تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي "تصور مقترح"

إعداد

د. أبو النور مصباح أبو النور

مدرس أصول التربية – كلية الدراسات العليا للتربية

جامعة القاهرة

المُستَخلص:

يهدف هذا البحث إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر؛ من خلال تحليل وبناء الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي، ورصد أبرز جهود تطويره، وتحليل الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقاته؛ ومن ثم تحديد متطلبات الدمج المنهجي للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم الفني الصناعي؛ من أجل القدرة على مواجهة التحديات التي تواجه التعليم الفني الصناعي؛ بما يحقق تسريع التقدم نحو تحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة لتسخير إمكانات تقنيات الذكاء الاصطناعى لتحقيق أجندة التعليم ٢٠٣٠.

وقد اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي؛ من خلال استقراء وتحليل الدراسات والأبحاث والكتب والدوريات التي ترتبط بمجال البحث؛ لتحديد متطلبات تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالتعليم الفني الصناعي بمصر. وتوصل البحث لنتائج من أهمها تقديم آليات لتفعيل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الفني الصناعي بمصر؛ لإعداد كوادر من الخريجين مؤهلين بمهارات التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولديهم القدرات لتوظيفها في الصناعة. وذلك في إطار ما توصل إليه البحث في التصور المقترح، وانتهي البحث إلى تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: تطوير التعليم – التعليم الفني الصناعي– تطبيقات الذكاء الاصطناعي

Development of Industrial Technical Education in Egypt in the light of artificial intelligence applications " suggested Proposal "

Abstract:
This research aims to employ artificial intelligence applications in the development of Industrial Technical Education in Egypt; through analyzing and building the intellectual and conceptual framework for Industrial Technical Education, monitoring the most prominent efforts to develop it, analyzing the conceptual framework of artificial intelligence and its most prominent applications; and then identifying the elements of systematic integration of artificial intelligence and its applications in industrial technical education; in order to be able to face the challenges facing industrial technical education; in order to accelerate progress towards achieving the fourth goal of Sustainable Development Goals to harness the potential of AI technologies to achieve the Education Agenda 2030.
The research was based on the descriptive analytical method; through extrapolation and analysis of studies, researches, books and periodicals related to the field of the research to identify the elements of artificial intelligence applications in industrial technical education in Egypt.The research reached results, the most important of which are :to provide mechanisms to activate the role of artificial intelligence applications in supporting industrial technical education in Egypt; to prepare cadres of graduates qualified with the skills of dealing with artificial intelligence applications, and have the capabilities to employ them in industry. This is within the framework of the research findings in the suggested proposal, and the research ended up providing a set of recommendations and suggestions.

Keywords: Education Development - Industrial Technical Education- artificial intelligence applications.

مقدمـــة:

تحتاج التنمية الشاملة إلى منتجات تعليمية متميزة تعتمد على فكر معرفي متطور؛ لذلك تسعى دول العالم إلى تطوير النظم التعليمية من حيث الأهداف والطرق والأدوات، ووسائل التقويم، وكذلك إعداد المعلمين، كما تسعى بهذا التطوير لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية والمعرفية السائدة في الوقت الراهن؛ وذلك لتهيئة الكوادر البشرية اللازمة للقيام بعملية التنمية. ويعد التعليم الفني الصناعي أحد روافد التعليم؛ لإسهامه المستمر في تحسين وتوفير مخرجات رأس المال البشري التي تمتلك الكفايات والقدرات التي تمكنهم من إضافة نقلة نوعية إيجابية مميزة في اتجاه تطوير المجتمع وتطوير الصناعة وتلبية مستجدات ومتطلبات سوق العمل.

ويعد التعليم الفني بكافة أنواعه وأشكاله ومستوياته من أهم الروافد التي تزود المجتمعات بالكوادر البشرية اللازمة لتحقيق التنمية، والأهداف الإنمائية للألفية(Moustafa, E. 2016, 57)، وتزداد يوما بعد آخر ضرورات الاهتمام بتطوير التعليم الفني الصناعي لضمان جودة التأهيل والإعداد والتدريب المستمر للكوادر البشرية المؤهلة والمدربة التي تملك القدرة والفرصة للقيام والوفاء بكل ما تطلبه خطط التنمية المستدامة ورؤية مصر ٢٠٣٠.

إن التعليم الفني الصناعي ميدان خصب للعبور نحو آفاق تنموية مستدامة تنقله نقلة نوعية نحو الانفتاح على السوق المحلية والعالمية، و تأهيل طلابه لممارسات استثمارية وفق مبادرات وسياسات ورؤي عصرية تؤمن بأن الاستثمار في رأس المال البشري أرقي أنواع الاستثمار. ويعتبر التعليم الفني الصناعي جسرا بين عالم التعليم وعالم العمل. كما يعد أداة لزيادة دافعية الطلاب على التعلم– من خلال تنمية ميولهم واستعداداتهم المهنية، ولاستمرارهم في التعليم والحيلولة دون تسربه؛ وبهذا، فهو يساعد الأفراد على التكيف مع احتياجات سوق العمل، ويقلل من تكلفة تدريب التلاميذ بعد تخرجهم من المدرسة الفنية الصناعية (Cook, W, 2013, 7).

فالمنتج التعليمي الفني المتطور يعتمد على ممارسة التعليم والتعلم المعرفي والتقني بطرق متطورة، ويكتسب مهارات وكفايات تقنية ذكية تقوم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تسعي إلي تلبية متطلبات الاقتصاد وتوفر حاجاته؛ فكل اقتصاد متطور يسهم في بناء دولة حديثة، ولا يتأتي ذلك إلا بالتعليم الجيد الذي يخرج للسوق كوادر فنية مدربة ذات كفاءة عالية، لديها القدرة على المنافسة، تمكنه من التوافق مع المهن والوظائف المتوقعة في المستقبل، حيث وضعت تقنيات الثورة الصناعية وتطبيقاتها في الذكاء الاصطناعي تحديات تفرض

ضرورة التنبؤ بالمهارات الواجب إكسابها للجيل القادم ليحقق رؤية وأهداف مجتمعه (ساما خميس، ٢٠١٨، ١٦٦).

وحيث إن تقنيات الجيل الرابع والخامس من الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته يمكن الإفادة منها في تطوير التعليم الفني الصناعي لتكوين الفنيين المهرة من أجيال المستقبل بما يتسق معها، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تعزيز المعرفة والتفكير التحليلي والقدرات الواسعة والمهارات التقنية لدى طلابه. حيث تكون الأولوية الرئيسية لمؤسسات التعليم الفني الصناعي هي ضمان تزويد الطلاب ودعمهم لاتخاذ الخيارات التي تناسبهم وتمكنهم من اختيار مسار له قيمة في اقتصاد متنافس سريع التحول وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي(جمال الدهشان، منال سمحان، ٢٠٢٠، ٣٣).

ولقد أصبحت الثورة التكنولوجية وتطبيقاتها الذكية المتجددة منتشرة في مختلف مناحي الحياة، خاصة في مجال الصناعة، فقد تطورت إلى وضع يسمح لها باستخدام النظم الفيزيائية السيبرانية؛ للترابط والتعاون والتكامل في الوقت الحقيقى مع العلميات نحو إضافة قيمة أداء للمنتج وأصبحت تشتمل الروبوتات، والمحاكاة، وتكامل البرمجيات، والإنترنت بين الأجهزة، وإنترنت الخدمات، وتحليل البيانات الضخمة، وعلوم البيانات، والبنية التحتية السحابية، والطباعة ثلاثية الأبعاد 3D، والواقع المعزز والظاهري، والنظم السيبرانية المادية، والتخصيص الشامل، والذكاء الاصطناعي(Umachandran, K., Jurcic, 2018, 7306)، ويمثل الذكاء الاصطناعي شكلًا رئيسًا من أشكال التقدم العلمي والتكنولوجي، ويعد من أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات كمجال من مجالات المعرفة الحديثة التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته لإعداد جيل جديد من أجهزة الحاسوب الذكية التي يمكن برمجتها لإنجاز العديد من المهام التي تحتاج إلى قدرة عالية على الاستدلال والاستنباط والإدراك وهي صفات يتمتع بها الإنسان.

ويضم الذكاء الاصطناعي كل الخوارزميات والطرق النظرية منها والتطبيقية، والتي تعني بإتمام عملية أخذ القرارات مكان الإنسان، سواء كان ذلك بطريقة كلية أو جزئية بمعية الإنسان، مع القدرة على التأقلم أو التنبؤ أو الاقتباس(زهور حسن،٢٠١٩، ٢٤). ولم يعد هدف الذكاء الاصطناعي مجرد محاكاة العمليات العقلية للإنسان، ومحاولة حوسبتها وفهمها؛ بل إلى جعل الحواسيب تكتسب صفة الذكاء، ويكون لها القدرة على القيام بأشياء مازالت إلى

عهد قريب حصرًا على الإنسان كالتفكير والتعلم والإبداع والتخاطب، وغيرها(مليكة مذكور، ٢٠٢٠، ١٤٤). وبالرغم من إيجابيات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تعود بالنفع على العملية التعليمية إلا أنه قد تفاوتت النظرة لتطبيق هذا النوع من التعليم داخل المؤسسات التعليمية ما بين أفكار شديدة التفاؤل وأفكار سلبية، مما سبب معاناة بعض المستخدمين لهذه النظم من عدم وجود مقترح أو آلية أو نموذج للجمع بين الذكاء الاصطناعي والتعليم(شريف الأتربي، ٢٠١٩، ٨). ويهدف نشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى تعزيز القدرات البشرية وحماية حقوق الإنسان من أجل التعاون الفعال بين الإنسان والآلة في الحياة والتعليم والتعلم والعمل ومن أجل التنمية المستدامة، وذلك بالتعاون مع الشركاء والمنظمات الدولية.

ومن شأن القدرة المتزايدة للذكاء الاصطناعي، في حالة التمكن من الاستفادة منها بشكل صحيح، أن تسرع عجلة التقدم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛ حيث يركز الذكاء الاصطناعي على تمكين الحواسيب من تأدية مهام ترتبط عادة بالسلوك الإدراكي للبشر، وهو مجال مزدهر في علم الحاسوب بفضل وفرة البيانات، ويُمكن التقاء القدرة الحاسوبية والبيانات الضخمة علماء ومهندسي البيانات من تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي وحلوله التي يمكنها معالجة المشاكل متزايدة التعقيد، ويساعد الكثير منها على سد الفجوة الرقمية وإقامة مجتمع شامل، كعملية إدماج القدرة البشرية ضمن حلول الذكاء الاصطناعي أكبر الفرص التي لم تستكشف إلى حد بعيد من أجل المساعدة على سد الفجوة الرقمية عبر الذكاء الاصطناعي(ثامر عطية، ٢٠٢٢، ٤٩). ويعد الذكاء الاصطناعي علما حديثًا نسبيًا؛ وهو أحد حقول علم الحاسوب، ويسمى في بعض الأحيان بمصطلحات أخرى منها الآلات الذكية، والبرمجة الموجهة؛ فهي المقدرة على اكتشاف الشيء من تلقاء نفسها؛ فالذكاء الاصطناعي علم وتكنولوجيا، كما أنه يجمع بين العديد من العلوم كالحاسوب، والبيولوجي، واللغات، وعلم النفس المعرفي، والرياضيات، والهندسة، وغيرها، وهو يهدف إلى إنتاج نظم تعتمد على المعرفة في مجال معين يمكن بواسطتها الإحساس بأن الحاسوب له القدرة على التفكير

والرؤية والكلام والسمع والحركة. وفيما يلي تحليل لأهم البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث:

الأبحاث والدراسات السابقة ذات الصلة:

يهدف هذا المحور إلي رصد وتحليل الأبحاث والدراسات السابقة ذات الصلة بالتعليم الفني الصناعي وسبل تطويره في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو التالي:

- **الدراسات السابقة ذات الصلة بتطوير التعليم الفني الصناعي:**

أوضحت بعض الدراسات أن التعليم الفني الصناعي يعاني الكثير من المشكلات رغم تزايد الاهتمام بإعداد تلاميذه بالكفايات اللازمة لإتاحة فرص المنافسة في دخول سوق العمل، وإتقان مهارات المستقبل بما يسهم بشكل مستدام في تخطى تحديات النمو الاقتصادي، وفيما يلي: رصد وتحليل الدراسات السابقة ذات الصلة بتطوير التعليم الفني الصناعي: أكدت دراسة (أحمد نبوى، ٢٠١٦) أن المبادرات الإصلاحية الهادفة إلى تطوير التعليم الفني الصناعي ركزت على ربطه بقطاع الصناعة، كما أن واقع التعليم الفني الصناعي يختلف بين الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وفرنسا، حيث تتطلب سياقات التطوير ضرورة تشجيع خريجي المدارس الثانوية الفنية على مواصلة التعلم والالتحاق بمؤسسات التعليم العالي التقنية، وتحسين درجة نضوج التلاميذ معرفيًا ومهنيًا من خلال التعرض لخبرات مهنية وعملية حقيقية في المصانع والشركات.

وحددت دراسة(أميرة عبد الحكيم،٢٠١٦) نشأة التعليم الفني الصناعي بكوريا الجنوبية والعوامل المؤثرة فيه، ودراسة اتجاهات تطوير التعليم الفني الصناعي بكوريا الجنوبية، وتحديد نشأة التعليم الفني الصناعي بمصر والتحديات التي تواجهه، ودراسة واقع التعليم الفني الصناعي في مصر، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين التعليم الفني الصناعي في كوريا الجنوبية ومصر. وأكدت وجود الفجوة العميقة بين التعليم الفني الصناعي ومتطلبات التنمية الشاملة، وتطورات العصر المعرفية والتكنولوجية، وقصور الارتباط بين العملية التعليمية ونواحي الحياة الفعلية؛ لأن الدراسة شبه نظرية، ولا يوجد ربط بين الطالب والمصنع أو الشركة في مجال تخصصه.

وقد قدمت دراسة(خالد صلاح، ٢٠١٨) رؤية مقترحة لتطوير التعليم الفني المصري، تنطلق فلسفتها من النظر إلى التعليم الفني على أنه أساس التقدم وتحقيق التنمية في المجتمع المصري، وضرورة تغيير النظرة الاجتماعية السلبية للتعليم الفني، والمكانة الاجتماعية المتدنية للعمل اليدوي عموماً وما يرتبط به من أنواع التعليم. بينما أكدت (ولاء محمود، ٢٠١٩) على ضرورة التغلب على التحديات المتنوعة التي تقف بقوة أمام التعليم الثانوي الفني الصناعي المتقدم من أجل تحقيق الاستفادة المثلى من التطورات التي يفرضها التحول إلى عصر اقتصاد المعرفة، بما يمكنه من القيام بدوره التنموي الجديد بكفاءة وفعالية بشكلٍ يتوافق مع التغيرات المتسارعة في عالم تخطى رأس المال في توظيف المعرفة لتحقيق النهضة العلمية والاقتصادية للمجتمع. وقد أوضحت دراسة (فريال إبراهيم الدسوقي، ٢٠١٩) أن تحليل واقع الكفاية الخارجية للمدارس الثانوية الفنية الصناعية نظام الثلاث سنوات، تقتصر على البرامج التدريبية لمعلمي التعليم الثانوي الصناعي، وضرورة ربط التدريب بالترقي للوظائف الأعلى، وأن رفع قدرات معظم المعلمين في استخدام أساليب التدريس المختلفة، وضرورة التغلب على قصور أساليب التقويم المستخدمة.

