



Journal of Applied
Arts & Sciences



مجلة الفنون
والعلوم التطبيقية



الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة داخل المؤسسات التعليمية

The Utilization of Artificial Intelligence Applications to Achieve Sustainability Within Educational Institutions.

سامية نعيم مختار مؤمن
معيدة بقسم التصميم الصناعي
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - مصر.

أ.م. د/هيثم ابراهيم الحديدي
أستاذ مساعد بقسم التصميم الصناعي
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - مصر.

د/أحمد محمد زايد أحمد
مدرس بقسم التصميم الصناعي
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط - مصر

ملخص البحث:

تعتبر الاستدامة البيئية أحد أهم خصائص التكنولوجيا الخضراء، حيث تعمل هذه التكنولوجيا لتكون قابلة للاستمرار وتساهم في الحفاظ على الموارد المختلفة، وقد أصبحت الاستدامة دعوة عالمية ومطلب بيئي إنساني يتم تطبيقه في العديد من المجالات. كما يعد الذكاء الاصطناعي من أهم تطبيقات التكنولوجيا حيث تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على تحسين أداء المؤسسات وزيادة كفاءتها الإنتاجية بما له من قدرة على محاكاة الأداء البشري بطريقة دقيقة وفعالة وقد تم الاستفادة منه وتطبيقه في العديد من المجالات المختلفة ويدعم البحث تحقيق الاستفادة القصوى من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة في المؤسسات التعليمية التي هي منبع العلم والتكنولوجيا مما يؤدي إلى بيان كيفية تحقيق الاستفادة القصوى من أنظمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق الاستدامة في مجال التعليم، وتطبيق ذلك في المؤسسات التعليمية المختلفة. وقد اتخذ البحث المنهج الوصفي التحليلي وتناول من خلاله تحليلاً لبعض تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحديد كيفية تطويعها في إطار مجموعة من التطبيقات والأنظمة والأساليب التعليمية التي تخدم المؤسسات ونتيجة لذلك مجموعة من المقترحات لتطبيقات فعالة تدعم البيئة الداخلية بالمؤسسات التعليمية لتحقيق الاستدامة وذلك في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعي، الاستدامة، التكنولوجيا الخضراء، المؤسسات التعليمية، رؤية مصر ٢٠٣٠

مقدمة:

المتعارف عليها مما يساهم في تحقيق الاستدامة التي تسعى لها رؤية مصر ٢٠٣٠م.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في عدم تحقيق الاستفادة القصوى من أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي خاصة في المؤسسات التعليمية التي هي منبع العلم والتكنولوجيا، ويمكن تلخيص مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

يعتبر الذكاء الاصطناعي لغة العصر وأحد نتائج الثورة الصناعية الرابعة، ويقف العالم في العصر الحالي على أعتاب ثورة صناعية خامسة من أهم عناصرها الذكاء الاصطناعي. وحيث تهتم مصر بمجال الذكاء الاصطناعي لما له من فوائد في تطوير الأداء وخدمة الأنظمة وخاصة دوره الفعال في مجال التعليم، حيث إن لتطبيقاته القدرة على أن تحدث طفرة وفتح آفاق جديدة في المؤسسات التعليمية تتجاوز الحدود التعليمية التقليدية

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي وأثره على استدامة المنتجات.

١. نبذة عن الذكاء الاصطناعي.

الذكاء الاصطناعي نتاج ٢٠٠٠ سنة من تقاليد الفلسفة ونظريات الإدراك والتعلم و ٤٠٠ سنة من الرياضيات التي قادت إلى امتلاك نظريات في المنطق، الاحتمال والحوسبة، وهو تاريخ عريق في تطور علم النفس وما كشف عن قدرات وطريقة عمل الدماغ الإنساني، بالإضافة إلى أن الذكاء الاصطناعي هو ثمرة الجهود المبذولة في اللسانيات التي كشفت عن تركيب ومعاني اللغة وتطور علوم الحاسوب وتطبيقاتها، الأمر الذي جعل من الذكاء الاصطناعي حقيقة مدركة. (١: ص ٢٣)

١/١- مفهوم الذكاء الاصطناعي.

هو فن إنشاء آلات تنجز وظائف تتطلب ذكاء عندما يؤديها الإنسان"، "هو دراسة كيفية جعل الحواسيب تفعل أشياء يمكن للإنسان أن يؤديها بشكل أفضل. (١: ص ٤)

٢/١- تاريخ الذكاء الاصطناعي.

ظهرت بدايات الذكاء الاصطناعي باكراً في الأربعينات أثناء الحرب العالمية الثانية من خلال مدرسة فكرية يطلق عليها المدرسة الاتصالية Communication School ورائدها الشهير آلان تورينج Alan Turing والذي يعتبر بحق رائد علم الذكاء الاصطناعي لأنه أول من أثار شمعته في درب هذا العلم، وتلي ذلك قيام آلان بمجموعة من الأنشطة والأختبارات لإكتشاف ماهية وطبيعة الذكاء الاصطناعي، فقد نشر آلان تورينج بحثاً عام ١٩٥٠ يتسائل فيه هل الآلات يمكن أن تفكر؟ وبعدها أجري آلان تورينج اختبار يسمى اختبار تورينج وكان محتوى هذا الاختبار أنه "إذا أجري شخص محادثة لمدة خمس دقائق ولم يعلم أنه يتحدث إلى آلة يعني هذا أن الكمبيوتر الذي يدير هذه الآلة قد نجح في الاختبار". (٢: ص ٨٢)

كيف يمكننا تحقيق الاستفادة من تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها في المؤسسات التعليمية وصولاً إلى الاستدامة؟

فرض البحث:

إذا تم تعظيم الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأحد أهم عناصر التكنولوجيا في العصر الحديث في مجال التعليم، سينتج عن ذلك جيل جديد من الأنظمة والتطبيقات التي تخدم المؤسسات التعليمية، والتي يمكن أن تحقق استدامة هذه المؤسسات وفقاً لأهداف الاستدامة التي تسعى إليها رؤية مصر ٢٠٣٠.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى إلقاء الضوء على أهمية الذكاء الاصطناعي وكيفية الاستفادة من تطبيقاته، وآلية توظيفها في المؤسسات التعليمية، وكيف يمكن لذلك أن يدعم تحقيق الاستدامة في تلك المؤسسات.

