء. | ٨ | ٣,٢٥ | ١,٢٣٥ | ٦٥,٠٪ | موافق |
| ٨ | تحليل البيانات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Google Data Studio ، Power BI، أو منصات LMS الذكية | ٦ | ٣,٤٠ | ١,٠٨١ | ٦٨,٠٪ | موافق |
| ٩ | تفسير الأنماط السلوكية والمعرفية للمتعلمين من خلال البيانات. | ٤ | ٣,٦٨ | ١,١١٨ | ٧٣,٥٪ | موافق |
| ١٠ | إعداد تقارير رقمية تفاعلية توضح تقدم الطلاب ومواطن الضعف. | ٢ | ٣,٨٨ | ٠,٨٨٣ | ٧٧,٥٪ | موافق |
| ١١ | توظيف البيانات في تصميم خطط تعليمية مخصصة تتناسب مع الفروق الفردية. | ١ | ٣,٩٠ | ١,٠٣٣ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ١٢ | استخدام أدوات التحليل الذكي لاتخاذ قرارات تعليمية مستنيرة. | ٣ | ٣,٨٠ | ١,١١٤ | ٧٦,٠٪ | موافق |
| ١٣ | تفسير نتائج التحليل ومشاركتها مع أولياء الأمور، والطلاب بشكل، واضح، وهادف. | ٧ | ٣,٢٨ | ١,٢١٩ | ٦٥,٥٪ | محايد |
| | متوسط المحور الثاني تحليل البيانات التعليمية | | ٣,٦٠ | ٦,٨٩٩ | ٧٢,٠٪ | موافق |
| ١٤ | تصميم تجارب تعلم شخصية مدعومة بالذكاء الاصطناعي. | ٦ | ٣,٣٠ | ١,١٥٩ | ٦٦,٠٪ | محايد |
| ١٥ | تخصيص المحتوى التعليمي الرقمي وفقاً للفروق الفردية والأهداف التعليمية للمتعلمين. | ٤ | ٣,٦٥ | ١,٢١٠ | ٧٣,٠٪ | موافق |
| ١٦ | توظيف روبوتات المحادثة التعليمية (Chatbots) لدعم التعلم الفوري والإجابة عن استفسارات الطلاب. | ١ | ٣,٩٠ | ١,١٠٥ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ١٧ | بناء مسارات تعلم تكيفية موجهة بالبيانات (Data-driven pathways). | ٢ | ٣,٩٠ | ١,١٥٠ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ١٨ | متابعة التقدّم الفردي وتقديم تغذية راجعة مخصصة لكل متعلم. | ٣ | ٣,٧٨ | ١,١٤٣ | ٧٥,٥٪ | موافق |
| ١٩ | دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي لمراقبة احتياجات الطلاب والتدخل في الوقت المناسب. | ٥ | ٣,٥٨ | ١,٠١٠ | ٧١,٥٪ | موافق |

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| متوسط المحور الثالث التعلم المخصص والتفريد الذكي | | | ٣,٦٨ | ٥,٣٥٨ | ٪٧٣,٧ | موافق |
| ٢٠ | تحديد الأدوات التقنية المناسبة لأهداف التعلم والمحتوى الدراسي. | ٦ | ٣,٦٠ | ١,١٠٥ | ٪٧٢,٠ | موافق |
| ٢١ | دمج الأدوات الرقمية والتقنيات الذكية (مثل: الذكاء الاصطناعي، الواقع المعزز، الأدوات التفاعلية) في الممارسات التدريسية اليومية. | ١ | ٤,١٥ | ٠,٩٢١ | ٪٨٣,٠ | موافق |
| ٢٢ | تنسيق موارد التعلم الرقمية وتوظيفها بشكل متكامل لدعم تحقيق نواتج التعلم. | ٢ | ٤,٠٠ | ٠,٩٨٧ | ٪٨٠,٠ | موافق |
| ٢٣ | ضبط عمليات تكامل الذكاء الاصطناعي مع استراتيجيات التعليم والتقويم. | ٣ | ٣,٨٠ | ١,٠١٨ | ٪٧٦,٠ | موافق |
| ٢٤ | المواءمة بين استخدام المحتوى الرقمي واحتياجات المتعلمين المتنوعة. | ٤ | ٣,٧٠ | ١,١٨١ | ٪٧٤,٠ | موافق |
| ٢٥ | إدارة بيئة تعلم رقمية متكاملة وفعالة. | ٥ | ٣,٦٥ | ٠,٩٤٩ | ٪٧٣,٠ | موافق |
| متوسط المحور الرابع التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية | | | ٣,٨٢ | ٥,٠١٢ | ٪٧٦,٣ | موافق |
| ٢٦ | قيادة مبادرات التحول الرقمي داخل بيئات التعلم. | ١ | ٣,٩٠ | ١,١٠٥ | ٪٧٨,٠ | موافق |
| ٢٧ | اتخاذ قرارات تعليمية مستندة إلى البيانات والتحليلات الذكية. | ٣ | ٣,٨٥ | ١,٠٢٧ | ٪٧٧,٠ | موافق |
| ٢٨ | بناء ثقافة رقمية تشجع على التعلم التشاركي والإبداع التربوي. | ٤ | ٣,٨٥ | ١,٠٩٩ | ٪٧٧,٠ | موافق |
| ٢٩ | توجيه فرق العمل التعليمية نحو الاستخدام الفعّال والمستنير للتكنولوجيا. | ٥ | ٣,٨٠ | ١,٠٦٧ | ٪٧٦,٠ | موافق |
| ٣٠ | تعزيز بيئة تعليمية تتبنى الابتكار التكنولوجي كقيمة أساسية. | ٢ | ٣,٨٨ | ١,٠٦٧ | ٪٧٧,٥ | موافق |
| متوسط المحور الخامس القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي | | | ٣,٨٦ | ٤,٥٨٥ | ٪٧٧,١ | موافق |
| ٣١ | تعزيز السلوك الأخلاقي والمسؤولية الرقمية لدى الطلاب | ١ | ٤,٠٣ | ١,٠٥٠ | ٪٨٠,٥ | موافق |
| ٣٢ | تطبيق مبادئ المواطنة الرقمية في السياقات التعليمية والتقنية. | ٢ | ٣,٩٥ | ١,٢١٨ | ٪٧٩,٠ | موافق |
| ٣٣ | تقييم مصادر المعلومات الرقمية والتحقق من مصداقيتها. | ٣ | ٣,٦٨ | ١,٢٦٩ | ٪٧٣,٥ | موافق |
| ٣٤ | الإلمام بالقضايا القانونية والأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي. | ٦ | ٣,٥٨ | ١,٢١٧ | ٪٧١,٥ | موافق |
| ٣٥ | نشر ثقافة الاستخدام الآمن والمسؤول للتكنولوجيا والبيئة الرقمية. | ٥ | ٣,٦٠ | ١,١٥٠ | ٪٧٢,٠ | موافق |
| ٣٦ | توجيه الطلاب نحو التعامل الواعي والناقد مع أدوات | ٤ | ٣,٦٣ | ١,١٢٥ | ٪٧٢,٥ | موافق |

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الذكاء الاصطناعي. | | | | | |
| متوسط المحور السادس المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي | | | ٣,٧٤ | ٤,٩٩٧ | ٧٤,٨٪ | موافق |
| ٣٧ | تصميم أدوات تقييم ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. | ٥ | ٣,٦٨ | ١,٠٧١ | ٧٣,٥٪ | موافق |
| ٣٨ | تحليل نتائج التقييم باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. | ٢ | ٣,٩٣ | ١,١٦٣ | ٧٨,٥٪ | موافق |
| ٣٩ | بناء تقييمات تكيفية تناسب مستويات الطلاب المختلفة. | ٤ | ٣,٧٣ | ١,٠٨٦ | ٧٤,٥٪ | موافق |
| ٤٠ | استخدام التقييم التكويني الذكي (AI-Driven Formative Assessment). | ٦ | ٣,٥٥ | ١,١٧٦ | ٧١,٠٪ | موافق |
| ٤١ | توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تتبع التقدم التعليمي الفردي. | ٣ | ٣,٨٣ | ١,٠٣٥ | ٧٦,٥٪ | موافق |
| ٤٢ | ضبط ممارسات التقويم وفقًا للبيانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي. | ١ | ٤,٠٣ | ١,١٨٧ | ٨٠,٥٪ | موافق |
| متوسط المحور السابع التقييم الذكي والتقويم التكيفي | | | ٣,٧٩ | ٥,١١٤ | ٧٥,٨٪ | موافق |
| ٤٣ | توليد حلول تعليمية رقمية غير تقليدية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. | ٤ | ٣,٦٥ | ١,٢١٠ | ٧٣,٠٪ | موافق |
| ٤٤ | تطبيق مبادئ التفكير التصميمي (Design Thinking) في تطوير مواقف تعليمية. | ١ | ٣,٩٠ | ١,١٠٥ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ٤٥ | امتلاك مهارات التفكير الإبداعي لحل التحديات التربوية. | ٢ | ٣,٩٠ | ١,١٥٠ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ٤٦ | تشخيص المشكلات التعليمية القائمة على تحليل المعطيات. | ٣ | ٣,٧٨ | ١,١٤٣ | ٧٥,٥٪ | موافق |
| ٤٧ | إيجاد حلول تقنية مناسبة للمشكلات التي تواجه المتعلمين أو العملية التعليمية. | ٦ | ٣,٥٨ | ١,٠١٠ | ٧١,٥٪ | موافق |
| ٤٨ | التعاون مع فرق العمل لحل المشكلات التقنية بصورة جماعية وتشاركية. | ٥ | ٣,٦٠ | ١,١٠٥ | ٧٢,٠٪ | موافق |
| متوسط المحور الثامن الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية | | | ٣,٧٣ | ٥,٢٧١ | ٧٤,٧٪ | موافق |
| ٤٩ | الاستعداد المستمر لتعلم أدوات وتقنيات جديدة ذات صلة بالبيئات الرقمية. | ١ | ٤,١٥ | ٠,٩٢١ | ٨٣,٠٪ | موافق |
| ٥٠ | مهارة البحث الذاتي واستقصاء المعرفة باستخدام الوسائط والتقنيات الحديثة. | ٣ | ٤,٠٠ | ٠,٩٨٧ | ٨٠,٠٪ | موافق |
| ٥١ | الانخراط المنتظم في برامج التطوير المهني الرقمي والدورات الإلكترونية. | ٥ | ٣,٨٠ | ١,٠١٨ | ٧٦,٠٪ | موافق |
| ٥٢ | القدرة على ممارسة التقييم الذاتي وتوظيف التغذية الراجعة لتحسين الأداء المهني. | ٦ | ٣,٧٠ | ١,١٨١ | ٧٤,٠٪ | موافق |