وأكدت دراسة (محمد حسن، ٢٠٢٠) على أهمية تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء التوجهات المصرية المعاصرة لتطوير التعليم تطويرًا شاملا وفق رؤية مصر التنموية ٢٠٣٠، حيث يأتي التعليم الفني كأحد أهم محددات التنمية الشاملة بالمجتمع المصري، وأن واقع التعليم الفني الصناعي في مصر يشهد عقبات عديدة تحول دون تفعيل التوجه الاستثماري المعاصر. ومن تحليل التكامل بين البحث الحالي والدراسات السابقة ذات الصلة بالتعليم الفني الصناعي يمكن اعتبار التعليم الفني الصناعي أساسًا لجهود التنمية في أى مجتمع من المجتمعات؛ فهو يساهم فى دفع عجلة التنمية وتحقيق أعلى معدلاتها، حيث إن خطط التنمية مهما كانت درجة جودتها فإنها لا يمكنها أن تحقق أهدافها ومعدلاتها المستهدفة إلا إذا توافرت لها الكوادر البشرية المؤهلة علميًا وتقنيًا في كافة مجالات العمل والإنتاج. ويمثل التعليم الفني الصناعي ضرورة اجتماعية وتربوية تفرضها متطلبات العصر الرقمي، حيث يمثل ركنا أساسا من أعمدة التعليم والتعلم الذي يضمن جودة الحياة والعمل معًا، كما يمثل رؤية تربوية وغاية رئيسة لتحسين مجتمع الأعمال.

- **الدراسات السابقة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته:**

يعتبر الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته من التقنيات الحديثة، والتي أصبحت أداة حتمية فاعلة للحصول على كفاءة أكبر للعملية التعليمية وذلك بالتعليم الجامعي وما قبل الجامعي. كما يهدف إلى ابتكار وتصميم أنظمة الحاسبات الذكية، التي تحاكي أسلوب الذكاء البشري نفسه؛ لتتمكن تلك الأنظمة من أداء المهام بدلاً من الإنسان، ومحاكاة وظائفه وقدراته باستخدام خواصها الكيفية وعلاقتها المنطقية والحسابية، وفي ذات السياق تنوعت الدراسات السابقة ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وذلك على النحو التالي:

أوضحت دراسة فيليبس–رين(Phillips-Wren,2012) أن هناك فرصا وتحديات في المستقبل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار؛ لاسيما في المشكلات المعقدة والتي تتعدد فيها العلاقات بين المتغيرات، وأن التحدي للمؤسسات يكمن في بناء وتصميم أنظمة لدعم اتخاذ القرار الذكي. أما دراسة بوبينيسي و كير (Popenici & Kerr, 2017) هدفت إلى بحث نشأة الذكاء الاصطناعي، واستخدامه في التدريس والتعلم في التعليم العالي، وطرق دمج التكنولوجيا في تعليم الطلاب، وتوصلت إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في توجيه البحث العلمي في التعليم العالي، وأنَّ تَبَنِّي هذه التكنولوجيا الحديثة يَدْعَم التدريس والتعليم والإدارة في الجامعات، كما يعمل على توجيه البحث العلمي.

وأشارت دراسة واد الأردن (Jordan& Wade , 2018) إلى أنه مع دخول الذكاء الاصطناعي للمؤسسات سيغير طبيعة القيادة، وستصبح العناصر الناعمة أكثر أهمية؛ فسمات كالتواضع، والقدرة على التكيف، والرؤية، والمشاركة تمثل أدوارا رئيسة في أنواع القيادة الأكثر رشاقة اللازمة في المستقبل. أما دراسة ما وسياو (Ma & Siau, 2018) فقد هدفت إلى تعرُّف أثر الذكاء الاصطناعي على التعليم العالي، ودور التعليم العالي في تطوير الذكاء الاصطناعي، وتوصلت إلى إسهام الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم العالي وحل مشكلاته. وبينت دراسة(عمر رضوان، ٢٠١٩) أنه يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتوظيف والتمويل بجامعة عين شمس؛ فمن خلال البيانات والمعلومات يمكن المساهمة في تحديد الاحتياجات الحالية والمستقبلية من الكوادر البشرية البحثية والتدريسية والإدارية التي يمكن أن تحتاجها الجامعة، وكذلك تحديد الاحتياجات التدريبية والمهارات اللازمة لتطوير تلك الكوادر البشرية، ومن ثم المساهمة في تطوير العمل الاداري.

وهدفت دراسة(أسماء أحمد، ٢٠٢٠) إلى التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، وتوصلت الدراسة إلى ضرورة الاهتمام بالذكاء الاصطناعي، ووضع رؤى مستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية. وهدفت دراسة(عبد الرازق مختار، ٢٠٢٠) إلى تعرف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن الإفادة منها في تطوير العملية التعليمية في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (كوفيد-١٩)، توصلت الدراسة إلى أنه يمكن توظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية كأنظمة التعليم الذكي، والمحتوى الذكي، وتقنية الواقع الافتراضي، والواقع المعزز، وتطبيقات" Layer "، وأورازما Aurasma، وتطبيقات Augmented 4 ، وغيرها لمواجهة أهم مشكلات العملية التعليمية وتحدياتها.

أما دراسة(مريم شوقي، ٢٠٢٠) فقد هدفت إلى توضيح أهمية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في الخروج من الأزمة الناتجة عن فيروس كورونا (كوفيد-١٩)، وتوفير التعليم للطلاب في وقت الأزمة وما بعدها، والتوجه إلى تسريع عملية رقمنة التعليم، وذلك من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. ووضعت رؤية مستقبلية عن أهمية إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث تستند الرؤية المقترحة إلى ضرورة وضع نموذج يستوعب جميع التحولات والتغييرات الراهنة، ويرفع من كفاءة النظام التعليمي ويعمل على تحقيق التنافسية في التعليم. وأكدت دراسة الدوسري(Aldo sari, 2020) والتي تناولت مستقبل التعليم العالي في ضوء تحولات الذكاء؛ وأن ذلك سيؤدي إلى زيادة الوعي لدى المختصين بمتطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم، والاهتمام بالتحديات الناشئة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي لوظائف وأدوار الأكاديمين في الجامعات، وتنظيم مؤتمرات أكاديمية حول جميع قضايا الذكاء الاصطناعي، وخلق تعاون مجتمعي مع الشركات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي، والتأكيد على تشجيع الباحثين؛ لإجراء المزيد من الدراسات حول مستقبل التعليم بجميع مستوياته في ضوء الذكاء الاصطناعي.

وأشارت دراسة وانغ (Wang, Y, 2021) إلى أن الجمع بين تكنولوجيا الذكاء البشري وتكنولوجيا إدارة التعليم أكثر نشاطا وفعالية؛ مما يعزز فرص تطوير إدارة التعلم؛ ولذا يجب وضع استراتيجية واضحة، وتصميم مبادئ كاملة للتطوير المستمر لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ودمجها في تكنولوجيا إدارة التعليم مع ضرورة الاهتمام بمشاكل ومخاطر تسرب

الخصوصية، والتي تؤدي لوجود بعض التحديات والصعوبات لإدارة التعليم، أما دراسة(أماني عبد القادر، ٢٠٢١) فقد تناولت توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، من خلال استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي، وخصائصه، وأسباب الاهتمام به، والتأثيرات الإيجابية له على التعليم، وتطبيقاته في التعليم العالي، وأهم التحديات التي تواجه هذه التطبيقات في التعليم. وأكدت إمكانية استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.

وهدفت دراسة(أحمد عبد الفتاح، ومحمود مصطفى، ٢٠٢١) إلى الكشف عن ماهية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة المؤسسات الجامعية، ورصد أبرز الخبرات والنماذج العالمية في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمجال تطوير الإدارة الجامعية، وأظهرت أهمية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الجامعات المصرية، وتقديم رؤية مقترحة لتطوير الإدارة الجامعية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

يتضح من خلال عرض الدراسات السابقة اهتمام معظم الدراسات السابقة باستخدام الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث قادر على حل المشكلات التعليمية وغير التعليمية، واستخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة للذكاء الاصطناعي، كما أكدت هذه الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يساعد على تطوير الإدارة وغيرها من المهارات العلمية، والعملية المتصلة بالتدريب أو العملية التعليمية، ولا توجد دراسة على حد علم الباحث تناولت تقديم تصور مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر.

مشكلة البحث وأسئلته:

تبذل الدولة المصرية العديد من الجهود لإصلاح وتطوير التعليم الفني الصناعي؛ وعلى الرغم من تلك الجهود فإنه لم يتحقق المستهدف منها بالصورة المطلوبة، وهناك العديد من الدراسات التي ناقشت العديد من المشكلات كضعف مستوى برامج التعليم الفني؛ مما يؤثر سلبا على كفاءة خريجي هذا النوع من التعليم، وعدم مواءمته لمتطلبات سوق العمل، وحدوث فجوة بين مخرجات التعليم ومؤسسات التعليم الفني الصناعي(محمد محمد، ٢٠١٣، ١١)، (عمرو مصطفى، ٢٠١٥، ١)، (منال سيد، ٢٠١٦، ١١٧). كما أنه أصبح يعاني من نفس ما يعانيه التعليم الثانوي العام من سلبيات؛ كالتركيز على الحفظ والتذكر، بدلا من التركيز على مختلف مستويات الجوانب المعرفية والمهارية وانتشار ظاهرة الدروس الخصوصية، إضافة لغيرها من السلبيات التي تؤثر على جودته وكفاءته. لذلك كان لزاميا الخروج من

التعليم التقليدي بصورته النمطية المعتمدة على التلقين والاسترجاع، مما يدفع المتعلم إلى السلبية في التعاطي، وعدم استغلال ملكات أخرى؛ ويحفز على آليات التذكر على حساب آليات التفكير والتحليل(وائل وفيق، وسامية درويش، ٢٠٢١، ٦٤).

وهناك العديد من الاتجاهات العالمية الحديثة في ميدان تطوير التعليم الثانوي الفني الصناعي وربطه باحتياجات المجتمع وقضاياه، ولعل من أبرز هذه الاتجاهات توظيف الذكاء الاصطناعي والاستفادة من تطبيقاته في العلمية التعليمية؛ وهذا ما أكدته دراسة(عبد الرازق مختار، ٢٠٢٠)، ودراسة وانغ(Wang, 2021) في استخدام التكنولوجيا في العملية التعليمية؛ لذا وجب إعادة النظر لتطوير التعليم الفني الصناعي ليواكب مستجدات العصر من متطلبات وتقنيات حديثة، خاصةً مع توجه الدولة المصرية نحو تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠ بغرض التحول الرقمي في كل المجالات وخاصةً التعليم وتطويره، ومن خلال ما سبق عرضه من الدراسات والبحوث نجد أن العديد منها أكد على أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم بضرورة توظيف تلك التطبيقات في العملية التعليمية كما أوصى مؤتمر اليونسكو بتشجيع الاستخدام المنصف والشامل للذكاء الاصطناعي في التعليم وضمان المساواة بين الجنسين في الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وضمان الاستخدام الأخلاقي والشفاف والقابل للتدقيق في البيانات والبرمجيات التعليمية، والحرص على الرصد والتقييم والبحث (اليونسكو، 2022). ومن هذا المنطلق انبثقت مشكلة البحث حول تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء تطبيقات اللذكاء الاصطناعي، ومما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي: **س: كيف يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري؟**

وينبثق من السؤال الرئيس للدراسة الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي؟ وما أبرز جهود تطويره؟
٢. ما الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي؟ وما أبرز تطبيقاته في التعليم؟
٣. ما التصور المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر؟

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر؛ وذلك من خلال تحقيق الأهداف التالية:

١. تحليل وبناء الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي، ورصد أبرز جهود تطويره.
٢. تعرف الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقاته في التعليم.
٣. بناء تصور مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث من خلال ما يلي:

- تنبع أهمية البحث من أهمية موضوعه وهو كيفية تعظيم الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدعم تطوير التعليم الفني الصناعي في مصر.
- اعتبار البحث استجابة لما ينادي به التربويون ورجال الاقتصاد في مجال الصناعة من ضرورة تطوير بيئة التعلم وتحولها إلى بيئة تعليمية رقمية.
- إن الذكاء الاصطناعي تقنية حديثة وأصبحت أداة حتمية فاعلة للحصول على كفاءة أكبر للعملية التعليمية.
- الدمج المنهجي للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم الفني الصناعي يعطي القدرة على مواجهة التحديات في التعليم اليوم، وابتكار ممارسات التعليم والتعلم، وفي نهاية المطاف تسريع التقدم نحو تحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة، واليونسكو ملتزمة بدعم الدول الأعضاء لتسخير إمكانات تقنيات الذكاء الاصطناعى لتحقيق أجندة التعليم ٢٠٣٠.
- توجيه أنظار الباحثين لمزيد من الدراسات المستقبلية فيما يتعلق بكيفية الإفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والعملية التعليمية.
- مساعدة صانعي السياسات التعليمية ومتخذي القرارات في تقديم مجموعة من الحلول والبدائل لتفعيل الذكاء الاصطناعي في التعليم الفني الصناعي بمصر.
- محدودية الدراسات السابقة في الإفادة من الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي إجراءات المنهج الوصفي التحليلي؛ من خلال استقراء وتحليل نتائج الدراسات والأبحاث والكتب والدوريات التي ترتبط بمجال الدراسة؛ وذلك لأنه يهدف إلى جمع

الحقائق والبيانات عن ظاهرة أو موقف معين مع محاولة تفسير هذه الحقائق تفسيرا كافيا(محمود أحمد، ٢٠١٨، ٦٦)، ومن ثم بناء التصور المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر.

حدود البحث:

اقتصر الحد الموضوعي للبحث على رصد وتحليل وبناء الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي في مصر، وتطوره التاريخي وأبرز جهود تطويره، وكذلك بناء الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقاته في التعليم، ثم بناء التصور المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي.

مصطلحات البحث:

تناول البحث مصطلحاته إجرائيًا على النحو الآتي:

- **التعليم الفني الصناعي Industrial Technical Education**: يمكن تعريفه إجرائيا بأنه: ذلك النوع من التعليم الذي يلتحق به الطلاب بعد إتمامهم مرحلة التعليم الإعدادي وفقا لشروط وزارة التربية والتعليم السنوية، ويضم شعب متنوعة كالإلكترونية والمعمارية والميكانيكية والكهربية، والأشغال الخشبية والنسيج، والملابس الجاهزة والزخرفة، ويمنح الطالب في نهاية دراسته شهادة الدبلوم في التعليم الثانوي الفني الصناعي بنظام ثلاث سنوات أو خمس سنوات.
- **تطبيقات الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence applications**: يمكن تعريفها إجرائيا بأنها: مجموعة من التطبيقات التكنولوجية الذكية والتقنية التي يستخدمها الإنسان في أداء مهامه، وتتصف بالدقة العالية والمرونة، وهي تسعى إلى تسهيل أداء مختلف المهام في التعليم الفني الصناعي وتحسين جودتها من أجل تحقيق أعلى درجات الكفاءة في مخرجاته التعليمية.

إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث الحالي في مراجعة الأدبيات التي تتعلق بالتعليم الفني الصناعي، والتي تتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو التالي:

- **المحور الأول:** الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي، وأبرز جهود تطويره.
- **المحور الثاني:** الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقاته في التعليم.
- **المحور الثالث:** التصور المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري، وفيما يلي تفصيل ذلك:

المحور الأول: الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي، وأبرز جهود تطويره:

يستعرض هذا المحور الإطار الفكري والمفاهيمي للتعليم الفني الصناعي، ويشمل: مفهومه، وفلسفته، وأهميتة تطويره، وغايات تطويره، وتحليل مؤشرات التطور، وأبرز جهود تطويره، وفيما يلي عرض ذلك:

أولًا: التعليم الفني الصناعي في مصر" النشأة والتطور":

يعد التعليم الفني الصناعي أساس لجهود التنمية في أى مجتمع من المجتمعات، وأهمية الدور الذي يمكن أن يقوم به هذا النوع من التعليم فى دفع عجلة التنمية وتحقيق أعلى معدلاتها، حيث إن خطط التنمية مهما كانت درجة جودتها فإنها لا يمكنها أن تحقق أهدافها ومعدلاتها المستهدفة إلا إذا توافرت لها الكوادر البشرية المؤهلة علميًا وتقنيًا في كافة مجالات العمل والإنتاج.

