تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12): دراسة تنبؤية للفرص والتحديات في ضوء رؤية مصر 2030

Artificial Intelligence Applications in Science Education (K-12): A Predictive Study of Opportunities and Challenges in Light of Egypt Vision 2030

أ.د. منـدور عبـد السـلام فتـح الله

أستاذ المناهج وطرق التدريس، ومدير المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقًا

mandour68@hotmail.com

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم :(K-12) دراسة تنبؤية للفرص والتحديات في ضوء رؤية مصر 2030

أ.د. منـــدور عبـد الســلام فتــح الله
أستاذ المناهج وطرق التدريس، ومدير المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقًا
mandour68@hotmail.com

المستخلص

استهدفت الدراسة تحليل تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر، من حيث الفرص والتحديات المستقبلية في ضوء رؤية مصر 2030. جُمعت البيانات بين فبراير ويونيو 2025 عبر استبيان شمل 150 مشاركًا (100 معلم، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 موجهي العلوم) في القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، مع مقابلات شبه منظمة لثمانية مشاركين. استُخدمت أدوات مثل SPSS لتحليل التكرارات والمتوسطات، وMAXQDA لتحليل الإجابات الكيفية. أهم النتائج تُظهر نقاط قوة مثل التعليم التكيفي (40%)، المحاكاة التفاعلية (33.3%)، والألعاب التعليمية (20%)، بينما تشمل التحديات نقص البنية التحتية (43.3%)، ارتفاع التكلفة (36.7%)، ونقص التدريب (33.3%). التوقعات تشمل توسيع التعليم التكيفي (40%) وتطوير معامل افتراضية (33.3%). التوصيات تتضمن استثمارات في البنية التحتية، تدريب مستمر، إصلاح مناهج باللغة العربية، وسياسات خصوصية. هذه النتائج تدعم أهداف رؤية مصر 2030 لجودة التعليم، التحول الرقمي، والتكافؤ.

الكلمات المفتاحية: ذكاء اصطناعي، تعليم العلوم، رؤية مصر 2030، التعليم التكيفي، المحاكاة التفاعلية، التكافؤ التعليمي.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

Artificial Intelligence Applications in Science Education (K-12): A Predictive Study of Opportunities and Challenges in Light of Egypt Vision 2030

By
Mandour Abdel-Elsalam Fathallah
and the ‹Prof. of Curriculum and Teaching Methods
Former Director of
the National Center for Educational Research and Development
mandour68@hotmail.com

Abstract

The study aimed to analyze the impacts of artificial intelligence (AI) applications in science education (K-12) in Egypt‹ focusing on future opportunities and challenges in light of Egypt Vision 2030. Data were collected between February and June 2025 through a survey of 150 participants (100 teachers‹ 30 school principals‹ 10 curriculum experts‹ and 10 science supervisors) in Cairo‹ Giza‹ Sharqia‹ and Alexandria‹ alongside semi-structured interviews with eight participants. Tools such as SPSS were used to analyze frequencies and means‹ and MAXQDA for qualitative response analysis. Key findings highlight strengths like adaptive learning (40%)‹ interactive simulations (33.3%)‹ and educational games (20%)‹ while challenges include inadequate technological infrastructure (43.3%)‹ high costs (36.7%)‹ and lack of teacher training (33.3%). Future expectations include expanding adaptive learning (40%) and developing virtual labs (33.3%). Recommendations involve investing in technological infrastructure‹ continuous teacher training‹ curriculum reform with Arabic content‹ and robust privacy policies. These findings support Egypt Vision 2030 goals for quality education‹ digital transformation‹ and educational equity.

Keywords: Artificial Intelligence‹ Science Education‹ Egypt Vision 2030‹ Adaptive Learning‹ Interactive Simulations‹ Educational Equity.

ISSN: 3009-612X الترقيم الدولي الموحد للطباعة
E. ISSN: 3009-6146 الترقيم الدولي الموحد الالكتروني
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

المقدمة والحاجة للدراسة:

يُعد الذكاء الاصطناعي محركًا رئيسيًا لتحسين تعليم العلوم في مراحل(K-12) ، داعمًا أهداف التنمية المستدامة (SDG 4) من خلال توفير حلول مبتكرة. أدوات مثل المحاكاة التفاعلية(PhET Simulations) ، ومنصات التعلم الإلكتروني Quizizz)و(Kahoot، والمساعدات الذكية) مثل (Grok توفر بيئات تعليمية تفاعلية، مما يحسن التحصيل الأكاديمي بنسب 15-20% ويعزز مهارات التفكير العلمي والحسابي(Zhai، 2022; Lin & Huang ، 2023). فعلى سبيل المثال، ساهمت منصة Dream Box في كاليفورنيا في تحسين التحصيل الأكاديمي بنسبة 18% من خلال التعلم المخصص(Holstein & Doroudi، 2021) ، بينما عززت منصة Claned في فنلندا التفكير العلمي بنسبة 22% باستخدام تحليلات البيانات في الوقت الفعلي(Aijaps، 2023).

تُظهر التجارب العالمية أيضًا قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم المعلمين وتخفيف أعبائهم. فقد ساهمت منصات مثل Google Classroom و Microsoft Teamsفي رفع كفاءة المعلمين في سيول بنسبة 20% من خلال تحليلات الأداء (Casal-Otero et al.، 2023) ، بينما قللت منصة Century AI في المملكة المتحدة أعباء المعلمين بنسبة 15% عبر دعم تخطيط الدروس (Bennett & Johnson، 2024). وفي اليابان، حسّنت Squirrel AI التحصيل الأكاديمي في الفيزياء بنسبة 17% من خلال التعلم التكيفي(Yamamoto et al. ، 2023). هذه الأمثلة تبرز إمكانات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة التعليم، مما يشكل أساسًا لتطبيقات مماثلة في مصر.

وفي السياق المحلي، أظهرت تجارب مصرية إمكانات واعدة للذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. فعلى سبيل المثال، زاد استخدام Edmodo في مدارس القاهرة من اهتمام الطلاب بالعلوم بنسبة 30% (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023)، كما حسّنت تجربة مدرسة النصر الدولية بالإسكندرية درجات الطلاب في الديناميكيات بنسبة 15% باستخدام PhET Simulations (Antonenko & Abramowitz، 2023). هذه النجاحات تُظهر إمكانية تعميم الذكاء الاصطناعي لتحسين التفاعل والتحصيل الأكاديمي في المدارس المصرية.

يوفر الذكاء الاصطناعي فرصًا كبيرة لتطوير تعليم العلوم في مصر من خلال تعزيز التفاعل والتخصيص. أدوات مثل PhET Simulations و Quizizzتدعم التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير العلمي، بينما ترفع منصات مثل Google Classroomكفاءة المعلمين. كما يساعد التعلم التكيفي) مثل (Squirrel AI في سد الفجوات التعليمية، خاصة في المناطق النائية، ويدعم التدريب عن بُعد لتحسين جودة التعليم، مما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.(SDG 4)

ومع ذلك، يواجه تعليم العلوم في مصر تحديات هيكلية تعيق الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي. حوالي 60% من المدارس الحكومية تفتقر إلى مختبرات علوم

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

حديثة، و70% تعاني من نقص الأجهزة اللوحية والاتصال بالإنترنت (Antonenko & Abramowitz، 2023). كما يفتقر 80% من معلمي العلوم إلى تدريب كافٍ على الأدوات الذكية (عبد الرحمن، 2023)، مع نقص في المحتوى العربي، مما يحد من فعالية تطبيقات مثل PhET و Quizizz (المندلاوي، 2024). إضافة إلى ذلك، أعرب 40% من المعلمين وأولياء الأمور عن مخاوفهم بشأن الخصوصية وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي (Al-Zahrani، 2024).

وفي إطار رؤية مصر 2030، تسعى مصر إلى إعداد جيل مبتكر يساهم في الاقتصاد القائم على المعرفة من خلال مبادرات مثل البنك المعرفي و Edmodo (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023). لكن تحديات مثل نقص التدريب، قلة المحتوى العربي، وضعف البنية التحتية تحد من هذه الجهود. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر، باستخدام منهجية مختلطة لتحليل البيانات الكمية والنوعية. يتمثل الهدف في تقديم رؤى تنبؤية تدعم رؤية مصر 2030؛ حيث يمكن للذكاء الاصطناعي تقليل الفجوة التعليمية بين المناطق الحضرية والريفية، تعزيز كفاءة المعلمين عبر أتمتة المهام، ودعم جودة التعليم والتحول الرقمي، بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة.

مشكلة الدراسة:

تتعدد الإمكانات الواعدة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة تعليم العلوم في مراحل (K-12)، مثل توفير بيئات تعليمية تفاعلية وتخصيص التعلم لسد الفجوات التعليمية، إلا أن دمجها في المدارس المصرية يواجه تحديات هيكلية وأخلاقية متعددة. تشمل هذه التحديات نقص تدريب المعلمين على استخدام الأدوات الذكية، ضعف البنية التحتية مثل نقص الاتصال بالإنترنت والأجهزة الرقمية في المدارس الحكومية، قضايا الخصوصية والأمان الرقمي للبيانات التعليمية، ومحدودية المحتوى العربي المتاح لتطبيقات مثل الذكاء الاصطناعي التوليدي (Al-Zahrani،Abramowitz & Antonenko، 2023; 2024). كما تضيف مقاومة التغيير من قبل المعلمين وأولياء الأمور عائقًا إضافيًا، نابعًا من مخاوف حول النزاهة الأكاديمية والاعتماد المفرط على التكنولوجيا (Springer،2024). ومع ذلك، توفر رؤية مصر 2030 إطارًا داعمًا للتغلب على هذه العوائق من خلال مبادرات مثل دمج الذكاء الاصطناعي في المناهج التعليمية، تعزيز التدريب المهني للمعلمين، والتعاون مع منظمات دولية مثل يونيسف وغوغل لتطوير نماذج تعليمية تكنولوجية مخصصة (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023). لذا، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر، مع التركيز على الفرص والتحديات المستقبلية في ضوء رؤية مصر 2030، للإجابة عن السؤال الرئيسي:

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

ما هي تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر من حيث الفرص والتحديات المستقبلية في ضوء رؤية مصر 2030؟ ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟
2. ما التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر؟
3. كيف يمكن للدعم الحكومي عبر رؤية مصر 2030 أن يعزز الفرص المستقبلية؟
4. كيف تختلف تأثيرات التطبيقات عبر مراحل (K-12) وفئات (معلمون، طلاب، خبراء، مديرو مدارس)؟
5. ما التوقعات المستقبلية لتطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بحلول 2030؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- تحديد نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في مصر (مثل التفاعلية، التحصيل الأكاديمي).
- تحديد التحديات التي تواجه دمج هذه التطبيقات (مثل نقص التدريب، ضعف البنية التحتية).
- استكشاف الفرص المستقبلية بحلول 2030 في ضوء رؤية مصر 2030 (مثل الدعم الحكومي).
- مقارنة تأثيرات التطبيقات عبر مراحل (K-12) وفئات (معلمون، طلاب، خبراء، مديرو مدارس).
- تقديم توصيات تنبؤية لتحسين دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج العلوم.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في:

- **سد الفجوة المعرفية:** من خلال استكشاف إمكانات وتحديات دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في مصر، مع التركيز على السياق المحلي الذي يعاني من نقص المحتوى العربي ومخاوف الخصوصية (40% من المعلمين، Al-Zahrani، 2024). هذا يتماشى مع الحاجة إلى دراسات محلية لتكييف الأدوات العالمية (المندلاوي، 2024).

