The Impact of a Training Program Based on Hybrid Human-Artificial Intelligence (HHAI) Approach in Learning Assessment to Develop some Scientific Knowledge Management Skills, Digital Citizenship, and Attitudes Towards it among In -Service Science Teachers

Dr. Sahar M. Ezzeldin
Assistant Professor of Curricula and Methods of Teaching Science
Faculty of Education, Benha university, Egypt
sahar.ezzeldin@fedu.bu.edu.eg

Received: 20-1-2024 Revised: 24-3-2024 Accepted: 2-3-2024
Published: 23-4-2024

DOI: 10.21608/jsre.2024.264216.1652
Link of paper: https://jsre.journals.ekb.eg/article_350802.html

Abstract

The current research aimed to measure the impact of a training program based on Hybrid Human- Artificial Intelligence (HHAI) approach in learning assessment to develop some scientific knowledge management skills, digital citizenship, and attitudes towards it among in-service science teachers. The study used a one-group experimental design, pre- and post-measurement. The study group included (36) science teachers. The research used three scales: the scientific knowledge management scale, the digital citizenship scale, and attitudes towards employing artificial intelligence in evaluating science learning scale. The results found that there were statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.05$) between the average scores of science teachers in the scientific knowledge management scale, in the digital citizenship scale, and in attitudes towards employing artificial intelligence in evaluating science learning scale, for the benefit of the post-application, the results were discussed, recommendations and proposals were presented.

Keywords: *Hybrid Human- Artificial Intelligence (HHAI), Learning Assessment, Scientific Knowledge Management Skills, Digital Citizenship, Attitudes Towards Employing Artificial Intelligence in Evaluating Science Learning, In-Service Science Teachers*

أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي (HHAI) في تقييم التعلم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة

د. سحر محمد يوسف عز الدين
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية، جامعة بنها، جمهورية مصر العربية
sahar.ezzeldin@fedu.bu.edu.eg

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى قياس أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي (HHAI) في تقييم التعلم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة العلمية والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة، واستخدم البحث التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة قياس قبلي وبعدي، واشتملت مجموعة البحث على (٣٦) معلم من معلمي العلوم، واستخدمت الدراسة ثلاث مقاييس وهي: مقياس إدارة المعرفة العلمية، ومقياس المواطنة الرقمية، ومقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، وتوصلت النتائج لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم في مقياس إدارة المعرفة العلمية، وفي مقياس المواطنة الرقمية، وفي مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، وذلك لصالح التطبيق البعدي، وتمت مناقشة النتائج، وتقديم التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، تقييم التعلم، مهارات إدارة المعرفة العلمية، المواطنة الرقمية، الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي، معلمي العلوم أثناء الخدمة

أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي (HHAI) في تقييم التعلم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة العلمية والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة

المقدمة:

يتميز العصر الحالي بالتقدم التقني السريع الذي كان له أثره على كافة المجالات، وغيرت التكنولوجيا طريقة الحياة، وذلك نتيجة لتطور الثورة الصناعية الرابعة، وشهد ذلك تغير مشهد النظام التعليمي بشكل كبير، حيث يتم التحكم فيه بواسطة الذكاء الاصطناعي، وسعت العديد من الدول لتوظيف تطبيقاته في كافة مجالات الحياة، وأصبحت محاكاة الذكاء البشري ممكنة بمساعدة الذكاء الاصطناعي، وبالتالي فإن خصائص التعلم والاستدلال ومختلف أنواع التفكير تم تفعيلها في أنظمة الحواسيب، فى ظل تطور تقنياته وتعاظم أهميته التعليمية، وبالتالي أصبحت قضية إعداد المعلم وتنميته مهنياً قضية ملحة، فرضتها تطورات الحياة ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفي الرقمي، وبالتالي ضرورة الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية من أجل الارتقاء بمهنة التعليم ونوعية المعلمين.

وبالتالي فإنه من المهم أن نفهم أولاً ما يستطيع الذكاء الاصطناعي فعله، وكيف يمكن أن يساهم في الممارسات التربوية للمعلمين، حيث اتخذ في التعليم في البداية شكل أجهزة الحاسوب والأنظمة المتعلقة به، ثم لاحقًا شكل منصات تعليمية قائمة على الويب، وأتاحت الأنظمة المدمجة استخدام الروبوتات، في شكل روبوتات تعاونية، أو روبوتات شبيهة بالبشر كمدرسين كمساعدين أو مدرسين مستقلين، بالإضافة إلى روبوتات الدردشة لأداء وظائف تشبه وظائف المعلم، وقد أدى استخدام هذه الأدوات إلى تمكين أو تحسين فعالية المعلم وكفاءته، مما أدى إلى تحسين جودة التدريس، وبالمثل زود الذكاء الاصطناعي الطلاب بتجارب تعليمية محسنة من خلال تخصيص المواد التعليمية بما يتناسب مع احتياجاتهم وقدراتهم.[١](Chen et al., 2020)

وفيما يتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التربية العلمية فإنه لا يزال تقنية متطورة ولديه القدرة على إحداث تأثير كبير على إدارة المعرفة العلمية في تعلم العلوم، ومع استمرار تطوره يمكن توقع رؤية طرق جديدة ومبتكرة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين تعليم العلوم، حيث يحتل تدريس العلوم أكبر مجالات موضوعات الذكاء الاصطناعي في التعليم حيث حظيت بأعلى معدل من الاهتمام البحثي بنسبة (٣٨,٦٤٪). وكانت الرياضيات ثاني أكثر المجالات استكشافًا بنسبة (١٥,٩١٪)(Shi, 2023) ، وقد عملت العديد من الدراسات بالاهتمام بالذكاء الاصطناعي لمعلمي العلوم مثل دراسات كل من Kim (Khanlari, 2014; & Kim, 2022; Zhao et al., 2019; Al Darayseh, 2023) وأيضاً دراسات كل من (الركابي، ٢٠٢٣؛ فاضل، ٢٠٢٣؛ الحديدي، وإبراهيم ٢٠٢٣؛ أحمد، ويونس، ٢٠٢٠)

ويعد التقييم القائم على الذكاء الاصطناعيAI-based assessment من أهم المجالات التي يتم فيها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويتم تشجيع ذلك من خلال توظيف تطبيقات الذكاء

١ يتبع البحث نظام توثيق رابطة علم النفس الأمريكية الإصدار السابع7 Version APA في متن البحث وقائمة المراجع.

الاصطناعي في تصميم وتصحيح الاختبارات ومهام الأداء؛ وبناء على ذلك يتم تحديد الخطوة التالية في مسار المتعلم (Jin, 2019)، وغالبًا يبتعد المعلمون عن استخدام التقييمات المستندة إلى الأداء والاستجابات المبنية عليها بسبب الصعوبات المرتبطة بالتسجيل والتغذية الراجعة في الوقت المناسب وبفعالية، ويمكن للتقييمات القائمة على الذكاء الاصطناعي التغلب على هذه التحديات من خلال تسجيل استجابات الطلاب التي تم إنشاؤها تلقائيًا باستخدام خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة المدربة على نتائج الاستجابة التي حددها الإنسان (Gerard et al., 2019)

وتوضح دراسة بريدويج وكراجتن (Bredeweg & Kragten, 2022) أنه تم الإعلان عن إمكانات الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، ومع ذلك، فإن استخدام هذه التكنولوجيا في البيئات التعليمية اليومية محدود، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار الأنظمة الذكية التي تتفاعل فعليًا مع المتعلمين بطريقة معرفية ويتضح حقيقة أن التدريس بشكل احترافي يمثل تحديًا معقدًا يتجاوز قدرات الروبوتات المستقلة الحالية ومن ناحية أخرى، ويمكن أن تكون الأشكال المخصصة للذكاء الاصطناعي جيدة جدًا في أشياء معينة على سبيل المثال، تعد أجهزة الكمبيوتر من لاعبي الشطرنج الممتازين، كما أن مخططي الطرق الآليين يتفوقون بسهولة على البشر، ولتحقيق هذه الإمكانية، يدعو الخبراء إلى اتباع نهج هجين يستطيع من خلاله البشر، والأنظمة الذكية لتحقيق الأهداف بشكل تعاوني.

والنهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي هو فرع بحثي جديد في مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم، يعمل على إنشاء ذكاء اصطناعي متعاون مع الذكاء البشري وهذا من شأنه أن يضع أهمية لدور المعلمين باعتبارهم صانعي القرار الرئيسيين في الفصل الدراسي عبر الإنترنت، ومع ذلك، لا توجد أعمال علمية توضح مقدار كل من هذه "الذكاءات" (الاصطناعية والبشرية) التي ينبغي استخدامها في هذا التعاون، بناءً على هذه المعلومات، وبالتالي تظهر ضرورة الموازنة بين الذكاء الاصطناعي والبشري من أجل مساعدة المعلمين على تقييم الطلاب، وهناك قيمة مضافة واضحة لهذا النهج الهجين لأن كلا من المعلم والذكاء الاصطناعي(اتحاد وكلاء التعلم) يمكنهم الآن التفوق في المهام التي يجيدونها، مما يؤدي إلى تحسين التعلم (Bredeweg & Kragten, 2022)

وتبعاً لذلك اهتمت العديد من الدراسات بالنهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم مثل دراسات كل من (Chou et al., 2011; Baker,2016; Paiva & Bittencourt, 2020; Holstein et al., 2019; Holstein, 2020) والتي أوضحت ضرورة استخدام نهج الذكاء الهجين، ودعم عملية صنع القرار البشري حيال البيانات التي يستخرجها الذكاء الاصطناعي.

وتعد إدارة المعرفة بمثابة تنسيق المعرفة ونقلها وتحويلها، وأن الهدف الرئيس لها هو تحديد المعرفة في الذاكرة الجماعية وتسهيل التواصل بين الأشخاص الذين يصنعون المعرفة، وأولئك الذين يحتاجون إليها(Nonaka & Toyama, 2003)، ويوضح كنارد وآخرون (Kennard et al., 2005) أنه يمكن النظر إليها في ضوء نظم المعلومات والاتصالات بأنها مجموعة من الممارسات التنظيمية التي تجمع بين قدرة تكنولوجيا المعلومات على معالجة المعلومات مع القدرة الإبداعية للأشخاص على إنشاء المعرفة والتقاطها وتنظيمها وتخزينها واسترجاعها ونشرها وتقديمها والحفاظ عليها، ويري إبراهيم،

وسليمان (٢٠٢٢) أن إدارة المعرفة عملية ضرورية لتحسين كفاءة استخدام المعرفة، وزيادة الإنتاجية العلمية، والتي تُستخدم في العديد من المجالات، مثل مختلف فروع العلوم الطبيعية، والهندسية، والطبية، وبالنظر لأهميتها في مجال التربية العلمية يتضح أنها قد تلعب دورًا مهمًا؛ حيث إنها يمكن أن تساعد الطلاب على فهم العلوم بشكل أفضل، وتطوير مهارات التفكير بشكل عام، وتعزيز الابتكار، وهذا ما جعل معلم العلوم في القرن الحادي والعشرون محاطاً بالعديد من الأدوار، وهي أدوار من نوع جديد فهو بمثابة رائد للتطوير، وهو أيضاً يوظف ما لديه من خبرات وما لديه من إمكانيات أثناء التدريس بما يتناسب مع المتعلمين.

ولذلك فقد اهتمت الدراسات الحديثة بإدارة المعرفة من خلال تقديم برامج تدريبية لمعلم العلوم قبل الخدمة مثل دراسة (إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢) أو أثنائها (محمود، ٢٠٢٣)، بينما ركزت غالبية الدراسات لمعلم العلوم أثناء الخدمة بتقييم ممارساته المرتبطة بإدارة المعرفة مثل دراسات كل من (أبو علي، وقطيشات، ٢٠١٩؛ حمزة، وفنفون، ٢٠١٩؛ الشراري، ٢٠٢٠؛ Chu et al., 2011)

وتحت تأثير كل من العولمة والتحول التكنولوجي برزت المناقشات حول مفهوم المواطنة الرقمية والتي تعد كمجموعة فرعية من المواطنة، وهي مجموعة من معايير السلوك المناسبة لاستخدام التكنولوجيا، وعملية مشاركة الأفراد في البيئة الافتراضية من خلال التقنيات في نطاق الأنشطة السياسية والاجتماعية، كما أنها منهج مسؤول وحساس وعقلاني لعملية التفاعل عبر الإنترنت.(Kocoglu et al., ٢٠٢٣)

ولقد ظهر مفهوم المواطنة الرقمية خلال العقود القليلة الماضية من خلال الخبراء الذين سعوا إلى إنشاء إطار للاستخدام الفعال للتكنولوجيا، والمواطنة الرقمية هي القدرة على كشف المعلومات والتفاعل مع الناس رقميا، الأمر الذي يتطلب مهارات تقييم المعلومات وإدراك العواقب بطريقة مسؤولة، علاوة على ذلك، تركز المواطنة الرقمية على استخدام الأدوات الرقمية لبناء المشاركة المدنية وحل المشكلات المادية أو الافتراضية، والشيء الأكثر أهمية هو كيف تكون مواطنًا مستنيرًا(Prasetiyo et al., 2021) وقد خضعت المواطنة الرقمية للعديد من الدراسات في الآونة الأخيرة مثل دراسات كل من (Prasetiyo et al., 2023; Choi et al., 2016; Lindsey 2015; Çiftci & Aladag, 2018; Prasetiyo et al., 2021; Durmus Çemçem et al., 2023)

وفيما يرتبط بالاتجاه في سياق التفاعل الرقمي بين الإنسان والآلة، فيتعامل الناس بشكل متزايد مع الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية، ومن خلال ذلك نلاحظ أن هناك أفراد لديهم اتجاه ايجابي نحوه، ومع ذلك، يشكك آخرون بشكل خاص ويزعمون أنهم يتوقعون مشاكل كبيرة تنشأ عن مثل هذه الاستخدامات للتكنولوجيا (Sindermann et al., 2021)، وقد بحثت العديد من الدراسات في بنيات التقييم المختلفة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي المستخدمة في تقييمات الفصول الدراسية للمعلمين مثل دراسات كل من (Adair et al., 2020; Baker & Smith, 2019) ولكن على الرغم من الإمكانات الكبيرة التي يوفرها التعلم المدعوم بالذكاء الاصطناعي، فإن الاستخدام المكثف للذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم قد لا يضمن قدرة المعلمين على توظيفه في الفصول الدراسية، كما أنه لا يضمن جودة التدريس لأن المعلمين قد لا يكونون مستعدين بشكل كامل بعد لتطبيق الذكاء الاصطناعي، علاوة على

ذلك، فإن التبني الفعال للتقنيات التعليمية الجديدة يرتبط ارتباطًا وثيقًا باتجاهات معلمي العلوم تجاهها (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2019) وبالتالي فإن الاهتمام بتنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم ضروري لتحقيق اقصى استفادة من إمكاناته الهائلة.

من خلال ما سبق عرضه يتضح أهمية تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة على مختلف الاتجاهات التكنولوجية الحديثة وتطبيقاتها في مجال التعليم والتعلم، ومن أبرز تلك الاتجاهات التكنولوجية الحديثة التدريب على أدوات الذكاء الاصطناعي وتكاملها مع الذكاء البشري في نهج جديد ألا وهو النهج الهجين الذي يستفيد من كل من الذكاء الآلي والذكاء البشري بصورة تعاونية لتحقيق أقصى استفادة في العملية التعليمية، وإمكانية توظيف ذلك في تنمية إدارة المعرفة العلمية، وأيضاً أبعاد المواطنة الرقمية، وكذلك تنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.

الإحساس بالمشكلة:

من الضروري تطوير برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم لإمدادهم بالمهارات التكنولوجية اللازمة لدمجها في خبرات التعليم والتعلم، وذلك مع اتساع أهمية دمج التكنولوجيا في الفصول الدراسية من مرحلة رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية(Capuno et al., 2022)، وقد أكدت دراسة الكنعان (AlKanaan, 2022) على أنه من متطلبات الاستعداد للمستقبل أن يكون معلمو العلوم أثناء الخدمة على دراية بتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ومن هنا ينبغي الاهتمام بتوعيتهم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم، وبالتالي يمكن أن يتم ذلك من خلال تصميم برامج تدريبية تستهدف تزويدهم بالمعارف والمهارات المهنية والخبرات التقنية في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات تقييم التعلم.

وفي هذا الإطار أكدت العديد من المؤتمرات على أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام وفي إعداد المعلم بشكل خاص، فقد اهتمت به مؤسسة المجتمع الدولي للذكاء الاصطناعي في التعليم (The International Artificial Intelligence in Education Society IAIED) وهي مؤسسة متعددة التخصصات في مجالات علوم الكمبيوتر والتعليم وعلم النفس، والتي تعمل على تطوير بيئات التعلم التفاعلية والتكيفية للمتعلمين من خلال تقديم سلسلة طويلة من المؤتمرات الدولية، والمعروفة بالجودة العالية والأبحاث المبتكرة حول الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وذلك لأعوام (٢٠٢٠، ٢٠٢١، ٢٠٢٢، ٢٠٢٣) حول دمج الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلم (The International Artificial Intelligence in Education Society, 2023)، وكذلك مؤتمر الذكاء الاصطناعي في التعليم والمنعقد في ملبورن لعام (٢٠٢٣) (Artificial Intelligence in Education Conference, 2023)، وكذلك اهتمام الجمعية المصرية للتربية العلمية به في مؤتمرها الأخير لعام (٢٠٢٣) والذي جاء تحت عنوان "التربية العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي" (العالم اليوم، ٢٠٢٣)

كما أنه باستقراء بعض دراسات التربية العلمية، مثل دراسات كل من (أحمد، ٢٠٢٢؛ أحمد، ويونس، ٢٠٢٠؛ الحديدي، وإبراهيم، ٢٠٢٣؛ فاضل، ٢٠٢٣) والتي اهتمت بالذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم قبل أو أثناء الخدمة، يتضح اهتمامها بتوظيفه بشكل عام في تدريس العلوم لتنمية مختلف الجوانب

المهنية، ولكن ما زالت هناك حاجة لدراسة توظيف الذكاء الاصطناعي بصورة أعمق وأكثر خصوصية لمختلف عمليات التدريس ومنها تقييم التعلم، ولاسيما باستخدام النهج الهجين بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي، ولا توجد دراسات عربية - في حدود إطلاع الباحثة- اهتمت بذلك، وبالتالي جاءت أهمية تقديم برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي لمعلمي العلوم أثناء الخدمة.

والنهج الهجين هو فرع بحثي جديد في مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم، يعمل على إنشاء ذكاء اصطناعي متعاون مع الذكاء البشري، وهذا من شأنه أن يضع أهمية لدور المعلمين باعتبارهم صانعي القرار الرئيسيين في الفصل الدراسي عبر الإنترنت، ومع ذلك، لا توجد أعمال علمية توضح مقدار كل من هذه الذكاءات (الاصطناعية والبشرية) التي ينبغي استخدامها في هذا التعاون، وبالتالي تظهر ضرورة الموازنة بين الذكاء الاصطناعي والبشري من أجل مساعدة المعلمين على تقييم الطلاب(Holstein et al., 2019)، ويؤكد على ذلك بريدويج وكراجتن (Bredeweg & Kragten, 2022) بأن هناك القليل من الأبحاث حول كيفية دعم المعلمين للتفكير في ممارساتهم حول الذكاء الاصطناعي، وقد تم الإعلان عن إمكانات الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، ومع ذلك، فإن استخدام هذه التكنولوجيا في البيئات التعليمية اليومية محدود، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار الأنظمة الذكية التي تتفاعل فعليًا مع المتعلمين بطريقة معرفية، وبالتالي تدعم عملية التعلم، ويدعو الخبراء إلى اتباع نهج هجين يستطيع من خلاله البشر والأنظمة الذكية تحقيق النتائج المرجوة بشكل تعاوني (Holstein, 2020) وبالتالي تبرز أهمية استخدام التدريب على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم.

وفي ظل التغيرات المتسارعة، وما يشهده العالم من تطور عصر اقتصاد المعرفة، أضحى تقدم الدول يُقاس بمقدار ما تنتجه من معرفة تتسم بالجدة والابتكارية، وأصبحت المعرفة مفتاح القدرة التنافسية محلياً وعالمياً، وتنمية مجتمع معرفي يحتاج نوعية جديدة من المعلمين، تكون لديهم القدرة على مواكبة التغيرات المتلاحقة للانطلاق لآفاق المستقبل، ومساهماً في بناء مجتمع المعرفة، والمشاركة في المجتمع الرقمي (إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢) وتمكن المعلم من مهارات إدارة المعرفة يساعده في تصميم بيئات تعلم فعّالة، وتلبي احتياجات المتعلمين، وتشجعهم على تبادل الأفكار والخبرات، وتوجيههم لمصادر المعرفة والقيام بجمعها ونشرها (أحمد، ويونس، ٢٠٢٠) وبالتالي تبرز أهمية تنميتها لدى معلم العلوم أثناء الخدمة.

وقد أوضحت بعض الدراسات أهمية مهارات إدارة المعرفة مثل دراسات كل من (ناريمان، وسليمان، ٢٠٢٢؛ جاد المولى، ٢٠٢٢) والتي أوصت بضرورة اكتساب معلمي العلوم لتلك المهارات، كما أن تنمية إدارة المعرفة في مجال التربية العلمية ما زال مجالاً خصباً يحتاج لمزيد من البحث والدراسة لتنميته من خلال برامج تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة تقوم على توجهات بحثية جديدة مثل النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، كما تجدر الإشارة إلى اهتمام العديد من المؤتمرات العالمية بإدارة المعرفة العلمية مثل المؤتمر الدولي للتعليم الإلكتروني وتكنولوجيا إدارة المعرفة في القاهرة (International Conference on e-Learning and Knowledge Management Technology ICLKMT) لعام (٢٠٢٣)، وكذلك المؤتمر الدولي لإدارة المعرفة في التعليم والبحث في باريس (International Conference on Knowledge Management in Education

(International لعام (٢٠٢٣) وكذلك المؤتمر الدولي لإدارة المعرفة and Research ICKMER) Conference on Knowledge Management ICKM)، والمنتظر عقده في لندن لعام (٢٠٢٤) وتهتم تلك المؤتمرات في محاورها بإدارة المعرفة في التعليم، وهو ما يعزز من أهمية البحث الحالي والحاجة إليه.

وتنعكس آثار التطوير في عصر تكنولوجيا المعلومات على العديد من مجالات التعليم مثل تطوير المدرسة والمعلم، وتعلم الطلاب، ويحتاج المعلمون إلى إثبات الاستمرارية في ملاحقة أنظمة التكنولوجيا والتقنيات الجديدة في المجتمع الرقمي، وبالتالي فإن تنمية مهارات المواطنة الرقمية لديهم مطلب ضروري(Kocoglu et al., 2023) ومن الجدير بالذكر أنه من المهم إدراك دور المعلمين في توقع الفرص والتحديات المرتبطة باستخدام التكنولوجيا في المدرسة، ومن أجل معالجة القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام التكنولوجيا، يجب أن تكون كفاءة المعلمين في استخدام التكنولوجيا مصحوبة بدافع المواطنة الرقمية، والتي تعد في حد ذاتها إطارًا مفيدًا ومقبولًا على نطاق واسع كأساس للتصرف بمسؤولية عند التفاعل مع التكنولوجيا، وبالتالي يجب على المعلمين تطوير شعور قوي بالمواطنة الرقمية لإعداد وتعليم الطلاب لاستخدام التكنولوجيا بشكل فعال(Prasetiyo et al., 2023) وأوضح القحطاني (٢٠١٧) أن المواطنة الرقمية ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالقضايا المعاصرة، ويجب على الطلاب والمعلمين أن يكونوا قدوة للمواطنة، وهذا يدعم اهتمام البحث الحالي بتنمية المواطنة الرقمية لدى معلم العلوم.

ويجب على المعلمين تعزيز استخدام التكنولوجيا لحل مشكلات الاستخدام غير المناسب للتكنولوجيا، بما يساعد على غرس المواطنة الرقمية في طلابهم، وبالتالي يجب تطوير برامج التنمية المهنية للمعلم لتنمية المواطنة الرقمية، أو تقديم برامج ودورات تدريبية.(Prasetiyo et al., 2021) واكتشفت العديد من الدراسات أن المعلمين لديهم مستوى منخفض من المواطنة الرقمية (Prasetiyo et al., 2023; Choi et al., 2016; Lindsey 2015; Çiftci & Aladag, 2018; Prasetiyo et al., 2021; Durmus Çemçem et al., 2023) وبالتالي هناك أهمية لتنميته لدى معلم العلوم.

ويجب أيضًا إعادة النظر في تنمية اتجاهات المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي، حيث إن اتجاهات المعلمين نحوه لها تأثير كبير على تنفيذه وتطبيقه في التعليم، ويمكن لاتجاهاتهم أن تتأرجح من المعارضة المطلقة إلى الاعتماد المفرط ، وأن التطوير المهني الذي عفا عليه الزمن أو غير المناسب يمكن أن يسبب المشكلة في اتجاهاتهم نحوه، ويجب أن يفهم المعلمون أن عملية التعلم أكثر أهمية ولها الأولوية على دمج الذكاء الاصطناعي في ممارساتهم(Kuleto et al., 2022) ويتفق ذلك مع دراسة هوبكان وآخرون(Hopcan et al., 2023) حيث أوضحت أنه مع تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، بدأ الاتجاه نحوه يكتسب أهمية في مختلف المهن، ومن المهن التي اهتمت به بلا شك مهنة التدريس، حيث أصبحت زيادة مستويات الاتجاه بالذكاء الاصطناعي أمرًا مهمًا من أجل التكيف مع التقنيات الحديثة.