أهمية البحث:

١. التعريف بماهية الذكاء الاصطناعي وخصائصه وعلاقته بالتكنولوجيا الخضراء.
٢. إبراز أهمية الذكاء الاصطناعي في تحقيق الاستدامة من خلال رؤية مصر ٢٠٣٠.
٣. تقديم حلول تكنولوجية تساهم في تطوير المؤسسات التعليمية وإخراج جيل قادر علي مواكبة التكنولوجيا بما يضمن لها تحقيق الاستدامة.
٤. معالجة الفجوة المتزايدة بين التطور التكنولوجي السريع والتطبيق التكنولوجي في العملية التعليمية.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي.

ويوضح الشكل (١) مخطط عن أهم التطورات التي شهدتها الذكاء الاصطناعي منذ بدايته. (٣)، (٤)



شكل (١) - تاريخ تطور الذكاء الاصطناعي (إعداد الباحث).

٣/١- أنواع الذكاء الاصطناعي.

تختلف تصنيفات الذكاء الاصطناعي فيمكن تصنيفه من حيث البساطة والتعقيد، كما يمكن تصنيفه حسب قدرته على التعامل مع البيانات وتحليلها ومعالجتها. يوضح جدول (١) تصنيفات الذكاء الاصطناعي وبعض الأمثلة لها (٢، ص ٨٤).

ويعود الذكاء الاصطناعي بجذوره إلى الرياضيات من خلال أربع مجالات رئيسية وهي: الحوسبة Computation، المنطق logic، والنظرية الاحتمالية Probability، والجبر Algebra. (١، ص ٢٣)

ومازال الذكاء الاصطناعي تقنية مستقبلية تشهد تطور مستمر، فكل يوم يظهر تطور جديد وطفرة في برمجيات وتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تؤدي دورًا متناميًا في جميع المجالات.

جدول (١) – تصنيفات الذكاء الاصطناعي (إعداد الباحث).

التصنيف من حيث البساطة والتعقيد		
النوع	التعريف	تطبيق
الاصطناعي البسيط Artificial narrow intelligence (ANI)	من أبسط أنواع الذكاء ويشمل الأنظمة التي يتم تدريبها على أداء مجموعة مهام محددة ويعرف أيضاً بالذكاء الاصطناعي الضعيف.	المساعد الذكي الشخصي لشركة آبل Apple's Siri.  شكل (٢) – تطبيق سيري Siri يرسل رسالة نصية بناءً على طلب المستخدم. (١٩)
الذكاء الاصطناعي العام Artificial General intelligence (AGI)	هو نوع يتجاوز مجرد محاكاة أو فهم الذكاء والسلوك البشري؛ من خلاله تصبح أجهزة الكمبيوتر مدركة لذاتها وتتمتع بقدرات تتفوق على الذكاء والقدرة البشرية	 شكل (٣) – قدرات الذكاء الاصطناعي الفائق المشابهة للقدرة البشرية (ترجمة الباحث)
التصنيف حسب القدرة على التعامل مع البيانات وتحليلها		
النوع	التعريف	تطبيق
الآلات التفاعلية Reactive Machines	يتضمن إدراك الحاسوب أو الآلة للعالم بشكل مباشر والتصرف وفقاً لما يراه أي يعتمد على فكرة مسبقة لديه عن العالم.	 شكل (٤) – نظام الذكاء الاصطناعي ديب بلو يتفوق على بطل العالم كاسباروف. (٢٠)

 شكل (٥) – نموذج لإحدى السيارات من طراز BMW Driverless i3 - H 2014^(٢١)	يتضمن آلات تستطيع جمع معلومات وتحليلها.	الذاكرة المحدودة Limited Memory
_____	أنظمة قد تبنى في المستقبل، سيكون لديهم القدرة على فهم أن كل منا لديه أفكار ومشاعر وتوقعات سيضبطون سلوكهم ويحددون الطريقة المناسبة للتعامل واتخاذ القرارات.	أنظمة الذكاء تعمل لنظرية العقل Theory of Mind
_____	أنظمة يمكنها تشكيل تصورات عن نفسها، واعية مدركة لذاتها ولديها القدرة على التنبؤ والاحساس بمشاعر الآخرين، وتعتبر امتداد وتطور لنظرية العقل.	أنظمة الذكاء الاصطناعي ذات الوعي الذاتي Self-Aware

٤/١ - خصائص الذكاء الاصطناعي.

تتمثل خصائص الذكاء الاصطناعي في مجموعة من السمات والمهارات والسلوكيات التي يمكن منحها للآلة الذكية وتشمل القدرة علي: (٢٠)، (٥)

- التفكير و الإدراك و اتخاذ القرارات.
- تحديد المشكلات و تحليلها و إيجاد الحلول المناسبة.
- اكتساب المعرفة و تطبيقها.
- استخدام الخبرات القديمة و توظيفها في مواقف جديدة.
- الاستجابة السريعة للمواقف الطارئة والظروف الجديدة.
- التصور والإبداع.
- دعم القرارات الإدارية.
- التعامل مع المعلومات الغامضة و الغير مكتملة.
- المنطقية و عدم التحيز.
- التعلم والفهم وبناء خبرات من التجارب السابقة.

٥/١ - أهداف الذكاء الاصطناعي:

يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف منها:

- تكرار الذكاء الإنساني .
- حل مشكلة المهام المكثفة للمعرفة.
- تحسين التفاعل الإنساني الإنساني، والإنساني الحاسوبي، والحاسوبي الحاسوبي.
- عمل اتصال ذكي بين الإدراك Perception والفعل Action . (١، ص ٦)

المحور الثاني: الاستدامة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠م.

١. مفهوم الاستدامة.

بدأ استخدام تعبير الاستدامة مع مقبّل تسعينيات القرن الماضي ليدل على عمليات التنمية التي تعتمد على نفسها



شكل (٦) – ابعاد الاستدامة الرئيسية.