إن التعليم الفني أحد الأدوات الرئيسة لتحقيق برامج التنمية الشاملة، بل يعتبر قاطرة التنمية، ودعامة هامة من دعامات منظومة التعليم، ويسعى بنوعياته المختلفة إلى إعداد القوى العاملة الماهرة اللازمة لخدمة خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدولة، حيث يصب مباشرة في سوق العمل، وتهدف منظومة التعليم الفني إلى تنمية القدرات الفنية لدى الدارسين في مجالات الصناعة والزراعة، والتجارة، والإدارة والخدمات السياحية ومتماشيًا مع توجه الدولة الذي انعكس في دستور٢٠١٤ المعدل في دستور ٢٠١٩، حيث تنص المادة (٢٠) على أن "تلتزم الدولة بتشجيع التعليم الفني والتقني والتدريب المهني وتطويره، والتوسع، في أنواع التعليم الفني كافة، وفقًا لمعايير الجودة العالمية، وبما يتناسب مع احتياجات سوق العمل" وهو ما يربط التعليم والتدريب بالتشغيل(وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ٧٧).

١- مفهوم التعليم الفني الصناعي:

يعرف التعليم الفني الصناعي بأنه: تعليم وتدريب لإكساب المهارات العلمية والمعرفية والفهم لضروريات العمل في مهنة أو حرفه معينة أو مجموعة من المهن والحرف(برنامج الإصلاح، ٢٠١٣).

وهو التعليم النظامي والذي تكون مدة الدراسة فيه ثلاث سنوات دراسية أو خمس سنوات، في مستوي المرحلة الثانوية ويعد الطلبة الملتحقين به إعداد تربوياً وسلوكياً يكسبهم مهارات يدوية وذهنية ليكونوا عمالاً مهرة ويهدف لإكسابهم مهنة معينة في الصناعة، ويعد مرحلة منتهية لمعظم الملتحقين به عدا المتفوقين الذين لديهم القدرة على مواصلة التعليم في

المراحل العليا، وتنتهي الدراسة به بحصول الطالب على شهادة دبلوم المدارس الثانوية الفنية الصناعية في تخصصه(سلوى قطب، ٢٠١٧، ١١٤).

ويعتمد على مجموعة من المقررات النظرية، والتطبيقية مع التركيز على الجوانب التطبيقية التي تجعل الطلاب يمتلكون المهارات العملية التي يحتاجون إليها عند تخرجهم والتحاقهم بسوق العمل(شيماء عبد المولي، وآخرون، ٢٠٢٠، ٢).

٢- فلسفة التعليم الفني الصناعي:

التعليم الفني الصناعي جزء من نظام التعليم المصري، لذا تشتق فلسفته من فلسفة التعليم قبل الجامعي، حيث نص قانون التعليم ١٣٩ لسنة ١٩٨١م في مادته الأولى أن التعليم قبل الجامعي يهدف إلى تكوين الدارس تكوينا على مستويات متتالية، من النواحي الوجدانية والقومية ثقافيًا وقوميًا وعلميًا، والعقلية والاجتماعية والصحية والسلوكية والرياضية، بقصد إعداد الإنسان المصري المؤمن بربه وبوطنه ويقيم الخير والحق والإنسانية، وتزويده بالقدر المناسب من القيم والدراسات النظرية والتطبيقية والمتطلباتالتي تحقق إنسانيته وكرامته وقدراته على تحقيق ذاته والإسهام بكفاءة في عمليات وأنشطة الإنتاج والخدمات، أو لمواصلة التعليم العالي والجامعي من أجل تنمية وتحقيق رخائه وتقدمه(وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٨).

وعلى ذلك تتبع فلسفة التعليم الفني الصناعي في مصر من ثلاث مكونات رئيسة:

طبيعة المجتمع: من المعروف أن مكونات المجتمع وأنشطته في تغير دائم، مما أدى إلى تغير النظرة إلى التعليم الفني الصناعي، فلم يعد دوره هو إعداد المتعلم وتدريبه على العمليات اليدوية البسيطة فقط، بل أصبح ينظر إليه على أنه وحدة إنتاجية يسعى المجتمع داخله إلى تطبيق أحدث ما في العصر من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي(وائل سعيد، ٢٠١٢، ٧٩).

طبيعة التعليم: كانت فلسفة التعليم قديما تركز على تحصيل المعلومات، وكان نقل التراث من جيل إلى جيل هو غاية التعليم، ولكن بتغير النظرة إلى التعليم بصفة عامة والتعليم الفني بصفة خاصة، أصبح الاهتمام بغرس القيم وتعديل السلوك والنواحي العلمية والتكنولوجية في غاية الأهمية بالإضافة إلى الجوانب النظرية والعملية، حتى يزود المتعلم بالخبرات التي تؤهله للمشاركة في خطط التنمية داخل المجتمع (وائل سعيد، ٢٠١٢، ٨٠). **طبيعة المتعلم:** إن المتعلم يعد مزيجًا من مجموعة مدخلات لا يمكن تجاهلها والفصل بينها، فقديما كان التعليم يتعامل مع المتعلم على أنه وحدة غير متكاملة مركزها العقل، أما الآن يجب

التعامل معه ككل دون إغفال لجانب على حساب آخر، حتى يتحقق النمو الشامل والمتكامل للمتعلم(دلال يس، ٢٠٠٩، ٢٤٣)، وعلى ذلك تتبع فلسفة التعليم الثانوي الفني الصناعي ممن خلال قدرة المدرسة الثانوية الفنية الصناعية على تنمية القدرات والمهارات والكفايات المختلفة للفني الماهر، في صورة من الإعداده المتوازن المتكامل، وتأهيله للعمل والتنافس في الأسواق المحلية والعالمية التكنولوجية المتجددة من خلال تعاون النظام التعليمي مع النظام الاقتصادي والسياسي والاجتماعي لمعالجة المشكلات التي يشكو منها واقع القوى العاملة كما ونوعًا.

ثانيًا: أهمية تطوير التعليم الفني الصناعي:

يعد التعليم الفني الصناعي من الدعامات المهمة في مجال التقدم الاجتماعي والاقتصادي؛ فهو من مصادر التأهيل للقوى البشرية العاملة، وإمداد سوق العمل بالكوادر الفنية القادرة على التعامل مع أساليب ونوعيات الإنتاج اللازمة للتنمية الشاملة؛ فالتعليم الفني الصناعي يساعد الحكومات على الوفاء بالالتزامات تجاه شعوبها لزيادة الدخل القومي والاعتماد على الذات، وتجنب التبعية، وتحويل المجتمع من مستهلك إلى منتج قادر على سد احتياجاته واحتياجات أبنائه، ويتحقق ذلك بتطوير المدارس الثانوية الفنية في المجالات المختلفة.

ويسهم التعليم الفني في دفع عملية التنمية، وتحقيق أعلى معدلاتها؛ حيث إن خطط التنمية مهما كانت درجة جودتها فإنها لا يمكنها أن تحقق أهدافها ومعدلاتها المستهدفة إلا إذا توافرت لها الكوادر البشرية المؤهلة علميا وتقنيا في كافة مجالات العمل والإنتاج(خالد صلاح، ٢٠١٨، ٣٤). وتُعد القوي البشرية المورد والهدف الرئيس لتحقيق التنمية والتطور، إذ تركز التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة للمجتمعات على كفاءة وفعالية أنظمة تنمية القوي البشرية بهذه المجتمعات، والتي يشكل التعليم الثانوي الفني الصناعي أحد مكوناتها الأساسية(سيسي أحنادو، ٢٠١٦، ٢٣٢)؛ فالتعليم الفني الصناعي يرتبط ارتباطا وثيقا بالواقع الاقتصادي للمجتمع وبالتطور التكنولوجي العالمي؛ مما يجعله مرتبطا بالاحتياجات المتغيرة للمشروعات الصناعية اللازمة لتحقيق التنمية.

ويمثل التعليم الفني الصناعي أحد العوامل المهمة التي تقوم عليها أي نهضة اقتصادية؛ حيث يمكن قطاعات الإنتاج المختلفة من مواجهة التطورات السريعة في مجال سوق العمل، وفي مجالات التقدم التكنولوجي المختلفة؛ فالتعليم الفني الصناعي له دور

جوهري في إعداد مخرجات القوة العاملة المؤهلة للتعامل مع التقنيات ومستحدثات التكنولوجيا الذكية، القادرة على مواجهة تحدياتها المتسارعة، وانعكاساتها على طبيعة سوق العمل واحتياجاته من المهن والمهارات المتغيرة؛ مما دفع كثير من الدول – بالأخص المتقدمة منها – إلى إدخال إصلاحات جذرية في هذا القطاع من خلال تكامل برامج التعليم الفني وربطها بالتعليم العالي وسوق العمل، وتأمين تجاوبها مع التغيرات العلمية والثقافية، والتحولات الاجتماعية والأوضاع الاقتصادية المستجدة(محمد مراياتي، ٢٠١٨، ١٦-٢٢). كما يسهم في أداء أعمال وخدمات ذات مستوى تنافسي تحقق مردودا اقتصاديا واجتماعيا، كما ييسر فرص استمرارية التعليم والتدريب؛ حيث يؤدي إلى تنمية مستوى الأفراد في المجالات الثقافية والعملية والفنية، مما ينعكس على تعظيم الانتماء للعمل والمجتمع والدولة.

ثالثًا: أهداف تطوير التعليم الفني الصناعي:

يرمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر لإعداد الفرد اللازم للقيام بالنشاطات المطلوبة في المجالات الصناعية التي تسهم في رفع الاقتصاد الوطني، وتأمين قاعدة عريضة من العمالة الفنية؛ بحيث يصبح الفرد قادر على الأخذ بعلوم التكنولوجيا والتقنية، كما يسعي إلى تحسين مخرجاته المهنية المتميزة التي تساعد على الإنتاج، كون الإنتاج أهم عناصر الاقتصاد الشامل؛ فتهدف منظومة التعليم الفني إلى تنمية القدرات الفنية لدى الطلاب في مجالات الصناعة، والزراعة، والتجارة...إلخ مع توجه الدولة الذي انعكس في دستور ٢٠١٤؛ حيث تنص المادة(٢٠) على" تلتزم الدولة بتشجيع التعليم الفني والتقني والتدريب المهنى وتطويره، والتوسع في أنواع التعليم الفني كافة، وفقا لمعايير الجودة العالمية، وبما يتناسب مع احتياجات سوق العمل" وهو يربط التعليم والتدريب بالتشغيل(وزارة التربية والتعليم، ٧٧)، وتتعدد أهداف التعليم الفني الصناعي، ومنها (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠١، ٨٥)، ودراسة (وليد النجار، ٢٠١٦، ١٥١)، (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٤، ١٠):

- معرفة وفهم الأساسيات العلمية والفنية التي يقوم عليها العمل الذي يمارسه الطالب بعد تخرجه.
- تنمية المهارات الأساسية اللازمة للقيام بالعمل مباشرة، أو بعد فترة تدريب قصير.
- معرفة وفهم القواعد اللازمة للأمن الصناعي والصحة المهنية، مع تنمية القدرة على إتباعها.
- تنمية العادات السلوكية المناسبة للعمل.

- تنمية القدرة على التكيف لأنواع متقاربة من الأعمال وفقا لظروف العمل نفسه.
- تنمية القدرة على إدارة مشروع إنتاجي صغير، والاتجاه نحو المساهمة في الارتقاء به.
- تحسين جودة نظام التعليم الفني والتدريب بما يوافق النظم العالمية، من خلال تفعيل قواعد الاعتماد والجودة، وتمكين المتعلم من متطلبات ومهارات سوق العمل، والتنمية الشاملة للمعلمين والمدربين.
- إعداد فنيين في مجالات الصناعة والزراعة والتجارة والإدارة والخدمات السياحية والبحرية ومتطلبات العصر وتنمية الملكات الفنية لدى الدراسين قادرين على المنافسة المحلية والإقليمية والعالمية ويشاركون بإيجابية في تقدم ورقي الوطن.

مما سبق يتضح أن الأهداف تركز في مجملها على إعداد الطالب للانخراط في سوق العمل من خلال اكتسابه عدد من المهارات والقدرات العملية والفنية التي تلزمه لمواجهة المشكلات الفنية التي تقابله أثناء العمل، واستيعاب التطور الحادث في تكنيك العمل وأدواته بما يمكنه من إدارة مشروع إنتاجي صغير وتحقيق العائد منه، ومن ثم خدمة مجتمعه. كما أن دول العالم المتقدم قد وضعت أهداف التعليم الثانوي الفني الصناعي في إطار العوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية المؤثرة في مجتمعاتها، وذلك على اعتبار أن التعليم نسق جزئي ضمن نسق عام هو النسق الاقتصادي والاجتماعي، وهذا النسق الجزئي يتأثر بشكل حاسم بما يجرى في النسق العام، كما أنه يعود ويؤثر فيه.

رابعًا: التعليم الفني الصناعي في مصر" مدخل تحليلي لتطوره":

انتقل التعليم الفني الصناعي في مصر في الفترة من ١٨٣٠م حتي الوقت المعاصر بمراحل تاريخية متنوعة، فقد عرف التعليم الفني الصناعي في مصر منذ ثلاثينيات القرن التاسع عشر ١٨٣٠، وكانت مدرسة(الدرسخانة) أول مدرسة فنية عرفتها مصر في تاريخها الحديث، كما اهتم محمد على باشا بإنشاء المدارس الصناعية، والعديد من المصانع لخدمة الإنتاج الحربي، وتعد بمثابة أول مدارس فنية صناعية عرفتها مصر في التاريخ الحديث(محمد حسن، ٢٠٢٠، ١٩٦٩). ومع قيام ثورة يوليو ١٩٥٢ زادت الحاجة إلي إنشاء عديد من المدارس الفنية في مصر مما ترتب عليه التوسع في إنشاء المدارس الفنية الصناعية في جميع المحافظات. ومع تتابع الحقب التاريخية في تاريخ مصر المعاصر زاد الاهتمام برعاية التعليم الفني الصناعي من خلال شراكة بعض الجهات الوزارية كقطاع الصحة والصناعة

والدفاع والبترول والكهرباء والنقل وهيئات مثل هيئة قناة السويس وبعض الشركات مثل المقاولون العرب.

ومع مطلع الألفية الثانية بدأت الدولة المصرية تؤمن بأهمية التوجه الاستثماري في خصخصة التعليم الفني الصناعي، حيث توالت محاولات التطوير ومبادرات التطور؛ إلا أنها كانت مبادرات بعيدة إلى حد ما نوعيًا عن متطلبات سوق العمل المصري واحتياجاته، علاوة على تراجع تقبل بعض فئات المجتمع المصري لهذا النوع من التعليم لأسباب عديدة (فاروق فليه، ٢٠٠٥، ٩٣) يرتبط البعض منها بالوضع الاجتماعي والطبقي للتعليم، والوضع الاقتصادي، فتراجعت معدلات الالتحاق بهذا النوع من التعليم في مقابل نسب الالتحاق العالمية، فزاد من ارباك محاولات التطوير والتحسين لجودة التعليم الفني الصناعي. وقدمت بعض الأبحاث والدراسات تحليل لتطور التعليم الفني الصناعي(أحمد نبوي، ٢٠١٦)، و(خالد صلاح، ٢٠١٨)، و(ولاء محمود، ٢٠١٩)، و(محمد حسن، ٢٠٢٠)، و(وائل وفيق، وسامية درويش، ٢٠٢١): مع التغيرات والتحديات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية التي فرضت الكثير من التغيرات على التعليم ومؤسساته في التعليم العام والتعليم الفني، فقد تراجعت فرص التمويل الحكومي واتجهت الدولة إلى التوسع في الخصخصة، وتزايدت فرص الاستثمار والتنافس في التعليم الفني الصناعي بين التعليم الفني الصناعي الخاص والعام والمشاركة بين رجال الأعمال للمصانع والشركات الخاصة ووزارة التربية والتعليم والتعليم الفني، من أجل توفير أيدي عاملة ومدربة مهرة للشغل في المصانع والشركات، وبالتالي تم الربط بيت التعليم والتدريب في تجربة " مدارس مبارك كول"، وتمثل هذه المدرسة نتاج الفكرة الألمانية التي تم تنفيذها بعد زيارة قام بها مبارك لألمانيا سنة١٩٩١، وكان هدفها تطوير التعليم الفني في مصر.