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥٣ | التخطيط الذاتي لمسارات النمو المهني والرقمي باستخدام الأدلة الرقمية. | ٧ | ٣,٦٥ | ٠,٩٤٩ | ٧٣,٠٪ | موافق |
| ٥٤ | استخدام المنصات الذكية) مثل MOOCs و أنظمة (LMSللتعلم المستقل المستمر. | ٤ | ٣,٩٠ | ١,١٠٥ | ٧٨,٠٪ | موافق |
| ٥٥ | بناء ملف مهني إلكتروني يعكس تطور الأداء الرقمي والتعليمي. | ٢ | ٤,١٣ | ٠,٦٨٦ | ٨٢,٥٪ | موافق |
| متوسط المحور التاسع التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي | | | ٣,٩٠ | ٥,٦١٣ | ٧٨,١٪ | موافق |
| ٥٦ | بناء علاقات إيجابية داعمة مع الطلاب عبر المنصات الرقمية. | ١ | ٤,٠٣ | ٠,٩٤٧ | ٨٠,٥٪ | موافق |
| ٥٧ | توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التفاعل الإنساني والعاطفي. | ٢ | ٣,٨٠ | ١,٠٤٣ | ٧٦,٠٪ | موافق |
| ٥٨ | تعزيز مشاعر الانتماء والمجتمع التشاركي في بيئات التعلم عن بُعد. | ٥ | ٣,٥٣ | ١,١٣٢ | ٧٠,٥٪ | موافق |
| ٥٩ | التواصل التربوي الفعّال مع الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة. | ٣ | ٣,٦٣ | ١,١٢٥ | ٧٢,٥٪ | موافق |
| ٦٠ | التكيّف مع تنوع الخلفيات الثقافية والاجتماعية والعاطفية للمتعلمين. | ٤ | ٣,٦٣ | ١,٠٧٩ | ٧٢,٥٪ | موافق |
| ٦١ | توظيف مهارات الذكاء العاطفي في التفاعل الافتراضي. | ٧ | ٣,٢٥ | ١,٢٣٥ | ٦٥,٠٪ | محايد |
| ٦٢ | تحقيق التوازن بين الاستخدام التقني وبين التفاعل الإنساني الواقعي. | ٦ | ٣,٤٠ | ١,٠٨١ | ٦٨,٠٪ | موافق |
| متوسط المحور العاشر الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي | | | ٣,٦١ | ٦,١٦٨ | ٧٢,١٪ | موافق |
| متوسط درجة الاستبانة | | | ٣,٧٥ | ٣٨,٨٢ | ٧٥,١٪ | موافق |

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة البحث حول درجة الموافقة على الانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين، يتضح أنها جاءت عند درجة الموافقة (موافق) بمتوسط (٣,٧٥)، وبنسبة موافقة (٧٥,١٪)، بما يعد دلالة واضحة على الموافقة على وجود انعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين، كما يلي:

- جاء **محور التصميم التعليمي الذكي والتكيفي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٨٢)، ونسبة موافقة (٧٦,٤٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٢,٥٪-٧٠,٥٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التصميم التعليمي الذكي والتكيفي.
- جاء **محور تحليل البيانات التعليمية** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٦٠)، ونسبة موافقة

(٧٢,٠٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٨,٠٪-٦٨,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء تحليل البيانات التعليمية، وجاءت مفردتين عند مستوى موافقة محايد، بمتوسطين (٣,٢٨، ٣,٢٥)، ونسبتي موافقة (٦٥,٥٪، ٦٥,٠٪)، تمثلت في معالجة البيانات التعليمية وتصنيفها وفق مؤشرات الأداء، تفسير نتائج التحليل ومشاركتها مع أولياء الأمور، والطلاب بشكل، واضح، وهادف.

- جاء **محور التعلم المخصص والتفريد الذكي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٦٨)، ونسبة موافقة (٧٣,٧٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٨,٠٪-٦٦,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التعلم المخصص والتفريد الذكي.
- جاء **محور التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٨٢)، ونسبة موافقة (٧٦,٣٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٣,٠٪-٧٣,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية.
- جاء **محور القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٨٦)، ونسبة موافقة (٧٧,١٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٨,٠٪-٧٦,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي.
- جاء **محور المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٧٤)، ونسبة موافقة (٧٤,٨٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٠,٥٪-٧٢,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي.
- جاء **محور التقييم الذكي والتقويم التكيفي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٧٩)، ونسبة موافقة (٧٥,٨٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٠,٥٪-٧١,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التقييم الذكي والتقويم التكيفي.
- جاء **محور الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٧٣)، ونسبة موافقة (٧٤,٧٪%)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٨,٠٪-٧١,٥٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية.
- جاء **محور التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات

الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٩٠)، ونسبة موافقة (٧٨,١٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٣,٠٪-٧٤,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي.

- جاء **محور الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي** بالانعكاسات المتوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٦١)، ونسبة موافقة (٧٢,١٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٨٠,٥٪-٦٥,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود انعكاسات متوقعة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأدوار المستقبلية للمعلمين في ضوء الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي.

**(٢) النتائج المرتبطة بالتحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم**

والتي ترتبط نتائجها بالسؤال الرابع من أسئلة البحث: ما درجة الموافقة على التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظرهم؟ يتضح ذلك من خلال عرض نتائج آراء عينة البحث، على النحو التالي:

**جدول (٦) الرتبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة ودرجة الموافقة المرتبطة بآراء العينة حول درجة الموافقة على التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم**

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ضعف البنية التحتية التقنية اللازمة لدعم وتشغيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي. | ١ | ٣,٩٧ | .٩٩٤ | ٧٩,٥ % | موافق |
| ٢ | عدم تكامل الأنظمة المتاحة في المؤسسة التعليمية مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي. | ٢ | ٣,٨٠ | ١,٠٤٩ | ٧٥,٩ % | موافق |
| ٣ | ضعف الدعم الفني والصيانة اللازمة للتعامل السريع مع الأعطال والمشكلات التقنية. | ٣ | ٣,٦٣ | ١,١١١ | ٧٢,٦ % | موافق |
| ٤ | الحاجة المستمرة لتحديث البرامج والأدوات بما يتوافق مع التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي. | ٤ | ٣,٤٢ | ١,٢١٩ | ٦٨,٤ % | موافق |
| | متوسط المحور الأول التحديات التقنية | | ٣,٧١ | ٣,٤٤٩ | ٧٤,١ % | موافق |
| ٥ | ضعف الإلمام بالمفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي وأبرز تطبيقاته في المجال التعليمي. | ٢ | ٣,٧٢ | ١,٠٨٢ | ٧٤,٣ % | موافق |
| ٦ | تدني المهارات الرقمية والتقنية لدى بعض المعلمين في التعامل مع أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة. | ١ | ٣,٧٤ | ١,٠٨٥ | ٧٤,٨ % | موافق |
| ٧ | الحاجة المستمرة للتدريب لمواكبة التطورات المتسارعة في تقنيات الذكاء الاصطناعي وأساليب توظيفها في التعليم. | ٣ | ٣,٤٢ | ١,١٣١ | ٦٨,٥ % | موافق |
| | متوسط المحور الثاني التحديات المعرفية والمهارية | | ٣,٦٣ | ٢,٧٥٥ | ٧٢,٥ % | موافق |