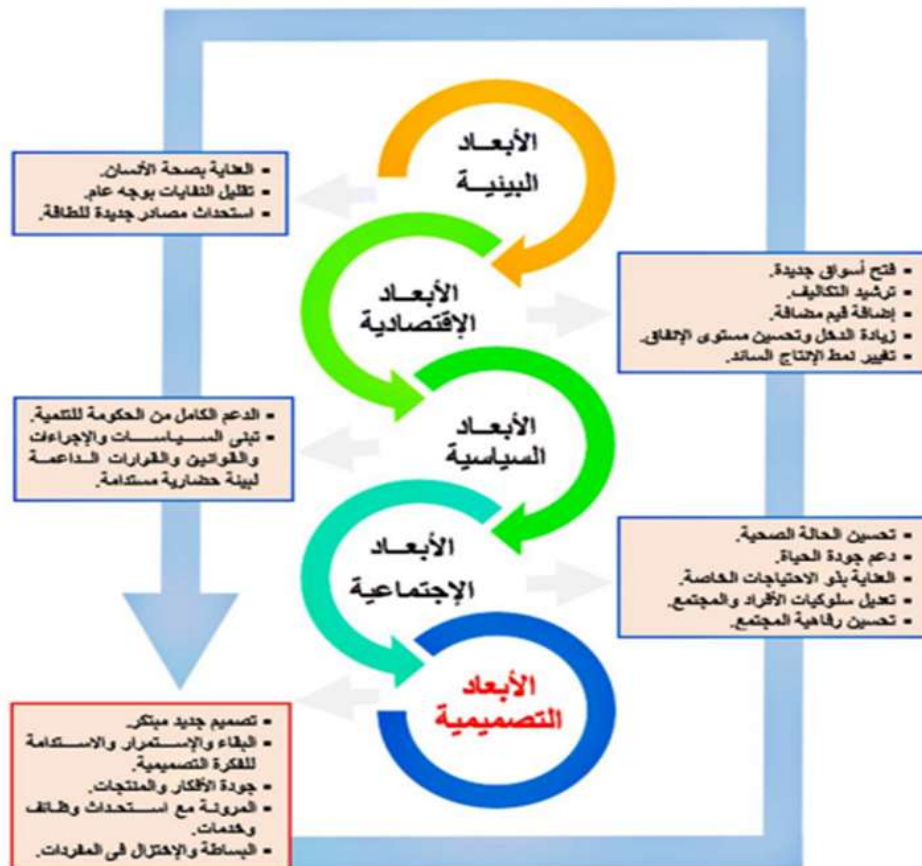
وقد صنف (الحديدي & فهمي، ٢٠٢٠) الأبعاد الأساسية للاستدامة على أنها خمس أبعاد أساسية وذلك بإضافة الأبعاد السياسية والأبعاد التصميمية للثلاث أبعاد السابقة شكل (٧).

وتعول على امكاناتها المتولدة من ذاتها وتستخدم موارد، أو مصادر أو مدخلات بصورة لا تقضي الى استهلاك الموارد أو انضاب المصادر أو إفناء المدخلات. وإنما هو الاستخدام المتعقل، المقتصد، الرشيد لإمكانات الطبيعة ومن ثم وضعها في الموضع الصحيح الذي يكفل تعظيم العائد الناتج عنها.^(٤)

ويعرف المجلس الأعلى للأعمال التجارية التنمية المستدامة على أنها (تحقق للكفاءة البيئية / الأيكولوجية) من خلال تسليم سلع بأسعار تنافسية تلبي الاحتياجات البشرية وتدعم تحقيق جودة أفضل للحياة، بشكل تدريجي بحيث تقلل التأثيرات البيئية وتدعم كثافة الموارد طوال دورة الحياة إلى مستوى أقل بحيث يتماشى مع القدرة الاستيعابية المقدرة للأرض.^(٦ص ٢٥٨)

٢. أبعاد الاستدامة.

من خلال العديد من الدراسات هنالك ثلاث أبعاد رئيسة للتنمية المستدامة وهي (البعد البيئي، البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي)، مترابطة ومتداخلة في إطار تفاعلي يتسم بالضبط والترشيد للموارد شكل (٦).^(٧)



شكل (٧) – توضيح الأبعاد المختلفة للاستدامة^(٨).

٣. أهداف الاستدامة.

قد تم تصنيف أهداف الاستدامة إلى سبعة عشرة هدفًا من قبل الأمم المتحدة شكل (٨).



شكل (٨) – أهداف الاستدامة. (٢١)

٤. رؤية مصر ٢٠٣٠.
على مفاهيم النمو الاحتوائي والمستدام والتنمية المحلية المتوازنة. (٢٢)

٥. هيكل رؤية مصر ٢٠٣٠

تضمنت رؤية ٢٠٣٠ أهدافاً استراتيجية رئيسية، واعتمدت على أربعة مبادئ حاکمة لتنفيذ المستهدفات، وقد تم تحديدهم إيماناً بأن نجاح العملية التنموية في كل زمان ومكان يرتبط أساساً بأن "الإنسان محور التنمية"، وأن نجاح الرؤية لا بد أن يشمل "تحقيق العدالة والإتاحة" وضرورة أن يتسم التنفيذ "بالمرونة والقدرة على التكيف"، لضمان أن تؤدي الأهداف إلى "الاستدامة". كما حددت الرؤية سبع مُمكّنات ضرورية للوصول إلى التنمية المستدامة وتحقيق المستهدفات بفاعلية وكفاءة بحلول عام ٢٠٣٠ شكل (٩).

أعلنت الدولة المصرية في عام ٢٠١٦ النسخة الأولى من رؤية مصر ٢٠٣٠، والتي تعد جدول أعمال لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الأممية بأبعادها الثلاثة الأساسية: الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية. وفي عالم سريع التغير، شهدت السنوات السبع الماضية تغيرات وتحديات على المستوى الدولي والإقليمي والمحلي، نجد أن رؤية الدولة اتسمت بالمرونة والقدرة على مواكبة التغيرات، فتم تحديث النسخة الأولى وتم إصدار نسخة محدثة من رؤية التنمية الوطنية، تشارك في إعدادها جميع الفاعلين وشركاء التنمية من الجهات الحكومية، وممثلو القطاع الخاص والمجتمع المدني، والخبراء والأكاديميون وذوو الخبرة من مختلف التخصصات ذات الصلة. وبصفة عامة فإن رؤية مصر ٢٠٣٠ تعد بمثابة البوصلة لتوجهات الدولة المصرية في تحقيق التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتبني عليها الدولة الخطط والبرامج لتنفيذ أهدافها من خلال التركيز

المبادئ الحاكمة:



الأهداف الاستراتيجية:



الممكنات:



شكل (٩) - هيكل رؤية مصر ٢٠٣٠ (٢٣)

المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالتكنولوجيا الخضراء لتحقيق الاستدامة.

