إطـــار تنمية مهنيـــة مستقبـــلى قائـــم على تكنولوجيـــا الرأسمعرفيـــة لتطويـــر ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـــدى معلمـــى مرحلـــة التعليـــم الأســـاســـى

إعـــــــــــداد

د. مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف*

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة كفر الشيخ.

المستخلص

هدف البحث إلى إعداد إطار تنمية مهنية مستقبلى قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى مرحلة التعليم الأســـاسى، ولتحقيق الهدف من البحث أُستند إلى المنهج الوصفى التحليلى؛ حيث تم إعداد قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى، وكذلك بطاقة التقييم الذاتى للممارسات التدريسية، واستبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية. وقد تمثلت مجموعة البحث فى (64) معلم للعلوم متنوعى المؤهل العلمى وسنوات الخبرة بمدارس محافظة كفر الشيخ الابتدائية والإعدادية، وتم تطبيق بطاقة التقييم الذاتى واستبيان الاحتياجات التدريبية على مجموعة البحث، ومن خلال رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً اتضح ضعف وانخفاض جميع ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى مرحلة التعليم الأســـاسى، كما اتضح أن هناك احتياجات تدريبية فى نطاق جميع متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بدرجات متفاوتة (متوسطة- مهمة- مهمة جدا)، وفى ضوء نتائج البحث تم إعداد الإطار المستقبلى للتنمية المهنية فى ضـــوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية حيث صيغت أهدافه الإجرائية ووصفت أسسه العلمية ونظم محتواه التدريبى وحددت استراتيجيات وأنشطة التدريب المدمج ومصادر التعلم وأساليب التقويم المتضمنة به، وقد اقترحت عدة توصيات تمثل أهمها فى ضرورة تطوير برامج تدريب معلمى العلوم أثناء الخدمة فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ونظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية بغرض تطوير ممارسات تدريس العلوم الرقمية.

الكلمات المفتاحية: الإطار المستقبلى – التنمية المهنية – تكنولوجيا الرأسمعرفية- ممارسات التدريس – الذكاء الاصطناعى – معلمى العلوم – التعليم الأساسى.

A Future Professional Development Framework Based on Knowledge Capital Technology to Develop Science Teaching Practices Based on Artificial Intelligence Applications for Teachers of the Basic Education Stage

Abstract

The research aims to prepare a future professional development framework based on knowledge capital technology to develop science teaching practices based on artificial intelligence applications for teachers of the basic education stage. To achieve the goal of the research, it relied on the descriptive analytical method; Where a list of the teaching practices based on artificial intelligence applications that must be available to science teachers in the basic education stage has been prepared. As well as the self-assessment card for teaching practices, and a questionnaire for identifying training needs in light of the requirements of knowledge capital technology were prepared. The research group consisted of (64) science teachers of various Scientific qualification and years of experience in Kafr El-Sheikh primary and preparatory schools. The self-assessment card and training needs questionnaire were applied to the research group. By monitoring the data and processing it statistically, it became clear the weakness and decline of all science teaching practices based on artificial intelligence applications for teachers of the basic education stage, It also became clear that there are training needs in the scope of all the requirements of the knowledge capital technology in varying degrees (medium - important - very important).

In light of the results of the research, the future framework for professional development was prepared in light of the requirements of knowledge capital technology, as its procedural objectives were formulated. Its scientific foundations, content, blended training strategies, activities, learning resources, and evaluation methods were organized.

The most important recommendations are the necessity of developing programs for training in-service science teachers in the light of the knowledge capital technology requirements, intelligent tutoring systems (ITS), and educational artificial intelligence applications; for developing digital science teaching practices.

Keywords: **Future Framework - Professional Development - Knowledge Capital Technology - Teaching Practices - Artificial Intelligence - Science Teachers - Basic Education.**

إطـــار تنمية مهنيـــة مستقبـــلى قائـــم على تكنولوجيـــا الرأسمعرفيـــة لتطويـــر ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـــدى معلمـــى مرحلـــة التعليـــم الأســـاســـى

إعـــــــــــداد

د. مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف*

مقدمة

يعد رأس المال المعرفى فى ظل اقتصاد المعرفة ومجتمع المعلوماتية بمثابة رأس المال الحقيقى للمؤسسات التعليمية، باعتباره مورداً بشرياً استراتيجياً لديه القدرة على استثمار تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوظيف أدواتها فى عمليات التغيير والتجديد والتطوير المستمرة وفقاً لمتطلبات عصر الرقمنة، بجانب القدرة على تحويل المعرفة لقيمة وميزة تنافسية يمكن إدارتها إلكترونياً؛ ولذا وجب الاهتمام بالمعلمين بصفة عامة ومعلمى العلوم بصفة خاصة كأحد أهم رؤوس المال المعرفى داخل المؤسسات التعليمية لتنميتهم تكنولوجياً ومهنياً عبر تطوير المعارف والخبرات والمهارات التقنية فى مجال توظيف المستحدثات التكنولوجية كتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى عمليات التخطيط والتدريس والتقويم؛ لتعزيز الإبداع ودعم القدرات العقلية العليا لدى المتعلمين بكافة المراحل الدراسية تحقيقاً لمتطلبات التنمية المستدامة بالمجتمع المصرى.

ويشير حسام الدين مازن (2014، 390) إلى مفهوم رأس المال المعرفى Knowledge Capital بمصطلح الرأسمعرفية باعتباره مفهوماً حديثاً يرتبط بتحول الأسبقية إلى المعرفة على المال الذى يسمى الرأسمالية، كما أصبح معنياً بأن موقع أى مجتمع على خريطة التقدم البشرى أضحى يتحدد من خلال قدرة أفراده على الاستيعاب الواعى للمعرفة، وتحويل الأفكار إلى منتجات وعمليات وخدمات جديدة ومتطورة.

كما يحدد Khan(2015,299) وKenton(2019) الرأسمعرفية على أنها الموجودات المعرفية Knowledge Assets غير الملموسة Intangible التى تسهم فى أداء الأعمال داخل المؤسسة بدرجة عالية من الكفاءة، وتعتمد على نظم إدارة المعرفة التى تعد وسيلة لإنتاج المعلومات وابتكارها من قبل القوى البشرية، ومشاركتها لتسريع نمو وتقدم المؤسسة والارتقاء بقيمتها

* أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية - جامعة كفر الشيخ.

مستقبلاً، ويجب استثمار الرأسمعرفية وفق أبعادها الثلاثة (رأس المال الهيكلى ورأس المال البشرى ورأس المال العلاقى) لتطوير وتنمية الكفايات المعرفية والخبرة والملكية الفكرية والمهارات العملية ومهارات التفكير والإبداع، وإكسابها لدى القوى العاملة بغرض تحقيق النمو الاقتصادى للمجتمع.

ويصف Patthirasinsiri & Wiboonrat (2018, 83) الرأسمعرفية بأنها تتمثل فى جميع الموارد البشرية العاملة بالمؤسسة ذات الإمكانات المتميزة على التوظيف، وتمتلك قدرات الإبداع والابتكار، ولديها المعرفة والمهارات والطاقات والخبرات المتراكمة والتجارب العملية والمهارات الفنية والتقنية؛ فهى حاصل جمع خبرة المعرفة مع الإنتاجية القائمة على الإبداع والإدراك والذكاء الشخصى، كما تمثل مورداً استراتيجياً فى العملية الإنتاجية؛ فهى مورد الإبداع والتجديد الاستراتيجى، وتتطلب الموهبة والخبرات العميقة المتفردة.

ويؤكد حسام الدين مازن (2020، 220) على أن " مصطلح الرأسمعرفية يدل على ما تعكسه طبيعة العصر الراهن: عصر المعلومات والاتصالات وتقنياتها، والذى حققت فيه المعرفة النصيب الأوفر من السيادة والقيادة، ومن أكثر المسميات قرباً لمصطلح الرأسمعرفية ما يلى:

- رأس المال البشرى (فمن البشر من لا يحتل عندهم الفكر والمعرفة إلا القليل).
- رأس المال الفكرى (يدل على أن الفكر محتكر لدى فئة فوقية من أكثر).
- رأس المال الاجتماعى (الحراك الاجتماعى والرقى فى سلوك التفاعل بين الفرد والجماعة).
- رأس المال المعرفى (العنصر الفعال فى التقدم هو المعرفة- فهى توجد وتدير وتنمى الثروة)".

كما تعتبر الرأسمعرفية بمثابة المخزون من الموارد البشرية التى تتواجد فى مجتمع ما، ولديها القدرة على التفكير والتعلم، والكفاءة فى الإنتاج، والرغبة فى إحداث نمو تكنولوجى واقتصادى للمجتمع، كما تعد بمثابة مجموعة من العوامل المتداخلة والمتكاملة التى تؤثر على مدى تقدم ونجاح منظمات المجتمع، وترتبط بطبيعة الأفراد العاملين بها من حيث معارفهم ومهاراتهم وقدراتهم التكنولوجية، وكذلك قدرتهم على التفكير والإبداع والتخيل، والموثوقية والالتزام، بجانب الرغبة فى التعلم والتدريب المستمر، والتعاون فى فرق العمل المتنوعة، وتبادل المعلومات ومشاركتها وتطويرها(غرم الله العليانى، 2019 ، 8؛ Sahasranamam, Nandakumar, Pereira & Temouri, 2021, 4).

ويحدد He, Guijarro-Garcia & Costa-Climent (2022, 85-86) الرأسمعرفية على بأنها المادة أو الأصول الفكرية غير الملموسة ذات القيمة الاقتصادية للمؤسسة، حيث تعد

جملة المعرفة والمعلومات والبيانات والمهارات والقدرات والخبرات والهياكل والعلاقات التى تستخدمها العناصر البشرية العاملة داخل المؤسسة أو المنظمة لخلق ثروة فكرية غنية، تمكنهم من تحقيق أهدافها بدرجة عالية من الكفاءة فى الأداء وفى ضوء معايير الميزة التنافسية.

ويشير Li, Guo, Hou & Liu (2021, 2) إلى أن للاستثمار فى الرأسمعرفية أهمية بالغة تتمثل فى إعداد وتدريب الكفاءات البشرية العاملة بالمؤسسات، والتى تعد مفتاحاً رئيساً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمعات، فيعد الاستثمار فى رأس المال المعرفى استثماراً طويل المدى يحقق رفاهية المجتمع ويحسن من جودة الحياة فى المستقبل، كما يضمن إعداد الكفاءات والخبرات المتطلبة لمهارات المستقبل، ويسمح بإكساب القوى العاملة مهارات سلوكية واجتماعية تتوافق مع متطلبات سوق العمل الجديد القائم على مهن ووظائف المستقبل، بجانب تنمية مهارات التواصل والتشارك والعمل ضمن الفريق، والتى تحث العناصر البشرية الفكرية على دعم التنافسية كونهم أساس الإبداع والإنتاجية البحثية.

وفى ضوء ما تقدم من ضرورة ملحة لتطوير رأس المال المعرفى بمختلف مؤسسات المجتمع، وفى مقدمتها المؤسسات التعليمية، كان لابد من تنمية المعارف والمهارات والخبرات التقنية لدى المعلمين كأهم عناصر الإبداع والإنتاجية بالمجتمع، من خلال الاستناد إلى تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ ومن هنا انبثق مصطلح تكنولوجيا الرأسمعرفية فى مجال إعداد المعلم وتنميته وتدريبه أثناء الخدمة وفقاً لمتطلبات عصر الرقمنة والمعلوماتية.

وقد قدم حسام الدين مازن (2014، 392) مفهوم تكنولوجيا الرأسمعرفية Knowledge Capital Technology كمفهوماً جديداً لأول مرة فى أدبيات البحث التربوى وتكنولوجيا التعليم فى البيئة العربية، يرتبط بمجالات رأس المال البشرى ورأس المال الفكرى ورأس المال الاجتماعى ورأس المال المعرفى، وذلك ضمن ورقة بحثية تحت عنوان تكنولوجيا الرأسمعرفية أفق غائب فى إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية فى عالمنا العربى، ليقصد به عملية الإبحار (الخطى/ الهرمى/ الشبكى) عبر شبكات الإنترنت؛ والتى تعد مجالاً خصباً يمكن من خلاله تحقيق متطلبات التعليم والتدريب الإيجابى القائم على الفهم والإقناع والابتكار والبحث عن جديد المعرفة، وربط هذه المعرفة فى العملية التعليمية بالتطبيق فى الحياة العملية للمجتمع.

وأشار Khan(2015,302) وAlkhateeb,Yao&Cheng(2018,7) إلى أنه أصبح استخدام التكنولوجيا فى مجال الرأسمعرفية من أهم آليات النهوض بالتكوين المهنى للموارد البشرية

فى ظل مجتمع المعرفة؛ فالأخذ بالاتجاه التكنولوجى الحديث فى عمليات تأهيل وتدريب العنصر البشرى بالمؤسسات التعليمية أصبح يستند إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وشبكات الإنترنت ذات الامكانات الهائلة التى تفتح آفاقاً شاسعة بين مصدر التدريب والمتدربين من القوى العاملة مثل الالتحاق بالبرامج والدورات التدريبية التى تقدمها المنظمات والمؤسسات المعنية بتحسين جودة الأداء فى مجال التخصص، وذلك عبر مواقع الإنترنت التشاركية وتطبيقات الويب المتزامنة وغير المتزامنة.

ويوضح حسام الدين مازن (2016، 31) إلى أن تكنولوجيا الرأسمعرفية تستند إلى متطلبات اقتصاد المعرفة، التى ترتبط بشكل رئيس بخصائص مجتمع المعرفة الرقمى، والذى يوصف بأنه المجتمع الذى يتخذ من البيانات والمعلومات والمعارف الرقمية سبيلاً لخدمة جميع شرائح المجتمع بهدف تمكينهم من الإسهام فى الحياة الاقتصادية والثقافية للمجتمع، من خلال الاستخدام الفعال والآمن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبما يدعم توفير قوى عاملة مؤهلة فى سوق العمل، وانطلاقاً من هذا الهدف يسعى المجتمع لتكوين بيئات رقمية متكاملة بحيث يتمتع جميع أفراده بفرص متساوية للنفاذ إلى التكنولوجيا من خلال توفير أكبر عدد من ممكن من الفرص لتعزيز جاهزية أفراد المجتمع الرقمية للمشاركة فى بناء اقتصاد قائم على المعرفة الرقمية.

كما يضيف Kazantsev (2020, 6) أن متطلبات التحول نحو اقتصاد المعرفة دفعت المنظمات القائمة على المعرفة مثل المؤسسات التعليمية والمدارس والجامعات إلى زيادة الاهتمام برأس المال المعرفى، ومحاولة فهم أبعاد المعرفة والخبرة الكامنة فيه باعتباره أساس ثروة المجتمع فى المستقبل القادم. ويشير زكرياء صغير وسارة ريالة (2020، 189) إلى أنه يجب استغلال أفضل المصادر المعلوماتية المتاحة لتطوير النظم الرأسمعرفية فى المؤسسات المختلفة ومنها التعليمية، حيث يمكن الاستناد إلى استراتيجيات لإدارة المعرفة إلكترونياً بطرق تتوافق مع سمات عصر المعلوماتية، وبحيث تستند إلى أطر إلكترونية عبر شبكات الإنترنت تمكن من الاستغلال الأمثل للوقت والجهد والمال وتحقق جودة الأداء المهنى للعنصر البشرى كمورد فكرى ومعرفى للمؤسسة. ويؤكد Kochetkov& Kochetkov (2021, 561) على أن المؤسسات التى تستهدف تنمية المورد البشرى العامل بها لابد لها أن تستثمر المعرفة وتديرها فى ظل عصر المعلوماتية؛ فالمعرفة أضحت المتغير الأساسى للتقدم العلمى والتقنى بالمجتمع، وأطلق عليها بأنها القوة، واتسم العصر الحالى بسيادة المعرفة، كما أن المعرفة تولد المعرفة، لذا على المؤسسات

إدارتها بغرض الاستثمار الجيد فى الرأسمعرفية كمصادر للمعرفة أكثر من الاستثمار فى الموارد المادية كنواتج للمعرفة.

وفيما يخص تطوير الموارد الرأسمعرفية داخل المؤسسات التعليمية وتدريبها كمورد بشرى استراتيجى اتفق كل من Bandyopadhyay,et.al.(2016, 286) ولبنى فتوح (2020، 379) على أن التقنيات والمستحدثات التكنولوجية فى مجتمع المعرفة قد أسهمت بشكل فعال فى تنمية رأس المال المعرفى بمؤسسات التعليم بصفة عامة ومؤسسات التعليم الجامعى بصفة خاصة؛ حيث تم توفير العديد من المصادر المعرفية الإلكترونية مفتوحة المصدر Open Source، ويجب تأهيل المعلم على استخدام وتوظيف التطبيقات والأدوات التكنولوجية الحديثة فى عملية التدريس، وذلك لتنمية قدرات الإبداع والتفكير الناقد ومهارات البحث الإلكترونى والإنتاجية وتحمل المسئولية ومهارات التواصل الاجتماعى لدى المتعلمين، مع التوسع فى تطبيق آليات التعلم عن بعد، والتعلم مدى الحياة، والتعلم العميق عبر تقنيات التعلم الإلكترونى التفاعلية.

كما أوضح حسام الدين مازن (2018، 425) أن تكنولوجيا الرأسمعرفية ترتبط بتنمية رأس المال المعرفى والفكرى لدى العناصر البشرية داخل المؤسسات التعليمية، عبر الاستناد إلى فلسفة تكنولوجيا المعلومات، التى تعد بمثابة ثورة معلوماتية مرتبطة بصناعة وحيازة المعرفة وتسويقها وتخزينها ومعالجتها واسترجاعها وعرضها وتوزيعها من خلال وسائل اتصال تكنولوجية حديثة متطورة وسريعة، وذلك من خلال الاستخدام المشترك للحاسبات الإلكترونية ونظم الاتصالات الحديثة فى مجال التعليم والتدريب.

وتؤكد مى الهطيل (2020، 243) على أهمية تدريب المعلمين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات على توظيف التطبيقات والوسائل التكنولوجية واستخدام شبكات الإنترنت لتحقيق متطلبات الرأسمعرفية، حيث يمكن تطوير الإنتاجية الفردية لدى عناصر رأس المال المعرفى والفكرى باعتبارهم موارد بشرية مسئولة عن تطوير العمليات التعليمية، خصوصاً فى ظل التحديات التى فرضها العصر الرقمى عصر المعلوماتية، وبالتالى يجب إكساب المعلم المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات المتطورة والاستفادة منها فى تطوير ممارساته التدريسية وكفاياته البحثية والتكنولوجية.

وأوصى Ganotakis, D'Angelo& Konara (2021, 2) بضرورة إدارة الرأسمعرفية تكنولوجياً فى المؤسسات المتقدمة – ومنها التعليمية- لمواجهة الآثار المترتبة على

التطور التكنولوجى الهائل والمتسارع على الموارد البشرية العاملة بها من خلال إعادة صياغة استراتيجيات مطورة لاستخدام وتوظيف الموارد البشرية فى ضوء خصائص الموقف التقنى الحالى وما له من تداعيات مستقبلية، وإعادة هيكلة العناصر البشرية العاملة لتتوافق مع متطلبات التكنولوجيا وعمليات إعادة الهندسة داخل المؤسسات، وضرورة استثمار المورد البشرى تكنولوجياً كمصدر للإبداع والتطوير والإنتاج عبر البرامج التقنية المتخصصة، واستثمار الوجود التكنولوجى المكثف عبر أساليب وبرامج التدريب المنظمة لتنمية قدرات رأس المال المعرفى والفكرى فى ضوء مؤشرات جودة الأداء.

ويشير Chen, Xiao ,Xu, He & Lin (2021, 426) أنه مع دخول عصر تكنولوجيا المعلومات وانبثاق تطبيقات تقنية مثل التعلم العميق Deep Learning القائم على الذكاء الاصطناعى، وتطور الشبكات العصبية Neural Networks، وابتكار قواعد بيانات البلوكشينBlock-chain؛ تمثل المؤثر الفعلى فى نجاح المؤسسات التعليمية والاقتصادية وتقدمها فى العنصر البشرى الإنسانى الذكى، حيث تم الاهتمام بالمعرفة وإداراتها تكنولوجياً على مستوى الموارد البشرية والعلاقات والهيكل التنظيمى، ووفقاً لمتطلبات اقتصاد المعرفة، كما طورت المهارات والقدرات التقنية المرتبطة بتوظيف المصادر المعلوماتية لدى عناصر الرأسمعرفية، وذلك من أجل تحقيق الإبداع والتطوير داخل المؤسسات.

وتعد تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence من أهم تقنيات إدارة المعرفة رقمياً، والتى تمكن رأس المال الفكرى والمعرفى من اكتساب المعرفة وامتلاك المعلومات، وبناء أنظمة التحاور الإلكترونية مثل مجموعات النقاش الإلكترونية، وإنتاج برمجيات المحاكاة المعتمدة على الحاسب الآلى، وتصميم قواعد البيانات ونظم اتخاذ ودعم القرارات، وتخطيط الموارد المادية عبر أنظمة المعلومات الإدارية والأنظمة الخبيرة (عبد المطلب بيصار، 2018، 77). كما أن إلى أنه لظهور الذكاء الاصطناعى وما صاحبه من تطبيقات إلكترونية وخدمات معلوماتية ونظم خبيرة مبتكرة؛ أثر بالغ ومهم فى تطوير مهارات رأس المال المعرفى فى المجتمعات المتقدمة فى ظل عصر المعرفة الرقمية، وذلك عبر توظيف تقنيات المعلومات التى تعد بمثابة منظومة متكاملة ومتوافقة تسهم فى تنمية القدرات التقنية والفنية لرأس المال البشرى بمؤسسات المجتمع المتنوعة (على فارس وفرج بوشاح، 2020، 351).

ويشير Xiong (2019, 495) و Rapaport (2020, 52-53) إلى أن الذكاء الاصطناعى يعد بمثابة العلم الذى يجمع بين علوم التكنولوجيا والحاسب وعلم النفس والرياضيات واللغويات والهندسة والبيولوجى، بهدف فهم طبيعة الذكاء الإنسانى، ومحاكاة السلوك الذكى للإنسان، فهو يعبر عن قدرة أجهزة الحاسب الآلى على محاكاة تفكير البشر، كما يعتمد على البرامج الحاسوبية القادرة على الإدراك والتفكير والتحليل والاحساس والحديث واتخاذ القرارات. ويتفق كل من Chen, Xie, Zou & Hwang (2020, 4) و Wang(2020,82-83) على أنه أحد فروع علوم الحاسب الآلى التى تهتم بتصميم البرامج الموجهة لمحاكاة تفكير الإنسان وقدراته العقلية الفريدة مثل حل المشكلات المعقدة والتخطيط والتفسير والاستنتاج والإدراك والتواصل واتخاذ القرار، والقدرة على التعلم باستخدام الآلات الذكية التى توظف تلك القدرات المميزة للإنسان فى إنجاز المهام الجديدة. ويضيف Simões-Marques & Figueira (2019, 126) أن برمجيات الذكاء الاصطناعى تعتمد فى تصميمها على عمليات هندسة المعرفة Knowledge Engineering التى تمكن من معالجة المعرفة وإدارتها بشكل رقمى يحاكى تفكير رأس المال المعرفى عبر إتمام عمليات اكتساب المعرفة Acquisition وتمثيل المعرفة Representation والتحقق من المعرفة Verification والاستدلال Inferencing والشرح والتبرير Explanation and Justification.

وتشير نوال الجهنى(2019، 7-8) إلى أن تقنية الذكاء الاصطناعى لها العديد من السمات والخصائص من أهمها: التمثيل الرمزى ويشير إلى القدرة الحاسوبية على التعامل مع الرموز المتنوعة للتعبير عن المعلومات وتمثيلها كما فى عقل الإنسان، والبحث التجريبى وهو عملية استدلالية تستهدف حل المشكلات المعقدة وفق خطوات منطقية، واحتضان المعرفة عبر بناء قواعد البيانات التى تتضمن كم كبير من المعلومات المترابطة، والبيانات غير المؤكدة بمعنى حل المشكلات المعقدة بطرق مقبولة علمياً فى حالة إذا ما كانت البيانات المقدمة غير مكتملة، والقدرة على التعلم التى ترتبط بميزة السلوك الذكى عبر توظيف استراتيجيات التعلم لمقابلة الاحتياجات التعليمية، وقابلية الاستدلال وتعنى استنباط أفضل الحلول للمشكلة فى ضوء المعطيات المقدمة وتطبيق قوانين المنطق واستراتيجيات الاستدلال على البيانات المخزنة بالحاسب.

وتتضمن تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعى عدة أنواع رئيسة فى مجال محاكاة قدرات العقل البشرى كرأسمعرفية متطورة، يتمثل أهمها فى تعلم الآلة Machine Learning

عبر جهاز الحاسب من خلال تخزين كم كبير من البيانات والمعلومات المتعلقة بمجال المشكلة وتحليلها(Wei,2020,1-2)، والتعلم العميق Deep Learning الذى يصمم وفق الشبكة العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks وباستخدام الخوارزميات المنطقية لحل المشكلات المعقدة التى تتناول العديد من العوامل والمتغيرات (Yong,et.al.,2022, 196-197)، والرؤية الحاسوبية Computer Vision لتحليل البيانات المتضمنة بمحتوى الفيديو والصور الرقمية عبر أجهزة الاستشعار الضوئية ومعالجتها كما يعالجها العقل البشرى بغرض حل المشكلات واتخاذ القرارات (Paneru & Jeelani, 2021, 3).

ونظراً لأهمية الذكاء الاصطناعى فى المجال التعليمى تم الاستناد إلى تطبيقاته بغرض تطوير عمليتى التعلم والتدريس، حيث برزت نظم التدريس الذكية Intelligent Tutoring Systems (ITS) التى تلبى العديد من الاهتمامات والاحتياجات التعليمية لدى المعلمين والمتعلمين على حد سواء، وتعد هذه النظم بمثابة ركيزة رئيسة لتحسين عملية التدريس الإلكترونى القائم على التكنولوجيا الحديثة والبيئات الافتراضية والتكيفية، حيث تتيح التفاعلية وتحكم المتعلمين فى معدلات تعلمهم، وتراعى قدراتهم واستعداداتهم الشخصية المتنوعة من خلال تضمين المحتوى العلمى بالعديد من المثيرات التعليمية، وتكامل الوسائط المتعددة المكتوبة والمسموعة والمتحركة فى قالب تعليمى ذكى (أسامة عبد اللطيف وياسر مهدى وسالى إبراهيم، 2020، 308 ؛ Muangprathub, Boonjing & Chamnongthai, 2020,1-2).

وتعد نظم التدريس الذكية (ITS) نظماً تعليمية تعتمد بشكل رئيس على توظيف برمجيات الحاسب الآلى الذكية، التى تتكون من قواعد بيانات مستقلة، أو قواعد معرفية مرتبطة بشكل مباشر بالمحتوى العلمى المراد دراسته، كما تشتمل على مكون استراتيجيات التعلم والتى تحدد كيفية تنفيذ إجراءات التدريس وفقاً لما تم الوصول إليه من استنتاجات متعلقة بقدرات المتعلمين حول مدى فهم واستيعاب المادة العلمية، كما تسهم فى الكشف عن مواطن القوة والضعف فى الأداء التعليمى لكل متعلم على حده، وتعمل على تكييف عمليات التعلم لإتمام حل المشكلات غير المألوفة وغير النمطية، وتطبق منطق محدد يتيح تقديم أكبر عدد من البدائل والمقترحات، وتمكن من اتخاذ القرارات التعليمية بطرق تحاكى الذكاء البشرى (Mohamed & Lamia, 2018,65-66 ؛ de Carvalho, et.al., 2020 , 13579).

ويشير Gunawan,et.al.(2021, 1-2) إلى أن (ITS) تعد نظماً تحاكى سلوكيات المعلم البشرى وما يصدر عنه من تصرفات فى الموقف التدريسى، وتعتمد فى تصميمها على معالجة معارف ومهارات وقدرات المتعلمين عن طريق تحديد سلوكهم المدخلى، وتقديم التوجيه والإرشاد فى أثناء تنفيذ التدريس فى ضوء ما أسفرت عنه عملية تشخيص نطاقات القصور لدى المتعلمين، ومعالجة نقاط الضعف عبر التنويع فى أساليب التدريس وتتبع المستوى الفعلى بطرق خوارزمية، والتنوع فى أساليب التفاعل مع الحاسب وفقاً للفروق الفردية بين المتعلمين وأنماط تعلمهم.

كما يعتبر التعلم التكيفى Adaptive Learning من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال عمليتى التعلم والتدريس، حيث يسهم فى تحقيق متطلبات التعلم الفردى وتلبية احتياجات المتعلمين وفق تفضيلات وأنماط التعلم باستخدام الشبكات العصبية (Zhikharev, et.al.,2021, 2). كذلك تصمم برامج قائمة على الذكاء الاصطناعى بغرض التقويم وأتمته الدرجات Automated Grading وتحليل الإجابات وتقديم التغذية الراجعة المناسبة ورسم خطط العلاج الشخصية لكل متعلم على حده (لينا الفرانى وسمر الحجيلى، 2020، 227). كما أن الروبوت التعليمى Robotic القائم على الذكاء الاصطناعى قادر على دمج المعرفة وتكاملها مع إتاحة فرصاً لممارسة عمليات التصميم الهندسى والانخراط فى المشروعات التطبيقية (Valko&Osadchyi,2021, 4-5). كما يمكن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى داخل بيئات التعلم الافتراضى Virtual Learning عبر المنصات والفصول والمعامل الافتراضية لتحقيق الفهم العميق والتعلم الذاتى (Das,Srivastava,Tripathi & Das,2022,1-2).

ويمكن إنتاج تطبيقات للذكاء الاصطناعى تقوم على تقنية الواقع المعزز Augmented Reality التى تعتمد على دمج خصائص العالم الحقيقى من حول المتعلم مع العوالم الافتراضية ثلاثية البعد لتدعيم تعلم المهارات المعقدة (Liu,Sathishkumar& Manickam,2022, 2-3). وتعد روبوتات الدردشة الذكية Chatbot من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال التعليم فهى بمثابة برمجيات تمكن المتعلمين من الاندماج فى الدردشات الإلكترونية مع الآلة الذكية حيث يمكنها الرد التلقائى على محادثات المتعلم مستندة فى ذلك على طرح التساؤلات ونظم معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing (NLP) (Okonkwo& Ade-Ibijola, 2021, 1-2).

كما ظهرت تطبيقات مستحدثة للذكاء الاصطناعى فى مجال العملية التعليمية من أهمها الوكيل الذكى Intelligent Agent الموجه نحو تبسيط المعلومات والمهارات وحل المشكلات المعقدة عبر توظيف الشخصيات الكرتونية المصورة الثابتة والمتحركة والتفاعلية (Xing, Yin & Dai, 2021,256). وكذلك إنترنت الأشياء Internet Of Things(IOT) التى تعتمد على اتصال الأجهزة والمستشعرات والمشغلات بشبكة الإنترنت بشكل دائم لإرسال البيانات من البيئة المحيطة واستقبالها وتحليلها ومعالجتها بشكل تفاعلى عبر مجموعة البروتوكولات الرقمية لربط عدد من الكائنات الذكية smart objects ذات الحواس الاصطناعية (Chahal, Kumar & Batra, 2020, 14).

وفى ضوء تنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعى وأهميتها التربوية والتعليمية كان لابد من اهتمام الدولة ببرامج التنمية المهنية الموجهة نحو تطوير قدرات ومهارات المعلمين على توظيف واستخدام نظم التدريس الذكية والافتراضية والتكيفية، كونهم أهم رؤوس المال البشرى والفكرى داخل المؤسسات التعليمية، وذلك استناداً إلى فلسفة ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

ويشير كل من Kim & Martin (2020,114) ورمزى مزهر(2020، 26) أنه فى ظل التحديات التى أفرزتها الثورة الهائلة فى تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، سعت المجتمعات المتقدمة إلى تطوير مؤسساتها التعليمية عبر استثمار مواردها البشرية والتى يعد المعلمون أحد أهم عناصرها، بجانب كونهم رأس مال اجتماعى Social Capital ورأس مال مهنى Professional Capital ورأس مال صانع للقرار Decisional Capital، وذلك عبر تأهيلهم معرفياً وإكسابهم الخبرات الفنية والمهارات التقنية، باعتبار أن الكفاءات البشرية أصبحت بمثابة مورداً اقتصادياً استراتيجياً لديه القدرة على إنتاج المعرفة وابتكارها ومشاركتها لتطوير الأداء المهنى والعمل بإتقان داخل المؤسسات التعليمية.

كما أنه من الضرورى الاهتمام بمتطلبات الرأسمعرفية داخل المؤسسات التعليمية، والتى تجعل من المعلمين مورداً اقتصادياً استراتيجياً يسهم بدرجة كبيرة فى تحقيق تقدم المجتمع ورفاهيته، كما يجب أن توجه برامج التدريب والتنمية المهنية نحو تطوير المعرفة والمهارات لدى رأس المال المعرفى داخل المؤسسات التعليمية بغرض: (هنده مدفونى ،2017، 611-612؛ مروى مهيرات ونذير أبو نعير، 2018، 418)

- اكتشاف الطاقات الإبداعية لدى المعلمين واستثمارها فى دعم الابتكار لدى تلاميذهم.

- تعزيز القدرات والميزات التنافسية بين المؤسسات التعليمية عبر عمليات التطوير والتحسين المستمر.
- تحقيق التقدم والازدهار باعتبار رأس المال المعرفى مورداً استراتيجياً يمتلك القدرة على التطوير والتجديد.
- تأسيس وبناء المنظمات الذكية، حيث تعتمد الرأسمعرفية على العقول المبدعة والناقدة، وتتطلب توفير التطبيقات الرقمية والمصادر التكنولوجية، والاستناد إلى نظام قيمى قائم على الموضوعية.
- تحقيق متطلبات التربية من أجل التنمية المستدامة فى مجالات متعددة مثل التعليم والبيئة والاقتصاد والبحث العلمى والابتكار.
- تنمية قدرة المعلمين ومهاراتهم الذاتية على اتخاذ القرارات المناسبة بطرق تشاركية وتعاونية لحل المشكلات التعليمية أو الإدارية المتضمنة داخل مؤسستهم التعليمية.

ويؤكد حسام الدين مازن (2016، 42-43) إلى أن العصر الحالى يعد عصر المعلوماتية والمعرفة، وقد أثمر عن العديد من التطبيقات والأدوات التكنولوجية المتطورة، والتى تتطلب بدورها معارف ومهارات رقمية تشكل تهديداً حقيقياً للمؤسسات التعليمية التقليدية، ومن هنا كان لابد من الاهتمام بتدريب المعلمين وتأهيلهم مهنياً كأحد الموارد البشرية المهمة فى المنظومة الرأسمعرفية، للتكيف مع متطلبات الثورة الراهنة فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما يمكن دمج ثقافة تكنولوجيا المعلومات فى برامج إعداد المعلم بغرض خدمة العملية التدريسية داخل الفصول الدراسية، وتحسين الأداء المهنى عبر عمليات التصميم التعليمى وإنتاج مواد التعلم الإلكترونية، ووفق معايير جودة التدريس الرقمى القائم على الوسائط المتعددة ونظم التعلم الذكية Intelligent Tutoring Systems (ITS).

وحدد محمد جاد (2014، 7-8) وKornienko(2015,380-381) مجموعة من المتطلبات فى برامج التنمية المهنية، والتى تسهم بدورها فى تطوير رأس المال البشرى والفكرى (الرأسمعرفية) من خلال الوعى بمجتمع المعرفة وخصائصه وأهم ركائزه، ومن أهمها:

- الربط بين عمليات التعليم والبحث العلمى والإنتاجية العملية، مع ضرورة بناء مورد بشرى متعدد المهارات لديه القدرة على التعلم مدى الحياة والتعلم الذاتى المستمر.

- تدريب الموارد البشرية على الوصول لمصادر المعرفة، وتحليلها ونشرها وتوظيفها لتطوير الأداء.
- الاهتمام بالطاقات الابداعية، والقدرة على حل المشكلات وممارسة التفكير الناقد لدى رأس المال المعرفى.
- تدريب رأس المال المعرفى على التواصل والتفاعل ومشاركة الآخرين وتقبلهم وفق ميثاق ذو أبعاد أخلاقية.
- الاهتمام بالثروة البشرية للمجتمع كثروة حقيقية مبدعة، لديها الطاقات والقدرات كمصدر قوة لبناء المجتمع.
- تشجيع المؤسسات التعليمية فى مجتمع المعرفة على التعلم مدى الحياة بغرض إعداد الإنسان كمورد بشرى ورأسمعرفى استراتيجى للمستقبل القادم.
- التدريب على استخدام الأدوات والتطبيقات التكنولوجية الحديثة للتعامل الجيد مع ثورة الاتصالات وغزارة المعرفة المتوافرة على المصادر الإلكترونية وشبكات الإنترنت.
- التركيز فى مجتمع المعرفة على تحديد أدوات التعلم، وتوفير المضامين الرئيسة للتعلم الرقمى من قبل المؤسسات التعليمية.