| م | العبارة | الرتبة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | نسبة الموافقة | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٨ | صعوبة مواءمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع المناهج الدراسية وأهدافها التربوية. | ٣ | ٣,٦٨ | ١,٠٩٢ | ٧٣,٧ % | موافق |
| ٩ | محدودية المحتوى التعليمي الموجه الذي يدعم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي باللغة العربية. | ٢ | ٣,٦٩ | ١,٠٨١ | ٧٣,٩ % | موافق |
| ١٠ | ضعف استراتيجيات الدمج الفعّال بين أساليب التدريس التقليدية وأدوات الذكاء الاصطناعي. | ١ | ٣,٨٢ | ١,٠٧٧ | ٧٦,٣ % | موافق |
| ١١ | الخشية من اعتماد الطلاب المفرط على الذكاء الاصطناعي بما قد يؤثر على تنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي. | ٤ | ٣,٦٥ | ١,٠٩٣ | ٧٣,٠ % | موافق |
| متوسط المحور الثالث التحديات التربوية والتعليمية | | | ٣,٧١ | ٣,٤٧١ | ٧٤,٢ % | موافق |
| ١٢ | المخاوف المتعلقة بخصوصية البيانات الشخصية للطلاب والمعلمين وحمايتها من الاختراق أو إساءة الاستخدام. | ١ | ٣,٥٥ | ١,٠٩٨ | ٧٠,٩ % | موافق |
| ١٣ | القلق من انتهاك حقوق الملكية الفكرية للمحتوى التعليمي الناتج عن أو المدخل في أنظمة الذكاء الاصطناعي. | ٣ | ٣,٢٩ | ١,١٣٧ | ٦٥,٨ % | محايد |
| ١٤ | غياب أو ضعف الأطر التشريعية والسياسات المنظمة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في البيئة التعليمية. | ٢ | ٣,٤٠ | ١,١٤٦ | ٦٨,١ % | موافق |
| متوسط المحور الرابع التحديات الأخلاقية والقانونية | | | ٣,٤١ | ٢,٨٤٩ | ٦٨,٣ % | موافق |
| ١٥ | ارتفاع التكلفة المالية لأنظمة الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية. | ٤ | ٣,٤٠ | ١,١٤٣ | ٦٧,٩ % | موافق |
| ١٦ | نقص الكوادر الإدارية والفنية المؤهلة لإدارة وتشغيل أنظمة الذكاء الاصطناعي بكفاءة. | ١ | ٣,٧٩ | ١,٠٦٠ | ٧٥,٨ % | موافق |
| ١٧ | محدودية الميزانيات المخصصة لتطوير البنية التحتية التكنولوجية الداعمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. | ٢ | ٣,٧٥ | ١,٠٥٥ | ٧٥,١ % | موافق |
| ١٨ | ارتفاع تكاليف تدريب المعلمين والكوادر على استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي. | ٣ | ٣,٦٩ | ١,٠٦٧ | ٧٣,٧ % | موافق |
| متوسط المحور الخامس التحديات الاقتصادية والإدارية | | | ٣,٦٦ | ٣,٣٨٨ | ٧٣,١ % | موافق |
| | متوسط درجة الاستبانة | | ٣,٦٢ | ١٣,٤١ | ٧٢,٥ % | موافق |

بالنظر إلى البيانات الإحصائية المفصلة لآراء عينة البحث حول درجة الموافقة على التحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظرهم، يتضح أنها جاءت عند درجة موافقة (موافق) بمتوسط (٣,٦٢)، وبنسبة موافقة (٧٢,٥٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات التي قد تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء

الاصطناعي في التعليم في التدريس، كما يلي:

- جاء **محور بوجود تحديات تقنية** تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في التعليم عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٧١)، ونسبة موافقة (٧٤,١٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٩,٥٪-٦٨,٤٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات تقنية تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- جاء **محور بوجود تحديات معرفية ومهارية** تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في التعليم عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٦٣)، ونسبة موافقة (٧٢,٥٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٤,٨٪-٦٨,٥٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات معرفية ومهارية تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- جاء **محور بوجود تحديات تربوية وتعليمية** تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٧١)، ونسبة موافقة (٧٤,٢٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٦,٣٪-٧٣,٠٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات تقنية تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- جاء **محور بوجود تحديات أخلاقية وقانونية** تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٤١)، ونسبة موافقة (٦٨,٣٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٠,٩٪-٦٥,٨٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات أخلاقية وقانونية تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- جاء **محور بوجود تحديات اقتصادية وإدارية** تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم عند درجة موافقة (موافق)، بمتوسط (٣,٦٦)، ونسبة موافقة (٧٣,١٪)، وتتراوح عباراته بين نسبة موافقة (٧٥,٨٪-٦٧,٩٪)، بما يعد دلالة واضحة على وجود تحديات اقتصادية وإدارية تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

**التصور المقترح لأدوار ومهارات المعلمين في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات التحول الرقمي**

في ظل التطورات المتسارعة التي يشهدها قطاع التعليم عالميًا، أصبح الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي من أهم المحركات الداعمة لتجديد بيئات التعلم، وتطوير كفاءات المعلمين، وتعزيز قدرتهم على الابتكار التكنولوجي في الممارسات التعليمية. فلم يعد دور المعلم مقتصرًا على نقل المعرفة، بل أصبح مطالبًا بتبني أدوار جديدة تمكّنه من توظيف التقنيات الذكية في تصميم خبرات تعليمية شخصية، ومتابعة تعلم الطلاب بصورة أكثر دقة وفاعلية، والوصول إلى حلول رقمية مبتكرة تعالج التحديات التعليمية وتلبي احتياجات المتعلمين المتنوعة. كما أن متطلبات التحول الرقمي تفرض على المعلمين تنمية مهاراتهم في التعامل مع البيانات، وتحليلها، وإدارة عمليات التعلم باستخدام أدوات وأنظمة ذكية، بما يسهم في تحقيق تعليم عالي الجودة قائم على المرونة والتكيف مع احتياجات المتعلمين، وفي الوقت نفسه يعزز من قدرتهم على تطوير استراتيجيات تعليمية إبداعية ومجددة.

وانطلاقًا من نتائج الدراسات السابقة، وما أفرزته نتائج البحث الحالي من معطيات

حول احتياجات المعلمين وتحدياتهم، يأتي هذا التصور المقترح بهدف تحديد أدوار ومهارات المعلمين في عصر الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي، بحيث يشمل الأبعاد المعرفية، والمهارية، والقيمية، ويضع إطارًا إرشاديًا يمكن أن يسهم في تصميم برامج تدريبية وتطويرية قادرة على إعداد معلم "معزز" (Augmented Teacher) قادر على التكامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي، وتوظيفها بشكل يثري العملية التعليمية، ويعزز الابتكار التكنولوجي، ويحافظ في الوقت نفسه على البعد الإنساني في التفاعل مع الطلاب.

**أولاً: منطلقات التصور المقترح**

ينطلق هذا التصور المقترح من مجموعة من الأسس والمعطيات النظرية والعملية التي تشكل مبررات تبنيه، وتحدد أبعاده واتجاهاته، ومن أبرز هذه المنطلقات ما يلي:

١. **التطور المتسارع في تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

يشهد العالم طفرة كبيرة في مجالات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية، مثل أنظمة التعلم التكيفي، والتحليلات التعليمية، والمساعدات الذكية، ... وغيرها مما يفرض على المعلمين امتلاك مهارات جديدة للتكامل مع هذه التقنيات وتوظيفها بفاعلية في بيئات التعلم.

٢. **متطلبات التحول الرقمي في التعليم:**

تسعى الأنظمة التعليمية إلى الانتقال نحو بيئات تعليمية رقمية متكاملة تتسم بالمرونة والشخصية، وهو ما يتطلب معلمين قادرين على دمج الأدوات والمنصات الرقمية في ممارساتهم التعليمية وفق معايير الجودة العالمية.

٣. **نتائج الدراسات والبحوث التربوية:**

أظهرت نتائج العديد من الدراسات مثل ( Holstein & Aleven, 2021; Schleiger et al., 2023; Ren, Pardos, & Li, 2024) وكذلك الدراسات العربية مثل (لينا صلاح، ٢٠٢٤؛ محمد السيد وأحمد أبو دينا، ٢٠٢٤) أن التكامل بين المعلم والأنظمة الذكية يحقق قيمة مضافة في تحسين جودة التعلم وتخصيصه للطلاب، لكنه يتطلب إعادة تعريف أدوار المعلم وتنمية مهاراته بما يتوافق مع هذه البيئة الجديدة.

٤. **حاجة الميدان التربوي إلى معلم "معزز":**

يبرز مفهوم المعلم المعزز (Augmented Teacher) باعتباره نموذجًا للتكامل الإيجابي بين القدرات البشرية والذكاء الاصطناعي، حيث يحتفظ المعلم بدوره المحوري في التفاعل الإنساني والتوجيه التربوي، مع الاستفادة من قدرات الأنظمة الذكية في التحليل والمتابعة والتخصيص.