التكنولوجيا الخضراء أو التكنولوجيا المستدامة من المصطلحات التي تم ذكرها وتكرارها خلال مؤتمر قمة المناخ بشرم الشيخ COP27 أثناء الجلسة الافتتاحية له التي انطلقت في ٧ نوفمبر عام ٢٠٢٢ وظهور هذا المصطلح كان توجهًا جديدًا في عالم التكنولوجيا وذلك لأنه بالرغم من اعتماد العالم اعتمادًا كليًا على التكنولوجيا في تلبية احتياجات الفرد والمجتمع، لا يمكننا أن نتغافل عن الأثر السلبي لهذه التقنيات التي من المحتمل أن تؤدي إلى أضرار مدمرة للبيئة وصحة الإنسان. لذلك أصبح من الضروري البحث عن تقنيات حديثة قادرة على تلبية احتياجات الجيل الحالي، مع الأخذ في الاعتبار احتياجات الأجيال القادمة، والكائنات الحية الأخرى، وسلامة الكوكب وأصبحت التكنولوجيا الخضراء هدفًا أساسيًا تسعى إليه القمم العالمية في ظل التقدم التكنولوجي السريع. (٢١)

كما تركز رؤية مصر ٢٠٣٠ على الارتقاء بجودة حياة المواطن المصري وتحسين مستوى معيشته في مختلف نواحي الحياة وذلك من خلال التأكيد على ترسيخ مبادئ العدالة والانتماء الاجتماعي ومشاركة كافة المواطنين في الحياة السياسية والاجتماعية. يأتي ذلك جنبًا إلى جنب مع تحقيق نمو اقتصادي مرتفع، احتوائي ومستدام وتعزيز الاستثمار في البشر وبناء قدراتهم الإبداعية من خلال البحث على زيادة المعرفة والابتكار والبحث العلمي في كافة المجالات. وتعطي رؤية مصر ٢٠٣٠ أهمية لمواجهة الآثار المترتبة على التغيرات المناخية من خلال وجود نظام بيئي متكامل ومستدام يعزز المرونة والقدرة على مواجهة المخاطر الطبيعية. كما تركز الرؤية على حوكمة مؤسسات الدولة والمجتمع من خلال الإصلاح الإداري وترسيخ الشفافية، ودعم نظم المتابعة والتقييم وتمكين الإدارات المحلية. وتأتي كل هذه الأهداف المرجوة في إطار ضمان السلام والأمن المصري وتعزيز الريادة المصرية إقليميًا ودوليًا. (٢٣)

كانت هذه التكنولوجيا خضراء أم لا وتطبيق ذلك على الذكاء الاصطناعي نجد أنه يحقق:

- الاستدامة؛ حيث إنه قادر على تلبية الاحتياجات في الوقت الحاضر وذلك دون المساس بمقدرات الأجيال القادمة وقدرتهم على تلبية احتياجاتهم.
- القابلية للاستصلاح وإمكانية التعديل عليه وتطويره حيث إن أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لها دورة حياة متجددة.
- المساهمة في الحد من النفايات وتقليل التلوث حيث إن الأضرار البيئية الناتجة عن استخدام الذكاء الاصطناعي محدودة.
- المساهمة في تطوير وابتكار بدائل جديدة ومتطورة وغير محدودة للتقنيات والمواد المضرّة في البيئة وصحة الإنسان؛ بدائل ذات جدوى حقيقية وتساهم بشكل ملحوظ في حماية البيئة وخلق فرص عمل جديدة.

وبذلك نجد أنه يمكن الحكم على الذكاء الاصطناعي أنه نتاج للتكنولوجيا الخضراء إذا تم الاستفادة منه وتطبيقه في أنظمة وتطبيقات ينطبق عليها الشروط السابقة.^(١٨)

المحور الرابع: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠.

١. دور الذكاء الاصطناعي في التعليم.
أضاف الذكاء الاصطناعي كثير من التسهيلات غير المسبوقة والتي يمكن بدورها أن تُثري العملية التعليمية كما تُضيف للمؤسسات التعليمية إمكانات تعليمية وإدارية تساهم في نهضة العلم والتعلم وتوسيع مدارك الطلاب وتنمية مهاراتهم وفتح آفاق وطرق جديدة للتعلم وفيما يلي ما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يضيفه للعملية التعليمية.^(١٩)

- ❖ **التخصيص:** يمكن للذكاء الاصطناعي التكيف مع احتياجات كل طالب على حدة وتوجيه التعليم بناءً على نقاط القوة والضعف لديه، كما يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تقييم أسلوب تعلم الطالب والمعرفة المسبقة لتقديم الدعم والتعليم المخصص مما يساعد على تحسين مستوى الفهم والاستيعاب وتوسيع الإدراك المعرفي لكل طالب.
- ❖ **التقييم:** يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تقييم الامتحانات وحتى التقييمات الأكثر تجريداً مثل المقالات تقيماً مستمراً وفوري بحيادية وعدم تحيز.
- ❖ **التغذية الراجعة على جودة التعليم:** يعني ذلك أنه إذا أجاب العديد من الطلاب على سؤال بشكل غير صحيح، يمكن للذكاء الاصطناعي التركيز على المعلومات أو المفاهيم المفقودة لدى الطلاب.

برز مفهوم التكنولوجيا الخضراء كتطبيق تقني لحماية البيئة، فالتكنولوجيا الخضراء هي علم الحاضر والمستقبل وتشير إلى أي عملية أو منتج أو خدمة تقمل من الآثار البيئية السلبية من خلال التحسينات الكبيرة في كافة مجالاتها (United Nations Environment Programme, 2017)، وتهتم التكنولوجيا الخضراء بدراسة الطاقة الخضراء (المتجددة)، والأبنية الخضراء، والممارسات الخضراء، إدارة المخلفات، ونظم المعلومات التي هي موضوع البحث.

١. مفهوم التكنولوجيا الخضراء.

يُطلق على التكنولوجيا الخضراء Green Technology مسمى التكنولوجيا المستدامة Sustainable Technology، أو التكنولوجيا البيئية Environmental Technology، أو التكنولوجيا النظيفة Clean Technology وجميعها مصطلحات عامة تشير إلى أي تقنية صديقة للبيئة يتم فيها توظيف وتسخير التكنولوجيا والعلم بشكل عام لوقاية البيئة وحمايتها من الملوثات.

