



مجلة علمية دورية محكمة

المجلة التربوية الشاملة

**THE COMPREHENSIVE EDUCATIONAL
JOURNAL**

مجلة علمية تربوية شاملة
تصدرها المؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب
NRCT

مجلد (3) العدد (4) جزء (1)
أكتوبر 2025م



ISSN: 3009-612X
E. ISSN: 3009-6146



بسم الله الرحمن الرحيم
المؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب
Consultancy and Nationalism for Research
Training (NRCT)



المجلة التربوية الشاملة The Comprehensive Educational Journal

مجلة علمية دورية محكمة

رئيس مجلس إدارة المجلة
أ.د/ محمد محمد فتح الله سيد
نائب رئيس مجلس إدارة المجلة
أ.د/ محمود فتحي عكاشة

رئيس التحرير
أ.د/ عادل السعيد إبراهيم البنا

مدير التحرير
أ.د. جمال الدين محمد الحمدي
سكرتير التحرير
د. عفاف فاروق حسين جبريل

المحرر الفني
د. عزة يوسف رحمة
مساعد المحرر
د. آيات محمد محمد
المحرر اللغوي
د. أحمد عبد العظيم خميس

جميع حقوق النشر محفوظة للمؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب
الترقيم الدولي الموحد للطباعة
ISSN: 3009-612X

الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني
E. ISSN: 3009-6146

المجلة معرفة في قاعدة المجلات العلمية على بنك المعرفة المصري EKB
وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

هيئة التحرير

أعضاء هيئة التحرير	
أ.د. عبد الرحيم سعد الدين الهلالي	كلية التربية بنين القاهرة جامعة الأزهر
أ.د. محمد غازي الدسوقي	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.
أ.د. إبراهيم سيد أحمد المنشاوي	كلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة
أ.د. محمد إبراهيم محمد	كلية التربية جامعة المنيا
أ.د. أمين صبرى نور الدين	كلية التربية جامعة عين شمس
أ.د. سعيد عبد الرحمن	كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل - جامعة الزقازيق
أ.د. م. علاء سعيد محمد الدرس	المعهد بالأزهر الشريف
أ.د. م. كمال طاهر موسى	كلية التربية - جامعة العريش
د. محمد عبده تامر خطاب	قسم الاقتصاد البيئي ، كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية - جامعة عين شمس
أ.د. م. شرف حامد عبد الله الأحمدى	كلية التربية - جامعة طيبة - المملكة العربية السعودية

الموقع الإلكتروني للمجلة : <https://ejc.journals.ekb.eg>

البريد الإلكتروني للمجلة : prof.tafida.ghanem@gmail.com

الهيئة الاستشارية

أعضاء الهيئة الاستشارية

أسماء السادة الأساتذة مرتبة ترتيباً هجائياً

الهيئة العلمية	اسم العضو
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/إبراهيم سيد أحمد المنشاوي
كلية التربية جامعة طنطا	أ.د/أبوزيد سعيد محمد الشويقي
أستاذ الصحة النفسية كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/أحلام حسن محمود عبد الله
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/أحمد الجيوشي فتوح موسى
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/أحمد حسن عاشور
مدير مركز القياس والتقويم جامعة السادات	أ.د/أحمد ربيع محمود سعد
كلية التربية جامعة الوادي الجديد	أ.د/أحمد رمضان محمد على
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/أحمد طه محمد
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/أحمد على الكبير
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/أحمد على إبراهيم خطاب
أستاذ الصحة النفسية كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/أحمد على بديوي محمد
كلية الآداب جامعة أسيوط	أ.د/أحمد كمال البهنساوي
عميد كلية التربية جامعة طنطا	أ.د/أحمد محمد الحسيني هلال
كلية الآداب جامعة أسيوط	أ.د/أحمد محمد درويش
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/أحمد محمد شبيب
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/أحمد مهدي مصطفى
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/أسامة جبريل أحمد عبد اللطيف
كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة الموصل العراق	أ.د/أسامة حامد محمد
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/أسماء حمزة محمد عبد العزيز

الهيئة العلمية	اسم العضو
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د. إسماعيل محمد الفقى
المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي	أ.د/أشرف راشد على محمود
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/أكرم إبراهيم السيد
جامعة الوادي -الجزائر	أ.د/الزهرة الأسود
المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي	أ.د/السعيد عبد الخالق ع المعطي
كلية التربية جامعة كفر الشيخ	أ.د/السيد أحمد محمود صقر
كلية التربية جامعة الزقازيق	أ.د/السيد الفضالي عبد المطلب
كلية التربية جامعة دمياط	أ.د/السيد محمد عبد المجيد عبد العال
المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي	أ.د/الفرحاتي السيد محمود
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د./ آمال ربيع كامل
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/آمال جمعة عبد الفتاح
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/آمال سيد مسعود
كلية التربية جامعة كفر الشيخ	أ.د/آمال عبد السميع أباطة
كلية التربية جامعة أسيوط	أ.د/إمام مصطفى سيد
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/أماني أحمد المحمدي حسنين
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/أماني محمد صلاح
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/أماني محمد طه
وكيل معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة السادات	أ.د/أماني محمد عبد العال رزق
كلية التربية جامعة المنيا	أ.د/أمل أنور عبد العزيز
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/أمل عبد المحسن الزغبى
كلية البنات جامعة عين شمس	أ.د. أمنية السيد محمد الجندى
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/أمين صبري نور الدين
مدير مركز القياس والتقويم جامعة عين شمس	أ.د/انسام على محمود سيف

الهيئة العلمية	اسم العضو
كلية التربية جامعة المنيا	أ.د/أنور رياض عبد الرحيم
جامعة حسيبة بن بوعلي، بالشلف الجزائر	أ.د/أنيسة ركاب
كلية التربية جامعة دمشق-سوريا	أ.د/ايمان ابراهيم عز
كلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا	أ.د/أيمن عايد
كلية التربية جامعة مطروح	أ.د/أيمن مصطفى عبد القادر
كلية الطفولة المبكرة جامعة حلوان	أ.د/ايناس أحمد عبد العزيز
كلية التربية جامعة السويس	أ.د/إيهاب السيد شحاتة
المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي	أ.د/بدوي أحمد محمد الطيب
إدارة التربية القلعة، دوز، ولاية قبلي، تونس	أ.د/بلقاسم بن محمد بن عمر بلغيث
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية جامعة المسيلة الجزائر	أ.د/بوزناد سميرة
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/تحية محمد عبدالعال
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د./ تفيده سيد أحمد غانم
الجامعة اللبنانية لبنان	أ.د/ثناء سليم الحلوة
كلية التربية جامعة مدينة السادات	أ.د/جمال أحمد عبد المقصود السيسي
أستاذ المناهج بكلية التربية جامعة السويس	أ.د/جمال الدين ابراهيم العمرجي
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/جمال الدين محمد حسن الحمدي
عميد كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/جمال فرغل الهواري
كلية التربية جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر	أ.د/جميلة بن عمور
جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم (الجزائر)	أ.د/جناد عبد الوهاب محمد
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/جودة السيد شاهين
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/جيهان عثمان محمود جاد
الكلية التربوية المفتوحة وزارة التربية -العراق	أ.د/حاکم موسى عبد الحسنائي
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/حسام الدين حسين أبو الهدى

الهيئة العلمية	اسم العضو
عميد كلية علوم الإعاقة والتأهيل جامعة الزقازيق	أ.د/حسام السيد عوض
كلية علوم ذوي الإعاقة والتأهيل جامعة الزقازيق	أ.د/حسام السيد محمد عوض
كلية التربية، جامعة سوهاج	أ.د./ حسام الدين محمد مازن
الجامعة الأردنية، الأردن	أ.د/حسان غازي بدر العمري
عميد كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/حسن سعد عابدين
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/حسن سيد شحاتة
كلية التربية -جامعة كركوك -العراق	أ.د/حسن فهد عواد
كلية التربية جامعة سوهاج	أ.د/حسين طه عطا
كلية التربية جامعة المنصورة	أ.د./ حمدي عبد العظيم محمد البنا
كلية التربية جامعة ذمار-اليمن	أ.د/حمود محسن قاسم المليكي
مركز البحوث والتطوير التربوي، اليمن	أ.د/حمود محمد غالب السياني
مركز تموز -لبنان	أ.د/حنا سعيد الحاج
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د./ حنان محمد ربيع محمود
جامعة مولود معمري، تيزي وزو، الجزائر	أ.د/حياة بو جملين
كلية التربية ابن رشد جامعة بغداد، العراق	أ.د/خالد جمال جاسم محمد
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/خالد حسن الشريف
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د./ خالد محمد محمد فرجون
عميد كلية التربية جامعة مدينة السادات	أ.د/خميس محمد خميس
عميد كلية التربية جامعة أسوان	أ.د/خيري أحمد حسين
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/دعاء عوض عوض
كلية التربية جامعة أم القرى السعودية	أ.د/ديانا فهمي حماد
كلية التربية جامعة طنطا	أ.د/دينا أحمد حسن
الجامعة الأردنية، الأردن	أ.د/ذوقان عبيدات

اسم العضو	الهيئة العلمية
أ.د/رامز مهدي محمود عاشور	جامعة الإسراء - غزة فلسطين
أ.د/راندا مصطفى الديب	كلية التربية جامعة طنطا
أ.د/ربيع سعيد طه على	إحصاء وتصميم بحوث - جامعة القاهرة
أ.د/ربيع شعبان حسن	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/ربيع عبده أحمد رشوان	كلية التربية جامعة قنا وجامعة القصيم السعودية
أ.د/رجب رياض السقا	أستاذ الكيمياء جامعة النهضة
أ.د/رمضان محمد رمضان	المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي
أ.د/رؤوف عزمي توفيق	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
أ.د/زياد رشيد	جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي - تبسة الجزائر
أ.د/زينب محمود شقير	كلية التربية جامعة طنطا
أ.د/سامح أحمد سعادة	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/سامي عبد السميع رضوان	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
أ.د/سامية رحال	جامعة حسيبة بن بوعلي، بالشلف الجزائر
أ.د/سعداوي رابح إيدير زهرة	جامعة الشلف الجزائر
أ.د/سعيد عبد الرحمن محمد	كلية علوم الإعاقة جامعة الزقازيق
أ.د/سعيد محمد صديق	كلية التربية جامعة أسوان
أ.د/سكايرت إسحاق	الجامعة اللبنانية لبنان
أ.د/سليمان عبده أحمد سعيد المعمرى	كلية التربية والعلوم والآداب جامعة تعز اليمن
أ.د/سليمان محمد سليمان	كلية التربية جامعة بني سويف
أ.د/سمر عبد الفتاح لاشين	المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي
أ.د/سميرة على أبوغزالة	كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة
أ.د/سناء حامد زهران	كلية التربية جامعة دمياط
أ.د/سهير أنور محفوظ	كلية التربية جامعة عين شمس

