درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية

د. عبدالعزيز عبدالله الفائز & أ. عبدالرحمن بن علي العثمان & د. خالد مطلق الملحي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالتعليم العام في المملكة العربية السعودية

د. عبدالعزيز عبدالله الفائز

أستاذ مساعد في قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود
aaalfayez@ksu.edu.sa

أ. عبدالرحمن بن علي العثمان

باحث دكتوراه في المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الأمام محمد بن سعود
aabohmd1@gmail.com

د. خالد مطلق الملحي

أستاذ مساعد في قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود
kalmalhy@ksu.edu.sa

قدمت للنشر في ١٩/ ٤/ ٢٠٢١ **قبلت للنشر في ٧/ ٧/ ٢٠٢١**

المستخلص: يُعد الذكاء الاصطناعي من أحدث الأنظمة والتقنيات الهامة في القرن الحادي والعشرين، فقد أصبحت تطبيقاته جزءً لا يتجزأ من الحياة اليومية لأفراد المجتمع، تتنافس الدول في توظيف الذكاء الاصطناعي ومفاهيمه وتطبيقاته في التعليم، لذلك هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية، تبنت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، ولتحقيق أهداف الدراسة أُعدت بطاقة تحليل محتوى تضمنت خمسة أبعاد و(٣٥) مؤشراً وحصلت على مُعامل ثبات عالي حيث بلغ (0.86)، حُللت كُتب الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية على إثرها. أشارت نتائج الدراسة إلى أن مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ضُمنت في محتوى كُتب المرحلة المتوسطة بنِسب إجمالية متفاوتة حيث بلغت نسب التضمين لمحتوى كُتب الصف الأول المتوسط ٤٦ ,٣٪، وللصف الثاني المتوسط 6.7٪، وللصف الثالث المتوسط 10%، بينما جاءت نِسَب التضمين في محتوى كُتب الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية متقاربة حيث بلغت ١٨٪ في محتوى كُتب

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

حاسب ١ وحاسب ٣، بينما في محتوى كُتب حاسب ٢ بلغت ١٥٪، وأوصت الدراسة بإعادة النظر في محتوى كُتب الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية وزيادة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي مع التركيز بشكل أكبر على الحوسبة بجانب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

الكلمات المفتاحية: مفاهيم الذكاء الاصطناعي – تطبيقات الذكاء الاصطناعي – الحاسب وتقنية المعلومات – التقنية الرقمية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

The Inclusion Level of Artificial Intelligence Concepts and Applications in Computer and Information Technology Curricula in the Saudi General Education

Dr. Abdulaziz Abdullah Abdulaziz Alfayez
Assistant Professor Curriculum and Instruction, College of Education, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia
aaalfayez@ksu.edu.sa

Mr. Abdulrahman Ali Hamad Al-Othman
PhD student at College of Education, Imam Muhammad bin Saud University, Kingdom of Saudi Arabia
aabohmd1@gmail.com

Dr. Khalid Mutlaq Almalhy
Assistant professor Curriculum and Instruction, College of Education, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia
kalmalhy@ksu.edu.sa

Received in April 19, 2021 **Accepted in July 7, 2021**

Abstract: Artificial Intelligence (IA) is one of the critical modern technologies in the 21st century, and its applications become an integral part of daily life for communities' members. Countries around the world are disputing to incorporate IA concepts and applications in education. Therefore, the study aimed to identify the inclusion level of IA concepts and applications in the content of Information and Communication Technology (ICT) textbooks in Saudi general education. The study adopted a descriptive approach using the method of content analysis. To achieve the objectives of the study, a content analysis tool was developed including five dimensions and (35) indicators. The content analysis tool had a high stability factor of (0.86). The study results indicated that the AI concepts and applications were available in the content of the intermediate school books in varying overall proportions: (3.46%) in 7th grade, (6.7%) in 8th grade, and (10%) in 9th grade. Additionally, they were available in secondary ICT textbooks content: (15%) in 11th

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

grade and (18%) in both 10th-12th grades. The study suggests reviewing the current ICT textbooks content for the intermediate and secondary schools and increasing the AI concepts and applications in the ICT textbooks with a significant focus on computing alongside the ICT.

Keywords: Artificial Intelligence Concepts - Artificial Intelligence Applications - Computer and Information Technology - Digital Technology

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

المقدمة

ظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في عام ١٩٥٦ كفرع من فروع علوم الحاسب مِنْ قِبل العالِم جون مكارثي (John McCarthy)، لكن رحلة فهم إمكانية الآلات على التفكير بدأت قبل ذلك بكثير، في سنة 1945 أقترح فانيفار بوش (Vannevar Bush) نظامًا يصف بشكل شامل وموسع المعرفة والفهم لدى الأشخاص (Bush, 1945). وبعد هذا دَرَسَ آلان تورينج (Turing, 1950) قدرة الآلات على محاكاة البشر والقدرة على القيام بالمهام العقلية كالذكاء مثل ملاعبة الحاسب في لعبة الشطرنج. في الواقع لا أحد يستطيع أن ينكر قدرة الحاسب الآلي على المعالجة المنطقية، حيث أُخترعت آلات يمكنها محاكاة عملية تفكير الإنسان، وفي منتصف الستينيات أصبحت تلك البحوث تمول بسخاء من وزارة الدفاع الأمريكية وهؤلاء الباحثون قدموا توقعات عديدة، ومنها توقع العالِم سيمون في عام ١٩٦٥ بأن الآلات ستكون قادرة على القيام بأي عمل يقوم به الإنسان (النافع، ٢٠١٨).

ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه القدرة على تمثيل نماذج حاسوبية (Computer Models) لمجال معين من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال (أبوشمالة، ٢٠١٣). يوضح هذا التعريف أن الذكاء الاصطناعي أولاً يقوم بتمثيل نموذج حاسوبي لمجال من المجالات ومن ثم استرجاعه وتطويره، وثانياً يقوم بمقارنة مع مواقف وأحدث مجال البحث للخروج باستنتاجات مفيدة. إن الفرق بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الإنساني هو القدرة على استحداث النموذج، فالإنسان قادر على اختراع وابتكار هذا النموذج، في حين أن النموذج الحاسوبي هو تمثيل لنموذج سبق استحداثه في العقل البشري (آل سعود، ٢٠١٧).

شهد مجال علوم الحاسب في الآونة الأخيرة تطورات هائلة ومتسارعة، حيث يُعد الذكاء الاصطناعي من أحدث الأنظمة والتقنيات الهامة في القرن الحادي والعشرين في هذا المجال، أشارت دراسة (Kandlhofer et al., 2016) إلى أن للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته دور مهم في حياتنا اليومية (مثل: استخدام سيري وإليكسا وغيرها)، وأن مبادئ علوم الحاسب ذات أهمية كبيرة لمهن المستقبل

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

حيث ستكون مرتبطة إلى حد كبير بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته (مثل: إنترنت الأشياء والقيادة الذاتية للمركبات وغيرها). وتشير دراسة (Florea & Radu, 2019) بأن الذكاء الاصطناعي هو حَالِيًّا ثورة تقنية تؤثر على جميع المجالات بما في ذلك التعليم، وبينت دراستهم أن الذكاء الاصطناعي يعزز عمليتي التعليم والتعلم، ويساعد على إضفاء الطابع الشخصي على تجربة التعلم ومساعدة المعلمين في مسعاهم وتخفيف العبء التدريسي عنهم. كما يُمكن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته من محاكاة تجربة الدروس البشرية الفردية حيث تقوم الأنظمة التعليمية الذكية والقائمة على الذكاء الاصطناعي بتقديم أنشطة التعلم التي تلبي احتياجات الطلاب المعرفية؛ فهي تدرس وتحلل ردود فعل الفئة المستهدفة وتتخذ قرار مناسب يصب في مصلحة تقديم محتوى يناسب اهتماماتهم.

توفر نظم التدريس الذكي التي عرفها الرتيمي (٢٠١٢) بأنها نظم تعليمية معتمدة على الحاسب ولها قواعد معرفية للمحتوى التعليمي (تُحدد ما يتم تدريسه) بالإضافة إلى استراتيجيات التعليم (وهي تحدد كيفية التدريس) وتحاول استخدام استنتاجات عن قدرة المتعلم على فهم الموضوعات وتحديد مواطن ضعفه وقوته حتى تُكيف عملية التعلم بشكل تلقائي، وتتميز هذه النظم بالمرونة في عرض المادة العلمية والقدرة الكبيرة لاستيعاب حاجات المتعلمين واستجاباتهم، مما يجعلها ذات فاعلية عالية في تكييف المحتوى وطرق وأساليب تدريسه بشكل مستمر لتلبية حاجات المتعلمين.