٥. **التحديات المرتبطة بتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي:**

بالرغم من المزايا الكبيرة لتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك تحديات تتعلق بالفجوة الرقمية، وإعادة تأهيل المعلمين، وضمان عدم المساس بالقيم التربوية أو تقليص التفاعل الإنساني، مما يستدعي تصميم أدوار ومهارات تراعي هذه الأبعاد.

**ثانيًا: فلسفة وأهداف التصور المقترح**

تنطلق فلسفة التصور المقترح من الإيمان بأن المعلم يظل المحور الأساسي في العملية التعليمية، حتى في ظل التحولات التقنية المتسارعة وتنامي تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم. فالذكاء الاصطناعي لا يُنظر إليه بوصفه بديلاً عن المعلم، بل كأداة داعمة ومعززة لدوره، تتيح له توسيع قدراته، وتحقيق مستويات أعلى من التخصيص، وتحسين جودة التدريس، وزيادة فرص التفاعل الإيجابي مع المتعلمين.

ويرتكز التصور على مبدأ التكامل البشري–الآلي، بحيث يعمل المعلم والأنظمة الذكية

في شراكة متكاملة تحقق الاستفادة القصوى من نقاط قوة كل طرف؛ فالمعلم يمتلك الحس الإنساني، والخبرة التربوية، والقدرة على بناء العلاقات التعليمية، بينما توفر الأنظمة الذكية إمكانات تحليل البيانات الضخمة، والتنبؤ باحتياجات المتعلمين، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.

كما يؤكد التصور أن متطلبات التحول الرقمي تفرض على المعلم أدوارًا جديدة تتجاوز التنفيذ إلى الابتكار التكنولوجي وتصميم حلول رقمية تعليمية مبتكرة، تستفيد من قدرات الذكاء الاصطناعي في ابتكار استراتيجيات تدريسية متجددة، وتطوير بيئات تعلم مرنة وقابلة للتكيف مع الاحتياجات الفردية. وبهذا يصبح المعلم "معلمًا معززًا" (Augmented Teacher) قادرًا على قيادة عملية تعليمية عالية الجودة، تجمع بين الإمكانات التقنية المتقدمة والقيم الإنسانية العميقة.

ويسعى التصور المقترح إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١) إعادة تعريف أدوار المعلم في بيئات التعلم المعززة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة، بما يضمن توظيفًا فعّالًا لهذه التطبيقات مع الحفاظ على البعد الإنساني للتعليم.
٢) تحديد الأدوار التقنية والتربوية للمعلمين في ظل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بما يتوافق مع متطلبات التحول الرقمي ويسهم في إعادة تشكيل مهامهم المستقبلية.
٣) تعزيز الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين من خلال تمكينهم من استثمار إمكانات الذكاء الاصطناعي في تصميم وتنفيذ استراتيجيات تعليمية مبتكرة وفعّالة، والوصول إلى حلول رقمية تعليمية متطورة قادرة على مواجهة التحديات وتحقيق تجارب تعلم أكثر تخصيصًا ومرونة.
٤) وضع إطار مرجعي إرشادي يساعد المؤسسات التعليمية على تصميم برامج إعداد وتدريب المعلمين على التكامل مع الأنظمة الذكية وتطبيقاتها.
٥) تحسين جودة التعليم وتخصيصه، مع الحفاظ على دور المعلم المحوري، وبما يتماشى مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

**ثالثًا: متطلبات تنفيذ التصور المقترح**

يتطلب تنفيذ التصور المقترح جملة من المتطلبات التي تضمن تحقيق أهدافه بكفاءة وفاعلية، وتشمل:

**(١) المتطلبات التنظيمية:**

حتى تتمكّن المؤسسة التعليمية من تبنّي تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعزيز الابتكار التكنولوجي في ضوء متطلبات التحول الرقمي، لا بد من توافر إطار تنظيمي مرن وداعم يضمن مواءمة السياسات والهياكل الإدارية مع مستجدات البيئة التعليمية الذكية. ويشمل ذلك ما يلي:

- وضع سياسات مؤسسية تدعم التكامل بين دور المعلم والأنظمة الذكية مع التأكيد على الدور المحوري للمعلم.
- اعتماد خطط استراتيجية للتحول الرقمي تتضمن مراحل تطبيق واضحة، مؤشرات أداء، وآليات تقييم دورية.
- إنشاء وحدات أو مراكز متخصصة في الذكاء الاصطناعي التعليمي والابتكار التكنولوجي، لتكون حاضنات للتجريب والتطوير.
- تخصيص موارد مالية وبشرية لدعم الابتكار التكنولوجي وضمان استمرارية الصيانة والتحديث للمنصات الذكية.

- تعزيز الشراكات مع شركات التقنية ومراكز البحث والجامعات العالمية لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات.
- إرساء أطر تنظيمية للأمن السيبراني وحماية البيانات لضمان سرية وأمان بيانات المعلمين والمتعلمين.

**(٢) المتطلبات البشرية:**

ينبغي أن تواكب الكوادر البشرية بالمؤسسة التعليمية التحول الرقمي والابتكار التكنولوجي في بيئات التعلم المعززة بالذكاء الاصطناعي. ويتطلب ذلك:

- تأهيل المعلمين بالمهارات الرقمية والتربوية اللازمة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم منتجات تعليمية مبتكرة.
- تدريب الهيئة التدريسية على استثمار البيانات الضخمة وتحليلات التعلم لتخصيص التدريس وتقديم تغذية راجعة فورية.
- بناء قدرات بشرية متخصصة في تقنيات ناشئة مثل (AR/VR)، التوأمة الرقمية (لتوسيع آفاق التعلم المدمج والانغماسي.
- إعداد فرق دعم فني وتربوي قادرة على مساعدة المعلمين والمتعلمين في التكامل مع الأنظمة الذكية.
- تنمية الوعي الأخلاقي والمهني لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يحافظ على القيم الإنسانية.

**(٣) المتطلبات التقنية:**

لتحقيق أهداف المؤسسة التعليمية ورؤيتها ورسالتها في تبني بيئات تعلم معززة بالذكاء الاصطناعي ودعم الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين، أصبح من الضروري الاستثمار في أحدث التقنيات والمنصات الذكية التي تُمكّن من تطبيق استراتيجيات تعليمية تفاعلية وشخصية، وتتيح التكامل الفعّال بين دور المعلم ودور الأنظمة الذكية. ويشمل ذلك توفير البنية التحتية الرقمية المتقدمة، وأنظمة تحليل تعلم الطلاب بالوقت الفعلي، وأدوات توليد المحتوى التكيفي، ومنصات إدارة التعلم المعززة بالذكاء الاصطناعي، بما يسهم في توسيع فرص الوصول للتعليم، وتجاوز العقبات المكانية والزمانية، وتحقيق متطلبات التحول الرقمي في العملية التعليمية، والوصول إلى حلول رقمية تعليمية مبتكرة تستجيب للتحديات المتغيرة.

- توفير بنية تحتية رقمية متطورة تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل الشبكات عالية السرعة، والأجهزة الذكية، وأنظمة إدارة التعلم المتكاملة، بما يتيح بيئة محفزة على الابتكار التكنولوجي.
- إتاحة منصات تعليمية مدعومة بالذكاء الاصطناعي قادرة على تحليل بيانات تعلم الطلاب بالوقت الفعلي وتقديم توصيات تعليمية مخصصة وحلول رقمية مبتكرة.
- ضمان التكامل بين الأنظمة الذكية والأدوات التعليمية التقليدية بما يعزز من فعالية التعلم المدمج ويحافظ على البعد الإنساني للعملية التعليمية، مع تشجيع الابتكار في تصميم هذه الحلول.
- توفير أدوات لتصميم وتطوير المحتوى التفاعلي التكيفي الذي يتلاءم مع مستويات وقدرات

واحتياجات المتعلمين، ويتيح للمعلمين الإبداع في ابتكار استراتيجيات تعليمية رقمية جديدة.

- تأمين نظم حماية البيانات والخصوصية لضمان التعامل الآمن مع بيانات الطلاب والمعلمين ضمن بيئات التعلم الذكية.
- إتاحة أدوات تقييم مدعومة بالذكاء الاصطناعي لقياس تقدم الطلاب بشكل مستمر وتقديم تغذية راجعة فورية وشخصية، مع ابتكار طرق تقييم تفاعلية جديدة.
- دعم التكامل مع تقنيات ناشئة مثل الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) لتعزيز الانغماس والتفاعل في بيئات التعلم، وإتاحة فرص تطوير ابتكارات تعليمية قائمة على هذه التقنيات.