وتطور الربط بين التعليم والتدريب، من خلال قيام وزارة التربية والتعليم بتدريس المواد الفنية، والقطاع الخاص يتولي مهمة التدريب المهني للطلاب داخل الأماكن الخدمية ومواقع الإنتاج، حيث انتشرت مدارس مبارك كول في كل المحافظات، ويعتمد نظام التعليم المزدوج على الجانب العملي أكثر من النظري، حيث يقسم جدول الطالب يومين نظري في المدرسة ويقضي أربعة أيام في التدريب العملي في الشركات والمصانع، ويكون نظام الدراسة بها لمد٣ سنوات يحصل بعدها الطالب على دبلوم التعليم الفني الصناعي، بالإضافة للشهادة المحلية

من التدريب العملي، بحيث توفر للطلبة تعليم عملي في مختلف المجالات المهنية المطلوبة في السوق، بالإضافة إلى حصول الطالب على مصروف شهري من المدرسة.

في حين تميز التعليم الفني الصناعي المتقدم بالإعداد المهني والفني لطلابه والقيام بالتدريبات العملية بورش المدرسة الصناعية، والاهتمام بالتدريب العملي بالمدارس الصناعية ضرورة يفرضها التزايد المضطرد في الطلب على هذا النوع من التعليم مع متطلبات الأخذ بالتنمية الصناعية، وأجهزة التعليم والتدريب هي الأداة الفاعلة في إعداد وتوفير الكوادر البشرية المهرة(ولاء محمود، ٢٠١٩، ٤٣). وقد عرضت دراسة (محمد حسن، ٢٠٢٠، ١٩٧٠)، ودراسة (ولاء محمود، ٢٠١٩، ٤٤) و(احصائيات التربية والتعليم،٢٠٢٢) بعض المؤشرات الرقمية للتعليم الفني الصناعي في مصر، على النحو التالى:

- في العام الدراسي ١٩٧٤-١٩٧٥ بلغت نسبة الالتحاق بالتعليم الفني الصناعي في مصر ٤٠ % من إجمالي الطلاب الحاصلين على الشهادة الإعدادية في هذا العام وعددهم ١١٥٣٤٤ طالبًا.
- ارتفعت تلك النسبة لتصل ٥٤.١% من إجمالي ٢٢٤٨٢٧ طالبًا في العام الدراسي ١٩٨٢-١٩٨٣م.
- وواصلت هذه النسبة ارتفاعها لتصل إلى قرابة ٦٦% في العام الدراسي ٢٠٠٧-٢٠٠٨م.
- وقد تزايد استيعاب التعليم الفني الصناعي للطلاب إلى أن وصل إلى أكثر من نصف الطلاب بالمرحلة الثانوية وفي العام الدراسي ٢٠١١-٢٠١٢م، حيث بلغ عدد الطلاب بالمرحلة الثانوية ٢٩٥٢٦١٨ طالبًا وطالبة، وقد التحق منهم بالتعليم الفني ١٦٢٨١٧٨.
- وفي العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦م، التحق بهذا التعليم الفني منهم ١٧١٠٥٨٦ مليون طالبًا وطالبة، كان نصيب التعليم الفني الصناعي منهم ٨٤٣٨٠٠، بنسبة ٤٩.٤% طالبًا وطالبة.
- ووفق إحصائيات التعليم الفني للعام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨م، فإن إجمالي الملتحقين بالتعليم الفني الصناعي بلغ ٨٩٧٩٣٦ طالبًا وطالبة، بنسبة ٤٨%، من إجمالي عدد الطلاب للتعليم الثانوي بلغ ١٨٦٤٨٤٢، غير مضاف لهم طلاب التربية الخاصة.
- أما في إحصائيات التعليم الفني الصناعي للعام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩م، بلغ عدد الملتحقين بهذا النوع من التعليم ٩٠٢٣٣١ طالبًا وطالبة، بنسبة ٤٧% من إجمالي الملتحقين بهذا النوع من التعليم ١٩٢٤٢٥٨.

- ووفق إحصائيات العام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م للتعليم الفني الصناعي ٩٤٣٠٤٦ بنسبة ٤٥.٩٢% من إجمالي عدد الطلاب الملتحق بالتعليم الفني والبالغ ٢٠٥٣٥٠٥ طالبًا، غير مضاف لهم طلاب التربية الخاصة في ذات العام.
- ووفق إحصائيات التعليم الفني للعام الدراسي٢٠٢٠-٢٠٢١م بلغ إجمالي الطلاب في التعليم الفني الصناعي ٩٩٩٢٣١ من إجمالي عدد الطلاب الملتحق بالتعليم الفني ٢١٣٢٥٩٧طالبًا، بنسبة ٤٦.٨٥% من إجمالي عدد الطلاب الملتحق بالتعليم الفني، غير مضاف لهم طلاب التربية الخاصة في ذات العام.
- أما في إحصائيات التعليم الفني الصناعي للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢، بلغ عدد الملتحقين بهذا النوع من التعليم ١٠٢٣٧٦٣ طالبًا وطالبة، بنسبة ٤٦.٧٣% من إجمالي الملتحقين بهذا النوع من التعليم الفني ٢١٩٠٧٢١طالبًا وطالبة، غير مضاف لهم طلاب التربية الخاصة في ذات العام.

ومن خلال استقراء المؤشرات الرقمية السابقة فإن البحث يشير إلى تطور الزيادة في نسب الملتحقين بالتعليم الفني بمصر خلال الخمس سنوات الأخيرة بشكل متزايد، وأن التعليم الفني الصناعي يستحوذ على النصيب الأكبر من الطلاب من خلال الإحصائيات ما بين ٤٥: ٤٧% خلال الأعوام الدراسية المشار لها. ورغم هذه النسبة العالية فما تزال النظرة المجتمعية لهذا النوع من التعليم متدنية، وتفسير ذلك من وجهة نظر البعض على أنه للأقل مجموع.

ويلاحظ أن معدلات الالتحاق السنوية بهذا النوع من التعليم تمثل معدلات رقمية ثابتة نسبيًا، وذلك مع التزايد الواضح في التعداد السكاني ونسب الطلاب الخريجين من الشهادة الإعدادية، وذلك يتطلب زيادة مخصصات التعليم الفني الصناعي من المدارس والفصول والمعلمين. وإجمالًا فإن مؤشرات التعليم الفني الصناعي والذي يلتحق به تقاربت من المليون ونصف طالبًا وطالبة سنويًا وذلك يؤكد على أهمية التوجه نحو تحليل واقع البيئة التعليمية لهذا النوع من التعليم من أجل وضع آليات جديدة لتطويره وتحسين جودة خريجيه من خلال تكنولوجيا رقمية تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، من أجل الانتقال به إلى آفاق محلية وعالمية جديدة في إطار التوجه العالمي والتنموي الذي تتبناه مصر لعام ٢٠٣٠.

خامسًا: أبرز جهود تطوير التعليم الفني الصناعي:

تولي العديد من دول العالم تعليمها الفني الصناعي عناية خاصة، كونه شريكًا رئيسًا في تحقيق التنمية الشاملة والمستدامة، وفق ما توافقت عليه من الممارسات لتعزيز جهودها لتطوير التعليم الفني الصناعي على ضوء تحقيق العديد من الأهداف الإستراتيجية، وقد قدمت دراسة (محمد حسن، ٢٠٢٠، ١٩٧٨- ١٩٧٩)، ودراسة (ولاء محمود، ٢٠١٩، ٢٥)، ودراسة (خالد صلاح، ٢٠١٨، ٤٤-٤٧)، ودراسة (أحمد نبوي، ٢٠١٦، ١٣٣)، يمكن تحليل وتوظيف نتائج هذه الدراسات في توصيف أبرز جهود وتوجهات تطوير التعليم الفني الصناعي على النحو التالي:

- التحول في بناء المناهج والمقررات وفقًا لمدخل الكفايات والجدارات التي يحتاجها سوق العمل، مما يحقق تحسين جودة إعداد الكوادر البشرية من الطلاب، وتدريبها لمواكبة متطلبات التنمية، وزيادة فرص العمل في سوق أكثر تنافسية.
- الجمع بين التعليم الفني والأكاديمي، حيث يتضمن برامج التحول الأكاديمي والمسار الوظيفي التي ظهرت كوسيلة لتشجيع طلاب التعليم الفني الصناعي للانتقال إلى الكلية، والمهنة، ويعمل ذلك على تحسين التعليم الأكاديمي الميسر للانتقال إلى التعليم الجامعي في الصين، وتزويدهم بالتعليم الفني الميسر للالتحاق بوظيفة معينة.
- تحسين المهارات الحياتة للطلاب في التعليم الفني الصناعي من خلال تنمية مهارات الحوار والاتصال والتواصل الفعال وتنمية القدرات الذاتية، وتنمية التدريب على الإبداع وحل المشكلات، والابتكار، وذلك كما في التجربة الألمانية.
- مواكبة التنافسية العالمية في مجال التعليم الفني الصناعي، وما يقتضيه ذلك من تأهيل الطلاب لمواجهة تحديات الثورات الصناعية الرابعة والخامسة، ومواكبة توظيف تطبيقات الذاكاء الاصطناعي، وذلك في سياق من القدرات التقنية والمهارية اللازمة.
- الاعتماد على معايير الكفاية حيث يتم بناء معايير وطنية للمؤهلات المهنية لتخصصات التعليم المهني والتقني، وذلك كما في بريطانيا، تبعا لمتطلبات التشغيل في مواقع العمل، بالتنسيق مع الجهات المستفيدة من ذلك.
- وتتسم الجهود اليابانية بالتميز حيث يقوم التعليم التقني والتدريب الفني في اليابان على الأسلوب النظامي الذي يتبع في وضع الخطط، والقيام بمسح سنوي للمهارات التي لاتتوافر فيها أعداد كافية، ويطلب ذلك المسح اختيار وزارة العمل لعينة من المصانع والتواصل معها

لتضمين احتياجاتها في الخطة الخمسية، وتقوم كل محافظة من المحافظات السبع والأربعين باليابان بوضع الخطط الخاصة بها عن طريق مجلس التدريب الفني التابع لها، وتقوم الجدارات على شقين الجدارات والكفايات الأساسية، والجدارات والكفايات التخصصية المرتبطة بنوع التخصص ومتطلباته.

- وفي الجهود المصرية توجه التطوير نحو اقتصاد المعرفة، من أجل التجاوب مع المتطلبات المحلية والعالمية، وما يتطلبه السوق التنافسي، وزيادة ادماج برامج ومقررات ريادة الأعمال، بما يحقق العمل على وضع خطط المشاريع الصغيرة والمتناهية الصغرلخريجي التعليم الفني الصناعي، ونشر ثقافة الريادة والإبتكار في الأعمال بين طلاب مدارس التعليم الفني الصناعي.

وإجمالًا يري البحث أن معظم الجهود العالمية والمحلية المبذولة لتطوير التعليم الفني الصناعي تواجه بالعديد من الإشكاليات التي تفرض وضع تنافسي يستدعي تطوير التعليم الفني الصناعي، وفيما يلي عرض لهذه الإشكاليات:

سادسًا: إشكاليات تطوير التعليم الفني الصناعي:

يعاني التعليم الثانوي الفني الصناعي من عدة إشكاليات مثل: انفصال التعليم الثانوي الصناعي عن مؤسسات ومراكز الإنتاج وضعف وفائه بمتطلبات الاقتصاد المصري، والتراجع في الربط بين تخطيط التعليم الثانوي الفني بالاحتياجات الواقعية من القوى العاملة؛ مما يجعل هناك نقصا في الأيدي العاملة في مجالات، وزيادة في تخصصات لا تتطلبها خطة التنمية، وعدم تدريب خريجي التعليم الفني على خطوط الإنتاج في المصانع والشركات بالقدر الكافي(سامي فتحي، ٢٠١٢، ٣٢٤)، كما يعاني من عدم وجود تشريعات تلزم الجهات الداعمة كوزارات الدولة وقطاع الأعمال والنقابات المهنية المعينة بتطوير التعليم الفني الصناعي في جمهورية مصر العربية، وضعف التنسيق بين الجهات الداعمة وبين مدارس التعليم الفني، وضعف التواصل بين الجهات الداعمة والمدارس الصناعية(ناجي شنودة، ٢٠١٣، ٩٣- ٩٦)، ومن أهم الإشكاليات- أيضا- ارتفاع معدلات البطالة في خريجي المدارس الثانوية الصناعية، وضعف كفاية مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومهارات العمل الجماعي لدى خريجي التعليم الثانوي الصناعي، وضعف التخطيط والتنسيق والتكامل بين المدارس الثانوية الصناعية وقطاع الصناعة في مصر(فوزي رزق، ٢٠١٤، ٨- ١١).

ويعاني من قصور التكامل بين جهود الوزارات المختلفة؛ للتغلب على النقص الكيفي في المعروض من خريجي هذا النوع من التعليم، وعدم تشجيع التلاميذ على الاستمرار في التعليم أو العودة للتعليم بعد فترة من العمل، وعدم استجابة التعليم الثانوي الصناعي لاحتياجات سوق العمل، وانخفاض الجودة، والانفصال التام بين ما يقدم داخل المدارس وبين ما يحتاجه قطاع الصناعة(أحمد محمد، ٢٠١٦، ٦١). ومن معوقات التعليم الفني الصناعي غياب الإحصائيات والبيانات التي توضح الاحتياجات الدورية والمستقبلية لسوق العمل من خريجي هذا النوع من التعليم من حيث العدد أو التخصص أو المستوى، أو مواصفات جودة الخريج، وغياب آلية اختيار الطلاب لنوع التخصص الذي يرغبون فيه؛ فالتخصصات تفرض عليهم دون أياعتبار لرغباتهم.

ومع تزايد التحديات التي تواجه مؤسسات التعليم عامة، ومؤسسات التعليم الفني الصناعي على وجه الأخص، والتي تركزت في تزايد اعتماد السياسات التعليمية للتعليم على الكم المفرط وتراجع تحقيق جودة الكم الفائق، مما يوجد معه منتج تعليمي غير مؤهل كليًا نظرًا لتراجع وندرة الموارد وتزايد التكلفة التعليمية الباهظة لإنتاج خريج تقني يمتلك قدرات وكفايات العصر التكنولوجي(سحر محمد، ٢٠١٧، ٥٦). كان لزامًا البحث في سبل التغلب على هذه الإشكاليات من أجل تطوير التعليم الفني الصناعي في ضوء السعي لتعظيم دور التقنيات الذكية في التطوير، ومن أبرز تلك التقنيات توظيف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير التعليم الفني الصناعي، وفيما يلي عرض ذلك:

المحور الثاني: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته:

يستعرض هذا المحور الإطار المفاهيمي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويشمل: مفهوم الذكاء الاصطناعي، وفلسفته، وأهميته في التعليم، وأنواعه، وخصائصه، وأهداف توظيفه، ومجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

أولًا: مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يعد الذكاء الاصطناعي أحد فروع علوم الكمبيوتر المعنيّة بكيفية محاكاة الآلات لسلوكِ البشر، وقد تعددت تعريفاته، وقد وضع جون مكارثي " John McCarthy " مُصطلَح الذكاء الاصطناعي، وعرفه بأنه عِلم هندسة إنشاء آلات ذكيّة، وبصورة خاصّة برامج الكمبيوتر؛ فهو عِلم إنشاء أجهزة وبَرامج كمبيوتر قادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ

البشري؛ تتعلَّم مثلما نتعلَّم، وتُقرِّر كما نُقرِّر، وتتصرَّف كما نتصرَّف، غير أن الذكاء الاصطناعي لا يجب أن يقتصر على الطرق التي يمكن ملاحظتها بيولوجيًا" مكارثي(McCarthy, 2004, 2). كما يعرف بأنه: العلم الذي يهدف إلى صناعة الآلات وتطوير حواسيب وبرمجيات تكتسب صفة الذكاء، ويكون لها القدرة على القيام بمهام مازالت إلى عهد قريب مقتصرة على الإنسان(عادل عبد النور، ٢٠٠٥، ٧).