تتسابق الدول في توظيف الذكاء الاصطناعي ومفاهيمه وتطبيقاته في التعليم، استعرض الظاهري والربيع (٢٠١٨) تجربة بريطانيا في المايكروبت حيث بدأ التخطيط لهذا المشروع في عام ٢٠١٢ من قبل هيئة الإذاعة البريطانية بالتعاون مع ٢٩ شريك استراتيجي بهدف محو الأمية الرقمية لمواجهة التحديات المتعلقة بانخفاض مهارات المواطنين التقنية، صُمم جهاز المايكروبت حيث كان الهدف الأساسي للجهاز هو تشجيع الأطفال على المشاركة بفاعلية في كتابة البرامج لأجهزة الحاسب وبناء مشاريع جديدة بأنفسهم بدلاً من أن يكونوا مستهلكين للتقنية، أُطلق هذا الجهاز في مارس ٢٠١٦ وقُدم مجاناً لطلاب الصف السابع (بما يعادل الصف الأول متوسط في نظام التعليم السعودي) في كافة أنحاء المملكة المتحدة –حوالي مليون جهاز مايكروبت– وأيضاً دُعم الجهاز بمنصة محاكاة على الإنترنت

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

لمساعدة المعلمين على التحضير لاستخدام الجهاز. المستعرض للمشهد التعليمي في الوقت الحالي يجد أنه من الممكن برمجة جهاز المايكروبت ليستخدم بغرض التحكم بالآلات مما يزيد من إمكانية توظيفه في تصميم وتنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وفي تجربة دولية أخرى يقودها معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (Massachusetts Institute of Technology - MIT) بالولايات المتحدة الأمريكية، أعلن المعهد عن تمويل بقيمة مليار دولار لإنشاء كلية جديدة تفتح المجال لخمسين وظيفة جديدة بالمعهد والعديد من الفرص للمهتمين بالدراسات العليا في مجال دمج وتوظيف الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وعلوم البيانات مع التخصصات الأكاديمية الأخرى، وتشكل هذه الكلية رافد أساسي يساعد الولايات المتحدة الأمريكية على ريادة العالم نحو التطور المتسارع للحوسبة والذكاء الاصطناعي ("MIT News Office", 2018).

وفي ذات السياق دخلت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (International Society for Technology in Education - ISTE) في شراكة مع جنرال موتورز (General Motors - GM) لتطوير منهج K-12 للذكاء الاصطناعي بهدف تحويل الطلبة من مستهلكين لتقنيات الذكاء الاصطناعي إلى مبتكري لها لمعالجة مشاكل العالم الحقيقي (ISTE, ٢٠١٨). وكما تُعد الصين من الدول التي تسعى إلى أن تصبح رائدة عالميًا في مجال الذكاء الاصطناعي بحلول عام ٢٠٣٠، حيث فرضت تعلم علوم الحاسب والذكاء الاصطناعي على جميع طلبة الثانوية العامة وقد نشرت مؤخرًا أول كتاب مدرسي للذكاء الاصطناعي في المدرسة الثانوية (Jing, 2018).

وبناءً على ما سبق حول أهمية الذكاء الاصطناعي كأحدث التقنيات الناشئة في الجيل الحادي والعشرين، تتجه المؤسسات التعليمية الدولية نحو تعزيز ممارسات التعليم والتعلم من خلال دمج وتضمين تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم وتوظيفها في إدارة العملية التعليمية وتمكين التدريس وتقويم عمليتي التعليم والتعلم.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

الدراسات السابقة

درست رشا (2013) فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة -المتوافق مع الصف الثاني ثانوي في نظام التعليم السعودي-، أعدت رشا برنامج ذكي باستخدام الخلية العصبية الاصطناعية لتحقيق أهداف الدراسة، بالإضافة إلى بناء اختباري التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي بعد تحليل محتوى وحدة أنظمة العد والترميز لتحديد المهارات الاستدلالية والمفاهيم التكنولوجية المتضمنة فيها، استخدمت المنهج التجريبي لعينة بلغت (٥٩) طالبة، قُسمت العينة إلى مجموعتين: الأولى تجريبية حيث احتوت على(٢٧) طالبة درسوا باستخدام البرنامج الذكي، والمجوعة الثانية ضابطة احتوت على (٣٢) طالبة درسوا بالطريقة التقليدية، وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، وتوجد فاعلية للتدريس عند مستوى (٠,٠٥) باستخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات المجموعة التجريبية.

في دراسة مماثلة صمم عزمي وآخرون (٢٠١٤) بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لمعرفة مدى فاعليتها في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب في الجانب المعرفي والأدائي، استخدام الباحثون المنهج شبه التجريبي من نمط المجموعة الواحدة على (٣٠) طالباً من طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا، جاءت النتائج بفروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية في الجانب الأدائي والمعرفي لدى الطلاب في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

درسَ إبراهيم (٢٠١٥) مدى فاعلية نظام خبير قائم على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات التربية العملية المتنوعة التي تواجه الطالب المعلم أثناء التطبيق الميداني لمقرر التربية العملية بكلية التربية في جامعة قناة السويس، أُعد نظام خبير على شبكة الإنترنت لحل مشكلات التربية العملية وفقاً لنظرية الاتصالية التعليمية المعرفية ونظرية برسيسن للتفكير حيث استخدم استبانة لتحديد المشكلات والصعوبات التي تواجه الطلبة المعلمين أثناء التطبيق الميداني، ايضاً استخدم استبانة أخرى لخبراء المناهج وطرق التدريس المشرفين على توجيه طلبة التربية الميدانية بهدف الوصول إلى أكبر عدد من الحلول الممكنة والمناسبة لقائمة مشكلات التطبيق الميداني التي على أساسها تم بناء قاعدة حل المشكلات المعرفة ومقياس مهارات حل المشكلات ومقياس القدرة على اتخاذ القرار، تم تطبيق البحث على مجموعة تجريبية بلغ عددها (٢٥) طالب وطالبة، وبينت نتائج الدراسة بأن النظام الخبير يتصف بالفعالية في تنمية مهارات حل المشكلات وتنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى الطلبة المعلمين المشاركين في الدراسة.

سعت دراسة (Kandlhofer et al., 2016) إلى وضع تصور مقترح لتدريس موضوعات الذكاء الاصطناعي في التعليم بالنمسا، فقد قدمت الدراسة التصور بعد إجراء التطبيق التجريبي في أربعة مشاريع تبدأ من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية، أُقترح أن يتم تدريس موضوعات: "الرسوم البيانية وهياكل البيانات" و "خوارزميات الفرز" و "حل المشكلات واسطة البحث" في مرحلة رياض الأطفال، والموضوعات: "الرسوم البيانية المشجرات، هيكلة البيانات، والوكلاء الأذكياء" و "خوارزميات البحث" و "مفهوم الاتصال في الذكاء الاصطناعي" في المرحلة المتوسطة، والموضوعات: "الأتمتة" و "الوكلاء الاذكياء" و "الرسوم البيانية وهياكل البيانات" و "حل المشكلات بواسطة البحث" و "التخطيط والمنطق" و "تعلم الآلة" في المرحلة الثانوية، والموضوعات: "فهم عميق لموضوعات ومفاهيم الذكاء الاصطناعي" و "وصف المشكلة الرسمية" و "القدرة على التجريد بمستوى عالي" في المرحلة الجامعية.

وجاءت دراسة (Touretzky et al., 2019) كجزء من مشروع الذكاء الاصطناعي للجميع (AI4All) بالولايات المتحدة الامريكية في محاولة لتحديد ما يجب على الطلبة تعلمه فيما يتعلق بمفاهيم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

وأفكار الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والروبوتات في التعليم العام (K-12)، خصوصاً بعد تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي ووجود الحاجة الماسة في التفكير حول كيفية تقديم الذكاء الاصطناعي لطلبة التعليم العام (K-12)، وهذه الحاجة ظهرت بسبب عدم وجود معايير كافية لتعليم الذكاء الاصطناعي، حيث إنه لا يوجد سوى عبارتين فقط حول الذكاء الاصطناعي مضمنة في معايير تعليم الحاسب الآلي (CSTA K–12 CS Standards) وموجهة لصفين (11 و 12) –المتوافق مع الصفين الثاني والثالث الثانوي في نظام التعليم السعودي–، هذه الدراسة تُعد المرحلة الأولى من تطوير إطار تعليم الذكاء الاصطناعي لطلبة التعليم العام (K-12) في محاولة لتحديد أفكار الذكاء الاصطناعي في خمسة موضوعات رئيسة:1) الإدراك –أي تدرك أجهزة الحاسب العالم باستخدام المستشعرات–، 2) التمثيل والتفكير –أي يحافظ الوكلاء على تمثيلات العالم ويستخدمونها للتفكير–، 3) التعلم –أي يمكن لأجهزة الحاسب التعلم من البيانات–، 4) التفاعل الطبيعي – أي تطلب النظم الذكية أنواعًا متعددة من المعرفة للتفاعل بشكل طبيعي مع البشر– 5) التأثير المجتمعي –أي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤثر على المجتمع بطرق إيجابية أو سلبية، وهذه الأفكار الرئيسة منظمة لأربع مراحل تعليمية: من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثاني الابتدائي (K-2) ، ومن الثالث إلى الخامس ابتدائي (3-5)، ومن السادس ابتدائي إلى الثاني متوسط (6-8)، ومن الثالث متوسط إلى الثالث ثانوي (9-12).

- **تعليق على الدراسات السابقة**

من خلال استقراء الدراسات السابقة التي سعت إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم وتضمينه في المناهج الدراسية المتعلقة بتدريس علوم الحاسب، يتضح اختلاف الدراسة الحالية عن بقية الدراسات، تركز الدراسة الحالية على معرفة درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

ركزت الدراسات السابقة على توظيف تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم كوسيلة مساعدة لعملية التعلم والتي اقتصرت على النظم الخبيرة –التعلم الذاتي بين الإنسان والآلة، ايضاً بينت الدراسات السابقة بأن هناك تحديات كثيرة تواجه هذا الجانب ومنها توسع وتضخم حجم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البيانات والمعلومات التي تغذي النظم الذكية مما يسبب بعض المشاكل في مدى قدرة النظام على تحليلها بشكل سريع ودقيق، لكن مع التقدم التقني وتبني تقنيات حديثة يمكن التغلب على هذه التحديات مما يمكن الذكاء الاصطناعي أن يحل محل بعض المهن الأخرى كدور الروبوت في مجال الطب لإجراء العمليات الجراحية مثلاً كونه أكثر دقة وسرعة.