**(٤) المتطلبات المادية:**

إن نجاح تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتعزيز الابتكار التكنولوجي في المؤسسات التعليمية يتطلب توفير بنية تحتية تقنية متكاملة وموارد مالية مستدامة تدعم استمرارية التطوير والتحديث. ويشمل ذلك:

- تهيئة بيئة تقنية متقدمة من خلال شبكات اتصال آمنة وسريعة، وخوادم عالية الكفاءة قادرة على استيعاب تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق.
- توفير أجهزة حاسب آلي حديثة، وألواح ذكية، وحلول متنقلة (Mobile Learning) لضمان وصول جميع المعلمين والمتعلمين إلى الموارد التعليمية الرقمية.
- الاستثمار في منصات تعليمية ذكية قادرة على التكيف مع أنماط التعلم المختلفة، وتخصيص المحتوى بما يعزز الانغماس والتفاعل.
- تخصيص ميزانيات مستقرة لدعم الابتكار التكنولوجي، وتطوير تطبيقات تعليمية تعتمد على تقنيات ناشئة مثل الواقع المعزز(AR) ، الواقع الافتراضي (VR).
- إنشاء معامل ابتكار (Innovation Labs) مجهزة بأدوات رقمية حديثة، لتكون بيئات حاضنة لتجريب الأفكار الجديدة وتطوير منتجات تعليمية مبتكرة.
- اعتماد خطط صيانة وتحديث دورية للبنية التحتية الرقمية بما يضمن استمرارية كفاءة الأنظمة الذكية ويقلل من الأعطال أو التهديدات التقنية.

**رابعًا: الأدوار المستقبلية للمعلم في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي**

أصبحت بيئات التعلم الذكية المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي تفرض إعادة تعريف دور المعلم؛ بحيث لم يعد دوره يقتصر على نقل المعرفة أو إدارة الصفوف الدراسية التقليدية، وإنما بات شريكًا استراتيجيًا في قيادة التحول الرقمي وتعزيز الابتكار التكنولوجي. ومن هذا المنطلق يمكن تحديد أبرز الأدوار المستقبلية للمعلم كما يلي:

**١- مصمم تجارب تعلم مدعومة بالذكاء الاصطناعي:**

يتمثل دور المعلم في إعادة هندسة العملية التعليمية من خلال تصميم بيئات تعلم تفاعلية وذكية، تعتمد على الخوارزميات التكيفية وأنظمة الدعم الذكية، بما يضمن تحقيق التعلم العميق والانغماس التفاعلي للمتعلمين.

**٢- محلل للبيانات التعليمية لمتابعة أداء المتعلمين:**

يتطلب من المعلم القدرة على جمع ومعالجة وتحليل البيانات التعليمية باستخدام أدوات

التحليلات الذكية، لاستنتاج مؤشرات دقيقة عن تقدم المتعلمين وصعوباتهم، مما يعزز اتخاذ القرارات التربوية المستندة إلى البيانات.

**٣- منسّق وميسّر للتعلم الشخصي:**

لم يعد المعلم مجرد ناقل للمحتوى، بل أصبح ميسّرًا للتعلم التكيفي، حيث يوجه كل متعلم نحو المسارات التعليمية التي تتناسب مع قدراته واهتماماته واحتياجاته الفردية، مدعومًا بخوارزميات الذكاء الاصطناعي.

**٤- منسّق لتكامل التقنيات الرقمية في البيئة التعليمية:**

يقوم المعلم بدور محوري في اختيار وتكامل الأدوات الرقمية (مثل منصات الواقع الممتد، وأدوات المحاكاة، والتطبيقات التكيفية) داخل المنظومة التعليمية، بما يحقق الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا في خدمة العملية التعليمية.

**٥- قائد تربوي رقمي محفّز للتغيير والابتكار:**

يضطلع المعلم بمسؤولية قيادة التحول الرقمي في مؤسسته التعليمية، من خلال نشر ثقافة الابتكار، وتحفيز المتعلمين وزملائه على تبني الممارسات الرقمية الحديثة.

**٦- قدوة رقمية وموجه أخلاقي في البيئات الرقمية:**

يمثل المعلم نموذجًا يُحتذى به في الممارسات الرقمية المسؤولة، ويعمل على غرس الوعي بالقيم الأخلاقية المرتبطة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل حماية الخصوصية، ومراعاة النزاهة والشفافية.

**٧- مقوّم ذكي للتعلم يقدم تقويماً تكيفيًا شخصيًا دقيقًا:**

يتجسد دوره في توظيف أنظمة التقييم الذكية لتقديم تقويم مستمر ودقيق يتكيف مع مستويات المتعلمين، ويعزز تعلمهم الذاتي ويوفر تغذية راجعة فورية.

**٨- مبتكر تقني ومصمم حلول تعليمية رقمية غير تقليدية:**

صبح المعلم مشاركًا في ابتكار أدوات وحلول رقمية جديدة، وتطوير استراتيجيات تدريسية قائمة على الإبداع التكنولوجي بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

**٩- متعلم ذاتي مستمر في تطوير مهاراته الرقمية والمهنية:**

يُنظر إلى المعلم كمتعلم مدى الحياة، يسعى باستمرار إلى تنمية معارفه الرقمية ومهاراته التربوية، بما يضمن مواكبته للتطورات المتسارعة في الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي.

**١٠- ميسّر للتواصل الإنساني الفعال في البيئة الرقمية:**

يظل المعلم مسؤولًا عن تعزيز البعد الإنساني في بيئات التعلم الرقمية، من خلال تنمية مهارات التواصل التشاركي، وتوظيف أدوات الاتصال الذكي لدعم التفاعل البنّاء بين أطراف العملية التعليمية.

**خامسًا: المهارات المستقبلية للمعلم في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي**

استنادًا إلى نتائج الدراسة الميدانية وآراء الخبراء، أمكن صياغة تصور مقترح يحدد الجوانب الأساسية لأدوار ومهارات المعلمين المستقبلية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومتطلبات التحول الرقمي. يشتمل هذا التصور على عشرة مجالات رئيسة، يتفرع عن كل منها دور محدد للمعلم في المستقبل، وما يتطلبه هذا الدور من مهارات وكفايات عملية لضمان فاعليته في بيئات التعلم الذكية. ويعرض الجدول التالي التصور المقترح لهذه الأدوار والمهارات

**الجوانب الأساسية للتصور المقترح لأدوار ومهارات المعلمين في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي**

| المجال | الدور المستقبلي للمعلم | المهارات والكفايات المقترحة للمعلمين |
|---|---|---|
| (١) التصميم التعليمي الذكي والتكيفي | مصمم تجارب تعلم مدعومة بالذكاء الاصطناعي | – تصميم محتوى تعليمي تفاعلي مدعوم بالذكاء الاصطناعي.<br>– استخدام منصات التصميم التكيفي لتخصيص المحتوى وفقًا لاحتياجات المتعلمين.<br>– توظيف تحليلات التعلم (Learning Analytics) لتحسين تصميم التعليم.<br>– إنشاء سيناريوهات تعلم تفاعلية موجهة بالذكاء الاصطناعي.<br>– إنتاج وحدات تعليمية رقمية مبنية على مبادئ التصميم التربوي الذكي. |
| (٢) تحليل البيانات التعليمية | محلل للبيانات التعليمية لمتابعة أداء المتعلمين | – جمع وتنظيم البيانات التعليمية من مختلف المصادر الرقمية.<br>– معالجة البيانات التعليمية وتصنيفها وفق مؤشرات الأداء.<br>– تحليل البيانات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي (مثلPower BI ، Google Data Studio، أو منصات LMS الذكية)<br>– تفسير الأنماط السلوكية والمعرفية للمتعلمين من خلال البيانات.<br>– إعداد تقارير رقمية تفاعلية توضح تقدم الطلاب ومواطن الضعف.<br>– توظيف البيانات في تصميم خطط تعليمية مخصصة تتناسب مع الفروق الفردية.<br>– استخدام أدوات التحليل الذكي لاتخاذ قرارات تعليمية مستنيرة.<br>– تفسير نتائج التحليل ومشاركتها مع أولياء الأمور والطلاب بشكل واضح وهادف. |
| (٣) التعلم المخصص والتفريد الذكي | منسّق وميسّر للتعلم الشخصي | – تصميم تجارب تعلم شخصية مدعومة بالذكاء الاصطناعي.<br>– تخصيص المحتوى التعليمي الرقمي وفقاً للفروق الفردية والأهداف التعليمية للمتعلمين. |