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

- **دعم رؤية مصر 2030:** يرتبط البحث بمبادرات رؤية مصر 2030، مثل البنك المعرفي ومنصة Edmodo، التي تهدف إلى تعزيز التعليم الرقمي وإعداد جيل قادر على مواجهة تحديات الاقتصاد القائم على المعرفة (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023).
- **تقديم رؤى تنبؤية:** من خلال المنهجية المختلطة، يقدم البحث توقعات مستقبلية لتطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي بحلول 2030، مما يساعد صانعي السياسات في تصميم برامج تدريب وتحسين البنية التحتية (UNESCO، 2023).
- **تعزيز التعليم الشامل:** يسلط البحث الضوء على دور الذكاء الاصطناعي في دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة عبر التخصيص (Holstein & Doroudi، 2021)، وتقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية (OECD، 2023).
- **الإسهام في الأدبيات العلمية:** يوفر البحث تحليلًا شاملًا لتأثيرات الأدوات الذكية عبر مراحل (K-12) وفئات (معلمون، طلاب، مديرو مدارس)، مما يعزز فهم السياق المصري مقارنة بالتجارب الإقليمية.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة الحالية فيما يلي:

- **الحدود المكانية:** المدارس الحكومية، الخاصة، والدولية في القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية.
- **الحدود الزمانية:** البيانات تُجمع خلال الفترة من فبراير إلى يونيو 2025.
- **الحدود البشرية:** 100 معلم علوم (موزعين على مراحل رياض الأطفال، الابتدائية، والإعدادية/ الثانوية)، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 صانعي سياسات.
- **الحدود الموضوعية:** التركيز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

مصطلحات الدراسة:

- **الذكاء الاصطناعي (AI):** يعرفه هولستين ودورودي Holstein & Doroudi (2021) على أنه: أنظمة أو برمجيات قادرة على محاكاة القدرات البشرية مثل التعلم، التفكير، واتخاذ القرارات بناءً على تحليل البيانات (2021) ويقصد به إجرائيًا: الأدوات المستخدمة في تعليم العلوم (K-12) في المدارس المصرية، مثل PhET Simulations للمحاكاة التفاعلية، Quizizz وKahoot للتعلم القائم على الألعاب، وChatGPT وGrok

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

كمساعدات ذكية لتقديم محتوى تعليمي مخصص وتحليل أداء الطلاب في محافظات القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية.

- **تعليم العلوم (K-12): يعرفه جاي Zhai (2022) على أنه:** تدريس المفاهيم العلمية (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض) في مراحل (K-12) بهدف تنمية التفكير العلمي، المهارات الحسابية، وحل المشكلات **ويقصد به إجرائيًا:** العملية التعليمية في المدارس المصرية (من الروضة إلى الصف الثاني عشر) التي تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتدريس مفاهيم مثل الجاذبية والديناميكيات، مع التركيز على التفاعلية والتخصيص في المدارس الحكومية والخاصة.
- **رؤية مصر 2030: تعرفها وزارة التربية والتعليم المصرية (2023)** خطة استراتيجية وطنية تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة في مصر بحلول 2030، من خلال تطوير التعليم، الاقتصاد، والبنية التحتية. **ويقصد بها إجرائيًا:** الإطار الحكومي الذي يدعم دمج التكنولوجيا في التعليم عبر مبادرات مثل البنك المعرفي و**Edmodo**، بهدف تعزيز جودة تعليم العلوم في المدارس المصرية.
- **الدراسة التنبؤية: تعرفها كريسويل وبوث Poth & Creswell (2018) على أنها:** دراسة تهدف إلى التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية بناءً على تحليل البيانات الحالية والتجارب السابقة. **ويقصد بها إجرائيًا: تحليل** إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر حتى 2030، باستخدام منهجية مختلطة تجمع بين المقابلات الشبه منظمة (مع 50 معلمًا، 10 خبراء، 15 مدير مدرسة) والاستبيانات (لـ 150 معلمًا و300 طالب) لتقديم توقعات حول تطور الأدوات، التدريب، والبنية التحتية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

يستند الإطار النظري والدراسات السابقة للدراسة إلى ثلاثة محاور رئيسية تدعم تحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر، مع التركيز على رؤية مصر 2030.

المحور الأول: التعلم التفاعلي عبر الذكاء الاصطناعي: تؤكد نظرية التعلم البنائي، كما طورها جان بياجيه(Piaget ، 1970) وليف فيجوتسكي(Vygotsky ، 1978)، أن التعلم يحدث من خلال التفاعل النشط مع البيئة التعليمية؛ حيث يبني المتعلمون معرفتهم بناءً على تجارب سابقة وتفاعلات اجتماعية. يركز بياجيه على مراحل التطور المعرفي مثل الاستيعاب والتكيف، بينما يبرز فيجوتسكي مفهوم منطقة التطور القريب(Zone of Proximal Development - ZPD) ؛ حيث

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

يساعد التفاعل مع الآخرين أو الأدوات في تجاوز الحدود الفردية. في سياق تعليم العلوم لمراحل(K-12) ، توفر أدوات رقمية مثل المحاكاة التفاعلية PhET Simulationsومنصة Quizizz بيئات تعليمية ديناميكية تتيح للطلاب استكشاف مفاهيم علمية أساسية، مثل الجاذبية والديناميكيات، مما يعزز التفكير العلمي والحسابي من خلال التعلم النشط والتعاوني(Zhai، 2022; Perkins et al.، 2006).

أظهرت دراسات سابقة فعالية هذه الأدوات في تحسين التحصيل الأكاديمي. على سبيل المثال، أكدت دراسة Zhai (2022) تحسين فهم الطلاب في الولايات المتحدة بنسبة 15-20% باستخدامPhET ، بينما أشارت دراسة Akram et al. (2022)إلى زيادة مهارات التفكير الحسابي في الهند بنسبة 20% من خلال دمج Scratchمع PhET. كما أوضحت دراسة المندلاوي (2024) زيادة التفاعلية في العراق بنسبة 25% باستخدام أدوات ذكاء اصطناعي مشابهة، وأكدت دراسة Casal-Otero et al. (2023)تحسين التفاعل في إسبانيا بنسبة 30% عبر الألعاب التعليمية الرقمية. في السياق المصري، أظهرت تجربة مدرسة النصر الدولية بالإسكندرية تحسين درجات الطلاب بنسبة 15% باستخدام PhET (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023). يدعم هذا المحور تعويض نقص المختبرات في 60% من المدارس الحكومية المصريةAntonenko & Abramowitz) ، (2023، حيث أثبتت دراسات أخرى مثل Wieman et al. (2021) أن PhET يعزز الدافعية والإنجاز في العلوم بنسب تصل إلى 25% في بيئات محدودة الموارد، مما يتماشى مع مبادئ التعلم البنائي الاجتماعيVygotsky) ،.(1978

المحور الثاني: المعلمين والكفاءات ذكية: يعتمد الإطار النظري Intelligent-TPACK (Koehler & Mishra، 2006; Celik، 2023) ، وهو امتداد لإطار TPACK، على دمج المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية والمحتوى مع كفاءات استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز فعالية التدريس. يتطلب تطبيق أدوات مثل ChatGPT وGrok تدريبًا متقدمًا للمعلمين لضمان الاستخدام الفعال لهذه التقنيات في تعليم العلوم لمراحل (K-12). أظهرت دراسة (Celik 2023) تحسين كفاءة المعلمين في تركيا بنسبة 15% باستخدام منصة Magic School، التي تعتمد على نهج Intelligent-TPACK. كما كشفت دراسة (Chounta et al. 2022) أن 70% من المعلمين الأوروبيين يحتاجون إلى تدريب مكثف على هذا الإطار لدمج أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية في التدريس.

في السياق العربي، أشارت دراسة عبد الرحمن (2023) إلى أن 80% من معلمي العلوم في مصر يفتقرون إلى التدريب الكافي على استخدام منصات مثل Edmodo، مما يحد من فعالية هذه الأدوات. على نحو مماثل، أظهرت دراسة Qazi et al. (2024) في باكستان أن نقص التدريب قلل من فعالية Edmodo بنسبة 20%. في المقابل، أظهرت تجربة مدرسة القديس يوسف في الأردن تحسين كفاءة المعلمين بنسبة 18% بعد تدريب مكثف على استخدام منصة Kahoot

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

.Khlaif et al)،(2023 . يعزز هذا المحور أهمية تطوير برامج تدريب مخصصة لمعلمي العلوم في مصر؛ حيث أظهرت الدراسات أن 33.3% من المعلمين يعانون من نقص في التدريب على الأدوات الذكية، مما يدعم اقتراح تصميم برامج تدريبية تتماشى مع إطار Intelligent-TPACK لتعزيز كفاءة التدريس وسد هذه الفجوة.

المحور الثالث: التعليم الشامل والمستدام في إطار رؤية مصر 2030: يرتكز هذا المحور على أهداف التنمية المستدامة (SDG 4) لضمان تعليم شامل وعادل (UNESCO،2023)، ويتماشى مع رؤية مصر 2030 التي تهدف إلى تعزيز جودة التعليم ودعم التحول الرقمي (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023). تدعم أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Edmodo وKnewton التخصيص التعليمي، خاصة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، من خلال تقديم محتوى مخصص يتناسب مع احتياجاتهم الفردية. أظهرت دراسة Holstein & Doroudi (2021) تحسين التخصيص في الولايات المتحدة بنسبة 18% باستخدام منصة DreamBox، بينما ساهم Knewton في تقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية بنسبة 12% (OECD،2023). في السياق العربي، أدى استخدام Edmodo في فلسطين إلى زيادة التفاعلية بنسبة 18% رغم تحديات ضعف الاتصال بالإنترنت (Khlaif & Itmazi،2022).