وبالنظر لمجال التعليم ومحاولة استبدال المعلم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، نجد أنه يصعب بسبب أن عمليات التعليم والتعلم معقدة جداً لتعاملها بشكل مباشر مع عقل ومشاعر الإنسان، حيث ترتبط بعمليات عقلية تتطلب تراكم الخبرات ومستوى تفكير عالي، والعديد من المتغيرات الأخرى كاعتبار أن عمليات التعلم عمليات اجتماعية تتطلب التعاون والتشارك، ويرى الباحثون أن الأنسب هو أن يتم توظيف الذكاء الاصطناعي بالتعليم كمادة تعليمية واستخدامه كوسيلة مساعدة بجانب وجود المعلم وتوجيهاته.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن من ضمن التحديات التي تواجهها وزارة التعليم هو ضعف مواءمة مخرجاتها مع احتياجات سوق العمل، حيث يذكر موقع وزارة التعليم (وزارة التعليم، ٢٠١٩) أن ضعف البيئة التعليمية المحفِّزة على الإبداع والابتكار يُعدُّ من أهم التحديات التي يواجهها التعليم في المملكة العربية السعودية، ففي هذا الإطار كانت توصيات منتدى اسبار الدولي ٢٠١٨ – عصر المستقبل "السعودية غدًا "، نحو ضرورة تطوير أسلوب التعليم بما يتلاءم مع حاجات سوق العمل في العالم، والاهتمام بتقديم المعرفة والتقدُّم التِّقني للبشرية بأن تتيح فرصًا جديدة تتجاوز أساليب التعليم والتعلم التقليدي للوصول إلى ما تقدمه الثورة الصناعية الرابعة بإيجاد حلول مبتكرة تُمكِن من إحداث نقلة نوعية لتصميم برامج التعليم للمستقبل باستخدام التقنيات (منتدى أسبار الدولي، ٢٠١٨).

ومن جانب آخر يشير تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي حول مستقبل الوظائف واستراتيجيات القوى العاملة لمواجهة الثورة الصناعية الرابعة أن (٧٥) مليون وظيفة سوف تختفي بحلول عام

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

(٢٠٢٥) في المقابل أن التقنية سوف توجد مالا يقل عن (١٣٣) مليون وظيفة أخرى، من محللي البيانات ومطوري البرمجيات والتطبيقات والمتخصصين في التجارة الالكترونية والعديد من الأدوار التي تعززها استخدام التقنية الرقمية في كافة المجالات، لتصبح الحاجة ملحة إلى الإقبال على تعلم لغة المستقبل التي تعد إحدى الأدوات المهمة لبناء المجتمع المعرفي والاقتصاد الرقمي (World Economic Forum, 2018)، كما تشير دراسة (DeNisco, 2019) إلى زيادة متوقعة بنسبة ٢٠٪ في القيمة السوقية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم بحلول ٢٠٢٤.

وبناءً على ما سبق تسعى المنظمات التعليمية على الصعيدين الدولي والمحلي بالبحث عن أفضل الأساليب التي يمكن أن تجعل التعليم قادراً على تخريج طلاب يمتلكون المقومات التي تمكنهم من اكتساب المهارات التي يتطلبها القرن الحادي والعشرين ويساهمون في وضع حلول رقمية لمشاكل حياتية معينة، بما في ذلك تضمين المناهج التعليمية لأحدث التقنيات الرقمية والاتجاهات العالمية في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، فعلى الصعيد الدولي أعلنت جمعية النهوض بالذكاء الاصطناعي (Association for the Advancement of Artificial Intelligence -AAAI) عن مبادرة مشتركة مع جمعية معلمي علوم الحاسب (Computer Science Teachers Association - CSTA) باسم الذكاء الاصطناعي لطلبة التعليم العام (AI4K12) التي نبعت من معايير تعليم الحاسب الآلي (CSTA K–12 CS Standards) بهدف تطوير إطار لتعليم الذكاء الاصطناعي لطلبة التعليم العام (K-12) – بدءاً من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية التعليم الثانوي– (AAAI, 2018).

ونظراً لعدم وجود دراسات سابقة – حسب علم الفريق البحثي– لتحليل محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية في ضوء مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، قد أجرى الفريق البحثي دراسة استطلاعية باستخدام بطاقة تحليل المحتوى بصورتها الأولية على مناهج المرحلة الثانوية قبل البدء بالتحليل الشامل لمناهج المرحلتين، توصلت الدراسة الاستطلاعية إلى أن جميع موضوعات الذكاء الاصطناعي جاءت بنسبة لا تتجاوز ٦,٨٧٪ لكافة الأبعاد، عدا بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بنسبة ٣٦,٤٥%.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

وبناءً على ما سبق حول أهمية دمج الذكاء الاصطناعي في كافة المناهج التعليمية بشكل عام، ومناهج الحاسب وتقنية المعلومات بشكل خاص، تأتي هذه الدراسة لتحديد درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المناهج وتجيب على الأسئلة التالية:

- ما درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟
- ما درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى:

- بناء قائمة بمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.
- التعرف على درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة وأسباب اختيارها

تنبع أهمية الدراسة وفقاً للتالي:

- ندرة -على حد علم الفريق البحثي- الدراسات المحلية والإقليمية والعالمية التي تناولت استكشاف درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج مقررات الحاسب وتقنية المعلومات.
- إثراء الأدبيات التربوية وفتح مجال لدراسات أخرى أكثر عمقاً.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

- تقدم الدراسة الحالية أداة بحثية تتمثل في بطاقة تحليل محتوى لمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث يمكن استخدامها وتطويرها في دراسات أخرى.
- تساعد نتائج الدراسة مصممي ومطوري مناهج الحاسب وتقنية المعلومات على التعرف على جوانب القصور في المحتوى الحالية والعمل على تلافيها بهدف تحسينها.
- تساهم نتائج الدراسة في دعم معلمي الحاسب وتقنية المعلومات على تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في أنشطة الطلاب الصفية بهدف تدعيم محتوى المناهج الحالية.

حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على تحليل محتوى كُتب الحاسب وتقنية المعلومات (الطالب والتدريبات) للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية على ضوء قائمة بمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي معدة من قبل الفريق البحثي لهذا الغرض (الملحق أ)، حيث تم تحليل محتوى ثمانية كُتب وَاسْتِبْعَاد تحليل محتوى أربعة كُتب بسبب عدم ارتباط موضوعاتها بقائمة مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، يوضح الجدول (١) كُتب الحاسب وتقنية المعلومات المضمنة والمستبعدة من التحليل. وقد تم اختيار كُتب الحاسب وتقنية المعلومات لكون الذكاء الاصطناعي فرع من فروع علوم الحاسب.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة على مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية طبعة عام ١٤٤٢ هـ – ٢٠٢٠ م كونها النسخة الأحدث.

الجدول (1): كُتب الحاسب وتقنية المعلومات المضمنة والمستبعدة من التحليل

	الكُتب التي تم تحليلها										الكُتب التي تم استبعادها			
المرحلة	المتوسطة				الثانوية						المتوسطة		الثانوية	
الصف	الأول	الثاني	الثالث		1		2	3			الأول	الثاني	2	3
الفصل	الأول	الأول	الأول	الثاني	طالب	تدريبات	طالب	طالب			الثاني	الثاني	تدريبات	تدريبات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

منهجية الدراسة

استخدم الباحثون في هذه الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى والذي يعرف بأنه "أسلوب يعتمد على الرصد التكراري المنظم لوحدة التحليل المختارة سواء أكانت كلمة أو موضوع، أو مفردة، أو شخصية، أو وحدة قياس أو زمن" (العساف، ٢٠١٢، ص٢١٧)، وهو أحد أساليب البحث العلمي الذي يستقصي ويبحث عن المعلومات في محتوى معين بشكل موضوعي ومنظم وكمي وفق معايير محددة مسبقًا (علي، ٢٠١١)، ويُعد أسلوب تحليل المحتوى ملائمًا لطبيعة الدراسة وغرضها؛ وهو التعرُّف على درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

مجتمع وعيِّنة الدراسة

يمثل مجتمع الدراسة الحالية جميع مناهج الحاسب وتقنية المعلومات المقررة على طلبة المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية، والتي شملت 12 كتاباً مدرسياً (تضمنت كُتب الطالب والتدريبات) للعام الدراسي ١٤٤٢ هـ – ٢٠٢٠ م، وقد تكونت عينة الدراسة من ٨ كُتب بعد استبعاد ٤ كُتب بسبب عدم ارتباط موضوعاتها بقائمة مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المعدة من قبل الباحثون لتحقيق غرض الدراسة (الملحق أ)، يوضح الجدول (٢) معلومات كُتب عينة الدراسة.

الجدول (2): معلومات كُتب الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية

أوجه المقارنة	كُتب المرحلة المتوسطة				كُتب المرحلة الثانوية			
الصف	الأول	الثاني	الثالث		1		2	3
الفصل	الأول	الأول	الأول	الثاني	طالب	تدريبات	طالب	طالب
عدد الصفحات	112	96	126	124	158	243	184	162
عدد الوحدات	3	3	3	2	7	5	7	6
عدد الأفكار	502	463	624	405	483	715	689	543

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

أداة الدراسة

قام الباحثون ببناء أداة تحليل محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات في ضوء مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بعد الرجوع إلى العديد من الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة، واشتملت بطاقة التحليل في صورتها الأولية على (44) مؤشراً موزعة على (٦) أبعاد رئيسة، على النحو التالي:

- البُعد الأول: تحليل البيانات وهيكلتها، يتضمن (7) مؤشرات
- البُعد الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يتضمن (9) مؤشرات
- البُعد الثالث: برمجة الذكاء الاصطناعي، يتضمن (9) مؤشرات
- البُعد الرابع: التصميم المنطقي والحوسبة المادية، يتضمن (7) مؤشرات
- البُعد الخامس: الشبكات العصبية الاصطناعية، يتضمن (7) مؤشرات
- البُعد الخامس: تعلم الآلة، يتضمن (5) مؤشرات.