اسم العضو	الهيئة العلمية
أ.د/سهيلة عبد الوهاب بو جلال	جامعة محمد بوضياف بالمسيطة الجزائر
أ.د/سيد أحمد محمد الوكيل	كلية الآداب جامعة الفيوم
أ.د/سيد محمدي صميده	كلية التربية جامعة بنها
أ.د/سيف الدين يوسف عبدون	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/شذى عادل فرمان	كلية التربية جامعة بغداد العراق
أ.د/شرين عباس هاشم عراقي	كلية التربية جامعة السويس
أ.د/شرين محمد دسوقي	كلية التربية - جامعة بورسعيد
أ.د/شهدان محمد عثمان	كلية التربية جامعة طنطا
أ.د/شيماء محمد حسن	كلية التربية جامعة بورسعيد
أ.د/صالح أحمد شاكر	كلية التربية جامعة المنصورة
أ.د/صبحي سعيد عويض الحارثي	كلية التربية جامعة أم القرى السعودية
أ.د/صبحي شعبان شرف	كلية التربية جامعة المنوفية
أ.د/صبري ابراهيم الجيزاوي	كلية التربية بالدقهلية جامعة الأزهر
أ.د/صبيح عباس المشهداني	المجلس العربي للاختصاصات الصحية - العراق
أ.د/صفاء طارق حبيب	كلية التربية جامعة بغداد العراق
أ.د/صفاء محمد بحيري	كلية التربية جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا
أ.د/صلاح الدين عبد الحميد خضر	كلية التربية النوعية جامعة حلوان
أ.د/صلاح الدين عبد العزيز غنيم	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
أ.د/صمويل تامر بشرى	كلية التربية جامعة أسيوط
أ.د/صمويل تامر بشرى خليل	كلية التربية جامعة أسيوط
أ.د/طارق توفيق يوسف الخطيب	أستاذ الاقتصاد جامعة كفر الشيخ
أ.د/ طارق محمد عبد الوهاب حمزة	عميد كلية الآداب جامعة الفيوم
أ.د/طلعت كمال الحامولي	كلية التربية جامعة عين شمس

اسم العضو	الهيئة العلمية
أ.د/ عادل السعيد البنا	كلية التربية جامعة دمنهور
أ.د/ عادل السيد محمد سرايا	كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق
أ.د/ عادل عبد المعطي الابيض	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/ عادل محمد العدل	كلية التربية جامعة الزقازيق
أ.د/ عادل محمود المنشاوي	كلية التربية -جامعة دمنهور
أ.د/ عاطف عدلي فهمي	كلية الطفولة جامعة عين شمس
أ.د/ عايدة عبد الحميد على سرور	كلية التربية جامعة المنصورة
أ.د/ عبد الحميد صبرى عبد الحميد	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
أ.د/ عبد الرحمن ناصر راشد	كلية التربية الرياضية جامعة ديالى العراق
أ.د/ عبد الرحيم سعد الدين الهلالي	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/ عبد العاطي أحمد الصياد	كلية التربية جامعة قناة السويس
أ.د/ عبد العزيز إبراهيم سليم	كلية التربية جامعة دمنهور
أ.د/ عبد العليم محمد شرف	كلية التربية بنين القاهرة جامعة الأزهر
أ.د/ عبد الفتاح عيسى ادريس	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/ عبد الله بن محمد آل تميم	كلية التربية جامعة أم القرى السعودية
أ.د/ عبد الله قلي	المدرسة العليا للأساتذة ببوزريعة-الجزائر
أ.د/ عبد المسيح سمعان يوسف	كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس
أ.د/ عبد المنعم أحمد حسن	كلية التربية جامعة سوهاج
أ.د/ عبد المنعم سلطان الجيلاني	مدير مركز تنمية القدرات -جامعة أسوان
أ.د/ عبد الناصر شريف محمد	كلية التربية جامعة الفيوم
أ.د/ عدي عمر	كلية التربية جامعة المدينة العالمية بماليزيا
أ.د/ عبير عبد المنعم فيصل	المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
أ.د/ عرفة أحمد حسن نعيم	كلية التربية بنين القاهرة جامعة الأزهر

الهيئة العلمية	اسم العضو
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/ عزة جلال مصطفى
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د. / عزة شديد محمد عبد الله
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د. عزة محمد عبد السميع محمد
كلية الآداب جامعة القاهرة	أ.د/ عزة عبد الكريم فرج
كلية البنات جامعة عين شمس	أ.د. / عزة فتحى
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/ عصام توفيق قمر
عميد كلية التربية جامعة قنا	أ.د/ عصام على الطيب مرزوق
كلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر	أ.د/ عصام محمد عبد القادر
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/ عطية السيد عبدالعال
كلية علوم الإعاقة جامعة الزقازيق	أ.د/ عطية عطية محمد
كلية الآداب جامعة المنوفية	أ.د/ علا عبد المنعم الزيات
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/ علاء الدين سعد متولي
كلية التربية -جامعة طنطا	أ.د/ علاء المرسى أبو الرايات
جامعة جازان-السعودية	أ.د/ على محمد عبد الله زكرى
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/ على محيي الدين راشد
كلية التربية -جامعة عين شمس	أ.د/ على أحمد الجمل
كلية التربية بنين بالقاهرة جامعة الأزهر	أ.د/ على حسين
كلية الآداب جامعة قطر -قطر	أ.د/ على شاکر الفتلاوي
كلية العلوم جامعة عين شمس	أ.د/ على محمود طه
كلية التربية جامعة أسيوط	أ.د/ عماد أحمد حسن على
كلية التربية جامعة بنى وسيف	أ.د/ عماد الدين عبد المجيد الوسىمى
جامعة المسيلة الجزائر	أ.د/ عواطف بوقرة
كلية التربية، جامعة جنوب الوادى	أ.د. / عطيات محمود الشاورى على

الهيئة العلمية	اسم العضو
كلية التربية، جامعة بغداد، العراق	أ.د/ غادة على هادي
كلية الاقتصاد المنزلي جامعة حلوان	أ.د/ غادة مصطفى الزاكي
مدير المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/ فاتن محمد عبد المنعم عزازي
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/ فاطمة محمد عبد الوهاب
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/ فاطمة الزهراء سالم
جامعة حسيبة بن بو علي، بالشلف الجزائر	أ.د/ فاطمة زهرة جلال
كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة الموصل العراق	أ.د/ فاطمة محمد صالح البدراني
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/ فايز محمد عبده
كلية التربية جامعة تعز، اليمن	أ.د/ فيصل محمد علي محمد القباطي
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية جامعة مصطفى اسطمبولي معسكر -الجزائر	أ.د/ كريمة بحرة
رئيس مخبر تعليم تكوين تعليمية-الجزائر	أ.د/ كمال عبد الله
كلية التربية جامعة سوهاج	أ.د/ كوثر عبد الرحيم شهاب الشريف
كلية التربية جامعة كفر الشيخ	أ.د/ كوثر قطب محمد ابو قورة
عميد كلية التربية بنات بأسويط جامعة الأزهر	أ.د/ ماجد محمد عثمان عيسى
كلية التربية جامعة بنها	أ.د/ ماهر إسماعيل صبري
كلية التربية جامعة دمشق-سوريا	أ.د/ ماهر سليمان العلاوي
المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي	أ.د/ مایسة فاضل أبو مسلم
كلية التربية جامعة طنطا	أ.د/ مجدى عبد الكريم حبيب
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د. / مجدى عبد النبى هلال
كلية التربية جامعة المنيا	أ.د/ محمد إبراهيم محمد
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/ محمد أحمد على هيبه
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/ محمد إسماعيل سيد حميده
كلية العلوم جامعة الإسكندرية	أ.د/ محمد إسماعيل عبده

الهيئة العلمية	اسم العضو
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/محمد السيد محمد حسونة
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د./ محمد أشرف محمود مكاوى
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د./ محمد أمين حسن
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د/محمد أمين المفتي
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/محمد أنور فراج
كلية التربية جامعة بغداد، العراق	أ.د/محمد أنور محمود السامرائي
كلية الآداب والعلوم الإنسانية بجامعة الشرقية/ سلطنة عمان	أ.د/محمد بن خلفان الصقري
كلية التربية جامعة تعز، اليمن	أ.د/محمد حاتم سعيد الدعيس
كلية التربية -جامعة أسيوط	أ.د/محمد رياض أحمد
كلية التربية جامعة تعز-اليمن	أ.د/محمد سعيد محمد الحاج
كلية التربية جامعة الاستقلال -فلسطين	أ.د/محمد طالب دبوس
كلية التربية جامعة الأقصى، فلسطين	أ.د/محمد عاشور سليم صادق
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/محمد عبد الخالق مدبولي
كلية التربية جامعة عين شمس	أ.د./ محمد عبد الرازق عبد الفتاح
كلية التربية جامعة المنوفية	أ.د/محمد عبد الرؤف عبد ربه
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/محمد عبد السلام العجمي
كلية التربية جامعة المنصورة	أ.د/محمد عبد السمیع رزق
كلية التربية جامعة حمص -سورية	أ.د/محمد على إسماعيل
كلية التربية جامعة أم القرى السعودية	أ.د/محمد محمود عبد الوهاب
كلية التربية جامعة الأزهر	أ.د/محمد مصطفى الديب
كلية التربية جامعة أسيوط	أ.د/محمود سيد محمود سيد أبو ناجي
كلية التربية جامعة السويس	أ.د/محمود عباس عابدين
كلية التربية جامعة الإسكندرية	أ.د/محمود عبد الحليم منسي

الهيئة العلمية	اسم العضو
كلية التربية جامعة دمنهور	أ.د/محمود فتحي عكاشة
كلية التربية جامعة قنا	أ.د/محمود محمد شبيب حسن
عميد كلية التربية جامعة الإسماعيلية	أ.د/مدحت محمد حسن صالح
كلية التربية جامعة أسوان	أ.د/مسعد عبد العظيم محمد صالح
كلية التربية جامعة الفيوم	أ.د/مصطفى حفيظة سليمان
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/مصطفى محمد الحاروني
رئيسة مخبر التقصي جامعة وهران ٢ الجزائر	أ.د/مليلة محرز
المعهد القومي للقياس والمعايرة وزارة التعليم-مصر	أ.د/ممدوح مصطفى حلاوة
عميد كلية التربية بنات القاهرة -جامعة الأزهر	أ.د/منال على محمد الخولي
كلية التربية جامعة بغداد العراق	أ.د/منال محمد ابراهيم
المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية	أ.د/مندور عبد السلام مندور
كلية البنات جامعة عين شمس	أ.د/منى عبد الهادي حسين سعودي
الجمعية العلمية للقياس والتقويم جامعة عين شمس	أ.د/منى عبدالعال الزاهري
جامعة الكويت -الكويت	أ.د/منيره الغبلان
جامعة العلوم الإسلامية العالمية الأردن	أ.د/منيره عبد الله مصطفى مفلح
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/مي السيد خليفة
كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة	أ.د/نادية جمال الدين يوسف
كلية التربية جامعة الإسماعيلية	أ.د/نادية سمعان لطف الله
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/نادية عبده أبو دنيا
كلية التربية جامعة الموصل العراق	أ.د/نازدار عبد الله المفتي
كلية التربية جامعة حلوان	أ.د/نبيل جاد عزمي
كلية التربية جامعة الزقازيق	أ.د/نبيل محمد عبد الحميد زايد
كلية التربية جامعة العريش	أ.د/نبيلة عبد الرؤوف شراب

