درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية

د. محمد علي أحمد صلاح صنعة
أستاذ مساعد طرق تدريس الرياضيات، جامعة المحويت
نائب رئيس جامعة المحويت للدراسات العليا والبحث العلمي
الجمهورية اليمنية
sonah2@yahoo.com

تاريخ تسلم البحث: ٢٠/ ١٢/ ٢٠٢٤م **تاريخ قبول البحث**: ٧/ ١/ ٢٠٢٥م

الملخص:
هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي الكمي، وذلك بإعداد بطاقة تحليل مكونة من (٢٤) عبارة موزعة على خمسة مجالات، وبعد التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة؛ تم تطبيقها على منهاج الرياضيات للصف الثالث الثانوي – القسم العلمي، وقد كشفت نتائج الدراسة أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الرياضيات في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية جاءت بدرجة ضعيفة، حيث بلغت درجة تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مقرر الجبر (3. 17%)، ومقرر الهندسة (1. 15%)، ومقرر التفاضل (1%)، ومقرر التكامل (1. 33%)، في حين بلغت درجة تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مقرر الجبر (0. 29%)، وكذلك في مقرر الهندسة، بينما كانت النتيجة صفر في مقرري التفاضل والتكامل. وأوصى الباحث بتحديث مناهج الرياضيات بالجمهورية اليمنية بما يواكب التطورات المعرفية والتكنولوجية المتسارعة، وتضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات بدرجة أكبر مما هي عليه حالياً، وكذا تصميم محتوى مناهج الرياضيات بشكل يعكس توافر تطبيقات للذكاء الاصطناعي على تلك المفاهيم.

الكلمات المفتاحية: مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، منهاج الرياضيات، الصف الثالث الثانوي.

The Degree of Incorporating Concepts and Applications of Artificial Intelligence in the Curriculum of Third Grade Secondary Mathematics in the Republic of Yemen

Dr. Muhammad Ali Ahmed Salah Sana'a
Assistant Professor of Mathematics Teaching Methods - University of Mahwit
Vice President of University of Mahwit for Postgraduate Studies and Scientific Research, Republic of Yemen
sonah2@yahoo.com

Date of Receiving the Research: 20/12/2024 **Research Acceptance Date**: 7/1/2025

Abstract:

This study aimed to identify the degree of incorporating concepts and applications of artificial intelligence in the curriculum of third grade secondary mathematics in the Republic of Yemen. To achieve the study objectives, the researcher used a quantitative descriptive approach by preparing an analysis card consisting of 24 statements distributed across five domains. After verifying the validity and reliability of the study tool, it was applied to the mathematics curriculum for the third grade secondary - scientific section. The results of the study revealed that the degree of incorporating concepts and applications of artificial intelligence in the curriculum of third grade secondary mathematics in the Republic of Yemen was weak. The degree of incorporating concepts of artificial intelligence in the Algebra course was 3.17%, in the Geometry course was 1.15%, in the Differentiation course was 1%, and in the Integration course was 1.33%. The degree of incorporating applications of artificial intelligence in the Algebra course was 0.29% and in the Geometry course was also low, while it was zero in the Differentiation and Integration courses. The researcher recommended updating the mathematics curriculum in the Republic of Yemen to keep pace with rapid cognitive and technological developments, incorporating concepts of artificial intelligence into mathematics curriculum to a greater extent than what is currently available, and designing mathematics curriculum content that reflects the availability of artificial intelligence applications on those concepts.

***Keywords**: Concepts and Applications of Artificial Intelligence, Mathematics Curriculum, Third Grade Secondary.*

المقدمة:

يعد الذكاء الاصطناعي بمفاهيمه وتطبيقاته من أحدث التقنيات في القرن الحالي، وله أثراً بالغاً في النواحي الاقتصادية والإنسانية والاجتماعية، وله دوراً متزايداً في المناهج التعليمية، حيث يمكن استخدامه لتحسين وتخصيص تجارب التعلم بطرق متعددة من خلال تحليل البيانات وتقديم تجارب تعلم مخصصة تتناسب مع احتياجات الطلبة، وتقييم أداء الطلبة بدقة عالية، كما أنه يمكنه تعديل المحتوى التعليمي بما يضمن التعلم الفعال، كما أن تطبيقاته هي جزءاً لا يتجزأ من حياة الانسان، مما دفع أنظمة التعليم إلى التوجه نحو استخدام وتطبيق الذكاء الاصطناعي ومفاهيمه في التعليم.

وتعود الجذور الأصلية للذكاء الاصطناعي إلى علم الرياضيات ممثلة بالحوسبة والمنطق والاحتمالات والجبر والهندسة. حيث ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة الامريكية في العام ١٩٥٦م على يد ماكارثي (John McCarthy) الذي عرفه بأنه "علم وهندسة صناعة الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية. أو هو فرع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء الآلات الذكية". (آل قاسم، د. ت). وقد مر الذكاء الاصطناعي بمراحل عدة هي:

أولاً: قبل العام ١٩٥٠م:

- البدايات الفلسفية: بدأت في العصور القديمة، حيث فكر الفلاسفة في إمكانية إنشاء كائنات اصطناعية.
- الروبوتات البدائية: في أوائل القرن العشرين ظهرت أولى المحاولات لبناء روبوتات قادرة على أداء مهام بسيطة.

ثانيا: من العام ١٩٥٠م إلى ١٩٧٠م:

- البحوث المبتكرة: تم تطوير برامج الذكاء الاصطناعي.
- اختبار تورينج: هو اختبار لقياس قدرة الآلة على التفكير مثل الانسان.

ثالثاً: من ١٩٧٠م إلى ١٩٩٠م:

- الذكاء الاصطناعي الرمزي: تم فيه تطوير أنظمة قادرة على حل المشاكل باستخدام قواعد منطقية ورموز.
- الروبوتات الصناعية: تم استخدامها في الصناعة لأداء مهام خطرة ومتكررة.

رابعاً: من ١٩٩٠م إلى ٢٠١٠م:

- التعلم الآلي: السماح للآلات بتحسين أدائها بناء على البيانات.

- الانترنت والبيانات الكبيرة: ساهم انتشار الانترنت في توفير كميات هائلة من البيانات التي يمكن استخدامها لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي.