وأُعتمدت الفكرة كوحدة للتحليل لملائمتها لطبيعة الدراسة وأهدافها. حيث ذكر حمداوي (٢٠١٤، ص٤٥) في وصف لأداة تحليل المحتوى بأنها: "أداة علمية هادفة تُستخدَم وَفْقَ إجراءات منظَّمة لوصف المحتوى التعليميِّ شكلًا ومضمونًا، وتحديد عناصره ومكوِّناته بشكل موضوعي دقيق؛ مما يجعل النتائجَ أكثرَ فاعليةً في تفسير المحتوى التعليمي، ويُسهِّل على المعلِّم أو الفاحص تمييزَ مضامينه العلمية والتربوية بشكل واضح ودقيق."

- **صدق الأداة**

اعتمد الباحثون أسلوب الأحكام التقييمية لخبراء المادة العلمية عن مدى قدرة الأداة على تمثيل المحتوى المراد تحليلها وقياسها بدقة؛ حيث عُرضت الأداة بصورتها الأولية على عدد من المختصين والخبراء في مجالي الذكاء الاصطناعي والمناهج وطرق تدريس الحاسب وتقنية المعلومات وذلك بهدف

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

معرفة ملاحظاتهم واقتراحاتهم من حيث ملاءمتها للغرض من الدراسة، ومدى انتماء كل مؤشر للبُعد، وشمولها لمجالات الذكاء الاصطناعي، ووضوح العبارات وسلامة صياغتها اللغوية. وعلى ضوء ذلك أجرى الباحثون التعديلات اللازمة من ضم بُعدين، وحذف بعض المؤشرات لعدم ملاءمتها للبُعد، كما تم تعديل بعض الصياغات اللغوية لبعض المؤشرات، وبذلك تكون الأداة أخذت صورتها النهائية بـ(٣٥) مؤشراً، موزعة (5) أبعاد رئيسة، على النحو التالي

- البُعد الأول: تحليل البيانات وهيكلتها، يتضمن (٦) مؤشرات
- البُعد الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يتضمن (٨) مؤشرات
- البُعد الثالث: برمجة الذكاء الاصطناعي، يتضمن (٥) مؤشرات
- البُعد الرابع: الحوسبة المادية، يتضمن (٦) مؤشرات
- البُعد الخامس: تعلم الآلة والتعلم العميق، يتضمن (١٠) مؤشرات، (ملحق ١).

- **ثبات الأداة**

للتحقق من ثبات أداة الدراسة (بطاقة تحليل المحتوى) تبنى الباحثون أسلوب الثبات عبر الزمن، حيث أُختير كتاب الصف الأول متوسط للفصل الدراسي الأول عشوائياً ليتم تحليله كعينة لاختبار مدى ثبات بطاقة تحليل المحتوى، وبلغ الزمن بين التحليل الأول والثاني ثلاثون يوماً، وباستخدام معادلة هولستي بلغ معامل ثبات البطاقة 0.86، وهي نسبة ثبات عالية.

الأساليب الإحصائية

استخدم الباحثون عدد من الأساليب الاحصائية لمعالجة وتحليل البيانات بهدف الإجابة على اسئلة الدراسة من خلال الطرق الاحصائية التالية:

- التكرارات لحساب مجموع تكرارات كل فكرة فرعية في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

- النسب المئوية لحساب النسب المئوية لتكرارات الأفكار المتوفرة في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية.
- معادلة هولستي لحساب ثبات أداة الدراسة من خلال معامل الاتفاق بين تحليلين لباحث واحد عبر الزمن.

إجراءات التحليل

بعد تحقق الفريق البحثي من صدق وثبات أداة بطاقة تحليل المحتوى، أُتبعت الإجراءات التالية:

- تحديد المادة المراد تحليلها: وهي محتوى المناهج الدراسية لمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية للعام الدراسي (٢٠٢٠ – ٢٠٢١) بالمملكة العربية السعودية، والتي شملت ١٢ كتاب مدرسي؛ حيث تضمنت مادة التحليل محتوى ٨ كُتب، واستبعد أربعة كُتب من التحليل بسبب عدم ارتباط موضوعاتها بقائمة مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي المعدة من قبل الباحثون لتحقيق الهدف من الدراسة (الملحق أ).
- تحديد فئات التحليل: وهي مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي الواردة في بطاقة تحليل المحتوى والتي تمثلت في خمسة أبعاد: تحليل البيانات وهيكلتها، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبرمجة الذكاء الاصطناعي، الحوسبة المادية، وتعلم الآلة والتعلم العميق.
- تحديد وحدة التحليل: وهي الفكرة الرئيسة والتي تُعد أحد وحدات التحليل الخمسة ": الكلمة، الموضوع أو الفكرة، الشخصية، المفردة، مقاييس المساحة والزمن" (طعيمة، ٢٠٠٤، ص٣٢١).
- تحديد إطار التحليل: والذي تمثل في المحتوى العلمي للكُتب ويشمل الرسومات والأشكال والصور والأنشطة الواردة في المحتوى، واستبعاد الغلاف والفهرس وأدلة الدروس والتمارين والاختبارات الواردة نهاية كل وحدة لتجنب تكرار احتساب الفكرة الواردة في محتوى الدرس.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

- تحديد خطوات التحليل: والتي تمثلت في قراءة أبعاد ومؤشرات بطاقة التحليل، والقراءة الفاحصة لمحتوى الكتاب المراد تحليله، وحساب اجمالي الأفكار في كل كتاب على حدة، بالإضافة إلى حساب التكرارات لكل مؤشر وتفريغ نتائج التحليل الخاصة بكل كتاب في نموذج خاص أعد لهذا الغرض.
- حساب نسبة التضمين: تم حساب نسبة التضمين من خلال المعادلة التالية: نسبة التضمين = (عدد تكرارات المؤشر / إجمالي عدد أفكار الكتاب) * ١٠٠.

النتائج ومناقشتها

هدفت الدراسة إلى معرفة درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية بالمملكة العربية السعودية، أُستعرضت النتائج للإجابة على أسئلة الدراسة من خلال حساب معدل التكرارات والنسبة المئوية لكل بُعد إلى المجموع الكلي للأفكار الواردة في الكتاب، وجاءت نتائج الدراسة على النحو التالي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال البحثي الأول: "ما درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية؟"

الجدول (3): درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج المرحلة المتوسطة.

البُعد	المؤشر	الأول متوسط (الفصل الأول)		الثاني متوسط (الفصل الأول)		الثالث متوسط (الفصل الأول والثاني)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
تحليل البيانات ونمذجتها	يناقش المحتوى عمليات التخزين والبحث واسترداد وتعديل وحذف البيانات لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	7	% 1.4	0	% 0	4	% 0.4
	يعرض المحتوى تمثيل البيانات وأنظمة الترميز لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	10	% 2	0	% 0	2	% 0.2
	يناقش المحتوى العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسوب لبناء تطبيقات	3	% 0.6	0	% 0	1	% 0.1

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	الأول متوسط (الفصل الأول)		الثاني متوسط (الفصل الأول)		الثالث متوسط (الفصل الأول والثاني)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	مستندة على الذكاء الاصطناعي أو أنظمة ذكية						
	يساعد المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج	0	% 0	2	% 0.4	0	% 0
	يستعرض المحتوى طرق إعادة تنظيم البيانات وتحليلها وتصنيفها باستخدام البرامج والأدوات المناسبة لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى البيانات الضخمة وتطبيقاتها في مجال الذكاء الاصطناعي	0	% 0	0	% 0	0	% 0
المجموع		**20**	**% 3.46**	**2**	**% 0.4**	**7**	**% 0.7**
تطبيقات الذكاء الاصطناعي	يستعرض المحتوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات اليومية.	0	% 0	6	% 1.3	14	% 2.4
	يناقش المحتوى أسس ومفاهيم الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالعلوم الأخرى	0	% 0	2	% 0.4	3	% 0.3
	يستعرض المحتوى آثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الخصوصية	0	% 0	2	% 0.4	0	% 0
	يتوفر في المحتوى أمثلة على نظم خبيرة تقدم أنشطة تعلم تلبي احتياجات الطلاب المعرفية، وتوفر التغذية الراجعة.	0	% 0	0	% 0	13	% 1.3
	يناقش المحتوى خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى مراحل تصميم وإنشاء وتجميع وتشغيل الروبوتات.	0	% 0	0	% 0	6	% 0.6
	يناقش المحتوى مفاهيم تعلم الآلة وتطبيقاتها التي تساعد في اتخاذ القرارات.	0	% 0	3	% 0.7	0	% 0