وقدمت سهير عبد اللطيف (2017، 110) عدة آليات قد يستند إليها عند الاستثمار فى الرأسمعرفية فى ظل تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بغرض تحقيق نجاح وتقدم مؤسسات المجتمع مثل:

- الاستقطاب الفعال: ويعبر عن النشاط الموجه نحو جذب القوى العاملة المؤهلة بالفعل، واختيارهم للعمل بالمؤسسة، وينقسم إلى استقطاب خارجى واستقطاب داخلى.
- المهارة والمعرفة: وتشير إلى ضرورة تنمية الموجودات الفكرية والذكاء والإدراك والمهارات الاجتماعية لدى الموارد والعناصر البشرية العاملة، لتطوير المؤسسات وإنجاحها.
- التنشيط والتعلم المستمر: ويعنى الاهتمام بمبدأ التنشيط المكثف لتعميق المعارف، وتنمية القدرات العقلية العليا، والإبداع لتوليد الأفكار الأصيلة، وذلك عبر توظيف الأساليب الفنية مثل العصف الذهنى وصولاً للكفاءة المهنية لدى العنصر البشرى.

- الحفاظ على الموارد البشرية: وترتبط بمبدأ صيانة مال الرأس المعرفى، وذلك عبر تنشيط الحوافز المادية والمعنوية للموارد البشرية كأصل من أصول المؤسسة الفكرية، بجانب تقدير التميز التنظيمى، وتعزيز القدرات والمهارات والخبرات اللازمة لتحقيق الكفاءة المهنية.
- الاهتمام بالمستفيدين: وتستهدف تفهم احتياجات المستفيد وتلبية رغباته والحصول على رضاه تجاه المؤسسة التى يتعامل معها سواء أكانت خدمية أو إنتاجية، كنقطة انطلاق لتطوير مهارات الموارد البشرية المكونة للرأسمعرفية بالمؤسسة.

واقترح حسام الدين مازن (2020، 228) منظومة يمكن الاستناد إليها فى برامج التدريب المهنية للمعلمين بغرض تفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية لبناء مجتمع المعرفة الرقمى عبر منظومة المناهج التعليمية، وحددت فى ثلاثة أبعاد تمثلت فى:

- منظومة المنهج التعليمى: وتشمل أبعاد فرعية مثل هندسة المناهج التعليمية، وتكنولوجيا مصادر التعلم الرقمية، وأبعاد مجتمع المعرفة الرقمية، والمواطنة الرقمية، وخصائص مجتمع المعرفة الرقمية، والخطط والاستراتيجيات، التدرج والمرونة، والاختصاصيون والخبراء، والتقويم والتغذية الراجعة.
- تكنولوجيا التعليم الإلكترونى المنتشر: وتضمنت ثلاثة أبعاد فرعية تمثلت فى تكنولوجيا الاتصالات، وخدمات **RSS**، والمواطن والبيئات الافتراضية.
- تكنولوجيا الرأسمعرفية: وشملت عدة أبعاد فرعية مثل الأفكار التى تبدعها العقول البشرية، وتوليد المعرفة وإنتاجها، وحقوق الملكية الفكرية وبراءات الاختراع، والمعلومات والمعرفة كقيمة مضافة حقيقية، وتنمية الإبداع البشرى والمعرفة.

وتشير هنده مدفونى (2017، 613) إلى أنه يجب استثمار التدريب وبرامج التنمية المهنية من أجل تنمية رأس المال المعرفى وتفعيل قيمته الفعلية بالمؤسسات والمنظمات الاقتصادية والتعليمية، وتصنف أنواع برامج التدريب الموجهة لتنمية الرأسمعرفية فى:

- التدريب والتطوير المستمر: ويتميز بالمرونة، ويتغير بتغير الاحتياجات الحقيقية للعاملين بالمؤسسة، ويستهدف تنمية المهارات لدى العنصر البشرى وتمكينه منها.
- التدريب الابتكارى: ويستهدف تنمية قدرة العقول البشرية على التفكير الإيجابى النافع، لإيجاد طرق وأساليب جديدة أثناء العمل لتطويره وتجديده.

- التدريب السلوكى: ويرتبط بالأهداف التنظيمية للمؤسسة، ويستهدف تغيير المهارات والاتجاهات والقيم لدى القوى العاملة بمجال المهنة لتطوير العمل بالمؤسسة.
- تدريب المهارات تبعاً لمقاربة الجودة: ويستهدف عدم الاكتفاء بتسيير الأعمال والأوضاع المتعارف عليها، فهو يعتمد على مفهوم وطبيعة العمليات النشطة، ويؤسس على هندسة التدريب وتنسيق الأعمال والمهارات فى ضوء محددات الجودة.

وفى ضوء ما تقدم سعى البحث الحالى إلى تقديم إطار مستقبلى للتنمية المهنية قائم على فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، ويعتمد على أسس تدريب رأس المال المعرفى والفكرى والاجتماعى (المستمر – الابتكارى- السلوكى- المستند لمعايير الجودة الإلكترونية)، وذلك بغرض تطوير المعارف والمهارات التقنية والفنية ذات الصلة بمستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، باعتبارهم رأس المال الحقيقى والفعال بالمؤسسات التعليمية، وذلك بهدف تنمية ممارساتهم التدريسية القائمة على توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى أثناء تعلم العلوم فى ظل التطوير المستقبلى للمناهج الدراسية وفق معايير ومتطلبات النظام التعليمى المصرى الجديد Education 2.0.

مشكلة البحث :

حددت مشكلة البحث وتم بلورتها من خلال ما يلى:

أولاً: التنمية المهنية وتكنولوجيا الرأسمعرفية لسد الفجوة الرقمية **Digital Divide**

يشير حسام الدين مازن (2020، 54) إلى أن الفجوة الرقمية تعد بمثابة الفجوة بين ما لديه وصول سهل للمعلومات والمعرفة والأفكار عن طريق التكنولوجيا، ومن ليس لديه هذا الوصول السهل سواء بين الدول أو حتى داخل الدولة الواحدة، وظهرت هذه الفجوة بسبب انتشار شبكات الإنترنت وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وظهور مجتمع المعلومات الكونى أو مجتمع المعلومات للجميع القائم على التفاعل الشبكى، فهى تمثل الهوة التى تفصل بين المعلمين (كرأسمعرفية) الذين يمتلكون المعرفة والمهارات والقدرة على استخدام تقنيات المعلومات والحواسيب والإنترنت ومن لا يمتلكونها.

ويحدد Rajam,Reddy & Banerjee(2021,2) و Wang, Cao, Wang& Xiao (2022,1) مفهوم الفجوة الرقمية على أنها الفجوة بين الأفراد والأسر والشركات والمؤسسات على مختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية فيما يتعلق بفرص الوصول الرقمى إلى تكنولوجيا

المعلومات والاتصالات (ICTs)، وكذلك استخدام الإنترنت على نطاق واسع لتنفيذ الأنشطة الإلكترونية.

ويصنف Taylor (2022) الفجوة الرقمية إلى ثلاثة مستويات تمثلت فى: فجوة الوصول The access divide وهى الأكثر وضوحاً بالمجتمع وتشير إلى الفروق الاجتماعية الاقتصادية بين الأفراد والتى تؤثر على قدرتهم على توفير أجهزة الاتصال بالإنترنت، وفجوة الاستخدام The use divide وهى تشير إلى الاختلاف فى مستوى المهارات التى يمتلكها الأفراد لاستخدام الإنترنت وتتوقف على جودة التدريب والتعليم الموجه إليهم، وفجوة جودة الاستخدام The quality-of-use divide وهى تشير إلى الطرق المختلفة التى يستخدمها أفراد المجتمع للحصول على المعلومات المناسبة بجودة عالية عبر شبكة الإنترنت.

ويشير باسم غدير (2019، 77) و(Pelinescu (2019,104 إلى أنه قد ظهرت تحولات فى طبيعة وهيكلة مؤسسات المجتمع ومنظماته تمثل أهمها فى التسارع التكنولوجى الهائل وتصاعد دور المعلوماتية فى تحقيق الإبداع والتطوير داخلها، وكذلك تعاظمت أهمية الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge-Based Economy؛ وبالتالى ظهرت الفجوة الرقمية، وكان لابد أن تشكل الموجودات غير الملموسة التى تعد أساس الرأسمعرفية دعامة رئيسة ومورد استراتيجى ذى قيمة لازدهار وتقدم المؤسسات، كما يجب إدارتها بشكل فعال لتطوير كفاءة القوى العاملة ومهاراتهم الفنية وخبراتهم التقنية، وقدراتهم على اتخاذ القرار، وتوظيف نظم المعلومات والاتصالات، واستخدام التطبيقات التكنولوجية بغرض تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات الحكومية بصفة عامة والتعليمية بصفة خاصة.

ويضيف أكرم الشلى (2019، 56) و(Vorkunova (2022, 2-3 أن الفجوة الرقمية ظهرت فى العصر الحالى عصر المعلوماتية ومجتمع المعرفة الرقمى، والذى يتطلب بدوره التنمية المهنية للرأسمعرفية وتطويرها فى المؤسسات التعليمية، مع الأخذ فى الاعتبار أن بناء مجتمع المعرفة لا يقتصر على توفير البنية التكنولوجية الرقمية أو تجهيز عتاد وبرامج الحاسب الآلى أو إتاحة الأجهزة الحديثة والتطبيقات المتطورة فقط؛ بل يتطلب صياغة رؤى مستقبلية تتبنى القيم والمعايير الموجهة لبناء الموارد البشرية وتحقيق جودة الحياة الاقتصادية والتربوية، وكذلك لتحقيق التنمية المستدامة المتوازنة، وتسريع نسق التنمية الشاملة وتعميقها، وإعادة تشكيل المجتمع للاستفادة من ثمرات الثورة الرقمية والتكنولوجية والاتصالية بشكل آمن، وبذلك يعد الاهتمام

بالرأسمعرفية فى ظل مجتمع المعرفة والمعلوماتية خياراً استراتيجياً ينعكس على مستقبل المجتمعات وتقدمها فى ظل الاستثمار الجيد للموارد التكنولوجية والتطبيقات الرقمية المتطورة.

ويشير Andrés, Otero &Amavilah (2021,4) ورائد رضوان وفريال اسكافى(2021، 287) إلى أن ظهور الفجوة الرقمية بالمجتمعات يُرجع لتنامى خصائص مجتمع واقتصاد المعرفة، والتى من أهمها:

- الانفجار المعرفى: ويشير إلى التراكم المعرفى الذى يتضاعف ويتزايد باستمرار خصوصاً فى مجال الإلكترونيات والتكنولوجيا الرقمية.
- التسارع: ويرتبط بالتطور الهائل فى سرعة المعرفة والمعلومات عبر شبكات الإنترنت.
- التطور التكنولوجى: ويرتبط بالطبيعة التحويلية والاقتحامية للتطبيقات التكنولوجية والتقنيات المستحدثة فى مجال إنتاج المعرفة وإداراتها.
- الاستثمار فى البحث العلمى: ويستهدف التطور العلمى والتكنولوجى لمواكبة الاحتياجات المتجددة للمجتمع

وأوصى حسام الدين مازن (2018، 444) بضرورة أن تكون تكنولوجيا الرأسمعرفية هدفاً فى برامج التنمية المهنية لاستعادة مكانة المعلم الذى يجب أن يكون مبدعاً فى مجال المعرفة كأعظم رأسمالى استثمارى فى القرن الحادى والعشرين، لديه القدرة على اكتساب المعرفة وصناعتها وابتكارها وإنتاجها وتوليدها فى المجتمع، ويتطلب ذلك نشر ثقافة الرأسمعرفية وتكنولوجيا الرأسمعرفية فى كافة القطاعات التربوية والتعليمية باعتبارهما من المفاهيم المطورة المعنية بجعل رأس المال الحقيقى داخل المؤسسات التعليمية هو رأس المال المعرفى والفكرى لدى المتعلمين.

كما أوصت صبرية الخيبرى (2020، 122) بضرورة سد الفجوة الرقمية داخل المؤسسات التعليمية، والتى تعد فجوة ناشئة نتيجة زيادة الكم المعلوماتى والمعرفى، ويتطلب ذلك بدوره البحث عن أفضل الطرق لتدريب المعلمين وزيادة قدرتهم فى توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتى من أهمها تطبيقات الذكاء الاصطناعى التى تعد تقنية مستحدثة من شأنها تدعيم عمليات التعلم والتدريس والتقويم داخل المؤسسات التعليمية، كونها تجمع أشكال إلكترونية متعددة فى مجال العملية التعليمية.

ويرى الباحث أن هذه الفجوة الرقمية موجودة بين معلمى العلوم على اختلاف سنوات الخبرة التدريسية، وأن وجود مثل هذه الفجوة قد يؤثر بشكل سلبى على عملية تعلم العلوم لدى المتعلمين بكافة المراحل الدراسية، ومن هنا تأتى أهمية تخطيط وتصميم برامج للتنمية المهنية تستند إلى التطبيقات والأدوات التكنولوجية المستحدثة فى عملية التدريب، بحيث تكون موجهة لتمكين المعلمين كرأس مال معرفى مهم بالمؤسسات التعليمية على ملاحقة التغييرات الحادثة فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وما يرتبط بها من تطبيقات للويب2، وبيئات للتعلم الافتراضى والتكيفى، ونظم للتدريس القائم على الذكاء الاصطناعى.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة فى مجال التنمية المهنية للرأسمعرفية داخل مؤسسات ومنظمات المجتمع، اتضح أن هناك عدة دراسات استهدفت تقديم رؤى لتنمية رأس المال المعرفى والفكرى والبشرى داخل المؤسسات التعليمية، فقد استخدمت دراسة سهير عبد اللطيف (2017) المنهج الوصفى لتحديد آليات بناء رأس المال المعرفى وتحديد دورها فى دعم الميزة التنافسية للجامعة كدراسة ميدانية على كلية التربية بجامعة عين شمس من وجهة نظر المستفيدين، كما أوضحت دراسة أحمد الأثرى وجاسم العمر ومها عقيل (2017) إمكانية تنمية رأس المال المعرفى وفق متطلبات إدارة المعرفة من وجهة نظر مديرى إدارات الحاسب الآلى وإدارات التطوير الإدارى والبشرى فى المنظمات الكويتية وفق محاور: أهمية المعرفة ومصادرها- ثقافة المنظمة وإدارة المعرفة- مصادر المعرفة لرأس المال المعرفى- نظم تشكيل وخلق المعارف الجديدة- مصادر إثراء نظام إدارة المعرفة- صعوبات تطبيق نظام إدارة المعرفة. وقدمت دراسة فهد العبيرى (2018) رؤية استشرافية لإدارة فرق العمل البحثية متعددة التخصصات كمدخل لتنمية رأس المال المعرفى بجامعة تبوك. كما اعتمد تصور دراسة ولاء عبد الله (2018) المقترح لتنمية رأس المال الفكرى بالجامعات المصرية على مدخل إدارة المعرفة، وتم صياغة أنموذج تربوى مقترح بدراسة مروى مهيرات ونذير أبو نعير(2018) موجه لتطوير التعليم الجامعى وفقاً لرأس المال الفكرى اعتمد على مجموعة من المتطلبات (المعرفية- الفنية- الثقافية). وأوصت دراسة أمينة مزيان (2019) بضرورة الاستثمار فى رأس المال البشرى فى الجزائر بغرض ترقية التعليم العالى من خلال عصرنة قطاع البحث العلمى والتطوير والابتكار وتحديث المناهج وترقية البيئة التمكينية وتنويع شبكة الجامعات. وقدمت دراسة مى الهطيل(2020) رؤية تحليلية للدور العلمى للإنترنت فى الجامعة باعتبار الإنترنت من المصادر الرئيسية لتشكيل

رأس المال البشرى فى الجامعة، كما بينت دراسة يمينة مقدم (2020) أنه يمكن توظيف الخرائط المعرفية فى بناء رأس المال الفكرى فى المنظمات التعليمية بالجزائر، وأبرزت دراسة كريمة شلغوم، وهندة مدفونى (2020) عبر دراسات الحالة إمكانية الاستثمار التعليمى فى رأس المال البشرى كمدخل استراتيجى لتحسين جودة التعليم العالى فى ظل اقتصاد المعرفة، أيضاً وصفت دراسة زكرياء بن صغير وسارة بن ريالة (2020) دور الاستثمار فى رأس المال الفكرى كمدخل استراتيجى لتحقيق جودة التعليم العالى فى ظل البيئة الرقمية واقتصاد المعرفة، وحددت دراسة ياسر عثمان (2021) متطلبات تنمية رأس المال الفكرى فى مدارس التعليم الثانوى فى ضوء مجتمع المعرفة والتى تمثلت فى (سياسات عمل تنافسية- الثقافة التنظيمية الداعمة- البيئة التنظيمية المناسبة- نظم فعالة لرفع كفايات الموارد البشرية).

واتضح من العرض السابق ندرة الدراسات والأبحاث السابقة فى البيئة العربية التى وظفت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى تنمية الرأسمعرفية داخل المؤسسات التعليمية سواء على المستوى الوصفى أو التحليلى أو التجريبى، ومن ثم دُعى الباحث لإجراء البحث الحالى بغرض تقديم إطار مستقبلى وتصور مقترح للتنمية المهنية قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية، بحيث يكون موجه لتنمية المعارف والمهارات والخبرات والقدرات التقنية والفنية لدى معلمى العلوم كرأس مال معرفى مهم داخل المؤسسات التعليمية، وذلك من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية واستخدام تطبيقات المعلوماتية والاتصالات فى مجال تدريب المعلمين أثناء الخدمة، بما قد يقلل من الفجوة المعرفية لديهم، ويمكنهم من ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى أدوات التعليم الإلكترونى والافتراضى والتكيفى، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى المتنوعة.

ثانياً: التنمية المهنية لمعلمى العلوم وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعى

يشير حسام الدين مازن (2016، 39) إلى أن تنمية مهارات وقدرات الرأسمعرفية ترتبط بعلاقة وثيقة مع مدى توظيف المؤسسات التعليمية للمستحدثات التكنولوجية، والتى من أهمها الذكاء الاصطناعى، والذى أحدث الموجه الثالثة فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كما أدى إلى تغييرات جذرية فى المعرفة وسبل إدارتها عبر البرامج الحاسوبية والعوالم الافتراضية، مما جعل للمعرفة قوة يجب صناعتها وأصبح اقتصاد الغد اقتصاداً قائماً على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويضيف هاشم عبد الرحمن (2020، 86) أن الذكاء الاصطناعى أصبح أحد أهم مخرجات عصر اقتصاد المعرفة، وشكل أحد الفروع المعلوماتية التى تربط بين علوم الخوارزميات والتقنيات الذكية بغرض تطوير حاسبات آلية وروبوتات تمتلك سلوكاً ذكياً فى إتمام المهام وأداء الأنشطة وحل المشكلات بحيث يحاكى عمليات الذكاء البشرى مثل الاستنتاج والتفسير واتخاذ القرار، فقد مكن الذكاء الاصطناعى الآلات من مشابهة التفكير الإنسانى، ويمكن أن يسهم ذلك فى تحقيق تغيير جذرى فى مجال التعليم والتعلم، وإحداث ثورة فى الأساليب والأدوات التربوية وسبل التعلم وعمليات تأهيل وتدريب المعلمين كرأس مال معرفى وفكرى رئيس بالمؤسسات التعليمية.

ويؤكد على فارس وفرج بوشاح (2020، 351) على أنه يمكن تطوير مهارات المعلمين كرأس مال معرفى له دور بارز فى تقدم مجتمع المعلوماتية وتحقيق متطلبات عصر الرقمنة، وذلك عبر تشجيعهم على توظيف التطبيقات الإلكترونية والخدمات المعلوماتية فى مجال الذكاء الاصطناعى، والذى يعد مثابة منظومة متكاملة تسهم فى تنمية القدرات التقنية لرأس المال الفكرى داخل المؤسسات التعليمية بصفة خاصة.

ويشير Zawacki-Richter, Marín, Bond& Gouverneur(2019,4) و Mu(2020,773)
إلى أن الذكاء الاصطناعى يعد أحد أبرز المستحدثات التكنولوجية فى الساحة التربوية والتعليمية، ومن أحد عوامل نجاح المؤسسات التعليمية فى تنمية نواتج التعلم المتنوعة لدى المتعلمين، عبر إتاحة الأدوات والتطبيقات والخدمات الإلكترونية داخل بيئات التعلم المختلفة، ولذا لابد أن تواكب المؤسسات التعليمية التغيرات والتطورات التكنولوجية والتى على رأسها الذكاء الاصطناعى والاستفادة منها واستثمارها فى نجاح العملية التعليمية، وهذا يتطلب بدوره تنمية قدرة المعلم كرأس مال معرفى رئيس فى المنظومة التعليمية على توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى المواقف التدريسية المتنوعة وفقا لأنماط تعلم الطلاب بغرض إكسابهم المعارف والمهارات والخبرات التى يستهدفها مجتمع المعرفة الرقمى.

وتضيف أمل القحطانى وصفية الدايل (2021، 166) أن التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعى تعتبر من أهم التطورات التى جعلت لتكنولوجيا المعلومات والاتصال دوراً بارزاً فى تنمية المجتمعات فى عصر الثورة الرقمية، ويجب البحث فى إمكانية تسخير تقنيات الذكاء

الاصطناعى والاستفادة القصوى منها لدعم عمليات التعلم والتدريس، وتعزيز بيئات التعلم الإلكترونية، وتطوير الأساليب التدريسية الرقمية والذكية والتفاعلية الموجهة نحو تنمية الإبداع لدى المتعلمين.

وأشار (Holmes, Bialik & Fadel (2019,32-33 إلى أن نظم التدريس الذكية تعد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى والتى يجب تدريب المعلمين على توظيفها فى عملية التدريس كأحد المستحدثات فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كونها تعد بيئة تفاعلية تحاكى سلوك المعلم وإجراءاته وقراراته فى المواقف التدريسية، وتراعى أنماط التعلم لدى التلاميذ، وتشخص استعداداتهم الخاصة نحو عملية التعلم.

ويؤكد أسامة عبد اللطيف وياسر مهدى وسالى إبراهيم(2020،319)

و(2020,4478)Erümit&Çetin

على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعى تسهم فى تنفيذ إجراءات عملية التدريس للمتعلمين بأساليب آلية منضبطة ومقننة، ومداخل تتوافق مع أنماط تعلمهم واستعداداتهم وسماتهم الشخصية، كما تستهدف تزويد كل متعلم على حده بالعديد من المثيرات متعددة الوسائط لمساعدته فى بناء الاستدلالات والتفسيرات، وتعتمد على تقديم الدعم الفورى والتوجيهات الفردية لحث المتعلمين على إتمام المهام والأنشطة، كما تشجع على اتخاذ القرار المناسب فى أثناء حل المشكلة، وتتيح أنماط متنوعة للتفاعل مع النظام الذكى، وتعمل بشكل دائم على تطوير طرق التعلم من خلال عمليات التكييف المرنة القائمة على تعديل مسارات التعلم الفردية وتحسينها.

وفى ظل تطور نظم التدريس القائمة على تقنية الذكاء الاصطناعى Intelligent Tutoring Systems (ITS) وتعاظم أهميتها التعليمية، أصبحت قضية إعداد المعلم وتنميته مهنياً قضية مصيرية تمليها تطورات الحياة ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفى الرقمى، حيث يجب الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعى داخل العملية التعليمية من أجل الارتقاء بمهنة التعليم ونوعية المعلمين، وفى معظم المجتمعات المتقدمة تم إعادة النظر فى نظم إعداد وتدريب المعلمين بشكل خاص، من خلال تصميم برامج تنمية مهنية تستهدف تزويدهم بالمعارف والمهارات المهنية والخبرات التقنية فى مجال توظيف الذكاء الاصطناعى فى عمليات التخطيط والتدريس وتقويم تعلم الطلاب، بجانب مساعدتهم على الوعى بالمستحدثات التكنولوجية العالمية، وتمكينهم من توظيف

تطبيقاتها الذكية داخل بيئات التعلم المتنوعة دعماً لمكانة مهنة المعلم فى عصر المعلوماتية والثورة الرقمية (نوال الجهنى، 2019، 3).

ومن خلال الاطلاع على بعض الأبحاث فى مجال التنمية المهنية وتطوير ممارسات التدريس لدى المعلمين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى، اتضح أن معظم تلك الدراسات اعتمد على المنهج الوصفى لتحليل الواقع والتصورات حول إمكانية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعى فى مجال عمليتى التعلم والتدريس، فعلى سبيل المثال: كشفت نتائج دراسة أيرين هندى (2020) عن درجة ضعيفة لإمكانية تطبيق معلمى التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية بمحافظة المنيا لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعى فى التعليم بمجالات التخطيط والتنفيذ والتقييم، وأوصت بضرورة تدريب طلاب كلية التربية من خلال مقرر طرق التدريس وكذلك تدريب المعلمين أثناء الخدمة على كيفية التدريس وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعى. وحددت دراسة منى البشر (2020) عدة متطلبات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء بمجال المناهج وطرق التدريس، وتمثلت فى ثلاثة متطلبات: تنظيمية وبشرية ومالية. وأوصت دراسة عبد الرازق محمود (2020) بضرورة توظيف مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعى كمدخل لتطوير التعليم فى ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19) مثل أنظمة التدريس الذكى والواقع الافتراضى والواقع المعزز والمحتوى الذكى. وأشارت نتائج دراسة لينا الفرانى وسمر الحجيلى (2020) إلى العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم فى ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا UTAUT وتمثلت فى : الأداء المتوقع- الجهد المتوقع- التأثير الاجتماعى- التسهيلات المتاحة. وكشفت نتائج دراسة صبرية الخيبرى (2020) عن درجة امتلاك منخفضة لدى معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعى فى العملية التعليمية. وقدمت دراسة هاشم عبد الرحمن(2020) رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم فى ظل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة 4^{th} IR والأهمية المتعاظمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى AI. وكشفت نتائج دراسة منال الشبل (2021) أن تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعى فى التعليم العام بالمملكة العربية السعودية كانت بدرجة متوسطة. كما أسفرت نتائج دراسة أمل القحطانى وصفية الدايل(2021) عن مستوى وعى معرفى مرتفع حول مفاهيم الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته فى التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.

ووصفت دراسة محمد العتل وعبد الرحمن العجمى وإبراهيم العنزى (2021) دور الذكاء الاصطناعى AI فى التعليم من وجهة نظر طلاب كلية التربية الأساسية بدولة الكويت الذين يدرسون مقرر طرق تدريس الحاسب الآلى.

واتضح من العرض السابق ندرة الدراسات والأبحاث السابقة فى البيئة العربية التى استهدفت إعداد أطر تنمية مهنية أو تصورات مقترحة لبرامج تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة لتطوير ممارسات التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى، باعتبارهم رأس مال معرفى وفكرى فعال بالمؤسسات التعليمية وذوى دور بارز فى تحسين عمليات الإبداع والإنتاجية والمهارات الحياتية لدى المتعلمين فى ظل عصر المعلوماتية والاقتصاد المعرفى. وفى ضوء ذلك ارتبطت مشكلة البحث بمحاولة إعداد وتقديم إطار تنمية مهنية مستقبلى يمكن تطبيقه تجريبياً فى دراسات وبحوث جديدة بالبيئة المصرية أو العربية، أو تضمينه ببرامج التدريب بالأكاديمية المهنية للمعلمين كمحاولة لتنمية ممارسات التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى مثل: نظم التدريس الذكية، والتعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين.

ثالثاً: التنمية المهنية لمعلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى ونظام التعليم الجديد Edu2.0

يعد معلم مرحلة التعليم الأساسى أحد رؤوس المال المعرفى والفكرى بمنظومة التعليم المصرى، ويعتبر ركيزة رئيسة لتحقيق أهداف المؤسسات التعليمية فى ظل متطلبات عصر المعلوماتية والثورة الرقمية، ويجب الاهتمام بتنمية معارفه ومهاراته الفنية والتقنية المرتبطة بتوظيف المستحدثات التكنولوجية فى عمليتى التعلم والتدريس داخل بيئات الصف الدراسى، والتى من أهمها تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

وبالرغم من الجهود التى تبذلها الدولة فى تطوير النظام التعليمى بمرحلة التعليم الأساسى، إلا أنه توجد عدة معوقات تواجه معلمى تلك المرحلة -كرأسمعرفية- فى كل من حلقتيها: الحلقة الأولى (المرحلة الابتدائية) والحلقة الثانية (المرحلة الإعدادية) مثل: ضعف برامج التنمية المهنية، وعدم الاهتمام بتوظيف التطبيقات والمستحدثات التكنولوجية فى الفصول الدراسية، واعتماد الدورات التدريبية على الجوانب النظرية، وندرة الدورات العملية فى نطاق توظيف أدوات التعليم

الإلكترونى، وكثرة المسئوليات التى تقع على كاهل المعلمين فى جميع التخصصات بسبب الكثافة الطلابية وتكدس الفصول الدراسية، بجانب ضعف كفاءة بعض المعلمين مهنياً فى مجال التعلم الرقمى (نجلاء حامد وأسماء زيدان، 2020، 224-225).

وقد استهدف نظام التعليم الجديد2.0 Education2.0 معالجة القصور فى النظام التعليمى الذى لم تتوافق فلسفته مع مبادئ التعليم الحديث المتضمنة بالدستور المصرى واستراتيجية مصر للتنمية المستدامة، حيث ترتب عليه تأخر التصنيف العالمى المصرى فى جودة التعليم، وعدم مواكبة متطلبات التعلم الريادى ومستجدات الثورة الصناعية الرابعة، وأرجع ذلك لكثرة الاهتمام بالمعرفة والحفظ على حساب الجوانب الأدائية والاتجاهات العلمية، وعدم تنمية مهارات التفكير العليا أو المهارات الحياتية لدى المتعلمين، بجانب تطبيق أدوات وأساليب التقويم التقليدية غير الرقمية (جيهان محمد،2019، 172-173؛ Al Tonsi,2019,468).

وارتبطت فلسفة نظام التعليم الجديد2.0 بإطار شامل ومتكامل يقوم على مبدأ ضرورة إيجاد فرصاً للتعليم الجيد العادل للجميع دون التفرقة بين أبناء المجتمع الواحد، مع تحقيق النمو الشامل لكل متعلم من خلال التوجيه لأساليب التعلم الذاتى وتوظيف المستحدثات والتطبيقات التكنولوجية ودمجها فى عمليات التخطيط والتدريس والتقويم، والتأكيد على ضرورة تنمية المهارات الحياتية وتطبيق جدارات ريادة الأعمال، وتدعيم الاتجاهات والقيم العلمية والبيئية والصحية، ودمج مهارات التفكير الإبداعى والناقد فى المناهج التعليمية بشكل إلكترونى (تفيدة غانم، 2019، 24 ؛ وهشام عبد الحفيظ، 2020، 417-418).

كما اعتمد النظام التعليمى الجديد2.0 على مجموعة من الركائز التى تسهم فى تحقيق أهدافه وتطوير عمليات التعلم والتدريس والتقويم بالفصول والصفوف الدراسية بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء معايير الجودة الشاملة ومداخل التحسين المستمر من أهمها: إحداث تحولات جوهرية فى التعليم الأساسى كتوفير مناهج مستحدثة تستهدف تعلم المواطنة الرقمية ومهارات القرن الحادى والعشرين، وتوظيف بنك المعرفة المصرى لإتاحة مواد رقمية تمكن التلاميذ من التعلم ودراسة المحتوى العلمى بطرق شيقة ومبتكرة إلكترونياً، وتقديم برامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على كيفية توظيف تطبيقات التعليم الإلكترونى والافتراضى عبر الويب، وتبنى فلسفة التطوير المهنى

الفعال لتطوير الممارسات القائمة على الموارد الرقمية، ونشر مبادرة " المعلمون أولاً " وتعميمها بالمجتمع المصرى (البنك الدولى، 2017، 10-11).

وفى ظل نظام التعليم الجديد2.0 تم تنفيذ شراكة بين وزارة التربية والتعليم ومؤسسة Discovery Education ؛ كونها الشركة الرائدة على مستوى العالم فى حقل إنتاج المحتوى الرقمى وإتاحة الموارد الرقمية وتوفير المحتوى الإلكترونى التفاعلى كالكتب الرقمية والوسائط المتعددة لجميع التلاميذ بدون تمييز عبر موقع بنك المعرفة المصرى، وذلك بالإضافة لمساهمتها فى برامج التطوير المهنى لمعلمى مرحلة التعليم الأساسى عبر بناء أكبر مجتمع للتعلم المهنى الرقمى (Discovery Education,2021).

وتتضمن منصة Discovery Education قوائم متعددة تشجع معلمى مرحلة التعليم الأساسى على ممارسات التدريس الإلكترونى، وتحثهم على التطوير الذاتى المهنى فى مجال التدريس الرقمى، ومن أهم هذه القوائم التفاعلية: (مروة الباز، 2020، 462-463 ؛ مصطفى عبد الرؤف، 2022، 484-485)

- محتوى المناهج الرقمية Curriculum Connect لتقديم الموارد الرقمية التفاعلية.
- مجتمع الممارسات Community DEN وهى خاصة بمعلمى التعليم الأساسى وتتيح لهم تصفح وتحميل الموارد الرقمية، وتقدم توجهات لتطوير ممارسات التدريس الرقمى لديهم.
- الاستراتيجيات التعليمية الإبداعية المعتمدة على الأبحاث Spotlight on Strategies (SOS) وتقدم مجموعة استراتيجيات للتدريس يمكن توظيفها مع المحتوى الرقمى بطرق إبداعية.
- أفضل الممارسات Best Practices وتتضمن تجارب المعلمين السابقة وممارساتهم الحقيقية للاستفادة من الموارد الرقمية المتاحة، ومرفق بها مدونة لعرض ما يستجد من خبرات تمت فعلياً.
- أدوات وموارد المجتمع Community Tools and Resources وتوظف بغرض مشاركة أفكار ومقترحات المعلمين حول كيفية تطوير ممارساتهم التدريسية الإلكترونية عبر دمجهم للموارد الرقمية التفاعلية المتاحة.

وبالرغم من اهتمام الدولة المصرية بنظام التعليم الجديد2,0 فى مرحلة التعليم الأساسى، إلا أنه انصب فقط فى ضرورة إعداد مناهج العلوم المطورة بدءً من الصف الرابع الابتدائى، وتجهيز بنك المعرفة المصرى بالتعاون مع مؤسسة Discovery Education بعدد كبير من الموارد الرقمية المرتبطة بالمحتوى العلمى لجميع الصفوف الدراسية بمرحلة التعليم الأساسى، كما قدمت فرصاً ضئيلة للتطوير الذاتى المهنى الرقمى عبر منصة "ديسكفرى"، حيث لم تفعل مبادرة "المعلمون أولاً" للتدريب وفق نظام Edu2.0 على ممارسة مهارات التدريس الإلكترونى عبر توظيف تطبيقات الويب والبيئات الافتراضية والتكيفية. وفى ظل انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعى على المستوى العالمى والمحلى سعى الباحث لتقديم رؤية وإطار مستقبلى للتنمية المهنية قائم على التكنولوجيا والمستحدثات الرقمية فى مجال التدريب؛ ويحاول من خلاله تنمية المعارف والمهارات التقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر الرأسمعرفية بالنظام التعليمى المصرى الجديد، بما قد يسهم فى تنمية ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، والتى سوف توجه الدولة المصرية فى المستقبل القريب بحتمية توظيفها فى المدارس والفصول الدراسية تمشياً مع التطور المستمر فى مناهج العلوم.

رابعا: إجراء المقابلات الاستطلاعية

تمثلت الدراسة الاستطلاعية فى إجراء عدة مقابلات مقننة ومنظمة مع بعض معلمى العلوم كرأس مال معرفى أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى؛ بهدف تحديد مدى معرفتهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية، والكشف عن مدى وعيهم بكيفية توظيفها فى تدريس العلوم ببيئة الفصل الدراسى فى ظل تطوير وزارة التربية والتعليم للمناهج الدراسية فى ضوء معايير النظام الجديد2,0 Edu2.0.