كما يشمل مصطلح التكنولوجيا الخضراء جميع أنواع التكنولوجيا التي تأخذ بالاعتبار تأثير ما يتم استخدامه في عملية الإنتاج وما تُقدّمه من منتجات أو خدمات على البيئة على المدى القريب أو البعيد وذلك بدءاً من تقنيات توليد الطاقة وإنتاج طاقة نظيفة بعيداً عن استخدام الوقود الأحفوري وصولاً إلى إنتاج منتجات بأدق التفاصيل صديقة للبيئة. ومصطلح مستدامة يعني أنها تكنولوجيا متطورة باستمرار، ومن المتوقع أنّ هذه التكنولوجيا ستجلب الكثير من التغييرات والابتكارات إلى الحياة اليومية وذلك لإمكانية تطبيقها في جميع المجالات المختلفة.^(٢٠)

٢. أهداف التكنولوجيا الخضراء.

تهدف التكنولوجيا الخضراء إلى تحقيق:

- الاستدامة وذلك بمعنى أن تلبي التكنولوجيا الخضراء احتياجات العصر الحديث دون التأثير السلبي على الأجيال المقبلة.
- التدوير وإعادة الاستخدام، بمعنى أن يكون لها دورات حياة متجددة وتكون قابلة للاستصلاح.
- ابتكار بدائل للتقنيات والمواد المضرّة في البيئة والصحة، وبالتالي ستكون التكنولوجيا الخضراء ذات جدوى في حماية البيئة.
- الحد من التلوث البيئي الذي يهدد كوكب الأرض والأجيال المقبلة، وبالتالي سيكون هدف التكنولوجيا الخضراء الأبرز هو ديمومة الأرض.^(٢١)

تعتبر الأهداف الأساسية للتكنولوجيا الخضراء هي المعيار الحقيقي الذي يمكن من خلاله تقييم التكنولوجيا ومعرفة ما إذا

- خلق فرص الوصول للطلاب الذين قد لا يتمكنون من حضور المدرسة بسبب الظروف الصحية المزمنة أو الطارئة.
- خدمة أفضل للطلاب الذين يحتاجون إلى التعلم على مستوى مختلف أو في موضوع معين غير متوفر في مدرستهم.
- ❖ **التعلم الفردي:** سيصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً أكثر تكاملاً من الفصل الدراسي، سيكون المعلمون أكثر قدرة على تقديم تجربة تعليمية فردية لكل طالب. (الذكاء الاصطناعي يعد بتعليم شخصي للجميع)، يحمل الذكاء الاصطناعي القدرة على تعزيز قدرات المعلمين البشريين على تخصيص الدروس لكل طالب دون إدخال جدول الفصل الدراسي، مما يلغي حاجة المعلمين إلى (التدريس للمتوسط) وهي الطريقة المتعارف عليها لتجنب الفروق الفردية بين الطلاب، كما يحدث غالباً عندما يكون لدى طلابهم مجموعة من مستويات المهارة وقدرات التعلم.
- ❖ **المحادثة لدعم الطلاب:** في العديد من مؤسسات التعليم العالي، تدعم الدردشة الآلية الجامعية الطلاب من خلال الرد على استفساراتهم وتلقي الشكاوى.
- ٢. **تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.**
يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً حيوياً في التعليم بشكل عام وفي المؤسسات التعليمية بشكل خاص وذلك من خلال أنظمة وتطبيقات أو ما يمكن أن نسميه "منصات تعليمية" تعزز التفاعل والفاعلية في العملية التعليمية، وفيما يلي جدول (٢) تحليل لبعض المنصات وجوانب الذكاء الاصطناعي والاستدامة بها وأثر ذلك في تطوير العملية التعليمية. (١٢)، (١٧)
- ❖ **التغذية الراجعة الفورية للطلاب:** يمكن للذكاء الاصطناعي توفير تغذية راجعة فورية ونتائج فورية مما يساعدهم على التعلم من أخطائهم بشكل أسرع وأكثر سهولة.
- ❖ **التعلم التكيفي:** يستخدم لتعليم الطلاب المهارات الأساسية والمتقدمة من خلال تقييم مستوى مهاراتهم الحالي.
- ❖ **التعليم المبكر:** يستخدم الذكاء الاصطناعي حالياً لتشغيل الألعاب التفاعلية التي تعلم الأطفال المهارات الأكاديمية الأساسية وأكثر في أعمار مبكرة.
- ❖ **تحليل البيانات والتحليلات التعليمية:** يستخدمه المعلمون والإداريون لتحليل البيانات مثل (متابعة المهام وتقييمها، والامتحانات ورصد العلامات والحضور والغياب).
- ❖ **إدارة المرافق:** يكون الذكاء الاصطناعي فعالاً في مراقبة حالة الطاقة وخدمات الانترنت والمياه وغيرها من المرافق التي كانت تطلب جهود ذاتية وعمالة كثيرة لمراقبتها.
- ❖ **الإدماج والوصول الشامل:** بالفعل بدأ الذكاء الاصطناعي أن يساهم في تيسير عمليات الدمج في المؤسسات التعليمية كما أنه من المتوقع في نهاية المطاف أن يساعد المعلمين على إحراز تقدم مستمر في معالجة مجموعة واسعة من العوامل الجسدية والمعرفية والأكاديمية والاجتماعية والعاطفية التي يمكن أن تؤثر على تعلم الطلاب وضمان حصول جميع الطلاب على فرص متساوية في التعليم، بغض النظر عن طبقتهم الاجتماعية، أو عرقهم، أو جنسهم، أو جنسيتهم، أو الإعاقات الجسدية والعقلية وذلك عن طريق:
- التطبيقات التي تساعد في جعل الفصول الدراسية العالمية متاحة للجميع، بما في ذلك أولئك الذين يتحدثون لغات مختلفة أو قد يعانون من ضعف البصر أو السمع.