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	الأول متوسط (الفصل الأول)		الثاني متوسط (الفصل الأول)		الثالث متوسط (الفصل الأول والثاني)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	يستعرض المحتوى الألعاب المستندة على الذكاء الاصطناعي.	0	% 0	0	% 0	3	% 0.3
المجموع		**0**	**% 0**	**13**	**% 2.8**	**39**	**% 3.9**
برمجة الذكاء الاصطناعي	يناقش المحتوى إنشاء خوارزميات ذكية (تولد خوارزميات أخرى وتختبرها) لإنجاز مهام ذات نهايات مفتوحة.	0	% 0	0	% 0	7	% 0.7
	يستعرض المحتوى خطوات تصميم وبناء البرامج باستخدام لغات البرمجة للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي.	0	% 0	0	% 0	13	% 1.3
	يناقش المحتوى استكشاف الأخطاء البرمجية للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي بهدف إصلاحها.	0	% 0	2	% 0.4	4	% 0.4
	يناقش المحتوى المقارنة بين أداء عدد من الخوارزميات المستخدمة لحل مشكلة معينة.	0	% 0	0	% 0	5	% 0.5
	يستعرض المحتوى عدد من النماذج التي تشرح كيفية عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي كنظام لإنجاز المهام.	0	% 0	0	% 0	4	% 0.4
المجموع		**0**	**% 0**	**2**	**% 0.4**	**33**	**% 3.3**
الحوسبة المادية	يبسط المحتوى تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يوضح المحتوى العتاد المادي لأجهزة الذكاء الاصطناعي.	0	% 0	0	% 0	14	% 1.4
	يستعرض المحتوى وظائف وحدات أجهزة الذكاء الاصطناعي.	0	% 0	0	% 0	3	% 0.3

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	الأول متوسط (الفصل الأول)		الثاني متوسط (الفصل الأول)		الثالث متوسط (الفصل الأول والثاني)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	يشرح المحتوى مبدأ الأنظمة التفاعلية من خلال استخدام البرامج والأجهزة التي يمكنها استشعار العالم.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى نظم مبتكرة لفهم علاقة البشر بالعالم الرقمي.	0	% 0	3	% 0.7	0	% 0
	يناقش المحتوى المستشعرات وأجهزة التحكم الدقيق من أجل التحكم في الأجهزة الكهروميكانيكية	0	% 0	8	% 1.7	4	% 0.4
المجموع		**0**	**% 0**	**11**	**% 2.4**	**21**	**% 2.1**
تعلم الآلة والتعلم العميق	يناقش المحتوى العلاقة بين عمل الخلايا العصبية الدماغية (البشرية) والشبكات الكهربائية لمعالجة المعلومات.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى نظريات تعلم الآلة	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى تقنيات تحاكي الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى مفاهيم البرمجة اللغوية العصبية وإدخال التقنيات الحسابية لتحليل وفهم المحتوى النصي.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى أمثلة على طرق معالجة الصور والتعرف على الأنماط	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى أنظمة ذكاء اصطناعي لاستنتاج وتمثيل المعرفة.	0	% 0	3	% 0.7	0	% 0
	يستعرض المحتوى النموذج الرياضي لمعالجة المعلومات بناء على الطريقة الاتصالية في الحوسبة.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى التقنيات والتطبيقات المستخدَمة في تعلُّم الآلة،	0	% 0	0	% 0	0	% 0

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	الأول متوسط (الفصل الأول)		الثاني متوسط (الفصل الأول)		الثالث متوسط (الفصل الأول والثاني)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	وكيفية الاستفادة من هذا المفهوم لتحقيق أفضل النتائج.						
	يدعم المحتوى استنباط درجة عالية من المتجردات بتحليل مجموعة بيانات ضخمة باستخدام متحولات خطية وغير خطية.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى بعض السيناريوهات في الوقت الحالي لتصور تطبيق تقنيات التعلم الآلي.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
المجموع		**0**	**% 0**	**3**	**% 0.7**	**0**	**% 0**
إجمالي نسبة تضمين جميع الأبعاد		**20**	**% 3.46**	**31**	**% 6.7**	**100**	**% 10**

من خلال النظرة العامة على نتائج التحليل يتضح من الجدول (3) أنه ضُمنت مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج المرحلة المتوسطة بنِسب إجمالية متفاوتة حيث بلغت نسب التضمين لمحتوى كُتب الصف الأول المتوسط ٤٦ ,٣٪، وللصف الثاني المتوسط 6.7٪، وللصف الثالث المتوسط 10%، وعلى الرغم أن النسبة للتضمين تتجه نحو الجانب الإيجابي في ارتفاع بين الصف الأول حتى الصف الثالث المتوسط، إلا أنها لازالت غير كافية لتحقيق المعايير والاتجاهات الدولية في تضمين الذكاء الاصطناعي، أشار (Touretzky et al., 2019) بأهمية تضمينها من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية، وبالتالي نسبة تضمينها في المرحلة المتوسطة سيرتفع عندما تُضمن هذه المفاهيم في مراحل مبكرة بالتعليم العام.

وبالنظر لنوعية التضمين الحاصل في محتوى مناهج المرحلة المتوسطة لوحظ غياب تام لبعض المؤشرات حيث بينت نتائج التحليل غياب مؤشري استعراض "المحتوى [لـ]طرق إعادة تنظيم البيانات وتحليلها وتصنيفها باستخدام البرامج والأدوات المناسبة لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي" ومناقشة "المحتوى البيانات الضخمة وتطبيقاتها في مجال الذكاء الاصطناعي" في بُعد تحليل البيانات

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

وهيكلتها، وغياب مؤشر مناقشة "المحتوى خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني" في بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وغياب مؤشري تبسيط "المحتوى تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية" وشرح "المحتوى مبدأ الأنظمة التفاعلية من خلال استخدام البرامج والأجهزة التي يمكنها استشعار العالم" في بُعد الحوسبة المادية، ويعتبر الباحثون أن بُعد الحوسبة المادية وتطبيقاتها هي الأنسب للخصائص العمرية في المراحل الأولية في التعليم العام، باعتبارها وسيلة لتحويل الرموز المجردة إلى واقع محسوس إذ يشير عالم النفس بياجيه أنه في مرحلة العمليات المادية يستطيع المتعلم حل العديد من المشكلات ذات الارتباط المادي، يفترض في نظرية النمو المعرفي أن حدوث التعلم يتخذ اتجاهاً تكاملياً يرتبط ارتباطا وثيقاً بعدد من عوامل النمو منها ما يتعلق بالتفاعل مع العالم المادي (زيتون، ٢٠١٠)، وعليه قد تسهم الحوسبة المادية في سد الفجوة بين الرقمية والمادية في الموجودات المادية المحسوسة، وتحقيق التفاعل بواسطة مشاريع ذات علاقة بحل مشكلات واقعية في البيئة (Lee & Lee, 2018).

بينت النتائج غياب جميع مؤشرات بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق عدا مؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]أنظمة ذكاء اصطناعي لاستنتاج وتمثيل المعرفة" حيث توفر بثلاث تكرارات فقط في محتوى كتاب الصف الثاني متوسط للفصل الدراسي الأول. وهذا الغياب يتعارض بشكل جزئي مع دراسة (Kandlhofer et al., 2016) التي أشارت إلى تدريس تمثيل البيانات وتنظيمها وهيكلتها في المرحلة المتوسطة، وايضاً يتعارض مع دراسة (Touretzky et al., 2019) التي أشارت إلى أن طلبة المرحلة المتوسطة ينبغي أن يكونوا قادرين على تصميم نماذج تمثل وتصنف البيانات باستخدام الهياكل الشجرية، وبناء تطبيقات معتمدة على الحساسات لاستشار العالم الحقيقي، ومحاكاة تدريب شبكة عصبية بسيطة، ويفسر الفريق البحثي للدراسة الحالية أن غياب المؤشرات في محتوى كتاب الصف الثاني متوسط للفصل الدراسي الأول منطقي ومتوقع، لأن مؤشرات هذا البُعد تُعد من المستحدثات التقنية في الذكاء الاصطناعي، ولاتزال الدراسات والتجارب غير مستقرة نسبياً للوصول إلى المستوى الذي يحقق هذا المفهوم المعقد، الذي يسعى أن تعمل الآلة على خاصية التعلم كما هي عند البشر وليس الوقوف على

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

مستوى الأوامر المسبقة، لا سيما أن هذا البُعد من المفاهيم التي يصعب إدراكها من طلبه المرحلة المتوسطة كما أشار بذلك (Kandlhofer et al., 2016).

وبالنظر بشكل تفصيلي لمحتوى كُتب الصف الأول المتوسط، تُظهر نتائج التحليل غياب توافر جميع مؤشرات بطاقة تحليل المحتوى عدا مؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]عمليات التخزين والبحث واسترداد وتعديل وحذف البيانات لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي" و "العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسوب لبناء تطبيقات مستندة على الذكاء الاصطناعي أو أنظمة ذكية" و مؤشر استعراض "المحتوى [لـ]تمثيل البيانات وأنظمة الترميز لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي" في بُعد تحليل البيانات وهيكلتها، وهذه النتيجة تتوافق بشكل جزئي مع دراسة (Kandlhofer et al., 2016) التي بينت بأنه ينبغي تدريس موضوعات الرسوم البيانية -أو تمثيل البيانات- وهيكلة البيانات في المرحلة المتوسطة. ويعزي الفريق البحثي للدراسة الحالية أن غياب بعض أبعاد مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المحتوى إلى أن كتاب الصف الأول المتوسط الفصل الدراسي الأول يُعد أول كتاب رسمي يُدرس طلبة التعليم العام علوم الحاسب وتقنية المعلومات مما حتم على مطوري الكتاب المدرسي إلى تضمين العديد من الموضوعات الأكثر أهمية من وجهة نظرهم مثل: عمارة الحاسب الآلي والتعرف على أنظمة التشغيل. لكن بعد إعلان وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية عن إدخال مادة المهارات الرقمية وتدريسها لطلبة المرحلة الابتدائية ابتداء من الصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي 1443 – 1444هـ الموافق 2021 – 2022م (عكاظ، 2020؛ المدينة، 2020)، من وجه نظر الباحثون للدراسة الحالية ينبغي على مطوري كُتب الحاسب وتقنية المعلومات إعادة النظر في تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لجميع مراحل التعليم العام.