| | | |
|---|---|---|
| | | – توظيف روبوتات المحادثة التعليمية (Chatbots) لدعم التعلم الفوري والإجابة عن استفسارات الطلاب.<br>– بناء مسارات تعلم تكيفية موجهة بالبيانات (Data-driven pathways).<br>– متابعة التقدّم الفردي وتقديم تغذية راجعة مخصصة لكل متعلم.<br>– دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي لمراقبة احتياجات الطلاب والتدخل في الوقت المناسب.<br>– تحديد الأدوات التقنية المناسبة لأهداف التعلم والمحتوى الدراسي.<br>– دمج الأدوات الرقمية والتقنيات الذكية(مثل: الذكاء الاصطناعي، الواقع المعزز، الأدوات التفاعلية) في الممارسات التدريسية اليومية. |
| (٤) التكامل التقني في بيئات التعلم الذكية | منسّق لتكامل التقنيات الرقمية في البيئة التعليمية | – تنسيق موارد التعلم الرقمية وتوظيفها بشكل متكامل لدعم تحقيق نواتج التعلم.<br>– ضبط عمليات تكامل الذكاء الاصطناعي مع استراتيجيات التعليم والتقويم.<br>– المواءمة بين استخدام المحتوى الرقمي واحتياجات المتعلمين المتنوعة.<br>– إدارة بيئة تعلم رقمية متكاملة وفعالة. |
| (٥) القيادة الرقمية التعليمية في العصر الرقمي | قائد تربوي رقمي محفّز للتغيير والابتكار | – قيادة مبادرات التحول الرقمي داخل بيئات التعلم.<br>– اتخاذ قرارات تعليمية مستندة إلى البيانات والتحليلات الذكية.<br>– بناء ثقافة رقمية تشجع على التعلم التشاركي والإبداع التربوي.<br>– توجيه فرق العمل التعليمية نحو الاستخدام الفعّال والمستنير للتكنولوجيا.<br>– تعزيز بيئة تعليمية تتبنى الابتكار التكنولوجي كقيمة أساسية. |
| (٦) المواطنة الرقمية وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي | قدوة رقمية وموجه أخلاقي في البيئات الرقمية | – تعزيز السلوك الأخلاقي والمسؤولية الرقمية لدى الطلاب<br>– تطبيق مبادئ المواطنة الرقمية في السياقات التعليمية والتقنية.<br>– تقييم مصادر المعلومات الرقمية والتحقق من مصداقيتها. |

| | | |
|---|---|---|
| | | – الإلمام بالقضايا القانونية والأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي.<br>– نشر ثقافة الاستخدام الآمن والمسؤول للتكنولوجيا والبيئة الرقمية.<br>– توجيه الطلاب نحو التعامل الواعي والناقد مع أدوات الذكاء الاصطناعي. |
| (٧) التقييم الذكي والتقويم التكيفي | مقوّم ذكي للتعلم يقدم تقويماً تكيفيًا شخصيًا دقيقًا | – تصميم أدوات تقييم ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.<br>– تحليل نتائج التقييم باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.<br>– بناء تقييمات تكيفية تناسب مستويات الطلاب المختلفة.<br>– استخدام التقييم التكويني الذكي (AI-Driven Formative Assessment).<br>– توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تتبع التقدم التعليمي الفردي.<br>– ضبط ممارسات التقويم وفقًا للبيانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي. |
| (٨) الابتكار الرقمي وحل المشكلات التقنية | مبتكر تقني ومصمم حلول تعليمية رقمية غير تقليدية | – توليد حلول تعليمية رقمية غير تقليدية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.<br>– تطبيق مبادئ التفكير التصميمي (Design Thinking) في تطوير مواقف تعليمية.<br>– امتلاك مهارات التفكير الإبداعي لحل التحديات التربوية.<br>– تشخيص المشكلات التعليمية القائمة على تحليل المعطيات.<br>– إيجاد حلول تقنية مناسبة للمشكلات التي تواجه المتعلمين أو العملية التعليمية.<br>– التعاون مع فرق العمل لحل المشكلات التقنية بصورة جماعية وتشاركية. |
| (٩) التعلم الذاتي مدى الحياة في السياق الرقمي | متعلم ذاتي مستمر في تطوير مهاراته الرقمية والمهنية | – الاستعداد المستمر لتعلم أدوات وتقنيات جديدة ذات صلة بالبيئات الرقمية.<br>– مهارة البحث الذاتي واستقصاء المعرفة باستخدام الوسائط والتقنيات الحديثة.<br>– الانخراط المنتظم في برامج التطوير المهني الرقمي والدورات الإلكترونية. |

| | | |
|---|---|---|
| | | – القدرة على ممارسة التقييم الذاتي وتوظيف التغذية الراجعة لتحسين الأداء المهني.<br>– التخطيط الذاتي لمسارات النمو المهني والرقمي باستخدام الأدلة الرقمية.<br>– استخدام المنصات الذكية (مثل MOOCs وأنظمة LMS) للتعلم المستقل المستمر.<br>– بناء ملف مهني إلكتروني يعكس تطور الأداء الرقمي والتعليمي..<br>– بناء علاقات إيجابية داعمة مع الطلاب عبر المنصات الرقمية.<br>– توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التفاعل الإنساني والعاطفي.<br>– تعزيز مشاعر الانتماء والمجتمع التشاركي في بيئات التعلم عن بُعد. |
| **(١٠) الاتصال التفاعل الإنساني والعاطفي** | **ميسّر للتواصل الإنساني الفعال في البيئة الرقمية** | – التواصل التربوي الفعّال مع الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة.<br>– التكيّف مع تنوع الخلفيات الثقافية والاجتماعية والعاطفية للمتعلمين.<br>– توظيف مهارات الذكاء العاطفي في التفاعل الافتراضي.<br>– تحقيق التوازن بين الاستخدام التقني وبين التفاعل الإنساني الواقعي. |

## سادسًا: آليات تنفيذ وتفعيل التصور المقترح

**١) بناء برامج تدريبية متخصصة:**

- تصميم برامج تدريبية للمعلمين تركز على الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية، والتحول الرقمي، ومهارات تحليل البيانات التعليمية.
- اعتماد التدريب العملي (Hands-on training) والمحاكاة (Simulation) لاكتساب مهارات واقعية.

**٢) إدماج التصور في السياسات التعليمية:**

- تحديث لوائح وأطر الكفايات المهنية للمعلمين لتتضمن الأدوار والمهارات المستقبلية.
- تضمين هذه الكفايات ضمن معايير الاعتماد والترقية الوظيفية.

**٣) تطوير البنية التحتية الرقمية:**

- تزويد المدارس والمؤسسات التعليمية بأدوات الذكاء الاصطناعي وأنظمة التعلم الذكية.
- توفير بيئات تعلم رقمية متكاملة تسمح بتوظيف الابتكار التكنولوجي.

**٤) إرساء ثقافة الابتكار الرقمي:**

- تبني مبادرات تربوية تشجع المعلمين على التجريب، والبحث عن حلول تعليمية مبتكرة.
- تعزيز مشاركة المعلمين في مجتمعات تعلم مهنية رقمية (Communities of Practice)

لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات.

٥) **الشراكات والتعاون:**

- بناء شراكات استراتيجية بين وزارات التعليم، الجامعات، شركات التقنية، ومراكز البحوث لدعم تدريب المعلمين وتطوير حلول تعليمية مبتكرة.
- تفعيل برامج التوأمة والتعاون الدولي لتبادل الخبرات في مجال الذكاء الاصطناعي والتعلم الرقمي.

**سابعًا: التحديات المحتملة وسبل التغلب عليها**

١) **تحديات البنية التحتية الرقمية:**

- **الوصف:** ضعف التجهيزات التكنولوجية، أو قصور شبكات الإنترنت في بعض المدارس، مما يحد من توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- **سبل التغلب:** الاستثمار التدريجي في البنية الرقمية، وتوفير بدائل منخفضة التكلفة (مثل: المنصات التعليمية المجانية).

٢) **مقاومة التغيير والتحفظ المهني:**

- **الوصف:** قد يواجه بعض المعلمين أو الإداريين صعوبة في تقبل الأدوار الجديدة، أو الشعور بتهديد للوظائف التقليدية.
- **سبل التغلب:** تعزيز ثقافة التغيير عبر التدريب والتوعية، وتوضيح أن الذكاء الاصطناعي مكمل لدور المعلم وليس بديلاً عنه.

٣) **قصور الكفايات الرقمية لدى المعلمين:**

- **الوصف:** تفاوت مستويات المهارات الرقمية بين المعلمين قد يعيق التوظيف الفعّال للتقنيات.
- **سبل التغلب:** اعتماد برامج تدريبية مستمرة قائمة على الممارسة العملية، وربطها بالحوافز المهنية والترقيات.

٤) **قضايا الخصوصية وأمن البيانات:**

- **الوصف:** التعامل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي وتحليل بيانات الطلاب يثير مخاوف تتعلق بسرية البيانات وأخلاقيات استخدامها.
- **سبل التغلب:** وضع سياسات صارمة لحماية البيانات، وتدريب المعلمين على الممارسات الأخلاقية في توظيف الذكاء الاصطناعي.

٥) **الفجوة الرقمية بين المتعلمين:**

- **الوصف:** تفاوت إمكانيات المتعلمين في الوصول إلى الأجهزة والإنترنت قد يعمق فجوة التعلم.
- **سبل التغلب:** توفير مبادرات دعم حكومي ومؤسسي لتوزيع الأجهزة أو إتاحة الوصول المجاني لشبكات تعليمية رقمية.

٦) **تحديات التمويل والاستدامة:**

- **الوصف:** تطبيق التصور يتطلب استثمارات مادية وبشرية كبيرة قد تعوق استمراريته.
- **سبل التغلب:** تبني نماذج تمويل تشاركية (حكومية – خاصة – مجتمعية)، وضمان استدامة الموارد عبر الشراكات الاستراتيجية.

٧) **تحديات القياس والتقويم:**

- **الوصف:** صعوبة وضع أدوات دقيقة لقياس مدى نجاح توظيف الذكاء الاصطناعي في تحسين

أدوار المعلم ومخرجات التعلم.