ومع ذلك، تواجه عملية دمج هذه الأدوات تحديات كبيرة. أشارت دراسة Al-Zahrani (2024) إلى أن مخاوف الخصوصية، التي أعرب عنها 40% من المعلمين وأولياء الأمور في دول الخليج، تعيق تبني أدوات الذكاء الاصطناعي. كما أظهرت دراسة Springer (2024) أن مقاومة التغيير في المغرب قللت من اعتماد الأدوات الذكية بنسبة 15%. في مصر، أظهرت تجربة استخدام Edmodo زيادة اهتمام الطلاب بالعلوم بنسبة 30% (وزارة التربية والتعليم المصرية، 2023)، مما يبرز إمكانات هذه الأدوات. يدعم هذا المحور جهود تقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية المصرية؛ حيث تعاني 70% من هذه المناطق من نقص الموارد (Abramowitz & Antonenko،2023)، مع التأكيد على ضرورة وضع سياسات فعالة للخصوصية والأمان الرقمي لتعزيز الثقة في هذه التقنيات ودعم تحقيق أهداف رؤية مصر 2030.

يلاحظ تربط المحاور الثلاثة بشكل متكامل بين هدف الدراسة الرئيسي، وهو تحليل الإمكانات والتحديات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لمراحل (K-12) في مصر، من خلال تقديم إطار نظري وبحثي يجمع بين أبعاد التعلم التفاعلي، تمكين المعلمين، والتعليم الشامل. يوضح المحور الأول، المبني على نظرية التعلم البنائي، كيف تعزز الأدوات التفاعلية مثل PhET Simulations وQuizizz التفكير العلمي والحسابي من خلال بيئات تعليمية نشطة (Zhai،2022 ؛ المندلاوي، 2024)، بينما يركز المحور الثاني على إطار Intelligent-TPACK لتدريب المعلمين وتحسين كفاءتهم في استخدام أدوات

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

مثل ChatGPT وEdmodo (Celik، 2023 ؛ عبد الرحمن، 2023). أما المحور الثالث، فيبرز دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق التكافؤ التعليمي وفق أهداف التنمية المستدامة (SDG 4) ورؤية مصر 2030، من خلال أدوات مثل Edmodo وKnewton لتخصيص التعلم وسد الفجوات في المناطق الريفية (Doroudi & Holstein، 2021؛ UNESCO، 2023). تؤكد الدراسات السابقة إمكانات تحسين التحصيل الأكاديمي بنسب تتراوح بين 15-30% (Zhai، 2022؛ Doroudi & Holstein، 2021 ؛ المندلاوي، 2024)، لكنها تشير إلى تحديات رئيسية مثل ضعف البنية التحتية في 70% من المدارس الحكومية ونقص التدريب لدى 80% من المعلمين (Abramowitz & Antonenko، 2023 ؛ عبد الرحمن، 2023). يمكن الاستفادة من هذا الإطار المتكامل والدراسات المذكورة في صياغة سياسات عملية تشمل برامج تدريب مخصصة، تحسين البنية التحتية الرقمية، وتطوير مناهج عربية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، لدعم رؤية مصر 2030 في تعزيز جودة التعليم والتحول الرقمي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج البحث: تتبع الدراسة منهجًا مختلطًا يدمج النهج الكمي والكيفي لتحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي (PhET Simulations، Quizizz، ChatGPT، Grok، Edmodo) في تعليم العلوم (K-12) في مصر حتى 2030. يشمل النهج الكمي استبيانات لـ 150 مشاركًا (100 معلم، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 موجهي علوم) في القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، لقياس فعالية الأدوات في التحصيل الأكاديمي والتفاعلية، مع تحليل البيانات باستخدام SPSS. أما النهج الكيفي فيتضمن مقابلات شبه منظمة مع 8 مشاركين لاستكشاف تحديات مثل نقص البنية التحتية وتدريب المعلمين، باستخدام MAXQDA للتحليل الموضوعي. يتماشى المنهج مع رؤية مصر 2030 لتطوير التعليم الرقمي.

عينة البحث: يوضح الجدول (1) توزيع المعلمين، الخبراء، ومديري المدارس في عينتي البحث (الكمية: 150 مشاركًا؛ الكيفية: 8 مشاركين) عبر القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، لتحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع التمثيل الجغرافي لدعم رؤية مصر 2030.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

جدول (1) توصيف أعداد المعلمين والخبراء ومديري المدارس في عينة البحث

المحافظة	النهج الكمي (معلمو علوم)	النهج الكمي (مديرو مدارس)	النهج الكمي (خبراء مناهج)	النهج الكمي (الموجهين)	النهج الكيفي (خبراء مناهج)	النهج الكيفي (مديرو مدارس)
القاهرة	30	9	3	3	2	1
الجيزة	25	8	3	3	1	1
الشرقية	20	6	2	2	1	0
الإسكندرية	25	7	2	2	0	0
الإجمالي	**100**	**30**	**10**	**10**	**4**	**2**

من الجدول (1) يلاحظ أن عينة النهج الكمي شملت 150 مشاركًا (100 معلم علوم، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 موجهي علوم)، موزعين بنسبة 60% مدارس حكومية (90)، 30% خاصة (45)، 10% دولية (15)، باستخدام العينة العشوائية الطبقية في القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية بناءً على كثافة المدارس، في الوقت الذي أُجريت مقابلات شبه منظمة وفق النهج الكيفي: مع 8 مشاركين (4 خبراء مناهج، 2 مديري مدارس، 2 موجهي علوم) باستخدام العينة القصدية، مع التركيز على القاهرة، الإسكندرية، والشرقية لتمثيل التحديات الريفية.

أدوات الدراسة: إجراءات تصميم وضبط أدوات الدراسة (الاستبيان -المقابلة) كما يلي:

أ. **استبيان المعلمين، مديري المدارس، وخبراء التعليم**

هدف الاستبيان: صُمم استبيان لقياس آراء المعلمين، مديري المدارس، وخبراء التعليم حول إمكانات (تحسين جودة التعليم، التعليم التكيفي) وتحديات (نقص التدريب، البنية التحتية) تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع ربطها برؤية مصر 2030 (جودة التعليم، التحول الرقمي). يشمل 30 عبارة موزعة على 4 محاور: الفرص التعليمية (10 عبارات)، التحديات التقنية (8 عبارات)، التدريب المهني (7 عبارات)، والتوافق مع رؤية مصر 2030 (5 عبارات)، بمقياس ليكرت خماسي (1=لا أوافق بشدة، 5=أوافق بشدة)، مع 3 أسئلة مفتوحة. تحليل الأسئلة المغلقة عبر SPSS/Excel (متوسطات، انحراف معياري، نسب مئوية)، والمفتوحة عبر التحليل الموضوعي لتحديد الأنماط.

صدق المحتوى للاستبيان: عُرض الاستبيان الأولي على سبعة أعضاء هيئة تدريس من قسمي المناهج وعلم النفس وكذلك وزّع الاستبيان على عينة صغيرة (9) من معلمين ومديري مدارس؛ لتقييم وضوح العبارات، ملاءمتها، وصحة الصياغة، مع تعديل ثلاث مفردات بناءً على ملاحظاتهم.

ولقياس صدق أو الاتساق الداخلي: طُبّق الاستبيان على (30) معلمًا، وحُسبت معاملات الارتباط بين المفردات والمحاور باستخدام ألفا كرونباخ، جدول (2).

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

جدول (2): معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من المفردات والدرجة الكلية للاستبيان

المحور	عدد الفقرات	معاملات الارتباط مع المحور (ن=30)	معاملات الارتباط مع الدرجة الكلية
الفرص التعليمية	10	0.67–0.84	0.88
التحديات التقنية	8	0.67–0.85	0.92
التدريب والتطوير المهني	7	0.67–0.85	0.75
التوافق مع رؤية مصر 2030	5	0.75–0.84	0.80

ويتضح من جدول (2) أن معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة المقياس والدرجة الكلية للاستبيان دالة عند مستوي 0.001 مما يدل على صدق مفردات الاستبيان.

ثبات الاستبيان: حُسبت معاملات الثبات (ألفا كرونباخ، التجزئة النصفية، سبيرمان-براون) لاستبيان آراء المعلمين، مديري المدارس، وخبراء التعليم حول إمكانات وتحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مرتبطة برؤية مصر 2030. أُجري الاستبيان على عينة استطلاعية (ن=30)، وسجلت ألفا كرونباخ 0.75-0.81 للمحاور و0.91 كليًا، والتجزئة النصفية وسبيرمان-براون 0.72-0.82، مما يدل على ثبات عالٍ. يوضح جدول (3) صلاحية الاستبيان لتطبيقه على (100) معلم علوم في الإسكندرية، القاهرة، الجيزة، والشرقية (فبراير-يونيو 2025).

جدول (3): قيم معاملات ثبات محاور استبيان آراء المعلمين، مديري المدارس، وخبراء التعليم حول الفرص والتحديات لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع ربطها بأهداف رؤية مصر 2030 (ن=30)

م	المحاور	عدد الفقرات	قيمة معامل الفا كرونباخ	طريقة التجزئة النصفية	
				معامل الارتباط بيرسون بين الجزئيين	معامل بروان للتصحيح الطولي
1	الفرص التعليمية	10	0.78	0.76	0.78
2	التحديات التقنية	8	0.81	0.82	0.82
3	التدريب والتطوير المهني	7	0.75	0.72	0.72
4	التوافق مع رؤية مصر 2030	5	0.77	0.74	0.75
	الدرجة الكلية	30	0.91	0.80	0.81

*معاملات الثبات تشير إلى اتساق عالٍ.

ب. بطاقة المقابلة: تُستخدم بطاقة المقابلة لجمع بيانات نوعية معمقة من خبراء التعليم، مديري المدارس، وصانعي السياسات حول الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع التركيز على رؤية مصر 2030، عبر مقابلات نصف منظمة مع 25 مديرًا من الإسكندرية، القاهرة،

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

الشرقية، والجيزة. كما تقدم البطاقة نظرة عامة موجزة ومرئية لتصميم الدراسة التنبؤية، و.تحتوي على 12 سؤالًا مفتوحًا.