اسم العضو	الهيئة العلمية
أ.د/نجوي أحمد واعر	كلية التربية جامعة الوادي الجديد
أ.د/نرمين عوني محمد	كلية التربية جامعة الإسكندرية
أ.د/نشوة عبد المنعم عبد الله	كلية بنات جامعة عين شمس
أ.د/نعيمه حسن أحمد	المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي
أ.د/نورة بو عيشة	جامعة ورقلة الجزائر
أ.د/هانم أبو الخير الشربيني	كلية التربية جامعة المنصورة
أ.د/هبة جابر عبد الحميد	كلية التربية جامعة سوهاج
أ.د/هبة الله عدلي أحمد مختار	المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي
أ.د/هشام إبراهيم النرش	كلية التربية جامعة بورسعيد
أ.د/هشام الخولي	كلية التربية جامعة السويس
أ.د/هناء بوحارة	جامعة سيدي بلعباس - الجزائر
أ.د/هيثم خلف سليمان الحنيطي	الجامعة العربية المفتوحة، الأردن
أ.د/وانل أحمد راضي سعيد	كلية التربية جامعة حلوان
أ.د/وليد محمد أبو المعاطي	كلية التربية جامعة المنصورة
أ.د/وليد أحمد سيد مسعود	مدير مركز القياس جامعة قطر - قطر
أ.د/وليد السيد خليفة	كلية التربية تفهنا الأشراف جامعة الأزهر
أ.د/وليد خالد عبد الكريم بابان	كلية التربية جامعة صلاح الدين أربيل كردستان العراق
أ.د/ياسر سيد حسن	كلية التربية جامعة عين شمس
أ.د/ياسر طرشاني	كلية العلوم الإسلامية جامعة المدينة العالمية بماليزيا
أ.د/يحي محمد لطفي نجم	كلية التربية جامعة الأزهر
أ.د/يحيى عطيه سليمان خلف	كلية التربية جامعة عين شمس
أ.د/يوسف سيد محمود عيد	كلية التربية جامعة الفيوم

قواعد النشر في المجلة

١. تنشر المجلة البحوث والدراسات النظرية والتطبيقية الأصيلة والرصينة في مجالات التربية الشاملة المتنوعة، وذات المستوى الأكاديمي المتميز بحيث تشكل اسهاماً جديداً وفريداً في المجال التربوي، وتكون مكتوبة بإحدى اللغتين العربية أو الإنجليزية.
٢. تقبل المجلة عرض الرسائل الجامعية، وكذلك مراجعات reviews الكتب الجديدة في مجال التربية سواء باللغة العربية أو اللغة الإنجليزية.
٣. جميع الملفات يتم إرسالها ثم استلامها عن طريق رئيس التحرير عبر النظام الإلكتروني لصفحة "المجلة التربوية الشاملة" على موقع مصادر الدوريات المصرية لبنك المعرفة المصري EKB؛ حيث يجب أن يقوم المؤلف بالتسجيل على نظام المجلة على الرابط التالي: <https://ejc.journals.ekb.eg/editor>
٤. وإنشاء صفحة شخصية له كمؤلف author على الصفحة الإلكترونية للمجلة، ولا ينظر إلى البحوث التي ترسل عبر البريد الإلكتروني لرئيس التحرير أو لأعضاء هيئة التحرير.
٥. تخضع البحوث والدراسات المقدمة للمجلة للفحص والمراجعة وفق قواعد عملية مراجعة النظراء المحددة بالمجلة من قبل هيئة التحرير واثنين من أعضاء هيئة التحكيم لكل بحث.
٥. يلتزم الباحث بالأسلوب العلمي في كتابة البحث بحيث تتميز بالتنظيم الجيد، والدقة، وخلو النص من الأخطاء اللغوية، ودقة وأمانة التوثيق؛ وبحيث يظهر البحث وضوح الفروض أو الأفكار، وقوة التصميم، وتمثيل العينة لمجتمع الدراسة، ووضوح منهجية البحث باستخدام أساليب بحثية متوائمة مع أدوات جمع البيانات سواء نوعية أو كمية، وملاءمة الأساليب الإحصائية، وتطبيقها بطريقة صحيحة، وموضوعية الاستنتاجات المقنعة، وحداثة المراجع.
٦. لا بد أن يلتزم الباحث بالقواعد الخاصة بأخلاقيات النشر من عدم الانتحال المباشر، والتزوير في النتائج، والتلفيق، والتقدم للنشر في أكثر من مجلة، وبأكثر من لغة في نفس الوقت، وكتابة أسماء مؤلفين لم يشاركوا في البحث، وعليه كتابة أسماء كل المؤلفين الذين شاركوا بصورة فعلية في البحث. ويرسل الباحث إقرار عند تقديم البحث للمجلة بأن بحثه يراعي قواعد النزاهة والأخلاقيات العلمية، وأنه لم يسبق نشره أو تقديمه في أية مجلة أخرى محلية أو عربية أو إقليمية أو دولية قبل تاريخ التقدم للمجلة.

٧. تؤول حقوق النشر كافة، وما يترتب عليها إلى الناشر "المؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب".

٨. تنشر البحوث إلكترونياً.

٩. يتحمل الباحث المصري تكاليف التحكيم وقيمتها (٦٠٠) جنيه مصري؛ وتكاليف النشر للباحث المصري قيمتها (١٠٠٠) جنيه مصري؛ وذلك عن طريق إيداع بنكي في حساب الناشر "المؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب": في رقم الحساب بالجنيه المصري في البنك الأهلي فرع المقطم (1065000376275500016).

١٠. يتحمل الباحث غير المصرى تكاليف التحكيم (٥٠) دولار أمريكى، وتكاليف النشر قيمتها (١٠٠) دولار أمريكى؛ وذلك عن طريق إيداع بنكي في حساب الناشر "المؤسسة القومية للبحوث والاستشارات والتدريب":
فى رقم الحساب بالدولار الأمريكى فى بنك مصر فرع مدينة نصر
(٢١٨٧١.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.١٥٩).

١١ . يكتب البحث بالمواصفات التالية:

- يلتزم الباحث باستخدام نمط الترقيم العربي **Arabic number system** (2، 3، 4 ،) في كتابة أى أرقام يتضمنها متن البحث أو الجداول أو الأشكال والملاحق.

- يكتب البحث في ملف "Word" مقاس أبعاد الصفحة 17.5×25 ، ولا يزيد عن ٥٠ صفحة بالمراجع).

- تترك مسافة واحدة بين السطور في متن البحث، ومسافة ونصف بين العنوان الرئيس أو الفرعى وبداية الفقرة التالية للعنوان، ومسافة ونصف بين الفقرات.

- الهوامش الأعلى 2.1 cm، والأسفل 3.16 cm، واليمين 3.1 cm، واليسار 2.75 cm.

■ الرأسى ١,١٦ سم والتذييل ١,٢٧ سم.

■ يلتزم الباحث بكتابة البحث باستخدام نمط Times New Roman font، (سواء للغة العربية أو الإنجليزية) بحجم: 14 Bold للعناوين الرئيسية، و13 Bold للعناوين الفرعية، و13 للمتن، و12 لعناوين الجداول والأشكال، و12 لمحتوى المستخلص باللغتين، و11 لمحتوى الجداول، و12 لقائمة المراجع.

- لا يجب إدخال أية معلومات في رأس “Header” أو تذييل “Footer” الصفحة إلى ملف البحث، ولا يتم ترقيم صفحات البحث، ولا يكتب المؤلف اسمه أو وظيفته، أو معلومات اتصاله في الصفحة الأولى تحت عنوان البحث، ولا ترقم العناوين الرئيسية والفرعية في متن البحث.

■ يرفق ملف منفصل عن ملف البحث يتضمن البيانات الشخصية للمؤلف وتتضمن: عنوان البحث، واسم المؤلف، ودرجته العلمية، وجهة العمل، وعنوان البريد الإلكتروني، وعنوان الموقع الإلكتروني، وتحمل كملف منفصل في صيغة ملف "Word" مع ملف البحث.

١٢. يقدم مستخلص للبحث باللغة العربية، وآخر (Abstract) باللغة الإنجليزية بحيث لا يزيدا عن ١٥٠ كلمة، ويجب أن يتضمنا الهدف من البحث، ومنهج البحث، والعينة، والأدوات، والنتائج، وأهم التوصيات. ويكتب على هيئة جمل متصلة بدون تضمن نقاط مرقمة، كما يرفق عدد (٦) كلمات مفتاحية.

١٣. في حالة نشر بحث مشتق عن مشروع بحثي ممول من أحد الجهات البحثية أو الجامعية أو الجمعيات العلمية أو الهيئات الأكاديمية؛ فيتحتم على الباحث أن يلتزم بنشر اسم جهة التمويل وسنة التمويل؛ ويخصص لذلك مساحة قبل قائمة المراجع تحت عنوان "التمويل" في البحث المنشور باللغة العربية، وتحت عنوان "Funding" في البحث المنشور باللغة الإنجليزية.

١٤. كما يمكن للباحث كتابة كلمة شكر للجهة الممولة (إذا كانت الجهة الممولة تشترط ذكر الشكر في متن البحث المنشور)، وتنشر قبل المراجع تحت عنوان "شكر وتقدير" في البحث المنشور باللغة العربية وتحت عنوان "Acknowledgments" في البحث المنشور باللغة الإنجليزية.

١٥. يلتزم الباحث باتباع نظام الجمعية الأمريكية لعلم النفس الإصدار السابع ٢٠٢٠ The American Psychological Association (APA7) في توثيق المراجع في متن البحث، وقائمة المراجع النهائية؛ إلا أن هناك استثناءات محددة لا تتناسب بوضعها الحالي مع طريقة الكتابة العربية، وهي:

(١) طريقة كتابة أسماء المؤلفين باللغة العربية. فيلتزم الباحث بكتابة اسم مؤلف المصدر سواء في الاقتباسات بالمتن أو في قائمة المراجع بحيث يبدأ بالاسم الأول للمؤلف وينتهي باسم العائلة.

** والمرجو من الباحثين الاعتماد على المصادر الأصلية المنشورة لنسق الـ APA؛ للتعرف على كافة التفصيلات التي يجب اتباعها في كتابة وتنظيم وتبويب مكونات تقرير البحث ونتائجه وملاحقه (أن وجدت)، حتى يأتي البحث متسقاً مع هذا النسق، وتتوفر له فرصة أفضل للحصول على قبول النشر في المجلة.