واعتمدت إجراءات المقابلة* على تقديم (8) أسئلة للتعرف على أراء فئة من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى حول كيفية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى فصول العلوم، وأهم ممارسات التدريس القائمة عليها، وإلى أى مدى تتناول برامج التدريب المقدمة لهم بالأكاديمية المهنية- كأهم عناصر الرأسمعرفية بالمؤسسات التعليمية- لمهارات استخدام تطبيقات الذكاء

* ملحق(1): برتوكول المقابلة المنظمة حول ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

الاصطناعى فى عمليتى التعلم والتدريس، ومدى حاجاتهم الفعلية للبرامج التدريبية المتخصصة فى هذا المجال التقنى.

وقد طبقت إجراءات المقابلة مع (24) معلماً للعلوم بمرحلة التعليم الأساسى بواقع (13) معلم بالمرحلة الابتدائية و(11) معلم بالمرحلة الإعدادية بمدارس إدارتى شرق وغرب كفر الشيخ التعليمية، وأسفرت نتائج المقابلة عن نسب الاتفاق التالية:

- 83,3٪ من معلمى العينة الاستطلاعية ليس لديهم معرفة بمصطلح الذكاء الاصطناعى من حيث المفهوم أو النشأة أو علاقته بالعلوم التطبيقية الأخرى أو بكفية محاكاته للعقل البشرى كمورد معرفى استراتيجى.
- 95,8٪ من العينة الاستطلاعية ليس لديهم معلومات حول عمليات هندسة المعرفة المستخدمة فى تصميم برمجيات الذكاء الاصطناعى التعليمية، والتى تحاكى عمليات التفكير لدى المعلم البشرى فى أثناء التدريس والتقويم وحل مشكلات الصف الدراسى.
- 91,7٪ من المعلمين ليس لديهم القدرة على تحديد الفروق بين مجالات استخدام الذكاء الاصطناعى فى نطاق التعليم وتدريس العلوم مثل تعلم الآلة والتعلم العميق والرؤية الحاسوبية.
- 87,5٪ ليس لديهم الوعى بالنظم الخبيرة كنظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلى، وتم تصميمها بغرض محاكاة تفكير المعلم بوصفه خبيراً بشرياً لديه القدرة على حل المشكلات التعليمية.
- 83,3٪ ليس لديهم معرفة بنظم التدريس الذكية (ITS) كأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى التى يمكن توظيفها واستثمارها فى تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها فى ظل المناهج المطورة فى ضوء معايير النظام الجديد2,0 Education 2.0.
- 95,8٪ ليس لديهم الخبرة لممارسة تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية مثل التعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين.
- 20,8٪ لديهم النية المستقبلية والرغبة فى تطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى ذاتياً فى ظل المناهج المطورة والشراكة القائمة بين وزارة التربية والتعليم

ومؤسسةDiscovery Education لتطوير بنك المعرفى المصرى وإثراء محتواه بالموارد الرقمية التفاعلية.

- 100٪ أكدوا حاجتهم كرأس مال معرفى إلى برامج تدريبية جاهزة ومتخصصة، ومعدة وفق احتياجاتهم، وقائمة على المستحدثات التقنية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا الرأسمعرفية) بغرض تطوير الأداء التدريسى فى العلوم المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

خامساً: الدراسة الاستكشافية

أجريت الدراسة الاستكشافية بغرض تحديد المستوى الفعلى والحقيقى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كرأس مال معرفى وفكرى أثناء الخدمة، وذلك عن طريق تطبيق بطاقة للتقييم الذاتى على نفس مجموعة معلمى العلوم الذين أجريت معهم المقابلات الاستطلاعية؛ بهدف تعرف واقع ممارساتهم التدريسية المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى، وذلك فى ضوء حد التمكن(70٪•). وقد تكونت بطاقة التقييم الذاتى* من (20) مفردة معدة وفق الأبعاد (تخطيط التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى- تنفيذ التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى- تقويم التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى)، وبلغت نهايتها العظمى (100) درجة فى ضوء تقدير "ليكرت" الخماسى، وتمثلت النتائج فى جدول (1) التالى:

• تمثل حد التمكن فى نسبة (70٪) فأكثر فى ضوء إجراءات الأبحاث والدراسات السابقة فى مجال التنمية المهنية لمعلمى العلوم.

* ملحق(2): أداة الدراسة الاستكشافية.

جدول (1): متوسطات درجات معلمى العلوم بالدراسة الاستكشافية فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى والنسب المئوية لها (ن=24)

ممارسات التدريس المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى	عدد المفردات	الدرجة العظمى	المتوسط	المتوسط المعيارى	فئة المتوسط المعيارى	مستوى فئة المتوسط	نسبة المتوسط	متوسط حد التمكن 70٪
تخطيط التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	5	25	6,83	1,37	-1 2,33	منخفض	27,32٪	17,5
تنفيذ التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	9	45	14,25	1,58	-1 2,33	منخفض	31,67٪	31,5
تقويم التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	6	30	7,33	1,22	-1 2,33	منخفض	24,43٪	21
تدريس العلوم المستند لتطبيقات الذكاء الاصطناعى ككل	20	100	28,41	1,42	-1 2,33	منخفض	28,41٪	70

واتضح من جدول (1) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمى العلوم بلغت (27,32٪) لممارسات تخطيط التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وبلغت (31,67٪) لممارسات تنفيذ التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، و(24,43٪) لممارسات تقويم التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، و(28,41٪) لممارسات تدريس العلوم المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى ككل، ويعنى ذلك أن جميع النسب المئوية للمتوسطات والمتوسطات المعيارية أقل من حد التمكن (70٪) فى جميع الممارسات؛ مما أشار

إلى انخفاض ممارسات تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم كرأسمعرفية بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة.

تحديد مشكلة البحث:

حددت مشكلة البحث فى انخفاض مستوى الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم كرأس مال معرفى فى مرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة، وأرجع ذلك لعدم تلقيهم برامج تنمية مهنية فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بالرغم من قيام وزارة التربية والتعليم بتطوير مناهج العلوم وإتاحة الموارد الرقمية بالاشتراك مع قواعد البيانات العالمية وفقاً لتوجه وطبيعة النظام التعليمى الجديد2,0؛ ولذا سعى البحث لتقديم رؤية وإطار مستقبلى للتنمية المهنية قائم على التكنولوجيا والمستحدثات الرقمية فى مجال تدريب معلمى العلوم (تكنولوجيا الرأسمعرفية)، بغرض تطوير ممارساتهم التدريسية المستندة إلى الذكاء الاصطناعى، كتقنية ذات حتمية وتوجه مستقبلى لتوظيف تطبيقاتها ببيئات التعلم المتنوعة وفق المعايير العالمية لتطوير مناهج العلوم.

وللتصدى لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس الآتى:

ما إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى؟.

وتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى؟.
2- ما مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى؟.
3- هل يوجد فرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى يعزى لمتغير نوع المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية)؟.
4- هل يوجد فرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى يعزى لمتغير سنوات الخبرة (الأكثر خبرة- حديث التخرج)؟.

5- ما مدى توافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ؟.

6- ما التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـدى معلمى مرحلة التعليم الأســـاسى؟.

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث فيما يلى:

- إعداد قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى.
- تحديد مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى.
- الكشف عن الفرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى، والذى يعزى لمتغيرى نوع المؤهل العلمى وسنوات الخبرة.
- تعرف الاحتياجات التدريبية وتحيد مدى توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، ومن ثم تقديم التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسـمعرفية لتطوير ممارساتهم التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث فيما يلى:

- يساير البحث الاتجاهات المعاصرة فى مجال التنمية المهنية الرقمية، والتى توصى باعتبار معلم العلوم رأس مال معرفى لابد من تطوير معارفه ومهاراته وخبراته الفنية والتقنية فى نطاق تكنولوجيا الرأسمعرفية القائمة على المستحدثات الرقمية وتطبيقات المعلوماتية والاتصالات لتطوير عمليات التعلم والتدريس والتقويم.

- أعد البحث كاستجابة للرؤى العالمية المستقبلية التى تنادى بضرورة تدريب معلمى العلوم على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى أثناء عملية التدريس والتقويم مثل: نظم التدريس الذكية (ITS)، والروبوت التعليمى، ونظم التعلم التكيفى والافتراضى، والمحتوى الذكى، وإنترنت الأشياء، والوكيل الذكى، وروبوتات الدردشة الذكية.

- توجيه نظر مخططى برامج التنمية المهنية بوزارة التربية والتعليم بضرورة تدريب معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى وفق فلسفة ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، لتشجيعهم على ممارسة التدريس الذكى، خصوصاً فى ظل تطبيق الدولة المصرية لنظام التعليم الجديد2,0، والبداية الفعلية لتطوير المناهج رقمياً بالتعاون مع مؤسسة Discovery Education.

- أعدت قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، والتى يمكن الاستفادة منها من قبل مسئولى الأكاديمية المهنية، لإعداد برامج تنمية مهنية موجهة لإكسابها وتطويرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.

- يمكن للمهتمين ببرامج التنمية المهنية للمعلمين الاستفادة من البحث؛ حيث حاول الكشف عن أهم الاحتياجات التدريبية لمعلمى العلوم فى نطاق تكنولوجيا الرأسمعرفية والذكاء الاصطناعى.

- إفادة مخططى برامج تدريب المعلمين كرأسمعرفية أثناء الخدمة بوزارة التربية والتعليم من التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية؛ لتطوير ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، كأهم عناصر رأس المال الفكرى والمعرفى بمنظومة التعليم المصرية الجديدة.

حدود البحث:

اقتصر البحث على ما يلى:

- مجموعة من معلمى العلوم أثناء الخدمة، متنوعى المؤهل العلمى وسنوات الخبرة ببعض مدارس مرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية- الإعدادية) بمحافظة كفر الشيخ .
- قياس ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى وتقييمها وفق مدخل التقييم الذاتى للمعلم.

- حدد مستوى التمكن من الممارسات التدريسية فى النسبة المئوية (70٪) فأكثر؛ وذلك فى ضوء إجراءات الأبحاث والدراسات السابقة فى مجال التربية العلمية والتنمية المهنية لمعلمى العلوم.
- حدد مستوى توافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية فى النسبة المئوية (70٪) فأكثر.
- إعداد التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى ضوء الاحتياجات التدريبية التى كشفت عنها أداتي البحث.
- تمثل المجال الزمنى للبحث فى الفصل الدراسى الأول من العام 2022/2021م.

مواد البحث:

استخدمت مادتي البحث التاليتين:.....(إعداد الباحث)

- قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى.
- التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية.

أدوات البحث:

استخدمت أداتي البحث التاليتين:.....(إعداد الباحث)

- بطاقة التقييم الذاتى لممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

منهج البحث :

اعتمد البحث الحالى على:

- المنهج الوصفى التحليلى: حيث يعد أكثر مناهج البحث العلمى مناسبة لطبيعة البحث وأهدافه، واستخدم بغرض تقديم الإطار الفلسفى المرتبط بمشكلة البحث وتحليلها، وتحديد ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وإعداد بطاقة التقييم الذاتى لقياس مدى توافر الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وتصميم استبيان لتحديد الاحتياجات التدريبية، وتقديم التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية.

مجتمع البحث :

تمثل مجتمع البحث فى جميع معلمى العلوم أثناء الخدمة، متنوعى المؤهل العلمى وسنوات الخبرة فى كل مدارس مرحلة التعليم الأساسى بمحافظة كفر الشيخ فى العام الدراسى 2021/ 2022م.

مجموعة البحث :

تمثلت مجموعة البحث فى (64) معلم للعلوم أثناء الخدمة ببعض المدارس الابتدائية والإعدادية التابعة لإدارات محافظة كفر الشيخ التعليمية فى العام الدراسى 2021/ 2022م.

فروض البحث:

بعد الاطلاع على الإطار الفلسفى للبحث؛ صيغت الفروض الآتية بغرض الإجابة عن أسئلته:

1- تتوافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى بمستوى دون حد التمكن (70٪).

2- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطى درجات أداء معلمى العلوم متنوعى المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

3- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطى درجات أداء معلمى العلوم متنوعى سنوات الخبرة (الأكثر خبرة - حديثى التخرج) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

4- تتوافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بنسبة مئوية أكثر من (70٪).

مصطلحات البحث :

صيغت مصطلحات البحث إجرائياً على النحو الآتى:

التنمية المهنية: **Professional Development**

عملية مخططة ومنظمة وغرضية لها القابلية للتنفيذ، وتستهدف الارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، وذلك فى نطاق توظيف المستحدثات الرقمية، وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال تعلم العلوم وتخطيطه وتدريسه وإدارته وتقويمه بشكل رقمى وإلكترونى ببيئات الصف الدراسى القائمة على تنوع أنماط التعلم وأساليب التفكير لدى التلاميذ.

تكنولوجيا الرأسمعرفية: **Knowledge Capital Technology**

قدم حسام الدين مازن (2014، 392) مفهوم تكنولوجيا الرأسمعرفية لأول مرة فى أدبيات البحث التربوى وتكنولوجيا التعليم فى البيئة العربية، ليقصد بها عملية الإبحار (الخطى/ الهرمى/ الشبكى) عبر شبكات الإنترنت؛ والتى تعد مجالاً خصباً يمكن من خلاله تحقيق متطلبات التعليم والتدريب الإيجابى القائم على الفهم والإقناع والابتكار والبحث عن جديد المعرفة، وربط هذه المعرفة فى العملية التعليمية بالتطبيق فى الحياة العملية للمجتمع.

وتعرف إجرائياً كإطار فلسفى يستند إلى اقتصاد المعرفة وسمات مجتمع المعلوماتية ومتطلبات إدارة المعرفة الرقمية وصناعتها، ويتضمن آليات للتكوين المهنى من خلال تنمية المعارف والمهارات والاتجاهات التقنية لدى رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، والذى يعد معلمو العلوم أهم عناصره المؤثرة فى إنجاحها وتحقيق الميزة التنافسية لها، ويعتمد على توظيف شبكات الإنترنت والإبحار عبر بيئات التدريب الإلكترونى المنتشر والتشاركى والافتراضى والتكيفى، وأيضاً استخدام المستحدثات الرقمية وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ وذلك لتحقيق متطلبات التدريب الإيجابى القائم على البحث والإقناع والابتكار والإنتاجية وتطبيق المعرفة الجديدة فى مجال تطوير تدريس العلوم القائم على دمج التقنية والبرمجيات الذكية فى بيئات الصف الدراسى.

الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية:

The Future Framework for Professional Development Based on Knowledge Capital Technology

مخطط مستقبلى يستند إلى مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، تم تنظيمه بأسلوب شامل ومتكامل، ويتسم بالغرضية والقابلية للتنفيذ، ويتضمن آليات للتكوين المهنى للارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، ويشمل محتوى تدريبى صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمى عبر شبكات الإنترنت والإبحار فى البيئات الإلكترونية المنتشرة والتشاركية والافتراضية والتكيفية، بجانب استخدام مستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى لممارسة أنشطة ومهام التدريب التفاعلية، وتطبيق أساليب التقويم الرقمية؛ مما يحقق متطلبات التدريب الإيجابى القائم على البحث والإقناع والابتكار والإنتاجية وتطبيق المعرفة الجديدة فى مجال تحسين تدريس العلوم القائم على دمج التقنية والبرمجيات الذكية فى بيئات الصف الدراسى؛ ومن ثم يمكن تطوير الممارسات التدريسية (التخطيط- التنفيذ- التقويم) المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم كرأس مال فكرى فعال بمرحلة التعليم الأساسى.

الذكاء الاصطناعى: **Artificial Intelligence (AI)**

برامج تعليمية حاسوبية تتميز بالرقمية والتفاعلية، وقادرة على أداء العديد من المهام والأنشطة التى تحاكى سلوك معلم العلوم الخبير فى الموقف التدريسى، مثل قدرته على التخطيط والتحليل والتوجيه وحل المشكلات المعقدة والاكتشاف والتوقع والحديث النشط، واتخاذ القرارات المناسبة فى ضوء عناصر بيئة التدريس المتغيرة، وعبر عمليات التكيف المرنة، مع الاستجابة السريعة للمواقف الجديدة غير المألوفة، بما يمكن من مشاركة التلاميذ بإيجابية وفق أنماط تعلمهم، وزيادة تفاعلهم نحو تحقيق أهداف تدريس العلوم المرجو إنجازها بمرحلة التعليم الأساسى سواء داخل بيئة الفصل الدراسى أو معمل العلوم.

الممارسات التدريسية: **Teaching Practices**

الأداءات والسلوكيات والإجراءات التخطيطية والتنفيذية والتقويمية التى تصدر من معلم العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى، ويستخدمها داخل الفصل الدراسى أو المعمل بغرض إنجاز الأهداف التعليمية المحددة مسبقاً، وتحقيق نواتج التعلم المرغوبة لدى تلاميذ الحلقتين الابتدائية والإعدادية كمحصلة نهائية لعملية تدريس العلوم وتقويمه.

الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

Teaching Practices Based on Artificial Intelligence Applications

الأداءات والسلوكيات والإجراءات التدريسية التى ينفذها معلم العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى داخل الفصل الدراسى أو المعمل فى ضوء مبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، بغرض دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى تدريس العلوم؛ من خلال تصميم أنشطة تفاعلية قائمة على نظم التدريس الذكية، والتعلم التكيفى، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين، وأتمته المهام الإدارية فى مرحلة التخطيط، وممارستها وفق إجراءات محددة فى مرحلتى تنفيذ وتقويم التدريس لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسى، وقيست بالدرجة التى حصل عليها معلم العلوم فى بطاقة التقييم الذاتى للأداء المعدة لذلك الغرض.

مرحلة التعليم الأساسى: **Basic Education Stage**

تعنى المرحلة التعليمية التى تبدء مباشرة بعد الانتهاء من مرحلة رياض الأطفال، ومدة التعليم الإلزامى بها (9) سنوات من واقع المادة الرابعة لقانون 139 لسنة 1981، والتى أشارت أنها تتكون من حلقتين: الحلقة الأولى (المرحلة الابتدائية) ومدتها (6) سنوات، والحلقة الثانية (المرحلة الإعدادية) ومدتها (3) سنوات، وحالياً طبق عليها النظام التعليمى المصرى الجديد2,0، حيث تم تطوير مناهج العلوم بدءً بمنهج الصف الرابع الابتدائى للعام الحالى 2022/2021م.

الإطار الفلسفى للبحث

يتمثل الأساس العلمى والفلسفى للبحث فى إطاره النظرى المعرفى، الذى أُستند إليه فى أثناء إعداد مادتي وأداتي البحث بأسلوب مقنن، وتضمن معلومات عن تكنولوجيا الرأسمعرفية تعريفها ومبادئها وفلسفتها وعلاقتها بالاقتصاد المعرفى ومجتمع المعلوماتية وإدارة المعرفة، وكذلك وُصف الذكاء الاصطناعى وحددت أهميته ومجالاته وأنواعه وأهم تطبيقاته فى نطاق عمليات التعلم والتدريس والتقويم، كما أشير لمتطلبات التنمية المهنية فى ضوء تكنولوجيا الرأسمعرفية وتطبيقات الذكاء الصناعى، وذلك على النحو التالى:

أولاً: الرأسمعرفية **Knowledge Capital**

الرأسمعرفية مصطلح مركب يشير إلى رأس المال المعرفى ويصف طبيعة الحياة الاقتصادية والاجتماعية فى العصر الحالى الذى يتميز بالمعلوماتية وثورة الاتصالات والتكنولوجيا الرقمية، والتى جعلت للمعرفة قوة وسيادة فى تحقيق ثروة المجتمعات ورفاهيتها. وقد أُشير لمصطلح الرأسمعرفية فى أدبيات البحث التربوى والتعليمى بعدة مفاهيم أخرى مثل: رأس المال البشرى Human Capital، ورأس المال الفكرى Intellectual Capital، ورأس المال الاجتماعى Social Capital، وجميعها مترابطة ومتقاربة المعنى والدلالة، وسوف يتم توحيد مصطلح الرأسمعرفية (رأس المال المعرفى) فى الإطار الفلسفى للبحث الحالى كونه يرتبط بعمليات إدارة المعرفة بدرجة كبيرة، ويتوافق مع متطلبات اقتصاد المعرفة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ويحدد كل من Roca-Puig, Beltrán-Martín & Cipres (2012,6) و Kijek, Nowak & Domańska (2016, 173) مفهوم الرأسمعرفية بأنها المعلومات والمهارات والقدرات العقلية والتقنية التى يمتلكها أفراد المؤسسة أو المنظمة والتى تسهم فى تميزها وتقدمها عبر استثمار قدرات العنصر البشرى وتشجيع العاملين بها على التعلم والتدريب واكتساب الخبرات المتنوعة.

ويؤكد حسام الدين مازن (2016، 27-28) أن الإنسان يعد أعظم مورداً فى المؤسسات الخدمية والإنتاجية، فهو القادر على تلقى المعرفة واكتسابها وإعدادها وإبداعها، لذا يجب أن تقاس فاعلية النظم والمؤسسات الاقتصادية والاجتماعية فى ضوء ما تمتلكه من أصول معرفية assets، متمثلة فى عقول البشر كمعرفة ضمنية أو كامنة ترتبط بالخبرات والتجارب والمهارات غير المدونة أو غير المنشورة.

ويشير Lehtimaki & Lehtimäki (2016, 43) وفهد العبيرى (2018، 9) إلى أن مفهوم رأس المال يعد مفهوماً اقتصادياً بحتاً يتضمن عناصر الأرض والقوى العاملة والمال لإتمام عمليات الإنتاج وتحقيق الربحية للمؤسسة، وقد استوحى منه الخبراء بمجال العلوم التربوية والاجتماعية والإدارية مصطلحاً آخراً تمثل فى رأس المال البشرى ليعبر عن حصيلة المعارف والمهارات والخبرات المتراكمة لدى أفراد المجتمع، ثم طور المصطلح إلى رأس المال المعرفى ليركز على القوة المعرفية والميزة التنافسية والقدرات الإبداعية وإنتاجية الأفكار والموجودات

المعرفية والموارد الفكرية والموهبة والمعرفة التكنولوجية كأحد أهم أصول المؤسسات التعليمية والاقتصادية غير المادية.

ويضيف حسام الدين مازن (2020، 220) أن مصطلح الرأسمعرفية يدل على ما تعكسه طبيعة العصر الراهن: عصر المعلومات والاتصالات وتقنياتها، والذى حققت فيه المعرفة النصيب الأوفر من السيادة والقيادة، ومن أكثر المسميات قرباً لمصطلح الرأسمعرفية ما يلى:

- رأس المال البشرى (فمن البشر من لا يحتل عندهم الفكر والمعرفة إلا القليل).
- رأس المال الفكرى (يدل على أن الفكر محتكر لدى فئة فوقية من أكثر).
- رأس المال الاجتماعى (الحراك الاجتماعى والرقى فى سلوك التفاعل بين الفرد والجماعة).
- رأس المال المعرفى (العنصر الفعال فى التقدم هو المعرفة- فهى توجد وتدير وتنمى الثروة).

وتفترض نظرية رأس المال المعرفى أن المتحكم الرئيس فى العمليات التكنولوجية للدول المتقدمة يتمثل فى كفاءة أفراد المجتمع؛ والتى تعد عاملاً أساسياً فى تحديد حجم الثروة الاقتصادية للدول، حيث ترتبط الكفاءة بمستوى القدرات المعرفية العليا لدى القوى البشرية، والتى تستثمر فى إحداث التقدم العلمى والتكنولوجى للمجتمعات، كما تعتمد على جودة المصادر المعرفية التى تقدمها المؤسسات لتشجيع عناصرها الإنسانية على العمل بفعالية اقتصادية مستقبلاً كصفوة معرفية Cognitive Elite وكفئة ذكية Smart Fraction منوط بها إحداث تقدم تكنولوجى صناعى فى مجتمعهم عبر الإنتاجية والبحث العلمى (صديق يوسف، 2016، 143).

وحددت طبيعة مفهوم الرأسمعرفية وفسرت فى ضوء خمسة مكونات رئيسة، تمثلت فى: (Chen, 2021 ؛ Kenton,2019 ؛ Starovic & Marr,2016 , 6)

- رأس المال البشرى: ويشمل عدة عناصر فرعية يتمثل أهمها فى الكفاءة والمهارات والقدرات والخبرات والمعرفة والإبداع وفرق العمل والقيادة والاتجاهات والدافعية والتعليم والمؤهلات والحكمة.
- رأس المال الهيكلى: ويتضمن عناصر مثل نظم المعلومات وقواعد البيانات والقيمة والثقافة وحقوق النشر والعمليات الإدارية والنظم والبرمجيات والاكتشافات والاستراتيجيات.
- رأس مال العلاقات: ويرتبط بكل من العلاقة مع المجتمع المحلى والقدرات التنافسية والتحالفات الاستراتيجية والعلاقة مع المستفيدين ورضا المستفيد.

- الأصول الفكرية: وتشمل عناصر فرعية مثل التصميمات والتخطيط الاستراتيجى والبرمجيات والتطوير وتسهيل العمليات وتطبيقات الحاسب الآلى.
- الملكية الفكرية: وتتضمن عناصر فرعية مثل المواهب الفكرية وحقوق النشر والطبع وحقوق التصميم وحقوق الاستثمار وبراءات الاختراع.

ويرتبط رأس المال المعرفى بالمكونات الرئيسة للوظائف المعرفية المتقدمة، والتى تعد بمثابة قدرات معرفية عليا يجب تعزيزها وتطويرها لدى كافة المتعلمين كقوى بشرية عاملة مستقبلاً بالمجتمع، ويتمثل أهمها فى: (صديق يوسف، 2016 ، 148- 149 ؛ هنده مدفونى، 2017، 611)

- الذكاء الإنسانى: ويرتبط بالقدرة على التكيف مع البيئة، والقدرة على التفكير التجريدى والمنطقى، والتخطيط وحل المشكلات، وفهم الأفكار المعقدة، وتنظيم التفسيرات المتعددة، كما يسهم فى تحقيق سرعة معالجة المعلومات، وتمكين أفراد المجتمع من تحقيق إنجازاتهم فى الحياة العامة بكل كفاءة.
- التفكير الإبداعى: ويشير إلى القدرات العقلية لدى أفراد المجتمع، المرتكزة حول الحساسية للمشكلات أو الصعوبات أو العناصر المفقودة أو النقص بالمعلومات، وأيضاً المرتبطة بطلاقة الأفكار ومرونتها والأصالة فى توليد الفرضيات والتخمينات وإنتاج الحلول الفريدة .

وللرأسمعرفية بعداً اجتماعياً لابد من مراعاته وتنميته لدى العنصر البشرى، ويتمثل ذلك البعد الاجتماعى فى عدة مستويات فرعية من أهمها: الجماعات والشبكات وترتبط بالمشاركة الفعالة فى المنظمات الاجتماعية والشبكات غير الرسمية، والثقة والتضامن الاجتماعى، والعمل التعاونى الجمعى عبر ممارسة الأنشطة والمشروعات التشاركية، والمعلومات والاتصال من خلال توظيف الوسائل التكنولوجية وأدوات التواصل الإلكترونى، والاندماج والتماسك الاجتماعى، والتمكين النشط ويرتبط بالمهارة فى إدارة العمليات والتحكم بها فى داخل المؤسسات (بدر الدين سليمان، وليد العبيكى، 2016، 417 ؛ Alkhateeb, Yao & Cheng, 2018, 6).

وتضيف أمينة مزيان (2019، 80-81) مجموعة من العناصر التى تعد مكوناً رئيساً للرأسمعرفية، والتى يجب مراعاتها عند تطوير أداء القوى البشرية فى المؤسسات والمنظمات المختلفة، ومن أهمها:

- المعرفة: وتمثل المعرفة النظرية والتطبيقية، والتى تعد حصيلة المعلومات المتضمنة بسياق مفاهيمى منطقى، ومن خلال توظيفها يمكن للعنصر البشرى اتخاذ القرارات المناسبة بعد التحقق من صحتها ودقتها.

- الكفاءات: وتعبر عن الاستثمار الجيد للموارد المتاحة واستغلالها عن طريق توظيف عمليات المزج والتنسيق والتقييم لتحقيق أهداف المؤسسة.

- الخبرات: وتشير إلى المهارات المتراكمة التى تعد أساس تكوين رأس المال المعرفى عبر الممارسات العملية المتواصلة عبر الزمن، وتتطلب عمليات النقل والتجميع بين الخبرات العملية والعلمية المتنوعة.

- المهارات: وتعبر عن حصيلة القدرات الفنية والسلوكيات المهيكلة، ومنها مهارات عملية وفنية وتقنية وعقلية توظف جميعها لتنفيذ الأعمال والمهام لتحقيق أهداف المؤسسة.

- الإبداع: ويشير إلى قدرة القوى العاملة البشرية على التفكير الخلاق والمتجدد، والقدرة على الأداء الفائق بمرونة وأصالة لحل المشكلات.

ويشير أحمد الأثرى وجاسم العمر ومها عقيل (2017، 386) وإيمان أحمد (2021، 184) إلى أن الرأسمعرفية تتطلب توصيف طريقة أداء العمل داخل المنظمة أو المؤسسة (Know-How) بأسلوب علمى مقنن، كما ترتبط مباشرة بالخبرات والمعلوماتية والمهارات الفنية لدى القوى البشرية العاملة، وتتكون من ثلاثة عناصر رئيسة تتمثل فى الإنسان (إدارة الموارد البشرية) والعلاقات (الاتصال والتعاون) والمصادر التنظيمية (التكنولوجيا والإبداع والاختراع وهندسة العمليات).

كما يشير حسام الدين مازن (2018، 435-436) إلى أنه يمكن معالجة مفهوم الرأسمعرفية على أنه الموهبة والمهارات والمعرفة التقنية والعلاقات، وكذلك الماكينات التى تجسدها، والممكن استخدامها لخلق الثروة، فهو يرتبط بالتعليم والخبرات المتراكمة فى العنصر البشرى، والتى يمكن تحويلها إلى قيمة للمؤسسة تحقق ميزتها التنافسية، عبر الاستفادة من الفرص التى تتيحها التكنولوجيا الحديثة، كما تتمثل الرأسمعرفية فى الأصول غير الملموسة والأصول غير المادية، وكذلك الموجودات الفكرية؛ التى ترتبط بمواد المعرفة الفكرية والمعلوماتية والملكية الفكرية والخبرة، بجانب القدرات العقلية التى تمتلكها فئة محددة من الموارد البشرية ذات الكفاءات القادرة

على توليد الأفكار المتعلقة بالتطوير الخلاق والاستراتيجى للأنظمة والأنشطة والعمليات بما يضمن للمؤسسة امتلاك ميزة تنافسية مستدامة.

وتضيف وسيلة ساهل وداهينين عامر(2018، 3) أن الرأسمعرفية تعد جوهر عملية التنمية الاقتصادية، وتُرجع لها مستويات الرفاهية ومعدلات النمو الاقتصادى المرتفعة بالمجتمعات، نظراً للاستثمار الحادث فى القوى البشرية العاملة، والذى يسهم بدوره فى تحقيق الإبداع والتحكم فى التغيرات التكنولوجية المعززة للأداء الاقتصادى. وبالرغم من أهمية الرأسمعرفية إلا أن الاستثمار فى الموارد البشرية كأحد مكوناتها الرئيسة غير متوازن فى بعض المجتمعات؛ حيث يتم تطويرها وتحسينها فى قطاعات مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبحوث الطبية، ولكنه ما زال محدوداً جداً فى مجال التعليم والبحث العلمى، ومن ثم يجب سد الفجوة المعرفية بهذا القطاع وتحقيق الاستغلال النظامى للمعرفة Systematic Exploitation of Knowledge بداخل المؤسسات التعليمية.

وتتطلب عملية تنمية الرأسمعرفية وتطويرها داخل المؤسسات الاقتصادية والتعليمية الاستناد إلى عدد من الأساليب التالية المتعلقة برأس المال الفكرى والمعرفى، من أهمها: (بورديمة سعيدة، بخاخشة موسى ، طبايبية سليمة، 2018، 230-231 ؛ ياسر عثمان، 2021، 254-255)

- استقطاب رأس المال المعرفى: البحث والتنقيب عن الموارد البشرية ذات المعلومات والخبرات المتقدمة والمهارات التكنولوجية العالية وفق معايير محددة.

- صناعة رأس المال المعرفى: تعنى تعزيز قدرات الموارد البشرية على الإبداع، وابتكار المعرفة ومشاركتها بغرض حل المشكلات، وتحقيق الميزة التنافسية للمؤسسات، وذلك من خلال إعداد برامج التعلم القائمة على مبادئ التعليم التشاركى المستمر، وإتاحة أدوات تكنولوجية لنشر المعرفة وتبادلها وتداولها.

- تنشيط رأس المال المعرفى: وترتبط بتشجيع العنصر البشرى على التفكير وتوليد الحلول والمقترحات باستخدام استراتيجية العصف الذهنى من أجل إنجاز المهام بطرق ابداعية.

- المحافظة على رأس المال المعرفى: وذلك من خلال تقديم برامج للتدريب والتطوير المستمر، مع تقديم الدعم المعرفى والتحفيز المعنوى لجميع القوى البشرية العاملة بالمؤسسة.

ويتضح مما سبق أن الرأسمعرفية أصبحت فى ظل عصر المعلوماتية هى رأس المال الفعلى للمؤسسات والمنظمات باعتبارها الأداة الرئيسة الموجهة نحو إحداث التغيير والتجديد

والإبداع، وتحويل المعارف والمهارات إلى قيمة وميزات تنافسية، تتطلب التمركز حول الأصول الفكرية غير الملموسة، واستغلالها أكثر من الموارد الطبيعية والأصول المادية الملموسة.

ثانياً: تكنولوجيا الرأسمعرفية **Knowledge Capital Technology**

ازداد دور تكنولوجيا الرأسمعرفية وازداد الاهتمام بها فى وقتنا الحالى فى ظل التوجهات العالمية نحو اقتصاد المعرفة وذلك مقارنة برأس المال المادى، ويمكن من خلالها تحقيق النمو والتقدم للمجتمعات بفضل التسارع الكبير فى التطور التكنولوجى، حيث ترتبط الرأسمعرفية بتكنولوجيا المعلومات التى توفر الأدوات والتطبيقات الإلكترونية التى تعزز رأس المال البشرى والفكرى؛ وتطويرها فى المجال التعليمى يساعد فى رفع كفاءة وفاعلية أداء المعلمين بدرجة تحقق الميزة التنافسية للمؤسسات التعليمية.

وقد قدم حسام الدين مازن (2014، 392) مفهوم تكنولوجيا الرأسمعرفية كمفهوماً جديداً لأول مرة فى أدبيات البحث التربوى وتكنولوجيا التعليم فى البيئة العربية، يرتبط بمجالات رأس المال البشرى ورأس المال الفكرى ورأس المال الاجتماعى ورأس المال المعرفى، وذلك ضمن ورقة بحثية تحت عنوان تكنولوجيا الرأسمعرفية أفق غائب فى إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية فى عالمنا العربى، ليقصد به عملية الإبحار (الخطى/ الهرمى/ الشبكى) عبر شبكات الإنترنت؛ مما يعد مجالاً خصباً إلى التعليم والتدريب الإيجابى القائم على الفهم والإقناع والابتكار والبحث عن جديد المعرفة، وربط هذه المعرفة فى العملية التعليمية بالتطبيق فى الحياة العملية للمجتمع.

ويشير Vieira,Briones-Peñalver & Cegarra-Navarro (2015, 305) إلى أن تكنولوجيا المعلومات قد ساهمت بشكل فعال فى تطوير رأس المال البشرى، وأصبح استخدام تطبيقاتها ونظمها من أهم المؤشرات الدالة على جودة عمليات التنمية والارتقاء بالأداء المهنى للقوى العاملة بالمؤسسات بصفة عامة والتعليمية منها بصفة خاصة عبر التدريب الإلكترونى المستمر، وتضيف منية غريب (2015، 41-44) أن تكنولوجيا المعلومات لها آثاراً إيجابية أحدثتها فى مجال تطوير الرأسمعرفية والتنمية المهنية لرأس المال البشرى والفكرى، تتضح فيما يلى:

- التخطيط والإعداد للعملية التدريبية: ساهمت الأدوات والتطبيقات التكنولوجية الحديثة فى تفعيل عمليات التخطيط للبرامج التدريبية المستحدثة عبر قياس الاحتياجات التدريبية وتحديد الأهداف والأولويات ورصد عناصر التحليل الاستراتيجى وفق التوجهات المعاصرة فى مجال التخصص،

وتصميم الخطط التدريبية المستقبلية باستخدام تطبيقات الويب وبرامج الذكاء الاصطناعى مثل النظم الخبيرة والوسيط الذكى.