ويعرف بأنه: فرع من علوم الحاسب الذي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني؛ لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان، والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة بأسلوب منطقي ومنظم(أحمد كاظم، ٢٠١٢م، ٥)، ويعرف كذلك بأنه: الحقل الفرعي لعلوم الحاسب المعنية بمفاهيم وأساليب الاستدلال الرمزي بواسطة الحاسب، وتمثيل المعرفة الرمزية للاستخدام في صنع الاستدلالات، كما يمكن رؤية الذكاء الاصطناعي على أنه محاولة لنمذجة جوانب من التفكير البشري على أجهزة الكمبيوتر(نيفين فاروق، ٢٠١٢، ٤٩٢).

ويعرف بأنه: العلم الذي يسعى إلى تطوير نظم حاسوبية تعمل بكفاءة عالية تشبه كفاءة الإنسان الخبير، أي أنه قدرة الآلة على تقليد ومحاكاة العمليات الحركية والذهنية للإنسان، وطريقة عمل عقله في التفكير والاستنتاج والرد، والاستفادة من التجارب السابقة وردود الفعل الذكية؛ فهو مضاهاة عقل الإنسان والقيام بدوره(سمير قطامي، ٢٠١٨، ١٤). ويعرف بأنه: العلم الذي يجعل الآلات تفكر مثل البشر، أي حاسوب له عقل؛ فالذكاء الاصطناعي سلوكيات وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها ومن أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم، والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج عليها الآلة(مرام عبد الرحمن، ٢٠١٨، ٢٢).

كما يعرف بأنه: العلم المتعلق بصناعة الآلات وتصميم البرمجيات التي تقوم بأنشطة ومهام تتطلب ذكاء إذا قام بها الإنسان(عبد الله موسى، وأحمد حبيب، ٢٠١٩، ٢٠). كما عرف بأنه: قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن(Kaplan & Haenlein, 2019,17). وحدد فريق خبراء الذكاء الاصطناعي في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تعريفا بأنه: نظام قائم على الآلة وهو نظام يمكنه تحقيق مجموعة معينة من الأهداف التي يحددها الإنسان؛ مثل إجراء تنبؤات، وتقديم توصيات أو

قرارات والتي تؤثر على البيئات الحقيقية أو الافتراضية، وتتكون مراحل دورة حياة نظام الذكاء الاصطناعي من التخطيط والتصميم وجمع البيانات ومعالجتها وبناء النماذج وتفسيرها، ثم التحقق والمصادقة، ثم النشر، وأخيرا التشغيل والمراقبة(Vincent-Lancrin, & van der Vlies,.2020,7).

كما عرف بأنه مجموعة متنوعة من الأساليب والتقنيات والأدوات لإنشاء النماذج وحل المشكلات عن طريق محاكاة سلوك الأشخاص المدركين(Aldosari,2020, 146). وعلى ذلك يتضح من خلال العرض السابق لهذه التعريفات أنه لا يوجد إجماع على تعريف واحد للذكاء الاصطناعي، إلا أن معظم التعريفات ركزت على فكرة واحدة مشتركة تتمثل في أن الذكاء الاصطناعي هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلات أو الحواسيب؛ فالذكاء الاصطناعي يمثل قفزة نوعية في حقول العلوم النظرية والتطبيقية، وهو يحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها في بعض عمليات الإدراك، والاستنتاج المنطقي، والتعلم، واكتساب الخبرات والمهارات، وذلك عن طريق عدة تقنيات وبرامج تتسم بالتنوع والابتكار المستمر، وهو ما يعرف بأنظمة الذكاء الاصطناعي كالنظم الخبيرة، والشبكات العصبية، ونظم الخوارزميات الجينية، ونظم الوكيل الذكي...إلخ

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: علم وتكنولوجيا يهتم بدراسة تطوير وظائف الحاسوب بصورة متوازية مع الذكاء الإنساني؛ بحيث تصبح لدى الحاسوب القدرة على الإدراك، والتعلم، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات بأسلوب منطقي وبنفس طريقة تفكير العقل البشري. وذلك يتطلب تعرف فلسفة ونشأة وتطور الذكاء الاصطناعي وذلك على النحو التالي:

ثانيًا: فلسفة الذكاء الاصطناعي ونشأته:

تقوم فلسفة الذكاء الاصطناعي على فكرة أن هذا النوع من الذكاء يتطلب منح الآلات بمختلف أشكالها القدرة على أداء المهام وبذل الجهود لأداء ما يعتقد أن الإنسان فقط قادر على إنجازه، ومن وجهة نظرها أنه إذا كان العقل هو النقطة الفارقة بين البشر والآلة فإنه يمكن برمجة الآلة وإمدادها بالتعليمات والبرامج التي تحفزها للقيام بالمهام، فحاول العلماء جاهدين منذ هذه اللحظة في الدخول بالتحدي لمحاكاة العقل البشري التقليدي؛ إلا أن الإنجازات في البداية كانت قليلة(عمار سعد الله، وليد شتوح، ٢٠١٩، ١٣٢-١٣٣).

ويمثل الفيلسوف الفرنسي رينيه ديكارت في آرائه نقطة انطلاق في تاريخ الإنسانية؛ لاستكشاف الأساس الفلسفي والمنطقي للوجود والذي يتمثل في التفكير، ولم يتوقف عند هذا الأمر بل تجاوزه إلى التفكير في مدى إمكانية تطوير الآلات لتصبح قادرة هي الأخرى على التفكير واتخاذ القرارات يومًا ما(Breen, 2020, 115)، وعمل ديكارت على استكشاف فرضيته هذه ليُقر في نهاية الأمر، استحالة تحول هذه الفرضية إلى واقع حقيقي يمكن فيه تطوير الآلات لتُحاكي قدرات العقل البشري على التفكير، بطريقة مماثلة تمامًا بلا تفرقة أو تمييز بين أداء الإنسان والآلة، إلا أن أطروحته هذه ظلت مصدرًا لإلهام الخيال العلمي، وسؤالًا مُعلقًا بلا إجابة لمدة قرون(محمد بشير، ٢٠٢٠، ٧).

ثم جاء آلان تورينج محاولا وضع اختبار بهدف تحديد إذا كانت الآلة قادرة على التفكير البشري، وقد قال في هذا السياق يستحق الكمبيوتر أن يسمى ذكيا إذا كان قادرا على خداع الإنسان ليصدق أنه في مواجهة إنسان آخر وليس آلة، فتمثلت فكرة الاختبار في إدخال إنسان في محادثة إلكترونية مع اثنين أحدهما بشري والآخر آلة، وعلى هذا الشخص القيام بتحديد أي من المحادثتين تُجرى من خلال فرد بشري وأيهما من خلال آلة، فإذا استطاعت الآلة خداعه وإقناعه بأنها بشر، فإنها تكون قد اجتازت الاختبار بنجاح لما تملكه من ذكاء وقدرة على التفكير بنفس طريقة الإنسان، لكن على جانب آخر اعترض بعض الفلاسفة على هذه الفكرة ورأت استحالة محاكاة البنية الداخلية للمخ البشري، وهو ما يمثله رأي الفيلسوف جون سيرل الذي رأي أن المخ البشري يعمل بطريقة مختلفة جذريًا عن طريقة عمل الكمبيوتر، ورفض عدم وضع حدودًا لذكاء الآلة، ورأي أن الآلة ستظل آلة ولن تصل للقدرة على التفكير والوعي والشعور مثل الإنسان(هاشم فتح الله، ٢٠٢٠، ٨٩).

وظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في الخمسينات من القرن الماضي؛ في عام ١٩٥٦ بمؤتمر جامعة دارت موث(Dartmouth College) وذلك من قبل جون ماكارثي(John McCarthy)؛ لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري؛ لذا تشمل نظم الذكاء الاصطناعي على كل الأفراد والإجراءات والأجزاء المادية للحاسب الآلي، والبرمجيات والبيانات والمعرفة المطلوبة لتنمية وتطوير نظم حاسبات آلية ومعدات تظهر خصائص الذكاء(موسى اللوزي، ٢٠١٢، ٢٠).

إن الذكاء الاصطناعي هو نتيجة الثورة التي حدثت في مجالي المعلومات والتحكم الآلي، ويمكن تقسيم الفترات الزمنية لتطور الذكاء إلى ثلاث مراحل: المرحلة الأولى والتي

نشأت بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، وتميزت هذه المرحلة بإيجاد حلول للألعاب وفك للألغاز باستخدام الحاسب وأدت إلى تطوير النمذجة الحسابية. أما المرحلة الثانية فامتدت من منتصف الستينات إلى منتصف السبعينات وتمثلت في محاولة لتطوير معالجة اللغات الطبيعية والرؤية بالحاسب والإنسان الآلي، والمعالجة الشكلية أو الرمزية، وأخيرا المرحلة الثالثة وبدأت منذ منتصف السبعينات والتي تميزت بظهور التقنيات المختلفة المعالجة للكثير من التطبيقات التي أدت فعلا إلى انتقال جزء كبير من الذكاء الإنساني إلى برامج الحاسبات(أحمد كاظم، ٢٠١٢، ٥-٦)، مما أسفر عن ظهور كثير من نظم الذكاء الاصطناعي الحديثة، وزادت من أهميته، ويتضح ذلك على النحو التالي:

ثالثًا: أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يسهم الذكاء الاصطناعي في المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها إلى الآلات الذكية، ومن خلاله يتمكن الإنسان من استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات عوضًا عن لغات البرمجة الحاسوبية، مما يجعل الآلات واستخدامها في متناول كل شرائح المجتمع، حتى من ذوي الاحتياجات الخاصة بعد أن كان التعامل مع الآلات المتقدمة حكرًا على ذوي الخبرات والمختصين في مجال التكنولوجيا والبرمجة.

ويؤدي الذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في كثير من الميادين الحساسة كالمساعدة في تشخيص الأمراض ووصف الأدوية، والاستشارات القانونية والمهنية، والتعليم التفاعلي، والمجالات الأمنية والعسكرية، بالإضافة إلى المجالات الحياتية الأخرى التي أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا أساسيًا فيها، وتسهم الآلات الذكية في التخفيف عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية، وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية وأكثر إنسانية، ويكون ذلك بتوظيف الآلات للقيام بالأعمال الشاقة والخطرة، واستكشاف الأماكن المجهولة، والمشاركة في عمليات الإنقاذ في أثناء الكوارث الطبيعية، كما سيكون لهذه الآلات دور فعال في الميادين التي تتضمن تفاصيل كثيرة تتسم بالتعقيد، والتي تحتاج إلى تركيز عقلي متعب وحضور ذهني متواصل وقرارات حساسة وسريعة لا تحتمل التأخير أو الخطأ، وقد يكون الذكاء الاصطناعي أكثر قدرة على البحوث العلمية، ويسهل الوصول إلى مزيد من الاكتشافات، وبالتالي يعد عاملًا مهمًا في زيادة تسارع النمو والتطور في الميادين العلمية كافة؛ فيعود الذكاء الاصطناعي بالنفع على الإنسان في العديد من الجوانب والمجالات، من خلال قيام الحاسب الآلي بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث يصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات

المعقدة، واتخاذ قرارات سريعة، بأسلوب منطقي، وبتفكير العقل البشري نفسه(عادل عبد النور، ٢٠٠٥، ٩)، (عبد الرازق مختار، ٢٠٢٠، ١٩٠).

كما يمكن اعتبار الذكاء الاصطناعي حلا قابلا للتطبيق يعتمد على تقديم منظور جديد فيما يتعلق بديناميكية تعلم الفرد، والناتج عن التفاعل الافتراضي الذي ينظمه الذكاء الاصطناعي؛ مما يسهل عملية التعلم؛ وذلك لأن آليات دعم تعلم الفرد ستكون متاحة عند الضرورة بغض النظر عن وقت الفرد ومكانه(Popenici & Kerr, 2017, 2).

كما يسهم في إحداث تغييرات كبيرة في قطاعات مختلفة من المجتمع، وكذلك كان له تأثير كبير في قطاع التعليم؛ فقد تم الاعتماد عليه، وتطبيقه؛ مما عزز التحسينات في مجالات مختلفة من القطاع كأداء المهام الإدارية، كما ساهم في تطوير المحتوى، والتقنيات مثل الواقع الافتراضي والمنصات القائمة على الويب والروبوتات، ومؤتمرات الفيديو، والملفات السمعية البصرية ، والتكنولوجيا ثلاثية الأبعاد؛ مما جعل الطلاب يتعلمون بشكل أفضل، والمعلمين أكثر فعالية وكفاءة ويتمتع الطلاب بتجربة تعليمية أو تعليمية مخصصة وأكثر ثراءً(Chen,& others, 2020, 75269).

كما يسهم الذكاء الاصطناعي في تخزين المعلومات بشكل فعال؛ بحيث يتمكن العاملون بالمؤسسة في الإدارات المعرفية من الحصول على المعرفة، وتعلم القواعد التجريبية التي لا تتوافر في الكتب أو مصادر المعلومات الأخرى، وتخزين المعلومات، وحمايتها والحفاظ عليها من الضياع؛ بسبب انتقال العاملين القائمين عليها، أو استقالتهم، أو وفاتهم. ويساعد في إنشاء آلية لا تكون خاضعة للمشاعر البشرية خاصة عندما يتعلق الأمر بالأعمال المرهقة التي تمثل خطورة بدنية وذهنية(أسماء أحمد، ٢٠٢٠، ٢٢٧– ٢٢٨)، ويسهم في تحليل المشاكل ومعالجتها في وقت مناسب وفق الأنواع المختلفة التي يقوم عليها.

رابعًا: أنواع تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يمكن تقسيم أنواع تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق ما يتمتع به من قدرات إلى ثلاثة أنواع رئيسة، تبدأ من رد الفعل البسيط وصولا إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك على النحو التالي(شادي عبد الوهاب وآخرون، ٢٠١٨، ٢)، (Garcia, 2019.13)، (نسيب شمس، ٢٠٢٠، ٣):

١. **الذكاء الاصطناعي الضيق "المحدود":Narrow "limited “artificial intelligence:**
وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي؛ فهو يقوم بمحاكاة السلوك البشري في نطاق محدد له

ولا يمكنه الخروج عنه مع القيام بمهام محددة، ولا يمكنه العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به. مثل Alexa المساعد الشخصي الخاص بشركة Amazon ، وSiri المساعد الشخصي الخاص بشركة Apple، ومثل: " الروبوت ديب بلو" الذي ابتكرته شركة IBM للعب الشطرنج مع بطل العالم وهزمه.

٢. **الذكاء الاصطناعي العام "العميق": "Deep" general artificial intelligence:** ويطلق عليه أيضًا الذكاء الاصطناعي القوي، وذلك لما يملكه من قدرات عالية تجعله يحاكي الذكاء البشري بدقة متناهية، ويمتاز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، وتراكم الخبرات من المواقف التي يكتسبها، مما يجعله يتخذ قرارات مستقلة وذكية، مثل السيارات ذاتية القيادة.

٣. **الذكاء الاصطناعي "الخارق": "Super "artificial intelligence:** وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي يُفترض أن يتجاوز الذكاء البشري ويتفوق عليه في كل المجالات، ويُمكن التمييز بين نمطَين أساسيَّين منها: الأول يحاول فَهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثّر في سلوك البشر، ويملك قدرة محدودة على التفاعُل الاجتماعي، والثاني هو نموذج لنظريّة العقل، حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخليّة، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم، وأن تتفاعل معها؛ إنها الجيل المقُبل من الآلات فائقة الذكاء فهو مجرد محاولة لتصور ما يمكن أن يصل إليه الذكاء الاصطناعي من قدرات فائقة؛ ولكن هذا النوع ما زال قيد التجارب.

خامسًا: خصائص تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

يعد استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته أسلوبا حديثا من أساليب التعلم التي ظهرت نتيجة دخول التقنيات التكنولوجية في مجالات الحياة؛ حيث توظف فيه كل آليات التقنيات الحديثة، بالإضافة إلى جميع وسائل الاتصال والتواصل(شريف الأتربي، ٢٠١٩، ٦).