خامساً: من ٢٠١٠م إلى الآن:

- التعلم العميق: التطور في تقنيات التعلم العميق مما أدى إلى تحسين قدرات الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة مثل التعرف على الصور والاصوات.
- التطبيقات العملية: حيث يمكن استخدامه في مجالات مختلفة مثل الطب والهندسة وغيرها.

وفيما يعد المنهاج الدراسي أحد أهم عناصر المنظومة التعليمية الذي يساعد على إيجاد مخرجات تعليمية تعلمية تسهم في التنمية، وتمتلك مهارات وقدرات عقلية تساعد في صنعة المعرفة القائمة على الذكاء الاصطناعي، فإن من الأهمية بمكان أن يتم تضمين تلك المفاهيم والتطبيقات في مناهجنا الدراسية.

إن الذكاء الاصطناعي المكون من كلمتين هما: الأولى اصطناعي Artificial وتعني الشيء المصنوع أو الغير طبيعي، والثانية ذكاء Intelligence والتي تعني القدرة على التفكير والفهم (موسى وبلال، ٢٠١٩)؛ يهدف إلى تطوير أدوات وأجهزة تتصرف وكأنها ذكية. وله معاني أخرى منها دراسة القدرة الذهنية من خلال الاحتساب، ودراسة تهتم بالحواسيب لجعلها تقوم مقام الانسان، وتصميم العملاء الأذكياء (آل قاسم، د. ت). كما أن الذكاء الاصطناعي له علاقة وثيقة بالمنهج من خلال تطوير المهارات التقنية المتضمنة في محتوى المناهج الدراسية، وتعزيز التفكير النقدي والابداعي، وكذا الوعي الأخلاقي المرتبط باستخدام التكنولوجيا، وتحسين التعلم، وإعداد الطلبة للمستقبل وسوق العمل الذي سيعتمد بشكل كبير على الذكاء الاصطناعي.

ولكي نطلق مصطلح الذكاء الاصطناعي على الأنظمة الحاسوبية فإنه لا بد أن يكون قادراً على التعلم وجمع البيانات بصورة تشبه طريقة العقل البشري، وهو الأمر الي أشار إليه خليفة (٢٠١٩) في ضرورة توافر ثلاث صفات رئيسية هي: القدرة على التعلم، أي اكتساب معلومات ووضع قوانين لها، وجمع وتحليل البيانات، وإيجاد علاقات وروابط بينهما، واتخاذ قرارات بناء على عملية التحليل، وليس مجرد خوارزمية تحقق هدف ما.

وفي إطار ذلك فقد ذكر وينستون وبرندجاست (Winston، Prendergast، 1984) المشار إليه في (اللوزي، ٢٠٢١)، أنه يوجد للذكاء الاصطناعي ثلاثة أهداف رئيسية هي: جعل الأجهزة أكثر مقدرة على التفكير، وفهم عمليات التفكير، وجعل الأجهزة أكثر فائدة، وذلك من خلال:

١. تحسين الكفاءة الإنتاجية: حيث يمكن أتمتة المهام الروتينية والمتكررة مما يساعد في زيادة الكفاءة والإنتاجية في مختلف الصناعات.

٢. تحليل البيانات الضخمة: حيث يمكنه تحليل كميات هائلة بسرعة ودقة، مما يساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة في مجالات مختلفة.

٣. تطوير تقنيات جديدة: مثل الروبوتات الذكية والتطبيقات المتقدمة.

٤. تحسين جودة الحياة: من خلال تقديم حلول مبتكرة في المجالات المختلفة.

٥. تعزيز الأمان والسلامة: من خلال تطبيقات مثل أنظمة المراقبة الذكية وتحليل البيانات الأمنية وتطوير تقنيات الدفاع.

ويرى مولر وتشايكا وماتشر وبليمسول (٢٠١٩) أن توفير المزيد من التعليم يعد عاملاً أساسياً لضمان اعتماد واستخدام الذكاء الاصطناعي وأن تقنية الذكاء الاصطناعي لها مراحل متطورة في طرق التعليم. فلا بد من توفر البناء والتنظيم في التعليم، وحيث أن الذكاء الاصطناعي يساعد على تكوين برمجيات تناسب قدرات الطلبة، فإنه لا بد أن يدمج الذكاء الاصطناعي بملفات تعليمية تخصص لمواد تدريب للطلبة تعينهم على التفكير في طرق وأساليب التعلم التي يفضلها الطالب.

إن المناهج الحديثة المتضمنة التطبيقات التكنولوجية المتقدمة والتي يعد الذكاء الاصطناعي جزءاً منها، ينبغي أن تحتوي على تطبيقات عملية متعددة ومتنوعة، وتقويماً يعمل على تطوير إتقان التعلم، وتنمي مهارات البحث والتفكير العلمي، وتعزز مبدأ التعلم مدى الحياة، وتعزز قيم المواطنة والتربية والقيم. (الخروصي، ٢٠١٩).

وفي ضوء ما تقدم ونظراً لأهمية الذكاء الاصطناعي في العصر الحالي، وإيماناً بضرورة وأهمية تضمين المناهج الدراسية أنشطة تعلم مرتبطة بالحياة، بكل ما يجب أن تحتويه من صور تفاعلية وبيانات مهمة تتسم بالرقمنة وتفعيل الواقع المعزز كتطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكذا الواقع الافتراضي، الأمر الذي يحتم على المؤسسات التعليمية تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهجها الدراسية.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث الحديثة في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث أجرى شيو (Chiu، 2021) دراسة عدفت إلى تطوير أنموذج لتصميم المناهج الدراسية وفق الذكاء الاصطناعي في مدارس k-12 تتضمن أربعة جوانب هي: المحتوى والإنتاج والعملية والتطبيق العملي. وكشفت أهم النتائج عن ست مكونات رئيسية لتفعيل الذكاء الاصطناعي هي: معرفة الذكاء الاصطناعي، عمليات الذكاء الاصطناعي، تأثير الذكاء الاصطناعي، أهمية الطالب، التواصل بين المعلم والطالب، والمرونة.

وأجرت بن إبراهيم (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى معرفة مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، وقامت بتحليل مجتمع الدراسة المكون من مقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية. فكانت التطبيقات المطلوبة هي: الواقع الافتراضي والواقع المعزز، واللغات الطبيعية، والمحتوى الذكي، وتطبيقات العلوم الذهنية، والروبوتات. وقد خلصت الباحثة إلى أن طلاب المرحلة الثانوية بحاجة إلى التعرض لتطبيقات وأخلاقيات الذكاء الاصطناعي بصورة أكبر، وعزت ذلك إلى التركيز على المادة التعليمية دون بتفاصيل تضمين هذه التطبيقات والأخلاقيات. وأوصت بضرورة رفع نسبة تضمين التطبيقات والأخلاقيات، وضرورة دمج الذكاء الاصطناعي بالعملية التعليمية بالإضافة إلى تدريب المعلمين على استخدام هذه التطبيقات.