- تحديد المحتوى التدريبى: تتيح شبكة الإنترنت إمكانية دراسة البرامج التدريبية العالمية المعدة إلكترونياً وتحليل خطط تنفيذها، وإعداد المحتوى التدريبى وإثرائه، وتصميم المواد التعليمية بشكل رقمى متعدد الوسائط.

- تنفيذ العملية التدريبية: أتاحت التطبيقات التكنولوجية أنماطاً وطرقاً جديدة لممارسة العملية التدريبية مثل التدريب عن بعد، والتدريب المنزلى، والتدريب المستمر، والتدريب أثناء العمل، والتدريب وفق المستوى تبعاً لخصائص وسمات وقدرات المتلقى (المعلم المتدرب).

- تقييم العملية التدريبية: تسهم تكنولوجيا المعلومات فى إثراء عملية تقييم البرامج التدريبية وتسريعها وتطويرها، ووفرت أساليباً جديدة للتقييم مثل التقييم المستمر القائم على التفاعل بين المتدرب والبرنامج، والتقييم التتابعى القائم على التدريب الذكى، والتقييم الواقعى القائم على تدفق العمل عبر شبكات الإنترنت.

ويحدد حسام الدين مازن (2016، 45-46) عدة خصائص محورية لتكنولوجيا الرأسمعرفية فى ضوء مجموعة من الأبعاد ترتبط بمجالات تكنولوجيا المعلومات وشبكات المعلوماتية والتطور التكنولوجى، وذلك على النحو التالى:

1- تكنولوجيا الرأسمعرفية وتكنولوجيا المعلومات: ظهرت مستحدثات تكنولوجية عديدة لعرض وتقديم ومعالجة المعرفة المكتسبة فى ظل تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصال، مثل بنوك المعلومات وقواعد البيانات والمرافق الببلوجرافية Bibliographic Utilities وشبكات المعلومات، ويمكن توظيفها فى تنمية القدرات التقنية والمعرفية لدى رأس المال البشرى والفكرى داخل المؤسسات المتنوعة.

2- تكنولوجيا الرأسمعرفية وشبكة المعلومات الدولية Information Networks: وهى المسئولة عن التوزيع والبث عبر وسائل الاتصال عن بعد، أو الاتصالات السلكية واللاسلكية لخدمة المعلومات، ويمكن توظيف واستخدام أنماط الإبحار المتنوعة (الخطى- الهرمى- الشبكى) عبر شبكات الويب فى برامج التعلم والتدريب لتنمية قدرات ومهارات الموارد البشرية

ذات رأس المال الفكرى على البحث عن المعلوماتية وإنتاجها وإبداعها وتكوين الخبرات الذاتية فى مجال التخصص المهنى.

3- تكنولوجيا الرأسمعرفية والتطور التكنولوجى: ظهرت مستحدثات وتطبيقات جديدة فى مجال تكنولوجيا التعليم والتدريب، كما تطورت تطبيقات وأدوات التعلم الإلكترونى وتقنيات الويب Web-3, Web-2، مما دعى إلى ضرورة تفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية فى العملية التعليمية من خلال توظيف أدوات الويب مثل الفيس بوك والويكى وتويتر واليوتيوب وتقنية البلوتوث وRSS و4G فى عملية التعلم والتدريب، بالإضافة لضرورة استخدام تقنيات التعلم المنتشر Ubiquitous Learning فى ظل انتشار الهواتف الذكية Smart Phone وتطبيقات التواصل الاجتماعى التفاعلية.

وتتفق زكرياء صغير وسارة ريالة (2020، 187) و-Ramírez-Solis, Llonch Andreu & Malpica-Romero (2022, 4) على أنه يمكن الاستثمار فى رأس المال المعرفى باعتباره مدخلاً استراتيجياً لتحقيق جودة التعليم فى ظل الواقع الرقمى والبيئات الإلكترونية المتضمنة بمجتمع اقتصاد المعرفة، حيث يمكن للمؤسسات التعليمية فى ظل الحتمية التكنولوجية التوجه نحو إدارة المعرفة إلكترونياً من خلال استغلال كافة الأدوات والتطبيقات التكنولوجية المتوافرة فى البيئات الرقمية بالمجتمع، لتيسير عمليات إنتاج المعرفة وتوليدها على المستويين التعليمى والإدارى، ويتطلب ذلك الاستفادة من شبكات الإنترنت وتوظيف البيئات التشاركية متعددة الوسائط وفائقة السرعة.

كما قدم حسام الدين مازن (2020، 228) منظومة مطورة لتفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية فى سياق المنهج التعليمى والدراسى، استندت إلى عدة قواعد وأسس رئيسة تمثلت فى:

- الأفكار التى تبدعها العقول البشرية دعماً لتطوير وتحسين المنهج التعليمى.
- توليد وإنتاج المعرفة التى تثرى المنهج التعليمى.
- مراعاة حقوق الملكية الفكرية وبراءات الإبداع التى من شأنها أن تسهم فى تطوير المنهج التعليمى.
- اعتبار أن المعلومات والمعرفة التى تدعم المنهج التعليمى هى القيمة المضافة الحقيقية.
- تنمية الإبداع البشرى والمعرفة لدى المتعلم.

واستعرضت يمينة مقدم (2020، 138-139) استراتيجية مشتقة من نظريات إدارة المعرفة ومبادئ الاقتصاد المعرفى، ويمكن توظيفها بغرض صناعة الرأسمعرفية وتنميتها

بالمؤسسات التعليمية أو الاقتصادية، وتتمثل فى خرائط المعرفة الرقمية، وهى تعد أنظمة قائمة على تكنولوجيا المعلومات المتطورة، وتعتمد على توظيف المهارات التقنية لدى الموارد البشرية كعنصر مهم من عناصر الرأسمعرفية، كما تعد وسيلة فعالة للإبحار فى الفضاء المعلوماتى، وتمكن من عمليات تسيير المعرفة، ودمج المعرفة، والتحليل المعرفى، وتصنف إلى عدة أنواع فرعية تتمثل فى: خرائط الموارد المعرفية، وخرائط الأصول المعرفية، وخرائط الهيكل المعرفى، وخرائط تطبيق المعرفة، وخرائط نمو المعرفة.

ويشير Marchiori, Rodrigues, Popadiuk & Mainardes (2022, 2) أنه توجد فجوة فى المعرفة العلمية فى مجال كيفية توظيف تكنولوجيا المعلومات فى تنمية الأداء التنظيمى والإبداعى لدى رأس المال المعرفى والبشرى؛ بالرغم من القدرات الهائلة للتطبيقات التكنولوجية الحديثة IT Capabilities داخل المؤسسات المهنية. ويصف طاهر الهادى (2020، 149) التحديات التى تواجه تحقيق متطلبات الرأسمعرفية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات؛ فى عدة أبعاد يتمثل أهمها فى: البعد المعلوماتى والتكنولوجى، وذلك من حيث الفيضان المعلوماتى الهائل والمتواصل والذى يصعب من عملية انتقاء المعلومات المكونة للذخيرة المعرفية للعنصر البشرى، وصعوبة الإبحار المعرفى نظراً لتعدد مصادر المعرفة مما قد يعيق من القدرة على توليد المعرفة، وإهمال المداخل بينية التخصص فى التعلم مما يقلل من فهم الظواهر العلمية وتفسيرها، والاهتمام الزائد بالوسائط المتعددة ذات الدور الضعيف فى نقل المعرفة العميقة، وتبنى التشظى المعرفى والبعد عن إتمام التكامل المعرفى بين التخصصات باستخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة.

ويؤكد Chen, Xiao, Xu, He & Lin(2021, 426) أنه مع دخول عصر تكنولوجيا المعلومات وانبثاق تطبيقات تقنية مثل التعلم العميق Deep Learning القائم على الذكاء الاصطناعى، وتطور الشبكات العصبية Neural Networks، وابتكار قواعد بيانات البلوكشينBlock-chain؛ تمثل المؤثر الفعلى فى نجاح المؤسسات التعليمية والاقتصادية وتقدمها فى العنصر البشرى الإنسانى الذكى، حيث تم الاهتمام بالمعرفة وإداراتها تكنولوجياً على مستوى الموارد البشرية والعلاقات والهيكل التنظيمى، ووفقاً لمتطلبات اقتصاد المعرفة، كما طورت المهارات والقدرات التقنية المرتبطة بتوظيف المصادر المعلوماتية لدى عناصر الرأسمعرفية، وذلك من أجل تحقيق الإبداع والتطوير داخل المؤسسات.

ويحدد حسام الدين مازن (2020، 221) أن تكنولوجيا الرأسمعرفية تستهدف تطوير المعرفة والمهارات الفنية والخبرات لدى الموارد البشرية، وتعتمد فى ذلك على توظيف المستجدات فى مجال تكنولوجيا المعلومات، التى توصف بأنها الزخم الهائل من المعارف والمعلومات التى أفرزتها تكنولوجيا العصر الحديث من خلال شبكات حواسيب متطورة وإنترنت سريع، والعمل على تداول ونقل ونشر المعلومات، وإن عملية النقل والنشر والتبادل تستلزم بالضرورة بنية تحتية اقتصادية وعلمية واجتماعية للعمل على نشر الثقافة المعلوماتية فى المجتمع، بحيث يتحول هذا المجتمع الى مجتمع معلوماتى أو رقمى أو مجتمع اقتصاديات المعرفة.

ويشير Ganotakis, D'Angelo& Konara (2021, 2) إلى ضرورة إدارة الرأسمعرفية تكنولوجياً فى المؤسسات المتقدمة لمواجهة الآثار المترتبة على التطور التكنولوجى الهائل والمتسارع على الموارد البشرية العاملة بها من خلال إعادة صياغة استراتيجيات مطورة لاستخدام وتوظيف الموارد البشرية فى ضوء خصائص الموقف التقنى الحالى وما له من تداعيات مستقبلية، وإعادة هيكلة العناصر البشرية العاملة لتتوافق مع متطلبات التكنولوجيا وعمليات إعادة الهندسة داخل المؤسسات، وضرورة استثمار المورد البشرى تكنولوجياً كمصدر للإبداع والتطوير والإنتاج عبر البرامج التقنية المتخصصة، واستثمار الوجود التكنولوجى المكثف عبر برامج التدريب المنظمة لتنمية قدرات رأس المال المعرفى فى ضوء مؤشرات جودة الأداء.

وتضيف زينب الرف (2021، 522-523) أنه فى عصر التكنولوجيا تتطلب الرأسمعرفية مجموعة من القدرات والمهارات التقنية والفنية التى تؤهل الموارد البشرية للنجاح فى تحقيق الإبداع الإلكترونى داخل المؤسسة، ومن أهم هذه المهارات والقدرات:

- المهارات المعرفية: وتشمل المعرفة المهنية والفنية، والمعرفة العملياتية، والمعرفة باستخدام التكنولوجيا.
- المهارات الشخصية: وتتضمن مهارات التواصل والتفاوض، والمهارات الاجتماعية، ومهارات إدارة المشروعات الإلكترونية، ومهارات استخدام برمجيات الحاسب الآلى.
- المهارات التطويرية: وتتضمن التوجه الذاتى، والمرونة العقلية، ومهارات التعلم السريع، والثقة بالنفس والاعتماد على الذات.

- المهارات التقنية: وتشمل مهارات استخدام التطبيقات التكنولوجية، والقدرة على التواصل الإلكترونى، وإدارة الأعمال التقنية، وبناء العلاقات والشبكات، والعمل ضمن الفرق التشاركية عبر الويب.

- المهارات الريادية: وتتضمن الالتزام والرقابة، والإبداع، والمثابرة، والرؤية القيادية، ووضع الأهداف والتخطيط، وصنع القرار، وأخذ المخاطرة التكنولوجية.

ويتضح مما سبق أهمية تطبيق مبادئ ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية فى مؤسسات المجتمع بصفة عامة والمؤسسات التعليمية بصفة خاصة، حيث تعد أساساً قوياً لبناء مجتمع المعلوماتية الرقمى، الذى يتيح للمعلمين والمتعلمين فرصاً لإنتاج المعرفة وتوليدها ومعالجتها باستخدام المستحدثات الرقمية وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما يسهم فى تطوير المهارات والقدرات الإنتاجية والريادية والإبداعية واستثمارها فى حل المشكلات وتحقيق الأهداف الشخصية بكفاءة عالية.

ثالثاً: تكنولوجيا الرأسمعرفية وإدارة المعرفة **Knowledge Management**

تعرف إدارة المعرفة (KM) بأنها عملية الحصول على المعرفة عبر عمليات البحث وتحديد المعلومات والأفكار المهمة، وتستهدف نقل المعرفة وابتكارها من خلال تحويل المعلومات بطرق إبداعية، وتتطلب تنظيم المعلومات وحفظها وتخزينها، بجانب مشاركتها داخل المؤسسة، وتوفير فرصاً لاسترجاعها من قبل الأفراد فى الوقت المناسب، مع تطبيقها داخل المؤسسة بشكل خدمى يبرز قوتها (Wulansari, Ranihusna ؛ Girniene & Atkociuniene, 2015, 324 & Wijaya, 2020,2).

ويشير حسام الدين مازن (2014، 393) إلى أن عصرنا الراهن يوصف بأنه عصر المعلومات، ومجتمعاته هى مجتمعات العلم والمعرفة، وأصبحت المعارف والمعلومات بمثابة عوامل رئيسة للتقدم الاقتصادى للمجتمع، وينبغى التعامل معها فى ضوء متطلبات إدارة المعرفة؛ التى تعنى التنسيق بين موارد المعلومات ومصادرها الداخلية والخارجية، بحيث يأخذ رأس المال الإنسانى وما يمتلكه من معرفة طابعاً اقتصادياً فى الإدارة والتعليم، وأصبح من الأهمية أن تسعى المناهج التعليمية على مستويات تخطيطها وتصميمها وهندستها وتطويرها الاهتمام بتكنولوجيا الرأسمعرفية باعتبارها الأداة الأساسية لبناء مجتمع المعرفة والمعلوماتية، ويتطلب ذلك صياغة خارطة للرأسمعرفية تأخذ فى اعتبارها مجالات: المنهج الدراسى والمعلومات ومجتمع المعرفة،

وتكنولوجيا الاتصالات الحديثة، وأدوات التعليم/ التعلم الإلكترونى الحديثة عبر أدوات ويب2 Web-2 وويب3 Web-3 .

ويؤكد Abeysekera (2021, 2) على أنه توجد علاقة بين إدارة المعرفة ورأس المال المعرفى (الرأسمعرفية)؛ حيث أن المعلومات ومجتمع المعرفة فى المؤسسات ومنظمات العمل تسهم بشكل فاعل فى تحقيق التقدم والنمو الاقتصادى للمجتمع، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال تأهيل رأس المال البشرى عبر اكتساب المعرفة وتوظيفها ومشاركتها لتحقيق المنافسة العالمية وتقديم الخدمات والاستمرار بالعمل الجاد، ويتطلب ذلك الاستناد إلى نظم لإدارة المعرفة تمكن من إنتاج مصادر معرفية جديدة لابتكار المعارف ونشرها وتوزيعها ومشاركتها بين أفراد المؤسسة، بما يمكن من التحكم بمواردها وتنظيم استخدامها، وتطوير عمليات الاختراع والتحسين المستمر داخل المؤسسة.

وتتفق هنده مدفونى (2017، 607) و Marulanda, López& Gómez(2022, 4)على أن إدارة المعرفة تشكل إحدى التطورات الفكرية الحديثة والمقترحة كإطار أو مدخل مفاهيمى جديد لبحث طبيعة الأعمال التنظيمية وفهمها، ثم تحولت إلى ممارسات عملية فعلية لتطوير المؤسسات فى ظل التسارع التكنولوجى الحادث ببيئتها، حيث تمكن من إدارة الرصيد الفكرى وتعمل على استثمار الأصول المعرفية لتعزيز الإبداع التنظيمى المتواصل، كما تساعد فى التحول نحو الرأسمعرفية والاقتصاد المعرفى اللذان يركزان على الأصول غير الملموسة أكثر من الأصول المادية الملموسة للمؤسسة.

ويحدد حسام الدين مازن (2018، 427) أنه مع ظهور اقتصاد المعرفة بدأ الاهتمام بقطاعات المعرفة المكثفة وشبكات الإنترنت، كما زاد الوعى بأهمية المعرفة فى بناء ثروة المجتمعات، وظهرت توجهات عالمية نحو تبنى إدارة المعرفة كخيار أساسى لبناء اقتصاد المجتمعات من خلال:

- تقاسم أفضل للمعرفة المتاحة.
- تقاسم الممارسات من خلال تطوير قواعد بيانات للخبرة.
- تصميم برامج معرفة تقوم على ربط من يحتاج المعرفة بالخبراء الذين يمتلكونها.
- خلق معرفة جديدة وتحويلها إلى منتجات وخدمات وأساليب ذات قيمة عبر التركيز على عمليات الابتكار.

- إدارة الأفكار الجديدة بشكل أفضل عبر إعادة التفكير فى كيفية تطوير انسياب وتحويل المعرفة.

وتقترح لبنى فتوح (2020، 369) أنه يجب إدارة الرأسمعرفية فى المؤسسات التعليمية ومؤسسات التعليم العالى، حيث يجب توجيهها نحو إطلاق إبداعات المتعلمين وتطويرها، والتعامل معها كمنتجات فعلية ذات مردود اقتصادى، بجانب الاهتمام برؤوس المال المعرفية المتوفرة بها من خلال تعليمهم وتدريبهم، وتوظيف الموارد المتاحة لديهم، وإكسابهم المهارات العلمية والتقنية، والإيفاء بمتطلبات إدارة المعرفة لتحقيق النمو السريع عبر نشر ثقافة الإنتاج الاجتماعى فى ظل معايشة عصر اقتصاد المعرفة.

وتستند نظم إدارة المعرفة إلى مجموعة من العمليات الديناميكية أشير إليها بمكونات عجلة عملية المعرفة Knowledge Process Wheel ، ويمكن توظيفها داخل المؤسسات التعليمية فى ظل فلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، وتتمثل فيما يلى: (Starovic & Marr,2016, 21-22 ؛ عبد الفتاح نصر الله، سالم أبو عمرة، 2018، 113 ؛ Raudeliuniene, Davidavičienė & Jakubavičius, 2018 , 549-550 ؛ Rehman,et.al., 2021, 5-6).

- تشخيص المعرفة: وتعنى تحديد الفجوة المعرفية بين المعلومات المتوافرة والمعلومات المستقبلية التى تتبناها المؤسسة التعليمية، وترتبط عملية التشخيص بطبيعة العاملين بالمؤسسة والمالكين لتلك المعرفة.

- اكتساب المعرفة: وتعنى الحصول على المعلومات وتطويرها لدى العنصر البشرى من خلال تقديم خبرات جديدة لديهم عبر الندوات والمؤتمرات وخبراء التدريب والمستشارين والتدريب الإلكترونى والتواصل التفاعلى عبر تطبيقات الويب الاجتماعية.

- توليد المعرفة: عملية تستهدف إيجاد رؤوس أموال معرفية جديدة قادرة على الإبداع والابتكار وحل مشكلات المؤسسة، عبر فهم المعلومات من جانب الموارد البشرية، وإعادة تركيبها وإنتاج أفكار غير مألوفة، وتطبيقها فى تطوير مؤسستهم الخاصة.

- تخزين المعرفة: تعتمد نظم تكنولوجيا الرأسمعرفية على تطوير العمليات التنظيمية داخل المؤسسة، من خلال تخزين الموارد البشرية للمعلومات المهمة، والاحتفاظ بها رقمياً من خلال بناء قواعد البيانات الإلكترونية، وتطويرها عبر توظيف النظم الخبيرة القائمة على برامج الذكاء الاصطناعى.

- توزيع المعرفة: وتعنى نقل المعلومات والمهارات وتداولها وتبادلها بين العناصر البشرية وفق نظم تكنولوجيا الرأسمعرفية، للقيام بالمهام المستجدة فى الوقت المناسب، وتتطلب توافر المستودعات الرقمية وتطبيقات التواصل الاجتماعى ومخططات العمل الإلكترونية، وبرمجيات إعداد التقارير وأدلة العمل الإلكترونية.

- تطبيق المعرفة: تستند تكنولوجيا الرأسمعرفية فى ظل نظم إدارة المعرفة إلى مبدأ ضرورة تطبيق المعلومات داخل المؤسسة لإنتاج معرفة مبتكرة، واستخدام التقنيات القائمة على مبادئ التعلم الفردى والجماعى، وأسس التدريب الإلكترونى، وفرق العمل متعددة الخبرات، بما يمكن من استثمارها فى تطوير الأداء المؤسسى.

وتشير ولاء عبد الله (2018، 12) إلى أنه يمكن توضيح علاقة الرأسمعرفية بإدارة المعرفة وفق عدة مداخل تتمثل فى:

- المدخل المعلوماتى: تعد إدارة المعرفة عملية ممنهجة لتطوير الرأسمعرفية من خلال توجيه الرصيد المعرفى لدى القوى البشرية وتنظيم المعلومات واسترجاعها واستخلاصها من البيانات الأولية، ويتطلب ذلك تدريبهم على ممارسة أنشطة معالجة البيانات، وإدارة مسارات تدفق المعلومات، وتطوير قواعد البيانات.

- المدخل التكنولوجى: يجب تطوير نظم لإدارة المعرفة لتحسين الأداء المهنى للموارد البشرية العاملة بالمؤسسة عبر الاستناد إلى تكنولوجيا المعلومات والتقنيات الحديثة مثل توظيف نظم التنقيب عن البيانات، واستخدام المستودعات الرقمية، وبناء النظم الخبيرة القائمة على الذكاء الاصطناعى، وتوفير نظم للمعالجة التحليلية للبيانات، واستخدام تطبيقات الويب، والوصول لمصادر المعرفة على المواقع وشبكة الإنترنت.

- المدخل الثقافى: ويرتبط بالبعد السلوكى والفكرى لنظم إدارة المعرفة، والذى يحث على تطوير قدرات ومهارات الموارد البشرية عبر توفير ثقافة مجتمعية داعمة لإنتاج المعرفة وتوليدها، وتشجيعها على التعلم مدى الحياة والتعلم الذاتى المستمر والتعلم عبر فرق العمل التعاونية والتعلم بالمشروعات.

ويحدد عبد الفتاح نصر الله وسالم أبو عمرة (2018، 135) ثلاثة أبعاد رئيسة لإدارة المعرفة تستند إليها منظومات تكنولوجيا الرأسمعرفية، تتمثل فى:

- البعد التكنولوجى: تمتلك معظم المجتمعات المتقدمة الرغبة فى توطين البعد التكنولوجى للمعرفة فى مؤسساتها بغرض تنمية رأس المال المعرفى والفكرى لديها عبر توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة وقواعد البيانات وشبكات الإنترنت ومحركات البحث فى برامجها التعليمية والتدريبية.

- البعد التنظيمى: ويرتبط بمدى جودة العمليات والإجراءات الموجهة نحو توفير مصادر المعرفة التكنولوجية التى تمكن من الحصول على المعلومات بكل يسر وسهولة من قبل القوى البشرية، مع إمكانية تخزينها ونشرها وإدارتها وتطبيقها فى مسار تعزيز القدرات التنافسية لمؤسسات المجتمع.

- البعد الاجتماعى: ويشير إلى مدى تدعيم شبكات العلاقات بين العناصر البشرية من خلال توظيف المواقع الإلكترونية، وتطبيقات التواصل الرقمى داخل المؤسسة، وذلك بغرض تشجيعهم على تبادل المعرفة وتقاسمها، وابتكارها وصناعتها عبر مشاركة خبراتهم الشخصية الفريدة.

ويتضح مما سبق أن لتكنولوجيا الرأسمعرفية بعداً تقنياً مرتبط بنظم إدارة المعرفة، يهتم بإكساب الموارد البشرية داخل المؤسسات التعليمية مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بغرض الوصول السهل للمعلومات ومصادرها المتنوعة، ولإنتاج المعرفة ونشرها فى المؤسسات المختلفة من خلال توظيف التطبيقات الرقمية والوسائط الإلكترونية الحديثة.

رابعاً: تكنولوجيا الرأسمعرفية واقتصاد المعرفة **Knowledge Economy**

يعد اقتصاد المعرفة أبرز الفروع العلمية المنبثقة عن علوم الاقتصاد، ويستهدف بشكل رئيس الفهم العميق للعلاقة الكائنة بين المعرفة المكثفة والرأسمعرفية، ودورهما فى تطوير اقتصاد المجتمع وتقدمه فى المناحى العلمية والتكنولوجية والتعليمية والاجتماعية.

ولاقتصاد المعرفة مؤشرات تقرر مدى توجه المجتمع نحوه فى ضوء مدخلات المعرفة وشبكاتها ونشرها وتخزينها وإدارتها، وتتمثل أهم مؤشرات الاقتصاد المعرفى الناجح فى: نسبة المكون المعرفى فى الخدمات والمنتجات، ومدى توافر مؤشرات التوجه نحو المجتمع الرقمى مثل تطور شبكات الإنترنت، وحقوق الملكية الفردية وعدد براءات الاختراع لدى أفراد المجتمع، ومدى توافر البرامج التعليمية والتدريبية للعنصر البشرى الذى يمثل أساس الرأسمعرفية، وكذلك نسبة الإنفاق على البحث العلمى، وعدد حاضنات التكنولوجيا بالمؤسسات التعليمية بالمجتمع (محمد أبو الشامات، 2012، 598).

ويشير حسام الدين مازن (2014، 402) إلى أنه مع التطور العالمى الراهن فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكنولوجيا التعليم المنتشر وتطور أنظمة وأدوات التعلم

الإلكترونى، أضحى من الضرورى التحول من اقتصاد المال إلى الاقتصاد المعرفى الرقمى القائم على الاستثمار الجيد للرأسمعرفية، والذى يسهم بدوره فى تنمية قدرة الموارد البشرية ورأس المال الفكرى على توليد المعرفة وإنتاجها وصناعتها، ولذا أصبحت المعلوماتية هى القيمة المضافة للمجتمع فى المجالات العلمية والتعليمية والتكنولوجية.

ويحدد سعود الصلاحى (2017، 303-304) أن اقتصاد المعرفة فى ظل الاهتمام بمتطلبات وتكنولوجيا الرأسمعرفية يستند إلى عدة مقومات تتمثل فى:

- المؤسسات المعرفية والتى من أهمها المؤسسات التعليمية.
- المحتوى الرقمى ويتم توفيره عبر توظيف المستودعات الرقمية ومراكز تكنولوجيا المعلومات.
- الكوادر البشرية وتعنى الرأسمعرفية المؤهلة تعليمياً وتربوياً مثل المعلمين والباحثين.
- الإنتاج العلمى من خلال عمليات الابتكار والبحث العلمى.
- الشراكة المحلية والمجتمعية بين المؤسسات وقوى الرأسمعرفية.

ويرتبط اقتصاد المعرفة من وجهة نظر Ojanperä,Graham & Zook(2019, 2627-2628)

بجودة الاستثمار فى الموارد البشرية التى تمثل الرأسمعرفية، ويتطلب ذلك تأهيل القوى العاملة علمياً وتقنياً من خلال برامج التدريب المستمر لمواكبة الثورة المعرفية المتخصصة، والتطورات المعاصرة فى مجال الاتصال وتكنولوجيا المعلومات، كما يعتمد نجاح اقتصاد المعرفة كنظام على القوى البشرية الداعمة للمعرفة المتطورة باعتبار أفراد المجتمع هم أساس إنتاج ونشر واستهلاك المعرفة، وكذلك على مدى جودة النظم والبيئات التعليمية بالمجتمع، ومدى توافر نظم للبحث والتخطيط والتطوير والتقويم، وأيضاً ضرورة تهيئة الأفراد على صناعة المعرفة وابتكارها، وتوظيف المستحدثات الإلكترونية لنشر المعرفة والاستفادة منها، وتحديد درجة مصداقية المعرفة من خلال استخدام أدوات التواصل لتبادلها ونشرها ومشاركتها وتطبيقها فى المؤسسات المحلية والعالمية المتنوعة.

كما يعد اقتصاد المعرفة بمثابة نمط اقتصادى متطور يعتمد فى تطبيقه على التوظيف المكثف لشبكة الإنترنت ومصادر المعلوماتية الرقمية واسعة النطاق فى مختلف أوجه الأنشطة الاقتصادية للمجتمع، بالاعتماد على قوة المعرفة والإبداع الفكرى والتطور التقنى والمستجدات فى

مجال تكنولوجيا الإعلام والاتصال (بورديمة سعيدة وبخاخشة موسى وطبايبية سليمة، 2018، 233).

ويتوقف اقتصاد المعرفة بدرجة كبيرة على مدى الاستثمار فى الموارد البشرية باعتبارها رأس المال المعرفى والفكرى (الرأسمعرفية) ؛ فاقتصاد المعرفة يعتمد على مدى ما تمتلكه القوى العاملة داخل المؤسسات من معارف ومهارات عقلية وقدرات تكنولوجية وبراءات اختراع، كما يتوقف على جودة برامج التدريب المستمر التى يتلقونها فى المجال الأكاديمى المتخصص أو المجال التقنى المتعلق بتوظيف الأدوات والمستحدثات الرقمية والحاضنات التكنولوجية، مما يمكنهم من أداء الأنشطة المهنية بجودة عالية، كذلك يتطلب اقتصاد المعرفة تنمية المعلومات المهنية والفنية المتخصصة لدى القوى البشرية العاملة كرأسمعرفية، بجانب تنمية المهارات مثل الإبداع والاتصال والتفاوض، وأيضاً تنمية بعض السمات الشخصية مثل المرونة والتوجه الذاتى لديهم (عبير رفاعى، 2018، 373).

وإذا كان مجتمع المعرفة هو المجتمع المستند إلى طرق إيجاد المعرفة وتوليدها ونشرها بغرض تحسين جودة الحياة عبر توظيفها واستغلالها بالمجتمع؛ فإن اقتصاد المعرفة هو العصب الرئيس للمجتمع، حيث أصبحت المعرفة سلعة وخدمة موجهة للتطوير المستمر، وتعتمد على ما يستجد من تطبيقات وأدوات فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكذلك ما يمتلكه رأس المال المعرفى من قدرات إبداعية كأصل غير ملموس ذو قيمة إيجابية وكمحرك لنمو المجتمع علمياً واقتصادياً (محمد عبد الهادى، 2019، 152).

ويعدد غرم الله العليانى (2019، 10) أهم المهارات المتطلبة لرأس المال البشرى كمكون أساسى للرأسمعرفية فى ظل عصر اقتصاد المعرفة، وتتمثل فى: التفكير الناقد ويتطلب القدرة على حل المشكلات والبحث والتحليل وإدارة المشروعات، والتفكير الإبداعى الذى يمكن القوى العاملة من خلق المعرفة الجديدة وتطويرها، والتعاون الذى يتطلب بدوره بناء فرق العمل، وفهم التدخلات الثقافية من خلال المعرفة وإدراك الثقافات التنظيمية، والاتصال عبر إتقان الصناعة والاستخدام الأمثل لوسائل الإعلام، وتوظيف التكنولوجيا الخاصة بالمعرفة مثل استخدام الحاسب الآلى فى التعليم، وتطوير المستقبل الوظيفى وتعلم الاعتماد على الذات من خلال التحكم فى التغيير وإعادة المستقبل المهنى والتعليم مدى الحياة.

ويؤكد حسام الدين مازن (2018، 423) على أن تكنولوجيا الرأسمعرفية ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بالاقتصاد المعرفى فى ظل الانتفاضة الضخمة التى حدثت فى قواعد المعلومات، والتى فسرت ظهور الاقتصاد الرقمى، الذى جعل من المعلومات والمعرفة مورداً استراتيجياً رئيساً لأى اقتصاد متقدم عبر إنتاجها وإبداعها ونشرها وتداولها من قبل رؤوس المال المعرفى، مما قلل الحاجة إلى المواد الخام والأيدى العاملة ورؤوس المال المادية للوصول إلى اقتصاد ناجح عالمياً.

ويتفق LaFayette, Curtis, Bedford & Iyer(2019, 69-71) وفاطمة عطية (2021، 45) على أنه توجد عدة ركائز يستند إليها الاقتصاد المعرفى فى ظل نظم الرأسمعرفية، تتمثل فى:

- دور التعليم فى اقتصاد المعرفة: للتعليم دور فى تأهيل رأس المال المعرفى القادر على الاستثمار فى المعرفة وإنتاجها وإدارتها ونشرها.

- الإبداع التكنولوجى والبحث العلمى: تمكن عملية الإبداع من تجسيد المعرفة التكنولوجية الجديدة والمتطورة، والتى نتجت عن أدوات وطرق البحث العلمى، وتستثمر فى تطوير المنتجات والتقنيات وأساليب الإنتاج الفعلية.

- رأس المال الفكرى: يرتكز اقتصاد المعرفة على الأفراد الذين يمتلكون المعلومات والمهارات والخبرات التى تؤهلهم لممارسة الإبداع واستثمار القدرات التنظيمية لتجويد الأداء فى المؤسسات العاملين بها، ويستهدف الاهتمام بتكنولوجيا الرأسمعرفية تعزيز الابتكار وتحقيق التميز فى بيئات العمل عن طريق تدريب القوى العاملة على إنتاج الأفكار وتوليدها؛ كونها تعد أحد الأصول غير الملموسة التى تساعد فى تطوير وتحسين الأصول المادية الملموسة بالمؤسسة.

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات: وهى تعد من أهم ركائز اقتصاد المعرفة، حيث تعمل على زيادة معدلات النمو والعائد من الاستثمار التعليمى والاقتصادى للمجتمع، فهى تمثل أدوات تيسر من إنتاج المعرفة والحصول عليها وتوليدها بغرض تدعيم القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة الموجهة نحو تحقيق الميزة التنافسية.

ويربط حسام الدين مازن (2020، 57-59) بين تكنولوجيا الرأسمعرفية واقتصاد المعرفة عبر مفهوم صناعة المعلومات، حيث يشير إلى أن صناعة المعلومات تعتبر دعامة تقدم المجتمعات وازدهارها فى الوقت الحاضر الذى يطلق عليه اقتصاد المعرفة، واقتصاد المعرفة هو بدوره أساس

نمو مجتمعات المعلومات الحديثة وتطورها، ومن ثم تعتبر صناعة المعلومات أهم مقومات تكنولوجيا الرأسمعرفية بمجتمع المعلوماتية، وتنقسم صناعة المعلومات إلى ثلاثة أقسام:

- صناعة المحتوى المعلوماتى information content : وتتم عن طريق المؤسسات التى تنتج الملكية الفكرية للكتاب والمؤلفين سواء عن طريق جمع المعلومات أو إبداع المعرفة، ثم تجهزها وتوزعها وتبيعها لمستهلكى المعلومات فى صورة نصوص أو قواعد للبيانات أو بنوك للمعلومات أو برمجيات تعليمية.
- تسليم أو بث المعلومات information – delivery : وتتضمن إنشاء وإدارة شركات الاتصال لتوصيل ونقل المعلومات، مثل شركات الاتصالات بعيدة المدى وشركات البث بالأقمار الصناعية والتليفزيون.
- صناعة معالجة المعلومات information – processing : وتقوم هذه الصناعة على منتجى الأجهزة والبرمجيات، من حيث التصميم والصناعة وتسويق الحواسيب الآلية وتجهيز الاتصالات الرقمية بعيدة المدى والإلكترونيات الحديثة.

ويحدد Aróstegui (2020, 44-45) وHayes (2021) أهم خصائص ومميزات مجتمع اقتصاد المعرفة فى قدرة المؤسسات التعليمية على حث المتعلمين لاكتساب المعرفة وإنتاجها وتوليدها ونشرها وتطبيقها بكفاءة فى أنشطة الحياة العملية، ومحاولة تحقيق متطلبات التنمية المستدامة، عبر استثمار معلومات ومهارات وقدرات القوى البشرية العاملة بمؤسسات المجتمع ومنظماته.

ويتضح مما سبق أن تكنولوجيا الرأسمعرفية ترتبط بشكل مباشر باقتصاد المعرفة، فاقتصاد المعرفة يرتبط بجودة النظام التعليمى، والرأسمعرفية تعد أهم محددات نجاح وتقدم النظم التعليمية، وكلاهما يعتمد على مهارات وقدرات الموارد والقوى البشرية المسؤولة عن العملية التعليمية والتى من أهمها المعلمين بصفة عامة ومعلمى العلوم بصفة خاصة؛ حيث يمكنهم إكساب المتعلمين المعرفة والقدرة على إنتاجها ونشرها عبر توظيف الأدوات التكنولوجية والتطبيقات الإلكترونية، بجانب تنمية القدرة على الإبداع والنقد والتطوير كأحد مظاهر مجتمع اقتصاد المعرفة.