وحيث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على حل المشاكل المعقدة، وضمان التنمية التقنية والاقتصادية للمجتمع، وفي الوقت نفسه، مثل أي ابتكار مهم، فإنها تتطلب دراسة وثيقة من وجهة نظر اندماجها في فضاء المجتمع البشري، ودراسة الاتجاه نحوه لم تتم دراسته إلا قليلاً وما زال يتطلب المزيد من التحليل العلمي (Yadrovskaia et al., 2023)، وتأكيداً لهذا أوضحت دراسة كوليتو وآخرون

(Kuleto et al., 2022) أنه فيما يرتبط باتجاه المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي فلم يدرس سوى عدد قليل من الباحثين اتجاهات المعلمين نحوه، بسبب النقص العام في خبرة المعلمين فيما يتعلق بكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في القاعات الدراسية، وعدم وجود فكرة محددة عن كيفية عمل الأدوات المعتمدة عليه، وبالتالي فإن الاهتمام بتنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم ضروري لتحقيق اقصى استفادة من إمكاناته الهائلة، وعزز من ذلك أيضاً قلة الدراسات- في حدود اطلاع الباحثة- التي عملت على تنمية الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي لدى المعلم أثناء الخدمة، حيث لا توجد إلا دراسة (Hopcan et al., 2023) للمعلم قبل الخدمة، وللمعلم أثناء الخدمة دراستي (Kuleto et al., 2022؛ الغامدي، والفاراني، ٢٠٢٠)

ومما يدعم أيضاً مشكلة البحث، قامت الباحثة بعمل مقابلة غير منظمة مع مدير وحدة التدريب، والموجه العام لتعليم العلوم بإدارة طوخ التعليمية، وقد أكدا على عدم وجود برامج تدريبية حول الذكاء الاصطناعي لمعلمي العلوم، كما تم إجراء مقابلة جماعية غير منظمة مع عدد (٥) من معلم من معلمي العلوم بمدينة طوخ، وأسفرت نتائج المقابلة عن أن المعلمين لم يتم تدريبهم على الذكاء الاصطناعي، أو النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، ولا يعرفون شيئاً عن تطبيقاته في التعليم والتعلم بشكل عام، وأيضاً في التقييم بشكل خاص، وأنهم في الغلب يعتمدون على الطرق التقليدية في تقييم دروس العلوم، وكذلك عدم وجود برامج تدريبية سابقة، أو مستقبلية لتنمية مهارات إدارة المعرفة، أو المواطنة الرقمية.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في ضعف إلمام معلمي العلوم أثناء الخدمة بالنهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، وقصور كل من مهارات إدارة المعرفة، والمواطنة الرقمية، والاتجاه نحوه لديهم.

ويمكن صياغة مشكلة البحث كالتالي:

كيف يمكن تنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة باستخدام برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في تقييم العلوم؟

أسئلة البحث:

يمكن التعبير عن السؤال الرئيس للبحث كالتالي:

ما أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي (HHAI) في تقييم التعلم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس للبحث الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما إطار عمل النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم؟
٢. ما أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم المناسبة لمعلمي العلوم أثناء الخدمة، والتي يمكن أن تحقق النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم؟
٣. ما البرنامج التدريبي القائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة؟
٤. ما أثر البرنامج التدريبي القائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة؟
٥. ما أثر البرنامج التدريبي القائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة؟
٦. ما أثر البرنامج التدريبي القائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة؟

فروض البحث: يحاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس إدارة المعرفة.
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس المواطنة الرقمية.
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.

أهداف البحث: تتمثل أهداف البحث في:

١. بناء برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
٢. بحث أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
٣. بحث أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية المواطنة الرقمية لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
٤. بحث أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

أهمية البحث: تأتي أهمية البحث من خلال ما تقدمه لكل من:

١. مخططي ومطوري برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم: من خلال تقديم برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة بما يساعد في قياس تلك الجوانب واستكشافها وتنميتها.
٢. معلم العلوم أثناء الخدمة: من خلال تقديم برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه.
٣. الباحثين: من خلال تقديم إطار عمل للنهج الهجين بين الانسان والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، ودليل المدرب، والمتدرب للبرنامج التدريبي، ومقياس إدارة المعرفة، ومقياس المواطنة الرقمية، والاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، واستخدامها في دراسات مماثلة.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

١. الاقتصار على التقييم التكويني كأحد أنواع التقييم، وعلى بناء الاختبارات القصيرة Quizes كأحد أدوات التقييم التكويني، حيث إنها أكثر الأدوات شيوعاً في التقييم التكويني.
٢. استخدام بعض أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم التكويني والمرتبطة بتوليد الأسئلة وإنشاء الاختبارات، والتي يمكن أن تحقق النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.
٣. مجموعة من معلمي العلوم بإدارة طوخ التعليمية.
٤. تطبيق البحث في العام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤

أدوات البحث:

١. مقياس إدارة المعرفة. (إعداد الباحثة)
٢. مقياس المواطنة الرقمية. (إعداد الباحثة)
٣. مقياس الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في تقييم العلوم. (إعداد الباحثة)

منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي في إعداد الإطار النظري، وأدوات البحث وتحليل وتفسير النتائج، وأيضاً المنهج شبه التجريبي القائم على المجموعة التجريبية الواحدة والقياس قبلي وبعدي والذي يتناسب مع طبيعة البحث الحالي للتعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة

مصطلحات البحث: يمكن تعريف مصطلحات البحث كما يلي:

➢ **الذكاء الاصطناعي:** هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخصائص القدرة على التعلم، وهو يمثل قدرة الآلة على

محاكاة العقل البشري وطريقه عمله مثل قدرته على التفكير والاكتشاف، والاستفادة من التجارب السابقة. (مازن، ٢٠١٩)

ويعرفه البحث الحالي بأنه سلوك يقوم على محاكاة الحواسيب أو الآلات للذكاء الإنساني في مختلف العمليات العقلية المعقدة المرتبطة بالتفكير، مثل حل المشكلات واتخاذ القرار، ومحاكاة التفاعل، والتواصل البشري من خلال اللغة المنطوقة أو المكتوبة، وكذلك السلوكيات الانفعالية للإنسان، وبالتالي يمكن توظيفه في مختلف المجالات ذات الصلة بمجال التعليم والتعلم ومنها تقييم تعلم العلوم.

- **النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم:** محاولة الجمع بين القوى التكميلية للذكاءات غير المتجانسة، أي العناصر البشرية والتي يمثلها معلم العلوم، والاصطناعية والتي يمثلها الذكاء الاصطناعي من خلال البرامج أو التطبيقات أو المنصات الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية لمعلم العلوم الخبير، وذلك في مجموعة اجتماعية وتكنولوجية في تقييم تعلم العلوم، وتوظيف ذلك في تصميم وتصحيح الاختبارات ومهام الأداء، ومراجعة واجبات الطلاب، وتوفير التغذية الراجعة، وتقديم تقارير للمعلمين عن تقدم الطلاب، مما يوفر فهمًا أعمق لأداء الطلاب، وبالتالي تحقيق نتائج مرتفعة بشكل جماعي مما كان يمكن أن يحققه كل منهما بشكل منفصل.

- **مهارات إدارة المعرفة العلمية:** مجموعة من الخبرات والأنشطة والممارسات التنظيمية التي تجمع بين استخدام تكنولوجيا المعلومات مع ما يقوم به معلمي العلوم أثناء الخدمة حول المعرفة المرتبطة بتقييم تعلم العلوم، ويتضمن ذلك خمس مهارات أساسية، وهي تحديد المعرفة وتخزينها وتمثيلها وتطبيقها وتقويمها، ويقاس ذلك بمقياس إدارة المعرفة.

ويمكن تعريف تلك المهارات الفرعية إجرائياً على النحو التالي:

أ) مهارة تحديد المعرفة: الوصول للمعرفة من خلال البحث في شبكة الانترنت وأي مصادر أخرى موثوق بها كلما أمكن، بالإضافة إلى قيامهم بعمليات تنظيم، وتوليد، واستنباط معارف أخرى ذات أهمية، ويتضمن ذلك الثلاث مهارات فرعية التالية:

- البحث عن المعرفة: البحث عن المعلومات والمعارف الهامة والمتصلة بموضوعات البرنامج التدريبي باستخدام المواقع الإلكترونية.
- تنظيم المعرفة: إعادة ترتيب وتنظيم المعرفة التي تم الحصول عليها وتصنيفها.
- توليد المعرفة: إنتاج وتقديم معرفة جديدة من المعرفة الأصلية التي تم الوصول لها.

ب) مهارة تخزين المعرفة: توثيق المعرفة، وحفظها، وتخزينها، بطرق مختلفة للرجوع لها وقت الحاجة إليها، وتتضمن مهارتين فرعيتين هما:

- توثيق المعرفة: القيام بتوثيق المعرفة، ونسب المعرفة لأصحابها.
- تخزين المعرفة: حفظ المعرفة من خلال تخزينها بطرق مختلفة مما يساعد على سهولة استرجاعها.

ج) **تمثيل المعرفة**: التعبير عن المعرفة بأشكال مختلفة (رموز، وصور، ورسوم، ومخططات وجداول وأمثلة شارحة)

د) **مهارة تطبيق المعرفة:** الاستثمار الأمثل للمعرفة وتوظيفها لتحقيق أهدافها من خلال استرجاعها، وتوظيفها وتطبيقها في مختلف المواقف، والبحث عن تطبيقاتها وربطها بالواقع.

هـ) **مهارة نشر المعرفة وتشاركها:** تبادل الأفكار والخبرات والممارسات والقيام بنشرها بطرق مختلفة ومشاركتها ونشرها على أوسع نطاق.

و) **مهارة تقويم المعرفة:** تحديد مدى صحة المعرفة، وتنقيحها والتأكد من مصداقيتها، والكشف عن الأخطاء الموجودة بها وتجنبها.

➢ **المواطنة الرقمية:** اتباع معلم العلوم أثناء الخدمة للأساليب والقواعد والعمليات المُثلى للتعامل اللائق مع التكنولوجيا، لإثبات المشاركة في المجتمعات المتصلة بالإنترنت وغير المتصلة بالإنترنت، ويتضمن ذلك تسع أبعاد وهي: القانون الرقمي، والأمن الرقمي، والآداب الرقمية، والتنور الرقمي، والاتصال الرقمي، والوصول الرقمي، والتجارة الرقمية، والصحة والسلامة الرقمية، والحقوق والمسؤوليات الرقمية، ويقاس ذلك بالمقياس المُعد لهذا الغرض.

ويمكن تعريف أبعاد المواطنة الرقمية إجرائياً كالتالي:

- **القانون الرقمي**: وعي معلم العلوم أثناء الخدمة وتمسكه بالقواعد التنظيمية للقوانين الرقمية، وتحديد ما يشكل سلوكًا لائقاً، أو غير لائق، وما يشكل انتهاكًا للقوانين الرقمية.
- **الأمن الرقمي**: الأساليب والقواعد والعمليات التي يتبعها معلم العلوم أثناء الخدمة، لتجنب تعرض معلوماتهم الخاصة للخطر أو السرقة نتيجة لتفاعلات الإنترنت.
- **الآداب الرقمية**: الأساليب والقواعد والعمليات التي يستخدمها معلم العلوم أثناء الخدمة، والتي تجعلهم رائعين عبر الإنترنت، وهي أكثر من مجرد وضع مبادئ توجيهية للسلوك المقبول.
- **التنور الرقمي**: الأساليب والقواعد والعمليات التي يتبعها معلم العلوم أثناء الخدمة، والتي تعبر عن معرفتهم بالتكنولوجيا واستخدامها، وتطبيق المهارات الرقمية في مواقف محددة من أجل المشاركة في عالم الإنترنت.
- **الاتصال الرقمي**: الأساليب والقواعد والعمليات التي يستخدمها معلم العلوم أثناء الخدمة والمرتبطة بتبادل المعلومات عبر الشبكة.
- **الوصول الرقمي**: الأساليب والعمليات التي يستخدمها معلم العلوم أثناء الخدمة لتوفير فرصة متساوية للوصول للتكنولوجيا والاستفادة منها، ومساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة من استيعابها والاستفادة منها.
- **التجارة الرقمية**: الأساليب والقواعد والعمليات الآمنة التي يتبعها معلم العلوم أثناء الخدمة المرتبطة بالتسوق عبر الإنترنت، وإدراك مخاطرها ومميزاتها.

- **الصحة والسلامة الرقمية**: الأساليب والعمليات الصحية والمريحة التي يستخدمها معلم العلوم أثناء الخدمة في سياق التعامل مع الإنترنت، والوقاية من المشكلات المتعلقة بالعين، والأعصاب، ووضع الجسد.
- **الحقوق والمسؤوليات الرقمية**: وعي معلم العلوم أثناء الخدمة بالأساليب والقواعد والمرتبطة بالمشاركة في الأنشطة عبر الإنترنت، والتمتع بالحرية في المحيط الرقمي، وما يصاحبه من تحمل للمسئولية والتفرقة بين السلوك المقبول، والسلوك غير المقبول عند المشاركة في الأنشطة عبر الإنترنت.

➢ **الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي:** استجابات القبول والرفض لمعلمي العلوم أثناء الخدمة فيما يتعلق بثلاث جوانب أساسية تتمثل في الميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم، والميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، وأيضاً استخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، ويُقاس ذلك بالمقياس المُعد لهذا الغرض.

الإطار النظري، والدراسات السابقة :

المبحث الأول: النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي Hybrid Human Artificial Intelligence (HHAI) في تقييم العلوم:

لكي تتضح الصورة الكاملة لهذا المبحث يتم التطرق أولاً لعرض الذكاء الاصطناعي، ومجالاته في دعم ممارسات التقييم، ثم ماهية النهج الهجين بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته في التعليم، والحاجة إلى النهج الهجين بين الذكاء الإنساني والذكاء الاصطناعي في التقييم، وإطار عمل النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.

➢ الذكاء الاصطناعي، ومجالاته في دعم ممارسات التقييم:

الذكاء الاصطناعي هو سلوك وخصائص معينة تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخصائص القدرة على التعلم، وهو يمثل قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقه عمله مثل قدرته على التفكير والاكتشاف، والاستفادة من التجارب السابقة (مازن، ٢٠١٩)، وهو مصطلح يستخدم لتسمية الآلات التي تؤدي مهام، مثل التعلم والتفكير وحل المشكلات واتخاذ القرار، أو التي تتعامل مع التعقيد بالإضافة إلى الخبراء البشريين، بالإضافة إلى ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتفاعل ويتواصل مع الناس بطريقة تشبه الإنسان من خلال اللغة (أي الكلام والنص المكتوب)، والسلوكيات (على سبيل المثال، تعبيرات الوجه، وحركة الرأس والجسم)، وغيرها من الأمور غير اللفظية (Shi, 2023)

ويحظى تقييم أداء الطلاب بأهمية كبيرة في العديد من أنظمة التدريس الذكية حيث أنها تستخدم الأنشطة السلوكية للطلاب، والأدوات المكتوبة لتقييم أدائهم، ويبتكر الذكاء الاصطناعي ممارسات تقييم الفصول الدراسية، من خلال استخدام أنظمة وأدوات التسجيل التلقائية القائمة على التعلم الآلي، والتي لديها القدرة على الابتكار والتحول إلى ممارسات التقييم التقليدية للفصول الدراسية للمعلمين من حيث بنيات التقييم وتوافر النتائج، وتقوم هذه الأنظمة بجمع بيانات عن سلوك الطلاب وتفاعلاتهم مع النظام،

مما يتيح للمعلم متابعة تقدمهم طوال عملية التعلم، وبحثت العديد من الدراسات في بنيات التقييم المختلفة المستخدمة في تقييمات الفصول الدراسية للمعلمين مثل دراستي كل من (Adair et al., 2020; Baker & Smith, 2019) ويشكل اعتماد التقييمات القائمة على الأداء تحولا خاصاً بالنسبة لممارسات التقييم التقليدية، والتي غالبا ما تعتمد على بنود الاختيار من متعدد، وتساعد هذه التقييمات المعلمين في تحفيز مهارات التفكير العليا لدى الطلاب، وتقييم قدرتهم على حل المشكلات. (Zhai et al., 2020)

وغالبًا يبتعد المعلمون عن استخدام التقييمات المستندة إلى الأداء والاستجابات المبنية عليها بسبب الصعوبات المرتبطة بالتسجيل والتغذية الراجعة في الوقت المناسب، ويمكن للتقييمات القائمة على الذكاء الاصطناعي التغلب على هذه التحديات من خلال تسجيل استجابات الطلاب التي تم إنشاؤها تلقائيًا باستخدام خوارزميات التعلم الآلي المتقدمة المدربة على نتائج الاستجابة، ويعمل ذلك على تقليل عبء العمل على المعلمين بشكل كبير من حيث تسجيل الوقت والتكلفة (Gerard et al., 2019) وبالإضافة لذلك، يعد توفير التغذية الراجعة في الوقت المناسب بشأن تقييمات الاستجابة المُصممة أمرًا بالغ الأهمية للطلاب والمعلمين لاتخاذ القرارات المناسبة، والتسجيل التلقائي يمكّن ليس فقط من تقديم الدرجات، ولكن أيضًا تقديم تعليقات شخصية للطلاب لمراجعة إجاباتهم على الفور. (Adair et al., 2020)

وتتضح استقلالية الذكاء الاصطناعي عندما يتولى دور مساعد تدريس، أو وكيل تربوي، يمكنه اتخاذ قرارات بشكل مستقل فيما يتعلق بالإجابة على أسئلة الطلاب، وتقييم الواجبات، وتقديم التعليقات، والتفاعل مع الطلاب خلال هذه العملية، ويمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على تحديد متى وكيف يتم دعم الطلاب والمعلمين دون استشارة المعلمين، وبالتالي تقليل عبء العمل على المعلمين في جوانب معينة من مسؤولياتهم التربوية.(Shi, 2023)

وقد أوردت دراسة تشاي وآخرون (Zhai et al., 2020) أهمية الانتقال إلى التقييم باستخدام الذكاء الاصطناعي من خلال النقاط التالية:

- من الممارسات المرهقة إلى الممكنة From onerous to feasible: تم تطوير التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي لأتمتة أجزاء من ممارسة التقييم التقليدية بشكل كامل أو جزئي.
- من الممارسات المنفصلة إلى المستمرةFrom discrete to continuous: في حين أن ممارسات التقييم التقليدية قد تأخذ لقطات منفصلة للأداء، فقد تم تطوير العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي توفر رؤية أكثر استمرارية للأداء وبالتالي رؤى ثاقبة للتعلم، تأخذ بعض هذه الأساليب ممارسات التقييم التقليدية مثل الاختبارات القصيرة وتنقلها إلى البيئات الرقمية.
- من الممارسات الموحدة إلى التكيف From uniform to adaptive: بدلاً من إعطاء نفس مهمة التقييم لجميع الطلاب، تم تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تضبط المهمة وفقًا لقدرات الطالب.
- من الممارسات غير الأصيل إلى الأصيلةFrom inauthentic to authentic: تقيس التقييمات الحقيقية التعلم باستخدام المهام التي تحاكي تلك التي يقوم بها أعضاء فعليون في بعض مجتمعات الممارسة، ويتم الآن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز المهام مثل المحاكاة وتحليل الأدلة المرتبطة بها، لمساعدة المتعلمين على القيام بالأشياء التي يقوم بها المحترفون.

➢ تحليل عمليات التعلم Learning processes: تميل ممارسات التقييم التقليدية إلى التركيز على الحكم على المنتجات التي أنتجها المتعلم، مثل مقال أو تقرير معملي أو ورقة اختبار مكتملة، وتتبع عمليات

التعلم يتطلب الكثير من الوقت والموارد، ويمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لفهم الاتجاهات في عمليات التعلم بشكل أفضل من خلال جمع البيانات متعددة الوسائط، وتحليلات التعلم.

- التغذية الراجعة بمساعدة الذكاء الاصطناعيAI-feed back: إن دور التغذية الراجعة عالية الجودة في تحقيق نتائج مهمة للمتعلم، ومع زيادة أحجام الفصول الدراسية، يصبح من الصعب على المعلمين تقديم تعليقات غنية وفي الوقت المناسب، ويمكن للذكاء الاصطناعي القيام بهذا الدور بفاعلية.

- تحليلات الكتابة Writing analytics: يرتبط الذكاء الاصطناعي ببرنامج الكشف عن الانتحال، حيث يهدف إلى مقارنة التقديم المقدم من الطالب بمجموعة كبيرة من المستندات ذات الصلة، والتي قد تتكون من إرسالات من طلاب آخرين، ومقالات عبر الإنترنت، ومنشورات أكاديمية، والذي يمكن للمعلمين استخدامه لتحديد ما إذا كانت حالة سرقة أدبية.

من خلال ما سبق يتضح أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدم أدوات لتقييم تقدم الطلاب وتفاعلاتهم مع الأنظمة الذكية، وتقديم تقارير مفصلة للمعلمين عن تقدم الطلاب في مراحل مختلفة من عملية التعلم، علاوة على ذلك يمكن تقديم نتائج التقييم هذه بطرق متعددة، مما يوفر للمعلمين فهمًا أعمق لأداء الطلاب، والاستفادة من عملية صنع القرار التعليمي، والتكامل بين الأنظمة التي تدعم الذكاء الاصطناعي مع وظائف التقييم يمكن أن يقدم للمعلمين شكلاً أكثر فعالية وشمولاً للتقييم، كما أن التقييم القائم على الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحول التقييم التقليدي للفصول الدراسية إلى تقييم ذكي، من خلال تسهيل استخدام التقييمات القائمة على الأداء وتقديم التعليقات الشخصية وفي الوقت المناسب، بالإضافة إلى ذلك قد يكون توفير التغذية الراجعة الفردية وفي الوقت المناسب للطلاب أمرًا صعبًا، ومع ذلك يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم ممارسات التقييم من خلال تعزيز استخدام مهام التقييم الحقيقية، ويمكن للتقييم القائم على الذكاء الاصطناعي أن يسجل بدقة الاستجابات والتي يمكن مقارنته بالتسجيل البشري مع تقديم تعليقات وتقارير مفصلة وشخصية حول أداء الطلاب، ومن خلال تزويد المعلمين بمعلومات شاملة حول أداء الطلاب.

➢ ماهية النهج الهجين بين الانسان والذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته في التعليم:

النهج الهجين هو فرع بحثي جديد في مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم، يعمل على إنشاء ذكاء اصطناعي متعاون مع الذكاء البشري، وهذا من شأنه أن يضع أهمية لدور المعلمين باعتبارهم صانعي القرار الرئيسيين في الفصل الدراسي عبر الإنترنت، ومع ذلك، لا توجد أعمال علمية توضح مقدار كل من هذه "الذكاءات" (الاصطناعية والبشرية) التي ينبغي استخدامها في هذا التعاون، وبالتالي تظهر ضرورة الموازنة بين الذكاء الاصطناعي والبشري من أجل مساعدة المعلمين على تقييم الطلاب. (Holstein et al., 2019)

والنهج الهجين أيضاً هو مزيج من الذكاء البشري والذكاء الآلي، مما يزيد من الذكاء والقدرات البشرية بدلاً من استبدالها، لاتخاذ قرارات ذات معنى، وتنفيذ الإجراءات المناسبة، وتحقيق الأهداف التي لم يكن من الممكن الوصول إليها بواسطة البشر أو الآلات وحدها، ويتطلب الذكاء الاصطناعي التفاعل بين عوامل الذكاء الاصطناعي والبشر، مع أخذ الخبرة البشرية والقصد في الاعتبار، إلى جانب

الاعتبارات الأخلاقية والقانونية والمجتمعية، ويتمثل التحدي الرئيسي الذي تواجهه أبحاث الذكاء الاصطناعي فيما يلي: كيفية بناء أنظمة ذكية قابلة للتكيف تعمل على زيادة الذكاء البشري بدلاً من استبداله، والاستفادة من نقاط القوة لدينا، والتعويض عن نقاط الضعف لدينا مع الأخذ في الاعتبار الاعتبارات الأخلاقية والقانونية والمجتمعية. (Akata et al., 2020)

وقد ثبت أن التعاون بين المعلم والذكاء الاصطناعي فعّال للغاية للطلاب، خاصة عندما يشارك المعلمون في دعم تعلم الطلاب، وهناك القليل من الأبحاث حول كيفية دعم المعلمين للتفكير في ممارساتهم حول الذكاء الاصطناعي، وقد تم الإعلان عن إمكانات الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع، ومع ذلك فإن استخدام هذه التكنولوجيا في البيئات التعليمية اليومية محدود، خاصة إذا أخذنا في الاعتبار الأنظمة الذكية التي تتفاعل فعليًا مع المتعلمين بطريقة معرفية، وبالتالي التي تدعم عملية التعلم، وهناك قيمة مضافة واضحة لهذا النهج الهجين لأن كلا من المعلم والذكاء الاصطناعي (اتحاد وكلاء التعلم) يمكنهم الآن التفوق في المهام التي يجيدونها، مما يؤدي إلى تحسين التعلم (Bredeweg & Kragten, 2022) والتوازن بين الذكاء الاصطناعي والبشري يجب أن يكون مصممًا لصالح سيطرة الإنسان على عملية صنع القرار.(Paiva & Bittencourt, 2020)

والأنظمة الذكية الهجينة بشكل عام تهدف إلى تحسين نقاط القوة التكميلية للذكاء البشري والذكاء الاصطناعي، بحيث يتصرف الاثنان معًا بشكل أكثر ذكاءً من كل منهما على حدة، ومع ذلك، لا يزال البحث حول الذكاء الهجين في مرحلة مبكرة جدًا، ويثير تطوير أنظمة ذكية هجينة تعاونية وقابلة للتكيف ومسؤولة وقابلة للتفسير عددًا من الأسئلة المهمة، وهي: كيف نطور أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعمل بالتآزر مع البشر؟، ٢) كيف تتعلم هذه الأنظمة من بيئتها وتتكيف معها؟، ٣) كيف نضمن السلوك الأخلاقي والمسؤول؟، ٤) كيف يمكن للبشر والذكاء الاصطناعي مشاركة وشرح وعيهم وأهدافهم والاستراتيجيات لبعضها البعض؟ هذه الأسئلة كلها قضايا صالحة لتطوير التنظيم الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي. (Molenaar, 2022)

وفي هذا السياق يرى ديلريمان وآخرون(Dellermann et al., 2022) أن التطورات التكنولوجية الحديثة، وخاصة في مجال الذكاء الاصطناعي أحرزت تقدمًا مذهلاً على الطريق نحو الذكاء الاصطناعي العام، ومع ذلك، لا يمكن حتى الآن حل المهام في تطبيقات الأعمال الواقعية الحالية بواسطة الآلات وحدها، ولذلك، فإننا نحدد الحاجة إلى تطوير مجموعات اجتماعية وتكنولوجية من البشر والآلات، وتمتلك هذه الأنظمة القدرة على تحقيق أهداف معقدة من خلال الجمع بين الذكاء البشري والاصطناعي لتحقيق نتائج متفوقة بشكل جماعي والتحسين المستمر من خلال التعلم من بعضها البعض، وبالتالي فإن الفكرة الرئيسية لأنظمة الذكاء الهجين هي أن المجموعات الاجتماعية التقنية وأجزائها البشرية، والذكاء الاصطناعي يمكن أن تتطور معًا لتتحسن بمرور الوقت.