- **سبل التغلب:** تطوير مؤشرات أداء واضحة، واعتماد أدوات تقويم تكيفية ذكية تقيس نواتج التعلم بصورة مستمرة.

## التوصيات والمقترحات البحثية المستقبلية:

### أولًا: التوصيات

انطلاقًا من نتائج البحث التي أبرزت الأدوار والمهارات المستقبلية للمعلم في ظل توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومع ما يفرضه التحول الرقمي من تحديات، فقد جاءت التوصيات التالية لتوجيه السياسات التعليمية، وتطوير قدرات المعلمين، وتحديث البيئة التعليمية، بما يسهم في تحقيق تعليم نوعي ومستدام بالتعليم.

**(١) على مستوى صانعي القرار:**

- تبنّي التصور المقترح كمرجعية لتطوير السياسات التعليمية وخطط التدريب والترقية الوظيفية للمعلمين.
- إدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الخطط الاستراتيجية للتحول الرقمي داخل المؤسسات التعليمية.
- تضمين الأدوار والمهارات المستقبلية للمعلم ضمن أطر الكفايات المهنية.
- وضع آليات متابعة وتقييم دورية لمدى فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي في الممارسات التعليمية.
- تخصيص حوافز للمعلمين المتميزين في تطبيق التقنيات الحديثة وتشجيعهم على الابتكار التربوي.

**(٢) على مستوى المعلمين:**

- الحرص على التطوير المهني المستمر عبر برامج التدريب الرسمية والتعلم الذاتي في مجالات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي.
- تنمية مهارات الابتكار التربوي وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الممارسات الصفية والإدارية.
- المشاركة الفاعلة في مجتمعات التعلم الرقمية (Communities of Practice) لتبادل الخبرات.

**(٣) على مستوى الجامعات ومراكز التدريب التربوي:**

- تصميم وتنفيذ برامج تدريبية متخصصة تركّز على الجوانب التطبيقية والعملية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- تفعيل الشراكات مع شركات التقنية ومراكز البحوث لتطوير حلول تعليمية مبتكرة.
- تطوير برامج إعداد المعلم بكليات التربية لتشمل مكونات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي.

**(٤) على مستوى البنية التحتية والبيئة التعليمية:**

- تزويد المؤسسات التعليمية بالتقنيات الرقمية وأنظمة الذكاء الاصطناعي اللازمة لتوظيفها في التعليم.
- توفير بيئات تعلم ذكية تتيح التفاعل والتكيف مع احتياجات المتعلمين.

**ثانيًا: المقترحات البحثية (لدراسات مستقبلية)**

بناءً على ما خلص إليه البحث الحالي، يقترح الباحث إجراء دراسات مستقبلية تتناول المحاور التالية:

- دراسات تطبيقية لقياس أثر برامج تدريب المعلمين على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الصفوف الدراسية.
- بحوث تجريبية لقياس أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الابتكار التكنولوجي لدى المعلمين والطلاب. دراسات نوعية تستكشف تجارب المعلمين في التعامل مع التحديات والصعوبات المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- بحوث تطويرية لتصميم نماذج تدريبية أو برامج إعداد معلم قائمة على الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي
- إجراء دراسات تجريبية لقياس أثر برامج تدريبية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية كفايات المعلمين.

## مراجع البحث:

**أولًا: المراجع العربية**


إبراهيم عبد اللطيف (٢٠٢٠). آليات تحقيق التعلم الرقمي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب ذوي الإعاقة البصرية. المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، (١٤)، ٤٨٧–٥٤٢.

أحمد إبراهيم (٢٠٢٢). المسؤولية الجنائية الناتجة عن أخطاء الذكاء الاصطناعي في التشريع الإماراتي: دراسة مقارنة. ط١، الشارقة: المتحدة للنشر.

أحمد بن صالح العامري (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في التعليم: فرص وتحديات. المجلة العربية للتقنيات التربوية، ١٢(١)، ٣٣–٦٠.

أحمد بن علي الزهراني (٢٠٢٠). متطلبات إعداد المعلم في ظل التحول الرقمي ورؤية المملكة ٢٠٣٠. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٣٨)، ١–٢٣.

أحمد ماجد (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة. إدارة الدراسات والسياسات الاقتصادية، وزارة الاقتصاد، الإمارات العربية المتحدة.

أمنية عثمانية (٢٠١٩). المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي. في تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال (٩–٢٢). الطبعة الأولى، برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية.

إيهاب خليفة (٢٠١٩). مجتمع ما بعد المعلومات: تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأمن القومي. ط١، القاهرة: العربي للنشر والتوزيع.

تماضر بنت زهير محمد كتبي (٢٠٢١). واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إثارة مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الابتدائية. العلوم التربوية، ٢٩(٤)، ١٨٩–٢٣٥.

جمال علي خليل الدهشان (٢٠١٩). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٦٨، ديسمبر، ٣١٩٩–٣١٥٣.

جمال علي خليل الدهشان، وسماح السيد محمد السيد (٢٠٢٠). رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية في ضوء مبادرة التحول الرقمي للجامعات. المجلة التربوية، ٧٨، كلية التربية، جامعة سوهاج، ١٢٤٩–١٣٤٤.

خالد الهيلم الزومان العازمي، وعبد الرحمن فؤاد الشراح (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمدخل لتطوير مجال تدريس فن أشغال المعادن (دراسة تحليلية). مجلة كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، بحوث في التربية الفنية والفنون، ٢٤(٢).

خالد بن يحيي مجرشي (٢٠٢٣). تطوير نموذج عملية الهاءات الثلاث للإبتكار الرقمي. الإدارة

العامة، ٦٤(١)، ٢١٧–٢٦٤.

خالد صلاح حنفي محمود (٢٠٢١). دور التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في مواجهة تداعيات جائحة كورونا: دراسة تحليلية. المجلة العربية للمعلومات، العدد (٣٢)، ١٠–٥٠.

راضي محمد إبراهيم النجار (٢٠١٨). الابتكار التكنولوجي في ظل الثورة الصناعية الرابعة وأثره في بناء الاقتصاد الرقمي. القاهرة: دار الفكر الجامعي.

رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدى الطالبات معلمات الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤(١)، ٢٧١–١٨٢.

سعيد أوكيل (٢٠١١). الابتكار التكنولوجي لتحقيق التنمية المستدامة وتعزيز التنافسية. الرياض: العبيكان للنشر والتوزيع.

سمر الحجيلي، لينا الفراني (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في التعليم في المملكة العربية السعودية. المجلة العربية للتربية النوعية، (١١)، ٧١–٨٤.

سمر مرسي (٢٠٢٣). التنمية المهنية للمعلمين في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة دراسات مستقبلية في العلوم التربوية، ١٢(١)، ١١٥–١٣٩.

شرعاء علي الشمراني (٢٠١٩). التعليم الرقمي في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠. المجلة العربية للتربية النوعية، (٦)، ١١٩–١٢٤.

شوق اللهيبي (٢٠٢٠). فاعلية الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم في ضوء التحول الرقمي. مجلة كلية التربية، جامعة بغداد، (١٢٦)،٣ ، ٢٠٣–٢٢٤.

صباح الصبحي (٢٠٢٠). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير البيئة التعليمية: دراسة تحليلية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(١٢)، ٥٥–٧٨.

صبرية الخيبري (٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، (١١٩)، ١١٩–١٥٢.

طارق خوالد، وآخرون (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي وتصميم المنتجات الرقمية: آفاق جديدة للابتكار الصناعي. عمّان: دار المسار للنشر والتوزيع.

عبد الجواد السيد بكر، ومحمود إبراهيم عبد العزيز طه (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي – منظور دولي. مجلة كلية التربية – جامعة الأزهر، (١٨٤)، ٣، ٣٨٣–٤٣٢.

عبد الرحمن صالح بيشة (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في تصميم المنتجات الرقمية. الرياض: دار التعليم المعاصر.

عبد الله العتيبي (٢٠٢١). دور المعلم في ضوء متطلبات التحول الرقمي والثورة الصناعية الرابعة. الرياض: مركز البحوث التربوية.

عبد الله موسى، وأحمد حبيب بلال (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي: ثورة في تقنيات العصر. ط١، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عطوة علي علي (٢٠١٩). متطلبات التحول الرقمي في مدارس التعليم الثانوي العام في مصر. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، ٣٠(١).

علي بودلال (٢٠١٠). الإبداع والابتكار التكنولوجي كاستراتيجية تنافسية للمؤسسات الصناعية في الدول العربية .ورقة عمل مقدمة في الملتقى الدولي الرابع: المنافسة والاستراتيجيات التنافسية للمؤسسات الصناعية، الجزائر.

فاتن بنت عيد العتيبي، وعهود بنت سعد البلوي، ومشاعل بنت سرحان الحربي، ومنى بنت سعيد القحطاني، وحنان بنت عبد الرحمن بن سليمان العريني (٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (٢١)، ١٤١–١٧٢.