ويتسم الذكاء الاصطناعي بأنه قادر على التوصل لحل المشكلات والتعامل مع المواقف الغامضة حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار، والتعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة، والاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة، والقدرة على استخدام التجربة والخطأ لاكتشاف الأمور المختلفة، واستخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة، وإمكانية التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة، والقدرة على

اكتساب المعرفة وتطبيقها، واستخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومات الكاملة، والقدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة، وتقديم المعلومات لإسناد القرارات الإدارية، والتصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها؛ ذلك لأن الذكاء الاصطناعي يعتمد على فكرة الاستدلال والاستقراء(فايز جمعة، ٢٠١٠، ١٦٩- ١٧٠).

كما يتميز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص الأخرى، ومنها: إمكانية تمثيل المعرفة؛ فبرامج الذكاء الاصطناعي على عكس البرامج الإحصائية تحتوى على أسلوب لتمثيل المعلومات إذ تستخدم هيكلة خاصة لوصف المعرفة تتضمن الحقائق والعلاقات بينها، ومجموعة الهياكل المعرفية تكون فيما بينها قاعدة المعرفة والتي توفر أكبر قدر ممكن من المعلومات عن المشكلة المراد إيجاد حل لها، ومن خصائص الذكاء الاصطناعي استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل؛ فبرامج الذكاء الاصطناعي تختار طريقة معينة للحل ليست عامة معروفة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة إذا اتضح أن الخيار الأول لا يؤدي إلى الحل سريعا، أي التركيز على الحلول الوافية وعدم تأكيد الحلول المثلى أو الدقيقة. كما أن من خصائصه قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة بالرغم من أن عدم تكامل المعلومات يؤدي إلى استنتاجات أقل واقعية، ومن خصائصه أيضا القابلية على التعلم من الخبرات والممارسات السابقة والقابلية لتحسين الأداء، كما أنه يتميز بقابلية الاستدلال واستنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة لايمكن معها استخدام الوسائل التقليدية المعروفة للحل(عبد القادر مطاي، ٢٠١٢، ٣-٤).

كما يتسم الذكاء الاصطناعي بإمكانية تمثيل المعرفة بواسطة الرموز، واستخدام الأسلوب التجريبي المتفائل، وقابلية التعامل مع المعلومات الناقصة، والقابلية على التعلم، واستخدام أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات، والتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية، ووجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل، والعمل بمستوى عملي واستشاري ثابت ليس متذبذب، ومعالجة البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية، ومحاكاة الإنسان فكرا وأسلوبا، وإثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار، وغياب الشعوب بالتعب والملل، وتقليص الاعتماد على الخبراء البشر، والقدرة على التفكير والإدراك، واكتساب المعرفة وتطبيقها، والقدرة على استخدام التجربة والخطأ لاستكشاف الأمور المختلفة(نبيل جاد، وآخرون، ٢٠١٤، ٢٥٢).

كما يتميز الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخواص من أهمها(عبد الرازق مختار، ٢٠٢٠، ١٨٥): أنه يعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت دون تذبذب، ويتطلب تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين، تعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية، تهدف لمحاكاة الإنسان فكرا وأسلوبا، تهتم بإثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار، وتعمل على توفير أكثر من نسخة من النظام تعوض عن الخبراء، يغيب معها شعور الإنسان بالتعب والملل.

سادسًا: أهداف توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

استهدفت تقنيات الذكاء الاصطناعي في البداية محاكاة مختلف قدرات الذكاء بواسطة الآلات، وذلك من خلال فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته التفكير وكيفية معالجته للمعلومات، ومن ثم يتم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات حوسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة.

ويرمي الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق هدفين رئيسين: **الأول:** الوصول إلى فهم عميق للذكاء الإنساني عن طريق محاكاته، **والثاني:** الاستثمار الأفضل للحاسب الآلي والعمل على استغلال إمكاناته كافة، وخصوصا بعد التطور السريع في قدرات الحاسبات ورخص ثمنها(جمال الشوادفي، عبد الوهاب حجاج، ٢٠١٣، ٥٧٤– ٥٧٥). ويهدف الذكاء الاصطناعي كذلك إلى تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب لطريقة الإنسان في حل المسائل؛ حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في الوقت نفسه، وفهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حتى يمكن محاكاته، كما هو معروف أن الجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيدا، وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في تعرف الأشياء(جهاد أحمد، ٢٠١٤، ٢٤).

كما يتبني العديد من الأهداف طويلة المدى مثل التفسير المعقد لاستجابات الطلاب أثناء التعلم؛ لتمييز أين ولماذا لم يتمكن الطالب من الفهم، وتقديم تلميحات لمساعدته على فهم المادة، وكذلك محاكاة سلوك المعلم البشري وإرشاداته؛ حتي يتكيف مع احتياجات الطالب الفردية أو للتدريس لمجموعات من الطلاب، كما يهدف استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التعرف على التدريس والتعلم والمساهمة في نظرية التعلم(Woolf, 2015, 38). كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى تطوير أنظمة حاسوبية تحقق مستوى من الذكاء شبيه بذكاء البشر أو أفضل، ويتضح ذلك في وضع المعارف البشرية داخل الحاسوب؛ ومن ثم يستطيع الحاسوب

البحث في هذه القواعد عبر الأدوات البرمجية، والقيام بالمقارنة والتحليل؛ لاستخلاص واستنتاج أفضل الأجوبة والحلول للمشكلات المختلفة(مرام عبد الرحمن، ٢٠١٨، ٢٢).

كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وتعني قدرة برنامج الحاسب على حل مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما؛ حيث إن البرنامج نفسه يجد لطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي تم تغذية البرنامج بها(أبو بكر خوالد وآخرون، ٢٠١٩، ٢١).

كما يسعى الذكاء الاصطناعي إلى معالجة المعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة آلية أو نصف آلية وبشكل متوافق مع هدف معين، وليس حل الإشكاليات بسرعة أكبر، أو معالجة المزيد من البيانات، أو حفظ أكبر عدد من المعلومات التي تستقى من العقل البشري(إيمان عبد الوهاب، ٢٠٢٠، ٢٦٦). كما يرمي الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية إلى مواجهة العديد من التحديات التعليمية الحالية والمستقبلية، والتي تتمثل في: كثرة أعباء المعلمين، واتسام التعلم بأنه موحد وغير مرن، والتقييمات المحدودة لكل من الطالب والمعلم، ونقص المشاركة بين المؤسسات التعليمية، وعدم المساواة في التعليم(Chong, 2020, 11). مما سبق يتضح أن أهداف الذكاء الاصطناعي تتمثل في جعل الأجهزة أكثر ذكاء، وتحديد ماهية الذكاء، وفهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء ؛ لجعل الأجهزة أكثر فائدة.

سابعًا: مجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالتعليم الصناعي:

يمكن تقسيم تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة مجالات: **الأول: تطبيقات العلوم الإدراكية Cognitive science Applications**، وتتمثل في النظم الخبيرة، ونظم التعلم، والمنطق الغامض، والخوارزميات. **والثاني: تطبيقات الآلات الذكية Robotics Applications**، وهي: الادراك البصري، وحاسة اللمس، والبراعة، والتنقل الحركي، والشبكات العصبية والوكيل الذكي. **والثالث: تطبيقات الواجهات البنية الطبيعية Natural Interface Applications**، وهي: اللغات الطبيعية، والتعرف على الكلام، ومتعدد الحواس، والواقع الافتراضي(أمنية عثمانية، ٢٠١٩، ١٦).

كما يمكن تقسيم تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى ثلاثة مجالات أخرى؛ وهي: **أولها: المشاهدة والإحساس بشكل مشابه لتصرفات البشر**؛ ومن أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

معالجة اللغة الطبيعية، وتمييز الصوت، **وثانيها: التفسير والتقييم: وهي محاكاة جانب التفكير عند الإنسان**، ومن أهم التطبيقات المستخدمة: تعليم الآلة، والتعلم العميق، **وثالثها: التفاعل والتصرف: وهي محاكاة جانب العمل من السلوك الإنساني** ومن أهم التطبيقات المستخدمة: توليد اللغة الطبيعية(عبد الفتاح زهير، ٢٠٢٠، ٩٤).

وتنقسم مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى مجالين: **أولهما المجال الإداري المؤسسي:** ويتمثل في عمليات التسجيل والقبول، والاستشارة، والخدمات الطلابية...إلخ، **وثانيهما المجال الأكاديمي:** ويتمثل في عمليات التدريس والتعلم والتقييم...إلخ(Richter,& others,2019,11). ويجمل البعض(Xia, 2020, 1) مجالات الذكاء الاصطناعي دون تصنيفها؛ لتشمل: التعرف على الكلام والصورة، والتعلم الآلي، والتعلم المتعمق، ومعالجة اللغة الطبيعية، ورؤية الكمبيوتر، واستخراج البيانات، والأنظمة الخبيرة.

ثامنًا: أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الصناعي:

ظهرت العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتي فاقت في براعتها، وفاعلية استخدامها ومكاسبها الآفاق وتغلبت على التحديات، وشكلت اتجاه تطوير للتعليم وبدلت قواعد اللعب والأدوار في العملية التعليمية، كما يتسم مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم بأنه اشتقاقي وابتكاري؛ فهو مجال قائم يشتق من نظريات ومجالات متعددة منها: الذكاء الاصطناعي في التعليم وتقنية المعلومات والاتصالات والعلوم المعرفية وغيرها..، حيث يحدد المعرفة الخاصة به ويجيب عن قضاياه وأسئلته مثل: ما طبيعة المعرفة؟ وكيفية تمثيلها؟ وكيف يمكن مساعدة المتعلمين على التعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي؟ وما أنماط التفاعل التعليمي الأكثر فاعلية عند استخدام الذكاء الاصطناعي؟ ومتى يتم استخدامها؟(Fadel & others, 2019,11)، ويمكن تفصيل ذلك في:

- **التدريس الذكي Smart tutoring**: يُقصد بالتدريس الذكي توظيف أساليب الذكاء الاصطناعي في مُحاكاة التدريس البشري، وتقديم أنشطة التعلم المناسبة للاحتياجات المعرفية للمتعلم، وتقديم التغذية الراجعة دون حضور المعلم.(Luckin, & Others, 2016, 31)، كما يمكن المعلم من تحسين نقل وتبادل المحتوي بشكل يحقق عائد معرفي ومهاري افضل.

- **الروبوتات التعليمية الذكية Robotics:** تعمل الروبوتات التعليمية الذكية على أداء المهام التعليمية بشكل يفوق الإنسان؛ فهي قادرة على توظيف ودمج المعرفة الإنسانية في شتى المجالات والتخصصات عبر تعلم الآلة، وذلك عبر تكامل عمل مجموعة متنوعة من التقنيات المتقدمة معا في نفس الوقت، ومن شأن إمكانات التدريس المستقل، أو المساعدة في التدريس، ويمكن الاهتمام بأنشطة تعلم المتعلمين من خلال الروبوتات التعليمية وأن تصبح منصة ممتازة لتدريبهم على المهارات والقدرات المختلفة(سمر بنت أحمد، ولينا بنت أحمد، ٢٠٢٠، ٧٥)، مما يتيح للمعلم والمتعلم التفاعل مع تلك الروبوتات بشكل أفضل.
- **بيئات التعلم التكيفيةAdaptive learning environment :** تتُيح بيئات التعلم التكيفية الفرصة للتعلم وفقًا لتفضيلات المتعلمين من خلال تصميم تعلم خاص لكل متعلم باستخدام الخوارزميات الجينية والشبكات العصبية ونماذج ماركوف المستترة Hidden Markov models) (Colchester& Others,2017, 52)، حيث تمكن المعلمين من تحسين بيئات التعلم والتقويم والتحسين مع الطلاب بشكل أكثر مرونة وتميز.
- **أتمتة المهام الإدارية : Administrative Tasks Automation** يستطيع الذكاء الاصطناعي أتمتة وتسريع المهام الإدارية لكل من المؤسسات التعليمية والمعلمين، واقتراح الجداول الدراسية وتقديم الإرشادات المطلوبة للمتعلمين.
- توظيف الذكاء الاصطناعي في أغراض **التقويم: Al-supported Embedded Assessment** تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقويم المتعلمين وتصحيح الواجبات المنزلية واختبارات الأداء المختلفة حيث تتميز بالموضوعية والقدرة على التعامل مع البيانات بسرعة ودقة.(خديجة منصور، ٢٠١٨، ١١٨).
- **الواقع الافتراضي الذكي الاصطناعي Artificial Intelligent Virtual Reality Teaching :** حيث يُمكننا عند دمج الذكاء الاصطناعي مع تكنولوجيا الواقع الافتراضي توفير تحفيزًا بديهيًا وبصريًا ومتعدد الحواس للمتعلمين مما يُساعد بشكل كبير في تعلمهم، وذلك أنه من خلال دمج الواقع الافتراضي في التعليم ومن خلال المشهد الافتراضي يستطيع المتعلمين تحقيق فهمًا عميقًا للمعرفة التي لم يكن من الممكن تخيلها من قبل، وتزويد المتعلمين ببيئة تعلم تفاعلية ومفعمة بالحياة، وتمكنهم من الاستكشاف بحرية والتعلم بشكل مستقل(سمر بنت أحمد، ولينا بنت أحمد، ٢٠٢٠، ٧٦).

ولما كان الذكاء الاصطناعي يمثل شكلًا رئيسًا من أشكال التقدم العلمي والتكنولوجي، ويعد من أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات كمجال من مجالات المعرفة الحديثة التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته لترقية جيل جديد من التلاميذ يمكنه من توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إنجاز العديد من المهام التي تحتاج إلى قدرة تنافسية عالية تقوم على الاستدلال والاستنباط والإدراك الذكي والتقني بشكل مستدام، فقد قدم المحور السابق تحليل ورصد للأطر الفكرية والمعرفية للذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم والفلسفة والنشأة، والأهمية، والخصائص، وأهداف توظيفه في التعليم، ومجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأبرز تطبيقاته في التعليم؛ وتأسيسًا على ما سبق عرضه، واستكمالًا لإجراءات البحث في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر يمكن تقديم التصور المقترح التالي:

المحور الثالث: تصور مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري.

تقدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي فرص تعليمية أفضل لكل من المعلمين والمتعلمين؛ حيث يتم استخدامها لإنشاء بيئات تعليمية تفاعلية، وتوفير فرص أكبر للتعلم التعاوني، وتمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي وسيلة أفضل للطلاب والمعلمين من أجل اكتساب المزيد من الخبرات التعليمية، كما يمكنها أن توفر معلوماتٍ للمعلمين وللإدارة حول ممارسات ونطاق الذكاء الاصطناعي في التعليم المطلوب لتحقيق التميز، كما يمكنها تحسين توظيف الوقت والجهد المتاح في التعلم من خلال الأنماط والاستدلالات بدلاً من التعليمات الواضحة من الإنسان.

يتناول هذا المحور: أهداف، ومنطلقات، وأسس، ومجالات، ومتطلبات، وآليات التصور المقترح، ومعوقات قد تواجه تنفيذ التصور المقترح، وسبل التغلب علي معوقات تطبيق التصور المقترح، وذلك ضمن تحليل نتائج الأبحاث والدراسات السابقة، وتحليل الأطر النظرية والمفاهيمية لتطوير التعليم الفني الصناعي، والذكاء الاصطناعي وتطبيقاته: وفيما يلي عرض ذلك:

أهداف التصور المقترح:

يهدف التصور المقترح إلي توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري، من خلال تحديد المجالات المتعلقة بالجانب التقني، وتحديد

المجالات المتعلقة بالطالب، وتحديد المجالات المتعلقة بالمعلم، وتحديد المجالات المتعلقة بالجانب الإداري، وتحديد المجالات المتعلقة بالجانب المالي.