وهدفت دراسة هوانج (٢٠٢١) Huang إلى تنمية كفاءات الطلاب على أساس اصطناعي، حيث استخدمت الدراسة المنهج النوعي، وأظهرت التقييمات التجريبية أن الفئات السبع لدورات الذكاء الاصطناعي مفيدة لتنمية الكفاءات الفرعية الست الرئيسية للطلاب.

في حين هدفت دراسة الأسطل وعقل والآغا (٢٠٢١) إلى تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، وقد كشفت أعم النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لصالح التطبيق البعدي.

وأجرى العتل والعنزي والعجمي (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى التعرف على أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، والتحديات التي تواجه استخدامها في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أفراد عينة الدراسة حول أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وفقاً لمتغير السنة الدراسية، بينما لا توجد فروق حول التحديات التي تواجه استخدامها في التعليم. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق حول التحديات التي تواجه استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في التعليم وفقاً لمتغيري النوع والمعدل التراكمي، بينما لا توجد فروق حول أهميتها في العملية التعليمية.

وهدفت دراسة الخروصي (٢٠٢٠) إلى استقصاء مهارات الاقتصاد القائم على المعرفة في محتوى كتب مناهج (كامبريدج Cambridge) للرياضيات في الصفين السابع والثامن من وجهة نظر المشرفين التربويين، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة توافر مهارات الاقتصاد القائم على المعرفة في سلطنة عمان عالية بشكل عام على المحور ككل بمتوسط (٣. ٦٨). وكان أقل تقدير من وجهة نظر المشرفين التربويين في المجال الاقتصادي كان للصفين السابع والثامن. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين تقديرات المشرفين التربويين لدرجة توافر مهارات الاقتصاد القائم على المعرفة في محتوى كتب مناهج (كامبريدج Cambridge) للرياضيات للصفين السابع والثامن لكل مجال وللمجالات مجتمعة تعزى لمتغير النوع. وأن مستوى تقديرات المشرفين التربويين بسلطنة عمان لمستوى تطبيق المعلمين لمهارات الاقتصاد القائم على المعرفة عالية بشكل عام على المحور ككل.

وهدفت دراسة المالكي (٢٠٢٤) إلى توضيح دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي، والفوائد الاستراتيجية التي يمكن للمؤسسات التعليمية الحصول عليها من دمج الذكاء الاصطناعي، مثل تحسين الوظائف الإدارية والقدرات التعليمية والبحثية وبيئات التعلم، فضلاً عن العقبات المحتملة أمام تنفيذها، وخلصت الدراسة إلى أن هناك حاجة ملحة لتثقيف أصحاب المصلحة في التعليم حول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات التعليم، وعدم جعل التحديات عائقا أمام توظيفها.

وتناولت دراسة البدري (٢٠٢٤) الكشف عن معوقات استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في محافظة ذي قار – العراق – حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي وتمثلت عينة الدراسة في (٤٠) مدرساً ومدرسة، واستخدم الباحث الاستبانة المكونة من (٣٠) فقرة موزعة في محاور كأداة للبحث، وأوصت الدراسة إلى ضرورة تزويد الجامعات بالأجهزة الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي اللزمة لتوظيفها في تدريس الرياضيات.

فيما أجرت برزنجي (٢٠٢٤) دراسة هدفت إلى الكشف عن واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدينة المنورة، وطبقت الدراسة على (٣١٥) معلم ومعلمة من معلمي الرياضيات، وكشفت نتائج الدراسة أن درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية جاءت مرتفعة، بينما جاءت درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي منخفضة، وأوصت الدراسة بضرورة إدراج مقرر الذكاء الاصطناعي ليكون أحد مقررات برامج إعداد المعلم والعمل على تضمينه كمادة أساسية في مراحل التعليم العام.

نلاحظ مما سبق أن الدراسات السابقة قد ركزت على مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن المناهج الدراسية، إضافة إلى حداثة وفاعلية تلك الدراسات وأهميتها في دراسة هذه التطبيقات بما يتوافق مع التسارع المعرفي والتكنولوجي في هذا العصر، وفي ضوء ما تقدم فإنه من الأهمية بمكان التطرق إلى تلك المفاهيم والتطبيقات من خلال دراسة مدى تضمينها في المناهج الدراسية، مما يسهم في تطوير عملية التعلم، حيث جاءت الدراسة الحالية بعنوان درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية.

أهداف الدراسة:

١. تحديد مدى تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية.

٢. الكشف عن مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية.

٣. اقتراح تحسينات وتعديلات على المنهاج الحالي لزيادة فعاليته بما يتواكب مع مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مشكلة الدراسة:

يشهد العالم المعاصر انفجاراً معرفياً وثورة تقنيات غير مسبوقة، أثرت في شتى جوانب الحياة، ومثلت أحد أهم العوامل الرئيسة لتحديث المجتمعات وتقدم الأمم، حيث صارت الدول المعاصرة أمام خيارين: إما أن توظف إمكانيات هذه الثورة المعرفية، أو تكون خارج معادلة التقدم. فلا يمكن أن تندمج المجتمعات المعاصرة مع العالم الرقمي الجديد، إذا لم تبدأ فعلياً في التأسيس لمتطلبات هذا التطور، وقد نجحت الدول المتقدمة في هذا الجانب إلى حد كبير، إدراكاً منها بمواكبة كل ما هو جديد في مجال التقدم التكنولوجي والمعرفي المتسارع.