خامساً: تكنولوجيا الرأسمعرفية ومجتمع المعرفة **Knowledge Society**

يشير حسام الدين مازن (2014، 394) إلى ارتباط تكنولوجيا الرأسمعرفية بطبيعة مجتمع المعرفة، حيث أن أصول مجتمعات المعلومات والمعرفة ترجع إلى تطورين مرتبطين ببعضهما بدرجة قوية، وهما:

- التطور الاقتصادى طويل الأجل بداية من المجتمعات الزراعية وصولاً للمجتمعات الصناعية ثم المجتمعات الحالية مجتمعات ما بعد الصناعة التى تعتمد على المعلوماتية والمعرفة ونقل البيانات عبر شبكات الحاسب الآلى.
- التطور التكنولوجى الذى يرتبط بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتى أحدثت تنمية صناعية متسارعة بالمجتمعات المتقدمة.

ويصف كل من Phillips, Yu, Hameed & ElAkhdary (2017, 176) وهشام بو بكر (2018، 107-108) طبيعة مجتمع المعرفة فى عدة سمات وصفات رئيسة تتمثل فى: تعد المعرفة مصدراً رئيساً فاعلاً فى الحياة المهنية لرأس المال المعرفى والفكرى بمؤسسات المجتمع، وتتنوع مجالات المعرفة فى تخصصات مثل العلوم والتكنولوجيا والبحث العلمى والتنمية البشرية والتربية والثقافة، وتتزايد المعلومات وتنمو عبر شراكة المستخدمين لها، كما يستهدف مجتمع المعرفة تحديد المعلومات وإنتاجها ونشرها وتوظيفها وتحويلها لتحقيق التنمية المستدامة، وكذلك يتميز بالرؤى المستقبلية واستمرارية التطور نحو الأفضل، ويعد العنصر البشرى أساس الرأسمعرفية هو مصدر الإنتاج العلمى ومصدر الإبداع المجتمعى، ويعمل تحت مظلة اقتصاد المعرفة، ولابد من توجيه الاهتمام إلى ضرورة تنمية مهارات التواصل والتعاون والتشارك لديه فى أثناء تناول مصادر المعلومات المتنوعة ومعالجتها.

ويقصد Karpov (2018, 172) وطاهر الهادى (2020، 150) بمجتمع المعرفة أنه مجتمعاً من صنع الجميع لأجل الجميع، ويعتمد على التفرد وليس الانفراد، ويستهدف التجمع مع التنوع، والوفاق عبر قبول الاختلاف، ولتحقيق متطلبات الرأسمعرفية فى مجتمع المعلومات والمعرفة لابد من تحديد الهدف من وراء رأس المال الفكرى، والاهتمام بعمق المعرفة لديه، وصياغة استراتيجيات لتطويره وفق وجهات نظر ومداخل متعددة، وإيجاد الاتساق الداخلى لرأس المال المعرفى فى ضوء مبدأ الأسباب- التبعات- المقدمات- النتائج، وإمكانية التواصل مع رؤوس مال معرفى جديدة بالمؤسسات والمنظمات الأخرى بغرض التطوير والتجديد المستمر.

ويؤكد حسام الدين مازن (2018، 428) على أنه فى ظل تكنولوجيا الرأسمعرفية أصبحت المعلومات القوة الدافعة والمسيطرة نحو تقدم المجتمع، وذات تأثير فعال على الاقتصاد، ويرتبط ذلك بطبيعة مجتمع المعرفة الراهن، والذى تستخدم فيه المعلومات بكثافة كوجه للحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، كما تتاح فيه الاتصالات الرقمية لإنتاج المعلومات بكميات ضخمة واختزانها ونشرها وتوزيعها على المدى الواسع، ويعتمد فى تطوره على المعلومات والحاسبات الآلية وشبكات الاتصال بصفة رئيسة، وأيضاً يستند إلى مدى توافر التكنولوجيا الفكرية التى تستخدم لإنتاج ومعالجة ونشر وتسويق الخدمات الإلكترونية التى تيسر الأمور الحياتية فى مختلف قطاعات المجتمع.

ويشير Demir, Genc, Alp & Yildirim(2015,326) وعلى فارس وفرج بوشاح(2020، 343) إلى أنه يمكن استثمار قدرات الرأسمعرفية وتطويرها فى ظل معايشة العصر الحالى عصر مجتمع المعرفة والمعلوماتية حيث:

- تقدمت المعرفة المنتجة خلال العقد الحالى تقدماً أكبر من التقدم الذى أحرزته القوى البشرية فى كل العقود الزمنية الماضية.
- تعتمد المؤسسات الناجحة والمتطورة على ما لدى العناصر البشرية العاملة بها من معرفة ومهارات فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- ارتبط التقدم الحادث فى مجالات التعليم والاقتصاد والإنتاج ارتباطاً قوياً بالقاعدة المعرفية المؤهلة للعناصر البشرية العاملة.
- استندت عملية التحكم فى عناصر القوة والتميز والتقدم الخاصة بالمؤسسات على مفاتيح المعرفة التنظيمية التى تمتلكها العناصر البشرية العاملة بها.
- تعاظم الاهتمام بقدرات القوى البشرية كموارد رأسمعرفية غير ملموسة فى مجال المعرفة والبرمجة وتحليل النظم أكثر من الاهتمام بالموارد المادية الملموسة.
- ارتبط تفوق المؤسسات بمدى ما تمتلكه من رؤوس مال معرفية وفكرية ذات مستوى متقدم من المعرفة والمعلوماتية.

ويحدد حسام الدين مازن (2020، 225) أن الاهتمام بتكنولوجيا الرأسمعرفية وما يرتبط بها من توجهات لتنمية المعلومات والمهارات والخبرات لدى الموارد البشرية داخل المؤسسات، تزايد نتيجة تميز مجتمع المعرفة والمعلوماتية فى العصر الحالى بعدة خصائص من أهمها:

- استخدام المعلومات كمورد اقتصادى، حيث اعتمدت المؤسسات على توظيف المعرفة واستثمارها فى تنمية قدرات الإبداع والتطوير والكفاءة لدى القوى البشرية العاملة بها.

- الاستخدام المتنامى للمعرفة بين أفراد المجتمع بصفة عامة، وذلك بغرض تطبيق المعلومات بشكل وثيق الصلة بأنشطة حياتهم اليومية كمستهلكين لها.

- الاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى الأوجه المختلفة للنشاط الإنسانى.

- ظهور قطاع المعلومات باعتباره قطاعاً اقتصادياً له أهمية خدمية بالغة فى تقدم المجتمعات.

ويشير ياسر عثمان (2021، 240) إلى أنه ترتبط الرأسمعرفية بخصائص مجتمع المعرفة التى تتعلق بالمستويات المتقدمة من الإنتاجية البحثية والتنمية التكنولوجية، والموجهة نحو توفير المادة المعرفية والمهارات الفنية للعناصر البشرية العاملة بداخل المؤسسات بدون تمييز، وإعداد مواد التعلم والتدريب المعرفية، وإدارتها بشكل تكاملى شامل والاستفادة منها فى إنجاز الأهداف والتقدم المؤسسى وتحقيق الميزة التنافسية، وفى ظل عصر مجتمعات المعرفة يجب على رأس المال المعرفى من الأفراد ذوى الاهتمامات المشتركة العمل معاً للاستفادة من المعرفة الشخصية والخبرات المتراكبة فى مجال المهنة والتخصص العملى، وكذلك لتطوير المعرفة وإدارتها وتبادلها ونشرها عبر عمليات التفكير والإدراك والإبداع.

ويتضح مما سبق أن تكنولوجيا الرأسمعرفية تستند فى استثمارها للموارد البشرية إلى خصائص مجتمع المعرفة والمعلوماتية الرقمية، والتى تتطلب القدرة من قبل رأس المال المعرفى والفكرى على توليد المعرفة وإنتاجها كمورد استراتيجى للتنمية الاقتصادية بالمجتمع، بجانب القدرة على توظيف تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستحدثة والمتطورة، لنشر وتوزيع المعرفة وتطبيقها بشكل فعال لحل المشكلات المعقدة المتضمنة بالمواقف الاقتصادية والتعليمية والاجتماعية.

سادساً: تكنولوجيا الرأسمعرفية والذكاء الاصطناعى **Artificial Intelligence**

يشهد العالم فى عصر اقتصاد المعرفة تطورات هائلة فى مجال تكنولوجيا المعلومات وتقنيات الاتصال، ومن هنا كان لابد من تدريب رأس المال المعرفى بكل مؤسسات المجتمع على مواكبة هذه التطورات، خاصة فى المؤسسات التعليمية بغرض تدعيمها بالبرامج والتطبيقات المستحدثة، وتعد تطبيقات الذكاء الاصطناعى تقنية معلوماتية تستند إلى فلسفة التعليم الإلكترونى، ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، ويمكن تدريب المعلمين كرأس مال معرفى على توظيفها فى مجال عمليتى التعلم والتدريس، بما يعود بالنفع على تنمية المعارف والمهارات والقدرات العقلية لدى المتعلمين.

يحدد Southgate, et.al. (2019, 10) الذكاء الاصطناعى أنه برنامج حاسوبى يستخدم الذكاء الإنسانى فى إتمام المهام والأنشطة من خلال التخطيط والفهم وحل المشكلات والتبرير والتوقع. كما يصفه Haenlein & Kaplan (2019, 1) على أنه قدرة نظام الحاسب الآلى على تفسير البيانات الخارجية بدرجة عالية من الصحة، وعلى التعلم من البيانات الأخرى، واستغلال هذا التعلم فى إنجاز الأهداف الخاصة وإنجاز المهام عبر عمليات التكيف المرنة. ويتفق كل من Ocaña-Fernández, Valenzuela-Fernández & Garro-Aburto (2019, 556) و Rosa (2020,60)على أنه أحد فروع علوم الحاسبات الآلية المعنية بوصف كيفية محاكاة الآلة لسلوك الإنسان، والإيفاء بالبرامج الذكية لتمثيل القدرات العقلية، ويطلق عليه علم تصميم الآلات والبرامج الحاسوبية التى لديها القدرة على التفكير بذات الطريقة التى يعمل بها العقل البشرى، فتتعلم كما يتعلم، وتتخذ القرار كما يتخذه، وتسلك كما يسلك. ويعرفه حسام الدين مازن (2019، 100) بأنه قدرة الآلة على محاكاة العقل البشرى وطريقة عمله مثل قدرته على التفكير والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة، ويمكن من خلاله اكتشاف الإثباتات للنظريات الرياضية المعقدة، ومع التقدم فى إمكانات أجهزة الحاسب من حيث السرعة والسعة التخزينية إلا أنه لا يوجد برنامج باستطاعته مجاراة مرونة العقل البشرى خصوصاً فيما يتعلق بقيامه بالمهام التى تتطلب الاستنتاجات اليومية التلقائية. كما يضيف عبد الرازق محمود (2020، 184) أن الذكاء الاصطناعى يتميز بعدة خصائص ترتبط بالقدرة على حل المشكلات فى ظل غياب المعلومات الكاملة، والتفكير والإدراك، واكتساب المعلومات وتطبيقها، والتعلم من الخبرات والتجارب السابقة،

وتقديم المعرفة لصناعة القرار، والتصور والإبداع، والتعامل مع المواقف الغامضة، والاستجابة السريعة للمواقف الجديدة غير المألوفة، ومعالجة المشكلات المعقدة والصعبة.

ويشير Simões-Marques & Figueira (2019, 126) إلى أن تصميم برمجيات الذكاء الاصطناعى يعتمد على عمليات هندسة المعرفة Knowledge Engineering التى تمكن من معالجة المعرفة وإدارتها بشكل رقمى يحاكى تفكير رأس المال المعرفى المتمثل فى العنصر البشرى عبر المرور بعدة مراحل متتالية، تتمثل فى:

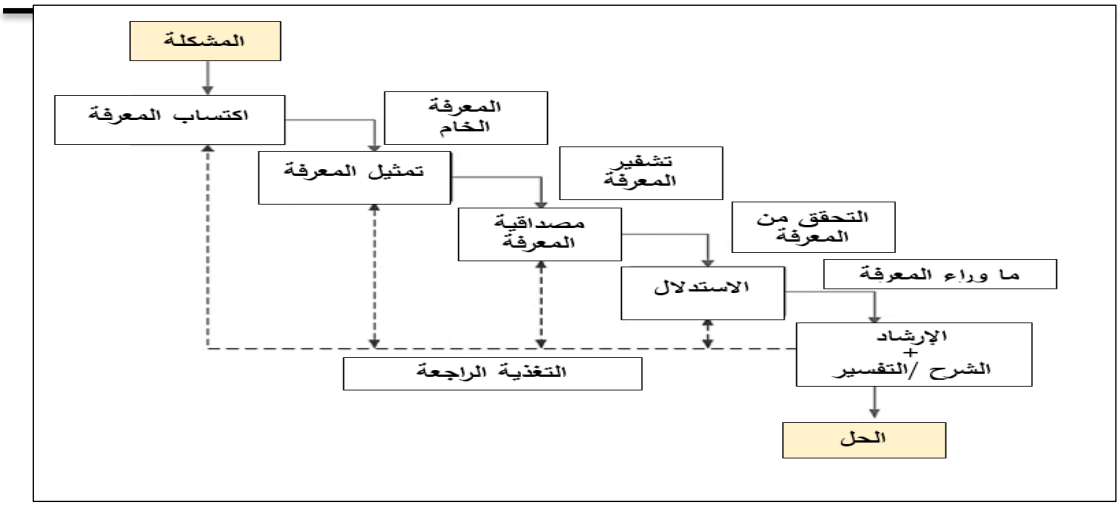
- اكتساب المعرفة Acquisition (من الخبراء والمصادر الأخرى)- تتضمن اكتساب المعرفة (على سبيل المثال: من الخبراء الإنسانيين والمستندات) المعنية بمجال المشكلة أو إجراءات حل المشكلة.

- تمثيل المعرفة Representation (فى الحاسب الآلى وللمستخدم)- تتضمن تشفير المعرفة Encoding وترميزها (على سبيل المثال: المفاهيم المجردة والعلاقات المرتبطة بها).

- المصداقية / تحقق المعرفة Validation/Verification - تتضمن التحقق من صحة ودقة ومصداقية المعرفة حتى يتم قبول جودتها.

- الاستدلال Inferencing- ويعنى القدرة على التفكير السببى والتى يمكن من خلالها بناء معرفة ذات مستوى عالى ومتقدم، على سبيل المثال استخدام الحدس والاستكشاف.

- الشرح والتبرير Explanation and Justification (للمستخدم)- نقل المعرفة وتوصيلها باستخدام تمثيلات معرفية وصيغ بصرية كافية، وتتضمن القدرة على التفسير والتوضيح (على سبيل المثال: كيفية اشتقاق استنتاج أو قاعدة معينة عن طريق النظام الذكى). ويمكن التعبير عن المراحل الخمسة السابقة كما هو موضح بالشكل التالى:



شكل(1): الذكاء الاصطناعى وعمليات هندسة المعرفة(Simões-Marques & Figueira,2019, 125)

ويؤكد محمد العتل وعبد الرحمن العجمى وإبراهيم العنزى (2021، 39) على أن تقنية الذكاء الاصطناعى لها القدرة على اكتساب المعرفة من المصادر المتنوعة وتوظيفها ومعالجتها، بغرض محاكاة عمليات التفكير والاستدلال للمخ البشرى، ويتطلب ذلك عدة مكونات فى برمجية الذكاء الاصطناعى منها:

- قاعدة المعرفة: والهدف منها تنظيم المعلومات وترتيب الخبرات لسهولة التعامل معها باستخدام الحاسب الآلى، وهى إما أن تكون قاعدة ثابتة تتضمن معرفة أكاديمية محققة فى مجال معين، أو قاعدة متغيرة ترتبط بالمعرفة المتضمنة بالمجالات العلمية الأخرى لإتمام وإنجاز المهام وحل المشكلات.
- منظومة آلية الاستدلال: وتعنى الإجراءات المبرمجة التى تعتمد على عمليات الاستقراء والاستنباط لربط المعلومات المتضمنة بقواعد المعرفة، والتى تقود إلى الحل الأمثل للمشكلة.
- واجهة المستخدم: تعد بمثابة أدوات تفاعلية تمكن المتعلم أو المستخدم من التفاعل والتعامل بمرونة مع النظام الذكى سواء فى مرحلة الاستخدام أو التطوير.

ويتفق Chen, Chen& Lin(2020, 75273-75274) وهاشم عبد الرحمن (2020، 90) على أن هناك أهمية كبيرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال العملية التعليمية، يتمثل أهمها فى:

- التشخيص الذاتى للمتعلم من خلال تضمين برمجيات الذكاء الاصطناعى للعديد من الاختبارات التى تساعد فى عمليات التعلم الذاتى، والتقييم الذاتى، وتحمل المسئولية، والقيادة الذاتية.
- مساعدة المعلم على تطوير قدراته المهنية، حيث يمكن تطوير إجراءات التدريس وفق منظومة متناسقة ومتكاملة تعتمد على جعل العقل البشرى يعمل بكفاءة مع العقل الاصطناعى.
- تنمية مهارات التدريس الإلكترونى لدى المعلمين عبر استخدامهم لبيئات التعلم التكيفى، والتى تتضمن محتوى تعليمى متنوع وفقاً لأنماط التعلم لدى المتعلمين، وتدعم مبادئ التعلم الذاتى والفردى.
-تصميم مناهج تعليمية مطورة تعتمد على توظيف قدرات المتعلمين واستعداداتهم الشخصية، ومن ثم التوجه نحو إنهاء نموذج التعليم الموحد للجميع.
- توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعى برمجيات للمحاكاة الحاسوبية التى يمكن استثمارها بغرض تنمية المهارات العملية والعقلية والاجتماعية لدى المتعلمين وفق ميولهم واستعداداتهم الذاتية.
- تنمية القدرات الإنتاجية والإبداعية لدى المتعلمين عبر ما تتضمنه برمجيات الذكاء الاصطناعى من تصميمات ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد لاستيعاب المفاهيم والظواهر العلمية.

أنواع تطبيقات الذكاء الاصطناعى

تتضمن تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعى عدة أنواع رئيسة فى مجال محاكاة قدرات العقل البشرى، يتمثل أهمها فى:

- تعلم الآلة **Machine Learning**

يشير إلى أن عملية التعليم والتعلم تتم عبر جهاز الحاسب الآلى، حيث تصمم البرمجيات لتؤدى بنفس الطريقة التى يؤدى بها العقل البشرى، كما تعتمد على تخزين كم كبير من البيانات والمعلومات المتخصصة بمجال المشكلة، وتصنيفها وتنظيمها وتحليلها، بغرض تقديم مقترحات وحلول علمية للمشكلة، واستنتاج أكبر عدد ممكن من التوقعات والتنبؤات الموجهة لتعميم النتائج (Wei, 2020, 1-2 ؛ Alzubi, Nayyar & Kumar, 2018, 6-7).

- التعلم العميق **Deep Learning**

ويعد مستوى متقدم عن تعلم الآلة وأكثر عمقاً وتطوراً، حيث يعتمد فى تصميمه على استخدام الخوارزميات المنطقية لحل المشكلات المعقدة التى تتناول العديد من العوامل والمتغيرات، وتصمم

البرمجيات العميقة باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks التى تتوالد باستمرار لمعالجة البيانات بطرق متفرعة غير خطية (Erickson,2021, 96-937 ؛ Yong,et.al.,2022, 196-197).

- الرؤية الحاسوبية **Computer Vision**

وتعد تقنية تعليمية مهمة تقوم على توظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعى، حيث تعتمد على تصميم برمجيات لديها القدرة على تحليل البيانات المتضمنة بمحتوى الصور الرقمية عبر أجهزة الاستشعار الضوئية، وكذلك تخزين المعلومات المتضمنة بالفيديو الرقمى، وتحليلها ومعالجتها، كما يعالجها العقل البشرى الخبير بغرض حل المشكلات المعقدة والصعبة واتخاذ القرارات بشكل رقمى، ومن فنياتها تصنيف الصور، وتحديد الكائن، وتتبع الكائن Object Tracking، والتجزئة الدلالية Semantic Segmentation ، وتجزئة النموذج Instance (Nain,Sharma&Chaurasia, 2021, 2-4 ؛ Paneru&Jeelani, 2021, 3).

مجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعى

تتنوع تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعى فى عدة مجالات رئيسة ترتبط بكيفية وإجراءات محاكاة قدرات العقل الإنسانى فى أثناء حل المشكلات، ويتمثل أهمها فى:

- الأنظمة الخبيرة **Expert Systems**

وهى نظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلى، وتم تصميمها بغرض محاكاة تفكير الإنسان بوصفه خبيراً بشرياً لديه القدرة على حل المشكلات، وتستخدم الإجراءات الاستدلالية المنطقية لاتخاذ القرارات المناسبة فى أثناء حل المشكلة. وفى المجال التعليمى تستهدف النظم الخبيرة محاكاة المعلم وتمثيل معرفته ونمذجة قدراته وخبراته فى المواقف التدريسية المتنوعة، وكذلك محاكاة عمليات التفكير والقرارات والسلوكيات والتصرفات والتوصيات أثناء معالجة المعلم للمشكلات والقضايا المرتبطة بتخصصه، وتتيح الأنظمة الخبيرة الفرصة أمام المتعلمين للتفاعل مع المهام والأنشطة عبر توظيف أدوات البحث والاستنتاج للوصول لنتائج تماثل نظيرتها لدى الخبير الإنسانى (Saibene, ؛ Supriyanto,Widiaty,Abdullah,&Mupita, 2018, 2-3 Assale & Giltri, 2021, 1-2). كما تعد الأنظمة الخبيرة بمثابة برنامجاً ذكياً للحاسب الآلى، يتكون من أدوات للتفاعل والاستدلال ومعالجة الخبرات، كما يستند فى عمله على ضرورة استخدام

الحقائق والمعلومات والقواعد المرتبطة بخطوات الاستدلال، بغرض تقديم النصائح والارشادات لاستنباط معرفة جديدة، تفيد فى معالجة وحل المشكلات المعقدة التى تحتاج فى حلها إلى استشارة الخبراء (إيرين هندى،2020، 614 ؛ خديجة خنطيط، 2020، 387).

- معالجة اللغات الطبيعية **Natural Language Processing (NLP)**

وهى تمثل برمجيات للذكاء الاصطناعى تستهدف فهم اللغات الطبيعية لدى المتعلمين، وبالتالى يمكنهم تلقين أجهزة الحاسب الآلى بعدة أوامر مباشرة بلغتهم البشرية الخاصة، ومن ثم يستجيب الحاسب للتعليمات، وتتم المحادثة التفاعلية مع المتعلمين عن طريق الإجابة عن أسئلتهم فى مجال التخصص التعليمى (Steinkamp & Cook, 2021, 919 ؛ Huang, 2021, 2-3).

ويضيف هاشم عبد الرحمن (2020، 91) ومنى البشر (2020، 41) عدة مجالات أخرى للذكاء الاصطناعى، من أهمها:

- تمييز وقراءة الحروف Characters Recognition وهى تطبيقات يمكنها قراءة الحروف المكتوبة بيد المتعلم أو المطبوعة بالفعل، ثم تحويلها لكلمات وجمل ظاهرة مباشرة على شاشة الحاسب الآلى.

- تمييز الكلام Speech Recognition وهى تطبيقات تساعد المتعلم على الدراسة من خلال تحويل الأصوات المنطوقة إلى حروف وكلمات وجمل مكتوبة.

- اصطناع الكلام Speech Synthesis وهى عملية توليد اللغة المنطوقة عن طريق الآلة على أساس المدخل النصية المكتوبة.

- تمييز النماذج Pattern Recognition وتستهدف التعرف على النماذج والصور والرسوم والأشكال وتحديد أبعادها.

- تلخيص الأخبار News Summarization وتستهدف التلخيص الآلى للعديد من الأخبار المتنوعة سواء المكتوبة أو المرئية أو المسموعة.

تدريس العلوم المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

يوجد العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعى التى يمكن توظيفها واستثمارها فى تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها، ومن هذه التطبيقات التى تعد من أهم

المستحدثات التكنولوجية التى يجب تدريب معلمى العلوم - كرأس مال معرفى- على استخدامها وتطبيقها فى أثناء عملية التدريس بمراحلها المختلفة (التخطيط- التنفيذ- التقويم) ما يلى:

- نظم التدريس الذكية **Intelligent Tutoring Systems (ITS)**

يشير(Holmes, Bialik & Fadel(2019,32-33 وأسامة عبد اللطيف وياسر مهدى وسالى إبراهيم (2020، 318) إلى أن نظم التدريس الذكية تعد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى والتى يجب تدريب المعلمين على توظيفها فى عملية التدريس كأحد المستحدثات فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كونها تعد بيئة تفاعلية تحاكى سلوك المعلم وإجراءاته وقراراته فى المواقف التدريسية، وتراعى أنماط التعلم لدى التلاميذ، وتشخص استعداداتهم الخاصة نحو عملية التعلم، ويتكون نظام التدريس الذكى من: وحدة الخبيرExpert وهى المسئولة عن تخزين المعلومات المتضمنة بمحتوى المنهج ويستخدمها النظام الذكى للشرح والتفسير والتفاعل مع تساؤلات التلاميذ، ووحدة التلميذ Student التى تعمل على جمع بيانات عن التلاميذ وتخزينها فى قاعدة بيانات مرتبطة بالتعلم السابق، ووحدة التدريس Pedagogy التى تصمم فى ضوء فلسفة التعلم الفردى البنائى بحيث تتضمن إجراءات تدريسية متنوعة وفقاً لأنماط وأساليب التعلم، ووحدة واجهات المستخدم User Interfaces الخاصة بتوفير نوافذ التفاعل وأنماط الحوار متعددة الوسائط بين التلميذ والنظام الذكى.

كما يطلق على برامج التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى مسمى نظم التدريس الذكية، وهى نظم تدريس مبنية على الحاسب الآلى، وتمثل أحد التقنيات التعليمية التى تلعب دوراً قوياً فى تمثيل المعرفة وإكساب المعلومات والمهارات لدى المتعلمين، كما تعد أحد أشكال الأنظمة الخبيرة حيث يكون الحاسب الآلى بمثابة معلم خاص لديه الخبرة فى مجال التخصص الأكاديمى، ويمتلك أساليب تعلم متنوعة، ويمكنه تعديل إجراءات التدريس أثناء الاستخدام، بجانب القدرة على توليد الكثير من التمارين والتدريبات وفق ترتيب وتسلسل معين، وفهم مفردات المتعلمين والاستجابة لإجاباتهم المتنوعة، وتقديم مساعدات وتوجيهات وصولاً لحد التمكن عبر الكشف عن مواطن الضعف فى الأداء وعلاجها (Durães,Toala, Gonçalves & Novais,2019, 161-162 ؛ محمد العتل، وعبد الرحمن العجمى، وإبراهيم العنزى، 2021، 42).

ويشير Kavitha, Moorthy, Sudharshan & Aarthi (2018, 166) إلى أن توظيف برمجيات الذكاء الاصطناعى فى مجال نظم التدريس الذكية يمكنها من تنفيذ إجراءات التدريس الفردى للمتعلمين بكل مرونة وفقاً لأنماط تعلمهم، عبر ثلاثة نماذج مكونة لها، تتمثل فى:

- نموذج المستخدم: ويتضمن معلومات وصفية وتعريفية بحالة كل متعلم، ومتطلبات التعلم السابقة لديه.
- نموذج المجال: ويعد قاعدة معرفية تتضمن عناصر المحتوى العلمى المرتبط بأهداف التعلم، ويتم معالجتها عبر البرنامج الذكى.
- نموذج التفاعل: ويتضمن نوافذ تمكن من المتعلم من التفاعل مع محتوى البرنامج والأنشطة المتضمنة به.

كما تعد نظم التدريس الذكية بمثابة أنظمة تربوية تدار بالحاسب الآلى وتعتمد على المنطق والقواعد الرمزية، وتستهدف تكيف المتعلم مع المادة التعليمية بغرض استيعابها وتطبيقها فى المواقف الجديدة، كما تصمم بغرض محاكاة المعلم البشرى لإكساب المتعلمين المعلومات ومهارات التفكير عبر توظيف الوسائط المتعددة، ومتابعة تقدم الدروس وفق تسلسل محدد، وتعتمد على مبدأ التعلم بالفعل، وتقدم تغذية راجعة فى ضوء مستويات التقدم، وتحث على البحث والابحار داخل البرمجية، وتراعى خصائص الطلاب وتقدم التوجيه بشكل فورى ومستمر (شيماء محمد، وإيمان يونس، 2020، 477 ؛ Castro-Schez, Glez-Morcillo, Albusac & Vallejo, 2021, 447).

- التعلم التكيفى **Adaptive Learning**

يعد التعلم التكيفى من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال عمليتى التعلم والتدريس، حيث يسهم فى تحقيق متطلبات التعلم الفردى، ويمكن المتعلمين من إحراز التقدم فى مستويات الفهم والاستيعاب للمحتوى العلمى عبر رصد مسارات التعلم لديهم وتعديلها، كما تعمل برمجيات الذكاء الاصطناعى على تلبية احتياجات المتعلمين الفردية، وتتيح لهم فرصاً للتعلم وفق تفضيلات وأنماط التعلم لديهم، حيث تصمم عمليات التعلم لكل طالب على حده باستخدام الشبكات العصبية (Lemos & Grześ, 2019, 155-156 ؛ Meijuan & Kaili, 2020, 709؛ Zhikharev, et.al., 2021, 2).

- التقويم وأتمته الدرجات **Automated Grading**

تصمم برامج قائمة على الذكاء الاصطناعى بغرض رصد درجات المتعلمين وعلاماتهم داخل البيئة الصفية، وذلك عبر عمليات التقييم وتحليل الإجابات وتقديم التغذية الراجعة المناسبة، ورسم خطط العلاج الشخصية لكل طالب على حده. وتتميز أساليب التقويم المدعومة بالذكاء الاصطناعى بالموضوعية والبعد عن الخطأ والتحيز، وإمكانية تقويم مهارات التفكير العليا، وعلاج الأداء المعرفى المعقد، وإتقان التعلم، وتتضمن بيانات كثيرة تشمل جميع الطلاب، كما أن التقويم قائم على العمل، ويعد عملية دائرية متكررة تستهدف تحقيق النجاح عند الجميع (Ramalingam, Pandian, Chetry & Nigam, 2018, 5؛ لينا الفرانى، وسمر الحجيلى، 2020، 227 ؛ Dadi, et.al., 2020, 4-5).

- الروبوت التعليمى**Robotics**

يعد الروبوت بمثابة آلة كهروميكانيكية تتلقى الأوامر من جهاز حاسب آلى مرتبط بها، لتنفيذ تعليمات معينة، ومن خلال برمجيات الذكاء الاصطناعى يمكن للروبوت القدرة على الحركة، وفهم المحيط الخاص به، والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية. كما أن الروبوت التعليمى قادر على دمج المعرفة وتكاملها وتوظيفها فى جميع التخصصات عبر تعلم الآلة، ويسهم فى تعلم التلاميذ وإكسابهم المعرفة والمهارات المتنوعة، وتنمية قدرات التفكير العليا مثل التفكير الناقد والإبداعى وحل المشكلات المعقدة، ويتيح فرصاً لممارسة عمليات التصميم الهندسى، والانخراط فى المشروعات التطبيقية، عبر إدارة التدريس وتنويع الأنشطة والمهام المستندة إلى المحاكاة والمبرمجة (Babić, 2019, 319 ؛ Kvesko, Kvesko, Korniyenko & Kabanova, 2018, 2-3 ؛ Valko & Osadchyi, 2021, 4-5).

- التعلم الافتراضى **Virtual Learning**

يمكن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى داخل بيئات التعلم الافتراضى لمساعدة الطلاب على التعلم بشكل إيجابى ومشوق ومحفز للعديد من الحواس الطبيعية، بالإضافة لجعل حجرة الفصل الدراسى غير مقيدة الحدود، مما يسهم فى تحقيق الفهم العميق لدى الطلاب، عبر التعلم من خلال البيئات الإلكترونية التفاعلية التى تتيح فرصاً أمامهم للاستكشاف، وحرية التعلم، والتعلم الذاتى عبر المنصات والفصول والمعامل الافتراضية الذكية (Alonso & Casalino, 2019,125-126

Das, Srivastava, Tripathi & Das, 2022, 1-2 ؛ Pereira & Piconez,2020,1-2 ؛).

- الواقع المعزز **Augmented Reality**

يمكن إنتاج تطبيقات للذكاء الاصطناعى تقوم على تقنية الواقع المعزز، التى تسهم فى تحفيز المتعلمين للتعلم والتفاعل مع المحتوى التعليمى بشكل متزامن، وتعتمد على دمج خصائص العالم الحقيقى من حول المتعلم مع العوالم الافتراضية ثنائية البعد أو ثلاثية البعد لتدعيم المعرفة والمهارات، كما أنها تتيح للمتعلم رؤية العالم من حوله من منظور مختلف باستخدام الهواتف الذكية التى تعمل بنظام الأندرويد أو نظام IOS، حيث يتم تشغيل كاميرا الهاتف وتوجيهها نحو الصورة المعنية وتحويلها إلى شكل ثلاثى الأبعاد فى العالم الافتراضى (Yavuz,et.al.,2021,2 ؛ Liu, Sathishkumar& Manickam,2022, 2-3).

- روبوتات الدردشة الذكية **Chatbot**

تعد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال التعليم والتدريس، وهى بمثابة برمجيات تمكن المتعلمين من الاندماج والانخراط فى الدردشات الإلكترونية مع الآلة الذكية، حيث يمكن لها الرد التلقائى على محادثات كل متعلم مستخدم لها، وتتميز بأنها ذات ميكانيزم تفاعلى محفز على التواصل مع الآلة الذكية عبر طرح التساؤلات العديدة من قبل المتعلم، مع الاستجابة لها وتقديم التوجيهات والإرشادات فى ضوء متطلبات التعلم لديه. فهى برامج تحاكى المحادثات الشخصية الحقيقية، وتعتمد على التفاعل القائم على وسائط الصوت والكتابة النصية بين المتعلم والبرنامج، والذى يعتمد بدوره على كم الاستجابات المخزنة فى قواعد البيانات المدرجة بالنظام الذكى لفهم اللغات الطبيعية وتمييزها (Sandu & Gide, 2019, 1-2 ؛ Pérez, Daradoumis & Puig, 2020, 1549 ؛ Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021, 1-2).

- الوكيل الذكى **Intelligent Agent**

تعد تطبيقات الوكيل الذكى من أهم أنظمة الذكاء الاصطناعى، فهى بمثابة برامج ذكية تظهر فى شكل شخصيات كرتونية مصورة تختلف فى تصميمها (ثابتة- متحركة- تفاعلية)، وموجهة لتبسيط المعلومات والمهارات واستيعابها، وتعتمد على تقسيم محتوى التعلم إلى مهام وأجزاء متنوعة، حيث يقوم كل وكيل ذكى بأداء مهمته المحددة لمساعدة المتعلم فى دراسة الجزء المكلف به، كما

أنها تعمل سوياً بشكل جماعى كمرشدين تعاونيين لإنجاز مهام التعلم المعقدة، ومعالجة المشكلات التعليمية وتقديم أكبر عدد ممكن من المقترحات والحلول المثالية(Pukeng, et.al., 2019, 2 ؛ رحاب حجازى، 2021، 164-165 ؛ Xing, Yin & Dai, 2021, 256).

- إنترنت الأشياء **Internet Of Things (IOT)**

تعد إنترنت الأشياء مستحدثاً تكنولوجياً يعتمد على برمجيات الذكاء الاصطناعى؛ وتعرف بأنها نظم ذكية متطورة تعتمد على اتصال الأجهزة والمستشعرات sensors والمشغلات actuators بشبكة الإنترنت بشكل دائم لإرسال البيانات من البيئة المحيطة بها واستقبالها ومعالجتها بشكل تفاعلى (Bogdanović, Simić,Milutinović,Radenković&Zrakić,2014,259)، كما توصف بأنها عملية الربط الافتراضى لمجموعة من الأجهزة والآلات من خلال تقنية الاستشعار عن بعد بغرض التحكم فيها وإتمام مهامها عبر شبكة الإنترنت (Rahman & Asyhari, 2019,1)، وكذلك تحدد بأنها مجموعة البروتوكولات الرقمية لربط عدد من الكائنات الذكية smart objects ذات الحواس الاصطناعية لإرسال البيانات الضخمة Big Data واستقبالها ومعالجتها عبر الاتصال المستمر بالإنترنت (Chahal, Kumar & Batra, 2020,14).