فهرس عدد أكتوبر ٢٠٢٥ م

الجزء الأول

الاسم	المحتوى	الصفحة
د. ناصر بن محمد بن حمد العوفي د. سيف بن ناصر بن سيف العزري أ.م.د. حسام الدين السيد محمد إبراهيم	دور المدارس الخضراء في تنمية المهارات لدى طلبة مدارس التعليم الأساسي في محافظة الداخلية بسلطنة عُمان في ضوء نموذج مدينة بالي الإندونيسية	١
شيهانة محمد ضويحي العماني د/ ماجدة مصطفى عبد الرازق	درجة تطبيق نموذج الإشراف التربوي القائم على التمكين المدرسي من وجهة نظر مديرات مدارس المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض.	٣٩
أ.د. مندر عبد السلام فتح الله	تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12): دراسة تنبؤية للفرص والتحديات في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠	٩١
رزان أسعد قنديل	أثر استراتيجية (P.Q.4R) في تنمية مهارات القراءة الحيوية والاستمتاع اللغوي لدى تلميذات الصف الرابع الأساسي بمحافظة غزة	١٢٧
أ.د. محمد أنور محمود	رؤية مقترحة لتحقيق التكافؤ الأمثل بين المجاميع في البحوث التجريبية	١٨٣
دكتورة / مي وطني عبد الحميد أحمد	فعالية برنامج تدريبي قائم على جدارات تنمية مهارات التقويم الإلكتروني لدى معلمي المدارس الثانوية الفنية التجارية وأثره على تحصيل طلابهم	١٩٥

**تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12):
دراسة تنبؤية للفرص والتحديات
في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠**

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

أ.د. مندور عبد السلام فتح الله

أستاذ المناهج وطرق التدريس، ومدير المركز

القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقاً

mandour68@hotmail.com

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) دراسة

تنبؤية للفرص والتحديات في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠

أ.د. مندور عبد السلام فتح الله

أستاذ المناهج وطرق التدريس، ومدير المركز

القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقاً

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 ٢٠٣٠. جُمعت البيانات بين فبراير ويونيو ٢٠٢٥ عبر استبيان شمل ١٥٠ مشاركاً (١٠٠ معلم، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ 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 (٤٠%)، المحاكاة التفاعلية (٣٣,٣%)، والألعاب التعليمية (٢٠%)، بينما تشمل التحديات نقص البنية التحتية (٤٣,٣%)، ارتفاع التكلفة (٣٦,٧%)، ونقص التدريب (٣٣,٣%). التوقعات تشمل توسيع التعليم التكيفي (٤٠%) وتطوير معامل افتراضية (٣٣,٣%). التوصيات تتضمن استثمارات في البنية التحتية، تدريب مستمر، إصلاح مناهج باللغة العربية، وسياسات خصوصية. هذه النتائج تدعم أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ لجودة التعليم، التحول الرقمي، والنكافؤ.

الكلمات المفتاحية: ذكاء اصطناعي، تعليم العلوم، رؤية مصر ٢٠٣٠، التعليم التكيفي، المحاكاة التفاعلية، النكافؤ التعليمي.

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 الإلكتروني

المجلة معرفة على قاعدة المجلات العلمية في بنك المعرفة المصري

وقاعدة بيانات Edu Search دار المنظومة

المقدمة والحاجة للدراسة:

يُعد الذكاء الاصطناعي محركاً رئيسياً لتحسين تعليم العلوم في مراحل (K-12)، داعماً 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 بنسبة ١٥-٢٠% ويعزز مهارات التفكير العلمي والحسابي (Zhai، 2022; Lin & Huang، 2023). فعلى سبيل المثال، ساهمت منصة Dream Box في كاليفورنيا في تحسين التحصيل الأكاديمي بنسبة ١٨% من خلال التعلم المخصص (Holstein & Doroudi، 2021)، بينما عززت منصة Claned في فنلندا التفكير العلمي بنسبة ٢٢% باستخدام تحليلات البيانات في الوقت الفعلي (Aijaps، 2023). تُظهر التجارب العالمية أيضاً قدرة الذكاء الاصطناعي على دعم المعلمين وتخفيف أعبائهم. فقد ساهمت منصات مثل Google Classroom و Microsoft Teams في رفع كفاءة المعلمين في سيول بنسبة ٢٠% من خلال تحليلات الأداء (Casal-Otero et al.، 2023)، بينما قللت منصة Century AI في المملكة المتحدة أعباء المعلمين بنسبة ١٥% عبر دعم تخطيط الدروس (Bennett & Johnson، 2024). وفي اليابان، حسّنت Squirrel AI التحصيل الأكاديمي في الفيزياء بنسبة ١٧% من خلال التعلم التكيفي (Yamamoto et al.، 2023). هذه الأمثلة تبرز إمكانات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة التعليم، مما يشكل أساساً لتطبيقات مماثلة في مصر.

وفي السياق المحلي، أظهرت تجارب مصرية إمكانات وأعدة للذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. فعلى سبيل المثال، زاد استخدام Edmodo في مدارس القاهرة من اهتمام الطلاب بالعلوم بنسبة ٣٠% (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣)، كما حسّنت تجربة مدرسة النصر الدولية بالإسكندرية درجات الطلاب في الديناميكيات بنسبة ١٥% باستخدام PhET Simulations (Antonenko & Abramowitz، 2023). هذه النجاحات تُظهر إمكانية تعميم الذكاء الاصطناعي لتحسين التفاعل والتحصيل الأكاديمي في المدارس المصرية.

يوفر الذكاء الاصطناعي فرصاً كبيرة لتطوير تعليم العلوم في مصر من خلال تعزيز التفاعل والتخصيص. أدوات مثل PhET Simulations و Quizizz تدعم التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير العلمي، بينما ترفع منصات مثل Google Classroom كفاءة 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 ٦٠% من المدارس الحكومية تفتقر إلى مختبرات علوم

حديثه، و٧٠% تعاني من نقص الأجهزة اللوحية والاتصال بالإنترنت (Antonenko & Abramowitz)، (2023). كما يفتقر ٨٠% من معلمي العلوم إلى تدريب كافٍ على الأدوات الذكية (عبد الرحمن، ٢٠٢٣)، مع نقص في المحتوى العربي، مما يحد من فعالية تطبيقات مثل PhET و Quizizz (المندلاوي، ٢٠٢٤). إضافة إلى ذلك، أعرب ٤٠% من المعلمين وأولياء الأمور عن مخاوفهم بشأن الخصوصية وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي (AI-Zahrani، 2024).

وفي إطار رؤية مصر ٢٠٣٠، تسعى مصر إلى إعداد جيل مبتكر يساهم في الاقتصاد القائم على المعرفة من خلال مبادرات مثل البنك المعرفي و Edmodo (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣). 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 ٢٠٣٠؛ 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 بيانات 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 (Antonenko & Abramowitz، Al-Zahrani، 2023; 2024). كما تضيف مقاومة التغيير من قبل المعلمين وأولياء الأمور عائقاً إضافياً، نابعاً من مخاوف حول النزاهة الأكاديمية والاعتماد المفرط على التكنولوجيا (Springer، 2024). ومع ذلك، توفر رؤية مصر ٢٠٣٠ إطاراً داعماً للتغلب على هذه العوائق من خلال مبادرات مثل دمج الذكاء الاصطناعي في المناهج التعليمية، تعزيز التدريب المهني للمعلمين، والتعاون مع منظمات دولية مثل يونيسف و غوغل لتطوير نماذج تعليمية تكنولوجية مخصصة (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣). 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 ٢٠٣٠، للإجابة عن السؤال الرئيسي:

ما هي تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر من حيث الفرص والتحديات المستقبلية في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠؟ ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟
٢. ما التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر؟
٣. كيف يمكن للدعم الحكومي عبر رؤية مصر ٢٠٣٠ أن يعزز الفرص المستقبلية؟
٤. كيف تختلف تأثيرات التطبيقات عبر مراحل (K-12) وفئات (معلمون، طلاب، خبراء، مديرو مدارس)؟
٥. ما التوقعات المستقبلية لتطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بحلول ٢٠٣٠؟

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 ٢٠٣٠ في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠ (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 (٤٠% من المعلمين، Al-Zahrani، ٢٠٢٤). هذا يتماشى مع الحاجة إلى دراسات محلية لتكييف الأدوات العالمية (المندلأوي، ٢٠٢٤).

- دعم رؤية مصر ٢٠٣٠: يرتبط البحث بمبادرات رؤية مصر ٢٠٣٠، 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، ٢٠٢٣).
- تقديم رؤى تنبؤية: من خلال المنهجية المختلطة، يقدم البحث توقعات مستقبلية لتطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي بحلول ٢٠٣٠، مما يساعد صانعي السياسات في تصميم برامج تدريب وتحسين البنية التحتية (UNESCO، ٢٠٢٣).
- تعزيز التعليم الشامل: يسلط البحث الضوء على دور الذكاء الاصطناعي في دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة عبر التخصيص (Doroudi، ٢٠٢١)، وتقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية (OECD، ٢٠٢٣).
- الإسهام في الأدبيات العلمية: يوفر البحث تحليلاً شاملاً 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 ٢٠٢٥.
- الحدود البشرية: ١٠٠ معلم علوم (موزعين على مراحل رياض الأطفال، الابتدائية، والإعدادية/ الثانوية)، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ صانعي سياسات.
- الحدود الموضوعية: التركيز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

مصطلحات الدراسة:

- الذكاء الاصطناعي (AI): يعرفه هولستين ودورودي & Holstein (٢٠٢١) Doroudi على أنه: أنظمة أو برمجيات قادرة على محاكاة القدرات البشرية مثل التعلم، التفكير، واتخاذ القرارات بناءً على تحليل البيانات (٢٠٢١) ويقصد به إجرائياً: الأدوات المستخدمة في تعليم العلوم (K-12) في المدارس المصرية، مثل PhET Simulations للمحاكاة التفاعلية، Kahoot و Quizizz للتعلم القائم على الألعاب، و ChatGPT و Grok.

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

- **تعليم العلوم (K-12): يعرفه جاي Zhai (٢٠٢٢) على أنه:** تدريس المفاهيم العلمية (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض) في مراحل (K-12) بهدف تنمية التفكير العلمي، المهارات الحسابية، وحل المشكلات **ويقصد به إجرائياً:** 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 ٢٠٣٠: تعرفها وزارة التربية والتعليم المصرية (٢٠٢٣) خطة استراتيجية وطنية تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة في مصر بحلول ٢٠٣٠، من خلال تطوير التعليم، الاقتصاد، والبنية التحتية. **ويقصد بها إجرائياً:** الإطار الحكومي الذي يدعم دمج التكنولوجيا في التعليم عبر مبادرات مثل البنك المعرفي وEdmodo، بهدف تعزيز جودة تعليم العلوم في المدارس المصرية.**

- **الدراسة التنبؤية: تعرفها كريسويل وبوث Poth & Creswell (٢٠١٨) على أنها:** دراسة تهدف إلى التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية بناءً على تحليل البيانات الحالية والتجارب السابقة. **ويقصد بها إجرائياً:** تحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر حتى ٢٠٣٠، باستخدام منهجية مختلطة تجمع بين المقابلات الشبه منظمة (مع ٥٠ معلماً، ١٠ خبراء، ١٥ مدير مدرسة) والاستبيانات (لـ ١٥٠ معلماً و ٣٠٠ 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 ٢٠٣٠.