وفي ضوء ذلك فإن المناهج الحالية التي تم تصميمها في ضوء معايير لا تتوافق مع أدوات ومهارات الذكاء الاصطناعي من حيث: دمج المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي وأثرها على أداء الطلبة، وكذا نوع التطبيقات العملية المتضمنة في المناهج والتي يمكن استخدامها لتحسين جودة المنهاج بما يواكب التغيرات العلمية والتكنولوجية الحالية لأمر يستدعي إعادة النظر في تلك المناهج بصفة عامة ومناهج الرياضيات بصفة خاصة حيث أوصت فومينام (٢٠٢٠) بتبني مناهج علمية قائمة على تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مما يساعد الطلاب على اكتساب المهارات اللازمة لأداء سلس في المنظمات العاملة، وأوصت دراسة الفائز والعثمان والملحي (٢٠٢١)بزيادة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية مع التركيز بشكل أكبر على الحوسبة بجانب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما أكد السيابي (٢٠١٩) على تبني التقنيات المعززة للذكاء الاصطناعي كتقنية الواقع المعزز في المناهج الدراسية، والاهتمام بالواقع العلمي والتقني.

أسئلة الدراسة:

١. ما درجة تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية؟

٢. ما درجة تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية؟

أهمية الدراسة:

١. إكساب المعلمين مهارات المستقبل.
٢. تضمين مهارات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية.
٣. قياس درجة تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات.
٤. قياس درجة تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات.
٥. إثراء المحتوى العلمي بمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٦. تزويد وزارة التربية والتعليم اليمنية بمؤشرات عن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات.

حدود الدراسة:

- الحدود الزمانية: ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م.
- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على تحليل مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي في الجمهورية اليمنية.

مصطلحات الدراسة:

المحتوى: هو ما يتضمنه الكتاب المدرسي من معلومات وحقائق وأفكار وأنشطة ومفاهيم محتكمة إلى نظام معين من أجل تحقيق هدف ما.

التحليل: هو أسلوب ومنهج بحثي يقوم على وصف منظم ودقيق لمحتوى نصوص مكتوبة أو مسموعة من خلال تحديد موضوع الدراسة وهدفها وتعريف مجتمع الدراسة الذي سيتم اختيار الحالات الخاصة منه لدراستها. (عليان، ٢٠٠١).

الذكاء الاصطناعي: ويعرف بأنه قدرة الآلة على أداء الوظائف المعرفية المرتبطة بالعقول البشرية مثل الادراك والاستدلال والتعلم والتفاعل مع البيئة وحل المشكلات وممارسة الابداع. وهو مزيج من تقنيات حسابية متقدمة متفاوتة تتطور باستمرار وبسرعة كبيرة، وساعد من انتشارها وزيادة أدائها ودقتها وجود البيانات الضخمة الناتجة من الاستخدام الهائل للتطبيقات الحاسوبية. (عبد البصير، ٢٠٢١).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تعرفه البشر (٢٠١٨) بأنها برامج تعليمية لها قدرة فائقة على القيام بالعديد من المهام التي تحاكي السلوك البشري، من تعلم وتفكير وتعليم وإرشاد، وقدرة على اتخاذ القرارات بأسلوب علمي ومنظم.

منهاج الرياضيات: هي كتب الرياضيات المقررة على المدارس الحكومية بالجمهورية اليمنية بكل ما تحتوي من معارف علمية وأنشطة وتقويم وجداول ورسومات وقضايا بحثية ومشاريع ومسائل.

الصف الثالث الثانوي: هو المرحلة الأخيرة من التعليم الثانوي.

إجراءات الدراسة:

تمثلت إجراءات الدراسة الحالية وطريقتها في الآتي:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وهو أحد أساليب البحث العلمي المناسبة في تقصي المعلومات عن المناهج الدراسية، والذي يهدف إلى الكشف عن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات.

مجتمع الدراسة:

تكوّنت مجموعة الدراسة من جميع مناهج الرياضيات في مرحلة التعليم الثانوي بالجمهورية اليمنية، وتكونت عينة الدراسة من كتاب الرياضيات للصف الثالث الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م، كما هو موضح بالجدول رقم (١).

جدول (١) توزيعات كتاب الصف الثالث الثانوي للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤م

الصف	الكتاب	المقرر	عدد الصفحات	عدد الأفكار الفرعية
الثالث الثانوي	الرياضيات	الجبر	٩٢	١٢٤
		الهندسة	٤٤	١٠٤
		التفاضل	٤٧	١١٢
		التكامل	٤٢	١٠٦

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد بطاقة التحليل بالاستعانة بالأدب التربوي والدراسات السابقة، حيث تم تطوير الأداة التي استخدمها كل من (العثمان، والفائز، والملحي، ٢٠٢١). وخلصت أداة الدراسة في شكلها النهائي إلى خمس مجالات وأربع وعشرون فقرة وهي: تحليل البيانات وهيكلتها، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الذكاء الاصطناعي، والحوسبة المادية، والتعلم العميق. واتفقت أداة الدراسة الحالية مع دراسة العثمان والفائز والملحي (٢٠٢١) في المجالات العامة، واختلفت معها في الفقرات بما يتناسب مع مناهج الرياضيات في الجمهورية اليمنية.

مع ملاحظة أنه تم اختيار مجالات الأداة بناءً على أهميتها وارتباطها بمناهج الرياضيات وبناءً على مراجعة الدراسات السابقة وتحليلها، مما ساعد في وجود بعض التطبيقات المتاحة والمستخدمة للتعاون بين الطالب والآلة لحل المشكلات الرياضية في الجبر والهندسة، وكذا استخدام البرمجة في قراءة وتحليل

الرسوم والأشكال الرياضية، وعمليات التحليل التي تربط بين المواقف الحياتية وعمليات التفكير المختلفة.

صدق الأداة:

استخدم الباحث صدق المحكمين للتحقق من صدق الأداة، وذلك من خلال عرض بطاقة التحليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وعددهم (٩) من أعضاء هيئة تدريس في مختلف الجامعات اليمنية وخبراء مناهج الرياضيات بوزارة التربية والتعليم، بعد ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة على البطاقة بناءً على ملاحظاتهم وآراءهم.

ثبات الأداة:

استخدم الباحث أسلوب الثبات عبر الزمن للتحقق من ثبات بطاقة التحليل وجاهزيتها للتطبيق، حيث تم اختيار كتاب الصف الثامن لتحليله، وبلغ الفارق الزمني بين التحليل الأول والتحليل الثاني خمسة عشر يوم، واستخدم الباحث معادلة بيرسون لاستخراج معامل الارتباط بين التحليلين، حيث بلغ معامل الارتباط (٠. ٩١) وهو ارتباط جيد ذو درجة ثبات مقبولة لتطبيق الأداة.