وفيما يتعلق بمحتوى كُتب الصف الثاني المتوسط، تُظهر نتائج التحليل بأنه تم توافر مؤشر واحد على الأقل من كل بُعد في المحتوى، حيث غابت جميع مؤشرات بُعد تحليل البيانات وهيكلتها عدا مؤشر مساعدة "المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج" الذي تكرر مرتين فقط، وغابت جميع مؤشرات بُعد برمجة الذكاء الاصطناعي عدا مؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]استكشاف

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

الأخطاء البرمجية للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي بهدف إصلاحها" الذي تكرر أيضاً مرتين، وغابت جميع مؤشرات بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق عدا مؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]أنظمة ذكاء اصطناعي لاستنتاج وتمثيل المعرفة" الذي تكرر ثلاث مرات، وغاب أربعة مؤشرات من بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبُعد الحوسبة المادية كما هي موضحة في الجدول (3)، ركز محتوى كُتب الصف الثاني المتوسط على تطبيقات الذكاء الاصطناعي والحوسبة المادية فقط دون غيرها من الأبعاد، وهذه النتيجة يراها الباحثون منطقية خصوصاً عند الأخذ بالاعتبار بأن طلبة الصف الثاني المتوسط يتعرفون على أهمية الذكاء الاصطناعي من خلال تطبيقاته ومن خلال مفاهيم الاتصال المضمنة في بُعد الحوسبة المادية والتي جاءت متوافقة إلى حد ما مع دراسة (Kandlhofer et al., 2016) التي اقترحت تدريس موضوعات "مفهوم الاتصال في الذكاء الاصطناعي" في المرحلة المتوسطة.

وبينت نتائج التحليل كما هي موضحة في الجدول (٣) بأن محتوى كُتب الصف الثالث المتوسط تُعد الأكثر نسبة توافر لمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من بين كُتب المرحلة بواقع نسبة تضمين بلغت 10٪، حيث تم تضمين ثلاث مؤشرات، مؤشر على الأقل من كل بُعد، عدا بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق الذي غابت تضمين مؤشراته، ويعزو الباحثون هذا الغياب إلى صعوبة موضوعات هذا البُعد على طلبة المرحلة المتوسطة والتي أقترح (Kandlhofer et al., 2016) تدريسها في المرحلة الثانوية. وشهد المحتوى غياب مؤشر مساعدة "المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج" ومؤشر استعراض "المحتوى [لـ]طرق إعادة تنظيم البيانات وتحليلها وتصنيفها باستخدام البرامج والأدوات المناسبة لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي" ومؤشر مناقشة" المحتوى [لـ]البيانات الضخمة وتطبيقاتها في مجال الذكاء الاصطناعي" من بُعد تحليل البيانات وهيكلتها مما يدل على عدم التركيز على هيكلة البيانات وهذه النتيجة تتعارض مع دراستي (Kandlhofer et al., 2016; Touretzky et al., 2019) اللتين أشارتا إلى تدريس موضوعات هيكلة البيانات في المرحلة المتوسطة. وكما غاب مؤشر تبسيط "المحتوى تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية" ومؤشر شرح "المحتوى [لـ]مبدأ الأنظمة التفاعلية من خلال استخدام البرامج والأجهزة التي يمكنها استشعار العالم" ومؤشر

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

استعراض "المحتوى [لـ]نظم مبتكرة لفهم علاقة البشر بالعالم الرقمي" من بُعد الحوسبة المادية. لكن ظهر جلياً من نتائج التحليل الموضحة في الجدول (3) بأن المحتوى ركز على بُعدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبرمجة الذكاء الاصطناعي بعدد تكرارات بلغت 72 تكرار بنسبة بلغت 7.2٪، وذلك بتضمين خمسة مؤشرات من بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وجميع مؤشرات بُعد برمجة الذكاء الاصطناعي، وبالنظر إلى هذه المؤشرات نجد أنها تتوافق إلى حد ما مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) الذي أشار إلى تدريس موضوعات خوارزميات البحث في المرحلة المتوسطة. وأخيراً غياب ثلاثة مؤشرات في بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهي مؤشر استعراض "المحتوى [لـ]آثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الخصوصية" والتي يعزو الباحثون هذا الغياب إلى تضمينه في محتوى كُتب الصف الثاني المتوسط باعتباره مسألة قانونية دقيقة وليست مادة علمية، كما يعزو الباحثون غياب مؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني" و "مفاهيم تعلم الآلة وتطبيقاتها التي تساعد في اتخاذ القرارات" إلى صعوبة هذه المؤشرات على طلبة المرحلة المتوسطة، حيث أشار (Kandlhofer et al., 2016) في دراستهم على أن موضوعات تعلم الآلة ينبغي تدريسها في المرحلة الثانوية.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال البحثي الثاني: "ما درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية؟"

الجدول (4): درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج المرحلة الثانوية.

البُعد	المؤشر	حاسب 1 (طالب وتدريبات)		حاسب 2 (طالب)		حاسب 3 (طالب)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
تحليل البيانات وهيكلتها	يناقش المحتوى عمليات التخزين والبحث واسترداد وتعديل وحذف البيانات لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	0	% 0	2	% 0.3	3	% 0.6
	يعرض المحتوى تمثيل البيانات وأنظمة الترميز لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	0	% 0	0	% 0	16	% 3

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	حاسب 1 (طالب وتدريبات)		حاسب 2 (طالب)		حاسب 3 (طالب)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	يناقش المحتوى العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسوب لبناء تطبيقات مستندة على الذكاء الاصطناعي أو أنظمة ذكية	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يساعد المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج	22	% 1.8	3	% 0.4	0	% 0
	يستعرض المحتوى طرق إعادة تنظيم البيانات وتحليلها وتصنيفها باستخدام البرامج والأدوات المناسبة لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي	0	% 0	5	% 0.7	0	% 0
	يناقش المحتوى البيانات الضخمة وتطبيقاتها في مجال الذكاء الاصطناعي	0	% 0	0	% 0	7	% 1.3
المجموع		**22**	**% 1.8**	**10**	**% 1.4**	**26**	**% 4.9**
تطبيقات الذكاء الاصطناعي	يستعرض المحتوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات اليومية.	20	% 1.7	15	% 2.2	15	% 2.8
	يناقش المحتوى أسس ومفاهيم الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالعلوم الأخرى	25	% 2.1	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى آثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الخصوصية	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يتوفر في المحتوى أمثلة على نظم خبيرة تقدم أنشطة تعلم تلبي احتياجات الطلاب المعرفية، وتوفر التغذية الراجعة.	0	% 0	0	% 0	17	% 3.1

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	حاسب 1 (طالب وتدريبات)		حاسب 2 (طالب)		حاسب 3 (طالب)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	يناقش المحتوى خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى مراحل تصميم وإنشاء وتجميع وتشغيل الروبوتات.	10	% 0.8	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى مفاهيم تعلم الآلة وتطبيقاتها التي تساعد في اتخاذ القرارات.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى الألعاب المستندة على الذكاء الاصطناعي.	7	% 0.6	0	% 0	0	% 0
المجموع		**62**	**% 5.2**	**15**	**% 2.2**	**32**	**% 5.9**
برمجة الذكاء الاصطناعي	يناقش المحتوى إنشاء خوارزميات ذكية (تولد خوارزميات أخرى وتختبرها) لإنجاز مهام ذات نهايات مفتوحة.	0	% 0	5	% 0.7	2	% 0.4
	يستعرض المحتوى خطوات تصميم وبناء البرامج باستخدام لغات البرمجة للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي.	65	% 5.4	40	% 5.8	0	% 0
	يناقش المحتوى استكشاف الأخطاء البرمجية للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي بهدف إصلاحها.	0	% 0	0	% 0	2	% 0.4
	يناقش المحتوى المقارنة بين أداء عدد من الخوارزميات المستخدمة لحل مشكلة معينة.	8	% 0.7	2	% 0.3	0	% 0
	يستعرض المحتوى عدد من النماذج التي تشرح كيفية عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي كنظام لإنجاز المهام.	37	% 3.1	0	% 0	9	% 1.7
المجموع		**110**	**% 9.2**	**47**	% 6.8	**13**	**% 2.5**

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	حاسب 1 (طالب وتدريبات)		حاسب 2 (طالب)		حاسب 3 (طالب)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
الحوسبة المادية	يبسط المحتوى تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية.	0	% 0	30	% 4.4	13	% 2.4
	يوضح المحتوى العتاد المادي لأجهزة الذكاء الاصطناعي.	3	% 0.3	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى وظائف وحدات أجهزة الذكاء الاصطناعي.	14	% 1.2	0	% 0	0	% 0
	يشرح المحتوى مبدأ الأنظمة التفاعلية من خلال استخدام البرامج والأجهزة التي يمكنها استشعار العالم.	2	% 0.2	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى نظم مبتكرة لفهم علاقة البشر بالعالم الرقمي.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى المستشعرات وأجهزة التحكم الدقيق من أجل التحكم في الأجهزة الكهروميكانيكية	1	% 0.1	0	% 0	10	% 1.8
المجموع		**20**	**% 1.8**	**30**	% 4.4	**23**	**% 4.2**
تعلم الآلة والتعلم العميق	يناقش المحتوى العلاقة بين عمل الخلايا العصبية الدماغية (البشرية) والشبكات الكهربائية لمعالجة المعلومات.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى نظريات تعلم الآلة	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى تقنيات تحاكي الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة.	0	% 0	0	% 0	3	% 0.6
	يناقش المحتوى مفاهيم البرمجة اللغوية العصبية وإدخال التقنيات الحسابية لتحليل وفهم المحتوى النصي.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى أمثلة على طرق معالجة الصور والتعرف على الأنماط	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى أنظمة ذكاء اصطناعي لاستنتاج وتمثيل المعرفة.	0	% 0	0	% 0	0	% 0