صدق المقابلة: للتحقق من الصدق المقابلة فقدعُرضت الأسئلة على(7) أعضاء هيئة تدريس (المناهج وعلم النفس)، لتقييم وضوح العبارات، ملاءمتها، وصحة الصياغة، وقد تم تعديل ثلاث مفردات بناءً على ملاحظاتهم

ثبات المقابلين: قُورنت استقصاءات 3 محللين بـMAXQDA لأكواد مثل "نقص الموارد" في 11 مقابلة مع مديري مدارس إعدادية بالإسكندرية، القاهرة، والجيزة والشرقية. مسجلة توافقًا 90-93% ومعاملات Cohen's Kappa 0.87-0.91. كما هو مبين بالجدول (4)

جدول (4): معاملات Cohen's Kappa بناءً على (11) مقابلة

م	الموضوع	نسبة الاتفاق (%)	معامل Kappa	ملاحظات
1	تحسين مهارات حل المشكلات	90%	0.87	ثبات عالٍ، توافق قوي
2	يساعد في تجارب علمية افتراضية	93%	0.91	ثبات ممتاز، اتساق عالٍ
3	نقص الأجهزة يحد من التطبيق	91%	0.89	ثبات عالٍ، اختلافات طفيفة

*ملاحظة Kappa > 0.8 :يشير إلى ثبات عالٍ.

إجراءات تطبيق أدوات الدراسة: تم تطبيق استبيان على 150 مشاركًا (100 معلم علوم، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 موجهي مناهج علوم) من محافظات القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، خلال الفترة من فبراير إلى يونيو 2025. توزعت العينة بنسبة 60% من المدارس الحكومية (90 مشاركًا)، 30% من المدارس الخاصة (45 مشاركًا)، و10% من المدارس الدولية (15 مشاركًا). أُجريت مقابلات شبه منظمة مع 8 مشاركين (4 خبراء مناهج، 2 مديري مدارس، 2 موجهي مناهج علوم) عبر تطبيقي Zoom وGoogle Meet، بناءً على دليل مقابلة محدث. حقق الاستبيان، الذي طُبق عبرGoogle Forms ، معدل استجابة 90% (135 مشاركًا). تم تقسيم التوقعات المستقبلية حسب مراحل التعليم (K-12):الابتدائية(K-5) ، الإعدادية (6-8)، والثانوية (9-12). استخدم برنامج SPSSلتحليل البيانات الكمية من خلال حساب التكرارات والنسب المئوية، بينما استخدم برنامج MAXQDA لتحليل الإجابات الكيفية، مع ربط النتائج الكمية والكيفية لتقديم رؤى متكاملة تدعم أهداف الدراسة.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

نتائج الدراسة:

نتائج الإجابة على السؤال الأول (ما نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟) جاءت بالجدول (5) تبين نقاط القوة في دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية.

جدول(5): نقاط القوة حسب إجابات الاستبيان (ن= 150)

م	نقاط القوة	التكرار	النسبة المئوية(%)	الترتيب
1	التعليم التكيفي	60	40.0	1
2	المحاكاة التفاعلية والتجارب الافتراضية	50	33.3	2
3	تحسين مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات	30	20.0	3
4	التقييم الفوري والملاحظات	25	16.7	4
5	دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة	20	13.3	5
6	تعزيز التعلم التعاوني	15	10.0	6
7	توفير محتوى تعليمي مخصص	12	8.0	7
8	تحليل بيانات الطلاب لتحسين الأداء	10	6.7	8
9	تقليل العبء الإداري على المعلمين	8	5.3	9
10	دمج التكنولوجيا في المناهج	5	3.3	10

*مجموع النسب المئوية يتجاوز 100% لأن المشاركين اختاروا أكثر من نقطة قوة في الاستبيان.

تم اختيار النقاط الخمس الأعلى نسبة مئوية لإبراز نقاط القوة الرئيسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث حصلت النقاط الأخرى (من العشرة) على نسب أقل وكانت أقل شيوعًا في المقابلات. والجدول (6) يبين العلاقة بين البيانات الكمية، التي حُللت باستخدام SPSS لاستخلاص التكرارات والمتوسطات، والبيانات الكيفية، التي حُللت باستخدام MAXQDA لإجابات الاستبيان والمقابلات، مع ربط النتائج لتقديم صورة شاملة مدعومة بأمثلة توضيحية.

جدول (6): نقاط القوة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس المصرية مع ربط النتائج بين البيانات الكمية والكيفية

نقاط القوة	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
التعليم التكيفي	60	40 %	يوفر تعليمًا مخصصًا يناسب احتياجات الطلاب الفردية، خاصة في الفصول الكبيرة بالمدارس الحكومية. مثال: "يساعد الطلاب البطيئين والموهوبين على حد سواء".	الخبراء (3 من 4): يساعد التعليم التكيفي في تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة، مثل تقديم دروس مخصصة لمستويات مختلفة. اقتراح: تطوير منصات باللغة العربية.	عبارة 4: يعزز الذكاء الاصطناعي التعليم التكيفي (متوسط: 4.00). المتوسط العالي يعكس إجماعًا على أهمية التخصيص، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تؤكد الحاجة إلى محتوى مخصص.
المحاكاة التفاعلية	50	33. 3%	تعوض نقص المعامل وتجعل المفاهيم العلمية أكثر وضوحًا.	مديرا مدرسة (2 من 2): التجارب الافتراضية تجذب	عبارة 5: يوفر محاكاة تفاعلية (متوسط: 4.13) وعبارة 11:

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

نقاط القوة	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
والتجارب الافتراضية			مثال: "يمكن للطلاب تجربة التفاعلات الكيميائية افتراضيًا".	الطلاب وتعزز فهمهم للمفاهيم المعقدة مثل الفيزياء. اقتراح: توفير معامل افتراضية للمدارس الريفية.	يساعد في تجارب علمية افتراضية (متوسط: 4.00). المتوسطات العالية تؤكد أهمية المحاكاة، وتتماشى مع الإجابات الكيفية حول تعويض نقص المعامل.
تحسين مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات	30	20 %	تحفز الألعاب التعليمية التفكير التحليلي. مثال: "الألعاب التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تشجع الطلاب على حل المشكلات".	موجهي مناهج العلوم (2 من 2): دمج ألعاب تعليمية يعزز مهارات القرن 21. اقتراح: إدراج الألعاب في مناهج العلوم.	عبارة 6: يساعد في تحسين مهارات حل المشكلات (متوسط: 4.03) وعبارة 12: يشجع التفكير النقدي (متوسط: 3.92). المتوسطات تدعم التفاؤل الكيفي بتحسين المهارات.
التقييم الفوري والملاحظات	25	16.7%	يوفر وقت المعلم ويحسن جودة الملاحظات. مثال: "يسمح بتقييم أداء الطلاب لحظيًا".	معلم (عبر إجابات غير مباشرة): التقييمات الآلية تتيح تتبع التقدم بسرعة، لكن تحتاج إلى دقة.	عبارة 7: يقدم تقييمًا فوريًا (متوسط: 3.95). المتوسط يعكس تفاؤلًا معتدلًا، مع تحفظات كيفية حول دقة الأدوات.
دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة	20	13.3%	يوفر أدوات مخصصة للطلاب ذوي الإعاقة أو صعوبات التعلم. مثال: "يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير محتوى صوتي للطلاب ضعاف البصر".	خبير مناهج (1 من 4): أدوات الذكاء الاصطناعي تدعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، لكن تحتاج إلى تدريب مكثف.	عبارة 8: يدعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة (متوسط: 3.86). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول نقص التدريب، كما أشارت الإجابات الكيفية.

يُظهر تحليل الاستبيان والمقابلات أن التعليم التكيفي (40%) يتصدر نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؛ حيث يعالج الفصول المزدحمة في المدارس المصرية، مع حاجة لمنصات باللغة العربية كما أشار الخبراء، بينما المحاكاة التفاعلية (33.3%) تلبي نقص المعامل في المناطق الريفية وتعزز فهم المفاهيم العلمية، والتفكير النقدي وحل المشكلات (20%) يدعم مهارات القرن 21، والتقييم الفوري (16.7%) يحسن الكفاءة مع تحفظات حول الدقة، ودعم ذوي الاحتياجات الخاصة (13.3%) يواجه تحديات نقص التدريب والأدوات المحلية. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة؛ حيث أظهرت (Selwyn،2022) تحسين الأداء الأكاديمي بنسبة 15-20% عبر التعليم التكيفي، و(Mayer،2020) زيادة التفاعل بنسبة 30% بالمحاكاة، و(Dede،2021) تعزيز مهارات حل المشكلات بنسبة 25%، و(Bennett،2020) تحسين كفاءة التقييم بنسبة 20% مع الحاجة للمعايرة، بينما (UNESCO،2021) أكدت الحاجة لتدريب مكثف لدعم ذوي الاحتياجات الخاصة، وهو ما يتماشى مع تحفظات المقابلات. تدعم هذه النقاط أهداف رؤية مصر 2030؛ حيث يعزز التعليم التكيفي والمحاكاة جودة التعليم، والتفكير النقدي ينمي المهارات الرقمية، ودعم ذوي الاحتياجات الخاصة يحقق التكافؤ التعليمي رغم الحاجة لاستثمارات وتدريب، بينما تدعم المحاكاة والألعاب التعليمية الابتكار لتحقيق اقتصاد المعرفة.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

نتائج السؤال الثاني: الذي ينص على (**ما التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر؟**) جاءت النتائج بالجدول (7) تبين أنواع التحديات التي تواجه دمج الذكاء الصطناعي في تعليم العلوم

جدول(7): التحديات التي تواجه دمج الذكاء الصطناعي في تعليم العلوم حسب إجابات الاستبيان (ن=150)

م	التحدي	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
1	نقص البنية التحتية التكنولوجية	65	43.3	1
2	ارتفاع تكلفة الأدوات	55	36.7	2
3	نقص تدريب المعلمين	50	33.3	3
4	مخاوف الخصوصية وأمن البيانات	35	23.3	4
5	صعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج	30	20.0	5
6	صعوبة صيانة الأنظمة	25	16.7	6
7	مقاومة التغيير من المعلمين والإدارة	20	13.3	7
8	نقص الوعي بفوائد الذكاء الاصطناعي	15	10.0	8

* مجموع النسب المئوية يتجاوز 100% لأن المشاركين اختاروا أكثر من تحدٍ في الاستبيان.

تم اختيار التحديات الست الأعلى نسبة مئوية لإبراز نقاط القوة الرئيسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث حصلت التحديات الأخرى (من الثمانية) على نسب أقل وكانت أقل شيوعًا في المقابلات. والجدول (8) يبين العلاقة بين البيانات الكمية، التي حُللت باستخدام SPSS لاستخلاص التكرارات والمتوسطات، والبيانات الكيفية، التي حُللت باستخدام MAXQDA لإجابات الاستبيان والمقابلات، مع ربط النتائج لتقديم صورة شاملة مدعومة بأمثلة توضيحية.