المعالجات الإحصائية:

بعد قيام الباحث بتطبيق بطاقة التحليل على الكتاب المدرسي، تمت المعالجة الإحصائية للبيانات، بحساب التكرارات لكل فقرة في محتوى الكتاب المدرسي – بحسب بطاقة التحليل – واستخراج النسب المئوية لتكرار الفقرات واستخدام معادلة بيرسون لحساب ثبات بطاقة التحليل. وفي ضوء ذلك فقد تم استخدام التكرارات والنسب المئوية لاحتساب مدى تضمين كل عنصر من العناصر في الكتاب المدرسي، حيث تم احتساب مدى تكرار كل مؤشر من المؤشرات، واحتساب النسبة المئوية لتكرار المؤشر إلى مجموع التكرارات ذات العلاقة.

إجراءات الدراسة:

بعد التحقق من صدق الأداة وثباتها، قام الباحث بإجراء ما يلي:

١. تحديد المنهج الدراسي الذي ستطبق عليه بطاقة التحليل.

٢. تحليل كتاب الرياضيات بناءً على (المحتوى المعرفي، الأنشطة، الصور، الجداول، الأشكال، التمارين والمسائل)، حيث شملت عملية التحليل ما يلي:

- الهدف من التحليل: وهو معرفة إلى أي مدى تم تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج الرياضيات للصف الثالث الثانوي.
- فئة التحليل: المؤشرات الواردة ضمن البنود الأساسية حسب بطاقة التحليل.

- وحدة التحليل: تم اختيار الفكرة الواردة كوحدة تحليل سواءً جاءت ضمن فقرة أو سؤال أو مثال أو نشاط.

٣. تحليل محتوى منهاج الرياضيات لقياس مدى تكرار عبارات أداة التحليل ليشمل (المحتوى المعرفي، الأنشطة، الصور، الجداول، الأشكال، التمارين والمسائل).

٤. التحليل الإحصائي حسب نسبة التضمين (عدد تكرار العبارة/ إجمالي عدد الأفكار) مضروباً في ١٠٠.

عرض النتائج ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول ومناقشتها:

للإجابة على السؤال الأول الذي نصه: **ما درجة تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية؟**

تم استخراج التكرارات والنسب المئوية لمجالات مفاهيم الذكاء الاصطناعي في بطاقة التحليل والنسبة العامة كما هو موضح في الجدول (٢).

جدول (٢) التكرارات والنسب المئوية لمجالات مفاهيم الذكاء الاصطناعي في بطاقة التحليل والنسبة العامة.

المجالات	الجبر		الهندسة		التفاضل		التكامل	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
تحليل البيانات وهيكلتها	6	0. 86%	3	0. 43%	7	0. 87%	8	1. 33%
برمجة الذكاء الاصطناعي	5	0. 71%	2	0. 29%	0	0%	0	0%
الحوسبة المادية	0	0%	2	0. 29%	0	0%	0	0%
التعلم العميق	11	1. 60%	1	0. 14%	1	0. 13%	0	0%
إجمالي نسبة تضمين جميع المجالات	22	3. 17%	8	1. 15%	8	1%	8	1. 33%
المتوسط العام	1. 66							

يتضح من نتائج الجدول (٢) أن درجة تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج الرياضيات للصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية، جاءت بدرجة ضعيفة، بمتوسط حسابي (1. 66).

فيما تراوحت النسب المئوية لكل مجال من مجالات أداة الدراسة بين (3. 17%–1%)، حيث بلغت في محتوى مقرر الجبر (3. 17%)، ومحتوى مقرر الهندسة (1. 15%)، ومحتوى مقرر التفاضل (1%)، ومحتوى مقرر التكامل (1. 33%).

وأشارت نتائج الدراسة إلى أن محتوى مقرر الجبر جاء في المرتبة الأولى بنسبة (3. 17%)، حيث جاء في المرتبة الأولى فيه مجال "التعليم المعمق" بنسبة (1. 60%)، والمرتبة الثانية فيه مجال "تحليل البيانات وهيكلتها" بنسبة (86%)، والمرتبة الثالثة فيه مجال "برمجة الذكاء الاصطناعي" بنسبة (71%).

كما كشفت نتائج الدراسة أن محتوى مقرر التكامل جاء في المرتبة الثانية بنسبة (33% .1)، حيث جاء في المرتبة الأولى فيه مجال "تحليل البيانات وهيكلتها" بنسبة (33% .1)، وحصلت بقية المجالات على نتيجة صفر. وأشارت نتائج الدراسة أن محتوى مقرر الهندسة جاء في المرتبة الثالثة بنسبة (15% .1)، حيث جاء في المرتبة الأولى فيه مجال "تحليل البيانات وهيكلتها" بنسبة (43% .0)، والمرتبة الثانية فيه مجالا "برمجة الذكاء الاصطناعي" و "الحوسبة المادية" بنسبة (29% .0) لكل مجال منهما، والمرتبة الثالثة فيه مجال "التعلم العميق" بنسبة (14% .0). كما أفصحت نتائج الدراسة أن محتوى مقرر التفاضل جاء في المرتبة الرابعة والأخيرة بنسبة (1%)، حيث جاء في المرتبة الأولى فيه مجال "تحليل البيانات وهيكلتها" بنسبة (87% .0)، والمرتبة الثانية فيه مجال "التعليم المعمق" بنسبة (13% .0)، وحصلت بقية المجالات على النتيجة صفر.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن أهداف منهاج الرياضيات تركز على إكساب الطلبة مهارات التحليل والاستقصاء والاكتشاف وتطبيق المهارات الرياضية، بالإضافة إلى أن أهداف وثيقة منهاج الرياضيات الثانوية بالجمهورية اليمنية لم تتناول التركيز على مفاهيم، مما أدى إلى تغييب هذه المفاهيم من مناهج الرياضيات. كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى حداثة الاهتمام بالذكاء الاصطناعي.

ومن خلال ما سبق؛ نلاحظ أن هذه النتيجة اقتربت من نتيجة دراسة العثمان والفائز والملحي (٢٠٢١) والتي تضمنت في نتائجها أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بلغت نسبة (٤٦ .٣٪) في محتويات مناهج الحاسب وتقنية المعلومات، واختلفت نتائجها مع دراسة (الخروصي، ٢٠٢٠) والتي خلصت إلى أن درجة توافر مهارات الاقتصاد القائم على المعرفة في مناهج الصف السابع بسلطنة عمان جاءت بدرجة عالية بشكل عام على المحور ككل بمتوسط (٣. ٦٨٪) ضمن مناهج كامبريدج للرياضيات.