وفي الفصول الدراسية التي تتضمن استخدام الذكاء الاصطناعي، فترتبط فيها ممارسات المعلمين في الفصول الدراسية مثل التوجيه المفاهيمي والدعم الاجتماعي والعاطفي والمراقبة بتحسين تعلم الطلاب بالمشاركة مع الذكاء الاصطناعي، ومع ذلك، هناك القليل من الأبحاث حول كيفية دعم المعلمين للتفكير في التدريس الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، حيث يتم تقاسم الدور التعليمي بين المعلمين

والذكاء الاصطناعي، في حين أن الأدوات الحالية للتعامل مع المعلم في معلمي الذكاء الاصطناعي تتضمن في الغالب تحليلات حول الطلاب، إلا أنه يمكن أيضًا تطوير هذه الأدوات لتأملات المعلمين، خاصة إذا كان بإمكانهم زيادة ذكاء المعلمين حول ممارساتهم الخاصة.(Karumbaiah et al., 2023)

ومن خلال ذلك يتضح أن الذكاء الهجين يستند إلى تقسيم العمل بين البشر والآلات، ويهدف إلى استخدام نقاط القوة التكميلية للذكاء البشري والذكاء الاصطناعي للتصرف بشكل أكثر ذكاءً مما يمكن أن يكون عليه كل منهما في حالة الانفصال، والعقلانية الأساسية هي محاولة الجمع بين القوى التكميلية للذكاءات غير المتجانسة (أي العناصر البشرية والاصطناعية) لتحقيق نتائج متفوقة بشكل جماعي مما كان يمكن أن يحققه كل منهما بشكل منفصل، والتحسين المستمر من خلال التعلم من بعضهما البعض في مجموعة اجتماعية وتكنولوجية، وذلك بهدف زيادة القدرات البشرية بدلاً من استبدالها، مع الاستفادة في الوقت نفسه من إمكانات الآلات الذكية، وأن هذا التوجه البحثي الجديد مازال بحاجة لمزيد من البحث في المجال التعليمي.

وكدراسة حالة، اهتمت دراسة بريدويج، وكراجتن(Bredeweg & Kragten, 2022) بتنمية مهارات التفكير المنظومي، من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي، والمعلم من خلال اسناد مجموعة من المهام التي يمكن للبرنامج القيام بها بشكل جيد، وتحديد المهام الأفضل، أو التي يجب تركها بالضرورة للمعلم، في موضوعات الأحياء، والفيزياء، والجغرافيا، والاقتصاد.

وفي مجال أنظمة التدريس الذكية، والتي كانت تركز تقليديًا بشكل كبير على أتمتة التدريس إلى الحد الأقصى تمت أيضًا مناقشة مثل هذه الأساليب الهجينة، فقدمت دراسة تشو وآخرون ,.Chou et al (2011) تقرير دراسة نجح فيها اثنان من مساعدي التدريس الافتراضيين في مساعدة المعلم، ويركز أحد المساعدين على تقييم إجابات الطالب والآخر على توليد التلميحات، ويرى بيكر (Baker, 2016) أن أنظمة التدريس الآلية الناجحة لا تظهر ذكاءً (تدريسيًا) عامًا، ولكنها تتفوق في قدرة محددة، وعلى هذا النحو، فإنهم يؤكدون على استخدام استخراج البيانات التعليمية لدعم عملية صنع القرار البشري، ومثال آخر على النهج الهجين هو عمل بايفا وبيتنكورت (Paiva & Bittencourt, 2020) وتم فيه تنفيذ أداة تأليف تتعامل مع البيانات التعليمية من دورة تدريبية عبر الإنترنت لدعم المعلمين في اتخاذ القرارات التربوية، وهولشتاين وآخرون(Holstein et al., 2019) حول البحث في احتياجات الطلاب والمعلمين فيما يتعلق بالمساعدة في تعليم الإنسان مقابل الذكاء الاصطناعي وتقديم المساعدة، وأوضحت النتائج أن المعلمين يرغبون في الحصول على دعم أكبر في الوقت الفعلي من المعلمين الآليين، وأن الطلاب يؤكدون على حاجتهم إلى إشارات المساعدة دون فقدان ماء وجههم أمام أقرانهم، وقدمت دراسة هولشتين وآخرون (Holstein et al.,2020) إطارًا يتكون من مجموعة من الأبعاد التي تصف كيف يمكن للتكيف الهجين بين المعلم والذكاء الاصطناعي أن يعزز الأداء التعلم المشترك فيما يتعلق بالأهداف التعليمية والإجراءات والقرارات التعليمية.

واهتمت دراسة كارومباياه وآخرون (Karumbaiah et al., 2023) ببحث مدى توفير الدعم الفعال والأدلة للتفكير التعاوني للمعلمين حول التدريس الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، وتحليل احتياجات المعلمين للتفكير في ممارساتهم في الفصول الدراسية مع معلمي الذكاء الاصطناعي، وتم

إجراء جلسات مع سبعة معلمين أثناء الخدمة، وكشفت نتائج التحليل أن بعض الطرائق قد تكون أكثر فائدة للنهج الهجين، وشمل ذلك قيام المعلمون بتحليل المهام التعليمية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي.

نستخلص من ذلك أن تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي تتفوق على البشر في العديد من مهام التعرف على الأنماط، والتعلم الآلي، والتفكير، والتحسين، ولكنها لا ترقى إلى مستوى المعرفة العامة، الفطرة السليمة، والقدرات البشرية على التعاون والقدرة على التكيف والمسؤولية من حيث المعايير والقيم والتفسير، ومن ناحية أخرى، يتفوق البشر في التعاون، ويتكيفون بمرونة مع الظروف المتغيرة أثناء تنفيذ المهمة، وقد اهتمت بعض الدراسات باستخدام النهج الهجين في تنمية جوانب معينة لدى المعلم، مثل دراسة (Bredeweg & Kragten, 2022) والتي اهتمت بتنمية التفكير المنظومي، ودراستي كل من (Baker, 2016; Paiva & Bittencourt, 2020) لتنمية اتخاذ القرار.

- **الحاجة إلى النهج الهجين بين الانسان والذكاء الاصطناعي في التقييم التكويني:**

يرى ليي وآخرون(Li et al., 2023) أن تقييم الفصول الدراسية القائم على الذكاء الاصطناعي يدعم المعلمين في ممارسات التقييم التكويني، مثل تقديم الملاحظات للطلاب في الوقت المناسب وتعديل التعليمات، وفي هذا أورد النقاشات التالية:

- تعتمد تقييمات المعلمين للطلاب على معرفتهم بتاريخهم الفردي، وديناميكيات المجموعة، وبيئة الفصل الدراسي، وسياق المجتمع، وجميع العوامل التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي التعرف عليها، وانتشار التقييمات باستخدام الذكاء الاصطناعي المستخدمة عبر سياقات التعلم يمكن أن يصرف الانتباه عن هذه الجوانب الحاسمة للتعليم.
- التشكيك في الفرضية ذاتها القائلة بأن التقييم يجب أن يكون أسرع، والتقييم التكويني جزء لا يتجزأ من التدريس، وليس نشاطًا يجب الاستعانة بمصادر خارجية، والتحدي الحقيقي يتمثل في تزويد المعلمين بمزيد من الوقت للتقييم التكويني وتطوير الأدوات التي تساعدهم على التعرف على مجموعة واسعة من الطرق التي يشارك بها الطلاب في تكوين المعنى والبناء عليها، وتستغرق الأفكار الأكثر ثراءً وغير المتوقعة وقتًا أطول لفهمها، وقد يؤدي الذكاء الاصطناعي، الذي يقدر السرعة، إلى تقصير هذه العملية.
- أن ما هو مثالي في التدريس ليس دائمًا عمليًا، وأن الذكاء الاصطناعي قد يكون له تطبيقات مفيدة في الفصول الدراسية، ومع ذلك، فالذكاء الاصطناعي يشكل أخطار على فن وممارسة التدريس، مع احتمال حدوث عواقب سلبية على تعلم الطلاب.

كما أوردت دراسة بريدويج وكراجتن (Bredeweg & Kragten, 2022) دواعي الحاجة للنهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي من خلال النقاط التالية:

- التخصص: من المعروف عمومًا أن أنظمة الذكاء الاصطناعي عالية التخصص (أو محدودة، إذا فضل المرء ذلك) وتعمل بشكل جيد فقط مع المواصفات التي تم تطويرها من أجلها، إن النظام الذي يساعد الأطباء في العثور على البقع المنحرفة في الأشعة السينية، سوف يفعل ذلك بالضبط، ولا شيء غير ذلك.

- الموثوقية والجدارة بالثقة: والتي تتعلق بالتساؤلات حول: متى سيفشل النظام بالضبط؟ هل هي قادرة على التعامل مع جميع الحالات المحتملة بشكل صحيح؟ هل يمكن الوثوق بالبرنامج؟ هل سيتصرف بشكل أخلاقي؟ والملاحظ أن البرنامج نفسه ليس لديه عادةً أدنى فكرة عن كفاءته، ولا عن حدوده.

- الشفافية والتفسير: والتي تتعلق بالتساؤلات حول: هل يمكن للبرنامج أن يشرح أسبابه؟ وشرح كيف وصل إلى نتيجة معينة؟ علاوة على ذلك، هل يمكن للبرنامج أن يجادل في سبب كون النتيجة أو الاستنتاج صحيحًا أو قابلاً للتطبيق؟ في الواقع، يمثل الانقسام بين الاستدلال الفعال والتفسيرات الثاقبة تحديًا طويل الأمد في الذكاء الاصطناعي.

- دور المعلم: إن كونك معلمًا فعالًا يمثل تحديًا، وتتمثل المهمة الأساسية في خلق بيئة تمكن مجموعة من المتعلمين المتنوعين في كثير من الأحيان، من تطوير معارفهم ومهاراتهم بنجاح، وإن حجم هذه المهمة وتعقيدها يتجاوز حاليًا قدرات أي وكيل آلي يعتمد على الذكاء الاصطناعي، ويمكن أن يكون النهج المختلط فعالاً للغاية عند التخطيط والترتيب بعناية، خاصة في مواقف محددة.

كما أن الحاجة إلى النهج الهجين يمكن أن تتضح من خلال تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، فعلى سبيل المثال من المهم التأكد من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي المستخدمة دقيقة وعادلة، بالإضافة إلى ذلك من المهم أن يكون المعلمون على دراية بكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتقويم التعلم حتى يتمكنوا من تفسير نتائج التقييمات بشكل صحيح، ومن المهم الإشارة إلى أنه لا تزال استقلالية الذكاء الاصطناعي في التدريس محدودة، حيث تتطلب العديد من أنشطة الفصول الدراسية إشرافًا ومدخلات كبيرة من المعلمين، وهناك أبعاد سيتم خسارتها من خلال استبدال التقييم بواسطة المعلم بالتقييم باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتتمثل هذه التحديات في:(Swiecki et al., 2022)

- تهميش الخبرة المهنية The sidelining of professional expertise: يسعى العديد من الباحثين إلى تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي التي تدعم وتوجه عملية صنع القرار لدى المعلمين، وتحرر المعلمين من المهام والقرارات الروتينية، وإن أحد المخاطر المحتملة لعملية اتخاذ القرار الآلي هو تهميش الخبرة المهنية، أي تأجيل الحسابات والمخرجات الآلية أو اعتبارها صحيحة تلقائيًا، في حين أن أغلبها تعد مخرجات مبدئية يجب تفسيرها من قِبل المعلم.

- الصندوق الأسود للمساءلةThe black-boxing of accountability: إخراج المعلمين البشريين من حلقة التقييم من المرجح أن يكون احتمالًا جذابًا للعديد من المشاركين في التعليم المدرسي ومنهم المعلم، مع تجنب التناقضات بشأن الدرجات الخاطئة أو التأخير الناتج عن عدم إجراء العلامات في الوقت المحدد، وبالمثل، ويمكن وصف التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي بشكل أكثر دقة على أنه تسليم تلك القرارات إلى المبرمجين ومهندسي التعلم ومصممي التدريس وبائعي البرامج وغيرهم من البشر الذين ليس لديهم معرفة مباشرة بالطلاب الذين يتم تقييمهم، أو بسياقاتهم المحلية.

- تقييد الدور التربوي للتقييمRestricting the pedagogical role of assessment: وسط الحماس الحالي للتقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي، هناك القليل من الاعتراف بالدور التربوي للتقييم، ويتعلق هذا بفكرة أن التقييم التعليمي ليس مجرد مسألة قياس ما تعلمه الطالب (وما لم يتعلمه)، عند النظر في عواقب الاستخدام المتزايد للتقييمات القائمة على الذكاء الاصطناعي، من المهم النظر في كيفية تأثير ذلك على قدرة المعلمين على التعامل مع التقييم كعمل تربوي.

من خلال ذلك يتضح أن التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي هو عملية موضوعية جزئية، مما يثير مخاوف يجب أن تؤخذ على محمل الجد فيما يتعلق بأدوار المعلم، وتهميش مسؤولياته عن التعلم، وكيفية تعريض التقييم الممكّن للذكاء الاصطناعي الطالب للتحيزات والقيم والافتراضات الخاصة بالمهندسين والمبرمجين لمثل هذه البرامج، ومن الناحية العملية، تثير هذه المخاوف الحاجة الملحة إلى رقابة صارمة على أي تقييم يعتمد على الذكاء الاصطناعي وإنشاء خطوط واضحة للمساءلة عن القرارات التي تنتجها هذه الأنظمة والبرامج، بالإضافة إلى خطوط واضحة للمساءلة عن كيف يتم بعد ذلك ترجمة مخرجات البرامج إلى درجات نهائية من قبل المؤسسات التعليمية.

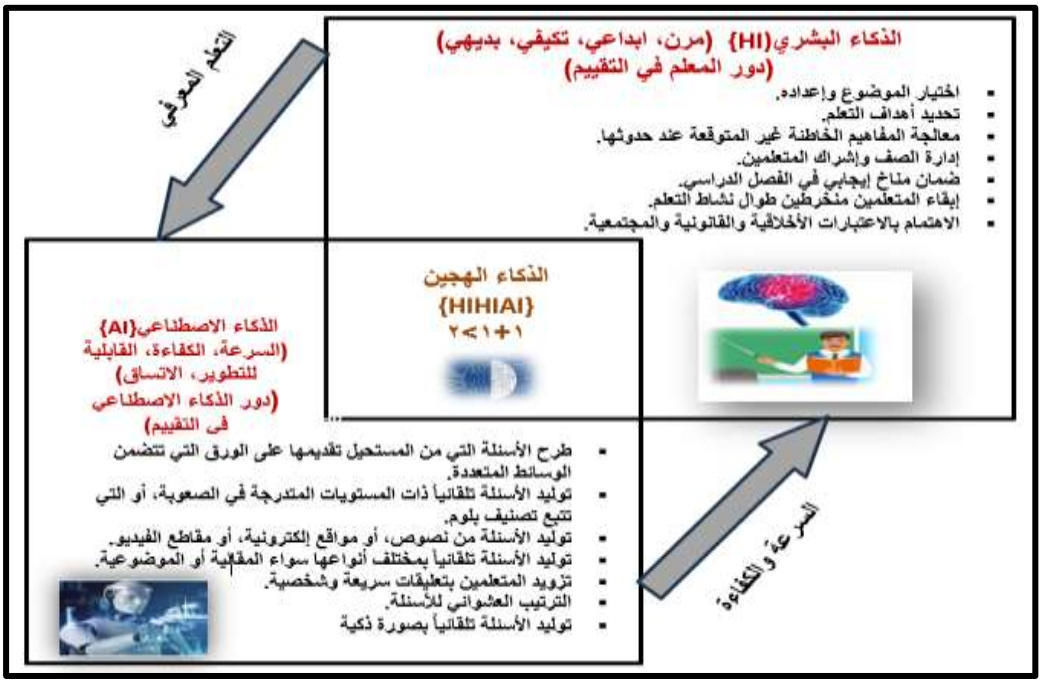
ونخلص مما سبق أن التدريس بشكل احترافي يمثل تحديًا معقدًا يتجاوز قدرات الروبوتات المستقلة الحالية، وللتغلب على هذه التحديات يدعو الخبراء إلى اتباع نهج هجين يستطيع من خلاله البشر والأنظمة الذكية تحقيق الأهداف بشكل تعاوني، وتعطي نتائج أفضل مما لو تم استخدام كل منهما على حدة.

- **إطار عمل النهج الهجين بين الإنسان (المعلم) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم:**

لطرح إطار عمل النهج الهجين بين الإنسان (المعلم) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، يمكن تصورإطار عمل النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم من خلال استخلاص كل من دور المعلم، ودور الذكاء الاصطناعي في عملية التقييم كما يلي:

يتضح دور المعلم في تقييم التعلم في النقاط التالية:

- اختيار الموضوع وإعداده: يجب أن يتم اختيار موضوع الدرس وإعداده من قبل المعلم. وهو يتضمن (١) تحديد أهداف التعلم لمعرفة المحتوى، وبالتالي تحديد نطاق تجربة التعلم ككل، (٢) إنشاء نموذج نوعي ليكون بمثابة المعيار للوكيل الذكي، و(٣) كتابة مصنف تعليمات صغير لتوجيه المتعلمين.
- الشرح المتقدم: يواجه المتعلمون أحيانًا حالات سوء فهم خفية يصعب التغلب عليها باستخدام التفسيرات المنطقية، والمعلم أفضل في هذه المهمة لسببين: أولاً، يكون الحوار المطلوب متقدمًا وغالبًا ما يكون مليئًا بمعارف محددة تتعلق بالمتعلم المعني، وثانياً: من المحتمل أن يكون عدد حالات سوء الفهم المحتملة مرتفعاً ومن الصعب التنبؤ بنوعها مسبقاً، وعادةً ما يكون المعلم أكثر مرونة وقدرة على معالجة المفاهيم الخاطئة غير المتوقعة عند حدوثها.
- إدارة الصف وإشراك المتعلمين: هناك مجموعة من المهام التي تهتم بإدارة الفصل والحفاظ على تفاعل المتعلمين. في كثير من الأحيان، لا تكون هذه المهام محددة للموضوع المطروح، ولكنها مهمة لبدء تجربة التعلم وتكون ناجحة في النهاية، وهو يتضمن مهام مثل الترحيب بالمتعلمين، وضمان مناخ إيجابي في الفصل الدراسي، وإلهامهم لتنظيم موادهم وبدء العمل، وربما الأهم من ذلك، إبقاء المتعلمين منخرطين طوال نشاط التعلم.
- الاهتمام بالاعتبارات الأخلاقية والقانونية والمجتمعية التي تتطلبها مهام التقييم، حيث إن الاهتمام بتلك الاعتبارات يكون بشكل ضمني، وكذلك المسئولية عن تعلم الطلاب.



شكل (١) النهج الهجين بين الانسان (المعلم) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم

وفي هذا الإطار استخدمت دراسة مولينار (Molenaar, 2022)بالتنظيم الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في سياق تقنيات التعلم التكيفي، وتم وضع التنظيم الهجين كمهمة تعاونية بين المتعلم والذكاء الاصطناعي والتي يتم نقلها تدريجيًا من تنظيم الذكاء الاصطناعي إلى التنظيم الذاتي.

واهتمت دراسة (Paiva & Bittencourt, 2020) باقتراح أداة تأليف تسمى شريك المعلم Teachers' Partner (T-Partner) تنفذ عملية أنشأناها للتعامل مع البيانات التعليمية، والهدف هو دعم المعلمين في اتخاذ قرارات تربوية مستنيرة لإدارة الدورة التدريبية عبر الإنترنت، وتعمل أداة T-Partner على تعزيز التعاون بين الذكاء الاصطناعي والبشري، وذلك بإنشاء نسختين من T-Partner لمساعدة المعلمين على: (١) العثور على المواقف التربوية ذات الصلة التي تحدث داخل دوراتهم عبر الإنترنت؛ (٢) فهم هذه المواقف؛ (٣) إنشاء تدخلات (خطط دراسية، على سبيل المثال) لمعالجة هذه الحالات؛ (٤) رصد وتقييم أثر هذه التدخلات وتقييم ما إذا كان كلا الإصدارين يسمحان للمدرسين باتخاذ قرارات تربوية وتصوراتهم فيما يتعلق بهذا الدعم لصنع القرار.

ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد معلمي العلوم في تحسين عملية التقييم من خلال:

- جمع البيانات وتحليلها من الطلاب بشكل أكثر كفاءة ودقة، مثل درجات الاختبارات والواجبات المنزلية، لتحديد المجالات التي يحتاجون فيها إلى مزيد من المساعدة.
- إنشاء تقييمات أكثر ملاءمة وذات صلة بأهداف التعلم.
- توفير تغذية راجعة أكثر فائدة للطلاب.
- إنشاء تقييمات تفاعلية تتضمن ملاحظات حول أداء الطلاب في الوقت الفعلي.
- توفير ردود فعل شخصية للطلاب حول أدائهم.

- تزويد المعلمين برؤية أكثر شمولاً لتقدم الطلاب.
- مساعدة الطلاب على التعلم من أخطائهم وتحديد المجالات التي يحتاجون فيها إلى تحسين.
- توليد الأسئلة من خلال استخدام نصوص، أو مواقع إلكترونية، أو الفيديو.

من خلال ما سبق يتضح أن النهج الهجين قد يتغلب على التحديات التي تواجه الذكاء الاصطناعي في تقييم التعلم، وذلك بإتاحة الفرصة للمعلم (الذكاء البشري) للقيام بالمهام التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي القيام بها في الوقت الحاضر، ومن هذه المهام عمليات إدارة الصف، وتزويد الطلاب بالمزيد من التفسيرات حول مفاهيم التعلم، واختيار الموضوعات المرتبطة بالتقييم، وأن تعزيز التعاون بين المعلم والذكاء الاصطناعي في عمليات التقييم قد يكون له آثار إيجابية في اتخاذ قرارات مستنيرة حول تعلم الطلاب، وكذلك الاهتمام بالاعتبارات الأخلاقية والقانونية والمجتمعية.

➢ المبحث الثالث: إدارة المعرفة العلمية (Knowledge Management (KM:

في هذا المبحث يتم التطرق لماهية إدارة المعرفة، وسياقاتها، وكذلك نماذج وعمليات إدارة المعرفة العلمية، وإدارة المعرفة ومعلم العلوم، وكذلك إدارة المعرفة العلمية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والذكاء الاصطناعي.

➢ إدارة المعرفة العلمية (ماهيتها وسياقاتها):

إن هدف العلم هو إنتاج المعرفة حول العالم ومع ذلك، هناك تعريفات متعددة للمعرفة، فالمعرفة هي فهم مستقر زمنيا ناتج عن تفسيرات المعلومات والخبرة الإنسانية والتأملات القائمة على مجموعة من المعتقدات، التي تتواجد كأشياء خيالية في أذهان الناس ومناسبة للتحول إلى أفعال لذلك، وبما أن العلم ينتج المعرفة، فمن المنهجيات التي تعزز من إنتاج المعرفة هي عملية إدارة المعرفة (Jaime et al., 2005)، وقد قدّم الباحثون العديد من التعريفات المرتبطة بإدارة المعرفة من خلال مختلف الزوايا، وباختلاف المجالات التي قاموا بدراستها.

فعرفها نوناكا وتوياما (Nonaka & Toyama, 2003) بأنها تنسيق المعرفة ونقلها وتحويلها، وحدد الهدف الرئيس لإدارة المعرفة بأنه تحديد المعرفة في الذاكرة الجماعية وتسهيل التواصل بين الأشخاص الذين يصنعون المعرفة وأولئك الذين يحتاجون إليها، أما كنارد وآخرون (Kennard et al., 2005) فقد عرفها في ضوء نظم المعلومات والاتصالات بأنها مجموعة من الممارسات التنظيمية التي تجمع بين قدرة تكنولوجيا المعلومات على معالجة المعلومات مع القدرة الإبداعية والابتكارية للأشخاص على إنشاء المعرفة والتقاطها وتنظيمها وتخزينها واسترجاعها ونشرها وتقديمها والحفاظ عليها، بينما عرّفها أرزولا وآخرون (Arrazola et al., 2015) في ضوء الغرض منها بأنها عملية نقل المعرفة من المكان الذي تم توليدها فيه إلى المكان الذي سيتم استخدامه فيه، بالإضافة إلى ذلك يرى ماتنز وآخرون(Martins et al., 2019) أن هناك إجماع بين الباحثين على أنها تعد بمثابة نهج تعاوني ومتكامل يسهل على المنظمة إنشاء الأصول الفكرية والتقاطها وتنظيمها والوصول إليها واستخدامها لتحقيق الاستدامة على المدى الطويل، وأنه يتم شرح ممارسات إدارة المعرفة من خلال ثلاث آليات، وهي: ثقافة التعلم، وإنتاج المعرفة، وبنية المعرفة التنظيمية.

ويعرفها دي سوزا وآخرون(de Souza et al., 2023) في ضوء أغراضها العلمية بأنها الاستجابة بشكل ديناميكي وفعال للتغيرات في بيئة خارجية غير متوقعة إلى حد كبير، مما يسمح للباحثين بتخزين ونشر وإدارة المعرفة في مجالاتهم المحددة، وإن الوصول إلى هذه الأهداف وربط جميع مجالات نشاط المنظمة البحثية ليس بالمهمة السهلة، نظرًا لأن إدارة المعرفة لا تزال حديثة نسبيًا، ولا يزال توافر النماذج الموحدة محدوداً.

وفيما يتعلق بالسياق المرتبط بإدارة المعرفة يتضح أن بعض الدراسات اهتمت بإدارة المعرفة في السياقات الأكاديمية المتخصصة مثل دراسة هوانج ويوان (Huang & Yuan, 2024) حول إدارة المعرفة العلمية في مجال الرعاية الصحية والتشخيص، ودراسة دي سوزا وآخرون (de Souza, 2023) حول إدارة المعرفة العلمية للتجارب المعملية، ودراسة رازوك وآخرون (Razuck et al., 2023)في معهد الحماية من الإشعاع وقياس الجرعات وهو مؤسسة بحث وتطوير مرتبطة بهيئة الطاقة النووية البرازيلية (CNEN)، والذي يعمل على تدريب الموارد البشرية في مجالات الحماية من الإشعاع وقياس الجرعات والفيزياء الطبية وعلم قياس التأين، ودراسة كولاكوفسكي (Kulakovskii et al., 2016) حول إدارة المعرفة العلمية للمواد فائقة الصلابة Superhard Materials، أما دراسة ستيفين بيريز (Stevenson-Perez, 2009) فهدفت لبناء بوابة تعلم لإدارة المعرفة العلمية التي توفر مستويات مناسبة من البرمجة والتغذية الراجعة للسماح للمستخدمين بهدف المساعدة في فهم العلوم، واستكمال عملية التعلم وتعزيز التعلم المستمر، وعملت دراسة دي ريزيندي ودي سوزا (de Rezende & de Souza, 2007) على دراسة بيئة تستخدم تقنيات إدارة المعرفة لتحسين عملية التعلم لبناء المعرفة الشخصية من خلال تبادل سلاسل المعرفة في مجتمعات التعلم، وكذلك دراسة تيان وناكاموري (Jing & Nakamori, 2005) في المختبرات العلمية، ودراسة جام وآخرون (Jaime et al., 2005) حول انتاج برنامج إلكتروني في المختبرات قائم على إنتاجية المعرفة في ضوء إدارة المعرفة العلمية.