جدول (٢) تحليل لبعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في العملية التعليمية ودورها في تحقيق الاستدامة وتطوير العملية التعليمية (تحليل الباحث)

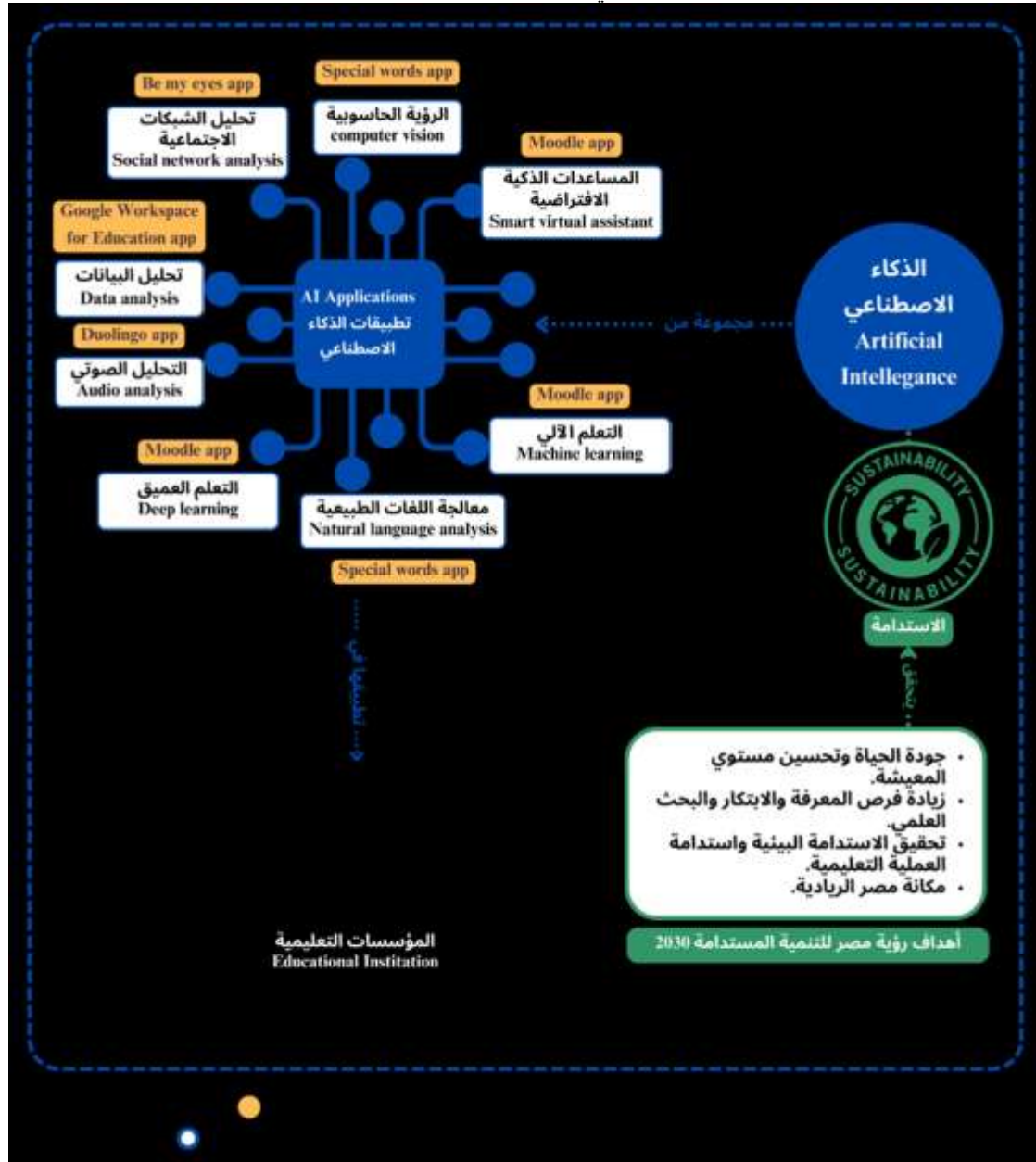
المجال	التطبيق	رمز التطبيق	جوانب الذكاء الاصطناعي	جوانب الاستدامة	جوانب تطوير العملية التعليمية
إدارة المؤسسات التعليمية	مجموعة Google Workspace for Education		- التحليل الذكي للبيانات. - المساعد الذكي. - التعليم المخصص. - التواصل الذكي وتيسير تواصل ذوي الاحتياجات الخاصة. - إدارة وتنظيم الوقت. - التقييم والتغذية المرجعية.	- تقليل استهلاك الورق. - تفعيل التعلم عن بعد. - تقليل النفقات الإلكترونية. - تشجيع الابتكار المستدام. - توفير تعليم مخصص للجميع. - تحسين استهلاك الموارد وإدارتها بكفاءة. - تكرار العمل لعدد غير محدود.	- تحسين التفاعل والتواصل بين عناصر المنظومة. - تعزيز التعليم الشخصي والمخصص. - دعم التعليم عن بعد والتعليم الهجين. - استمرار الابتكار والابداع في تقديم المحتوى التعليمي. - تسهيل الوصول للموارد التعليمية. - تيسير إدارة المنظومة بالكامل.
	Moodle		- التعليم التكيفي والشخصي وتخصيص مسارات التعلم. - مساعات التعلم الذكية chatbots. - تخصيص تجربة المستخدم وتعديل الواجهات تبعاً لاهتمامات المستخدم. - التقييم الذكي وإدارة الدرجات والتقارير التحليلية. - الترجمة والتواصل متعدد اللغات.	- توفير البنية التحتية السحابية المستدامة مثل Google Cloud، AWS خدمات أمازون ويب لتحسين استهلاك الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة. - إدارة المحتوى التعليمي وتقليل الهدر في الورق والأحبار. - تشجيع التعليم المفتوح ومشاركة الموارد التعليمية غير المحدودة. - توفير تقييم عادل للجميع عن طريق الاختبارات والتقييمات الإلكترونية.	- سهولة إدارة الاختبارات من خلال التقييمات الإلكترونية والتغذية الرجعية الفورية. - تحسين كفاءة ومرونة العملية التعليمية وإدارة المنظومة. - استخدام أساليب التعلم المختلفة. - دعم المهارات الرقمية لعناصر المنظومة من خلال التفاعل داخل بيئات تفاعلية الكترونية. - توفير تجربة تعليمية مميزة من خلال مناهج تعليمية جديدة وأساليب تدريس وتواصل مبتكرة.
	Duolingo		- تخصيص التعليم التلقائي استناداً إلى مستوى المتعلم. - التقييم المستمر والتحليل التلقائي للأخطاء. - التعليم التفاعلي من خلال الألعاب والأنشطة لتوفير تجربة تعليمية ممتعة. - الذكاء الاصطناعي الصوتي (تقييم نطق)	- ترشيد استهلاك الموارد وتقليل النفقات من خلال التعليم الإلكتروني بالكامل. - إمكانية الوصول العالمي المجاني مما يكفل تعليم للجميع. - التعاون مع المنظمات غير الربحية لتمويل مشاريع تعليم للاجئين والغير قادرين.	- توفير تجربة تعليمية تفاعلية ممتعة بأساليب جذابة. - دعم التعليم العالمي المفتوح. - دعم تعلم اللغات المتعددة باحترافية. - تعزيز التعليم الذاتي بأسلوب مخصص ومتاح للجميع ٢٤*٧. - تشجيع استمرار التعلم. - توفير طرق جديدة مبتكرة للتعلم واكتساب معلومات جديدة وممارسة اللغات.