- المحتوى الذكى **Smart Content**

فى ظل إمكانيات نظم الذكاء الاصطناعى أمكن استخدام منصات رقمية لإنشاء محتوى ذكى من خلال تحويل الكتب الدراسية إلى كتب ذكية قائمة على المحاكاة وطرح التساؤلات ومؤتمرات الفيديو والتواصل الاجتماعى، وتعتمد على واجهات التعلم الرقمية والأدلة الإلكترونية، وتتضمن ملخصات لموضوعات التعلم متعددة الوسائط، وكذلك مجموعة من التمارين والاختبارات لتفعيل الممارسات التصحيحية، كما تتطلب أرشفة النصوص الإلكترونية وفهرستها ضمن مجموعات رقمية نوعية تنشر على المنصات، لتتيح عمل جولات افتراضية حرة من قبل المتعلمين، وتوفر إمكانية إجراء التقييم فى الوقت الفعلى والتقييم المستمر والتقييم الذاتى عبر شبكة الإنترنت (Kim,Lee & Psannis, 2018,1-2 ؛ Bian, et.al., 2019, 208-209 ؛ عبد الرازق محمود، 2020، 207).

- الوسطاء الافتراضيين **Virtual Facilitators**

يعد الوسيط الافتراضى من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى وذلك لقدرته على مساعدة المتعلمين وإمدادهم بالإجابات الدقيقة، وإفادتهم بالحلول المقترحة للمشكلات التى يتم معالجتها بشكل

مستمر(Darr,Erickson,Devine&Tran,؛Darr,Kyner,Fletcher&Yoder,2021,96 2021,729).

- أتمته المهام الإدارية **Administrative Tasks Automation**

تصمم برامج قائمة على تقنية الذكاء الاصطناعى بغرض جعل المهام الإدارية عملية آلية يمكن التحكم فيها وإنجازها وتسريعها لدى المعلمين، مثل تنظيم مهام التعلم وفق جدول زمنى محدد يراعى أنماط التعلم لدى المتعلمين، كما يمكن لهذه البرامج الذكية تقديم التوجيهات والإرشادات بغرض إدارة الصف الدراسى، وإدارة عمليات التقييم وتصحيح الاختبارات بشكل آلى وسريع (Willis, et.al., 2020, 2 ؛ Mulyana, Hakimi & Hendrawan, 2018, 1).

وفى ضوء تنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعى وأهميتها التربوية والتعليمية كان لابد من اهتمام الدولة ممثلة فى وزارة التربية والتعليم ببرامج التنمية المهنية، بحيث تكون موجهة نحو تطوير معارف وقدرات ومهارات وخبرات المعلمين المهنية والفنية والتقنية فى مجال توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى المستحدثة مثل نظم التدريس الذكية، والتعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين، حيث يعد المعلمون أهم رؤوس المال البشرية والمعرفية والفكرية داخل المؤسسات التعليمية، وذلك استناداً إلى فلسفة ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

سابعاً: تكنولوجيا الرأسمعرفية والتنمية المهنية للمعلمين:

حدد حسام الدين مازن (2014، 395) أن الأفق التربوى المتسع يكمن فى إمكانية استيعاب الرأسمعرفية فكراً وتطبيقاً فى المناهج التعليمية باعتبار أن الاستثمار فى رأس المال البشرى والفكرى هو أفضل وأرقى أنواع الاستثمار، ويطلق علية استثمار الرأسمعرفية من خلال المناهج التعليمية، ويرجع ذلك إلى أن أكثر عمليات استقبال الذهن البشرى للمعرفة والمعلومات صعوبة

يتمثل فى كفية معالجتها وتطبيقها فى الحياة العملية من قبل الموارد البشرية داخل مؤسسات المجتمع.

وأشارت منية غريب (2015، 38- 39) إلى أن مفهوم الرأسمعرفية يرتبط بالمؤسسات التعليمية والتى يعد المعلم أحد القوى العاملة بها، والتى يجب استثمارها عبر عمليات التعلم والتدريب المستمر، وتختلف طبيعته عن مفهوم رأس المال المادى المتوفر بالمؤسسات التعليمية من حيث:

- العمر الإنتاجى: يعد العمر الإنتاجى لرأس المال المعرفى أطول منه فى رأس المال المادى، فالفرد العامل بالمؤسسة لديه القدرة على الاستمرارية فى أداء الأعمال وتطويرها عبر عمليات التعلم والتدريب.

- العائد: المدة الزمنية اللازمة للاستثمار البشرى المعرفى أطول منها للاستثمار المادى، ويرجع ذلك إلى أن عمليات التأهيل والتدريب للقوى البشرية تستغرق وقتاً طويلاً داخل المؤسسات التعليمية.

- المخاطرة: يعد رأس المال المعرفى أكثر تعرضاً للمخاطر مقارنة برأس المال المادى.

- الاستثمار: يتطلب الاستثمار فى رأس المال المعرفى مثل المعلمين والخبراء القائمين على التعليم توظيف الأدوات والتطبيقات التكنولوجية لإتمام عملية التأهيل والتدريب على المستجدات التربوية والتعليمية.

- التقادم الفنى: رأس المال المعرفى أقل عرضة لظاهرة التقادم الفنى، نتيجة تلقى القوى العاملة بالمؤسسة للبرامج والدورات التدريبية المستحدثة أول بأول لتعلم المعرفة والمهارات والخبرات الجديدة فى مجال التخصص بكل كفاءة وإتقان.

ويضيف Zeichner & Hollar (2016, 2-3) أن رأس المال المعرفى يعد بمثابة الركيزة الأساسية لرأس المال المهنى والاجتماعى والقرارى، الأمر الذى يتطلب بدوره اهتمام المؤسسات التعليمية بمتطلباته المتنوعة للاستفادة من الموارد البشرية بالمنظومة التربوية والتعليمية لتعزيز النمو المعرفى لدى المتعلمين، وتنمية القدرات العقلية العليا لديهم مثل التفكير الإبداعى والتنظيم الإدراكى واتخاذ القرار والموهبة والمشاركة والتعاون والحكمة كأحد أهم المكونات الرئيسة للرأسمعرفية.

ويقترح بدر الدين سليمان ووليد العبيكى (2016، 416) أنه لإقامة مجتمع يقوم على المعرفة لابد من تحقيق التكامل بين عمليات استيعاب المعرفة واكتسابها ونشرها وتوظيفها فى المواقف المجتمعية، بجانب الاهتمام بتكوين وتنمية رأس المال المعرفى فى المؤسسات التعليمية فى ظل عصر المعرفة والمعلوماتية، من خلال تأهيل المتعلمين لممارسة المهارات الحياتية عبر دمجها بالمناهج الدراسية، وتوظيف الأبحاث العلمية والأنشطة والمشروعات الميدانية، كما يجب إثراء شخصيتهم من خلال إضفاء المعنى على حياتهم، وتحقيق المساواة الاجتماعية، وغرس قيم التنمية المستدامة مثل التعلم مدى الحياة، وتضمين سبل التفاهم بين الجماعات والثقافات المختلفة بالمناهج الدراسية، وتطبيق المعرفة وتكاملها بشقيها الضمنى المرتبط بالمعرفة الذاتية والخبرات الشخصية، والظاهرى المتعلق بالمعرفة المتعمقة حول المفاهيم والظواهر العلمية.

ويضيف حسام الدين مازن (2016، 46) أنه لابد أن تستهدف برامج التنمية المهنية تدريب المعلمين على تفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية وتحقيقها فى المناهج الدراسية عبر توظيف بيئات التعلم الإلكترونى المنتشر الذى تتمثل مكوناته فى: الخادم الرئيس لبيئة التعلم المنتشر ULE Server، وأجهزة الاتصال المحمولة من هواتف ذكية وحاسبات لوحية، وتكنولوجيا الاتصال اللاسلكية مثل البلوتوث وWI-FI و4G ، واستخدام أجهزة الاستشعار Sensor لتنبيه المتعلمين.

وقد برز مفهوم الرأسمعرفية كاستجابة للمتطلبات العالمية المرتبطة باقتصاد المعرفة، والتوجهات المعاصرة نحو إدارة المعرفة التى جعلت من المعرفة مورداً اقتصادياً استراتيجياً للمجتمعات المتقدمة بديلاً عن الموارد المادية التقليدية مثل المال والأرض وقوة العمل؛ حيث أصبح المكون البشرى العامل الرئيس لتقدم وتطور المؤسسات، ووجب تنمية معارفه وخبراته ومهاراته وتوفير المناخ المناسب له لاكتساب المعرفة وابتكارها ومشاركتها للعمل بكفاءة داخل المؤسسات بصفة عامة والتعليمية بصفة خاصة (مروى مهيرات، نذير أبو نعير، 2018 ، 416).

وترتبط الرأسمعرفية بعدة مكونات رئيسة داخل المؤسسات التعليمية ما قبل الجامعية والجامعية، مثل مكون رأس المال الفكرى الذى يتمثل فى المعلمين كأهم المصادر البشرية التعليمية بجانب تضمينه لكل العاملين بالوحدات الإدارية داخل المؤسسة التعليمية، ورأس المال الهيكلى الذى يشمل النمط التنظيمى والبنائى لمجالات العمل التعليمى وما يتعلق بها من لوائح داخلية وقواعد للمعرفة كشبكات الإنترنت والمصادر التكنولوجية، ورأس المال الاجتماعى الذى يتضمن معايير السلوك التعليمى والحرية الأكاديمية، والملكية الفكرية من حيث حقوق النشر والاكتشافات

والاختراعات ومقترحات التحسين الشخصية، ورأس مال العلاقات والذى يحدد علاقة رأس المال المعرفى بالقوى البشرية العاملة بمؤسسات المجتمع الأخرى والمؤسسات الحكومية مثل الوزارة والنقابة والسلطات الإقليمية فى محيطهم الاجتماعى(باسم غدير، 2019، 82-83 ؛ أبو بكر الطيب، 2019 ، 21 – 22 ؛ إيمان أحمد، 2021، 186).

ويشير طاهر الهادى (2020، 151) إلى أنه يمكن تنمية الرأسمعرفية بغرض تحقيق التنمية المستدامة والإيفاء بمتطلباتها داخل المؤسسات التعليمية عبر توظيف أربع استراتيجيات:

- التفكير خارج مألوف التفكيرThinking the Unthinkable: ويهدف إلى تنمية قدرة العنصر البشرى على التفكير التباعدى، والبعد عن النمطية، وإطلاق التداعى الحر للأفكار والمقترحات عند حل المشكلات.

- التفاعل الفكرى Intellectual Interaction: ويرتبط بمبدأ أن الفكر يولد الفكر عبر الحوار التفاعلى، القائم على تعدد وجهات النظر وتباين الحلول المتعلقة بالقضايا والمشكلات داخل المؤسسة.

- التهجين الفكرى Intellectual Hybridization: ويرتبط بمبدأ تكامل الرؤى والاستشرافات المستقبلية، عبر دمج الأفكار من المجالات المتنوعة، وصهر الخبرات والممارسات المختلفة لإنتاج أفكار مبدعة لتطوير العمل المهنى بالمؤسسة.

- الاستهداء الفكرى Intellectual Guidance: ويشير إلى الاستناد للأفكار والقرارات التى سبق اتخاذها فى مواقف أو مؤسسات معينة كسبيل لإنتاج الأفكار والمقترحات الجديدة، وتوليدها وتنظيمها ومعالجتها بطرق إبداعية غير مألوفة.

وتعد الرأسمعرفية مصدراً رئيساً لقوة وجودة المؤسسات التعليمية باعتبارها منظمات معرفية تقوم على رأس المال الفكرى والمعرفى، ويتطلب ذلك تعزيزها وتطويرها وإدارتها للاستفادة القصوى من قدرات وكفاءات مواردها البشرية، واستثمار القابلية المجتمعية والطاقات البناءة لدى الفئات العاملة ذات المهارات والمعارف المتخصصة، والتى لديها القدرة على التحليل والاكتشاف والإبداع والتطوير المستمر(Witt, Lewis & Knight, 2022, 2 ؛ Demir, 2021, 18).

واقترح حسام الدين مازن (2020، 228) منظومة يمكن الاستناد إليها فى برامج التدريب المهنية للمعلمين بغرض تفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية لبناء مجتمع المعرفة الرقمى عبر منظومة المناهج التعليمية، وحددت فى ثلاثة أبعاد تمثلت فى:

- منظومة المنهج التعليمى: وتشمل أبعاد فرعية مثل هندسة المناهج التعليمية، وتكنولوجيا مصادر التعلم الرقمية، وأبعاد مجتمع المعرفة الرقمية، والمواطنة الرقمية، وخصائص مجتمع المعرفة الرقمية، والخطط والاستراتيجيات، التدرج والمرونة، والاختصاصيون والخبراء، والتقويم والتغذية الراجعة.

- تكنولوجيا التعليم الإلكترونى المنتشر: وتضمنت ثلاثة أبعاد فرعية تمثلت فى تكنولوجيا الاتصالات، وخدمات RSS، والمواطن والبيئات الافتراضية.

- تكنولوجيا الرأسمعرفية: وشملت عدة أبعاد فرعية مثل الأفكار التى تبدعها العقول البشرية، وتوليد المعرفة وإنتاجها، وحقوق الملكية الفكرية وبراءات الاختراع، والمعلومات والمعرفة كقيمة مضافة حقيقية، وتنمية الإبداع البشرى والمعرفة.

وفى ظل التوصيات والمقترحات والمنظومات المقدمة للاستفادة من فلسفة ومبادئ ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، وضرورة استثمار تطبيقات الذكاء الاصطناعى المستحدثة مثل نظم التدريس الذكية والروبوت التعليمى والوكيل الذكى وروبوتات الدردشة الذكية فى عمليتى التعلم والتدريس؛ استهدف البحث تقديم إطار مستقبلى للتنمية المهنية قائم على التقنيات والمستحدثات الرقمية فى مجال التدريب (تكنولوجيا الرأسمعرفية)؛ كمحاولة لتنمية المعارف والمهارات الإلكترونية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالنظام التعليمى المصرى الجديد، بما قد يسهم فى تنمية ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث نفذت الإجراءات التالية:

أولاً: إعداد قائمة ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

للإجابة عن السؤال الأول للبحث المتمثل فى:

ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى؟، تم ما يلى:

1- الاطلاع على النماذج الحديثة الخاصة بقوائم معايير/ مؤشرات قياس وتقويم الممارسات التدريسية بصفة عامة، والافتراضية والتكيفية بصفة خاصة لدى معلمى العلوم على المستويين الإقليمى والعالمى، وكما تُضمنت فى برامج الإعداد قبل الخدمة، أو برامج التدريب، أو برامج التنمية المهنية المستدامة لمعلمى مرحلة التعليم الأساسى.
2- الاطلاع على الدراسات السابقة فى مجال التدريس الإلكترونى بصفة عامة، والتدريس الافتراضى والتكيفى بصفة خاصة، والتى من خلالها حددت الممارسات التدريسية المرتبطة بعمليات التخطيط والتنفيذ والتقويم التى يمكن أدائها فى داخل فصول العلوم وخارجها.
3- الاطلاع على الدراسات السابقة فى مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى الفصول الدراسية مثل: نظم التدريس الذكية، والنظم الخبيرة، والتعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين.
4- عمل قائمة مبدئية بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وعرضها على السادة المحكمين فى تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم، وكذلك بعض موجهى ومعلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية- الإعدادية)، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية الممارسات الرئيسة والفرعية فى القائمة.
5- صياغة الصورة النهائية لقائمة ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى بعد عمل التعديلات اللازمة المقترحة من قبل السادة المحكمين، وقد أصبحت القائمة جاهزة فى صورتها النهائية*، كما فى جدول (2) التالى:

* **ملحق(3): قائمة ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.**

جدول (2) : قائمة ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

م	ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	المؤشرات الفرعية	الوزن النسبى
1	التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	8	٪14,81
2	صياغة محتوى العلوم الذكى	6	٪11,11
3	تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	9	٪16,68
4	توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية	8	٪14,81
5	تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكى	10	٪18,52
6	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكى	6	٪11,11
7	التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	7	٪12,96
المجمـــــوع		54	٪100

ومن خلال تحديد قائمة ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، وصياغتها فى صورتها النهائية؛ يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

ثانياً: إعداد أداتي البحث

أ - بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى:

1- تحديد الهدف من بطاقة التقييم الذاتى: حدد الهدف من بطاقة التقييم الذاتى فى قياس مدى ممارسة معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى للجانب الأدائى المرتبط بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

2- تحديد أبعاد بطاقة التقييم الذاتى: تضمنت بطاقة التقييم الذاتى نفس الأبعاد الواردة فى قائمة ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى (جدول-2)؛ بمعدل (7) ممارسات رئيسة و(54) مؤشر فرعى لها.

3- صياغة مفردات بطاقة التقييم الذاتى: صيغت مفردات بطاقة التقييم الذاتى فى عبارات تصف ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، وتم مراعاة أن تكون محددة إجرائياً بحيث تحتوى المفردة الواحدة على أداء أو فعل سلوكى واحد يعبر بدقة عن الممارسة التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، ويمكن قياس هذه الممارسة بموضوعية وبسهولة.

4- صياغة تعليمات بطاقة التقييم الذاتى: تم صياغة تعليمات بطاقة التقييم الذاتى لترشد المعلم وتوجهه فى كيفية استخدامها وتوظيفها، ومن ثم رصد ممارسته للتدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وتسجيلها بدقة وموضوعية.

5- صدق بطاقة التقييم الذاتى: تم عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم؛ لبيان مدى مناسبتها للغرض الذى أعدت من أجله، والوقوف على مدى شمولها للممارسات التدريسية الفرعية فى ضوء مهارات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وكذلك سلامتها لغوياً وعلمياً، وقد أجريت بعض التعديلات التى أبداها المتخصصين مثل إعادة صياغة بعض الممارسات فى ضوء مهارات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

6- إجراء الدراسة الاستطلاعية لبطاقة التقييم الذاتى:

تم تطبيق بطاقة التقييم الذاتى على عينة استطلاعية من معلمى العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى، وبلغ عدد أفرادها (31) معلماً بمعدل (15) معلم بالمرحلة الابتدائية و(16) معلم بالمرحلة الإعدادية بمدارس إدارتى شرق وغرب كفر الشيخ التعليمية، وذلك لتقدير قيمة معامل ثباتها، وحساب زمن تطبيقها المناسب:

- ثبات بطاقة التقييم: استخدمت معادلة "ألفا- كرونباخ" لحساب معامل ثبات البطاقة؛ والذى بلغ (0,824)؛ وتدل هذه القيمة المناسبة على ثبات البطاقة وصلاحيتها للتطبيق على مجموعة البحث.

- زمن بطاقة التقييم: تم حساب الزمن المستغرق فى الاستجابة لمفردات البطاقة بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنها فى (45) دقيقة.

7 - التقدير الكمى لاستجابات معلمى العلوم على بطاقة التقييم الذاتى:

تم تحديد درجة أداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى وفقا لنمط "ليكرت" الخماسى لدرجات التقدير Likert-type scale ؛ حيث قدرت درجة تحقق الممارسة لدى المعلم وفقاً لتقدير متدرج من (5) اختيارات كالآتى:

جدول (3): مستويات تقدير أداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

مستوى الممارسة التدريسية	ضعيفة	مقبولة	جيدة	جيدة جداً	ممتازة
درجة الممارسة	1	2	3	4	5
مدى المتوسط الحسابى	1,80 -1	2,60 -1,81	3,40 -2,61	4,20-3,41	5 - 4,21

8 - إعداد الصورة النهائية لبطاقة التقييم الذاتى* :

بعد عرض بطاقة التقييم الذاتى للأداء المرتبط بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى على السادة المحكمين والتأكد من صدقها وثباتها، أصبحت البطاقة فى صورتها النهائية؛ بحيث تكونت من (54) مهارة فرعية موزعة على (7) ممارسات رئيسة، وتبلغ النهاية العظمى للبطاقة ككل (270) درجة، والدرجة الصغرى (54)، ودرجة مستوى الأداء المرغوب (189) التى تقابل (70٪)، وجدول (4) التالى يوضح مواصفات بطاقة التقييم الذاتى للأداء المرتبط بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى صورتها النهائية.

* **ملحق(4): بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.**

جدول (4): مواصفات بطاقة التقييم الذاتى لأداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

م	الأبعاد الرئيسة لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	المؤشرات الفرعية	رقم المفردات	الدرجة العظمى	الوزن النسبى
1	التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	8	8-1	40	٪14,81
2	صياغة محتوى العلوم الذكى	6	14-9	30	٪11,11
3	تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	9	23-15	45	٪16,68
4	توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية	8	31-24	40	٪14,81
5	تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكى	10	41-32	50	٪18,52
6	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكى	6	47-42	30	٪11,11
7	التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى	7	54-48	35	٪12,96
	المجموع	54		270	٪100

ب - استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية:

1 – تحديد الهدف من الاستبيان: تمثل الهدف فى تحديد الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، والتى تسهم بدورها عبر تلبيتها بالبرامج التدريبية القائمة عليها فى تطوير ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

2 – تحديد أبعاد الاستبيان: تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت نماذج وأبعاد قياس رأس المال المعرفى والفكرى فى مؤسسات المجتمع بصفة عامة والمؤسسات التعليمية بصفة خاصة، كما تم الاطلاع على الأبحاث السابقة فى مجال تنمية الرأسمعرفية، كما رصدت متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية من بعض الأبحاث والمقالات العلمية والتى من أهمها حسام الدين مازن (2014، 2016، 2018، 2020)، ثم حددت أبعاد استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية فى عشرة أبعاد، تمثلت فى: إدارة المعرفة الرقمية- اقتصاد المعرفة- شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية- التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2- التعليم المنتشر- التعليم الافتراضى- التعليم التكيفى- تقنيات الواقع المعزز - نظم التدريس الذكية- تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

3 ــ صياغة مفردات الاستبيان: استندت صياغة مفردات الاستبيان إلى الأسلوب الجدلى الذى تختلف حوله وجهة نظر معلمى العلوم حول الاحتياجات التدريبية، وتطلب ذلك صياغة عدة مفردات بحيث يقابل كل منها تدريج "ليكرت" الثلاثى (مهمة بدرجة كبيرة - مهمة – غير مهمة) لتصنيف الآراء ووجهات النظر وتحديد درجة الحاجة التدريبية المتضمنة بكل مفردة. وتضمن الاستبيان (60) مفردة موزعة على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية العشرة، وأرفقت صفحة للتعليمات حول كيفية الاستجابة عن مفردات استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

4 ــ صدق الاستبيان: لتحديد مدى سلامة مفردات استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية من الناحيتين العلمية واللغوية، ومدى شمولها وارتباطها بمتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، تم عرض الاستبيان بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم ؛ حيث تم الأخذ بآرائهم وأجريت التعديلات التى أبداها السادة المحكمين.

5- التجريب الاستطلاعى للاستبيان: تم تطبيق استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية على نفس معلمى العلوم بالدراسة الاستطلاعية، الذين بلغ عددهم (31) معلماً، وذلك لتقدير قيمة معامل ثبات الاستبيان، وحساب زمن تطبيقه المناسب:

- ثبات الاستبيان: استخدمت معادلة "ألفا- كرونباخ" لحساب معامل ثبات الاستبيان؛ والذى بلغ (0,788)؛ وتدل هذه القيمة المناسبة على ثبات الاستبيان وصلاحيته للتطبيق على مجموعة البحث.
- زمن الاستبيان: حسب الزمن المستغرق فى الاستجابة لمفردات الاستبيان بجمع الزمن الكلى للعينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنه فى (50) دقيقة.
- تقدير درجة الاستبيان: تكون الاستبيان من(60) مفردة، وقد أعطيت المفردات الممثلة للاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية درجات (3-2-1) وفق التدريج (مهمة بدرجة كبيرة - مهمة – غير مهمة)، وبذلك بلغت الدرجة الكلية العظمى لاستبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية (180) درجة، والصغرى (60) درجة.

6 - التقدير الكمى لاستجابات معلمى العلوم على استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية:

تم تحديد درجة الحاجة التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية وفقا لنمط "ليكرت" الخماسى لدرجات التقدير؛ حيث قدرت درجة الحاجة التدريبية لدى المعلم وفقاً لتقدير متدرج من (5) اختيارات كالآتى:

جدول (5): مستويات تقدير درجة الحاجة التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية

مستوى الحاجة التدريبية	غير مهمة	مقبولة	متوسطة	مهمة	مهمة جدا
درجة الحاجة التدريبية	1	2	3	4	5
مدى المتوسط الحسابى	1,4 -1	1,8 -1,5	2,2 -1,9	2,6-2,3	3 - 2,7

7- الصورة النهائية لاستبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية:

تكون استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية فى صورته النهائية من (60) مفردة؛ موزعة على الأبعاد العشرة المحددة سلفاً؛ ومن ثم أصبح الاستبيان صالحاً للتطبيق على معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، ويلخص جدول(6) التالى مواصفات استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية*.

* **ملحق (5): استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.**

جدول(6): مواصفات استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية

م	متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية	الحاجات التدريبية	المجموع	الوزن النسبى
1	إدارة المعرفة الرقمية	5-1	5	٪8,33
2	اقتصاد المعرفة	10-6	5	٪8,33
3	شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية	16-11	6	٪10
4	التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2	23-17	7	٪11,68
5	التعليم المنتشر	28-24	5	٪8,33
6	التعليم الافتراضى	34-29	6	٪10
7	التعليم التكيفى	40-35	6	٪10
8	تقنيات الواقع المعزز	45-41	5	٪8,33
9	نظم التدريس الذكية	50-46	5	٪8,33
10	تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية	60-51	10	٪16,67
المجموع		60	60	٪100

ثالثاً: منهج البحث

أُعتمد على المنهج الوصفى التحليلى لكونه ملائماً لطبيعة البحث وأهدافه، واستخدم بغرض إعداد قائمة معايير ومؤشرات ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وكذلك تصميم بطاقة التقييم الذاتى، كما وظف بغرض تحديد درجة توافر الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، وإجراء المقارنات البينية، والتعرف عن الاحتياجات التدريبية لديهم، وتقديم رؤية مقترحة لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية.

رابعاً: مجتمع البحث

تمثل مجتمع البحث فى جميع معلمى العلوم أثناء الخدمة، متنوعى المؤهل العلمى وسنوات الخبرة فى كل مدارس مرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية-الإعدادية) بمحافظة كفر الشيخ بالعام2021/ 2022م.

خامساً: مجموعة البحث

اختيرت مجموعة البحث الأساسية بطريقة مقصودة من بين معلمى العلوم بمدارس مرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية – الإعدادية) التابعة لمديرية كفر الشيخ التعليمية وبإدارات شرق وغرب كفر الشيخ وبيلا والحامول ودسوق، وقد شملت (64) معلماً للعلوم أثناء الخدمة فى العام الدراسى 2021/ 2022م، وموزعة وفق نوع المؤهل العلمى وسنوات الخبرة كما هو موضح بجدول (7) التالى:

جدول(7): مواصفات مجموعة البحث الأساسية

نوع المؤهل العلمى	العدد	النسبة المئوية	سنوات الخبرة	العدد	النسبة المئوية
تعليم أساسى/ شعبة علوم	33	٪51,6	حديث التخرج	30	٪46,9
تعليم عام/ شعب علمية	31	٪48,4	الأكثر خبرة	34	٪53,1
المجموع	64	٪100	المجموع	64	٪100

سادساً: تطبيق أداتي البحث

أ- التطبيق الفعلى لبطاقة التقييم الذاتى:

تم تطبيق بطاقة التقييم الذاتى على أفراد مجموعة البحث الأساسية (64 معلم) من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى بغرض قياس وتقييم الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى. وبعد الانتهاء من عملية التقييم ورصد الممارسات المناسبة وفق التقدير الخماسى المتدرج بالبطاقة؛ تم تصحيح البطاقات وتسجيل درجات معلمى العلوم فى جداول بغرض معالجتها إحصائيا وتحليلها والتحقق من قبول أو رفض فروض البحث.

ب- التطبيق الفعلى لاستبيان الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية:

تم تطبيق استبيان الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية على نفس أفراد مجموعة البحث الأساسية من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، بغرض تحديد الاحتياجات التدريبية لديهم فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية. وبعد الانتهاء من عملية الاستجابة لمفردات الاستبيان وفق التقدير الثلاثى المتدرج؛ تم تصنيف آراء المعلمين ورصدت الاحتياجات التدريبية ورتبت فى جداول بغرض معالجتها إحصائيا وتحليلها والتحقق من قبول أو رفض فرض البحث المتعلق بها.

سابعاً: تحديد الأساليب الإحصائية لمعالجة البيانات

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحه فروضه استخدم الباحث الأساليب الإحصائية المناسبة، والتى تمثلت فى:

- التكرارات والنسب المئوية لتحديد مدى توافر الممارسات التدريسية.

- التكرارات والنسب المئوية لتحديد الاحتياجات التدريبية.

- المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى.

- اختبار(Independent T-test) لحساب الفروق التى تعزى لمتغيرى نوع المؤهل العلمى وسنوات الخبرة.

ثامناً: إعداد الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية

بناءً على تحليل ما تم رصده من بيانات عبر تطبيق بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، واستبيان الاحتياجات التدريبية؛ تم إعداد الإطار المستقبلى للتنمية المهنية كمخطط عام يستند إلى مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، وتم تنظيمه بأسلوب شامل ومتكامل، بحيث يتسم بالغرضية والقابلية للتنفيذ من قبل المهتمين ببرامج تدريب معلمى العلوم سواء بالجامعات المصرية أو وزارة التربية والتعليم أو الأكاديمية المهنية للمعلمين.

وقد تضمن الإطار المستقبلى آليات للتكوين المهنى بغرض الارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر

رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، واشتمل على محتوى تدريبى صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمى عبر شبكات الإنترنت والإبحار فى البيئات الإلكترونية المنتشرة والتشاركية والافتراضية والتكيفية، بجانب استخدام مستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى لممارسة أنشطة ومهام التدريب التفاعلية، وتطبيق أساليب التقويم الرقمية.

واستهدف الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية بصورته السابقة تحقيق متطلبات التدريب الإيجابى القائم على البحث والإقناع والابتكار والإنتاجية وتطبيق المعرفة الجديدة فى مجال تحسين تدريس العلوم القائم على دمج التقنية والبرمجيات الذكية فى بيئات الصف الدراسى؛ ومن ثم يمكن تطوير الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم كرأس مال فكرى فعال بمرحلة التعليم الأساسى.

وتم عرض الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية المقترح على الخبراء والمختصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم، من أجل التأكد من:

- مدى صحة وسلامة صياغة الأهداف العامة والإجرائية للإطار المستقبلى المقترح.
- مدى مناسبة المحتوى التدريبى فى ضوء مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية.
- مدى مناسبة استراتيجيات التدريب للفئة المستهدفة من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.
- مدى مناسبة الأنشطة التدريبية ومصادر التعلم الرقمية لتطبيق الإطار المقترح مستقبلاً.
- مدى مناسبة أساليب وأدوات التقويم بالإطار المستقبلى المقترح.

وقد تم تنفيذ الملاحظات التى أبداها السادة المحكمون، وأصبح الإطار المستقبلى المقترح لتطوير الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى جاهزاً فى صورته النهائية* كما هو موضح بنتائج البحث.

* **ملحق (6) : الإطار المستقبلى للتنمية المهنية فى ضوء تكنولوجيا الرأسمعرفية.**

نتائـــج البحـــث- مناقشتها وتفسيرها:

أولاً: للإجابة عن السؤال الأول للبحث

تمثل السؤال الأول للبحث فى:

ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى؟.

وللإجابة عن السؤال الأول للبحث تم إعداد قائمة مفصلة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ حيث استمدت من مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى الفصول الدراسية مثل: نظم التدريس الذكية، والنظم الخبيرة، والتعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين، وتكونت من (54) مؤشراً فرعياً متضمنين فى (7) ممارسات رئيسة؛ تمثلت فى: (ملحق- 3)

- التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- صياغة محتوى العلوم الذكى.
- تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية.
- تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكى.
- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكى.
- التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثانى للبحث

تمثل السؤال الثانى للبحث فى:

ما مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى؟.

وللإجابة عن السؤال الثانى للبحث تم صياغة الفرض الأول، والذى تمثل فى:

تتوافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لـدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى بمستوى دون حد التمكن (70٪).

وللتحقق من صحة الفرض الأول تم حساب الدرجة العظمى لكل مفردة من مفردات بطاقة التقييم الذاتى، وكذلك متوسط درجات معلمى العلوم عليها، وحساب النسبة المئوية للممارسات التدريسية ومقارنتها بالنسبة المئوية لحد التمكن؛ كما فى جدول (8) التالى:

جدول (8): متوسطات درجات معلمى العلوم فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى والنسب المئوية لها (ن=64)

ممارسات التدريس	مؤشرات	درجة عظم	متوسط	متوسط معيار	فئة م.	مستوى	نسبة المتوسط	متوسط حد التمكن 70
التخطيط للتدريس	8	40	13,5	1,68	-1 1,80	ضعيفة	٪33,7	28
صياغة	6	30	6,56	1,09	-1	ضعيفة	٪21,8	21
تصميم الأنشطة	9	45	14,4	1,60	-1 1,80	ضعيفة	٪32	31,5
توظيف التكنولوجيا	8	40	14,1	1,76	-1 1,80	ضعيفة	٪35,3	28
تنفيذ	10	50	12,8	1,28	-1	ضعيفة	٪25,6	35
إدارة بيئة الصف	6	30	6,12	1,02	-1 1,80	ضعيفة	٪20,4	21
التقويم باستخدام	7	35	9,79	1,39	-1 1,80	ضعيفة	٪27,9	24,5
ممارسات التدريس	54	270	77,3	1,43	-1 1,80	ضعيفة	٪28,6	189

واتضح من جدول (8) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمى العلوم أفراد مجموعة البحث بلغت (٪33,7) لممارسات التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وبلغت (٪21,8) لممارسات صياغة محتوى العلوم الذكى، و(٪32) لممارسات تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء، و(٪35,3) لممارسات توظيف التكنولوجيا

الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية، و(25,6٪) لممارسات تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكى، و(20,4٪) لممارسات إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكى، و(27,9٪) لممارسات التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى، و(28,6٪) لممارسات ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى ككل، ويعنى ذلك أن جميع النسب المئوية للمتوسطات والمتوسطات المعيارية أقل من حد التمكن (70٪) فى جميع الممارسات؛ مما أشار إلى ضعف وانخفاض ممارسات تدريس العلوم المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى (الأبعاد – ككل) لدى معلمى العلوم كرأسمعرفية بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة؛ وبذلك تحققت صحة الفرض الأول من فروض البحث وتم قبوله إحصائياً، والذى تمثل فى: تتوافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى بمستوى دون حد التمكن (70٪).

ثالثاً: للإجابة عن السؤال الثالث للبحث

تمثل السؤال الثالث للبحث فى:

هل يوجد فرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى يعزى لمتغير نوع المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية)؟.

وللإجابة عن السؤال الثالث للبحث تم صياغة الفرض الثانى، والذى تمثل فى:

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطى درجات أداء معلمى العلوم متنوعى المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

وللتحقق من صحة الفرض الثانى تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وجدول (9) التالى يلخص النتائج المتعلقة بالفرض الثانى.

جدول (9): قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى المؤهل العلمى فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

المتغير	المؤهل العلمى	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	تعليم أساسى/ شعبة علوم	33	78.03	6,98	0,88	62	غير دالة
	تعليم عام/ شعب علمية	31	76.55	6,35			

يتضح من جدول (9) السابق أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت (0,88)، وهى قيمة غير دالة إحصائيا؛ مما يشير إلى عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثانى من فروض البحث ويتم قبوله إحصائياً.

رابعاً: للإجابة عن السؤال الرابع للبحث

تمثل السؤال الرابع للبحث فى:

هل يوجد فرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى يعزى لمتغير سنوات الخبرة (الأكثر خبرة- حديث التخرج)؟.

وللإجابة عن السؤال الرابع للبحث تم صياغة الفرض الثالث، والذى تمثل فى:

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطى درجات أداء معلمى العلوم متنوعى سنوات الخبرة (الأكثر خبرة - حديثى التخرج) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

وللتحقق من صحة الفرض الثالث تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى سنوات الخبرة (الأكثر خبرة -

حديثى التخرج) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وجدول (10) التالى يلخص النتائج المتعلقة بالفرض الثالث.

جدول (10): قيمة (ت) ودلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى سنوات الخبرة فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى

المتغير	سنوات الخبرة	العدد	المتوسط	ع	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى	حديثى التخرج	30	76,87	4,16	0,74	62	غير دالة
	الأكثر خبرة	34	77,71	4,87			

يتضح من جدول (10) السابق أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت (0,74)، وهى قيمة غير دالة إحصائيا؛ مما يشير إلى عدم وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات معلمى العلوم متنوعى سنوات الخبرة (الأكثر خبرة - حديثى التخرج) فى بطاقة التقييم الذاتى لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثالث من فروض البحث ويتم قبوله إحصائياً.

خامساً: للإجابة عن السؤال الخامس للبحث

تمثل السؤال الخامس للبحث فى:

ما مدى توافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ؟.

وللإجابة عن السؤال الخامس للبحث تم صياغة الفرض الرابع، والذى تمثل فى:

تتوافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بنسبة مئوية أكثر من (70٪).

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم حساب الدرجة العظمى لكل مفردة من مفردات الاستبيان، وكذلك متوسط درجات معلمى العلوم عليها، وحساب النسبة المئوية للاحتياجات التدريبية فى ضوء

متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، ومقارنتها بالنسبة المئوية لحد الحاجة للتدريب؛ كما فى جدول (11) التالى:

جدول (11): متوسطات درجات معلمى العلوم فى استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية والنسب المئوية لها (ن=64)

متطلبات تكنولوجيا	الحاجات التدريبية	درجة عظمى	متوسط	متوسط معيارى	فئة م.	مستوى الفئـــة	نسبة المتوسط	متوسط حد الحاجة ٪70	الترتيب
إدارة	5	15	11	2,2	-1,9	متوسطة	٪73,3	10,5	9
اقتصاد	5	15	10,9	2,18	-1,9	متوسطة	٪72,7	10,5	10
شبكات الإنترنت	6	18	15,2	2,53	-2,3 2,6	مهمة	٪84,4	12,6	7
التعليم الإلكترونى	7	21	19,4	2,77	- 2,7 3	مهمة جدا	٪92,4	14,7	4
التعليم	5	15	12,3	2,46	-2,3	مهمة	٪82	10,5	8
التعليم	6	18	16,3	2,72	- 2,7	مهمة	٪90,6	12,6	5
التعليم	6	18	15,6	2,6	-2,3	مهمة	٪86,7	12,6	6
تقنيات	5	15	14,1	2,82	- 2,7	مهمة	٪94	10,5	3
نظم	5	15	14,6	2,92	- 2,7	مهمة	٪97,3	10,5	1
تطبيقات الذكاء	10	30	28,6	2,86	- 2,7 3	مهمة جدا	٪95,3	21	2
تكنولوجيا	60	180	158	2,63	-2,3	مهمة	٪87,7	126	

واتضح من جدول (11) السابق أنه جاءت الحاجة إلى التدريب لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى على متطلب تكنولوجيا الرأسمعرفية (نظم التدريس الذكية) بالمرتبة الأولى بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (97,3٪)، كما جاء المتطلب (تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية) بالمرتبة الثانية بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (95,3٪)، وجاء المتطلب (تقنيات الواقع المعزز) بالمرتبة الثالثة أيضاً بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (94٪)، وكذلك جاء المتطلب (التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2) بالمرتبة الرابعة بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى

(92,4٪)، وكذلك جاء المتطلب (التعليم الافتراضى) بالمرتبة الخامسة بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (90,6٪).

كما جاءت الحاجة إلى التدريب لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى على متطلب تكنولوجيا الرأسمعرفية (التعليم التكيفى) بالمرتبة السادسة بمستوى فئة (مهمة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (86,7٪)، كما جاء المتطلب (شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية) بالمرتبة السابعة بمستوى فئة (مهمة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (84,4٪)، وجاء المتطلب (التعليم المنتشر) بالمرتبة الثامنة أيضاً بمستوى فئة (مهمة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (82٪).

كذلك جاء المتطلب (إدارة المعرفة الرقمية) بالمرتبة التاسعة بمستوى فئة (متوسطة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (73,3٪)، وكذلك جاء المتطلب (اقتصاد المعرفة) بالمرتبة العاشرة والأخيرة بمستوى فئة (متوسطة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (72,7٪).

كما أنه جاءت الحاجة إلى التدريب لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ككل بمستوى فئة (مهمة) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى (87,7٪)، مما يشير إلى أهمية جميع متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بالنسبة لمعلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، وأنه من الضرورى التخطيط لبرامج التنمية المهنية الموجهة لتنمية مهارات وكفايات تكنولوجيا الرأسمعرفية لدى معلمى العلوم بكافة المراحل الدراسية.

وفى ضوء ما سبق يكون تحققت صحة الفرض الرابع من فروض البحث وتم قبوله إحصائياً، والذى تمثل فى: تتوافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بنسبة مئوية أكثر من (70٪).

تفسير نتائج البحث:

اتضح من نتائج البحث أن جميع النسب المئوية للمتوسطات والمتوسطات المعيارية لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى بمستوى دون حد التمكن (70٪) لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى متنوعى المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية) ومتنوعى سنوات الخبرة (الأكثر خبرة- حديث التخرج)؛ مما أشار إلى ضعف وانخفاض ممارسات تدريس العلوم المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى (التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى- صياغة محتوى العلوم الذكى- تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى- توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية- تنفيذ استراتيجيات التدريس

الذكى- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكى- التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى– الممارسات ككل) لدى معلمى العلوم كرأسمعرفية رئيسة وفاعلة بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة.

كما اتضح من نتائج البحث أن معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى متنوعى المؤهل العلمى ومتنوعى سنوات الخبرة بحاجة ماسة ومهمة إلى التدريب فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية والتى حددت فى (10) متطلبات رئيسة: إدارة المعرفة الرقمية- اقتصاد المعرفة- شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية- التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2- التعليم المنتشر- التعليم الافتراضى- التعليم التكيفى- تقنيات الواقع المعزز - نظم التدريس الذكية- تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

وتفسر هذه النتائج فى ضوء تنامى المعوقات تواجه معلمى مرحلة التعليم الأساسى بالحلقة الأولى (المرحلة الابتدائية) والحلقة الثانية (المرحلة الإعدادية) مثل ضعف برامج التنمية المهنية، وعدم الاهتمام بتوظيف التطبيقات والمستحدثات التكنولوجية فى الفصول الدراسية، واعتماد الدورات التدريبية على الجوانب النظرية، وندرة الدورات العملية فى نطاق توظيف أدوات التعليم الإلكترونى، بجانب ضعف كفاءة بعض المعلمين مهنياً فى مجال التعلم الرقمى.

ولمعالجة هذه المعوقات استهدفت وزارة التربية والتعليم تطبيق نظام التعليم الجديد2.0 Edu 2.0 الذى تتوافق فلسفته مع مبادئ التعليم الحديثة المتضمنة بالدستور المصرى واستراتيجية مصر للتنمية المستدامة، كما يواكب متطلبات اقتصاد المعرفة وإدارة المعرفة رقمياً كأهم عناصر تكنولوجيا الرأسمعرفية، وموجه لتوظيف أساليب التعلم الذاتى، واستخدام المستحدثات والتطبيقات التكنولوجية ودمجها فى عمليات التخطيط والتدريس والتقويم، ويؤكد على ضرورة صهر مهارات التفكير الإبداعى والناقد فى المناهج التعليمية بشكل إلكترونى، بجانب أهمية توظيف بنك المعرفة المصرى لإتاحة مواد رقمية تمكن التلاميذ من التعلم ودراسة المحتوى العلمى بطرق شيقة ومبتكرة إلكترونياً، وتقديم برامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على كيفية توظيف تطبيقات التعليم الإلكترونى والافتراضى عبر الويب، وتبنى فلسفة التطوير المهنى الفعال لتطوير الممارسات القائمة على الموارد الرقمية عبر نشر مبادرة " المعلمون أولاً ".

وبالرغم من اهتمام الدولة المصرية بنظام التعليم الجديد2,0 فى مرحلة التعليم الأساسى، إلا أنه انصب فقط فى ضرورة إعداد مناهج العلوم المطورة، وتجهيز بنك المعرفة بالتعاون مع

مؤسسة Discovery Education بعدد كبير من الموارد الرقمية المرتبطة بالمحتوى العلمى لجميع الصفوف بمرحلة التعليم الأساسى، كما قُدمت فرصاً ضئيلة للتطوير الذاتى المهنى الرقمى عبر منصة "ديسكفرى"، حيث لم تفعل مبادرة " المعلمون أولاً " للتدريب وفق نظام Edu2.0 على ممارسة مهارات التدريس الإلكترونى عبر توظيف تطبيقات الويب والبيئات الافتراضية والتكيفية أو عبر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى، وتم الاكتفاء بالبرامج التدريبية التقليدية المقدمة بالأكاديمية المهنية، وهى برامج لا ترتبط موضوعاتها وأهدافها بالتوجهات العالمية فى مجال تدريس العلوم الرقمى والذكى، حيث تعتمد عملية التدريب على حضور معلمى العلوم لبعض المحاضرات النظرية فى قاعات الأكاديمية المهنية، دون أدنى تدريب على كيفية تطبيق ممارسات التدريس الإلكترونى، أو تنفيذ ورش فنية لتطوير مهارات المعلمين على إنتاج المحتوى الرقمى الذى يراعى مبادئ التعلم الافتراضى أو التعلم التكيفى أو التعلم بالواقع المعزز أو قواعد التعلم وفق نظم التدريس الذكية.

وانعكس ما تقدم على عدم معرفة معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى للمستحدثات الرقمية مثل التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2 والتعليم المنتشر والتعليم الافتراضى والتعليم التكيفى وتقنيات الواقع المعزز ونظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية، وكذلك صعوبة تحديد طبيعة الذكاء الاصطناعى من حيث المفهوم والنشأة وعلاقته بالعلوم التطبيقية الأخرى، أو بكفية محاكاته للعقل البشرى كمورد معرفى استراتيجى، أو بعمليات هندسة المعرفة المستخدمة فى تصميم برمجيات الذكاء الاصطناعى التعليمية، والتى تحاكى عمليات التفكير لدى المعلم الخبير فى أثناء التدريس والتقويم وحل مشكلات الصف الدراسى، كما لم تساعد البرامج التدريبية المقدمة من وزارة التربية والتعليم معلمى العلوم على الوعى بمعرفة مجالات استخدام الذكاء الاصطناعى فى نطاق التعليم وتدريس العلوم مثل تعلم الآلة والتعلم العميق والرؤية الحاسوبية والنظم الخبيرة كنظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلى.

كما انعكس ضعف البرامج التدريبية المقدمة بالأكاديمية المهنية على عدم وعى معلمى العلوم بنظم التدريس الذكية (ITS) كأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى التى يمكن توظيفها واستثمارها فى تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها، بجانب وجود صعوبة لديهم على أداء ممارسات تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية مثل التعلم التكيفى، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، وروبوتات الدردشة الذكية،

والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين. وهذا بدوره جعل معظم معلمى العلوم يؤدون مهارات التدريس الروتينية داخل الفصول بدون إجراء أى ممارسات إلكترونية أو تكيفية أو افتراضية أو ذكية، بجانب البعد عن توظيف أدوات التعلم الإلكترونى وتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى أثناء عمليات تخطيط وتدريس العلوم، وعدم التركيز على استخدام أساليب وأدوات التقويم الإلكترونى وأتمته الدرجات التى تمكن من تكييف عملية التعلم ومراعاة أنماط وأساليب التعلم لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى.

وتتفق نتائج البحث الحالى مع نتائج دراسة كل من أيرين هندى (2020) ومنى البشر (2020) وعبد الرازق محمود (2020) ولينا الفرانى وسمر الحجيلى (2020) وصبرية الخيبرى (2020) وهاشم عبد الرحمن (2020) ومنال الشبل (2021) وأمل القحطانى وصفية الدايل (2021) ومحمد العتل وعبد الرحمن العجمى وإبراهيم العنزى(2021) من حيث ضعف ممارسات التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة أو المعلمين أثناء الخدمة بالمراحل الدراسية المختلفة، مع التوصية بضرورة تقديم رؤى مستقبلية لتطوير منظومة التعليم وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

وقد اتضح للباحث فى أثناء إجراء المقابلات الاستطلاعية مع بعض معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى رغبتهم وحاجتهم كرأس مال معرفى إلى برامج تدريبية جاهزة ومتخصصة، ومعدة وفق احتياجاتهم التدريبية، وقائمة على المستحدثات التقنية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا الرأسمعرفية) بغرض تطوير الأداء التدريسى فى العلوم المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

وفى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث من ضعف وانخفاض لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى وأهمية الحاجة للتدريب فى ضوء جميع متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية؛ قدم الباحث فيما يلى إطاراً مستقبلياً للتنمية المهنية قائم على التكنولوجيا والمستحدثات الرقمية فى مجال التدريب؛ استهدف من خلاله تنمية المعارف والمهارات التقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر الرأسمعرفية بالنظام التعليمى المصرى الجديد2,0، بما قد يسهم فى تنمية ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، والتى سوف توجه الدولة المصرية فى المستقبل القريب بحتمية توظيفها فى المدارس والفصول الدراسية تمشياً

مع التطور المستمر فى مناهج العلوم، والانتشار الواسع لتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية على المستوى العالمى والأقليمى.

إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية:

تمثل السؤال السادس للبحث فى:

ما التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى مرحلة التعليم الأســـاسى؟.

وللإجابة عن السؤال السادس للبحث؛ رصدت الاحتياجات التدريبية التى أسفر عنها استبيان تحديد متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى متنوعى المؤهل العلمى ومتنوعى سنوات الخبرة، وتمثلت فى (10) متطلبات رئيسة: إدارة المعرفة الرقمية- اقتصاد المعرفة- شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية- التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2- التعليم المنتشر- التعليم الافتراضى- التعليم التكيفى- تقنيات الواقع المعزز - نظم التدريس الذكية- تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

تلى ذلك تحديد المقصود بالإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية إجرائياً فى ضوء الإطار الفلسفى للبحث وإجراءاته ومواده وأدواته على أنه مخطط مستقبلى يستند إلى مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، تم تنظيمه بأسلوب شامل ومتكامل، ويتسم بالغرضية والقابلية للتنفيذ، ويتضمن آليات للتكوين المهنى للارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، ويشمل محتوى تدريبى صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمى عبر شبكات الإنترنت والإبحار فى البيئات الإلكترونية المنتشرة والتشاركية والافتراضية والتكيفية، بجانب استخدام مستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى لممارسة أنشطة ومهام التدريب التفاعلية، وتطبيق أساليب التقويم الرقمية؛ مما يحقق متطلبات التدريب الإيجابى القائم على البحث والإقناع والابتكار والإنتاجية وتطبيق المعرفة الجديدة فى مجال تحسين تدريس العلوم القائم على دمج التقنية والبرمجيات الذكية فى بيئات الصف الدراسى؛ ومن ثم يمكن تطوير الممارسات

التدريسية (التخطيط- التنفيذ-التقويم) المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم كرأس مال معرفى وفكرى فعال.

ثم تلى ذلك أيضاً البدء فى إعداد إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية وفقاً للمكونات التالية: (ملحق- 6)

أ- مقدمة استهلالية:

تضمنت مقدمة الإطار المستقبلى بعض الأطر المفاهيمية المرتبطة بالرأسمعرفية، وتكنولوجيا الرأسمعرفية، واقتصاد المعرفة، وإدارة المعرفة الرقمية، وخصائص مجتمع المعلوماتية، والذكاء الاصطناعى كمفهوم ونشأة وعمليات وتطبيقات تعليمية، كما اشتملت على معرفة مفاهيمية حول نظم التدريس الذكية، والتعلم التكيفى، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسطاء الافتراضيين.

ب- صياغة الهدف العام للإطار المستقبلى:

تمثل الهدف العام للإطار المستقبلى فى تدريب معلمى العلوم فى نطاق تكنولوجيا الرأسمعرفية بغرض تطوير ممارساتهم التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى بفصول مدارس مرحلة التعليم الأســـاسى، من خلال إكسابهم بعض الكفايات المعرفية والأدائية والوجدانية المرتبطة بتوظيف أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمستحدثات الرقمية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى عملية تدريس العلوم وتقويمه.

جـ- وصف أسس بناء الإطار المستقبلى:

استند الإطار المستقبلى إلى عدة أسس وافتراضات علمية مستمدة من فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، وترتبط بمتطلباتها المتعددة مثل إدارة المعرفة الرقمية، واقتصاد المعرفة، ومجتمع المعلوماتية، والتعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2، والتعليم المنتشر، والتعليم الافتراضى، والتعليم التكيفى، والواقع المعزز. كما اعتمد الإطار المستقبلى على المعايير والمؤشرات الخاصة بنظم التدريس الذكية التى قد تسهم فى تطوير ممارسات التدريس الإلكترونية، وسد الفجوة الرقمية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.

د- تحديد الأهداف الإجرائية للإطار المستقبلى:

تضمن الإطار المستقبلى عدة أهداف معرفية ومهارية ووجدانية مصاغة إجرائياً فى ضوء الكفايات النظرية والتطبيقية فى نطاق متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ونظم التدريس الذكية، وقد صيغت بدقة ووضوح واشتملت على محددات الأداء لوصف السلوكيات المرجو تحقيقها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى

هـ- خصائص الفئة المستهدفة:

تحددت الفئة المستهدفة للإطار المستقبلى للتنمية المهنية فى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأســـاسى متنوعى المؤهل العلمى ومتنوعى سنوات الخبرة؛ وذلك لإكسابهم الكفايات المعرفية والأدائية والوجدانية المتعلقة بمتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، بجانب تنمية الوعى لديهم بنظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال تدريس وتقويم العلوم، ويفضل عند تنفيذ الإطار المستقبلى التأكد من قدرة الفئة المستهدفة على توظيف أدوات التعلم المدمج الإلكترونية مثل تطبيقات الويب2 وأدوات التواصل الاجتماعى سواء عبر أجهزة الحاسب أو الأجهزة الذكية.

و- مواصفات بيئة التدريب:

يستند الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية إلى مبدأ ضرورة توافر بيئات صالحة للتدريب وفق معايير الجودة التكنولوجية الحديثة، بمعنى أن تكون قاعات التدريب مجهزة بالمستحدثات الرقمية، وتسمح بالتفاعل المباشر بين المدرب والفئة المستهدفة أو بالتفاعل عبر توظيف تطبيقات الويب2 وأدوات التواصل الاجتماعى، ويمكن أن تتمثل فى قاعات التدريب بالأكاديمية المهنية أو مديريات التربية والتعليم أو الإدارات التعليمية أو غرف المصادر التعليمية المجهزة ببعض المدارس أو قاعات المؤتمرات بالكليات والجامعات، بشرط أن تيسر للمتدربين عملية تنفيذ المهام والأنشطة الإلكترونية بطرق متزامنة وغير متزامنة عبر استخدام الحاسبات الآلية والهواتف الذكية.

ز- تحديد الخط الزمنى للتدريب:

يتطلب الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية تحديد فترة للتدريب وفقاً لجدول زمنى مخطط بالساعات والأيام والأسابيع، ويمكن تنفيذ ذلك المخطط الزمنى على مدار العام الدراسى بالفصلين الدراسيين الأول والثانى أو أثناء فترة الإجازة الصيفية، بالاتفاق

مع مديرية التربية والتعليم وبالتنسيق مع مديرى الإدارات التعليمية، بحيث تشترك الفئة المستهدفة من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى بالبرنامج التدريبى المقترح لفترة زمنية قد تبلغ (40) ساعة على مدى (12) يوم بواقع (6) أسابيع، وفقاً لما سوف يقدم من معارف ومهارات فى نطاق متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، وبما يسمح بتوظيف نظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تدريس بعض موضوعات العلوم، كأنشطة تطبيقية رقمية تتمشى مع فلسفة الإطار المستقبلى المقترح.

ح- توفير متطلبات تنفيذ الإطار المستقبلى:

استند الإطار المستقبلى المقترح إلى مجموعة من المتطلبات الخاصة التى قد تيسر من تنفيذه وتطبيقه على أرض الواقع كبرنامج تدريبى قائم على فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، وموجه لمعلمى العلوم كرأس مال معرفى وفكرى بالمؤسسات التعليمية، وصنفت تلك المتطلبات إلى ثلاث فئات تمثلت فى: البشرية والمادية والتكنولوجية (ملحق-6).

ط- اختيار محتوى الإطار المستقبلى وتنظيمه:

فى ضوء ما حدد من أسس للإطار المستقبلى، وما تم صياغته من أهداف إجرائية؛ اختير المحتوى التدريبى وفقاً لمتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، ومعايير نظم التدريس الذكية، ومؤشرات ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، كما نظم فى صورة (10) موديولات تدريبية تتضمن كفايات معرفية وأدائية سوف تقدم لمعلمى العلوم بحيث تحثهم على تنفيذ أنشطة التدريب فى الفترة الزمنية المحددة سلفاً فى (40) ساعة على مدى (12) يوم بواقع (6) أسابيع، وذلك اعتماداً على نمط التدريب المدمج عبر استخدام تطبيقات الويب2 وأدوات التواصل الاجتماعى، لمراعاة طبيعة عمل وخصائص الفئة المستهدفة، ويوضح جدول(12) التالى كيفية تنظيم المحتوى التدريبى للإطار المستقبلى للتنمية المهنية والخطة الزمنية لتنفيذه فى أرض الواقع مستقبلاً:

جدول(12): تنظيم المحتوى التدريبى والخطة الزمنية لتنفيذ الإطار المستقبلى

الموديول	عناصر المحتوى التدريبى للاطار المستقبلى	الخطة الزمنية لتنفيذ الإطار المستقبلى		
		قاعة التدريب		عبر الويب
		ساعة	يوم	
الأول	تكنولوجيا الرأسمعرفية وإدارة المعرفة الرقمية	3	1	طوال فترة التدريب (6أسابيع) عبر تطبيقات الويب2 وأدوات التواصل الاجتماعى المتزامنة وغير المتزامنة
الثانى	تكنولوجيا الرأسمعرفية واقتصاد المعرفة	3	1	
الثالث	شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية	3	1	
الرابع	التعليم الإلكترونى وتطبيقات الويب2	6	2	
الخامس	التعليم المنتشر	3	1	
السادس	التعليم الافتراضى	3	1	
السابع	التعليم التكيفى	3	1	
الثامن	تقنيات الواقع المعزز	4	1	
التاسع	نظم التدريس الذكية	4	1	
العاشر	تطبيقات الذكاء الاصطناعى وتدريس العلوم (تخطيط- تنفيذ- تقويم)	8	2	
	المجمـــوع	40	12	

ى- تحديد استراتيجيات التدريب بالإطار المستقبلى:

فى ضوء أسس الإطار المستقبلى وأهدافه وعناصر محتواه التدريبى المحددة بالجدول السابق؛ اقترحت عدة استراتيجيات تتوافق مع طبيعة تكنولوجيا الرأسمعرفية ومتطلباتها، وقد تمكن من إكساب الفئة المستهدفة من معلمى العلوم الكفايات المعرفية والأدائية المتضمنة بمحتوى

الموديولات العشرة وفق الخطة الزمنية للتنفيذ مستقبلاً، وحددت هذه الاستراتيجيات فى (13) استراتيجية تتوافق مع طبيعة التدريب المدمج.

ك- تحديد أنشطة التدريب بالإطار المستقبلى:

فى ضوء ما حدد من محتوى تدريبى وأهداف إجرائية واستراتيجيات مقترحة للتدريب؛ اقترحت عدة أنشطة بالإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، وصنفت إلى(6) أنشطة رئيسة يندرج تحتها العديد من الأنشطة الفرعية، ويمكن توظيفها مستقبلاً أثناء عملية التدريب المدمج، ومنها الأنشطة الفردية، والتشاركية، والعملية، والتطبيقية، والإلكترونية المتزامنة وغير المتزامنة، والاسترشادية.

ل- تحديد الوسائل وتقنيات التدريب ومصادر التعلم:

اقترحت عدة مصادر وتقنيات ووسائل يمكن توظيفها مستقبلاً فى عملية التدريب وفق متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية وبما يراعى طبيعة أنشطة واستراتيجيات التدريب المدمج خارج وداخل قاعات التدريب، وقد ارتبط معظمها بالمستحدثات الرقمية وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية.

م- تحديد أدوات تقويم الأداء:

من أجل التحقق مستقبلاً من إنجاز الفئة المستهدفة من معلمى العلوم للأهداف الإجرائية الخاصة بالإطار المستقبلى القائم على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية؛ اقترحت عدة أدوات وأساليب للتقويم (القبلى- التكوينى- النهائى) بحيث تتوافق مع طبيعة الأنشطة النظرية والتطبيقية فى مجال استخدام نظم التدريس الذكية وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية فى مجال تدريس العلوم، كما تمكن المسئول أو القائم بعملية التدريب من الكشف عن مدى أثر وفاعلية الإطار المستقبلى للتنمية المهنية فى تطوير ممارسات التدريس (التخطيط- التنفيذ- التقويم) المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كفئة مستهدفة.

ن- توفير مصادر إثرائية للبحث والاطلاع:

بعد الانتهاء من إعداد الإطار المستقبلى للتنمية المهنية والقائم على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية وتحديد مكوناته وأهدافه ومحتواه التدريبى واستراتيجياته وأنشطته، أدرجت مجموعة

من المراجع العربية والأجنبية، متمثلة فى بعض الكتب والدوريات والمجلات ومواقع للبحث العلمى فى نطاق فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية وإدارة المعرفة والاقتصاد المعرفى ومجتمع المعلوماتية، وكذلك التعليم الإلكترونى والمنتشر والافتراضى والتكيفى وتقنيات الواقع المعزز، وأيضاً فى مجال نظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية؛ وذلك لإثراء الإطار المستقبلى، بما قد يمكن معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى مستقبلاً كفئة مستهدفة للتدريب من سهولة تنفيذ أنشطة ومهام التدريب النظرية والتطبيقية وربطها بمجال تدريس العلوم الرقمى.

توصيات البحث:

اقترحت التوصيات التالية فى ضوء إجراءات ومواد البحث، وأدواته وما أسفرت عنه من نتائج:

1- توجيه نظر مخططى برامج التنمية المهنية بأهمية تدريب معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى وفق فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، لحثهم على أداء التدريس الإلكترونى، فى ظل تطبيق وزارة التربية والتعليم للنظام الجديد2,0، وتطوير المناهج رقمياً بالتعاون مع مؤسسة Discovery Education.

2- تطوير برامج التدريب بالأكاديمية المهنية وفق متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، بغرض تطوير المعارف والمهارات والخبرات الفنية والتقنية المرتبطة بالمستحدثات الرقمية وتطبيقات المعلوماتية والاتصالات لدى معلمى العلوم باعتبارهم رأس مال معرفى رئيس بالمؤسسات التعليمية.

3- تضمين برامج الأكاديمية المهنية بمحتوى تدريبى بمجال تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية، بهدف تنمية قدرة معلمى العلوم على توظيفها فى أثناء عمليات التدريس والتقويم وحل المشكلات الصفية.

4- إعداد ورش فنية لتدريب معلمى العلوم أثناء الخدمة على كيفية تنفيذ إجراءات تدريس وتقويم العلوم باستخدام نظم التدريس الذكية (ITS)، والروبوت التعليمى، ونظم التعلم التكيفى والافتراضى، والمحتوى الذكى، وإنترنت الأشياء، والوكيل الذكى، وروبوتات الدردشة الذكية.

5- تنفيذ ورش تقنية لتدريب معلمى العلوم على كيفية تصميم وإنتاج المحتوى الذكى التفاعلى القائم على مبادئ التعلم التكيفى والمعزز لمراعاة أنماط التعلم وأساليب التفكير لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسى.

6- تصميم برامج إثرائية ذات أنشطة رقمية لمساعدة معلمى العلوم على تطوير الممارسات التدريسية الإلكترونية والافتراضية وفق عمليات إدارة المعرفة كأهم متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

7- تطوير برامج ومقررات كليات التربية فى ضوء فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية مثل نظم التدريس الذكية(ITS)، والروبوت التعليمى، ونظم التعلم التكيفى والافتراضى، والوكيل الذكى، وروبوتات الدردشة الذكية.

8- الاستفادة من بطاقة التقييم الذاتى لتشخيص ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية، ومن ثم إعداد برامج تنمية مهنية لمعلمى العلوم مستقبلاً بحيث تكون موجهة لإكسابهم مهارات توظيفها واستخدامها بالفصول الدراسية.

9- يمكن للمهتمين ببرامج التنمية المهنية للمعلمين الاستفادة من استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية، للكشف عن أهم الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم فى نطاق تكنولوجيا الرأسمعرفية، ومن ثم تعديل الخريطة التدريبية فى ضوء المستحدثات الرقمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى المتطورة.

10- إفادة مخططى برامج تدريب المعلمين كرأسمعرفية أثناء الخدمة بوزارة التربية والتعليم من التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية؛ لتطوير ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، كأهم عناصر رأس المال الفكرى والمعرفى بمنظومة التعليم المصرية الجديدة.

- البحوث والدراسات المقترحة :

فى ضوء ما أسفرت عنه أدوات البحث من نتائج؛ اقترح إجراء البحوث المستقبلية الآتية:

1- تجريب إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية، والتحقق من أثره على تنمية ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.

2- أثر إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية مهارات التدريس الإلكترونى والتقبل التكنولوجى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.

3- أثر إطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية جدارات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى والتأمل الذاتى المهنى لدى معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية.

4- فاعلية البرنامج التدريبى المقترح القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية الأداء التدريسى فى ضوء نظم الذكاء الاصطناعى والمواطنة الرقمية لدى الطلاب معلمى العلوم بكليات التربية.

4- أثر اختلاف متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية على تنمية مهارات توظيف نظم التدريس الذكية(ITS) والثقافة الرقمية لدى معلمى الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

6- برنامج تدريبى قائم على فلسفة TPACK وأثــره على تنميــة ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.

7- برنامـج تدريبــى فى ضــوء نموذج SAMR وأثــره على تنميــة ممارسات التدريس المستندة إلى الروبوت التعليمى والوكيل الذكى والدردشة الذكية لدى معلمى البيولوجى بالمرحلة الثانوية.

8- دراسة متطلبات تدريس العلوم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مدارس مرحلة التعليم الأساسى من وجهة نظر المعلمين الخبراء وحديثى التخرج.

9 - قياس مستوى الوعى بمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعى التعليمية لدى معلمى العلوم وعلاقته بتصوراتهم الشخصية عن متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية وإدارة المعرفة الرقمية.

10- إطار مستقبلى لتطوير برنامج التدريب الميدانى بكليات التربية فى ضوء فلسفة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى عمليات التدريس والتعلم والتقويم.

11- إطار مستقبلى لتطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية فى ضوء فلسفة ومبادئ ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

12- تقويم برامج التدريب بالأكاديمية المهنية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية ونظم الذكاء الاصطناعى التعليمية المتطورة فى ظل تطبيق النظام التعليمى الجديد 2,0 .

مراجع البحث:

أبو بكر عبد الباقى الطيب (2019). دور رأس المال الفكرى فى تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال. *أماراباك*، الأكاديمية الأمريكية العربية للعلوم والتكنولوجيا، 10 (34)، 19- 32.

أحمد صالح الأثرى، جاسم إبراهيم العمر، مها محمد عقيل (2017). إدارة المعرفة ورأس المال المعرفى فى المنظمات الكويتية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، 33 (1)، يناير، 279- 419.

أسامة جبريل عبد اللطيف، وياسر سيد مهدى، وسالى كمال إبراهيم (2020). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعى لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتى لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، أبريل، 4 (21)، 307- 349.

أكرم محمود الشلى (2019). مجتمع المعلومات والمعرفة: التنمية المتضامنة وحقوق الإنسان التعددية. *مجلة الفكر السياسى*، اتحاد الكتاب العرب، 20(70)، 55-60.

البنك الدولى (2017). مشروع مساندة إصلاح التعليم في مصر (P157809). وثيقة البنك الدولى لتمويل نظام التعليم الجديد في مصر، وثيقة معلومات المشروع/ صحيفة بيانات الإجراءات الوقائية المتكاملة، رقم التقرير: PIDISDSC23072 ، *متاح على:*
https://www.modars1.com/t69930-topic#386705

أمل سفر القحطانى، وصفية صالح الدايل (2021). مستوى الوعى المعرفى بمفاهيم الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته فى التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن واتجاهاتهم، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مركز النشر العلمى، جامعة البحرين، مارس، 22(1)، 163- 192.

أمينة مزيان (2019). الاستثمار فى رأس المال البشرى فى الجزائر: إشكالية ترقية التعليم العالى. *المجلة الدولية للأداء الاقتصادى*، جامعة أمحمد بوقرة بومرداس، ديسمبر، (4)، 77- 94.

إيرين عطية هندى (2020). إمكانية تطبيق معلمى التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية بمحافظة المنيا لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعى فى التعليم. *مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، نوفمبر، (31)، 603- 626.

إيمان عبد العال أحمد (2021). رأس المال المعرفى وتنمية قيادات المنظمات الحكومية فى قطاع الشئون الاجتماعية. *مجلة كلية الخدمة الاجتماعية للدراسات والبحوث*، جامعة الفيوم، 22(22)، 181- 211.

باسم غدير غدير (2019). دور رأس المال الفكرى فى عملية تقييم الأداء فى الجامعات الحكومية السورية: دراسة ميدانية فى جامعة تشرين. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية*، جامعة تشرين، 41(1)، 75- 92.

بدر الدين كمال سليمان، وليد إبراهيم العبيكى (2016). المسئولية الاجتماعية لدى الشباب الجامعى بين رأس المال المعرفى ورأس المال الاجتماعى: دراسة ميدانية لواقع المسئولية وسبل تنميتها مطبقة على بعض الجامعات السعودية. *مجلة جامعة جازان للعلوم الإنسانية*، جامعة جازان، يناير، 5(1)، 412- 431.

بورديمة سعيدة ، بخاخشة موسى ، طبايبية سليمة (2018). صناعة رأس المال المعرفى بين جودة منظومة التكوين وضرورة الاندماج فى اقتصاد المعرفة: حالة الجزائر. *المجلة المصرية لعلوم المعلومات*، كلية الآداب، جامعة بنى سويف، أبريل، 5(1)، 221- 248.

تفيدة سيد أحمد غانم (2019). ملامح مناهج المرحلة الابتدائية فى نظام التعليم الجديد 2.0 . *صحيفة التربية*، رابطة خريجى معاهد وكليات التربية، 71(2)، يناير، 23-40.

جيهان لطفى محمد (2019). متطلبات تطبيق منهج 2.0 المطور لرياض الأطفال فى ضوء أهدافه. *مجلة بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية*، رابطة التربويين العرب ، (14)، أبريل، 159- 186.

حسام الدين محمد مازن (2014). تكنولوجيا الرأسمعرفية أفق غائب فى إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية فى عالمنا العربى. *المؤتمر العلمى الثالث والعشرون: تطوير المناهج - رؤى وتوجهات*، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة، أغسطس، 2، 398- 404.

حسام الدين محمد مازن (2016). تكنولوجيا الرأسمعرفية وبناء مجتمع المعرفة الرقمى فى ضوء تحديات ق21. *سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، المجلة العلمية السنوية للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمى، 4 ، 27- 50.

حسام الدين محمد مازن (2018). تكنولوجيا الرأسمعرفية لبناء مجتمع المعرفة الرقمى. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، أبريل، (52)، 417- 446.

حسام الدين محمد مازن (2019). المجتمع الافتراضى والذكاء الاصطناعى كمنتج للمعلومات التفاعلية لتعليم وتعلم علوم القرن الحادى والعشرين عبر الويب الديناميكية. *المؤتمر العلمى الحادى والعشرون: التربية العلمية وجودة الحياة*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة، يوليو، 93- 127.

حسام الدين محمد مازن (2020). *ثقافة تكنولوجيا الرأسمعرفية لسد الفجوة الرقمية*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

خديجة خنطيط (2020). النظام الخبير كتقنية من تقنيات الذكاء الاصطناعى ودوره فى تفعيل عمليات إدارة المعرفة: دراسة حالة مؤسسة براندت. *مجلة الباحث الاقتصادى*، ديسمبر، 8(2)، 385- 397.

رائد رضوان، فريـال اسكافى (2021). مدى إسهام التعليم العالى الفلسطينى فى تحقيق مؤشرات الاقتصاد المعرفى. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، سبتمبر، (24)، 283- 299.

رحاب على حجازى (2021). نمط الوكيل الذكى (مفرد / متعدد) فى بيئة تعلم إلكترونية وأثره فى تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمى والتمكين الرقمى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 31(4)، 149 -241.

رمزى عطية مزهر (2020). دور رأس المال المعرفى فى تحقيق النجاح الاستراتيجى: جامعة الأزهر بغزة نموذجاً. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية*، الجامعة الإسلامية بغزة، شئون البحث العلمى والدراسات العليا، يناير، 28(1)، 20- 47.

زكرياء بن صغير، سارة بن ريالة (2020). الاستثمار فى رأس المال الفكرى كمدخل استراتيجى لتحقيق جودة التعليم العالى فى ظل البيئة الرقمية واقتصاد المعرفة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (14)، 185- 200.

زينب الرف (2021). أهمية الرأس المال البشرى فى تعزيز الإبداع التسويقى الإلكترونى بالمؤسسة الاقتصادية: دراسة تحليلية لعينة من آراء مدراء التسويق فى المؤسسات الاقتصادية الجزائرية. *مجلة البشائر الاقتصادية*، جامعة طاهرى محمد، بشار، 7(2)، 515- 532.

سعود موسى الصلاحى (2017). أدوار عمادات البحث العلمى فى الجامعات السعودية تجاه التحول إلى مجتمع واقتصاد المعرفة فى ضوء متطلبات رؤية المملكة 2030. *المؤتمر الثامن: مؤسسات المعلومات فى*

المملكة العربية السعودية ودورها فى دعم اقتصاد ومجتمع المعرفة- المسئوليات، التحديات، الآليات، التطلعات. الجمعية السعودية للمكتبات والمعلومات، الرياض، نوفمبر، (1)، 299-320.

سهير صفوت عبد اللطيف (2017). آليات بناء رأس المال المعرفى ودورها فى دعم الميزة التنافسية للجامعة- دراسة ميدانية على كلية التربية- جامعة عين شمس من وجهة نظر المستفيدين. *حوليات آداب عين شمس*، كلية الآداب، جامعة عين شمس، 45، مارس، 103- 126.

شيماء أحمد محمد، إيمان محمد يونس.(2020). برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعى لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والوعى بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، 13(21)، 470-501.

صبرية محمد الخيبرى (2020). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعى فى التعليم. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، مارس، (119)، 119- 152.

صديق محمد يوسف (2016). أثر برنامج العبق العقلى فى تعزيز رأس المال المعرفى لتلاميذ مرحلة الأساس. *مجلة آداب النيلين*، كلية الآداب، جامعة النيلين، 2(3)، يناير، 141- 168.

طاهر محمد الهادى (2020). المنهج المتمايز فى الألفية الثالثة بين رأس المال الفكرى واقتصاد المعرفة. *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، 3(1)، 119- 174.

عبد الرازق مختار محمود (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعى: مدخل لتطوير التعليم فى ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19). *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، أكتوبر، 3(4)، 171- 224.

عبد الفتاح نصر الله، سالم على أبو عمرة (2018). دور إدارة المعرفة فى تطوير أداء الكليات الحكومية فى قطاع غزة: دراسة حالة كلية فلسطين التقنية. *مجلة الآفاق للدراسات الاقتصادية*، جامعة العربى التبسى، تبسه، الجزائر، سبتمبر، (5)، 112- 149.

عبد المطلب بيصار (2018). أثر إدارة المعرفة فى زيادة قيمة رأس المال الفكرى للمنظمات. *مجلة البحوث الإدارية والاقتصادية*، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، (3)، 74- 86.

عبير محمد رفاعى (2018). واحات العلوم والتكنولوجيا والتحول نحو اقتصاد المعرفة: مدينة الأبحاث العلمية والتطبيقات التكنولوجية ببرج العرب نموذجاً. *حوليات آداب عين شمس*، كلية الآداب، جامعة عين شمس، يونيه، 46، 367- 412.

على محمود فارس، فرج عبد الحميد بوشاح (2020). دور إدارة المعرفة فى تكوين رأس المال الفكرى. *مجلة المنارة للدراسات القانونية والإدارية*، مارس، (29)، 340- 365.

غرم الله دخيل الله العليانى (2019). دور رأس المال البشرى فى الجامعات السعودية فى تحقيق الميزة التنافسية فى ظل اقتصاد المعرفة من وجهة نظر القيادات الأكاديمية المتخصصة. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة أم القرى، 11(1)، سبتمبر، 1-40.

فاطمة عبد الله عطية (2021). أثر الاقتصاد المعرفى فى تحسين كفاءة الأداء لرأس المال البشرى: دراسة قياسية على الاقتصاد السعودى خلال الفترة 2007- 2018. *مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية*، جامعة القاهرة، أبريل، 22 (2)، 35- 68.

فهد حمدان العبيرى (2018). إدارة فرق العمل البحثية متعددة التخصصات كمدخل لتنمية رأس المال المعرفى بجامعة تبوك: رؤية استشرافية. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ديسمبر، (56)، 1-32.

كريمة شلغوم، وهنده مدفونى (2020). الاستثمار التعليمى فى رأس المال البشرى كمدخل استراتيجى لتحسين جودة التعليم العالى فى ظل اقتصاد المعرفة: دراسة حالة بعض الجامعات الجزائرية. *مجلة جديد الاقتصاد*، الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين، ديسمبر، 15(1)، 235- 264.

لبنى محمد فتوح (2020). أثر رأس المال المعرفى فى رفع الإبداع فى مؤسسات التعليم العالى. *مجلة القراءة والمعرفة*، جامعة عين شمس، كلية التربية، (227)، سبتمبر، 363- 389.

لينا أحمد الفرانى، وسمر أحمد الحجيلى (2020). العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعى فى التعليم فى ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا UTAUT. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، أبريل، (14)، 215- 252.

محمد أنس أبو الشامات (2012). اتجاهات اقتصاد المعرفة فى البلدان العربية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية*، 28(1)، 591- 610.

محمد حمد العتل، وعبد الرحمن سعد العجمى، وإبراهيم غازى العنزى (2021). دور الذكاء الاصطناعى "AI" فى التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. *مجلة الدراسات والبحوث التربوية*، يناير، 1(1)، 30-64.

محمد فتحى عبد الهادى (2019). اقتصاد المعرفة فى الأدبيات العربية: دراسة تحليلية ودروس مستفادة. *المجلة العلمية للمكتبات والوثائق والمعلومات*، كلية الآداب، جامعة القاهرة، يناير، 1(1)، 151- 185.

محمد لطفى جاد (2014). المحتوى التعليمى الرقمى ومعايير جودته فى مجتمع المعرفة. *المؤتمر العاشر للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية: آفاق فى تكنولوجيا التربية*، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، 6-7 أغسطس، 1- 28.

مروه محمد الباز (2020). رؤية مقترحة لتطوير المحتوى الرقمى لموقع Education Discovery لتدريس العلوم فى ضوء طبيعة الحقبة الثانية للعلم Science 2.0، *مجلة كلية التربية*، جامعة بور سعيد، (32)، أكتوبر، 440- 494.

مروى محمد مهيرات، نذير سيحان أبو نعير(2018). أنموذج تربوى مقترح لتطوير التعليم الجامعى وفقاً لرأس المال الفكرى، *دراسات- العلوم التربوية*، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمى، 45(4)، 416- 443.

مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف (2022). تحليل الدليل الدراسى الرقمى Science Techbook™ لمنهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائى فى ضوء معايير نظام التعليم المصرى الجديد Education2.0. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنى سويف، يناير، 19(112)، 445-542.

منال عبد الرحمن الشبل (2021). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعى فى التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، أبريل، 24(4)، 278- 310.

منى عبد الله البشر (2020). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، 20(2)، 27- 92.

منية غريب (2015). تكنولوجيا المعلومات ودورها فى تعزيز رأس المال البشرى باعتباره موردا استراتيجيا لتحقيق الميزة التنافسية. *مجلة علوم الإنسان والمجتمع*، جامعة محمد خيضر بسكره، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، (15)، 31- 52.

مى أسامة الهطيل (2020). الإنترنت والمصادر الرئيسية لتشكيل رأس المال البشرى فى الجامعة: رؤية تحليلية للدور العلمى للإنترنت فى الجامعة. *المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مايو، (13)، 219- 252.

نجلاء محمد حامد، أسماء مراد زيدان (2020). التنمية المهنية الذاتية لمعلمى التعليم الأساسى بمصر على ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة: تصور مقترح. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، كلية التربية، جامعة الفيوم، يوليو، 5(14)، 213- 314.

نوال صويلح الجهنى (2019). تصور مقترح لبرنامج يعتمد على الذكاء الاصطناعى لتحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمين وتنمية قدراتهم المهنية. *مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية*، كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، يناير، 19(2)، 1-28.

هاشم فتح الله عبد الرحمن.(2020). رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم فى ظل الثورة الصناعية الرابعة 4th IR- الذكاء الاصطناعى AI. *إبداعات تربوية*، أكتوبر، (15)، 79-112.

هشام بو بكر (2018). المتطلبات الحديثة لتكوين الموارد البشرية كأحد خيارات بناء مجتمع المعرفة فى الجزائر. *مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية*، جامعة زيان عاشور بالجلفة، أبريل، 11(34)، 106- 117.

هشام خلف عبد الحفيظ (2020). محتوى نظرى مقترح لمنهاج التربية الرياضية للمرحلة الثانوية فى ضوء معايير الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد وفق النظام التعليمى الجديدEducation2.0. *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية*، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، 2(52)، 417- 471.

هنده مدفونى (2017). رأس المال البشرى فى الجامعة بين آليات الاستثمار فيه وإشكالية قياس أدائه: نموذج مقترح للقياس وفقاً لمؤشرات التصنيف العالمى للجامعات وأبعاد بطاقة التقييم المتوازن. *مجلة دراسات وأبحاث*، جامعة الجلفة، (27)، يونيه، 605- 626.

وسيلة بن ساهل، داهينين بن عامر(2018). نموذج مقترح لضمان الاستغلال النظامى للمعرفة: دراسة استكشافية لقطاع التعليم العالى والبحث العلمى. *المجلة العربية للإدارة، المنظمة العربية للتنمية الإدارية*، 38(1)، مارس، 3- 22.

ولاء محمود عبد الله (2018). تصور مقترح لتنمية رأس المال الفكرى بالجامعات المصرية فى ضوء مدخل إدارة المعرفة. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، 29(116)، أكتوبر، 1- 92.

ياسر محمد عثمان (2021). متطلبات تنمية رأس المال الفكرى فى مدارس التعليم الثانوى على ضوء مجتمع المعرفة. *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية بالغردقة، جامعة جنوب الوادى، يناير، 4 (1)، 232- 286.

يمينة دوخى مقدم (2020). دور الخرائط المعرفية فى بناء رأس المال الفكرى فى المنظمات المتعلمة: دراسة حالة جامعة الجزائر3، *مجلة العلوم الإدارية والمالية*، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادى، ديسمبر، 4(3)، 131- 150.

Abeysekera, I.(2021). Intellectual Capital and Knowledge Management Research towards Value Creation. From the Past to the Future. *Journal of Risk and Financial Management*, 14 (238) , 1-18 , https://doi.org /10.3390/ jrfm1 4060238.

Alkhateeb, A., Yao, L. & Cheng, J. (2018). Review of Intellectual Capital Components Research. *Journal of Advanced Social Research*, 8(6). 1-14.

Alonso, M. & Casalino, G. (2019). *Explainable Artificial Intelligence for Human-Centric Data Analysis in Virtual Learning Environments*. In: Burgos, D.,

Cimitile, M., Ducange , P., Pecori , R., Picerno ,P., Raviolo , P. & Stracke, C. (eds). Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online, First International Workshop , HELMeTO, Communications in Computer and Information Science, Novedrate, CO, Italy, June 6–7, 1091, 125-138, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/ 978-3-030-31284-8_10.

AlTonsi, H. (2019). Applying Understanding by Design (UbD) In Education 2.0. *Journal of the Faculty of Education,* Port Said University, (25) , Jan, 453 - 488.

Alzubi, J., Nayyar, A. & Kumar, A.(2018). Machine Learning from Theory to Algorithms : An Overview. *Journal of Physics: Conference Series*, 1142 (012012), Second National Conference on Computational Intelligence, (NCCI) , 5 December, Bangalore, India, 1-15, doi:10.1088/1742-6596 /1142/1/012012 .

Andrés, A., Otero, A. & Amavilah, V.(2021). Using deep learning neural networks to predict the knowledge economy index for developing and emerging economies, *Expert Systems with Applications*, 184(115514), 1-10, https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115514.

Aróstegui, L. (2020). Implications of neoliberalism and knowledge economy for music education. *Music Education Research*, 22(1), 42–53, https://doi.org/10.1080/14613808.2019.1703923.

Babić I. (2019). *Future Class Teachers and Educational Robotics: Current State and Possible Future Use.* In: Daniela, L. (ed). Smart Learning with Educational Robotics, 317-332, Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-19913-5_14.

Bandyopadhyay, S., Bardhan, A., Dey, P., Das, S., Ghosh, S, & Biswas, P.(2016). "Education for All" in a Connected World: A Social Technology-driven Framework for e-mobilizing Dormant Knowledge Capital through Sharism and Mass Collaboration, *Procedia Engineering*, 159, 284-291, https://doi.org /10.1016/j.proeng.2016.08.180.

Bian, K., Gao, C., Tao, Y., Zhang, Y., Song,L., Dong, S.& Li, X.(2019). Learning at the Edge: Smart Content Delivery in Real World Mobile Social Networks. *IEEE Network*, 33 (4) , 208 - 215, July/August, doi: 10.1109/MNET.2019. 1800294.

Bogdanović, Z., Simić, K., Milutinović, M., Radenković, B. & Zrakić,M.(2014). A Platform for Learning Internet of Things. *International Conference e-Learning* , ISBN:259-266, 978-989-8704-08-5.

Castro-Schez, J., Glez-Morcillo, C., Albusac, J. & Vallejo,D.(2021). An intelligent tutoring system for supporting active learning: A case study on predictive parsing learning, *Information Sciences*, 544, 446-468, https://doi.org /10. 1016/j.ins.2020.08.079.

Chahal , R., Kumar ,N. & Batra ,S.(2020). Trust management in social Internet of Things: A taxonomy, open issues, and challenges. *Computer Communications*, (150) , 13–46 , doi.org/10.1016 /j.comcom.2019.10.034, Elsevier B.V.

Chen , J. (2021). Intellectual Capital. *Retrieved from*: *https://www.investopedia .com/terms/i/intellectual_capital.asp.*, at, 8/12/2021.

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *LEEE Access*, 8, 75264 - 75278, 10.1109/ACCESS. 2020.2988510.

Chen, X., Xiao, B., Xu, Q., He, C. & Lin, J.(2021). Block-chain based federated learning for knowledge capital. International Conference on Identification, Information and Knowledge in the internet of Things, *Procedia Computer Science*, 187, 426–431, 10.1016/j.procs.2021.04.080.

Chen, X., Xie, H., Zou, D. & Hwang, G.(2020).Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1 (100002) , 1-20 , https://doi.org/10.1016 /j. caeai. 2020.100002.

Dadi, R., Pasha, S., Sallauddin, M., Sidhardha, C. & Harshavardhan,A.(2020). An overview of an automated essay grading systems on content and non content based. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 981 (022016), International Conference on Recent Advancements in Engineering and Management (ICRAEM) , 9-10 October, Warangal, India, 1-9, doi:10.1088/1757-899X/981/2/022016.

Darr, A. , Erickson, S. , Devine, T. & Tran ,T. (2021). Design and students' perceptions of a virtually facilitated outpatient pharmacy practice laboratory course. *Curr Pharm Teach Learn*, February, 11 (7), 729-735, MEDLINE.

Darr, A., Kyner, M., Fletcher, R. & Yoder. A. (2021). Comparison of Pharmacy Students' Performance in a Laboratory Course Delivered Live Versus by Virtual Facilitation. *Am J Pharm Educ*, October, 85 (2), 8072, 95-101, MEDLINE .

Das, S., Srivastava, S., Tripathi, A. & Das, S. (2022). Meta-Analysis of EMF-Induced Pollution by COVID-19 in Virtual Teaching and Learning With an Artificial Intelligence Perspective. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT), 17*(4), 1-20, http://doi.org/ 10.4018/IJWLTT.285566.

de Carvalho, S. , de Melo, R., Flôres, L., Pires, R. & Loja, B. (2020). Intelligent tutoring system using expert knowledge and Kohonen maps with automated training. *Neural Computing & Applications*, *32*(17), 13577–13589. https://doi.org/10.1007/s00521-020-04767-0.

Demir, E.(2021). The role of social capital for teacher professional learning and student achievement: A systematic literature review, *Educational Research Review*, 33(100391), 1-33, https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100391.

Demir, O., Genc, G., Alp, A. & Yildirim, F. (2015). A New Knowledge Society Index: Global Tendencies and an Analysis of Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(2), 325–335. https://doi.org/10.12738/ estp. 2015 .2 .2356.

Discovery Education .(2021). *Retrieved from* : *https://0810uxdqh-1106-y-https-en-discovery education-ekb-eg.mplbci.ekb.eg/about/*, at:7/11,2021.

Durães, D., Toala, R., Gonçalves, F. & Novais, P. (2019). Intelligent tutoring system to improve learning outcomes. *AI Communications*, *32*(3), 161–174. https://doi.org/10.3233/AIC-190624.

Erickson, B. (2021). Basic Artificial Intelligence Techniques: Machine Learning and Deep Learning. *Radiologic Clinics of North America*, 59 (6) , 933-940, https://doi.org/10.1016/j.rcl.2021.06.004.

Erümit, A. & Çetin, İ. (2020). Design framework of adaptive intelligent tutoring systems. *Education and Information Technologies*, *25*(5), 4477-4500, https://doi.org/10.1007/s10639-020-10182-8.

Ganotakis, P., D'Angelo, A. & Konara, P.(2021).From latent to emergent entrepreneurship: The role of human capital in entrepreneurial founding teams and the effect of external knowledge spillovers for technology adoption, *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120912, 1-14, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120912.

Girniene, I., & Atkociuniene, Z. (2015). Impact of knowledge management processes on the creation of innovations : Case study. *European Conference on Knowledge Management,* Vilnius University, Vilnius, Lithuania , Kidmore End: Academic Conferences International Limited, 321-329.

Gunawan, K., Liliasari, Kaniawati, I., Setiawan, W., Rochintaniawati, D. & Sinaga, P. (2021). Profile of teachers' integrated science curricula that support by intelligent tutoring systems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(012139), International Conference on Mathematics and Science Education , (ICMScE) , 14 - 15 July, Jawa Barat, Indonesia, 1 - 8, doi:10.1088/1742-6596/1806/1/012139.

Haenlein,M. & Kaplan,A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61, 1-10, 000812561986492. 10.1177/ 0008125619864925.

Hayes, A. (2021). Knowledge Economy. *Retrieved from:https://www.investopedia. com/terms/k/knowledge-economy.asp, at:3/12/2021.*

He, Q., Guijarro-Garcia, M. & Costa-Climent, J.(2022). Impact of knowledge-based capital on firm productivity: The contingent effect of ownership, *Journal of Business Research*, 140, 85-94, https://doi. org/ 10.1016 /j . jbusres .2021.11.088.

Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education. Promises and Implications for Teaching and Learning*. The Center for Curriculum Redesign, Boston, MA.

Huang, Y.(2021). Application of Natural Language Processing Technology in Educational Resources Retrieval. *Journal of Physics: Conference Series*, 1881 (032020), The 2nd International Conference on Computing and Data Science (CONF-CDS) , 28-30 January, Stanford, United States,1-6, doi:10.1088/1742-6596/1881/3/032020.

Karpov, O. (2018). Fundamentals of Education in Knowledge Society: Theoretical Forecast. *Romanian Journal for Multidimensional Education / Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, *10* (1), 171–182, https://doi .org/10.18662/rrem/27.

Kavitha, P., Moorthy, B., Sudharshan, P. & Aarthi, T. (2018). Mapping Artificial Intelligence and Education. *International Conference on Communication, Computing and Internet of Things (IC3IoT)*, 165-168, doi: 10.1109/ IC3 IoT . 2018.8668123.

Kazantsev, K.(2020). Formation of the knowledge economy in Russia: the role of university science. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 953, XIII International Scientific Conference Architecture and Construction, 22-24 September, Novosibirsk, Russia, 1-10, doi:10.1088/1757-899X/953/1/012056.

Kenton , W.(2019). Knowledge Capital. *Retrieved From https://www.investopedia. com/terms/k/knowledge-capital.asp*, at,12/1/2022.

Khan, M.(2015). Identifying the Components and Importance of Intellectual Capital in Knowledge-Intensive Organizations. *Business and Economic Research*, 4(2), 297-307.

Kijek, T., Nowak, A. & Domańska, K.(2016).The Role of Knowledge Capital in Total Factor Productivity Changes: The Case of Agriculture in EU Countries. *GJAE* ,65 (3), 171- 181.

Kim,B., Lee, K. & Psannis, K.(2018).Advances in Smart Content-Oriented Display Technology. *Displays*, 55, December, 1-2 , https://doi.org/10.1016/j.displa. 2018.11.003.

Kim, M. & Martin, K. (2020). *How Rural Educators Improve Professional Capital in a Blended Professional Learning Network*. In: Schnellert, L. (Ed.). Professional Learning Networks: Facilitating Transformation in Diverse Contexts with Equity-seeking Communities, Emerald Professional Learning Networks Series, Emerald Publishing Limited, Bingley, 107-139, https://0810ba5w5-1105-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1108/978-1-78769-891-820201012.

Kochetkov, D. & Kochetkov, I.(2021). Knowledge: From Ethical Category to Knowledge Capitalism. *Changing Societies & Personalities*, 5(4), 553–580, https://doi.org/10.15826/csp.2021.5.4.150.

Kornienko, A.(2015). The Concept of Knowledge Society in the Ontology of Modern Society, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 378-386, https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.540.

Kvesko, S., Kvesko, N., Korniyenko, A. & Kabanova, N.(2018). Educational robotics as an Innovative teaching practice using technology: minimization of risks. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 363, II International Conference "Cognitive Robotics" , 22–25 November , Tomsk, Russian Federation,363(012004), 1-7, doi:10.1088/1757-899X/363/1/ 012004.

LaFayette, B., Curtis, W., Bedford, D. & Iyer, S. (2019). Knowledge Economy Fundamentals. *Knowledge Economies and Knowledge Work* (*Working Methods for Knowledge Management*, Emerald Publishing Limited, Bingley, 65-83, https://0810b38j3-1104-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1108/978-1-78973-775-220191004.

Lehtimaki, J. & Lehtimäki, J. (2016). Impact of Knowledge Capital on Performance of Firms: A Case of Firms in Finland. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 9(18). 41-59. 10.17015/ejbe.2016.018.03.

Lemos, R. & Grześ, M. (2019). Self-adaptive artificial intelligence. *IEEE/ACM 14th International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems (SEAMS)*, May, 155-156, IEEE, 10.1109/ SEAMS. 2019.00028.

Li, X., Guo, Y., Hou, J. & Liu, J.(2021). Human Capital Allocation and Enterprise Innovation Performance: An Example of China's Knowledge-Intensive Service Industry, *Research in International Business and Finance*, 58, 101429, 1-14, https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101429.

Liu,Y., Sathishkumar, V. & Manickam,A. (2022). Augmented reality technology based on school physical education training. *Computers & Electrical Engineering*, April, 99(107807), 1-12, https://doi.org/10.1016/j.compeleceng . 2022.107807.

Marchiori, D., Rodrigues, R., Popadiuk, S. & Mainardes, E.(2022).The relationship between human capital, information technology capability, innovativeness and organizational performance: An integrated approach, *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121526, 1-14, https://doi.org /10.1016/j.techfore.2022.121526.

Marulanda, E., López, M. & Gómez, H. (2022). Knowledge management and intellectual capital of companies in the tourism sector in the Department of Caldas

- Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, *24*(1), 1–15, https://doi.org /10.25100/iyc.24i1.11058.

Meijuan, S. & Kaili, Y. (2020). Design and Development of self-Adaptive Learning System Based on Data Analysis. *IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Computer Applications (ICAICA)*, June, 709-711, IEEE.

Mohamed, H. & Lamia, M. (2018). Implementing flipped classroom that used an intelligent tutoring system into learning process, *Computers & Education*, 124, 62-76, https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.011.

Mu, P. (2020). Research on artificial intelligence education and its value orientation. *In 1st International Education Technology and Research Conference (IETRC)*, 202019, 771-775, China, https://webofproceedings. org/proceedings_series/ESSP/IETRC, DOI: 10.25236/ietrc.2019.165.

Muangprathub, J., Boonjing, V. & Chamnongthai, K. (2020). Learning recommendation with formal concept analysis for intelligent tutoring system, *Heliyon*, 6 (10), e05227, 1-10 , https://doi.org/10. 1016/ j . heliyon.2020.e05227.

Mulyana, E. , Hakimi, R. & Hendrawan (2018). Bringing Automation to the Classroom: A ChatOps-Based Approach, *4th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)*, 12-13 July, Nusa Dua, Bali, Indonesia, IEEE, 1-6, doi: 10.1109/ICWT.2018.8527810.

Nain, M., Sharma, S. & Chaurasia, S.(2021). Safety and Compliance Management System Using Computer Vision and Deep Learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1099 (012013) , International Conference on Applied Scientific Computational Intelligence using Data Science , (ASCI), 22nd -23rd December , Jaipur, India, 1-18, doi:10.1088/1757-899X/1099/1/012013.

Ocaña - Fernández, Y., Valenzuela - Fernández, A. & Garro - Aburto, L.(2019). Artificial Intelligence and Its Implications in Higher Education. *Journal of Educational Psychology-Propositos y Representaciones*, 7(2), 553-568, http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274.

Ojanperä, S., Graham, M. & Zook, M. (2019). The Digital Knowledge Economy Index: Mapping Content Production. *Journal of Development Studies*, *55*(12), 2626–2643, https://doi.org/10.1080/00220388.2018.1554208.

Okonkwo, C. & Ade-Ibijola, A.(2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence* , 2 (100033) , 1-10, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033.

Paneru, S. & Jeelani, I.(2021). Computer vision applications in construction: Current state, opportunities & challenges. *Automation in Construction*, 132(103940), 1-17, https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103940.

Patthirasinsiri, N. & Wiboonrat, M.(2018). Measuring intellectual capital of science park performance for newly established science parks in Thailand, *Kasetsart Journal of Social Sciences*, (40), 82- 90, 10.1016/j.kjss. 2017.10.001.

Pelinescu, E. (2019). Human Capital Innovation and Knowledge Economy. Romanian Case. *Hyperion International Journal of Econophysics & New Economy*, *12*(2), 103–116.

Pereira, B. & Piconez, C. (2020). Transversal System of Teaching-Learning and Virtual Learning Environment to Teach Artificial Intelligence. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-5, DOI:10.1109/FIE44824. 2020.9274030

Pérez, J., Daradoumis, T. & Puig, J.(2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Comput Appl Eng Educ*, 28, 1549– 1565, https://doi.org/10.1002/cae.22326.

Phillips, F., Yu, C., Hameed, T. & El Akhdary, M.(2017). The knowledge society's origins and current trajectory, *International Journal of Innovation Studies*, 1(3), 175-191, https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.08.001.

Pukeng, A., Fauzi, R., Lilyana, R., Andrea, R., Yulsilviana, E. &Mallala, S.(2019). An intelligent agent of finite state machine in educational game "Flora the Explorer". *Journal of Physics: Conference Series*, 1341(4), 1-12 , The 3rd International Conference On Science, IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/1341/4/042006.

Rahman, M. & Asyhari ,A. (2019). The Emergence of Internet of Things (IoT): Connecting Anything, Anywhere. *Computers*, 8(40), 1-4, doi:10.3390/ computers8020040.

Rajam,V., Reddy,A. & Banerjee, S.(2021). Explaining caste-based digital divide in India, Telematics and Informatics, 65 (101719), 1-18, https://doi.org/10.1016 /j.tele.2021.101719.

Ramalingam, V., Pandian, A., Chetry, P. & Nigam, H. (2018). Automated Essay Grading using Machine Learning Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1000 (012030), National Conference on Mathematical Techniques and its Applications (NCMTA 18), 5–6 January, Kattankulathur, India, 1-7, doi :10.1088/1742-6596/1000/1/012030.

Ramírez-Solis, E., Llonch-Andreu, J. & Malpica-Romero, A.(2022). How beneficial are relational capital and technology orientation for innovation? Evidence from Mexican SMEs, *International Journal of Innovation Studies*, 6(1), 1-10, https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.02.001.

Rapaport, W.(2020).What Is Artificial Intelligence?. *Journal of Artificial General Intelligence*, February, *11*(2), 50-56, DOI: 10.2478/jagi-2020-0003.

Raudeliuniene, J., Davidavičienė, V. & Jakubavičius, A. (2018). Knowledge management process model. *The International Journal ENTREPRENEURSHIP AND SUSTAINABILITY ISSUES*, 5(3), 542-554, 10.9770/jesi.2018.5.3(10).

Rehman, F., Ismail, H., Al Ghazali, B. , Asad, M. , Shahbaz, M. & Zeb, A. (2021). Knowledge management process, knowledge based innovation: Does academic researcher's productivity mediate during the pandemic of covid-19? *PLoS ONE*, *16*(12), 1–20, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261573.

Roca-Puig, V., Beltrán-Martín, I. & Cipres, M. (2012). Combined effect of human capital, temporary employment and organizational size on firm performance. *Personnel Review*, 41(1), 4-22 , https://doi .org/10.1108 /00483481211189910.

Rosa , M.(2020). On Defining Artificial Intelligence —Commentary ?. *Journal of Artificial General Intelligence*, February, *11*(2), 60-62, DOI: 10.2478/jagi-2020-0003.

Sahasranamam, S., Nandakumar, M., Pereira,V. & Temouri, Y.(2021).Knowledge capital in social and commercial entrepreneurship: Investigating the role of informal institutions, *Journal of International Management*, 27(1), 100833, 1-18, https://doi.org/10.1016/j.intman.2021.100833.

Saibene, A., Assale, M. & Giltri, M.(2021). Expert systems: Definitions, advantages and issues in medical field applications. *Expert Systems with Applications*, 177(114900), 1-15, https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114900.

Sandu, N. & Gide, E. (2019). Adoption of AI-Chatbots to enhance student learning experience in higher education in India. *18th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET),* September, 1-5, IEEE.

Simões-Marques, M., Figueira, R. (2019). *How Can AI Help Reduce the Burden of Disaster Management Decision-Making?*. In: Nunes I. (eds). Advances in Human Factors and Systems Interaction, AHFE 2018, Advances in Intelligent Systems and Computing, 781, 122-133, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94334-3_14.

Southgate, E., Blackmore, K., Pieschl, S., Grimes, S., McGuire, J. & Smithers,K.(2019). *Artificial intelligence and emerging technologies (virtual, augmented and mixed reality) in schools: A research report*. Commissioned by the Australian Government Department of Education, Newcastle: University of Newcastle, Australia.

Starovic, D. & Marr, B. (2016). *Understanding Corporate Value: Managing and Reporting Intellectual Capital.* The Chartered Institute of Management Accountants (cima), Cranfield University, School of Management, London.

Steinkamp, J. & Cook, T.(2021). Basic Artificial Intelligence Techniques: Natural Language Processing of Radiology Reports. *Radiologic Clinics of North America,* 59(6), 919-931, https://doi.org/10.1016/j.rcl.2021.06.003.

Supriyanto, G., Widiaty, I., Abdullah, A. & Mupita, J.(2018). Application of expert system for education. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 434 (012304), 3rd Annual Applied Science and Engineering Conference, (AASEC) , 18 April, Bandung, Indonesia, 1-4, doi:10.1088/1757-899X/434/1/012304.

Taylor, K.(2022). Digital Divide. *Retrieved from: https://www.investopedia.com /the-digital-divide-5116352*, at:14/11/2021.

Valko,N. & Osadchyi, V.(2021). Teaching robotics to future teachers as part of education activities. *Journal of Physics: Conference Series*, 1946 (012016), XIII International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (ICon-MaSTEd) , 12-14 May, Kryvyi Rih, Ukraine, 1-10, doi:10.1088/1742-6596/1946/1/012016.

Vieira, C., Briones - Peñalver, A. & Cegarra - Navarro, J. (2015). Absorptive Capacity and Technology Knowledge : Enhancing Relational Capital. *Knowledge and Process Management*, 22 (4), 305–317, DOI: 10.1002 /kpm.1494.

Vorkunova, O. (2022), Alternative societal models of peace education and innovation in the knowledge society. *A journal of Peace & Change*,00,1-5, https://doi. org/10.1111/pech.12516.

Wang, P.(2020).On Defining Artificial Intelligence —Author's Response to Commentaries. *Journal of Artificial General Intelligence*, February, *11*(2), 73-86, DOI: 10.2478/jagi-2020-0003.

Wang, S., Cao, A., Wang, G. & Xiao, Y.(2022). The Impact of energy poverty on the digital divide: The mediating effect of depression and Internet perception. *Technology in Society*, 68 (101884), 1-12, https://doi.org/10.1016/j.techsoc. 2022.101884.

Wei, J. (2020). Research on Machine Learning and Its Algorithms and Development. *Journal of Physics: Conference Series*, 1544 (012003), 5th International Conference on Intelligent Computing and Signal Processing, (ICSP), March, Suzhou, China, 1-5, doi:10.1088/1742-6596/1544/1/012003.

Willis, M., Duckworth, P., Coulter, A. , Meyer, E. & Osborne , M. (2020). Qualitative and quantitative approach to assess the potential for automating administrative tasks in general practice. *BMJ Open*, 10(6) , e032412, 1-9, doi: 10.1136/bmjopen-2019-032412.

Witt, C., Lewis, F. & Knight, B.(2022). I wasn't worried because I wasn't being judged : The development of pre-service teacher professional capital, pedagogical instinct and discretionary judgment during an overseas teaching placement, *Teaching and Teacher Education*, 112(103642) ,1-11, https://doi .org /10.1016/j.tate.2022.103642.

Wulansari, N., Ranihusna, D. & Wijaya, A.(2020). The role of knowledge management in MSMEs business performance. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(012059), Second International Conference on Environmental Geography and Geography Education, (ICEGE), 28-29 September, East Java, Indonesia, 1-8, doi:10.1088/1755-1315/485/1/012059.

Xing, J., Yin, C. & Dai, L. (2021) . *Research of University Education Intelligent Agent*. In: Atluri, N. & Vušanović, I. (eds). Computational and Experimental Simulations in Engineering, ICCES, Mechanisms and Machine Science, 97, 252-257 , Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-64690-5_25.

Xiong, X. (2019). Analysis of the Status Quo of Artificial Intelligence and Its Countermeasures. *Conference: Proceedings of the 2018 International Workshop on Education Reform and Social Sciences (ERSS 2018)*, Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), 300, 495-498, DOI:10.2991/erss-18.2019.99.

Yavuz, M., Çorbacıoğlu, E., Başoğlu, A., Daim, T., Shaygan, A. (2021). Augmented reality technology adoption: Case of a mobile application in Turkey, *Technology in Society*, 66 (101598), 1-10, https://doi.org/10.1016/j. techsoc. 2021.101598.

Yong, B., Jiang, X., Lin, J., Sun, G., & Zhou, Q. (2022). Online Practical Deep Learning Education: Using Collective Intelligence from a Resource Sharing Perspective. *Educational Technology & Society*, 25 (1), 193-204.

Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *Int J Educ Technol High Educ*, 16(39), 1-27, https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0.

Zeichner,K. &Hollar,J.(2016). Developing professional capital in teaching through initial teacher education: comparing strategies in Alberta Canada and the U.S. *Journal of Professional Capital and Community*, 1(2), 1-29, https://0810ba 5w6-1105-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1108/JPCC-01-2016-0001.

Zhikharev, A., Deeney, I., Igrunova, S., Klyuchnikov, D. & Frolova, A. (2021). To the development of intelligent adaptive learning systems. *Journal of Physics : Conference Series*, 2060 (012012) , International Scientific Conference on Artificial Intelligence and Digital Technologies in Technical Systems II , (AIDTTS II) , 6-7 May, Volgograd, Russia, 1-6, doi:10.1088/1742-6596/2060/1/012012.