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 يبنون 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

يساعد التفاعل مع الآخرين أو الأدوات في تجاوز الحدود الفردية. في سياق تعليم العلوم لمراحل (K-12)، توفر أدوات رقمية مثل المحاكاة التفاعلية PhET Simulations ومنصة Quizizz بيانات تعليمية ديناميكية تتيح للطلاب استكشاف مفاهيم علمية أساسية، مثل الجاذبية والديناميكيات، مما يعزز التفكير العلمي والحسابي من خلال التعلم النشط والتعاوني (Zhai et al., 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 ١٥-٢٠% باستخدام PhET، بينما أشارت دراسة Akram et al. (2022) إلى زيادة مهارات التفكير الحسابي في الهند بنسبة ٢٠% من خلال دمج Scratch مع PhET. كما أوضحت دراسة المندلاوي (٢٠٢٤) زيادة التفاعلية في العراق بنسبة ٢٥% باستخدام أدوات ذكاء اصطناعي مشابهة، وأكدت دراسة (Casal-Otero et al. (2023 تحسين التفاعل في إسبانيا بنسبة ٣٠% عبر الألعاب التعليمية الرقمية. في السياق المصري، أظهرت تجربة مدرسة النصر الدولية بالإسكندرية تحسين درجات الطلاب بنسبة ١٥% باستخدام PhET (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣). يدعم هذا المحور تعويض نقص المختبرات في ٦٠% من المدارس الحكومية المصرية (Antonenko & Abramowitz, 2023)، حيث أثبتت دراسات أخرى مثل (Wieman et al. (2021 أن PhET يعزز الدافعية والإنجاز في العلوم بنسب تصل إلى ٢٥% في بيئات محدودة الموارد، مما يتماشى مع مبادئ التعلم البنائي الاجتماعي (Vygotsky, 1978).

المحور الثاني: المعلمين والكفاءات ذكية: يعتمد الإطار النظري Intelligent-TPACK (Koehler, 2006; Mishra & 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 و Grok تدريباً متقدماً للمعلمين لضمان الاستخدام الفعال لهذه التقنيات في تعليم العلوم لمراحل (K-12). أظهرت دراسة (Celik 2023) تحسين كفاءة المعلمين في تركيا بنسبة ١٥% باستخدام منصة Magic School، التي تعتمد على نهج Intelligent-TPACK. كما كشفت دراسة (Chounta et al. 2022) أن ٧٠% من المعلمين الأوروبيين يحتاجون إلى تدريب مكثف على هذا الإطار لدمج أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية في التدريس.

في السياق العربي، أشارت دراسة عبد الرحمن (٢٠٢٣) إلى أن ٨٠% 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. (٢٠٢٤) في باكستان أن نقص التدريب قلل من فعالية Edmodo بنسبة ٢٠%. في المقابل، أظهرت تجربة مدرسة القديس يوسف في الأردن تحسين كفاءة المعلمين بنسبة ١٨% بعد تدريب مكثف على استخدام منصة Kahoot.

(Khlaif et al., 2023). يعزز هذا المحور أهمية تطوير برامج تدريب مخصصة لمعلمي العلوم في مصر؛ حيث أظهرت الدراسات أن ٣٣,٣% 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 ٢٠٣٠: يركز هذا المحور على أهداف التنمية المستدامة (SDG 4) لضمان تعليم شامل وعادل (UNESCO, 2023)، ويتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠ التي تهدف إلى تعزيز جودة التعليم ودعم التحول الرقمي (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣). تدعم أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Edmodo و Knewton التخصيص التعليمي، خاصة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، من خلال تقديم محتوى مخصص يتناسب مع احتياجاتهم الفردية. أظهرت دراسة Holstein & Doroudi (٢٠٢١) تحسين التخصيص في الولايات المتحدة بنسبة ١٨% باستخدام منصة DreamBox، بينما ساهم Knewton في تقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية بنسبة ١٢% (OECD, 2023). في السياق العربي، أدى استخدام Edmodo في فلسطين إلى زيادة التفاعلية بنسبة ١٨% رغم تحديات ضعف الاتصال بالإنترنت (Khlaif & Itmazi, 2022).

ومع ذلك، تواجه عملية دمج هذه الأدوات تحديات كبيرة. أشارت دراسة Al-Zahrani (٢٠٢٤) إلى أن مخاوف الخصوصية، التي أعرب عنها ٤٠% من المعلمين وأولياء الأمور في دول الخليج، تعيق تبني أدوات الذكاء الاصطناعي. كما أظهرت دراسة Springer (٢٠٢٤) أن مقاومة التغيير في المغرب قللت من اعتماد الأدوات الذكية بنسبة ١٥%. في مصر، أظهرت تجربة استخدام Edmodo زيادة اهتمام الطلاب بالعلوم بنسبة ٣٠% (وزارة التربية والتعليم المصرية، ٢٠٢٣)، مما يبرز إمكانات هذه الأدوات. يدعم هذا المحور جهود تقليل الفجوات التعليمية في المناطق الريفية المصرية؛ حيث تعاني ٧٠% 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 ٢٠٣٠.

يلاحظ تربط المحاور الثلاثة بشكل متكامل بين هدف الدراسة الرئيسي، وهو تحليل الإمكانيات والتحديات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لمرحلة (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 و Quizizz التفكير العلمي والحسابي من خلال بيئات تعليمية نشطة (Zhai, 2022؛ المندلاوي، ٢٠٢٤)، بينما يركز المحور الثاني على إطار Intelligent-TPACK لتدريب المعلمين وتحسين كفاءتهم في استخدام أدوات

مثل ChatGPT وEdmodo (Celik، 2023 ؛ عبد الرحمن، ٢٠٢٣). أما المحور الثالث، فيبرز دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق التكافؤ التعليمي وفق أهداف التنمية المستدامة (SDG 4) ورؤية مصر ٢٠٣٠، 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 ١٥-٣٠% (Zhai، 2022 ؛ Doroudi & Holstein، 2021 ؛ المندلوي، ٢٠٢٤)، لكنها تشير إلى تحديات رئيسية مثل ضعف البنية التحتية في ٧٠% من المدارس الحكومية ونقص التدريب لدى ٨٠% من المعلمين (Abramowitz & Antonenko، 2023 ؛ عبد الرحمن، ٢٠٢٣). 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 ٢٠٣٠ في تعزيز جودة التعليم والتحول الرقمي.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج البحث: تتبع الدراسة منهجاً مختلطاً يدمج النهج الكمي والكيفي لتحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي (PhET Simulations، Quizizz، ChatGPT، Grok، Edmodo) في تعليم العلوم (K-12) في مصر حتى ٢٠٣٠. يشمل النهج الكمي استبيانات لـ ١٥٠ مشاركاً (١٠٠ معلم، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ 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 ٨ مشاركين لاستكشاف تحديات مثل نقص البنية التحتية وتدريب المعلمين، باستخدام MAXQDA للتحليل الموضوعي. يتماشى المنهج مع رؤية مصر ٢٠٣٠ لتطوير التعليم الرقمي.

عينة البحث: يوضح الجدول (١) توزيع المعلمين، الخبراء، ومديري المدارس في عینتي البحث (الكمية: ١٥٠ مشاركاً؛ الكيفية: ٨ مشاركين) عبر القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، لتحليل إمكانات وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع التمثيل الجغرافي لدعم رؤية مصر ٢٠٣٠.

جدول (١) 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 الكمي (خبراء مناهج)	النهج الكمي (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 (١) يلاحظ أن عينة النهج الكمي شملت ١٥٠ مشاركًا (١٠٠ معلم علوم، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ موجهي علوم)، موزعين بنسبة ٦٠% مدارس حكومية (٩٠)، ٣٠% خاصة (٤٥)، ١٠% دولية (١٥)، باستخدام العينة العشوائية الطبقية في القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية بناءً على كثافة المدارس، في الوقت الذي أجريت مقابلات شبه منظمة وفق النهج الكمي: مع ٨ مشاركين (٤ خبراء مناهج، ٢ مديري مدارس، ٢ 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 التكميلي) وتحديات (نقص التدريب، البنية التحتية) تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12)، مع ربطها برؤية مصر ٢٠٣٠ (جودة التعليم، التحول الرقمي). يشمل ٣٠ عبارة موزعة على ٤ محاور: الفرص التعليمية (١٠ عبارات)، التحديات التقنية (٨ عبارات)، التدريب المهني (٧ عبارات)، والتوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠ (٥ عبارات)، بمقياس ليكرت خماسي (١=لا أوافق بشدة، ٥=أوافق بشدة)، مع ٣ 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 وزَّع الاستبيان على عينة صغيرة (٩) من معلمين ومديري مدارس؛ لتقييم وضوح العبارات، ملاءمتها، وصحة الصياغة، مع تعديل ثلاث مفردات بناءً على ملاحظاتهم.

ولقياس صدق أو الاتساق الداخلي: طُبِّق الاستبيان على (٣٠) معلمًا، وحُسبت معاملات الارتباط بين المفردات والمحاور باستخدام ألفا كرونباخ، جدول (٢).

جدول (٢): معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من المفردات والدرجة الكلية للاستبيان

المحور	عدد الفقرات	معاملات الارتباط مع المحور (ن=٣٠)	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 ٢٠٣٠	٥	0.75-0.84	0.80

ويتضح من جدول (٢) أن معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة المقياس والدرجة الكلية للاستبيان دالة عند مستوى ٠,٠٠١ 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 ٢٠٣٠. أجري الاستبيان على عينة استطلاعية (ن=٣٠)، وسجلت ألفا كرونباخ ٠,٧٥-٠,٨١، للمحاور ٠,٩١ كلياً، والتجزئة النصفية وسبيرمان-براون ٠,٧٢-٠,٨٢، مما يدل على ثبات عالٍ. يوضح جدول (٣) صلاحية الاستبيان لتطبيقه على (١٠٠) معلم علوم في الإسكندرية، القاهرة، الجيزة، والشرقية (فبراير-يونيو ٢٠٢٥).

جدول (٣): 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 ٢٠٣٠ (ن=٣٠)

م	المحاور	عدد الفقرات	قيمة معامل ألفا كرونباخ	طريقة التجزئة النصفية	معامل الارتباط بيرسون
				طريقة التجزئة النصفية	معامل بيرسون
1	الفرص التعليمية	10	0.78	معامل بيرسون	0.78
2	التحديات التقنية	8	0.81	معامل بيرسون	0.82
3	التدريب والتطوير المهني	7	0.75	معامل بيرسون	0.72
4	التوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠	5	0.77	معامل بيرسون	0.74
	الدرجة الكلية	30	0.91	معامل بيرسون	0.80

*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 ٢٠٣٠، عبر مقابلات نصف منظمة مع ٢٥ مديراً من الإسكندرية، القاهرة،

الشرقية، والجيزة. كما تقدم البطاقة نظرة عامة موجزة ومرئية لتصميم الدراسة التنبؤية، وتحتوي على ١٢ سؤالاً مفتوحاً.

صدق المقابلة: للتحقق من الصدق المقابلة فقد عرضت الأسئلة على (٧) أعضاء هيئة تدريس (المناهج وعلم النفس)، لتقييم وضوح العبارات، ملاءمتها، وصحة الصياغة، وقد تم تعديل ثلاث مفردات بناءً على ملاحظاتهم

ثبات المقابليين: فورنت استقصاءات ٣ محللين بـ MAXQDA لأكواد مثل "نقص الموارد" في ١١ مقابلة مع مديري مدارس إعدادية بالإسكندرية، القاهرة، والجيزة والشرقية. مسجلة توافقاً ٩٠-٩٣% ومعاملات Cohen's Kappa 0.87-0.91.