			الاستدامة التقنية (تقليل التأثير البيئي للتطبيق).	- الدارس) لتحسين مهارات التحدث والاستماع. - تحليل البيانات المستمر وإدارة المحتوى.			
		Coursera	- توفير تعليم عالمي مستدام. - تقديم دورات تدريبية مستمرة تواكب التقدم التكنولوجي العالمي وتدعم سوق العمل (الذكاء الاصطناعي، التقنيات الحديثة وتحليل البيانات). - تحديث طرق التعلم التفاعلية لتناسب جميع الفئات. - اكتشاف التجارب والخبرات المتخصصة بأقل الجهود والتكاليف.	- تحليل اهتمامات المتدرب وتقديم توصيات مخصصة. - تحليل البيانات المستمر. - التقارير والتقييمات المستمرة.			
		Be my eyes	- توفير تجربة تعليمية مخصصة. - دعم الدمج والشمولية في المنظومة التعليمية. - تعزيز الوعي بقضايا ذوي الإعاقة البصرية والمساعدة في تخفيف التحديات التعليمية التي تواجههم. - تشجيع استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة كعنصر مهم لدعم العملية التعليمية وتحسين جودة التعليم وتحفيز الابداع والابتكار.	- تحليل الصور والفيديوهات والنصوص المكتوبة المرسله من قبل المستخدم. - التوجيه الذكي من خلال توصيل المستخدم بالمتطوع المناسب حسب نوع المساعدة المطلوبة. - اقتراحات ذكية لمساعدة المستخدمين. - التكامل مع المتطوعين من خلال الاتصال المتطوعين للحصول على مساعدة إضافية. - مما يعني أن الدعم متاح دائماً، سواء من خلال التكنولوجيا أو من خلال البشر.			تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة
							(Paris, 2024)

• تطوير مهارات ذوي الاحتياجات الخاصة وقدرتهم على القراءة والكتابة وزيادة حصيلتهم اللغوية وتحسين النطق لديهم. • منحهم فرص أفضل للتعليم بوسائل تكنولوجيا جديدة يمكنهم جميعا امتلاكها. • تعزيز الدمج في المؤسسات التعليمية.	• دعم ذوي الإعاقة اللغوية وصعوبات التعلم وتوفير وسائل تعليمية تكنولوجية متاحة في أي وقت. • الابتكار التكنولوجي المستمر في جوانب خدمة ذوي الاحتياجات الخاصة. • تكافؤ الفرص التعليمية. • تخفيف الأعباء المادية والمعنوية على أولياء الأمور وتوفير وسيلة أسهل وأوفر لتنمية مهارات أبناءهم اللغوية مما يحسن جودة الحياة لديهم جميعًا.	• يستخدم تقنية (OCR) لقراءة النصوص التي تشملها الصور المرفقة من قبل المستخدمين لمساعدتهم. • تقديم توصيات ذكية وتمارين حسب احتياجات المستخدم أو بتحليل تاريخ استخدامه للتطبيق. • التفاعل الصوتي والدعم الافتراضي من خلال المساعدات الذكية.		Special words	
--	--	---	---	-----------------------------	--

التعليم مدى الحياة، وتوفير فرص متساوية للجميع، تحسين جودة التعليم، تقليل التكاليف اللازمة لإجراء وإدارة العمليات التعليمية، إضافة إلى تعزيز الابتكار، مما يساهم في بناء مجتمعات أكثر استدامة. وساهم في دعم وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠ نحو مستقبل أكثر تطوراً واستدامة.

ومن خلال الجدول السابق، يتبين أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعتبر ركيزة أساسية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، لا سيما في قطاع التعليم. فمن خلال هذه التقنيات يمكن تحليل كميات هائلة من البيانات، ليتم استخدامها داخل أنظمة الذكاء الاصطناعي لتخصيص تجارب التعلم، وتحسين كفاءة استخدام الموارد، وتقليل الهدر. كما يمكن الاستفادة من هذه التطبيقات في تمكين



شكل (١٠) – ملخص نتائج البحث (إعداد الباحث).

البيانات الضخمة العديد من المؤسسات التعليمية في تحديد احتياجات الطلاب وتطوير استراتيجيات تعليمية مخصصة. مما يساهم في تسهيل التواصل بين المعلمين والطلاب، وتوفير مصادر تعليمية متاحة على بصورة مستمرة، ومن خلال رؤية مصر ٢٠٣٠، يمكن لهذه التقنيات المساهمة في تحقيق الاستدامة من خلال تطوير كفاءات القوى العاملة، وتوفير تعليم عالي الجودة للجميع،

ومن خلال الشكل السابق يتبين مدى أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي، ومعالجة اللغات الطبيعية، والتعلم العميق، والتحليل الصوتي، والبيانات والشبكات الاجتماعية، والرؤية الحاسوبية، والمساعدات الذكية في تطوير العملية التعليمية. حيث يمكن لهذه التقنيات تخصيص تجارب التعلم، وتحسين كفاءة المعلمين، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية. كما يمكن أن تساهم عمليات تحليل

ثالثاً: المراجع العربية والأجنبية.

المراجع العربية.