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

البُعد	المؤشر	حاسب 1 (طالب وتدريبات)		حاسب 2 (طالب)		حاسب 3 (طالب)	
		التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين	التكرار	النسبة المئوية للتضمين
	يستعرض المحتوى النموذج الرياضي لمعالجة المعلومات بناء على الطريقة الاتصالية في الحوسبة.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يستعرض المحتوى التقنيات والتطبيقات المستخدَمة في تعلُّم الآلة، وكيفية الاستفادة من هذا المفهوم لتحقيق أفضل النتائج.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يدعم المحتوى استنباط درجة عالية من المتجردات بتحليل مجموعة بيانات ضخمة باستخدام متحولات خطية وغير خطية.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
	يناقش المحتوى بعض السيناريوهات في الوقت الحالي لتصور تطبيق تقنيات التعلم الآلي.	0	% 0	0	% 0	0	% 0
المجموع		**0**	% 0	**0**	**% 0**	**0**	**% 0.6**
إجمالي نسبة تضمين جميع الأبعاد		**214**	**% 18**	**102**	**% 15**	**97**	**% 18**

يبين الجدول (٤) أنه تم تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بنسب متقاربة حيث بلغت نسبة التضمين ١٨٪ في محتوى كُتب حاسب ١ وحاسب 3 بينما في محتوى كُتب حاسب ٢ بلغت ١٥٪. وشهد محتوى كُتب الحاسب في المرحلة الثانوية إلى غياب تام لمؤشر مناقشة "المحتوى[لـ]العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسوب لبناء تطبيقات مستندة على الذكاء الاصطناعي أو أنظمة ذكية" في بُعد تحليل البيانات وهيكلتها، وكما غاب ثلاث مؤشرات: استعراض "المحتوى آثار استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الخصوصية" ومناقشة "المحتوى خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني" و" مفاهيم تعلم الآلة وتطبيقاتها التي تساعد على اتخاذ القرارات" في بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما وغاب جميع مؤشرات بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق عدا مؤشر استعراض "المحتوى [لـ]تقنيات تحاكي الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة" الذي توافر في محتوى كتاب حاسب ٣ بثلاث

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

تكرارات وبنسبة بلغت ٦ , ٠٪. وتعارضت نتيجة غياب مؤشرات بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) الذي أشار إلى أن تعلم الآلة مفهوم ينبغي تدريسه في المرحلة الثانوية، وكما تعارض هذه النتيجة مع مقترح (Touretzky et al., 2019) الذي أشار إلى أن طلبة المرحلة الثانوية ينبغي أن يكونوا قادرين على فهم آثار الإيجابية والسلبية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالإضافة إلى القدرة على مناقشة قضايا الذكاء الاصطناعي والإدراك أو الوعي البشري.

وبالنظر بشكل أكثر دقة وتفصيل لمحتوى كُتب حاسب ١، يبين الجدول (٤) بأنه غاب جميع مؤشرات بُعد تحليل البيانات وهيكلتها عدا مؤشر مساعدة "المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج" هذه النتيجة تبين عدم وجود توازن في عرض مفاهيم تحليل البيانات وهيكلتها لتتفق مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) الذي يرى أهمية تدريس الرسوم البيانية وهياكل البيانات في المرحلة الثانوية، كما وغاب مؤشري تبسيط "المحتوى [لـ]تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية" واستعراض "نظم مبتكرة لفهم علاقة البشر بالعالم الرقمي" في بُعد الحوسبة المادية. ويبين الجدول (4) بأن المحتوى ركز على بُعدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبرمجة الذكاء الاصطناعي بعدد تكرارات بلغت 172 تكرار ونسبة بلغت 14.4٪، وذلك بتضمين سبعة مؤشرات من أصل ثلاثة عشر مؤشراً مما يعني غياب ستة مؤشرات من مجموع مؤشرات البعدين، وبالنظر إلى هذه المؤشرات نجد أنها تتوافق جزئياً مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) من حيث تدريس الأتمتة واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل المشكلات اليومية، وأيضاً توافقت مع دراسة (Touretzky et al., 2019) من حيث تعلم الخوارزميات وأنواعها واستخداماتها لأداء مهام معينة.

وفيما يتعلق بمحتوى كُتب حاسب 2، تُظهر نتائج التحليل بأنه غاب ثلاث مؤشرات تتعلق بالعمليات الحسابية والمنطقية وتمثيل البيانات وتنظيمها، وهذا الغياب لا يتوافق مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) الذي أشار إلى تعليم التخطيط والمنطق وهيكلة البيانات في المرحلة الثانوية. بينما غابت جميع مؤشرات بُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي عدا مؤشر استعراض "المحتوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات اليومية" وهذا يتناقض مع مقترح (Touretzky et al.,)

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

2019 حيث أشار إلى أن طلبة المرحلة الثانوية ينبغي أن يكونوا قادرين على استعراض تطبيقات تساعد على حل المشكلات اليومية وتصميم أنظمة ذكاء اصطناعي تساعد على حل القضايا الاجتماعية. ونلاحظ التركيز في المحتوى على بعدي برمجة الذكاء الاصطناعي والحوسبة المادية بعدد تكرارات بلغت 77تكرار بنسبة بلغت 11.2٪، لكن افتقد المحتوى إلى توافر مؤشرات تتناول استكشاف الأخطاء البرمجية بهدف إصلاحها واستعراض نماذج تشرح كيفية عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بُعد برمجة الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى غياب جميع مؤشرات بُعد الحوسبة المادية عدا مؤشر تبسيط "المحتوى [لـ]تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية" مما يدل على عدم وجود توازن في توافر مؤشرات هذا البُعد مما يحد من قدرة طلبة المرحلة الثانوية على وصف كيف تدرك أجهزة الحاسب العالم باستخدام المستشعرات (Touretzky et al., 2019).

وبينت نتائج التحليل كما هي موضحة في الجدول (4) بأن محتوى كُتب حاسب 3 توافر فيها مؤشر استعراض "المحتوى تقنيات تحاكي الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة" من بين جميع كتب المرحلة وهذا المؤشر يعد أحد أهم المؤشرات في بُعد تعلم الآلة والتعلم العميق والذي يقترح (Kandlhofer et al., 2016; Touretzky et al., 2019) تدريسه في المرحلة الثانوية. كما لوحظ توازن في توزيع نسب توافر المؤشرات في الأبعاد: تحليل البيانات وهيكلتها، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والحوسبة المادية (4.9%، 5.9%، 4.2% على التوالي) مما يبين إدراك مطوري الكُتب المدرسية على أهمية توافر هذه الأبعاد في المحتوى وهذا يتوافق مع مقترح (Kandlhofer et al., 2016) من حيث تعزيز الموضوعات التي تساعد على التخطيط والمنطق والأتمتة وحل المشكلات، ومع مقترح (Touretzky et al., 2019) من حيث تعزيز مفاهيم والتفاعل الطبيعي بين الإنسان والآلة. وأخيراً غاب مؤشر استعراض "المحتوى [لـ]خطوات تصميم وبناء البرامج باستخدام لغات البرمجة للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي" ومؤشر مناقشة "المحتوى [لـ]مقارنة بين أداء عدد من الخوارزميات المستخدمة لحل مشكلة معينة" هذا الغياب يتناقض مع مقترح (Touretzky et al., 2019) الذي يشير إلى تدريس مواضيع تتعلق بالخوارزميات وتصميمها.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

ومن خلال ما سبق، وبالاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة بتضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، يفسر الباحثين نتيجة انخفاض تضمينها بشكل عام، إلى أنها تُعد من العلوم الحديثة في مجال الحاسب وتقنية المعلومات، ولم يصبح الذكاء الاصطناعي علماً مستقلاً بذاته إلا مؤخراً، ولازالت الجامعات والمراكز البحثية تسعى حثيثة نحو إجراء التجارب والدراسات حوله، كما أن المنظمات التعليمية الدولية والمحلية لم تضع الأطر والمعايير اللازمة لتحديد أبعاد ومؤشرات تضمينه وفق مصفوفات واضحة لمراحل التعليم العام، حيث لازال يقتصر تدريسه بشكل جاد على مستوى طلبة الجامعات في معظم الدول.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يقدم الباحثون التوصيات التالية:

- إعادة النظر في محتوى كُتب الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين المتوسطة والثانوية، وزيادة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى كُتب الحاسب بالمرحلة المتوسطة والثانوية.
- التحول من تدريس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وحدها في المناهج الدراسية إلى التركيز بشكل أكبر على الحوسبة بجانب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

المقترحات

- تطوير مؤشرات تحليل المحتوى الواردة في هذه الدراسة من خلال الاستفادة من إطار تعليم الذكاء الاصطناعي الذي يجري العمل عليه الأن في مبادرة الذكاء الاصطناعي للجميع (AI4All) والذي تحدد أفكاره الرئيسة في دراسة (Touretzky et al., 2019).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

المراجع

آل سعود، سارة بنت ثنيان بن محمد. (٢٠١٧). التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية. مجلة سلوك، ٣(٣)، ١٣٣ – ١٦٣.