من خلال ما سبق يمكن استخلاص أنه قد تم تطوير إدارة المعرفة في سياق المؤسسات، ومع ذلك، هناك سياقات أخرى يمكن دراسة إدارة المعرفة من خلالها، مثل السياق الأكاديمي الذي يهتم بمنظور المعرفة العلمية، أي أن إدارة المعرفة سياقية وبالتالي ترتبط بمجالات مختلفة بحسب الإطار الذي تهتم به الدراسات، ومهما كان السياق الذي تتم فيه دراسة إدارة المعرفة، فإنه يجب الأخذ في الاعتبار خصوصيات المعرفة العلمية والسياق الأكاديمي، وبالتالي لا يوجد إجماع على تعريف إدارة المعرفة في الأدبيات، حيث يُعرّف العديد من المؤلفين هذا الموضوع من خلال وجهة نظر تكنولوجية، بينما يُعرّفه من خلال مقاربة إنسانية وفكرية، أو من خلال وجهة نظر العمليات.

- **نماذج وعمليات إدارة المعرفة:**

من الضروري الإشارة إلى أنواع المعرفة قبل التطرق لنماذجها، وذلك على النحو التالي: (Fuentes, 2009)

- المعرفة الضمنية:Tacit knowledge وهي المعرفة التي يمكن أن تكون موجودة في أذهان الأفراد، ولهذا السبب؛ لا يمكن نقلها بسهولة دون وجود نموذج مشترك، والكفاءات الخاصة بين ناقل هذا النوع من المعرفة ومتلقيه.

- المعرفة الصريحة:Explicit knowledge هي تلك المعرفة التي يتم ترميزها بلغة رسمية، ويتم إعادة إنتاج هذه المعرفة ونقلها بين المستخدمين بطرق مختلفة جدًا من خلال القنوات ووسائل الاتصال مثل المستندات والأدلة والمواد التعليمية والتقارير وما إلى ذلك.

والغرض من إدارة المعرفة هو نقل المعرفة من المكان الذي تم توليدها فيه إلى المكان الذي سيتم استخدامه فيه، ويوضح الشكل التالي (٢) طريقة لفهم طريقة نقل المعرفة من خلال نموذج التأقلم الاجتماعي، والإظهار الخارجي، والتكامل، والتداخل SECI model for knowledge management (Socialization, Exteriorization, Combination and Internalization) والذي يتم تطبيقه بشكل مباشر أو غير مباشر عندما يكون هناك نقل للمعرفة بين شخصين أو أكثر، والذي يشرح المراحل المختلفة لإدارة المعرفة، من الصريح إلى الضمني ومن الضمني إلى الصريح (Nonaka & Von Krogh, 2009)، وهذه المراحل يمكن توضيحها كالتالي:

١. التأقلم الاجتماعي Socialization: ينسق النقل من المعرفة الضمنية إلى المعرفة الضمنية من خلال عملية تتكون من تبادل المعتقدات والخبرات، وبالتالي توليد القدرات والمعرفة (على سبيل المثال: التواصل وجهاً لوجه، والعصف الذهني، والملاحظة، وتقليد الأفعال، والممارسة، وما إلى ذلك).
٢. الإظهار الخارجيExteriorization: تحويل المعرفة من الضمنية إلى الصريحة من خلال تطوير المفاهيم والنظريات التي يسهل مشاركتها ليستخدمها الآخرون (على سبيل المثال، بيان في شكل مفاهيم جديدة، استعارات، فرضيات، نماذج، نظريات، وما إلى ذلك)
٣. التكاملCombination: هي المعرفة التي يتم عقدها في أنظمة أوسع من المفاهيم والكيانات (على سبيل المثال، جمع وتبادل الوثائق، وإنشاء رسائل البريد الإلكتروني، والتقارير، والأوراق، وإنشاء النماذج الأولية، وما إلى ذلك).
٤. التداخلInternalization: يتم ذلك من خلال تفعيل المعرفة من الصريحة إلى الضمنية من خلال نقل وتطبيق المعرفة الصريحة، وهذا يعني التعلم من خلال "التعلم بالممارسة" (على سبيل المثال، تناوب الأدوار، والتجريب)

شكل (٢) نموذج SECI لإدارة المعرفة (Nonaka & Toyama, 2003)

وغالبًا ما يتم تصوير عمليات إدارة المعرفة على أنها تسلسل هرمي على شكل هرم قاعدته البيانات ورأسه الإجراءات ولكي يتم الوصول وتحويل البيانات إلى إجراء فيجب أن يتم تحويل البيانات لمعلومات ثم لمعرفة تمهيداً لعمليات اتخاذ القرار (Wilson, 2007)

شكل (٣) نموذج ويلسون الهرمي لعمليات إدارة المعرفة(Wilson, 2007)

ويقترب علوي وليدنر (Alavi & Kane,2008) من وجهة نظر ما يفعله شخص ما حول المعرفة، ويقترحان ما يصفانه بـ أربع مجموعات من عمليات المعرفة التي يتم تفعيلها اجتماعيًا، وهي: ١) الخلق / البناء، ٢) التخزين / الاسترجاع، ٣) النقل، ٤) التطبيق، وقام هيسيج (Heisig, 2009) بتجميع جميع الأنشطة التي قام بتحليلها في الفئات الأكثر شيوعاً لإدارة المعرفة وهي: ١) تبادل المعارف، ٢) خلق المعرفة، ٣) استخدام المعرفة، ٤) تخزين المعرفة، ٥) تحديد المعرفة، ٦) اكتساب المعرفة، بينما قدم ستولينويرك (Stollenwerk, 2001)العمليات السبع التي تشكل جزءًا من نموذج إدارة المعرفة وهي: ١) تحديد المعرفة، ٢) التقاط المعرفة، ٣) اختيار المعرفة والتحقق من صحتها، ٤) تنظيم المعرفة وتخزينها، ٥) تبادل المعرفة، ٦) تطبيق المعرفة، ٧) خلق المعرفة.

من خلال ما سبق من عرض لنماذج وعمليات إدارة المعرفة يتضح أنه قد تم إنتاج بعض النماذج التي تهتم بالأنشطة والعمليات التي تتضمنها إدارة المعرفة من خلال التركيز على المعرفة وما يحدث لها مثل نموذج (Heisig 2009)، والبعض الآخر من خلال التركيز على ما يفعله الأفراد بها مثل نموذج (Nonaka & Von Krogh, 2009)، والبعض يدمج بين كل من التركيز على المعرفة ذاتها، وما يفعله الأفراد أيضاً مثل نموذج (Alavi & Kane,2008) والذي يركز على عمليات المعرفة في السياق الاجتماعي لها، ومن الطبيعي أن تتداخل الثلاث اتجاهات، وأحيانًا داخل نفس القائمة.

- **إدارة المعرفة ومعلم العلوم:**

أصبح معلم العلوم في القرن الحادي والعشرين محاطاً بالكثير من الأدوار والمسئوليات وهي أدوار من نوع جديد فهو بمثابة رائد للتطوير، وهو أيضاً يوظف ما لديه من خبرات وما لديه من إمكانيات أثناء التدريس بما يتناسب مع المتعلمين، ولديه القدرة على انتاج وابتكار الأفكار ومواجهة المشكلات التدريسية، وإدارة عمليات التعلم بطريقة ذكية، وبالتالي يجب أن يمتلك مجموعة من القدرات والمهارات التي تمكنه من القيام بدوره على الوجه الأمثل بما يتماشى مع مجريات العصر الحديث، وتطور المعرفة، والتعامل مع المواقف المتنوعة والطارئة، والعناية بالإمكانيات العقلية للطلاب، وتمكن المعلم من مهارات إدارة المعرفة يساعده في تصميم بيئات تعلم فعّالة، وتلبي احتياجات المتعلمين، وتشجعهم على تبادل الأفكار والخبرات، وتوجيههم لمصادر المعرفة، والقيام بجمعها ونشرها.

ويمكن استخدام إدارة المعرفة كاستراتيجية من قبل المدارس لتزويد المعلم بالمهارات ذات الصلة لمواجهة التحديات لتحسين الأداء ومع ذلك، لم يتم إجراء سوى القليل من الأبحاث حول كيفية تطبيق إدارة المعرفة في البيئة المدرسية، ولوضع إدارة المعرفة موضع التنفيذ، فمن الضروري فهم تصور المعلمين لإدارة المعرفة، وتبعاً لذلك عملت دراسة شو وآخرون (Chu et al., 2011) بإجراء الدراسة على معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في هونج كونج لبحث نماذج إدارة المعرفة، ولفهم تصور المعلمين لإدارة المعرفة، وتوصلت النتائج إلى أن تبادل المعرفة، وتخزين المعرفة بدعم من تكنولوجيا المعلومات تعتبر مهمة من وجهة نظر الأشخاص الذين أجريت معهم المقابلات، وأكد معظم الأشخاص الذين تمت مقابلتهم أن إدارة المعرفة يمكن أن تساعد في تحسين ممارساتهم.

ويمكن تنمية مهارات إدارة المعرفة لمعلمي العلوم باستخدام برامج تدريبية مثل دراسة محمود (٢٠٢٣) والتي هدفت لبحث فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة العلمية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية، وقد تم تحديد مهارات إدارة المعرفة في خمس مهارات وهي: تشخيص المعرفة، وإنتاجها، وتوليدها، وتطبيقها ومشاركتها بهدف تعزيز التعلم والإبداع وتنمية الأداء التدريس، ولقياسها تم استخدام بطاقة ملاحظة، وتوصلت الدراسة لفاعلية البرنامج.

بينما هدفت بعض الدراسات للتعرف درجة ممارسة معلمي العلوم لعمليات إدارة المعرفة مثل دراسة أبو علي، وقطيشات (٢٠١٩) حول درجة ممارسة معلمي العلوم لعمليات إدارة المعرفة في المدارس الأردنية من وجهة نظرهم، وحددت الدراسة مهارات إدارة المعرفة في خمس مهارات تمثلت في تشخيص المعرفة، واكتساب المعرفة وتوليدها، وتخزين المعرفة وتشخيصها، وتوزيع المعرفة وتطويرها، وتطبيق المعرفة، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة ممارسة معلمي العلوم لها جاءت بدرجة متوسطة، وأيضاً دراسة الشراري (٢٠٢٠) حول مدى ممارسة معلمي العلوم لعمليات إدارة المعرفة من وجهة نظرهم بمحافظة القريات بالسعودية، وأظهرت النتائج أن درجة ممارستها كانت بدرجة مرتفعة، وحددت الدراسة مهاراتها في أربعة مهارات وتتمثل في استقطاب أو الاستحواذ على المعرفة، وتوليد المعرفة، وتقاسمها وتوزيعها، ودراسة حمزة، وفنفون (٢٠١٩) حول المتطلبات التدريبية لمدرسي العلوم للمرحلة المتوسطة في إدارة عمليات المعرفة وفقا لمعايير الجودة الشاملة من وجهة نظرهم، وتوصلت الدراسة إلى أن أبرز المتطلبات التدريبية هو نقص الكوادر التدريبية في ميدان تطبيق إدارة المعرفة، واستخدمت الدراسة استبانة شملت أربعة أبعاد وهي توليد المعرفة، وخزن المعرفة، ونشر المعرفة، وتطبيق المعرفة.

وفيما يتعلق بإعداد معلم العلوم فقد قدمت دراسة إبراهيم، وسليمان (٢٠٢٢) برنامج تدريبي مقترح قائم على كفايات القرن الحادي والعشرين ورؤية مصر للتعليم ٢٠٣٠ لتنمية مهارات إدارة المعرفة ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى الطلبة معلمي العلوم بكلية التربية، وحددت الدراسة مهارات إدارة المعرفة في خمس مهارات وهي: تحديد المعرفة، وتخزين المعرفة، وتطبيق المعرفة، ونشر المعرفة وتشاركها، وتقويم المعرفة، وتم استخدام مقياس الأداء المتدرج لمهارات إدارة المعرفة العلمية، وأسفرت النتائج عن فاعلية البرنامج التدريبي في تنميتها، ودراسة جاد المولى (٢٠٢٢) حول استخدام التعلم الاستراتيجي لتنمية مهارات إدارة المعرفة واتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المتكاملة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وحددت الدراسة أربع مهارات لإدارة المعرفة وهي: تنظيم المعرفة،

وتوليد المعرفة، وتطبيق المعرفة، وتشارك المعرفة، ولقياس تلك المهارات استخدمت الدراسة مقياس مهارات إدارة المعرفة، أما دراسة (Jain et al., 2023) فهدفت للتعرف على قدرة الطلاب المعلمين في مسار العلوم على التنقيب في النص، والاتجاه نحو تبادل المعرفة ومهارات إدارة المعرفة، لربط مهارة إدارة المعرفة بالنص، وكشفت النتائج أن المعلمين المحتملين في مسار العلوم لديهم قدرة عالية على التنقيب عن النصوص، ومهارات إدارة المعرفة.

واستخلاصاً لما سبق عرضه يتضح ما يلي:

- اهتمام القليل من الدراسات الحديثة بإدارة المعرفة من خلال تقديم برامج تدريبية لمعلم العلوم قبل الخدمة (إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢) أو أثنائها (محمود، ٢٠٢٣)، بينما ركزت غالبية الدراسات لمعلم العلوم أثناء الخدمة بتقييم ممارساته المرتبطة بإدارة المعرفة (أبو علي، وقطيشات، ٢٠١٩؛ حمزة، وفنفون، ٢٠١٩؛ الشراري، ٢٠٢٠؛ Chu et al., 2011) وبالتالي ما زالت هناك حاجة لتقديم المزيد من الدراسات لتنمية مهارات إدارة المعرفة لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
- اختلفت الدراسات في مهارات إدارة المعرفة التي تم القيام بتنميتها وقياسها من ناحية العدد، فقد حددتها بعض الدراسات في خمس مهارات مثل دراسات (محمود، ٢٠٢٣؛ أبوعلي، وقطيشات، ٢٠١٩، إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢) بينما حددتها دراسات أخرى في أربع مهارات مثل دراسات (الشراري، ٢٠٢٠؛ حمزة، وفنفون، ٢٠١٩، جاد المولى، ٢٠٢٢)، وعلى الرغم من اختلاف تلك المهارات في العدد إلا أنها اتفقت بدرجة كبيرة في نوعيتها، مع وجود اختلافات طفيفة في بعض مسميات تلك المهارات، تبعاً لاختلاف النماذج التي تم الاستناد لها في الاطر النظرية لدراساتهم، تمت الاستفادة من هذه الدراسات من خلال بعض أطرها النظرية، وفي تحديد مهارات إدارة المعرفة، واتفقت الدراسة الحالية معها في ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات إدارة المعرفة.

➢ إدارة المعرفة العلمية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والذكاء الاصطناعي:

لقد كان ظهور الإنترنت بمثابة التطور التكنولوجي الرئيسي والأداة التمكينية لإدارة المعرفة على مدى العقد الماضي، فالبنية التحتية للإنترنت، جنبًا إلى جنب مع أنظمة تأليف المستندات الفائقة المتطورة بشكل متزايد، تجعل إدارة المعرفة العلمية على شبكة الإنترنت خيارًا جديدًا وعمليًا (Kennard et al., 2005)، ويُظهر البحث والتطوير إلى جانب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تحولًا مهمًا نحو جيل من المعلومات التي تركز على المعرفة العلمية، مما يولد طفرة في ظهور الأنظمة والتقنيات الذكية لتعزيز إدارة المعرفة العلمية، وتعتمد هذه الأنظمة والتقنيات الذكية على الرياضيات والمنطق والإحصاء لتطوير خوارزميات ذكية يمكنها حل مشكلات إدارة المعرفة عند تنفيذها في الحواسيب (على سبيل المثال، اكتشاف المعرفة من حجم المعلومات، واكتشاف الأنماط في هياكل المعلومات، الخ) (Arrazola et al., 2015).

وفي ذات السياق أوضح باران وكاجيلتاي (Baran & Cagiltay, 2006) مكانة بيئة الإنترنت لإدارة المعرفة، والتي تسمح للمستخدم بالتواصل في بيئة تفاعلية، بشكل متزامن أو غير متزامن، لذلك أصبحت بيئات الإنترنت أماكن شائعة لإدارة المعرفة مع بوابات إلكترونية تتضمن التفاعل، وتسمح أيضاً للمستخدمين بمشاركة معارفهم (ضمنية أو صريحة) أو مواردهم.

ويؤكد ألونسو وآخرون (Alonso et al., 2011) أنه يمكن استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف المساهمة في إدارة المعرفة العلمية، حيث أصبحت إدارة المعرفة العلمية موضوع اهتمام مختلف المجتمعات العلمية، مثل الإدارة وعلوم المعلومات وعلوم الكمبيوتر، وقد أوضح أهمية النص التشعبي لإدارة المعرفة العلمية حيث تساهم في تحسين البحث العلمي، وتسريع العمليات، مما يتيح تخزين كميات كبيرة من المعلومات، وفي ذلك الاطار أوضح بيرنس (Bernius, 2010) أن تكنولوجيا التخزين المتطورة وتقنيات الاسترجاع المدعمة بتكنولوجيا المعلومات مثل البريد الإلكتروني والشبكات الداخلية ولغات الاستعلام وقواعد بيانات الوسائط المتعددة، وأوضحت دراسة رامان وآخرون(Raman et al., 2005) أنه يمكن لمنتدى المناقشة عبر الإنترنت أن يخلق حافزًا كافيًا لتبادل المعرفة، وأن ميزة منتدى المناقشة في بوابة الويب حصلت على أقل معدل مشاركة، مقارنة بالميزات الشائعة الأخرى، بما في ذلك إدارة المستندات، والأخبار، والإعلانات، والقوائم البريدية، ويمكن أخذ إدارة المعرفة كنهج للتعلم الإلكتروني، وقد عملت دراسة يون وما (Yuen & Ma, 2004) في تطوير فهم أولي لعوامل سلوك مشاركة المعرفة من خلال التحقق من قبول الفرد لنظام التعلم القائم على الويب في برنامج تدريب المعلمين، والتفاعلات في منصة التعلم الإلكتروني من أجل استكشاف المحفزات والمثبطات لعملية تبادل المعرفة.

علاوة على ذلك أوضح دي سوزا (de Souza et al., 2023) أن هناك اتجاهين كبيرين في مفاهيم إدارة المعرفة وهما: باحثو تكنولوجيا المعلومات، وباحثو إدارة الموارد البشرية، في حين تستخدم مجموعة تكنولوجيا المعلومات بشكل أساسي علوم الكمبيوتر لتطوير أنظمة المعلومات وإدارة المستندات والبرامج الجماعية وما إلى ذلك، فإن المجموعة الثانية تعمل في تقييم وتغيير وتحسين الكفاءات والسلوكيات البشرية الفردية، وقد اقترح أداة نهج تكنولوجيا المعلومات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ومفاهيم قواعد البيانات التي تهدف إلى دمج الباحث بالمعرفة الكاملة الواردة في قاعدة المعرفة.

من خلال ما سبق يتضح أنه فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات، فإن مكونات أنظمة إدارة المعرفة تعتمد على تقنيات الاتصال، والمشاركة، وتقنيات التخزين والاسترجاع، والتي تساعد المستخدمين على تبادل وجمع الأفكار والمعلومات وتعزيز المعرفة، وأن إدارة المعرفة هي أكثر من مجرد تقنية، فهي منهجية يتم تطبيقها على ممارسات التعلم، وأن تكنولوجيا المعلومات أمر بالغ الأهمية لنجاح أنظمة إدارة المعرفة، وأن العلاقة بين إدارة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بصورة عامة تنبع من النظر في العملية التي تنشأ من خلالها إدارة المعرفة، حيث تعتمد أحد الأساليب الشائعة، التي نشأت في علوم الحاسب، على فكرة البيانات التي تؤدي إلى المعلومات التي تؤدي بدورها إلى المعرفة، ويمكن تلخيصها على النحو التالي: تتكون البيانات من حقائق وملاحظات لم تتم معالجتها، ثم يتم تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق إضافة السياق، واختيار البيانات ومعالجتها لتكون ذات بموضوع معين.

ومن هذا المنطلق يمكن استخلاص أن بعض الدراسات أوضحت أنه على المستوى النظري هناك أهمية ودور شبكة الانترنت بشكل عام في إدارة المعرفة مثل دراسات كل من (Kennard et al., 2005; Arrazola et al., 2015) وأيضاً على المستوى العملي، حول النص التشعبي (Alonso et al., 2011) وكذلك البريد الإلكتروني والشبكات الداخلية (Bernius, 2010) ومنتدى المناقشة عبر الإنترنت(Raman et al., 2005) كما أن البحث والتطوير والابتكار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات نجم عنه طفرة في ظهور الأنظمة والتقنيات الذكية لتعزيز إدارة المعرفة العلمية (Arrazola et al., 2015) وتأكيداً لذلك اقترحت دراسة دي سويزا وآخرون (de Souza et al., 2023) أداة نهج تكنولوجيا المعلومات تعتمد على الذكاء الاصطناعي ومفاهيم قواعد البيانات التي تهدف إلى دمج الباحث بالمعرفة الكاملة الواردة في قاعدة المعرفة حول التجارب والبيانات والنماذج العلمية.

المبحث الرابع: المواطنة الرقميةDigital citizenship :

يتم تناول هذا المبحث من خلال استعراض تعريف المواطنة الرقمية، وأهميتها، ثم أبعادها، وكذلك المواطنة الرقمية والتربية العلمية، وأيضاً المواطنة الرقمية والذكاء الاصطناعي.

- **تعريف المواطنة الرقمية، وأهميتها:**

المواطنة الرقمية ليست مجرد أداة تعليمية، فهي تعد بمثابة وسيلة لإعداد الطلاب لاستخدام التكنولوجيا بصورة مُثلى، ومعالجة سوء استخدام التكنولوجيا، وبالتالي فإن لها علاقة قوية بمنظومة التعليم، لأنها الكفيلة بمساعدة المعلم لفهم ما يجب على الطلاب معرفته للاستخدام الأمثل للتكنولوجيا، وهي تمثل مجموعة القواعد والضوابط والمعايير، والمبادئ الخاصة بالاستخدام الأمثل للتكنولوجيا، والتي يحتاجها المواطن للمساهمة في رقي الوطن، وهي توجيه نحو منافع التقنيات الحديثة، والحماية من أخطارها، وباختصار هي التعامل الذكي مع التكنولوجيا (مازن، ٢٠١٦)، ويتفق ذلك مع كوكوجلو وآخرون(Kocoglu et al., 2023) في اعتبارها مجموعة من معايير السلوك المناسبة والمسؤولة لاستخدام التكنولوجيا، وعملية مشاركة الأفراد في البيئة الافتراضية من خلال التقنيات في نطاق الأنشطة الاجتماعية، كما أنها منهج مسؤول وحساس وعقلاني لعملية التفاعل عبر الإنترنت.

ويرى براسيتيو وآخرون (Prasetiyo et al., 2023) أنه على الرغم من وجود تعريفات مختلفة للمواطنة الرقمية، لكنها تركز بشكل أساسي على العادات الرقمية المسؤولة للعمل في عالم رقمي، والتي تتضمن المسئولية عبر الإنترنت، والبصمة الرقمية، والخصوصية الرقمية، والآداب الرقمية للتعامل مع الإنترنت، والهوية الرقمية، وتدعم هذه العادات الرقمية الاستخدام اليومي للتقنيات الرقمية بشكل فعال وآمن مع دعم الرفاهية الأكاديمية والاجتماعية والعاطفية للطلاب، وتم تصور المواطنة الرقمية من قبل الطلاب المعلمين من حيث محو الأمية الرقمية، وهي مفهوم إتقان المعرفة التكنولوجية، والاستخدام السليم للتكنولوجيا، وفهم العالم الرقمي والمشاركة في التصفح الآمن والأخلاقي، وهي مجموعة من السلوكيات التي يمكن أن تكون بمثابة معيار أخلاقي (Prasetiyo et al., 2023)

وهي أيضاً القدرة على كشف المعلومات والتفاعل مع الأخرين رقميا، الأمر الذي يتطلب مهارات تقييم المعلومات وإدراك العواقب بطريقة مسؤولة، علاوة على ذلك، تركز المواطنة الرقمية على استخدام الأدوات الرقمية لبناء المشاركة المدنية وحل المشكلات المادية أو الافتراضية، ويمكن اعتبارها مجموعة من القدرات التي يحتاجها شخص ما للقيام بالأنشطة في سياق البيئة الرقمية بشكل مناسب والحفاظ على التوازن بين الحياة عبر الإنترنت وخارجها.(Prasetiyo et al., 2021) ويرى كابونو وآخرون (Capuno et al., 2022) أن المواطنة الرقمية لا تختلف عن مفاهيم المواطنة التقليدية، غير أنها احتياج أساسي للمواطنين الرقميين، وتعبر عن الإشراف لتعلم كيفية تطبيق المثل المدنية في البيئة الرقمية.