نتائج السؤال الثاني ومناقشتها:

للإجابة على السؤال الثاني الذي نصه: **ما درجة تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج رياضيات الصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية؟**

تم استخراج التكرارات والنسب المئوية لمجال: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بطاقة التحليل والنسبة العامة كما هو موضح في الجدول (٣).

جدول (٣) التكرارات والنسب المئوية لمجال: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بطاقة التحليل والنسبة العامة

المجالات	الجبر		الهندسة		التفاضل		التكامل	
	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية
تطبيقات الذكاء الاصطناعي	2	0. 29%	2	0. 29%	0	0%	0	0%
المتوسط العام	0. 15							

يتضح من نتائج الجدول (٣) أن درجة تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج الرياضيات للصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية، جاءت بدرجة ضعيفة، بمتوسط حسابي (0. 15%). وجاءت النسبة المئوية له في أداة الدراسة بـ (0. 29%)، حيث بلغت في محتوى مقرر كل من الجبر والهندسة (0. 29%)، وصفراً في بقية المقررات.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أن محتوى مقرر الجبر ومقرر الهندسة قد جاءت في المرتبة الأولى، بينما جاءت مقررات التفاضل والتكامل في المرتبة الأخيرة.

وتعزى هذه النتيجة إلى أن التطبيقات المتوفرة في منهاج الرياضيات للصف الثالث الثانوي بالجمهورية اليمنية هي تطبيقات محددة بأهداف بعيدة عن أهداف الذكاء الاصطناعي، حيث تتمثل تلك الأهداف في قياس مدى اكتساب المفاهيم الرياضية ومهارات حل المسألة الرياضية وحفظ وتذكر القوانين الرياضية والتطبيق الجبري المباشر لتلك المفاهيم والقواعد والقوانين، وليس هناك أهداف أو محتوى مبرمج يواءم أهداف ومحتوى المقرر بما يحقق مبادئ وأهداف الذكاء الاصطناعي. وقد يعود السبب إلى عدم تحديث مناهج الرياضيات الثانوية في المرحلة الأخيرة وعدم مواكبتها للتطورات المعرفية والتكنولوجية المتسارعة في هذه الحقبة الزمنية.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليه الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

١. تشكيل لجنة وطنية لتحديد المعايير الخاصة بالذكاء الاصطناعي الواجب تضمينها ضمن مخرجات النظام التعليمي اليمني.

٢. تحديث مناهج الرياضيات بالجمهورية اليمنية بما يواكب التطورات المعرفية والتكنولوجية المتسارعة.

٣. تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات بدرجة أكبر مما هي عليه حالياً.

٤. المتابعة الحثيثة والمستمرة للتطورات التكنولوجية عامة وللتطورات في مجال الذكاء الاصطناعي خاصة وتعديل مناهج الرياضيات باستمرار.

٥. تصميم محتوى مناهج الرياضيات بشكل يعكس توافر تطبيقات للذكاء الاصطناعي على تلك المفاهيم.

٦. ربط محتوى مناهج الرياضيات بمحتوى إلكتروني قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المقترحات:

يوصي الباحث بإجراء بعض الدراسات المرتبطة بموضوع الدراسة الحالية، وهي:

١. فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات الرياضية لدى الطلبة.

٢. أثر استخدام معلمي الرياضيات لأساليب التدريس القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحصيل الطلبة ودافعيتهم نحو التعلم.

المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية

١. ابن إبراهيم، منال حسن محمد (٢٠٢١). مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته بمقررات الفيزياء للمرحة الثانوية. مجلة العلوم التربوية، العدد (٢٩).

٢. الأسطل، محمود، وعقل، مجدي، والآغا، إياد (٢٠٢١). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. ٢٩(٢). ٢٧٧ – ٣٤٧.

٣. برزنجي، سلوى سالم (٢٠٢٤). واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدينة المنورة. مجلة جامعة بيشة للعلوم التربوية. ٧(١). ١٦١ – ١٨٦.

٤. آل قاسم، فهد(د. ت). مدخل إلى علم الذكاء الاصطناعي. استرجعت من: https://books.library.net/files/download-pdf-ebooks.org-ku-8757.pdf.

٥. البدري، نعيم عجيمي (٢٠٢٤). معوقات استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في محافظة ذي قار. المؤتمر العلمي الدوري الثالث للعلوم الإنسانية والتربوية والنفسية. ٦٦٥ – ٦٨٢.

٦. البشر، منى عبدالله محمد (٢٠١٨). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء. مجلة التربية ٢٠(٢).

٧. الخروصي، بدر (٢٠١٩). المدرسة في ظل الثورة الصناعية الرابعة. مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم، صحار، سلطنة عمان.

٨. الخروصي، عيسى خميس (٢٠٢٠). تضمين مهارات الاقتصاد القائم على المعرفة في مناهج كامبريدج للرياضات للصفين السابع والثامن ودرجة تطبيق المعلمين لها من وجهة نظر المشرفين التربويين بسلطنة عمان. المجلة العربية للنشر، (٢٠). ٢٢٧ – ٢٥٢.

٩. خليفة، إيهاب (٢٠١٩). مجتمع ما بعد المعلومات: تأثيرات الثورة الصناعية الرابعة على أمن المعلومات. المستقبل للأبحاث والدراسات، بيروت، العربي للنشر والتوزيع.

١٠. السيابي، سميرة (٢٠١٩). دور تقنية الواقع المعزز في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى طلبة المدارس. مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم، صحار، سلطنة عمان.

١١. عبادة، ناهد (٢٠٢١). تعريف الذكاء الاصطناعي. استرجعت من https"//mawdoo3.com.

١٢. عبدالبصير، بورغداد وحمزة، موساوي (٢٠٢١). أهمية الذكاء الاصطناعي في التمويل البنكي للتجارة الدولية دراسة حالة. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة محمد البشير الابراهيمي، الجزائر.

١٣. العتل، محمد، والعنزي، إبراهيم، والعجمي، عبدالرحمن (٢٠٢١). دور الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. مجلة الدراسات والبحوث التربوية. ١(١). ٢٧٠٩ – ٥٢٣١.

١٤. عليان، ربحي مصطفى (٢٠٠١). البحث العلمي: أسسه مناهجه أساليبه إجراءاته. عمان، الأردن: بيت الأفكار الدولية.