فايز الظفيري، وفايز منشر (٢٠٢١). التحول الرقمي التعليمي: نموذج تربوي جديد. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، ١(٣)، ١١–٣٠.

فكري محمد فؤاد (٢٠٢٠). الابتكار التكنولوجي في المؤسسات الصناعية ودوره في التنمية الاقتصادية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

لينا الفراني، وسماهر القرني (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي المايكروبيت لتنمية مهارات البرمجة وقياس دافعية طالبات الصف الأول الثانوي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، ع (٣٩)، ١٦٥–١٧٨.

محمد العبدلي (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير التصميم الرقمي. مجلة التقنية والإبداع، ٨(٢)، ٥٥–٧٠.

محمد العلمي (٢٠١٣). الابتكار التكنولوجي ودوره في تنمية الصناعات الوطنية. عمّان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

محمد عبد السلام محمد البلشي (٢٠٢٢). تمكين المعلم من متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيلها في العملية التربوية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٥ (٢)، ٢٤١–٣٤١.

محمد عبد العليم مصطفى (٢٠٢١). الأدوار المستقبلية لمعلم الجيل الرابع ٤,٠ في ضوء الثورة الصناعية الرابعة: دراسة تحليلية. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٨٥)، ٢٦١–٢٣٣.

مصطفى أحمد أمين (٢٠١٨). التحول الرقمي في الجامعات المصرية كمتطلب لتحقيق مجتمع المعرفة. مجلة الإدارة التربوية، (١٩)، ١٠–١١٧.

نجلاء سعد الدين (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي والتعليم: التحديات والرهانات. مؤتمر الذكاء الاصطناعي والتعليم، الرباط، المغرب.

نسيب شمس (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي وتداعياته المستقبلية على الإنسان. نشرة أفق، مؤسسة الفكر العربي، بيروت، (٩٢)، ١٢٢–١٢٣.

نور الدين حامد، ومونية بن عربية (٢٠١٤). دور الابتكار التكنولوجي في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة دراسات وأبحاث، ٦(١٤)، جامعة بسكرة، الجزائر.

وفاء فواز المالكي (٢٠٢٣). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي: مراجعة الأدبيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٧(٥)، ٩٣–١٠٧.

ياسر حزام هزاع الخطيب، وخليل محمد مطهر(٢٠٢١). تحديات التحول الرقمي في التعليم الخاص بالجمهورية اليمنية وسبل التغلب عليها. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، جامعة تعز – فرع التربة، ٨(١٩).

ياسين سعد غالب (٢٠١٢). أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات. عمّان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

يوسف خلف حمد الرشيدي (٢٠٢٤). متطلبات التحول الرقمي في المؤسسات التعليمية بالكويت في ضوء بعض الخبرات الدولية: دراسة تطبيقية على مدارس منطقة مبارك الكبير التعليمية في الكويت. مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٨(١)، ٢١٩–٤٥٤.

**ثانيًا: المراجع الأجنبية**

Anderson, T. (2012). Three generations of distance education pedagogy: Past, present and our networked future. In T. Anderson (Ed.), *The theory and practice of online learning* (2nd ed., pp. 45–70). Athabasca University Press. https://doi.org/10.15215/aupress/9781927356623.01

Badaro, S., Ibanez, L., & Aguero, M. (2013). Expert systems: Fundamentals, methodologies and applications. *Ciencia y Tecnología, 13*, 349–364.

Bravo, R., & Gámez, M. (2021). Information and communication technologies, their impact on the teaching-learning process. *International Research Journal of Management IT and Social Sciences, 9*(1), 19–25. https://doi.org/10.21744/irjmis.v9n1.1816

Bridge, C., Horey, D., Loch, B., Julien, B., & Thompson, B. (2023). *The impact of an innovators group on the development of a culture of innovation in the use of educational technologies*. Australasian Journal of Educational Technology, 39(6), 17–32. https://doi.org/10.14742/ajet.8575

Bryn Mawr College. (2016). *Bryn Mawr digital competencies framework*. Blended Learning Research and Open Educational Resources, 3. https://repository.brynmawr.edu/blended_learning/3

Chiu, T. K. F., Lin, T.-J., & Huang, Y.-M. (2024). Development and validation of a scale to measure teachers' self-efficacy in AI competence: The TAICS scale. *Computers & Education, 206*, 105956. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.105956

Chiu, T. K. F., Lin, T.-J., & Huang, Y.-M. (2024). *Development and validation of a scale to measure teachers' self-efficacy in AI competence*. Computers & Education, 206, 105956.

Copur-Gencturk, Y., McGee, D., & Sharif, R. (2024). Supporting teachers' use of AI-based feedback systems to improve instructional practices. *Journal of Educational Computing Research, 62*(1), 105–128. https://doi.org/10.1177/07356331231220194

El-Sayed, M., & Al-Mutairi, S. et al. (2024). Enhancing students' creative confidence through AI-based digital storytelling. Education and Information Technologies, 29(2), 789–810.

Fichman, R. G., Dos Santos, B. L., & Zheng, Z. E. (2014). Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. *MIS Quarterly, 38*(2), 329–353.

https://doi.org/10.25300/MISQ/2014/38.2.01

Fielt, E., & Gregor, S. (2016). What's new about digital innovation? In *Information Systems Foundations: Theorising Digital Innovation*.

Jiang, M., Liu, J., & Hu, Q. (2024). Teachers' professional development in AI-driven learning environments: Challenges and prospects. *Educational Technology & Society, 27*(1), 45–59.

Jiang, Y., Zhang, L., & Yu, X. (2024). Enhancing pre-service English teachers' confidence in using AI tools for speaking instruction. *Language Teaching Research*. Advance online publication. https://doi.org/10.1177/13621688241234892

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri in my hand, who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations and implications of artificial intelligence. *Business Horizons, 62*(1), 15–25. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004

Khong, T., Le, T., Lai, V., Nguyen, A., & Bui, H. (2022). Examining teachers' behavioural intention for online teaching after COVID-19 pandemic: A large-scale survey. *Education and Information Technologies, 28*(5), 5999–6026. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11200-w

Kohli, R., & Melville, N. P. (2019). Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal, 29*(1), 200–223. https://doi.org/10.1111/isj.12193

Lamrabet, K., El Bouhadi, M., & Ait Sidi Mohamed, M. (2025). AI integration in Moroccan teacher training programs: Current state and future directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*(1), 21–37. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00445-7

Lamrabet, Y., Elhammoumi, M., & Azough, S. (2025). Artificial intelligence and teacher professional development: A Moroccan perspective. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*(1), Article 18. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00442-

w

Lim, L., Choo, S., & Tan, C. (2024). Developing language teachers' professional generative AI competence through online teacher education. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 52*(2), 103–119. https://doi.org/10.1080/1359866X.2023.2277703

Liu, Y., Saleh, S., Huang, J., & Syed Abdullah, S. M. (2020). Review of the application of artificial intelligence in education. Integration, 12(8), 1–15.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

MIT Technology Review. (2020, March 4). How AI is changing the future of education. MIT Technology Review. https://www.technologyreview.com/2020/03/04/905535/unleashing-the-power-of-ai-for-education/

Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly, 41*(1), 223–238. https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41:1.03

Ocana-Fernandez, Y., Valenzuela-Fernández, L., & Garro-Aburto, J. (2019). Artificial intelligence in education: A review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 10*(8), 504–511. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100864

Qader, L. (2024). Artificial intelligence in creative design: Redefining the digital product development process. *International Journal of Design Innovation, 11*(2), 45–63.

Rahman, G., Kim, J., & Malik, A. (2025). Generative AI and collaborative creativity: A classroom intervention. *International Journal of Innovative Research in Education, 12*(1), 44–60.

Sadıç, T. (2023). Innovative teaching practices during the emergency remote teaching (ERT) process: A phenomenological inquiry. *Journal of Research in Innovative Teaching &*

*Learning, 17*(3), 420–432. https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2022-0099

Tan, C. Y., Cheng, Y. L., & Ling, P. (2025). Preparing teachers for artificial intelligence in education: A systematic review (2015–2024). *Teaching and Teacher Education*, 137, 104527.

Tredinnick, L. (2017). Artificial intelligence and professional roles. *Business Information Review, 34*(1), 37–41. https://doi.org/10.1177/0266382117692621

Vocke, C., Constantinescu, C., & Popescu, D. (2019). Application potentials of artificial intelligence for the design of innovation processes. In *Proceedings of the 29th CIRP Design Conference 2019* (Procedia CIRP, Vol. 84, pp. 810–813). Elsevier. https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.230

Wang, P., Meng, X., & Butler, B. S. (2015). How do community ecology and structure shape digital innovation strategy? In *Proceedings of the 2015 International Conference on Information Systems (ICIS 2015)* (pp. 1–19). Association for Information Systems. https://aisel.aisnet.org/icis2015/proceedings/ISstrategy/4

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*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Zhou, M., & Peng, S. (2025). The usage of AI in teaching and students' creativity: The mediating role of learning engagement and the moderating role of AI literacy. *Behavioral Sciences, 15*(5), Article 587. https://doi.org/10.3390/bs15050587