ومن الأسباب التي تجعل المواطنة الرقمية مهمة: ١) التغيير في الحياة الاجتماعية بما يتماشى مع الفرص التي يوفرها الإنترنت والمخاطر والمشاكل الناجمة عن هذا التغيير، ٢) الفرص التي يوفرها الوصول إلى الإنترنت لمستخدمي التكنولوجيا الرقمية للمشاركة بفعالية، والتواصل الاجتماعي في المجتمع من أي مكان، ٣) الحاجة إلى الأفراد الذين يمكنهم استخدام التقنيات الرقمية بفعالية وكفاءة مع الشعور بالمسؤولية. (Kocoglu et al., 2023)

ومع استمرار المجتمع العالمي في التغير بسبب الاختراق التكنولوجي في كافة مناشط الحياة، وبالنظر إلى أن التكنولوجيا تعتبر أحد منتجات القرن الحادي والعشرين، فإن أحد التحديات الحالية هو تنمية المواطنة الرقمية، والتي تتضح أهميتها من خلال النقاط التالية:

- اكتساب المهارات المهمة التي يجب على الطلاب تطويرها من أجل التنقل بشكل فعال في العالم الرقمي.(Capuno et al., 2022)
- تقديم التوجيه والاستراتيجيات للطلاب والمعلمين وأولياء الأمور حول كيفية الاستجابة وحل المشكلات الناجمة عن وجود التكنولوجيا، والاستخدام المسؤول للتكنولوجيا. (Prasetiyo et al., 2021)
- تجعل الطلاب مستعدين للتواصل والتعاون بشكل آمن ومسؤول عبر الإنترنت (Capuno et al., 2022)
- تعد المواطنة الرقمية أحد الأبعاد المتزايدة الأهمية للمواطنة، وهو ما ينعكس على سبيل المثال في المشاركة المدنية الرقمية، والتعرف على الأخبار المزيفة، والمعلومات المضللة.(Örtegren, 2022)

ومن ذلك نخلص إلى أن المواطنة الرقمية لها تعريفات متعددة، ومن أبرز التعريفات تلك التي ركزت على أهميتها أو وظيفتها في المجتمع الرقمي؛ حيث إنها توجه نحو منافع التقنيات الحديثة، والحماية من أخطارها، أو التركيز على السلوكيات المرتبطة بها، والتي تتعلق بالاستخدام اليومي للتقنيات الرقمية بشكل فعال وآمن، والاستخدام القانوني والآمن والأخلاقي والمسؤول لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فضلاً عن امتلاك المهارات المناسبة أو المعرفة اللازمة لاستخدامها والتي تعد بمثابة أبعاد أو مهارات للمواطنة الرقمية، وكذلك ربطها بمحو الأمية الرقمية، وإتقان المعرفة التكنولوجية، والاستخدام الصحيح للتكنولوجيا، كما أن المواطنة الرقمية ذات أهمية للأفراد فهي تهدف في مجملها لإعداد مواطن رقمي، بالإضافة لمهارات اجتماعية وأخلاقية في تعامله مع الانترنت، والحماية من مخاطره، وتنمية الجوانب الثقافية المرتبطة بالقواعد والقوانين الرقمية.

➢ **أبعاد المواطنة الرقمية:**

سلط العديد من الباحثين الضوء في تحليل مفاهيم المواطنة الرقمية على ثلاث فئات من المناهج؛ الفئة الأولى أحادية البعد، وتتميز بتأثير النظام (على سبيل المثال، التعليم، وسائل الإعلام الجديدة، العلوم السياسية) وفيما يتعلق بالجانب المحدد الذي يجب إبرازه فإنه غالبًا ما يُترجم في التعليم إلى نوع مثالي من المواطن من خلال التركيز المعياري على الاستخدام المسؤول للتكنولوجيا، والفئة الثانية متعددة الأبعاد، وتركز على عدة جوانب للمواطنة الرقمية، والتي تميل إلى التأكيد على النوع المثالي من المواطن المرتبط باستخدام التقنيات للمشاركة في المجتمع، على سبيل المثال استرجاع المعلومات والمشاركة عبر الإنترنت، والفئة الأخيرة تتميز بمقاربات انتقادية وجذرية وموجهة نحو العدالة الاجتماعية، على سبيل المثال؛ تسليط الضوء على السلطة وعدم المساواة الاجتماعية فيما يتعلق بالفئات المهمشة، مما يرفض فكرة وجود نوع مثالي واحد من المواطن.(Örtegren, 2022)

وتتضمن المواطنة الرقمية العديد من المهارات المهمة التي يجب على الطلاب تطويرها من أجل التنقل بشكل فعال في العالم الرقمي، والقدرة على تحديد موقع المعلومات الموثوقة عبر الإنترنت، وتحديد المحتوى المشبوه، وفهم سياسات الخصوصية التي تنطبق على المعلومات التي يتم جمعها عبر الإنترنت، والاستفادة مما تقدمه التكنولوجيا من خلال التعاون بمسؤولية مع الآخرين في جميع أنحاء العالم. (Capuno et al., 2022)

ولقد تم قبول عناصر السلوكيات أو الأبعاد التسعة التي قدمها ريبل (Ribble, 2015) للمواطنة الرقمية على نطاق واسع كإطار راسخ لتوضيح خصائص المواطنة الرقمية والتي تعد إطارًا معترفًا به على نطاق واسع لمعالجة التحديات العالمية المرتبطة بالسلوك الرقمي غير المناسب، وهي: القانون الرقمي، والأمن الرقمي، وآداب السلوك الرقمي، والتنور الرقمي، والاتصالات الرقمية، والوصول الرقمي، والتجارة الرقمية، والصحة الرقمية، والحقوق والمسؤوليات الرقمية، وتعتبر دراسة ريبل (Ribble, 2016) المفهوم الأكثر أهمية وشمولاً لتعزيز السلوك المناسب في البيئات الرقمية، ويمكن شرح الأبعاد التسعة كالتالي:

- القانون الرقميDigital Law : يجب أن يكون كل من المعلمين والطلاب على حدٍ سواء مطلعين ومحدثين بشأن ما هو قانوني، ويهتم القانون الرقمي بتحديد ما يشكل سلوكًا غير لائق وما يشكل انتهاكًا للقوانين الفعلية، على سبيل المثال مشاكل الملكية الفكرية وحقوق النشر.
- الأمن الرقميDigital Security : تعد الإجراءات الأمنية أمرًا بالغ الأهمية داخل الشبكة، بما في ذلك كيفية إنشاء كلمات مرور قوية، واتخاذ القرار بشأن أمان الموقع، حيث أنه لا تحدث العيوب الأمنية عادةً نتيجة لعيوب في المعدات، بل نتيجة لكيفية استخدام البشر لها، ويؤكد هذا الجانب على التدابير التي يجب على الأفراد اتخاذها لتجنب تعرض معلوماتهم الخاصة للخطر أو السرقة نتيجة لتفاعلات الإنترنت.
- الآداب الرقمية Digital Etiquette: وهي استكشاف كيف يصبح الأفراد رائعين عبر الإنترنت.
- التنور الرقميDigital Literacy : مثل القدرة على إجراء بحث عبر الإنترنت وتحديد المصادر الموثوقة مهمة، بالإضافة إلى ذلك، فإن أحد أهم مكونات التكنولوجيا هو فهم كيفية عمل هذا العلم حتى يتم توظيفه بأجمل طريقة ممكنة، والتنور الرقمي أو محو الأمية الرقمية هي في الأساس فهم الفرد الأساسي

لوظائف الحاسوب واستخدام التكنولوجيا.

- الاتصال الرقمي Digital Communication: مع البريد الإلكتروني والرسائل النصية والدردشة المرئية، أصبح التواصل أسهل من أي وقت مضى، ويجب اختيار ما هو مناسب للتواصل عبر الوسائط الرقمية لتجنب المواقف المهينة والمكلفة والخطيرة.
- الوصول الرقميDigital Access : يستمر الوضع الاجتماعي والاقتصادي والموقع الجغرافي في لعب دور في منع البعض من الوصول الرقمي، ويوفر الوصول الرقمي للمعلم فرصة متساوية لاستيعاب التطبيق المفيد للتكنولوجيا، ويشير الوصول الرقمي إلى مفهوم الوصول العادل إلى موارد التكنولوجيا التي تمكن الأشخاص ذوي الإعاقة من المشاركة الكاملة في المجتمع.
- التجارة الرقمية Digital Commerce: يجب أن يكون المستهلكون، وخاصة الطلاب، مثقفين ومدركين للمخاطر المرتبطة بالتسوق عبر الإنترنت، وتعد طرق الدفع الآمنة، ومواقع الويب التي تحمي معلومات المستهلك من المفاهيم المهمة التي يجب تثقيفها، والمشترين الحذرين على دراية بتقنيات البيع والشراء المناسبة عبر الإنترنت.
- الصحة والسلامة الرقميةDigital Health and Wellness : المليارات من سكان العالم لديهم الآن إمكانية الوصول إلى الهواتف المحمولة، وبالتالي فهم يقضون أيامهم في التحديق في شاشات العرض، والكتابة على لوحات المفاتيح، والتحدث على الهواتف المحمولة، وتعد التقنيات المريحة الآمنة وحماية العين من المخاوف الجسدية التي يجب معالجتها.
- الحقوق والمسؤوليات الرقميةDigital Rights and Responsibilities : إن الأشخاص الذين يشاركون في أنشطة عبر الإنترنت يتمتعون بحريات مماثلة في محيطهم الرقمي، ويتحمل مستخدمو العلوم الرقمية الملتزمون بالقانون المسؤولية عن أفعالهم وأفعالهم عبر الإنترنت.

وفي ضوء ما طرحه ريبل (Ribble, 2016; Ribble, 2015) يرى كوكوجلو وآخرون(Kocoglu et al., 2023) أنه تم تصنيف هذه الأبعاد الفرعية مع الأخذ في الاعتبار استخدام التقنيات وإساءة استخدامها، وعلى الرغم من أنها ليست ثابتة، إلا أن هذه التصنيفات قد تتغير في الوقت المناسب اعتمادًا على تأثير التقنيات الرقمية على الحياة الاجتماعية، وبالإضافة لذلك يوضح أوزتورك(Öztürk, 2021) أنه يمكن فحص العناصر التسعة للمواطنة الرقمية ضمن ثلاث فئات وهي: (أ) احترام الذات والآخرين (الوصول الرقمي، الآداب الرقمية، والقانون الرقمي) ، (ب) التعليم الذاتي والتواصل مع الآخرين (الاتصال الرقمي، والمعرفة الرقمية، والتجارة الرقمية)، (ج) حماية الذات والآخرين (الحقوق والمسؤوليات الرقمية، الأمن الرقمي، الصحة والسلامة الرقمية).

وفيما يتعلق بأبعاد المواطنة الرقمية؛ تتبنى الدراسة الحالية الأبعاد التي قدمها ربيل (Ribble, 216; Ribble, 2015) وذلك نظراً لشموليتها لمختلف مهارات المواطنة الرقمية، وكذا اهتمام العديد من الدراسات النظرية بها في تفنيد الأطر النظرية للمواطنة الرقمية مثل دراسات كل من (Öztürk, 2021; Kocoglu et al., 2023; Lindsey, 2015; Prasetiyo, 2023; Capuno, 2022)، وأيضاً بناء المقاييس الخاصة بها (Choi et al., 2017; Kim &Choi, 2018; Connolly & Miller, 2022) وأيضاً العديد من الدراسات التجريبية مثل دراسات كل من (Prasetiyo et al., 2023; Durmus Çemçem et al., 2023; Çiftci & Aladag, 2018)

➢ **المواطنة الرقمية والتربية العلمية:**

قدمت دراسة مازن (٢٠١٦) منظومة مقترحة حول إصحاح مناهج العلوم وبرامج التربية العلمية وهندستها إلكترونيا في ضوء تحديات ما بعد الحداثة والمواطنة الرقمية، وذلك في ضوء ما تؤكد عليه برامج التربية العلمية بضرورة إعداد أفرادها للعصر الرقمي، حيث أنه من الأهداف الرئيسية للتربية العلمية هو الإعداد للمواطنة، واكتساب قدر من المعارف والمهارات التي تؤهلهم للقيام بواجباتهم وفهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وأوصى بضرورة تدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على التعامل الناجح مع مجتمع المعلوماتية، ولكي يكون مواطناً رقمياً قادراً على التعامل مع المجتمع الرقمي.

ويمكن تنمية مهارات المواطنة الرقمية في إطار مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM ، مثل دراسة كوكوجلو(Kocoglu et al., 2023) والتي اهتمت بتحديد العلاقة بين المعرفة الرقمية والمواطنة الرقمية والكفاءة الذاتية في تطوير مواد التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين في مسار العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الجامعات الحكومية في تركيا، وتوصلت النتائج إلى أن مستوى المعرفة الرقمية والكفاءة الذاتية لتطوير المواد الرقمية تنبأ بشكل كبير بمستوى المواطنة الرقمية، واستكشفت دراسة ليي وآخرون(Lee et al., 2021) التأثيرات التعليمية لنموذج تعليم وتعلم المواطنة الرقمية على فصول العلوم في المرحلة المتوسطة، وتوصلت النتائج أن المجموعة التجريبية التي طبقت نموذج تعلم المواطنة الرقمية حققت درجات أعلى في المواطنة الرقمية والتعاطف مقارنة بالمجموعة الضابطة، واستخدمت دراسة أحمد (٢٠٢١) الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم البيو أخلاقية وحب الاستطلاع المعرفي وقيم المواطنة الرقمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتوصلت الدراسة لفاعليتها في تنمية المواطنة الرقمية.

كما أن مدخل حل المشكلات يمكن أن يكون له دور في سياق التعلم بالهاتف المحمول، فقد قامت دراسة شانج وآخرون (Chang et al., 2020) بتحليل سمات المعايير التي تشكلت في حل المشكلات العلمية القائمة على الهاتف المحمول وتفسيرها من منظور المواطنة الرقمية، وتم تنفيذ نشاطين لحل مشكلات العلوم عبر الهاتف المحمول للمعلمين بالمدارس الابتدائية، ونتيجة لذلك، تم العثور على أربعة معايير على النحو التالي: ١) يجب أن تكون المعلومات المقدمة كأساس موثوقة علمياً، ٢) يجب البحث على نطاق واسع في المعلومات، ولكن يجب اختيار المعلومات وإعادة بنائها فيما يتعلق بالمشكلة، ٣)، يجب التعبير عن الأفكار بوضوح وفهمها في البيئة المتنقلة، ٤) يجب أن يتم تمثيل المعاملات في التفاعل عبر الهاتف المحمول بشكل أكثر أدباً من التفاعل وجهاً لوجه.

من خلال ما سبق عرضه من نقاط حول المواطنة الرقمية نخلص إلى ما يلي:

- ترتبط المواطنة الرقمية بصورة أساسية بمنافع التقنيات الحديثة، والحماية من أخطارها، والتركيز على السلوكيات المرتبطة بها، واستخدامها بشكل فعال وآمن وأخلاقي.
- بشكل أساسي تشكل الأبعاد التسعة التي قدمها ريبل (Ribble, 2015) للمواطنة الرقمية إطار راسخ لتوضيح خصائص سلوك المواطنة الرقمية، ويمكن ضمها تحت ثلاث فئات او أبعاد أساسية وهي: احترام الذات والآخرين، التعليم الذاتي والتواصل مع الآخرين، حماية النفس والآخرين.

- أكدت العديد من الدراسات النظرية (Öztürk, 2021; Kocoglu et al., 2023; Lindsey, 2015; Prasetiyo, 2023; Capuno, 2022) والإمبريقية على أهمية تنمية المواطنة الرقمية للمعلم (Prasetiyo et al., 2023; Durmus Çemçem et al., 2023; Çiftci & Aladag, 2018)
- أن المجال ما زال خصباً، ويتسع لإجراء المزيد من الدراسات لتنمية المواطنة الرقمية في بحوث التربية العلمية، ولاسيما في برامج إعداد المعلم بكليات التربية، مما ينعكس بصورة أكثر فائدة وإيجابية على تعلم طلابه فيما بعد.
- أن تنمية المواطنة الرقمية بطبيعة الحال تتم من خلال ما أنتجه العصر الرقمي وفي ضوء توظيف التكنولوجيا بصورة أساسية، مثل تطوير مواد التدريس الرقمية لدى الطلاب المعلمين في مسار العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Kocoglu et al., 2023) ، والرحلات المعرفية (أحمد، ٢٠٢١)، في سياق التعلم بالهاتف المحمول(Chang et al., 2020)

➢ **المواطنة الرقمية والذكاء الاصطناعي:**

إن التقنيات الذكية التي تتطور باستمرار تؤثر على المواطنة الرقمية وكذلك على بيئات التعلم، ويمكن القول إن التطور التكنولوجي المستمر في الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تغيير في جودة وتنوع المعدات التعليمية المستخدمة في بيئات التعلم، وهذه التغييرات خلقت بيئة تعليمية مناسبة للمعلمين عبر الإنترنت، مما قد يؤثر إيجاباً أو سلباً على المواطنة الرقمية لديهم(Kocoglu et al., 2023)، وأورد سيندرمان(Sindermann et al., 2021) أن الذكاء الاصطناعي يفرض متطلبات جديدة على المواطنة من خلال الحدود غير الواضحة بين الكيانات البشرية وغير البشرية، والتقنيات المادية والرقمية والاجتماعية، والشبكات، ويتعلق ذلك بالطفرة التي أحدثها الذكاء الاصطناعي، ويؤكد على ذلك فيلّ (Fell, 2022) بأنه يمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي دور وتأثير على المواطنة الرقمية، ويمكن أن يكون هذا التأثير المحتمل من خلال تحسين الوصول إلى المعلومات.

وقد اهتمت دراسة بنجابوري وآخرون(Panjaburee et al., 2022) بمناقشة المزيد من الاتجاهات والتحديات البحثية في التعلم القائم على الألعاب المدعم بالذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بتعزيز سلوكيات المواطنة الرقمية بين فئة الشباب، وأوضحت الدراسة أنه يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض أبعاد المواطنة الرقمية، وأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي لإثراء التكيف في التعلم القائم على الألعاب، مثل التخصيص، وموازنة صعوبة اللعبة، والتقييم، وتحليلات اللاعب، ونمذجة الكفاءة، واللعب الاجتماعي، وتقنيات اللغة، والحوسبة العاطفية، مما كان له تأثير على المواطنة الرقمية.

وقد أوضحت دراسة أورتيغرين وفيلاندر (Örtegren & Velander, 2023) أن الذكاء الاصطناعي (AI) تغلغل بشكل متزايد في مختلف السياقات المجتمعية والتعليمية، وبصفة خاصة بعد جائحة كوفيد-١٩مما يؤثر على كيفية تفاعل المواطنين مع التكنولوجيا، ولذلك، يحتاج المواطنون إلى تطوير المواطنة الرقمية التي تتضمن المعرفة والمهارات اللازمة للتعامل بشكل نقدي مع الذكاء الاصطناعي، وأنه على الرغم من أن تدريس الذكاء الاصطناعي في التعليم قد لفت الانتباه على نطاق واسع، إلا أنه لا يزال من غير الواضح ماهية والمهارات التي يحتاجها المعلمون لتعلمها، والتركيز على

مساعدة المواطنين الشباب على تطوير مواطنتهم الرقمية فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي باعتباره جانبًا من الكفاءة الرقمية التي يحتاج الشباب إلى تطويرها كجزء من مواطنتهم الرقمية.

ومن خلال استقراء ما تم عرضه في مبحثي الذكاء الاصطناعي، والمواطنة الرقمية؛ يتضح أن الذكاء الاصطناعي يعد من المجالات التكنولوجية سريعة التطور، واسعة الانتشار، والتي يصاحبها تحديات كبيرة تتعلق بتعامل الأفراد معها، والاستفادة منها على النحو الأمثل، والتي تتطلب الاستخدام المسؤول لها لضمان السلوكيات المناسبة مع أدوات الذكاء الاصطناعي، كما أن تنمية المواطنة الرقمية قد تكون أحد متطلبات التعامل الناجح مع التكنولوجيا بصفة عامة ومع الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة، كما أن الذكاء الاصطناعي بكل ما يتعلق به من تطبيقات في مجال التعليم يمكن من خلاله أيضاً بحث تنمية المواطنة الرقمية، حيث أنه يمكن أن يكون بيئة خصبة لتنمية المواطنة الرقمية بمختلف أبعادها.

المبحث الخامس: الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي:

يتم تناول هذا المبحث من خلال عرض للاتجاهات في سياق التفاعل الرقمي ببين الإنسان والآلة، ثم عرض للدراسات التي اهتمت بالاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي.

- **الاتجاهات في سياق التفاعل الرقمي ببين الإنسان والآلة:**

تذخر الدراسات التربوية والنفسية بأطر نظرية ثرية حول الاتجاهات كأحد الجوانب الهامة للشخصية، وقد اتفقت في أغلبها على أن الاتجاهات تعد نسق من الانفعالات، والاستجابات أو بمثابة أنماط سلوكية تعكس اعتقادات الأفراد واهتماماتهم وقيمهم حول أفكار أو موضوعات معينة إيجاباً أو سلباً، وهي تتكون بشكل أساسي من خلال الخبرات والتجارب، أو المواقف والأحداث التي يتفاعلون معها، كما أنه يمكن اكتسابها وكذلك تعديلها، كما أنها تخضع للمبادئ والقوانين التي تحكم أنماط السلوك الأخرى، وأن العديد من الاتجاهات السلبية أو الإيجابية تكون مرتبطة بالخبرات الانفعالية، كما أن للاتجاهات ثلاث مكونات هي: المكون المعرفي، والوجداني، والسلوكي.

وفيما يرتبط بالاتجاه في سياق التفاعل (الرقمي) بين الإنسان والآلة، فيتعامل الناس بشكل متزايد مع الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية، ومن خلال هذا نلاحظ أن هناك أفراد لديهم اتجاه ايجابي نحوه، ومع ذلك، يشكك آخرون بشكل خاص ويزعمون أنهم يتوقعون مشاكل كبيرة تنشأ عن مثل هذه الاستخدامات للتكنولوجيا (Sindermann et al., 2021)، وحيث أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على حل المشاكل المعقدة، وضمان التنمية التقنية والاقتصادية للمجتمع، وفي الوقت نفسه، مثل أي ابتكار مهم، فإنها تتطلب دراسة وثيقة من وجهة نظر اندماجها في فضاء المجتمع البشري، ودراسة الاتجاه نحوه لم تتم دراسته إلا قليلاً وما زال يتطلب المزيد من التحليل العلمي (Yadrovskaia et al., 2023)

وتأكيداً لهذا أوضحت دراسة كوليتو وآخرون (Kuleto et al., 2022) أنه فيما يرتبط باتجاه المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي فلم يدرس سوى عدد قليل من الباحثين اتجاهات المعلمين نحوه، بسبب النقص العام في خبرة المعلمين فيما يتعلق بكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في القاعات الدراسية، وعدم وجود فكرة محددة عن كيفية عمل الأدوات المعتمدة عليه، وأن جائحة كوفيد-١٩ أدت إلى تسريع عملية أتمتة التعليم وأظهرت مدى ضعف بعض الأنظمة المدرسية.

ولا يزال هناك فئة من المعلمين ينظرون إلى تطبيق التكنولوجيا في الفصل الدراسي بشكل سلبي ولا يميلون إلى استخدامها، بل يستمرون في استخدام المواد والمنهجيات التعليمية التقليدية، ويتعلق القلق بشأن استخدام هذه التقنيات الجديدة باتجاهاتهم نحو استخدامها، مما قد يعوق جهودهم لتطبيق التكنولوجيا في عملهم، والاستخدام المكثف للذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم قد لا يضمن قدرة المعلمين على توظيفه في الفصول الدراسية، والتبني الفعال للتقنيات التعليمية الجديدة يرتبط ارتباطًا وثيقًا باتجاهات معلمي العلوم تجاهها (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2019) وتأكيداً لأهمية ذلك أوضح يادروفسكايا وآخرون (Yadrovskaia et al., 2023) أن تقنيات الذكاء الاصطناعي قادرة على حل المشاكل المعقدة، وتتطلب دراسة وثيقة من وجهة نظر اندماجها في فضاء المجتمع البشري.

وبالتالي فإن استخدام الذكاء الاصطناعي ينمو بوتيرة سريعة ويتغلغل في العديد من جوانب الحياة اليومية للأفراد، سواء في الإعدادات الشخصية أو المهنية، ومن المرجح أن تلعب الاتجاهات نحو الذكاء الاصطناعي دورًا كبيرًا في قبولهم له، ومن هنا فإن دراسة الاتجاه نحوه في العملية التعليمية هام لضمان استفادة الأفراد منه باعتباره من التطبيقات التكنولوجية الحديثة.

- **الدراسات التي اهتمت بالاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي:**

في هذا الاطار اهتمت دراسة يادروفسكايا وآخرون (Yadrovskaia et al., 2023) بدراسة اتجاهات الأفراد حول إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاستعداد لقبول التغييرات المرتبطة به، وتوصلت النتائج أن الأفراد لديهم آفاق لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، واتجاه إيجابي نحو استخدامها، حتى لو لم يفهموا دائمًا جوهر هذه التقنيات، كما أنهم ليسوا خائفين بشكل خاص من فقدان وظائفهم بسببهم، لأن إدخال هذه التقنيات لا يحدث بسرعة وفي كل مكان، وفي الوقت نفسه، فإنهم ليسوا في عجلة من أمرهم لتحسين مؤهلاتهم أو اكتساب مهارات مهنية جديدة تتعلق بهذه التقنيات.

واهتمت دراسة كوليتو وآخرون (Kuleto et al., 2022) بالتعرف على اتجاه معلمي الروضة وحتى الصف الثاني عشر في صربيا نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في أتمتة تحليل البيانات واتخاذ القرارات بناءً على البيانات بدلاً من الاعتماد فقط على المحللين البشريين فيما يتعلق بالمهام الإدارية المتكررة، وأوضحت النتائج وجود اتجاهات إيجابية نحوه.

ويتفق ذلك مع دراسة هوبكان وآخرون(Hopcan et al., 2023) حيث أوضحت أنه مع تقدم تقنيات الذكاء الاصطناعي، بدأ الاتجاه نحوه يكتسب أهمية في مختلف المهن، ومن المهن التي اهتمت به بلا شك مهنة التدريس، حيث أصبحت زيادة مستويات الاتجاه بالذكاء الاصطناعي أمرًا مهمًا من أجل التكيف مع التقنيات المحتملة التي سيتم استخدامها، وهدفت الدراسة لفحص القلق المتعلق بالذكاء الاصطناعي والاتجاهات نحوه للمعلمين أثناء الخدمة من مختلف الأعمار والأجناس والمجالات، وبحث العلاقات بين الأبعاد الفرعية للقلق تجاه الذكاء الاصطناعي، وتشير النتائج إلى أنه على الرغم من أن المعلمين أثناء الخدمة من مختلف التخصصات والأعمار والجنس ليس لديهم أي مخاوف بشأن تعلم الذكاء الاصطناعي، إلا أنهم يعبرون عن قلقهم بشأن تأثير الذكاء الاصطناعي على معدلات التوظيف والحياة الاجتماعية، وأكدت الدراسة على أهمية تطوير البرامج الدراسية والتعليمية داخل مؤسسات إعداد المعلم

للتركيز على الذكاء الاصطناعي على المدى الطويل، وفي هذا السياق أكد كيلوتو وآخرون (Kuleto et al., 2022) أنه يجب أيضًا إعادة النظر في تنمية اتجاهات المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي، حيث إن اتجاهات المعلمين نحوه لها تأثير كبير على تنفيذه وتطبيقه في التعليم، ويمكن لاتجاهاتهم أن تتأرجح من المعارضة المطلقة إلى الاعتماد المفرط على طلابهم، وأن الإعداد أو التطوير المهني الذي عفا عليه الزمن أو غير المناسب يمكن أن يسبب المشكلة في اتجاهاتهم نحوه، ويجب أن يفهم المعلمون أن عملية التعلم لها الأولوية على دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

وتوضح دراسة شيبمان، ورودواي (Schepman & Rodway, 2020) أن فحص الاتجاهات نحو تطبيقات محددة للذكاء الاصطناعي يكون أكثر موضوعية، حيث إن الاتجاهات العامة قد تكون متحيزة، وقد تكون التعميمات التي يصل إليها الناس متحيزة من خلال الاستدلال المعرفي، وبالتالي فإن قياس الاتجاه نحو تطبيقات أو موضوعات محددة للذكاء الاصطناعي يمكن أن تساعد في التغلب على هذا الأمر، وأن تقديم موضوعات محددة من المرجح أن يسهل على الشخص التعبير عن آرائه حول تلك التكنولوجيا، لأنه قد يكون من الأسهل التفكير في الآثار المترتبة، وتشكيل وجهات نظرهم بصورة أكثر واقعية.