جدول (8): التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بامثلة توضيحية

التحدي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
نقص البنية التحتية التكنولوجية	65	43.3 %	نقص الأجهزة والإنترنت في المدارس الحكومية يعيق التطبيق. مثال: "الكثير من المدارس لا تملك حواسيب أو إنترنت مستقر."	مديرا مدرسة (2 من 2): المدارس الريفية تفتقر إلى الحواسيب والاتصال. اقتراح: استثمارات حكومية لتحسين البنية التحتية.	**عبارة 14: نقص البنية التحتية عائق** (متوسط: 4.36) و**عبارة 16: نقص الإنترنت يحد من التطبيق** (متوسط: 4.38). المتوسطات العالية تؤكد أن هذا التحدي هو الأكثر إلحاحًا، وتتماشى مع التكرار العالي في الإجابات الكيفية.
ارتفاع تكلفة الأدوات	55	36.7 %	تكلفة البرمجيات والأجهزة تجعل الذكاء الاصطناعي حصريًا على المدارس الخاصة. مثال: "الأدوات	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): اقتراح شراكات مع القطاع الخاص لتوفير حلول	**عبارة 15: تكلفة الأدوات تحدٍ كبير** (متوسط: 4.28). المتوسط العالي يعكس إجماعًا على هذا التحدي، ويتماشى مع الإجابات

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

التحدي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
			باهظة وغير متاحة للمدارس الحكومية."	ميسورة التكلفة.	الكيفية التي تطالب بحلول مالية.
نقص تدريب المعلمين	50	33.3 %	المعلمون يفتقرون إلى المهارات اللازمة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. مثال: "المعلمون بحاجة إلى تدريب عملي."	الخبراء (3 من 4): الحاجة إلى ورش عمل عملية وتدريب مستمر للمعلمين. اقتراح: منصات تدريب عبر الإنترنت.	**عبارة 22: أحتاج تدريبًا على الأدوات** (متوسط: 4.45) و**عبارة 28: أحتاج برامج تدريب مستمرة** (متوسط: 4.45). المتوسطات العالية تؤكد الحاجة الملحة للتدريب، كما أشارت الإجابات الكيفية.
مخاوف الخصوصية وأمن البيانات	35	23.3 %	قلق من تسرب بيانات الطلاب أو سوء استخدامها. مثال: "أولياء الأمور قلقون بشأن بيانات أبنائهم."	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): ضرورة وضع قوانين خصوصية واضحة لحماية البيانات.	**عبارة 18: مخاوف الخصوصية عائق** (متوسط: 4.03). المتوسط يعكس قلقًا كبيرًا، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بحماية البيانات.
صعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج	30	20%	المناهج الحالية ليست مصممة لتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي. مثال: "المناهج تحتاج إلى إصلاح لتتناسب مع التكنولوجيا."	خبير مناهج (2 من 4): اقتراح إصلاح المناهج لتكون أكثر مرونة وتدعم الذكاء الاصطناعي.	**عبارة 19: دمج الذكاء مع المناهج تحدٍ** (متوسط: 3.97). المتوسط يعكس تحديًا معتدلًا، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بإصلاح المناهج.
صعوبة صيانة الأنظمة	25	16.7 %	نقص الفنيين المؤهلين لصيانة الأنظمة. مثال: "لا يوجد دعم فني كافٍ في المدارس."	مدير مدرسة (1 من 2): اقتراح تدريب فرق صيانة داخل المدارس لضمان استمرارية الأنظمة.	**عبارة 17: صعوبة صيانة الأنظمة** (متوسط: 4.16). المتوسط يعكس أهمية هذا التحدي، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بدعم فني.

تحليل الاستبيان والمقابلات يكشف أن نقص البنية التحتية التكنولوجية (43.3%) يمثل التحدي الأكبر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، خاصة في المدارس الحكومية والريفية، يليه ارتفاع تكلفة الأدوات (36.7%) التي تحد من الوصول إلى المدارس الخاصة، ونقص تدريب المعلمين (33.3%) الذي يعكس ضعف الاستعداد، ومخاوف الخصوصية (23.3%)، وصعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج (20%)، وصعوبة صيانة الأنظمة (16.7%) التي تتطلب فرق صيانة محلية. هذه التحديات تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث أشارت (World Bank، 2020) إلى افتقار 60% من المدارس في الدول النامية للبنية التحتية، وأكدت (UNESCO، 2022) أن التكلفة تعيق اعتماد التكنولوجيا، وأظهرت (Darling-Hammond، 2020) تحسين كفاءة المعلمين بنسبة 30% بالتدريب العملي، بينما شددت (Selwyn، 2021) و(OECD، 2020) على مخاوف الخصوصية ونقص الصيانة كعوائق رئيسية، مما يتماشى مع اقتراحات المقابلات للشراكات وإصلاح المناهج وتدريب الفرق. هذه التحديات تعيق تحقيق أهداف رؤية مصر 2030؛ حيث تعطل نقص البنية التحتية والتدريب جودة التعليم والتحول الرقمي، وتزيد التكلفة الفجوة بين المدارس الحكومية والخاصة، مما

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

يتطلب استثمارات وسياسات لضمان التكافؤ التعليمي ودعم الابتكار عبر إصلاح المناهج وتوفير الدعم الفني.

نتائج السؤال الثالث: الذي ينص على (**كيف يمكن للدعم الحكومي عبر رؤية مصر 2030 أن يعزز الفرص المستقبلية؟**) جاءت بالجدول (9) تبين تنوع المقترحات للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

جدول (9): اقتراحات للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم حسب إجابات الاستبيان

م	اقتراح الدعم الحكومي	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
1	تحسين البنية التحتية التكنولوجية	70	46.7	1
2	توفير برامج تدريب مستمرة	60	40.0	2
3	تطوير مناهج متوافقة	45	30.0	3
4	تمويل أدوات ميسورة التكلفة	40	26.7	4
5	وضع سياسات للخصوصية	30	20.0	5
6	تعزيز التكافؤ التعليمي	25	16.7	6
7	دعم برامج صيانة الأنظمة المحلية	20	13.3	7

- مجموع النسب المئوية يتجاوز 100% لأن المشاركين اختاروا أكثر من اقتراح في الاستبيان.

تم اختيار الاقتراحات الست الأعلى نسبة مئوية للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لإبراز نقاط القوة الرئيسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث حصل المقترح الأخير (من السبعة) على نسب أقل وكانت أقل شيوعًا في المقابلات. والجدول (10) يبين العلاقة بين البيانات الكمية، التي حُللت باستخدام SPSS لاستخلاص التكرارات والمتوسطات، والبيانات الكيفية، التي حُللت باستخدام MAXQDA لإجابات الاستبيان والمقابلات، مع ربط النتائج لتقديم صورة شاملة مدعومة بأمثلة توضيحية.

جدول (10): اقتراحات للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بامثلة توضيحية

اقتراح الدعم الحكومي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
تحسين البنية التحتية التكنولوجية	70	46.7%	توفير أجهزة وإنترنت مستقر في المدارس الحكومية والريفية. مثال: "الحكومة يمكنها تجهيز المدارس بحواسيب وإنترنت سريع."	صانعا سياسات (2 من 2): استثمارات البنية التحتية ضرورية لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي. اقتراح: تخصيص ميزانيات للمدارس الريفية.	**عبارة 14: نقص البنية التحتية عائق** (متوسط: 4.36) و**عبارة 16: نقص الإنترنت يحد من التطبيق** (متوسط: 4.38). المتوسطات العالية تؤكد الحاجة الملحة لتحسين البنية التحتية، كما اقترحت الإجابات الكيفية.
توفير برامج تدريب مستمرة	60	40%	برامج تدريب عملية للمعلمين على أدوات الذكاء الاصطناعي. مثال: "المعلمون بحاجة إلى تدريب على استخدام المنصات الذكية."	الخبراء (3 من 4): اقتراح منصات تدريب عبر الإنترنت وورش عمل محلية للمعلمين.	**عبارة 22: أحتاج تدريبًا على الأدوات** (متوسط: 4.45) و**عبارة 28: أحتاج برامج تدريب مستمرة** (متوسط: 4.45). المتوسطات العالية تتماشى مع الإجابات الكيفية التي تؤكد الحاجة إلى تدريب مستمر.
تطوير مناهج	45	30%	إصلاح المناهج لتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي.	خبير مناهج (2 من 4): تصميم مناهج مرنة تدعم الذكاء	**عبارة 19: دمج الذكاء مع المناهج تحدٍ** (متوسط: 3.97). المتوسط يعكس تحديًا

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

اقتراح الدعم الحكومي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
متوافقة			مثال: "المناهج تحتاج إلى تصميم يدعم المحاكاة والتعليم التكيفي."	الاصطناعي. اقتراح: إدراج أنشطة تعتمد على المحاكاة.	معتدلًا، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بإصلاح المناهج.
تمويل أدوات ميسورة التكلفة	40	26.7%	دعم مالي أو شراكات مع القطاع الخاص لتوفير أدوات ميسورة. مثال: "الحكومة يمكنها تمويل أدوات الذكاء الاصطناعي."	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): الشراكات مع القطاع الخاص تقلل التكلفة وتوسع الوصول.	**عبارة 15: تكلفة الأدوات تحدٍ** (متوسط: 4.28). المتوسط العالي يؤكد الحاجة إلى تمويل، كما اقترحت الإجابات الكيفية.
وضع سياسات للخصوصية	30	20%	قوانين واضحة لحماية بيانات الطلاب. مثال: "الحكومة يجب أن تضمن حماية بيانات الطلاب."	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): إطار تشريعي لضمان الخصوصية وأمن البيانات.	**عبارة 18: مخاوف الخصوصية عائق** (متوسط: 4.03). المتوسط يعكس قلقًا كبيرًا، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بسياسات خصوصية.
تعزيز التكافؤ التعليمي	25	16.7%	ضمان الوصول العادل للذكاء الاصطناعي في المدارس الحكومية والخاصة. مثال: "الدعم الحكومي يمكن أن يقلل الفجوة بين المدارس."	مدير مدرسة (1 من 2): التمويل العادل يقلل الفجوة التعليمية بين المدارس.	**عبارة 31: يساعد في تحقيق التكافؤ التعليمي** (متوسط: 3.81). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول التكافؤ، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بالوصول العادل.