كما هو مبين بالجدول (٤)

جدول (٤): معاملات Cohen's Kappa بناءً على (١١) 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 ١٥٠ مشاركاً (١٠٠ معلم علوم، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ موجهي مناهج علوم) من محافظات القاهرة، الجيزة، الشرقية، والإسكندرية، خلال الفترة من فبراير إلى يونيو ٢٠٢٥. توزعت العينة بنسبة ٦٠% من المدارس الحكومية (٩٠ مشاركاً)، ٣٠% من المدارس الخاصة (٤٥ مشاركاً)، و ١٠% من المدارس الدولية (١٥ مشاركاً). أجريت مقابلات شبه منظمة مع ٨ مشاركين (٤ خبراء مناهج، ٢ مديري مدارس، ٢ موجهي مناهج علوم) عبر تطبيق Zoom و Google Meet، بناءً على دليل مقابلة محدث. حقق الاستبيان، الذي طبق عبر Google Forms، معدل استجابة ٩٠% (١٣٥ مشاركاً). تم تقسيم التوقعات المستقبلية حسب مراحل التعليم: (K-12) الابتدائية (K-5)، الإعدادية (٦-٨)، والثانوية (٩-١٢). استخدم برنامج SPSS لتحليل 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.

نتائج الدراسة:

نتائج الإجابة على السؤال الأول (ما نقاط القوة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟) جاءت بالجدول (٥) تبين نقاط القوة في دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية.

جدول (٥): نقاط القوة حسب إجابات الاستبيان (ن = ١٥٠)

م	نقاط القوة	التكرار	النسبة المئوية (%)	الترتيب
1	التعليم التكميلي	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 ١٠٠% 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 شيوعاً في المقابلات. والجدول (٦) 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 (٦): 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 التكميلي	60	40 %	يوفر تعليمًا مخصصًا يناسب احتياجات الطلاب الفردية، خاصة في الفصول الكبيرة بالمدارس الحكومية. مثال: "يساعد الطلاب البطيئين والموهوبين على حد سواء".	الخبراء (٣ من ٤): يساعد التعليم التكميلي في تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة، مثل تقديم دروس مخصصة لمستويات مختلفة. اقتراح: تطوير منصات باللغة العربية.	عبارة ٤: يعزز الذكاء الاصطناعي التعليم التكميلي (متوسط: ٤,٠٠). المتوسط العالي يعكس إجماعاً على أهمية التخصيص، ويتمشى مع الإجابات الكيفية التي تؤكد الحاجة إلى محتوى مخصص.
المحاكاة التفاعلية	50	33.3 %	تعوض نقص المعامل وتجعل المفاهيم العلمية أكثر وضوحًا.	مديراً مدرسة (٢ من ٢): التجارب الافتراضية تجذب	عبارة ٥: يوفر محاكاة تفاعلية (متوسط: ٤,١٣) وعبارة ١١:

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 افتراضياً".	الطلاب وتبرز فهمهم للمفاهيم المعقدة مثل الفيزياء. اقتراح: توفير معامل افتراضية للمدارس الريفية.	يساعد في تجارب علمية افتراضية (متوسط: ٤,٠٠). 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 (٢ من ٢): دمج ألعاب تعليمية يعزز مهارات القرن ٢١. اقتراح: إدراج الألعاب في مناهج العلوم.	عبارة ٦: يساعد في تحسين مهارات حل المشكلات (متوسط: ٤,٠٣) وعبارة ١٢: يشجع التفكير النقدي (متوسط: ٣,٩٢). المتوسطات تدعم القول الكيفي بتحسين المهارات.
التقييم الفوري والملاحظات	25	16.7%	يوفر وقت المعلم ويحسن جودة الملاحظات. مثال: "يسمح بتقييم أداء الطلاب لحظياً".	معلم (عبر إجابات غير مباشرة): التقييمات الآلية تتيح تتبع التقدم بسرعة، لكن تحتاج إلى دقة.	عبارة ٧: يقدم تقييماً فورياً (متوسط: ٣,٩٥). المتوسط يعكس نقالاً معتدلاً، 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 (١ من ٤): أدوات الذكاء الاصطناعي تدعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، لكن تحتاج إلى تدريب مكثف.	عبارة ٨: يدعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة (متوسط: ٣,٨٦). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول نقص التدريب، كما أشارت الإجابات الكيفية.

يُظهر تحليل الاستبيان والمقابلات أن التعليم التكيفي (٤٠%) 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 (٣٣,٣%) تلبي نقص المعامل في المناطق الريفية وتبرز فهم المفاهيم العلمية، والتفكير النقدي وحل المشكلات (٢٠%) يدعم مهارات القرن ٢١، والتقييم الفوري (١٦,٧%) يحسن الكفاءة مع تحفظات حول الدقة، ودعم ذوي الاحتياجات الخاصة (١٣,٣%) يواجه تحديات نقص التدريب والأدوات المحلية. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة؛ حيث أظهرت (Selwyn, 2022) تحسين الأداء الأكاديمي بنسبة ١٥-٢٠% عبر التعليم التكيفي، و(Mayer, 2020) زيادة التفاعل بنسبة ٣٠% بالمحاكاة، و(Dede, 2021) تعزيز مهارات حل المشكلات بنسبة ٢٥%، و(Bennett, 2020) تحسين كفاءة التقييم بنسبة ٢٠% 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 ٢٠٣٠؛ 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.

نتائج السؤال الثاني: الذي ينص على (ما التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر؟) جاءت النتائج بالجدول (٧) تبين أنواع التحديات التي تواجه دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم جدول(٧): التحديات التي تواجه دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم حسب إجابات الاستبيان (ن=١٥٠)

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 ١٠٠% 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 شيوعاً في المقابلات. والجدول (٨) يبين العلاقة بين البيانات الكمية، التي خلّلت باستخدام SPSS لاستخلاص التكرارات والمتوسطات، والبيانات الكيفية، التي خلّلت باستخدام MAXQDA لإجابات الاستبيان والمقابلات، مع ربط النتائج لتقديم صورة شاملة مدعومة بأمثلة توضيحية.

جدول (٨): التحديات التي تواجه دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بأمثلة 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."	مديراً مدرسة (٢ من ٢): المدارس الريفية تفتقر إلى الحواسيب والاتصال. اقتراح: استثمارات حكومية لتحسين البنية التحتية.	عبارة ١٤: نقص البنية التحتية عائق (متوسط: ٤,٣٦) وعبارة ١٦: نقص الإنترنت يحد من التطبيق (متوسط: ٤,٣٨). المتوسطات العالية تؤكد أن هذا التحدي هو الأكثر إلحاحاً، ويتماشى مع التكرار العالي في الإجابات الكيفية.
ارتفاع تكلفة الأدوات	55	36.7 %	تكلفة البرمجيات والأجهزة تجعل الذكاء الاصطناعي حصرياً على المدارس الخاصة. مثال: "الأدوات"	موجهي مناهج العلوم (١ من ٢): اقتراح شركات مع القطاع الخاص لتوفير حلول	عبارة ١٥: تكلفة الأدوات تحدٍ كبير (متوسط: ٤,٢٨). المتوسط العالي يعكس إجماعاً على هذا التحدي، ويتماشى مع الإجابات

التحدي	التكرار (الاستبيان)	النسبة النوعية (%)	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 (٣ من ٤): الحاجة إلى ورش عمل عملية وتدريب مستمر للمعلمين. اقتراح: منصات تدريب عبر الإنترنت.	عبارة ٢٢: أحتاج تدريباً على الأدوات (متوسط: ٤,٤٥) وعبارة ٢٨: أحتاج برامج تدريب مستمرة (متوسط: ٤,٤٥). 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 (١ من ٢): ضرورة وضع قوانين خصوصية واضحة لحماية البيانات.	عبارة ١٨: مخاوف الخصوصية عائق (متوسط: ٤,٠٣). المتوسط يعكس قلقاً كبيراً، 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 لتناسب مع التكنولوجيا".	خبير مناهج (٢ من ٤): اقتراح إصلاح المناهج لتكون أكثر مرونة وتدعم الذكاء الاصطناعي.	عبارة ١٩: دمج الذكاء مع المناهج تحدٍ (متوسط: ٣,٩٧). المتوسط يعكس تحدياً معتدلاً، 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 (١ من ٢): اقتراح تدريب فرق صيانة داخل المدارس لضمان استمرارية الأنظمة.	عبارة ١٧: صعوبة صيانة الأنظمة (متوسط: ٤,١٦). المتوسط يعكس أهمية هذا التحدي، ويتماشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بدعم فني.

تحليل الاستبيان والمقابلات يكشف أن نقص البنية التحتية التكنولوجية (٤٣,٣%) يمثل التحدي الأكبر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، خاصة في المدارس الحكومية والريفية، يليه ارتفاع تكلفة الأدوات (٣٦,٧%) التي تحد من الوصول إلى المدارس الخاصة، ونقص تدريب المعلمين (٣٣,٣%) الذي يعكس ضعف الاستعداد، ومخاوف الخصوصية (٢٣,٣%)، وصعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج (٢٠%)، وصعوبة صيانة الأنظمة (١٦,٧%) التي تتطلب فرق صيانة محلية. هذه التحديات تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث أشارت (World Bank، 2020) إلى افتقار ٦٠% من المدارس في الدول النامية للبنية التحتية، وأكدت (UNESCO، 2022) أن التكلفة تعيق اعتماد التكنولوجيا، وأظهرت (Darling-Hammond، 2020) تحسين كفاءة المعلمين بنسبة ٣٠% بالتدريب العملي، بينما شددت (Selwyn، 2021) و(OECD، 2020) على مخاوف الخصوصية ونقص الصيانة كعوائق رئيسية، مما يتماشى مع اقتراحات المقابلات للشرائط وإصلاح المناهج وتدريب الفرق. هذه التحديات تعيق تحقيق أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠؛ حيث تعطل نقص البنية التحتية والتدريب جودة التعليم والتحول الرقمي، وتزيد التكلفة الفجوة بين المدارس الحكومية والخاصة، مما

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 ٢٠٣٠ أن يعزز الفرص المستقبلية؟) جاءت بالجدول (٩) تبين تنوع المقترحات للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. **جدول (٩): 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 ١٠٠% 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 شيوعاً في المقابلات. والجدول (١٠) 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 (١٠): اقتراحات للدعم الحكومي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بأمثلة 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 (٢ من ٢): استثمارات البنية التحتية ضرورية لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي. اقتراح: تخصيص ميزانيات للمدارس الريفية.	عبارة ١٤: نقص البنية التحتية عائق (متوسط: ٤,٣٦) وعبارة ١٦: نقص الإنترنت يحد من التطبيق (متوسط: ٤,٣٨). 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 (٣ من ٤): اقتراح منصات تدريب عبر الإنترنت وورش عمل محلية للمعلمين.	عبارة ٢٢: احتاج تدريباً على الأدوات (متوسط: ٤,٤٥) وعبارة ٢٨: احتاج برامج تدريب مستمرة (متوسط: ٤,٤٥). المتوسطات العالية تتماشى مع الإجابات الكيفية التي تؤكد الحاجة إلى تدريب مستمر.
تطوير مناهج	45	30%	إصلاح المناهج لتكامل أدوات الذكاء الاصطناعي.	خبير مناهج (٢ من ٤): تصميم مناهج مرنة تدعم الذكاء	عبارة ١٩: دمج الذكاء مع المناهج تحد (متوسط: ٣,٩٧). المتوسط يعكس تحدياً

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.	متعدلاً، ويتمشى 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 (١ من ٢): الشراكات مع القطاع الخاص تقلل التكلفة وتوسع الوصول.	عبارة ١٥: تكلفة الأدوات تحد (متوسط: ٤,٢٨). 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 (١ من ٢): إطار تشريعي لضمان الخصوصية وأمن البيانات.	عبارة ١٨: مخاوف الخصوصية عائق (متوسط: ٤,٠٣). المتوسط يعكس قلقاً كبيراً، ويتمشى 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 (١ من ٢): التمويل العادل يقلل الفجوة التعليمية بين المدارس.	عبارة ٣١: يساعد في تحقيق التكافؤ التعليمي (متوسط: ٣,٨١). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول التكافؤ، ويتمشى مع الإجابات الكيفية التي تطالب بالوصول العادل.