١٥. الفائز، عبدالعزيز، والعثمان، عبدالرحمن، والملحي، خالد (٢٠٢١). درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية. المجلة الدولية للبحوث والعلوم التربوية. ٤(٤). ١٧١ – ٢١٤.

١٦. اللوزي، موسى (٢٠١٢). الذكاء الاصطناعي في الأعمال. بحث مقدم للمؤتمر السنوي الحادي عشر: ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة، عمان، الأردن.

١٧. المالكي، وفاء (٢٠٢٤). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي. مجلة العلوم التربوية والنفسية. ٧(٥). ٩٣ – ١٠٧.

١٨. موسى، عبدالله، وبلال، أحمد حبيب (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

١٩. مولر، توماس، وتشايكا، ظغلين، وماتشر، جيمس، وبليمسول، ستيف (٢٠١٩). تقرير الذكاء الاصطناعي: توقعات عام ٢٠١٩ زما بعده في المملكة العربية السعودية. أرنست ويونغ.

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. Abdel Nour, A. (2005). Introduction to the science of artificial intelligence, Riyadh, King Abdulaziz City for Technology.

2. Alfayez, P., & al-Othman, P., and al-Malhi, kh. (2021). The degree of inclusion of artificial intelligence concepts and applications in the content of computer and information technology curricula in public education in the Kingdom of Saudi Arabia. International Journal of Research and Educational Sciences. 4(4). 171-214.

3. Al Kaabi, L. (2019 January 21-23). Employing the smart curriculum in the educational environment (paper presentation), the International Conference of the Fourth Industrial Revolution and its impact on education. Sohar, Sultanate of Oman.

4. Al Qassem, F. (D. T). Introduction to the science of artificial intelligence. Retrieved from: myreaders. info - Justhost. com.

5. Al-Astal, M, M, & Agha, I. (2021). Developing a proposed model based on artificial intelligence and its effectiveness in developing programming skills for students of the University College of Science and Technology in Khan Yunis.

Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies. 29(2). 277-347.

6. Al-Atl, M, Al-Anzi, E. &Al-Ajmi, P. (2021). The role of artificial intelligence (AI) in education from the perspective of students of the College of Basic Education in the State of Kuwait. Journal of Educational Studies and Research. 1(1). 2709- 5231.

7. Albashr, M, A, M. (2018). Requirements for employing artificial intelligence applications in teaching Saudi university students from the point of view of experts. Education Journal 20(2).

8. Al-Kharousi, A, K. (2020). Including knowledge-based economy skills in the Cambridge Mathematics curricula for the seventh and eighth grades and the degree to which teachers apply them from the point of view of educational supervisors in the Sultanate of Oman. The Arab Journal for Scientific Publishing, (20). 227-252.

9. Al-Siyabi, S. (2019 January 21-23). The Role of Augmented Reality Technology in Raising the Level of Academic Achievement among School Students (Paper Presentation), Fourth Industrial Revolution Conference and its Impact on Education. Sohar, Sultanate of Oman.

10. *Arab portal for technical news. (2020 October 12). How artificial intelligence is enabling education. Retrieved from* https: //aitnews. com.

11. Alabri, M. (2019 January 21-23). Sustainable Education in the Light of the Fourth Industrial Revolution (Paper Presentation), Fourth Industrial Revolution Conference and its Impact on Education. Sohar, Sultanate of Oman.

12. Bonnet, A. (1978). Artificial Intelligence: Its Reality and Its Future. (Ali Sabry, translator, 1993). Knowledge World, Kuwait.

13. *Obada, n. (2021). Defining artificial intelligence. Retrieved from* https: //mawdoo3. com.

14. Khalifa, I. (2019). The Post-Information Society: Effects of the Fourth Industrial Revolution on Information Security, The Future for Research and Studies, Beirut, Al-Araby for Publishing and Distribution.

15. Kharousi, b. (2019). The School in the Light of the Fourth Industrial Revolution (Paper Presentation). Fourth Industrial Revolution Conference and its Impact on Education, Sohar, Sultanate of Oman.

16. Khawaldeh, A. & Thalijah, N. (2012). Information systems based on artificial intelligence between theoretical concepts and practical applications in the economic institution, the tenth national forum on information systems based on artificial intelligence and their role in making decisions of the economic institution, Skikda University, Algeria.

17. Lozy, M. (2012). Artificial intelligence in business. Research presented at the eleventh annual conference on Business Intelligence and Knowledge Economy, College of Economics and Administrative Sciences, Al-Zaytoonah University, Amman, Jordan.

18. *Ministry of Education, Ministry of Higher Education. (2021). The national framework for future skills. Electronic document,* https: //ict. moe. gov. om/publication/PDF/FutureSkills/index. html.

19. Muller, T., Chaika, Z., Mather, J., & Blimsoll, S. (2019). The Artificial Intelligence Report: Outlook for 2019 and Beyond in Saudi Arabia. Ernst & Young.

20. Musa, A, and Bilal, A, H. (2019). Artificial intelligence revolutionized the technologies of the age. Arab Group for Training and Publishing.

21. Wize Summit. (2021). Leverage the power of artificial intelligence to advance education. QatarFoundation. Retrieved from: wise-qatar. org.

22. Chiu, Thomas K. F. (2021). Holistic Approach to the Design of Artificial Intelligence (AI) Education for K-12 Schools Tech Trends: Linking Research and Practice to Improve ISSN: ISSN-8756-3894. Learning, 56(5). 796-807.

23. Fomunyam, K. (2020). Deterritorialising to Reterritorializing the Curriculum Discourse in African Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution. International Journal of Higher Education, 9(4). 27-34.

24. Chiu, Thomas K. F. (2021). Holistic Approach to the Design of Artificial Intelligence (AI) Education for K-12 Schools Tech Trends: Linking Research and Practice to Improve ISSN: ISSN-8756-3894. Learning, 56(5). 796-807.

25. Huang, X. (2021). Aims for Cultivating Students' Key Competencies Based on Artificial Intelligence Education in China Education and Information Technologies, 26(5). 5127-26(5). 5127-5147.

Romanization of references

First: Arabic References

1. Ibn Ibrāhīm, Manāl Ḥasan Muḥammad (2021). Madá taḍmīn taṭbīqāt al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy wʾkhlāqyāth bmqrrāt al-fīziyāʾ llmrḥh al-thānawīyah. Journal of Educational Sciences, Issue (29).