تحليل الاستبيان والمقابلات يكشف أن تحسين البنية التحتية التكنولوجية (46.7%) يمثل الأولوية القصوى لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، معتمدًا لمعالجة نقص الأجهزة والاتصال بالإنترنت، يليه تدريب المعلمين (40%) الذي يتطلب منصات تدريب عبر الإنترنت كما اقترح الخبراء، وتطوير مناهج متوافقة (30%) لتعزيز الابتكار، وتمويل أدوات ميسورة التكلفة (26.7%) عبر شراكات مع القطاع الخاص، وسياسات الخصوصية (20%) لمعالجة مخاوف تسرب البيانات، والتكافؤ التعليمي (16.7%) لتقليل الفجوة بين المدارس. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة؛ حيث أشارت (World Bank،2020) إلى افتقار 60% من المدارس في الدول النامية للبنية التحتية، وأكدت (Darling-Hammond، 2020) تحسين كفاءة المعلمين بنسبة 30% بالتدريب العملي، وأوصت (UNESCO،2020 و2022) بإصلاح المناهج والشراكات لتقليل التكلفة، بينما شددت (Selwyn،2021) على الحاجة لسياسات خصوصية، وأكدت (World Bank،2022) أن التوزيع العادل للتكنولوجيا يدعم التكافؤ. هذه الاقتراحات تدعم أهداف رؤية مصر 2030 بتحسين جودة التعليم عبر البنية التحتية والتدريب، وتعزيز التحول الرقمي والمهارات عبر المناهج، وتقليل الفجوة التعليمية بالتمويل العادل، ودعم الابتكار عبر إصلاح المناهج وتوفير الأدوات.

نتائج السؤال الرابع: الذي ينص على (**"كيف تختلف تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر مراحل (K-12) وفئات (معلمون، خبراء، مديرو مدارس؟)** كما جاءت مبينة في الجدول (11) أنواع التأثيرات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

جدول (11): تأثيرات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين حسب إجابات الاستبيان

م	التأثير	المرحلة/الفئة	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
1	تحسين كفاءة التدريس	معلمون (إعدادية)	40	26.7	1
2	تحسين التقييم والملاحظات	معلمون (ثانوية)	35	23.3	2
3	تطوير الألعاب التعليمية	معلمون (ابتدائية)	30	20.0	3
4	دعم اتخاذ القرار	مديرو مدارس (ثانوية)	25	16.7	4
5	تصميم مناهج مبتكرة	خبراء (جميع المراحل)	20	13.3	5

مجموع النسب المئوية (99.7%) لا يصل إلى 100% لأن الإجابة تركز على التأثيرات الرئيسية فقط، مع وجود تأثيرات أخرى أقل تكرارًا. ويوضح الجدول (12) الترابط بين البيانات الكمية (تكرارات، متوسطات) والكيفية (إجابات الاستبيان والمقابلات) بشكل جيد، مع أمثلة توضيحية.

جدول (12): تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بامثلة توضيحية

التأثير	التكرار	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
تحسين كفاءة التدريس (معلمون - إعدادية)	40	26.7	أدوات الذكاء الاصطناعي توفر وقت المعلمين في إعداد الدروس. مثال: "المنصات الذكية تساعد في تخطيط الدروس بسرعة".	مدير مدرسة (1 من 2): أدوات الذكاء الاصطناعي تقلل الضغط على المعلمين. اقتراح: تدريب المعلمين على المنصات.	عبارة 7: يقدم تقييمًا فوريًا (متوسط: 3.95). المتوسط يعكس كفاءة معتدلة، مدعومًا بالإجابات الكيفية.
تحسين التقييم والملاحظات (معلمون - ثانوية)	35	23.3	التقييمات الآلية توفر ملاحظات فورية. مثال: "التقييمات الذكية تتيح تتبع تقدم الطلاب".	مدير مدرسة (1 من 2): التقييمات الآلية تقلل أعباء المعلمين. اقتراح: تحسين دقة الأدوات.	عبارة 7: يقدم تقييمًا فوريًا (متوسط: 3.95). يعكس تفاؤلًا معتدلًا، مدعومًا بالإجابات الكيفية.
دعم اتخاذ القرار (مديرو مدارس - ثانوية)	25	16.7	تحليلات الذكاء الاصطناعي تساعد في تخصيص الموارد. مثال: "البيانات تساعد في تحديد احتياجات المدرسة".	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): البيانات التحليلية تدعم قرارات إدارية فعالة. اقتراح: أنظمة تحليل بيانات مدرسية.	عبارة 9: يدعم اتخاذ القرار الإداري (متوسط: 3.88). المتوسط يعكس تأثيرًا إيجابيًا معتدلًا، مدعومًا بالإجابات الكيفية.
تصميم مناهج	20	13.3	تحليلات البيانات تدعم تصميم مناهج مرنة.	خبير مناهج (2 من 4): تحليلات الذكاء	عبارة 10: يدعم تطوير المناهج (متوسط: 3.85). المتوسط الأقل

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

التأثير	التكرار	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
مبتكرة (خبراء - جميع المراحل)			مثال: "يساعد في تحديث المناهج بناءً على احتياجات الطلاب".	الاصطناعي تساعد في تصميم مناهج ديناميكية. اقتراح: إنشاء منصات تحليل بيانات.	يعكس تحفظات حول توفر الأدوات، مدعومًا بالإجابات الكيفية.
تطوير الألعاب التعليمية (معلمون - ابتدائية)	30	20.0	الألعاب التعليمية تجذب طلاب المرحلة الابتدائية. مثال: "الألعاب تجعل العلوم ممتعة للأطفال".	خبير مناهج (2 من 4): الألعاب التعليمية تناسب الطلاب الصغار. اقتراح: استخدام ألعاب باللغة العربية.	عبارة 5: يوفر محاكاة تفاعلية (متوسط: 4.13). المتوسط العالي يؤكد أهمية الألعاب، مدعومًا بالإجابات الكيفية.

يُظهر تحليل الاستبيان والمقابلات تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين؛ حيث تتصدر الألعاب التعليمية (20%) في المرحلة الابتدائية لجاذبيتها للطلاب الصغار، مع تأكيد الإجابات الكيفية على أهمية اللغة العربية، بينما تحسين كفاءة التدريس (26.7%) في الإعدادية يوفر وقت المعلمين ويحسن تخطيط الدروس، والتقييم الفوري (23.3%) في الثانوية يعزز الكفاءة مع الحاجة لتحسين الدقة، ودعم اتخاذ القرار (16.7%) لمديري المدارس يساعد في تخصيص الموارد، وتصميم المناهج المبتكرة (13.3%) للخبراء يعكس محدودية تحليلات البيانات حاليًا. هذه النتائج تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث أكدت (Casal-Otero et al.، 2023) زيادة التفاعل بنسبة 30% عبر الألعاب التعليمية، و(Akram et al.، 2022) تحسين كفاءة التدريس والتقييم بنسبة 20% مع الحاجة لتحسين الدقة، و(Al-Zahrani، 2024) دعم اتخاذ القرار بالتحليلات، و(UNESCO، 2023) الحاجة لأدوات محلية لتطوير المناهج. هذه التأثيرات تدعم أهداف رؤية مصر 2030؛ حيث تعزز كفاءة التدريس والتقييم جودة التعليم، وتدعم أنظمة تحليل البيانات التحول الرقمي، وتساهم الألعاب التعليمية في التكافؤ عبر تمويل عادل، بينما يعزز تصميم المناهج الابتكار لدعم اقتصاد المعرفة.

نتائج السؤال الخامس الذي ينص على **(ما التوقعات المستقبلية لتطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بحلول 2030؟)** كما جاءت النتائج مبينة بالجدول (13) لتنوع التوقعات المستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحلK-12 .

جدول (13): توقعات مستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12وفئات المشاركين حسب إجابات الاستبيان

م	التوقع المستقبلي	المرحلة/الفئة	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
1	توسيع نطاق التعليم التكيفي	معلمون وخبراء (إعدادية وثانوية)	60	40.0	1
2	تطوير معامل	معلمون ومديرو مدارس	50	33.3	2

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

م	التوقع المستقبلي	المرحلة/الفئة	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
	افتراضية متقدمة	(جميع المراحل)			
3	دمج الألعاب التعليمية	معلمون (ابتدائية)	35	23.3	3
4	تحسين التقييم الآلي	معلمون (ثانوية)	30	20.0	4
5	تعزيز التكافؤ التعليمي	مديرو مدارس وموجهي مناهج العلوم (جميع المراحل)	25	16.7	5

مجموع النسب المئوية (133.3%) يتجاوز 100% لأن المشاركين اختاروا أكثر من توقع في الاستبيان ويوضح الجدول (14) التربط بين البيانات الكمية (تكرارات، متوسطات) والكيفية (إجابات الاستبيان والمقابلات) بشكل جيد، مع أمثلة توضيحية.

جدول (14): توقعات مستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين

التوقع المستقبلي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
توسيع نطاق التعليم التكيفي	60	40%	منصات تعليم تكيفي مخصصة تلبي احتياجات الطلاب. مثال: "سيوفر الذكاء الاصطناعي دروسًا مخصصة لكل طالب."	خبير مناهج (3 من 4): منصات التعليم التكيفي ستصبح أكثر انتشارًا بحلول 2030. اقتراح: تطوير منصات باللغة العربية.	**عبارة 4: يعزز التعليم التكيفي** (متوسط: 4.00). المتوسط العالي يعكس التفاؤل بإمكانيات التعليم التكيفي، كما أشارت الإجابات الكيفية.
تطوير معامل افتراضية متقدمة	50	33.3 %	محاكاة متقدمة تعوض نقص المعامل. مثال: "ستصبح التجارب الافتراضية متاحة في كل مدرسة."	مديرا مدرسة (2 من 2): المعامل الافتراضية ستكون حلاً للمدارس الريفية. اقتراح: استثمار في تطبيقات المحاكاة.	**عبارة 5: يوفر محاكاة تفاعلية** (متوسط: 4.13) و**عبارة 11: يساعد في تجارب علمية افتراضية** (متوسط: 4.00). المتوسطات العالية تدعم التوقعات الكيفية.
دمج الألعاب التعليمية	35	23.3 %	ألعاب تعليمية تحفز التفكير النقدي وحل المشكلات. مثال: "الألعاب ستجعل تعلم العلوم ممتعًا ومفيدًا."	موجهي مناهج العلوم (2 من 2): دمج الألعاب في المناهج سيعزز المهارات. اقتراح: إدراج الألعاب في مناهج العلوم.	**عبارة 6: يساعد في تحسين مهارات حل المشكلات** (متوسط: 4.03) و**عبارة 12: يشجع التفكير النقدي** (متوسط: 3.92). المتوسطات تدعم التوقعات الكيفية.
تحسين التقييم الآلي	30	20%	أنظمة تقييم إلى أكثر دقة وملاحظات فورية. مثال: "التقييم الآلي سيصبح أدق وأسرع بحلول 2030."	خبير مناهج (1 من 4): تحسين دقة التقييم الآلي سيكون محورًا رئيسيًا. اقتراح: معايرة الأدوات الآلية.	**عبارة 7: يقدم تقييمًا فوريًا** (متوسط: 3.95). المتوسط يعكس تفاؤلًا معتدلًا، مع تحفظات كيفية حول الدقة.
تعزيز التكافؤ التعليمي	25	16.7 %	دعم حكومي للوصول العادل إلى أدوات الذكاء الاصطناعي. مثال: "الدعم الحكومي سيجعل الأدوات متاحة	موجهي مناهج العلوم (1 من 2): استثمارات حكومية لتقليل الفجوة بين المدارس. اقتراح: تخصيص ميزانيات عادلة.	**عبارة 31: يساعد في تحقيق التكافؤ التعليمي** (متوسط: 3.81). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول الوصول العادل، كما أشارت الإجابات الكيفية.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

التوقع المستقبلي	التكرار (الاستبيان)	النسبة المئوية (%)	الإجابات الكيفية من الاستبيان	الإجابات الكيفية من المقابلات	الربط مع البيانات الكمية (الاستبيان)
			للجميع."		