١. ياسين، سعد. (٢٠١٢) تحليل وتصميم نظم المعلومات. عمان، الاردن: دار المناهج.
٢. هاشم، ايمان محمد (٢٠٢٢)، دور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تطوير وتحسين خواص المنتجات وتحقيق عوامل الراحة والأمان، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، المجلد التاسع - العدد الأول- يناير.
٣. عبد النور، عادل، (٢٠٠٥) مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي.
٤. قاسم، فهد، (٢٠١١). مدخل مبسط في أهم مواضيع علم الذكاء الاصطناعي.
٥. خوالد، أبو بكر. تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية برلين- ألمانيا (٢٠١٩).
٦. الحديدي، هيثم إبراهيم، الجوهرى، محمد مرتضى. (٢٠٢٣) تقنية الواقع الممتد ودورها في تحقيق الاستدامة البيئية لدعم الشركات الناشئة بمنظومة ريادة الأعمال المجلد العاشر - العدد الثالث - يوليو.
٧. عيسى، أحمد ناصر (٢٠٢١) تصميم المنتجات المستدامة في ضوء الاستفادة من الطاقة الشمسية- رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، ٢٠٢١.
٨. الحديدي، هيثم إبراهيم - وفهمي، سارة فتحي (٢٠٢٠). العمارة المستدامة كمفهوم لترشيد الاستهلاك وتحسين البيئة. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية.
٩. رمضان، مها السيد (٢٠٢٣). أثر تطبيق التكنولوجيا الخضراء على العمارة والتصميم الداخلي لتحقيق التوازن البيئي. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ٨(٩)، ٦٥-٨٧.
١٠. ناسه، ايناس السيد محمد، جمال الدين، مروة محمد. (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي. العلوم التربوية ٣١(٣)، ١٨٥-٢٠٨.
١١. فرج، محمد مصطفى. (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم (٢٠٢٤).
١٢. الحربي، علي محمد علي. (٢٠٢٤). الذكاء الاصطناعي ودوره في تحسين جودة مخرجات التعليم التقني والفني عبر المنصات الرقمية. African Journal of Advanced

مما يدعم التنمية المستدامة للبلاد ويساهم في تحقيق العديد من جوانب الاستدامة داخل المؤسسات التعليمية.

المحور الخامس: النتائج والتوصيات والمراجع.

أولاً: نتائج البحث.

توصلت الدراسة من خلال جمع المعلومات وتحليل بعض المنصات والتطبيقات كما هو موضح بجدول (٢) إلى ما يلي:

- ١- دمج واستغلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نظام التعليم بشكل عام وفي المنظمات التعليمية بشكل خاص يُثرى العملية التعليمية ويعود بالنفع على جميع عناصر المنظومة بما يدعم التفاعل في عمليات التعليم وتحقيق عملية تعليمية تفاعلية مثمرة.
 - ٢- يضيف الذكاء الاصطناعي للعملية التعليمية تجارب مخصصة تساهم بشكل كبير في تكافؤ الفرص والاستجابة للاحتياجات الفردية للطلاب وتوفير بيئة تعليمية ملائمة للجميع بحيث تدعم تحسين وتطوير الأساليب والوسائل التعليمية والتي تزيد من معدلات التحصيل والإنتاجية.
 - ٣- الاستعانة بالذكاء الاصطناعي تساهم بشكل كبير في تخفيف الأعباء المادية والمعنوية على كلاً من المعلمين وأولياء الأمور حيث يساهم بشكل كبير في تحسين جودة البحث العلمي والأكاديمي وكما يدعم مكانة مصر الريادية العلمية والتطور الإنساني البيئي.
- وبذلك يتحقق أربعة أهداف رئيسية من الأهداف الأساسية لرؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة فيكون للذكاء الاصطناعي فعلاً دور مهم وفعال في تحقيق الاستدامة داخل المؤسسات التعليمية.

ثانياً: توصيات البحث.

من خلال ما سبق يوصي الباحث بالتالي:

- ١- زيادة الوعي وتقدير قيمة استغلال التكنولوجيات الحديثة لتحسين جودة حياة الأفراد والمؤسسات.
- ٢- توجيه البحث العلمي والأكاديمي نحو تكنولوجيات العصر الحديث وطريقة استغلالها في الحياة اليومية بطرق فعالة ومفيدة للإنسانية وصديقة للبيئة.
- ٣- ضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل أوسع داخل المؤسسات التعليمية لتحقيق الاستفادة المثلى.

- the lens of sustainability. Technologies, 6(4), 100.
٣. مواقع شبكة المعلومات الدولية.
19. <https://www.apple.com/siri>
 20. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>
 21. <https://sdgs.un.org/goals>
 22. رؤية مصر ٢٠٣٠. (2023). Retrieved from الصفحة الرسمية لرئاسة الجمهورية: <https://www.presidency.eg/ar/%D9%85%D8%B5%D8%B1/%D8%B1%D8%A4%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%B5%D8%B1-2030/>
 23. تحديث رؤية (سبتمبر ٢٠٢٣). رفعت، أحمد ، المركز (مصر ٢٠٣٠: الدوافع والهيكل العام المصري للفكر و الدراسات الاستراتيجية <https://ecss.com.eg/38526/>
 24. التكنولوجيا الخضراء: تعريفها، أهميتها، وأحدث الابتكارات لتقليل الأثر البيئي <https://www.green-technology.org/about-us/>
 25. <https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-from-chessboard-factory-kai-beckmann/>
- ,Pure and Applied Sciences (AJAPAS) ٣٩٧-٣٨٨
١٣. الشاعر، حنان (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. سينار (٢) , ٥٦-٧٣.
٢. المراجع الأجنبية.
14. Andrew D. Basiago, (1995). Methods of defining sustainability.
 15. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. Ieee Access, 8, 75264-75278.
 16. Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on artificial intelligence in education. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 10(3).
 17. Ali, O., Murray, P. A., Momin, M., Dwivedi, Y. K., & Malik, T. (2024). The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. Technological Forecasting and Social Change, 199, 123076.
 18. Khakurel, J., Penzenstadler, B., Porras, J., Knutas, A., & Zhang, W. (2018). The rise of artificial intelligence under

Abstract.

Environmental sustainability is one of the most important features of green technology. This technology works to be sustainable and contribute to the conservation of different resources. Sustainability has become a global call and a humanitarian environmental requirement that is applied in many areas. AI is also one of the most important technology applications where AI technology improves the performance of enterprises and increases their productive efficiency by its ability to accurately and effectively simulate human performance. It has been utilized and applied in many different fields. Research supports the optimization of AI technologies in achieving sustainability in educational institutions that are the source of science and technology. The research took the analytical descriptive methodology and analyzed some AI techniques and determined how to adapt them into a range of educational applications, systems and methods that serve institutions. As a result, a set of proposals for effective applications that support the internal environment of educational institutions to achieve sustainability in light of Egypt's Vision 2030.

Keywords.

Artificial intelligence, sustainability, green technology, educational institutions, Egypt Vision 2030.