2. Al-Asṭal, Maḥmūd, wa-ʿaql, Majdī, wālʾāghā, Iyād (2021). taṭwīr namūdhaj muqtaraḥ qāʾim ʿalá al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy wfāʿlyth fī Tanmiyat mahārāt al-barmajah ladá ṭullāb al-Kullīyah al-Jāmiʿīyah lil-ʿUlūm wa-al-Tiknūlūjiyā bkhān Yūnus. Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies. 29(2). 277 – 347.

3. Barzanjī, Salwá Sālim (2024). wāqiʿ Tawẓīf Muʿallimī al-riyāḍīyāt lṭṭbyqāt al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy fī al-ʿamalīyah al-taʿlīmīyah bi-al-Madīnah al-Munawwarah. Journal of Bisha University for Educational Sciences. 7(1). 161 – 186.

4. Āl Qāsim, Fahd (D. t). madkhal ilá ʿilm al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy. Retrieved from:
https://books.library.net/files/download-pdf-ebooks.org-ku-8757.pdf.

5. Al-Badrī, Naʿīm ʿUjaymī (2024). Muʿawwiqāt istikhdām Tiknūlūjiyā al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy fī tadrīs al-riyāḍīyāt min wijhat naẓar Mudarrisī al-riyāḍīyāt fī Muḥāfaẓat Dhī Qār. The Third Periodic Scientific Conference for Humanities, Educational and Psychological Sciences. 665 – 682.

6. Al-Bashar, Muná Allāh Muḥammad (2018). Mutaṭallabāt Tawẓīf taṭbīqāt al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy fī tadrīs ṭullāb wa-ṭālibāt al-jāmiʿāt al-Saʿūdīyah min wijhat naẓar al-khubarāʾ. Journal of Education 20(2).

7. Al-Kharūṣī, Badr (2019). al-Madrasah fī ẓill al-thawrah al-Ṣināʿīyah al-rābiʿah. Conference on the Fourth Industrial Revolution and its Impact on Education, Sohar, Sultanate of Oman.

8. Al-Kharūṣī, ʿĪsá Khamīs (2020). taḍmīn mahārāt al-iqtiṣād al-qāʾim ʿalá al-Maʿrifah fī Manāhij Kāmbrīdj llryāḍāt llṣfyn al-sābiʿ wa-al-thāmin wa-darajat taṭbīq al-Muʿallimīn la-hā min wijhat naẓar almshrfyn al-Tarbawīyīn bi-Salṭanat ʿAmmān. Arab Journal of Publishing, (20). 227 - 252.

9. Khalīfah, Īhāb (2019). mujtamaʿ mā baʿda al-maʿlūmāt : Taʾthīrāt al-thawrah al-Ṣināʿīyah al-rābiʿah ʿalá Amn al-maʿlūmāt. Al-Mustaqbal for Research and Studies, Beirut, Al-Arabi for Publishing and Distribution.

10. Al-Sayyābī, Samīrah (2019). Dawr Taqnīyat al-wāqiʿ al-muʿazzaz fī Rafʿ mustawá al-taḥṣīl al-dirāsī ladá ṭalabat al-Madāris. Conference on the Fourth Industrial Revolution and its impact on education, Sohar, Sultanate of Oman.

11. ʿUbādah, Nāhid (2021). taʿrīf al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy. Retrieved from https"//mawdoo3.com.

12. Abdālbṣyr, bwrghdād wa-Ḥamzah, Mūsāwī (2021). Ahammīyat al-dhakāʾ alāṣṭnāʿy fī al-tamwīl al-bankī lil-Tijārah al-Dawlīyah dirāsah ḥālat. Unpublished master's thesis. Faculty of Economics and Management Sciences, University of Mohamed Bachir El Ibrahimi, Algeria.

13. Al‘tl, Muḥammad, wāl‘nzy, Ibrāhīm, wāl‘jmy, ‘Abd-al-Raḥmān (2021). Dawr al-dhakā’ alāṣṭnā‘y (AI) fī al-Ta‘līm min wijhat naẓar ṭalabat Kullīyat al-Tarbiyah al-asāsīyah bi-Dawlat al-Kuwayt. Journal of Educational Studies and Research. 1(1). 2709 - 5231.

14. ‘Alyān, Ribḥī Muṣṭafá (2001). al-Baḥth al-‘Ilmī : ususuhu manāhijuh asālībuh ijrā’ātuhu. Amman, Jordan: International Ideas House.

15. Al-Fā’iz, ‘Abd-al-‘Azīz, wāl‘thmān, ‘Abd-al-Raḥmān, wālmlḥy, Khālid (2021). darajat taḍmīn Mafāhīm wa-taṭbīqāt al-dhakā’ alāṣṭnā‘y fī muḥtawá Manāhij al-Ḥāsib wa-tiqnīyat al-ma‘lūmāt bi-al-ta‘līm al-‘āmm fī al-Mamlakah al-‘Arabīyah al-Sa‘ūdīyah. Journal International Journal of Educational Research and Sciences. 4(4). 171 – 214.

16. Al-Lawzī, Mūsá (2012). al-dhakā’ alāṣṭnā‘y fī al-A‘māl. baḥth muqaddam lil-Mu’tamar al-Sanawī al-ḥādī ‘ashar : dhkā’ al-A‘māl wa-iqtiṣād al-Ma‘rifah, Kullīyat al-iqtiṣād wa-al-‘Ulūm al-Idārīyah, Al-Zaytoonah University, Amman, Jordan.

17. Al-Mālikī, Wafā’ (2024). Dawr taṭbīqāt al-dhakā’ alāṣṭnā‘y fī ta‘zīz al-Istirātījīyāt al-ta‘līmīyah fī al-Ta‘līm al-‘Ālī. Journal of Educational and Psychological Sciences. 7(5). 93 – 107.

18. Mūsá, Allāh, wa-Bilāl, Aḥmad Ḥabīb (2019). al-dhakā’ alāṣṭnā‘y Thawrat fī Tiqniyāt al-‘aṣr. Arab Group for Training and Publishing.

19. Mūllar, Tūmās, wtshāykā, ẓghlyn, wmātshr, James, wblymswl, styf (2019). taqrīr al-dhakā’ alāṣṭnā‘y: Predictions for 2019 and Beyond in the Kingdom of Saudi Arabia. Ernst & Young.