من خلال ما سبق يتضح أن دراسة الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي هام، وهذا ما أكدت عليه مختلف الدراسات، كما توصلت بعض الدراسات لوجود اتجاه إيجابي نحوه بشكل عام مثل دراسة (Yadrovskaia et al., 2023) وكذلك لدى المعلمين أثناء الخدمة (Kuleto et al., 2022) وأن المعلمين ليس لديهم مخاوف من استخدامه (Hopcan et al., 2023)، كما أوضحت تلك الدراسات أهمية إجراء المزيد من الدراسات حوله.

الإجراءات المنهجية للبحث:

(١) تحديد أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم والتي يمكن أن تحقق النهج الهجين بين المعلم (الذكاء الإنساني) والذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم:

من خلال تحليل ميزات العديد من المنصات والأدوات للذكاء الاصطناعي لتقييم التعلم، والتي توفر القدرة على إجراء الاختبارات عبر الإنترنت، يتضح توفر الميزات التالية فيها بصورة متفاوتة من أداة لأخرى، وهذه الميزات هي:

- توفير القدرة على طرح الأسئلة التي قد يكون من الصعب أو المستحيل تقديمها على الورق - مثل الأسئلة التي تتضمن الوسائط المتعددة.
- تقديم الأسئلة بترتيب محدد مسبقًا أو عشوائي.
- القدرة على تزويد المتعلمين بتعليقات سريعة وشخصية.
- البيانات المستخرجة من كل حلقة اختبار أكثر تعقيدًا، مما يسمح بالتدقيق بما يتجاوز التقنيات التقليدية مثل تحليل العناصر، وقد تتضمن هذه البيانات طوابع زمنية لكل إجراء واستجابة يقوم بها الممتحنين طوال فترة الاختبار.

- توليد الأسئلة تلقائياً بصورة ذكية، حيث تقوم أدوات الذكاء الاصطناعي بتوليد وإنتاج الأسئلة من نصوص يختارها المعلم، أو مواقع إلكترونية، وكذلك من مقاطع الفيديو.
- توليد الأسئلة تلقائياً ذات المستويات المتدرجة في الصعوبة والسهولة، أو التي تتبع تصنيف بلوم.
- توليد الأسئلة تلقائياً بمختلف أنواعها سواء المقالية (ذات الإجابات المفتوحة) أو الموضوعية (مثل الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، .....إلخ)
- وقد قامت الباحثة بعمل مسح على الانترنت حول أهم أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، وزيارة مختلف مواقع تلك الأدوات، ووضع عدد من المعايير للمفاضلة بينها، والجدول التالي يوضح تلك الأدوات:

جدول (١) أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم

م	أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم	المعايير				
		دعم اللغة العربية	واجهة المستخدم باللغة العربية	المجانية أو الاستخدام التجريبي	سهولة التسجيل فيها	توافقها مع النهج الهجين بين الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي
١.	EdApp	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
٢.	QuizGecko	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
٣.	Fillout's Quiz Maker	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
٤.	Classpoint	✓	✓	✓	✓	✓
٥.	Quizbot	✓	✓	✓	✓	✓
٦.	Sendsteps	✓	ـــــ	✓	✓	✓
٧.	OpExams	✓	✓	✓	✓	✓
٨.	Questgen	✓	✓	✓	✓	✓
٩.	Testportal	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
١٠	Quiz Wizard	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
١١	Toolsaday	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
١٢	PrepAI	ـــــ	ـــــ	✓	✓	✓
١٣	Magicform	✓	✓	✓	✓	✓

تم عرض القائمة على عدد من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم حذف الأدوات التي أشار بعض المحكمون إلى حذفها مثل أداة Classpoint وأداة Sendsteps لأنها تحتاج من المعلم التعامل مع ملفات البوربوينت بشكل احترافي، ويعمل فقط في عرض الشرائح، واختيار الأدوات التي حصلت على نسبة اتفاق عالية بين المحكمين (٩٠٪ فأكثر)، وأسفر ذلك عن اختيار أربعة أدوات وهي: OpExams, Quizbot, Questgen, and Magicform

(٢) تصميم البرنامج التدريبي القائم على توظيف الذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة:

تم تصميم البرنامج التدريبي وفق مراحل التصميم العام لنموذج (ADDIE) كالتالي:

١. التحليل Analyze: وفيها يتم تحديد الهدف من البرنامج، والفئة المستهدفة، والمعلومات التي سيتضمنها، بما يساعد على تصور الشكل النهائي للبرنامج التدريبي.

٢. التصميم Design: وفي هذه المرحلة يتم تحديد الأهداف التفصيلية، وشكل التصميم وذلك تبعاً لنوع المعلومات التي يتم عرضها، والهدف من التصميم، ويتم جمع المعلومات التي تحقق الأهداف.

٣. التطوير Develop: وفيها يتم تحويل المعلومات في صورة جلسات تدريبية تطبيقية، وذلك بتقديم جلسات تدريبية لكل أداة من أدوات الذكاء الاصطناعي

٥. التطبيق Implement: وتم ذلك من خلال تقديم جلسات تطبيقية لكل أداة من أدوات الذكاء الاصطناعي تبعاً لمدخل النهج الهجين.

٥. التقويم:Evaluate في هذه المرحلة يتم فيها تقويم البرنامج التدريبي من قبل المتخصصين، للوصول للشكل النهائي له.

٣) إعداد البرنامج التدريبي القائم على توظيف الذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة:

- **الهدف الرئيس للبرنامج:** تنمية إدارة المعرفة، والمواطنة الرقمية، والاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.
- **معايير بناء البرنامج:** تم عمل قائمة بالمعايير التصميمية الواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على توظيف الذكاء الاصطناعي في التقييم لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة والمواطنة الرقمية والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة، وقد تضمنت قائمة المعايير أربع معايير شملت (٢٠) مؤشر.
- **إعداد الإطار العام للبرنامج:**

تم ذلك في شكل جلسات تدريبية والتي تم تطبيقها وفق أهداف كل جلسة، والمحتوى التدريبي الذي سيتم تقديمه، مع تطبيق الأنشطة التدريبية المصاحبة، والمهام التدريبية المطلوبة من الطلاب المعلمين.

وتم تزويد البرنامج في ضوء الإطار العام له بأربع فنيات تنفيذ المهام أو الأنشطة باستخدام النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، وهي كالتالي:

- قيّم الذكاء الاصطناعي: وتتم من خلال:
  - تحديد تحديا رئيسيًا في عمل اختبار والذي يمكن للذكاء الاصطناعي إنجازه.
  - التعاون بين المتدربين (في فرق صغيرة) في تطوير من ٥ إلى ١٠ معايير لتقييم الأسئلة التي تم توليدها باستخدام الذكاء الاصطناعي.
  - يكتب المتدربون بشكل فردي تعليقاتهم، وأوجه المميزات والعيوب في الأسئلة التي تم توليدها بالذكاء الاصطناعي.
  - يستخدم المتدربون معاييرهم للحكم على إجابات المجموعات الأخرى، وتقييم أسئلة الذكاء الاصطناعي.

- التفكير للتحسين: وتتم من خلال:
  - تحديد تحديا رئيسيًا في عمل اختبار والذي يمكن للذكاء الاصطناعي إنجازه.
  - قيام المتدربون باستخدام الذكاء الاصطناعي لكتابة رد على سؤالهم أو مشكلتهم.
  - يقوم المتدربون بالتفكير في الأسئلة التي قدمها الذكاء الاصطناعي، مثل تفحص ما هو الصحيح، وما غير الصحيح.
  - يعمل المتدربون على تحسين مخرجات الذكاء الاصطناعي، مثل تصحيح الأخطاء أو المعلومات الخاطئة.
  - يضع المتدربون الإضافات التي يمكن أن يضعوها لتحسين الاختبار الذي تم عمله عن طريق الذكاء الاصطناعي.
- منافستي مع الذكاء الاصطناعي: وتتم من خلال:
  - طرح مهمة محددة في تقييم تعلم العلوم.
  - توجيه المتدربين للاختيار ما بين فريقين؛ الفريق الأول يقومون بالمهمة بأنفسهم بدون الذكاء الاصطناعي، والفريق الثاني يقوم بتنفيذ المهمة باستخدام الذكاء الاصطناعي.
  - بالنسبة للفريق الأول، يجب عليهم إكمال المهمة والتوقيع على إقرار بعدم استخدام الذكاء الاصطناعي.
  - بالنسبة للفريق الثاني، يجب عليهم إرسال الإجابات الخاصة بهم ومخرجات الذكاء الاصطناعي، ويُطلب منهم عمل إضافات، وتوضيح المعلومات الخاطئة وتقديم وجهات نظرهم، وتقديم التحسينات.
  - يتم تقييم كلا من الفريقين في أداء المهمة وفقًا لمدى نجاحهم في توضيح عمق معرفتهم من خلال إما (أ) تغييراتهم في مخرجات الذكاء الاصطناعي، أو (ب) كتاباتهم الأصلية.
- ماذا تعلمت من الذكاء الاصطناعي؟ وتتم من خلال:
  - بعد الانتهاء من كل مهمة أو نشاط، يقوم المتدربون بكتابة أوجه الاستفادة من المهمة وكذلك ما تعلموه من الذكاء الاصطناعي.

وتم عرض هذا الإطار على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وتكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات المقترحة، ووضع البرنامج في صورته النهائية.

- **إعداد دليل المدرب**: تم إعداد الدليل للاسترشاد به في تقديم البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم أثناء الخدمة، حيث شمل الدليل مقدمة للبرنامج، والتوجيهات العامة التي ينبغي على المدرب اتباعها خلال التدريب، والأهداف العامة للبرنامج، والجلسات التدريبية المتضمنة والتي شملت أهداف كل جلسة، واستراتيجيات وطرق التدريب، والأنشطة التدريبية، وأوراق العمل المستخدمة، وإجراءات التنفيذ.

- **إعداد أوراق العمل للمتدرب:** تضمن دليل المتدرب على مقدمة الدليل، وأساليب وأدوات تقويم البرنامج، والإرشادات العامة للبرنامج، وإلحاق أوراق العمل الخاصة بكل جلسة، والتنوع في الأنشطة الفردية والجماعية بما يحقق تنمية كل من إدارة المعرفة، والمواطنة الرقمية، والاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.
- **المحتوي التدريبي للبرنامج:** تضمن البرنامج (١٥) جلسة، وهي كالتالي:
-

جدول (٢) جلسات البرنامج التدريبي

الجلسة	محتوى الجلسة
الأولى	الجلسة الافتتاحية للبرنامج
الثانية	ومضة حول الذكاء الاصطناعي في التعليم
الثالثة	الذكاء الاصطناعي والتقييم في العلوم: إرشادات- إيجابيات- سلبيات
الرابعة	النهج الهجين بين الإنسان والذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تعليم العلوم
الخامسة	لمحات حول التقييم من أجل تعلم العلوم
السادسة	أدوات الذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
السابعة	أداة Quizbot.aiللذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
الثامنة	تطبيقات على أداة Quizbot.aiللذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
التاسعة	أداة opexamsللذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
العاشرة	تطبيقات على أداة opexamsللذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
الحادية عشرة	أداة Questgen.ai للذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
الثانية عشرة	تطبيقات على أداة Questgen.aiللذكاء الاصطناعي للتقييم في العلوم
الثالثة عشرة	أداة Magicform للذكاء الاصطناعي على نماذج جوجل Google Forms
الرابعة عشرة	تطبيقات على أداة Magicform للذكاء الاصطناعي في نماذج جوجل google Forms للتقييم في العلوم
الخامسة عشرة	الجلسة الختامية للبرنامج

- **استراتيجيات التدريب في البرنامج:** هناك تنوع في طرائق التعلم بما يتناسب مع المحتوى المقدم، ومنها التعلم التعاوني، والحوار والمناقشة، والعصف الذهني، وحل المشكلات، وفكر – زاوج- شارك، وجدول التعلم(KWL)

(٤) ضبط وإعداد أدوات البحث:

(أ) إعداد مقياس إدارة المعرفة: (إعداد الباحثة)

- **الهدف من المقياس:** قياس إدارة المعرفة لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.
- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء عدد من الدراسات السابقة التي اهتمت بقياس، أو تنمية إدارة المعرفة، مثل دراسات كل من (إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢؛ محمود، ٢٠٢٣؛ أبو علي، وقطيشات، ٢٠١٩؛ حمزة، وفنفون، ٢٠١٩؛ الشراري، ٢٠٢٠؛ Chu et al., 2011)
- **صياغة مفردات المقياس:** تم صياغة المقياس في صورة عبارات تقريرية ويتم الاستجابة عليها من خلال اختيار الطالب المعلم استجابة واحدة من بين خمس استجابات (موافق بشدة- موافق- محايد- غير موافق- غير موافق بشدة) وتضمن المقياس في صورته الأولية (٤٠) عبارة موزعة على ستة أبعاد وهي: تحديد المعرفة، وتخزين المعرفة، وتمثيل المعرفة، وتطبيق المعرفة، ونشر المعرفة وتشاركها، وتقويم المعرفة، كما تضمن المقياس (٤) عبارات للتحقق من الانتباهCheck attention، وهي عبارات يتم تزويد المقياس بها لاستبعاد الحالات غير الجادة في الاستجابة على المقياس، وهي شائعة بشكل متزايد في أبحاث المسح كوسيلة لتصفية المجيبين المهملين، وأوضحت دراسة كنج وأخرون (Kung et al., 2018) أنها لا تؤثر على الصدق.

- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية على مجموعة مكونة من (٢٥) من معلمي العلوم بإدارة طوخ التعليمية.

- **صدق المقياس**: تم التأكد من صدق المقياس كالتالي:

- الصدق الظاهري: من خلال عرض المقياس بصورته المبدئية على السادة المحكمين، والذي تضمن (٤٠) عبارة، وتم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠٪) وتم عمل ما يلزم من تعديلات في ضوء أراءهم.

- صدق التكوين: من خلال حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معامل الارتباط دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين بين (٠,٦٢- ٠,٧٢) مما يدل على أن المقياس له درجة صدق مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٣) *معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية لمقياس إدارة المعرفة*

م	أبعاد المقياس	معامل الارتباط
١.	**تحديد المعرفة**	٠,٦٥
٢.	**تخزين المعرفة**	٠,٦٢
٣.	**تمثيل المعرفة**	٠,٧١
٤.	**تطبيق المعرفة**	٠,٦٨
٥.	**نشر المعرفة وتشاركها**	٠,٦٧
٦.	**تقويم المعرفة**	٠,٧٢

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معاملات ثبات المقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الثبات بين (٠,٥٨- ٠,٦٧) مما يدل على أن المقياس له درجة ثبات مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٤) معاملات ثبات *مقياس إدارة المعرفة* باستخدام معامل ألفا كرونباخ.

م	أبعاد المقياس	معامل ألفا كرونباخ
١.	**تحديد المعرفة**	٠,٦٢
٢.	**تخزين المعرفة**	٠,٥٩
٣.	**تمثيل المعرفة**	٠,٦٣
٤.	**تطبيق المعرفة**	٠,٦٧
٥.	**نشر المعرفة وتشاركها**	٠,٥٨
٦.	**تقويم المعرفة**	٠,٦١
	المقياس ككل	٠,٦٣

- **زمن المقياس**: تم حساب زمن المقياس، وقد بلغ الزمن الكلي لتطبيق المقياس (٢٥) دقيقة.

- **الصورة النهائية للمقياس**: تضمن المقياس في صورته النهائية (٣٧) عبارة موزعة على ستة أبعاد، وبالتالي تكون أعلى درجة للمقياس هي (١٨٥) درجة وأقل درجة هي (٣٧) درجة، بالإضافة لأربع

عبارات للتحقق من الانتباه، ولكن لم يتم إعطاؤها رقم مسلسل في المقياس، ولا تدخل في درجات المقياس.

جدول (٥) وصف *مقياس إدارة المعرفة*

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
تحديد المعرفة	١، ٢، ٤	٣، ٥	٥
تخزين المعرفة	٦، ٨، ٩	٧، ١٠، ١١	٦
تمثيل المعرفة	١٣، ١٤، ١٦	١٢، ١٥	٥
تطبيق المعرفة	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	٢١، ٢٢	٦
نشر المعرفة وتشاركها	٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٧، ٢٨، ٣٠	٢٦، ٢٩	٨
تقويم المعرفة	٣١، ٢٣، ٣٣، ٣٥، ٣٧	٣٤، ٣٦	٧
المقياس ككل	٢٤	١٣	٣٧

(ب) إعداد مقياس المواطنة الرقمية: (إعداد الباحثة)

- **الهدف من المقياس:** قياس المواطنة الرقمية لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

تحديد أبعاد المقياس: تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء عدد من الدراسات السابقة التي اهتمت بقياس، أو تنمية المواطنة الرقمية، مثل دراسات كل من (Prasetiyo et al., 2023; Choi et al., 2016; Lindsey 2015; Çiftci & Aladag, 2018; Prasetiyo et al., 2021; Durmus Çemçem et al., 2023)

صياغة مفردات المقياس: تم صياغة المقياس في صورة عبارات تقريرية ويتم الاستجابة عليها من خلال اختيار الطالب المعلم استجابة واحدة من بين خمس استجابات (موافق بشدة- موافق- محايد- غير موافق- غير موافق بشدة) وتضمن المقياس في صورته الأولية على (٦٢) عبارة موزعة على تسعة أبعاد وهي: القانون الرقمي، والأمن الرقمي، وآداب السلوك الرقمي، والتنور الرقمي، والاتصالات الرقمية، والوصول الرقمي، والتجارة الرقمية، والصحة الرقمية، والحقوق والمسؤوليات الرقمية. كما تضمن المقياس ٤ عبارات للتحقق من الانتباهCheck attention، كوسيلة لتصفية المجيبين المهملين.

- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية على مجموعة مكونة من (٢٧) من معلمي العلوم بإدارة طوخ التعليمية.
  - **صدق المقياس**: تم التأكد من صدق المقياس كالتالي:

- الصدق الظاهري: من خلال عرض المقياس بصورته المبدئية على السادة المحكمين، والذي تضمن (٦٢) عبارة، وتم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠٪) وتم عمل ما يلزم من تعديلات في ضوء أراءهم.

- صدق التكوين: من خلال حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معامل الارتباط دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٧٤-٠,٨٢) مما يدل على أن المقياس له درجة صدق مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٦) معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية لمقياس المواطنة الرقمية

م	أبعاد المواطنة الرقمية	معامل الارتباط
١	القانون الرقمي	٠,٨٢
٢	الأمن الرقمي	٠,٧٤
٣	آداب السلوك الرقمي	٠,٧٥
٤	التنور الرقمي	٠,٧٩
٥	الاتصالات الرقمية	٠,٨١
٦	الوصول الرقمي	٠,٧٥
٧	التجارة الرقمية	٠,٧٤
٨	الصحة الرقمية	٠,٧٨
٩	الحقوق والمسؤوليات الرقمية	٠,٧٤

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معاملات ثبات المقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الثبات بين (٠,٦٢- ٠,٧١) مما يدل على أن المقياس له درجة ثبات مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٧) معاملات ثبات مقياس المواطنة الرقمية باستخدام معامل ألفا كرونباخ.

م	أبعاد المواطنة الرقمية	معامل ألفا
١	القانون الرقمي	٠,٦٢
٢	الأمن الرقمي	٠,٥٨
٣	آداب السلوك الرقمي	٠,٥٦
٤	التنور الرقمي	٠,٥٩
٥	الاتصالات الرقمية	٠,٦٢
٦	الوصول الرقمي	٠,٦١
٧	التجارة الرقمية	٠,٦٤
٨	الصحة الرقمية	٠,٦٧
٩	الحقوق والمسؤوليات الرقمية	٠,٦٩
	المقياس ككل	٠,٧١

- **زمن المقياس**: تم حساب زمن المقياس، وقد بلغ الزمن الكلي لتطبيق المقياس (٣٠) دقيقة.

- **الصورة النهائية للمقياس**: تضمن المقياس في صورته النهائية (٥٧) عبارة موزعة على تسعة أبعاد، وبالتالي تكون أعلى درجة للمقياس هي (٢٨٥) درجة، وأقل درجة هي (٥٧) درجة، بالإضافة لأربع عبارات للتحقق من الانتباه، ولكن لم يتم إعطاؤها رقم مسلسل في المقياس، ولا تدخل في درجات المقياس.

جدول (٨) وصف مقياس المواطنة الرقمية

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
القانون الرقمي	١، ٢، ٣، ٤، ٥	٦، ٧	٧
الأمن الرقمي	٨، ٩، ١١، ١٢، ١٣	١٠، ١٤	٧
آداب السلوك الرقمي	١٥، ١٦، ١٧، ١٩، ٢١	١٨، ٢٠	٧
التنور الرقمي	٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٧	٢٢، ٢٦	٦
الاتصالات الرقمية	٢٨، ٣٠، ٣١	٢٩، ٣٢	٥
الوصول الرقمي	٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٧	٣٦، ٣٨	٦
التجارة الرقمية	٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٤	٤٢، ٤٣	٦
الصحة الرقمية	٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨	٤٩، ٥٠	٦
الحقوق والمسؤوليات الرقمية	٥١، ٥٢، ٥٤، ٥٥، ٥٦	٥٣، ٥٧	٧
المقياس ككل	٣٩	١٨	٥٧

(ج) إعداد مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم: (إعداد الباحثة)

- **الهدف من المقياس:** قياس مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء عدد من الدراسات السابقة التي اهتمت بقياس، أو تنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي، مثل دراسات كل من (وقد تضمن المقياس.

- **صياغة مفردات المقياس:** تم صياغة المقياس في صورة عبارات تقريرية ويتم الاستجابة عليها من خلال اختيار الطالب المعلم استجابة واحدة من بين خمس استجابات (موافق بشدة- موافق- محايد- غير موافق- غير موافق بشدة) وتضمن المقياس في صورته الأولية على (٤٨) عبارة.

- **الدراسة الاستطلاعية للمقياس:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية على مجموعة مكونة من (٢٨) من معلمي العلوم بإدارة طوخ التعليمية.

- **صدق المقياس:** تم التأكد من صدق المقياس كالتالي:

- **الصدق الظاهري:** من خلال عرض المقياس بصورته المبدئية على السادة المحكمين، وتم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من (٩٠٪) وتم عمل ما يلزم من تعديلات في ضوء أراءهم.

- **صدق التكوين**: من خلال حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معامل الارتباط دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٦٧- ٠,٧٦) مما يدل على أن المقياس له درجة صدق مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٩) معاملات الارتباط بين كل بعد والدرجة الكلية لمقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم

أبعاد المقياس	معامل الارتباط
الميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم.	٠,٦٧
الميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٠,٧١
استخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٠,٧٦

- **ثبات المقياس:** تم حساب الثبات للمقياس باستخدام معامل ألف كرونباخ، وأوضحت النتائج أن جميع قيم معاملات ثبات المقياس دالة عند مستوى (α=٠,٠٥)، وانحصرت قيم معاملات الثبات بين (٠,٦١-٠,٦٧) مما يدل على أن المقياس له درجة ثبات مقبولة، والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (١٠) معاملات ثبات مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم باستخدام معامل ألفا كرونباخ.

أبعاد المقياس	معامل الفا كرونباخ
الميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم.	٠,٦٢
الميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٠,٦٧
استخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٠,٦١
المقياس ككل	٠,٦٥

- **زمن المقياس:** تم حساب زمن المقياس، وقد بلغ الزمن الكلي لتطبيق المقياس (٢٥) دقيقة.
- **الصورة النهائية للمقياس**: تضمن المقياس في صورته النهائية (٤٥) عبارة موزعة على ثلاثة أبعاد، وبالتالي

تكون أعلى درجة للمقياس هي (٢٢٥) درجة وأقل درجة هي (٤٥) درجة.

دول (١١) وصف مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	المجموع
الميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم.	١، ٢، ٤، ٥، ٨، ٩، ١٢، ١٣، ١٦، ١٧، ١٨	٣، ٦، ٧، ١٠، ١١، ١٤، ١٥، ١٩	١٩
الميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٢٠، ١٢، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٨، ٣٠، ٣١	٢٣، ٢٦، ٢٧، ٢٩، ٣٢	١٣
استخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٤	٣٣، ٣٤، ٣٨، ٤٢، ٤٣، ٤٥	١٣
المقياس ككل	٢٦	١٩	٤٥

(٥) إجراءات تطبيق البحث:

➢ **مجموعة البحث:**

تم التطبيق على مجموعة مكونة من (٣٦) معلم من معلمي العلوم بمدينة طوخ التعليمية (محل إقامة الباحثة) والقرى القريبة منها، والتي شملت معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية وعددهم (٢١)، وبالمرحلة الإعدادية وعددهم (١٥).

➢ **تنفيذ تجربة البحث:**

قامت الباحثة بأخذ الموافقات الرسمية للتطبيق، وقامت بالتدريس لمجموعة البحث، وتم تقديم البرنامج التدريبي لمعلمي العلوم بإدارة طوخ التعليمية، وقد واجهت الباحثة عدة صعوبات، مثل تحديد وقت يسمح لأغلب المعلمين المشاركين بالحضور، وكذلك التزام المشاركين بالحضور، وللتغلب على ذلك تم عمل مجموعة واتساب للمشاركين لتشجيعهم على الحضور، ومتابعتهم، وإرسال المواد التدريبية لهم، وكذلك شملت بعض جلسات البرنامج حضور اثنان من موجهي مادة العلوم بإدارة التعليم بطوخ، مما حفز المتدربين على الحضور.