منطلقات التصور المقترح:

تستند منطلقات التصور المقترح على تحليل ورصد للإطار النظري والفكري للتعليم الفني الصناعي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي ارتكزت على ما يلي:

- سعى الدولة المصرية إلى تطوير نظم التعليم الفني الصناعي لمواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية والمعرفية والفنية السائدة في الوقت الراهن.
- حاجة التنمية الشاملة إلى كوادر بشرية ومنتجات تعليمية متميزة تعتمد على فكر معرفي وممارسات مهنية متطورة لاستدامة التنمية.
- إن التعليم الفني الصناعي ميدان خصب للعبور نحو آفاق تنموية مستدامة تنقله نقلة نوعية نحو الانفتاح على السوق التنافسية المحلية والعالمية.
- إن التعليم الفني الصناعي يمثل جسرا بين عالم التعليم وعالم العمل؛ فالمنتج التعليمي الفني المتطور يعتمد على ممارسة التعليم والتعلم المعرفي والتقني بطرق متطورة، ويكتسب مهارات وكفايات تقنية ذكية تقوم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- إن تقنيات الجيل الرابع والخامس من الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته يمكن الإفادة منها في تطوير التعليم الفني الصناعي لتكوين الفنيين المهرة من أجيال المستقبل.
- إن الذكاء الاصطناعي شكلًا رئيسًا من أشكال التقدم العلمي والتكنولوجي، ويعد من أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات كمجال من مجالات المعرفة الحديثة التي تهتم بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته لخلق جيل جديد.
- إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم تهدف إلى تعزيز القدرات البشرية وحماية حقوق الإنسان من أجل التعاون الفعال بين الإنسان والآلة في الحياة والتعليم والتعلم والعمل.
- أن أبرز الجهود الإصلاحية الهادفة إلى تطوير التعليم الفني الصناعي في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي تركزت على تحسين البني الفنية والتقنية، وتعزيز تفاعل الطلاب والمعلمين، وتعظيم جهود الأداء الإداري، وتحسين فرص التمويل والإنفاق.

أسس التصور المقترح:

يقوم التصور المقترح على عدد من الأسس والمبادئ الفكرية والمفاهيمية النظرية والواقعية المتعلقة بفلسفة التعليم الفني الصناعي وأهدافه، وفلسفة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وذلك على النحو التالي:

- الوضوح في تحديد الأهداف: على أن تكون هذه الأهداف نابعة، ومتوافقة مع احتياجات التعليم الفني الصناعي ومكوناته، وتلائم الطلاب والمعلمين.
- ترتيب الأولويات في تحقيق الأهداف: وذلك بشكل يتوافق مع الإمكانيات الفنية والمادية والمعرفية والبشرية المتوفرة، واختيار القطاعات، والعمليات، التي تعطي أولوية عن غيرها في الرؤية، حسب أهميتها بالنسبة للتعليم الفني الصناعي وطلابه.
- بناء التصور مع الاعتماد على الإحصاءات، والبيانات، والمعلومات الصحيحة من خلال تحليل البيئة الداخلية والخارجية للتعليم الفني الصناعي.
- التنبؤ باحتمالات المستقبل والظروف المختلفة التي سيقدمها التصور للمستقبل، مع الأخذ في الاعتبار أن هذا المستقبل متغير بفعل التطور التقني وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- الواقعية: ويقصد بها العمل على رصد الواقع الفعلي والانطلاق منه؛ فلابد أن يبدأ الواقع من الإمكانات المادية المتوفرة، وبذلك تتناسب الغايات التي يسعى التصور إلى تحقيقها مع الإمكانات المتاحة.
- الشمولية: بمعنى شمول التصور لأوجه النشاطات المختلفة في العملية التعليمية، وأن يكون للتصور السيطرة، والتوجيه على كافة الموارد المتاحة؛ لضمان تحقيق التناسق، والتكامل بين الأهداف والتطبيق.
- المرونة: بأن يتضمن التصور أكبر قدر من الحرية يسمح بمرونة الحركة؛ لمواجهة التغيرات غير المتوقعة التي يمكن أن تحدث للتصور. وأن يسمح بالتغيير وتحويل المسار.
- الاستمرارية: بأن يكون التصور سلسلة مترابطة من العمليات المتداخلة؛ بحيث تكون نهاية التصور الحالي بداية للتصور المستقبلي.
- المتابعة والتقويم المستمر: لابد أن يتضمن التصور أسلوب المتابعة والتقويم المستمر، وتحديد جهات المتابعة والتقويم؛ حتى يمكن متابعة نجاح التصور أولا بأول، وتقوم الحالة الراهنة لتعرف مواطن القوة والضعف فيها.

مجالات التصور المقترح:

يمكن تحديد المجالات التطبيقية التي يقدمها التصور المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري؛ وذلك من خلال عرض مجالات بناء التصور المقترح، وفيما يلي عرض ذلك:

- مجالات متعلقة بالجانب التقني.
- مجالات متعلقة بالطالب.
- مجالات متعلقة بالمعلم.
- مجالات متعلقة بالجانب الإداري.
- مجالات متعلقة بالجانب المالي.

متطلبات وآليات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي المصري:

يمكن صياغة المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، وذلك من خلال عرض المتطلبات لكل مجال من مجالات التصور، ثم يلي كل متطلب عرضًا لآليات إجرائية من وجهة نظر البحث الحالي لتفعيل تلك المتطلبات، وفيما يلي عرض ذلك:

- **متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، على الجانب التقني(الفني) وهي:**

- جاهزية البنية التحتية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التعليم الصناعي.
- توفير متخصصين ذوى كفاءة عالية للدعم الفني لمعالجة أعطال الشبكات قبل تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم والتدريب التقني.
- توفير تقنية الوصول السريع للتعليمات للجميع من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تصميم قاعدة البيانات الإلكترونية والمعلومات الخاصة بالمدارس.
- تصميم شبكة حاسوبية ذات سرعة فائقة متاحة لكل العاملين بالمدارس.
- توفير أرشيف رقمي فعال للمعلومات والبيانات، ونظام اتصال مرن يسمح بسهولة تواصل جميع الأطراف المَعْنِيَّة بالعملية التعليمية.
- توفير نظام أمني إلكتروني لحماية البيانات والمعلومات الخاصة بالعاملين بقطاع التعليم الفني الصناعي من القرصنة الإلكترونية.

- **آليات تفعيل متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، على الجانب التقني(الفني) وهي:**

- تصميم بنية مدارس التعليم الصناعي بجاهزية مرنة تتيح الفرصة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تخصيص واستحداث وجود متخصصين ذوى كفاءة عالية للدعم الفني لمعالجة أعطال الشبكات قبل تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم والتدريب التقني.
- تصميم برنامج لتقنية الوصول السريع للتعليمات للجميع من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- إتاحة تطبيقات ذكية للتعامل المنظم مع قاعدة البيانات الإلكترونية والمعلومات الخاصة بالمدارس.
- تحسين الشبكة الحاسوبية بسرعة فائقة تتيح لكل العاملين بالمدارس سهولة استخدامها.
- بناء أنظمة أرشفة رقمية فعال للمعلومات والبيانات، ونظام اتصال مرن يسمح بسهولة تواصل جميع الأطراف المَعْنِيَّة بالعملية التعليمية.
- بناء نظام أمني إلكتروني لحماية البيانات والمعلومات الخاصة بالعاملين بقطاع التعليم الفني الصناعي من القرصنة الإلكترونية.

- **متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالطالب، وهي:**

- تنفيذ الطالب الواجبات المنزلية من خلال تطبيقات ذكية.
- توفير نظام إلكتروني قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي يقدم تغذية راجعة للطالب على أدائه بشكل مستمر.
- تنظيم الاجتماعات باستخدام التطبيقات الإلكترونية بصورة دورية لبحث مشكلات الطلاب الأكاديمية.
- العمل على دمج الطلاب في الندوات والورش والمؤتمرات لنشر ثقافة الذكاء الاصطناعي وتطبيقه في المدارس.
- توفير نظام إلكتروني لتقييم أداء الطالب.
- تقديم تطبيقات للمتابعة المستمرة لمستويات الطلاب مع أولياء الأمور.

- تقديم الدعم الفني والتحسين المستمر للطلاب في المعامل والوورش والقاعات الدراسية من خلال الروبوتات التعليمية.

- **آليات تفعيل متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالطالب، وهي:**

- تقديم الواجبات المنزلية للطالب من خلال تطبيقات ذكية.
- بناء نظام للتقويم المستمر قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي يقدم تغذية راجعة للطالب على أدائه.
- تنفيذ الاجتماعات بين المعلم والطالب من خلال التطبيقات الإلكترونية بصورة دورية لبحث مشكلات الطلاب الأكاديمية.
- دمج الطلاب في الندوات والورش والمؤتمرات لنشر ثقافة الذكاء الاصطناعي وتطبيقه في المدارس.
- تفعيل دور التطبيقات الذكية في المتابعة المستمرة لمستويات الطلاب مع أولياء الأمور.
- تدريب المعلمين الفنيين القادرين على الدعم الفني والتحسين المستمر للطلاب في المعامل والوورش والقاعات الدراسية من خلال الروبوتات التعليمية.

- **متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالمعلم، وهي:**

- تشجيع المعلمين على تصميم بيئة تعليمية إلكترونية محفزة للتعلم من خلال الذكاء الاصطناعي.
- بناء نظام إلكتروني لتقييم أداء المعلم.
- عقد لقاءات أكاديمية بين المعلمين والإدارة من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- مشاركة المعلم في الندوات والدورات التدريبية باستخدام المنصات الرقمية.
- توعية المعلم بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- توفير البرامج التدريبية لتدريب المعلم على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في البيئة التعليمية.

- **آليات تفعيل متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالمعلم، وهي:**

- التدريب المستمر للمعلمين على تصميم وانتاج بيئات التعليم المحفزة للتعلم من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تصميم نظم التقييم المستمر للمعلم وفق نظام إلكتروني ذكي.
- تطوير مؤسسات تدريب معلمي التعليم الفني الصناعي بما يوظف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تنظيم اللقاءات الأكاديمية بين المعلمين والإدارة من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تدريب المعلم على المشاركة في الندوات والدورات التدريبية باستخدام المنصات الرقمية.
- تنمية وعي المعلم بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- تنظيم أجندة البرامج التدريبية المهنية لتدريب المعلم على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في البيئة التعليمية.

- **متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالجانب الإداري، وهي:**

- تطوير النظم الإدارية بالاعتماد على إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.
- استحداث وظائف تتعلق بإدارة المدارس تعتمد على الذكاء الاصطناعي.
- تحسين الأداء الإداري باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- توظيف الذكاء الاصطناعي في تخفيف الأعباء الإدارية للمعلم في إدارة الصف.
- تصميم نظم إدارة المحتوي الرقمي من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- عقد ورش عمل للقيادات الإدارية لتبني ثقافة الذكاء الاصطناعي في التعليم الصناعي.

- **آليات تفعيل متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالجانب الإداري، وهي:**

- ترقية النظم الإدارية بالاعتماد على إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.
- إدارة المدارس وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- بناء الأداء الإداري باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في تخفيف الأعباء الإدارية للمعلم في إدارة الصف.
- بناء نظام إداري لتنظيم إدارة المحتوي الرقمي من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- تدريب القيادات الإدارية على نشر ثقافة الذكاء الاصطناعي في التعليم الفني الصناعي.

- **متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالجانب المالي، وهي:**

- توفير المخصصات المالية لدعم نشر الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تحفيز وتشجيع المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ورصد الجوائز المالية لذلك.
- بناء نظام يقوم على الحوافز المادية بما يسهم في زيادة مستوى التنافس بين المعلمين نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- توفير الميزانية الكافية لشراء أجهزة الحاسب الآلي والبرمجيات وأجهزة العرض اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- زيادة مخصصات ميزانية الصيانة الدورية للأجهزة وشبكات الاتصال من خلال الإنترنت.

- **آليات تفعيل متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، فيما يتعلق بالجانب المالي، وهي:**

- تفعيل الشراكة بين التعليم الفني الصناعي والشركات لتوفير المخصصات المالية لدعم نشر الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- رصد مكافأة مالية لتحفيز وتشجيع المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- بناء نظام يقوم على الحوافز المادية بما يسهم في زيادة مستوى التنافس بين المعلمين نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- توفير بدائل لزيادة مخصصات الميزانية لشراء أجهزة الحاسب الآلي والبرمجيات وأجهزة العرض اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- زيادة مخصصات ميزانية الصيانة الدورية للأجهزة وشبكات الاتصال من خلال الإنترنت.

معوقات تطبيق التصور المقترح:

قد يواجه هذا التصور المقترح بعض التحديات التي تعوقه وتتمثل في:

- تراجع مشروعات الدمج بين التعليم الثانوي الصناعي ومراكز الإنتاج وعدم وفائه بمتطلبات الاقتصاد المصري.
- اتساع الفجوة بين ارتباط تخطيط التعليم الفني الصناعي بالاحتياجات الواقعية من الكوادر البشرية العاملة.

- إنفراد بعض المسؤولين بالقرار، وعدم السماح للرأي الآخر، أو النقد الموضوعي، والتسلط في تقديم التسلط على لغة الحوار والتفاهم.
- تراجع رغبة العديد من القيادات التربوية بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي.
- عدم وجود تشريعات تلزم الجهات الداعمة كوزارات الدولة وقطاع الأعمال والنقابات المهنية المعينة بتطوير التعليم الفني الصناعي المصري.

سبل التغلب علي معوقات تطبيق التصور المقترح:

يمكن التغلب على معوقات تطبيق التصور المقترح من خلال التوصيات التالية:

- تفعيل المزيد من مشروعات الدمج بين التعليم الفني الصناعي ومراكز الإنتاج للإيفاء باحتياجات الاقتصاد المصري.
- فتح قنوات الاتصال بين المدارس الثانوية الصناعية وبين مؤسسات التعليم العالي، والسماح لطلاب التعليم الفني الصناعي بفرص الالتحاق بالتعليم العالي.
- التخطيط الإستراتيجي لتطوير التعليم الفني الصناعي بما يحقق جودة التدريب والتنمية للكوادر البشرية الفنية المهرة.
- تحفيز القيادات التربوية للتطلع بمهام توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم الفني الصناعي، والمساهمة في نشر الثقافة الرقمية.
- سن تشريعات تلزم الجهات الداعمة من وزارات الدولة وقطاع الأعمال والنقابات المهنية المعينة بتطوير التعليم الفني الصناعي المصري.
- إنشاء وزارة مستقلة للتعليم الثانوي الفني الصناعي.
- تحويل العديد من المدارس الفنية الصناعية ذات نظام السنوات الثلاث إلى نظام الخمس سنوات؛ بحيث تقدم مناهج السنتين الرابعة والخامسة بما يساوي مناهج المعاهد فوق المتوسطة، مع توجيه مناهج السنوات الثلاث الأولي للتركيز على التدريب العملي وبرامج التدريب المهني.

مراجع البحث:

أبو بكر خوالد، وآخرون(٢٠١٩): **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.

أحمد عبد الفتاح، ومحمود مصطفى(٢٠٢١): الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير الإدارة الجامعية" رؤية مقترحة"، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ديسمبر، ١٩٢(٢)، ٤٧٨- ٥١٣.

أحمد عبد المنعم عبد الحميد(٢٠١٧): علاقة التعليم الفني الصناعي بسوق العمل، **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، أبريل، ٦٦(٢)، ١٩- ٧٨.

أحمد كاظم(٢٠١٢): **الذكاء الاصطناعي**، العراق: منشورات كلية تكنولوجيات المعلومات، جامعة الإمام جعفر الصادق.

أحمد محمد نبوي حسب النبي(٢٠١٦): التعليم الثانوي الصناعي وقطاع الصناعة في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وفرنسا وإمكانية الإفادة منهم في مصردراسة مقارنة، **مجلة دراسات في التعليم الجامعي**، مايو، ٣٣، ٦١-٢١٠.

أسماء أحمد خلف(٢٠٢٠): السيناريوهات المقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، **مستقبل التربية العربية**، ٢٧(١٢٥ج١)، ٢٠٣- ٢٦٤.