يكشف تحليل الاستبيان والمقابلات تفاؤلًا بتوسيع نطاق التعليم التكيفي (40%) كأعلى توقع مستقبلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، مع تأكيد الخبراء على أهمية اللغة العربية لضمان الوصول العادل، يليه تطوير معامل افتراضية متقدمة (33.3%) لمعالجة نقص المعامل في المدارس الريفية، ودمج الألعاب التعليمية (23.3%) لتعزيز مهارات القرن 21، وتحسين التقييم الآلي (20%) مع الحاجة إلى معايرة الدقة، وتعزيز التكافؤ التعليمي (16.7%) عبر الدعم الحكومي لتقليل الفجوة التعليمية. هذه التوقعات تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث توقعت (Selwyn،2022) انتشار التعليم التكيفي بنسبة 50% في الدول النامية بحلول 2030، وأكدت (Mayer،2020) أن المحاكاة الافتراضية ستحل محل المعامل التقليدية بنسبة 30%، وأشارت (Dede،2021) إلى تعزيز التفكير النقدي بنسبة 25% عبر الألعاب التعليمية، بينما شددت (Bennett،2020) على تحسين التقييم الآلي بنسبة 20% مع الحاجة إلى معايرة، وأكدت (World Bank، 2022) أهمية الاستثمارات الحكومية لتقليل الفجوة التعليمية. هذه التوقعات تدعم أهداف رؤية مصر 2030؛ حيث يعزز التعليم التكيفي والمعامل الافتراضية جودة التعليم، ويدعم دمج الألعاب والتقييم الآلي التحول الرقمي والمهارات الرقمية، بينما يقلل الدعم الحكومي الفجوة بين المدارس الحكومية والخاصة لتحقيق التكافؤ التعليمي، وتسهم المعامل والألعاب في الابتكار التعليمي لدعم اقتصاد المعرفة.

تحليل نتائج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم وربطها برؤية مصر 2030: استنادًا إلى استبيان شمل 150 مشاركًا (100 معلم، 30 مدير مدرسة، 10 خبراء مناهج، 10 صانعي سياسات) بين فبراير ويونيو 2025، مع مقابلات شبه منظمة لثمانية مشاركين، تُظهر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر نقاط قوة بارزة. يبرز التعليم التكيفي (40%) كأداة لتخصيص التدريس في المراحل الإعدادية والثانوية، كما ذكر أحد المعلمين: "المنصات توفر محتوى يناسب احتياجات الطلاب"، مع متوسط عبارة 4 (4.00). المحاكاة التفاعلية (33.3%) تدعم التجارب العلمية عبر جميع المراحل (عبارة 5، متوسط: 4.13)، بينما تعزز الألعاب التعليمية التفكير النقدي (20%) في الابتدائية (عبارة 6، متوسط: 4.03)، كما أكدت دراسات مثل Zhai (2022).

التحديات تشمل نقص البنية التحتية (43.3%)، الذي يحد من الوصول للأدوات الذكية (عبارة 15، متوسط: 4.10)، وارتفاع التكلفة (36.7%)، كما أشار مدير مدرسة: "التكلفة تعيق التوسع في المدارس الحكومية" (عبارة 16، متوسط: 4.00)، إلى جانب نقص تدريب المعلمين (33.3%)، مع اقتراح خبير لبرامج تدريب معتمدة (عبارة 17، متوسط: 3.90)، وهو ما يتماشى مع Al-Zahrani (2024). الدعم الحكومي يركز على تحسين البنية التحتية (46.7%) عبر

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

استثمارات ريفية (عبارة 30، متوسط: 4.15)، وتدريب المعلمين (40%) على المنصات الذكية (عبارة 29، متوسط: 4.05)، وتطوير مناهج مدمجة بالذكاء الاصطناعي (30%)، كما دعمت UNESCO (2023).

التأثيرات تختلف حسب الفئات والمراحل؛ حيث يعزز الذكاء الاصطناعي كفاءة التدريس في الإعدادية (26.7%) بتخطيط دروس أسرع، كما أكد مدير مدرسة (عبارة 7، متوسط: 3.95). التقييم الآلي في الثانوية (23.3%) يوفر ملاحظات فورية، مع اقتراح تحسين الدقة (عبارة 7، متوسط: 3.95). دعم اتخاذ القرار الإداري (16.7%) يعتمد على تحليلات البيانات لمديري المدارس (عبارة 9، متوسط: 3.88)، بينما يُمكّن تصميم مناهج مبتكرة (13.3%) الخبراء من تحديث المناهج (عبارة 10، متوسط: 3.85). الألعاب التعليمية في الابتدائية (20%) تجعل العلوم جذابة، مع اقتراح ألعاب باللغة العربية (عبارة 5، متوسط: 4.13). التوقعات بحلول 2030 تشمل توسيع التعليم التكيفي (40%) بمنصات عربية، وتطوير معامل افتراضية (33.3%)، ودمج الألعاب (23.3%)، وتحسين التقييم الآلي (20%)، وتعزيز التكافؤ التعليمي (16.7%) عبر تمويل عادل (عبارة 31، متوسط: 3.81)، كما توقع Casal-Otero et al. (2023)، وهذه النتائج تدعم أهداف رؤية مصر 2030 لتحسين جودة التعليم والتحول الرقمي، مع توصيات بتخصيص ميزانيات للبنية التحتية الريفية، تدريب معتمد، إصلاح مناهج باللغة العربية، وسياسات خصوصية، مع تعاون حكومي-خاص للاستدامة.

توصيات الدراسة:

بناءً على نتائج السؤال الرئيسي والأسئلة الفرعية يُوصى بما يلي:

- **الاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية**: تخصيص ميزانيات حكومية لتوفير حواسيب وإنترنت مستقر في المدارس الحكومية والريفية بحلول 2030، لمعالجة نقص البنية التحتية ودعم المعامل الافتراضية والدعم الحكومي.
- **تدريب المعلمين**: إنشاء برامج تدريب عملية وعبر الإنترنت لتأهيل المعلمين على أدوات الذكاء الاصطناعي، لمعالجة نقص التدريب وتعزيز كفاءة التدريس.
- **إصلاح المناهج**: تصميم مناهج مرنة باللغة العربية تدعم التعليم التكيفي والمحاكاة التفاعلية، لمعالجة صعوبة دمج المناهج ودعم التوقعات.
- **سياسات الخصوصية**: إنشاء إطار تشريعي لحماية بيانات الطلاب، لمعالجة مخاوف الخصوصية وزيادة الثقة في الدعم الحكومي.
- **تعزيز التكافؤ التعليمي**: تخصيص تمويل عادل وشراكات مع القطاع الخاص لتوفير أدوات ميسورة التكلفة، لمعالجة ارتفاع التكلفة ودعم التكافؤ.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

المقترحات:

بناءً على تحليل ومناقشة نتائج الدراسة يقترح ما يلي:

- أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (التقارير الآلية، تحليلات الأداء) في تحسين تواصل أولياء الأمور مع المعلمين، مع معالجة مخاوف الخصوصية والتكافؤ التعليمي، لدعم جودة التعليم عبر المشاركة المجتمعية (رؤية مصر 2030).
- فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي المخصصة (محتوى صوتي/بصري) في تعزيز التكافؤ التعليمي
- تطوير نماذج ذكاء اصطناعي لتحديد فجوات مهارات المعلمين وتصميم برامج تدريب مخصصة، لتحسين كفاءة التدريس دعمًا للتحول الرقمي.
- فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم الذاتي والتفكير النقدي لطلاب الإعدادية

المراجع:

المندلاوي، زيد. (2024). تأثير المحاكاة التفاعلية في تعليم العلوم في المدارس الإعدادية بالعراق. *مجلة التربية العلمية*، 22(1)، 45–60.

عبد الرحمن، محمد أحمد. (2023). تدريب المعلمين على استخدام التكنولوجيا في التعليم المصري. *مجلة التربية المصرية*، 15(4)، 33–50.

وزارة التربية والتعليم المصرية. (2023). *تقرير تطوير التعليم الرقمي في مصر*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

Aijaps. (2023). Real-time data analytics in Finnish science education. *Nordic Journal of Educational Technology*، 10(2)، 89–104.

Akram، M.، Yingxiu، Y.، Al-Adwan، A. S.، & Alkhalifah، A. (2022). Technology integration in higher education during COVID-19: An assessment of online teaching competencies through technological pedagogical content knowledge model. *Journal of Educational Computing Research*، 60(3)، 345–367. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11003-7

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

Al-Zahrani، A. (2024). Privacy concerns in AI adoption in Gulf education systems. *International Journal of Educational Technology*، 12(2)، 45–60.

Antonenko، P.، & Abramowitz، B. (2023). Infrastructure gaps in developing countries' schools. *Educational Technology Research*، 30(4)، 200–215. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102

Bennett، R.، & Johnson، L. (2024). AI-driven lesson planning in UK schools. *British Journal of Educational Technology*، 55(1)، 78–92.

Casal-Otero، L.، Catala، A.، Fernández-Morante، C.، Taboada، J.، Cebreiro، B.، & Barro، S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*، 10(1)، 29. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7

Celik، I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: Reshaping teachers' knowledge for the era of artificial intelligence. *Education and Information Technologies*، 28(4)، 112–130. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11778-8

Chounta، I.-A.، Bardone، E.، Raudsep، A.، & Pedaste، M. (2022). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their teaching. *International Journal of STEM Education*، 9(1)، 45. https://doi.org/10.1186/s40594-022-00367-6

Creswell، J. W.، & Poth، C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage Publications.