إبراهيم، أسامة محمد عبد السلام. (٢٠١٥). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم،٢٥(١)، ٢٤١ – ٢٩٧.

أبوشمالة، رشا عبد المجيد سلمان. (٢٠١٣). فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنلوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة.] رسالة ماجستير غير منشورة[بكلية التربية . جامعة الأزهر. غزة.

حمداوي، جميل. (٢٠١٤). البحث التربوي مناهجه وتقنياته. دار الكُتُب العلمية للنشر والتوزيع. بيروت

الرتيمي، محمد ابوالقاسم. (٢٠١٢). الذكاء الاصطناعي في التعليم: نظم التعلم الذكية. جامعة السابع من ابريل–الزاوية–ليبيا. الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي.

زيتون، حسن حسين .(2010) .مدخل الى المنهج الدراسي رؤية عصرية .الرياض: الدار الصولتية للتربية.

طعيمة، رشدي. (٢٠٠٤). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية. دار الفكر العربي للنشر والتوزيع. مصر.

الظاهري، محمد بن ساطي، الربيع، شريفة عبد الله. (٢٠١٨). مايكروبت وتطبيقاته في التعليم. شركة تكوين العالمية للنشر والتوزيع. الرياض.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

عزمي، نبيل جاد؛ عبدالعال، منال عبدالعال مبارز؛ إسماعيل، عبدالرؤوف محمد محمد. (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٢٣٥ –٢٧٩.

العساف، صالح. (٢٠١٢). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. دار الزهراء للنشر والتوزيع. الرياض.

عكاظ. (٢٠٢٠). اعتماد تدريس «الإنجليزية» من الأول الابتدائي.. والتربية الرقمية من «الرابع». تاريخ الاسترجاع: ٢٠٢٠/ ١٢/ ١٥ : https://www.okaz.com.sa/news/local/2041818

علي، محمد السيد. (٢٠١١). موسوعة المصطلحات التربوية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. عمان.

المدينة. (٢٠٢٠). تدريس التربية الرقمية بالصف الرابع. تاريخ الاسترجاع: ٢٠٢٠/ ١٢/ ٣٠ : https://www.al-madina.com/article/701846/محليات/ وزير-التعليم-تدريس-الإنجليزية-بالصف-الأول-العام-المقبل

النافع، سهام صالح. (٢٠١٨). برنامج الروبوت للموهوبين – مهارات برمجة الروبوت التعليمي للموهوبين من خلال برمجية قائمة على المحاكاة. مركز ديبونو لتعليم التفكير. عمان: الأردن.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

References

Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI).)2018(. AAAI Launches "AI for K-12" Initiative in Collaboration with the Computer Science Teachers Association (CSTA) and AI4All [Press release]. Retrieved from

Bush, V. (1945). As We May Think. The Atlantic Monthly. Retrieved from https://www.w3.org/History/1945/vbush/vbush.shtml

DeNisco, A. (2019). AI instruction readies K-12 students for future careers. Retrieved December 22, 2020, from https://districtadministration.com/ai-instruction-readies-k-12-students-for-future-careers/

Florea, A. M., & Radu, S., (2019). Artificial Intelligence and Education. 2019 22nd International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), 2019, pp. 381-382, doi: 10.1109/CSCS.2019.00069.

International Society for Technology in Education (ISTE).)2018(. Bold New Program Helps Teachers and Students Explore the Power of AI [Press release]. Retrieved from https://www.iste.org/explore/Press-Releases/Bold-New-Program-Helps-Teachers-and-Students-Explore-the-Power-of-AI

Jing, M.)2018(. China looks to school kids to win the global AI race. South China Morning Post. Retrieved from

https://www.scmp.com/tech/china-tech/article/2144396/china-looks-school-kids-win-global-ai-race

Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P., (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Erie, PA, 2016, pp. 1-9, doi: 10.1109/FIE.2016.7757570.

Lee, J., & Lee, H. (2018). Design of the rubrics evaluation lists and the education contents for improve the computational thinking by using physical

computing tool. International Journal of Advanced Computer Research, 9(40).

MIT News Office, (2018). MIT reshapes itself to shape the future. Retrieved December 07, 2020, from https://news.mit.edu/2018/mit-reshapes-itself-stephen-schwarzman-college-of-computing-1015

Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know about AI?. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 33(01), 9795-9799. https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795

Turing, A., (1950). Computing Machinery and Intelligence. Mind 49, 433 – 460.

World Economic Forum. (2018). The Future of Jobs Report 2018 - Centre for the New Economy and Society.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

الملاحق: ملحق (أ) بطاقة تحليل محتوى

م	الفقرة	عدد التكرارات	ملاحظات
البُعد الأول: تحليل البيانات وهيكلتها			
1	يناقش المحتوى عمليات التخزين والبحث واسترداد وتعديل وحذف البيانات لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي		
2	يعرض المحتوى تمثيل البيانات وأنظمة الترميز لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي		
3	يناقش المحتوى العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسوب لبناء تطبيقات مستندة على الذكاء الاصطناعي أو أنظمة ذكية		
4	يساعد المحتوى في إيجاد العلاقات السببية بين البيانات والتنبؤ بالنتائج		
5	يستعرض المحتوى طرق إعادة تنظيم البيانات وتحليلها وتصنيفها باستخدام البرامج والأدوات المناسبة لتغذية أنظمة الذكاء الاصطناعي		
6	يناقش المحتوى البيانات الضخمة وتطبيقاتها في مجال الذكاء الاصطناعي		
البُعد الثاني: تطبيقات الذكاء الاصطناعي			
7	يستعرض المحتوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لحل المشكلات اليومية.		
8	يناقش المحتوى أسس ومفاهيم الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالعلوم الأخرى		
9	يستعرض المحتوى آثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الخصوصية		
10	يتوفر في المحتوى أمثلة على نظم خبيرة تقدم أنشطة تعلم تلبي احتياجات الطلاب المعرفية، وتوفر التغذية الراجعة.		
11	يناقش المحتوى خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في معالجة اللغات الطبيعية ونمذجة علم المعاني		
12	يستعرض المحتوى مراحل تصميم وإنشاء وتجميع وتشغيل الروبوتات.		
13	يناقش المحتوى مفاهيم تعلم الآلة وتطبيقاتها التي تساعد في اتخاذ القرارات.		
14	يستعرض المحتوى الألعاب المستندة على الذكاء الاصطناعي.		

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

م	الفقرة	عدد التكرارات	ملاحظات
البُعد الثالث: برمجة الذكاء الاصطناعي			
15	يناقش المحتوى إنشاء خوارزميات ذكية (تولد خوارزميات أخرى وتختبرها) لإنجاز مهام ذات نهايات مفتوحة.		
16	يستعرض المحتوى خطوات تصميم وبناء البرامج باستخدام لغات البرمجة للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي.		
17	يناقش المحتوى استكشاف الأخطاء البرمجية للتحكم في أجهزة الذكاء الاصطناعي بهدف إصلاحها.		
18	يناقش المحتوى المقارنة بين أداء عدد من الخوارزميات المستخدمة لحل مشكلة معينة.		
19	يستعرض المحتوى عدد من النماذج التي تشرح كيفية عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي كنظام لإنجاز المهام.		
البُعد الرابع: الحوسبة المادية			
20	يبسط المحتوى تصميم وتحليل الدوائر التجميعية، والتسلسلية.		
21	يوضح المحتوى العتاد المادي لأجهزة الذكاء الاصطناعي.		
22	يستعرض المحتوى وظائف وحدات أجهزة الذكاء الاصطناعي.		
23	يشرح المحتوى مبدأ الأنظمة التفاعلية من خلال استخدام البرامج والأجهزة التي يمكنها استشعار العالم.		
24	يستعرض المحتوى نظم مبتكرة لفهم علاقة البشر بالعالم الرقمي.		
25	يناقش المحتوى المستشعرات وأجهزة التحكم الدقيق من أجل التحكم في الأجهزة الكهروميكانيكية		
البُعد الخامس: تعلم الآلة والتعلم العميق			
26	يناقش المحتوى العلاقة بين عمل الخلايا العصبية الدماغية (البشرية) والشبكات الكهربائية لمعالجة المعلومات.		
27	يناقش المحتوى نظريات تعلم الآلة		

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5

م	الفقرة	عدد التكرارات	ملاحظات
28	يستعرض المحتوى تقنيات تحاكي الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة.		
29	يناقش المحتوى مفاهيم البرمجة اللغوية العصبية وإدخال التقنيات الحسابية لتحليل وفهم المحتوى النصي.		
30	يناقش المحتوى أمثلة على طرق معالجة الصور والتعرف على الأنماط		
31	يناقش المحتوى أنظمة ذكاء اصطناعي لاستنتاج وتمثيل المعرفة.		
32	يستعرض المحتوى النموذج الرياضي لمعالجة المعلومات بناء على الطريقة الاتصالية في الحوسبة.		
33	يستعرض المحتوى التقنيات والتطبيقات المستخدَمة في تعلُّم الآلة، وكيفية الاستفادة من هذا المفهوم لتحقيق أفضل النتائج.		
34	يدعم المحتوى استنباط درجة عالية من المتجردات بتحليل مجموعة بيانات ضخمة باستخدام متحولات خطية وغير خطية.		
35	يناقش المحتوى بعض السيناريوهات في الوقت الحالي لتصور تطبيق تقنيات التعلم الآلي.		

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.4.4.5