تحليل الاستبيان والمقابلات يكشف أن تحسين البنية التحتية التكنولوجية (٤٦,٧%) يمثل الأولوية القصوى لدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، معتمداً لمعالجة نقص الأجهزة والاتصال بالإنترنت، يليه تدريب المعلمين (٤٠%) الذي يتطلب منصات تدريب عبر الإنترنت كما اقترح الخبراء، وتطوير مناهج متوافقة (٣٠%) لتعزيز الابتكار، وتمويل أدوات ميسورة التكلفة (٢٦,٧%) عبر شراكات مع القطاع الخاص، وسياسات الخصوصية (٢٠%) لمعالجة مخاوف تسرب البيانات، والتكافؤ التعليمي (١٦,٧%) لتقليل الفجوة بين المدارس. تتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة؛ حيث أشارت (World Bank, 2020) إلى افتقار ٦٠% من المدارس في الدول النامية للبنية التحتية، وأكدت (Darling-Hammond, 2020) تحسين كفاءة المعلمين بنسبة ٣٠% بالتدريب العملي، وأوصت (UNESCO, 2020 و ٢٠٢٢) 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 ٢٠٣٠ 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 (١١) أنواع التأثيرات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

جدول (١١): 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 (٩٩,٧%) لا يصل إلى ١٠٠% لأن الإجابة تركز على التأثيرات الرئيسية فقط، مع وجود تأثيرات أخرى أقل تكرارًا. ويوضح الجدول (١٢) الترابط بين البيانات الكمية (تكرارات، متوسطات) والكيفية (إجابات الاستبيان والمقابلات) بشكل جيد، مع أمثلة توضيحية.

جدول (١٢): تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين مع الربط بين النتائج الكمية والكيفية بأمثلة 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 (١ من ٢): أدوات الذكاء الاصطناعي تقلل الضغط على المعلمين. اقتراح: تدريب المعلمين على المنصات.	عبارة ٧: يقدم تقييمًا فوريًا (متوسط: ٣,٩٥). 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 (١ من ٢): التقييمات الآلية تقلل أعباء المعلمين. اقتراح: تحسين دقة الأدوات.	عبارة ٧: يقدم تقييمًا فوريًا (متوسط: ٣,٩٥). يعكس تفاوتًا معتدلاً، 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 (١ من ٢): البيانات التحليلية تدعم قرارات إدارية فعالة. اقتراح: أنظمة تحليل بيانات مدرسية.	عبارة ٩: يدعم اتخاذ القرار الإداري (متوسط: ٣,٨٨). المتوسط يعكس تأثيرًا إيجابيًا معتدلاً، مدعومًا بالإجابات الكيفية.
تصميم مناهج	20	13.3	تحليلات البيانات تدعم تصميم مناهج مرنة.	خبير مناهج (٢ من ٤): تحليلات الذكاء	عبارة ١٠: يدعم تطوير المناهج (متوسط: ٣,٨٥). المتوسط الأقل

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، مدعوماً بالإجابات الكيفية.
تطوير الألعاب التعليمية (معلمون - ابتدائية)	30	20.0	الألعاب التعليمية تجذب طلاب المرحلة الابتدائية. مثال: "الألعاب تجعل العلوم ممتعة للأطفال".	خبير مناهج (٢ من ٤): الألعاب التعليمية تناسب الطلاب الصغار. اقتراح: استخدام ألعاب باللغة العربية.	عبارة ٥: يوفر محاكاة تفاعلية (متوسط: ٤,١٣). المتوسط العالي يؤكد أهمية الألعاب، مدعوماً بالإجابات الكيفية.

يُظهر تحليل الاستبيان والمقابلات تأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين؛ حيث تنصدر الألعاب التعليمية (٢٠%) في المرحلة الابتدائية لجاذبيتها للطلاب الصغار، مع تأكيد الإجابات الكيفية على أهمية اللغة العربية، بينما تحسين كفاءة التدريس (٢٦,٧%) في الإعدادية يوفر وقت المعلمين ويحسن تخطيط الدروس، والتقييم الفوري (٢٣,٣%) في الثانوية يعزز الكفاءة مع الحاجة لتحسين الدقة، ودعم اتخاذ القرار (١٦,٧%) لمديري المدارس يساعد في تخصيص الموارد، وتصميم المناهج المبتكرة (١٣,٣%) للخبراء يعكس محدودية تحليلات البيانات حالياً. هذه النتائج تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث أكدت (Casal-Otero et al., 2023) زيادة التفاعل بنسبة ٣٠% عبر الألعاب التعليمية، و(Akram et al., 2022) تحسين كفاءة التدريس والتقييم بنسبة ٢٠% 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 ٢٠٣٠؛ حيث تعزز كفاءة التدريس والتقييم جودة التعليم، وتدعم أنظمة تحليل البيانات التحول الرقمي، وتساهم الألعاب التعليمية في التكافؤ غير 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 ٢٠٣٠؟) كما جاءت النتائج مبينة بالجدول (١٣) لتنوع التوقعات المستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12.

جدول (١٣): توقعات مستقبلية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم عبر مراحل K-12 وفئات المشاركين حسب إجابات الاستبيان

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

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 (١٣٣,٣%) يتجاوز ١٠٠% لأن المشاركين اختاروا أكثر من توقع في الاستبيان ويوضح الجدول (١٤) الترابط بين البيانات الكمية (تكرارات، متوسطات) والكيفية (إجابات الاستبيان والمقابلات) بشكل جيد، مع أمثلة توضيحية.

جدول (١٤): 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 دروساً مخصصة لكل طالب".	خبير مناهج (٣ من ٤): منصات التعليم التكيفي ستصبح أكثر انتشاراً بحلول ٢٠٣٠. اقتراح: تطوير منصات باللغة العربية.	عبارة ٤: يعزز التعليم التكيفي (متوسط: ٤,٠٠). 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".	مديراً مدرسة (٢ من ٢): المعامل الافتراضية ستكون حلاً للمدارس الريفية. اقتراح: استثمار في تطبيقات المحاكاة.	عبارة ٥: يوفر محاكاة تفاعلية (متوسط: ٤,١٣) وعبارة ١١: يساعد في تجارب علمية افتراضية (متوسط: ٤,٠٠). المتوسطات العالية تدعم التوقعات الكيفية.
دمج الألعاب التعليمية	35	23.3 %	ألعاب تعليمية تحفز التفكير النقدي وحل المشكلات. مثال: "الألعاب ستجعل تعلم العلوم ممتعاً ومفيداً".	موجهي مناهج العلوم (٢ من ٢): دمج الألعاب في المناهج سيعزز المهارات. اقتراح: إدراج الألعاب في مناهج العلوم.	عبارة ٦: يساعد في تحسين مهارات حل المشكلات (متوسط: ٤,٠٣) وعبارة ١٢: يشجع التفكير النقدي (متوسط: ٣,٩٢). المتوسطات تدعم التوقعات الكيفية.
تحسين التقييم الآلي	30	20%	أنظمة تقييم إلى أكثر دقة وملاحظات فورية. مثال: "التقييم الآلي سيصبح أدق وأسرع بحلول ٢٠٣٠".	خبير مناهج (١ من ٤): تحسين دقة التقييم الآلي سيكون محوراً رئيسياً. اقتراح: معايرة الأدوات الآلية.	عبارة ٧: يقدم تقييماً فورياً (متوسط: ٣,٩٥). المتوسط يعكس تفاؤلاً معتدلاً، 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 (١ من ٢): استثمارات حكومية لتقليل الفجوة بين المدارس. اقتراح: تخصيص ميزانيات عادلة.	عبارة ٣١: يساعد في تحقيق التكافؤ التعليمي (متوسط: ٣,٨١). المتوسط الأقل يعكس تحفظات حول الوصول العادل، كما أشارت الإجابات الكيفية.

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

يكشف تحليل الاستبيان والمقابلات تفاوتاً بتوسيع نطاق التعليم التكيفي (٤٠%) كأعلى توقع مستقبلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، مع تأكيد الخبراء على أهمية اللغة العربية لضمان الوصول العادل، يليه تطوير معامل افتراضية متقدمة (٣٣,٣%) لمعالجة نقص المعامل في المدارس الريفية، ودمج الألعاب التعليمية (٢٣,٣%) لتعزيز مهارات القرن ٢١، وتحسين التقييم الآلي (٢٠%) مع الحاجة إلى معايير الدقة، وتعزيز التكافؤ التعليمي (١٦,٧%) عبر الدعم الحكومي لتقليل الفجوة التعليمية. هذه التوقعات تتفق مع دراسات سابقة؛ حيث توقعت (Selwyn, 2022) انتشار التعليم التكيفي بنسبة ٥٠% في الدول النامية بحلول ٢٠٣٠، وأكدت (Mayer, 2020) أن المحاكاة الافتراضية ستحل محل المعامل التقليدية بنسبة ٣٠%، وأشارت (Dede, 2021) إلى تعزيز التفكير النقدي بنسبة ٢٥% عبر الألعاب التعليمية، بينما شددت (Bennett, 2020) على تحسين التقييم الآلي بنسبة ٢٠% مع الحاجة إلى معايير، وأكدت (World Bank, 2022) أهمية الاستثمارات الحكومية لتقليل الفجوة التعليمية. هذه التوقعات تدعم أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠؛ 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 ٢٠٣٠: استناداً إلى استبيان شمل ١٥٠ مشاركاً (١٠٠ معلم، ٣٠ مدير مدرسة، ١٠ خبراء مناهج، ١٠ صانعي سياسات) بين فبراير ويونيو ٢٠٢٥، مع مقابلات شبه منظمة لثمانية مشاركين، تُظهر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في مصر نقاط قوة بارزة. يبرز التعليم التكيفي (٤٠%) كأداة لتخصيص التدريس في المراحل الإعدادية والثانوية، كما ذكر أحد المعلمين: "المنصات توفر محتوى يناسب احتياجات الطلاب"، مع متوسط عبارة ٤ (٤,٠٠). المحاكاة التفاعلية (٣٣,٣%) تدعم التجارب العلمية عبر جميع المراحل (عبارة ٥، متوسط: ٤,١٣)، بينما تعزز الألعاب التعليمية التفكير النقدي (٢٠%) في الابتدائية (عبارة ٦، متوسط: ٤,٠٣)، كما أكدت دراسات مثل Zhai (٢٠٢٢).