نتائج البحث[٢]:

- **عرض النتائج الخاصة بالفرض الأول للبحث:** ينص الفرض الأول على" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس إدارة المعرفة" وللتأكد من صحته تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين، وحساب قيمة d والنتائج كما بالجدول التالي:

[٢] تم استخدام برنامج spss الإصدار (١٧) في إجراء التحليل الإحصائي

جدول (١٢) حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس إدارة المعرفة العلمية

الأبعاد	الدرجة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	قيمة d
مهارة تحديد المعرفة	٢٥	قبلي	١٥,٦	١.٧	٩,٣	٣٥	٣,١٤
		بعدي	٢١	٢.٨			
مهارة تخزين المعرفة	٣٠	قبلي	٢١	٢.٣	٧,٦		٢,٦
		بعدي	٢٥	٢.٤			
تمثيل المعرفة	٢٥	قبلي	١٨,٦	٣.٣	٧,٤		٢,٥
		بعدي	٢٢,٣	١.٨			
مهارة تطبيق المعرفة	٣٠	قبلي	١٨,٧	٣.٧	١٠,٥		٣,٦
		بعدي	٢٦	١.٧			
مهارة نشر المعرفة وتشاركها	٤٠	قبلي	٣٠,٦	٣.٤	٩,٥		٣,٣٩
		بعدي	٣٥,٨	١.٤			
مهارة تقويم المعرفة	٣٥	قبلي	٢٥	٣.٧	٥,٥		١,٩٦
		بعدي	٣٠,٦	٤.٢			
المقياس ككل	١٨٥	قبلي	١٢٩,٥	٧.٩	١٨		٦,٤٠
		بعدي	١٦٠,٦	٦.٦			

* دالة عند مستوي (α = ٠,٠٥)

من الجدول السابق (١٢) يتضح ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس إدارة المعرفة في جميع أبعاده وفي المقياس ككل، وذلك لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (α = ٠,٠٥) وبالتالي رفض الفرض الصفري الأول، وقبول الفرض البديل.
- أن قيمة d قد تراوحت بين (١,٩٦-٦,٤٠) وهي قيم تأثير مرتفعة(Kelley& Preacher, 2012) وهذا يدل على أن البرنامج التدريبي له تأثير كبير على تنمية إدارة المعرفة.

ويتفق ذلك مع دراسات كل من (de Rezende & de Souza, 2007; Jing & Nakamori, 2005) وأيضاً دراسات كل من (محمود، ٢٠٢٣؛ إبراهيم، وسليمان، ٢٠٢٢؛ وجاد المولى، ٢٠٢٢) حول إمكانية تنمية مهارات إدارة المعرفة باستخدام برامج تدريبية، ودراسات كل من (Alonso et al., 2011; Kennard et al., 2005; Arrazola et al., 2015) حول دور التكنولوجيا بمختلف صورها في تنمية مهارات إدارة المعرفة، وأيضاً دراسات كل من (Molenaar, 2022; Chou et al. 2011; Paiva & Bittencourt, 2020) حول أهمية الذكاء الهجين لتنمية المهارات لدى المعلمين.

ويمكن تفسير تلك النتائج على النحو التالي:

فيما يرتبط بتنمية مهارة تحديد المعرفة والتي تتعلق بالوصول للمعرفة من خلال البحث في شبكة الانترنت، وأي مصادر أخرى موثوق بها كلما أمكن البحث والكشف عن المعلومات والمعارف الهامة والمتصلة بموضوعات في العلوم، بالإضافة إلى قيامهم بعمليات تنظيم، وتوليد، واستنباط معارف أخرى ذات أهمية، فقد يرجع ذلك لاهتمام البرنامج بتقديم أوراق عمل تتطلب قيام المعلمين بالبحث عن المنصات والمواقع التي تستخدم الذكاء الاصطناعي في تقييم التعلم، وكذلك استخدام الانترنت في البحث عن المادة العلمية لمختلف دروس العلوم التي يتم استخدامها في أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، وكذلك قيامهم بتنظيم المادة العلمية التي تم جمعها من الانترنت حول أحد دروس العلوم، وكذلك حول مختلف الموضوعات التي تتمحور حولها الجلسات التدريبية، وتعاون المعلمين مع بعضهم في إنشاء أسئلة في دروس العلوم في مختلف الجلسات وبصفة خاصة في الجلسات التطبيقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم.

وفيما يتعلق بتنمية مهارة تخزين المعرفة والتي تتضمن توثيق المعرفة ونسب المعرفة لأصحابها بصورة علمية، فقد يرجع ذلك إلى قيام المعلمين في مختلف جلسات البرنامج بذلك؛ فعلى سبيل المثال في الجلسة الثانية قام المعلمون بالبحث في شبكة الانترنت حول مميزات وعيوب الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكذلك كتابة قائمة بالمواقع والمصادر التي تم الرجوع لها حول مميزات وعيوب الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأيضاً في الجلسة الرابعة قام المعلمون بالبحث في شبكة الانترنت حول مميزات أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكذلك كتابة قائمة بالمواقع والمصادر التي تم الرجوع لها، أما عن حفظ المعرفة من خلال تخزينها بطرق مختلفة مما يساعد على سهولة استرجاعها، وحفظها، وتخزينها، فقد اهتمت أنشطة البرنامج بذلك بشكل أساسي، فقد تضمنت أنشطة الجلسات التدريبية السابعة، والتاسعة، والحادية عشرة، والثالثة عشرة بتخزين المادة العلمية التي قام بجمعها من الانترنت حول أحد دروس العلوم التي يتم عمل اختبارات قصيرة لها، وهو ما دعم هذا الجانب، كما دعم البرنامج قيام المتدربين بالتعبير عن المعرفة بأشكال مختلفة (رموز، وصور، ورسوم، ومخططات، وجداول) وقد تم ذلك من خلال تقديم أشكال مختلفة (SmartArt) يقوم المتدرب بتعبئة مختلف المعلومات فيها، وكذلك استخدام جدول التعلم (KWL)في مختلف الجلسات، مثل أوراق عمل(١١، ١٧، ٣٠، ٧٧).

أما عن مهارة تطبيق المعرفة والتي تتضمن الاستثمار الأمثل للمعرفة، وتوظيفها لتحقيق أهدافها من خلال استرجاعها، وتوظيفها في مختلف المواقف، والبحث عن تطبيقاتها وربطها بالواقع، يمكن أن يعود ذلك إلى اهتمام البرنامج بتوظيف المعارف التي لدى المتدربين حول أنواع الأسئلة وصياغتها،

وصياغة الأسئلة وفق تصنيف بلوم، وبالتالي تم تفعيل المعرفة من الصريحة إلى الضمنية من خلال نقل وتطبيق المعرفة الصريحة، وتم ذلك من خلال الممارسات التي قام بها المتدربون في مختلف جلسات البرنامج عند تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، وتضمن ذلك الجلسات الثامنة، والعاشرة، والثانية عشرة، وكذلك استخدام فنية منافستي مع الذكاء الاصطناعي والتي يتم فيها طرح مهمة محددة في تقييم تعلم العلوم، وتوجيه فريق من المتدربين بعمل اختبار دون استخدام الذكاء الاصطناعي، وهو ما قد يدعم استثمار المتدربون لمعارفهم، وتطبيقها في الواقع.

وبالنظر لمهارة نشر المعرفة وتشاركها والتي تتضمن تبادل الأفكار والخبرات والممارسات والقيام بنشرها بطرق مختلفة ومشاركتها ونشرها، فقد يعود ذلك إلى دعم البرنامج ذلك الجانب بشكل كبير من خلال مختلف أوراق العمل الجماعية التي يتبادل فيها المتدربون معارفهم حول مختلف موضوعات جلسات البرنامج، وكذلك استخدام استراتيجية فكر- زاوج- شارك، والتي يتم فيها تبادل ومشاركة الأفكار بشكل منظم، حتى بعد قيام المتدربين بإنجاز الأنشطة الفردية، فكان يُطلب منهم عرض ما توصلوا إليه من معلومات وتبادلها، حتى في الجلسات التطبيقية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم كان يتشارك المعلمون في الأسئلة التي يتم إنتاجها، ومساعدة بعضهم البعض في تبادل الأفكار، والخبرات فيما بينهم.

أما فيما يرتبط بمهارة تقويم المعرفة والتي تتضمن تحديد مدى صحة المعرفة، وتنقيحها والتأكد من مصداقيتها، والكشف عن الأخطاء الموجودة بها وتجنبها، فقد يعود ذلك إلى مختلف الفنيات التي تم تنفيذ مختلف أنشطة البرنامج من خلالها، مثل استخدام التفنيدات والتي تعزز من اختبار المعرفة التصريحية أو الإجرائية، ويتضمن هذا الأسلوب في التقييم البنائي تحليل العبارات حول الأفكار، أو العمليات، أو الإجراءات التي تحتوي على معلومات صحيحة ومعلومات غير صحيحة معًا، بحيث يقوم المتدربون بعمل تصحيحات على العبارات لتصبح دقيقة علميًا وتبرير ما تم من تغيرات تصحيحية، وكذلك فنية قيّم الذكاء الاصطناعي، والتي تم استخدامها في مختلف جلسات البرنامج، والتي يتم فيها تحديد تحديا رئيسيًا في عمل اختبار والذي يمكن للذكاء الاصطناعي إنجازه، وقيام المتدربون بالتعاون في وضع معايير لتقييم أسئلة الذكاء الاصطناعي، وكتابة وأوجه المميزات والعيوب في الأسئلة التي تم توليدها بالذكاء الاصطناعي، وكذلك فنية التفكير للتحسين، والتي يتم فيها تحديد تحديا رئيسيًا في عمل اختبار والذي يمكن للذكاء الاصطناعي إنجازه، ويقوم المتدربون بالتفكير في الأسئلة التي قدمها الذكاء الاصطناعي، مثل تفحص ما هو الصحيح، وما غير الصحيح، ثم يقومون تحسين مخرجات الذكاء الاصطناعي.

وإجمالاً يمكن أن يعود ارتفاع قيمة حجم الأثر لمهارة إدارة المعرفة العلمية بشكل عام، إلى اهتمام البرنامج في محتواه وأنشطته بتنسيق المعرفة ونقلها وتحويلها، وتحديد المعرفة في الذاكرة الجماعية وتسهيل التواصل بين الأشخاص الذين يصنعون المعرفة وهم المعلمون، وتعزيز المعرفة الصريحة من خلال إعادة إنتاج هذه المعرفة ونقلها بين المستخدمين بطرق مختلفة جدًا من خلال وسائل الاتصال مثل المستندات والمواد التعليمية والتقارير وما إلى ذلك، وكذلك التأقلم الاجتماعي والذي ينسق النقل من المعرفة الضمنية إلى المعرفة الضمنية من خلال عملية تتكون من تبادل الخبرات بين المتدربين، وذلك من خلال استراتيجيات تطبيق البرنامج والتي تضمنت التواصل وجهاً لوجه، والعصف

الذهني، المناقشات الجماعية، وأوراق العمل الجماعية، وقد دعم ذلك أيضاً الإظهار الخارجي للمعرفة من خلال تحويل المعرفة من الضمنية إلى الصريحة من خلال تطوير المعارف الأساسية حول التقييم.

ويمكن تفسير ذلك أيضاً في ضوء نموذج التأقلم الاجتماعي، والإظهار الخارجي، والتكامل، والتداخل (SECI)(Nonaka & Von Krogh, 2009)، فقد دعمت أنشطة أوراق العمل التأقلم الاجتماعي من خلال تنسيق النقل من المعرفة الضمنية إلى المعرفة الضمنية من خلال عملية تبادل المعتقدات والخبرات بين المتدربين، وبالتالي إظهار معارفهم حول صياغة وبناء الاختبارات القصيرة؛ على سبيل المثال التواصل وجهاً لوجه، والعصف الذهني، والممارسة، وفيما يرتبط بالإظهار الخارجي والذي يتم فيه تحويل المعرفة من الضمنية إلى الصريحة فقد اهتمت استراتيجيات التدريب بتطوير المفاهيم المرتبطة بتقييم دروس العلوم، أما التكامل والذي يتضمن المعرفة التي يتم عقدها في أنظمة واسعة من المفاهيم والكيانات، والتداخل الذي يهتم بالتعلم عن طريق الممارسة، فقد تم دعمهما من خلال ما يقوم به المتدربون من توظيف لأدوات الذكاء الاصطناعي ثم تكامل معارفهم مع ما قدمه الذكاء الاصطناعي من أسئلة، ثم تنقيح ذلك باستخدام فنيات قيّم الذكاء الاصطناعي، والتفكير للتحسين، ومنافستي مع الذكاء الاصطناعي، وماذا تعلمت من الذكاء الاصطناعي،

- **عرض النتائج الخاصة بالفرض الثاني للبحث:** ينص الفرض الثاني على" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس المواطنة الرقمية" وللتأكد من صحته تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين، وحساب قيمة Cohen's d والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (١٣) حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس المواطنة الرقمية

الأبعاد	القيمة العظمى	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	قيمة d
القانون الرقمي	٣٥	قبلي	٢٧.٥	٢.٣			٣,٢٠
		بعدي	٣١.٥	١.٤	٩		
الأمن الرقمي	٣٥	قبلي	٢٥.٠	١.٢			٤,٢٧
		بعدي	٣١.١	٢.١	١٢		
آداب السلوك الرقمي	٣٥	قبلي	٢٦.٧	٢.٤			٣,٢٠
		بعدي	٣١.٠	١.٨	٩		
التنور الرقمي	٣٠	قبلي	٢٥.٣	٢.٤			٢,٥
		بعدي	٢٨.١	١.٥	٧		
الاتصالات	٢٥	قبلي	١٧.٥	٣.٠	٨		٢,٨٥

الرقمية		بعدي	٢٢.٦	١.٤		٣٥
الوصول الرقمي	٣٠	قبلي	٢٣.٩	٢.٣	١٠	٣,٥٦
		بعدي	٢٨.٢	١.١		
التجارة الرقمية	٣٠	قبلي	٢٣.٣	٣.٤	٨	٢,٨٥
		بعدي	٢٨.٢	٠.٩		
الصحة الرقمية	٣٠	قبلي	٢٣.٧	١.٨	٩	٣,٢٠
		بعدي	٢٧.٧	١.٨		
الحقوق والمسؤوليات الرقمية	٣٥	قبلي	٣١.٤	٣,٣٥	١٠	٣,٥٥
		بعدي	٢٧.٢	١.٨		
المقياس ككل	٢٨٥	قبلي	٢٢٤.٣	٤,٢	٦	٣,١٤
		بعدي	٢٥٥.٦	٤.٨		

* دالة عند مستوي (α = ٠,٠٥)

من الجدول السابق (١٣) يتضح ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس المواطنة الرقمية في جميع أبعاده وفي المقياس ككل، وذلك لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (α = ٠,٠٥) وبالتالي رفض الفرض الصفري الأول، وقبول الفرض البديل.
- أن قيمة d قد تراوحت بين (٢,٨٥- ٤,٢٧) وهي قيم تأثير مرتفعة(Kelley& Preacher, 2012) ، وهذا يدل على أن البرنامج التدريبي له تأثير كبير على تنمية المواطنة الرقمية.

ويتفق ذلك مع دراسات كل من (Kocoglu et al., 2023; Chang et al., 2020; Prasetiyo et al., 2023; Durmus Çemçem et al., 2023; Çiftci & Aladag, 2018) حول إمكانية تنمية المواطنة الرقمية لدى معلمي العلوم، وكذلك دراسات كل من (Panjaburee et al., 2022; Örtegren & Velander, 2023) حول دور الذكاء الاصطناعي في تنمية المواطنة الرقمية.

ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

فيما يتعلق بتنمية البعد الخاص بالقانون الرقمي والذي يتضمن الوعي بالقواعد التنظيمية للقوانين الرقمية، وتحديد ما يشكل سلوكًا لائقاً، أو غير لائق، وما يشكل انتهاكًا للقوانين الرقمية، فقد يعود ذلك إلى اهتمام البرنامج بقيام المتدربون بالبحث عبر شبكة الانترنت، وكتابة قائمة بالمواقع والمصادر التي تم الرجوع لها في جمع أي مادة علمية تُطلب منهم، وكذلك استخدام الصور غير المحمية بقوانين الملكية

الفكرية وقواعد النشر، وهو ما يعزز من السلوكيات اللائقة عبر شبكة الانترنت، واحترام الملكية الفكرية وحقوق النشر.

وفيما يتعلق بالبعد الخاص بالأمن الرقمي والتي تتضمن الأساليب والقواعد والعمليات التي يتبعها المتدربون لتجنب تعرض معلوماتهم الخاصة للخطر أو السرقة نتيجة لتفاعلات الإنترنت، فقد تدرب المعلمون على إنشاء حسابات لهم على مختلف المواقع التي تقدم أدوات للذكاء الاصطناعي في التقييم، وذلك باستخدام حساب جوجل Gmail خاص بالدخول لمواقع الانترنت، والذي لا يتم فيه مشاركة معلوماتهم الشخصية، أو أرقام بطاقاتهم الائتمانية.

وبالنظر للبعد الخاص بالآداب الرقمية والتي تتضمن الأساليب والقواعد والعمليات التي يستخدمها المتدربون، والتي تجعلهم رائعين عبر الإنترنت، وهي أكثر من مجرد وضع مبادئ توجيهية للسلوك المقبول، فقد يعود ذلك إلى اهتمام البرنامج باحترام آراء وأفكار بعضهم البعض في العصف الذهني حول مختلف موضوعات وجلسات البرنامج، وكذلك فنية ماذا تعلمت من الذكاء الاصطناعي، ومنافستي مع الذكاء الاصطناعي، والتي كان يتم القيام بها بعد الانتهاء من كل مهمة أو نشاط، وكتابة أوجه الاستفادة من المهمة وكذلك ما تعلموه من الذكاء الاصطناعي.

وفيما يرتبط بالتنور الرقمي والذي يتضمن الأساليب والقواعد والعمليات التي يتبعها المتدربون، والتي تعبر عن معرفتهم بالتكنولوجيا واستخدامها، وتطبيق المهارات الرقمية في مواقف محددة من أجل المشاركة في عالم الإنترنت، فقد دعم البرنامج تلك الجوانب من خلال مختلف الأنشطة الخاصة بالبحث عبر شبكة الانترنت، وكذلك تخزين المعلومات التي تم التوصل لها وتحديد المصادر الموثوقة واستخدام برامج معالجة النصوص Microsoft Word، وأيضاً التفرقة بين أنواع الملفات للمواد العلمية التي يقومون بتجميعها(Pdf, Word, PowerPoint, Web pages) وكذلك حفظ المواقع الهامة في المفضلة.

وعلى الجانب الأخر فيما يرتبط بالبعد الخاص بالاتصال الرقمي والذي يتضمن الأساليب والقواعد والعمليات التي يستخدمها المتدربون، والمرتبطة بتبادل المعلومات عبر الشبكة، فقد يعود ذلك استخدام المتدربون لخدمة البريد الإلكتروني في مشاركة الأسئلة التي يتم توليدها باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم وذلك بمختلف الجلسات التطبيقية في البرنامج.

وفيما يتعلق بالبعد الخاص بالوصول الرقمي والذي يتضمن الأساليب والقواعد والعمليات التي يستخدمها المتدربون لتوفير فرصة متساوية للوصول للتكنولوجيا والاستفادة منها، ومساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة من استيعابها والاستفادة منها، فقد يعود ارتفاع قيمة حجم الأثر لاهتمام البرنامج بالتأكيد على ضرورة التأكد من توافر استخدام التكنولوجيا لجميع فئات الطلاب، ومساعدة الطلاب من ذوي صعوبات التعلم ومتابعتهم في حل الأسئلة، وتوجيههم باستمرار.

أما ما يرتبط بالبعد الخاص بالتجارة الرقمية والذي يتضمن الأساليب والقواعد والعمليات الآمنة التي يتبعها المتدربون المرتبطة بالتسوق عبر الإنترنت، وإدراك مخاطرها ومميزاتها، فقد يرجع ذلك

لاستعراض مختلف خطط الدفع والاشتراك الكامل في مواقع أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، والاهتمام بمدى موثوقية تلك المواقع والاشتراك فيها، وتعليقات المراجعة الخاصة بها.

وبتحليل البعد الخاص بالصحة والسلامة الرقمية والذي يتضمن الأساليب والقواعد والعمليات الصحية والمريحة التي يستخدمها المتدربون في سياق التعامل مع الإنترنت، والوقاية من المشكلات المتعلقة بالعين، والأعصاب، ووضع الجسد، فقد اهتم البرنامج بوضع معلومات إثرائية، والتي جاءت تحت عنوان "صحتك الأهم" بتقديم تلميحات Tipsمستمرة للاهتمام بالجِلسة الصحيحة، والاهتمام بسلامة العين وغير ذلك، وذلك على مدى العديد من جلسات البرنامج.

وفيما يخص بُعد الحقوق والمسؤوليات الرقمية والذي يتضمن وعي المتدربون بالأساليب والقواعد والمرتبطة بالمشاركة في الأنشطة عبر الإنترنت، والتمتع بالحرية في المحيط الرقمي، وما يصاحبه من تحمل للمسئولية والتفرقة بين السلوك المقبول، والسلوك غير المقبول عند المشاركة في الأنشطة عبر الإنترنت، فقد يعود ارتفاع قيمة حجم الأثر لاهتمام البرنامج بالتأكيد على الالتزام بتوثيق المصادر التي يتم الاستفادة منها عبر الانترنت، ومسئولياتهم عن حماية حساباتهم الشخصية، والاهتمام بمعرفة حقوق استخدام الصور التي يمكن الاستعانة في دروس العلوم.

وإجمالاً يمكن تفسير ارتفاع قيمة حجم الأثر لتنمية مهارات المواطنة الرقمية في ضوء نموذج ربيل للمواطنة الرقمية (Ribble, 216; Ribble, 2015) في أن البرنامج ركز في الجلسات التدريبية وبصفة خاصة في الجلسات التطبيقية على ضرورة احترام الذات والآخرين من خلال دعم الوصول الرقمي، الآداب الرقمية، والقانون الرقمي، وذلك أثناء استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة، وفحص شروط استخدام تلك الأدوات، وما تقدمه من مزايا مجانية وأخرى مدفوعة أو يجب الاشتراك فيها، كذلك دعم البرنامج التعليم الذاتي والتواصل مع الآخرين من خلال الاهتمام بالتواصل الرقمي، والتجارة الرقمية من خلال التعرف على أسعار الاشتراك وكيفية الدفع الآمن لأدوات الذكاء الاصطناعي، وكذلك أكد البرنامج على حماية الذات من خلال دعم ممارسات الأمن الرقمي والحفاظ على كلمات المرور، والمحافظة على سلامة وضعية الجسم والعين عند استخدام الحاسب الآلي أو غيره من الأجهزة الالكترونية.

عرض النتائج الخاصة بالفرض الثالث للبحث: ينص الفرض الأول على" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطي درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم." وللتأكد من صحته تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين، وحساب قيمة Cohen's d والنتائج كما بالجدول التالي:

جدول (١٤) حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم

الأبعاد	القيمة العظمى	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجة الحرية	قيمة d
الميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم	٩٥	قبلي	٦٣,٩	٢,٤	٤٢,١	٣٥	١٤,٩
		بعدي	٨٤,٥	٢,٤			
الميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٦٥	قبلي	٤٣,٧	٢,٣	٥٢,٤		١٨,٥
		بعدي	٥١,٦	٢,٢			
استخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.	٦٥	قبلي	٤٤,٥	٣,٠	١٦,٣		٥,٨
		بعدي	٥٣,٥	٢,٧			
المقياس ككل	٢٢٥	قبلي	١٦٢,١	٦,١	٤٤,٨		١٥,٩
		بعدي	١٨٩,٦	٥,٨			

* دالة عند مستوي (α = ٠,٠٥)

من الجدول السابق (١٤) يتضح ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، في جميع أبعاده وفي المقياس ككل، وذلك لصالح التطبيق البعدي عند مستوى دلالة (α = ٠,٠٥) وبالتالي رفض الفرض الصفري الأول، وقبول الفرض البديل.

- أن قيمة d قد تراوحت بين (٥,٨- ١٥,٩) وهي قيم تأثير مرتفعة(Kelley& Preacher, 2012) ، وهذا يدل على أن البرنامج التدريبي له تأثير كبير على تنمية الاتجاه نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم.

ويتفق ذلك مع دراسات كل من (Kuleto et al., 2022; Yadrovskaia et al., 2023; Hopcan et al., 2023) (Sindermann et al., 2021)

ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

فيما يرتبط بالبعد الخاص بالميزات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي لمعلم العلوم، فقد تعود ارتفاع قيمة حجم الأثر لاهتمام البرنامج بتقديم جلستين تدريبيتين كاملتين يدعمان ذلك الجانب، فكانت الجلسة التدريبية الثانية حول ومضة حول الذكاء الاصطناعي في التعليم، والجلسة التدريبية الثالثة حول الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تعليم العلوم، وفي أنشطة هذه الجلسات تمت مشاركة المتدربين في المناقشات حول الذكاء الاصطناعي وأهميته في التعليم، بالإضافة إلى ذلك تم تقديم جلسة تدريبية كاملة حول مميزات وعيوب الذكاء الاصطناعي في التعليم، والتي شملت قيام المعلمين بأنفسهم بالبحث حول تلك الميزات والعيوب والمفاضلة بينهم حول منطقية استخدامه والاستفادة من تطبيقاته في التعليم.

وفيما يتعلق بالبعد الخاص بالميزات التي توفرها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، فقد تعود ارتفاع قيمة حجم الأثر لاهتمام البرنامج بشكل أساسي بعمل جلستين تدريبيتين لكل أداة من أدوات الذكاء الاصطناعي التي شملها البرنامج، فكان يتم شرح الأداة والتعرف عليها في جلسة (الجلسة السابعة، والتاسعة، والحادية عشرة، والثالثة عشرة)، وتطبيقها بشكل عملي في جلسة منفصلة (الجلسة الثامنة، والعاشرة، والثانية عشرة، والرابعة عشرة)، وبالتالي قد يكون له تأثير على إحساس المعلم بالميزات التي قد توفره له هذا الأدوات في الواقع العملي لتقييم الطلاب، ومن أمثلة تلك الميزات تقييم دروس العلوم بسهولة، التقليل من جهد المعلم في صياغة الأسئلة، وتوفير وقت معلم العلوم في متابعة ورصد درجات الطلاب، وتقديم تغذية راجعة للطلاب، وتحليل مستوى طلابه، وصياغة أسئلة متنوعة لدروس العلوم، وبالتالي توفر تجربة أكثر متعة وراحة بالنسبة لمعلم العلوم.