أماني محمد عبدالقادر (٢٠٢١): الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي، المجلة التربوية، عدد أبريل، ج١، (٤٨)، **كلية التربية**، جامعة سوهاج، ص ص ١-٢٣.

أمنية عثمانية(٢٠١٩): المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي، كتاب جماعي بعنوان: **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا،٩-٢٢.

أميرة عبد الحكيم منصور، (٢٠١٦)، تطوير التعليم الثانوي الصناعي بمصر في ضوء خبرة كوريا الجنوبية، **مجلة البحث العلمي في التربية**، ١٧(٤)، ٦٥١- ٦٧٥.

إيمان ذكي أحمد(٢٠١٧): تطوير التعليم الفني الصناعي في ضوء المتطلبات المتجددة لعصر اقتصاد المعرفة، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ، ١٨(٩)، ٥٦٠- ٥٨٤.

إيمان عبد الوهاب(٢٠٢٠): أثر تفاعل بعض نظم الذكاء الاصطناعي والمستوى الدراسي على الوعي الذاتي وجودة الحياة لدى عينة من طلاب المرحلة العمرية ١٦- ١٧سنة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ١٩، ٢٥٩- ٢٩٨.

برنامج الإصلاح التعليم الفني والتدريب المهني في مصر(٢٠١٣): **الاستراتيجية القومية لإصلاح منظومة التعليم الفني والتدريب المهني في مصر** (٢٠١٢-٢٠١٧)، مارس، متاح من خلال: https://2u.pw/vKrvJf

ثامر عطية العنزي(٢٠٢٢): الذكاء الاصطناعي كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في بيئة الأعمال وفقا لمرتكزات رؤية المملكة ٢٠٣٠، **مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية**، مايو، ٦(١٣)، ٤٨- ٦٣.

جمال الشوادفي، وعبد الوهاب حجاج(٢٠١٣): الذكاء الاصطناعي وتحليل السلاسل الزمنية، **المجلة العلمية لقطاع كلية التجارة**، جامعة الأزهر، ١٠(٥٧٢-٦١٢).

جمال على الدهشان ومنال فتحي سمحان (٢٠٢٠): المهارات اللازمة للإعداد لمهن ووظائف المستقبل لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها "رؤية مقترحة "، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٨٠، ديسمبر، ٢٣- ٦٨.

جمهورية مصر العربية(٢٠٢٢): الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر" احصائيات وأرقام، متوفر 2022/10/20 https://www.capmas.gov.eg

جهاد أحمد(٢٠١٤): **الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة**، عمان: دار أمجد للنشر والتوزيع.

خالد صلاح حنفي(٢٠١٨): تطوير التعليم الثانوي الفني المصري في ضوء بعض الاتجاهات العالمية المعاصرة، **المجلة العربية لدراسات وبحوث العلوم التربوية والإنسانية**، ديسمبر، ١٣، ٣٤-٩٢.

خديجة منصور أبو زقية(٢٠١٨): أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم والتربية، **مجلة كليات التربية**، ١٢، ١١١- ١٢٦.

دلال يسن(٢٠٠٩): **التعليم الثانوي في الألفية الثالثة**، دار الفكر والنشر، القاهرة.

سامي فتحي عبد الغني(٢٠١٢): تصور مقترح لتفعيل العلاقة بين التعليم الفني وسوق العمل في مصر في ضوء تجارب بعض الدوول المتقدمة، **مستقبل التربية العربية**، المركز العربي للتعليم والتنمية، سبتمبر، ١٩(٨٠)، ٢٩٩- ٣٧٨.

ساما فؤاد عباس (٢٠١٨): مهارات القرن الـ ٢١: إطار عمل للتعليم من أجل المستقبل، **مجلة الطفولة والتنمية**، مصر،٩(٣١)، ١٤٩- ١٦٣.

سحر محمد أبوراضي(٢٠١٧): التخطيط الاستراتيجي للتعليم الثانوي الفني الصناعي المتقدم في ضوء متطلباتتدويل التعليم، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنوفية، ٢، ٢-٦٩.

سلوى محمد على قطب(٢٠١٧): دور الحوكمة في تطوير منظومة التعليم الفني وربطه بسوق العمل، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **مجلة معهد البحوث والدراسات العربية**، (٦٧)٤٣.

سمر بنت أحمد، ولينا بنت أحمد(٢٠٢٠): الذكاء الاصطناعي في التعليم في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية للتربية النوعية، يناير، ٤(١١)، ٧١- ٨٤

سمير قطامي(٢٠١٨): الذكاء الاصطناعي وأثره على البشرية، **مجلة أفكار**، وزارة الثقافة، الأردن، ٣٥٧، ١٣-٤٠.

سيسي أحنادو (٢٠١٦): إصلاح التعليم الثانوي الفني في ضوء استراتيجية اليونسكو للتعليم والتدريب التقني والمهني، **مجلة العلوم النفسية والتربوية**، (٢)، ع٤، ٢٣١-٢٥٠.

شادي عبد الوهاب، وآخرون(٢٠١٨): فرص وتهديدات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، **تقرير المستقبل**،٢٧، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المستقبلية، الإمارات العربية المتحدة، أبو ظبي.

شريف الأتربي(٢٠١٩): **التعليم بالتخيل**، القاهرة: العربي للنشر والتوزيع.

شيماء عبد المولى عبد النبي؛ هناء عبد القادر فايد؛ مصطفى محمود ابوحمد (٢٠٢٠): دور التوجيه والإرشاد المهني في تيسير انتقال طلاب المدارس الفندقية إلى سوق العمل السياحي، **المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، كلية السياحة والفنادق**، جامعة الفيوم، (١٤) ١، ١-٢١.

عادل عبد النور(٢٠٠٥): **مدخل إلى الذكاء الاصطناعي**، السعودية، ط. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

عبد الرازق مختار(٢٠٢٠): تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا(COVID-19)، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، أكتوبر، ٣(٤)، ١٧١- ٢٢٤.

عبد الفتاح زهير عبد الفتاح(٢٠٢٠): تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تحقيق الميزة التنافسية: دراسة على البنوك الأردنية، **مؤتة للبحوث والدراسات- سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، جامعة مؤتة، ٣٥(٥)، ٨٧-١٢٢.

عبد القادر مطاي(٢٠١٢): تحديات ومتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعمليات إدارة المعرفة في منظمات الأعمال، **الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي و دورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية**،جامعة سكيكدة، الجزائر.

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

عماد بديع(٢٠١٠): الذكاء الاصطناعي كمتغير تصميمي للتعليم الإلكتروني والتعاوني وأثره على تنمية التحصيل المعرفي لتصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب أخصائي تكنولوجيا المعلومات، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، كلية التربية، جامعة المنوفية، ٢(٢٥)، ٢١٢- ٢٥٧.

عمار سعد الله، ووليد شتوح(٢٠١٩): أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم، كتاب جماعي بعنوان: **تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال**، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا، ١٣٠- ١٤٨.

عمر رضوان(٢٠١٩): تطوير الأداء الإداري في جامعة عين شمس باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، **مجلة كلية التربية**، جامعة بني سويف، يناير،(٢)، ١- ٣٤.

عمرو مصطفى أحمد(٢٠١٥): تصور مقترح لدور الحضانات التكنولوجية في تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر على ضوء تجارب بعض الدول، مجلة العلوم التربوية، ٢٣(٤)، ١-٦١.

فاروق عبده حسن فليه(٢٠٠٥): **التعليم في غرفة الإنعاش**، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية.

فايز جمعة النجار(٢٠١٠): **نظم المعلومات الإدارية منظور إداري**، الأردن: عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع.

فريال إبراهيم الدسوقي(٢٠١٩): الكفاية الخارجية للتعليم الثانوي الصناعي بمصرفي ضوء التحديات المعاصرة، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

فوزي رزق شحاتة(٢٠١٤): استراتيجية مقترحة لتحقيق التنظيم والتخطيط والتنسيق والتكامل بين مدارس التعليم الثانوي الصناعي وقطاع الصناعة في مصر: رؤية مستقبلية، القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية.

محمد بشير(٢٠٢٠): **الآلة الذكية من ديكارت وحتى دماغ غوغل**، لندن: إصدارات دار إي-كتب.

محمد حسن أحمد جمعة (٢٠٢٠): متطلبات تطوير التعليم الثانوي الفني الصناعي بمصر على ضوء بعض التوجهات الاستثمارية المعاصرة" رؤية مقترحة"، **المجلة التربوية**، كلية التربية، جامعة سوهاج، سبتمبر، ٧٧، ١٩٥٩- ٢٠١٤.

محمد حسن الحبشي، وآخرون(٢٠١٣): موجهات تطوير مناهج التعليم الفني في ضوء متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتحول الديمقراطي في مصر، القاهرة، المركز القومي للبحوث التربوية، ١٤٢-١٤٥.

محمد محمد سكران(٢٠١٣): تطوير التعليم الفني مدخل للقضاء على الطبقية وتحقيق العدالة الاجتماعية، **مجلة رابطة التربية الحديثة**، ٦(١٨)، ١١-٢٤.

محمد مراياتي (٢٠١٨): الثورة الصناعية الرابعة – آفاقها ومستلزماتها في الوطن العربي، **مجلة التقدم العلمي**، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، أكتوبر، ١٠٣، ١٦ – ٢٢.

محمود أحمد درويش(٢٠١٨): مناهج البحث في العلوم الإنسانية، القاهرة، مؤسسة الأمة العربية للنشر والتوزيع.

مرام عبد الرحمن(٢٠١٨): الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، **مجلة القافلة**، المملكة العربية السعودية، ٦٧(٦)، ٢٢-٢٥.

مريم شوقي(٢٠٢٠): تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتسريع في عملية رقمنة التعليم، المؤتمر الدولي الأول تحت عنوان التعليم الرقمي في ظل جائحة كورونا ١٥-١٦أغسطس، **ملحق مجلة الجامعة العراقية**، العدد(٢/١٥)، الجامعة العراقية.

مليكة مذكور(٢٠٢٠): مستقبل الإنسانية في ضوء مشاريع الذكاء الاصطناعي الفائق، **مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية**، ٣(١)، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية، ١٣٨- ١٦٦.

منال سيد يوسف(٢٠١٦): رؤية مقترحة لتطوير سياسة التعليم الفني في مصر في ضوء تجربة الولايات المتحدة الأمريكية، مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، ٢٦(١)، ١١٧- ٢٤٣.

موسى اللوزي(٢٠١٢): الذكاء الاصطناعي في الأعمال، **المؤتمر السنوي الحادي عشر**، ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، ٢٣- ٢٤ أبريل، الأردن: عمان، جامعة الزيتونة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية.

ناجي شنودة نخلة(٢٠١٣): تفعيل جهود الجهات الداعمة للتعليم الفني: دراسة ميدانية، القاهرة: المركز القومي للبحوث التربوية.

نبيل جاد عزمي، وآخرون(٢٠١٤): فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة تكنولوجيا المعلومات**، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، كلية التربية النوعية، جامعة جنوب الوادي، ١٧، ٢٣- ٢٧٩.

نيفين فاروق(٢٠١٢): الآلة بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي، **مجلة البحث العلمي في الآداب**، كلية البنات للآداب والعلوم التربوية، جامعة عين شمس، ١١(٣)، ٤٨١- ٥٠٤.

هاشم فتح الله(٢٠٢٠): رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة(4th IR) الذكاء الاصطناعي ((AI) ، **مجلة إبداعات تربوية**، مجلة الكترونية فصلية، رابطة التربويين العرب، ١٥(١٥)، ٧٩- ١١٢.

وائل أحمد راضى سعيد(٢٠١٢): تصميم وثيقة لتطوير برنامج إعداد فنى الزخرفة والإعلان بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية فى ضوء المعايير العالمية وقياس فاعليتها، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ٣٠(٣)، ٦١-٩٤.

وائل وفيق رضوان، سامية درويش عبد الله(٢٠٢١): متطلبات رقمنة التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء خصائص مجتمع المعرفة، يناير، ٧٦، ٦١- ١٠٢.

وزارة التربية والتعليم (٢٠١٤): الخطة الإستراتيجية القومية لإصلاح التعليم قبل الجامعي ٢٠١٤- ٢٠٣٠، التعليم المشروع القومي لمصر: **معا نستطيع**، القاهرة، متاح من خلال: https://manshurat.org/node/2813

وزارة التربية والتعليم ووحدة التخطيط والمتابعة(٢٠٠١): **خمس سنوات على طريق تطوير التعليم الثانوي في مصر (١٩٩٧-٢٠٠١)**، القاهرة، وزارة التربية والتعليم.

ولاء محمود عبد الله محمود(٢٠١٩): التخطيط الاستراتيجي للتعليم الثانوي الفني الصناعي المتقدم في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة، **مجلة التربية**، كلية التربية، جامعة الأزهر، يناير، ١٨١، (٢)، ٧٤٥-٨٢٢.

وليد عبد العزيز خالد النجار(٢٠١٦): استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠، المنشورة: بجريدة أخبار اليوم، يوم الأربعاء الموافق: ٢٤ فبراير، https://akhbarelyom.com/

اليونسكو(٢٠٢٢): الذكاء الاصطناعي في التعليم. متاح من خلال الرابط: https://shortest.link/gKMy

المراجع الأجنبية:

Aldosari, S. A. M. (2020). The future of higher education in the light of artificial intelligence transformations. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 145-151.

Breen, T. E. (2020). *I think therefore I am...? An Exploration of Artificial Intelligence (AI) Marketing Practitioner Perceptions and Practices* (Doctoral dissertation, Doctoral Thesis).

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, *8*, 75264-75278.

Chong, J. V. V. (2020). *Perspectives on Artificial Intelligence in Education: a Study of Public Elementary School Teachers* (Doctoral dissertation, Biola University).

Colchester, K., Hagras, H., Alghazzawi, D., & Aldabbagh, G. (2017). A survey of artificial intelligence techniques employed for adaptive educational systems within e-learning platforms. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, *7*(1), 47-64.

Cook, W. (2013). PROTECTING OPTIONS FOR PRE-16 PUPILS.

Fadel, C., Holmes, W., & Bialik, M. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *The Center for Curriculum Redesign, Boston, MA*.

Garcia, G. (2019). Artificial Intelligence in Japan: Industrial Cooperation and Business Opportunities for European Companies. *Tokyo, Japan*.

Jordan, J., & Wade, M. (2018). As AI makes more decisions, the nature of leadership will change. *HR Future*, (4), 10-11.

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business Horizons, 62(1), 15-25.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education.

Ma, Y., & Siau, K. L. (2018). Artificial intelligence impacts on higher education. MWAIS Proceedings, 42(5), 1-5.

McCarthy, J. (2004). What is artificial intelligence? URL: http://www-formal. Stanford. Edu/jmc/whatisai. html.

Moustafa, E. K. (2016). The Impact of Cultural Contex on The Egyptian Technical and Voactional Education and Training and Training System. *Scientific Journal for Economy and Commerce*,, *3*, 57-74.

Phillips-Wren, G. (2012). AI tools in decision making support systems: a review. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, *21*(02), 1240005.

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(1), 1-13.

Umachandran, K., Jurcic, I., Ferdinand-James, D., Said, M. M. T., & Abd Rashid, A. (2018). Gearing up education towards Industry 4.0. *International Journal*, *17*(02).

Vincent-Lancrin, S., & van der Vlies, R. (2020). Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges. OECD Education Working Paper No.218 OECD Publishing, Paris.

Wang, Y. (2021). Educational management system of colleges and universities based on embedded system and artificial intelligence. *Microprocessors and Microsystems*, *82*, 103884.

Woolf, B. P. (2015). AI and Education: Celebrating 30 Years of Marriage. In *AIED Workshops* (Vol. 4, pp. 38-47).

Richter, O. Z., Juarros, V. I. M., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1), 1-27.

Xia, P. (2020). Application scenario of artificial intelligence technology in higher education. In *International Conference on Applications and Techniques in Cyber Intelligence ATCI 2019: Applications and Techniques in Cyber Intelligence 7* (221-226). Springer International Publishing.