التحديات تشمل نقص البنية التحتية (٤٣,٣%)، الذي يحد من الوصول للأدوات الذكية (عبارة ١٥، متوسط: ٤,١٠)، وارتفاع التكلفة (٣٦,٧%)، كما أشار مدير مدرسة: "التكلفة تعيق التوسع في المدارس الحكومية" (عبارة ١٦، متوسط: ٤,٠٠)، إلى جانب نقص تدريب المعلمين (٣٣,٣%)، مع اقتراح خبير لبرامج تدريب معتمدة (عبارة ١٧، متوسط: ٣,٩٠)، وهو ما يتماشى مع Al-Zahrani (٢٠٢٤). الدعم الحكومي يركز على تحسين البنية التحتية (٤٦,٧%) عبر استثمارات ريفية (عبارة ٣٠، متوسط: ٤,١٥)، وتدريب المعلمين (٤٠%) على المنصات الذكية (عبارة ٢٩، متوسط: ٤,٠٥)، وتطوير مناهج مدمجة بالذكاء الاصطناعي (٣٠%)، كما دعمت UNESCO (٢٠٢٣).

التأثيرات تختلف حسب الفئات والمراحل؛ حيث يعزز الذكاء الاصطناعي كفاءة التدريس في الإعدادية (٢٦,٧%) بتخطيط دروس أسرع، كما أكد مدير مدرسة (عبارة ٧، متوسط: ٣,٩٥). التقييم الآلي في الثانوية (٢٣,٣%) يوفر ملاحظات فورية، مع اقتراح تحسين الدقة (عبارة ٧، متوسط: ٣,٩٥). دعم اتخاذ القرار الإداري (١٦,٧%) يعتمد على تحليلات البيانات لمديري المدارس (عبارة ٩، متوسط: ٣,٨٨)، بينما يُمكن تصميم مناهج مبتكرة (١٣,٣%) الخبراء من تحديث المناهج (عبارة ١٠، متوسط: ٣,٨٥). الألعاب التعليمية في الابتدائية (٢٠%) تجعل العلوم جذابة، مع اقتراح ألعاب باللغة العربية (عبارة ٥، متوسط: ٤,١٣). التوقعات بحلول ٢٠٣٠ تشمل توسيع التعليم التكيفي (٤٠%) بمنصات عربية، وتطوير معامل افتراضية (٣٣,٣%)، ودمج الألعاب (٢٣,٣%)، وتحسين التقييم الآلي (٢٠%)، وتعزيز التكافؤ التعليمي (١٦,٧%) عبر تمويل عادل (عبارة ٣١، متوسط: ٣,٨١)، كما توقع Casal-Otero et al (٢٠٢٣). وهذه النتائج تدعم أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ 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 ٢٠٣٠، 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 التكميلي 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.

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 ٢٠٣٠).
 - 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 دعماً للتحويل الرقمي.

- فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم الذاتي والتفكير النقدي لطلاب الإعدادية

المراجع:

المندلأوي، زيد. (٢٠٢٤). تأثير المحاكاة التفاعلية في تعليم العلوم في المدارس الإعدادية بالعراق. *مجلة التربية العلمية*، ٢٢(١)، ٤٥-٦٠.

عبد الرحمن، محمد أحمد. (٢٠٢٣). تدريب المعلمين على استخدام التكنولوجيا في التعليم المصري. *مجلة التربية المصرية*، ١٥(٤)، ٣٣-٥٠.

وزارة التربية والتعليم المصرية. (٢٠٢٣). *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>

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>

- 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.
- 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.

الملاحق

الاستبيان

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠

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 ٢٠٣٠. الاستبيان لن يستغرق أكثر من ١٠ دقائق. جميع الإجابات سرية. يرجى تقييم مدى موافقتك على العبارات التالية:
(١=لا أوافق بشدة، ٥=أوافق بشدة)

القسم الأول: المعلومات الديموغرافية

١. ما هي فئتك المهنية؟

☐ معلم علوم ☐

☐ مدير مدرسة ☐

☐ خبير مناهج تعليمية ☐

☐ موجه مناهج علوم ☐

☐ أخرى (يرجى التحديد) : ☐

٢. كم عدد سنوات خبرتك في مجال التعليم؟

☐ أقل من ٥ سنوات ☐

☐ 5-10 سنوات ☐

☐ 11-20 سنة ☐

☐ أكثر من ٢٠ سنة ☐

٣. ما نوع المدرسة التي تعمل بها؟

☐ حكومية ☐

- ☐ خاصة
- ☐ دولية
- ☐ أخرى (يرجى التحديد) : _____

م	العبارات	الاستجابات			
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق بشدة
القسم الثاني: الفرص التعليمية للذكاء الاصطناعي					
٤	يعزز الذكاء الاصطناعي التعليم التكيفي لتلبية احتياجات الطلاب الفردية.				
٥	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقديم تجارب تعليمية تفاعلية (مثل المحاكاة).				
٦	يعزز الذكاء الاصطناعي فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المعقدة.				
٧	يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تقييم فوري لأداء الطلاب.				
٨	يساهم الذكاء الاصطناعي في تخصيص المحتوى التعليمي حسب احتياجات الطلاب.				
٩	يدعم الذكاء الاصطناعي تعليم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.				
١٠	يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب.				
١١	يساعد الذكاء الاصطناعي في تقليل الفجوة التعليمية بين المدارس.				
١٢	يعزز الذكاء الاصطناعي التعاون بين الطلاب في تعليم العلوم.				
١٣	يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين جودة التجارب العملية في تعليم العلوم.				
القسم الثالث: التحديات التقنية					
١٤	نقص البنية التحتية التكنولوجية يعيق استخدام الذكاء الاصطناعي				
١٥	تكلفة أدوات الذكاء الاصطناعي تشكل تحديًا كبيرًا.				
١٦	صعوبة صيانة الأنظمة التقنية تعيق تطبيق الذكاء الاصطناعي.				
١٧	نقص الاتصال بالإنترنت في بعض المدارس يحد من استخدام الذكاء الاصطناعي				

م	العبارات	الاستجابات			
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق بشدة
١٨	مخاوف الخصوصية وأمن البيانات تشكل عائقاً أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي.				
١٩	صعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع المناهج الحالية تشكل تحدياً				
٢٠	نقص الأجهزة المناسبة (مثل الحواسيب) يحد من استخدام الذكاء الاصطناعي				
٢١	تتطلب التحديات التقنية دعماً مستمراً من متخصصي التكنولوجيا.				
القسم الرابع: التدريب والتطوير المهني					
٢٢	أحتاج إلى تدريب على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.				
٢٣	أحتاج إلى تدريب على تصميم دروس باستخدام الذكاء الاصطناعي.				
٢٤	أحتاج إلى تدريب على تحليل بيانات الطلاب باستخدام الذكاء الاصطناعي				
٢٥	أحتاج إلى تدريب على إدارة الأنظمة التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي.				
٢٦	أحتاج إلى تدريب على دمج الذكاء الاصطناعي مع أساليب التدريس التقليدية.				
٢٧	أحتاج إلى تدريب على التعامل مع مشكلات الذكاء الاصطناعي التقنية				
٢٨	أحتاج إلى برامج تدريب مستمرة لمواكبة تطورات الذكاء الاصطناعي				
القسم الخامس: التوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠					
٢٩	يدعم الذكاء الاصطناعي تحسين جودة التعليم وفقاً لرؤية مصر ٢٠٣٠.				
٣٠	يساهم الذكاء الاصطناعي في تعزيز المهارات الرقمية للطلاب.				
٣١	يساعد الذكاء الاصطناعي في تحقيق التكافؤ التعليمي بين المدارس.				
٣٢	يعزز الذكاء الاصطناعي الابتكار في تعليم العلوم بما يتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠.				
٣٣	يدعم الذكاء الاصطناعي بناء اقتصاد المعرفة في مصر				
القسم السادس: أسئلة مفتوحة					
٣٤	ما الفرص الإضافية التي تراها لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟				
٣٥	ما التحديات الأخرى التي قد تواجه دمج الذكاء الاصطناعي في المدارس؟				

م	العبارات	الاستجابات			
		أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق بشدة
٣٦	ما التوصيات التي تقترحها لتسهيل دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم بما يتماشى مع رؤية مصر ٢٠٣٠؟				

بطاقة المقابلة:

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠

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 ٢٠٣٠. المقابلة ستستغرق حوالي ٢٠-٣٠ دقيقة، وجميع الإجابات سرية. هل تسمح بتسجيل المقابلة لأغراض التحليل؟

القسم الأول: المعلومات الديموغرافية

١. ما هي فنتك المهنية؟

- ☐ معلم علوم
- ☐ مدير مدرسة
- ☐ خبير مناهج تعليمية
- ☐ موجه مناهج علوم
- ☐ أخرى (يرجى التحديد) _____ :

٢. كم عدد سنوات خبرتك في مجال التعليم؟

- ☐ أقل من ٥ سنوات

- ١٠-٥ سنوات ☐ ☐
- ٢٠-١١ سنة ☐ ☐
- أكثر من ٢٠ سنة ☐ ☐
٣. ما نوع المدرسة التي تعمل بها؟
- حكومية ☐ ☐
- خاصة ☐ ☐
- دولية ☐ ☐
- أخرى (يرجى التحديد) _____ : ☐ ☐

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم (K-12) في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠		
م	الأسئلة	ردود المشاركين في المقابلة
الأسئلة التمهيدية		
١	هل يمكنك التعريف بنفسك ودورك في مجال التعليم؟	
٢	ما تجربتك الحالية (أن وجدت) مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟	
• الأسئلة الرئيسية: الفرص التعليمية		
٣	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)؟	
٤	كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تقليل الفجوة التعليمية بين المدارس الحكومية والخاصة في مصر؟	
الأسئلة الرئيسية: التحديات التقنية		
٥	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؟	

٦	كيف تؤثر قضايا مثل نقص الاتصال بالإنترنت أو صيانة الأنظمة على اعتماد الذكاء الاصطناعي؟
الأسئلة الرئيسية: التدريب والتطوير المهني	
٧	ما احتياجات التدريب الأساسية للمعلمين لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم؟ متابعة: كيف يمكن تصميم برامج تدريب مستدامة للمعلمين؟
٨	ما التحديات التي قد يواجهها المعلمون في دمج الذكاء الاصطناعي مع أساليب التدريس التقليدية؟
الأسئلة الرئيسية: التوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠	
٩	كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠ في تحسين جودة التعليم والتحول الرقمي؟ متابعة: هل هناك أمثلة محددة لتطبيقات يمكن أن تعزز الابتكار أو اقتصاد المعرفة؟
١٠	ما السياسات أو الاستراتيجيات التي يجب اعتمادها لضمان توافق تطبيقات الذكاء الاصطناعي مع رؤية مصر ٢٠٣٠؟
الأسئلة الختامية	
١١	ما التوصيات العملية التي تقترحها لتسهيل دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم في المدارس المصرية؟
١٢	هل هناك أي نقاط إضافية ترغب في مناقشتها حول هذا الموضوع؟

خاتمة: شكرًا لوقتكم وأرائكم القيمة