وبالنظر إلى البعد الخاص باستخدام أدوات محددة للذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم العلوم، فقد تعود ارتفاع قيمة حجم الأثر إلى الجلسات التدريبية التطبيقية لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، والتي وفرت للمتدربين فرصاً واقعية لمعرفة ميزات هذه الأدوات والتي تضمنت توفير فرص مجانية للمعلم لاستخدامها، توفير طرق مختلفة لصياغة الأسئلة، وإمكانية التدريب عليها بسهولة، وتقديمها لإمكانات متعددة لصياغة وتقديم الأسئلة بطريقة سهلة.

وإجمالاً يمكن تفسير ارتفاع قيمة حجم الأثر للبرنامج في تنمية الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في التقييم إلى أنه قد يرجع إلى المحتوى الثري الذي تضمنته جلسات البرنامج حول الذكاء الاصطناعي في التعليم بصفة عامة، وفي التقييم، ودور الذكاء البشري في التكامل مع دور الذكاء الاصطناعي في التقييم، وإزالة الغموض الذي كان يعترى تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالنسبة للمتدربين، وكذلك محو أي تصورات مغلوطة حول الذكاء الاصطناعي في أنه يستخدم في التجسس، أو أنه سيحل محل الذكاء الإنساني، أو غير ذلك وتمكينهم من التدريب على استخدام أدواته في التقييم وتطبيقها بشكل عملي، والقيام بتنقيح أداء أدوات الذكاء الاصطناعي، وإدخال التحسينات، مما دعم لديهم أن دور الذكاء الاصطناعي مكملاً لدور المعلم وليس بديلاً عنه، مما كان له أثر في تنمية الاتجاه نحوه.

كما أن أنه يمكن إرجاع ذلك لما قام به البرنامج من دعم للمكون المعرفي للاتجاه محو الذكاء الاصطناعي من خلال الجلسات التعريفية حوله ودوره في عملية التعلم وإمكانية الاستفادة منه، وكذلك دعم المكون الانفعالي من خلال تأكيد البرنامج على الميزات التي يمكن أن يقدمها الذكاء الاصطناعي

لمساعدة المعلم في التدريس بوجه عام، وفي التقييم بوجه خاص، أما ما يخص دعم المكون السلوكي فقد قدم البرنامج جلسات تدريبية تطبيقه لأربع أدوات من أدوات الذكاء الاصطناعي، مما قد يكون له أثر على نمو الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي لما لمسه المتدربون بشكل عملي على سهولة استخدامه، وكذلك مميزات الاستعانة به في توليد وكتابة الأسئلة وما يتبع ذلك من تنقيح ما قام به الذكاء الاصطناعي وبالتالي أهمية النهج الهجين الذي يعمل على التكامل بين الذكاء الاصطناعي والذكاء البشري، وتآزر كل منهما في عملية تقييم التعلم.

توصيات البحث:

في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها يُوصي البحث بما يأتي:

١) العمل على تشجيع بناء البرامج التدريبية التي تهتم بتنمية مهارات إدارة المعرفة العلمية لتحقيق التنمية المهنية المستمرة لمعلمي العلوم.

٢) ضرورة الاهتمام بالجوانب الأساسية لاستخدام التكنولوجيا مثل المواطنة الرقمية، والاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي بما ينعكس بالإيجاب على الأداء التدريسي، ومواكبة التطورات الحديثة في التدريس.

٣) أهمية تدريب المعلمين والمعلمات باستمرار على التطورات التكنولوجية الحديثة مثل النهج الهجين بين البشر والذكاء الاصطناعي.

٤) ضرورة استفادة القائمين على برامج تدريب المعلمين والمعلمات من النهج الهجين بين البشر والذكاء الاصطناعي في تدريب المعلمين أثناء الخدمة وفي برامج التنمية المهنية المستمرة.

مقترحات البحث:

في ضوء ما تم عرضه من نتائج وتفسيرها يقترح البحث ما يلي:

١. بناء برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين البشر والذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التدريس الإبداعي في العلوم، لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة، وكذلك في فروعها الأخرى مثل الكيمياء، والفيزياء، والبيولوجي.

٢. بناء برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين البشر والذكاء الاصطناعي لتنمية الاتجاه نحو دمج التكنولوجيا في تدريس العلوم، ومهارات التفكير الناقد لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.

٣. بناء برنامج تدريبي قائم على النهج الهجين بين البشر والذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التفكير المنظومي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

قائمة المراجع:

المراجع العربية

إبراهيم، ناريمان، سليمان، فوقية (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على كفايات القرن الحادي والعشرين ورؤية مصر للتعليم ٢٠٣٠ لتنمية مهارات إدارة المعرفة ومعتقدات الكفاءة الذاتية لدى الطلبة معلمي العلوم بكلية التربية .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ١٠٠ (١٠٠)، ٥١-١٣٣

أبو علي، زهران، قطيشات، هاني (٢٠١٩). درجة ممارسة معلمي العلوم لعمليات إدارة المعرفة في المدارس الأردنية من وجهة نظرهم .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٦٦ (٦٦)، ٢٢١-٢٤٤

أحمد، سامية جمال حسين. (٢٠٢١). فاعلية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم البيو أخلاقية وحب الاستطلاع المعرفي وقيم المواطنة الرقمية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٢(٣)، ٥٦٥ - ٦٠٠

أحمد، شيماء أحمد محمد، ويونس، إيمان محمد محمود محمد. (٢٠٢٠). برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية. مجلة البحث العلمي في التربية، ٢١(١٣)، ٤٧٠-٥٠١

أحمد، عصام محمد سيد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التعلم الذاتي والاتجاه نحو التعلم التشاركي لدى معلمي مادة الكيمياء. مجلة كلية التربية بأسيوط، ٣٨ (٣)، ١٠٦ – ١٥٥

جاد المولى، إيمان محمد (٢٠٢٢). استخدام التعلم الاستراتيجي لتنمية مهارات إدارة المعرفة واتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المتكاملة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. مجلة كلية التربية ببنها، ٣٣ (١٣٢)، ١٠٩-١٩٠

الحديدي، شيماء، وإبراهيم، أسماء (٢٠٢٣). بناء محتوى ذكي في بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات تطوير البانوراما المعملية، والثقة التكنولوجية لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية. مجلة كلية التربية ببني سويف، ٢٠ (١١٦)، ١١٧-٢٥٠

حمزة، لينا، وفنفون، دنيا (٢٠١٩). المتطلبات التدريبية لمدرسي العلوم للمرحلة المتوسطة في إدارة عمليات المعرفة وفقا لمعايير الجودة الشاملة من وجهة نظرهم، مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع، ٤٦، ٢٣٤ – ٢٤٣

الركابي، عباس جواد. (٢٠٢٣). مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية من وجهة نظر المدرسين والمدرسات ومشرفيهم التربويين. مجلة السعيد للعلوم الإنسانية والتطبيقية، ٦ (٣)، ٩٦ - ١١٤

الشراري، شريف حامد (٢٠٢٠). مدى ممارسة معلمي العلوم لعمليات إدارة المعرفة من وجهة نظرهم في إدارة تعليم القريات. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ٧(١)، ٧١-١٨٨

العالم اليوم (٢٠٢٣). تكريم د. عبد المسيح سمعان كأحد رواد التربية العلمية في مصر. https://alalamelyoum.co/121823/

فاضل، إيمان محمد أحمد. (٢٠٢٣). وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٦ (٢)، ٨٨ - ١٣٣.

مازن، حسام الدين محمد. (٢٠١٦). إصحاح مناهج العلوم وبرامج التربية العلمية وهندستها إلكترونيا في ضوء تحديات ما بعد الحداثة والمواطنة الرقمية. المؤتمر العلمي الثامن عشر: مناهج العلوم بين المصرية والعالمية، القاهرة، مركز الشيخ صالح كامل- جامعة الأزهر، ٧٧ - ٩٣

مازن، حسام الدين محمد. (٢٠١٩). المجتمع الافتراضي والذكاء الاصطناعي كمنتج للمعلومات التفاعلية لتعليم وتعلم علوم القرن الحادي والعشرين عبر الويب الديناميكية. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون: التربية العلمية وجودة الحياة، القاهرة، جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٩٣- ١٢٧

محمود، إيمان محمود حامد (٢٠٢٣). برنامج تدريبي مقترح قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية بعض مهارات إدارة المعرفة العلمية لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية. مجلة القراءة والمعرفة، ٢٣ (٢٥٦)، ١٥-٥٠

English References:

Li, T., Reigh, E., He, P., & Adah Miller, E. (2023). Can we and should we use artificial intelligence for formative assessment in science? Journal of Research in Science Teaching. 13(8), 1-5.https://doi.org/10.3991/ijet.v13i08

Adair, A., Dickler, R., & Gobert, J. (2020). Supporting teachers supporting students: evidence-based TIPS in a dashboard to guide inquiry scaffolding. Proceedings of the International Conference of the Learning Sciences, 1769-1770

Akata, Z., Balliet, D., de Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben (2020). A research agenda for hybrid intelligence: augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence. Computer, 53, 18–28. doi: 10.1109/MC.2020.2996587

Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 2-9

Alavi, M., & Kane, G. C. (2008). Social networks and information technology: Evolution and new frontiers. In I. Becerra Fernandez & D. Leidner (Eds.), Knowledge management: An evolutionary review, Advances in management information systems, 12, 63–85

AlKanaan, H. (2022). Awareness Regarding the Implication of Artificial Intelligence in Science Education among Pre-Service Science Teachers. International Journal of Instruction, 15(3), 895-912.

Alonso, L., Sallantin, J., Ferneda, E., & Luzeaux, D. (2011). Scientific Knowledge Management Anchored on Socio-environmental Systems. Journal for a Global Sustainable Information Society, 9(2), 610-623

Arrazola, J., Ortega, C., & Zavala, J. (2015). Management of scientific knowledge through an intelligent system. Production and Operation Management Society, 1-8. https://www.pomsmeetings.org/ConfPapers/060/060-1375.pdf

Artificial Intelligence in Education Conference (2023). https://www.informa.com.au/event/conference/education/artificial-intelligence-in-education-conference/

Baker, R. (2016). Stupid tutoring systems, intelligent humans. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26, 600- 614. doi: 10.1007/s40593-016-0105-0

Baker, T., & Smith, L. (2019). Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Nesta Foundation. https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/

Baran, B., & Cagiltay, K. (2006). Knowledge management and online communities of practice in teacher education. Online Submission, 5(3), 1-8

Bernius, S. (2010). The impact of open access on the management of scientific knowledge. Online Information Review, 34(4), 583-603.

Bredeweg, B. & Kragten, M. (2022). Requirements and challenges for hybrid intelligence: A case-study in education. Frontiers in Artificial Intelligence, 5, 891630.

Capuno, R., Suson, R., Suladay, D., Arnaiz, V., Villarin, I., & Jungoy, E. (2022). Digital Citizenship in Education and Its Implication. World Journal on Educational Technology: Current Issues, 14(2), 426-437.

Chang, J., Park, J., & Na, J. (2020). The features of norms formed in mobile-based science problem-solving processes of pre-service teachers-from the perspective of digital citizenship. Journal of Korean Elementary Science Education, 39(1), 40-53.

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

Choi, M., Cristol, D., & Gimbert, B. (2018). Teachers as digital citizens: The influence of individual backgrounds, internet use and psychological characteristics on teachers' levels of digital citizenship. Computers & Education, 121, 143-161.

Chou, C. Y., Huang, B. H., & Lin, C. J. (2011). Complementary machine intelligence and human intelligence in virtual teaching assistant for tutoring program tracing. Computers & Education, 57(4), 2303-2312.

Çiftci, S., & Aladag, S. (2018). An Investigation of Pre-Service Primary School Teachers' Attitudes towards Digital Technology and Digital Citizenship Levels in Terms of Some Variables. International Education Studies, 11(1), 111-118.

de Rezende, J. L., & de Souza, J. M. (2007, April). Using knowledge management techniques to improve the learning process through the exchange of knowledge chains. In 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (681-686). IEEE.

de Souza, J. M., Cardoso, L. F., Sulaiman, A., & Oliveira, J. Bill of Experiments: A Tool for Scientific Knowledge Management. https://2h.ae/JrOw

Dellermann, D., Calma, A., Lipusch, N., Weber, T., Weigel, S., & Ebel, P. (2021). The future of human-AI collaboration: a taxonomy of design knowledge for hybrid intelligence systems. arXiv preprint arXiv:2105.03354.

Durmus Çemçem, G., Korkmaz, Ö., & Cakir, R. (2023). Investigation of Pre-Service Teachers' Levels of Digital Citizenship, Digital Wisdom, and Digital Fluency. International Journal of Technology in Education, 6(3), 364-384.

Edwards, B. I., & Cheok, A. D. (2018). Why Not Robot Teachers: Artificial Intelligence for Addressing Teacher Shortage. Applied Artificial Intelligence, 32(4), 345–360.

Fell, E. (2022). Digital citizenship and artificial intelligence: Information and disinformation. European Journal of Communication, 37(5) 563–568

Gerard, L., Kidron, A., & Linn, M. C. (2019). Guiding collaborative revision of science explanations. Inter Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 14, 1–34.

Heisig, P. (2009). Harmonisation of knowledge management–comparing 160 KM frameworks around the globe. Journal of knowledge management, 13(4), 4-31.

Holstein, K., Aleven, V., & Rummel, N. (2020). A conceptual framework for human–AI hybrid adaptivity in education. Artificial Intelligence in Education, 12163, 240–254. doi: 10.1007/978-3-030-52237-7_20

Holstein, K., McLaren, B. M., & Aleven, V. (2019). Designing for complementarity: teacher and student needs for orchestration support in AI-enhanced classrooms. Artificial Intelligence in Education, 11625, 157–171. doi: 10.1007/978-3-030-23204-7_14

Hopcan, S., Türkmen, G., & Polat, E. (2023). Exploring the artificial intelligence anxiety and machine learning attitudes of teacher candidates. Education and Information Technologies, 3(17), 1-21.

Huang, Z., & Yuan, L. (2024). Enhancing learning and exploratory search with concept semantics in online healthcare knowledge management systems: An interactive knowledge visualization approach. Expert Systems with Applications, 237, 121558.

International Conference on e-Learning and Knowledge Management Technology ICLKMT on December 13-14, 2023, in Cairo, Egypt. https://2u.pw/MwyvYr3

International Conference on Knowledge Management ICKM on January 21-22, 2024 in London, United Kingdom. https://2u.pw/Ptnb8cz

International Conference on Knowledge Management in Education and Research ICKMER on December 25-26, 2023, in Paris, France. https://2u.pw/7l7PuFP

Jaime, A., Gardoni, M., Mosca, J., & Vinck, D. (2005). BASIC Lab: a software tool for supporting the production of knowledge in research organizations through the management of scientific concepts. Journal of Knowledge Management, 9(6), 53-66.

Jain, N., & Singh, N. Text Mining Ability (2023). Pedagogical Decision Making and Knowledge Sharing Attitude as Indicators of Knowledge Management Skill of Prospective Teachers. 125-132. https://ceur-ws.org/Vol-2145/p22.pdf

Jin, L. (2019). Investigation on potential application of artificial intelligence in preschool children's education. Journal of Physics: Conference Series, 1288, Article 012072. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1288/1/012072

Jing, T., & Nakamori, Y. (2005). Knowledge Management in Scientific Laboratories: A Survey-based Study of a Research Institute, Japan Advanced Institute of Science and Technology, 1-9.

Karumbaiah, S., Liu, P., Maksimova, A., De Vylder, L., Rummel, N., & Aleven, V. (2023). Multimodal Analytics for Collaborative Teacher Reflection of Human-AI Hybrid Teaching: Design Opportunities and Constraints. In European Conference on Technology Enhanced Learning (580-585). Cham: Springer Nature Switzerland.

Kelley, K., & Preacher, K. J. (2012). On effect size. Psychological methods, 17(2), 137.

Kennard, D. K., Rauscher, H. M., Flebbe, P. A., Schmoldt, D. L., Hubbard, W. G., Jordin, J. B., & Milnor, W. (2005). Using hyperdocuments to manage scientific knowledge: the prototype Encyclopedia of Southern Appalachian Forest Ecosystems. Forest Ecology and Management, 207(1-2), 201-213.

Khanlari, A, (2014). Teachers' Perceptions of Using Robotics in Primary/Elementary Schools in Newfoundland and Labrador. Unpublished Master dissertation submitted to Memorial University of Newfoundland

Kim, M., & Choi, D. (2018). Development of youth digital citizenship scale and implication for educational setting. Journal of Educational Technology & Society, 21(1), 155-171.

Kim, N., & Kim, M. (2022). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. Frontiers in Education, 7, 142-150. https://doi.org/ 10.3389/feduc.2022.755914

Kocoglu, E., Oguz-Hacat, S. & Gocer, V. (2023). The relationship between digital literacy and digital citizenship levels of STEM teacher candidates: The mediating role of digital teaching material development self-efficacy. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 9(3), 194-205. https://doi.org/ 10.55549/jeseh.1331283

Kragten, M., Jaspar, E. J. O. A., & Bredeweg, B. (2022, July). Learning Domain Knowledge and Systems Thinking using Qualitative Representations in Secondary Education (grade 10-12). In International Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'22)-35th International Workshop on Qualitative Reasoning.

Kulakovskii, N., Lebedeva, A., Skvortsov, V., Chistyakov, M., Gordashnik, K. Z., & Kolodnitskii, N. (2009). The integrated model of the Superhard Materials knowledge domain. Journal of Superhard Materials, 31, 354-355.

Kuleto, V., Ilić, M. P., Bucea-Manea-Ţoniş, R., Ciocodeică, D. F., Mihălcescu, H., & Mindrescu, V. (2022). The Attitudes of K–12 Schools' Teachers in Serbia towards the Potential of Artificial Intelligence. Sustainability, 14(14), 8636-8645.

Kung, F. Y. H., Kwok, N., & Brown, D. J. (2018). Are attention check questions a threat to scale validity? *Applied Psychology: An International Review, 67*(2), 264–283. https://doi.org/10.1111/apps.12108

Lee, J., You, S. K., & Lee, Y. O. (2021). The effect of Middle School Science Instruction Applying Digital Citizenship Learning Model on Digital Citizenship and Empathy. Journal of Digital Convergence, 19(12), 91-102.

Lindsey, L. (2015). Preparing teacher candidates for 21st century classrooms: A study of digital citizenship. Arizona State University. https://2h.ae/VlYz

Martins, V. W. B., Rampasso, I. S., Anholon, R., Quelhas, O. L. G., & Leal Filho, W. (2019). Knowledge management in the context of sustainability: Literature review and opportunities for future research. Journal of cleaner production, 229, 489-500.

Molenaar, I. (2022). The concept of hybrid human-AI regulation: Exemplifying how to support young learners' self-regulated learning. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100070- 100081.

Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligent applications to support k-12 teachers and teaching a review of promising applications, challenges and risks. https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE315.html

Nonaka, I., & Toyama, R. (2003). The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. Knowledge management research & practice, 1(1), 2-10.

Nonaka, I., & Von Krogh, G. (2009). Perspective—Tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. Organization science, 20(3), 635-652.

Örtegren, A., & Velander, J. (2023). Artificial intelligence in Nordic K-12 education: implications of materials and resources for digital citizenship formation. In NERA Conference 2023, Oslo, Norway, March 15-17, 2023.

Öztürk, G. (2021). Digital citizenship and its teaching: A literature review. Journal of Educational Technology & Online Learning, 4(1), 31-45.

Paiva, R., & Bittencourt, I. I. (2020, June). Helping teachers help their students: A human-ai hybrid approach. In International conference on artificial intelligence in education (pp. 448-459). Cham: Springer International Publishing.

Panjaburee, P., Hwang, G. J., Intarakamhang, U., Srisawasdi, N., & Poompimol, S. (2022). Trends and Development of Artificial Intelligence in Game-based Learning from

2011 to 2022. Proceedings of the 30th International Conference on Computers in Education. Asia-Pacific Society for Computers in Education, 1-11

Prasetiyo, W. H., Naidu, N. B. M., Tan, B. P., & Sumardjoko, B. (2021). Digital Citizenship Trend in Educational Sphere: A Systematic Review. International Journal of Evaluation and Research in Education, 10(4), 1192-1201.

Prasetiyo, W. H., Sumardjoko, B., Muhibbin, A., Naidu, N. B. M., & Achmad, M. İ. (2023). Promoting digital citizenship among student-teachers: The role of project-based learning in improving appropriate online behaviors. Participatory Educational Research, 10(1), 389-407.

Raman, M., Ryan, T., & Olfman, L. (2005). Designing knowledge management systems for teaching and learning with wiki technology. Journal of information systems education, 16(3), 311.

Razuck, B., da Silva, A., Rodrigues, M., Cavalcante, V., Acar, D., Perrotta, P. R., & Wasserman, V. (2023). The implementation process of knowledge management at the Institute of Radiation Protection and Dosimetry: actions and perspectives. Brazilian Journal of Radiation Sciences, 11(3), 1-17.

Ribble, M. (2016). The Nine Elements of Digital Citizenship. Digital Citizenship in Schools, 3777, 15-44. Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. Computers in human behavior reports, 1, 100014-100021.

Ribble, M. 2015. Digital Citizenship in Schools: Nine Elements All Students Should Know (5th Ed.). Arlington, Virginia.

Shi, L. (2023). Exploring the Emerging Roles of Artificial Intelligence in Teaching Practices and Its Relationships with Teachers , Doctoral dissertation, University of Georgia. https://2h.ae/ZuCS

Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wernicke, J., Schmitt, H. S., Li, M., & Montag, C. (2021). Assessing the attitude towards artificial intelligence: Introduction of a short measure in German, Chinese, and English language. KI-Künstliche intelligenz, 35, 109-118.

Stevenson-Perez, H. C. (2009 April 2). Knowledge management portal for rapid learning and assessment of science. U.S. Patent Application No. 11/904,120. https://patents.google.com/patent/US20090089238

Stollenwerk, M. D. F. L. (2001). Knowledge Management: concepts and models. Organizational and Competitive Intelligence. Brasília, DF (Brazil) http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/33496/1/136.Ettore%20Bolisani.pdf#page=36

Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., ... & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100075-100082.

The International Artificial Intelligence in Education Society, 2023. https://iaied.org/

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2019). The challenge and opportunities of artificial intelligence in education. Paris, The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Wilson, G. (2007). Knowledge, innovation and re-inventing technical assistance for development. Progress in Development Studies, 7(3), 183-199.

Yadrovskaia, M., Porksheyan, M., Petrova, A., Dudukalova, D., & Bulygin, Y. (2023). About the attitude towards artificial intelligence technologies. In E3S Web of Conferences, 376

Yuen, A. H., & Ma, W. W. (2004, December). Knowledge sharing and teacher acceptance of web-based learning system. In Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference, 975-983).

Zhai, X., C Haudek, K., Shi, L., H Nehm, R., & Urban-Lurain, M. (2020). From substitution to redefinition: A framework of machine learning-based science assessment. Journal of Research in Science Teaching, 57(9), 1430-1459.

Zhao, L., Chen, L., Liu, Q., Zhang, M., & Copland, H. (2019). Artificial intelligence-based platform for online teaching management systems. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 37(1), 45–51

Translation of Arabic References:

Ibrahim, N., & Suleiman, F. (2022). A proposed training program based on twenty-first century competencies and Egypt's Education Vision 2030 to develop knowledge management skills and self-efficacy beliefs among student science teachers at the College of Education. Educational Journal of the Faculty of Education in Sohag, 100 (100), 51-133

Abu Ali, Z., & Qutaishat, H. (2019). The degree to which science teachers practice knowledge management processes in Jordanian schools from their point of view. Educational Journal of the Faculty of Education in Sohag, 66 (66), 221-244

Ahmed, S. (2021). The effectiveness of using cognitive trips via the web in teaching science to develop bioethical concepts, cognitive curiosity, and digital citizenship values among third-year middle school students. Journal of Scientific Research in Education, 22(3), 565-600

Ahmed, S., & Younis, I. (2020). A program prepared according to applications of artificial intelligence to develop twenty-first century skills and awareness of future roles among students at the College of Education. Journal of Scientific Research in Education, 21(13), 470-501

Ahmed, E. (2022). A training program based on artificial intelligence to develop self-learning skills and the trend towards participatory learning among chemistry teachers. Journal of the Faculty of Education in Assiut, 38 (3), 106-155

Jad Al-Mawla, I. (2022). Using strategic learning to develop knowledge management skills, decision-making, and academic achievement in the integrated sciences course among student teachers at the College of Education. Journal of the College of Education in Benha, 33 (132), 109-190

Al-Hadidi, S., & Ibrahim, A. (2023). Building smart content in a learning environment based on artificial intelligence to develop laboratory panorama development skills and technological confidence among students of the science subjects at the College of Education. Journal of the College of Education in Beni Suef, 20 (116), 117-250

Hamza, L., & Fanfon, D. (2019). Training requirements for middle school science teachers in managing knowledge processes in accordance with comprehensive quality standards from their point of view, Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences, 46, 234-243.

Al-Rikabi, A. (2023). The level of employing artificial intelligence applications when teaching physics for the secondary stage from the point of view of male and female teachers and their educational supervisors. Al-Saeed Journal of Humanities and Applied Sciences, 6 (3), 96-114

Al-Sharari, S. (2020). The extent to which science teachers practice knowledge management processes from their point of view in managing Qurayyat education. International Journal of Educational and Psychological Studies, 7(1), 71-188

Fadel, I.. (2023). A proposed electronic unit in the physics course to develop the concepts of artificial intelligence and anticipate the technological future among secondary school students. Egyptian Journal of Scientific Education, 26 (2), 88-133.

Mazen, H.. (2016). Revising science curricula and scientific education programs and engineering them electronically in light of the challenges of post-modernism and digital citizenship. The Eighteenth Scientific Conference: Science Curricula between Egyptian and International, Cairo, Sheikh Saleh Kamel Center - Al-Azhar University, 77 - 93

Mazen, H. (2019). Virtual society and artificial intelligence as an interactive information product for 21st century science teaching and learning via the dynamic web. The Twenty-first Scientific Conference: Scientific Education and Quality of Life, Cairo, Ain Shams University - Faculty of Education - Egyptian Society for Scientific Education, 93- 127

Mahmoud, I. (2023). A proposed training program based on the theory of successful intelligence to develop some scientific knowledge management skills among science teachers in the middle school. Journal of Reading and Cognition, 23(256), 15-50