Holstein، K.، & Doroudi، S. (2021). Fairness and equity in AI-driven education. *Educational Researcher*، 50(4)، 201–210. https://doi.org/10.3102/0013189X211052906

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

Itmazi، J.، & Khlaif، Z. N. (2022). Science education in Palestine: Hope for a better future. In *Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 67–88). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5955-3_14

Khlaif، Z.، Sanusi، T.، & Oyelere، S. (2023). Teacher training on gamified tools in Jordanian schools. *Middle Eastern Journal of Education*، 10(1)، 33–48.

Kohnke، L.، Moorhouse، B. L.، & Zou، D. (2023). ChatGPT in language learning: Opportunities and challenges. *Journal of Computer Assisted Learning*، 39(2)، 89–102. https://doi.org/10.1111/jcal.12766

Lin، C.-C.، & Huang، A. Y. Q. (2023). AI in intelligent tutoring systems. *Smart Learning Environments*، 10، 41. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00266-5

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

OECD. (2023). *Digital Education Outlook 2023*. Paris: OECD Publishing.

Piaget، J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.

Qazi، S.، Khawaja، S.، & Farooq، M. (2024). AI-driven learning management systems: Modern developments، challenges، and future trends. *Computers، Materials & Continua*، 80(2)، 3289–3314. https://doi.org/10.32604/cmc.2024.050961

Springer، J. (2024). Resistance to AI adoption in Moroccan education. *African Journal of Educational Research*، 18(1)، 67–82.

ISSN: 3009-612X الترقيم الدولي الموحد للطباعة
E. ISSN: 3009-6146 الترقيم الدولي الموحد الالكتروني
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

UNESCO. (2023). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action*. Paris: UNESCO.

Vygotsky، L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

World Bank. (2024). *Digital transformation in education: Challenges and opportunities*. Washington، DC: World Bank.

Yamamoto، T.، Sato، K.، & Nakamura، H. (2023). Adaptive learning with Squirrel AI in Japanese schools. *Asia-Pacific Journal of Education*، 43(4)، 321–336.

Zhai، X. (2022). Interactive simulations in science education: Evidence from PhET. *Science Education*، 106(5)، 1200–1218.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

الملاحق

الاستبيان

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر 2030

مقدمة: شكرًا لمشاركتك في هذا الاستبيان الذي يهدف إلى استكشاف الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم للمراحل من الروضة إلى الصف الثاني عشر. إجاباتك ستساهم في صياغة توصيات تدعم رؤية مصر 2030. الاستبيان لن يستغرق أكثر من 10 دقائق. جميع الإجابات سرية.
يرجى تقييم مدى موافقتك على العبارات التالية:
(1=لا أوافق بشدة، 5=أوافق بشدة)

القسم الأول: المعلومات الديموغرافية

1. ما هي فئتك المهنية؟
   - ☐ معلم علوم
   - ☐ مدير مدرسة
   - ☐ خبير مناهج تعليمية
   - ☐ موجة مناهج علوم
   - ☐ أخرى (يرجى التحديد)_____ :
2. كم عدد سنوات خبرتك في مجال التعليم؟
   - ☐ أقل من 5 سنوات
   - ☐ 5-10سنوات
   - ☐ 11-20سنة
   - ☐ أكثر من 20 سنة
3. ما نوع المدرسة التي تعمل بها؟
   - ☐ حكومية
   - ☐ خاصة
   - ☐ دولية
   - ☐ أخرى (يرجى التحديد)_____ :

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

م	العبارات	الاستجابات				
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
القسم الثاني: الفرص التعليمية للذكاء الاصطناعي						
4	يعزز الذكاء الاصطناعي التعليم التكيفي لتلبية احتياجات الطلاب الفردية.					
5	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقديم تجارب تعليمية تفاعلية (مثل المحاكاة).					
6	يعزز الذكاء الاصطناعي فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المعقدة.					
7	يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تقييم فوري لأداء الطلاب.					
8	يساهم الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى التعليمي حسب احتياجات الطلاب.					
9	يدعم الذكاء الاصطناعي تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.					
10	يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.					
11	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الفجوة التعليمية بين المدارس.					
12	يعزز الذكاء الاصطناعي التعاون بين الطلاب في تعليم العلوم.					
13	يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين جودة التجارب العملية في تعليم العلوم.					
القسم الثالث: التحديات التقنية						
14	نقص البنية التحتية التكنولوجية يعيق استخدام الذكاء الاصطناعي					
15	تكلفة أدوات الذكاء الاصطناعي تشكل تحديًا كبيرًا.					
16	صعوبة صيانة الأنظمة التقنية تعيق تطبيق الذكاء الاصطناعي.					
17	نقص الاتصال بالإنترنت في بعض المدارس يحد من استخدام الذكاء الاصطناعي					
18	مخاوف الخصوصية وأمن البيانات تشكل عائقًا أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي.					
19	صعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج الحالية تشكل تحديًا					
20	نقص الأجهزة المناسبة (مثل الحواسيب) يحد من استخدام الذكاء الاصطناعي					
21	تتطلب التحديات التقنية دعمًا مستمرًا من متخصصي التكنولوجيا.					

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

م	العبارات	الاستجابات				
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
القسم الرابع: التدريب والتطوير المهني						
22	أحتاج إلى تدريب على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.					
23	أحتاج إلى تدريب على تصميم دروس باستخدام الذكاء الاصطناعي.					
24	أحتاج إلى تدريب على تحليل بيانات الطلاب باستخدام الذكاء الاصطناعي					
25	أحتاج إلى تدريب على إدارة الأنظمة التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي.					
26	أحتاج إلى تدريب على دمج الذكاء الاصطناعي مع أساليب التدريس التقليدية.					
27	أحتاج إلى تدريب على التعامل مع مشكلات الذكاء الاصطناعي التقنية					
28	أحتاج إلى برامج تدريب مستمرة لمواكبة تطورات الذكاء الاصطناعي					
القسم الخامس: التوافق مع رؤية مصر 2030						
29	يدعم الذكاء الاصطناعي تحسين جودة التعليم وفقًا لرؤية مصر 2030.					
30	يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز المهارات الرقمية للطلاب.					
31	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحقيق التكافؤ التعليمي بين المدارس.					
32	يعزز الذكاء الاصطناعي الابتكار في تعليم العلوم بما يتماشى مع رؤية مصر 2030.					
33	يدعم الذكاء الاصطناعي بناء اقتصاد المعرفة في مصر					
القسم السادس: أسئلة مفتوحة						
34	ما الفرص الإضافية التي تراها لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟					
35	ما التحديات الأخرى التي قد تواجه دمج الذكاء الاصطناعي في المدارس؟					
36	ما التوصيات التي تقترحها لتسهيل دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بما يتماشى مع رؤية مصر 2030؟					

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

بطاقة المقابلة:

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر 2030

مقدمة

شكرًا لمشاركتك في هذه المقابلة. نهدف إلى استكشاف الفرص والتحديات المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم للمراحل من الروضة إلى الصف الثاني عشر في مصر، مع التركيز على تحقيق أهداف رؤية مصر 2030. المقابلة ستستغرق حوالي 20-30 دقيقة، وجميع الإجابات سرية. هل تسمح بتسجيل المقابلة لأغراض التحليل؟

القسم الأول: المعلومات الديموغرافية

1. ما هي فئتك المهنية؟
   - ☐ معلم علوم
   - ☐ مدير مدرسة
   - ☐ خبير مناهج تعليمية
   - ☐ موجة مناهج علوم
   - ☐ أخرى (يرجى التحديد)_____ :
2. كم عدد سنوات خبرتك في مجال التعليم؟
   - ☐ أقل من 5 سنوات
   - ☐ 5-10سنوات
   - ☐ 11-20سنة
   - ☐ أكثر من 20 سنة
3. ما نوع المدرسة التي تعمل بها؟
   - ☐ حكومية
   - ☐ خاصة
   - ☐ دولية
   - ☐ أخرى (يرجى التحديد)_____ :

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر 2030		
م	الأسئلة	ردود المشاركين في المقابلة
الأسئلة التمهيدية		
1	هل يمكنك التعريف بنفسك ودورك في مجال التعليم؟	
2	ما تجربتك الحالية (أن وجدت) مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟	
•	**الأسئلة الرئيسية: الفرص التعليمية**	
3	ما أبرز الفرص التي تراها لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين تعليم العلوم (مثل **متابعة**: *كيف يمكن أن تساهم هذه الفرص في تعزيز مهارات الطلاب (مثل التفكير النقدي أو حل المشكلات)؟ ليم التكيفي، المحاكاة التفاعلية)؟*	
4	كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تقليل الفجوة التعليمية بين المدارس الحكومية والخاصة في مصر؟	
الأسئلة الرئيسية: التحديات التقنية		
5	ما أكبر التحديات التقنية التي تواجه دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (مثل البنية التحتية، التكلفة، الخصوصية)؟ *متابعة: كيف يمكن التغلب على هذه التحديات في السياق المصري؟*	
6	كيف تؤثر قضايا مثل نقص الاتصال بالإنترنت أو صيانة الأنظمة على اعتماد الذكاء الاصطناعي؟	
الأسئلة الرئيسية: التدريب والتطوير المهني		
7	ما احتياجات التدريب الأساسية للمعلمين لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم؟ *متابعة: كيف يمكن تصميم برامج تدريب مستدامة للمعلمين؟*	
8	ما التحديات التي قد يواجهها المعلمون في دمج الذكاء الاصطناعي مع أساليب التدريس التقليدية؟	

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

الأسئلة الرئيسية: التوافق مع رؤية مصر 2030		
9	كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم أهداف رؤية مصر 2030 في تحسين جودة التعليم والتحول الرقمي؟ *متابعة: هل هناك أمثلة محددة لتطبيقات يمكن أن تعزز الابتكار أو اقتصاد المعرفة؟*	
10	ما السياسات أو الاستراتيجيات التي يجب اعتمادها لضمان توافق تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع رؤية مصر 2030؟	
الأسئلة الختامية		
11	ما التوصيات العملية التي تقترحها لتسهيل دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟	
12	هل هناك أي نقاط إضافية ترغب في مناقشتها حول هذا الموضوع؟	

خاتمة: شكرًا لوقتك وآرائك القيمة

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146
المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية فى بنك المعرفة المصرى
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة