

إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية  
لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى  
معلمي مرحلة التعليم الأساسي

إعداد

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 مستقبلية قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى، ولتحقيق الهدف من البحث أُستند إلى المنهج الوصفى التحليلى؛ حيث تم إعداد قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، 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 الاصطناعي لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى، كما اتضح أن هناك احتياجات تدريبية فى نطاق جميع متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية بدرجات متفاوتة (متوسطة- مهمة- مهمة جداً)، وفى ضوء نتائج البحث تم إعداد الإطار المستقبلى للتنمية المهنية فى ضوء 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 الاصطناعي التعليمية بغرض تطوير ممارسات تدريس العلوم الرقمية.

**الكلمات المفتاحية:** الإطار المستقبلى – التنمية المهنية – تكنولوجيا الرأسمعرفية- ممارسات التدريس – الذكاء الاصطناعي – 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.

## إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى

إعداد

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 ومهنيًا عبر تطوير المعارف والخبرات والمهارات التقنية فى مجال توظيف المستحدثات التكنولوجية كتطبيقات الذكاء الاصطناعي فى عمليات التخطيط والتدريس والتقييم؛ 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 الهيكلي ورأس المال البشرى ورأس المال العلاقي) لتطوير وتنمية الكفايات المعرفية والخبرة والملكية الفكرية والمهارات العملية ومهارات التفكير والإبداع، وإكسابها لدى القوى العاملة بغرض تحقيق النمو الاقتصادي للمجتمع. ويصف (Patthirasinsiri & Wiboonrat, 2018, 83) الرأسمعرفية بأنها تتمثل في جميع الموارد البشرية العاملة بالمؤسسة ذات الإمكانيات المتميزة على التوظيف، وتمتلك قدرات الإبداع والابتكار، ولديها المعرفة والمهارات والطاقات والخبرات المتراكمة والتجارب العملية والمهارات الفنية والتقنية؛ فهي حاصل جمع خبرة المعرفة مع الإنتاجية القائمة على الإبداع والإدراك والذكاء الشخصي، كما تمثل مورداً استراتيجياً في العملية الإنتاجية؛ فهي مورد الإبداع والتجديد الاستراتيجي، 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، والذي حققت فيه المعرفة النصيب الأوفر من السيادة والقيادة، ومن أكثر المسميات قرباً لمصطلح الرأسمعرفية ما يلي:

- رأس المال البشرى (فمن البشر من لا يحتل عندهم الفكر والمعرفة إلا القليل).
  - رأس المال الفكري (يدل على أن الفكر محتكر لدى فئة فوقية من أكثر).
  - رأس المال الاجتماعي (الحراك الاجتماعي والرقى في سلوك التفاعل بين الفرد والجماعة).
  - رأس المال المعرفي (العنصر الفعال في التقدم هو المعرفة- فهي توجد وتدير وتنمي الثروة)".
- كما تعتبر الرأسمعرفية بمثابة المخزون من الموارد البشرية التي تتواجد في مجتمع ما، ولديها القدرة على التفكير والتعلم، والكفاءة في الإنتاج، والرغبة في إحداث نمو تكنولوجي واقتصادي للمجتمع، كما تعد بمثابة مجموعة من العوامل المتداخلة والمتكاملة التي 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 في التعلم والتدريب المستمر، والتعاون في فرق العمل المتنوعة، وتبادل المعلومات ومشاركتها وتطويرها ( غرم الله العلياني، 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 والهيكل والعلاقات التي تستخدمها العناصر البشرية العاملة داخل المؤسسة أو المنظمة لخلق ثروة فكرية غنية، تمكنهم من تحقيق أهدافها بدرجة عالية من الكفاءة في الأداء وفي ضوء معايير الميزة التنافسية.

ويشير Li, Guo, Hou & Liu (2021, 2) إلى أن للاستثمار في الرأس معرفية أهمية بالغة تتمثل في إعداد وتدريب الكفاءات البشرية العاملة بالمؤسسات، والتي تعد مفتاحاً رئيساً للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمعات، فيعد الاستثمار في رأس المال المعرفي استثماراً طويل المدى يحقق رفاهية المجتمع ويحسن من جودة الحياة في المستقبل، كما يضمن إعداد الكفاءات والخبرات المطلوبة 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، والتي تحت العناصر البشرية الفكرية على دعم التنافسية كونهم أساس الإبداع والإنتاجية البحثية.

وفي ضوء ما تقدم من ضرورة ملحة لتطوير رأس المال المعرفي بمختلف مؤسسات المجتمع، وفي 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 الرأس معرفية في مجال إعداد المعلم وتنميته وتدريبه أثناء الخدمة وفقاً لمتطلبات عصر الرقمنة والمعلوماتية.

وقد قدم حسام الدين مازن (2014، 392) مفهوم تكنولوجيا الرأس معرفية Knowledge Capital Technology كمفهوماً جديداً لأول مرة في أدبيات البحث التربوي وتكنولوجيا التعليم في البيئة العربية، يرتبط بمجالات رأس المال البشري ورأس المال الفكري ورأس المال الاجتماعي ورأس المال المعرفي، وذلك ضمن ورقة بحثية تحت عنوان تكنولوجيا الرأس معرفية أفق غائب في إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية في عالمنا العربي، ليقتصد به عملية الإبحار (الخطى/ الهرمى/ الشبكي) عبر شبكات الإنترنت؛ والتي تعد مجالاً خصباً يمكن من خلاله تحقيق متطلبات التعليم والتدريب الإيجابي القائم على الفهم والإقناع والابتكار والبحث عن جديد المعرفة، وربط هذه المعرفة في العملية التعليمية بالتطبيق في الحياة العملية للمجتمع.

وأشار Khan(2015,302) و Alkhateeb, Yao&Cheng(2018,7) إلى أنه أصبح استخدام التكنولوجيا في مجال الرأس معرفية من أهم آليات النهوض بالتكوين المهني للموارد البشرية

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

ويوضح حسام الدين مازن (2016، 31) إلى أن تكنولوجيا الراسمرفية تستند إلى متطلبات اقتصاد المعرفة، التي ترتبط بشكل رئيس بخصائص مجتمع المعرفة الرقمي، والذي يوصف بأنه المجتمع الذي يتخذ من البيانات والمعلومات والمعارف الرقمية سبيلاً لخدمة جميع شرائح المجتمع بهدف تمكينهم من الإسهام في الحياة الاقتصادية والثقافية للمجتمع، من خلال الاستخدام الفعال والأمن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبما يدعم توفير قوى عاملة مؤهلة في سوق العمل، وانطلاقاً من هذا الهدف يسعى المجتمع لتكوين بيئات رقمية متكاملة بحيث يتمتع جميع أفرادها بفرص متساوية للنفاد إلى التكنولوجيا من خلال توفير أكبر عدد من ممكن من الفرص لتعزيز جاهزية أفراد المجتمع الرقمية للمشاركة في 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 المعرفي، ومحاولة فهم أبعاد المعرفة والخبرة الكامنة فيه باعتباره أساس ثروة المجتمع في المستقبل القادم. ويشير زكرياء صغير وسارة ريالة (2020، 189) إلى أنه يجب استغلال أفضل المصادر المعلوماتية المتاحة لتطوير النظم الراسمرفية في 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 وتحقيق جودة الأداء المهني للعنصر البشري كمورد فكري ومعرفي للمؤسسة. ويؤكد (Kochetkov & Kochetkov, 2021, 561) على أن المؤسسات التي تستهدف تنمية المورد البشري العامل بها لا بد لها أن تستثمر المعرفة وتديرها في ظل عصر المعلوماتية؛ فالمعرفة أضحت المتغير الأساسي للتقدم العلمي والتقني بالمجتمع، وأطلق عليها بأنها القوة، واتسم العصر الحالي بسيادة المعرفة، كما أن المعرفة تولد المعرفة، لذا على المؤسسات

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

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

كما أوضح حسام الدين مازن (2018، 425) أن تكنولوجيا الرأسمعرفية ترتبط بتنمية رأس المال المعرفي والفكري لدى العناصر البشرية داخل المؤسسات التعليمية، عبر الاستناد إلى فلسفة تكنولوجيا المعلومات، التي تعد بمثابة ثورة معلوماتية مرتبطة بصناعة وحياسة 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 في 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 المعرفي والفكري باعتبارهم موارد بشرية مسؤولة عن تطوير العمليات التعليمية، خصوصاً في ظل التحديات التي فرضها العصر الرقمي عصر المعلوماتية، وبالتالي يجب إكساب المعلم المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات المتطورة والاستفادة منها في تطوير ممارساته التدريسية وكفاياته البحثية والتكنولوجية.

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



التطور التكنولوجي الهائل والمتسارع على الموارد البشرية العاملة بها من خلال إعادة صياغة استراتيجيات مطورة لاستخدام وتوظيف الموارد البشرية في ضوء خصائص الموقف التقني الحالي وما له من تداعيات مستقبلية، وإعادة هيكلة العناصر البشرية العاملة لتتوافق مع متطلبات التكنولوجيا وعمليات إعادة الهندسة داخل المؤسسات، وضرورة استثمار المورد البشري تكنولوجياً كمصدر للإبداع والتطوير والإنتاج عبر البرامج التقنية المتخصصة، واستثمار الوجود التكنولوجي المكثف عبر أساليب وبرامج التدريب المنظمة لتنمية قدرات رأس المال المعرفي والفكري في 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 الاصطناعي، وتطور الشبكات العصبية Neural Networks، وابتكار قواعد بيانات البلوكشين Block-chain؛ تمثل المؤثر الفعلي في نجاح المؤسسات التعليمية والاقتصادية وتقديمها في العصر البشري الإنساني الذكي، حيث تم الاهتمام بالمعرفة وإدارتها تكنولوجياً على مستوى الموارد البشرية والعلاقات والهيكل التنظيمي، 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 الاصطناعي Artificial Intelligence من أهم تقنيات إدارة المعرفة رقمياً، والتي تمكن رأس المال الفكري والمعرفي من اكتساب المعرفة وامتلاك المعلومات، وبناء أنظمة التحاور الإلكترونية مثل مجموعات النقاش الإلكترونية، وإنتاج برمجيات المحاكاة المعتمدة على الحاسب الآلي، وتصميم قواعد البيانات ونظم اتخاذ ودعم القرارات، وتخطيط الموارد المادية عبر أنظمة المعلومات الإدارية والأنظمة الخبيرة (عبد المطلب ببيصار، 2018، 77). كما أن إلى أنه لظهور الذكاء الاصطناعي وما صاحبه من تطبيقات إلكترونية وخدمات معلوماتية ونظم خبيرة مبتكرة؛ أثر بالغ ومهم في تطوير مهارات رأس المال المعرفي في المجتمعات المتقدمة في ظل عصر المعرفة الرقمية، وذلك عبر توظيف تقنيات المعلومات التي تعد بمثابة منظومة متكاملة ومتوافقة تسهم في تنمية القدرات التقنية والفنية لرأس المال البشري بمؤسسات المجتمع المتنوعة (على فارس وفرج بوشاح، 2020، 351).

ويشير (Xiong (2019, 495) و Rapaport (2020, 52-53) إلى أن الذكاء الاصطناعي يعد بمثابة العلم الذي يجمع بين علوم التكنولوجيا والحاسب و علم النفس والرياضيات واللغويات والهندسة والبيولوجي، بهدف فهم طبيعة الذكاء الإنساني، ومحاكاة السلوك الذكي للإنسان، فهو يعبر عن قدرة أجهزة الحاسب الآلي 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 الآلي التي 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 التي توظف تلك القدرات المميزة للإنسان في إنجاز المهام الجديدة. ويضيف (Simões-Marques & Figueira (2019, 126) أن برمجيات الذكاء الاصطناعي تعتمد في تصميمها على عمليات هندسة المعرفة Knowledge Engineering التي تمكن من معالجة المعرفة وإدارتها بشكل رقمي يحاكي تفكير رأس المال المعرفي عبر إتمام عمليات اكتساب المعرفة Acquisition وتمثيل المعرفة Representation والتحقق من المعرفة Verification والاستدلال Inferencing والشرح والتبرير Explanation and Justification.

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

وتتضمن تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعي عدة أنواع رئيسية في مجال محاكاة قدرات العقل البشري كراسم معرفية متطورة، يتمثل أهمها في 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 الاصطناعي 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 الإلكتروني 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) نظاماً 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 التى 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 تحاكي الذكاء البشرى (Mohamed & Lamia, 2018,65-66) ؛ de (Carvalho, et.al., 2020 , 13579).

ويشير (Gunawan,et.al.(2021, 1-2) إلى أن (ITS) تعد نظاماً تحاكي سلوكيات المعلم البشرى وما يصدر عنه من تصرفات فى الموقف التدريسي، 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 التنوع 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 الحجلى، 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&Osadchy,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 الاصطناعي في مجال العملية التعليمية من أهمها الوكيل الذكي 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) التي تعتمد على اتصال الأجهزة والمستشعرات والمشغلات بشبكة الإنترنت بشكل دائم لإرسال البيانات من البيئة المحيطة واستقبالها وتحليلها ومعالجتها بشكل تفاعلي عبر مجموعة البروتوكولات الرقمية لربط عدد من الكائنات الذكية smart objects ذات الحواس الاصطناعية ( Chahal, Kumar & Batra, 2020, 14).

وفي ضوء تنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 البشري والفكري داخل المؤسسات التعليمية، وذلك استناداً إلى فلسفة ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

ويشير كل من Kim & Martin (2020,114) ورمزي مزهر (2020، 26) أنه في ظل التحديات التي أفرزتها الثورة الهائلة في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، سعت المجتمعات المتقدمة إلى تطوير مؤسساتها التعليمية عبر استثمار مواردها البشرية والتي يعد المعلمون أحد أهم عناصرها، بجانب كونهم رأس مال اجتماعي Social Capital ورأس مال مهني 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 المهني والعمل بإتقان داخل المؤسسات التعليمية.

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

- اكتشاف الطاقات الإبداعية لدى المعلمين واستثمارها في 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 قيمي قائم على الموضوعية.
- تحقيق متطلبات التربية من أجل التنمية المستدامة في 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 مؤسساتهم 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، والتي تتطلب بدورها معارف ومهارات رقمية تشكل تهديداً حقيقياً للمؤسسات التعليمية التقليدية، ومن هنا كان لابد من الاهتمام بتدريب المعلمين وتأهيلهم مهنيًا 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 المهني عبر عمليات التصميم التعليمي وإنتاج مواد التعلم الإلكترونية، ووفق معايير جودة التدريس الرقمية القائم على الوسائط المتعددة ونظم التعلم الذكية Intelligent Tutoring Systems (ITS).
- وحدد محمد جاد (2014، 7-8) و Kornienko(2015,380-381) مجموعة من المتطلبات فى برامج التنمية المهنية، والتي تسهم بدورها فى تطوير رأس المال البشرى والفكرى (الرأسمعرفية) من خلال الوعي 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 المعرفي.
- تدريب رأس المال المعرفي 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 في مجتمع المعرفة على التعلم مدى الحياة بغرض إعداد الإنسان كمورد بشري ورأس معرفي استراتيجي للمستقبل القادم.
- التدريب على استخدام الأدوات والتطبيقات التكنولوجية الحديثة للتعامل الجيد مع ثورة الاتصالات و غزارة المعرفة المتوافرة على المصادر الإلكترونية وشبكات الإنترنت.
- التركيز في مجتمع المعرفة على تحديد أدوات التعلم، وتوفير المضامين الرئيسة للتعلم الرقمي من قبل المؤسسات التعليمية.
- وقدمت سهير عبد اللطيف (2017، 110) عدة آليات قد يستند إليها عند الاستثمار في الرأس معرفية في ظل تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بغرض تحقيق نجاح وتقديم مؤسسات المجتمع مثل:
- الاستقطاب الفعال: ويعبر عن النشاط الموجه نحو جذب القوى العاملة المؤهلة بالفعل، واختيارهم للعمل بالمؤسسة، وينقسم إلى استقطاب خارجي واستقطاب داخلي.
- 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 الذهني وصولاً للكفاءة المهنية لدى العنصر البشري.

- الحفاظ على الموارد البشرية: وترتبط بمبدأ صيانة مال الرأس المعرفي، وذلك عبر تنشيط الحوافز المادية والمعنوية للموارد البشرية كأصل من أصول المؤسسة الفكرية، بجانب تقدير التميز التنظيمي، وتعزيز القدرات والمهارات والخبرات اللازمة لتحقيق الكفاءة المهنية.
- الاهتمام بالمستفيدين: وتستهدف تفهم احتياجات المستفيد وتلبية رغباته والحصول على رضاه تجاه المؤسسة التي يتعامل معها سواء أكانت خدمية أو إنتاجية، كنقطة انطلاق لتطوير مهارات الموارد البشرية المكونة للرأس معرفية بالمؤسسة.
- واقترح حسام الدين مازن (2020، 228) منظومة يمكن الاستناد إليها في برامج التدريب المهنية للمعلمين بغرض تفعيل تكنولوجيا الرأس معرفية لبناء مجتمع المعرفة الرقمي عبر منظومة المناهج التعليمية، وحددت في ثلاثة أبعاد تمثلت في:
  - منظومة المنهج التعليمي: 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، والتقييم والتغذية الراجعة.
  - تكنولوجيا التعليم الإلكتروني المنتشر: وتضمنت ثلاثة أبعاد فرعية تمثلت في تكنولوجيا الاتصالات، وخدمات RSS، والمواطن والبيئات الافتراضية.
  - تكنولوجيا الرأس معرفية: وشملت عدة أبعاد فرعية مثل الأفكار التي تبدها العقول البشرية، وتوليد المعرفة وإنتاجها، وحقوق الملكية الفكرية وبراءات الاختراع، والمعلومات والمعرفة كقيمة مضافة حقيقية، وتنمية الإبداع البشري والمعرفة.
- وتشير هذه مدفوني (2017، 613) إلى أنه يجب استثمار التدريب وبرامج التنمية المهنية من أجل تنمية رأس المال المعرفي وتفعيل قيمته الفعلية بالمؤسسات والمنظمات الاقتصادية والتعليمية، وتصنف أنواع برامج التدريب الموجهة لتنمية الرأس معرفية في:
  - التدريب والتطوير المستمر: ويتميز بالمرونة، ويتغير بتغير الاحتياجات الحقيقية للعاملين بالمؤسسة، ويستهدف تنمية المهارات لدى العنصر البشري وتمكينه منها.
  - التدريب الابتكاري: ويستهدف تنمية قدرة العقول البشرية على التفكير الإيجابي النافع، لإيجاد طرق وأساليب جديدة أثناء العمل لتطويره وتجديده.



- التدريب السلوكي: 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 في ضوء محددات الجودة.

وفي ضوء ما تقدم سعى البحث الحالي إلى تقديم إطار مستقبلي للتنمية المهنية قائم على فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، ويعتمد على أسس تدريب رأس المال المعرفي والفكري والاجتماعي (المستمر – الابتكاري – السلوكي – المستند لمعايير الجودة الإلكترونية)، وذلك بغرض تطوير المعارف والمهارات التقنية والفنية ذات الصلة بمستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، باعتبارهم رأس المال الحقيقي والفعال بالمؤسسات التعليمية، وذلك بهدف تنمية ممارساتهم التدريسية القائمة على توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثناء تعلم العلوم في ظل التطوير المستقبلي للمناهج الدراسية وفق معايير ومتطلبات النظام التعليمي المصري الجديد Education 2.0.

مشكلة البحث :

حددت مشكلة البحث وتم بلورتها من خلال ما يلي:

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، وظهر مجتمع المعلومات الكوني أو مجتمع المعلومات للجميع القائم على التفاعل الشبكي، فهي تمثل الهوة التي تفصل بين المعلمين (كرأسمعرفية) الذين يمتلكون المعرفة والمهارات والقدرة على استخدام تقنيات المعلومات والحواسيب والإنترنت ومن لا يمتلكونها.

ويحدد (Wang, Cao, Wang & Xiao و Rajam, Reddy & Banerjee (2021, 2)

(2022, 1) مفهوم الفجوة الرقمية على أنها الفجوة بين الأفراد والأسر والشركات والمؤسسات على مختلف المستويات الاجتماعية والاقتصادية فيما يتعلق بفرص الوصول الرقمي إلى تكنولوجيا

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

ويصنف Taylor (2022) الفجوة الرقمية إلى ثلاثة مستويات تمثلت في: فجوة الوصول The access divide وهي الأكثر وضوحاً بالمجتمع وتشير إلى الفروق الاجتماعية الاقتصادية بين الأفراد والتي تؤثر على قدرتهم على توفير أجهزة الاتصال بالإنترنت، وفجوة الاستخدام The use divide وهي تشير إلى الاختلاف في مستوى المهارات التي يمتلكها الأفراد لاستخدام الإنترنت وتتوقف على جودة التدريب والتعليم الموجه إليهم، وفجوة جودة الاستخدام The quality-of-use divide وهي تشير إلى الطرق المختلفة التي 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 في طبيعة وهيكل مؤسسات المجتمع ومنظوماته تمثل أهمها في التسارع التكنولوجي الهائل وتساعد دور المعلوماتية في تحقيق الإبداع والتطوير داخلها، وكذلك تعاضت أهمية الاقتصاد المبنى على المعرفة Knowledge-Based Economy؛ وبالتالي ظهرت الفجوة الرقمية، وكان لا بد أن تشكل الموجودات غير الملموسة التي تعد أساس الأسهم ريفية دعامة رئيسة ومورد استراتيجي ذي 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 في العصر الحالي عصر المعلوماتية ومجتمع المعرفة الرقمي، والذي يتطلب بدوره التنمية المهنية للرأسمرفية وتطويرها في المؤسسات التعليمية، مع الأخذ في الاعتبار أن بناء مجتمع المعرفة لا يقتصر على توفير البنية التكنولوجية الرقمية أو تجهيز عتاد وبرامج الحاسب الآلي 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 في ظل مجتمع المعرفة والمعلوماتية خياراً استراتيجياً ينعكس على مستقبل المجتمعات وتقدمها في ظل الاستثمار الجيد للموارد التكنولوجية والتطبيقات الرقمية المتطورة. ويشير (Andrés, Otero & Amavilah (2021,4) ورائد رضوان وفريال اسكافي (2021، 287) إلى أن ظهور الفجوة الرقمية بالمجتمعات يُرجع لتنامي خصائص مجتمع واقتصاد المعرفة، والتي من أهمها:

- الانفجار المعرفي: ويشير إلى التراكم المعرفي الذي يتضاعف ويتزايد باستمرار خصوصاً في مجال الإلكترونيات والتكنولوجيا الرقمية.
- التسارع: ويرتبط بالتطور الهائل في سرعة المعرفة والمعلومات عبر شبكات الإنترنت.
- التطور التكنولوجي: ويرتبط بالطبيعة التحويلية والاقترامية للتطبيقات التكنولوجية والتقنيات المستحدثة في مجال إنتاج المعرفة وإدارتها.
- الاستثمار في البحث العلمي: ويستهدف التطور العلمي والتكنولوجي لمواكبة الاحتياجات المتجددة للمجتمع

وأوصى حسام الدين مازن (2018، 444) بضرورة أن تكون تكنولوجيا الرأسمعرفية هدفاً في برامج التنمية المهنية لاستعادة مكانة المعلم الذي يجب أن يكون مبدعاً في 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 المتطورة المعنية بجعل رأس المال الحقيقى داخل المؤسسات التعليمية هو رأس المال المعرفى والفكرى لدى المتعلمين.

كما أوصت صبرية الخبيرى (2020، 122) بضرورة سد الفجوة الرقمية داخل المؤسسات التعليمية، والتي 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، والتي 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 معلمي العلوم على اختلاف سنوات الخبرة التدريسية، وأن وجود مثل هذه الفجوة قد يؤثر بشكل سلبي على عملية تعلم العلوم لدى المتعلمين بكافة المراحل الدراسية، ومن هنا تأتي أهمية تخطيط وتصميم برامج للتنمية المهنية تستند إلى التطبيقات والأدوات التكنولوجية المستحدثة في عملية التدريب، بحيث تكون موجهة لتمكين المعلمين كراس مال معرفي مهم بالمؤسسات التعليمية على ملاحقة التغييرات الحادثة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وما يرتبط بها من تطبيقات للويب2، وبيئات للتعلم الافتراضي والتكيفي، ونظم للتدريس القائم على الذكاء الاصطناعي.

ومن خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة في مجال التنمية المهنية للراسمعرفة داخل مؤسسات ومنظمات المجتمع، اتضح أن هناك عدة دراسات استهدفت تقديم رؤى لتنمية رأس المال المعرفي والفكري والبشري داخل المؤسسات التعليمية، فقد استخدمت دراسة سهير عبد اللطيف (2017) المنهج الوصفي لتحديد آليات بناء رأس المال المعرفي وتحديد دورها في 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 المعرفي وفق متطلبات إدارة المعرفة من وجهة نظر مديري إدارات الحاسب الآلي وإدارات التطوير الإداري والبشري في المنظمات الكويتية وفق محاور: أهمية المعرفة ومصادرها- ثقافة المنظمة وإدارة المعرفة- مصادر المعرفة لرأس المال المعرفي- نظم تشكيل وخلق المعارف الجديدة- مصادر إثراء نظام إدارة المعرفة- صعوبات تطبيق نظام إدارة المعرفة. وقدمت دراسة فهد العبيري (2018) رؤية استشرافية لإدارة فرق العمل البحثية متعددة التخصصات كمدخل لتنمية رأس المال المعرفي بجامعة تبوك. كما اعتمد تصور دراسة ولاء عبد الله (2018) المقترح لتنمية رأس المال الفكري بالجامعات المصرية على مدخل إدارة المعرفة، وتم صياغة نموذج تربوي مقترح بدراسة مروى مهيرات ونذير أبو نعيم (2018) موجه لتطوير التعليم الجامعي وفقاً لرأس المال الفكري اعتمد على مجموعة من المتطلبات (المعرفية- الفنية- الثقافية). وأوصت دراسة أمينة مزيان (2019) بضرورة الاستثمار في رأس المال البشري في الجزائر بغرض ترقية التعليم العالي من خلال عصرنة قطاع البحث العلمي والتطوير والابتكار وتحديث المناهج وترقية البيئة التمكينية وتنويع شبكة الجامعات. وقدمت دراسة مي الهطيل (2020) رؤية تحليلية للدور العلمي للإنترنت في 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 والتي 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 الرأس معرفية داخل المؤسسات التعليمية سواء على المستوى الوصفى أو التحليلى أو التجريبي، ومن ثم دُعى الباحث لإجراء البحث الحالى بغرض تقديم إطار مستقبلى وتصور مقترح للتنمية المهنية قائم على تكنولوجيا الرأس معرفية، بحيث يكون موجه لتنمية المعارف والمهارات والخبرات والقدرات التقنية والفنية لدى معلمى العلوم كـرأس 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 الإلكتروني 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 الرأس معرفية ترتبط بعلاقة وثيقة مع مدى توظيف المؤسسات التعليمية للمستحدثات التكنولوجية، والتي من أهمها الذكاء الاصطناعى، والذي 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 الاصطناعي أصبح أحد أهم مخرجات عصر اقتصاد المعرفة، وشكل أحد الفروع المعلوماتية التي تربط بين علوم الخوارزميات والتقنيات الذكية بغرض تطوير حاسبات آلية وروبوتات تمتلك سلوكاً ذكياً في إتمام المهام وأداء الأنشطة وحل المشكلات بحيث يحاكي عمليات الذكاء البشري مثل الاستنتاج والتفسير واتخاذ القرار، فقد مكن الذكاء الاصطناعي الآلات من مشابهة التفكير الإنساني، ويمكن أن يسهم ذلك في تحقيق تغيير جذري في مجال التعليم والتعلم، وإحداث ثورة في الأساليب والأدوات التربوية وسبل التعلم وعمليات تأهيل وتدريب المعلمين كمراس مال معرفي وفكري رئيس بالمؤسسات التعليمية.

ويؤكد على فارس وفرج بوشاح (2020، 351) على أنه يمكن تطوير مهارات المعلمين كمراس مال معرفي له دور بارز في تقدم مجتمع المعلوماتية وتحقيق متطلبات عصر الرقمنة، وذلك عبر تشجيعهم على توظيف التطبيقات الإلكترونية والخدمات المعلوماتية في مجال الذكاء الاصطناعي، والذي يعد مثابة منظومة متكاملة تسهم في تنمية القدرات التقنية لمراس المال الفكري داخل المؤسسات التعليمية بصفة خاصة.

ويشير (Zawacki-Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019, 4)

و(2020, 773) Mu

إلى أن الذكاء الاصطناعي يعد أحد أبرز المستجدات التكنولوجية في الساحة التربوية والتعليمية، ومن أحد عوامل نجاح المؤسسات التعليمية في تنمية نواتج التعلم المتنوعة لدى المتعلمين، عبر إتاحة الأدوات والتطبيقات والخدمات الإلكترونية داخل بيئات التعلم المختلفة، ولذا لا بد أن تواكب المؤسسات التعليمية التغيرات والتطورات التكنولوجية والتي على رأسها الذكاء الاصطناعي والاستفادة منها واستثمارها في نجاح العملية التعليمية، وهذا يتطلب بدوره تنمية قدرة المعلم كمراس مال معرفي رئيس في المنظومة التعليمية على توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المواقف التدريسية المتنوعة وفقاً لأنماط تعلم الطلاب بغرض إكسابهم المعارف والمهارات والخبرات التي يستهدفها مجتمع المعرفة الرقمي.

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

الاصطناعي 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 الاصطناعي والتي يجب تدريب المعلمين على توظيفها في عملية التدريس كأحد المستجدات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كونها تعد بيئة تفاعلية تحاكي سلوك المعلم وإجراءاته وقراراته في المواقف التدريسية، وتراعى أنماط التعلم لدى التلاميذ، وتشخص استعداداتهم الخاصة نحو عملية التعلم.

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

و(Erümit&Çetin(2020,4478)

على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في 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 في بناء الاستدلالات والتفسيرات، وتعتمد على تقديم الدعم الفوري والتوجيهات الفردية لحث المتعلمين على إتمام المهام والأنشطة، كما تشجع على اتخاذ القرار المناسب في أثناء حل المشكلة، وتتيح أنماط متنوعة للتفاعل مع النظام الذكي، وتعمل بشكل دائم على تطوير طرق التعلم من خلال عمليات التكيف المرنة القائمة على تعديل مسارات التعلم الفردية وتحسينها.

وفي ظل تطور نظم التدريس القائمة على تقنية الذكاء الاصطناعي Intelligent Tutoring Systems (ITS) وتعظيم أهميتها التعليمية، أصبحت قضية إعداد المعلم وتنميته مهنية قضية مصيرية تملئها تطورات الحياة ومتطلبات عصر الاقتصاد المعرفي الرقمي، حيث يجب الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية من أجل الارتقاء بمهنة التعليم ونوعية المعلمين، وفي معظم المجتمعات المتقدمة تم إعادة النظر في نظم إعداد وتدريب المعلمين بشكل خاص، من خلال تصميم برامج تنمية مهنية تستهدف تزويدهم بالمعارف والمهارات المهنية والخبرات التقنية في مجال توظيف الذكاء الاصطناعي في عمليات التخطيط والتدريس وتقييم تعلم الطلاب، بجانب مساعدتهم على الوعي بالمستحدثات التكنولوجية العالمية، وتمكينهم من توظيف

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

ومن خلال الاطلاع على بعض الأبحاث في مجال التنمية المهنية وتطوير ممارسات التدريس لدى المعلمين باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، اتضح أن معظم تلك الدراسات اعتمدت على المنهج الوصفي لتحليل الواقع والتصورات حول إمكانية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال عمليتي التعلم والتدريس، فعلى سبيل المثال: كشفت نتائج دراسة أيرين هندی (2020) عن درجة ضعيفة لإمكانية تطبيق معلمى التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية بمحافظة المنيا لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في 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 الاصطناعي. وحددت دراسة منى البشر (2020) عدة متطلبات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء بمجال المناهج وطرق التدريس، وتمثلت في ثلاثة متطلبات: تنظيمية وبشرية ومالية. وأوصت دراسة عبد الرازق محمود (2020) بضرورة توظيف مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (-COVID-19) مثل أنظمة التدريس الذكي والواقع الافتراضي والواقع المعزز والمحتوى الذكي. وأشارت نتائج دراسة لينا الفرانى وسمر الحجيلي (2020) إلى العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا UTAUT وتمثلت في : الأداء المتوقع- الجهد المتوقع- التأثير الاجتماعي- التسهيلات المتاحة. وكشفت نتائج دراسة صبرية الخبيرى (2020) عن درجة امتلاك منخفضة لدى معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية. وقدمت دراسة هاشم عبد الرحمن(2020) رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل متطلبات الثورة الصناعية الرابعة IR 4<sup>th</sup> والأهمية المتعاظمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي AI. وكشفت نتائج دراسة منال الشبل (2021) أن تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية كانت بدرجة متوسطة. كما أسفرت نتائج دراسة أمل القحطاني وصفية الدايل(2021) عن مستوى وعي معرفي مرتفع حول مفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.



ووصفت دراسة محمد العتل وعبد الرحمن العجمي وإبراهيم العنزي (2021) دور الذكاء الاصطناعي AI في التعليم من وجهة نظر طلاب كلية التربية الأساسية بدولة الكويت الذين يدرسون مقرر طرق تدريس الحاسب الآلي.

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

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

يعد معلم مرحلة التعليم الأساسى أحد رؤوس المال المعرفي والفكري بمنظومة التعليم المصري، ويعتبر ركيزة رئيسة لتحقيق أهداف المؤسسات التعليمية في ظل متطلبات عصر المعلوماتية والثورة الرقمية، ويجب الاهتمام بتنمية معارفه ومهاراته الفنية والتقنية المرتبطة بتوظيف المستحدثات التكنولوجية في عمليتي التعلم والتدريس داخل بيئات الصف الدراسي، والتي من أهمها تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

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

الإلكتروني، وكثرة المسؤوليات التي تقع على كاهل المعلمين في جميع التخصصات بسبب الكثافة الطلابية وتكدس الفصول الدراسية، بجانب ضعف كفاءة بعض المعلمين مهنيًا في مجال التعلم الرقمي ( نجلاء حامد وأسماء زيدان، 2020، 224-225).

وقد استهدف نظام التعليم الجديد Education 2.0 معالجة القصور في النظام التعليمي الذي لم تتوافق فلسفته مع مبادئ التعليم الحديث المتضمنة بالدستور المصري واستراتيجية مصر للتنمية المستدامة، حيث ترتب عليه تأخر التصنيف العالمي المصري في جودة التعليم، وعدم مواكبة متطلبات التعلم الريادي 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 الجديد 2.0 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 الذاتي وتوظيف المستحدثات والتطبيقات التكنولوجية ودمجها في عمليات التخطيط والتدريس والتقويم، والتأكيد على ضرورة تنمية المهارات الحياتية وتطبيق جدارات ريادة الأعمال، وتدعيم الاتجاهات والقيم العلمية والبيئية والصحية، ودمج مهارات التفكير الإبداعي والناقد في المناهج التعليمية بشكل إلكتروني ( تنفيذة غانم، 2019، 24؛ وهشام عبد الحفيظ، 2020، 417-418).

كما اعتمد النظام التعليمي الجديد 2.0 على مجموعة من الركائز التي تسهم في تحقيق أهدافه وتطوير عمليات التعلم والتدريس والتقويم بالفصول والصفوف الدراسية بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير الجودة الشاملة ومداخل التحسين المستمر من أهمها: إحداث تحولات جوهرية في التعليم الأساسي كتوفير مناهج مستحدثة تستهدف تعلم المواطنة الرقمية ومهارات القرن الحادي والعشرين، وتوظيف بنك المعرفة المصري لإتاحة مواد رقمية تمكن التلاميذ من التعلم ودراسة المحتوى العلمي بطرق شيقة ومبتكرة إلكترونياً، وتقديم برامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على كيفية توظيف تطبيقات التعليم الإلكتروني والافتراضي عبر الويب، وتبنى فلسفة التطوير المهني

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

وفى ظل نظام التعليم الجديد 2.0 تم تنفيذ شراكة بين وزارة التربية والتعليم ومؤسسة Discovery Education ؛ كونها الشركة الرائدة على مستوى العالم فى حقل إنتاج المحتوى الرقمية وإتاحة الموارد الرقمية وتوفير المحتوى الإلكتروني التفاعلى كالكتب الرقمية والوسائط المتعددة لجميع التلاميذ بدون تمييز عبر موقع بنك المعرفة المصري، وذلك بالإضافة لمساهمتها فى برامج التطوير المهني لمعلمي مرحلة التعليم الأساسي عبر بناء أكبر مجتمع للتعلم المهني الرقمية (Discovery Education,2021).

وتتضمن منصة Discovery Education قوائم متعددة تشجع معلمي مرحلة التعليم الأساسي على ممارسات التدريس الإلكتروني، وتحثهم على التطوير الذاتي المهني فى مجال التدريس الرقمية، 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 بمعلمي التعليم الأساسي وتتيح لهم تصفح وتحميل الموارد الرقمية، وتقدم توجهات لتطوير ممارسات التدريس الرقمية لديهم.
- الاستراتيجيات التعليمية الإبداعية المعتمدة على الأبحاث Spotlight on Strategies (SOS) وتقدم مجموعة استراتيجيات للتدريس يمكن توظيفها مع المحتوى الرقمية 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 الجديد 2,0 في مرحلة التعليم الأساسي، إلا أنه انصب فقط في ضرورة إعداد مناهج العلوم المطورة بدءاً من الصف الرابع الابتدائي، وتجهيز بنك المعرفة المصري بالتعاون مع مؤسسة Discovery Education بعدد كبير من الموارد الرقمية المرتبطة بالمحتوى العلمي لجميع الصفوف الدراسية بمرحلة التعليم الأساسي، كما قدمت فرصاً ضئيلة للتطوير الذاتي المهني الرقمي عبر منصة "ديسكفري"، حيث لم تفعل مبادرة "المعلمون أولاً" للتدريب وفق نظام Edu2.0 على ممارسة مهارات التدريس الإلكتروني عبر توظيف تطبيقات الويب والبيئات الافتراضية والتكيفية. وفي ظل انتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المستوى العالمي والمحلي سعى الباحث لتقديم رؤية وإطار مستقبلي للتنمية المهنية قائم على التكنولوجيا والمستحدثات الرقمية في مجال التدريب؛ ويحاول من خلاله تنمية المعارف والمهارات التقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسي كأهم عناصر الرأسمعرفية بالنظام التعليمي المصري الجديد، بما قد يسهم في تنمية ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي سوف توجه الدولة المصرية في المستقبل القريب بحتمية توظيفها في المدارس والفصول الدراسية تمشياً مع التطور المستمر في مناهج العلوم.

رابعاً: إجراء المقابلات الاستطلاعية

تمثلت الدراسة الاستطلاعية في إجراء عدة مقابلات مقننة ومنظمة مع بعض معلمى العلوم كراس مال معرفي أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسي؛ بهدف تحديد مدى معرفتهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية، والكشف عن مدى وعيهم بكيفية توظيفها في تدريس العلوم ببيئة الفصل الدراسي في ظل تطوير وزارة التربية والتعليم للمناهج الدراسية في ضوء معايير النظام الجديد 2,0 Edu2.0.

واعتمدت إجراءات المقابلة\* على تقديم (8) أسئلة للتعرف على آراء فئة من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسي حول كيفية دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في 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 الاصطناعي.

الاصطناعي في عمليتي التعلم والتدريس، ومدى حاجاتهم الفعلية للبرامج التدريبية المتخصصة في هذا المجال التقني.

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

- 83,3% من معلمي العينة الاستطلاعية ليس لديهم معرفة بمصطلح الذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم أو النشأة أو علاقته بالعلوم التطبيقية الأخرى أو بكيفية محاكاته للعقل البشري كمورد معرفي استراتيجي.

- 95,8% من العينة الاستطلاعية ليس لديهم معلومات حول عمليات هندسة المعرفة المستخدمة في تصميم برمجيات الذكاء الاصطناعي التعليمية، والتي تحاكي عمليات التفكير لدى المعلم البشري في أثناء التدريس والتقويم وحل مشكلات الصف الدراسي.

- 91,7% من المعلمين ليس لديهم القدرة على تحديد الفروق بين مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في نطاق التعليم وتدريب العلوم مثل تعلم الآلة والتعلم العميق والرؤية الحاسوبية.

- 87,5% ليس لديهم الوعي بالنظم الخبيرة كنظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلي، 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 الاصطناعي التي يمكن توظيفها واستثمارها في تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها في ظل المناهج المطورة في ضوء معايير النظام الجديد Education 2.0 2,0.

- 95,8% ليس لديهم الخبرة لممارسة تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية مثل التعلم التكيفي، والتقويم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمي، والتعلم الافتراضي، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكي، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكي، والوسائط الافتراضيين.

- 20,8% لديهم النية المستقبلية والرغبة في تطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي ذاتياً في ظل المناهج المطورة والشراكة القائمة بين وزارة التربية والتعليم

ومؤسسة Discovery Education لتطوير بنك المعرفى المصرى وإثراء محتواه بالموارد الرقمية التفاعلية.

- 100% أكدوا حاجتهم كراس مال معرفى إلى برامج تدريبية جاهزة ومتخصصة، ومعدة وفق احتياجاتهم، وقائمة على المستحدثات التقنية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (تكنولوجيا الراسمعرفة) 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 كراس 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 معلمي العلوم بالدراسة الاستكشافية في بطاقة التقييم الذاتي لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنسب المئوية لها (ن=24)

متوسط حد	نسبة المتوسط	مستوى فئة المتوسط	فئة المتوسط المعيارى	المتوسط المعيارى	الدرجات	عدد المفردات	ممارسات التدريس المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي
17,5	27,32 %	منخفض	-1	1,37	6,83	25	تخطيط التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي
31,5	31,67 %	منخفض	-1	1,58	14,2	45	تنفيذ التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي
21	24,43 %	منخفض	-1	1,22	7,33	30	تقويم التدريس المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي
70	28,41 %	منخفض	-1	1,42	28,4	10	تدريس العلوم المستند لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ككل

واتضح من جدول (1) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمي العلوم بلغت (27,32%) لممارسات تخطيط التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبلغت (31,67%) لممارسات تنفيذ التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، و(24,43%) لممارسات تقويم التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، و(28,41%) لممارسات تدريس العلوم المستندة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي لدى معلمى العلوم كراسمعرفة بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة. تحديد مشكلة البحث:

حددت مشكلة البحث فى انخفاض مستوى الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى العلوم كراسمعرفة فى مرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة، وأرجع ذلك لعدم تلقىهم 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 الراسمعرفة)، بغرض تطوير ممارساتهم التدريسية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، 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 الراسمعرفة لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى؟.

وتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى؟.

2- ما مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى؟.

3- هل يوجد فرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي 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 الأساسى 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 لدى معلمى مرحلة التعليم الأساسى؟.

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث فيما يلى:

- إعداد قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.
- تحديد مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.
- الكشف عن الفرق بين مستوى ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، والذى يعزى لمتغيرى نوع المؤهل العلمى وسنوات الخبرة.
- تعرف الاحتياجات التدريبية وتحديد مدى توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، ومن ثم تقديم التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلى القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية 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 لا بد 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 التي 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 الجديد 2,0، والبداية الفعلية لتطوير المناهج رقمياً بالتعاون مع مؤسسة Discovery Education.

- أعدت قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى، والتي 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 كراسمعرفية 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 في النسبة المئوية (70%) فأكثر؛ وذلك في ضوء إجراءات الأبحاث والدراسات السابقة في مجال التربية العلمية والتنمية المهنية لمعلمي العلوم.
- حدد مستوى توافر الاحتياجات التدريبية لدى معلمي العلوم في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية في النسبة المئوية (70%) فأكثر.
- إعداد التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية في ضوء الاحتياجات التدريبية التي كشفت عنها أداتي البحث.
- تمثل المجال الزمني للبحث في الفصل الدراسي الأول من العام 2022/2021م.

مواد البحث:

- استخدمت مادتي البحث التاليتين:.....(إعداد الباحث)
- قائمة بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.
- التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية.

أدوات البحث:

- استخدمت أداتي البحث التاليتين:.....(إعداد الباحث)
- بطاقة التقييم الذاتي لممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

منهج البحث :

اعتمد البحث الحالي على:

- المنهج الوصفي التحليلي: حيث يعد أكثر مناهج البحث العلمي مناسبة لطبيعة البحث وأهدافه، واستخدم بغرض تقديم الإطار الفلسفي المرتبط بمشكلة البحث وتحليلها، وتحديد ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإعداد بطاقة التقييم الذاتي لقياس مدى توافر الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتصميم استبيان لتحديد الاحتياجات التدريبية، وتقديم التصور المقترح لإطار التنمية المهنية المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية.

مجتمع البحث :

تمثل مجتمع البحث في 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 الأساسى 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 الأساسى 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 و غرضية 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 وتدرسه وإدارته وتقويمه بشكل رقمى وإلكترونى ببيئات الصف الدراسى القائمة على تنوع أنماط التعلم وأساليب التفكير لدى التلاميذ.

### تكنولوجيا الرأس معرفية: Knowledge Capital Technology

قدم حسام الدين مازن (2014، 392) مفهوم تكنولوجيا الرأس معرفية لأول مرة فى أدبيات البحث التربوى وتكنولوجيا التعليم فى البيئة العربية، ليقصد بها عملية الإبحار (الخطى/ الهرمى/ الشبكى) عبر شبكات الإنترنت؛ والتي 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 وصناعاتها، ويتضمن آليات للتكوين المهنى من خلال تنمية المعارف والمهارات والاتجاهات التقنية لدى رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، والذي يعد معلوم العلوم أهم عناصره المؤثرة فى إنجاحها وتحقيق الميزة التنافسية لها، ويعتمد على توظيف شبكات الإنترنت والإبحار عبر بيئات التدريب الإلكتروني 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 الرأس معرفية:

## The Future Framework for Professional Development Based on Knowledge Capital Technology

مخطط مستقبلي يستند إلى مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعية، تم تنظيمه بأسلوب شامل ومتكامل، ويتسم بالغرضية والقابلية للتنفيذ، ويتضمن آليات للتكوين المهني للارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، ويشمل محتوى تدريبي صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمية 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 كراس 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 تحاكي سلوك معلم العلوم الخبير فى الموقف التدريسي، 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 الحلقين الابتدائية والإعدادية كمحصلة نهائية لعملية تدريس العلوم وتقويمه.

الممارسات التدريسية المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي

## Teaching Practices Based on Artificial Intelligence Applications

الأداءات والسلوكيات والإجراءات التدريسية التي ينفذها معلم العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسي داخل الفصل الدراسي أو المعمل في ضوء مبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية، بغرض دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية في تدريس العلوم؛ من خلال تصميم أنشطة تفاعلية قائمة على نظم التدريس الذكية، والتعلم التكيفي، والروبوت التعليمي، والتعلم الافتراضي، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكي، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكي، والوسطاء الافتراضيين، وأتمته المهام الإدارية في مرحلة التخطيط، وممارستها وفق إجراءات محددة في مرحلتى تنفيذ وتقييم التدريس لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي، وقيست بالدرجة التي حصل عليها معلم العلوم في بطاقة التقييم الذاتي للأداء المعدة لذلك الغرض.

### مرحلة التعليم الأساسي: Basic Education Stage

تعنى المرحلة التعليمية التي تبدأ مباشرة بعد الانتهاء من مرحلة رياض الأطفال، ومدة التعليم الإلزامى بها (9) سنوات من واقع المادة الرابعة لقانون 139 لسنة 1981، والتي أشارت أنها تتكون من حلقتين: الحلقة الأولى (المرحلة الابتدائية) ومدتها (6) سنوات، والحلقة الثانية (المرحلة الإعدادية) ومدتها (3) سنوات، وحالياً طبق عليها النظام التعليمي المصري الجديد 2020، حيث تم تطوير مناهج العلوم بدءاً بمنهج الصف الرابع الابتدائي للعام الحالى 2021/2022م. 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 الاصطناعي وحددت أهميته ومجالاته وأنواعه وأهم تطبيقاته فى نطاق عمليات التعلم والتدريس والتقييم، كما أُشير 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، والتي 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 (Kijek, و Roca-Puig, Beltrán-Martín & Cipres (2012,6) مفهوم الرأسمعرفية بأنها المعلومات والمهارات والقدرات العقلية والتقنية التى يمتلكها أفراد المؤسسة أو المنظمة والتي تسهم فى تميزها وتقديمها 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 (Lehtimäki & 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 آخرًا 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، والذي حققت فيه المعرفة النصيب الأوفر من السيادة والقيادة، ومن أكثر المسميات قرباً لمصطلح الرأسمعرفية ما يلي:

- 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؛ والتي تعد عاملاً أساسياً فى تحديد حجم الثروة الاقتصادية للدول، حيث ترتبط الكفاءة بمستوى القدرات المعرفية العليا لدى القوى البشرية، والتي 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 الاستراتيجي والبرمجيات والتطوير وتسهيل العمليات وتطبيقات الحاسب الآلي.

- الملكية الفكرية: وتتضمن عناصر فرعية مثل المواهب الفكرية وحقوق النشر والطبع وحقوق التصميم وحقوق الاستثمار وبراءات الاختراع.

ويرتبط رأس المال المعرفي بالمكونات الرئيسية للوظائف المعرفية المتقدمة، والتي تعد بمثابة قدرات معرفية عليا يجب تعزيزها وتطويرها لدى كافة المتعلمين كقوى بشرية عاملة مستقبلاً بالمجتمع، ويتمثل أهمها في: (صديق يوسف، 2016، 148-149؛ هنده مدفوني، 2017، 611)

- الذكاء الإنساني: ويرتبط بالقدرة على التكيف مع البيئة، والقدرة على التفكير التجريدي والمنطقي، والتخطيط وحل المشكلات، وفهم الأفكار المعقدة، وتنظيم التفسيرات المتعددة، كما يسهم في تحقيق سرعة معالجة المعلومات، وتمكين أفراد المجتمع من تحقيق إنجازاتهم في الحياة العامة بكل كفاءة. - التفكير الإبداعي: 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 في توليد الفرضيات والتخمينات وإنتاج الحلول الفريدة.

وللرأس معرفية بعداً اجتماعياً لا بد من مراعاته وتنميته لدى العنصر البشري، ويتمثل ذلك البعد الاجتماعي في عدة مستويات فرعية من أهمها: الجماعات والشبكات وترتبط بالمشاركة الفعالة في المنظمات الاجتماعية والشبكات غير الرسمية، والثقة والتضامن الاجتماعي، والعمل التعاوني الجمعي عبر ممارسة الأنشطة والمشروعات التشاركية، والمعلومات والاتصال من خلال توظيف الوسائل التكنولوجية وأدوات التواصل الإلكتروني، والاندماج والتماسك الاجتماعي، والتمكين النشط ويرتبط بالمهارة في إدارة العمليات والتحكم بها في داخل المؤسسات (بدر الدين سليمان، وليد العبيكي، 2016، 417؛ 6، 2018، Alkhateeb, Yao & Cheng).

وتضيف أمينة مزيان (2019، 80-81) مجموعة من العناصر التي تعد مكوناً رئيساً للرأس معرفية، والتي يجب مراعاتها عند تطوير أداء القوى البشرية في المؤسسات والمنظمات المختلفة، ومن أهمها:

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

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

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

- المهارات: وتعتبر 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 الرأس معرفية 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 الرأس معرفية على أنه الموهبة والمهارات والمعرفة التقنية والعلاقات، وكذلك الماكينات التى تجسدها، والممكن استخدامها لخلق الثروة، فهو يرتبط بالتعليم والخبرات المتراكمة فى العنصر البشرى، والتي يمكن تحويلها إلى قيمة للمؤسسة تحقق ميزتها التنافسية، عبر الاستفادة من الفرص التى تتيحها التكنولوجيا الحديثة، كما تتمثل الرأس معرفية 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 والاستراتيجي 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 الاقتصادي المرتفعة بالمجتمعات، نظراً للاستثمار الحادث في القوى البشرية العاملة، والذي يسهم بدوره في تحقيق الإبداع والتحكم في التغيرات التكنولوجية المعززة للأداء الاقتصادي. وبالرغم من أهمية الرأسمعرفية إلا أن الاستثمار في الموارد البشرية كأحد مكوناتها الرئيسية غير متوازن في بعض المجتمعات؛ حيث يتم تطويرها وتحسينها في قطاعات مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبحوث الطبية، ولكنه ما زال محدوداً جداً في مجال التعليم والبحث العلمي، ومن ثم يجب سد الفجوة المعرفية بهذا القطاع وتحقيق الاستغلال النظامي 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 الفكري والمعرفي، من أهمها: (بورديمة سعيدة، بخاخشة موسى، طبايبيبة سليمة، 2018، 230-231؛ ياسر عثمان، 2021، 254-255) - استقطاب رأس المال المعرفي: البحث والتنقيب عن الموارد البشرية ذات المعلومات والخبرات المتقدمة والمهارات التكنولوجية العالية وفق معايير محددة.

- صناعة رأس المال المعرفي: 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 التشاركي المستمر، وإتاحة أدوات تكنولوجية لنشر المعرفة وتبادلها وتداولها.

- تنشيط رأس المال المعرفي: وترتبط بتشجيع العنصر البشري على التفكير وتوليد الحلول والمقترحات باستخدام استراتيجيات العصف الذهني من أجل إنجاز المهام بطرق ابداعية.

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

ويتضح مما سبق أن الرأسمعرفية أصبحت في ظل عصر المعلوماتية هي رأس المال الفعلي للمؤسسات والمنظمات باعتبارها الأداة الرئيسية الموجهة نحو إحداث التغيير والتجديد

والإبداع، وتحويل المعارف والمهارات إلى قيمة وميزات تنافسية، تتطلب التمرکز 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 في وقتنا الحالي في ظل التوجهات العالمية نحو اقتصاد المعرفة وذلك مقارنة برأس المال المادي، ويمكن من خلالها تحقيق النمو والتقدم للمجتمعات بفضل التسارع الكبير في التطور التكنولوجي، حيث ترتبط الرأسمعرفية بتكنولوجيا المعلومات التي توفر الأدوات والتطبيقات الإلكترونية التي تعزز رأس المال البشري والفكري؛ وتطويرها في المجال التعليمي يساعد في 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 في أدبيات البحث التربوي وتكنولوجيا التعليم في البيئة العربية، يرتبط بمجالات رأس المال البشري ورأس المال الفكري ورأس المال الاجتماعي ورأس المال المعرفي، وذلك ضمن ورقة بحثية تحت عنوان تكنولوجيا الرأسمعرفية أفق غائب في إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية في عالمنا العربي، ليقصد به عملية الإبحار (الخطي/ الهرمي/ الشبكي) عبر شبكات الإنترنت؛ مما يعد مجالاً خصباً إلى التعليم والتدريب الإيجابي القائم على الفهم والإقناع والابتكار والبحث عن جديد المعرفة، وربط هذه المعرفة في العملية التعليمية بالتطبيق في الحياة العملية للمجتمع.

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

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

وتصميم الخطط التدريبية المستقبلية باستخدام تطبيقات الويب وبرامج الذكاء الاصطناعي مثل النظم الخبيرة والوسيط الذكي.

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

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

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

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

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

2- تكنولوجيا الرأسمعرفية وشبكة المعلومات الدولية Information Networks: وهي المسؤولة عن التوزيع والبت عبر وسائل الاتصال عن بعد، أو الاتصالات السلكية واللاسلكية لخدمة المعلومات، ويمكن توظيف واستخدام أنماط الإبحار المتنوعة (الخطى- الهرمى- الشبكي) عبر شبكات الويب في 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 الإلكتروني وتقنيات الويب Web-2, Web-3، 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 (2022, 4) Andreu & Malpica-Romero 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 تنثرى 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) استراتيجيات مشتقة من نظريات إدارة المعرفة ومبادئ الاقتصاد المعرفى، ويمكن توظيفها بغرض صناعة الرأسمعرفية وتنميتها

بالمؤسسات التعليمية أو الاقتصادية، وتتمثل في خرائط المعرفة الرقمية، وهي 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 في الفضاء المعلوماتي، وتمكن من عمليات تسيير المعرفة، ودمج المعرفة، والتحليل المعرفي، وتصنف إلى عدة أنواع فرعية تتمثل في: خرائط الموارد المعرفية، وخرائط الأصول المعرفية، وخرائط الهيكل المعرفي، وخرائط تطبيق المعرفة، وخرائط نمو المعرفة.

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

ويؤكد (426, 2021) Chen, Xiao, Xu, He & Lin أنه مع دخول عصر تكنولوجيا المعلومات وانبثاق تطبيقات تقنية مثل التعلم العميق Deep Learning القائم على الذكاء الاصطناعي، وتطور الشبكات العصبية Neural Networks، وابتكار قواعد بيانات البلوكشين Block-chain؛ تمثل المؤثر الفعلي في نجاح المؤسسات التعليمية والاقتصادية وتقديمها في العنصر البشري الإنساني الذكي، حيث تم الاهتمام بالمعرفة وإدارتها تكنولوجياً على مستوى الموارد البشرية والعلاقات والهيكل التنظيمي، 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 في ذلك على توظيف المستجدات في مجال تكنولوجيا المعلومات، التي توصف بأنها الزخم الهائل من المعارف والمعلومات التي 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 في المجتمع، بحيث يتحول هذا المجتمع الى مجتمع معلوماتي أو رقمي أو مجتمع اقتصاديات المعرفة.

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

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

- المهارات المعرفية: وتشمل المعرفة المهنية والفنية، والمعرفة العملية، والمعرفة باستخدام التكنولوجيا.

- المهارات الشخصية: وتتضمن مهارات التواصل والتفاوض، والمهارات الاجتماعية، ومهارات إدارة المشروعات الإلكترونية، ومهارات استخدام برمجيات الحاسب الآلي.

- المهارات التطويرية: وتتضمن التوجه الذاتي، والمرونة العقلية، ومهارات التعلم السريع، والثقة بالنفس والاعتماد على الذات.

- المهارات التقنية: وتشمل مهارات استخدام التطبيقات التكنولوجية، والقدرة على التواصل الإلكتروني، 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 في مؤسسات المجتمع بصفة عامة والمؤسسات التعليمية بصفة خاصة، حيث تعد أساساً قوياً لبناء مجتمع المعلوماتية الرقمي، الذي يتيح للمعلمين والمتعلمين فرصاً لإنتاج المعرفة وتوليدها ومعالجتها باستخدام المستحدثات الرقمية وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما يساهم في تطوير المهارات والقدرات الإنتاجية والريادية والإبداعية واستثمارها في 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 في الوقت المناسب، مع تطبيقها داخل المؤسسة بشكل خدمي يبرز قوتها (Wulansari, Ranihusna ؛ Girniene & Atkociuniene, 2015, 324, 2020,2). (& Wijaya, 2020,2).

ويشير حسام الدين مازن (2014، 393) إلى أن عصرنا الراهن يوصف بأنه عصر المعلومات، ومجتمعاته هي مجتمعات العلم والمعرفة، وأصبحت المعارف والمعلومات بمثابة عوامل رئيسة للتقدم الاقتصادي للمجتمع، وينبغي التعامل معها في ضوء متطلبات إدارة المعرفة؛ التي تعنى التنسيق بين موارد المعلومات ومصادرنا الداخلية والخارجية، بحيث يأخذ رأس المال الإنساني وما يمتلكه من معرفة طابعاً اقتصادياً في 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 في اعتبارها مجالات: المنهج الدراسي والمعلومات ومجتمع المعرفة،

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

ويؤكد (2, 2021) Abeysekera على أنه توجد علاقة بين إدارة المعرفة ورأس المال المعرفي (الرأسمرفية)؛ حيث أن المعلومات ومجتمع المعرفة في المؤسسات ومنظمات العمل تسهم بشكل فاعل في تحقيق التقدم والنمو الاقتصادي للمجتمع، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال تأهيل رأس المال البشري 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 هذه مدفونى (2017، 607) و (2022, López & Gómez, Marulanda, 4) على أن إدارة المعرفة تشكل إحدى التطورات الفكرية الحديثة والمقترحة كإطار أو مدخل مفاهيمي جديد لبحث طبيعة الأعمال التنظيمية وفهمها، ثم تحولت إلى ممارسات عملية فعلية لتطوير المؤسسات في ظل التسارع التكنولوجي الحادث ببيئتها، حيث تمكن من إدارة الرصيد الفكري وتعمل على استثمار الأصول المعرفية لتعزيز الإبداع التنظيمي المتواصل، كما تساعد في التحول نحو الرأسمرفية والاقتصاد المعرفي 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 الوعي بأهمية المعرفة في بناء ثروة المجتمعات، وظهرت توجهات عالمية نحو تبني إدارة المعرفة كخيار أساسي 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 في كيفية تطوير انسياب وتحويل المعرفة. وتقتراح لبنى فتوح (2020، 369) أنه يجب إدارة الرأسمعرفية في المؤسسات التعليمية ومؤسسات التعليم العالي، حيث يجب توجيهها نحو إطلاق إبداعات المتعلمين وتطويرها، والتعامل معها كمنتجات فعلية ذات مردود اقتصادي، 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 الاجتماعي في ظل معاشنة 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 في ظل فلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، وتتمثل فيما يلي: (Starovic & Marr, 2016, 21-22)؛ عبد الفتاح نصر الله، سالم أبو عمرة، 2018، 113؛ Raudeliuniene, Davidavičienė & (2018, 549-550)؛ Jakubavičius, 2018, 5-6؛ Rehman, et al., 2021, 5-6).

- تشخيص المعرفة: وتعنى تحديد الفجوة المعرفية بين المعلومات المتوافرة والمعلومات المستقبلية التي 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 الإلكتروني والتواصل التفاعلي 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 في 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 الاصطناعي.

- 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 الإلكتروني، 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، والذي 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 التكنولوجي: تمتلك معظم المجتمعات المتقدمة الرغبة في توطين البعد التكنولوجي للمعرفة في مؤسساتها بغرض تنمية رأس المال المعرفي والفكري لديها عبر توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة وقواعد البيانات وشبكات الإنترنت ومحركات البحث في برامجها التعليمية والتدريبية.

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

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

ويتضح مما سبق أن لتكنولوجيا الرأسمعرفية بعداً تقنياً مرتبطاً بنظم إدارة المعرفة، يهتم بإكساب الموارد البشرية داخل المؤسسات التعليمية مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بغرض الوصول السهل للمعلومات ومصادر المتنوعة، ولإنتاج المعرفة ونشرها في 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 في تطوير اقتصاد المجتمع وتقديمه في المناحي العلمية والتكنولوجية والتعليمية والاجتماعية.

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

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

الإلكتروني، أضحى من الضروري التحول من اقتصاد المال إلى الاقتصاد المعرفي الرقمي القائم على الاستثمار الجيد للرأسمعرفية، والذي يسهم بدوره في تنمية قدرة الموارد البشرية ورأس المال الفكرى على توليد المعرفة وإنتاجها وصناعتها، ولذا أصبحت المعلوماتية هي القيمة المضافة للمجتمع في المجالات العلمية والتعليمية والتكنولوجية.

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

- المؤسسات المعرفية والتي من أهمها المؤسسات التعليمية.
- المحتوى الرقمي 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 في الموارد البشرية التي تمثل الرأسمعرفية، ويتطلب ذلك تأهيل القوى العاملة علمياً وتقنياً من خلال برامج التدريب المستمر لمواكبة الثورة المعرفية المتخصصة، والتطورات المعاصرة في 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 والتقييم، 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 في المؤسسات المحلية والعالمية المتنوعة.

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

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

ويتوقف اقتصاد المعرفة بدرجة كبيرة على مدى الاستثمار فى الموارد البشرية باعتبارها رأس المال المعرفى والفكرى (الرأسمرفية)؛ فاققتصاد 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 كرأسمرفية، 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 للرأسمرفية 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 الرأسمرفية ارتبطت ارتباطاً وثيقاً بالاقتصاد المعرفى فى ظل الانتفاضة الضخمة التى حدثت فى قواعد المعلومات، والتى فسرت ظهور الاقتصاد الرقمة، 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 الرأسمرفية، 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 العاملة بها، ويستهدف الاهتمام بتكنولوجيا الرأسمرفية 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 الرأسمرفية 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 المعلوماتي information content : وتتم عن طريق المؤسسات التي تنتج الملكية الفكرية للكتاب والمؤلفين سواء عن طريق جمع المعلومات أو إبداع المعرفة، ثم تجهزها وتوزعها وتبيعهها لمستهلكي المعلومات في 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 منجى الأجهزة والبرمجيات، من حيث التصميم والصناعة وتسويق الحواسيب الآلية وتجهيز الاتصالات الرقمية بعيدة المدى والإلكترونيات الحديثة.

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

ويتضح مما سبق أن تكنولوجيا الرأسمعرفية ترتبط بشكل مباشر باقتصاد المعرفة، فاقتصاد المعرفة يرتبط بجودة النظام التعليمي، والرأسمعرفية تعد أهم محددات نجاح وتقدم النظم التعليمية، وكلاهما يعتمد على مهارات وقدرات الموارد والقوى البشرية المسؤولة عن العملية التعليمية والتي من أهمها المعلمين بصفة عامة ومعلمي 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 الاقتصادي طويل الأجل بداية من المجتمعات الزراعية وصولاً للمجتمعات الصناعية ثم المجتمعات الحالية مجتمعات ما بعد الصناعة التي تعتمد على المعلوماتية والمعرفة ونقل البيانات عبر شبكات الحاسب الآلي.
- التطور التكنولوجي الذي يرتبط بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي أحدثت تنمية صناعية متسارعة بالمجتمعات المتقدمة.

ويصف كل من (Phillips, Yu, Hameed & ElAkhday (2017, 176) وهشام بو بكر (2018، 107-108) طبيعة مجتمع المعرفة في عدة سمات وصفات رئيسة تتمثل في: تعد المعرفة مصدراً رئيساً فاعلاً في الحياة المهنية لرأس المال المعرفي والفكري بمؤسسات المجتمع، وتتنوع مجالات المعرفة في تخصصات مثل العلوم والتكنولوجيا والبحث العلمي والتنمية البشرية والتربية والثقافة، وتزايد 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 البشري أساس الرأسمعرفية هو مصدر الإنتاج العلمي ومصدر الإبداع المجتمعي، ويعمل تحت مظلة اقتصاد المعرفة، ولا بد من توجيه الاهتمام إلى ضرورة تنمية مهارات التواصل والتعاون والتشارك لديه في أثناء تناول مصادر المعلومات المتنوعة ومعالجتها.

ويقصد (Karpov (2018, 172) وطاهر الهادي (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 في مجتمع المعلومات والمعرفة لابد من تحديد الهدف من وراء رأس المال الفكري، والاهتمام بعمق المعرفة لديه، وصياغة استراتيجيات لتطويره وفق وجهات نظر ومداخل متعددة، وإيجاد الاتساق الداخلي لرأس المال المعرفي في ضوء مبدأ الأسباب-التبعات-المقدمات-النتائج، وإمكانية التواصل مع رؤوس مال معرفي جديدة بالمؤسسات والمنظمات الأخرى بغرض التطوير والتجديد المستمر.

ويؤكد حسام الدين مازن (2018، 428) على أنه في ظل تكنولوجيا الرأسمالية أصبحت المعلومات القوة الدافعة والمسيطرّة نحو تقدم المجتمع، وذات تأثير فعال على الاقتصاد، ويرتبط ذلك بطبيعة مجتمع المعرفة الراهن، والذي 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 في تطوره على المعلومات والحاسبات الآلية وشبكات الاتصال بصفة رئيسية، وأيضاً يستند إلى مدى توافر التكنولوجيا الفكرية التي تستخدم لإنتاج ومعالجة ونشر وتسويق الخدمات الإلكترونية التي تيسر الأمور الحياتية في مختلف قطاعات المجتمع.

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

- تقدمت المعرفة المنتجة خلال العقد الحالي تقدماً أكبر من التقدم الذي أحرزته القوى البشرية في كل العقود الزمنية الماضية.
- تعتمد المؤسسات الناجحة والمتطورة على ما لدى العناصر البشرية العاملة بها من معرفة ومهارات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال.
- ارتبط التقدم الحادث في مجالات التعليم والاقتصاد والإنتاج ارتباطاً قوياً بالقاعدة المعرفية المؤهلة للعناصر البشرية العاملة.
- استندت عملية التحكم في عناصر القوة والتميز والتقدم الخاصة بالمؤسسات على مفاتيح المعرفة التنظيمية التي تمتلكها العناصر البشرية العاملة بها.
- تعاطم الاهتمام بقدرات القوى البشرية كموارد رأسمالية غير ملموسة في مجال المعرفة والبرمجة وتحليل النظم أكثر من الاهتمام بالمواد 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 في العصر الحالي بعدة خصائص من أهمها:

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

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

- الاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الأوجه المختلفة للنشاط الإنساني.

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

ويشير ياسر عثمان (2021، 240) إلى أنه ترتبط الرأسمعرفية بخصائص مجتمع المعرفة التي 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 تكاملي شامل والاستفادة منها في إنجاز الأهداف والتقدم المؤسسي وتحقيق الميزة التنافسية، وفي ظل عصر مجتمعات المعرفة يجب على رأس المال المعرفي من الأفراد ذوي الاهتمامات المشتركة العمل معاً للاستفادة من المعرفة الشخصية والخبرات المترابطة في مجال المهنة والتخصص العملي، وكذلك لتطوير المعرفة وإدارتها وتبادلها ونشرها عبر عمليات التفكير والإدراك والإبداع.

ويتضح مما سبق أن تكنولوجيا الرأسمعرفية تستند في استثمارها للموارد البشرية إلى خصائص مجتمع المعرفة والمعلوماتية الرقمية، والتي تتطلب القدرة من قبل رأس المال المعرفي والفكري على توليد المعرفة وإنتاجها كمورد استراتيجي 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 الاصطناعي **Artificial Intelligence**

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

يحدد Southgate, et.al. (2019, 10) الذكاء الاصطناعي أنه برنامج حاسوبي يستخدم الذكاء الإنساني في إتمام المهام والأنشطة من خلال التخطيط والفهم وحل المشكلات والتبرير والتوقع. كما يصفه Haenlein & Kaplan (2019, 1) على أنه قدرة نظام الحاسب الآلي على تفسير البيانات الخارجية بدرجة عالية من الصحة، وعلى التعلم من البيانات الأخرى، واستغلال هذا التعلم في 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 التي لديها القدرة على التفكير بذات الطريقة التي يعمل بها العقل البشري، فتتعلم كما يتعلم، وتتخذ القرار كما يتخذه، وتسلك كما يسلك. ويعرفه حسام الدين مازن (2019، 100) بأنه قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله مثل قدرته على التفكير والاكتشاف والاستفادة من التجارب السابقة، ويمكن من خلاله اكتشاف الإثباتات للنظريات الرياضية المعقدة، ومع التقدم في إمكانات أجهزة الحاسب من حيث السرعة والسعة التخزينية إلا أنه لا يوجد برنامج باستطاعته مجارة مرونة العقل البشري خصوصاً فيما يتعلق بقيامه بالمهام التي تتطلب الاستنتاجات اليومية التلقائية. كما يضيف عبد الرزاق محمود (2020، 184) أن الذكاء الاصطناعي يتميز بعدة خصائص ترتبط بالقدرة على حل المشكلات في 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 الاصطناعي يعتمد على عمليات هندسة المعرفة Knowledge Engineering التي تمكن من معالجة المعرفة وإدارتها بشكل رقمي يحاكي تفكير رأس المال المعرفي المتمثل في العنصر البشري عبر المرور بعدة مراحل متتالية، تتمثل في:

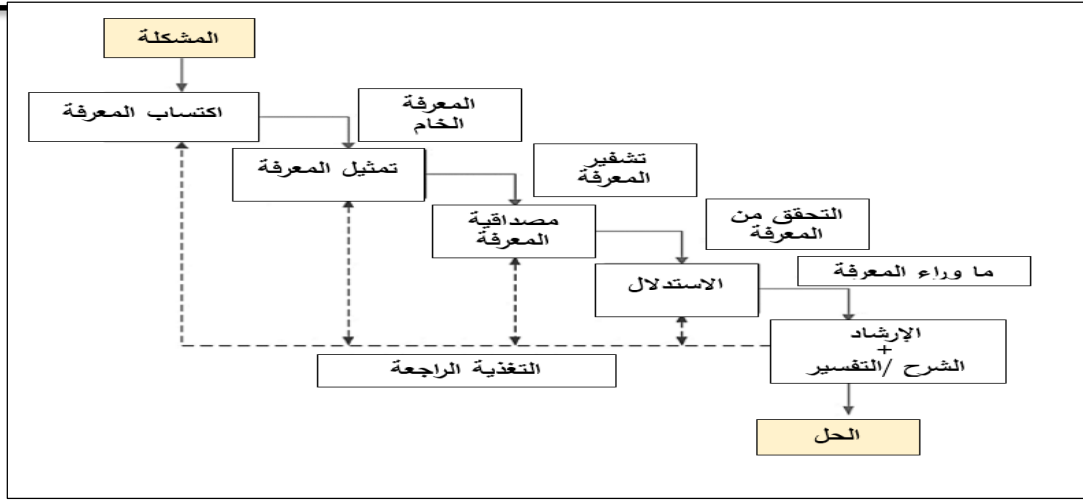
- اكتساب المعرفة Acquisition ( من الخبراء والمصادر الأخرى)- تتضمن اكتساب المعرفة ( على سبيل المثال: من الخبراء الإنسانيين والمستندات) المعنية بمجال المشكلة أو إجراءات حل المشكلة.

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

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

- الاستدلال Inferencing- ويعنى القدرة على التفكير السببي والتي يمكن من خلالها بناء معرفة ذات مستوى عالي 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 الذكي). ويمكن التعبير عن المراحل الخمسة السابقة كما هو موضح بالشكل التالي:



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

ويؤكد محمد العتل و عبد الرحمن العجمي وإبراهيم العنزى (2021، 39) على أن تقنية الذكاء الاصطناعي لها القدرة على اكتساب المعرفة من المصادر المتنوعة وتوظيفها ومعالجتها، بغرض محاكاة عمليات التفكير والاستدلال للمخ البشري، ويتطلب ذلك عدة مكونات في برمجية الذكاء الاصطناعي منها:

- قاعدة المعرفة: والهدف منها تنظيم المعلومات وترتيب الخبرات لسهولة التعامل معها باستخدام الحاسب الآلي، وهي إما أن تكون قاعدة ثابتة تتضمن معرفة أكاديمية محققة في مجال معين، أو قاعدة متغيرة ترتبط بالمعرفة المتضمنة بالمجالات العلمية الأخرى لإتمام وإنجاز المهام وحل المشكلات.

- منظومة آلية الاستدلال: وتعنى الإجراءات المبرمجة التي تعتمد على عمليات الاستقراء والاستنباط لربط المعلومات المتضمنة بقواعد المعرفة، والتي تقود إلى الحل الأمثل للمشكلة.

- واجهة المستخدم: تعد بمثابة أدوات تفاعلية تمكن المتعلم أو المستخدم من التفاعل والتعامل بمرونة مع النظام الذكي سواء في مرحلة الاستخدام أو التطوير.

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



- التشخيص الذاتى للمتعلّم من خلال تضمين برمجيات الذكاء الاصطناعى للعديد من الاختبارات التى تساعد فى عمليات التعلّم الذاتى، والتقييم الذاتى، وتحمل المسؤولية، 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 الإلكتروني لدى المعلمين عبر استخدامهم لبيئات التعلّم التكيّفى، والتى تتضمن محتوى تعليمى متنوع وفقاً لأنماط التعلّم لدى المتعلمين، وتدعم مبادئ التعلّم الذاتى والفردى.

-تصميم مناهج تعليمية مطورة تعتمد على توظيف قدرات المتعلمين واستعداداتهم الشخصية، ومن ثم التوجه نحو إنهاء نموذج التعلّم 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 رئيسية فى مجال محاكاة قدرات العقل البشرى، يتمثل أهمها فى:

#### - تعلم الآلة Machine Learning

يشير إلى أن عملية التعلّم والتعليم 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).

#### - التعلّم 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 التي 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 الاصطناعي، حيث تعتمد على تصميم برمجيات لديها القدرة على تحليل البيانات المتضمنة بمحتوى الصور الرقمية عبر أجهزة الاستشعار الضوئية، وكذلك تخزين المعلومات المتضمنة بالفيديو الرقمي، وتحليلها ومعالجتها، كما يعالجها العقل البشري الخبير بغرض حل المشكلات المعقدة والصعبة واتخاذ القرارات بشكل رقمي، 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 الاصطناعي

تتنوع تطبيقات وبرمجيات الذكاء الاصطناعي في عدة مجالات رئيسة ترتبط بكيفية وإجراءات محاكاة قدرات العقل الإنساني في أثناء حل المشكلات، ويتمثل أهمها في:

#### - الأنظمة الخبيرة Expert Systems

وهي نظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلي، وتم تصميمها بغرض محاكاة تفكير الإنسان بوصفه خبيراً بشرياً لديه القدرة على حل المشكلات، وتستخدم الإجراءات الاستدلالية المنطقية لاتخاذ القرارات المناسبة في أثناء حل المشكلة. وفي المجال التعليمي تستهدف النظم الخبيرة محاكاة المعلم وتمثيل معرفته ونمذجة قدراته وخبراته في 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 الإنساني (Saibene, ؛ Supriyanto,Widiaty,Abdullah,&Mupita, 2018, 2-3) ؛ (Assale & Giltri, 2021, 1-2). كما تعد الأنظمة الخبيرة بمثابة برنامجاً ذكياً للحاسب الآلي، يتكون من أدوات للتفاعل والاستدلال ومعالجة الخبرات، كما يستند في عمله على ضرورة استخدام

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

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

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

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

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

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

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

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

- تلخيص الأخبار News Summarization وتستخدم التلخيص الآلي للعديد من الأخبار المتنوعة سواء المكتوبة أو المرئية أو المسموعة.

تدريس العلوم المستند إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي

يوجد العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها واستثمارها في تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها، ومن هذه التطبيقات التي تعد من أهم

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

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

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 والتي يجب تدريب المعلمين على توظيفها فى عملية التدريس كأحد المستحدثات فى مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كونها تعد بيئة تفاعلية تحاكي سلوك المعلم وإجراءاته وقراراته فى المواقف التدريسية، وتراعى أنماط التعلم لدى التلاميذ، وتشخص استعداداتهم الخاصة نحو عملية التعلم، ويتكون نظام التدريس الذكى من: وحدة الخبير Expert وهى المسؤولة عن تخزين المعلومات المتضمنة بمحتوى المنهج ويستخدمها النظام الذكى للشرح والتفسير والتفاعل مع تساؤلات التلاميذ، ووحدة التلميذ Student التى تعمل على جمع بيانات عن التلميذ 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 العزى، 2021، 42).

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

- 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، وتحت على البحث والابحار داخل البرمجية، وتراعى خصائص الطلاب وتقدم التوجيه بشكل فوري 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 الاصطناعي 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 الاصطناعي 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 Zhikharev, et.al., ؛ Meijuan & Kaili, 2020, 709؛ & Grześ, 2019, 155-156 (2021, 2).

### - التقييم وأتمته الدرجات **Automated Grading**

تصمم برامج قائمة على الذكاء الاصطناعي 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 التقييم المدعومة بالذكاء الاصطناعي بالموضوعية والبعد عن الخطأ والتحيز، وإمكانية تقويم مهارات التفكير العليا، وعلاج الأداء المعرفي المعقد، وإتقان التعلم، وتتضمن بيانات كثيرة تشمل جميع الطلاب، كما أن التقييم قائم على العمل، ويعد عملية دائرية متكررة تستهدف تحقيق النجاح عند الجميع (Ramalingam, Pandian, Chetry & Nigam, 2018, 5؛ لينا الفراني، وسمر الحجيلي، 2020، 227؛ (Dadi, et.al., 2020, 4-5).

### - الروبوت التعليمي **Robotics**

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

### - التعلم الافتراضي **Virtual Learning**

يمكن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل بيئات التعلم الافتراضي لمساعدة الطلاب على التعلم بشكل إيجابي ومشوق ومحفز للعديد من الحواس الطبيعية، بالإضافة لجعل حجرة الفصل الدراسي غير مقيدة الحدود، مما يسهم في تحقيق الفهم العميق لدى الطلاب، عبر التعلم من خلال البيئات الإلكترونية التفاعلية التي تتيح فرصاً أمامهم للاستكشاف، وحرية التعلم، والتعلم الذاتي 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 الاصطناعي تقوم على تقنية الواقع المعزز، التي تسهم في تحفيز المتعلمين للتعلم والتفاعل مع المحتوى التعليمي بشكل متزامن، وتعتمد على دمج خصائص العالم الحقيقي 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 التي تعمل بنظام الأندرويد أو نظام IOS، حيث يتم تشغيل كاميرا الهاتف وتوجيهها نحو الصورة المعنية وتحويلها إلى شكل ثلاثي الأبعاد في العالم الافتراضي (Liu, ؛ Yavuz,et.al.,2021,2) ؛  
(Sathishkumar& Manickam,2022, 2-3).

#### - روبوتات الدردشة الذكية **Chatbot**

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

#### - الوكيل الذكي **Intelligent Agent**

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

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

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

تعد إنترنت الأشياء مستحدثاً تكنولوجياً يعتمد على برمجيات الذكاء الاصطناعي؛ 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 تفاعلي (Bogdanović, ) (Simić, Milutinović, Radenković & Zrakić, 2014, 259)، كما توصف بأنها عملية الربط الافتراضية 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 الذكي Smart Content

في ظل إمكانيات نظم الذكاء الاصطناعي أمكن استخدام منصات رقمية لإنشاء محتوى ذكي من خلال تحويل الكتب الدراسية إلى كتب ذكية قائمة على المحاكاة وطرح التساؤلات ومؤتمرات الفيديو والتواصل الاجتماعي، 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 في الوقت الفعلي والتقييم المستمر والتقييم الذاتي عبر شبكة الإنترنت (Kim, Lee & Psannis, 2018, 1-2) ؛ 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, 2021, 96; Darr, Kyner, Fletcher & Yoder, 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، والتقييم 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 المتوسع يكمن فى إمكانية استيعاب الرأسمعرفية فكرياً وتطبيقاً فى المناهج التعليمية باعتبار أن الاستثمار فى رأس المال البشرى والفكرى هو أفضل وأرقى أنواع الاستثمار، ويطلق عليه استثمار الرأسمعرفية من خلال المناهج التعليمية، ويرجع ذلك إلى أن أكثر عمليات استقبال الذهن البشرى للمعرفة والمعلومات صعوبة

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

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

- العمر الإنتاجي: يعد العمر الإنتاجي لرأس المال المعرفي أطول منه في رأس المال المادي، فالفرد العامل بالمؤسسة لديه القدرة على الاستمرارية في أداء الأعمال وتطويرها عبر عمليات التعلم والتدريب.

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

- المخاطرة: يعد رأس المال المعرفي أكثر تعرضاً للمخاطر مقارنة برأس المال المادي.

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

- التقادم الفني: رأس المال المعرفي أقل عرضة لظاهرة التقادم الفني، نتيجة تلقي القوى العاملة بالمؤسسة للبرامج والدورات التدريبية المستحدثة أول بأول لتعلم المعرفة والمهارات والخبرات الجديدة في مجال التخصص بكل كفاءة وإتقان.

ويضيف (Zeichner & Hollar (2016, 2-3) أن رأس المال المعرفي يعد بمثابة الركيزة الأساسية لرأس المال المهني والاجتماعي والقراري، الأمر الذي يتطلب بدوره اهتمام المؤسسات التعليمية بمتطلباته المتنوعة للاستفادة من الموارد البشرية بالمنظومة التربوية والتعليمية لتعزيز النمو المعرفي لدى المتعلمين، وتنمية القدرات العقلية العليا لديهم مثل التفكير الإبداعي والتنظيم الإدراكي واتخاذ القرار والموهبة والمشاركة والتعاون والحكمة كأحد أهم المكونات الرئيسة للرأس معرفية.

ويقترح بدر الدين سليمان ووليد العبيكي (2016، 416) أنه لإقامة مجتمع يقوم على المعرفة لا بد من تحقيق التكامل بين عمليات استيعاب المعرفة واكتسابها ونشرها وتوظيفها في المواقف المجتمعية، بجانب الاهتمام بتكوين وتنمية رأس المال المعرفي في المؤسسات التعليمية في 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 الضمني المرتبط بالمعرفة الذاتية والخبرات الشخصية، والظاهرى المتعلق بالمعرفة المتعمقة حول المفاهيم والظواهر العلمية.

ويضيف حسام الدين مازن (2016، 46) أنه لا بد أن تستهدف برامج التنمية المهنية تدريب المعلمين على تفعيل تكنولوجيا الرأسمعرفية وتحقيقها في المناهج الدراسية عبر توظيف بيئات التعلم الإلكتروني 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 و WI-FI و 4G، واستخدام أجهزة الاستشعار Sensor لتنبية 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 بدلاً 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 والذي يحدد علاقة رأس المال المعرفى بالقوى البشرية العاملة بمؤسسات المجتمع الأخرى والمؤسسات الحكومية مثل الوزارة والنقابة والسلطات الإقليمية في 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 الرأس معرفية بغرض تحقيق التنمية المستدامة والإيفاء بمتطلباتها داخل المؤسسات التعليمية عبر توظيف أربع استراتيجيات: التفكير خارج مألوف التفكير Thinking 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 المهني 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 الرأس معرفية 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 البناء لدى الفئات العاملة ذات المهارات والمعارف المتخصصة، والتي لديها القدرة على التحليل والاكتشاف والإبداع والتطوير المستمر (Demir, 2021, 18)؛ Witt, Lewis & Knight, (2022, 2).

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

- منظومة المنهج التعليمي: 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، والتقييم والتغذية الراجعة.

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

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

وفي ظل التوصيات والمقترحات والمنظومات المقدمة للاستفادة من فلسفة ومبادئ ومتطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية، وضرورة استثمار تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستحدثة مثل نظم التدريس الذكية والروبوت التعليمي والوكيل الذكي وروبوتات الدردشة الذكية في عمليتي التعلم والتدريس؛ استهدف البحث تقديم إطار مستقبلي للتنمية المهنية قائم على التقنيات والمستحدثات الرقمية في 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 الاصطناعي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث نفذت الإجراءات التالية:

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

للإجابة عن السؤال الأول للبحث المتمثل في:

ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى؟، 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 تضمنت 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 الإلكتروني بصفة عامة، والتدريس الافتراضى والتكيفى بصفة خاصة، والتي من خلالها حددت الممارسات التدريسية المرتبطة بعمليات التخطيط والتنفيذ والتقييم التى يمكن أدائها فى داخل فصول العلوم وخارجها.
- 3- الاطلاع على الدراسات السابقة فى مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية فى الفصول الدراسية مثل: نظم التدريس الذكية، والنظم الخبيرة، والتعلم التكيفى، والتقييم وأتمته الدرجات، والروبوت التعليمى، والتعلم الافتراضى، والواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، والوكيل الذكى، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكى، والوسائط الافتراضيين.
- 4- عمل قائمة مبدئية بممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعرضها على السادة المحكمين فى تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم، وكذلك بعض موجهى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية- الإعدادية)، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية الممارسات الرئيسية والفرعية فى القائمة.
- 5- صياغة الصورة النهائية لقائمة ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي.

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

م	ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي	المؤشرات الفرعية	الوزن النسبي
1	التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	8	14,81%
2	صياغة محتوى العلوم الذكي	6	11,11%
3	تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	9	16,68%
4	توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية	8	14,81%
5	تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكي	10	18,52%
6	إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكي	6	11,11%
7	التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	7	12,96%
	<b>المجموع</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

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

ثانياً: إعداد أدوات البحث

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

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

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

3- صياغة مفردات بطاقة التقييم الذاتي: صيغت مفردات بطاقة التقييم الذاتي فى عبارات تصف ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي، ويمكن قياس هذه الممارسة بموضوعية وبسهولة.

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

5- صدق بطاقة التقييم الذاتي: 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 الاصطناعي، وكذلك سلامتها لغوياً وعلمياً، وقد أجريت بعض التعديلات التى أباها المتخصصين مثل إعادة صياغة بعض الممارسات فى ضوء مهارات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

6- إجراء الدراسة الاستطلاعية لبطاقة التقييم الذاتي:

تم تطبيق بطاقة التقييم الذاتي 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 وصلاحيته للتطبيق على

مجموعة البحث.



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

7 - التقدير الكمي لاستجابات معلمي العلوم على بطاقة التقييم الذاتي:

تم تحديد درجة أداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقاً لنموذج "ليكرت" الخماسي لدرجات التقدير Likert-type scale؛ حيث قدرت درجة تحقق الممارسة لدى المعلم وفقاً لتقدير متدرج من (5) اختيارات كالآتي:

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

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

8 - إعداد الصورة النهائية لبطاقة التقييم الذاتي\* :

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

\* ملحق(4): بطاقة التقييم الذاتي لأداء ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

جدول (4): مواصفات بطاقة التقييم الذاتي لأداء ممارسات التدريس  
المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي

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

ب - استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية:

1 - تحديد الهدف من الاستبيان: تمثل الهدف في تحديد الاحتياجات التدريبية لدى معلمى العلوم أثناء الخدمة بمرحلة التعليم الأساسى فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية، والتي تسهم بدورها عبر تليبتها بالبرامج التدريبية القائمة عليها فى تطوير ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

2 - تحديد أبعاد الاستبيان: تم الاطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التي 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 الراسمرفية، كما رصدت متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية من بعض الأبحاث والمقالات العلمية والتي من أهمها حسام الدين مازن (2014، 2016، 2018، 2020)، ثم حددت أبعاد استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية فى عشرة أبعاد، تمثلت فى: إدارة المعرفة الرقمية- اقتصاد المعرفة- شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية- التعليم الإلكتروني وتطبيقات الويب-2- التعليم المنتشر- التعليم الافتراضى- التعليم التكيفى- تقنيات الواقع المعزز - نظم التدريس الذكية- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية.

3 – صياغة مفردات الاستبيان: استندت صياغة مفردات الاستبيان إلى الأسلوب الجدلي الذي تختلف حوله وجهة نظر معلمى العلوم حول الاحتياجات التدريسية، 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 التدريسية المتضمنة بكل مفردة. وتضمن الاستبيان (60) مفردة موزعة على متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية العشرة، وأرقت صفحة للتعليمات حول كيفية الاستجابة عن مفردات استبيان تحديد الاحتياجات التدريسية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية.

4 – صدق الاستبيان: لتحديد مدى سلامة مفردات استبيان تحديد الاحتياجات التدريسية 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 بأرائهم وأجريت التعديلات التى أباها السادة المحكمين.

5- التجريب الاستطلاعى للاستبيان: تم تطبيق استبيان تحديد الاحتياجات التدريسية 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 للينة الاستطلاعية، ثم حساب المتوسط؛ وبناء عليه حدد زمنه فى (50) دقيقة.

✚ تقدير درجة الاستبيان: تكون الاستبيان من (60) مفردة، وقد أعطيت المفردات الممثلة للاحتياجات التدريسية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية درجات (1-2-3) وفق التدريج (مهمة بدرجة كبيرة - مهمة - غير مهمة)، وبذلك بلغت الدرجة الكلية العظمى لاستبيان تحديد الاحتياجات التدريسية فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية (180) درجة، والصغرى (60) درجة.

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

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

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

الرأسمعرفية

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

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

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

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

جدول (6): مواصفات استبيان تحديد الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تكنولوجيا  
الراسمرففة

م	متطلبات تكنولوجيا الراسمرففة	الهاجات الترفبفة	المجموع	الوزن النسبف
1	إءارة المعرفة الرقففة	5-1	5	8,33%
2	اقتصاد المعرفة	10-6	5	8,33%
3	شبكة الإنترنت ومجتمع المعلوماتفة	16-11	6	10%
4	التعلم الإلكتروني وتطبفقات الوفب2	23-17	7	11,68%
5	التعلم المنتشر	28-24	5	8,33%
6	التعلم الافتراضف	34-29	6	10%
7	التعلم التكففف	40-35	6	10%
8	تقنفات الواقع المعزز	45-41	5	8,33%
9	نظم الترفس الذكفة	50-46	5	8,33%
10	تطبفقات الذكاء الاصطناعف الترفمفة	60-51	10	16,67%
	المجموع	60	60	100%

ثالثاً: منهج البحث

أعتمد على المنهج الوصفف التحلفف لكونه ملائماً لطبفة البحث وأهءافه، واستخدم بغرض إءاء قائمة معافر ومؤشرات ممارسات ترفس العلوم المستنءة إلى تطبفقات الذكاء الاصطناعف، وكذلك تصمف بطاقة التقفم الذاتف، كما وظف بغرض تحفد درجة توافر الممارسات الترفسفة المستنءة إلى تطبفقات الذكاء الاصطناعف لءف معلمف العلوم بمرحلة التعلم الأساسف، وإجراء المقارنات البفففة، والتعرف عن الهاجفات الترفبفة لءفهم، وتقفم رؤفة مقترحة لإطار الترفمة المهنفة المستقبلف القائم على تكنولوجيا الراسمرففة.

رابعاً: مجتمع البحث

تمثل مجتمع البحث في جميع معلمي العلوم أثناء الخدمة، متنوعى المؤهل العلمى وسنوات الخبرة فى كل مدارس مرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية-الإعدادية) بمحافظة كفر الشيخ بالعام 2021/ 2022م.

خامساً: مجموعة البحث

اختيرت مجموعة البحث الأساسية بطريقة مقصودة من بين معلمي العلوم بمدارس مرحلة التعليم الأساسى (الابتدائية – الإعدادية) التابعة لمديرية كفر الشيخ التعليمية وإدارات شرق وغرب كفر الشيخ وببلا والحامول وديسوق، 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 أدواتي البحث

أ- التطبيق الفعلى لبطاقة التقييم الذاتى:

تم تطبيق بطاقة التقييم الذاتى على أفراد مجموعة البحث الأساسية (64 معلم) من معلمي 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 معلمي العلوم فى جداول بغرض معالجتها إحصائياً وتحليلها والتحقق من قبول أو رفض فروض البحث.

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

تم تطبيق استبيان الاحتياجات التدريبية في ضوء متطلبات تكنولوجيا الرأسمعرفية على نفس أفراد مجموعة البحث الأساسية من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، بغرض تحديد الاحتياجات التدريبية لديهم في 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 إحصائياً 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، والتي تمثلت فى:

- التكرارات والنسب المئوية لتحديد مدى توافر الممارسات التدريسية.
- التكرارات والنسب المئوية لتحديد الاحتياجات التدريبية.
- المتوسط الحسابى والانحراف المعياري.
- اختبار (Independent T-test) لحساب الفروق التي 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 تدريبي صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمية 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 التقييم الرقمية.

واستهدف الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسعرفية 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 كراس مال فكرى فعال بمرحلة التعليم الأساسى.

وتم عرض الإطار المستقبلى للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسعرفية 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 التدريبي فى ضوء مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسعرفية.
- ✚ 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 التقييم بالإطار المستقبلى المقترح.

وقد تم تنفيذ الملاحظات التى أبدأها 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 الرأسعرفية.



### نتائج البحث- مناقشتها وتفسيرها:

أولاً: للإجابة عن السؤال الأول للبحث

تمثل السؤال الأول للبحث في:

ما ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازم توافرها لدى معلم العلوم بمرحلة التعليم الأساسي؟.

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

- التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- صياغة محتوى العلوم الذكي.

- تصميم الأنشطة التعليمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- توظيف التكنولوجيا الرقمية المساعدة للتطبيقات الذكية.

- تنفيذ استراتيجيات التدريس الذكي.

- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكي.

- التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني للبحث

تمثل السؤال الثاني للبحث في:

ما مدى توافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلم العلوم بمرحلة التعليم الأساسي؟.

وللإجابة عن السؤال الثاني للبحث تم صياغة الفرض الأول، والذي تمثل في:

تتوافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي بمستوى دون حد التمكن (70%).

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

جدول (8): متوسطات درجات معلمي العلوم في بطاقة التقييم الذاتي لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي والنسب المئوية لها (ن=64)

ممارسات التدريس	مؤشرا ت	درجة عظم	متوس ط	متوسط معيار	فئة م.	مست وى	نسبة المتوس	متوسط حد التمكن 70
التخطيط للتدريس	8	40	13,5	1,68	-1	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	ضعيفة	32%	31,5
توظيف التكنولوجيا	8	40	14,1	1,76	-1	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	ضعيفة	20,4%	21
التقويم باستخدام	7	35	9,79	1,39	-1	ضعيفة	27,9%	24,5
ممارسات التدريس	54	270	77,3	1,43	-1	ضعيفة	28,6%	189

واتضح من جدول (8) السابق أن النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمي العلوم أفراد مجموعة البحث بلغت (33,7%) لممارسات التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبلغت (21,8%) لممارسات صياغة محتوى العلوم الذكي، 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 الذكي، و(20,4%) لممارسات إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكي، و(27,9%) لممارسات التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، و(28,6%) لممارسات ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي (الأبعاد – ككل) لدى معلمى العلوم كراسمرفية بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة؛ وبذلك تحققت صحة الفرض الأول من فروض البحث وتم قبوله إحصائياً، والذي تمثل فى: تتوافر ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى 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 الاصطناعي لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى يعزى لمتغير نوع المؤهل العلمى (أساسى علوم- شعب علمية)؟

وللإجابة عن السؤال الثالث للبحث تم صياغة الفرض الثانى، والذي 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 الاصطناعي.

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 الاصطناعي، 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 الاصطناعي

المتغير	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي	تعليم أساسي/ 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)، وهي قيمة غير دالة إحصائية؛ مما يشير إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطي 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 الأساسى يعزى لمتغير سنوات الخبرة (الأكثر خبرة- حديث التخرج)؟.

وللإجابة عن السؤال الرابع للبحث تم صياغة الفرض الثالث، والذي 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 المعياري 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 إحصائياً؛ مما يشير إلى عدم وجود فرق دال إحصائياً 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 في جدول (11) التالي:

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

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

واتضح من جدول (11) السابق أنه جاءت الحاجة إلى التدريب لدى معلمي 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 الإلكتروني وتطبيقات الويب2) بالمرتبة الرابعة بمستوى فئة (مهمة جدا) وبنسبة مئوية للمتوسط المعيارى

(92,4%)، وكذلك جاء المتطلب (التعليم الافتراضي) 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

الذكي- إدارة بيئة الصف القائم على التدريس الذكي- التقويم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي- الممارسات ككل) لدى معلمى العلوم كراسمعرفة رئيسة وفاعلة بمرحلة التعليم الأساسى أثناء الخدمة.

كما اتضح من نتائج البحث أن معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى متنوعى المؤهل العلمى ومتنوعى سنوات الخبرة بحاجة ماسة ومهمة إلى التدريب فى ضوء متطلبات تكنولوجيا الراسمعرفة والتي حددت فى (10) متطلبات رئيسة: إدارة المعرفة الرقمية- اقتصاد المعرفة- شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية- التعليم الإلكتروني 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 الإلكتروني، بجانب ضعف كفاءة بعض المعلمين مهنيًا فى مجال التعلم الرقمية.

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 الراسمعرفة، 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 الإلكتروني 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 العلمي لجميع الصفوف بمرحلة التعليم الأساسي، كما قدمت فرصاً ضئيلة للتطوير الذاتي المهني الرقمي عبر منصة "ديسكفري"، حيث لم تفعل مبادرة "المعلمون أولاً" للتدريب وفق نظام Edu2.0 على ممارسة مهارات التدريس الإلكتروني عبر توظيف تطبيقات الويب والبيئات الافتراضية والتكيفية أو عبر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتم الاكتفاء بالبرامج التدريبية التقليدية المقدمة بالأكاديمية المهنية، وهي برامج لا ترتبط بموضوعاتها وأهدافها بالتوجهات العالمية في مجال تدريس العلوم الرقمي والذكي، حيث تعتمد عملية التدريب على حضور معلم العلوم لبعض المحاضرات النظرية في قاعات الأكاديمية المهنية، دون أدنى تدريب على كيفية تطبيق ممارسات التدريس الإلكتروني، أو تنفيذ ورش فنية لتطوير مهارات المعلمين على إنتاج المحتوى الرقمي الذي يراعى مبادئ التعلم الافتراضي أو التعلم التكيفي أو التعلم بالواقع المعزز أو قواعد التعلم وفق نظم التدريس الذكية.

وانعكس ما تقدم على عدم معرفة معلم العلوم بمرحلة التعليم الأساسي للمستحدثات الرقمية مثل التعليم الإلكتروني وتطبيقات الويب 2 والتعليم المنتشر والتعليم الافتراضي والتعليم التكيفي وتقنيات الواقع المعزز ونظم التدريس الذكية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية، وكذلك صعوبة تحديد طبيعة الذكاء الاصطناعي من حيث المفهوم والنشأة وعلاقته بالعلوم التطبيقية الأخرى، أو بكيفية محاكاته للعقل البشري كمورد معرفي استراتيجي، أو بعمليات هندسة المعرفة المستخدمة في تصميم برمجيات الذكاء الاصطناعي التعليمية، والتي تحاكي عمليات التفكير لدى المعلم الخبير في أثناء التدريس والتقويم وحل مشكلات الصف الدراسي، كما لم تساعد البرامج التدريبية المقدمة من وزارة التربية والتعليم معلم العلوم على الوعي بمعرفة مجالات استخدام الذكاء الاصطناعي في نطاق التعليم وتدريس العلوم مثل تعلم الآلة والتعلم العميق والرؤية الحاسوبية والنظم الخبيرة كنظم تفاعلية قائمة على استخدام الحاسب الآلي.

كما انعكس ضعف البرامج التدريبية المقدمة بالأكاديمية المهنية على عدم وعي معلم العلوم بنظم التدريس الذكية (ITS) كأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها واستثمارها في تطوير تدريس العلوم داخل بيئات الفصول الدراسية وخارجها، بجانب وجود صعوبة لديهم على أداء ممارسات تدريس العلوم (التخطيط- التنفيذ- التقويم) باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية مثل التعلم التكيفي، والروبوت التعليمي، والتعلم الافتراضي، وروبوتات الدردشة الذكية،

والوكيل الذكي، وأتمته المهام الإدارية، وإنترنت الأشياء، والمحتوى الذكي، 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 الإلكتروني وتطبيقات الذكاء الاصطناعي فى أثناء عمليات تخطيط وتدريس العلوم، وعدم التركيز على استخدام أساليب وأدوات التقويم الإلكتروني 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 هدى (2020) ومنى البشر (2020) وعبد الرازق محمود (2020) ولينا الفرانى وسمر الحجلى (2020) وصبرية الخبيرى (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 الاصطناعي لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة أو المعلمين أثناء الخدمة بالمراحل الدراسية المختلفة، مع التوصية بضرورة تقديم رؤى مستقبلية لتطوير منظومة التعليم وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

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

وفى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث من ضعف وانخفاض لممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأهمية الحاجة للتدريب فى ضوء جميع متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية؛ 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 الراسمرفية بالنظام التعليمى المصرى الجديد 2020، بما قد يسهم فى تنمية ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتى سوف توجه الدولة المصرية فى المستقبل القريب بحتمية توظيفها فى المدارس والفصول الدراسية تمشياً

مع التطور المستمر في مناهج العلوم، والانتشار الواسع لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية على المستوى العالمي والأقليمي.

إطار التنمية المهنية المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية:

تمثل السؤال السادس للبحث في:

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

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

تلى ذلك تحديد المقصود بالإطار المستقبلي للتنمية المهنية القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية إجرائياً فى ضوء الإطار الفلسفى للبحث وإجراءاته ومواده وأدواته على أنه مخطط مستقبلي يستند إلى مبادئ وفلسفة تكنولوجيا الرأسمعرفية، تم تنظيمه بأسلوب شامل ومتكامل، ويتسم بالغرضية والقابلية للتنفيذ، ويتضمن آليات للتكوين المهني للارتقاء بمستوى المعارف والمهارات والاتجاهات المهنية والتقنية لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى كأهم عناصر رأس المال المعرفى بالمؤسسات التعليمية، ويشمل محتوى تدريبي صيغت أهدافه إجرائياً، وحددت إجراءات معالجته من خلال توظيف استراتيجيات التدريب الرقمية عبر شبكات الإنترنت والإبحار فى البيئات الإلكترونية المنتشرة والتشاركية والافتراضية والتكيفية، بجانب استخدام مستحدثات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لممارسة أنشطة ومهام التدريب التفاعلية، وتطبيق أساليب التقويم الرقمية؛ مما يحقق متطلبات التدريب الإيجابي 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 الاصطناعي لدى معلمى العلوم كراس 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 استهلاكية:

تضمنت مقدمة الإطار المستقبلى بعض الأطر المفاهيمية المرتبطة بالرأسمعرفية، وتكنولوجيا الرأسمعرفية، واقتصاد المعرفة، وإدارة المعرفة الرقمية، وخصائص مجتمع المعلوماتية، والذكاء الاصطناعي 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 الاصطناعي بفصول مدارس مرحلة التعليم الأساسى، من خلال إكسابهم بعض الكفايات المعرفية والأدائية والوجدانية المرتبطة بتوظيف أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والمستحدثات الرقمية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية فى عملية تدريس العلوم وتقويمه.

ج- 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 الإلكتروني 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 المستقبلي عدة أهداف معرفية ومهارية ووجدانية مصاغة إجرائياً في ضوء الكفايات النظرية والتطبيقية في 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 المستقبلي للتنمية المهنية فى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى 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 المستقبلي 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 المستقبلي 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 المستقبلي 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 مديري الإدارات التعليمية، بحيث تشترك الفئة المستهدفة من معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى بالبرنامج التدريبي 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، كأشطة 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) مودولات 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 الويب 2 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 التدريبي والخطة الزمنية لتنفيذ الإطار المستقبلي

الموديو ل	عناصر المحتوى التدريبي للإطار المستقبلي		الخطة الزمنية لتنفيذ الإطار المستقبلي	
			قاعة التدريب	
			عبر الويب	
		ساعة	يوم	
الأول	تكنولوجيا الراسمرفية وإدارة المعرفة الرقمية	3	1	طوال فترة التدريب (6أسابيع)  عبر تطبيقات الويب 2 وأدوات التواصل الاجتماعي المتزامنة وغير المتزامنة
الثاني	تكنولوجيا الراسمرفية واقتصاد المعرفة	3	1	
الثالث	شبكات الإنترنت ومجتمع المعلوماتية	3	1	
الرابع	التعليم الإلكتروني وتطبيقات الويب 2	6	2	
الخامس	التعليم المنتشر	3	1	
السادس	التعليم الافتراضي	3	1	
السابع	التعليم التكيفي	3	1	
الثامن	تقنيات الواقع المعزز	4	1	
التاسع	نظم التدريس الذكية	4	1	
العاشر	تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتدريس العلوم (تخطيط تنفيذ- تقويم)	8	2	
<b>المجموع</b>		<b>40</b>	<b>12</b>	

ي- تحديد استراتيجيات التدريب بالإطار المستقبلي:

في ضوء أسس الإطار المستقبلي وأهدافه وعناصر محتواه التدريبي المحددة بالجدول السابق؛ اقترحت عدة استراتيجيات تتوافق مع طبيعة تكنولوجيا الراسمرفية 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 في (13) استراتيجية تتوافق مع طبيعة التدريب المدمج.

ك- تحديد أنشطة التدريب بالإطار المستقبلي:

في ضوء ما حدد من محتوى تدريبي وأهداف إجرائية واستراتيجيات مقترحة للتدريب؛ اقترحت عدة أنشطة بالإطار المستقبلي للتنمية المهنية القائم على متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية، 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 المترامنة وغير المترامنة، والاسترشادية.

ل- تحديد الوسائل وتقنيات التدريب ومصادر التعلم:

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

م- تحديد أدوات تقويم الأداء:

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

ن- توفير مصادر إثرائية للبحث والاطلاع:

بعد الانتهاء من إعداد الإطار المستقبلي للتنمية المهنية والقائم على متطلبات تكنولوجيا الراسمرفية وتحديد مكوناته وأهدافه ومحتواه التدريبي واستراتيجياته وأنشطته، أدرجت مجموعة



من المراجع العربية والأجنبية، متمثلة في بعض الكتب والدوريات والمجلات ومواقع للبحث العلمي في نطاق فلسفة ومبادئ تكنولوجيا الرأسمعرفية وإدارة المعرفة والاقتصاد المعرفي ومجتمع المعلوماتية، وكذلك التعليم الإلكتروني والمنتشر والافتراضى والتكيفى وتقنيات الواقع المعزز، وأيضاً في 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

العلوم الرقمية.

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 الإلكتروني، فى ظل تطبيق وزارة التربية والتعليم للنظام الجديد(2,0)، 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 تدريبيى 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 مخطى برامج تدريب المعلمين كـرأسمعرفية 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 المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والتقبل التكنولوجي لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.
- 3- أثر إطار التنمية المهنية المستقبلي القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية جدارات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى والتأمل الذاتى المهنى لدى معلمى الفيزياء بالمرحلة الثانوية.
- 4- فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية فى تنمية الأداء التدريسي 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 تدريبي قائم على فلسفة TPACK وأثره على تنمية ممارسات التدريس المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى.
- 7- برنامج تدريبي فى ضوء نموذج SAMR وأثره على تنمية ممارسات التدريس المستندة إلى الروبوت التعليمى والوكيل الذكى والدرشة 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 مستقبلي لتطوير برنامج التدريب الميدانى بكليات التربية فى ضوء فلسفة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى عمليات التدريس والتعلم والتقويم.
- 11- إطار مستقبلي 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 الباقي الطيب (2019). دور رأس المال الفكري في تحقيق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال. *أمارباتك*، الأكاديمية الأمريكية العربية للعلوم والتكنولوجيا، 10 (34)، 19-32.
- أحمد صالح الأثرى، جاسم إبراهيم العمر، مها محمد عقيل (2017). إدارة المعرفة ورأس المال المعرفي في المنظمات الكويتية. *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، 33 (1)، يناير، 279-419.
- أسامة جبريل عبد اللطيف، ياسر سيد مهدي، وسالي كمال إبراهيم (2020). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في 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 السياسي*، اتحاد الكتاب العرب، 20 (70)، 55-60.
- البنك الدولي (2017). مشروع مساندة إصلاح التعليم في مصر (P157809). وثيقة البنك الدولي 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 القحطاني، وصفية صالح الدايل (2021). مستوى الوعي المعرفي بمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن واتجاهاتهم، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مركز النشر العلمي، جامعة البحرين، مارس، 22 (1)، 163-192.
- أمينة مزيان (2019). الاستثمار في رأس المال البشري في الجزائر: إشكالية ترقية التعليم العالي. *المجلة الدولية للأداء الاقتصادي*، جامعة أمحمد بوقرة بومرداس، ديسمبر، 4 (4)، 77-94.
- إيرين عطية هندی (2020). إمكانية تطبيق معلمى التربية الفنية بالمرحلة الإعدادية بمحافظة المنيا لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، نوفمبر، 31 (31)، 603-626.
- إيمان عبد العال أحمد (2021). رأس المال المعرفي وتنمية قيادات المنظمات الحكومية في قطاع الشئون الاجتماعية. *مجلة كلية الخدمة الاجتماعية للدراسات والبحوث*، جامعة الفيوم، 22 (22)، 181-211.
- باسم غدير غدير (2019). دور رأس المال الفكري في عملية تقييم الأداء في الجامعات الحكومية السورية: دراسة ميدانية في جامعة تشرين. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية*، جامعة تشرين، 41 (1)، 75-92.
- بدر الدين كمال سليمان، وليد إبراهيم العبيكي (2016). المسؤولية الاجتماعية لدى الشباب الجامعي بين رأس المال المعرفي ورأس المال الاجتماعي: دراسة ميدانية لواقع المسؤولية وسبل تنميتها مطبقة على بعض الجامعات السعودية. *مجلة جامعة جازان للعلوم الإنسانية*، جامعة جازان، يناير، 5 (1)، 412-431.
- بورديمة سعيدة ، باخاشة موسى ، طبايبي سلمية (2018). صناعة رأس المال المعرفي بين جودة منظومة التكوين وضرورة الاندماج في 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 في نظام التعليم الجديد 2.0. *صحيفة التربية*، رابطة خريجي معاهد وكليات التربية، 71 (2)، يناير، 23-40.

- جيهان لطفى محمد (2019). متطلبات تطبيق منهج 2.0 المطور لرياض الأطفال في ضوء أهدافه. مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، رابطة التربويين العرب، (14)، أبريل، 159-186.
- حسام الدين محمد مازن (2014). تكنولوجيا الراسمرفية أفق غائب في إعداد وتطوير مناهجنا التعليمية في عالنا العربي. المؤتمر العلمي 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 الراسمرفية وبناء مجتمع المعرفة الرقى في ضوء تحديات ق 21. سلسلة دراسات وبحوث محكمة، المجلة العلمية السنوية للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمى، 4، 27-50.
- حسام الدين محمد مازن (2018). تكنولوجيا الراسمرفية لبناء مجتمع المعرفة الرقى. 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 العلمي 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 الراسمرفية لسد الفجوة الرقى. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- خديجة خنيط (2020). النظام الخبير كتنقية من تقنيات الذكاء الاصطناعى ودوره فى تفعيل عمليات إدارة المعرفة: دراسة حالة مؤسسة براندت. مجلة الباحث الاقتصادى، ديسمبر، (2)8، 385-397.
- رائد رضوان، فريال 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 الرقى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، (4)31، 149-241.
- رمزى عطية ماهر (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، (1)28، 20-47.
- زكرياء بن صغير، سارة بن ريالة (2020). الاستثمار فى رأس المال الفكرى كمدخل استراتيجى لتحقيق جودة التعليم العالى فى ظل البيئة الرقى 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 الإلكتروني بالمؤسسة الاقتصادية: دراسة تحليلية لعينة من آراء مدرء التسويق فى المؤسسات الاقتصادية الجزائرية. مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة طاهرى محمد، بشار، (2)7، 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 في 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 المعرفي ودورها في 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 الاصطناعي لتنمية مهارات  
القرن الحادي والعشرين والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة البحث العلمي في  
التربية*، 13(21)، 470-501.
- صبرية محمد الخبيري (2020). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء  
الاصطناعي في التعليم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، مارس،  
(119)، 119-152.
- صديق محمد يوسف (2016). أثر برنامج العبق العقلي في تعزيز رأس المال المعرفي لتلاميذ مرحلة الأساس.  
*مجلة آداب النيلين*، كلية الآداب، جامعة النيلين، 2(3)، يناير، 141-168.
- طاهر محمد الهادي (2020). المنهج المتميز في الألفية الثالثة بين رأس المال الفكري واقتصاد المعرفة. *المجلة  
الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، 3(1)، 119-174.
- عبد الرزاق مختار محمود (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة  
فيروس كورونا (COVID-19). *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، المؤسسة الدولية لآفاق  
المستقبل، أكتوبر، 3(4)، 171-224.
- عبد الفتاح نصر الله، سالم على أبو عمرة (2018). دور إدارة المعرفة في تطوير أداء الكليات الحكومية في قطاع  
غزة: دراسة حالة كلية فلسطين التقنية. *مجلة الآفاق للدراسات الاقتصادية*، جامعة العربي التبسي، تبسة،  
الجزائر، سبتمبر، (5)، 112-149.
- عبد المطلب بيصار (2018). أثر إدارة المعرفة في زيادة قيمة رأس المال الفكري للمنظمات. *مجلة البحوث  
الإدارية والاقتصادية*، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، (3)، 74-86.
- عبير محمد رفاعي (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 في تكوين رأس المال الفكري. *مجلة  
المنارة للدراسات القانونية والإدارية*، مارس، (29)، 340-365.
- غرم الله دخيل الله العلياني (2019). دور رأس المال البشري في الجامعات السعودية في تحقيق الميزة التنافسية  
في 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 المعرفي في تحسين كفاءة الأداء لرأس المال البشري: دراسة قياسية  
على الاقتصاد السعودي خلال الفترة 2007-2018. *مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية*، جامعة  
القاهرة، أبريل، 22(2)، 35-68.
- فهد حمدان العبيري (2018). إدارة فرق العمل البحثية متعددة التخصصات كمدخل لتنمية رأس المال المعرفي  
بجامعة تبوك: رؤية استشرافية. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ديسمبر، (56)، 1-32.

- كريمة شلغوم، وهذه مدفوني (2020). الاستثمار التعليمي في رأس المال البشري كمدخل استراتيجي لتحسين جودة التعليم العالي في 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 المعرفي في رفع الإبداع في مؤسسات التعليم العالي. مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس، كلية التربية، (227)، سبتمبر، 363-389.
- لينا أحمد الفراني، وسمر أحمد الحجلي (2020). العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا UTAUT. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، أبريل، 14(1)، 215-252.
- محمد أنس أبو الشامات (2012). اتجاهات اقتصاد المعرفة في البلدان العربية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، 28(1)، 591-610.
- محمد حمد العتل، وعبد الرحمن سعد العجمي، وإبراهيم غازي العنزي (2021). دور الذكاء الاصطناعي "AI" في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. مجلة الدراسات والبحوث التربوية، يناير، 1(1)، 30-64.
- محمد فتحى عبد الهادي (2019). اقتصاد المعرفة في 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 التعليمي الرقمي ومعايير جودته في مجتمع المعرفة. المؤتمر العاشر للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية: آفاق في تكنولوجيا التربية، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة، 7-6 أغسطس، 1-28.
- مروه محمد الباز (2020). رؤية مقترحة لتطوير المحتوى الرقمي لموقع Education Discovery لتدريس العلوم في ضوء طبيعة الحقبة الثانية للعلم Science 2.0، مجلة كلية التربية، جامعة بور سعيد، (32)، أكتوبر، 440-494.
- مروى محمد مهيرات، نذير سيحان أبو نعيم (2018). أنموذج تربوي مقترح لتطوير التعليم الجامعي وفقاً لرأس المال الفكري، دراسات- العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، 45(4)، 416-443.
- مصطفى محمد الشيخ عبد الرؤف (2022). تحليل الدليل الدراسي الرقمي Science Techbook<sup>TM</sup> لمنهج العلوم المطور للصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير نظام التعليم المصري 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 الاصطناعي في 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 الاصطناعي في 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 في تعزيز رأس المال البشري باعتباره مورداً استراتيجياً لتحقيق الميزة التنافسية. مجلة علوم الإنسان والمجتمع، جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، 15(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 للأداب والدراسات الإنسانية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والأداب، 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، (14)5، 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، (2)19، 1-28.*
- هاشم فتح الله عبد الرحمن (2020). رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم فى ظل الثورة الصناعية الرابعة 4<sup>th</sup> 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، (34)11، 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 الجديد Education 2.0. *مجلة أسيوط للعلوم 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)، يونيو، 605-626.*
- وسيلة بن ساهل، داهيين بن عامر (2018). نموذج مقترح لضمان الاستغلال النظامى للمعرفة: دراسة استكشافية لقطاع التعليم العالى والبحث العلمى. *المجلة العربية للإدارة، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، (1)38، 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 بالگردقة، جامعة جنوب الوادى، يناير، (1)4، 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، (3)4، 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/jrfm14060238>.

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](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](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](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. *IEEE 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., Liliyasi, 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://doi.org/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>.
- Lehtimäki, 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](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-Propósitos 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](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., Ranikusna, 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](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://doi.org/10.1108/JPC-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.